



შპს „ასკისწყალი“

ამბროლაურის მუნიციპალიტეტში, მდ. ასკისწყალზე 5.3 მგვტ.  
სიმბლავრის ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი

სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მაგლობლიშვილი

2023 წელი

## შინაარსი

შესავალი .....	8
1 სკოპინგის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი .....	9
2 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები .....	12
2.1 ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტი .....	12
2.2 ჰესის ნაგებობების მდებარეობის ალტერნატიული ვარიანტი.....	12
2.3 სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატივა .....	19
2.4 არაქმედების ალტერნატივა – პროექტის საჭიროების დასაბუთება.....	19
3 პროექტის აღწერა.....	23
3.1 წყალმიღები ნაგებობა .....	25
3.1.1 თევზსავალი.....	39
3.2 სადაწნეო მილსადენი.....	41
3.3 ძალური კვანძი .....	44
3.3.1 ჰესის შენობა.....	44
3.3.2 ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ენერგოსისტემაში ჩართვა .....	51
3.3.3 ელექტრო-მექანიკური სამუშაოები .....	54
3.4 სამშენებლო სამუშაოები.....	62
3.4.1 განსახორციელებელი სამუშაოები და რიგითობა.....	62
3.4.2 სამშენებლო ბანაკი.....	62
3.4.3 ფუჭი ქანების მართვა .....	65
3.4.4 სარეკულტივაციო სამუშაოები .....	65
3.4.5 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების მართვა.....	66
3.4.6 სამშენებლო მასალების კვლევა.....	66
3.4.7 სამშენებლო მანქანა-მექანიზმები, დანადგარები და ინსტრუმენტები .....	68
3.4.8 მისასვლელი გზა .....	69
3.4.9 მუშაობის რეჟიმი და დასაქმებულთა რაოდენობა.....	71
4 პროექტის განხორციელების არეალის ფიზიკური გარემოს ფონური მდგომარეობა .....	72
4.1 კლიმატი .....	72
4.2 გეოლოგია.....	74
4.2.1 გეომორფოლოგიური თავისებურებები.....	76
4.2.2 გეოლოგიური აგებულება.....	80
4.2.3 ტექტონიკა და სეისმურობა.....	91
4.2.4 ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	94
4.2.5 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები ჰესის ნაგებობების განლაგების მიხედვით - სათავე ნაგებობი, სადერივაციო მილსადენი და ძალური კვანძი.....	98

4.2.6	საშიში გეოლოგიური პროცესების შესაძლო გააქტიურება საპროექტო ობიექტის მშენებლობა-ექსპლუატაციის პერიოდში და შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების მითითებით .....	117
4.3	ჰიდროლოგია .....	119
4.3.1	მდინარე ასკისწყლის წყალშემკრები აუზის ზოგადი დახასიათება.....	119
4.3.2	საშუალო მრავალწლიური ხარჯი.....	120
4.3.3	მაქსიმალური ხარჯი.....	121
4.3.4	მინიმალური ხარჯი.....	123
4.3.5	მყარი ნატანი .....	124
4.4	ბიომრავალფეროვნება .....	126
4.4.1	ფლორა .....	126
4.4.2	ფაუნა .....	137
4.4.3	იქტიოლოგია .....	167
4.5	დაცული ტერიტორიები.....	184
5	გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების მოკლე აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი.....	186
5.1	ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება.....	186
5.2	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესები .....	187
5.3	ზემოქმედება წყლის გარემოზე.....	188
5.4	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე .....	189
5.5	ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენაზე და გრუნტის ხარისხზე.....	195
5.6	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება.....	195
5.7	ნარჩენების არასათანადო მართვით გამოწვეული ზემოქმედება.....	196
5.8	ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე.....	196
5.9	სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება.....	197
5.10	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე .....	198
5.11	ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება .....	202
5.12	კუმულაციური ზემოქმედება .....	202
5.13	შესაძლო ავარიულ სიტუაციები .....	202
6	გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი .....	203
7	გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები.....	213
8	ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.....	214
8.1	ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება.....	214
8.2	გეოლოგიურ გარემო, საშიში-გეოდინამიკური პროცესები .....	214
8.3	წყლის გარემო: .....	215
8.4	ბიოლოგიური გარემო.....	215

8.5	ნიადაგი და გრუნტის ხარისხი.....	216
8.6	ნარჩენები.....	216
8.7	სოციალური საკითხები .....	216
9	გამოყენებული ლიტერატურა .....	217
	დანართი 1.....	221
	დანართი 2 სკოპინგის ეტაპზე სსპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებები და შენიშვნები .....	222

## სურათები

სურათი 1	ჰესის ნაგებობების მდებარეობის ალტერნატიული ვარიანტი (ვარიანტი 1, ვარიანტი 2)..	13
სურათი 2	ჰესის ნაგებობების განთავსების სიტუაციური სქემა;.....	24
სურათი 3	წყალმიმღები ნაგებობის გეგმა .....	30
სურათი 4	წყალმიმღების გეგმა -განლაგება (ნაწილი 1, 2, 3).....	31
სურათი 5	დამბა .....	34
სურათი 6	სალექარი.....	35
სურათი 7	წყალმიმღების სამშენებლო პროცესის ეტაპები .....	38
სურათი 8	თევზასავალის გეგა .....	39
სურათი 9	სადაწნეო მილსადენის სქემა .....	42
სურათი 10	სადაწნეო მილსადენის მოწყობა .....	43
სურათი 11	ჰესის შენობის გეგმა .....	46
სურათი 12	ჰესის შენობის საძირკვლის სქემა .....	47
სურათი 13	ჰესის შენობის ქვედა სართული .....	48
სურათი 14	ჰესის შენობის ჭრილი.....	49
სურათი 15	ახალი ელექტროგადამცემი ხაზის განლაგების სქემა.....	52
სურათი 16	ახალი ელექტროგადამცემი ხაზის ანძის სქემა .....	53
სურათი 17	სამშენებლო ბანაკი 1 .....	63
სურათი 18	სამშენებლო ბანაკი 2 .....	64
სურათი 19	არსებულ გზასთან კავშირი .....	69
სურათი 20	მისასვლელი გზა.....	70
სურათი 21	საკვლევი რაიონის ტოპოგრაფიული რუკა.....	75
სურათი 22	საკვლევი ტერიტორია .....	76
სურათი 23	საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა.....	80
სურათი 24	საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემა (ე. გამყრელიძე. 2000)	92
სურათი 25	ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემა .....	95
სურათი 26	მდინარე ასკისწყლის ხეობაში განვითარებული გეოდინამიკური პროცესების რუკა ..	103
სურათი 27	მდ. ასკისწყლის აუზში განვითარებული ღვარცოფმაფორმირებელი კერები N1-4 .....	104
სურათი 28	ღვარცოფმაფორმირებელი კერის პროფილი 1-1 .....	105
სურათი 29	ღვარცოფმაფორმირებელი კერის პროფილი 2-2 .....	105
სურათი 30	ღვარცოფმაფორმირებელი კერის პროფილი 3-3 .....	105
სურათი 31	ღვარცოფმაფორმირებელი კერის პროფილი 4-4 .....	106
სურათი 32	ღვარცოფმაფორმირებელი კერები N5-6 .....	106
სურათი 33	ღვარცოფმაფორმირებელი კერის პროფილი 5-5 .....	107
სურათი 34	ღვარცოფმაფორმირებელი კერის პროფილი 6-6 .....	107
სურათი 35	მდ. ასკისწყლის აუზში განვითარებული მეწყრული პროცესები N1-4 .....	109
სურათი 36	მეწყრული კერის პროფილი 1 .....	110
სურათი 37	მეწყრული კერის პროფილი 2 .....	110



სურათი 38 მეწყრული კერის პროფილი 3 .....	110
სურათი 39 მეწყრული კერის პროფილი 4 .....	110
სურათი 40 მეწყრული პროცესები N5-8 .....	111
სურათი 41 მეწყრული კერის პროფილი 5 .....	112
სურათი 42 მეწყრული კერის პროფილი 6 .....	112
სურათი 43 მეწყრული კერის პროფილი 7 .....	112
სურათი 44 მეწყრული კერის პროფილი 8 .....	112
სურათი 45 მეწყრული პროცესები N 9-12 .....	113
სურათი 46 მეწყრული კერის პროფილი 9 .....	113
სურათი 47 მეწყრული კერის პროფილი 10 .....	114
სურათი 48 მეწყრული კერის პროფილი 11 .....	114
სურათი 49 მეწყრული კერის პროფილი 12 .....	114
სურათი 50 მეწყრული პროცესები N13-16 .....	115
სურათი 51 მეწყრული კერის პროფილი 13 .....	115
სურათი 52 მეწყრული კერის პროფილი 14 .....	115
სურათი 53 მეწყრული კერის პროფილი 15 .....	116
სურათი 54 მეწყრული კერის პროფილი 16 .....	116
სურათი 55 მდინარე ასკისწყლის წყალმემკრები აუზის ადგილმდებარეობა .....	119
სურათი 56 საპროექტო კაშხლის მებარეობა მდინარე ასკისწყალზე .....	119
სურათი 57 მდინარე ასკისწყლის ხეობა (საპროექტო დერეფნის ზედა მონაკვეთი).....	131
სურათი 58 ჰაბიტატების მიახლოებითი განაწილება საპროექტო დერეფანში და მიმდებარედ.....	133
სურათი 59 ჰაბიტატების მიახლოებითი განაწილება საპროექტო დერეფანში და მიმდებარედ.....	133
სურათი 60 მდ. ასკისწყლის კალაპოტი (C2.2 ჰაბიტატი) და მცენარეულობით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ლოდნარ-ხრეშიანი ნაპირები (C3.55 ჰაბიტატი).....	136
სურათი 61 საპროექტო დერეფანი.....	137
სურათი 62 მდ. ასკისწყლის ხეობის ზედა ნიშნულები (საპროექტო დერეფნის სათავესკენ) .....	138
სურათი 63 მდ. ასკისწყლის ხეობის ქვედა ნიშნულები (სოფ. ქვემო ჟოშხის მიდამოები).....	138
სურათი 64 ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორია.....	139
სურათი 65 საველე კვლევისას დაფიქსირებული სახეობები (სასიცოცხლო ნიშნები) .....	143
სურათი 66 მდ. ასკისწყლის ქვიანი ნაპირები .....	144
სურათი 67 წავისთვის ხელსაყრელი ადგილები მდ. ასკისწყლის კალაპოტში.....	144
სურათი 68 დამურებისვის ხელსაყრელი კლდოვანი მასივი.....	146
სურათი 69 ფრინველთა მნიშვნელოვანი ადგილების, ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტებისა და საპროექტო დერეფნის ურთიერთგანლაგების სქემა .....	152
სურათი 70 საველე კვლევებისას დაფიქსირებული ფრინველთა ზოგიერთი სახეობა: .....	153
სურათი 71 საველე კვლევისას დაფიქსირებული უხერხემლოები .....	160
სურათი 72 იქთიოლოგიური სადგურების რუკა .....	175
სურათი 73 მდ. ასკისწყლის კალაპოტის ამსახველი ფოტო 1X და 50X მოახლოებით.....	176
სურათი 74 მდ. ასკისწყლის კალაპოტის ამსახველი ფოტო .....	177
სურათი 75 მდ. ასკისწყლის კალაპოტის ამსახველი ფოტო .....	177
სურათი 76 მდ. ასკისწყლის და მდ. რიონის შესართავი .....	178
სურათი 77 მდ. ასკისწყლის მარჯვენა შენაკადი .....	178
სურათი 78 მდინარის წყლის კვლევის პროცესი .....	179
სურათი 79 თევზების საკვები ბაზის მოპოვების პროცესი.....	180
სურათი 80 თევზჭერის პროცესი.....	181
სურათი 81 ზურმუხტის ქსელის საიტი და საპროექტო არეალი.....	184
სურათი 82 საპროექტო არეალი და სატყეო მიწები.....	185
სურათი 83 საპროექტო დერეფანის სიახლოვეს არსებული კულტურული უძრავი ძეგლები .....	199

## ცხრილები

ცხრილი 1 საქმიანობის განმახორციელებელი და საკონსულტაციო კომპანიების საკონტაქტო ინფორმაცია.....	8
ცხრილი 2 ალტერნატივების SWOT ანალიზი .....	15
ცხრილი 3 წყალმიმდების შემადგენელი აღჭურვილობა დეტალურად.....	25
ცხრილი 4 თევზსავალის გაანგარიშების შედეგები .....	40
ცხრილი 5 ტურბინის და გენერატორის ძირითადი ტექნოლოგიური პარამეტრები.....	44
ცხრილი 6 ელექტროგადამცემი ხაზის პარამეტრები .....	51
ცხრილი 7 გენერატორის ტექნიკური პარამეტრები.....	57
ცხრილი 8 ჰაერის თვიური და წლიური საშუალო ტემპერატურა, ° C .....	72
ცხრილი 9 ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა, .....	72
ცხრილი 10 ჰაერის ტემპერატურული ამპლიტუდა .....	72
ცხრილი 11 თვიური და წლიური საშუალო ფარდობითი ტენიანობა, % .....	73
ცხრილი 12 ფარდობითი ტენიანობის საშუალო დღეღამური ამპლიტუდა.....	73
ცხრილი 13 ქარის მახასიათებლები (ქარის მიმართულება და შტილი, %) .....	73
ცხრილი 14 კლიმატური რაიონები .....	73
ცხრილი 15 სეისმური საშიშროების რუკის დანართი.....	93
ცხრილი 16 მდ. ასკისწყლის საპროექტო კვეთის გასწორისთვის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ხარჯის მონაცემები (მ3/წმ): .....	120
ცხრილი 17 მდინარე ასკისწყლის (F=49.458 კმ2) საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება (მ3/წმ).....	120
ცხრილი 18 მდინარე ასკისწყლის (F=49.458 კმ2) საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შიდაწლიური გადანაწილება და ეკოლოგიური ხარჯი (მ3/წმ):.....	121
ცხრილი 19 ArcGIS-ის საშუალებით დათვლილი პარამეტრები:.....	123
ცხრილი 20 მდინარე ასკისწყლის საპროექტო კვეთისთვის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯი:.....	123
ცხრილი 21 მდინარე ასკისწყლის (F=49.458 კმ2) მინიმალური ხარჯი პროცენტული უზრუნველყოფებით (მ3/წმ):.....	124
ცხრილი 22 მყარი ნატანის რაოდენობა საპროექტო კვეთში:.....	125
ცხრილი 23 ფლორისტიკაში გამოყენებადი მცენარის სახეობათა პროექციული დაფარულობების განსაზღვრის შკალების და პროექციული დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებლის ურთიერთკავშირი: ტრადიციული „ბრაუნ-ბლანკეს“ შკალა; კონსერვატიული „დომინის“ შკალა; დომინის მოდიფიცირებული ე.წ. „კარაჯინას“ შკალა; და მცენარეულის ანალიზისთვის ა.შ.შ.-ში ფართოდ გამოყენებადი „კაროლინას“ და „ახალი ზელანდიის“ შკალები (Peet & Roberts, 2013). ....	129
ცხრილი 24 G1.1 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა.....	134
ცხრილი 25 G1.7 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა.....	134
ცხრილი 26 საველე კვლევის დროს ჩატარებული ფაუნისტური კვლევის მეთოდები .....	141
ცხრილი 27 საქართველოს წითელი ნუსხით, IUCN-ით და ბერნის კონვენციით დაცული ძუძუმწოვრები:.....	143
ცხრილი 28 საკვლევ რეგიონში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები.....	144
ცხრილი 29 საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები. ....	146
ცხრილი 30 საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები.....	154
ცხრილი 31 საკვლევ ტერიტორიის მიმდებარედ ლიტერატურულად ცნობილი და საველე კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები. ....	159
ცხრილი 32 მდ. ასკისწყალში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები .....	170

ცხრილი 33 მდ. ასკისწყლის წყლის კვლევის შედეგები.....	180
ცხრილი 34 აღებული სინჯების ზოგადი ტაქსონომიური კვლევის შედეგები.....	182
ცხრილი 35 საპროექტ დერეფანში არსებული უძრავი ძეგლები (საპროექტო გზის ბუფერიდან დაახლოებით 500 მეტრიან რადიუსში მდებარე) .....	200
ცხრილი 36 შემარბილებელი ღონისძიებები მოწყობის ეტაპზე .....	204
ცხრილი 37 შემარბილებელი ღონისძიებები ჰესის ოპერირების ეტაპზე .....	210
ცხრილი 38 ინფორმაცია ასკისწყალი ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის სკოპინგის ანგარიშთან დაკავშირებით სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს 2023 წლის 21 მარტის N21/1932 წერილში მოცემულ შენიშვნებზე რეაგირების შესახებ .....	222

## შესავალი

შპს „ასკისწყალი“, საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული შეთანხმების საფუძველზე, ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ. ასკისწყალზე, გეგმავს 5.3 მგვტ დადგმული სიმძლავრის ასკისწყალი ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელებას. წინამდებარე ანგარიში წარმოადგენს „ასკისწყალი ჰესი“-ს მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის სკოპინგის განაცხადის ძირითად დანართს.

„ასკისწყალი ჰესი“ წარმოადგენს დერივაციული ტიპის ჰესს და შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან:

- ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძი;
- ჰესის სადერივაციო ტრაქტი, რომელიც მოწყობილია სადაწნეო მილსადენის სახით;
- ჰესის სააგრეგატე შენობა გამყვანი ტრაქტით. სააგრეგატე შენობაში განთავსდება ერთი ცალი, პელტონის ტიპის ტურბინა, ჯამური დადგმული სიმძლავრით - 5.3 მგვტ.

ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ქვეყნის ენერგოსისტემაში ჩართვის მიზნით, პროექტი ითვალისწინებს 400 მ სიგრძის, 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზის (6 ანძა) მოწყობას.

*ცხრილი 1 საქმიანობის განმხორციელებელი და საკონსულტაციო კომპანიების საკონტაქტო ინფორმაცია*

<b>საქმიანობის განმხორციელებელი კომპანია:</b>	<b>შპს „ასკისწყალი“</b>
კომპანიის იურიდიული მისამართი:	გურამიშვილის გამზ. N12ა, კორპ. 1, ბ 19, თბილისი, საქართველო
საქმიანობის განხორციელების ადგილი:	ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია
საქმიანობის სახე:	ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება
<b>შპს „ასკისწყალი“</b>	
საიდენტიფიკაციო კოდი	400318401
საკონტაქტო პირი	მიხეილ ჩხიკვაძე
ელექტრონული ფოსტა	chkhikvadze@dmn.ge
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 595 957005
<b>საკონსულტაციო კომპანია: შპს „გამა კონსალტინგი“</b>	
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მაგლობლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	2 61 44 34; 2 60 15 27

## 1 სკოპინგის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მოთხოვნებიდან გამომდინარე, კერძოდ: კოდექსის პირველი დანართის 22-ე პუნქტის მიხედვით „5 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია“ წარმოადგენს გზშ-ს პროცედურას დაქვემდებარებულ საქმიანობას. გამომდინარე იქედან, რომ „ასკისწყალი ჰესი“-ს საპროექტო დადგენილი სიმძლავრე იქნება 5.3 მგვტ, პროექტი უნდა განხორციელდეს გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების საფუძველზე.

### გზშ-ის პროცესში სკოპინგის განცხადება და სკოპინგის ანგარიში

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია საქმიანობის დაგეგმვის შემდგომ დაგვიანებულ ადრეულ ეტაპზე სააგენტოს წარუდგინოს სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადება და სკოპინგის ანგარიში.

სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადების რეგისტრაციიდან 5 დღის ვადაში სააგენტო უზრუნველყოფს ამ განცხადებისა და საჯარო განხილვის შესახებ ინფორმაციის შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე განთავსებას, აგრეთვე აღნიშნული განცხადებისა და თანდართული დოკუმენტების თავის ოფიციალურ ვებგვერდზე განთავსებას, ხოლო მოთხოვნის შემთხვევაში – მათი ნაბეჭდი ეგზემპლარების ან ელექტრონული ვერსიების საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით ხელმისაწვდომობას.

### სკოპინგის ანგარიში უნდა მოიცავდეს:

- ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ, GIS (გეოინფორმაციული სისტემები) კოორდინატების მითითებით (shp-ფაილთან ერთად);
- ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის ფიზიკური მახასიათებლების (სიმძლავრე, მასშტაბი, საწარმოო პროცესი, შესაძლო საწარმოებელი პროდუქციის ოდენობა და სხვა) შესახებ;
- ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობისა და მისი განხორციელების ადგილის ალტერნატივების შესახებ;
- ინფორმაციას გარემოზე შესაძლო ზემოქმედებისა და მისი სახეების შესახებ, მათ შორის:
- ინფორმაციას დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედების შესახებ (ასეთის არსებობის შემთხვევაში);
- ინფორმაციას შესაძლო ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედების შესახებ (ასეთის არსებობის შემთხვევაში);
- ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით ადამიანის ჯანმრთელობაზე, სოციალურ გარემოზე, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლსა და სხვა ობიექტზე შესაძლო ზემოქმედების შესახებ;
- ინფორმაციას ჩატარებული ან/და ჩასატარებელი საბაზისო/სადიეზო კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ;
- საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი მოთხოვნების შესაბამისად შედგენილ წიაღით სარგებლობის ობიექტის დამუშავების პროექტს, მათ შორის, რეკულტივაციის პროექტს (საჭიროების შემთხვევაში);
- ინფორმაციას იმ ღონისძიებების შესახებ, რომლებიც გათვალისწინებული იქნება გარემოზე მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად, შესამცირებლად ან/და შესარბილებლად.

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია სკოპინგის ანგარიში სააგენტოს წარუდგინოს როგორც მატერიალური, ისე ელექტრონული ფორმით. სკოპინგის ანგარიშის სისწორისა და დაგეგმილი საქმიანობისთვის საჭირო რელევანტური ინფორმაციის წარმოდგენისთვის პასუხისმგებელია საქმიანობის განმახორციელებელი ან/და კონსულტანტი.

საქმიანობის განმახორციელებელი უფლებამოსილია სააგენტოს წარუდგინოს სხვა ნებისმიერი ინფორმაცია, რომელიც საჭირო იქნება სკოპინგის დასკვნის გადაწყვეტილების მიღების პროცესში.

### **გზმ-ის პროცესში სკოპინგის დასკვნის გაცემა**

სააგენტო იხილავს სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადებასა და სკოპინგის ანგარიშს და საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის IX თავით დადგენილი წესით გასცემს სკოპინგის დასკვნას. საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის IX თავით დადგენილ წესთან შეუსაბამობის შემთხვევაში გამოიყენება ამ კოდექსით დადგენილი ნორმები.

საზოგადოებას უფლება აქვს, სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადების განთავსებიდან 15 დღის ვადაში წარუდგინოს სააგენტოს მოსაზრებები და შენიშვნები სკოპინგის ანგარიშთან დაკავშირებით. სკოპინგის დასკვნის გაცემისას სააგენტო უზრუნველყოფს საზოგადოების მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების განხილვას და შესაბამისი საფუძვლის არსებობის შემთხვევაში ითვალისწინებს მათ.

სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადების განთავსებიდან არაუადრეს მე-10 დღისა და არაუგვიანეს მე-15 დღისა სააგენტო უზრუნველყოფს სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვას. საჯარო განხილვის ორგანიზებისა და ჩატარებისთვის პასუხისმგებელია სააგენტო. შესაბამისად, იგი უზრუნველყოფს საჯარო განხილვის ორგანიზებასთან, მათ შორის, საჯარო განხილვის ჩატარების შესახებ ინფორმაციის გამოქვეყნებასთან, დაკავშირებული ხარჯების ანაზღაურებას. საჯარო განხილვას უძღვება და საჯარო განხილვის შესახებ ოქმს ადგენს სააგენტოს უფლებამოსილი წარმომადგენელი. ამ ოქმის სისწორისთვის პასუხისმგებელია სააგენტო. საჯარო განხილვის შესახებ ინფორმაცია უნდა გამოქვეყნდეს საჯარო განხილვის ჩატარებამდე არაუგვიანეს 10 დღისა. თუ დაგეგმილია საქმიანობის თვითმმართველი თემის ადმინისტრაციულ საზღვრებში განხორციელება, საჯარო განხილვა ტარდება დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილთან ყველაზე ახლოს მდებარე სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ხოლო თუ დაგეგმილია საქმიანობის თვითმმართველი ქალაქის ადმინისტრაციულ საზღვრებში განხორციელება, საჯარო განხილვა ტარდება სააგენტოს მიერ განსაზღვრული სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, გარდა გარდა გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის 34-ე მუხლის 2<sup>1</sup> ნაწილის „ა“ ქვეპუნქტით გათვალისწინებული შემთხვევისა. საჯარო განხილვა ღიაა და მასში მონაწილეობის უფლება აქვს საზოგადოების ნებისმიერ წარმომადგენელს.

სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადების რეგისტრაციიდან არაუადრეს 26-ე დღისა და არაუგვიანეს 30-ე დღისა სააგენტო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომელიც მტკიცდება სააგენტოს ინდივიდუალური ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი აქტით. სკოპინგის დასკვნით განისაზღვრება გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო კვლევებისა და მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი. სკოპინგის დასკვნის გაცემისას შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სახელმძღვანელო დოკუმენტი „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“.

სკოპინგის დასკვნის დამტკიცებამდე სააგენტო უზრუნველყოფს ადმინისტრაციულ წარმოებაში კომპეტენციის ფარგლებში საქართველოს კულტურის, სპორტისა და ახალგაზრდობის სამინისტროს სხვა ადმინისტრაციული ორგანოს სახით მონაწილეობას საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის 84-ე მუხლით დადგენილი წესით.

სააგენტოს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნა სავალდებულოა საქმიანობის განმახორციელებლისთვის გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას.

თუ საქმიანობის განმახორციელებელი სკოპინგის დასკვნის დამტკიცებიდან 3 წლის ვადაში ვერ მიიღებს გარემოსდაცვით გადაწყვეტილებას ამ კოდექსით გათვალისწინებული პროცედურების შესაბამისად, სკოპინგის დასკვნის დამტკიცების შესახებ სააგენტოს ინდივიდუალური ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი აქტი ძალადაკარგულად ცხადდება.

კოდექსის მე-14 მუხლით განსაზღვრული საფუძვლის არსებობისას სააგენტო უფლებამოსილია მიიღოს გადაწყვეტილება საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმის შესახებ.

სკოპინგის პროცედურის დასრულებიდან 5 დღის ვადაში სააგენტო უზრუნველყოფს სკოპინგის ანგარიშის, სკოპინგის დასკვნის ან/და საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმის შესახებ გადაწყვეტილების თავის ოფიციალურ ვებგვერდსა და შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე განთავსებას, ხოლო მოთხოვნის შემთხვევაში – მათი ნაბეჭდი ეგზემპლარების საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით ხელმისაწვდომობას.

## 2 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის სკოპინგის ფაზაზე განიხილებოდა სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტები, მათ შორის:

- საპროექტო ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები;
- ჰესის ნაგებობების განლაგების ადგილების ალტერნატიული ვარიანტები
- სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები;
- არაქმედების ალტერნატივა

### 2.1 ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტი

ჰესის ტიპის შერჩევა მოხდა ადგილობრივი ტოპოგრაფიული, ჰიდროლოგიური, გეოლოგიური, სიესმური და სხვა ბევრი მონაცემის საფუძველზე, მაგრამ საბოლოო გადაწყვეტილება მიღებული იქნა საპროექტო არეალის სპეციფიკური პირობების გათვალისწინებით.

კერძოდ: შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს მდინარე ასკისწყლის ქვედა აუზში, დაბა ჭრებალოს უშუალო სიახლოვეს, ამიტომ საუკეთესო ვარიანტად ჩაითვალა სადერივაციო სისტემის მოწყობა, რომელიც დამთავრდება დაბის საზღვართან.

მიღებული საპროექტო გადაწყვეტილება გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატივაა, რადგან დიდი მოცულობის წყალსაცავიანი ან კალაპოტური ტიპის ჰიდროელექტროსადგურთან შედარებით, გარემოზე მაღალი ზემოქმედების რისკები არ გააჩნია.

### 2.2 ჰესის ნაგებობების მდებარეობის ალტერნატიული ვარიანტი

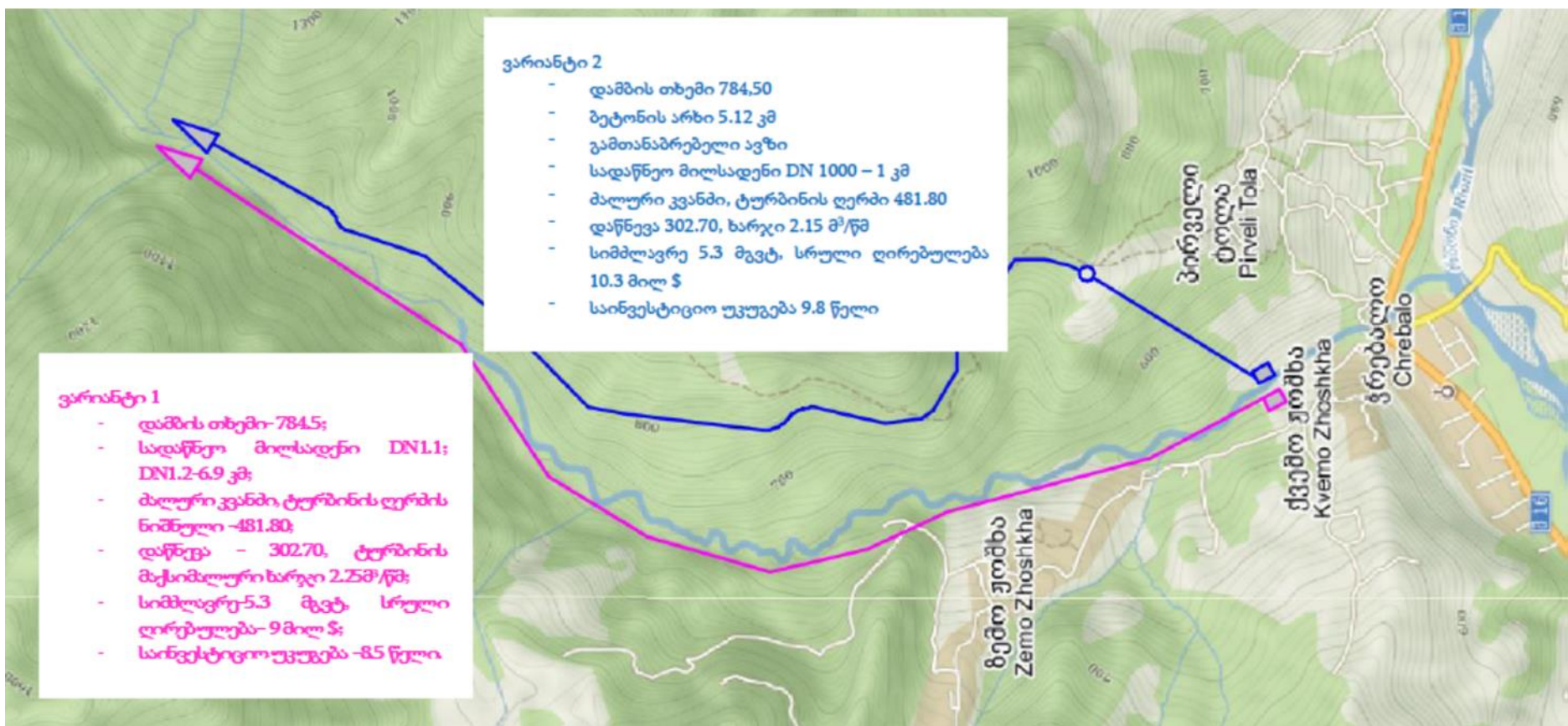
ასკისწყალი ჰესის პროექტირების საწყის ეტაპზე განიხილებოდა ჰესის ნაგებობების (წყალმიმღები, სადაწნეო მილსადენი, ძალური კვანძი) მოწყობის ორი ალტერნატიული ვარიანტი (იხ. სურათი 1):

**ალტერნატივა 1:** დამბის თხემი -784.50 მ; სადაწნეო მილსადენი DN1.2; DN 1.1-6.9 კმ; ძალური კვანძი -ტურბინის ღერძი- 481.80; დაწნევა-302.70, ხარჯი 2.25 მ<sup>3</sup>/წმ; სიმძლავრე -5.3 მგვტ, სრული ღირებულება 9 მილიონი დოლარი; საინვესტიციო უკუგება 8.5 წელი.

**ალტერნატივა 2:** დამბის თხემი -784.50 მ; ბეტონის არხი 5.12 კმ; გამტანაბრებელი ავზი; სადაწნეო მილსადენი DN100-1კმ; ძალური კვანძი -ტურბინის ღერძი- 481.80; დაწნევა-302.70, ხარჯი 2.15 მ<sup>3</sup>/წმ; სიმძლავრე -5.3 მგვტ, სრული ღირებულება 10.3 მილიონი დოლარი; საინვესტიციო უკუგება 9.8 წელი.



სურათი 1 ჰესის ნაგებობების მდებარეობის ალტერნატიული ვარიანტი (ვარიანტი 1, ვარიანტი 2)



## დასაბუთება:

ორივე ალტერნატივის გაანალიზება მოხდა SWOT ანალიზით ქულების მინიჭების გზით:

- ალტერნატივა 1: + 15.50
- ალტერნატივა 2: - 3.10

მე-2 ალტერნატივის გათვალისწინებით (სადერივაციო არხი და გამთანაბრებელი ავზი), მას ექნება მნიშვნელოვანი სოციალური და გარემოსდაცვითი ზემოქმედება სამშენებლო არეალის მიმდებარედ. საჭირო იქნება გზისა და არხის გარშემო არსებული დიდი ტერიტორიის გაჩეხვა, ასევე ზოგიერთი მეწყრული ტერიტორიის გამაგრება და არსებული ადგილობრივი გზების გადატანა.

ამდენად, უპირატესობა მიენიჭა 1-ელ ალტერნატივას, ვინაიდან მდინარის ნაპირზე გზის გაყვანა საჭიროებს მცირე მასშტაბის ტყის გაჩეხვას და ფერდობის სტაბილიზაციის ღონისძიებებს.

დეტალურად იხილეთ ცხრილი 2.

ცხრილი 2 ალტერნატივების SWOT ანალიზი

პროექტი: ასკისწყალი		1. სადაწნეო მილსადენი მდინარის გასწვრივ							
		ალტერნატივა:							
<b>S</b>	<b>სიმტკიცე</b>	წონა (% naplnění )	ქულები (5=მაქს,0= მინ)	(+ / -)	<b>C</b>	<b>შესაძლებლობები</b>	წონა (5=მაქს,0=მინ)	ქულები (5=მაქს,1=მ ინ)	(+ / -)
1	მდინარის გასწვრივ მშენებლობა თავიდან აგვაცილებს მეწყერებს მისასვლელი გზა უსაფრთხოდ არის	100%	5	5	1	ადგილობრივი მოსახლეობა მისასვლელ გზას გამოიყენებს ტყესთან და მდინარესთან მისასვლელად.	100%	3	3
2	გამაგრებული მდინარის ნაპირზე, მხოლოდ აქა-იქ არის ჩაჭრილი ციცაბო ფერდობებში.	100%	4	4	2				0
3	სადაწნეო მილსადენი წყალდიდობი სგან დაცულია გზის	100%	5	5	3				0
4	უკუყრილით ინვესტიციის ანაზღაურების პერიოდი აკმაყოფილებს ბანკის	100%	5	5	4				0

კრიტერიუმები				
<b>+ 19.00</b>				
<b>W</b>	<b>ხარვეზები</b>	წონა (% naplnění )	ქულები (5=მაქს,0=მინ)	(+ / -)
1	შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს ჰიდრავლიკურ დარტყმას სადაწნეო მილსადენის სწრაფი დახურვისას	50%	5	-2.50
2				0.00
3				0.00
4				0.00
				<b>-2.50</b>

<b>+</b>	<b>დადებითი</b>	<b>+ 22.00</b>
<b>-</b>	<b>უარყოფითი</b>	<b>-6.50</b>
	<b>საერთო ქულა</b>	<b>+ 15.50</b>

<b>+ 3.00</b>				
<b>T</b>	<b>შესასრულებელი დავალებების ჯაჭვი</b>	წონა (% naplnění)	ქულები (5=მაქს,0=მინ)	(+ / -)
1	მშენებლობის დროს წყალდიდობისას მოსალოდნელია კონსტრუქციის რღვევა, რაც გულისხმობს ისეთი ღონისძიებების განხორციელებას როგორებიც არის კოფერდამების მოწყობა და ტერიტორიის გასუფთავება.	100%	4	-4
2				
3				
4				
				<b>-4.0</b>

ქულები მინიჭებულია პროექტის ძირითადი პარამეტრების გავლენის გათვალისწინებით:	
<b>CAPEX - OPEX - სამშენებლო პერიოდი - რეგულარული ოპერირება</b>	
1	დაბალი მოგება - ან - ძირითადი პარამეტრების შეზღუდვის გარეშე
2	
3	
4	
5	ძირითადი მოგება - ან - ძირითადი პარამეტრები მიუღწეველია

პროექტი:		ასკისწყალი			ალტერნატივა:		2. ბეტონის არხი და გამთანაბრებელი ავზი		
S	სიმტკიცე	წონა (% naplnění)	ქულები (5=მაქს,0=მინ)	(+ / -)	O	შესაძლებლობები	წონა (5=მაქს,0=მინ)	ქულები (5=მაქს,0=მინ)	(+ / -)
1	წყალდიდობა გავლენას არ მოახდენს სადაწნეო მილსადენის მშენებლობაზე. ჰიდრაულიკური დარტყმა	100%	5	5	1	ადგილობრივი მოსახლეობა მისასვლელ გზას გამოიყენებს ტყესთან და მდინარესთან მისასვლელად.	100%	3	3
2	შეზღუდულია მოკლე სადაწნეო მილსადენში	100%	3	3	2				0
3				0	3				0
4				0	4				0
				<b>+ 8.00</b>					<b>+ 3.00</b>
W	ხარვეზები	წონა (% naplnění)	ქულები (5=მაქს,0=მინ)	(+ / -)	T	შესასრულებელი დავალებების ჯაჭვი	წონა (% naplnění)	ქულები (5=მაქს,0=მინ)	(+ / -)
1	მისასვლელი გზის მოვლა უფრო დიდ ძალისხმევას მოითხოვს. წყალგამტარი სისტემა უფრო	100%	3	-3.00	1	მეწყერები	100%	4	-4
2	გრძელა, მშენებლობის პერიოდი უფრო ხანგრძლივია. ეკონომიკური	20%	3	-0.60	2				
3	პარამეტრები ბანკის დაფინანსების	100%	5	-5.00	3				

	ლიმიტზეა დამოკიდებული. საყრდენი კედელი უნდა იყოს					
4	ადგილობრივად აგებული და უნდა მოხდეს ფერდის სტაბილიზაცია	50%	3	-1.50	4	
				<b>-10.10</b>		<b>-4.0</b>

<b>+</b>	<b>დადებითი</b>	<b>+ 11.00</b>
<b>-</b>	<b>უარყოფითი</b>	<b>-14.10</b>
	<b>საერთო ქულა</b>	<b>-3.10</b>

	<b>ქულები მინიჭებულია პროექტის ძირითადი პარამეტრების გავლენის გათვალისწინებით:</b>
	<b>CAPEX - OPEX - სამშენებლო პერიოდი - რეგულარული ოპერირება</b>
1	დაბალი მოგება - ან - ძირითადი პარამეტრების შეზღუდვის გარეშე
2	.
3	.
4	.
5	ძირითადი მოგება - ან - ძირითადი პარამეტრები მიუღწეველია

### 2.3 სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატივა

სათავე ნაგებობიდან ჰესის შენობამდე წყლის ტრანსპორტირებისათვის როგორც წესი გამოიყენება გვირაბი, ღია არხი ან მილსადენი. ჰესის მოცემულ კონკრეტულ შემთხვევაში, ადგილობრივი, რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, სადაწნეო გვირაბის მოწყობა არც ტექნიკური და არც გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით არ არის მიზანშეწონილი. ამასთანავე პროექტის მთელ დერეფანში გვირაბის მოწყობის შემთხვევაში წარმოქმნილი დიდი რაოდენობის ფუჭი ქანების განთავსების პირობები საპროექტო მონაკვეთზე არ არის.

გარდა გვირაბის ვარიანტისა, განიხილებოდა ღია არხის (ბეტონის სადერივაციო არხის მოწყობა, გამათანაბრებელ ავზი და მოკლე სადაწნეო მილსადენი.) ან მილსადენის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტები.

სადერივაციო არხის მოწყობის შემთხვევაში, საჭირო იქნება ფართო ვაკისის მოწყობა, რომელზედაც უნდა განთავსდეს როგორც არხი, ასევე სამშენებლო და საოპერაციო გზა. აღნიშნული მოთხოვნს დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოების შესრულებას. გარდა აღნიშნულისა, არხის მოწყობას ართულებს ხეობის რთული რელიეფური პირობები. შესაბამისად არხის მოწყობა დაკავშირებული იქნება ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მაღალ რისკებთან, კერძოდ: ადგილი ექნება გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების და მცენარეული საფარის დაზიანების რისკებს, რაც ასევე გამოიწვევს ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაზიანებას და ჰაბიტატების მუდმივ ფრაგმენტაციას.

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით სადერივაციო არხის ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელება არ ჩაითვალა მიზანშეწონილად და შესაბამისად უპირატესობა მიენიჭა მილსადენის ალტერნატიულ ვარიანტს.

სადაწნეო მილსადენის მოწყობის შემთხვევაში, არსებობს ეროზიის რისკები, თუმცა პროექტი ითვალისწინებს სანაპირო დამცავი კონსტრუქციის მშენებლობას მდინარის ნაკადის სიახლოვეს, სანაპირო ზონაში.

გათვალისწინებულია ოთხი განსხვავებული მასალის გამოყენება:

- წინასწარ დამაბული რკინაბეტონის მილები;
- GRP (მინა-ბოჭკოვანი პლასტიკის მილები);
- ფოლადი;
- თუჯი

არა მხოლოდ ტექნიკური თვალსაზრისით, არამედ სოციალური, შესანახი ადგილის შესაძლებლობისა და ადგილზე ტრანსპორტირების პირობების გათვალისწინებით, ამოღებული იქნა თუჯის და წინასწარ დამაბული რკინაბეტონის მილების გამოყენება, ვინაიდან საჭიროა მათი შორი მანძილიდან ტრანსპორტირება (უცხოელი მწარმოებლისგან), მოითხოვს ადგილობრივ სასაწყობე არეალს (საკმარისი სივრცის მქონე ადგილებს ავტო ამწის გამოყენებით მილების დატვირთვა/გადმოტვირთვის მიზნით) და რთულ მანიპულაციას აწყობის დროს მძიმე წონის გამო. საბოლოო გადაწყვეტილება მიღებული იქნება დეტალური პროექტირების ფაზაზე და აისახება გზშ-ს ანგარიშში.

### 2.4 არაქმედების ალტერნატივა – პროექტის საჭიროების დასაბუთება

არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, არ მოხდება დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება და შესაბამისად ადგილი არ ექნება ამასთან დაკავშირებით მოსალოდნელ ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების (როგორც დადებით ასევე უარყოფით) რისკებს.

არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში არ მოხდება პროექტის განხორციელება და ადგილი არ ექნება ასკისწყალი ჰესის პროექტისათვის შერჩეულ საპროექტო არეალზე ზემოქმედებას, კერძოდ: პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედებას, ასევე ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედებას. ადგილი არ ექნება ნარჩენების წარმოქმნას და შედეგად, მათი არასწორი მართვით მოსალოდნელ უარყოფით ზემოქმედებას. ადგილი არ ექნება, ასევე მდინარის ჰიდრომორფოლოგიურ ცვლილებებს. საპროექტო კვეთში შენარჩუნდება მდინარის თხევადი ბუნებრივი ჩამონადენი, პროექტის ზემოქმედებას არ დაექვემდებარება წყლის ბიოლოგიური გარემო და სხვა.

ცხადია, რომ პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმა, გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატივაა, თუმცა, აქვე გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში, არც იმ სარგებელს ექნება ადგილი, რასაც ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება მოიტანს ქვეყნის ენერგოსისტემის თუ რეგიონის მოსახლეობისათვის.

როგორც წესი, ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში ჰესის განთავსების ტერიტორიას და სიმძლავრეს განსაზღვრავს საქართველოს მთავრობა, შესაბამისი უწყების საშუალებით და მხოლოდ ამის შემდეგ ხდება ინვესტორის (საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის) მოძიება, რომელთანაც ფორმდება შესაბამისი მემორანდუმი. ზემოაღნიშნულისა და ასევე, ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის პოლიტიკის და ეკონომიკური განვითარების ინტერესების გათვალისწინებით, საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმა მიუღებელი ალტერნატივაა. ამასთან, არანაკლებად საგულისხმოა პროექტის განხორციელებით მიღებული ეკონომიკური სარგებელი, რაც თავისთავად დადებითად აისახება რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.

რაც შეეხება ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობის საჭიროებას, დღეის მდგომარეობით ქვეყანაში წარმოებული ელექტროენერგია არ არის საკმარისი. ენერგიაზე ადგილობრივი მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად და ყოველწლიურად აუცილებელი ხდება ენერგიის იმპორტი. თუ რამდენიმე წლის წინათ ელექტროენერგიის იმპორტი ხორციელდებოდა მხოლოდ ზამთრის პერიოდში, დღეისათვის ქვეყანა იმპორტირებულ ენერგიას მოიხმარს 10 თვის განმავლობაში. ელექტროენერგეტიკის კვლევამ აჩვენა, რომ ბოლო წლების განმავლობაში მკვეთრად მოიმატა ზაფხულის პიკურმა დატვირთვამ. არსებული ენერგეტიკული სიმძლავრის ზრდის გარეშე, იმპორტირებული ენერგომატარებლების წილი ენერგიაზე მოთხოვნის ზრდის პარალელურად გაიზრდება. ამ დროს ქვეყნის მდიდარი ენერგორესურსები, განსაკუთრებით ჰიდრორესურსები - უმეტესწილად აუთვისებელია. ენერგეტიკული მნიშვნელობით გამორჩეულ მდინარეთა (დაახლოებით 300 მდინარე) წლიური ჯამური პოტენციური სიმძლავრე 15 ათასი მგვტ, საშუალო წლიური ენერგია კი 50 მლრდ კვტ. საათის ეკვივალენტურია და დღეისათვის მათი პოტენციალის 80% - აუთვისებელია. ჰიდრორესურსების გამოყენების თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება წყლის რესურსების ეფექტიან მართვას.

აქვე გასათვალისწინებელია, რომ ელექტროენერგეტიკა არის ეკონომიკის მნიშვნელოვანი ნაწილი, რომელსაც უდიდესი გავლენა აქვს სოციალურ სფეროსა და ქვეყნის მოსახლეობის კეთილდღეობაზე. ამიტომ ელექტროენერგეტიკის ინფრასტრუქტურის განვითარება არის ქვეყნის სტრატეგიული მნიშვნელობის ამოცანა.

პროექტის განხორციელება იგეგმება საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული მემორანდუმის საფუძველზე.

პროექტის განხორციელება გარკვეულ წვლილს შეიტანს საქართველოს მიერ ენერგეტიკულ სექტორში დაგეგმილი გრძელვადიანი პოლიტიკის ამოცანების გადაჭრაში, რაც



გულისხმობს საკუთარი ჰიდრორესურსებით ქვეყანაში არსებული მოთხოვნის სრულ დაკმაყოფილებას ეტაპობრივად: ჯერ იმპორტის, შემდეგ კი – თბოგენერაციის ჩანაცვლებით, ასევე ახლად აშენებული და არსებული ჰესების მიერ გამომუშავებული ჭარბი ელექტროენერგიის ექსპორტზე გატანას.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შესაძლებელია დავასკვნათ, რომ მაღალი იქნება პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ეკონომიკური ეფექტი, რომელიც დადებითად აისახება სოციალურ გარემოზე, ხოლო ბუნებრივ გარემოზე მოსალოდნელი უარყოფითი ზემოქმედება, შესაძლებელია შემცირდეს შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების დაგეგმვა-გატარებით, ისე, რომ არ დაირღვეს თანაზომიერება სახელმწიფოსა და საზოგადოების გარემოსდაცვით, სოციალურ და ეკონომიკურ ინტერესებს შორის.

ამ შემთხვევაში, ასკისწყალი ჰესის პროექტის განხორციელება, გარკვეულ წვლილს შეიტანს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის პროგრამის განხორციელებაში. პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელ სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელს შორის აღსანიშნავია:

- ✓ დამატებითი ელექტროენერგიის გამომუშავება და გამომუშავებული ელექტროენერგიით ძირითადად ადგილობრივი ბაზრის მოთხოვნილებების დაკმაყოფილება. ჰესი მცირე, მაგრამ მაინც საგულისხმო როლს ითამაშებს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის მიღწევაში;
- ✓ მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებისათვის გარკვეული რაოდენობის დროებითი და მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნა;  
დაბა ჭრებალო განეკუთვნება ამბროლაურის რეგიონს, სადაც უმუშევრობის მაჩვენებელი შეადგენს 18.5 %. მოსალოდნელი სამშენებლო პერიოდი არის 2 წელი. პროექტის განხორციელება გულისხმობს სამუშაო ადგილების შექმნის შესაძლებლობას ადგილობრივი მოსახლეობისთვის, განსაკუთრებით სამშენებლო პროფესიის მქონე, მუშების და სატრანსპორტო ინდუსტიაში მომუშავე პირებისთვის. მშენებლობის დასრულების შემდგომ მოხდება ექსპლუატაციის პროცესში დასაქმებული პერსონალის დაქირავება, ასევე ადგილობრივი მოსახლეობის ან კომპანიების მიერ მოსალოდნელია მცირე სერვისების განხორციელება.
- ✓ აღსანიშნავია პროექტის განხორციელების შედეგად ადგილობრივ ბიუჯეტში შესული თანხები სხვადასხვა გადასახადების სახით. მათ შორის აღსანიშნავია ქონების გადასახადი და მიწის გადასახადი.

შპს „ასკისწყალი“ უზრუნველყოფს პროექტის განხორციელებისას მოსალოდნელი რისკების სათანადო მართვას მდგრადი განვითარების პრინციპების გათვალისწინებით, გაატარებს შესაბამის შემარბილებელ და საკომპენსაციო ღონისძიებებს და დააწესებს მკაცრ კონტროლს აღნიშნული ღონისძიებების შესრულებაზე. ასეთ პირობებში შესაძლებელი იქნება გარემოზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების და გავრცელების არეალის მინიმუმამდე დაყვანა, რაც თავის მხრივ გაზრდის მოსალოდნელი დადებითი შედეგების ეფექტიანობას.

ზემოთ ჩამოთვლილი არგუმენტების გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის განხორციელებას საკმაოდ მაღალი დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური შედეგი ექნება, ხოლო ბუნებრივ გარემოზე მოსალოდნელი უარყოფითი ზემოქმედება შესაძლებელია შემცირდეს შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვა-გატარებით, ისე რომ არ დაირღვეს თანაზომიერება სახელმწიფოსა და საზოგადოების გარემოსდაცვით, სოციალურ და ეკონომიკურ ინტერესებს შორის.

შემოთავაზებული პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი სოციალურ-ეკონომიკური სარგებლის და იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შემცირება შესაძლებელია შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების ეფექტურად გატარების პირობებში, პროექტის არაქმედების ალტერნატივა (ნულოვანი ალტერნატივა) ვერ იქნება მიჩნეული საუკეთესო ალტერნატივად.

### 3 პროექტის აღწერა

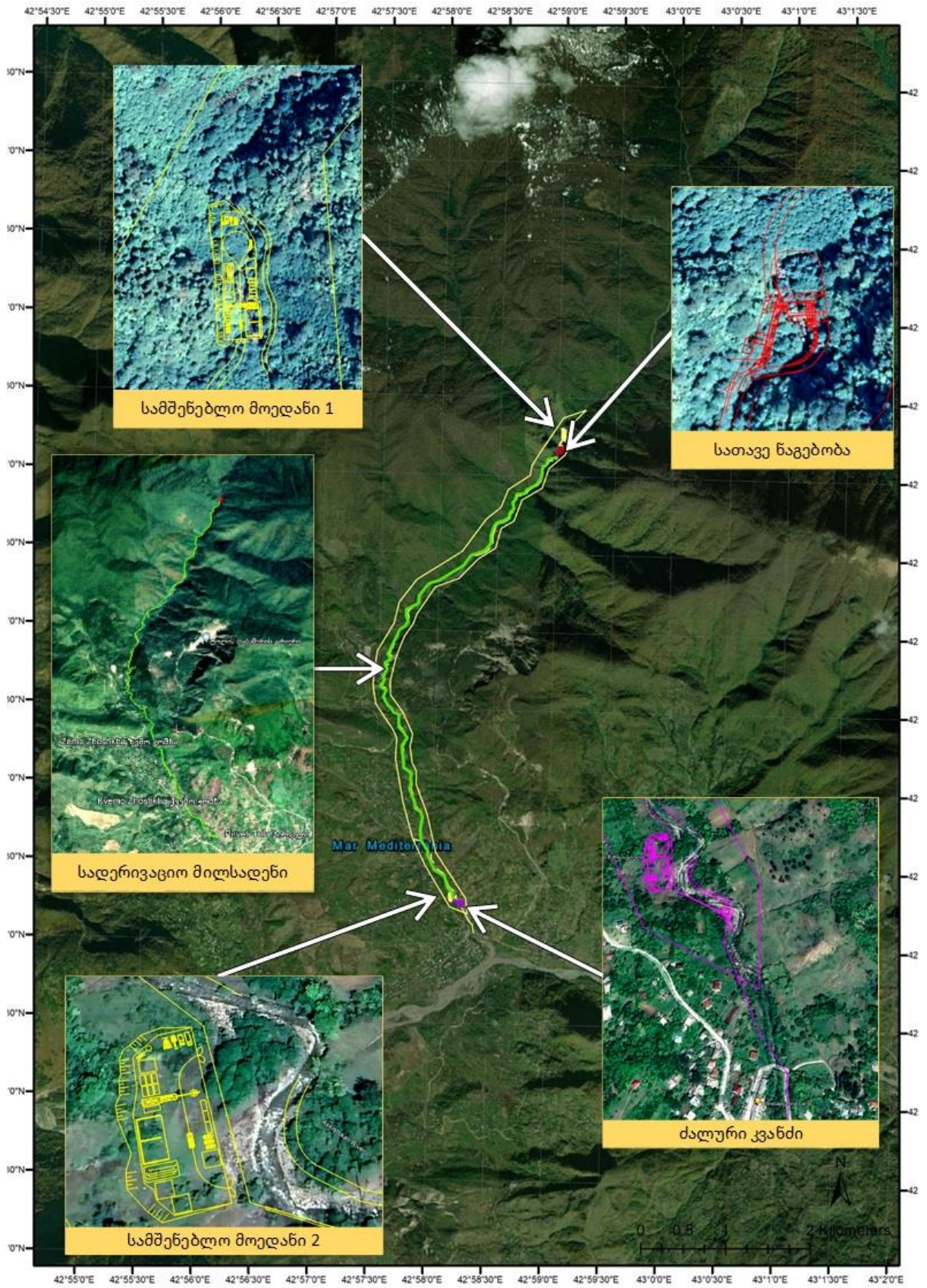
პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია დერივაციული ტიპის ჰესის მოწყობა, რომელიც განთავსებული იქნება მდ. ასკისწყალზე. უახლოესი დიდი დასახლება არის ამბროლაური (15 კმ დასავლეთით-პირდაპირი მანძილი) და ჭრებალო (100 მ-პირდაპირი მანძილი). ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძის მოწყობა გათვალისწინებულია მდინარის ზემო წელში, სოფელ ზემო ჟოშხადან დაახლოებით 5 კმ-ში (პირდაპირი მანძილი)-784.50 მ ზ.დ.-დან, ხოლო სააგრეგატე შენობა მოეწყობა უშუალოდ სოფლის დასახლებული უბნების მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდინარე ასკისწყლის მარჯვენა სანაპიროზე-481.80 მ ზ.დ.-დან.

„ასკისწყალი ჰესი“ წარმოადგენს დერივაციული ტიპის ჰესს და შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან:

- ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძი; სათავე ნაგებობის განთავსების დაახლოებითი კოორდინატია: X-334646.53; Y-4720543.73;
- ჰესის სადერივაციო ტრაქტი, რომელიც მოწყობილია სადაწნეო მილსადენის სახით;
- ჰესის სააგრეგატე შენობა გამყვანი ტრაქტით. სააგრეგატე შენობაში განთავსდება ერთი ცალი, პელტონის ტიპის ტურბინა, ჯამური დადგმული სიმძლავრით - 5,3 მგვტ. სააგრეგატე შენობის განთავსების დაახლოებითი კოორდინატია: X-333472.81; Y-4715178.06;

საპროექტო ჰესის ნაგებობების განთავსების სიტუაციური სქემა მოცემულია სურათზე 2.,

სურათი 2 ჰესის ნაგებობების განთავსების სიტუაციური სქემა;





### 3.1 წყალმიმღები ნაგებობა

ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძის მოწყობა გათვალისწინებულია მდინარის ზემო წელში, სოფელ ზემო ჟოშხადან დაახლოებით 5 კმ-ში (პირდაპირი მანძილი).

ჰესის სათავე ნაგებობასთან ნორმალური შეტბორვის პირობებში დაგუბებული წყლის სარკის ზედაპირის ფართობი 1166 მ<sup>2</sup> -ს შეადგენს და ნორმალური შეტბორვის ნიშნულია 784.50 მ ზ.დ. წყალმიმღები ნაგებობის გეგმა (შეტბორვით) იხილეთ სურათზე 3.

წყალმიმღები შედგება: გამრეცხი ფარი/რაბისგან (1 ც); ქვიშადამჭერისგან (2-2 ც შესასვლელთან და გამოსასვლელთან); ნაგავდამჭერი გისოსის საწმენდი მექანიზმისგან და ნაგავდამჭერი გისოსისგან (1ც); სადაწნეო მილსადენის წყალშემშვები საკეტისგან (1ც); წყლის გადადინების/გადავსების დეტექტორისგან (1 ც); ქვიშადამჭერის გამრეცხი რაბისგან (2 ც) და ჰიდროაგრეგატისგან (1 ც). დეტალურად იხილეთ ცხრილი 3-ში.

ახალი დამბის ზედა ბიეფში, სადაც მოხდება წყლის შეკავება, წყალი გაივლის ქვიშადამჭერში წყლიდან ხრემისა და ქვიშის მოცილების მიზნით. ქვიშადამჭერის ბოლოს არსებული ტექნიკური ნაგებობა მოიცავს სადაწნეო მილსადენის მთავარ შემშვებ სარქველს, ქვიშადამჭერის გამრეცხ რაბს და ჰიდროაგრეგატს დამბის საკეტების მართვისთვის.

წყალსაგდები წარმოადგენს პრაქტიკული პროფილის (მრგვალი) ტიპს. დამბის სიგრძე 15-მ-ია, ხოლო სიმაღლე 3-მ.

*ცხრილი 3 წყალმიმღების შემადგენელი აღჭურვილობა დეტალურად*

1	გამრეცხი რაბი დამბაზე	1 ც
	საკეტი შესასრულებელი მოქმედება	ნატანის გარეცხვა, მოტივტივე საგნები (ხის ღეროები, ნაშალი) რომლის ტრანსპორტირება ხდება ქვედა ბიეფში*
	საკეტის საპროექტო გადაწყვეტა	ორ-ფარიანი, ჰიდრაავლიკურად მართვადი
	საექსპლუატაციო დატვირთვა	დაუბალანსებელი (ცალმხრივი დაწნევა მაქსიმალური წყლის დონის უზრუნველსაყოფად)
	საკეტის მართვის დონეები	1. ადგილობრივი ამომრთველი 2. ტექნომსახურების შენობის პანელი, 3. მართვის სისტემა
	ზედა ფარის ზომები	სიგანე = 2.10 მ      სიმაღლე = 2.90 მ
	ზედა ფარის ქვედა ნიშნული	782.400      მ ზ.დ.-დან
	ზედა ფარის ზედა ზღვარი	785.300      მ ზ.დ.-დან
	საექსპლუატაციო წყლის დონე	784.50      მ ზ.დ.-დან
	მაქს. წყლის დონე (საანგარიშო დატბორვა)	787.04      მ ზ.დ.-დან
	ქვედა ფარის ზომები	სიგანე = 2.10 მ      სიმაღლე = 2.90 მ
	ქვედა ფარის ქვედა ნიშნული	779.50      მ ზ.დ.-დან
	რეკომენდირებული მფარავი გარსი	ცხელი მოთუთიება (ან სათანადო შეღებვის სისტემა)
	რეკომენდირებული შემჭიდროება	უჟანგავი ფოლადის მამჭიდროებელი ფირფიტები და რეზინა
	მომარაგების მასშტაბი	ფარები, მიმმართველები, ჩარჩო, საწველა, პოზიციის მაჩვენებელი სენსორები, ადგილობრივი ამომრთველის გარე კორპუსი, ჰიდრო-ცილინდრი, ჰიდროაგრეგატთან კავშირი მომსახურების შენობაში, მართვის სისტემაში გამომყვანი
	სხვა	მომსახურების შენობაში მდებარე ჰიდრო-აგრეგატი
	<b>მართვის სისტემის სიგნალები</b>	
	ქვედა ფარი დახურული	ზღვრული ამომრთველი
	ქვედა ფარი ღია	ზღვრული ამომრთველი
	ზედა ფარი დახურული	ზღვრული ამომრთველი
	ზედა ფარი ღია	ზღვრული ამომრთველი

<b>2</b>	<b>ქვიშადამჭერის საკეტი შესასვლელთან</b>	<b>2 ც</b>
	საკეტის მომსახურება	ქვიშადამჭერში შესასვლელის ჩასაკეტი საკეტი
	საკეტის საპროექტო გადაწყვეტა	ორ-ფარიანი, ჰიდრავლიკურად მართვადი
	საექსპლუატაციო დატვირთვა	დაუბალანსებელი (ცალმხრივი დაწნევა მაქსიმალური წყლის დონის უზრუნველსაყოფად)
	საკეტის მართვის დონეები	1. ადგილობრივი ამომრთველი 2. ტექნომსახურების შენობის პანელი, 3. მართვის სისტემა
	ზედა ფარის ზომები	სიგანე = 1.45 მ      სიმაღლე = 2.10 მ
	ზედა ფარის ქვედა ნიშნული	782.600      მ ზ.დ.-დან
	ზედა ფარის ზედა ზღვარი	784.700      მ ზ.დ.-დან
	საექსპლუატაციო წყლის დონე	784.50      მ ზ.დ.-დან
	მაქს. წყლის დონე (საანგარიშო დატბორვა)	787.04      მ ზ.დ.-დან
	ქვედა ფარის ზომები	სიგანე = 1.45 მ      სიმაღლე = 2.10 მ
	ქვედა ფარის ქვედა ნიშნული	780.50      მ ზ.დ.-დან
	ქვედა ფარის ზედა ზღვარი	782.60      მ ზ.დ.-დან
	რეკომენდირებული მფარავი გარსი	ცხელი მოთუთიება (ან სათანადო შეღებვის სისტემა)
	რეკომენდირებული შემჭიდროება	უჟანგავი ფოლადის მამჭიდროებელი ფირფიტები და რეზინა
	<b>მომარაგების მასშტაბი</b>	<b>ფარები, მიმმართველები, ჩარჩო, საწვევლა, პოზიციის მაჩვენებელი სენსორები, ადგილობრივი ამომრთველის გარე კორპუსი, ჰიდრო-ცილინდრი, ჰიდროაგრეგატთან კავშირი მომსახურების შენობაში, მართვის სისტემაში გამომყვანი</b>
	სხვა	მომსახურების შენობაში მდებარე ჰიდრო-აგრეგატი
	<b>მართვის სისტემის სიგნალები</b>	
	ქვედა ფარი დახურული	ზღვრული ამომრთველი
	ქვედა ფარი ღია	ზღვრული ამომრთველი
	ზედა ფარი დახურული	ზღვრული ამომრთველი
	ზედა ფარი ღია	ზღვრული ამომრთველი
<b>3</b>	<b>ქვიშადამჭერის საკეტი გამოსასვლელთან</b>	<b>2 ც</b>
	საკეტის მომსახურება	ქვიშადამჭერიდან გამოსასვლელის ჩასაკეტი საკეტი
	საკეტის საპროექტო გადაწყვეტა	ორფარიანი, ჰიდრავლიკურად მართვადი
	საექსპლუატაციო დატვირთვა	დაუბალანსებელი (ცალმხრივი დაწნევა წყლის მაქს. დონის უზრუნველსაყოფად)
	საკეტის მართვის დონეები	1. ადგილობრივი ამომრთველი 2. ტექნომსახურების შენობის პანელი, 3. მართვის სისტემა
	ზედა ფარის ზომები	სიგანე = 1.45 მ      სიმაღლე = 1.70 მ
	ზედა ფარის ქვედა ნიშნული	783.000      მ ზ.დ.-დან
	ზედა ფარის ზედა ზღვარი	784.700      მ ზ.დ.-დან
	საექსპლუატაციო წყლის დონე	784.50      მ ზ.დ.-დან
	მაქს. წყლის დონე (საანგარიშო დატბორვა)	787.04      მ ზ.დ.-დან
	ქვედა ფარის ზომები	სიგანე = 1.45 მ      სიმაღლე = 1.70 მ
	ქვედა ფარის ქვედა ნიშნული	781.30      მ ზ.დ.-დან
	ქვედა ფარის ზედა ზღვარი	783.00      მ ზ.დ.-დან
	რეკომენდირებული მფარავი გარსი	ცხელი მოთუთიება (ან სათანადო შეღებვის სისტემა)
	რეკომენდირებული შემჭიდროება	უჟანგავი ფოლადის მამჭიდროებელი ფირფიტები და რეზინა
	<b>მომარაგების მასშტაბი</b>	<b>ფარები, მიმმართველები, ჩარჩო, საწვევლა, პოზიციის მაჩვენებელი სენსორები, ადგილობრივი ამომრთველის გარე კორპუსი, ჰიდრო-ცილინდრი, ჰიდროაგრეგატთან კავშირი მომსახურების შენობაში, მართვის სისტემაში გამომყვანი</b>
	სხვა	მომსახურების შენობაში მდებარე ჰიდრო-აგრეგატი
	<b>მართვის სისტემის სიგნალები</b>	
	ქვედა ფარი დახურული	ზღვრული ამომრთველი

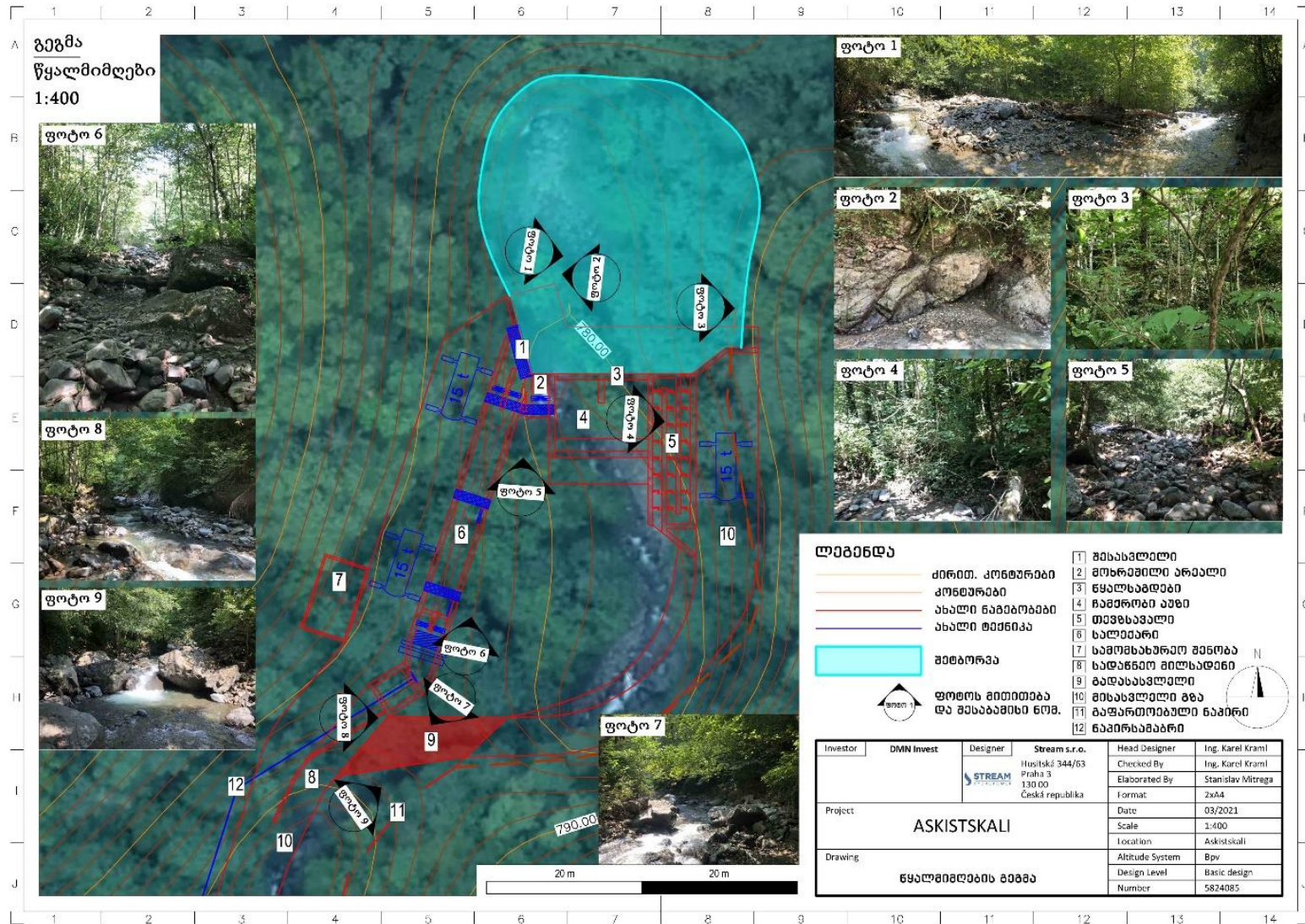
	ქვედა ფარი ღია	ზღვრული ამომრთველი	
	ზედა ფარი დახურული	ზღვრული ამომრთველი	
	ზედა ფარი ღია	ზღვრული ამომრთველი	
<b>4</b>	<b>ნაგავდამჭერი გისოსის საწმენდი მექანიზმი და ნაგავდამჭერი გისოსი</b>	<b>1 ც</b>	
	მომსახურება	ნაგავდამჭერის ავტომატური გაწმენდა	
	გადაწყვეტა	ელექტრულად მართვადი ჯაჭვური მექანიზმი, რომელიც აღჭურვილია ლენტური საზომი ხელსაწყოთი (ჰიდროგრაფიული ჭურჭლით) ნატანისთვის; მისი აქტივაცია ავტომატურად ხდება მაშინ, როდესაც წყლის დონემდე მანძილი ნაგავდამჭერზე 10 სმ-ს აღწევს.	
	<b>წვრილი ნაგავდამჭერის ბადის ზომები</b>	სიგანე = 3.56 მ	სიმაღლე = 4.000 მ
	კუთხე	75°	
	გისოსების სიგანე/სუფთა მანძილი	სიგანე = 6 მმ	სუფთა დიამეტრი = 30 მმ
	გისოსების ფორმა	ოთხკუთხედი	
	ცხაურის ზღურბლი	781.30	მ ზ.დ.-დან
	საანგარიშო დატვირთვა	მაქს. წყლის დონე	787.04 მ ზ.დ.-დან
	სხვა	გისოსებს შორის მანძილი უნდა დადასტურდეს ტურბინის მომწოდებლის მიერ	
	<b>საწმენდი მექანიზმი</b>		
	მართვის დონეები	1. ადგილობრივი ამომრთველი 2. ტექნომსახურების შენობის პანელი, 3. მართვის სისტემა	
	ნატანისგან გარეცხვა	ლენტური საზომი ხელსაწყო (ჰიდროგრაფიული ჭურჭელი) კონტეინერში	
	რეკომენდირებული მფარავი გარსი	ცხელი მოთუთიება (ან სათანადო შეღებვის სისტემა)	
	<b>მომარაგების მასშტაბი</b>	<b>ნაგავდამჭერი, 2 წყლის დონის ზონდები, საწმენდი მექანიზმი, ლენტური კონვეიერი, დამაკავშირებელი ქურო, მართვის ბლოკი, საანგარო ფილების დიზაინი</b>	
	სხვა	საბოლოო გადაწყვეტა დამოკიდებულია მომმარაგებლის წარმოების გამოცდილებაზე	
	<b>მართვის სისტემის სიგნალები</b>		
	ცხაურის ზედა ბიეფის წყლის დონე	ანალოგიური სარქველი	
	ცხაურის ქვედა ბიეფის წყლის დონე	ანალოგიური სარქველი	
	წყლის ტემპერატურა	ანალოგიური სარქველი	
	საწმენდი მექანიზმი ექსპლუატაციისას	მაჩვენებელი	
<b>5</b>	<b>სადაწნეო მილსადენის შემშვები საკეტი</b>	<b>1 ც</b>	
	მომსახურება	სადაწნეო მილსადენის ღიობი ტექნომსახურებისთვის შესავსებად და ჩასაკეტად, ავარიული დახურვა	
	გადაწყვეტა	ჰიდრაულიკურად მომუშავე საკეტი, დაწნევა 8 - 15 მპა	
	საექსპლუატაციო დატვირთვა	დაუბალანსებელი (ცალმხრივი დაწნევა წყლის მაქს. დონის უზრუნველსაყოფად)	
	საკეტის მართვის დონეები	1. ადგილობრივი ამომრთველი 2. ტექნომსახურების შენობის პანელი, 3. მართვის სისტემა	
	საკეტის სუფთა ზომები	სიგანე = 1.20 მ	სიმაღლე = 1.20 მ
	ღიობის ქვედა ნიშნული	780.30	მ ზ.დ.-დან
	საკეტის ზედა ნიშნული	781.50	მ ზ.დ.-დან
	წყლის საექსპლუატაციო დონე	784.50	მ ზ.დ.-დან
	წყლის მაქს. დონე (საანგარიშო დატვირთვა)	787.04	მ ზ.დ.-დან
	რეკომენდირებული მფარავი გარსი	ცხელი მოთუთიება (ან სათანადო შეღებვის სისტემა)	

	რეკომენდირებული შემჭიდროება	უჟანგავი ფოლადის მამჭიდროებელი ფირფიტები, PVC ფირფიტები და რეზინა	
	მომარაგების მასშტაბი	ფოლადის საკეტი, ღარები, მიმმართველები, საოპერაციო საწევლა, ორმაგად მოქმედი ჰიდრაულიკური ცილინდრი, მზიდი კონსტრუქცია, ჰიდროაგრეგატები, პოზიციის მაჩვენებელი სენსორები, მაკავშირებელი ქურო, მართვის ბლოკი, დეტალური პროექტი	
	სხვა	მაღალი დაწნევის გამო, საკეტი შეიძლება აღიჭურვოს ბორბლებით უკეთესი მოძრაობის უზრუნველსაყოფად	
	<b>მართვის სისტემის სიგნალები</b>		
	დახურული საკეტი	ზღვრული ამომრთველი	
	ღია საკეტი	ზღვრული ამომრთველი	
<b>6</b>	<b>გადადინების მაჩვენებელი დეტექტორი</b>	1 ც	
	მომსახურება	სადაწნეო მილსადენის დახურვის იმპულსი მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში (მაგ: სადაწნეო მილსადენის გაბზარვა)	
	გადაწყვეტა	ულტრაბგერის სიჩქარე/ხარჯის დეტექტორი სადაწნეო მილსადენის დასაწყისში	
	სიჩქარის დიაპაზონი	1 - 8 მ/წმ	
	მაქს. დაწნევა	PN =2.5	
	<b>მომარაგების მასშტაბი</b>	<b>გადადინების დეტექტორი, მაკავშირებელი ქურო</b>	
	სხვა	პირდაპირ დაკავშირებულია სადაწნეო მილსადენის შემშვებ საკეტთან, რათა დაიხუროს სადაწნეო მილსადენის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში	
	<b>მართვის სისტემის სიგნალები</b>		
	დეტექტორი მოქმედებაში (მომუშავე)	მაჩვენებელი	
	სიჩქარე	ანალოგიური სიგნალი მ/წმ-ში	
	სადაწნეო მილსადენის შემშვები საკეტის ბრძანება	დახურვა	
	<b>ქვიზადამჭერის გამრეცი ფარი/რაბი</b>	<b>2 ც</b>	
	მომსახურება	ქვიზისგან გარეცხვა	
	გადაწყვეტა	ჰიდრაულიკურად მომუშავე, დაწნევა 8 - 15 მპა	
<b>7</b>	საექსპლუატაციო დატვირთვა	დაუბალანსებელი (გალმხრივი დაწნევა წყლის მაქს. დონის უზრუნველსაყოფად)	
	საკეტის მართვის დონეები	1. ადგილობრივი ამომრთველი 2. ტექმომსახურების შენობის პანელი, 3. მართვის სისტემა	
	საკეტის სუფთაზომები	სიგანე = 2.00 მ	სიმაღლე = 2.00 მ
	ლიობის ქვედა ნიშნული	779.80 მ ზ.დ.-დან	780.03 მ ზ.დ.-დან
	საკეტის ზედა ნიშნული	781.80 მ ზ.დ.-დან	782.03 მ ზ.დ.-დან
	წყლის საექსპლუატაციო დონე	784.50 მ ზ.დ.-დან	
	წყლის მაქს. დონე (საანგარიშო დატბორვა)	787.04 მ ზ.დ.-დან	
	რეკომენდირებული მფარავი გარსი	ცხელი მოთუთიება (ან სათანადო შეღებვის სისტემა)	
	რეკომენდირებული შემჭიდროება	უჟანგავი ფოლადის მამჭიდროებელი ფირფიტები, PVC ფირფიტები ან რეზინა	
	მომარაგების მასშტაბი	ფოლადის საკეტი, რარები, მიმმართველები, საოპერაციო ბლოკი, ორმაგად მოქმედი ჰიდროცილინდრი, მზიდი კონსტრუქცია, ჰიდროაგრეგატი, პოზიციის მაჩვენებელი სენსორები, მაკავშირებელი ქურო, მართვის ბლოკი, დეტალური პროექტი	
	სხვა	მაღალი დაწნევის გამო, საკეტი შეიძლება აღიჭურვოს ბორბლებით უკეთესი მოძრაობის უზრუნველსაყოფად	
	<b>მართვის სისტემის სიგნალები</b>		
	დახურული საკეტი	ზღვრული ამომრთველი	
	ღია საკეტი	ზღვრული ამომრთველი	
<b>8</b>	<b>ჰიდროაგრეგატი</b>	<b>1 ც</b>	



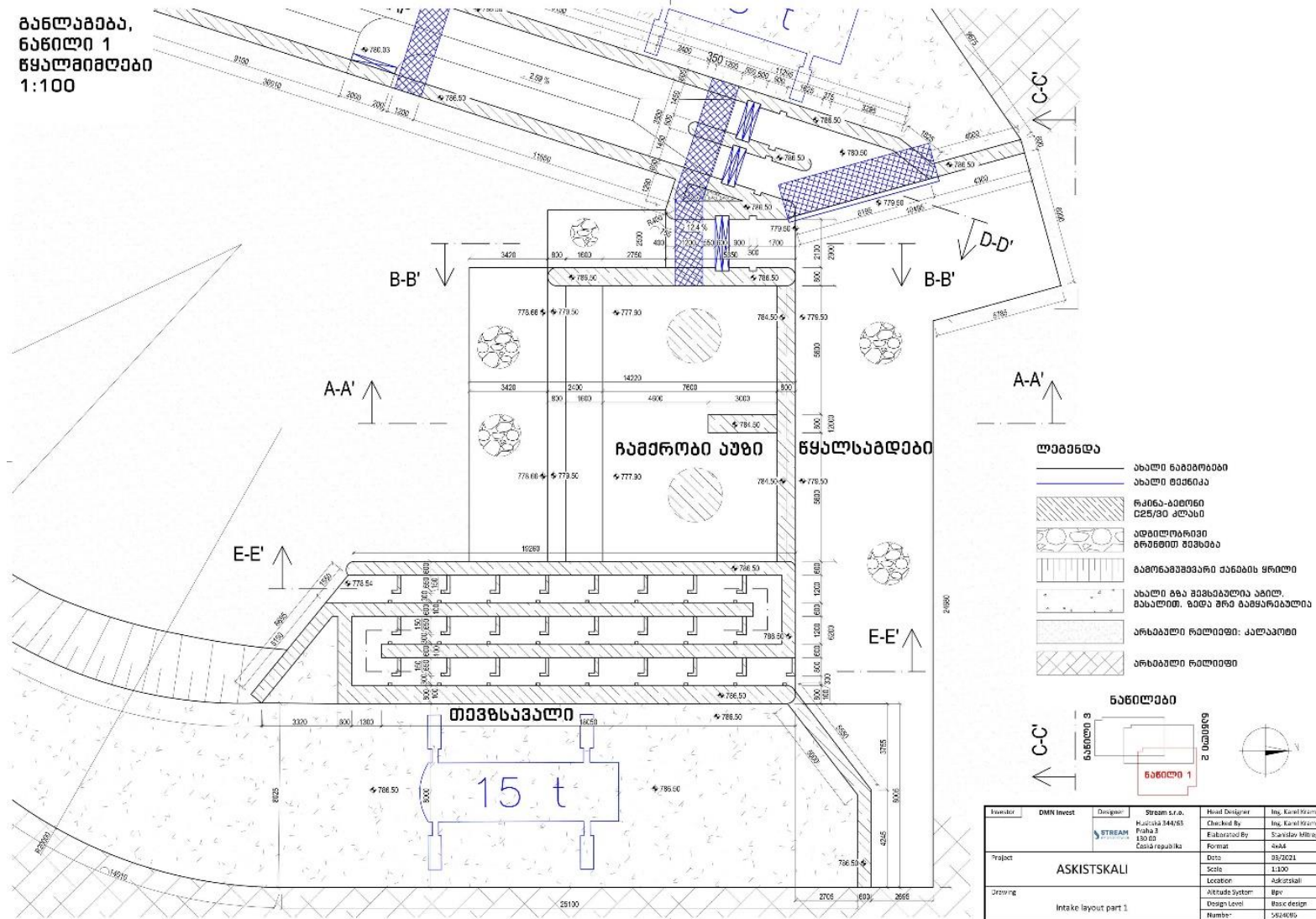
მომსახურება	საკეტის მართვა (ელემენტის N 1, 2, 3, 5, 7)
გადაწყვეტა	კომპაქტური კონსტრუქცია, რომელიც დამონტაჟებულია მიწაზე ტექნომსახურების შენობაში
ნომინალური დაწნევა	მოსალოდნელი 8 - 15 მკა
მართვა	ავტომატური კონტროლი
ერთეული მოიცავს:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ზეთის/ნავთობის ავზი ჩასასხმელი ყელით,</li> <li>ზეთის/ნავთობის დონის მაჩვენებელი, ტივტივიანი რელე,</li> <li>თერმოსტატი და წნევის საზომი;</li> <li>- კბილანა ტუმბო ელექტრული ძრავით (400 V/50 ჰც)</li> <li>- ხელის ტუმბო</li> <li>- მაღალი წნევის ფილტრი</li> <li>- წნევის გადამწოდი ტუმბვის კონტროლისთვის</li> <li>- აკუმულატორი მეხსიერების დაცვის ბლოკით</li> <li>- წნევის სარეგულაციო სარქველი</li> <li>- ავარიული დახურვის სარქველი</li> <li>- დროსელის უკუსარქველი</li> <li>- უკუსარქველი</li> <li>- პროპორციული სარქველები ელექტრონული პლატით</li> <li>- ზეთის ქვეში</li> <li>- ტერმინალური ბლოკი ელექტრომომწყობილობისთვის</li> </ul>
მომარაგების მასშტაბი	<b>ჰიდროაგრეგატი, მაკავშირებელი დაწნევიანი მილები (კორპუსები)</b>
მართვის სისტემის სიგნალები	<b>დაკავშირებულია მართვის სისტემასთან</b>

სურათი 3 წყალმიმღები ნაგებობის გეგმა

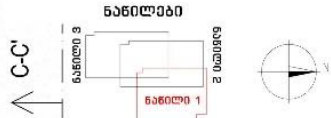


სურათი 4 წყალმიღების გეგმა -განლაგება (ნაწილი 1, 2, 3)

განლაგება,  
ნაწილი 1  
წყალმიღების  
1:100



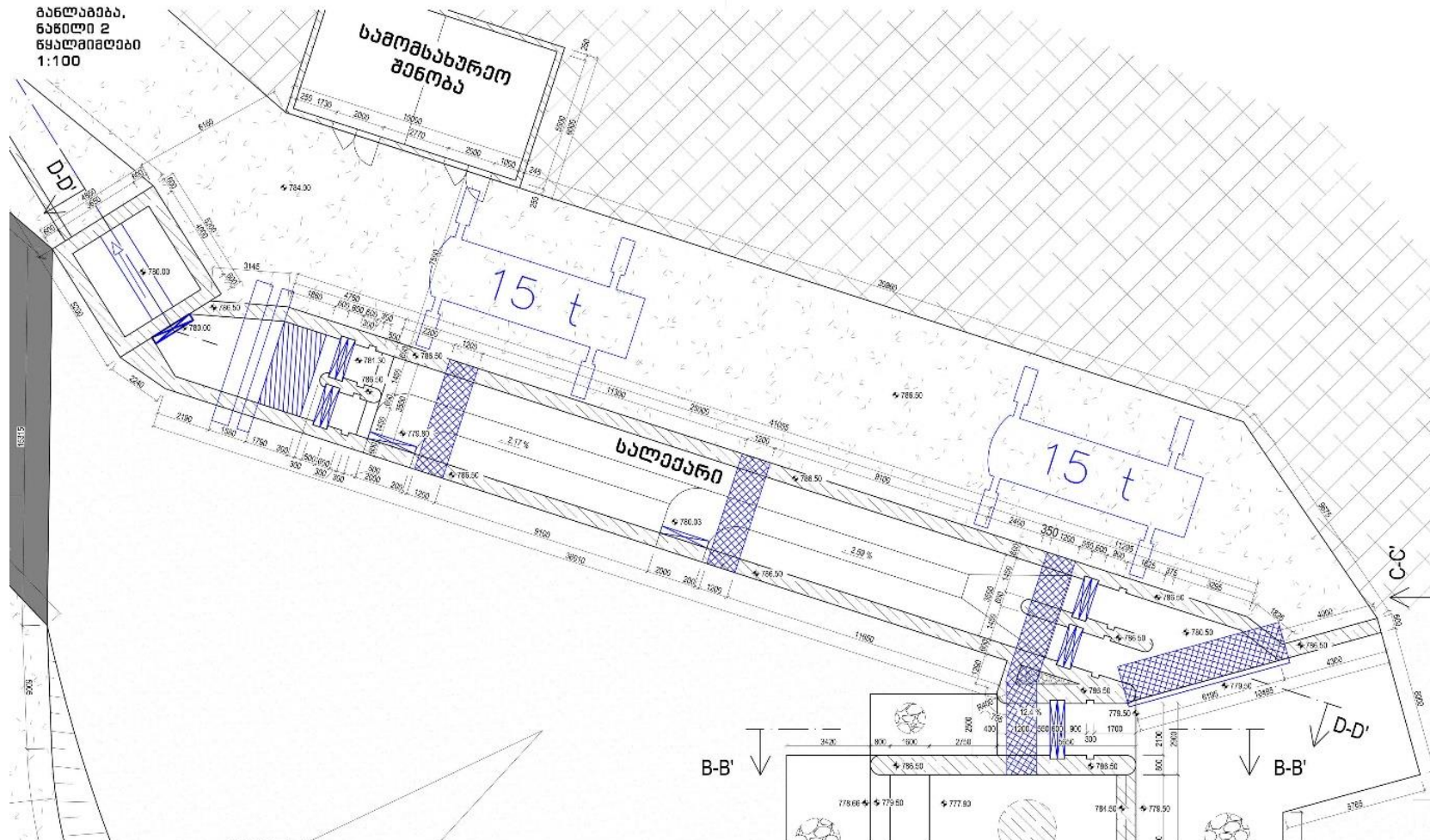
- ლეგენდა**
- ნაბლი ნაბმითობი
  - ნაბლი მანქანა
  - რკინა-ბეტონი C25/30 კლასი
  - ადგილობრივი მრავალთხეობის მშენებლობა
  - გამონათხეობრივი ქანების ფრთი
  - ნაბლი ტბა მშენებლობის აბილ, მანალით, გილა ზრდი გამყარებალია
  - არსებელი რელიეფი: კალაუთი
  - არსებელი რელიეფი



Investor	DWIK invest	Designer	Stream s.r.o. Hlavná 344/63 Praha 3 150 03 Czech republic	Head Designer	Ing. Karel Hlaváček
Client		Checked By		Elaborated By	Stanislav Mlýnský
Format		Format	A4/A4	Date	08/2021
Project	ASKISTKALI	Scale	1:100	Location	Askistkali
Designing	Intake layout part 1	Structure System	BPV	Design Level	Basic design
		Number	5624/05		

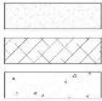


ბანლაშება,  
ნაწილი 2  
შყალშიშები  
1:100

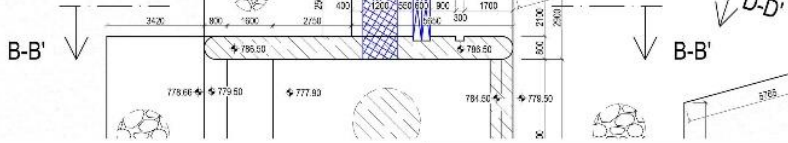


**ლიშენსა**

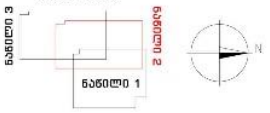
- ახალი შენობები
- ახალი თიშენი
- რკინა-ბეტონი
- ცხე/ვი კლასი
- ადგილთაროი
- ბრუნეოთი შიშენი
- ბაორნაშვიშარი ძანეის ვრლო



ახალი შბა შიშენი ადგილთაროი, მახალით, ზიშა შრე ბაშყარაშვიშა

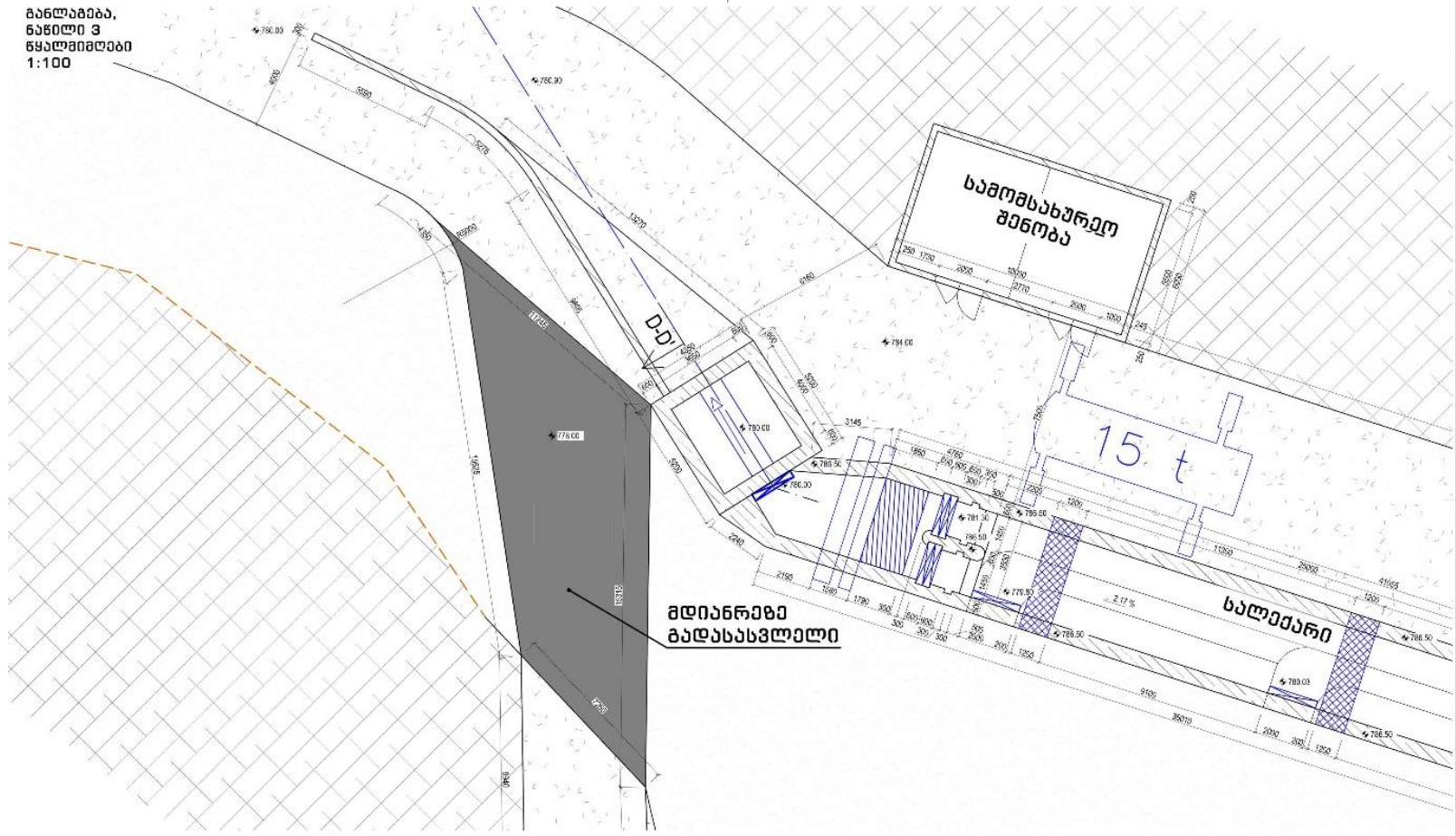


**ნაწილი**



Investor	DMN Invest	Designer	Stream s.r.o.	Head Designer	Ing. Karel Kraml
			Průmysl 144/53 Průha 2 233 08 Czech republic	Checked By	Ing. Karel Kraml
				Revised By	Stanislav Mlynar
				Format	A4/A4
				Date	31/07/21
				Scale	1:300
				Location	askiskali
				Altitude System	Bay
				Design Level	Basic design
				Number	5624887

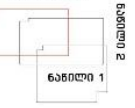
განლაგება,  
ნაწილი 3  
წყალშიღები  
1:100



LEGEND

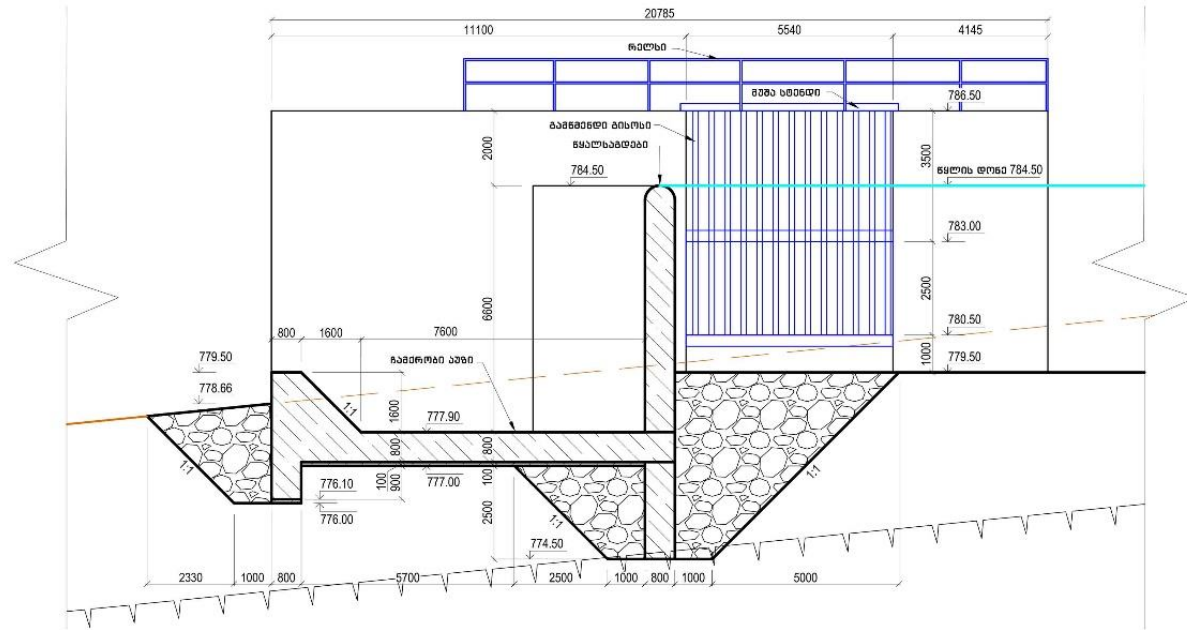
- ახალი შენობები
- ახალი ტერიტორია
- არსებული რელიეფი
- საბაზე, შილის ღერძი
- რკინა-ბემონი C25/30 კლასი
- ადგილობრივი ბრუნვითი შიშვება
- ბაქონებზე/გარე ენების ყრღილი
- არსებული რელიეფი: კალაპოტი
- არსებული რელიეფი
- ახალი ტრაპეზიული ადგილი, მასალით. ზედა შრე ბაქონებზე/გარე
- მდინარეზე გადასასვლელი

ნაწილები



Investor	DMN Invest	Designer	Stream s.r.o. Hustová 344/533 Praha 3 130 03 Czech republic	Head Designer	Ing. Karel Kraml
Project	ASKISTSKALI		Check By	Ing. Karel Kraml	
			Elaborated By	Stanislav Mirepa	
			Format	A4	
			Date	01/2021	
Drawing	Intake layout part 3		Scale	1:100	
			Location	Askistiskali	
			Altitude System	Bov	
			Design Code	Basic des gn	
			Number	5624088	

დამბა  
1:100



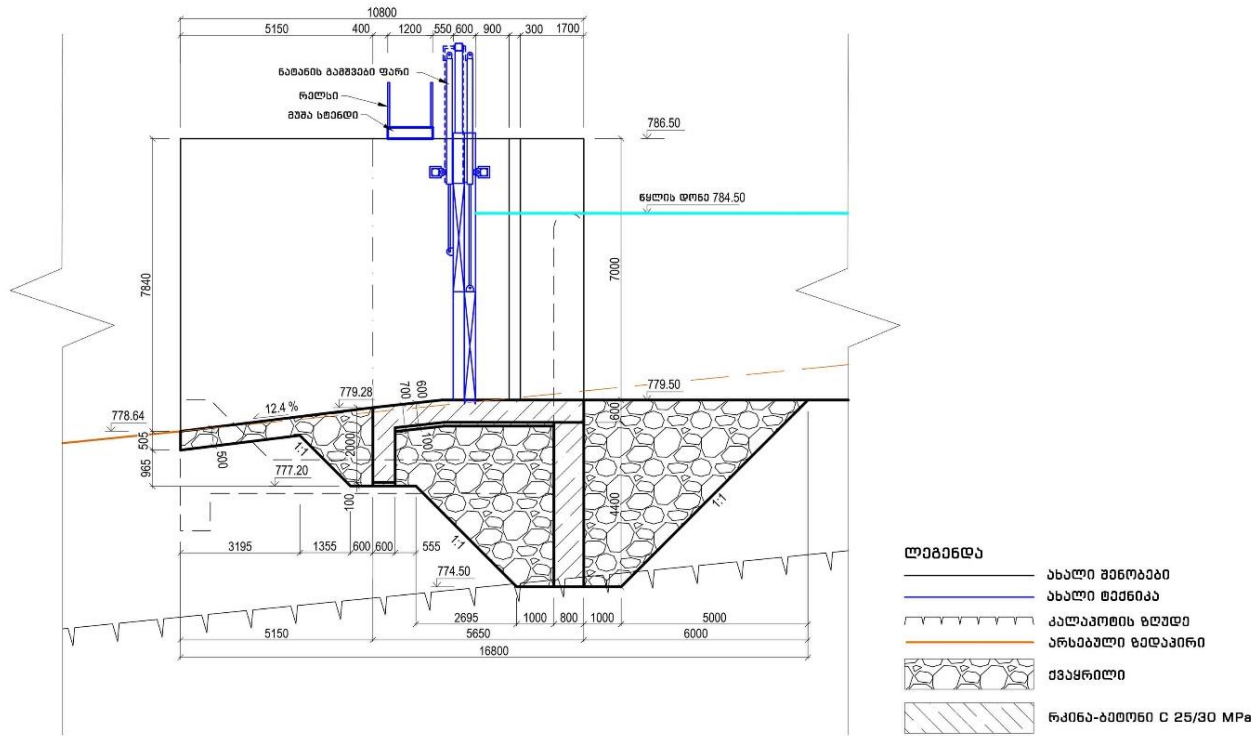
ლეგენდა

- ახალი შენობები
- ახალი შენობები
- კალაპოტის გზები
- არსებული შენობები
- ქვიშაობი
- რკინა-ბეტონი C 25/30 MPa

Investor	DMN Invest	Designer	Stream s.r.o. Husitská 3/44/63 Praha 3 130 00 Česká republika	Head Designer	Ing. Karel Kraml
				Checked By	Ing. Karel Kraml
				Elaborated By	Stanislav Mitrega
				Format	2x44
Project	ASKISTSKALI			Date	03/2021
				Scale	1:100
				Location	Askistskali
Drawing	Weir section A-A'			Altitude System	ბპვ
				Design Level	Basic design
				Number	5824090



**სალექარი**  
**1:100**

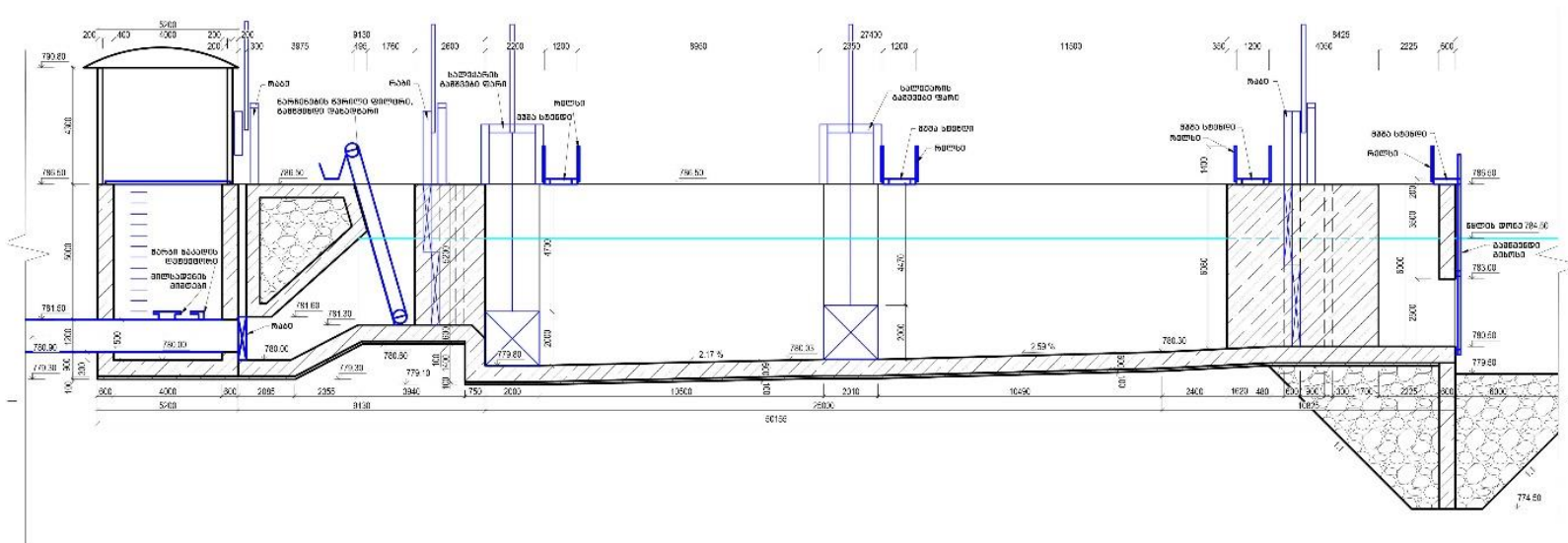


Investor	DMN Invest	Designer	Stream s.r.o. Huštká 344/63 Praha 3 130 00 Česká republika	Head Designer	Ing. Karel Kraml
Project	ASKISTSKALI			Checked By	Ing. Karel Kraml
				Elaborated By	Stanislav Mitrega
				Format	2xA4
Drawing	Gravel pass section B-B'			Date	03/2021
				Scale	1:100
				Location	Askistskali
				Altitude System	Bpv
				Design Level	Basic design
				Number	5824091





საღებავი  
1:100

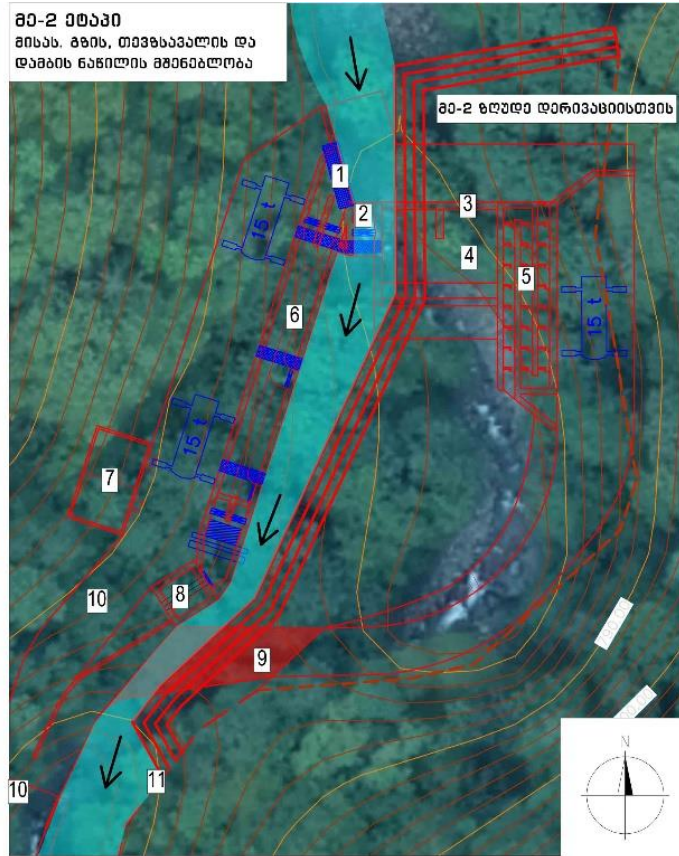


ლეგენდა

- სხარტი მონტაჟი
- სხარტი მონტაჟი
- მკურნალობა
- ჩაინჟინერო C 25/30 MPa

Client	DMN Invest	Design	Stream s.r.o.	Project Designer	Ing. David Gogoi
			Marjanidze 304/03	Checked by	Ing. David Gogoi
			Pricha 7	Licensed by	საინჟინერო ფილტვი
			საინჟინერო ფილტვი	Issued	2021
Project	ASKISTSKALI			Date	09/2021
Scale	1:100			Version	01-001-001
Drawing	Sandtrapa section D-D'			Author/Designer	David Gogoi
				Scale/Level	Scale: 1:100
				Number	002/001

**წყალმიღების გეგმა  
სამშენებლო პროექტის ეტაპები  
1:400**



- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| 1 წყალმიღები           | 10 მისასვლელი გზა   |
| 2 ნაღანის გაშვები      | 11 ნაპირის გათხრები |
| 3 წყალსადგამი          |                     |
| 4 ჩამქრობი აუზი        |                     |
| 5 თევზსაველი           |                     |
| 6 ხალეუარი             |                     |
| 7 სამომსახურეო ნაბეობა |                     |
| 8 სადარეო მილსადენი    |                     |
| 9 წყალზე გადასასვლელი  |                     |

- ლეგენდა**
- ძირით. კონტურები
  - კონტურები
  - ახალი ნაბეობები
  - ახალი ტიქნიკა
  - შიბტორვა

Investor	DMN Invest	Designer	Stream s.r.o. Husitská 344/63 Praha 3 130 00 Česká republika	Head Designer	Ing. Karel Kraml
				Checked By	Ing. Karel Kraml
				Elaborated By	Stanislav Mltrega
				Format	2xA4
Project	<b>ASKISTSKALI</b>			Date	04/2021
				Scale	1:400
				Location	Askistskali
Drawing	Stages of the construction process			Altitude System	Bpv
				Design Level	Basic design
				Number	5824095

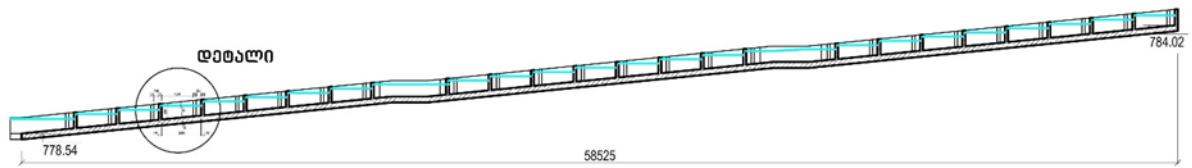
### 3.1.1 თევზსავალი

დამბის მოწყობით უზრუნველყოფილი იქნება მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივად შენარჩუნება. საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად, ეკოლოგიური ხარჯი მდინარის წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10 %-ს შეადგენს, რაც მოცემულ სიტუაციაში 200 ლ/წმ-ის ტოლია.

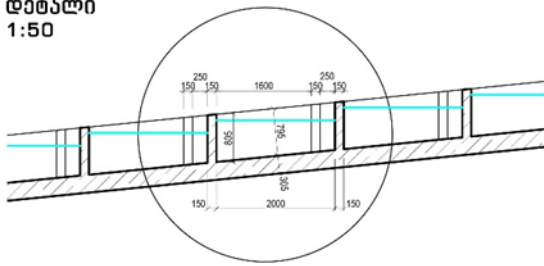
ეკოლოგიური ხარჯის გატარება მოხდება თევზსავალის საშუალებით. თევზსავალი დაპროექტებულია მდინარე ასკისწყალში მობინადრე სახეობების გათვალისწინებით.

სურათი 8 თევზსავალის გეგმა

თევზსავალი  
1:150



დეტალი  
1:50



#### ლიბენდა

სახლი პანონიზი  
წყლის დონე (ორპირიანი)

Investor	DMN Invest	Designer	Stream s.r.o. Haučská 344/63 Praha 3 130 00 Česká republika	Head Designer	Ing. Karel Kraml
				Checked By	Ing. Karel Kraml
				Elaborated By	Stanislav Mitroga
				Format	A4
Project	ASKISTSKALI			Date	01/2021
				Scale	1:150; 1:50
				Location	Askistskali
Drawing	Fish pass section E-E'			Altitude System	Bpv
				Design Level	Basic design
				Number	5824089

თევზსავალის გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ქვემოთ, ცხრილი 4-ში:

ცხრილი 4 თევზსავალის გაანგარიშების შედეგები

ძირითადი მონაცემები				კრიტერიუმები
<b>თევზის სახეობები</b>	კალმახი, ორაგული			
ზედა ბიევის დონე	784.50	მ ზ.დ.		
ქვედა ბიევის დონე	779.50	მ ზ.დ.		
სათავე	5	მ		
სულ თევზსავალის სიგრძე	52.00	მ		
სულ თევზსავალის ქანობი	9.6%	...= 1 : 10.4	5% - 10%	უ
<b>აუზები</b>				
აუზში წყლის დონეებს შორის სხვაობა	dH	0.20 მ	0.1 - 0.2 მ	უ
აუზების სიგანე	bt	1.2 მ	> 1.2 მ	უ
<b>აუზის სიგრძე</b>	dt	1.97 მ	> 1.5 მ	უ
აუზების მინ. რაოდენობა		24		
აუზის საშ. სიღრმე	h	0.6 მ	> 0.5 მ	უ
ნაკადის საშ. სიჩქარე	v	0.277 მ/წმ	< 0.5 მ/წმ	უ
აუზში ენერგიის გაფანტვა	Pt	194.97 ვტ/მ <sup>3</sup>	< 200 ვტ/მ <sup>3</sup>	უ
		5		
<b>ლიობი</b>				
ლიობების რაოდენობა	n	1 ცალი		
ლიობების სიგრძე (თევზსავალის ღერძის მიმართულებით)	dp	0.15 მ		
შესასვლელიდან პირველ ლიობამდე მანძილი	d1	1.00 მ		
გასასვლელიდან ბოლო ლიობამდე მანძილი	d2	0.00 მ		
აუზებს შორის სუფთა დაწნევა	dH	0.2 მ		
<b>ხარჯი</b>	Qs	0.200 მ <sup>3</sup> /წმ	Qs = Cs . S . (2.g.dH) <sup>0.5</sup>	
ლიობების მინ. რაოდენობა ლიობებს (ღერძული) შორის მანძილი	pcs	25.0		
ლიობებში ნაკადის სიჩქარე	do	2.119 მ		
ჭრილის ფართობი	v	1.39 მ/წმ	< 1.5 მ/წმ	უ
ლიობის სიგანე	S	0.14 მ <sup>2</sup>		
ლიობის სიმაღლე	bo	0.24 მ	0.05 - 0.5 მ	უ
კოეფიციენტი	ho	0.60 მ		
	Cs	0.70	(0.65 - 0.75)	
		391.76		
აუზში ენერგიის გაფანტვა	Ps	4 ვტ	P = Qs.dH.g	

აუზში ენერჯის ჩაქრობა	Pss	276.4	ვტ/მ <sup>3</sup>	(< 150 - 200 ვტ/მ <sup>3</sup> )
<b>გარე ნაკადი</b>			no	
მილების რაოდენობა		0	ცალი	
სულ (ბრუტო) დაწნევა	Hb	5	მ	
მილის დიამეტრი	D	0.3	მ	
ნაკადის სიჩქარე	v	0.00	მ/წმ	
მილის სიგრძე	L	0	მ	
ჭრილის ფართობი	S	0.000	მ <sup>2</sup>	
ლოკალური დანაკარგების კოეფიციენტების ჯამი	Ce	1.500	-	(შესასვლელი + გამოსასვლელი + მუხლები ...)
ხახუნის კოეფიციენტი	$\Delta$	0.1	მმ	
რეინოლდსის რაოდენობა	Re	0	-	Re = v.n/D
კორიოლისის კოეფიციენტი	a	1.05	-	
ხახუნის კოეფიციენტი	$\lambda$	0.000	0	(Moody-ის ფორმულა - Re>4000)
გამტარიანობის კოეფიციენტი	Cf	0.63	მ	Cf = 1/(a+Ce+ $\lambda$ .L/D) <sup>0.5</sup>
<b>ხარჯი (ფაქტიური)</b>	<b>Qr</b>	<b>0.000</b>	<b>მ<sup>3</sup>/წმ</b>	Qr = Cf.S.(2.g.Hn) <sup>0.5</sup>
<b>სულ თევზსავალის ხარჯი</b>	<b>Q</b>	<b>0.200</b>	<b>მ<sup>3</sup>/წმ</b>	

### 3.2 სადაწნეო მილსადენი

პროექტით გათვალისწინებული სადაწნეო მილსადენის სიგრძე 6.9 კმ-ა.

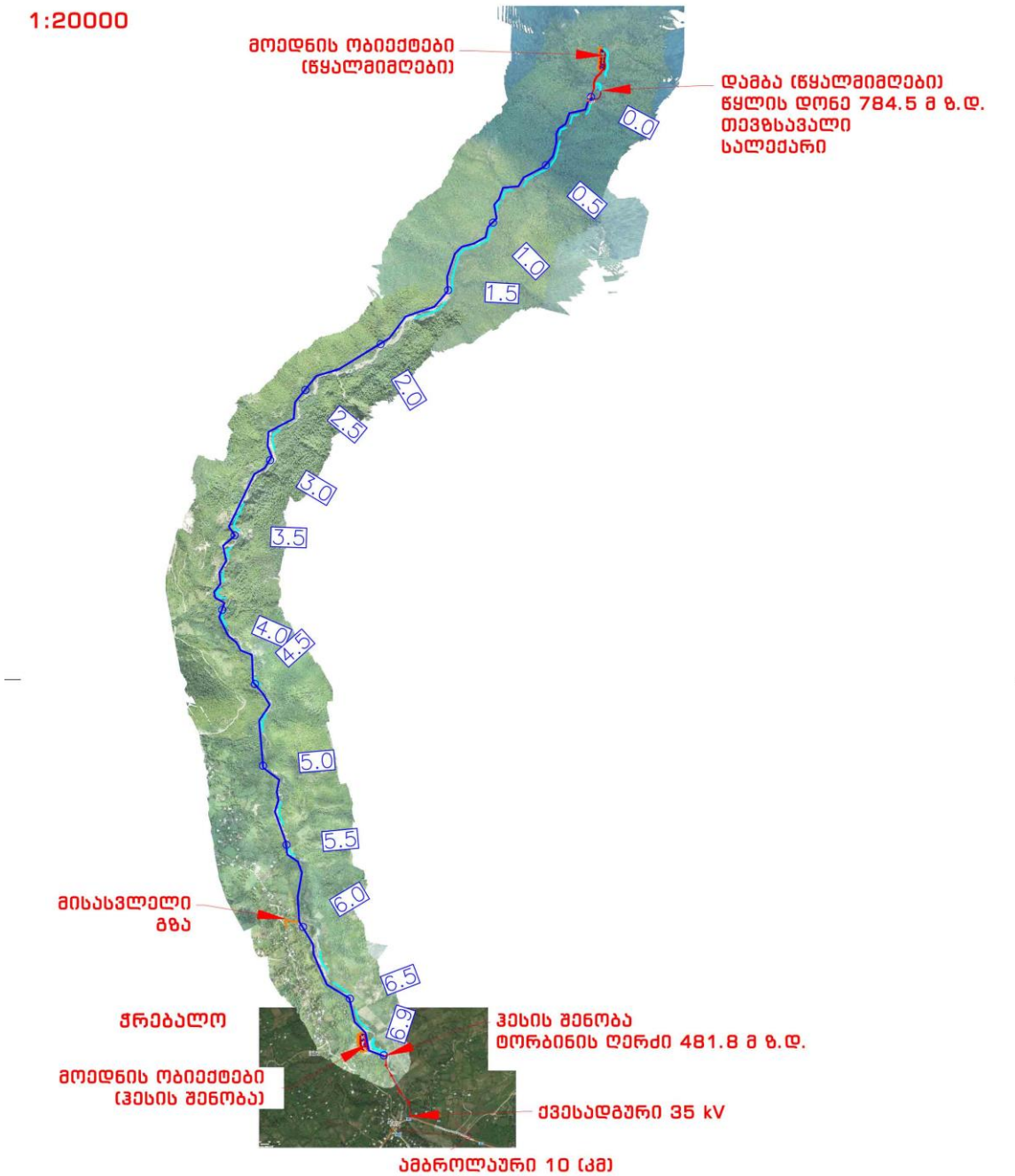
სადაწნეო მილსადენი გაივლის მდინარე ასკისწყალის მარჯვენა ნაპირის გასწვრივ რამდენიმე სწორ მონაკვეთში. ბეტონის საყრდენი ბლოკი მოეწყობა მილსადენის მოხვევის (იდაყვის) ყველა მონაკვეთზე (მილსადენის სქემა იხილეთ სურათზე 9).

წყალმიმღებთან მისასვლელად და სადაწნეო მილსადენის მონტაჟისთვის, სადაწნეო მილსადენის გასწვრივ, მოეწყობა სასოფლო გზა.

ოპტიკურ ბოჭკოვანი კაბელი და 0,4 კვ ელექტრო კაბელი განთავსდება გზის გასწვრივ მიწის ქვეშ.



**ასკისწყალის ხეობა**  
**1:20000**



**ამბროლაური 10 (კმ)**

0,0 - 4,1 km DN1,2 (3D მილის სიგრძე = 4177 მ)  
 4,1 km მილის შემხირება 1,2/1,1მ  
 4,1 - 6,9 km DN1,1 (3D მილის სიგრძე = 2753 მ)

**ნაწილები**

**ლეგენდა**

- მილი და გზის კორიდორი
- მისასვლელი გზა
- ბათონები მდინარეზე
- - - ახალი ემს 35 kV

Investor	DMN Invest	Designer	Stream s.r.o. Hustská 344/63 Praha 3 130 00 Česká republika	Head Designer	Ing. Karel Kraml
				Checked By	Ing. Karel Kraml
				Elaborated By	Jakub Monsport
				Format	2xA4
Project	<b>ASKISTSKALI</b>			Date	03/2022
				Scale	1:20000
				Location	Askistskali
Drawing	Waterway general layout			Altitude System	Bpv
				Design Level	
				Number	5824100



### 3.3 ძალური კვანძი

#### 3.3.1 ჰესის შენობა

ჰესის შენობა მოიცავს ძირითად ტექნოლოგიურ ნაწილს (ვერტიკალური პელტონის ტურბინა და გენერატორი), საკონტროლო ოთახს, დაბალი და მაღალი სიმძლავრის ქვესადგურებს და დამატებით აღჭურვილობას.

ნაგებობა გათვლილია დაახლოებით 100 წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობაზე.

პროექტისთვის გამოიყენება ვერტიკალური პელტონის ტურბინა, მაქსიმალური ხარჯით 2.25 მ<sup>3</sup>/წმ, საქმენების რაოდენობით- 4-6. საბოლოო გადაწყვეტა დაფუძნებული იქნება მომწოდებლის დიზაინზე. 4 საქმენიანი დანადგარისთვის გათვალისწინებულია შემდეგი სპეციფიკაციები:

ცხრილი 5 ტურბინის და გენერატორის ძირითადი ტექნოლოგიური პარამეტრები

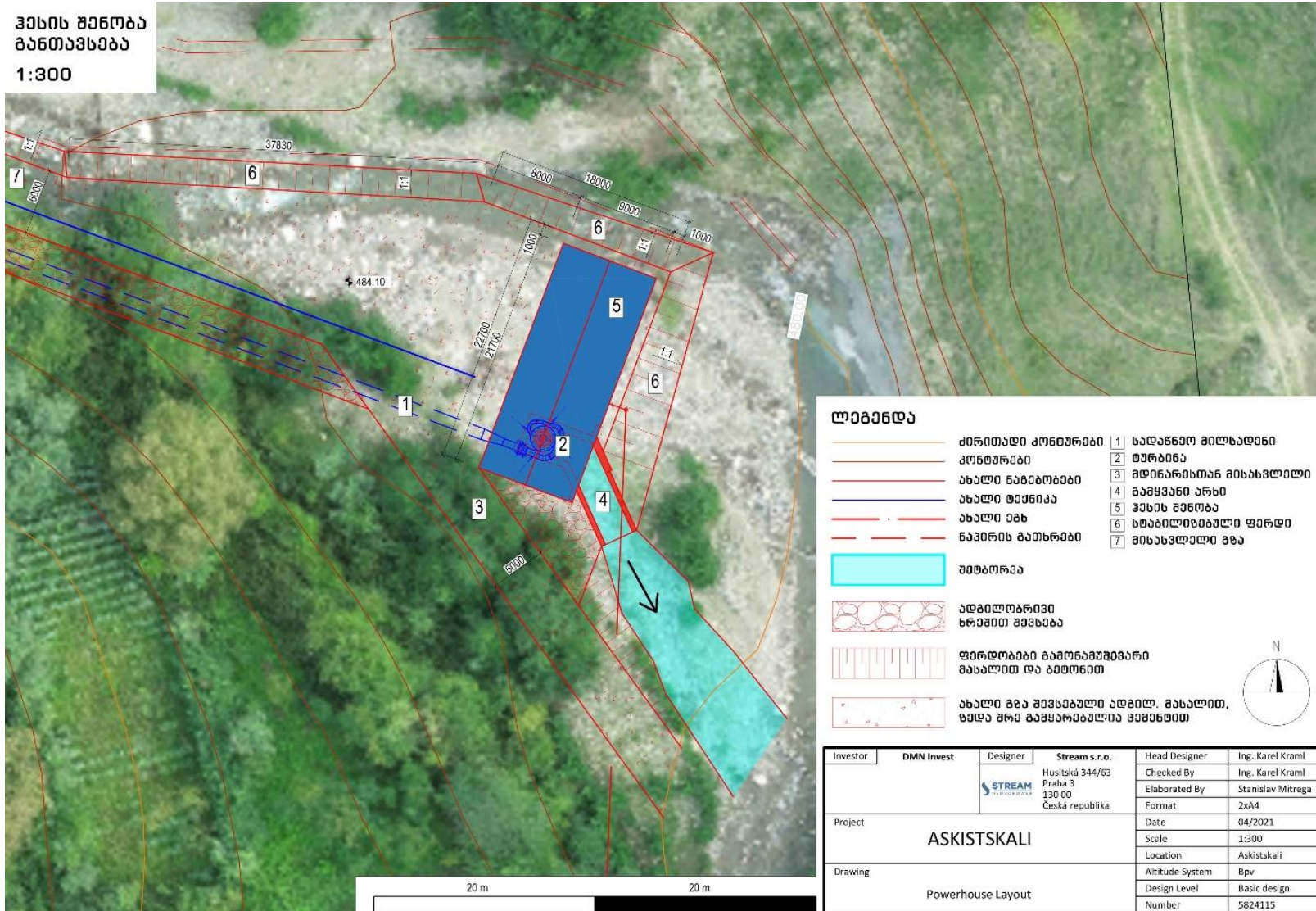
			სადაწნეო მილსადენი:	
საანგარიშო ხარჯი	2.25	მ <sup>3</sup> /წმ	4 177 მ	GRP DN1200
საანგარიშო საერთო დაწნევა	302.70	მ	2 753 მ	GRP DN1100
საანგარიშო სუფთა დაწნევა	277.70	მ	6 930 მ	სულ
საანგარიშო მაქს. სიმძლავრე	5,311	კვტ.სთ		
საანგარიშო წლიური გამომუშავება	20 995 159	კვტ.სთ		
საინვესტიციო ხარჯები	8,968,395	\$		
სიმძლავრის კოეფიციენტი	45%			

		აგრეგატი 1		აგრეგატი 2	
		პელტონის, ვერტიკალური, 4 -6 საქმენით			
მაქს. ხარჯი	Qმაქს <sub>1</sub>	2.25	მ <sup>3</sup> /წმ	Qმაქს <sub>1</sub>	მ <sup>3</sup> /წმ
სრული დაწნევა (Hn მაქს)	Hb <sub>1</sub>	302.70	მ	Hb <sub>2</sub>	მ
სუფთა დაწნევა Hn მინ	Hn <sub>1</sub>	277.70	მ	Hn <sub>2</sub>	მ
სუფთა დაწნევა (1 აგრეგატის მუშაობისას)	Hnმი <sub>ნ1</sub>	277.70	მ	Hnმი <sub>ნ2</sub>	მ
მაქსიმალური ეფექტურობა	μ <sub>t1</sub>	90.8%		μ <sub>t2</sub>	
ეფექტურობა მაქსიმალური სიმძლავრისას	μ <sub>tმაქს1</sub>	90.36%		μ <sub>tმაქს2</sub>	
მაქს. სიმძლავრე	Pt <sub>1</sub>	5,539	კვტ	Pt <sub>2</sub>	0
მუშა თვალის დიამეტრი	d <sub>1</sub>	900	მმ	d <sub>2</sub>	მმ
სიჩქარე	st <sub>1</sub>	750	ბრ.წ	st <sub>2</sub>	ბრ.წ
ზებრუნის სიჩქარე	sr <sub>1</sub>	1345	ბრ.წ	rs <sub>2</sub>	ბრ.წ
კუთრი სიჩქარე (100% გამომუშავება)	ss <sub>1</sub>	44.8		ss <sub>2</sub>	



მუშა თვალის და ლილვის მოსალოდნელი წონა	$m_1$	1,700	კგ	$m_2$		კგ
მაბვცა	$v_1$	6.3	კვ	$v_2$		კვ
სიჩქარე	$sg_1$	750	ბრ.წ	$sg_2$		ბრ.წ
ტიპი		სინქრონული				
განთავსება		ვერტიკალური				
გადაცემათა კოლოფის ტიპი		-				
გადაცემათა კოლოფის ეფექტურობა		100.0%				
ეფექტურობა მაქს. სიმძლავრისას	$\mu_{g1}$	95.9%		$\mu_{g2}$		
სიმძლავრის კოეფ. ( $\cos \Phi_i$ )	$\cos \Phi_i$	0.9	-	$\cos \Phi_2$		-
მაქს სიმძლავრე (1 აგრეგატი ექსპლუატაციისას)	$P_{g\text{მაქ}1}$	5,311	კვტ	$P_{g\text{მაქ}2}$	0	კვტ
მაქს. სიმძლავრე (ორივე აგრეგატის ექსპლუატაციისას)	$P_{g1}$	5,311	კვტ	$P_{g2}$	1	კვტ
სრული სიმძლავრე	$P_{a1}$	5,901	კვა	$P_{a2}$	0	კვა
დენის ძირითადი ტრანსფორმატორი	$T_m$	1 x 6	მვა	V	35 / 6.3	კვ
დამხმარე ტრანსფორმატორი		160.0	კვა		35 / 0.4	კვ

ჰესის შენობის  
განთავსება  
1:300



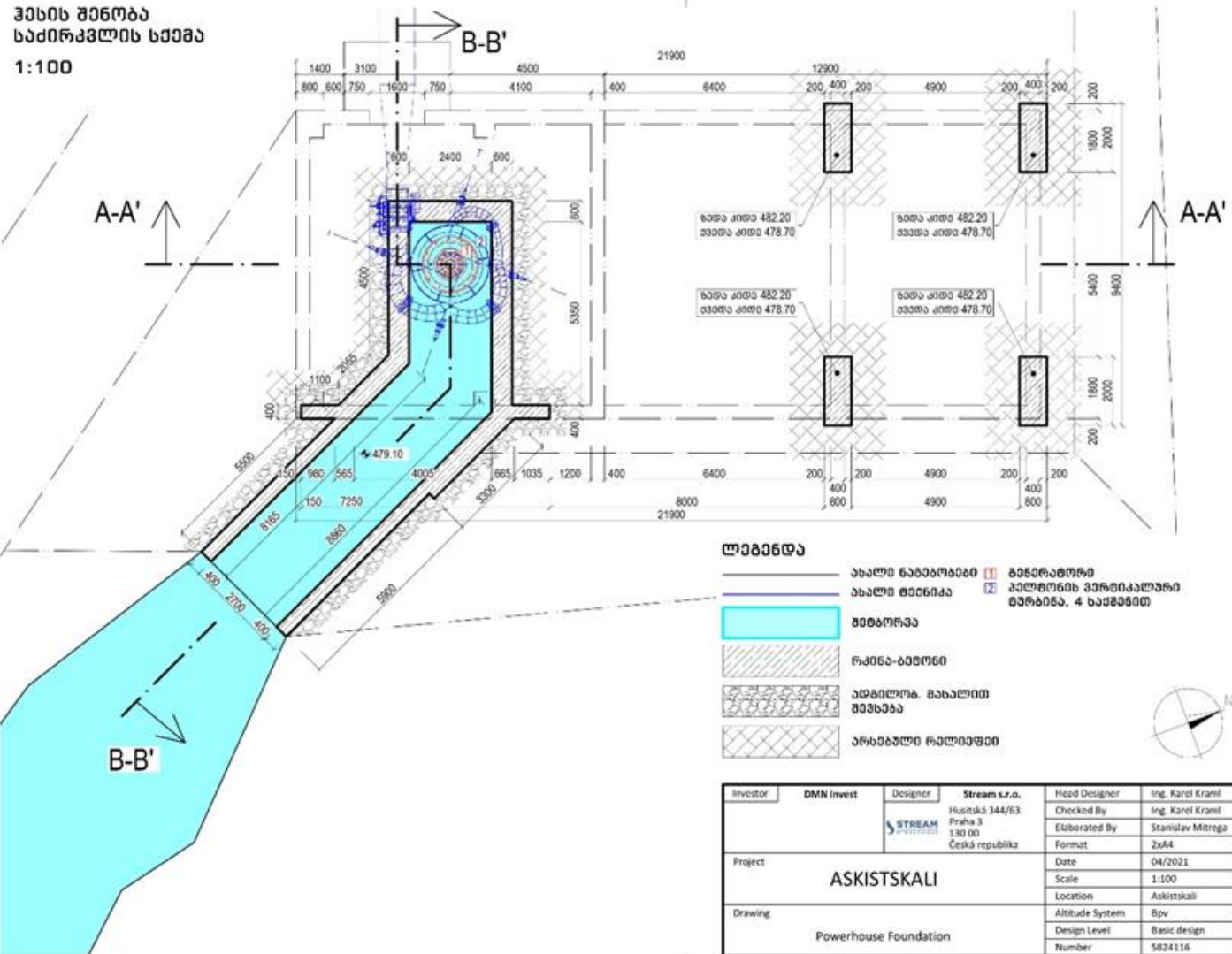
**ლეგენდა**

- ძირითადი კონტურები
- კონტურები
- ახალი ნაგებობები
- ახალი შენობა
- ახალი ძახ
- - - ნაპირის გათხრები
- შენობის გეგმა
- ადგილობრივი სრავით შევსება
- ფირდობები გაშენებულია მასალებით და ბეტონით
- ახალი გზა შევსებული ადგილ. მასალებით, დიდა შრე გაყვანილობის ცემენტით

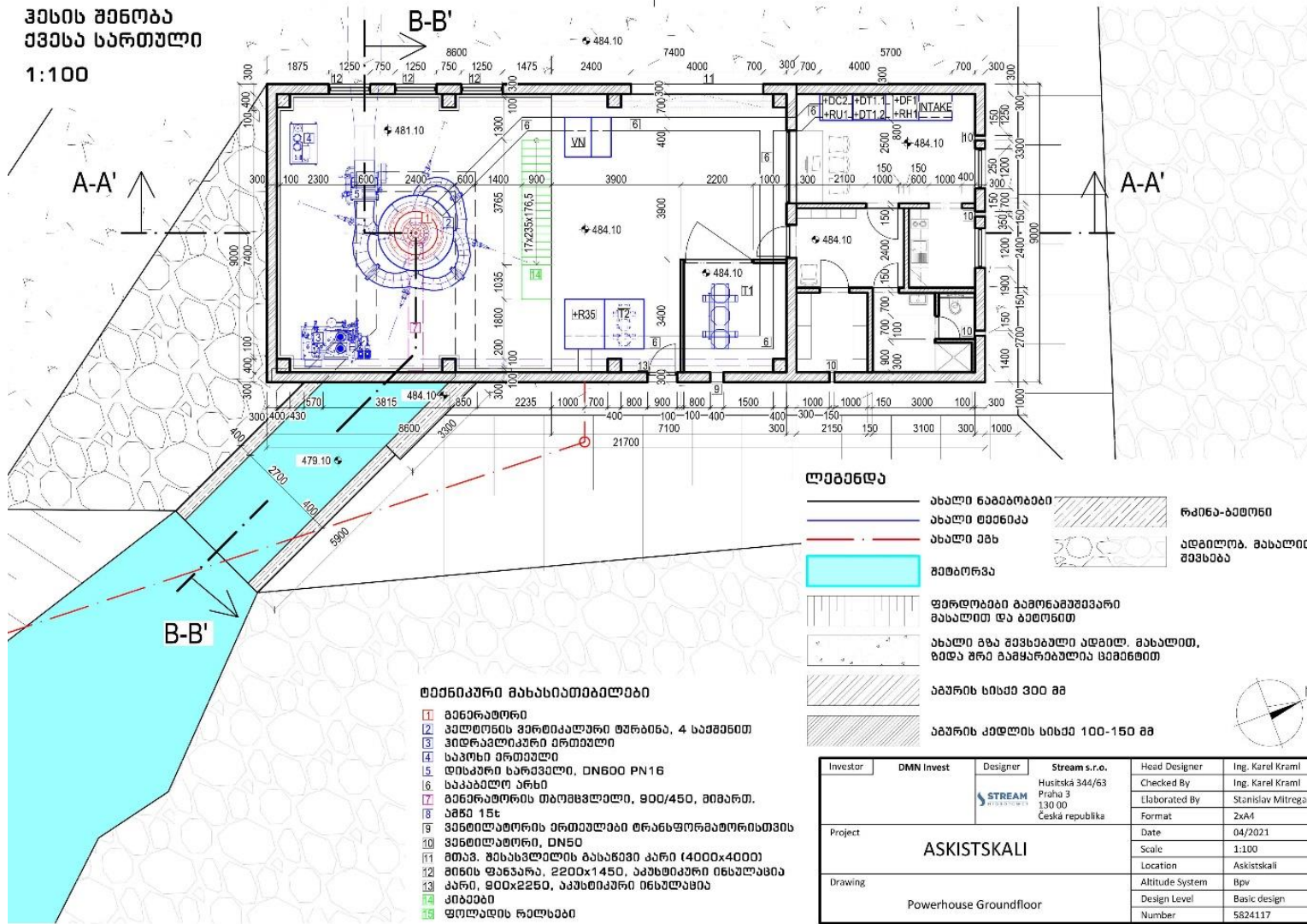
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>	სადანაწყო მილსადენი
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span>	ტურბინა
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span>	დამინარესთან მისასვლელი
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span>	გამყვანი არხი
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</span>	ჰესის შენობა
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</span>	სტაბილიზაციის ფორდი
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</span>	მისასვლელი გზა

Investor	DMN Invest	Designer	Stream s.r.o. Hustiská 344/63 Praha 3 130 00 Česká republika	Head Designer	Ing. Karel Kraml
				Checked By	Ing. Karel Kraml
				Elaborated By	Stanislav Mitrega
				Format	2xA4
Project	<b>ASKISTSKALI</b>			Date	04/2021
				Scale	1:300
				Location	Askistskali
Drawing	Powerhouse Layout			Altitude System	Bpv
				Design Level	Basic design
				Number	5824115

სურათი 12 ჰესის შენობის საძირკვლის სქემა







ჰესის შენობა  
ქვედა სართული  
1:100

- შენიშვნები მასშტაბით**
- 1 ბენერატორი
  - 2 კაპიტალური ვერტიკალური ტურბინა, 4 საფეხით
  - 3 მიდრეკილი მართვითი
  - 4 სპონსი მართვითი
  - 5 დისკური სარეველი, DN600 PN16
  - 6 სპაგბლერ არხი
  - 7 ბენერატორის თბოგაცვლი, 900/450, მიმართ.
  - 8 აბაზა 15x
  - 9 ვენტილატორის ერთეულები ტრანსფორმატორისთვის
  - 10 ვენტილატორი, DN50
  - 11 მთავ. მასშტაბის გასაწვავი კარი (4000x4000)
  - 12 შინის ფანარა, 2200x1450, აკუსტიკური ინსულაცია
  - 13 კარი, 900x2250, აკუსტიკური ინსულაცია
  - 14 კიბეები
  - 15 ფოლადის რელსები

**ლეგენდა**

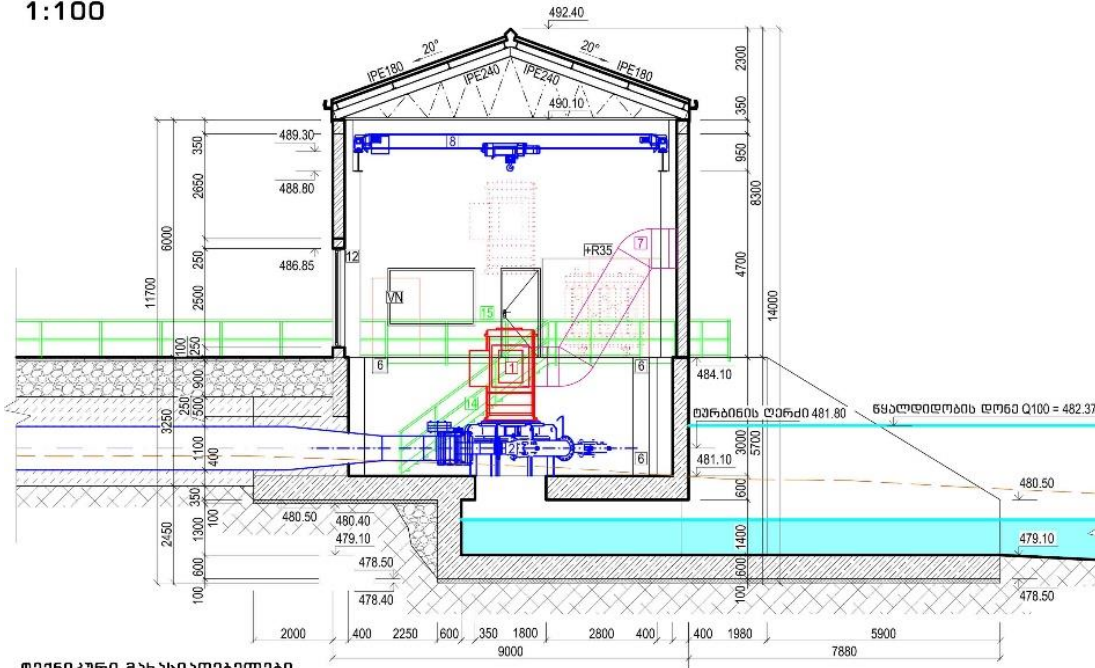
- ახალი ნაშენობები
- ახალი შენობა
- ახალი ქვები
- გომბორვა
- ფორმები გამოთვლილი მასშტაბით და ბეტონით
- ახალი მზა შენობები ადგილ. მასშტაბით, გეგმაში მასშტაბით
- აბურის სისქე 300 მმ
- აბურის კედლის სისქე 100-150 მმ
- რკინა-ბეტონი
- ადგილმ. მასშტაბით შენობა

Investor	DMN Invest	Designer	Stream s.r.o. Husitská 344/63 Praha 3 130 00 Česká republika	Head Designer	Ing. Karel Kraml
				Checked By	Ing. Karel Kraml
				Elaborated By	Stanislav Mitrega
				Format	2xA4
				Date	04/2021
				Scale	1:100
				Location	Askistskali
				Altitude System	Bpv
				Design Level	Basic design
				Number	5824117
Project	<b>ASKISTSKALI</b>				
Drawing	Powerhouse Ground floor				



**ჰესის შენობა  
ჭრილი**

**1:100**



**ლეგენდა**

- ახალი ნაგებობები
- ახალი მიწიწიკა
- წყლის დონე
- არსებული რელიეფი
- რაკინა-ბემონი კლასი - C25/30
- საყრდენი ბემონი კლასი - C12/15
- მორადი რაკინა-ბემონი კლასი - C25/30
- ადგილზე, მასალით შემშენი
- მილხადენი კომპაქტირებული ადგილბრუნვი მასალით
- არსებული რელიეფი
- ახალი გზა შემსახული ადგ. მასალით, ფედა შრე მაშყარბულია შემშენი
- აბურის კედლის სისქე 100-150 მმ
- შემტორვა

**ბენიკური მახასიათებლები**

- 1 ბენიკორი
- 2 კელტონის ვერტიკალური ტურბინა, 4 ხაზბენი
- 3 ჰიდრავლიკური მრთეული
- 4 საბრნი მრთეული
- 5 დისკური სარკველი, DN600 PN16
- 6 საკბელი არხი
- 7 ბენიკორის ტორბვლი, 900/450, მიბრთ.
- 8 ანჩა 15t
- 9 ვენილატორის მრთეული მრანფორმორისთვის
- 10 ვენილატორი, DN50
- 11 მთავ. შესახლეის მახასიათებელი კარი (4000x4000)
- 12 მინის ფანარა, 2200x1450, აკუსტიკური ინსულაციის კარი, 900x2250, აკუსტიკური ინსულაციის კიბეები
- 13 კიბეები
- 14 ფოლადის რელსები

Investor	DMN Invest	Designer	Stream s.r.o. Husitská 344/63 Praha 3 130 00 Česká republika	Head Designer	Ing. Karel Kraml
				Checked By	Ing. Karel Kraml
				Elaborated By	Stanislav Mitrega
				Format	2xA4
Project	ASKISTSKALI			Date	04/2021
				Scale	1:100
				Location	Askistskali
Drawing	Powerhouse Section B-B			Altitude System	bpv
				Design Level	Basic design
				Number	5824119



### 3.3.2 ჰესის მიერ გამოიმუშავებული ელექტროენერჯის ენერჯოსისტემაში ჩართვა

35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობა დაგეგმილია ჰესის შენობიდან ცაგერი-ამბროლაურის მთავარ გზამდე, სადაც ის მიუერთდება ადგილობრივ გამანაწილებელ ქსელს 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემ ხაზზე. გამოიმუშავებული ენერჯის ქვეყნის ენერჯოსისტემაში ჩასართავად დაგეგმილია 6 ანძის მოწყობა (იხ. სურათი 16) .

ელექტროგადამცემი ხაზი გადის მდინარე ასკისწყალის და ადგილობრივი სოფლის გზის გასწვრივ, სოფელ ჭრებალაოში არსებული 35 კვ ხაზამდე. ხაზის სიგრძე შეადგენს 400 მ, მისი პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 6, ხოლო ახალი ელექტროგადამცემი ხაზის განლაგების სქემა იხილეთ სურათზე 15.

ცხრილი 6 ელექტროგადამცემი ხაზის პარამეტრები

ელ. გადამცემი ხაზის პარამეტრები (AlFe სადენი):		ასკისწყალი	
შესაყვანი მონაცემები	ძაბვა (U)	35	კვ
	მაქს. გადაცემული დენი (P)	6.0	მგვტ
	ელ. გადამცემი ხაზის სიგრძე (L)	0.4	კმ
	AlFe (s)მონაკვეთის ფართობი	50	მმ <sup>2</sup>
	სიმძლავრის კოეფიციენტი cosφ	0.9	-
	კუთრი წინაღობა	0.589	(Ω/კმ)
შედეგი	გადამცემის დანაკარგი	8.5	კვტ
	მაქს. სიმძლავრისას	0.14%	გადამცემული ელ.ენერჯის P
	სრული სიმძლავრე	6.7	MVA
	გადამცემული დენი	110	A

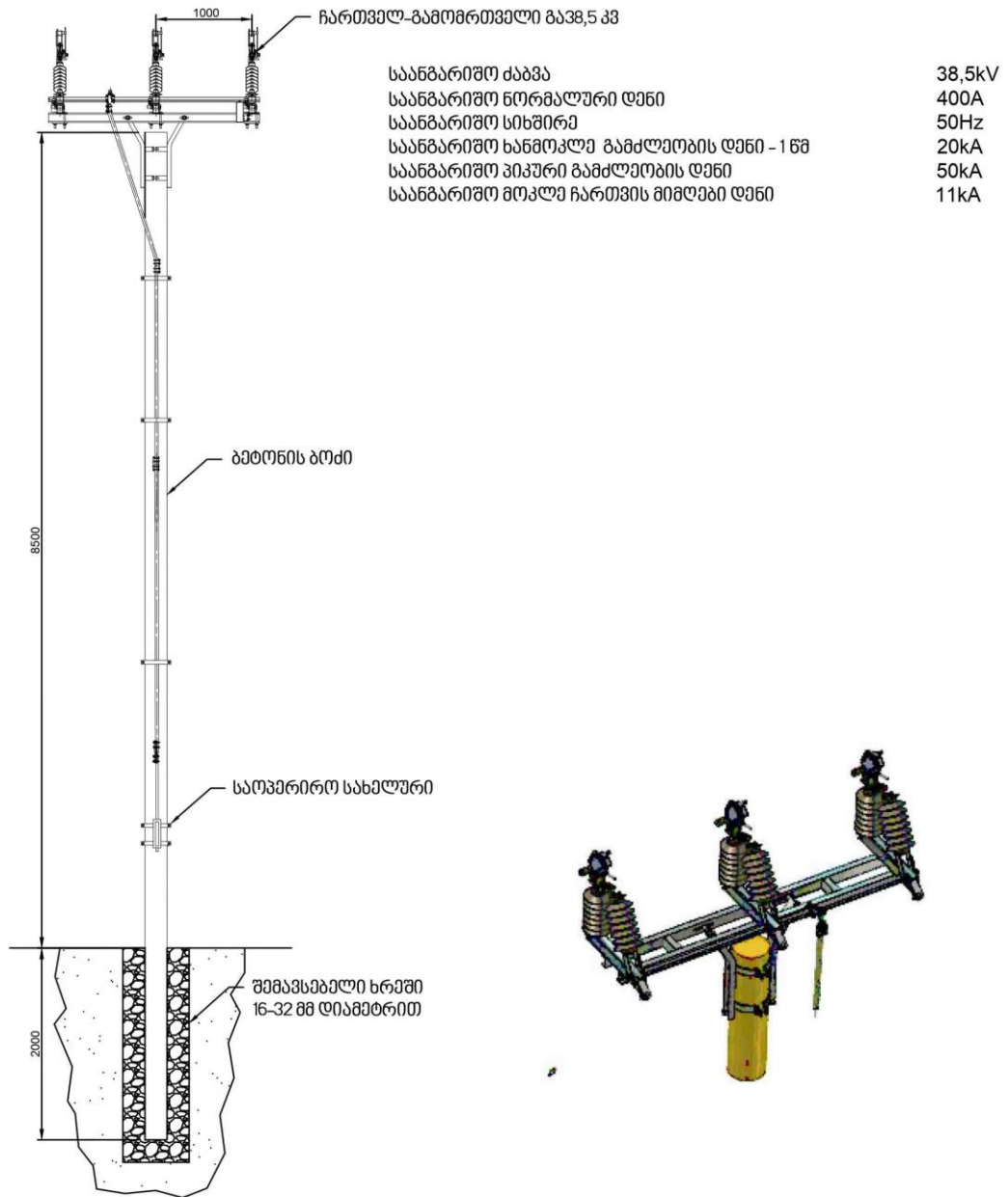


სურათი 15 ახალი ელექტროგადამცემი ხაზის განლაგების სქემა

**ეგზ-ის განლაგება**  
**ასკისწყალი**  
 1:2000



# ანძა 1



### 3.3.3 ელექტრო-მექანიკური სამუშაოები

#### 3.3.3.1 ტურბინა

**ტურბინის გარსაცმი** დამზადებულია ნახშირბადოვანი ფოლადით;

- ტურბინის გარსაცმი ასევე გამოიყენება როგორც გენერატორის კონსოლი, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია გენერატორის და მუშა თვალის როგორც ერთიანი აგრეგატის ამოწევა;
- ყველა საკონტაქტო ზედაპირი და შემჭიდროების ადგილები დამუშავებულია მექანიკურად შესაბამისი კომპონენტებით;
- სამირკველი: გარსაცმი განთავსდება და დამაგრდება ბეტონის ანკერული სამაგრებით და მარეგულირებელი ხრახნებით მონტაჟისას.

**ტურბინის საფარი ლილვის მამჭიდროვებით:** წარმოადგენს მყარად შედუღებული ფოლადის დიზაინს, დამზადებულია ნახშირბადოვანი ფოლადით;

- ინტეგრირებულია წყლის მიმმართველი ფარი და კამერის მამჭიდროვებელი, რომელიც ნაკლებ კონტაქტს და მომსახურებას მოითხოვს;
- ყველა საკონტაქტო ზედაპირი და შემჭიდროების ადგილები დამუშავებულია მექანიკურად შესაბამისი კომპონენტებით;
- ფიქსირებულია და განთავსებულია ცენტრში ტურბინის გარსაცმთან მიმართებით.

**რგოლური კონტური:** წარმოადგენს მყარად შედუღებული ფოლადის დიზაინს, გათვლილია შესაბამისი წნევის დატვირთვაზე;

- კომპონენტები: დახვეული და საკეცილი ფურცლები, მილტუჩები, მილები და მილის მუხლები, რომლებიც დამზადებულია ნახშირბადოვანი ფოლადით;
- ყველა საკონტაქტო ზედაპირი და შემჭიდროების ადგილები დამუშავებულია მექანიკურად შესაბამისი კომპონენტებით;
- სათანადოდ არის დამაგრებული ტურბინის გარსაცმზე და საჭიროების შემთხვევაში, საყრდენებზეც.

**მუშა თვალი:**

- ნაჭედია ერთი მონო ბლოკისგან, დამზადებულია ცვეთამედეგი უჟანგავი ფოლადისგან 1.4313 X3CrNiMo 13-4;
- დაფრეზილია ყველაზე თანამედროვე CNC საფრეზავ ჩარხებზე;
- სრულიად მექანიკურად დამუშავებული და შემდეგ ფაქიზად გაჩარხული;
- მყარად დამაგრებული და ზუსტად ცენტრზე გასწორებული ზეთის შეკუმშვის ან გენერატორის ლილვზე მილტუჩის მიერთების საშუალებით;
- დინამიურად დაბალანსებული GLOBAL HYDRO ME-0023-ის მაღალი სტანდარტის შესაბამისად (DIN ISO 1940-1-ზე დაყრდნობით)

**გარე საჭმენის ნემსის რეგულირება:**

- ნემსის რეგულირება ხდება ორმაგი მოქმედების ჰიდრავლიკური ცილინდრის საშუალებით მარეგულირებელი ღეროს გამოყენებით;
- მარეგულირებელი ღერო განთავსებულია ტექ. მომსახურების საჭიროების არმქონე ორ სრიალა საკისარში და ორივე ბოლოდან დალუქულია ღეროს შემჭიდროვებით;
- ნემსი განთავსებულია სათანადოდ რეგულირებადი ხრახნული შეერთების დახმარებით;
- კომპონენტები:
  - ნახშირბადოვანი ფოლადისგან დამზადებული შედუღებული კონსტრუქცია;
  - ცვეთამედეგი ფოლადისგან დამზადებული საჭმენი;

- უჟანგავი ფოლადისგან დამზადებული საქმენის რგოლი (ჩანაცვლებადი);
  - ნემსი დამზადებულია ცვეთამედები და პლაზმა-დააზოტებული ფოლადისგან (ჩანაცვლებადი);
  - ორმაგი მოქმედების ჰიდრაულიკური ცილინდრი შიდა საზომი სისტემით;
  - ცილინდრის კონსოლი;
  - ღეროს მამჭიდროებლები;
  - ტექ. მომსახურების საჭიროების არმქონე საკისრის მილისები მყარი საპოხი ჩანართებით.
- კომპონენტები ფუნქციურად შემოწმებულია ქარხანაში და დამონტაჟებულია გარსაცმში:
    - ჰიდრაულიკური ცილინდრი შლანგის დაზიანებისგან დაცულია ნაკადის საკონტროლო სარქველების დახმარებით.
    - დახურვის დრო რეგულირდება წნევის ზრდის გაანგარიშების მიხედვით;
    - დენის გათიშვისგან დაცულია ჰიდრაულიკურ დანადგარზე არსებული მემბრანული აკუმულატორით.

**ჭავჭავი საფრქვევის დეფლექტორი:**

- ჭავჭავი საფრქვევის დეფლექტორი წარმოადგენს მასიურ და ცვეთამედებ შედუღებულ კონსტრუქციას;
- კომპონენტები
  - დეფლექტორი (ჩანაცვლებადი);
  - ჭაჭიკები;
  - ტექ. მომსახურების საჭიროების არმქონე საკისრის მილისები მყარი საპოხი ჩანართებით;
- კომპონენტები დამაგრებული და დაფიქსირებულია ტექ. მომსახურების საჭიროების არმქონე საკისრის მილისებში არსებულ საქმენზე დამონტაჟებული ჭანჭიკების მეშვეობით:
  - სწრაფი რეაგირება;
  - დენის გათიშვისგან დაცულია ჰიდრაულიკურ დანადგარზე არსებული მემბრანული აკუმულატორით.

**ჭავჭავი საფრქვევის დეფლექტორის მექანიზმი:**

- კომპაქტური რეგულირების მექანიზმი, რომელიც აკავშირებს დეფლექტორს ორმაგი მოქმედების ჰიდრაულიკურ ცილინდრთან.
- კომპონენტები:
  - საკონტროლო ფირფიტა;
  - მაკავშირებელი ღერო;
  - ორმაგი მოქმედების ჰიდრაულიკური ცილინდრი შიდა საზომი სისტემით.

**დისკური საკეტი**

დისკური საკეტი გამოიყენება ტურბინის წინ სადაწნეო მილსადენის დასაკეტად, რაც ხორციელდება ორმაგი გვერდითი მილტუჩით. აღჭურვილია ჰიდრაულიკური ძრავით, რომელსაც ამომრავებს ტურბინის ჰიდრაულიკური ერთეული.ავტომატური ავარიული გაჩერების მიზნით საკეტი აღჭურვილია დახურვის წონის მარეგულირებლით. დახურვის სიჩქარის დარეგულირება შესაძლებელია დროსელების მეშვეობით და ის ადაპტირებადია მთლიან სისტემასთან. ორივე ბოლოზე დამაგრებულია ზღვრული ამომრთველები. გარსაცმი იქნება ჩამოსხმული ან შედუღებული. ასაწევი ფარის საკისარი ტექ. მომსახურებას არ საჭიროებს.



**დასაშლელი მაერთებელი მექანიზმი:** გამოიყენება შემშვები სარქველის მოსახსნელად. დაპროექტებულია მოსახსნელი ნაწილის ან მოსახსნელი მილტუჩის სახით. სიგრძის დარეგულირება შესაძლებელია ხრახნიანი ღეროების მეშვეობით.

**შემოვლითი მილსადენი:** გამოიყენება სადაწნეო მილსადენსა და ტურბინას შორის წნევის გასათანაბრებლად.

### **ჰიდრავლიკური ბლოკი**

ჰიდრავლიკური ბლოკი არის კომპაქტური დიზაინის, დამონტაჟებულია მიწაზე ტურბინის კონტროლის და სადაწნეო მილსადენში სარქველების ჩაკეტვის მიზნით. სამუშაო წნევა წარმოიქმნება აკუმულატორიდან მინიმალური წნევის მიღწევამდე. მხოლოდ მაშინ, როცა ეცემა აკუმულატორის დადგენილ მინიმალურ წნევაზე დაბლა, ხდება ჰიდრავლიკური ტუმბოს შევსება. ჰიდრავლიკური ცილინდრის ამოქმედება შესაძლებელია ხელის ტუმბოს მეშვეობით. ოპერირების მიზნით შესაბამისი ელექტრო მომარაგება ნიშნავს მომხმარებლისთვის ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფას

ჰიდრავლიკური ბლოკი შედგება:

- ზეთის ავზი ჩასასხმელი ყელით, ზეთის დონის მაჩვენებელი, ტივტივიანი რელე, თერმოსტატი და მანომეტრი;
- კბილანა ტუმბო ელექტროძრავით (400 ვ/50 ჰც);
- ხელის ტუმბი;
- მაღალი წნევის ფილტრი;
- წნევის სასიგნალო გადამწოდი ტუმბოს გასაკონტროლებლად;
- მეხსიერების უსაფრთხოების ბლოკით აღჭურვილი აკუმულატორი;
- წნევის სარეგულაციო სარქველი;
- ავარიული დახურვის სარქველი;
- დროსელური უკუსარქველი;
- ჩამკეტი სარქველი (უკუსარქველი);
- რედუქციული სარქველები ელექტრო ბარათებით;
- ზეთის ქვეში;
- გამანაწილებელი დაფა.

ბლოკი არის სრულიად მზა და შეღებილი.

### **3.3.3.2 გენერატორი**

სინქრონული გენერატორი აღჭურვილია უჯაგრისო ამძრავით და დაპატენტებული რეგულირების სისტემით. მას გააჩნია მტკიცე და ფართო ლილვის ბოლოები და საკისრები, რომლებიც გათვლილია დამატებით დატვირთვებზე ტურბინის მუშა თვალის პირდაპირ დასამონტაჟებლად.

მაზვა -6.3 კვ;

სიჩქარე - 600 ბრნ.წთ;

ტიპი - სინქრონული;

განთავსება - ვერტიკალური;

გადაცემათა კოლოფის ეფექტურობა - 100.0% ;

ეფექტურობა მაქს. სიმძლავრისას - 95.9% ;

სიმძლავრის კოეფიციენტი (cos Fi) - 0.9 ;

მაქს. სიმძლავრე (1 აგრეგატის ექსპლუატაციისას) - 5 311კვტ;

მაქს. სიმძლავრე (ორივე აგრეგატის ექსპლუატაციისას) - 5 311 კვტ;

სრული სიმძლავრე - 5 902 კვა;

ცხრილი 7 გენერატორის ტექნიკური პარამეტრები

ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა	[°C]	40
მაქს. სიმაღლე	[მ]	1000
კავშირი		Star
ძაბვის დიაპაზონი	[%]	±10
დატვირთვა		S1
იზოლაციის კლასი		H
ტემპერატურის მატება		F
გარსაცმი, კორპუსი		IP 23
გაგრილება		IC01
ფორმა IM		V1
საკისრები		გორგოლაჭოვანი საკისარის; გათვლილია მინიმუმ. 100.000 სთ-ზე
სტანდარტის სპეციფიკაცია		IEC 60034
დემპფერის გრაგნილი		10% არაბალანსირებული დატვირთვისთვის (IEC60034-ის მიხედვით)
ლილვის ბრუნვა		ტურბინის დიზაინის მიხედვით
ფაზური თანმიმდევრობა		მარჯვენა
კაბელის გამოსასვლელი		ძირზე ალუმინის ბრმა საფარით
გრაგნილის ტემპერატურა		2x PT100 თითო ფაზაში სტატორის გრაგნილში
საკისრის ტემპერატურა		1x PT100 (ცვლადი) თითო საკისარზე
სიჩქარის განსაზღვრა		2 ინდუქციური სენსორი კბილანური ბორბალით
გამათბობელი		მათ შორის კონდენსაციის საწინააღმდეგო გამათბობელი

სიმძლავრის კოეფიციენტი	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>
100%	96,8	97,4
75%	96,8	97,3
50%	96,4	96,8
25%	94,4	94,6

### ძალური კვანძის ამწე

ძალური კვანძის მთავარი ამწე	<b>1 ცალი</b>				
მომსახურება	ძალური კვანძის მომსახურე ამწე				
გადაწყვეტა	პორტალური ამწე ელექტროძრავით				
საპროექტო დატვირთვა	დაახლოებით 15ტ, ეს უნდა დადასტურდეს ტურბინის/გენერატორის მიმწოდებლის მიერ				
სუფთა მანძილი	w =	8.00 მ			
აწევის სიმაღლე	h =	8.00 მ			
მიწოდების ფარგლები	რელსები, ამწე, მართვის მოწყობილობა, სარკინიგზო სამაგრი				
საკონტროლო სისტემის სიგნალები	სიგნალი არ არის საჭირო				

### *3.3.3.3 ელექტრო კომპონენტები*

#### **ძაბვის სისტემები**

საშუალო ძაბვის (MV) ელექტრო ქსელი: 35 კვ, 50 ჰც / TN (დამიწება)

გენერატორის ძაბვა: 6.3 კვ, 50 ჰც/IT

დამხმარე მომსახურებები: 400 ვ / 230 ვ, 50 ჰც / TN-C-S

SCADA კომპიუტერი (UPS წყარო): 230 ვ, 50 ჰც / TN-S

ძირითადი მუდმივი დენის (DC) საკონტროლო ძაბვა: 110 ვ DC / IT

PLC სისტემა: 24 ვ DC / PELV

#### **მთავარი ტრანსფორმატორი (T1)**

რაოდენობა:1

ტიპი: ზეთით გაგრილების, გარე

ნომინალური სიმძლავრე: 6 მვა

პირველადი ძაბვა: 35 კვ

მეორადი ძაბვა: 6.3 კვ

გაგრილების სისტემა: ONAN

ტრანსფორმატორის შეერთებათა სქემა: YNd5

ტრანსფორმატორის გამომავალი გადამრთველი: NLTC

#### **დამხმარე ტრანსფორმატორი**

რაოდენობა:1

ტიპი: ზეთით გაგრილების, გარე

ნომინალური სიმძლავრე: 0.16 მვა

პირველადი ძაბვა: 35 კვ

მეორადი ძაბვა: 0.4 კვ

გაგრილების სისტემა: ONAN

ტრანსფორმატორის შეერთებათა სქემა: Dyn1

ტრანსფორმატორის გამომავალი გადამრთველი: NLTC

#### **საშუალო ძაბვის დახურული ქვესადგური**

ტიპი: ჰაერის იზოლაციის, დახურული SLD-ის მიხედვით

ნომინალური ძაბვა: 35 კვ

ნომინალური დენი: 1250 ა

მოკლე შერთვის დენი: 16 კა

დენის ტრანსფორმატორი (CTx): 6 ცალი

საანგარიშო დენი: 50//1/1/1 ა

საბაზისო კლასი: 0.2 / 5P10 / 5P10



ძაბვის ტრანსფორმატორი (VTx): 6 ცალი

საანგარიშო ძაბვა: 35/V3 კვ // 0,1/V3 / 0,1/V3

საბაზისო კლასი: 0.2 / 5P10 / 5P10

#### **გენერატორის გამოსასვლელი გამანაწილებელი**

გამანაწილებლების რაოდენობა: 1

ტიპი: ჰაერის იზოლაციის, დახურული SLD-ის მიხედვით

ნომინალური ძაბვა: 6.3 კვ

ნომინალური დენი 1250 ა

მოკლე შერთვის დენი: 16 კა

დენის ტრანსფორმატორი: (CTx): 3 ცალი

საანგარიშო დენი: 100//1/1/1 A

საბაზისო კლასი: 0.5 / 5P10 / 5P10

ძაბვის ტრანსფორმატორი (VTx): 3 ცალი

საანგარიშო ძაბვა: 6.3/V3 კვ // 0,1/V3 / 0,1/V3

საბაზისო კლასი 0.5 / 5P10 / 5P10

#### **400 ვ დამხმარე გამანაწილებელი (+RH1)**

დამხმარე გამანაწილებელი გამოიყენება ჰესში 400V/50 ჰც დონეზე ელექტროგადამცემი ხაზებისთვის, მცირე სიმძლავრის ინსტალაციებისთვის, ძრავებისთვის, ტუმბოებისთვის, ქვესადგურის ძრავებისთვის და ა.შ. დენის მიწოდების მიზნით. მარაგდება დამხმარე ტრანსფორმატორიდან T2 და დიზელ გენერატორიდან. ორივე მკვებავი ხაზი აღჭურვილია ძრავაზე მომუშავე ავტომატური ამომრთველებით და ავტომატური სარეზერვო კავშირით.

გამანაწილებლების რაოდენობა: 1

ტიპი: ჰაერის იზოლაციის, დახურული

პარამეტრები: 1000 x 800 x 2000 მმ

საანგარიშო ძაბვა: 400 ვ

ნომინალური დენი: 160 ა

მოკლე შერთვის დენი: 16 კა

ძრავაზე მომუშავე CBs: 2

#### **110ვ მუდმივი დენის (DC) დამხმარე გამანაწილებელი (+RU1)**

110ვ მუდმივი დენის (DC) დამხმარე გამანაწილებელი გამოიყენება ჰესში 110V DC დონეზე ელექტროგადამცემი ხაზებისთვის, DC ძრავებისთვის, ტუმბოებისთვის, ქვესადგურის ძრავებისთვის და ა.შ. ელექტროენერჯის მიწოდების მიზნით. მარაგდება +RH1 დამხმარე გამანაწილებლიდან და 110 ვ მუდმივი დენის (DC) გამანაწილებლიდან +RU1. მოიცავს გამმართველებს/ინვერტორებს, 110 ვ მუდმივი დენის (DC) წრედების MCB, 230ვ/50ჰც სარეზერვო სერვერის სადგურებს და SCADA-ის სისტემის გარანტირებულ ელექტრო მომარაგებას ცვლადი დენის ძაბვის გათიშვის შემთხვევაში (საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის გათიშვა, და სხვ.).

გამანაწილებლების რაოდენობა: 1

ტიპი: ჰაერის იზოლაციის, დახურული

პარამეტრები 1000 x 600 x 2000 მმ

ნომინალური შემავალი ძაბვა: 400 ვ

ნომინალური გამომავალი ძაბვა: 110V DC (230ვ, 50ჰც ინვერტორული რეჟიმი)

გამმართველების რაოდენობა: 3

ნომინალური სიმძლავრე: 3x20ა (3x10ა ინვერტორული რეჟიმი)

მოკლე შერთვის დენი: 5 კა

### **ბლოკის მართვის პანელები (+DT1)**

ბლოკის მართვის პანელები გამოიყენება კონტროლის, დაცვის, აგზნების და აღრიცხვის მოწყობილობებისთვის, რომლებიც საჭიროა ტურბო-გენერატორის (T-G) ოპერირებისთვის. ელექტროენერჯის მიწოდება ხდება 400 ვ დამხმარე გამანაწილებლიდან +RH1 და 110 ვ მუდმივი დენის (DC) დამხმარე გამანაწილებლიდან +RU1.

ბლოკის მართვის პანელი მოიცავს პროგრამირებად ლოგიკურ კონტროლერს (PLC) ადამიანი-მანქანა ინტერფეისით (HMI), გენერატორ-ტრანსფორმატორის დაცვის რელეს, აგზნების სისტემა AVR და ყველა საკონტროლო და აღრიცხვის მოწყობილობას, რომელიც საჭიროა ბლოკის მომსახურებისთვის. ტურბინის რეგულატორი კომბინირებულია ბლოკის საკონტროლო სისტემაში და ხელს უწყობს ავტომატური ჩართვა/გამორთვის თანმიმდევრობას და ოპერირების რეჟიმებს ოპერატორის მოთხოვნების საფუძველზე.

გამანაწილებლების რაოდენობა: 1

პარამეტრები: 1000 x 600 x 2000 მმ

ტიპი: ჰაერის იზოლაციის, დახურული

ელექტროქსელის ძაბვა: 400 ვ / 50ჰც, 110 ვ მუდმივი დენი (DC)

საკონტროლო ძაბვა: 24 ვ DC მუდმივი დენი (DC)

საკონტროლო სისტემა: პროგრამირებადი ლოგიკური კონტროლერი (PLC), რომელიც დაფუძნებულია IEC 61131 და IEC 1131-3

სავარაუდო I/O რაოდენობა: 96 DI / 64DO / 32AI/ 4AO

PLC-ის ოპერირების რეჟიმი: ავტომატური/ბიჯი/მომსახურება (ხელით კონტროლი)

PLC HMI: ინდუსტრიული 21,5" PC პანელი

ბლოკის დაცვის სისტემა: ელექტრონული რელე IEC 60255-x-ის მიხედვით

მთავარი ბლოკის გენერატორი - ტრანსფორმატორის რელე: SEL 700G (ან ექვივალენტური)

დაცვის ფუნქცია (ANSI) 21, 24, 25, 27, 32, 40, 46, 49, 50/N, 51/N, 59, 60, 64R/G, 67/N, 81

სარეზერვო გენერატორის რელე: SEL 751 (ან ექვივალენტური)

დაცვის ფუნქცია (ANSI) 27, 32, 50/N, 51/N, 59, 60, 67/N, 81

### ბლოკის აგზნების სისტემა

გენერატორის აგზნების სისტემა უჯაგრისო აგზნება როტორის ლილვზე

ავტომატური ძაბვის რეგულატორის (AVR) ელექტროენერჯით მომარაგება: 400 ვ, 50 ჰც

გენერატორი AVR: Basler DECS-250 (ან ექვივალენტური)

AVR რეჟიმი: ძაბვა / აგზნების (დამაგნიტების) დენი/ PF / VAR

ბლოკის ავტომატური სინქრონიზატორი: კომბინირებული (AVR ან G დაცვის რელე)

### **საერთო მართვის დაფები (DF1)**

გამოიყენება საერთო მართვის აღჭურვილობის კონტროლის, დაცვის და აღრიცხვის მიზნით, რომელიც საჭიროა ისეთი აგრეგატების ოპერირებისთვის როგორებიც არის 110 კვ ქვესადგური, დამხმარე ელექტრომომარაგების სისტემა, დიზელ-გენერატორის კონტროლის სისტემა და სხვ. ელექტრომომარაგება ხორციელდება 400 ვ დამხმარე გამანაწილებლიდან+RH1 და 110ვ მუდმივი დენის (DC) დამხმარე გამანაწილებლიდან +RU1.

გამანაწილებლების რაოდენობა: 1

პარამეტრები: 1000 x 600 x 2000 მმ

ტიპი: ჰაერის იზოლაციის, დახურული

ელექტროქსელის ძაბვა: 400 ვ / 50ჰც, 110 ვ მუდმივი დენი (DC)

ძაბვის კონტროლი: 24 ვ მუდმივი დენი (DC)

საერთო საკონტროლო სისტემა: RIO

სავარაუდო I/O რაოდენობა: 48 DI / 24 DO / 8 AI/ 0 AO

PLC-ის ოპერირების რეჟიმი ---

PLC HMI ---

საერთო დაცვის სისტემა

საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის დაცვის რელე: SEL 751 (ან ექვივალენტური)

დამცავი ფუნქცია (ANSI) 50/N, 51/N

### **SCADA (მონაცემთა შეგროვების და მართვის სისტემა +DC2)**

გამოიყენება SCADA სისტემისთვის საჭირო IT სტრუქტურის განსახორციელებლად. SCADA სისტემა ეფუძნება SW-ის (WinCC, InTouch, Labview, ControlWeb და სხვ.) ვიზუალიზაციას, რომელიც დამონტაჟებულია სერვერის სადგურებზე. სერვერის სადგურები ამუშავებს მონაცემების გაცვლასა და აღრიცხვას ოპერატორის სადგურსა და დამოუკიდებელ დისკს შორის; მონაცემების სარეზერვო ასლი ეფუძნება Raid 1 ან Raid 5 ტექნოლოგიას, რაც 100% დატვირთულ რეზერვებს ნიშნავს. სერვერის სადგურების გვერდით არის საკომუტაციო გადამრთველები და როუტერები.

ურთიერთკომუნიკაციის მიზნით ადგილობრივი ტექნოლოგიური ქსელი სერვერებს, ადგილობრივი მართვის დაფებსა და პანელებს PCs შორის ეფუძნება ოპტიკურ ბოჭკოვან (FO) წრიულ კომუნიკაციას IEC 60793-2-10 (Multimode FO) სტანდარტის შესაბამისად. გამოიყენება საკომუნიკაციო პროტოკოლები TCP/IP, DNP3, IEC 60870-104 და ა.შ. ელექტრომომარაგება ხორციელდება 400 ვ დამხმარე გამანაწილებლიდან+RH1 და 110ვ მუდმივი დენის (DC) დამხმარე გამანაწილებლიდან +RU1.

გამანაწილებლების რაოდენობა:1

პარამეტრები: 1000 x 800 x 1000 მმ

ტიპი: დახურული, საყრდენზე დამონტაჟებული, ჰაერის კონდიციონირების

ელექტროქსელის ძაბვა: 400 ვ / 50ჰც, 110 ვ მუდმივი დენი (DC)

საკონტროლო ძაბვა: 24 ვ მუდმივი დენი (DC)

სერვერის სადგური: Intel Xeon 4110 3GHz, 16GB DDR4, HDD 2,7TB

SCADA-ის გამანაწილებლის ნაწილი არის ოპერატორის დისტანციური სამუშაო ადგილი, სადაც ყველა სერვერი აღჭურვილია SCADA-ის აქსესუარებით - მაგიდა, 2 ცალი 24" LCD, კლავიატურა, მაუსი.

### **წყალმიმღები და ელ. ენერჯის მიწოდება**

წყალმიმღები ნაგებობა მდებარეობს ძალური კვანძიდან 8000 მ დაშორებით, ნაგებობის ელექტროენერჯით მომარაგება ხორციელდება სადაწნეო მილსადენი გვერდით მიწის ქვეშ განთავსებული კაბელით.

კაბელი დამონტაჟდება სადაწნეო მილსადენის გასწვრივ 0,7მ სიღრმეზე, ქვიშაში და საფარი სახით მთელ სიგრძეზე განთავსდება პლასტმასის ლენტი. ელექტრომომარაგების კაბელთან ერთად დამონტაჟდება ოპტიკურ-ბოჭკოვანი საკომუნიკაციო ხაზი, რომელიც განთავსდება საკუთარ პლასტმასის დამცავ მილში.

## **3.4 სამშენებლო სამუშაოები**

### **3.4.1 განსახორციელებელი სამუშაოები და რიგითობა**

მშენებლობის ეტაპი შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად სამუშაოებად:

- სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო მოედნების მომზადება და მშენებლობისთვის საჭირო დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია;
- მისასვლელი გზების მოწყობა-მოწესრიგება;
- ძირითადი სამუშაოები:
  - მიწის სამუშაოები, ნაგებობის საფუძველის და სადერივაციო სისტემისთვის საჭირო კორიდორის მომზადება;
  - წარმოქმნილი გრუნტის მართვა;
  - მუდმივი კონსტრუქციების მშენებლობა;

სარეკულტივაციო სამუშაოები და ნაგებობების ექსპლუატაციაში გასაშვებად მომზადება.

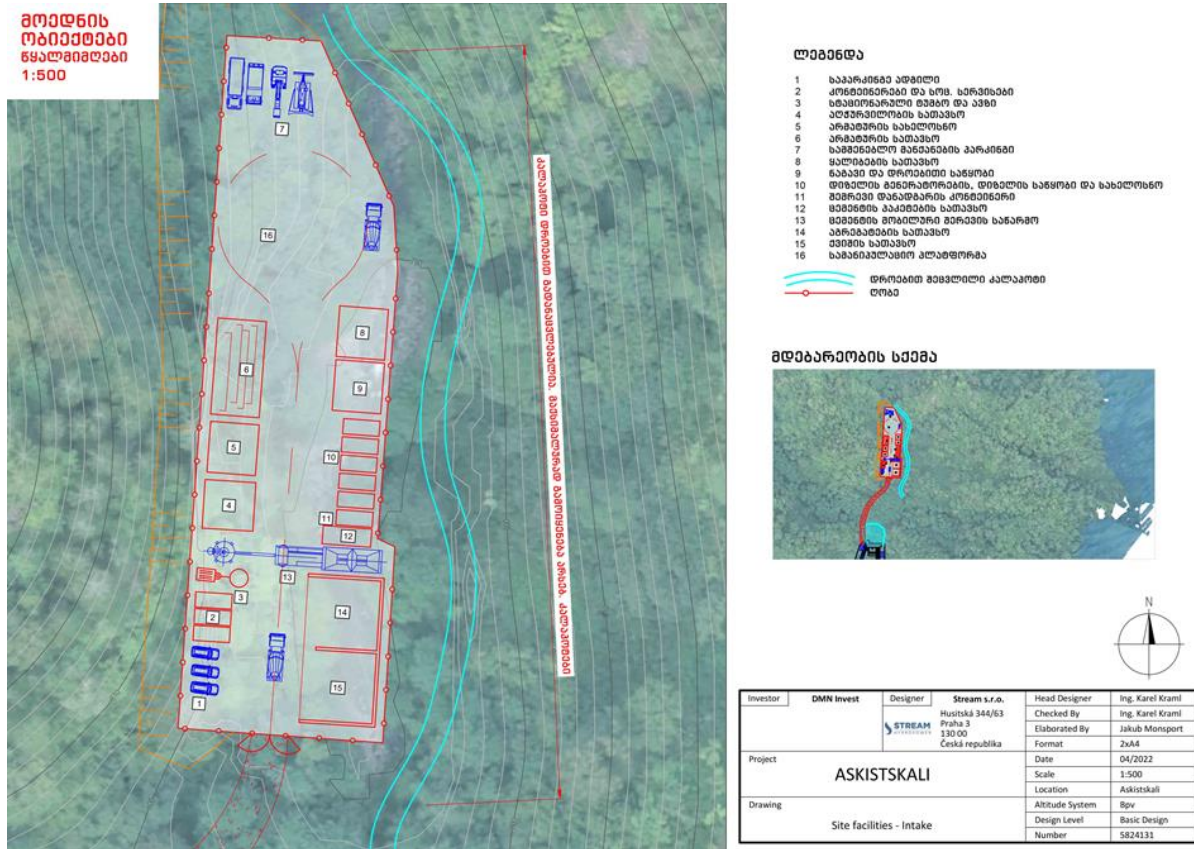
მოსამზადებელი სამუშაოები გულისხმობს შემდეგს: სამშენებლო უბნების შემოღობვა, შესაბამისი საინფორმაციო დაფების განთავსება, სამშენებლო უბანზე გზის მოწყობა, უბნის დროებითი ინფრასტრუქტურის და სამშენებლო ტექნიკის მიწოდება.

### **3.4.2 სამშენებლო ბანაკი**

სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე სამშენებლო ბანაკების მოწყობის, მათი განლაგების ადგილმდებარეობისა და მოსაწყობი ინფრასტრუქტურის საკითხი დაზუსტდება მშენებელი კონტრაქტორის გამოვლენის შემდგომ (მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებული იქნება შეიმუშაოს მშენებლობის წარმოების დეტალური გეგმა). სამშენებლო ბანაკის მოწყობისას მაქსიმალურად გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი გარემოსდაცვითი მოთხოვნები. სამშენებლო ბანაკებისა და სასაწყობე ტერიტორიის მოწყობის დროს ასევე გათვალისწინებული იქნება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის #440 დადგენილებით დამტკიცებული „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტით განსაზღვრული პირობები.

წინასწარი მოსაზრებებით, ასკისწყალი ჰესის სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისთვის საპროექტო დერეფანში მოეწყობა 2 სამშენებლო ბანაკი. სამშენებლო ბანაკი 1 მოეწყობა წყალმიმღებ ნაგებობასთან ახლოს (იხ. სურათი 17) , ხოლო სამშენებლო ბანაკი 2-მოეწყობა ჰესის შენობასთან ახლოს (იხ. სურათი 18).

სურათი 17 სამშენებლო ბანაკი 1



სამშენებლო ბანაკი 1-ის განთავსების ადგილის დაახლოებითი კოორდინატა: X-334685.05; Y-4720716.52 ;

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება შემდეგი ინფრასტრუქტურული ობიექტები:

- საპარკინგე ადგილი;
- კონტეინერები და სოც.სერვისები;
- სტაციონარული ტუმბო და ავზი;
- აღჭურვილობის სათავსო;
- არმატურის სახელოსნო;
- სამშენებლო მანქანების პარკინგი;
- ცალიბების სათავსო;
- დროებითი საწყობი;
- დიზელის გენერატორების, დიზელის საწყობი და სახელოსნო;
- შემრევი დანადგარების კონტეინერი;
- ცემენტის პაკეტების სათავსო;
- აგრეგატების სათავსო;
- ექიმის სათავსო;
- სამანიპულაციო პლატფორმა.



სურათი 18 სამშენებლო ბანაკი 2

**მოედნის  
ობიექტები  
პანის ზენობა  
1:500**



**ლიგენდა**

- 1 საპარკინგე ადგილი
  - 2 კონტეინერები და სოც. სერვისები
  - 3 სტაციონარული ტუმბო და ავზი
  - 4 ამფორვილოვის სათავსო
  - 5 არმატურის სათავსო
  - 6 არმატურის სათავსო
  - 7 საშენებლო მანქანების პარკინგი
  - 8 მალბილის სათავსო
  - 9 ნაზავი და დროებითი საწვობი
  - 10 დიზელის განვითარების, დიზელის საწვობი და სახელმწიფო
  - 11 მშენებელი დანადგარის კონსტრუქცია
  - 12 მშენებლის პარკინგის სათავსო
  - 13 მშენებლის მშობლიური მშენებლის საწვობი
  - 14 ამფორვილოვის სათავსო
  - 15 ტვივის სათავსო
  - 16 სახანძარიანი ობიექტობა
- დროებითი მშენებელი კალაუბრი  
— ლიგენდა  
— კარბო მონა  
— სადარ. მილსადენი და მისი კორდორი

**მდებარეობის სქემა**



Investor	DMN Invest	Designer	Stream s.r.o. Husitská 344/63 Práha 3 130 00 Česká republika	Head Designer	Ing. Karel Kraml
				Checked By	Ing. Karel Kraml
				Elaborated By	Jakub Monsport
				Format	A4
Project	ASKISTSKALI			Date	04/2022
				Scale	1:500
				Location	Askistskali
Drawing	Site facilities - Powerhouse			Altitude System	Bpv
				Design Level	Basic Design
				Number	5824130

სამშენებლო ბანაკი 2-ის განთავსების ადგილის დაახლოებითი კოორდინატია: X-333345.90; Y-4715259.72;

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება შემდეგი ინფრასტრუქტურული ობიექტები:

- საპარკინგე ადგილი;
- კონტეინერები და სოც.სერვისები;
- სტაციონარული ტუმბო და ავზი;
- აღჭურვილობის სათავსო;
- არმატურის სახელოსნო;
- არმატურის სათავსო;
- სამშენებლო მანქანების პარკინგი;
- ყალიბების სათავსო;
- დროებითი საწყობი;
- დიზელის გენერატორების, დიზელის საწყობი და სახელოსნო;
- შემრევი დანადგარების კონტეინერი;
- ცემენტის პაკეტების სათავსო;
- ცემენტის მობილური შერევის საწარმო;
- აგრეგატების სათავსო;
- ქვიშის სათავსო;
- სამანიპულაციო პლატფორმა;



### 3.4.3 ფუჭი ქანების მართვა

სანაყაროების მოწყობის შემთხვევაში, სამუშაოების დაწყებამდე სანაყაროების პროექტები სსიპ „გარემოს ეროვნულ სააგენტოსთან და ადგილობრივ თვითმმართველ ორგანოსთან. სანაყაროების მოწყობის საკითხი დაზუსტდება გზმ-ს ეტაპზე.

სანაყაროს ფარგლებში ფუჭი ქანების განთავსება მოხდება შემდეგი პირობების დაცვით:

- სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორიების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან;
- უზრუნველყოფილი იქნება სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილება სანაყაროს იმ უბნამდე, სადაც ხდება ფუჭი ქანების დასაწყობება;
- სანაყაროს ყოველი უბნის ათვისებამდე მოხდება არსებული ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავება, არსებობის შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა;
- სანაყაროზე ფუჭი ქანების შეტანა მოხდება საგზაო მოძრაობის წესების მკაცრად დაცვით და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების მინიმუმადე შეზღუდვის პირობებში (5-20 კმ/სთ). საჭიროების შემთხვევაში სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა დარეგულირდება სპეციალურად მომზადებული მარეგულირებელი (მედროშეები) პერსონალის მიერ;
- ნაყარების განთავსებისთვის შერჩეული უბნების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან. ნაყარების ფერდობების დახრის კუთხე იქნება 400;
- ნაყარები განთავსდება მდინარის აქტიური კალაპოტისაგან მოშორებით, იმ პირობით, რომ არ დაირღვეს კონკრეტული მონაკვეთის ჰიდრომორფოლოგიური მდგომარეობა და უზრუნველყოფილი იყოს წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების შეუფერხებელი გატარება;
- ფუჭი ქანების დასაწყობება მოხდება სექციებად, ფენა-ფენა;
- თითოეული ნაყარის (შევსების) სიმაღლე იქნება დაახლოებით 2 მ. მეორე და მესამე ფენების მოწყობა მოხდება ანალოგიური მეთოდით;
- მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა ფუჭი ქანების განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დაზიანებას;
- სანაყაროების შევსების შემდგომ გათვალისწინებულია მის ფერდობზე და ზედაპირზე სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება, კერძოდ მოხდება ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მოწყობა და გაფხვიერება;
- სანაყაროების დახურვის შემდეგ გაგრძელდება ეროზიული პროცესების განვითარებაზე დაკვირვება და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები.

### 3.4.4 სარეკულტივაციო სამუშაოები

ძირითადი სამუშაოების დასრულების შემდგომ განხორციელდება სარეკულტივაციო სამუშაოები, რაც გულისხმობს დროებითი ნაგებობების დემობილიზაციას, მშენებლობის პროცესში დაზიანებული უბნების აღდგენას, დაზინძურებული ნიადაგების/გრუნტის მოხსნას და სარემედიაციოდ გატანას, სამშენებლო ნარჩენების გატანა და ა.შ.

სარეკულტივაციო სამუშაოები განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით, კერძოდ: რეკულტივაციას ექვემდებარება ყველა კატეგორიის დაზიანებული და დეგრადირებული ნიადაგი, ასევე მისი მიმდებარე მიწის ნაკვეთები, რომლებმაც დაზიანებული და დარღვეული ნიადაგების უარყოფითი ზემოქმედების შედეგად ნაწილობრივ ან მთლიანად დაკარგეს პროდუქტიულობა.

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია უზრუნველყოს ნიადაგის საფარის მთლიანობა და მისი ნაყოფიერება მიახლოებით პირვანდელ მდგომარეობამდე, რისთვისაც საჭიროა: ტერიტორიის დაბინძურების შემთხვევაში, მოახდინოს დამბინძურებელი წყაროს ლიკვიდაცია და უმოკლეს ვადებში ჩაატაროს დაბინძურებული ტერიტორიის რეკულტივაცია, ნიადაგის საფარის მთლიანობის აღდგენის მიმართულებით; დაიცვას მიმდებარე ტერიტორია დაზიანებისა და დეგრადაციისაგან.

### 3.4.5 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების მართვა

ჰესის მშენებლობის პროცესში წყლის გამოყენება საჭირო იქნება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით და ტექნიკური მიზნებისათვის. ტექნიკური დანიშნულებისათვის წყლის გამოყენებული იქნება მდ. ასკისწყალი.

მშენებლობის მიზნებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამშენებლო ბანაკებში განთავსებული ინფრასტრუქტურის (მათ შორის ბეტონის კვანძები და ინერტული მასალების სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო) სახეებსა და რაოდენობაზე. სამშენებლო ბანაკებში დაგეგმილი ინფრასტრუქტურის დაზუსტება მოხდება დეტალური პროექტირების ფაზაზე და შესაბამისად აჭირო ტექნიკური წყლის რაოდენობის შესახებ ინფორმაცია მოცემული იქნება გზშ-ს ანგარიშში.

სამშენებლო ბანაკებში წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების მართვა მოხდება ჰერმეტიკული საასენიზაციო ორმოების საშუალებით. სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროების მოწყობის შემთხვევაში ჩამდინარე წყლების გაწმენდა მოხდება შესაბამისი გამწმენდი ნაგებობების (სალექარები) საშუალებით.

ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის გამოყენება მოხდება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის. სასმელად გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი, ხოლო სამეურნეო და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისათვის ჰესის სადაწნეო მილსადენიდან აღებული წყალი.

ექსპლუატაციის ფაზაზე საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების მართვა ძალური კვანძის და სათავე ნაგებობის ტერიტორიებზე მოხდება ჰერმეტიკული საასენიზაციო ორმოების საშუალებით.

წყალმომარაგების და წყალარინების საკითხები დაზუსტებული იქნება სამშენებლო პროექტის მომზადების პროცესში და შესაბამისი ინფორმაცია აისახება გზშ-ის ანგარიშში.

### 3.4.6 სამშენებლო მასალების კვლევა

პროექტის ძირითადი მიდგომაა ადგილზე არსებული ან საქართველოს სხვა რეგიონებში ხელმისაწვდომი რესურსების მაქსიმალური გამოყენება. ტექნოლოგია უმეტესად ევროპიდან შემოვა, თუმცა, საქართველოში შემოთავაზებული ტექნიკის შემენა ადგილობრივად მოხდება.

#### ბეტონი

ჰიდრო-მშენებლობაში ძირითადი მასალა ბეტონია. საპროექტო ნარევის კლასი არის C 25/30, რაც გულისხმობს კუბურ სიმძლავრეს 25 მპა ოდენობით. ბეტონის ნარევი განისაზღვრება EN 206-1 სტანდარტის მიხედვით.

ბეტონის პროექტირების შემოთავაზება ხორციელდება ქვემოთ წარმოდგენილი მასალის ხელმისაწვდომობის მიხედვით. რესურსების ხელმისაწვდომობის ცვლილების შემთხვევაში, შესაძლებელია პროექტის კორექტირება. ბეტონის შერევა ადგილზე იგეგმება ავტომატურად მართვადი შემრევის საშუალებით.

### ბეტონის პროექტირება

დაპროექტებული ბეტონი C 25/30 – XC4 – XF3 – Cl0,2 – Dმაქს 32 – S3 – (CZ, F.2),  
წყალგაუმტარი (სტანდარტი EN 206 – 1, Z3) (ევროსტანდარტთან შესაბამისი)

შემადგენლობა S3

ცემენტი (CEM III/A 42,5 N) 340 კგ

ქვიშა (LAC deposit) 865 კგ

ლორლი (DN 5/32) 985 კგ

წყალი (River Slo) 185 კგ

დამარბილებელი/პლასტიფიკატორი (Stachement S33) 2,9 კგ

სულ 2378 კგ

### **ქვიშა**

**ბაზარზე ხელმისაწვდომობა** ქვიშა ადგილობრივ ბაზარზე ხელმისაწვდომია; მდ. ცხენისწყლიდან ქვიშის მოპოვების რამდენიმე ადგილია.

**ტრანსპორტირება** მასალის შემოტანა მოკლე მანძილიდან არის დაგეგმილი (რამდენიმე კმ).

**სპეციფიკაცია** ნაწილაკის ზომა 0.5 – 10 მმ

### **ხრეში**

**ბაზარზე ხელმისაწვდომობა** ხრეში ხელმისაწვდომია ხრეშის ადგილობრივ კარიერებში, განსაკუთრებით მდ. ცხენისწყლის ნაპირებზე; მისი ადგილზე მოპოვება ასევე შეიძლება მდინარიდან მახარისხებელი ცხაურის გამოყენებით.

**ტრანსპორტირება** რამდენიმე კილომეტრის გავლით შემოტანა ან მოპოვების ადგილიდან გამოყენება

**სპეციფიკაცია** ნაწილაკის ზომა 8 – 32 მმ

### **ცემენტი**

ცემენტის გათვალისწინებული სტანდარტი არის EN 197-1, სადაც ცემენტის ტიპები განსაზღვრულია 5 ჯგუფად:

CEM I პორტლანდ ცემენტი (>95% კლინკერი)

CEM II კომპოზიტური პორტლანდ ცემენტი (65-94% კლინკერი)

CEM III წიდაპორტლანდცემენტი (5-64% კლინკერი)

CEM IV პუცოლანიანი ცემენტი (45-89% კლინკერი)

CEM V კომპოზიტური ცემენტი (20-64% კლინკერი)

**ბაზარზე ხელმისაწვდომობა** ადგილობრივი სამშენებლო ბაზარი

**ტრანსპორტირება** სავარაუდოდ რამდენიმე ათეულ კმ-ზე

**სპეციფიკაცია** CEM III/A 42,5 N (42.5 მპა)

### **წყალი**

წყლის სინჯი მდინარიდან იქნა აღებული, ქიმიური ანალიზის შედეგი არის - „ხელსაყრელია ბეტონისთვის“:

## **ფოლადი**

ფოლადის კონსტრუქციების გამოყენება იგეგმება სვეტების, სახურავის ბოძების, კონსოლებისთვის და სხვ. ფოლადის კონსტრუქციების პროექტი განისაზღვრება სტანდარტების მიხედვით: EN 1993-1-1 -დან 12-მდე და EN 1993-2 -დან 6-მდე.

**ბაზარზე ხელმისაწვდომობა** ადგილობრივი სამშენებლო ბაზარი

**ტრანსპორტირება** რამდენიმე ათეულ კმ-ზე

**სპეციფიკაცია** მასალა S235JR ან უფრო მაღალი კლასი სტანდარტის EN 10025-2 მიხედვით.

## **ხის მასალა**

ხის კონსტრუქციები ძირითადად დროებითი ან დროებითი გამაგრებითი ნაგებობებისთვის და ბეტონის ფორმირებისთვის იქნება გამოყენებული.

**ბაზარზე ხელმისაწვდომობა** შესაძლებელია ტერიტორიაზე ან ადგილობრივად მოჭრა

**ტრანსპორტირება** რამდენიმე ათეულ კმ-ზე ტრანსპორტირება ან უბნიდან გამოყენება

## **სადაწნეო მილსადენი**

სადაწნეო მილსადენი ორი ტიპის მასალისგან იქნება დამზადებული:

### **GRP (მინაბოჭკოვანი პლასტიკი)**

სადაწნეო მილსადენის ზედა ნაწილი იქნება GRP (მინაბოჭკოვანი პლასტიკი).

**ბაზარზე ხელმისაწვდომობა** არ არის ხელმისაწვდომი, საჭიროა ირანიდან ან თურქეთიდან შემოტანა

**ტრანსპორტირება** რამდენიმე ათას კმ-ზე

**სპეციფიკაცია** DN 1200 → PN 6 – PN 16

## **დამხმარე მასალები**

ზოგადად, დამხმარე მასალა ხელმისაწვდომია ადგილობრივ ბაზარზე და მათი შესყიდვა ადგილობრივად მოხდება. დამხმარე მასალად მოიაზრება: აგური, ლითონის ფილები, მოთუთიებული ფოლადი, ბათქაში (გარედან/შიგნიდან), გზის საფარი, საარმატურე რკინა, ელგაყვანილობა, ქვები, პლასტმასის მილები და სხვ.

### **3.4.7 სამშენებლო მანქანა-მექანიზმები, დანადგარები და ინსტრუმენტები**

ჰესის სამშენებლო სამუშაოებში გამოსაყენებელი მანქანა-მექანიზმების, დანადგარების და ინსტრუმენტების ჩამონათვალი წარმოდგენილია ქვემოთ

- ექსკავატორი 30 ტ;
- ექსკავატორი 15 ტ;
- სატვირთო 3 ტალი;
- ბულდოზერი;
- ყირავდებადმარიანი თვითმცლელი;
- სატვირთო ჰიდრაულიკური ამწით;
- ამწე;
- სამსხვრეველა;
- ავტო მზიდი 2 ტალი;
- დამხმარე და მექანიკური აღჭურვილობა

ჰესის სამშენებლო სამუშაოებში გამოსაყენებელი მანქანა-მექანიზმების, დანადგარების და ინსტრუმენტების ჩამონათვალი დაზუსტდება გზმ-ს ეტაპზე.



### 3.4.8 მისასვლელი გზა

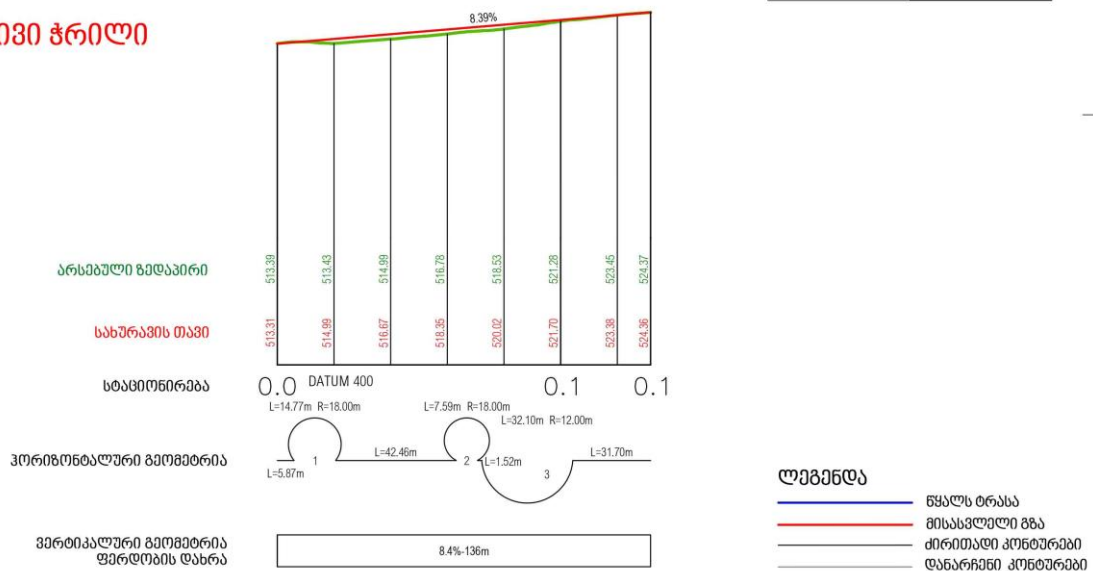
ჰესის შენობა მდებარეობს დაბა ჭრებალოს ბოლოში მდინარის მარჯვენა ნაპირზე. ახალი მისასვლელი გზა იქნება მოკლე და დაუკავშირდება ჭრებალოს გზას. ჭრებალო მდებარეობს ამბროლაური-ცაგერის N16 გზაზე (დაახლოებით 10 კმ ამბროლაურიდან).

სურათი 19 არსებულ გზასთან კავშირი

**არსებულ ხაზგამტან კავშირი**  
**ბანლაგება**  
**1:1000**



**სიგრძივი ჭრილი**  
**1:1500**

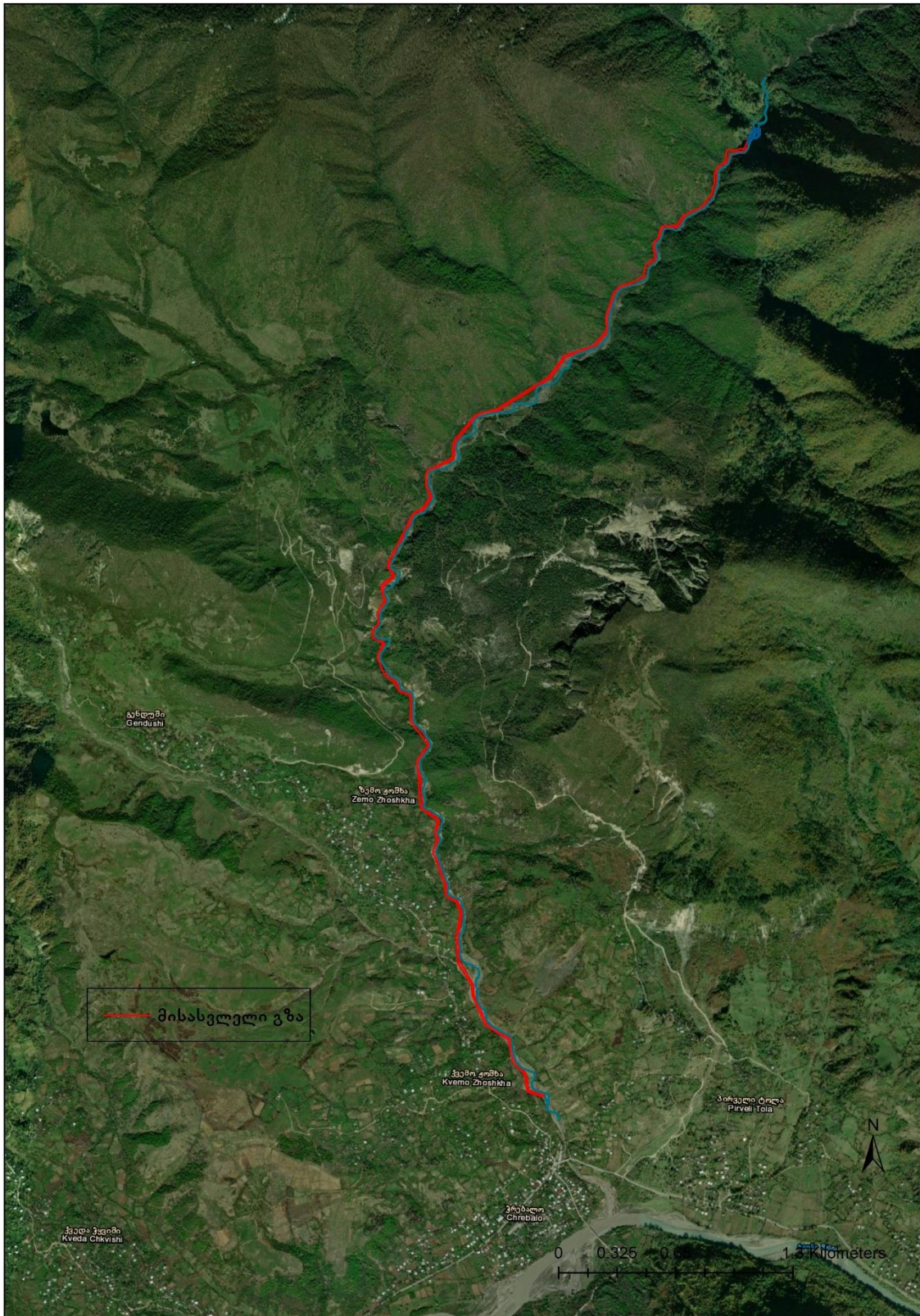


წყალმიმღებთან მისასვლელად და სადაწნეო მილსადენის მონტაჟისთვის, სადაწნეო მილსადენის გასწვრივ, მოეწყობა სასოფლო გზა, რომელიც შემდგომ გამოყენებული იქნება, როგორც სამომსახურეო გზა (იხ.სურათი 20).



სადაწნეო მილსადენის სიგრძე 6.9 კმ-ა და მისასვლელი გზაც 6.9 კმ-ს იქნება. აქედან დაახლოებით 5 კმ ახალი სასოფლო გზა იქნება, ხოლო დანარჩენი არსებული გზების რეკონსტრუქცია ან გამაგრება მოხდება.

სურათი 20 მისასვლელი გზა



პროექტის მიზნებისათვის გზების გამოყენების საბოლოო დაზუსტება მოხდება ჰესის დეტალური პროექტირების ფაზაზე და ასახული იქნება გზმ-ს ანგარიშში. უპირატესობა მიენიჭება დასახლებული პუნქტებისაგან შემდგომი დაგვარად დაცილებულ მარშრუტებს.



### **3.4.9 მუშაობის რეჟიმი და დასაქმებულთა რაოდენობა**

სამშენებლო სამუშაოებზე გათვალისწინებულია ძირითადად ადგილობრივი მაცხოვრებლების დასაქმება. მომუშავეთა რაოდენობა სნ/წ1.01.03.-85 განისაზღვრება გარკვეულ სამუშაოებზე შრომატევადობის ნორმების მიხედვით. სამუშაო დღის ხანგრძლივობა 8 საათია. ჰესის ინფრასტრუქტურის მოწყობისთვის სულ გათვალისწინებულია 24 თვე. მშენებლობაზე დასაქმებული იქნება დაახლოებით 100 მუშაკამდე.

## 4 პროექტის განხორციელების არეალის ფიზიკური გარემოს ფონური მდგომარეობა

### 4.1 კლიმატი

მზის რადიაციის რეჟიმით საქართველო სუბტროპიკულ ზონაშია. ატმოსფერული ცირკულაციის ხასიათის და მასთან დაკავშირებული ამინდის პირობების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება ზღვის სუბტროპიკულ ნოტიო ჰავის ოლქს, მოიცავს დასავლეთ საქართველოს და ხასიათდება ზღვის ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის მკაფიოდ გამოხატული თვისებებით. დაბალი ნაწილი ძირითადად გამოირჩევა რბილი ზამთრით, შედარებით გრილი ზაფხულით, ტემპერატურის ზომიერი ამპლიტუდით, უხვი ნალექებით და მაღალი სინოტივით. რელიეფის მნიშვნელოვანი დასერილობა ზოგად ცირკულაციას იმგვარად გარდაქმნის და მეტეოროლოგიური ელემენტების რიცხვითი სიდიდეების ისეთ დიდ სხვადასხვაობას იწვევს, რომ საქართველოს ტერიტორიაზე განსხვავებული კლიმატური რაიონები გამოიყოფა.

დასავლეთი კავკასიონის კლიმატური რაიონი დაბალი განედისა და მზის სიმაღლის მეშვეობით მთელი წლის განმავლობაში იღებს დიდი რაოდენობის მზის სხივურ ენერგიას. განიცდის შავი ზღვისა და დასავლეთიდან მონაბერი ნოტიო ქარების გავლენას. ჰავის მთავარი თავისებურებაა სიმაღლებრივი ზონალურობა. საშუალო წლიური ტემპერატურა ქვედა ნაწილებში 5-12°C-ა, ზღვის დონიდან 2500 მ ზევით უარყოფითი ხდება. 700-800 მ სიმაღლეზე იანვრის საშუალო ტემპერატურა 1-2°C-ა, ხოლო მაღალმთიან ზონაში -15°C-ს უახლოვდება. ცალკეულ სუსხიან დღეებში აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა -25°C, -40°C-მდე ეცემა. ივლის-აგვისტოში ტემპერატურა დასავლეთ კავკასიონზე 6-22°C-ა, ხოლო აბსოლუტური მაქსიმალური 20-42°C-ა. ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა იცვლება 1800—3500 მმ ფარგლებში, გამონაკლისია ჩაკეტილი დაბალი ადგილები (სვანეთი, რაჭა-ლეჩხუმში), სადაც ის 900-1200 მმ შეადგენს. ქარპირა კალთები გაცილებით მეტ ნალექს იღებს, ვიდრე ქარზურგა. ღრუბლიანობა და სინოტივე მაღალია, დანესტიანების კოეფიციენტი 1.5-3.5 და მეტია. თოვლი ყველგან მოდის, რომლის საფარის სიმაღლე ზოგან 3-4 მ-ს აღწევს. ხშირია მთა-ხეობათა ქარი, ელჭექი და სეტყვა.

კლიმატური პირობების ერთ-ერთი მახასიათებელია ჰაერის ტემპერატურა. მდ.რიონის აუზში ჰაერის ტემპერატურის დასახასიათებლად ჰაერის ყოველთვიური და წლიური საშუალო, აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურის მონაცემები და ჰაერის ტემპერატურული ამპლიტუდა მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში.

ცხრილი 8 ჰაერის თვიური და წლიური საშუალო ტემპერატურა, ° C

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
ონი	-1.0	0.3	4.0	9.5	14.4	17.6	20.4	20.5	16.4	11.2	5.8	-0.8	10.0
ჭრებალო	-0,6	1,2	5,6	11,2	16,3	19,6	21,1	22,4	18,4	12,7	6,8	1,1	11,4

ცხრილი 9 ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა,

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	მაქს.
ონი	15,2	16,2	17,5	18,0	18,2	17,4	15,5	16,0	17,9	18,2	18,0	16,2	18.2
ჭრებალო	18,2	19,5	20,8	22,7	22,4	23,0	22,2	21,5	22,4	22,8	22,0	20,3	23.0

ცხრილი 10 ჰაერის ტემპერატურული ამპლიტუდა

წლის საშუალო	აბს. მინიმუმი	აბს. მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო
10,0	-27	38	-13	-1,1
11,4	-27	40	-13	-0,8

ჰაერის სინოტივე ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კლიმატური ელემენტია. მას უმთავრესად

სამი სიდიდით ახასიათებენ, ესენია: აბსოლუტური სინოტივე, ფარდობითი სინოტივე და სინოტივის დეფიციტი. პირველი ახასიათებს ჰაერში წყლის ორთქლის რაოდენობას, მეორე - ფარდობითი სინოტივე, რომელიც ახასიათებს ჰაერის ორთქლით გაჟღენთვის ხარისხს, ხოლო მესამე - მიუთითებს შესაძლებელი აორთქლების სიდიდეზე. აქვე მოცემულია ფარდობითი ტენიანობის საშუალო დღეღამური ამპლიტუდა (ცხრ.12).

ცხრილი 11 თვიური და წლიური საშუალო ფარდობითი ტენიანობა, %

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლიური
ონი	78	74	70	65	68	70	70	68	72	76	74	77	72
ჭრებალო	84	80	74	68	70	71	73	72	75	80	80	84	76

ცხრილი 12 ფარდობითი ტენიანობის საშუალო დღეღამური ამპლიტუდა

ყველზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელის თვის
23	37
23	36

საკვლევ ტერიტორიაზე ქრის ყველა მიმართულების ქარი. მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, ქარის მიმართულება და შტილის რაოდენობა მოცემულია ცხრილში (13).

ცხრილი 13 ქარის მახასიათებლები (ქარის მიმართულება და შტილი, %)

დასახელება	ჩრდ.	ჩრ.-აღმ	აღმ	სამხ.-აღმ	სამხ.	სამხ.-დას.	დას.	ჩრ.-დას.	შტილი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ონი	17	18	10	5	5	31	16	8	51
ჭრებალო	15	7	18	4	10	20	21	5	65

უხვი ატმოსფერული ნალექები ზრდიან დროებითი ზედაპირული ნაკადების წარმოშობის პროცესს, რომლებიც ააქტიურებენ ეროზიული და ღვარცოფული პროცესების მიმდინარეობას.

ინფილტრაციული ზონალური და ზედაპირული წყლების მკვეთრი ზრდა ხელს უწყობს ფერდობის მდგრადობის უჩვეულო პირობების შექმნას. ეს წყლები ქანების წონის გაზრდის და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დაქვეითების გარდა, იწვევს მიწისქვეშა წყლების რაოდენობის ზრდას, რაც კვების და განტვირთვის ზონების მაღალი ნიშნულების და მოკლე ფერდობების პირობებში, იწვევს ჰიდროდინამიკური წნევის წარმოშობას.

სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების მიხედვით საკვლევ ტერიტორია მიეკუთვნება ცემის II ბ კლიმატურ რაიონს (ცხრ.14).

ცხრილი 14 კლიმატური რაიონები

კლიმატური რაიონები	კლიმატური ქვერაიონები	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, 0C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, 0C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
1	2	3	4	5	6
I	Iა	-4-დან -14-მდე	5 და მეტი	+5-დან +12-მდე	75 მეტი
	Iბ	-3-დან -5-მდე	5 და მეტი	+12-დან +21-მდე	75 მეტი
	Iგ	-4-დან -14-მდე	-	+12-დან +21-მდე	-
	Iდ	-5-დან -14-მდე	5 და მეტი	+12-დან +21-მდე	75 მეტი
II	IIა	-14-დან -20-მდე	-	+21-დან +25-მდე	-
	IIბ	-5-დან -2-მდე	-	+21-დან +25-მდე	-
	IIგ	-5-დან -14-მდე	-	+21-დან +25-მდე	-
III	IIIა	-10-დან +2-მდე	-	+28 და მეტი	-
	IIIბ	+2-დან +6-მდე	-	+22-დან +28-მდე	50 და მეტი
	IIIგ	0-დან +2-მდე	-	+25-დან +28-მდე	-

IIIდ	-15-დან 0-მდე	-	+25-დან +28-მდე	-
------	---------------	---	-----------------	---

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ -ს (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის, ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო, ქ. თბილისი - პნ 01.05-08) ცხრილი-20, პუნქტები 104 და 167-ის მიხედვით, მსხვილნატეხოვანი გრუნტებისთვის შეადგენს 27-34 სმ-ს, ხოლო თიხა-თიხნაროვანი გრუნტებისთვის 18-23 სმ-ს.

#### 4.2 გეოლოგია

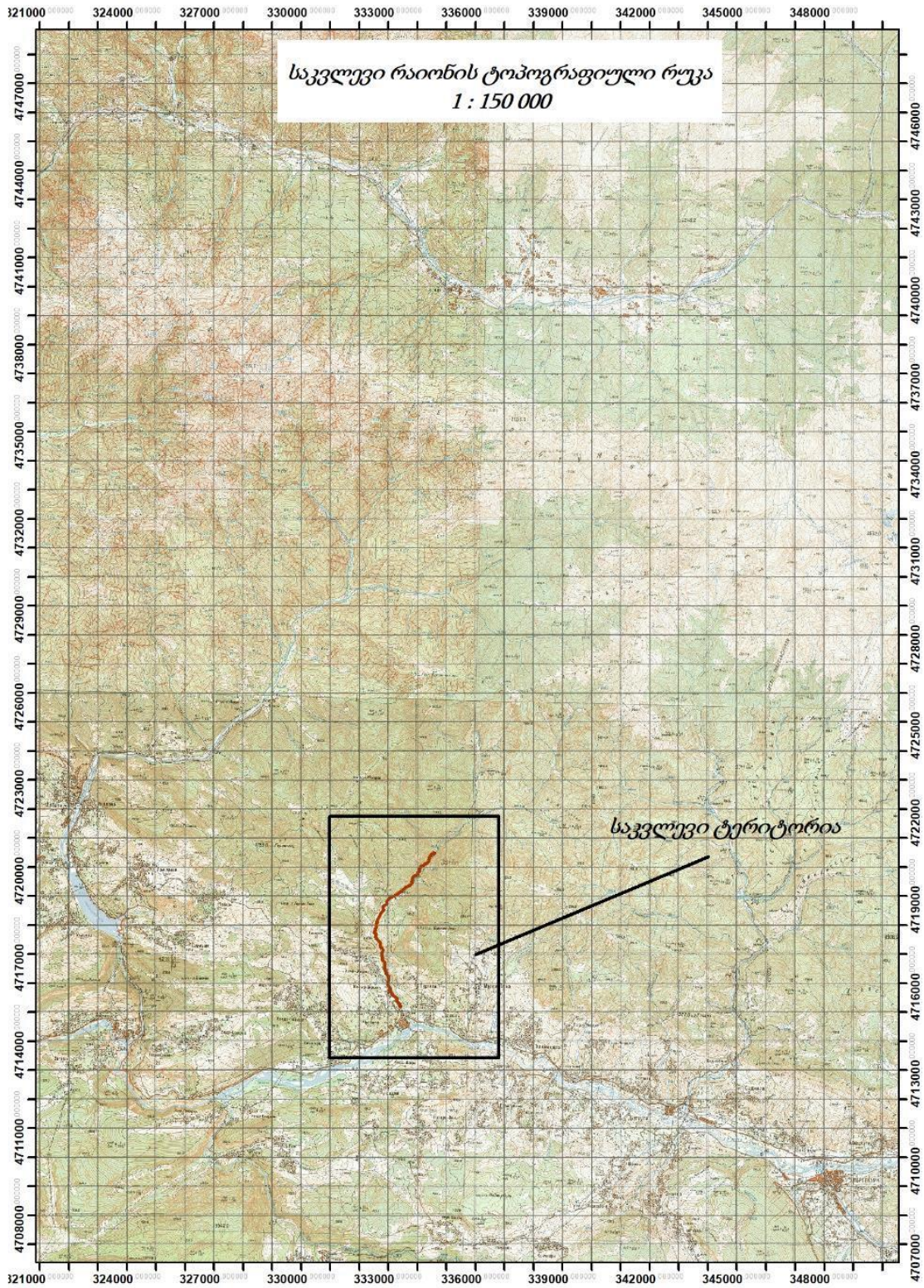
საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთის მხარეში, ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის ფარგლებში, დასახლებული პუნქტების - ჭრებალოს, ქვემო და ზემო ჟოშხას მიმდებარე ტერიტორიებზე და მოიცავს მდ. რიონის მარჯვენა შენაკადის, მდ. ასკისწყალის ხეობის ქვედა და შუა წელს, კალაპოტის 800-440 მ.აბს. ნიშნულების ფარგლებში (იხ. საკვლევი რაიონის ტოპოგრაფიული რუკა, სურათი 21).

განსახორციელებელი კვლევები მოიცავდა კამერალური სამუშაოების შესრულებას, საფონდო ლიტერატურისა და გეოლოგიური მასალების გადამუშავების საფუძველზე, საკვლევი რაიონის საინჟინრო- გეოლოგიური თავისებურებების შესწავლას და კვლევების პროცესში გამოვლენილი თანამედროვე საშიში გეოლოგიური (გეოდინამიკური) პროცესების იდენტიფიცირებას და მათი ჩასახვა-განვითარების შესაძლებლობებს.

განხორციელდა საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში იდენტიფიცირებული გეოდინამიკური პროცესების დაკოორდინატება და მათი პარამეტრების განსაზღვრა ტოპოგრაფიული და ორთო რუკების გამოყენებით.

შესრულებული კამერალური სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე, შესაბამისი რუკების გამოყენებით, შედგენილი იქნა შემაჯამებელი გეოლოგიური ანგარიში.



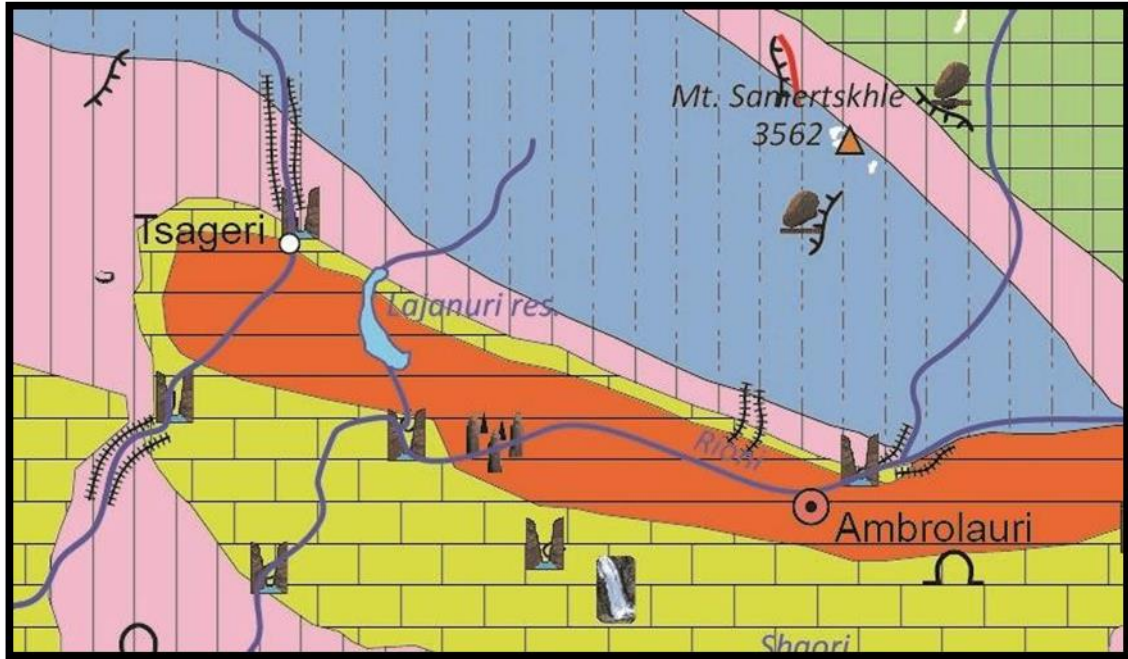




#### 4.2.1 გეომორფოლოგიური თავისებურებები

საკვლევი ტერიტორია გეოლოგიური თვალსაზრისით წარმოადგენს ბაიოსის ვულკანოგენური და ცარცის კარბონატული ქანების, პალეოგენური და ნეოგენური ასაკის წარმონაქმნების ფორმაციებით.

სურათი 22 საკვლევი ტერიტორია



საკვლევი ტერიტორია წარმოადგენს საქართველოს მაღალმთიან ნაწილს, სადაც რელიეფის აბსოლუტური მაჩვენებლები 5200 მ-ს უტოლდება (მ. შხარა) და ქმნიან თავისებურ მორფოგენეტიურ და მორფოგრაფიულ ზონას. სიმაღლეთა დიდი სხვაობა (250-დან 5200 მ-დე) და ტერიტორიის მკვეთრი დაყოფა მდინარეთა ხშირი ქსელით, ასევე რაიონის აგებულებაში მონაწილე ქანების განსხვავებული მდგრადობა გამოფიტვის მიმართ, განაპირობებს მყინვარული, მთა-ხეობური და ნაწილობრივ აკუმულაციური რელიეფის მკვეთრ კონტურებს.

გეოლოგიური თვალსაზრისით აღნიშნული ტერიტორია წარმოადგენს ნაოჭა რეგიონს, რომელიც აგებულია ძირითადად ზედაპალეოზოურამდელი ასაკის კრისტალური ფორმებით, დიზის სერიის მეტამორფული ფორმაციით, ქვედა და შუა იურული თიხოვან-ქვიშაქვოვანი ფორმაციით, ბაიოსის ვულკანოგენური დანალექებით და ცარცულ-პალეოგენური კარბონატული ქანების ფაციესით, ასევე პალეოგენური და ნეოგენური დანალექებით, რომლებიც ადვილად ემორჩილებიან დესტრუქციულ პროცესებს.

მთავარი კავკასიონის სამხრეთ ფერდის პერიფერიულ ზოლში, ცარცული ასაკის მძლავრი კირქვებია გავრცელებული, რაც ხელს უწყობს ზედაპირული და მიწისქვეშა კარსტული ფორმების წარმოქმნას. მაღალი კარსტი კარგად არის განვითარებული რაჭის ქედზე და ასევე ცალკეულ მასივებზე (რიხვა, ოხაჩქუე, ყვირა, მიგარია, ასხი, ხვამლი და სხვ.). ზედაპირული კარსტული ფორმები წარმოადგენილია ძაბრებით, პოლიებით, ჭებით, დოლინებით, შახტებით. კირქვული მასივები რელიეფში ფლატეებით არის გამოყოფილი, რომლის ფერდობებზე მცვივანას კონუსებია განვითარებული.

ამბროლაურის მუნიციპალიტეტი მოიცავს ტერიტორიას, ცენტრალური კავკასიონის სამხრეთ ფერდზე. ჩრდილოეთით და ჩრდილო-დასავლეთით მუნიციპალიტეტი შემოფარგლულია ლეჩხუმის ქედით, ხოლო სამხრეთით რაჭის ქედით. მუნიციპალიტეტი

მდ. რიონის წყალშემკრები აუზის ნაწილია ქვემო რაჭის ქვაბულში და მოიცავს მდ. რიონის დინების შუა და ზედა ნაწილს, რომლის ფართობი შეადგენს 1142.1 კმ<sup>2</sup>-ს.

საკვლევ ტერიტორიაზე წარმოდგენილია შემდეგი გეომორფოლოგიური რაიონები და რელიეფის ტიპები:

1. რეგიონის ჩრდილო ნაწილს და ქვემო რაჭის ქვაბულის ჩრდილო პერიფერიას მოიცავს **მაღალმთიანი**, მთა-ხეობის ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფი, რომელიც განვითარებულია **იურული და ცარცული** ასაკის ქანების სუბსტრატზე. რაიონისთვის დამახასიათებელია რელიეფის რბილი-მომრგვალებული ფორმები, რაც ქვედა იურული და ცარცული ასაკის ფლიშურ და ლიასური ასაკის ძლიერ დისლოცირებულ ქანებზე ეროზიული პროცესების ზემოქმედებით აიხსნება. რელიეფი დანაწევრებულია მდ. რიონის შენაკადების - ასკისწყალის, რიცეულას, ლუხუნისწყალის და სხვათა ღრმახეობიანი ხშირი ჰიდროგრაფიული ქსელით. ხეობები ხშირ შემთხვევაში „V“-სებურია, იმ ადგილებში სადაც დომინირებენ თიხაფიქლები, ხეობები ვარცლისებურია.

2. ტერიტორიის ცენტრალური და სამხრეთი ნაწილი **საშუალომთიან** ზონას მიეკუთვნება. მესამეული ასაკის **ოლიგოცენ-მიოცენის** ნალექებში განვითარებულია საშუალომთიანი ეროზიული გორაკ-ბორცვიანი რელიეფი. რელიეფის რბილი ფორმების ჩამოყალიბება გამოწვეულია კირქვების მასივების მკვეთრ ცვალებადობაზე ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ, რაც კარგადაა გამოსახული მდ. რიონის ხეობაში, ხიდიკარის მიდამოებში. რეგიონში მეტნაკლებად განსხვავებული ლითოლოგიური შემადგენლობის დანალექი ქანები გავრცელებულია სხვადასხვა ტიპის მიკრორელიეფის სახით. შედარებით მდგრადი უბნები – ჩოკრაკის ქვიშაქვები, კონგლომერატები და კირქვები, ოლიგოცენის თიხიან-ქვიშიან ნალექებთან ერთად ქმნიან 25-30 მეტრიან კარნიზებს სოფ. სოფ. ქვედა შავრას, ბარეულის და სადმელის ზონაში. ამ ტიპის რელიეფი ხასიათდება მცირე დანაწევრებით (ჩაჭრის სიღრმე 300-600 მ-ია), ფერდობების დახრილობა 30-450. საშუალომთიანი ნაწილის რელიეფი ეროზიულ-დენუდაციური და კარსტულია, ხოლო მდ. რიონის ხეობა დენუდაციურ-ეროზიულია.

3. **საშუალო და მაღალმთიანი რელიეფი**, სუბგანედური მიმართულების მონოკლინური ქედების ქვეზონა, აღმავალი მოძრაობებით, განვითარებულია ბაიოსის ვულკანოგენური ქანების საზღვრებში, რომლებიც წარმოდგენილი არიან მტკიცე ტუფობრექჩიებით, ტუფოკონგლომერატებით, ტუფოქვიშაქვებით, პორფირიტებითა და მათი ტუფებით. დასახელებული ქანები ვრცელდება საკვლევ ტერიტორიის დასავლეთიდან თითქმის მის აღმოსავლეთ კიდემდე. ბაიოსური ნალექები დისლოცირებულია სამხრეთით გადაბრუნებულ, დიზუნქტიური აშლილობებით გართულებულ, მეტნაკლებად ძლიერ შეკუმშულ ნაოჭებში, რაც რელიეფს სძენს მკვეთრ მოხაზულობას. აქ განვითარებულია მაღალი ქედები, ციცაბო დახრილობის ფერდობებით, რომლებიც დასერილია მრავალრიცხოვანი ღრმა ხევებით.

გამიშვლებულ კლდის ქიმთა მკვეთრი დაკბილული ფორმები, მიუვალი ფერდობებითა და კონუსისებრი ან პირამიდულ-გუმბათოვანი მწვერვალებით, მორფოლოგიურად ახასიათებენ ხოჯალის წყების ქანების განვითარების არეალს, სადაც რელიეფში მკვეთრად ასახულია ტექტონიკური თავისებურებები.

რელიეფში ხშირად გამოირჩევიან ეროზიულად უფრო მდგრადი, პორფირიტული დაიკები და შრეებრივი ძარღვები, რომლებიც წარმოქმნიან ციცაბო კარნიზებს ხეობათა ფერდობებზე და მაღალ ჩანჩქერებს მდინარეთა კალაპოტში. თხემებზე წამომართულია გუმბათოვანი და კომპისმაგვარი მწვერვალები, რომლებიც უმთავრესად ტუფობრექჩიებით არიან აგებული. ტუფოქვიშაქვებს ჩვეულებრივ შეესაბამება უნაგირა რელიეფი, სადაც მრავალი უნაგირა, მათგან გამომდინარე ხეობებით, განლაგებული არიან

ტექტონიკური რღვევების ხაზზე, რომლებიც კვეთენ რამდენიმე ქედს სხვადასხვა კუთხით, ჩრდილო-აღმოსავლეთ და ჩრდილო დასავლეთ მიმართულებით.

ღრმა ხეობები ჩვეულებრივ ხასიათდებიან დაკიდებული ბორტებითა და ნამტვრევი მასალის დანაგროვებით. მთის ძირებში ფერდები საფეხუროვანი და ფრიალოა. ამგები ქანების მდგრადობა დენუდაციური პროცესების მიმართ განაპირობებს რელიეფის ფორმების სიმკვეთრეს. მაღალმთიანი პეტრომორფული რელიეფი ხასიათდება წვეტიან-დაკბილული და ვიწროქიმიოვანი კლდოვანი თხემებით და ძლიერდანაწევრებული ზედაპირით.

აქ ვხედავთ მრავალრიცხოვანი დეგენერირებადი მყინვარული ფორმების კვალს - ცირკებს, კარებს, ტროგებს და მაღალმთიან კარულ ტბებს. მეოთხეულმა გამყინვარებამ და მის შემდგომმა რელიეფის ძირითადი ფორმების ეგზოგენური პროცესებით დამუშავებამ, ჩამოაყალიბა რელიეფის თავისებური მორფოლოგიური ფორმები.

განსახილველი რელიეფი გამოირჩევა მკვეთრი, ძლიერ დასერილი ღრმა ხეობებით, მშრალი ღრანტეებითა და ღელეებით. დიდ მდინარეთა ხეობები, როგორებიცაა ლაჯანური, ასკისწყალი, რიცეულა და ლუხუნისწყალი, აღნიშნულ რაიონს კვეთენ ამგები ქანების მართობულად და წარმოქმნიან განივ ხეობებს. მცირე შენაკადების ხეობებში ვხვდებით მრავალრიცხოვან ჩანჩქერებს, რომელთა სიმაღლე 30-40 მ-ია. ისინი დაკავშირებული არიან ტუფობრექციების, ტუფოკონგლომერატების და ქვიშაქვების მორიგეობასთან.

**4. დაბალი და საშუალომთიანი კარსტული რელიეფის ქვეზონა, აღმავალი მოძრაობით, განვითარებული ცარცული და მესამეული ასაკის კარბონატული ქანების სუბსტრატზე.**

რეგიონში ცარცული და მესამეული ასაკის კარბონატულ ნალექების გავრცელების არეალში განვითარებულია კარსტული წარმონაქმნები, მღვიმეებისა და კარსტული ძაბრების სახით. ქვედა ცარცული ასაკის კარბონატულ სუბსტრატზე განვითარებული კარსტული წარმონაქმნები დიდი რაოდენობითაა გავრცელებული რაჭის ქედის ჩრდილო ფერდზე ნაქერალა, საწალიკე, ხიხათას და ლოდომისის ქედის ნაწილში, სადაც ეს ფორმები მღვიმეებისა და კარსტული ძაბრების სახითაა წარმოდგენილი. აგრეთვე მოიცავენ სოფ.სოფ. სხარტალის, წკადასის ზემო და ქვემო თლუდის, უყემის, ხარისთვალას, წმინდა გიორგის ქედის და მდ. შარაულას მიდამოებში. მათი მრავალრიცხოვნობა გამოწვეულია ბარემული კირქვების მასიური სიმძლავრეებით, სადაც ნახშირორჟანგით მდიდარი მიწისქვეშა წყლების მიერ წარმოებს კირქვებიდან კალციუმის გამოტუტვა, რაც ხელს უწყობს მასიურ კირქვებში დიდი ზომის სიცარიელების წარმოქმნას.

ამ ნალექების ფართო გავრცელება საშუალებას გვაძლევს გამოვყოთ საშუალომთიან რელიეფზე განვითარებული კარსტული ფორმები, რომლებიც ფორმირებულია რაჭის ქედის რთულ და ასიმეტრიულ ანტიკლინურ და მონოკლინურ სტრუქტურებზე (წმინდა გიორგის მთა, ნაქერალა, საწალიკე, ხიხათა, ლოდომისი და სხვა) რაჭის ქედის აბსოლუტური სიმაღლეები ჩრდილოეთიდან სამხრეთი მიმართლებით იზრდება და წარმოქმნილია გრანდიოზული ქარაფები, რომლებიც გადაყურებენ ტყიბულის და მუხურის ქვაბულებს. რაჭის ქედის ჩრდილო ფრთა წარმოადგენს დანაწევრებულ სუსტად დახრილ პლატოს მრავალრიცხოვანი კარსტული ძაბრებით, რის ჩამოყალიბებასაც ხელს უწყობს ბარემული კირქვების დიდი სიმძლავრე, მათი გამოსავლები ზედაპირზე და ნოტიო კლიმატი. წმინდა გიორგის ქედზე, რომელიც ჩრდილოეთიდან შემოსაზღვრულია მდ. შარაულას კანიონით, ხოლო სამხრეთით ნაქერალას ქედით, წარმოქმნილია მრავალრიცხოვანი კარსტული ძაბრები, რომელთა დიამეტრიც 1-3 მ, იშვიათად 25-100 მ-ია. ხოლო სიღრმე 40-60 მ-დან 200-300 მ-მდეა. ანალოგიური რელიეფით ხასიათდება მთა ხიხათას პლატო. მის ფერდობებზე კარსტული წარმონაქმნები მკვეთრი დაქანების მქონე კირქვებზე შედარებით ნაკლებადაა განვითარებული.

მდ. შარაულას მიდამოებში განვითარებული მრავალციხოვანი კარსტული ძაბრების დიამეტრი 1-3მ იშვიათად 25-100მ-ია, ხოლო სიღრმე 40-60 მეტრიდან 200-300 მეტრამდე აღწევს.

ხიხათის მთისა და საწალიკის ქედის მიდამოებში სადაც ფერდობების დახრილობა მკვეთრია კარსტული წარმონაქმნები სუსტად არის განვითარებული ვიდრე იმ ადგილებში, სადაც ფერდობები დაბალი კუთხითაა დახრილი.

ნეოკომისა და ტურონ-სანტონური ასაკის კირქვების გავრცელების არეალში კარსტული წარმონაქმნები დიდი გავრცელებით არ სარგებლობენ. მაგალითად სოფ. ნიკორწმინდას და ჭელიაღელეს მიდამოებში და მათი ფორმები ბევრად მცირეა ვიდრე ქვედა ცარცული მასიურ კირქვებში განვითარებული კარსტული წარმონაქმნები.

**5. ალუვიური ნალექების სუბსტრატზე გამომუშავებული მდინარეთა ხეობების ტერასული რელიეფი.**

ალუვიური ტერასები რიონის ხეობის ფართოდ გავრცელებული რელიეფის ფორმაა. რიონის ხეობაში ითვლიან 5 ტერასულ საფეხურს, რომლებიც ხეობის ტალვეგიდან 130-140 მ. სიმაღლემდე ვრცელდებიან.

ჭალისზედა პირველი ტერასები გავრცელებულია მდ. რიონის გასწვრივ ონისა და ამბროლაურის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებზე, რომლებიც თანამედროვე კალაპოტიდან 3-4 მეტრის სიმაღლეზე მდებარეობს. ამ ტერასებზეა გაშენებული ქ. ონი და ქ. ამბროლაური.

ყველაზე კარგად წარმოდგენილია პირველი ტერასა, რომელიც გვხვდება სოფლების: ჩორჯოს, ხვანჭკარის, ტოლის, ჭრებალოს და ქვიშარის მიდამოებში.

მდ. ასკისწყალი წარმოადგენს მდ. რიონის მარჯვენა შენაკადს. საზრდოობს თოვლის, მყინვარული, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა იცის გაზაფხულ-ზაფხულზე. მდგრადი წყალმცირობა - ზამთარში. წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნა განსაკუთრებით დიდია შემოდგომაზე.

მორფოლოგიური თვალსაზრისით ხეობას ზედა წელში გააჩნია V-ს მაგვარი ფორმა, სადაც ფერდობების დახრილობა მერყეობს 35-700-ის ფარგლებში, ხოლო ხშირ შემთხვევებში ვერტიკალური ფლატეების სახით არის წარმოდგენილი. რაც შეეხება ხეობის ქვედა ნაწილს, აქ ხეობა უმნიშვნელოდ ფართოვდება, მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროებზე განვითარებული ვიწრო და დაბალი ჭალისა და ჭალისზედა ტერასების ხარჯზე.







## **იურული სისტემა**

იურულ დანალექებს უჭირავთ საკვლევ ტერიტორიის ნახევარზე მეტი. ისინი მეტწილად განვითარებული არიან დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდის ნაოჭა სისტემაში, სადაც აღნიშნული დანალექების ჭრილი განსაკუთრებული სისრულითაა წარმოდგენილი.

### **ქვედა და შუაიურული დანალექები**

დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდზე განვითარებულ იურული ასაკის დანალექ ქანებში გამოიყოფა შუა იურული ქანების განვითარების ორი, ფაციალურად განსხვავებული ზოლი: ჩრდილო და სამხრეთი.

ობიექტის შესწავლისთვის საინტერესო სამხრეთი ზოლი ჩრდილოეთიდან უშუალოდ ესაზღვრება საქართველოს ბელტს და მთლიანად დაკავშირებულია გაგრა-ჯავის ტექტონიკურ ზონასთან. აქ შუა იურა წარმოდგენილია ორი ფაციესით: ფიქლებრივი (ზემო სორის ქვეწყება) და ტერიგენულ ვულკანურით (ხოჯალის, იგივე პორფირიტული წყება).

### **სორის წყება**

ზედალეიასურ ნალექებს თანხვედნილად აგრძელებენ მუაშის წყების ზედა ქვეწყების ასპიდური ფიქლები. სვანეთში ისინი წარმოდგენილია თიხოვანი ფიქლებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით. ანალოგიური დანალექები განვითარებულია ზემო რაჭაშიც, სადაც ისინი სორის წყების სახელითაა ცნობილი. აღნიშნული წყება შედგება ორი ქვეწყებისაგან: ზედა და ქვედა.

შესწავლილი რაიონის ქვედა იურული ნალექების ჭრილი მთავრდება ქვედა სორის ქვეწყების დანალექებით.

### **ქვედა სორის ქვეწყება. ტოარსული სართული (J<sub>1s1</sub>)**

აღწერილი ქვეწყების ერთგვაროვანი დანალექები, რომლებიც წარმოდგენილი არიან ძირითადად მუქი-რუხი თიხაფიქლებისა და თხელშრეებრივი, წვრილმარცვლოვანი ქარსულ-კვარცული ქვიშაქვების მორიგეობით, სრულიად თანხმობით და თანაბრად ანაცვლებენ მათ ქვეშ განლაგებულ მუაშის წყების ზედა ქვეწყების დანალექებს. ქვედასორის ქვეწყების დანალექთა სიმძლავრე 400-დან 500 მ-დე მერყეობს.

ქვიშაქვების შუაშრეების რაოდენობა ამ წყებაში გაცილებით ჭარბობს მუაშის წყების ზედა ქვეწყებასა და ზედა სორის ქვეწყების დანალექებში მათ რაოდენობას. აქ მთელი ჭრილის გასწვრივ დომინირებენ ერთგვაროვანი თიხაფიქლები, ამიტომ აღწერილ ქვეწყებას შეიძლება ასევე ვუწოდოთ ფიქლების ქვეწყება. ქვიშაქვების ცალკეული შუაშრეების სიმძლავრე არ აღემატება 0,1-0,2 მ-ს.

ქვედასორის ქვეწყების ზემო რაჭის სამხრეთ ნაწილში გვხვდება ტოარსული ფაუნა.

### **ზედა სორის ქვეწყება. აალენური სართული (J<sub>2s2</sub>)**

ზედასორის ქვეწყების დანალექები, რომლებიც სრულიად თანაბრად აგრძელებენ ქვედასორის ქვეწყებას, მნიშვნელოვნად არიან გავრცელებული და ფიქსირდებიან იმავე რაიონებში, სადაც ფიქსირდება ქვედასორის ქვეწყების ქანები.

ზედასორის ქვეწყება, რომლის სიმძლავრე მერყეობს 400-დან 500 მეტრამდე, თავისი გავრცელების დიდ ნაწილში წარმოდგენილია მუქი თიხაფიქლების და წვრილმარცვლოვანი ქარსოვან-კვარცული ქვიშაქვებისა და ალევროლითების მორიგეობით.

ზოგადად, ზედასორის ქვეწყება წარმოდგენილია საშუალო-მცირე და წვრილმარცვლოვანი რუხი ქვიშაქვებისა და მუქი რუხი ფერის ალევროლითული ფიქლებრივი ქანების მორიგეობით. ქვიშაქვებში ხშირად შეინიშნება დანახშირებული

მცენარეული ნაშთები, ზოგან კი დამახასიათებელი ფლიშური ფიგურები. ქვიშური მასალა თანდათანობით მატულობს ჭრილის ქვედა ნაწილიდან ზედა ნაწილის მიმართულებით.

### **ხოჯალის (პორფირიტული) წყება (Jhd)**

ხოჯალის წყების ვულკანოგენურ-დანალექი წარმონაქმნები გავრცელებული არიან შესწავლილი ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში დიდ ფართობზე. დასავლეთით სს. ხაიშისა და ხუდონის მისადგომებიდან აღმოსავლეთით დაბა კვაისამდე.

ხოჯალის წყების ქანები აგებულია ვულკანოგენური და ტერიგენული წარმონაქმნებით. წყება წარმოდგენილია სხვადასხვაგვარი ტუფებით (აგლომერატიული, აგლომერატიულ-კრისტალური და პელიტური), ტუფობრეჩიებით და ტუფოკონგლომერატებით, სხვადასხვაგვარი პორფირიტების მძლავრი ზედაფენებით და მათთან ჭრილის ზედა ნაწილში მორიგეობით განლაგებული ქვიშაქვებით, ქვიშოვან-თიხოვანი ფიქლებითა და სხვა.

ქანების ეს ჩამონათვალი არ არის დაკავშირებული კონკრეტულ სტრატოგრაფიულ ჰორიზონტებთან, ისინი ენაცვლებიან ერთმანეთს, როგორც სივრცულად, ასევე ვერტიკალურ ჭრილშიც, წარმოქმნიან რა პიროკლასტური, ლავური და დანალექი ქანების რთულ კომპლექსებს.

ბაიოსის ხოჯალის წყების აგებულების ანალიზი საშუალებას გვაძლევს, განსახილველი ტერიტორიის ფარგლებში გამოვყოთ 4 ქვეწყება (ქვემოდან ზემოთ): პირველი, მეორე, მესამე და მეოთხე. უნდა აღინიშნოს, რომ ეს ქვეწყებები მხოლოდ ადგილობრივად გავრცელებულია და არ განიხილება, როგორც რეგიონული ქვედანაყოფები.

### **პირველი ქვეწყება (Jhd<sub>1</sub>)**

პირველი (ყველაზე ქვედა) ქვეწყების ქანები გავრცელებული არიან ხიდას უღელტეხილის ჩრდილო-დასავლეთით მდ. ენგურის, ხობისწყლის, ტეხურის, ქვედრემის მიმართულებით, ჩუთხარა-სამერცხლის ფერდისა და სამხრეთ-აღმოსავლეთით კუპრა-ცხაროსწყერის ქედის გასწვრივ მდ. ჯეჯორის აუზამდე.

ლითოლოგიურად აღწერილი ქვეწყების ქანები, მის ქვედა ნაწილში, წარმოდგენილი არიან შრეებრივი ფსამიტური, იშვიათად ალევროლითურ-კრისტალური და ლითო-კლასტური სპილიტური პორფირიტების ტუფებით, ტუფოგენური გრაუვაკულ-არკოზული ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებით, საშუალო და უხემმონატეხოვანი ვულკანოკლასტოლითებითა და სპილიტების ლავებით, ზედა ნაწილში კი - ალბიტოზირებული ავგიტ-ლაბრადორული პორფირიტებით.

წყების ძირითად შემადგენელ კომპონენტებს წარმოადგენენ სპილიტები, კერატოფირები და ალბიტოზირებული პორფირიტები.

მაკროსკოპიულად სპილიტები წარმოდგენილნი არიან მანდელშტეინური სტრუქტურის მომწვანო-რუხი ფერის მკვრივი ქანებით. სპილიტებში ფენოკრისტალები სარეთოდ ცოტაა, გვხვდება ავგიტები და ალბიტები, ზოგჯერ რქატყუარა.

მიკროსკოპში ძირითადი მასა კრისტალურ-მარცვლოვანია, გალოპილიტური და ინტერსერტალური, ზოგჯერ პერლიტური. შედგება ალბიტისა და ავგიტური პიზმული მიკროლითების ლეისტებისა და ქლორიტიზირებული მინისმაგვარი მასისგან.

კერატოფირები მაკროსკოპიულად წარმოდგენილნი არიან რუხი და მომწვანო-რუხი მკვრივი ქანებით. ფენოკრისტალები შეუიარაღებელი თვალით არ შეინიშნება.

მიკროსკოპში ფენოკრისტალები წარმოდგენილნი არიან ალბიტით, დიოფსიდით, ჩვეულებრივი რქატყუარით და ბიოტიტით. ძირითადი მასა პრიზმატულ-მარცვლოვანია,

წარმოდგენილია პლაგიოკლაზის ლეისტებით. ძრითად მასაში იშვიათია ამორფული ბაზისი და მაგნეტიტის მარცვლები.

ალბიტოზირებული პორფირიტები მაკროსკოპიულად წამოდგენილნი არიან რუხი, მკვრივი ქანებით. მიკროსკოპში შეიმჩნევა დამახასიათებელი პილოტასიტური, იშვიათად გიალოპილიტური ძირითადი მასა.

პლაგიოკლაზი წარმოდგენილია, როგორც ალბიტური, ისე ანდეზინ-ლაბრადორული რიგებით. პლაგიოკლაზი ხშირად გაცეოლითებულია, პიროქსინები წარმოდგენილია ავგიტით და დიოპსენით. ქვეწყების სიმძლავრეა 110 – 500 მ-ია.

#### მეორე ქვეწყება (Jzhdz)

მეორე ქვეწყება, რომელიც მუდმივად თან სდევს პირველს, უფრო ფართოდაა გავრცელებული. ლითოლოგიურად აგებულია ავგიტ-ლაბრადორული, უმთავრესად უხეშმონატეხოვანი ვულკანოკლასტოლითებითა და ლავებით, ასევე ანალოგიური შემადგენლობის დიაბაზების გამკვეთი სხეულებით. ხშირია გამოფიტვის სფერული ფორმები.

მაკროსკოპულად ავგიტ-ლაბრადორული პორფირიტები წარმოდგენილნი არიან ღია-მომწვანო-რუხი ფერის მკვრივი ქანებით, ზოგ შემთხვევაში მათ გააჩნიათ მანდელშტეინური სტრუქტურა.

მიკროსკოპში ჩანს, რომ ძირითადი მასის პორფირიტული სტრუქტურა უმრავლეს შემთხვევაში გიალოპოლიტური და პილოტასიტურია. შედგება პლაგიოკლაზის მიკროლითებისა და მაგნეტიტის ჩანაწინწკლებისგან. ფენოკრისტალები წარმოდგენილი არიან პლაგიოკლაზით (ლაბრადორული რიგის) და პიროქსენით (ავგიტით). ქვეწყების სიმძლავრეა 450-500 მ.

#### მესამე ქვეწყება (Jzhdz)

მესამე ქვეწყება გავრცელებულია ხიდას უღელტეხილიდან ჩრდილო-დასავლეთით, მდ. ენგურის, ხობისწყალის, ტეხურის, ლაჯანურის, რიცეულის გასწრივ და სამხრეთ-აღმოსავლეთით შეინიშნება კუპრა-ცხაროსწყერის ქედის გაყოლებაზე. ლითოლოგიურად ქვეწყება წარმოდგენილია ტუფებით, ტუფო და ლავობრეჭიებით, ჰიპერსტენული ბაზალტების საფარით. მათთან, მკვეთრად დამორჩილებული რაოდენობით, მორიგეობენ ავგიტ-ლაბრადორული პორფირიტები და მათი ვულკანოკლასტოლითები.

ჰიპერსტენული ბაზალტები წარმოდგენილი არიან ცხიმოვნად მზინავი მკვრივი შავი ქანებით. ხოჯალის წყების სხვა ქანებისგან ისინი მკვეთრად განსხვავდებიან მელანოკრატული იერით.

მიკროსკოპში ჩანს, რომ რუხი ფერის გიალოპოლიტური ძირითადი მასა შედგება პლაგიოკლაზის მცირე მიკროლითების, მაგნეტიტისა და მომწვანო-რუხი ფერის ვულკანური მინისაგან. ფენოკრისტალები წარმოდგენილია პიროქსენითა და ზოგჯერ ოლივინით. პლაგიოკლაზი ლაბრადორ-ბიტოვნიტის რიგისაა, ხოლო რომბული პიროქსენი - როგორც ჰიპერსტენით, ასევე ენსტატიტით. ქვეწყების სიმძლავრე მერყეობს 120-დან 500 მ-დე.

ხოჯალის წყების ლითოგეოქიმიური ჭრილების შესწავლა გვიჩვენებს, რომ რეგიონული თვალსაზრისით ცალკეულ ქვეწყებათა კორელაციის ზუსტი ინდიკატორები არ არსებობს და ყოველ ჭრილს თავისი ადგილობრივი ურთიერთკავშირები ახასიათებს. ხოჯალის წყების ბაიოსური ასაკი დამტკიცებულია ფაუნისტურად.

#### **ზედაიურული დანალექები**

#### კიმერიჯული და ტიტონური სართულები (Jzkm+t)

ეს დანალექები იწყება ფსამიტურ-ალევირითული შემადგელობის ქანებით (ჭრელი თიხები), რომლებიც ზედა ნაწილში გადადიან არკოზულ-გრანული ქვიშაქვებში. აღნიშნული ნალექები წარმოქმნილია ბაიოსის ხოჯალის წყების ქანების გამოფიტვის პროდუქტების ხელახალი დალექვით, მათ ემატებათ ლაგუნურ-თავთხელწყლოვანი ნალექები და არკოზული მასალა: უხეში ქვიშაქვები და კონგლომერატები. აღწერილ დანალექებს ვხვდებით ვიწრო ზოლების სახით (სიგანით 250-300 მ.), ს. ტვიშის მიდამოებში ცარცული კარნიზების ქვეშ, ს. ჭრებლოდან ჩრდილოეთით (მდ. ასკისწყალის მარცხენა ფერდზე), მდ. რიცულას გაყოლებაზე, თითქმის უწყვეტი ზოლი მიემართება საელიოს ქედიდან ს. ჭიბრევამდე. ეს ნალექები მნიშვნელოვან ფართობზეა გავრცელებული სოფლების: შარდომეთის, ხირხონისის, ცხმორის მიდამოებში და სოფელ ბაჯიხევსა და ჩორდს შორის. ანალოგიური ნალექების ორი უმნიშვნელო გამოსავალი აღინიშნება ს. ლაბურცხილას მიდამოებში. აღწერილი ნალექების ასაკი მკვლევართა დიდი ნაწილის მიერ მიიჩნევა კიმერიჯულ-ტიტონურად. ამ ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 50 – 300 მ-ის დიაპაზონში. აღწერილი ზოლის დანალექებს რიცულასა და ასკისწყლის ხეობებს შორის ზოგი მკვლევარი ათარიღებს ტიტონურად. ნალექების სიმძლავრეა 250-300 მ-ია.

ზედა იურულის ლაგუნურ-კონტინენტური დანალექები ძირითადად წარმოდგენილი არიან წითელი, მურა-წითელი, მოცისფრო-მწვანე ფერისა და სხვადასხვა შეფერილობის თიხებით, ქვიშაქვებით, ბრექჩიებით, ზოგჯერ კონგლომერატებით თაბაშირის, მერგელებისა და დოლომიტების ლინზებითა და შუაშრეებით.

### **ცარცული სისტემა**

ცარცული სისტემის დანალექები ფართოდაა გავრცელებული. შეინიშნება ამ დანალექების დიდი ფაციალური ცვლილებების დამოკიდებულება გეოტექტონიკურ პირობებზე. დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდის სისტემის მესტია-თიანეთის ზონაში განვითარებულია ფლიშური ნალექები, რომლებიც იყოფა კარბონატულ (შოვის წყება) და ტერიგენულ (გესკენის წყება) წარმონაქმნებად, ხოლო გაგრა-ჯავის ზონასა და საქართველოს ბელტზე ცარცი ძირითადად წარმოდგენილია ეპიკონტინენტური ნალექებით.

ყოველივე ამისა და ზემოთ მდებარე ჰესკეს წყების ასაკის (ბარემული და უფრო ახალგაზრდა) გათვალისწინებით, ჭიორის წყება შეიძლება პირობითად მივაკუთვნოთ ჰოტრივულს.

ქვედა ცარცული ეპიკონტინენტალური დანალექები ფართოდაა გავრცელებული განსახილველი ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში. ისინი წარმოდგენილი არიან ძირითადად კარბონატული ქანებით და მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილს შეადგენენ თიხა-ქვიშაქვოვანი წარმონაქმნები.

### **ბერიასული, ვალანჯინური და ჰოტრივული წყება (Kibr-h)**

ეს დანალექები ტრანსგრესიულად არიან განლაგებული იურული სისტემის სხვადასხვა ჰორიზონტებზე და როგორც წესი, თანხმობრივადაა გადაფარული ბარემული ასაკის ქვიშაქვებით.

სამეგრელოში ბერიასულ-ჰოტრივული დანალექები განლაგებული არიან ბაიოსის ხოჯალის წყებაზე, ან აკარმარის წყების თაბაშირშემცველ ჰორიზონტებზე უწყვეტ ზოლად, კარნიზების სახით (100-200 მ სიმაღლის) ოხაჩკუსა და კვირას ქედების ჩრდილოეთ ფერდების ძირას. შემდეგ ეს ზოლი უხვევს სამხრეთით და დაიკვირვება შესწავლილი ტერიტორიის სამხრეთ საზღვრამდე. ჭრელი იწყება კვარც-არკოზული ქვიშაქვებით და მათი თანმდევი ბრაქიოპოდული ჰორიზონტებით, რომლებიც წარმოდგენილი არიან 20 მ-დე სიმძლავრის გადოლომიტებული, პელიტომორფული, ქვიშაქვოვანი ბრექჩიის მსგავსი ქვიშაქვებით. ეს ნალექები განლაგებულია უშუალოდ ზედა იურულ თაბაშირშემცველ თიხებზე, ხოლო მათ ზემოდან ადევს პელიტომორფული ქვიშაქვები. კვარცულ-

არკოზული მასალა, დიდი ალბათობით, მხოლოდ ძირულის მასივიდანაა შემოტანილი. მასივიდან დაშორებასთან ერთად, ნეოკომის ჭრილებში კვარცულ-არკოზული მასალის რაოდენობა თანდათანობით იკლებს და მდ. ცხენისწყლის ხეობიდან დასავლეთით საერთოდ ქრება.

დანალექთა სიმძლავრე შეადგენს 150-200 მ.

ბერიასულ-ჰოტრივული დანალექები გავრცელებულია რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ორივე ფრთაზე. ჩრდილოეთ ფრთაზე ისინი უწყვეტი ზოლის სახით ვრცელდება ცაგერის შემოგარენიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით და კვეთს მდ. ლაჯანურს, რიცეულას, რიონს (ს. წესის მიდამოებში), შემდეგ მიემართება აღმოსავლეთით ს. ჭიბრევის შემოგარენამდე. რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის სამხრეთ ფრთაზე ბერიას-ჰოტრივის დანაწევრებული ზოლები შეინიშნება ს. ქორენიშის მიდამოებში, ს. გოგოლეთის სამხრეთით და გრძელდება სამხრეთის მიმართულებით განსახილველი ტერიტორიის გარეთ, შემდეგ გამოსავალს პოულობს აღმოსავლეთით, თამარ-დედოფლის კლდეების ქედის გასწვრივ. ამ ნალექების მცირე გამოსავალი შეინიშნება ლებაჩინის ანტიკლინის ღერძულა ნაწილში. ბერიასულ-ჰოტრივული დანალექები იწყება 0,5-10 მ სიმძლავრის მიკროკონგლომერატებისა და გრაუვაკული ქვიშაქვების ბაზალური დასტით, რომლის ზემოთ იცვლება ფაუნით ღარიბი, გადოლომიტებული, კრიპტოკრისტალური კირქვების სქელი შრეებით. იშვიათია ფაუნის შემცველი, პელიტომორფული კირქვები. ბაზალური წარმონაქმნები ტრანსგრესიულად განლაგებულია იურული ასაკის სხვადასხვა ჰორიზონტებზე: ზედა იურასა ან ბაიოსზე. აღმავალ ჭრილში თანდათანობით იცვლებიან ბარემული ქვიშაქვებით.

მდ. რიცეულას გაყოლებაზე ბერიასულ-ჰოტრივული ნალექები ტრანსგრესიულად ფარავენ ზედა იურულ ნალექებს და წარმოდგენილი არიან სხვადასხვა სიმძლავრის შრეებით და მასიური გადოლომიტებული კირქვებით, კრიპტოკრისტალური კირქვების ცალკეული შრეებით, რომლებიც ზემოთ იცვლებიან პელიტომორფული კირქვებით.

რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის სამხრეთ ფრთაზე ბერიასულ-ჰოტრივული დანალექები ტრანსგრესიულად ადევს შუა და ზედაიურულ ნალექებს და წარმოდგენილი არიან კვარციანი ქვიშაქვებისა და შრეებრივი კირქვების მორიგეობით. ნალექების სიმძლავრე 80 მ-ს არ აღემატება.

### **ბარემული სართული (K<sub>1b</sub>)**

განსახილველი ტერიტორიის ფარგლებში ბარემული ასაკის ეპიკონტინენტალური დანალექები წარმოდგენილი არიან ურგონული და ამონიტური ფაციესებით, რომლებიც სარგებლობენ ფართო გავრცელებით.

ბარემულ დანალექთა გამოსავლები კარგად ჩანს რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ჩრდილოეთ და სამხრეთ ფრთებზე. ჩრდილოეთ ფრთაზე (ლეჩხუმში), მდ. ცხენისწყლის ხეობაში ბარემული ნალექები წარმოდგენილია სქელშრეებრივი კრისტალური კირქვებით. აღმოსავლეთით და სამხრეთ-აღმოსავლეთით (რაჭაში), ბარემული კირქვები თანხმობრივად მოსდევენ ბერიასულ-ჰოტრივულ ნალექებს და თავის მხრივ თანხმობით არიან გადაფარული აპტური ნალექებით, ზოგ ადგილას კი მაიკოპური სართულის ტრანსგრესიული ნალექებით. რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ჩრდილოეთ ფრთის ბარემული ნალექების მნიშვნელოვანი გაშიშვლებები შეინიშნება მდ. ლაჯანურის, ასკისწყალის, რიცეულას ხეობებში, ს. წესის მიდამოებში, ს. ჭიბრევის შემოგარენამდე. აღნიშნული კარბონატული წარმონაქმნები წარმოდგენილნი არიან ამონიტურ ფაციესში და აგებული არიან პელიტომორფული შრეებრივი კირქვებისაგან კაჟის ჩანართებით და შეიცავენ ბარემული ასაკის, საკმაოდ მდიდარ ამონიტურ ფაუნას. ამ ნალექების სიმძლავრე 100 მ-ია.



რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის სამხრეთ ფერდის ბარემული ნალექები შეინიშნება მდ. ლაჯანურის გაყოლებაზე, ს. ქორენიშის შემოგარენსა და მდ. შარაულას ხეობაში. აღმოსავლეთით გამოსავლები გვხვდება სს. მოტყიარის, ფუტიეთის, მთისკალთას მიდამოებში და თამარ-დედოფლის კლდეების ქედზე, სადაც ძირითადად ურგონული ფაციესია განვითარებული. აქ წარმოდგენილია კრისტალური პელიტომორფული და ორგანოგენული კირქვები ფაუნით.

### **აპტური სართული (K<sub>1ap</sub>)**

აპტური სართულის ეპიკონტინენტალური დანალექები ყველგან ერთი და იგივე ფაციესითაა გამოხატული - შრეებრივი პელიტომორფული მერგელოვანი კირქვებითა და კირქვოვანი მერგელებით; მხოლოდ ალაგ-ალაგ შეინიშნება ფაციალური ცვლილებები. აღნიშნული სართულის დანალექები სარგებლობენ მნიშვნელოვანი განვითარებით. ისინი ყველგან თანხმობრივად არიან განლაგებული ბარემულ ნალექებზე და თავის მხრივ თანხმობრივად გადაფარული ალბური ნალექებით. ლეჩხუმისა და რაჭის ჭრილებში აპტის სართულში გამოიყოფა ორი ჰორიზონტი (ქვემოდან ზემოთ):

1. შრეებრივი პელიტომორფული მერგელოვანი კირქვები;
2. მერგელოვანი კირქვები და მერგელები.

უნდა აღინიშნოს, რომ აპტური სართულის ქვედა ჰორიზონტები უფრო კარბონატულია, ზედა უფრო მერგელოვანი. აპტური ნალექების სიმძლავრე 20-50 მ-ია.

### **ალბური სართული (K<sub>1al</sub>)**

ალბური სართულის ეპიკონტინენტალური დანალექები წარმოდგენილი არიან მერგელოვანი და თიხოვანი ფაციესებით. ამ სართულის ნალექები ყველგან თანხმობრივად სდევს აპტურ ნალექებს, ზემოთ კი იცვლება სენომანური დანალექებით. ეს ნალექები სარგებლობენ ფართო გავრცელებით, რომელთა სიმძლავრე 30-40 მ-ია. ლეჩხუმსა და რაჭაში რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ორივე ფრთაზე ალბური ნალექები წარმოდგენილია შრეებრივი მოცისფრო-რუხი თიხებითა და აუცელინებიანი თიხოვანი მერგელებით; ზოგან მერგელებთან მორიგეობენ გლაუკონიტური ქვიშაქვების თხელი შუაშრეები, რაც აძნელებს ალბის გამოყოფას სენომანისგან. ალბური ნალექის სიმძლავრე იცვლება 20-დან 50-60 მ-დე.

### **სენომანური სართული (K<sub>2cm</sub>)**

სენომანური ნალექები ვლინდება ყველგან, ალბური დანალექების პარალელურად. ისინი განვითარებული არიან სამეგრელოსა და რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ორივე ფრთაზე.

ლითოლოგიური შემადგენლობის თავისებურების გამო, ეს დანალექები მკვეთრად განსხვავდებიან მის ზემოთ და ქვემოთ განლაგებული ქანებისგან. ამ რაიონში სენომანური დანალექები შედგება მსხვილმარცვლოვანი გლაუკონიტური ქვიშაქვებისა და გრაველიტებისაგან, რომელთა შორის გვხვდება ალბური სართულის მუქი-რუხი მერგელების ნატეხები, ასევე დამუშავებული რინქონელები მეორადი განამარხებით, იშვიათად გლაუკონიტური ქვიშაქვების როჰკნარი. ზემოთ მოჰყვება მსხვილმარცვლოვანი გლაუკონიტური ქვიშაქვების, მუქი-რუხი, ძლიერ გაქვიშაქვებული მერგელებისა და ინიცერმების ფაუნის შემცველი თიხების მორიგეობა. სენომანური ნალექების ზედა ნაწილი წარმოდგენილია რუხი, მკვრივი, მერგელოვანი კირქვებისა და მერგელების მორიგეობით.

რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ჩრდილო ფრთაზე სენომანური ნალექები ტრანსგრესიულად ფარავენ ალბურ და ბარემულ ნალექებს. აღმავალ ჭრილში სენომანი გადაფარულია ტურონის კირქვებით. ამ ქანების სიმძლავრე 10-დან 180 მ-დე მერყეობს.

### **ტურონული და კონიაკური სართულები (K<sub>2t+cn</sub>)**

ტურონულ-კონიაკური სართულების ნალექები ვიწრო ზოლების სახით ვლინდება რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ორივე ფრთაზე. ეს ნალექები წარმოდგენილი არიან რუხი, თეთრი, მოვარდისფრო და მომწვანო ფერის მკვრივი, სხვადასხვა შრეებრივი კირქვების სახით, მწვანე მერგელების შუაშრეებით. ეს ფორმები დამახასიათებელია ტურონისა და კონიაკისთვის.

აღმავალ ჭრილში კონიაკური დანალექები გადაფარულია სანტონური სართულის თეთრი შრეებრივი კირქვებით. ტურონულ-კონიაკური ნალექების სიმძლავრე 50-120 მ-ია.

### **სანტონური და კამპანური სართულები (K<sub>2st</sub>+cp)**

ლითოლოგიური ერთგვაროვნების გამო ამ სართულთა შემადგენელი ქანები განიხილება ერთად. ისინი ძირითადად წარმოდგენილია სხვადასხვაშრეებრივი და თხელშრეებრივი ლითოგრაფიული ტიპის რუხი კაჟის კონკრეციებიანი კირქვებითა და მერგელებით. ზემო და ქვემო ჰორიზონტების ქანებთან მსგავსების გამო, ზედა და ქვედა საზღვარი აღინიშნება პირობითად. მათი გამოვლინებები არის სამეგრელოში და რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ორივე ფრთაზე, უკიდურესი აღმოსავლეთ გამოსავალი ფიქსირდება ამბროლაურის შემოგარენში.

რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ორივე ფრთაზე ამ დანალექთა ჭრილები წარმოდგენილი არიან, ძირითადად შრეებრივი ღია-რუხი, მოყვითალო და მოთეთრო ფერის პელიტომორფული ან კრიპტომარცვლოვანი, ლითოგრაფიული ტიპის კირქვებით, რუხი, მოცისფრო ან მუქი რუხი ფერის კაჟით. გადასვლა კონიაკურ ან მასსტრიხტის სართულებზე თანაბარია. სანტონ-კამპანური დანალექების სიმძლავრე რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინში 80-დან 200 მ-დეა.

### **ზედა პალეოცენ-ქვედა ეოცენი (E<sub>1</sub><sup>2</sup>-E<sub>2</sub><sup>1</sup>)**

ზედა პალეოცენურ-ქვედა ეოცენური ნალექები ყველგან თან მოსდევს ქვედაპალეოცენურ ნალექებს. ისინი ზოგან თანხმობრივად, ზოგან კი ტრანსგრესიულად არიან განლაგებული საგებ ქანებზე. ლითოლოგიურად ზედა პალეოცენ-ქვედა ეოცენის ნალექები წარმოდგენილი არიან მიკროფორამინიფერული და ექინოკორისული კირქვებით. ზედა პალეოცენ-ქვედა ეოცენური ნალექების სიმძლავრე შეადგენს 25-60 მ-ს.

### **შუა ეოცენი (E<sub>2</sub><sup>2</sup>)**

შუა ეოცენური ნალექები რაჭაში გვხვდება სოფლების: ცაგერას და გვარდიას შემოგარენში და ს. ცახიდან ჩრდილოეთით, სადაც ისინი წარმოდგენილნი არიან კირქვოვან-მერგელოვანი ფაციესით. ს. ცახის მიდამოებში მათ ტრანსგრესიულად ფარავენ ოლიგოცენური და ჩოკრაკული დანალექები. მათი სიმძლავრეა 50 მ-ია.

შუაეოცენური ნალექები სს. წედისისა და ცხანარის მიდამოებში ტრანსგრესიულადაა განლაგებული სხვადასხვა იურულ და ცარცულ ჰორიზონტებზე. წარმოდგენილი არიან შუაეოცენურ ნუმულიტებიანი მერგელოვანი ქვიშაქვებით.

დასტის ქვედა ნაწილში არის ბრექჩია, რომელიც ძირითადად შედგება იურული და ცარცული ქანების ნამტვრევებისაგან. აღმავალ ჭრილში შუაეოცენური ნალექები იცვლება თევზის ქერცლის შემცველი ზედა ეოცენური მერგელებითა და ქვიშაქვებით (ლიროლეპისური ჰორიზონტი). აღნიშნული ნალექების სიმძლავრე 50 მ-ია.

### **ქვედა ოლიგოცენი. ხადუმის ჰორიზონტი (E<sub>3</sub><sup>1</sup>hd)**

მაიკოპური სერიის სულ ქვედა ნაწილში განლაგებულნი არიან ნალექები, რომლებიც ფაუნისტური მონაცემებით მიეკუთვნებიან ხადუმის ჰორიზონტს.

საზღვარი ქვედა და ზედა ოლიგოცენს შორის პირობითია. მისი გავლება ხდება ლითოლოგიურ-პეტროგრაფიული ნიშნებით იქ, სადაც ქვედა ოლიგოცენის მუქი-რუხი

კარბონატული თიხები იცვლება ტიპური მაიკოპური უკარბონატო ან მცირედკარბონატული თიხებით. სამეგრელოში და ლეჩხუმში ხადუმის ჰორიზონტის ქანები წარმოდგენილი არიან კარბონატული თიხებითა და კარბონატული ქვიშაქვების, მერგელებისა და თიხების დასტებითა და შუაშრებით. მათი სიმძლავრე სამეგრელოში 60 მ-ია, ლეჩხუმში 35-40.

რაჭაში ხადუმის ჰორიზონტი წარმოდგენილია კვარცულ-გლაუკონიტური ქვიშაქვების ბაზალური დასტით, წვრილი დამუშავებული როჰკნარით და უფრო ძველი ნალექების ნამტვრევებით.

რაჭა-ლეჩხუმის ცენტრალური ნაწილის სინკლინში ჰორიზონტი წარმოდგენილია ფხვიერი ქვიშაქვებით, ხოლო სს. ჭიბრევის, ბოკვას, ქორთას, სომიწოს და ჟაშკვას შემოგარენში კვარცულ-არკოზული ქვიშაქვებით. ამ ქანების სიმძლავრე მერყეობს 5-70 მ-ის ფარგლებში.

### **შუა და ზედა ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენი ( $E_3^{2+3}+N_1^1$ )**

შუა და ზედა ოლიგოცენის ნალექები აღნიშნულ რაიონში ძნელად გაირჩევა ქვედამიოცენური ნალექებისგან, ამიტომ ზოგან ისინი გაერთიანებულია. რაჭა- ლეჩხუმის სინკლინის ჩრდილო ფრთაზე, სს. ჩორჯოს, ღვიარას, კლდის-უბანის, სადმელის, ძირაგეულის, კვაცხუთის შემოგარენში არის მაიკოპური ტიპის თიხების ცალკეული გაშიშვლებები, რომლებიც ზედა ნაწილში შეიცავენ საყარაულოს ჰორიზონტის ქვიშაქვების, თიხების და ალევროლითების შუაშრეებს. ამბროლაურიდან სამხრეთით ხადუმის ჰორიზონტს ზემოთ მოსდევს 140-150 მ სიმძლავრის მაიკოპური თიხების წყება, რომლებიც ზემოთ იცვლებიან ქვედა მიოცენის მუქი-რუხი ნაჭუჭისებრი თიხებით.

სს. ბაჯისა და ქვედა გვარდიას მიდამოებში ოლიგოცენური თხელშრებრივი ქვიშაქვები და თიხები შეიცავენ მანგანუმის ლინზისებრ ბურცებს.

ს. მუხლთან ტიპური მაიკოპური თიხები მიეკუთვნებიან ზედა-შუა ოლიგოცენს, ხოლო ზემოთმდებარე მუქი-რუხი თიხები, ქვიშაქვები, ალევროლითები და მერგელები - ქვედა მიოცენს. აღმოსავლეთით, სს. ბარის, სომიწოს, ჟაშკვას, ბაჯიხევის შემოგარენში, კიბორჩხალიან ჰორიზონტზე განლაგებული მაიკოპური სერიის დანალექები წარმოდგენილი არიან 200 მეტრი სიმძლავრის ტიპური მაიკოპური თიხებით, რომელთაც შეუმჩნევლად ცვლიან ქვედა ცარცული ნალექები.

### **ნეოგენური სისტემა**

ნეოგენური სისტემის დანალექები განვითარებულია განსახილველი ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში მდ. ცხენისწყლის, ლაჯანურის და რიონის აუზებში და წარმოდგენილი არიან მიოცენის ქვედა, შუა და ზედა დანაყოფებით. ლითოლოგიურად ჭრილი წარმოდგენილია თიხებით, ქვიშაქვებით, კონგლომერატებით, კირქვებით, მერგელებით, თიხოვანი ქვიშაქვებით, ქვიშიანი კირქვებით და სხვა.

### **ქვედა მიოცენური დანალექები**

#### საყარაულოს ჰორიზონტი ( $N_1^{1sk}$ )

რაჭაში საყარაულოსა და კოწახურას ჰორიზონტების არსებობა პალეონტოლოგიურად არ დასტურდება, მაგრამ მათი არსებობა ივარაუდება სტრატეგრაფიული ვითარების საფუძველზე, რამდენადაც მაიკოპური თიხები აქ იწყება ხადუმის ჰორიზონტით და თანხმობრივად არის გადაფარული ფაუნისტურად კარგად დათარიღებული თარხანული ნალექებით.

საყარაულოს ჰორიზონტის ქანები წარმოდგენილია წვრილმარცვლოვანი, სქელ და საშუალოშრებრივი ქვიშაქვებისა და ქვიშოვანი თიხების მორიგეობით.

## შუა მიოცენური დანალექები

### კოწახურული ჰორიზონტი ( $Ni^2kc$ )

საყარაულოს დანალექებს ზემოდან ფარავს კოწახურას ჰორიზონტი, რომელიც თავის მხრივ ყველგან გადაფარულია თარხანული შრეებით, ან მათი თხელწყლოვანი ანალოგებით, მათთვის დამახასიათებელი ზღვიური ან მათთან მიახლოებული მოლუსკების ფაუნითა და მიკროფაუნით.

ლექსუმში კოწახურის ჰორიზონტი ლითოლოგიურად წარმოდგენილია თიხებით, მათთან მორიგეობაში მყოფი მოყვითალო-რუხი ფერის კვარც-მინდვრისშპატიანი, სქელშრეებრივი ქვიშაქვებით.

### თარხანული ჰორიზონტი ( $Ni^2tr$ )

თარხანული ჰორიზონტის დანალექები განლაგებულია მაიკოპური სერიის დანალექებსა და ჩოკრაკულ ჰორიზონტს შორის.

რაჭაში ს. ბაჯის შემოგარენში მაიკოპური თიხები შეიცავენ თარხანული ჰორიზონტის მდიდარ ფაუნას.

ზემოთ განლაგებულია სქელშრეებრივი კირქვები და ჩოკრაკულის მერგელები. ეს ფაქტი მნიშვნელოვანია იმდენად, რომ თარხანული ზოგან წარმოდგენილია მაიკოპური თიხებით, ამიტომ თუ ჩოკრაკი განლაგებულია მაიკოპის თიხებზე, ეს კიდევ არ ნიშნავს, რომ ის ტრანსგრესიულია. თარხანული ჰორიზონტის სიმძლავრე ს. ბაჯის მისადგომებთან 10 მ-ზე ნაკლებია.

### ჩოკრაკული ჰორიზონტი ( $Ni^2c$ )

ჩოკრაკული ჰორიზონტის დანალექები ფართოდ არიან გავრცელებული. ისინი გვხვდება სამეგრელოში ოდიშის დეპრესიის ჩრდილოეთ კიდის გასწვრივ და რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის ორივე ფრთაზე. ჩოკრაკული ნალექები წარმოდგენილია ორი ფაციესით - კირქვული და მონატეხოვანი (კონგლომერატები, ქვიშაქვები და თიხები).

შესწავლილ ტერიტორიაზე ჩოკრაკული ჰორიზონტი, ან თანხმობრივად აწევს თარხანულ ჰორიზონტს, ან ტრანსგრესიულად არის განლაგებული ცარცის, პალეოგენის და ნეოგენის სხვადასხვა ჰორიზონტებზე. ზემოდან, ჩოკრაკული ნალექები გადაფარულია კარაგანული ნალექებით.

რაჭაში ჩოკრაკული ნალექები შეინიშნება სს. ჭრებალოს, პატარა ონის, გორისუბანის, საკეციას, ამბროლაურის, კვაცხუთის მიდამოებში და აღმოსავლეთით ს. ბაჯიხევამდე. ჭრებალოს მიდამოებში ჩოკრაკული ჰორიზონტი წარმოდგენილია თხელშრეებრივი კირქვოვანი ქვიშაქვებით, ზედა ნაწილში კი სპირიალისებით სავსე თხელშრეებრივი თიხოვანი ქვიშაქვებითა და თიხებით.

აღმოსავლეთით ჩოკრაკული ჰორიზონტი განვითარებულია სს. ზედა და ქვედა შავრას, გადიშის, პატარა ონისა და ბაჯის მიდამოებში და წარმოდგენილია კირქვული ფაციესით. ს. ქვედა გვარდიასთან მდ. შარაულას მარჯვენა ნაპირზე აღმავალ ჭრილში ჩოკრაკული ჰორიზონტის ქანები წარმოდგენილია ძლიერ კარბონატული თხელშრეებრივი ქვიშაქვებით, თიხოვანი ქვიშაქვებით, ქვიშიანი კირქვებით და კირქვებით.

პატარა ონი-ზედა შავრას შემოგარენში შეინიშნება ჩოკრაკული ტრანსგრესია, სადაც კირქვები განლაგებულია - თავიდან მაიკოპურ თიხებზე, შემდეგ კი ცარცული ნალექების სხვადასხვა სართულებზე. ს. შავრასში ჩოკრაკული კირქვების ძირში განთავსებულია ცარცული ქანების გადარეცხვის შედეგად წარმოქმნილი ბრექჩიისებრი ნალექები. ს. ზედა შავრას რაიონში ჩოკრაკი წარმოდგენილია მოყვითალო-თეთრი გაურკვეველი

შრეებრიობის, ზოგან ოლითური კირქვებით, რომელთა შორის გვხვდება მიკროკონგლომერატების შუაშრეები.

ს. ქვედა შავრას მიდამოებში ჩოკრაკული ნალექები წარმოდგენილია, ძირითადად, მკვრივი კირქვებითა და ქვიშიანი კირქვებით. აქ ჩოკრაკის სიმძლავრე 50 მ-ია.

#### **კარაგანული ჰორიზონტი (N<sub>1</sub><sup>2</sup>kr)**

ეს დანალექები სრულიად თანხმობრივად ადევს ჩოკრაკულ ნალექებს და ხასიათდებიან ფაციესებისა და შემცველი ფაუნის ერთგვაროვნებით.

სს. ჭრებალოს, ტოლასა და სხვა რაიონებში გაშიშვლებული კარაგანული ნალექების სიმძლავრე არაუმეტეს 70 მ-ია. შარაულას ხეობაში, ს. ქვედა-გვარდიას მახლობლად, კარაგანულ ნალექებს ზემოდან ადევს სქელ და თხელშრეებრივი მუქი-რუხი ფერის, ძლიერ კარბონატული ქვიშაქვები, ქვიშიანი თიხები და თიხები. ს. ბაჯის ახლოს ყარაგანული ქანების გამოსავალი წარმოდგენილია ოლითური მკვრივი კირქვებით.

ს. ქვედა-შავრას კარაგანული ჰორიზონტი წარმოდგენილია მომწვანო-რუხი, კარბონატული, სქელშრეებრივი ქვიშაქვებითა და ყვითელი თხელშრეებრივი თიხოვანი ქვიშაქვებით. სიმძლავრე 40 მ-ია.

#### **კონკური ჰორიზონტი (N<sub>1</sub><sup>2</sup>kr)**

ამ ჰორიზონტის დანალექები თანხმობრივად ადევს კარაგანულ ნალექებს, ხოლო ზემოდან გადაფარულია სარმატული ნალექებით.

კონკური ჰორიზონტის ნალექები გვხვდება რაჭაში, ს. ჭრებალოს, ტოლას და სხვათა შემოგარენში. ს. ტოლასთან კარაგანულ სპანიოდონტელურ ქვიშაქვოვან-თიხოვან ქანებს, ზემოდან ადევს სქელშრეებრივი ყვითელი ქვიშაქვები და ქვიშიანი თიხები, საერთო სიმძლავრით 100 მ.

უფრო ზემოთ შიშვლდებიან სარმატული ასაკის თხელშრეებრივი ქვიშაქვები, თიხები და თიხოვანი ქვიშაქვები.

#### **ზედა მიოცენური დანალექები**

##### სარმატული სართული

სარმატული სართულის დანალექები ზოგან თანხმობრივად ცვლიან კონკური ჰორიზონტის ნალექებს, ან ტრანსგრესიულად არიან განლაგებული ნეოგენისა და პალეოგენის სხვადასხვა ჰორიზონტებზე. მათი გამოსავლები მსგავსია კონკური ჰორიზონტის ნალექებისა და წარმოდგენილნი არიან მხოლოდ სინკლინის მულდებში.

შესასწავლი ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყოფა სარმატულის ორი ქვესართული: ქვედა და ზედა.

##### სარმატული სართულის ქვედა ქვესართული (N<sub>1</sub><sup>3</sup>s<sub>1</sub>)

რაჭაში ქვედასარმატული ნალექები გვხვდება სს. ჭრებალოს, ჩორჯოს, რიცეულას, ამბროლაურის, შრომასა და სხვ. მიდამოებში. მდ. ასკისწყალის შესართავთან ისინი წარმოდგენილია თხელშრეებრივი ქვიშაქვებით, თიხოვანი ქვიშაქვებითა და თიხებით. ზოგან გვხვდება სქელშრეებრივი ქვიშაქვებისა და კონგლომერატების შუაშრეები ზომით 2,5 მეტრი. ამ ზოლში ქვედასარმატული ნალექების სიმძლავრეა 200-250 მ.

##### სარმატული სართულის შუა ქვესართული (N<sub>1</sub><sup>3</sup>s<sub>2</sub>)

სარმატული სართულის შუა ქვესართულის ნალექები სრულიად თანხმობრივად მოსდევენ ქვედასარმატულ ნალექებს, რომლებთანაც დაკავშირებული არიან თანდათანობითი ლითოლოგიური და ფაუნისტური გადასვლებით.



აღნიშნული ნაღებები ფიქსირდებიან სს. ჭრებალოს, ტოლასა და ჩორჯოს მიდამოებში. ს. ჭრებალოსთან შუა სარმატული ნაღებების ქვედა ნაწილში გაშიშვლებულია მოცისფრო ფერის თიხები და მოყვითალო-რუხი თხელშრეებრივი ქვიშაქვები.

ნაღებების ზედა ნაწილში განვითარებულია სქელ - და თხელშრეებრივი ქვიშაქვები, ქვიშიანი თიხები და კონგლომერატების შუაშრეები.

ს. ჭრებალოსთან შუასარმატული ნაღებების არასრული სიმძლავრეა 130 მ, ს. ტოლასთან - 65 მ.

#### **თანამედროვე მეოთხეული ნაღებები (Q<sub>IV</sub>)**

დენუდაციური და აკუმულაციური პროცესების რთული შეხამება, ძლიერ დანაწევრებული ახალგაზრდა მთიანი რეგიონის პირობებში. აქ ვხვდებით მდინარეულ, პროლუვიურ, დელუვიურ, კოლუვიურ და შერეული გენეზისის დანაღებებს.

ჩამოთვლილი გენეტიკური ტიპების დანაღებებს შორის საზღვრები უმეტესწილად გატარებულია პირობითად. გარკვეულწილად პირობითია ამ დანაღებების ასაკის განსაზღვრა, დაფუძნებული გეომორფოლოგიურ მეთოდზე (ტერასების სიმაღლური შეფარდება და დანაწევრების სიღრმე).

თანამედროვე მდინარეული წარმონაქმნები (aQ<sub>IV</sub>) წარმოდგენილია კაჭარ-კენჭნარებით, ქვიშებით, იშვიათად თიხებით.

პროლუვიური დანაღებები (pQ<sub>IV</sub>) ძირითადად აგებენ გვერდითი შენაკადების გამოტანის კონუსებს, რომლებიც ზოგან აღწევენ საგრძნობ სიმძლავრებს. გენეტიკურად პროლუვიური დანაღებები უმეტესად დაკავშირებულია ღვარცოფული ნაკადების ხასიათთან, რომლებიც პერიოდულად ყალიბდებიან თავსხმა წვიმების დროს. პროლუვიონის შედგენილობა პირდაპირ კავშირშია ადგილობრივ ან მის სიახლოვეს განლაგებულ ძირითად ქანებზე და წარმოდგენილია სუსტად დამუშავებული ღორღოვან-თიხოვანი მასალით.

დელუვიურ დანაღებებს (dQ<sub>IV</sub>) ვხვდებით ყველა მთის კალთებზე, რომელთა ქვედა ნაწილები ხშირად დაფარულია მძლავრი შლეიფებით. დელუვიური საფარის შედგენილობა განისაზღვრება ამგები ქანების ლითოლოგიური ხასიათით და წარმოდგენილია კლდოვან ქანებზე კუთხოვანი მონატეხებით თიხნაროვანი შემავსებლით, ხოლო ფხვიერ ქანებზე - თიხნარებით ღორღის ჩანართებით.

ასევე, ფართო გავრცელებით სარგებლობენ ელუვიურ-დელუვიური წარმონაქმნები (edQ<sub>IV</sub>) მცირე ხეობების ფერდობებზე და მათ ძირებში. წარმოდგენილი არიან ღორღითა და ხვინჭით, ლოდების ჩანართებით, თიხა-თიხნაროვანი შემავსებლით.

#### **4.2.3 ტექტონიკა და სეისმურობა**

საკვლევი რაიონი, საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით (ე. გამყრელიძე, 2000წ), მიეკუთვნება კავკასიონის ნაოჭა (ნაოჭა-შარიაჟული) სისტემის, გაგრა-ჯავის ნაოჭა ზონის რაჭის დამირვის და ამზარა-მუხურის (კიდურა დისლოკაციების) ქვეზონებს.

ტექტონიკური აგებულება საკმაოდ რთულია. საკვლევი ტერიტორია შედის ალპური ოროგენის ნაოჭა ოლქში და ძირითადად მიეკუთვნება ორ ტექტონიკურ ერთეულს, დიდი კავკასიონის მთავარი ქედის ანტიკლინორიუმს და დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდის ნაოჭა სისტემას, რომელთა შორის საზღვარი საკმაოდ მკვეთრია და ძირითადად განისაზღვრება ე.წ. მთავარი რღვევით.

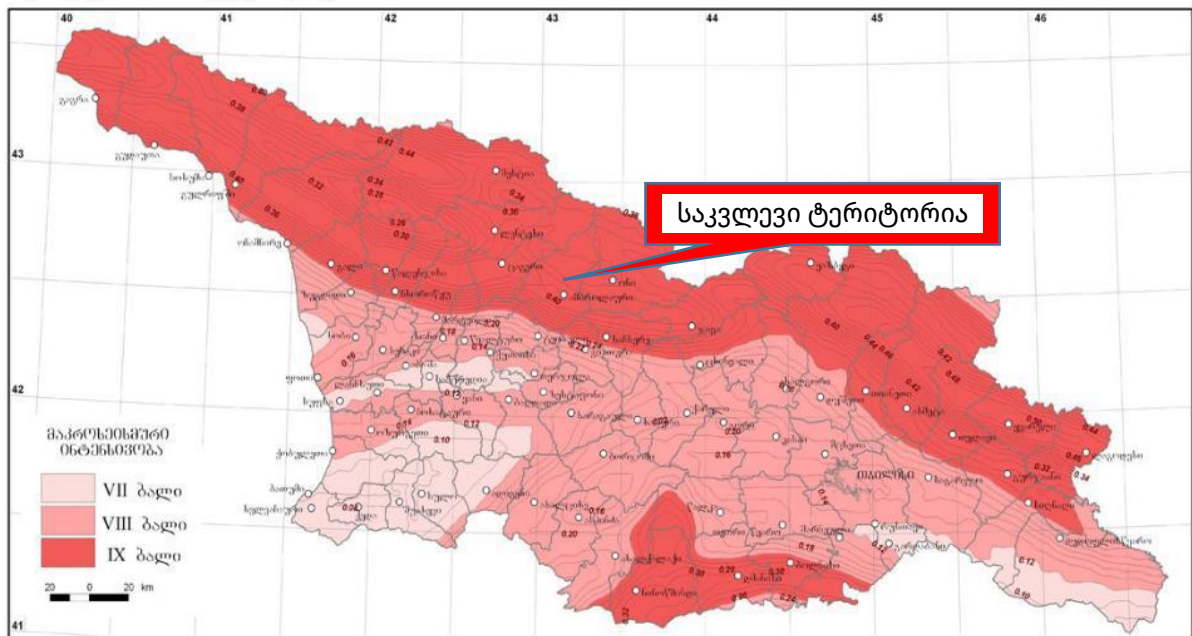


პორფირიტებით აგებულ რელიეფში განვითარდა ქვათაცვენები, ფოცხვრევის კირქვიან ფლატეებში კი კლდეზვავები, ხოლო მესამეულ ნალექებში გააქტიურდნენ მეწყერები. ლითოლოგიური და ტექტონიკური პირობების გავლენა რაჭის ქედის რელიეფში მკვეთრად არის ასახული. დასავლეთით კარსტული რელიეფია წარმოდგენილი, ბაიოსის პორფირიტებით აგებულ მონაკვეთში - მკვეთრი კლდოვანი ფორმები, ხოლო მესამეულ ნალექებში შედარებით ნაზი ფორმები ვითარდება და რელიეფიც უფრო დაბალია.

საკვლევი ტერიტორია განიცდის აზეცებას, საშუალოდ 10-12 მმ/წელიწადში, რომლის შედეგად აქტიურად მიმდინარეობს სიღრმითი ეროზია, რაც ხელს უწყობს ეგზოგენური პროცესების ჩასახვა-განვითარება-გააქტიურებას.

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 9 ბალიანი მიწისძვრების ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით 40-41 (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება N1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი; სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) -დამტკიცების შესახებ).

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკა  
მაქსიმალური პორიზონტული აჩქარება



ცხრილი 15 სეისმური საშიშროების რუკის დანართი

N	დასახლებული პუნქტი	მხარე	მუნიციპალიტეტი	A-სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი	ბალი(MSK-64 სკალა)
2365	ქ. ამბროლაური	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	ამბროლაურის	0.40	9
2366	ბუგეული	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	ამბროლაურის	0.40	9
2395	სადმელი	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	ამბროლაურის	0.40	9
2419	ჭრებალო	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	ამბროლაურის	0.40	9
2420	გენდუში	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	ამბროლაურის	0.41	9

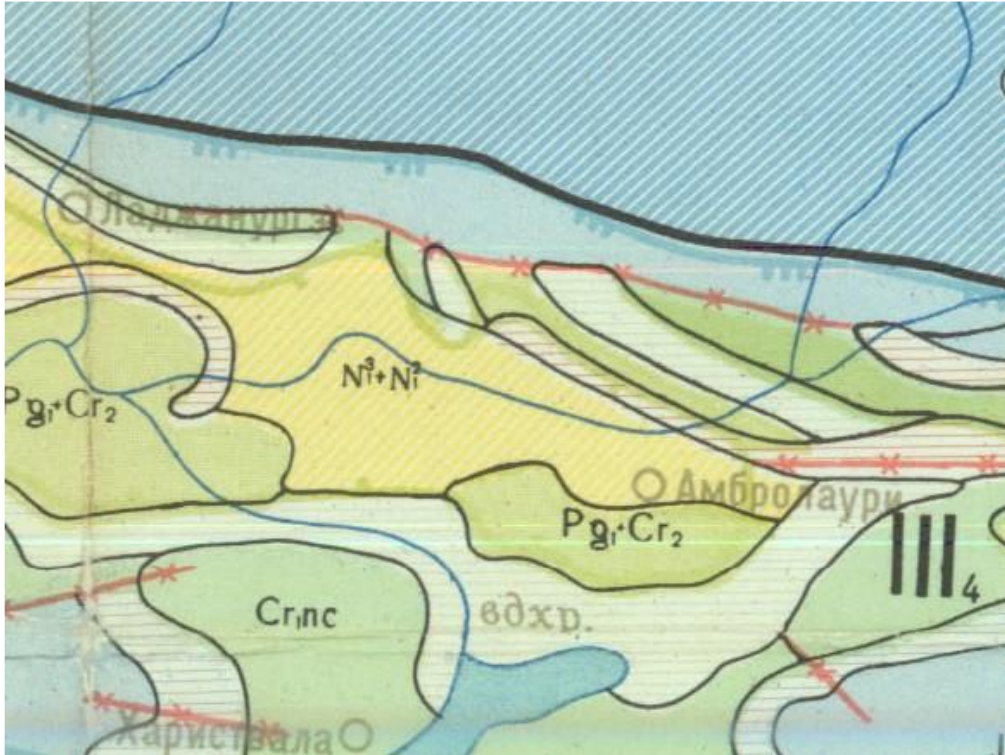
2421	ზემო ჟოშხა	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	ამბროლაურის	0.41	9
2422	ქვემო ჟოშხა	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	ამბროლაურის	0.40	9
2426	ხვანჭკარა	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	ამბროლაურის	0.40	9
2428	მეორე ტოლა	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	ამბროლაურის	0.40	9
2430	პირველი ტოლა	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	ამბროლაურის	0.40	9
2427	დიდი ჩორჯო	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	ამბროლაურის	0.40	9
2429	პატარა ჩორჯო	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	ამბროლაურის	0.40	9

#### 4.2.4 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი. ბუაჩიძე, 1970წ), საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება საქართველო ბელტის რაჭა-ლეჩხუმის ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების არტეზიულ აუზს, რომელც მოიცავს:

1. პალეოგენური და ზედა ცარცული კარბონატული დანალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი (კირქვები და მერგელები);
2. სპორადულად გაწყლოვანებული ზედა და შუა მიოცენის ზღვიური დანალექები (თიხები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები, კირქვები და მერგელები);
3. კიმერიჯ-ტიტონის და ბათის წყალგამძლე თიხოვანი დანალექები (თიხები, თიხაფიქლები, ქვიშაქვები და კონგლომერატები);
4. ბაიოსის (ხოჯალის წყების) ზღვიური ვულკანოგენური წარმონაქმნების წყალშემცველი კომპლექსი (პორფირიტები და მათი ტუფები, ტუფობრექჩიები, ტუფოქვიშაქვები და ფიქლები);
5. თანამედროვე ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი.





საკვლევი ტერიტორია ხასიათდება, როგორც მუდმივი, ასევე სეზონური გრუნტის წყლებით, რომლებსაც მნიშვნელოვანი როლი ენიჭებათ საშიში გეოლოგიური პროცესების წარმოშობასა და გააქტიურებაში.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია სეზონური ინფილტრაციული წყლების უარყოფითი გავლენა საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარებაზე.

საპროექტო ტერიტორიაზე გამოიყოფა სხვადასხვა გენეზისის წყალშემცველი ჰორიზონტების კომპლექსი:

- ✓ პალეოგენური და ზედა ცარცულის კარბონატული დანალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი (კირქვები და მერგელები-P1-K1)

პალეოგენური და ზედა ცარცული ნალექები ნაკლებად არიან გავრცელებული, რომლებიც ძირითადად მონაწილეობენ რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინის აგებულებაში. ლითოლოგიურად ეს ნალექები წარმოდგენილია გლაუკონიტური ქვიშაქვებით, მერგელებით, შრებრივი კირქვებით, მერგელოვანი კირქვებით და თიხებით. ამ კომპლექსის კირქვები ინტენსიურად დანაპრალიანებულია. შედარებთ ნაკლებად დანაპრალიანებულია ქვიშაქვები და მერგელოვანი კირქვები. ნაპრალიანობა ხელს უწყობს ატმოსფერული ნალექების ჩაჟონვასა და მიწისქვეშა წყლების ჩამოყალიბებაში, რის გამოც აღნიშნული კომპლექსის წყაროები უმთავრესად ნაპრალოვანი წარმოშობისაა. ზოგ ადგილას შეინიშნება კარსტული მოვლენები, რომლებიც სხვადასხვა ხარისხით არის განვითარებული ყველა ტიპის კირქვებში, უფრო მნიშვნელოვნად კი - ტურონულ, სენომანურ სართულებსა და პალეოცენში.

მიწისქვეშა წყლების ცირკულაციის პირობების მიხედვით გამოიყოფა 2 ზონა: არალრმა და ღრმა ცირკულაციის. პირველ ზონას უჭირავს ჰიფსომეტრიულად უფრო შემადლებული ადგილები წყალგაუმტარი საფარის გარეშე. ისინი მოიცავენ კარბონატული ფენის მთელ გამომვლებულ ნაწილს, ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის ზემოთ. მეორე ზონა განთავსებულია პირველი ზონის ქვემოთ, და მოიცავს მხოლოდ დაწნევის ქვეშ მყოფ წყლებს.



არაღრმა ცირკულაციის ზონასთან დაკავშირებულ წყაროთა დებიტია 0,3 – 2,0 ლ/წ. ქიმიურად ეს წყლები ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმისანი შემადგენლობისაა. ქლორისა და სულფატის იონების შემცველობა არ აღემატება 7მგ/ეკვ., ხოლო ნატრიუმისა და მაგნიუმის იონთა შემცველობა იშვიათად აღწევს 20 მგ/ეკვ. მინერალიზაცია დაბალია 0,08-0,4 გ/ლ. საერთო სიხისტე 0,4-4,0 მგ/ეკვ. PH – 5,6-6,0. ტემპერატურა 12-150 C.

დელუვიურ საფართან დაკავშირებული წყლების ქიმიზმი, იგივეა, რაც ძირითადი ნალექების წყლებისა.

მიწისქვეშა წყლების კვება ხდება ატმოსფერული ნალექებისა და ნაწილობრივ მდინარეთა ხარჯზე. ამ წყალთა რეჟიმი არასტაბილურია. აღწერილ წყალშემცველ კომპლექსს აქვს დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა დასახლებული პუნქტების წყალმომარაგების საქმეში.

- ✓ სპორადულად გაწყლოვანებული ზედა და შუა მიოცენურის ზღვიური დანალექების წყალშემცველი კომპლექსი (თიხები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები, კირქვები და მერგელები -  $N_1^3-N_1^2$ )

მიოცენურ ნალექებს მდ. რიონის ხეობაში უჭირავთ რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინური დეპრესიის ცენტრალური ნაწილი. ეს დანალექი თანდათანობით ვიწროვდება აღმოსავლეთით და ვიწრო ზოლის სახით გვხვდება ს. ბაჯიხევთან.

ლითოლოგიურად წყალშემცველი კომპლექსი წარმოდგენილია ქვიშაქვებით, თიხოვან-ქარსული ზოლოვანი ქვიშიანი თიხებით, კარბონატული ქვიშიანი თიხებით, ქვიშაქვის შუაშრებიანი ქვიშიანი თიხებით, ლინზებიანი კონგლომერატების შუაშრებიანი თიხებით.

მიოცენურ ნალექებში ცირკულირებს ფოროვანი, ნაწილობრივ ნაპრალოვან-ფოროვანი და ნაპრალოვანი წყლები. ზემოთ ჩამოთვლილ ქანებს შორის კონგლომერატები და ქვიშაქვები გამოირჩევიან გაზრდილი ფორიანობით, რაც განაპირობებს მათ წყალგამტარობას. ყველაზე ნაპრალოვანი ქანებია ქვიშაქვები, რომელთა ნაპრალები ამოვსებულია თიხოვანი, ქვიშოვან-თიხოვანი და ქვიშოვანი შემავსებლით.

შედარებით დაბალი გაწყლოვანებით ხასიათდებიან ქვიშიანი თიხები და წვრილნაპრალოვანი ქვიშაქვები. ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა, მიოცენის თიხებით შედარებით მდიდარი დანალექები, შეიძლება ჩაითვალოს გრუნტის წყლების კარგ კოლექტორებად. წყალშემცველი ჰორიზონტის წყლის შეკავებას ემსახურებიან მათ ქვემოთ ამოგებული მაიკოპური სერიის თიხები და ქვიშაქვები.

მიოცენური დანალექებიდან მომდინარე წყაროების დებიტი მერყეობს 0,2-დან 3,0 ლ/წ-დე. საერთო სიხისტეა 2,0 – 6,5 მგ/ეკვ. სიხისტე უფრო მეტად კარბონატულია. PH– 6,0-7,5. წყლის ტემპერატურაა 13-15°C. საერთო მინერალიზაცია 0,2-0,5 გ/ლ. ქიმიური შემადგენლობით ეს წყლები, ძირითადად, ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმისანი ან ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-მაგნიუმისანია.

აღწერილი წყალშემცველი კომპლექსის მინერალური წყაროები სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-მაგნიუმისანი ტიპისაა.

დელუვიურ საფარველთან დაკავშირებული წყლები მოცემული კომპლექსის გავრცელების ფარგლებში ხასიათდებიან იმავე ქიმიური შემადგენლობით. ამ წყალშემცველი კომპლექსის მომარაგება ხდება ატმოსფერული ნალექებით. მიწისქვეშა წყლები სასმელად კარგი ხარისხისაა, მაგრამ მათი შეზღუდული გავრცელების გამო არაპრაქტიკული.

- ✓ კიმერიჯ-ტიტონური და ბათურის წყალგამძლე თიხოვანი დანალექები (თიხები, თიხაფიქლები, ქვიშაქვები და კონგლომერატები -  $J_3km+t - J_2bt$ )

ბათური სართულის ეპიკონტინენტალური დანალექები ვიწრო ზოლის სახით არიან გავრცელებული. ეს ნალექები წარმოდგენილია მუქი-რუხი ფერის წვრილმარცვლოვანი,

კვარცულ-გრაუვაკული ქვიშაქვების, თიხებისა და ნახშიროვანი ფიქლების მორიგეობით, ქვანახშირის შუაშრებითა და ლინზებით.

- ✓ ბაიოსის ხოჯალის წყების ზღვიური ვულკანოგენური წარმონაქმნების წყალშემცველი კომპლექსი (პორფირიტები და მათი ტუფები, ტუფობრეჭიები, ტუფოქვიშაქვები და ფიქლები - [b])

აღნიშნული ვულკანოგენურ-დანალექი კომპლექსის აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობენ ვულკანოგენური წარმონაქმნები, რომლებიც წარმოდგენილია სხვადასხვაგვარი ტუფებით, ტუფობრეჭიებით, ტუფოკონგლომერატებით, ტუფოქვიშაქვებით და პორფორიტების მძლავრი განფენებით. ჭრილის ზედა ნაწილში უპირატესობით სარგებლობენ დანალექი წარმონაქმნები: ქვიშაქვები, არგილიტები და იშვიათად ფიქლები.

ტექტონიკური თვალსაზრისით ბაიოსის დანალექები აგებენ რიგ მსხვილ განედური გავრცელების ანტიკლინალურ და სინკლინალურ ნაოჭებს.

განსახილველი წყალშემცველი კომპლექსის მიწისქვეშა წყლები ცირკულირებენ ნაპრალებში, ხოლო იშვიათ შემთხვევებში ქანების ფორებში. წყალშელწევადი არიან, როგორც გამოფიტვის ნაპრალები, კომპლექსის ზედა ნაწილში, ასევე ნაპრალები დაკავშირებული ტექტონიკური რღვევის ზონებთან, რომლებიც როგორც წესი გაცილებით წყალუხვია, ვიდრე გამოფიტვის ნაპრალები.

ინტენსიური ნაპრალიანობა გვხვდება მაღალ ნიშნულებზე, რაც განპირობებულია ქანების სადღეღამისო ტემპერატურის ცვლილებით. საერთო ჯამში ხოჯალის წყება ხასიათდება სუსტი წყალუხვობით, მაგრამ მეტად მნიშვნელოვანია, ვიდრე ლეიასის ფიქლებრივი დასტა.

ხოჯალის წყებაში, არაღრმა ცირკულაციის მიწისქვეშა წყლების კვება, ძირითადად ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე. შესაბამისად, წყლები ხასიათდება ცვალებადი რეჟიმით. დამატებით კვებას ისინი იღებენ თოვლის საფარის დნობის ხარჯზე.

ინტენსიური ნაპრალიანობის ზონაში, მაღალ ნიშნულებზე, მიწისქვეშა წყლების მინერალიზაცია მცირდება 0,28-0,80 გ/ლ-დან 0,03-0,04 გ/ლ-მდე. ძალზედ ცვალებადია წყაროების დებიტი: თუ დაბალ ნიშნულებზე ის შეადგენს 0,9-2,0 ლ/წმ-ს, მაღალ ნიშნულებზე ცვალებადობს 2,5-4,0 ლ/წმ-ის ფარგლებში.

წყაროები აღნიშნული კომპლექსის ფარგლებში, რომლებიც გამოედინებიან დელუვიურ-კოლუვიურ საფარიდან, აქვთ დებიტი 1.0 ლ/წმ-მდე.

არაღრმა ცირკულაციის წყლები ქიმიური შედგენილობის მიხედვით უპირატესად ჰიდროკარბონატულ - კალციუმიან - მაგნიუმიან - ნატრიუმიანია, იშვიათად ჰიდროკარბონატულ - კალციუმიან - ნატრიუმიანი.

ზოგიერთ წყაროში, რომლებიც დაკავშირებული არიან ტექტონიკურ რღვევებთან, შეინიშნება სულფატის და ქლორის შემცველობის გაზრდა (30 მგ/ქვე%-მდე). მშრალი ნაშთი ცვალებადობს 0,06-0,3 გ/ლ-ის საზღვრებში. საერთო სიხისტე არ აღემატება 5.0 მგ/ქვე%, PH - 5-7. მიწისქვეშა წყლების ტემპერატურა მაღალ ნიშნულებზე ცვალებადობს 5-8°C-ის, ხოლო დაბალზე - 9-14°C-ის ფარგლებში.

ღრმა ცირკულაციის მიწისქვეშა წყლები ძირითადად წარმოდგენილია გოგირდწყალბადიანი ქროლიდულ-სულფატ-კალციუმ-ნატრიუმიანი მინერალური წყლებით. მინერალიზაცია 3-10 გ/ლ.

- ✓ თანამედროვე კალაპოტის და ჭალის ტერასების დანალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი (a, ap, d-pQIV)

თანამედროვე ჭალისა და კალაპოტის ალუვიური დანალექები ძირითადად განვითარებულია დიდი მდინარეების შუა წელში და წარმოდგენილია კაჭარ-კენჭნარებით და ქვიშებით. დელუვიურ-პროლუვიური წარმონაქმნები, რომლებიც გამოირჩევიან მაღალი ფილტრაციული თვისებებით და შესაბამისად წყალუხვობით, წარმოდგენილია შენაკადების გამოტანის კონუსებით.

თანამედროვე ალუვიური დანალექების წყაროების დებიტი ცვალებადობს 0.3-დან 10ლ/წმ-მდე, საერთო მინერალიზაცია დაბალია (0.3–0.6გ/ლ). ქიმიური შედგენილობის მიხედვით ჰიდროკარბონატულ - კალციუმიან - მაგნიუმიანი და ჰიდროკარბონატულ

- კალციუმიან - ნატრიუმიანია. ზოგიერთ ადგილას გაზრდილია სულფატ-იონის და ქლორ-იონის შემცველობა, რაც სავარაუდოდ გამოწვეულია სიღრმული მინერალური წყლებით, რომლებიც ღრმა ჰორიზონტებიდან ტექტონიკური აშლილობების გზით გადაადგილებიან მოცემული ჰორიზონტისკენ,  $t_0 - 4-150^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{PH} - 6-7$ .

თანამედროვე ალუვიურ-პროლუვიური დანალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი ძირითადად იკვებება მდინარის წყლებით, უფრო ხშირად ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციის გზით. მიწისქვეშა წყლების რეჟიმი არ არის მუდმივი და დამოკიდებულია მდინარის წყლის დონის ცვალებადობასთან. ამ ჰორიზონტის წყლებს გააჩნიათ კარგი სასმელი თვისებები, თუმცა შეზღუდული გავრცელების გამო, მათი პრაქტიკული დანიშნულება უმნიშვნელოა.

საპროექტო სათავე კვანძის და ჰესის შენობის ფარგლებში, გრუნტის წყლების დონის ცვალებადობა შესაბამისობაშია მდინარეში წყლის დონის ცვალებადობასთან მიმართებაში, ხოლო რაც შეეხება სადერივაციო მილსადენის განთავსების დერეფანს, აქ გრუნტის წყლების გამოვლინება ძირითადად მოსალოდნელია აკვედუკებისთვის ხიმიანების მოწყობისას და დაბალი ტერასების პირობებში, რომელიც შესაძლოა ატარებდეს სეზონურ ხასიათს.

#### **4.2.5 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები ჰესის ნაგებობების განლაგების მიხედვით - სათავე ნაგებობი, სადერივაციო მილსადენი და ძალური კვანძი**

ქვემო რაჭა წარმოადგენს მაღალი გეოდინამიკური პოტენციალის მქონე რეგიონს, რაც განპირობებულია - ფერდობების დიდი დახრილობით (25-40 $^{\circ}$ ), მდინარეთა ქსელის სიხშირით, ეროზიული ჩაჭრის დიდი სიღრმით და მეოთხეული ნალექების მნიშვნელოვანი სიმძლავრით (5-20მ). ეს ყოველივე, განაპირობებს საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარებას.

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებულია მთიანი რეგიონებისთვის დამახასიათებელი თითქმის ყველა საშიში გეოლოგიური პროცესი: მეწყრები, ღვარცოფები, კლდეზავა - ქვათაცვენები და ეროზიული პროცესები.

რეგიონში გავრცელებული საშიში გეოლოგიური პროცესები, მათი გავრცელების არეალები, ხასიათი და დინამიკური თავისებურებანი ემთხვევა გარკვეულ გეოლოგიურ-გეომორფოლოგიური პირობების მქონე ზონებს.

საშიში გეოლოგიური პროცესების გამომწვევი მიზეზებისა და ფაქტორების შესწავლისთვის, ერთ-ერთი გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება ტერიტორიის ამგები ქანების სენსიტიურობა-მოწყვლადობის დადგენას ცალკეულ გეოლოგიურ პროცესებთან მიმართებაში.

იურულ-ცარცული ასაკის კვარც-არკოზული ქვიშაქვები, კირქვები და მერგელები ქმნიან ქარაფოვან ფერდობებს, რომლებიც წარმოადგენენ კლდეზავაებისა და ქვათაცვენების განვითარების და აკუმულაციის ზონას.

გრავიტაციული პროცესის პროდუქტები ხშირად ღვარცოფული ნაკადების ჩასახვის და მათი მყარი შემადგენლით კვების არეს წარმოადგენენ. ტერიგენულ-კარბონატული ფორმაციის ნახევრადკლდოვანი ქანებით: თიხაფიქლებით, ასპიდური ფიქლებით და მერგელებით აგებულ ტერიტორიაზე ხელსაყრელი პირობებია შექმნილი მეწყრებისა და ღვარცოფების ჩასახვა-განვითარებისთვის.

მეოთხეული საფარის ნალექები წარმოადგენენ ელუვიურ-დელუვიური და ალუვიურ-პროლუვიური გენეზისის ფხვიერშეკავშირებული თიხნარ-ქვიშნაროვანი და უხეშნატეხოვანი გრუნტების გავრცელების ზონას, რომლის ფარგლებში ვხვდებით ეროზიული პროცესების სამივე სახეობას - **სიღრმით ეროზიას, გვერდით ეროზიას და ფართობულ ეროზიას.**

**სიღრმითი ეროზიის** წარმოქმნა-განვითარების მთავარ ფაქტორს წარმოადგენს წყლის ნაკადების მიერ წარმოებული ეროზიული პროცესების მიმართ სენსიტიური ქანების (თიხაფიქლები, ასპიდური ფიქლები, ალუვიურ-მყინვარული ნალექების) არსებობა, წყლის ნაკადის დიდი ენერგია და ატმოსფერული ნალექების სიჭარბე. სიღრმითი ეროზია მიმდინარეობს თითქმის ყველა მცირე და დიდი ზომის შენაკადებში, ხრამებში და ხევებში. სიღრმითი ეროზია განსაკუთრებით ძლიერდება გაზაფხულის წვიმებისა და თოვლის დნობის პერიოდში.

**დახრამვითი ეროზიის** სიხშირე ძირითადად განისაზღვრება ელუვიურ-დელუვიური საფარის სიმძლავრით, მოსული ატმოსფერული ნალექების სიუხვით და გრუნტის წყლების არაღრმა განლაგებით. ამ უკანასკნელის განტვირთვა ხდება ეროზიულ ჩაღრმავებებში. დახრამვითი ეროზია განსაკუთრებით შესამჩნევად აქტიურდება გაზაფხულის წვიმებისა და თოვლის საფარის დნობის შედეგად.

**გვერდითი ეროზია** ფიქსირდება მდ. მდ. რიონის, შარეულას, კრიხულას, ხოტეურას, ლუხუნისწყლის, რიცეულას და ასკისწყლის კალაპოტებში, სადაც ნაპირები ძირითადად აგებულია ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებით. გვერდით ეროზიას ექვემდებარებიან ძირითადად მთავარი მდინარეების ჭალისა და ჭალისზედა ტერასები, რომლებიც მდებარეობენ სოფლების: წესის, ლიხეთის, ურავის, აბარის, ძირაგეულის, კვაცხუთის, სადმელის, ჩორჯოს, ხვანჭკარის, ტოლის, ჭრებალოს, ქვიშარის, ბუგეულის და ქ. ამბროლაურის მიმდებარე ტერიტორიებზე.

გვერდითი ეროზია მეწყრული პროცესების განვითარების მაპროვოცირებელია, რადგან წყალმოვარდნების დროს ირეცხება მეწყრის ენური ნაწილი, ან ხდება ფერდობის ძირის ეროზიული გამორეცხვა. წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების შედეგად დონეების და ხარჯების მნიშვნელოვანი მატების პირობებში, მდინარის ნაკადის სიჩქარის სწრაფი ზრდის შემთხვევაში, ადგილი აქვს ნაპირების ინტენსიურ გარეცხვას.

**რეგიონში გავრცელებული მეწყრები**, იმის და მიხედვით, თუ რომელ საინჟინრო-გეოლოგიურ ფორმაციასა და კომპლექსთან არიან დაკავშირებული, ხასიათდებიან გრუნტების გრანულომეტრიულ – კონსისტენციური თავისებურებებით და დინამიკის განსხვავებული რეჟიმით:

**სარმატულ ნალექებში მეწყრები** განვითარებულია უხეშმარცვლოვანი ქვიშაქვების და თიხების სუბსტრატზე, რომელებიც გავრცელებულია მდ. რიონის ხეობის ორივე ბორტზე. მეწყრები მოიცავენ სოფ.სოფ. ხვანჭკარის, მეორე ტოლის, ქვედა ჟოშხის, ზედა ჟოშხის, დიდი ჩორჯოს, ბოსტანას, სადმელის, ბუგეულის, ქედისუბნის და გორის მიდამოებს. აღნიშნული ჯგუფის მეწყრები ძირითადად განვითარებულია მძლავრ დელუვიურ და დელუვიურ-ელუვიურ ნალექებში. მეოთხეულ საფარში განვითარებულ მეწყრებს ხშირად მიტაცებული აქვთ ძირითადი ქანების გამოფიტვის ქერქის ნაწილი. მოძრაობის მექანიზმის მიხედვით მათი უმრავლესობა ცოცვითი ტიპისაა. მეწყრების გადანაცვლება უმეტესად

მიმდინარეობს თიხა-თიხნარიან განშრვებებში, რომლებიც მაღალი სენსიტიურობით გამოირჩევიან.

სარმატულ ნალექებში, სოფ. სოფ. ხვანჭკარის, ქვედა ჟოშხის, ზედა ჟოშხის, დიდი ჩორჯოს და სადმელის ტერიტორიაზე გავრცელებული მეწყრული სხეულები ტექტოსეისმოგენურია, მათი წარმოშობის და აქტიურობის მიზეზია რაიონში გავრცელებული წყვეტილი და სხლეტვითი დისლოკაციების ზონაში, ამგები ქანების სიმტკიცის დაქვეითებული მაჩვენებლები, ფერდობების დიდი დახრილობა და კლიმატურ – მეტეოროლოგიური პირობები.

მეწყრების გააქტიურება-განვითარების მნიშვნელოვან წინაპირობას წარმოადგენს ხეობებში წყალმოვარდნების პერიოდში ფერდობების ძირის ინტენსიური ეროზიული გამორეცხვა, თიხოვანი ქანების მაღალი სენსიტიურობა და ფერდობებზე ანთროპოგენული ზემოქმედება.

**შუა მიოცენურ ნალექებში ქვიშაქვების, კირქვების, თიხების და კონგლომერატების სუბსტრატზე განვითარებული მეწყრები,** ხასიათდებიან სრიალის – ცოცვის ტიპის გადაადგილებით. მეწყრების უმეტესობა წარმოქმნილია დელუვიურ და ელუვიურ-დელუვიურ წარმონაქმნებში.

გავრცელებული მეწყრები ტექტოსეისმოგენურია, მათი წარმოშობის და აქტიურობის მიზეზია რაიონში გავრცელებული წყვეტილი და სხლეტვითი დისლოკაციების მიერ ამგები ქანების სიმტკიცის შესუსტება, ფერდობის მკვეთრი დახრილობა, ფერდობის ამგები ძირითადი ქანების გამოფიტვა, გრუნტის და ზედაპირული წყლების მიერ ძირითადი ქანების და მეოთხეული საფარის ჭარბგაწყლოვანება.

სოფ. სოფ. ქვედა შავრას, პატარა ჩორჯოს, ქვემო ჭყვიშის, ზედა ჟოშხას, ბარეულის, ხონჭიორის, საკეცას და ახალსოფლის ტერიტორიაზე განვითარებული მეწყრული სხეულები საშუალო სიმძლავრით (5-10მ), ხასიათდებიან და განვითარებული არიან ძირითადად მეოთხეულ საფარში. მათი წარმოშობის მიზეზებია: გრუნტის და ზედაპირული წყლების მიერ მეოთხეული საფარის ჭარბგაწყლოვანება; ხეობებში წყალმოვარდნების პერიოდში ფერდობების ძირის ინტენსიური ეროზია, თიხოვანი ქანების მაღალი სენსიტიურობა და ფერდობებზე ანთროპოგენული ზემოქმედება.

**მაიკოპის წყების (ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენის) ნალექებში განვითარებულ მეწყრებში** სტრუქტურის მიხედვით ფართოდ გავრცელებულია ცოცვითი – კონსექვენტური, უფრო ნაკლებად – ინსექვენტური ან ასექვენტური მეწყრები. მეწყრები განვითარებულია თიხა – ქვიშიანი ქანების სუბსტრატზე. მშრალ მდგომარეობაში მაიკოპის თიხები და თიხნარები მნიშვნელოვანი სიმტკიცით ხასიათდებიან. მინერალური შედგენილობის მიხედვით მიეკუთვნებიან მონტმორილონიტებს, მაგრამ გატენიანებისას მაღალი სენსიტიურობით გამოირჩევიან და ადვილად იმეწყრებიან. დინამიკის მიხედვით მაიკოპის წყებაში წარმოქმნილი მეწყრები აქტიურია ან დროებით სტაბილური. ასეთი ტიპის მეწყრები რეგიონში გავრცელებულია სოფ. ქვიშარის, გენდუშის, პირველი ტოლის და სხვა სოფლების მიდამოებში.

**შუა და ქვედა ეოცენური და ზედა ცარცულ ნალექებში გავრცელებული მეწყრები.** მოძრაობის მექანიზმის მიხედვით ისინი ძირითადად მიეკუთვნებიან სრიალის ტიპის მეწყრებს. მეწყრული პროცესი განვითარებულია კირქვოვან, მერგელოვან და ქვიშაქვების სუბსტრატზე. დინამიკის მხრივ მეწყრების მნიშვნელოვანი ნაწილი აქტიურია.

ამ ნალექების არეალში მეწყრული სხეულები მოძრაობის მექანიზმის მიხედვით სრიალის ტიპისაა, შედარებით ნაკლები გავრცელებით ხასიათდება პლასტიკური გადაადგილების ტიპის მეწყრები. მეწყრები უმეტეს შემთხვევაში ზედაპირული და არალრმაა, თუმცა ერთეულ შემთხვევაში წატაცებული აქვთ ძირითადი ქანების გამოფიტვის ქერქის ნაწილი.



ზედაპირული მეწყრები დინამიკის მიხედვით ძირითადად აქტიური მეწყრების რიგს მიეკუთვნებიან.

**ქვედა და შუა იურული ასაკის, ე.წ სორის წყების ქანების გავრცელების არეალში** მეწყრული პროცესი განვითარებულია თიხაფიქლების და ქვიშაქვების სუბსტრატზე. მეწყრები მოცულობის და სიმძლავრის თვალსაზრისით საშუალო სიდიდის და არაღრმა მეწყრებს განეკუთვნებიან. იურული ქანების სუბსტრატზე წარმოქმნილი მეოთხეული ნალექების მეწყრების წარმოშობის მიზეზებია: ფერდობის მკვეთრი დახრილობა; ფერდობის ამგებ ქანებზე გამოფიტვის ინტენსიური ზემოქმედება; გრუნტის და ზედაპირული წყლების მიერ მეოთხეული საფარის ჭარბგაწყლოვანება, წყალმოვარდნების პერიოდში ფერდობების ძირის ინტენსიური ეროზია.

საკვლევ ტერიტორიაზე მეწყრული პროცესების განვითარება განპირობებულია როგორც ბუნებრივი, ასევე ხელოვნური ფაქტორებით.

დამეწყვრის ფაქტორებს შორის მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ქანების ლითოლოგიური თავისებურებები. გამოფიტვა ახდენს გადამწყვეტ გავლენას ფერდობების ფორმირებაზე და განსაზღვრავს მათ მდგომარეობას.

არანაკლები მნიშვნელობა აქვს თიხოვანი ძირითადი ქანების სენსიტიურობას, რომლებიც ფერდობებზე გრავიტაციის გავლენით ადვილად გადადიან დინამიკურ მდგომარეობაში. მეწყრების განვითარების მნიშვნელოვანი ფაქტორია ქანების შრეების მიმართების და ფერდობების დახრილობის თანხვედრა.

ადგილობრივი კლიმატურ – მეტეოროლოგიური პირობები მეწყრების ფორმირების და რეაქტივიზაციის უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია.

მეწყრების განვითარებისათვის მეტად მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს გრუნტის წყლები, რომლებიც იწვევენ რიგი პლასტიკური მეწყრების წარმოქმნას. მეწყრის წარმოქმნაში დიდ როლს თამაშობს აგრეთვე მდინარეებში წყალმოვარდნების დროს წყლის ნაკადის მიერ წარმოებული გვერდითი ეროზია.

აუცილებელია გამოიყოს მეწყრის წარმოქმნაში ხელოვნური ანუ ანთროპოგენური ფაქტორის როლი. ადამიანის სამეურნეო და საინჟინრო საქმიანობა საკვლევ რაიონში განაპირობებს ფერდობების წონასწორობის დარღვევას - მეწყრული პროცესების განვითარებას და გააქტიურებას.

**ღვარცოფები.** ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ფართოდ არის გავრცელებული ღვარცოფმაფორმირებელი კერები (პროცესები). ღვარცოფული ნაკადები ძირითადად განვითარებულია მთისა და მთისწინა მდინარეების ხეობებში, სადაც დროის შედარებით მოკლე მონაკვეთში დიდი ძალით მოქმედებენ და საშიშროებას უქმნიან მოსახლეობას და საინჟინრო ნაგებობებს.

რაიონში ძირითადად გვხვდება **ტალახიანი და ქვატალახიანი ნაკადები**, რომელთა კვების არეს წარმოადგენს ძირითადად მდინარეთა ნაპირებზე განვითარებული მეწყრული პროცესები და მათ სათავეებში ჩამოყალიბებული დიდი ფართობების მქონე ეროზიული ღვარცოფმაფორმირებელი კერები, რომლებსაც გამოაქვთ ამგები ქანების გამოფიტული მასალა. ღვარცოფული პროცესების შედეგად ინგრევა მდინარეთა ნაპირები, ზიანდება გზები, ხიდები და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, საშიშროება ექმნება დასახლებულ პუნქტებს და სხვა ინფრასტრუქტურულ ობიექტებს.

**ტალახიანი ტიპის** ნაკადები გავრცელებულია მესამეული და მეოთხეული ასაკის ქანებში, რომლებიც ადვილად ექვემდებარებიან წყლით გაჯირჯვებას და გადარეცხვას. აღნიშნული ღვარცოფების ჩამონატანი მასალა შედგება სქელი ქვიშა- თიხოვანი მასისგან.

ქვატალახიანი ტიპის ღვარცოფები ყველაზე ფართოდ არის წამოდგენილი რეგიონში. წყალმოვარდნებს და ღვარცოფული ნაკადების გავლას მთის მდინარეებში ადგილი აქვს თითქმის ყოველწლიურად. 2005 წელს, სოფ. გენდუმის მიდამოებში, მდ. ლაშილელეს ხეობაში დაგროვილმა მეწყრულმა მასამ გადაკეტა ხევი, რის გამოც განვითარდა კატასტროფული ღვარცოფული ნაკადი.

ანალოგიური მოვლენა მოხდა 2001 წელს მდ. ასკისწყლის ხეობაში. 2007 წელს მდ. ლაშისლელის კალაპოტში განმეორებით მოხდა მძლავრი ღვარცოფული ნაკადების გავლა, რამაც საშიშროება შეუქმნა ხეობის მარცხენა ბორტზე მცხოვრებ მოსახლეობას.

ღვარცოფების წარმოქმნას ხელს უწყობს მეწყრების წარმოქმნა-განვითარება, რადგანაც ისინი უშუალოდ მონაწილეობენ ღვარცოფული კერების ფორმირებასა და მყარი მასალით მათ მომარაგებაში.

ამავე დროს უნდა აღინიშნოს, რომ ფართობული გადარეცხვა (მდინარეთა სათავეებში) და მეწყრული მოვლენები, ძირითადად, მძლავრ დელუვიურ და ელუვიურ- დელუვიურ წარმონაქმნებში ვითარდება. ამის გამო, ტალახქვიანი ღვარცოფების შემადგენელ მასაში, ჭარბობს თიხნარ-თიხიანი ფრაქციები.

ტალახქვიანი ღვარცოფული ნაკადების გავლის შემდეგ, ფორმირდება გორაკ- ბორცვიანი რელიეფი. ასეთი ტიპის ღვარცოფული ნატანი შედგება წვრილმარცვლოვანი მასალისაგან (ქვიშა, ლამი) და ისეთი ზომის მსხვილი ნატანისაგან (კენჭი, ღორღი, ქვიშა), რომელიც თავისუფლად გადაადგილდება ნაკადის ფსკერზე. ამ ღვარცოფების გამოზიდვის კონუსებზე ვხვდებით ცალკეულ მსხვილ ლოდებსაც.

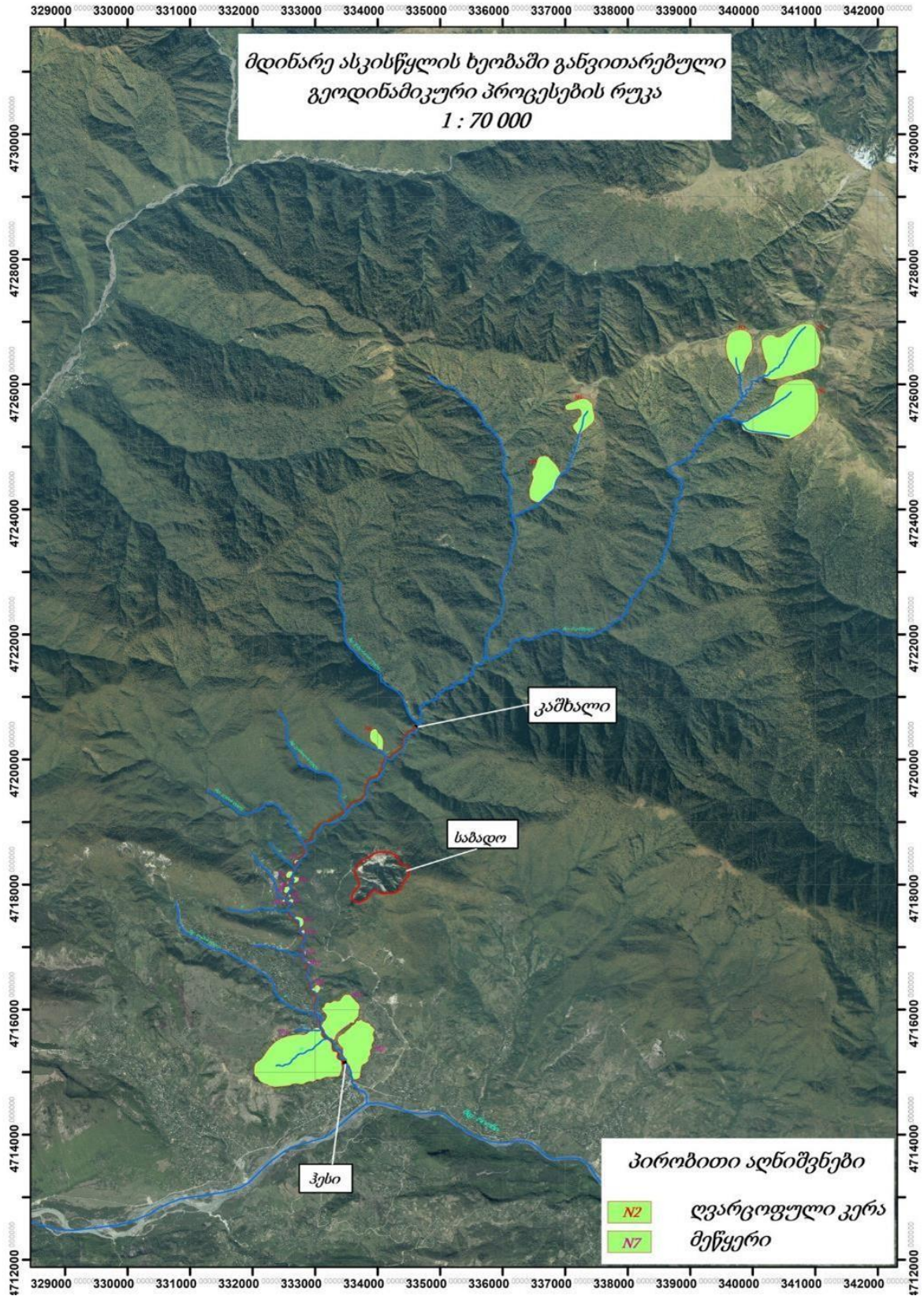
ღვარცოფული მოვლენების ფორმირებაში, ასევე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს, დიდ ტერიტორიაზე გავრცელებული, ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფი – ფერდობების საკმაოდ დიდი დახრით, ასევე მდინარეების კალაპოტების მნიშვნელოვანი დაქანება და წყლის ნაკადის მაღალი ენერგია.

ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გავრცელებულ ღვარცოფულ ნაკადებს უმთავრესად მოძრაობის დენადი (ტურბულენტური) სახე აქვთ, რომლის დროსაც მამოძრავებელი ძალა არის წყალი. თუმცა ზოგ შემთხვევებში ვხვდებით სტრუქტურულ ნაკადებსაც, რომლებიც ექსტრემალურ სიტუაციებში ყალიბდებიან. ასეთ შემთხვევებს ადგილი ჰქონდა უხვი ატმოსფერული ნალექების მოსვლის დროს სოფ. სოფ. ჩორჯოში, ზემო ჟოშხაში, ბუგეულში და სხვაგან.

აღსანიშნავია, რომ რაიონში მთის მდინარეთა ხეობების უმეტესობას გამოტანის კონუსი არ გააჩნიათ, ისინი პირდაპირ ვიწრო კალაპოტით ჩაედინებიან დიდ მდინარეებში და ხშირად კეტავენ მათ, რომლის გარღვევის შედეგად იტბორება დიდი ტერიტორიები.

ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებული ღვარცოფების გავლის ხანგრძლივობა 1-1.5 სთ-ს არ აღემატება. მძლავრი ნაკადები უმთავრესად წარმოიქმნება ხანგრძლივი გვალვების შემდეგ, უცაბედი უხვი ატმოსფერული ნალექების მოსვლისას.

ტურბულენტური ნაკადი მყარი მასალის 30-40% შეიცავს, მის ტრანსპორტულ უნარს წყლის მასა განსაზღვრავს. ტრანზიტულ და აკუმულაციის ზონებში და შესართავებში მყარი მასალის თანდათანობით აკუმულაციას აქვს ადგილი. სტრუქტურულ ნაკადში მყარი მასალის შემადგენლობა 60%-ს აღემატება.





## 1. ღვარცოფმაფორმირებელი კერები

კვლევების საფუძველზე შეგვიძლია ვისჯელოთ მდ. ასკისწყლის ღვარცოფულ ბუნებაზე, რასაც რეალობაში განაპირობებს ჩვენს მიერ ტოპო და ორთო რუკების დემიფირირებისას მკაფიოდ გამოკვეთილი რამდენიმე აქტიურ დინამიკაში მყოფი უბანი.

მდ. ასკისწყლისა და მისი შენაკადების სათავეებში და ხეობების ფერდობებზე განვითარებულია სხვადასხვა მასშტაბის და აქტივობის ხარისხით გამორჩეული ექვსი ღვარცოფმაფორმირებელი კერა, საიდანაც პერიოდულად, კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე, ხორციელდება კალაპოტის შევსება მონატეხოვან-თიხნაროვანი ნაშალი მასალით.

**ღვარცოფმაფორმირებელი კერა N1 (X-340944, Y-4726958),** სამხრეთ-დასავლური ექსპოზიციის ფერდობი, სიგრძე 1136, მაქსიმალური სიგანე 879 მ, საშუალო დახრილობა 44.50, ზედა ნიშნული 2523 მ, ქვედა ნიშნული 1935 მ, ფართობი 63.1 ჰა.

**ღვარცოფმაფორმირებელი კერა N2 (X-340971, Y-4726014),** სამხრეთ-დასავლური ექსპოზიციის ფერდობი, სიგრძე 1340, მაქსიმალური სიგანე 812 მ, საშუალო დახრილობა 50.50, ზედა ნიშნული 2355 მ, ქვედა ნიშნული 1718 მ, ფართობი 72.8 ჰა.

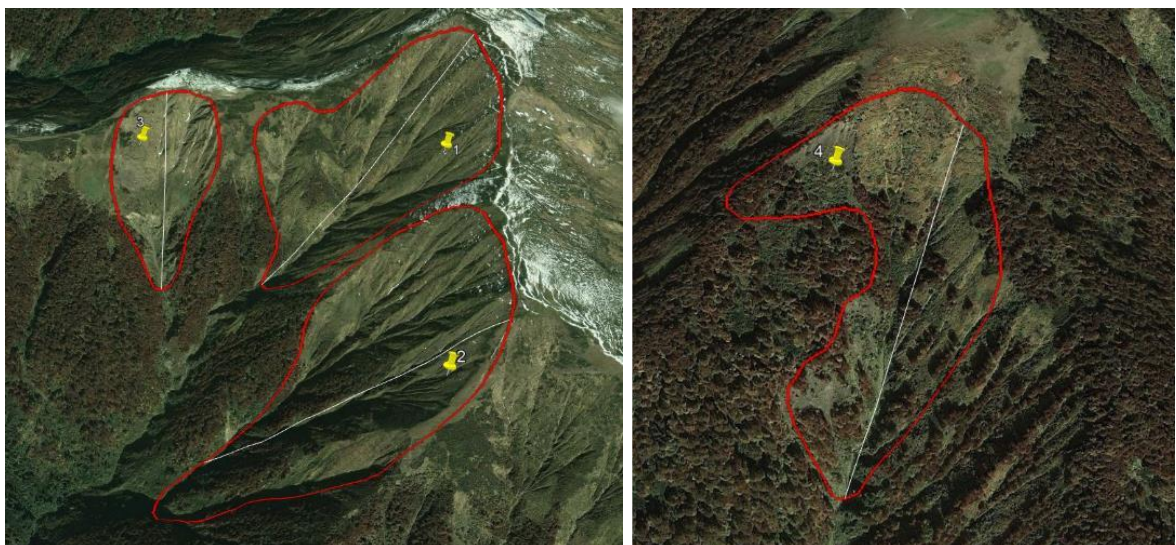
**ღვარცოფმაფორმირებელი კერა N3 (X-339796, Y-4726874),** სამხრეთული ექსპოზიციის ფერდობი, სიგრძე 712, მაქსიმალური სიგანე 428 მ, საშუალო დახრილობა 46.30, ზედა ნიშნული 2287 მ, ქვედა ნიშნული 1881 მ, ფართობი 21.5 ჰა.

**ღვარცოფმაფორმირებელი კერა N4 (X-337371, Y-4725754),** სამხრეთული ექსპოზიციის ფერდობი, სიგრძე 580, მაქსიმალური სიგანე 480 მ, საშუალო დახრილობა 47.50, ზედა ნიშნული 2052 მ, ქვედა ნიშნული 1710 მ, ფართობი 14.7 ჰა.

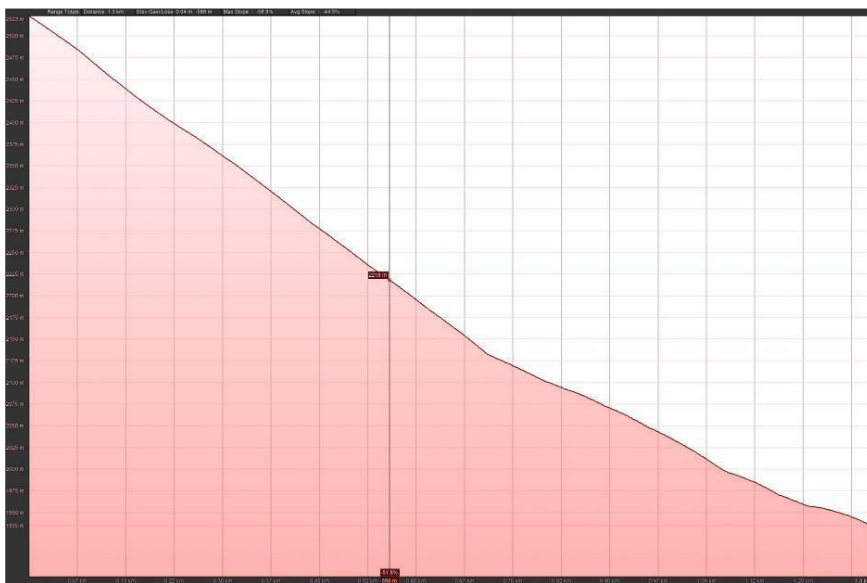
**ღვარცოფმაფორმირებელი კერა N5 (X-336580, Y-4724822),** სამხრეთული ექსპოზიციის ფერდობი, სიგრძე 480, მაქსიმალური სიგანე 681 მ, საშუალო დახრილობა 42.50, ზედა ნიშნული 1605 მ, ქვედა ნიშნული 1279 მ, ფართობი 25.2 ჰა.

**ღვარცოფმაფორმირებელი კერა N6 (X-333946, Y-4720490),** სამხრეთული ექსპოზიციის ფერდობი, სიგრძე 340, მაქსიმალური სიგანე 196 მ, საშუალო დახრილობა 49.50, ზედა ნიშნული 1093 მ, ქვედა ნიშნული 839 მ, ფართობი 4.8 ჰა.

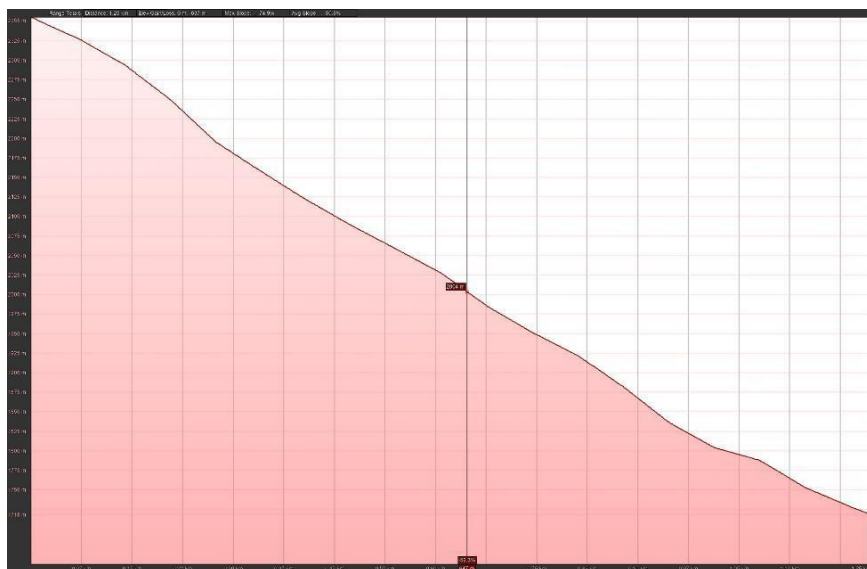
*სურათი 27 მდ. ასკისწყლის აუზში განვითარებული ღვარცოფმაფორმირებელი კერები N1-4*



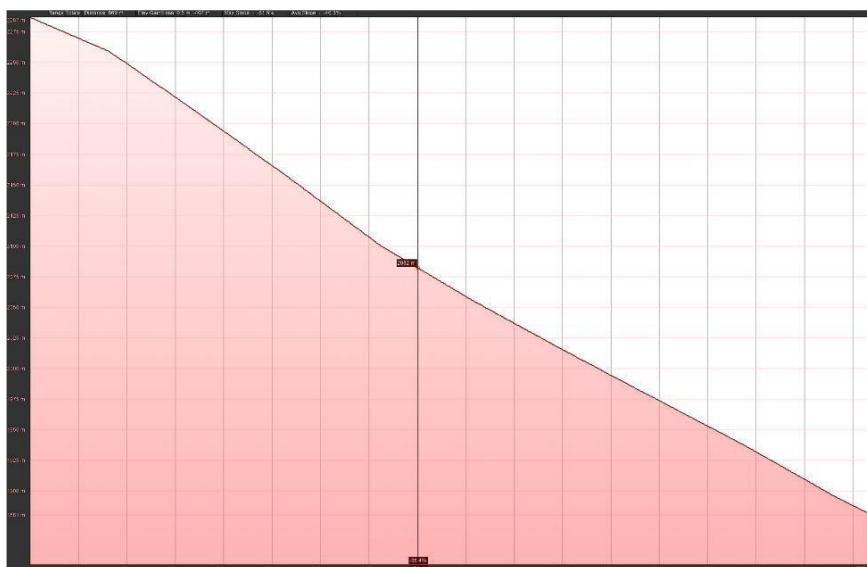
სურათი 28 ღვარცოფმაფორმირებელი კერის პროფილი 1-1



სურათი 29 ღვარცოფმაფორმირებელი კერის პროფილი 2-2

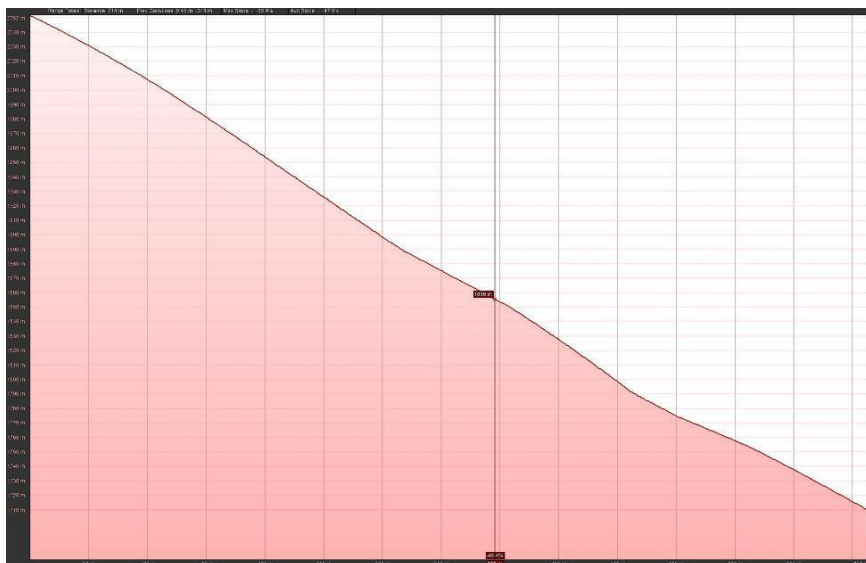


სურათი 30 ღვარცოფმაფორმირებელი კერის პროფილი 3-3





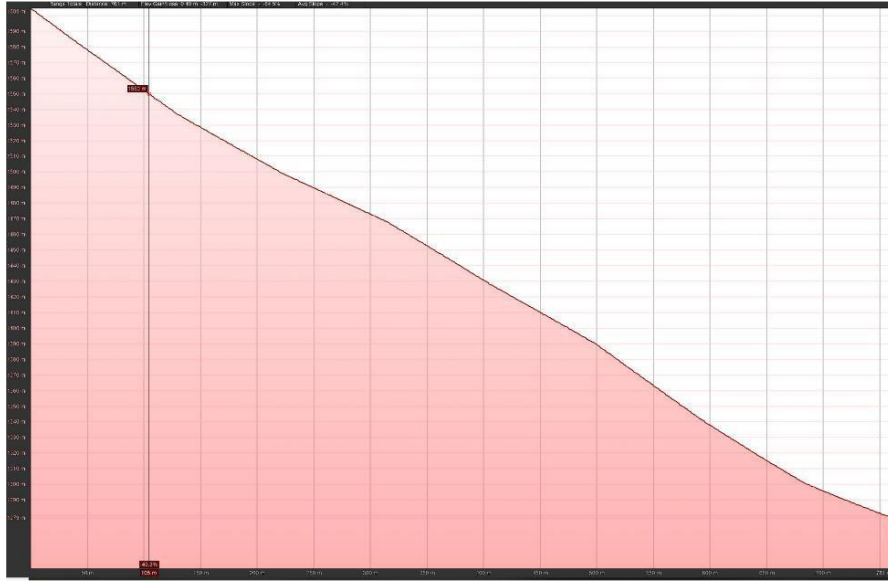
სურათი 31 ღვარცოფმაფორმირებელი კერის პროფილი 4-4



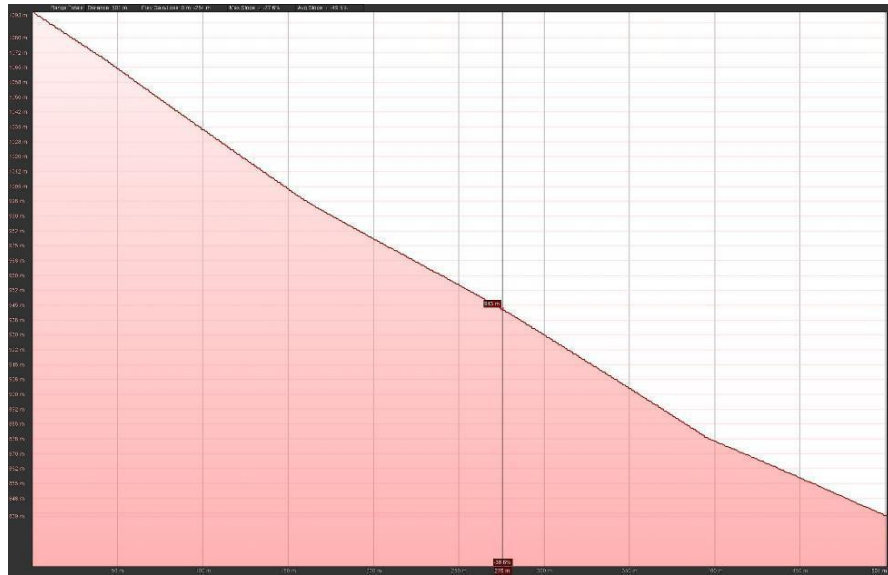
სურათი 32 ღვარცოფმაფორმირებელი კერები N5-6



სურათი 33 ღვარცოფმაფორმირებელი კერის პროფილი 5-5



სურათი 34 ღვარცოფმაფორმირებელი კერის პროფილი 6-6



## 2. მეწყრული პროცესები

მდ. ასკისწყლის ხეობაში, მეწყრული პროცესები (N1-15) სათავე კვანძის ნაგებობებიდან ჰესის შენობამდე (საგენერატორო) განვითარებულია, როგორც მარჯვენა ფერდობებზე, ასევე მარცხენაზე. მათგან, ექვსი მეწყერი - N1, 2, 4, 5, 8 და 15, მოხვედრილია საპროექტო სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის დერეფნის სავარაუდო სივრცეში, მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, ხოლო მეწყერები N3, 6, 7, 9-14 და 15, მარცხენა სანაპიროზე.

მეწყერები N1-14 და 16 მოძრაობის მექანიზმის მიხედვით არიან ზედაპირული და არაღრმა ცოცვით-სრიალის ტიპის, ხოლო N15 ტექტოსეისმოგენურია, მძლავრი, სტაბილური, ცალკეული აქტიური უბნებით. მეწყერების უმეტესი ნაწილი, გავლენას ვერ მოახდენს ნაგებობების მდგრადობაზე.

ქვემოთ მოყვანილია მეწყრული სხეულების განლაგების ადგილები და მათი პარამეტრები:

**მეწყრული სხეული N1 (X-332693, Y-4718332; X-332735, Y-4718379),** მდ. ასკისწყლის ხეობის მარჯვენა სამხრეთ-აღმოსავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი,

დახრილობა 18-230, სიგრძე 35-43 მ, სიგანე 62 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 12 მ, ფართობი 0.32 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N2 (X- 332606, Y- 4718109; X- 332644, Y- 4718200)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარჯვენა სამხრეთ-აღმოსავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 23-250, სიგრძე 130 მ, სიგანე 110 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 49 მ, ფართობი 0.87 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N3 (X-332654, Y-4718030; X-332650, Y- 4718109)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარცხენა სამხრეთ-დასავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 18-200, სიგრძე 98 მ, სიგანე 90 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 29 მ, ფართობი 0.68 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N4 (X-332563, Y-4718006; X- 332588, Y- 4718038)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარჯვენა სამხრეთ-აღმოსავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 20-220, სიგრძე 29 მ, სიგანე 45 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 9.5 მ, ფართობი 0.09 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N5 (X-332535, Y-4717857; X- 332594, Y- 4717944)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარჯვენა სამხრეთ-აღმოსავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 21-230, სიგრძე 94 მ, სიგანე 120 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 29 მ, ფართობი 0.76 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N6 (X-332795, Y-4717799; X- 332575, Y- 4717837)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარცხენა დასავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 7-100, სიგრძე 40 მ, სიგანე 40 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 5.5 მ, ფართობი 0.14 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N7 (X-332631, Y-4717705; X- 332572, Y- 4717736)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარცხენა აღმოსავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 11-120, სიგრძე 56 მ, სიგანე 72 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 10.5 მ, ფართობი 0.36 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N8 (X-332523, Y-4717726; X- 332510, Y- 4717767)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარჯვენა სამხრეთ-დასავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 13-150, სიგრძე 64 მ, სიგანე 45 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 13.5 მ, ფართობი 0.17 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N9 (X-332759, Y-4717315; X- 332676, Y- 4717465)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარცხენა სამხრეთ-დასავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 18-220, სიგრძე 93 მ, სიგანე 175 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 29 მ, ფართობი 1.24 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N10 (X-332815, Y-4717208; X- 332775, Y- 4717242)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარცხენა სამხრეთ-დასავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 15-170, სიგრძე 63 მ, სიგანე 55 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 14 მ, ფართობი 0.27 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N11 (X-332836, Y-4716875; X- 332824, Y- 4717932)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარცხენა სამხრეთ-დასავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 19-210, სიგრძე 30 მ, სიგანე 58 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 10 მ, ფართობი 0.12 ჰა, ბაზისია მდინარის ტერასა.

**მეწერული სხეული N12 (X-332919, Y-4716721; X- 332860, Y- 4716759)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარცხენა სამხრეთული ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 20-220,



სიგრძე 40 მ, სიგანე 70 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 12 მ, ფართობი 0.19 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N13 (X-333022, Y-4716257; X- 332941, Y- 4716321)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარცხენა სამხრეთ-დასავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 15-170, სიგრძე 144 მ, სიგანე 108 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 44 მ, ფართობი 1.19 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N14 (X-333300, Y-4715514; X- 333104, Y- 4716021)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარცხენა სამხრეთ-დასავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 20-220, სიგრძე 797 მ, სიგანე 545 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 270 მ, ფართობი 27.21 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

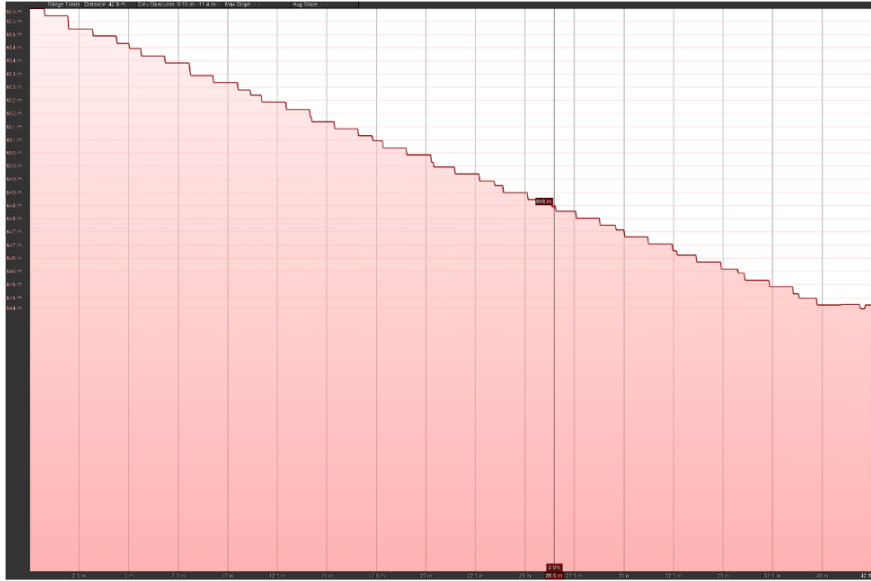
**მეწერული სხეული N15 (X-333430, Y-4715040; X- 333040, Y- 4715712)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარჯვენა აღმოსავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 10-120, სიგრძე 1320 მ, სიგანე 800 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 224 მ, ფართობი 90.06 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

**მეწერული სხეული N16 (X-333620, Y-4714877; X- 333356, Y- 4715508)**, მდ. ასკისწყლის ხეობის მარცხენა სამხრეთ-დასავლური ექსპოზიციის მქონე ფერდობის ქვედა ნაწილი, დახრილობა 19-230, სიგრძე 726 მ, სიგანე 725 მ, სიმაღლეთა შორის სხვაობა 233 მ, ფართობი 33.58 ჰა, ბაზისია მდინარის კალაპოტი.

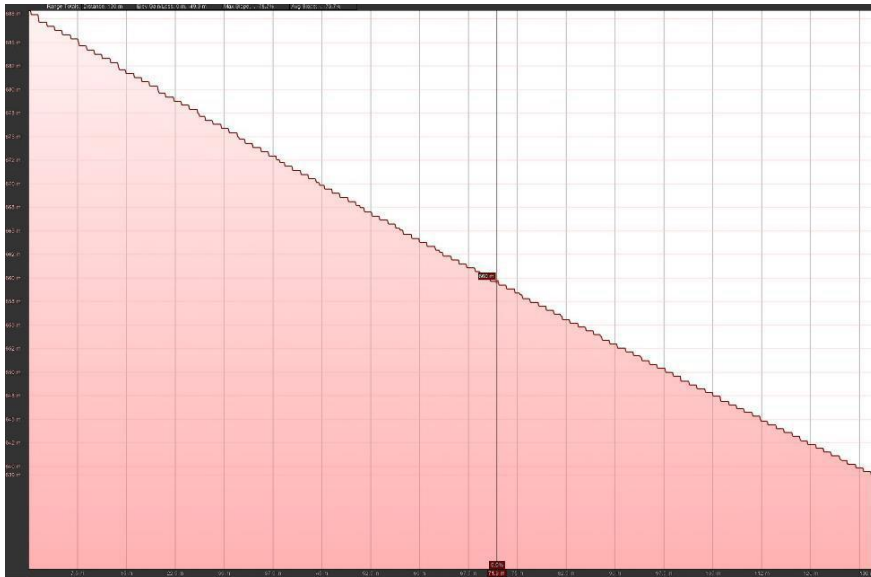
*სურათი 35 მდ. ასკისწყლის აუზში განვითარებული მეწერული პროცესები NI-4*



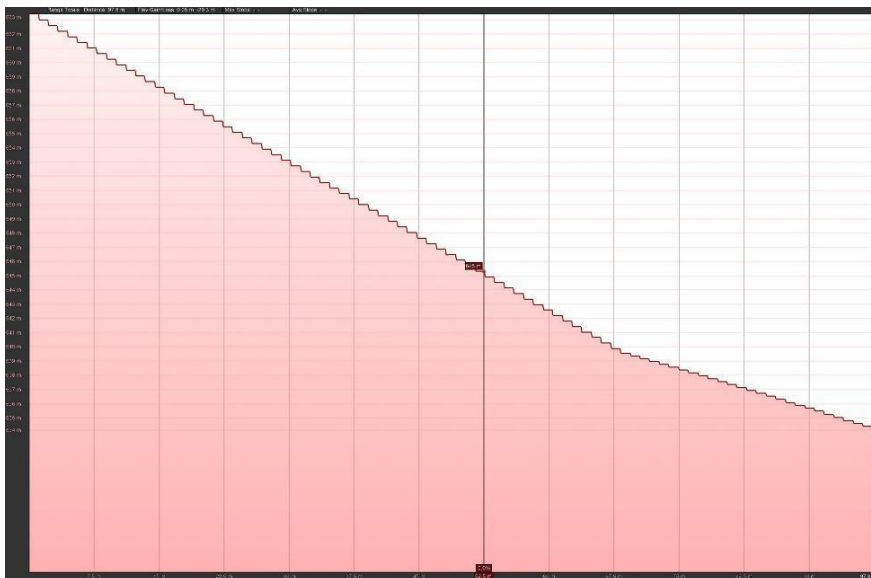
სურათი 36 მეწყერული კერის პროფილი 1



სურათი 37 მეწყერული კერის პროფილი 2

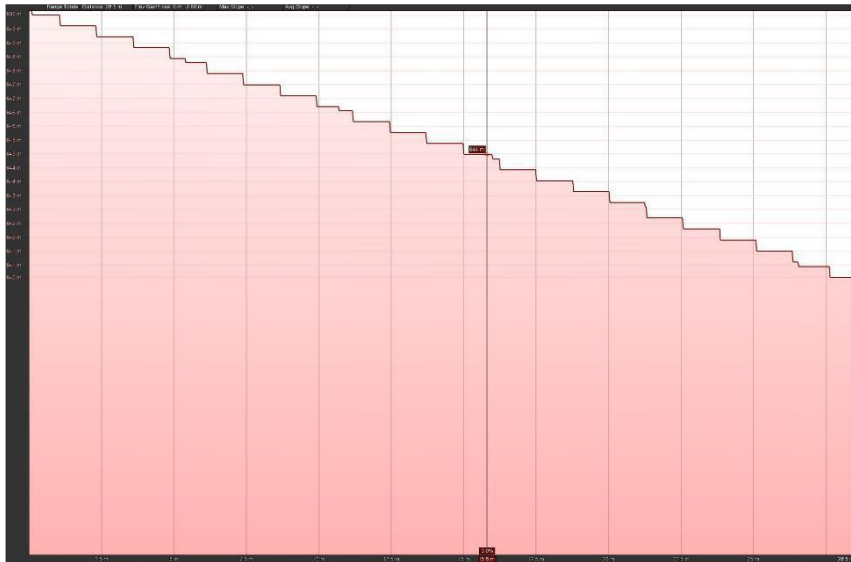


სურათი 38 მეწყერული კერის პროფილი 3

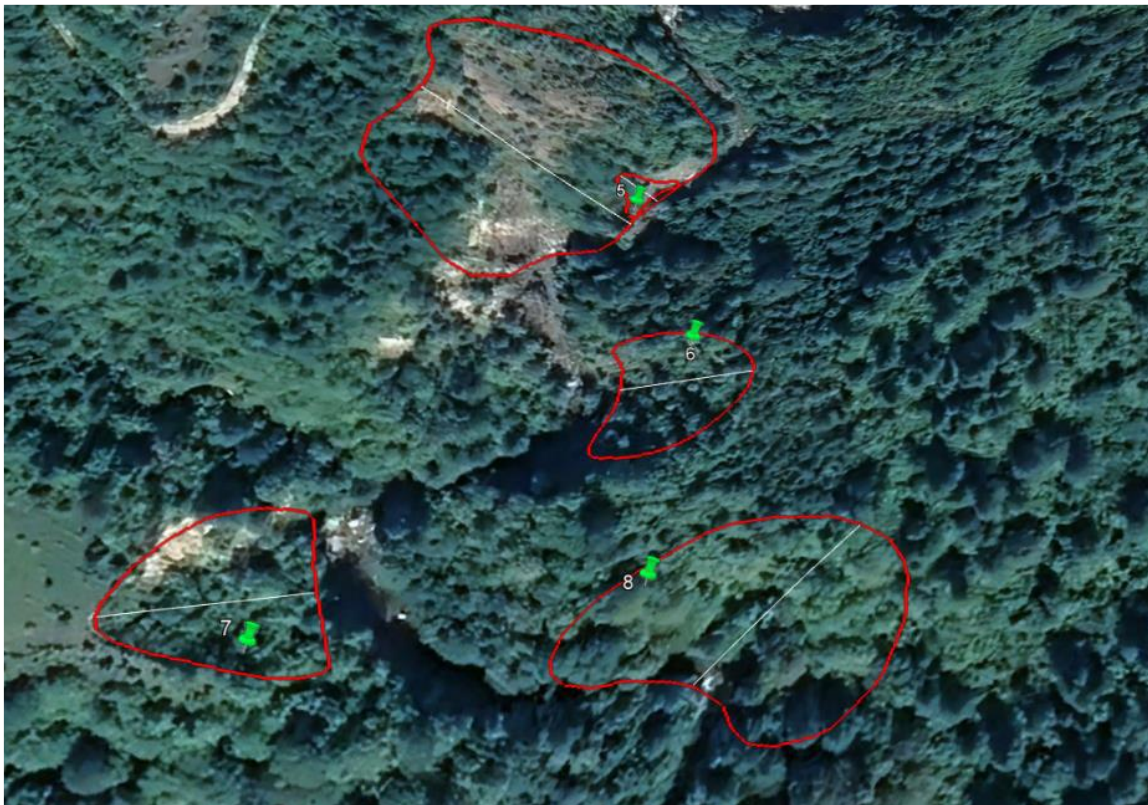


სურათი 39 მეწყერული კერის პროფილი 4

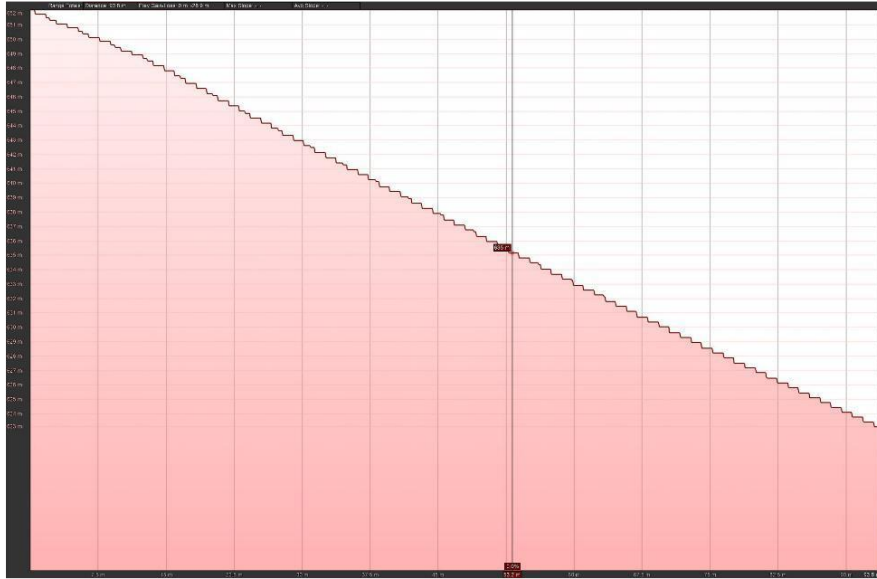




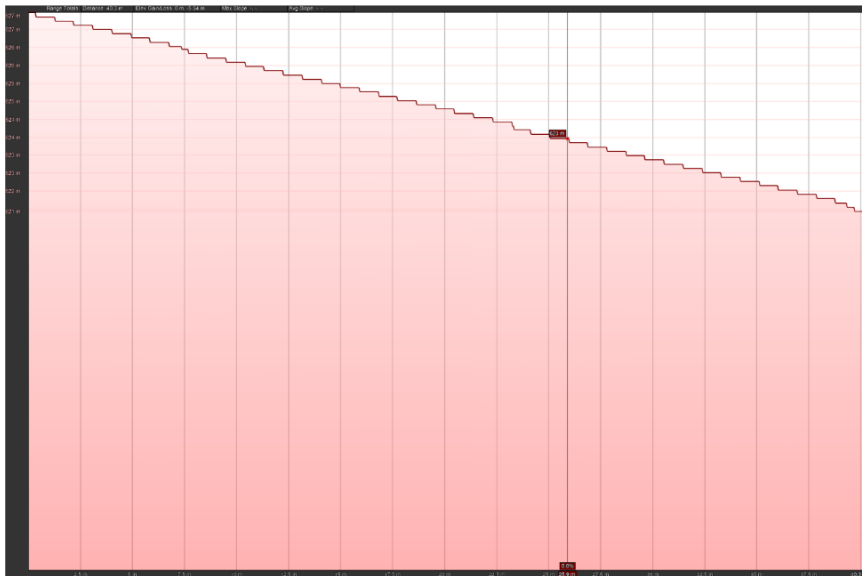
სურათი 40 მეწერული პროცესები N5-8



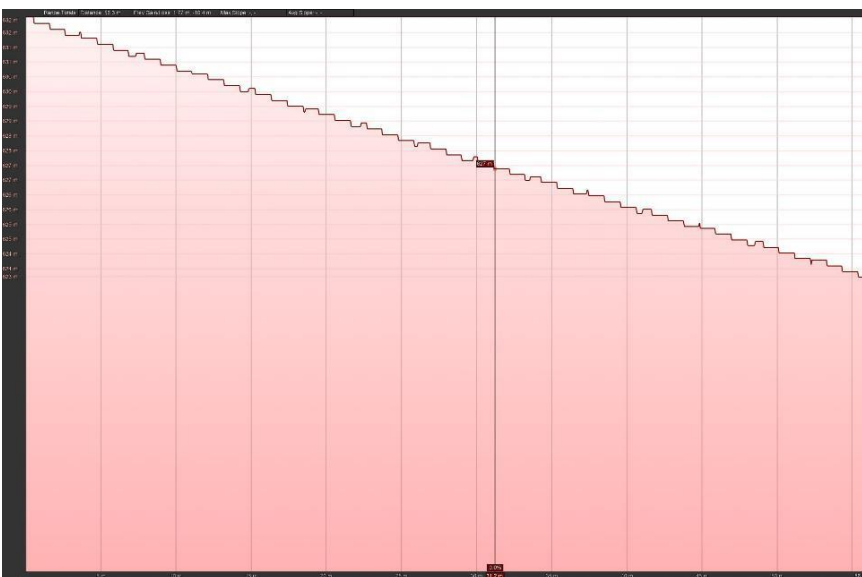
სურათი 41 მეწყერული კერის პროფილი 5



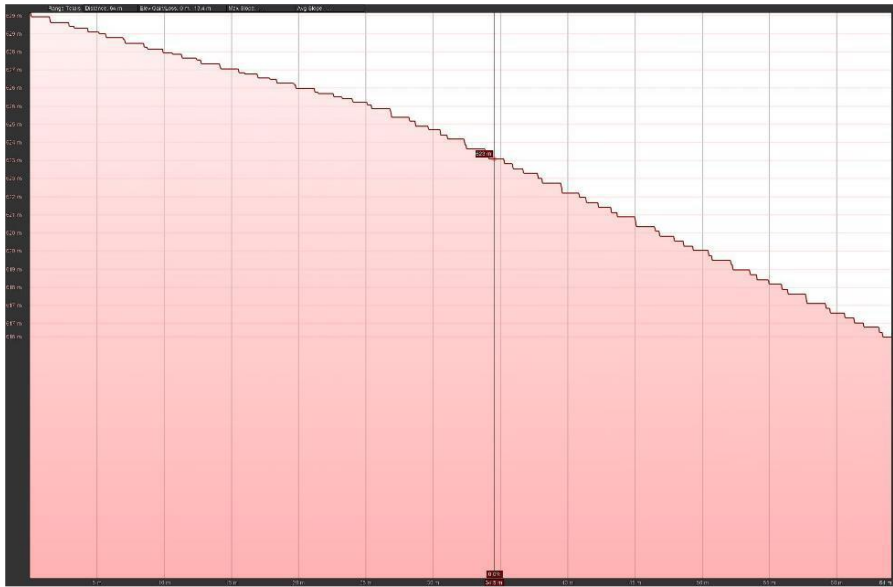
სურათი 42 მეწყერული კერის პროფილი 6



სურათი 43 მეწყერული კერის პროფილი 7



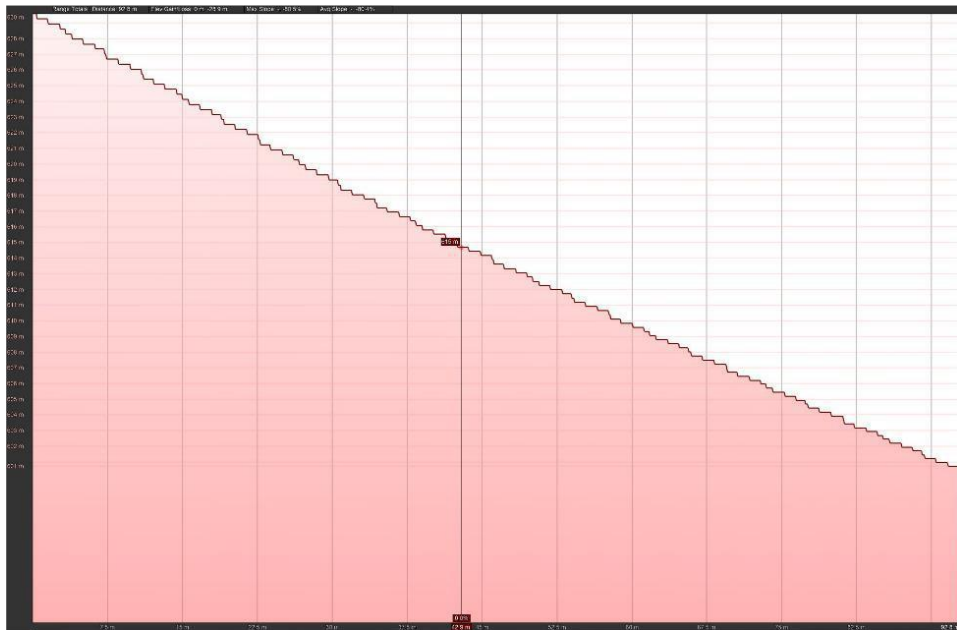
სურათი 44 მეწყერული კერის პროფილი 8



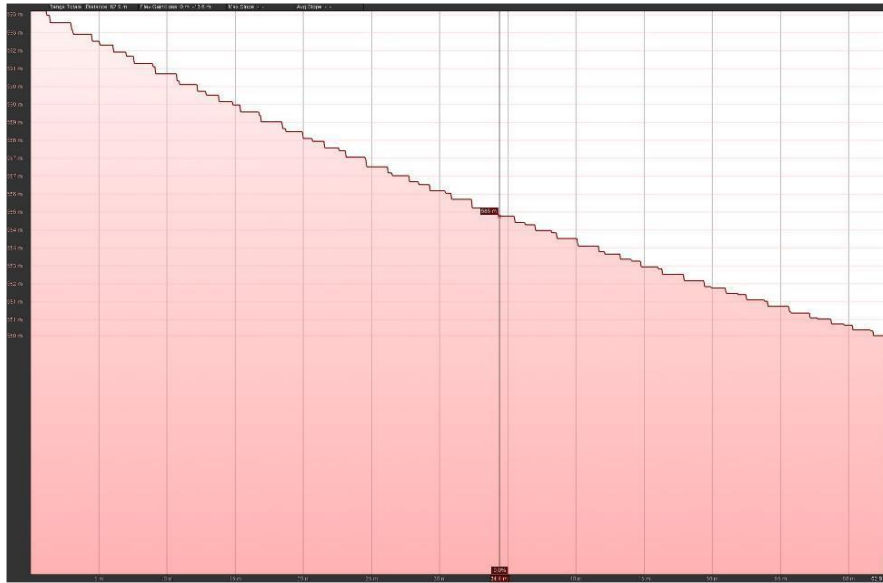
სურათი 45 მეწყრული პროცესები N 9-12



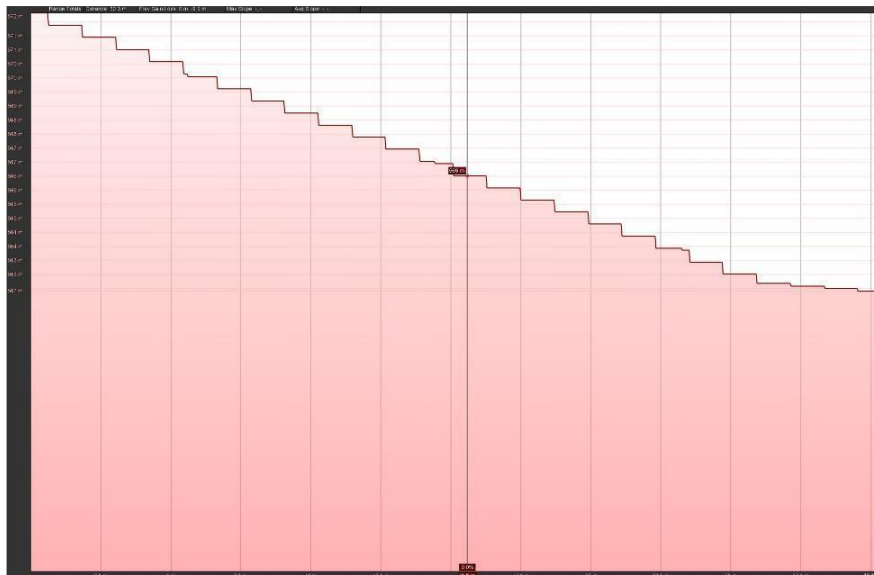
სურათი 46 მეწყრული კერის პროფილი 9



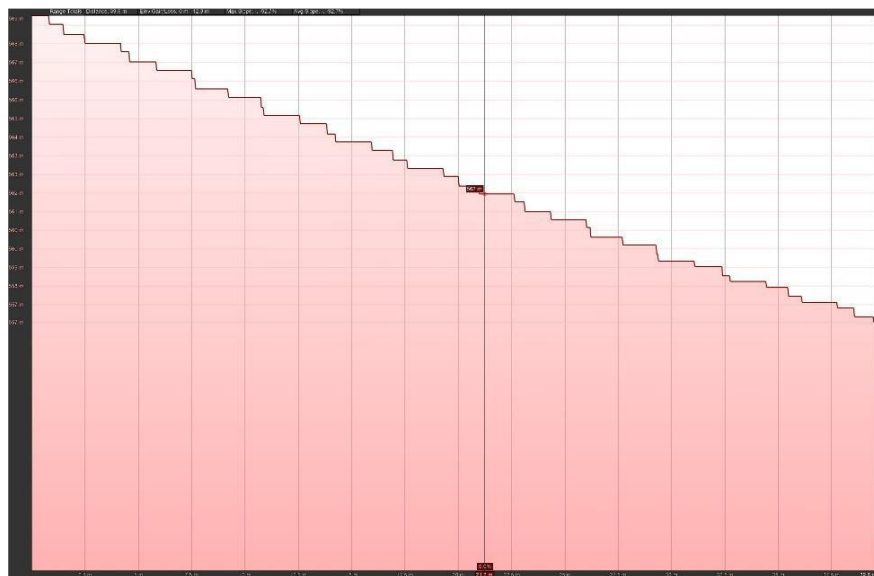
სურათი 47 მეწყერული კერის პროფილი 10



სურათი 48 მეწყერული კერის პროფილი 11



სურათი 49 მეწყერული კერის პროფილი 12

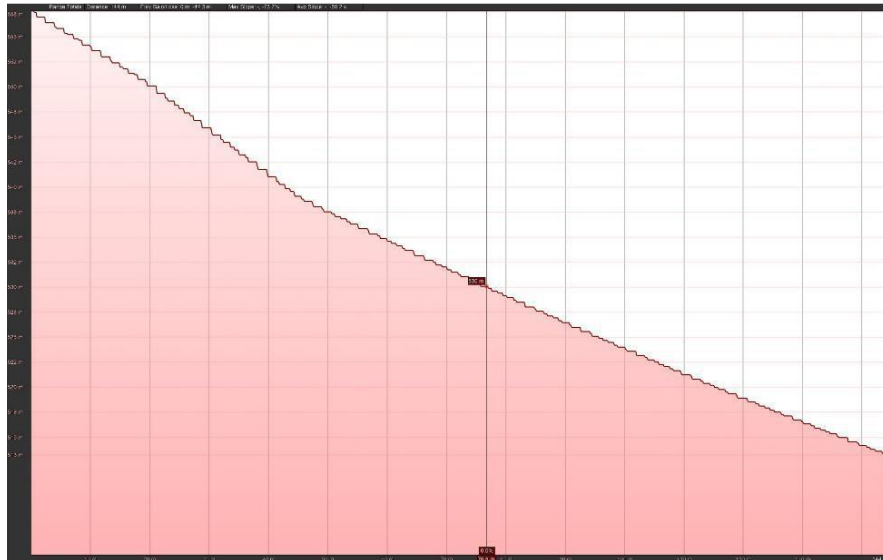




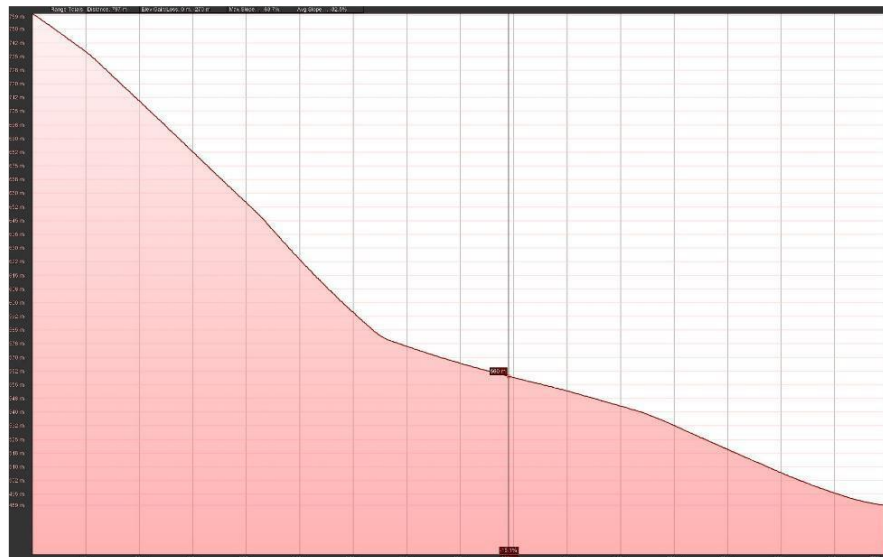
სურათი 50 მეწყერული პროცესები N13-16



სურათი 51 მეწყერული კერის პროფილი 13

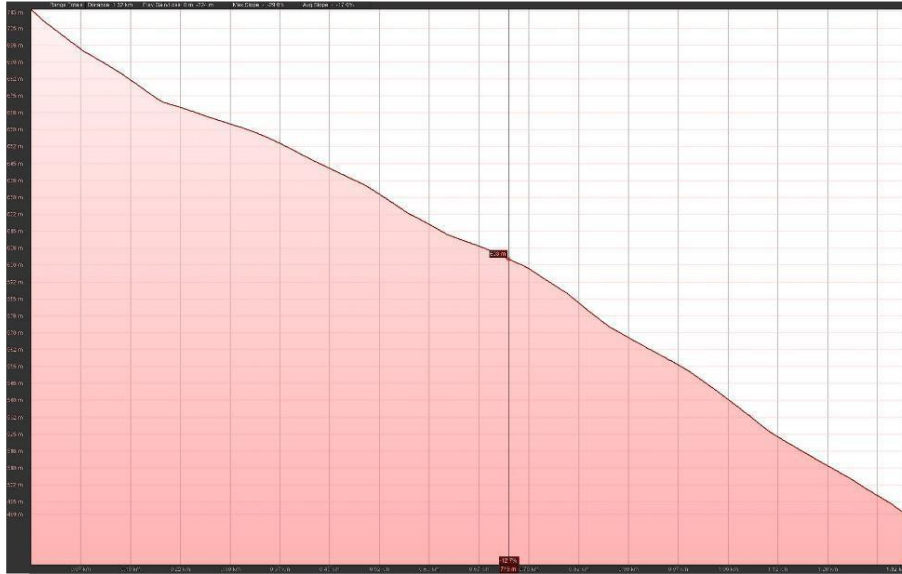


სურათი 52 მეწყერული კერის პროფილი 14

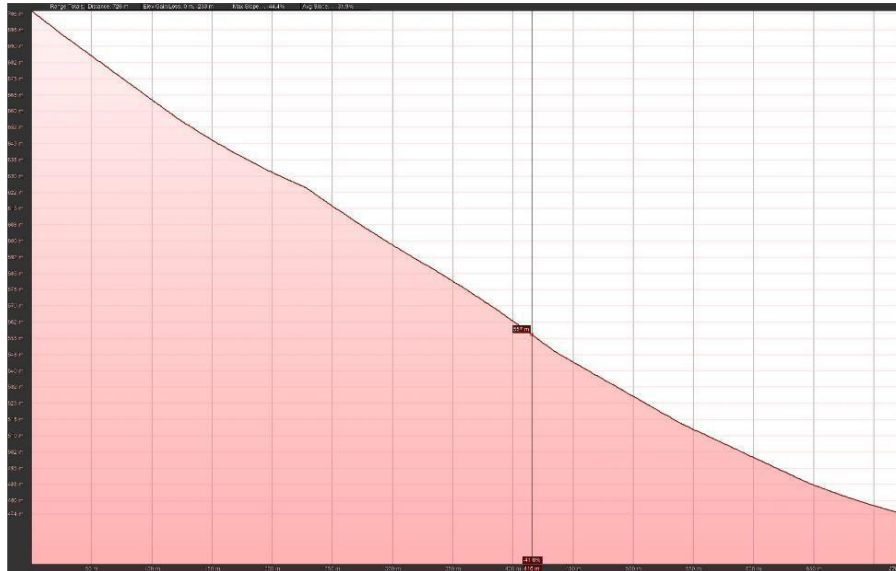




სურათი 53 მეწყრული კერის პროფილი 15



სურათი 54 მეწყრული კერის პროფილი 16



### 3. სადაწნეო სადერივაციო მილადენით წყალსადინარების გადაკვეთის უბნები

საპროექტო სადერივაციო მილსადენის ტრასა კვეთს სამ მცირე მდინარეს და შვიდ წყლიან (შესაძლოა პერიოდულად წყლიანს) ხევს, ესენია:

**წყალსადინარი 1** კვეთს სადერივაციო მილსადენის ტრასას და ერთვის მდ. ასკიწყალს მარჯვენა მხრიდან: X-334150, Y-4719999;

**წყალსადინარი 2** (მდ. გობილას ღელე) კვეთს სადერივაციო მილსადენის ტრასას და ერთვის მდ. ასკიწყალს მარჯვენა მხრიდან: X-333450, Y-4719122;

**წყალსადინარი 3** (მდ. ჯვრის ღელე) კვეთს სადერივაციო მილსადენის ტრასას და ერთვის მდ. ასკიწყალს მარჯვენა მხრიდან: X-332834, Y-4718525;

**წყალსადინარი 4** კვეთს სადერივაციო მილსადენის ტრასას და ერთვის მდ. ასკიწყალს მარჯვენა მხრიდან: X-332680, Y-4718242;

**წყალსადინარი 5** კვეთს სადერივაციო მილსადენის ტრასას და ერთვის მდ. ასკიწყალს მარჯვენა მხრიდან: X-332528, Y-4717768;

**წყალსადინარი 6** კვეთს სადერივაციო მილსადენის ტრასას და ერთვის მდ. ასკიწყალს მარჯვენა მხრიდან: X-332549, Y-4717586;

**წყალსადინარი 7** კვეთს სადერივაციო მილსადენის ტრასას და ერთვის მდ. ასკიწყალს მარჯვენა მხრიდან: X-332782, Y-4716919;

**წყალსადინარი 8** (მდ. ლაშის დელე) კვეთს სადერივაციო მილსადენის ტრასას და ერთვის მდ. ასკიწყალს მარჯვენა მხრიდან: X-333097, Y-4715766;

**წყალსადინარი 9** (უსახელო მდინარე) კვეთს სადერივაციო მილსადენის ტრასას და ერთვის მდ. ასკიწყალს მარჯვენა მხრიდან: X-333172, Y-4715683;

**წყალსადინარი 10** (უსახელო მდინარე) კვეთს სადერივაციო მილსადენის ტრასას და ერთვის მდ. ასკიწყალს მარჯვენა მხრიდან: X-333293, Y-4715466;

#### **4.2.6 საშიში გეოლოგიური პროცესების შესაძლო გააქტიურება საპროექტო ობიექტის მშენებლობა-ექსპლუატაციის პერიოდში და შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების მითითებით**

1. მეწყრული პროცესების - N1, 2, 4, 5 და 8-ის დინამიკის შესასუსტებლად და ფერდობების მდგრადობის უზრუნველსაყოფად მიზანშეწონილად მიგვაჩნია შემდეგი სახის პრევენციული ღონისძიებების გატარება, ანუ საინჟინრო ნაგებობების მოწყობა მოთხოვნების შესაბამისად:

- მდ. ასკისწყლის ხეობაში, სადაც წყალმოვარდნების დროს ხდება ფერდობების და მეწყრული სხეულების ენური ნაწილის ინტენსიური ეროზიული ზემოქმედება, მოეწყოს ნაპირდამცავი ნაგებობები - სხვადასხვა ტიპის გაბიონის კედლები;
- ფერდობებზე, გრუნტის და ზედაპირული წყლის ნაკადების რეგულირების მიზნით, მოეწყოს სადრენაჟო, წყალამრიდი და სამთო არხები;
- ცალკეულ მეწყრულ ფერდობებზე მიზანშეწონილია რელიეფის დაკორდება, დატერასება და მრავალწლიანი ნარგავების გაშენება - დაზიანებული ტყის საფარის აღდგენა.

მცირე მეწყრების ფარგლებში, პრევენციული ღონისძიებების გატარების შემდგომ, ნაგებობების მდგრადობაზე მხოლოდ მეწყრები - N14 და 16-ის გააქტიურებისას იქნება მოსალოდნელი მდინარის კალაპოტის ჩახერგვა, შესაბამისად წყლის დონის აწევა მდინარეში და ჰიდროტექნიკური ნაგებობის - ჰესის შენობის ტერიტორიის დატბორვა. ნაგებობის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, საჭიროდ მიგვაჩნია:

- ჰესის შენობის განლაგების ტერიტორიის ნიშნულის მაღლა აწევა;
- ტერიტორიის დაცვა დამბების, გაბიონების და მცირე დეზების მოწყობით.

სადერივაციო მილსადენის ტრასის ფარგლებში, ალტერნატიულ ვარიანტად შესაძლებელია განვიხილოთ მდ. ასკისწყლის ხეობის მარჯვენა ფერდობის ქვედა ნაწილი, მდინარის კიდის 659-670 მ.აბს ნიშნულებიდან (X-333434, Y-4719122), ანუ მდ.

ცარცის დელეს შესართავის მიდამოებიდან, მდინარის კიდის 538 მ. აბს. ნიშნულამდე (X-332777, Y-4716900). აღნიშნული ვარიანტით გამოირიცხება მილსადენის გატარება მეწყრულ სხეულებზე, რაც უზრუნველყოფს მის მაქიმალურ მდგრადობას. ალტერნატიული ვარიანტის შესაძლებლობა უნდა დადგინდეს ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ეტაპზე.

2. მდ. ასკისწყლის ხეობაში, ღვარცოფული ნაკადების გავლის შემთხვევაში, გარკვეული საფრთხე შესაძლოა შეექმნას ჰიდროკვანძში შემავალ ნაგებობებს. განსაკუთრებულად აღნიშვნის ღირსია სათავე კვანძი, რომელიც უშუალოდ განიცდის ღვარცოფული ნაკადების აგრესიულ ზემოქმედებას.

სათავე კვანძში შემავალი კაშხლის დაპროექტებისას, აუცილებლად დათვალისწინებული უნდა იქნეს მდინარის ღვარცოფული ბუნება, რაც თავის თავში ითვალისწინებს ისეთი კაშხლის, წყალმიმღების და წყალსაცავის მოწყობას, რომლებიც მარტივად, ანუ ნაგებობების დაზიანების გარეშე გაუმკლავდებიან ღვარცოფული ნაკადების გავლას, რომლებიც ხეობაში ღვარცოფმაფორმირებელი კერების არსებობიდან გამომდინარე, იქნებიან საკმაოდ მძლავრი.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ევროპული და ადგილობრივი გამოცდილების გათვალისწინებით, უნდა მოეწყოს ე.წ. ტიროლის ტიპის კაშხალი, რომელიც მძლავრი ღვარცოფული ნაკადების გავლის პირობებში, უზრუნველყოფს ნაგებობების მდგრადობას. აუცილებლობის შემთხვევაში, საჭირო იქნება მხოლოდ მცირე წყალსაცავის პერიოდული გაწმენდა ღვარცოფული ნატანი მასალისგან.

3. სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის წყალსადინარებთან გადაკვეთის უბნებზე, მოცემული ხეების პარამეტრების შესაბამისად, საჭირო იქნება საინჟინრო ნაგებობების გათვალისწინება, რომლებიც უზრუნველყოფენ მილსადენის მდგრადობას:

- ძირითად სამ მდინარეზე (წყალსადინარები N2, 3 და 8) აკვედუკების მოწყობა, მათი დაფუძნებით გეოლოგიურად მდგრად ქანებზე;
- არსებულ შვიდ ხეზე მოეწყობა სხვადასხვა გეომექტიული კვეთის მილხიდი, რომლებიც დამატებითი დაცვის მიზნით, ზემოდან დაიფარება ბეტონის საფარით;
- აკვედუკების და მილხიდების ქვეშ, კვეთების დადგენა წყლის ნაკადების გასატარებლად, უნდა მოხდეს შესაბამისი ჰიდროლოგიური გათვლების საფუძველზე.



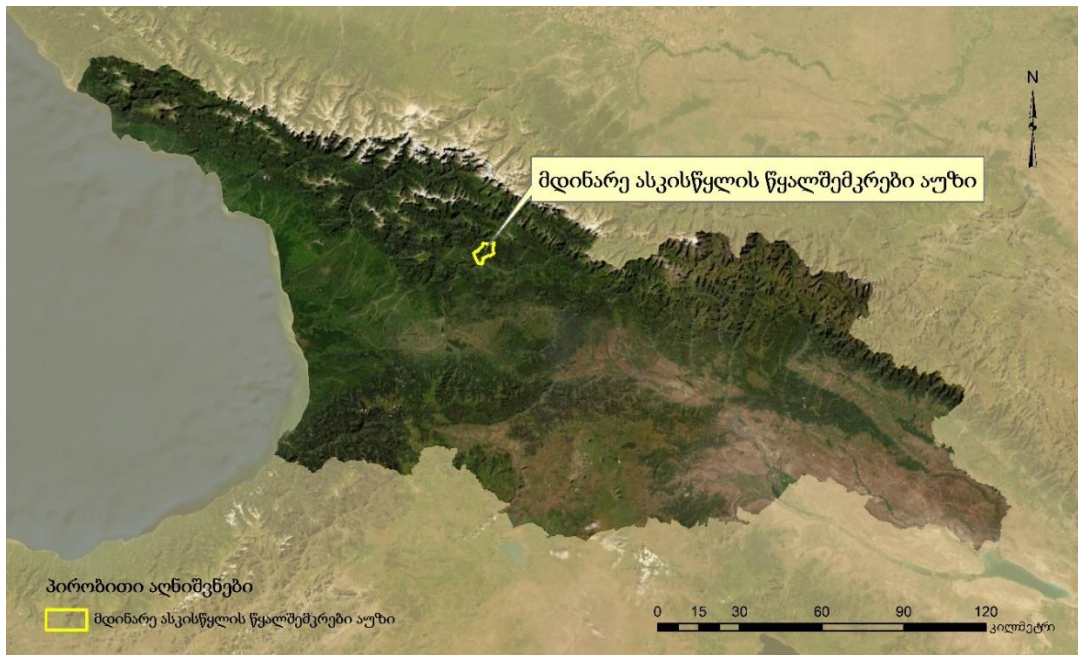
### 4.3 ჰიდროლოგია

#### 4.3.1 მდინარე ასკისწყლის წყალშემკრები აუზის ზოგადი დახასიათება

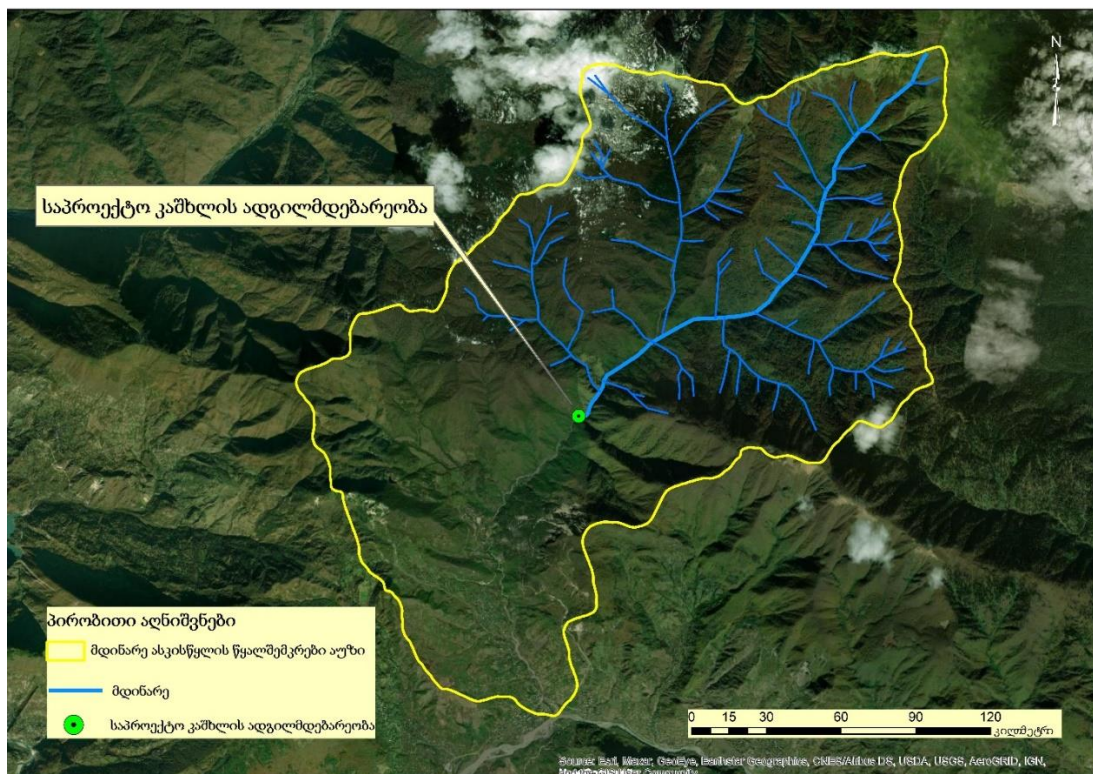
მდინარე ასკისწყალი სათავეს იღებს მთა თარიგონიდან, ზღვის დონიდან 2350 მეტრზე. მდინარის სიგრძე 16.8 კმ<sup>2</sup>, იგი უერთდება მდინარე რიონის სოფ. ჭრებალოს მიმდებარედ 442.1 ნიშნულზე და წარმოადგენს მდინარე რიონის მარჯვენა შენაკადს.

მდინარე ასკისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობია 81.54 კმ<sup>2</sup>, რომლის უმეტესი ნაწილი განსაკუთრებით წყალშემკრები აუზის შუა და ზედა ნაწილი ტყითაა დაფარული.

სურათი 55 მდინარე ასკისწყლის წყალშემკრები აუზის ადგილმდებარეობა



სურათი 56 საპროექტო კაშხლის ადგილმდებარეობა მდინარე ასკისწყალზე



### 4.3.2 საშუალო მრავალწლიური ხარჯი

მდინარე ასკისწყალი შეუსწავლელი მდინარეა და ამ მდინარეზე არ არსებობს ჰიდროსაგუშაგო, აქედან გამომდინარე მდინარის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი წინასწარ შერჩეული საპროექტო კვეთისთვის (X-334316, Y-4720081, 750 მ.ზ.დ) გამოთვლილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია მდ. ლაჯანურაზე არსებული ჰ/ს ორბელის 27 წლიანი რიგის (1960-86 წწ.) დაკვირვების ყოველთვიური და წლიური ხარჯის მონაცემები.

მდინარე ასკისწყლის საპროექტო კვეთისთვის წყალშემკრები აუზის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის მონაცემების მისაღებად განისაზღვრა გადამყვანი K კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$K = \left( \frac{F_{\text{საპროექტო}}}{F_{\text{ანალოგი}}} \right)$$

სადაც:

$F_{\text{საპროექტო}}$  - მდ. ასკისწყლის საპროექტო კვეთის წყალშემკრები აუზის ფართობი, 49.458 კმ<sup>2</sup>;

$F_{\text{ანალოგი}}$  - მდ. ლაჯანურა-ჰ/ს ორბელის წყალშემკრები აუზის ფართობი, 231 კმ<sup>2</sup>;

მდინარე ასკისწყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის სიდიდე გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$Q_{\text{ასკისწყალი}} = K \times Q_{\text{ანალოგი}}$$

სადაც;

$Q_{\text{ასკისწყალი}}$  - მდინარე ასკისწყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი, მ<sup>3</sup>/წმ

$Q_{\text{ანალოგი}}$  - მდინარე ლაჯანურა-ჰ/ს ორბელის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი, მ<sup>3</sup>/წმ.

მოცემული კვეთის ნიშნულისთვის გადამყვანი კოეფიციენტი **K = 0.214104**.

მდინარე ლაჯანურა-ჰ/ს ორბელის დაკვირვებული საშუალო ხარჯების გადამყვან კოეფიციენტზე გადამრავლებით მიიღება მდ. ასკისწყლის საპროექტო კვეთის წყალშემკრები აუზისთვის წლიური საშუალო ხარჯის მონაცემები, რომელიც მოცემულია ცხრილ 16-ში.

*ცხრილი 16 მდ. ასკისწყლის საპროექტო კვეთის გასწორისთვის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ხარჯის მონაცემები (მ<sup>3</sup>/წმ):*

თვე	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	საშ.
საშ.	0.94	1.12	1.74	3.90	4.43	2.95	1.86	1.39	1.34	1.50	1.45	1.28	1.99

27 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v = 0.241$ ;
- $C_s = C_v$ .

მდინარე ასკისწყლის საპროექტო კვეთის გასწორისთვის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის შიდაწლიური გადანაწილება გამოთვლილია სამპარამეტრიანი გამა განაწილებით, რომელიც მოცემულია ცხრილ 17-ში.

*ცხრილი 17 მდინარე ასკისწყლის ( $F=49.458$  კმ<sup>2</sup>) საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება (მ<sup>3</sup>/წმ)*

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	------



საშ.	0.94	1.12	1.74	3.90	4.43	2.95	1.86	1.39	1.34	1.50	1.45	1.28	1.99
10%	1.24	1.48	2.30	5.14	5.83	3.89	2.45	1.83	1.77	1.98	1.91	1.69	2.62
50%	0.93	1.10	1.72	3.85	4.38	2.91	1.84	1.37	1.32	1.48	1.43	1.26	1.97
75%	0.78	0.93	1.44	3.23	3.67	2.45	1.54	1.15	1.11	1.24	1.20	1.06	1.65
90%	0.65	0.78	1.21	2.71	3.08	2.05	1.29	0.96	0.93	1.04	1.01	0.89	1.38

ცხრილი 18 მდინარე ასკისწყლის (F=49.458 კმ2) საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შიდაწლიური გადანაწილება და ეკოლოგიური ხარჯი (მ3/წმ):

საშ.	0.94	1.12	1.74	3.90	4.43	2.95	1.86	1.39	1.34	1.50	1.45	1.28
ეკოლოგიური ხარჯი	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
ჰესის მიერ ასაღები	0.74	0.92	1.54	3.70	4.23	2.75	1.66	1.19	1.14	1.30	1.25	1.08
<b>10%</b>	<b>1.24</b>	<b>1.48</b>	<b>2.30</b>	<b>5.14</b>	<b>5.83</b>	<b>3.89</b>	<b>2.45</b>	<b>1.83</b>	<b>1.77</b>	<b>1.98</b>	<b>1.91</b>	<b>1.69</b>
ეკოლოგიური ხარჯი	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
ჰესის მიერ ასაღები	1.04	1.28	2.10	4.94	5.63	3.69	2.25	1.63	1.57	1.78	1.71	1.49
<b>50%</b>	<b>0.93</b>	<b>1.10</b>	<b>1.72</b>	<b>3.85</b>	<b>4.38</b>	<b>2.91</b>	<b>1.84</b>	<b>1.37</b>	<b>1.32</b>	<b>1.48</b>	<b>1.43</b>	<b>1.26</b>
ეკოლოგიური ხარჯი	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
ჰესის მიერ ასაღები	0.73	0.90	1.52	3.65	4.18	2.71	1.64	1.17	1.12	1.28	1.23	1.06
<b>75%</b>	<b>0.78</b>	<b>0.93</b>	<b>1.44</b>	<b>3.23</b>	<b>3.67</b>	<b>2.45</b>	<b>1.54</b>	<b>1.15</b>	<b>1.11</b>	<b>1.24</b>	<b>1.20</b>	<b>1.06</b>
ეკოლოგიური ხარჯი	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
ჰესის მიერ ასაღები	0.58	0.73	1.24	3.03	3.47	2.25	1.34	0.95	0.91	1.04	1.00	0.86
<b>90%</b>	<b>0.65</b>	<b>0.78</b>	<b>1.21</b>	<b>2.71</b>	<b>3.08</b>	<b>2.05</b>	<b>1.29</b>	<b>0.96</b>	<b>0.93</b>	<b>1.04</b>	<b>1.01</b>	<b>0.89</b>
ეკოლოგიური ხარჯი	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
ჰესის მიერ ასაღები	0.45	0.58	1.01	2.51	2.88	1.85	1.09	0.76	0.73	0.84	0.81	0.69

ცხრილი 18-ში მოცემულია ჰესის მიერ ასაღები წყლის მაქსიმალური რაოდენობა ჰიდროლოგიური გათვლებით. თუმცა, იქიდან გამომდინარე, რომ ტურბინის მაქსიმალური ხარჯი 2.25 მ<sup>3</sup>/წმ-ია საპროექტო, ჰესის მიერ ასაღები წყლის მაქსიმალური რაოდენობა იქნება 2.25 მ<sup>3</sup>/წმ-ში. წყლის ზედმეტი რაოდენობა, რომელიც აღემატება 2.25 მ<sup>3</sup>/წმ-ს (აპრილი -3.70, მაისი - 4.23, ივნისი-2.75 ) წყალსაგდების საშუალებით გადაიღვრება მდინარეში და დაემატება ეკოლოგიურ ხარჯს (0.2 მ<sup>3</sup>/წმ).

### 4.3.3 მაქსიმალური ხარჯი

ჰიდროლოგიური პარამეტრები მაქსიმალური ხარჯისთვის განისაზღვრა გრიგოლ როსტომოვის მეთოდოლოგიით, აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯი იანგარიშება ფორმულით:

$$Q = 16.67 \alpha \beta \sigma F \frac{H}{T} \left( \frac{\text{მ}^3}{\text{წმ}} \right),$$

სადაც:

Q - წყლის საანგარიშო უდიდესი ხარჯია, მ<sup>3</sup>/წმ;

F - წყალშემკრები აუზის ფართობია, კმ<sup>2</sup>;

T - საპროექტო კვეთში წყლის უდიდესი ჩამონადენის კონცენტრაციის საანგარიშო დრო, წთ, რომლის მნიშვნელობა იანგარიშება ფორმულით:

$$T = \left[ \frac{L_{day}}{\varphi \cdot \sqrt{J_a^m \cdot \alpha \cdot l_0 \cdot k \cdot \tau^{0.27}}} \right]^{1.53} \quad (\text{წთ}),$$

სადაც L<sub>day</sub> – ნაკადის დაყვანილი სიგრძეა და იანგარიშება ფორმულით:

$$L_{day} = \frac{L}{S} + L_0$$

$L_{day}$ - ნაკადის სიგრძე მდინარის სათავიდან საპროექტო კვეთამდე, მ;

$S$  - მდინარის კალაპოტში და ხეობის ფერდობებიდან ჩამომდინარე ნაკადის სიჩქარეების ფარდობაა;

$L_0$  - ფერდობის საანგარიშო სიგრძე, მ.

იანგარიშება ფორმულით:

$$L_0 = \frac{1000 \cdot F}{2 \cdot (L + \Sigma l)} \quad \text{მ,}$$

სადაც:

$\Sigma l$  – მდინარის შენაკადების ჯამური სიგრძეა, კმ;

$\phi$ - აუზში არსებული მცენარეული საფარის სიხშირეა, მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან;

$j_{\alpha}^m$  - წყალშემკრები აუზის ფერდობების ქანობია %-ში, ხოლო  $m=0.6$

$\alpha$  - მაქსიმალური ჩამონადენის კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება ფორმულით:

$$\alpha = \xi \cdot (i + 0.1)^{0.345} \cdot T^{0.15}$$

$\xi$  - ნიადაგის კატეგორია,

$i$  - აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსივობა, მმ/წთ:

$$i = \frac{H}{T};$$

$H$ -აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსივობა, მმ-ში და იანგარიშება ფორმულებით:

$$H = K \cdot \tau^{0.27} \cdot T^{0.31} \quad \text{მმ, როდესაც } T \geq 20 \text{ წთ} - \text{ზე,}$$

$$H = K \cdot \tau^{0.27} \cdot T^{0.46} \quad \text{მმ, როდესაც } T < 20 \text{ წთ} - \text{ზე,}$$

სადაც  $K$ - რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე აიღება სპეციალურად დამუშავებული კლიმატური კოეფიციენტის რუკიდან;

$\tau$  - განმეორებადობა წლებში;

$\beta$  - აუზში მოსული თავსხმა წვიმის არათანაბარი განაწილების კოეფიციენტი, მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულით:

$$\beta = e^{-0.20 \cdot F^{0.6} \cdot i^{\frac{1}{3}} \cdot T^{-0.25}},$$

$\sigma$  - აუზის ფორმის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა მიიღება ფორმულით:

$$\sigma = 0.25 \frac{B_{max}}{B_{ave}} + 0.75,$$

სადაც:

$B_{max}$  - აუზის უდიდესი სიგანეა, კმ;

$B_{ave}$  - აუზის საშუალო სიგანეა, კმ;

$$B_{ave} = \frac{F}{L}$$

მაქსიმალური ჩამონადენის კოეფიციენტის ანგარიშის დროს გათვალისწინებულია აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი  $\lambda$ , რომლის სიდიდე გამოითვლება ფორმულით:

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0.2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

სადაც:

$F_t$  – აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში.

წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეების საანგარიშოდ მორფომეტრიული მახასიათებლები განისაზღვრა NASA-სა და ESA-ს მონაცემთა ბაზების, 1:10 000 მასშტაბის ორთოგრაფიული რუკის, 1:25 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკისა და გეოსაინფორმაციო პროგრამა ArcGIS-ის გამოყენებით:

ცხრილი 19 ArcGIS-ის საშუალებით დათვლილი პარამეტრები:

წყალშემკრები აუზის უმაღლესი მ.ზ.დ.	2577.4
მდინარის სათავე მ.ზ.დ.	2350
მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი $F$ , კმ <sup>2</sup>	49.458
მდინარის სიგრძე $L$ , კმ	10.152
წყალშემკრები აუზის მაქსიმალური სიგანე $B_{max}$ , კმ	8.7
დაშლილი/დამეწყრილი/გამიმვლებული, ა%	5
მდინარის წყალშემკრები აუზის საშუალო დახრილობა, %	56.480
მდინარის შენაკადების სიგრძეთა ჯამი, კმ	68.060
მდინარის წყალშემკრები აუზის ტყის ფართობი, კმ <sup>2</sup>	47.26
საპროექტო კვეთის ნიშნული მ.ზ.დ.	750

რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი  $K = 5$ ;

ნიადაგის კატეგორია  $\xi = K_{ნიადაგი} = 4$ ;

განსაზღვრულ მორფომეტრიულ მახასიათებლების გამოყენებით გამოთვლილია წყლის მაქსიმალური ხარჯი მდ. ასკისწყლის საპროექტო კვეთისათვის.

სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯი მოცემულია ცხრილში 20.

ცხრილი 20 მდინარე ასკისწყლის საპროექტო კვეთისთვის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯი:

დასახელება	F კმ <sup>2</sup>	უზრუნველყოფა, %									
		0.1	0.2	0.5	1	2	3	5	10	20	25
ასკისწყალი	49.458	255	235	200	175	140	125	100	80	65	60

#### 4.3.4 მინიმალური ხარჯი

გამომდინარე იქიდან, რომ მდინარე ასკისწყალი შეუსწავლელი მდინარეა და ამ მდინარეზე არ არსებობს ჰიდროსაგუშაგო, მდინარის მინიმალური ხარჯი წინასწარ შერჩეული საპროექტო კვეთისთვის გამოთვლილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია მდ. ლაჯანურაზე არსებული ჰ/ს ორბელის 27 წლიანი რიგის (1960-86 წწ.) დაკვირვების წლიური ხარჯის მონაცემები.

გადასვლა ჰ/ს ორბელიდან მდ. ასკისწყლის საპროექტო კვეთში განხორციელდა გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომელსაც შემდეგი სახე აქვს:

$$K = \left( \frac{F_{საპროექტო}}{F_{ანალოგი}} \right)$$

სადაც:

$F_{\text{საპროექტო}}$  - მდინარე ასკისწყლის საპროექტო კვეთის გასწორის წყალშემკრები აუზის ფართობია (49.458 კმ<sup>2</sup>);

$F_{\text{ანალოგი}}$  - წყალშემკრები აუზის ფართობი დაკვირვების ადგილას ჰ/ს ორბელთან, რომელიც ამ შემთხვევაში ანალოგია (231 კმ<sup>2</sup>);

მოცემული კვეთის ნიშნულისთვის გადამყვანი კოეფიციენტი  $K = 0.214104$ .

მდინარე ლაჯანურა-ჰ/ს ორბელის დაკვირვებული მინიმალური ხარჯების გადამყვან კოეფიციენტზე გადამრავლებით მიიღება მდ. ასკისწყლის საპროექტო კვეთის წყალშემკრები აუზისთვის მინიმალური ხარჯის მონაცემები.

27 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v = 0.730$ ;
- $C_s = 2C_v$ .
- $Q_{\min} = 0.57$  მ<sup>3</sup>/წმ.

მდინარე ასკისწყლის საპროექტო კვეთის გასწორისთვის მინიმალური ხარჯი სხვადასხვა პროცენტული უზრუნველყოფებით გამოთვლილია სამპარამეტრიანი გამა განაწილებით, რომელიც მოცემულია ცხრილ 21-ში.

*ცხრილი 21 მდინარე ასკისწყლის ( $F=49.458$  კმ<sup>2</sup>) მინიმალური ხარჯი პროცენტული უზრუნველყოფებით (მ<sup>3</sup>/წმ):*

P %	საპროექტო
70	0.300
80	0.227
90	0.140
95	0.090
97	0.070
99	0.037

#### 4.3.5 მყარი ნატანი

მყარი ხარჯი განსაზღვრულია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში "სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი 9, გამოცემა პირველი 1969 წ". მრავალწლიური საშუალო ატივნარებული ხარჯი გამოთვლილია ფორმულით:

$$R_0 = \rho Q/1000,$$

სადაც:

$Q$  - წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯია,  $Q_{\text{საშ.}} = 1.99$  მ<sup>3</sup>/წმ;

$R_0$  - ატივნარებული მრავალწლიური ხარჯი;

$\rho$  - მდინარის წყლის სიმღვრივე, რომელიც გამოთვლილია ფორმულით:

$$\rho = 1000 \alpha i^{0.5}$$

სადაც:

$i$  - აუზის საშუალო დახრილობა, გამოთვლილია NASA-ს სამგანზომილებიანი სიმაღლობრივი ციფრული მოდელის (DEM-ის) გამოყენებით ArcGIS-ში,  $i = 56.480$ ;



$\alpha$  ეროზიულობის კოეფიციენტი - გამოყენებულია ხმალამის რუკა, სადაც მდ. ასკისწყლის აუზი ხვდება მეშვიდე რაიონში, რომლის კოეფიციენტი მერყეობს 0.51-დან 2.00-მდე. აღნიშნულის გათვალისწინებით აღებულ იქნა გასაშუალებული ოდენობა  $\alpha = 1.755$ .

შესაბამისი მნიშვნელობების ფორმულაში შეტანითა და ანგარიშით მიღებულია ატივნარებული მრავალწლიური საშუალო ხარჯი:

$$R_0 = 26.25 \text{ კგ/წმ},$$

$W_{\text{ატივ}}$  - ატივნარებული მყარი ხარჯის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე;

$W_{\text{ფსკვ}}$  - ფსკერული ნატანის წლიური ჩამონადენი;

$W$  - ატივნარებული მყარი ხარჯისა და ფსკერული ნატანის წლიური ჩამონადენი;

$\beta$  - ფსკერული ნატანის კოეფიციენტი (%),  $\beta = 20$ .

*ცხრილი 22 მყარი ნატანის რაოდენობა საპროექტო კვეთში:*

$W_{\text{ატივ}}$ (ტ/წ)	$W_{\text{ფსკვ}}$ (ტ/წ)	$W$ (ტ/წ)	$G$ (კგ/წმ)	$R_0+G$ (კგ/წმ)	$R_0+G$ (ტ/წ)
827721	165544	993266	6.53	32.77	1033581

## 4.4 ბიომრავალფეროვნება

### 4.4.1 ფლორა

#### კვლევის მიზანი

განხორციელებული კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ამბროლაურის მუნიციპალიტეტში, მდინარე ასკისწყლის ხეობაში დაეგმილი ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისთვის გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატებისა და მცენარეულობის შესწავლა. კვლევა მოიცავდა საველე და სამაგიდო კვლევის კომპონენტებს. აქცენტი გაკეთდა საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ სენსიტიური ჰაბიტატებისა და საქართველოს და საერთაშორისო კანონმდებლობით დაცული სახეობების გამოვლენაზე. სამაგიდო კვლევის ფარგლებში ასევე მოკვლეულ იქნა შესაბამისი საერთაშორისო და ეროვნული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნები, რომლებიც ეხებიან ჰაბიტატებსა და მცენარეულ საფარს.

წინასწარი მონაცემებით, მოსაჭრელი ხე-მცენარეულობის სავარაუდო ფართობი 0,1139 კმ<sup>2</sup>-ა.

#### საკანონმდებლო ბაზა

ქვემოთ მოცემულია ზოგიერთი ეროვნული და საერთაშორისო საკანონმდებლო დოკუმენტი, რომლებიც აწესრიგებენ ჰაბიტატების და მცენარეულობის დაცვა-ექსპოლატაციას და აქტუალურნი არიან მოცემულ ვითარებაში.

- დადგენილება N221 „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე
- საქართველოს ტყის კოდექსი
- საქართველოს კანონი საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ
- საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ
- საქართველოს კანონი ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობისათვის მოსაკრებლების შესახებ
- ბერნის კონვენცია - კონვენცია ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის თაობაზე - მიზნად ისახავს ევროპის ტერიტორიაზე გავრცელებული ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობების, ასევე მათი საბინადრო გარემოს დაცვა-კონსერვაციის ხელშეწყობას და ამ მიმართულებით ხელმომწერთა შორის თანამშრომლობის გაძლიერებას; ხელმომწერები არიან ევროკავშირი და ევროპის საბჭოს წევრი სახელმწიფოები, ასევე რამდენიმე არაწევრი ევროპული და ჩრდ. აფრიკული ქვეყანა. საქართველო მიუერთდა 2009 წელს.
- ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივა - საბჭოს დირექტივა 92/43/EEC ბუნებრივი ჰაბიტატებისა და ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობების კონსერვაციის თაობაზე - წარმოადგენს ევროკავშირის გარემოსდაცვითი პოლიტიკის ერთ-ერთ მთავარ დასაყრდენს.
- გადაშენების პირას მყოფი ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ კონვენცია - საქართველო მიუერთდა 1996 წელს.

#### საკვლევი რეგიონის მცენარეულობის დახასიათება

საპროექტო ტერიტორია ექვევა რაჭა-ლეჩხუმის გეობოტანიკურ რაიონში. რაიონი მოიცავს რაჭისა და ლეჩხუმის ისტორიულ პროვინციებს და იმერეთის ჩრდილოეთ ნაწილს (რაჭისა

და ხვამლის ქედების ნაწილს). აღმოსავლეთით ვრცელდება აღმ. საქართველოს საზღვრამდე, ჩრდილოეთიდან იფარგლება კავკასიონის მთავარ ქედზე გამავალი რუსეთ-საქართველოს საზღვრით (ქვაჩაკიძე, 2010).

დასავლეთ საქართველოს სხვა რაიონებისგან განსხვავებით, ზღვისგან დაშორების და ოროგრაფიული დაბრკოლებების გამო, რაჭა-ლეჩხუმის გეობოტანიკური რაიონი შედარებით კონტინენტური კლიმატით ხასიათდება და ეს მცენარეულ საფარზეც აისახება (მარუაშვილი, 1970; ქვაჩაკიძე, 2010). კერძოდ, შემცირებულია კოლხური მარადმწვანე ქვეტყის წარმომადგენლობა და შედარებით ფართოდ არის წარმოდგენილი ქართული მუხა (*Quercus petraea subsp. iberica*) და ფიჭვი (*Pinus sylverstris var. hamata*). რაიონის მცენარეულობის გავრცელება ექვემდებარება ჰიფსომეტრიული დასარტყლების პრინციპს. წარმოდგენილი დასარტყლების 4 ზონა: ტყის, სუბალპური, ალპური და სუბნივალური (ქვაჩაკიძე, 2010).

ტყის სარტყელი ვრცელდება ზღვის დონიდან 800-1 850 მ. სიმაღლემდე და წარმოდგენილია ფართოფოთლოვანი, წიწვოვანი და შერეული ფორმაციებით. ტყის სარტყელში თავის მხრივ გამოიყოფა ფართოფოთლოვანი ტყის ქვესარტყელი, რომელსაც მოსდევს წიფლისა და მუქწიწვოვანი ტყეების ქვესარტყელი. ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1 000-1 100 მ. სიმაღლემდე. დომინირებს წიფელი (*Fagus orientalis*), რცხილა (*Carpinus betulus*), წაბლი (*Castanea sativa*), რომელთაც ერევათ საქართველოს ტყეებისთვის დამახასიათებელი სხვა ფართოფოთლოვანი ხე-მცენარეები. ტყის ტიპები წარმოდგენილია მონოდომინანტური და ბიდომინანტური ცენოზების სახით - წიფლნარები, რცხილნარები, წაბლნარები, წიფლნარ-რცხილნარები, წიფლნარ-წაბლნარები და სხვ. სამხრეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე გვხვდება მუხნარები. ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელში ჩართულია წიფწვოვანი ტყის ფრაგმენტებიც ფიჭვნარების და ფიჭვნარ-ნამძვნარების სახით. ქვეტყეში გვხვდება ფოთოლმცვენი და მარადმწვანე სახეობები: კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*), მოლოზონა (*Viburnum orientale*), შქერი (*Rhododendron ponticum*), ჭყორი (*Laurocerasus officinalis*), კოლხური სურო (*Hedera colchica*) და სხვ. მუხნარებში ქვეტყის სახით გვხვდება ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*) (ქვაჩაკიძე, 2010).

წიფლისა და მუქწიწვოვანი ტყის ქვესარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1 000-1 100 მ-დან 1 800-1 850 მ სიმაღლემდე. დომინირებს წიფელი (*Fagus orientalis*) და ნაძვი (*Picea orientalis*). წიფლნარები გვხვდება როგორც მონოდომინანტური წმინდა წიფლნარების, ისე ბიდომინანტური ფორმაციების სახით (რცხილნარ-წიფლნარები, ნამძვნარ-წიფლნარები, სოჭნარები, ნამძვნარ-სოჭნარ-წიფლნარები, წიფლნარ-ნამძვნარები და სხვ.). ზღის დონიდან 1 300 მეტრის ზემოთ იზრდება მუქწიწვოვანი ტყეების წარმომადგენლობა ნამძვნარების (*Picea orientalis*), სოჭნარების (*Abies nordmaniana*), სოჭნარ-ნამძვნარების და წიფლნარ-სოჭნარების სახით. ასევე ფართოდაა გავრცელებული ფიჭვნარები და ნამძვნარ-ფიჭვნარი კორომები. ქვესარტყლის ქვედა ნაწილში, სამხრეთის ფერდობებზე ასევე გვხვდება მუხნარები ჯაგრცხილის ქვეტყით. ფართოდაა წარმოდგენილი მთის მურყნარებიც (*Alnus glutinosa subsp. barbata*) (ქვაჩაკიძე, 2010) .

სუბალპური სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1 800-1 850 მ-დან 2 500 მ-მდე. სუბალპური ტყეების ფართობი მნიშვნელოვნადაა შემცირებული ადამიანის საქმიანობის შედეგად. შემორჩენილია მთავარი ქედის და უმაღლესი შტოქედების კალთებზე. ეს ტყეები წარმოდგენილია არყნარების (*Betula litwinowii*), მაღალმთის მუხნარების (*Quercus macranthera*), მაღალმთის ნეკერჩხლიანების (*Acer heldreichii subsp. trautvetteri*), სუბალპური წიფლნარების, სოჭნარების, ფიჭვნარების სახით. გვხვდება შერეული ფორმაციებიც - წიფლნარ-ნეკერჩხლიანები, სოჭნარ-ნეკერჩხლიანები, წიფლნარ-სოჭნარები. ფართოდაა წარმოდგენილი სუბალპური ბუჩქნარი ფორმაციები დეკიანების

(*Rhododendron caucasica*), ღვიანები (*Juniperus spp.*), მოცვიანები (*Vaccinium arctostaphylos*), ტირიფიანები (*Salix kazbekensis*) (ქვაჩაკიძე, 2010).

სუბალპურ სარტყელში ბალახოვანი ფორმაციებიდან ჭარბობს მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელოების პოლიდომინანტური თანასაზოგადოებები შემდეგი სახეობრივი შემადგენლობით - *Anthoxanthum odoratum*, *Astrantia maxima*, *Bromopsis variegata*, *Betonica macrantha*, *Calamagrostis arundinacea*, *Geranium ibericum*, *G. sylvaticum*, *Trifolium canescens*). გვხვდება მონოდომინანტური მდელოებიც - ნემსიწვერიანები (*Geranium gymnocaulon*), ბრძამიანები (*Calamagrostis arundinacea*), ნამიკრეფიანები *Agrostis planifolia*, ფრინტიანები (*Anemone fasciculata*) და სხვ. ამავე სარტყელში წარმოდგენილია სუბალპური მაღალბალახოვანი მდელოები დამახასიათებელი ორლებნიანი სახეობების სიჭარბით (*Aconitum nasutum*, *Campanula latifolia*, *Chaerophyllum aureum*, *Ligusticum alatum*, *Senecio rhombifolius*, *Valeriana alliariifolia* და სხვ.) (ქვაჩაკიძე, 2010).

ალპური სარტყელი წარმოდგენილია კავკასიონის მთავარ წყალგამყოფ, ლეჩხუმის და შოდა-კედელას ქედებზე, ასევე რაჭის ქედის აღმოსავლეთ ნაწილში, 2500 მ-დან 3000-3100 მ-მდე. იქ გვხვდება პოლიდომინანტური მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელოები და ნემსიწვერიანები (*Geranium gymnocaulon*), ასევე ალპური ხალები (ქვაჩაკიძე, 2010).

ალპური სარტყლის ზევით განვითარებულია სუბნივალური სარტყელი მეჩხერი ბალახოვანი მცენარეულობით. მათ შორის გვხვდება *Campanula tridentata*, *Cerastium cerastoides*, *Jurinella squarrosa*, *Saxifraga flagellaris* და სხვა ალპური და სუბნივალური სახეობები (ქვაჩაკიძე, 2010).

#### ფლორისტული კვლევის მეთოდოლოგია

ფლორისტული შეფასება მოიცავდა ორ კომპონენტს: საკვლევ დერეფანში არსებული ჰაბიტატების მცენარეულის დეტალური ნუსხების შედგენას და მცენარეულის ინვენტარიზაციას საკვლევ დერეფნის გასწვრივ შემთხვევითი წესით დანიმუშებულ 10x10 მ ზომის ნაკვეთში ტყის და ბუჩქნარი ჰაბიტატისთვის, 1x1 ზომის ნაკვეთში მდელოს ტიპის ჰაბიტატისთვის. გარდა ამისა, მონაცემები შეგროვდა მარშრუტული მეთოდიტაც. მცენარეთა სახეობების იდენტიფიკაციასა და ნუსხების შედგენასთან ერთად განისაზღვრა საფრთხის და ენდემურობის სტატუსები შესაბამისი სახეობებისთვის. ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობრივი მრავალფეროვნების ინვენტარიზაციასთან ერთად მოხდა თითოეული სახეობის დაფარულობის წილის განსაზღვრა მცენარეთა საერთო პროექციულ დაფარულობაში. სახეობის დაფარულობის განსაზღვრისთვის გამოყენებულ იქნა ბრაუნ-ბლანკეს შეფასების სისტემა და მისი შესაბამისი სახეობათა პროცენტული დაფარულობის შკალა (Braun-Blanquet, 1965; Bonham, 2013; Peet & Roberts, 2013).

შენონ-ვიენერის და ივენესის ინდექსებით (Shannon-Wiener index, Evenness) დანიმუშებულ ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობების პროცენტული დაფარულობების და სახეობათა ჯამური რიცხოვნობის ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრა მცენარეთა ეკოლოგიაში ფართოდ გამოყენებადი მახასიათებელი, როგორცაა სახეობათა სივრცითი განაწილება თანასაზოგადოებაში. წითელი ნუსხის და ენდემური სახეობებისთვის მოხდა სახეობების შეხვედრიანობის განსაზღვრა, რომელიც გამოითვლება დანიმუშებული ნაკვეთების იმ რაოდენობის, სადაც კონკრეტული სახეობა გვხვდება, ფარდობით დანიმუშებული ნაკვეთების სრულ რაოდენობასთან. მაგ.: თუ კაკალი გვხვდება დანიმუშებული 20 ნაკვეთიდან მხოლოდ 2-ში, მაშინ კაკლის შეხვედრიანობის ინდექსი (F<sub>i</sub>) ტოლია 2/20=0.1. რაც უფრო ახლოა ინდექსი 1-თან მით მაღალია სახეობის შეხვედრიანობა (Elzinga et al., 1998).

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდა „საქართველოს ფლორის“ (კეცხოველი, გაგნიძე, 1971-2001) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში

(The Plant List Vers. 1.1, 2013). საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდა საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; ქვაჩაკიძე, 2001; ქვაჩაკიძე, 2010; ქვაჩაკიძე და სხვები, 2004; Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდა საქართველოს წითელი ნუსხის (2014) მიხედვით.

*ცხრილი 23 ფლორისტიკაში გამოყენებადი მცენარის სახეობათა პროექციული დაფარულობების განსაზღვრის შკალების და პროექციული დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებლის ურთიერთკავშირი: ტრადიციული „ბრაუნ-ბლანკეს“ შკალა; კონსერვატიული „დომინის“ შკალა; დომინის მოდიფიცირებული ე.წ. „კარაჯინას“ შკალა; და მცენარეულის ანალიზისთვის ა.შ.შ.-ში ფართოდ გამოყენებადი „კაროლინას“ და „ახალი ზელანდიის“ შკალები (Peet & Roberts, 2013).*

დაფარულობის არეალი	ბრაუნ-ბლანკე	დომინი	კარაჯინა	კაროლინა	ახალი ზელანდია
ერთი ინდივიდი	r	+	+	1	1
მცირე, მეჩხერად განაწილებული	+	1	1	1	1
0–1%	1	2	1	2	1
1–2%	1	3	1	3	2
2–3%	1	3	1	4	2
3–5%	1	4	1	4	2
5–10%	2	4	4	5	3
10–25%	2	5	5	6	3
25–33%	3	6	6	7	4
33–50%	3	7	7	7	4
50–75%	4	8	8	8	5
75–90%	5	9	9	9	6
90–95%	5	10	9	9	6
95–100%	5	10	10	10	6

### IUCN კატეგორიები და კრიტერიუმები

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული მცენარეების მოწყვლადობის შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის IUCN (International Union for Conservation of Nature) - კატეგორიები და კრიტერიუმები, რომლებიც მათ მინიჭებული აქვთ „საქართველოს წითელი ნუსხის“ მიხედვით.

**IUCN - კატეგორიები.** ეს კატეგორიზაცია დაფუძნებულია ზუსტად განსაზღვრულ ცხრა კატეგორიაზე, რომელთა მიხედვითაც შესაძლოა კლასიფიცირდეს მსოფლიოში არსებული ყველა ტაქსონი (გარდა მიკროორგანიზმებისა):

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

1. გადაშენებული - Extinct (EX) - ტაქსონის ცოცხალი ინდივიდი აღარ არსებობს
2. ბუნებაში გადაშენებული - Extinct in the Wild (EW) - ტაქსონის ინდივიდი არსებობს მხოლოდ ტყვეობაში ან ნატურალიზებულ პოპულაციაში მისი ისტორიული გავრცელების საზღვრის მიღმა.
3. კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი - Critically Endangered (CR) არსებული სანდო მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება კრიტიკულ საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმი და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.



4. საფრთხეში მყოფი - Endangered (EN) - არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
5. მოწყვლადი - Vulnerable (VU) ტაქსონი მოწყვლადია, თუ არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება მოწყვლადობის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
6. საფრთხესთან ახლო მყოფი - Near Threatened (NT) - არსებობს მაღალი ალბათობა, რომ ტაქსონი ახლო მომავალში საფრთხის წინაშე აღმოჩნდება.
7. საფრთხის წინაშე ნაკლებად მდგომი (LC) - ეს კატეგორია მოიცავს ფართოდ გავრცელებულ და მაღალი რიცხოვნობის მქონე ტაქსონებს და მიუთითებს, რომ ისინი არ კვალიფიცირდებიან როგორც საფრთხის რისკის წინაშე მდგომი ჯგუფები.
8. არასაკმარისი მონაცემები - Data Deficient (DD) - არ არსებობს საკმარისი მონაცემი ტაქსონისათვის საფრთხის რისკის შესაფასებლად.
9. არ არის შეფასებული - Not Evaluated (NE) - ჯერ არ მომხდარა ტაქსონისთვის საფრთხის რისკის შეფასება წითელი ნუსხის კატეგორიების მიხედვით.

**IUCN - კრიტერიუმები.** არსებობს ხუთი კრიტერიუმი იმის შესაფასებლად, არის თუ არა ტაქსონი საფრთხის წინაშე ან, საფრთხის წინაშე ყოფნის შემთხვევაში, საფრთხის რომელ კატეგორიას (CR, EN, VU) მიეკუთვნება. საფრთხის ყოველ კატეგორიას შეესაბამება A-დან E- მდე კრიტერიუმები, რომლებიც ეფუძნებიან გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი პოპულაციების ბიოლოგიურ ინდიკატორებს. ეს ინდიკატორებია - პოპულაციების რიცხოვნობის სწრაფი კლება და პოპულაციის ძალზე მცირე ზომა. კრიტერიუმების უმრავლესობა მოიცავს სუბკრიტერიუმებსაც, რომელთა გამოყენება აუცილებელია, რათა რაიმე ტაქსონისთვის განსაზღვრული კრიტერიუმის ზუსტი მისადაგება მოხდეს. მაგალითად თუ ტაქსონს მისადაგებული აქვს კრიტერიუმი „მოწყვლადი (C2a(i))” ეს ნიშნავს რომ პოპულაცია შედგება 10,000 ერთეულზე ნაკლები გამრავლების ასაკს მიღწეული ინდივიდებისგან (C კრიტერიუმი) და პოპულაცია განაგრძობს სწრაფად კლებას, რადგან ყველა სქესმწიფე ინდივიდი მოქცეულია სხვებისგან განცალკევებულ ერთ სუბპოპულაციაში (C2 კრიტერიუმის (i) სუბკრიტერიუმი).

ხუთი ძირითადი კრიტერიუმი არის:

- პოპულაციის მკვეთრი კლება (წარსული, აწმყო ან/და პირდაპირი დაკვირვების საფუძველზე გაკეთებული შეფასება)
- გავრცელების გეოგრაფიული საზღვრების და მისი ფრაგმენტების ზომის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა.
- პოპულაციის ფრაგმენტაცია და რიცხოვნობის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა.
- ძალზე მცირე პოპულაცია ან ძალზე შეზღუდული გავრცელება.
- გადაშენების საფრთხის რისკის რაოდენობრივი ანალიზის შედეგი (ანუ პოპულაციის ცვალებადობის დამადასტურებელი მონაცემები).

### საველე კვლევის შედეგები

საველე კვლევა განხორციელდა 2022 წლის ნოემბერში. საპროექტო არეალი ვრცელდება ასკისწყლის ხეობაში, რაჭა-ლეჩხუმისა და ქვემო სვანეთის მხარის ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე.

მდინარე ასკისწყალი მიედინება კირქვიან მასივში ჩაჭრილ ვიწრო ხეობაში. შესართავის სიახლოვეს, სოფლების - ჟოშხას და ჭრებალოს მონაკვეთზე ხეობა ფართოვდება. ხეობის

ფერდობები უმეტესად ციცაბოა და დაფარულია თერმოფილური ტყეებით, რომელთა მცენარეულობაში ჭარბობს მეზოფილური და ჰემიქსეროფილური სახეობები. მარჯვენა ნაპირის ფერდობებზე, საპროექტო დერეფნის გაყოლებაზე განვითარებულია ფართოფოთლოვანი კორომები ქართული მუხის (*Quercus petraea subsp. iberica*) დომინირებით. მუხნარებში ერთეულებად შერეულია სხვა ფოთლოვანი სახეობები - პანტა (*Pyrus caucasica*), ქორაფი (*Acer cappadocicum*), მინდვრის ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), რცხილა (*Carpinus betulus*) და სხვ. ცალკეულ მონაკვეთებზე მუხასთან თანადომინანტობს კავკასიური ფიჭვი (*Pinus sylvestris var. hamata*) და წარმოქმნილია ფიჭვნარ-მუხნარი ასოციაციები. მოპირდაპირე მხარეს, მდინარის მარცხენა ნაპირის ფერდობებზე (საპროექტო არეალის მიღმა) დიდ ფართობებზე ვრცელდებიან მონოდომინანტური ფიჭვნარები. ქვეტყეში ჭარბობს სიმშრალისმოყვარული სახეობები - თრიმლი (*Cotinus coggygria*), ტყის ცოცხი (*Cytisus hirsutus*), ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*), შინდი (*Cornus mas*). ტყეებში ჩართულ მეორად მდელოებზე უმეტესად განვითარებულია უროიან-ბერსელიანი (*Brachypodium pinnatum-Bothriochloa ischaemum*) ცენოზები. მდინარის პირველ ტერასაზე განვითარებულია ჭალის ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი (*Alnus glutinosa subsp. barbata*). სოფელ ჟოშხას მონაკვეთზე საპროექტო დერეფანს ემიჯნება საკარმიდამო ნაკვეთები.

სურათი 57 მდინარე ასკისწყლის ხეობა (საპროექტო დერეფნის ზედა მონაკვეთი)



საპროექტო დერეფანი გადაკვეთს რამდენიმე ტიპის ჰაბიტატს (იხ. სურ. 58-59). ჰაბიტატები გამოყოფილია ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით:

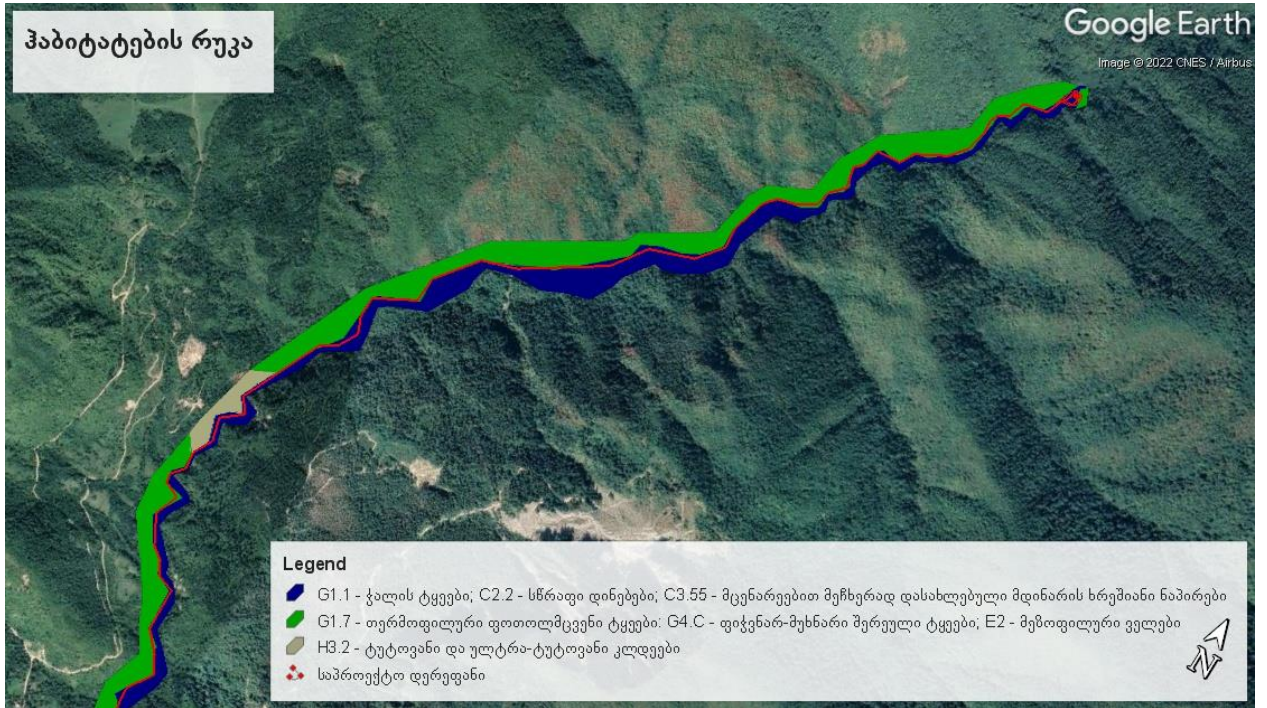
- **G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი** - ბორეალური, ბორეონემორალური, ნემორალური, სუბ-ხმელთაშუაზღვისპირული და სტეპების ზონის ჭალის ტყეები, სადაც *Alnus*-ის, *Betula*-ს, *Populus*-ის ან *Salix*-ის ერთი ან მეტი სახეობა დომინირებს.
- **G1.7 - თერმოფილური ფოთოლმცვენი ტყეები:** სუბხმელთაშუაზღვეთურ კლიმატურ რეგიონებში, სუპრახმელთაშუაზღვეთური ჰიფსომეტრიული დასარტყლების ზონებში, ევრაზიული სტეპების დასავლეთ ნაწილში და

სუბსტეპურ ზონებში გავრცელებული თერმოფილური ფოთოლმცვენი და ნახევრადფოთოლმცვენი ტყეები, სადაც დომინირებენ მუხის (*Quercus spp.*) სახეობები ან სხვა სამხრეთული ხემცენარეები (*Carpinus orientalis, Castanea sativa, Ostrya carpinifolia*). მეზობელთაშუაზღვეთურ და თერმოხმელთაშუაზღვეთურ არეალებში, ასევე ცენტრალური და დასავლეთ ევროპის ჩრდილოეთ ნაწილში, ლოკალური მიკროკლიმატური ან ედაფური პირობების გავლენით, თერმოფილური ფოთოლმცვენი ტყეები ზოგჯერ ჩანაცვლებულია მარადმწვანე მუხნარებით.

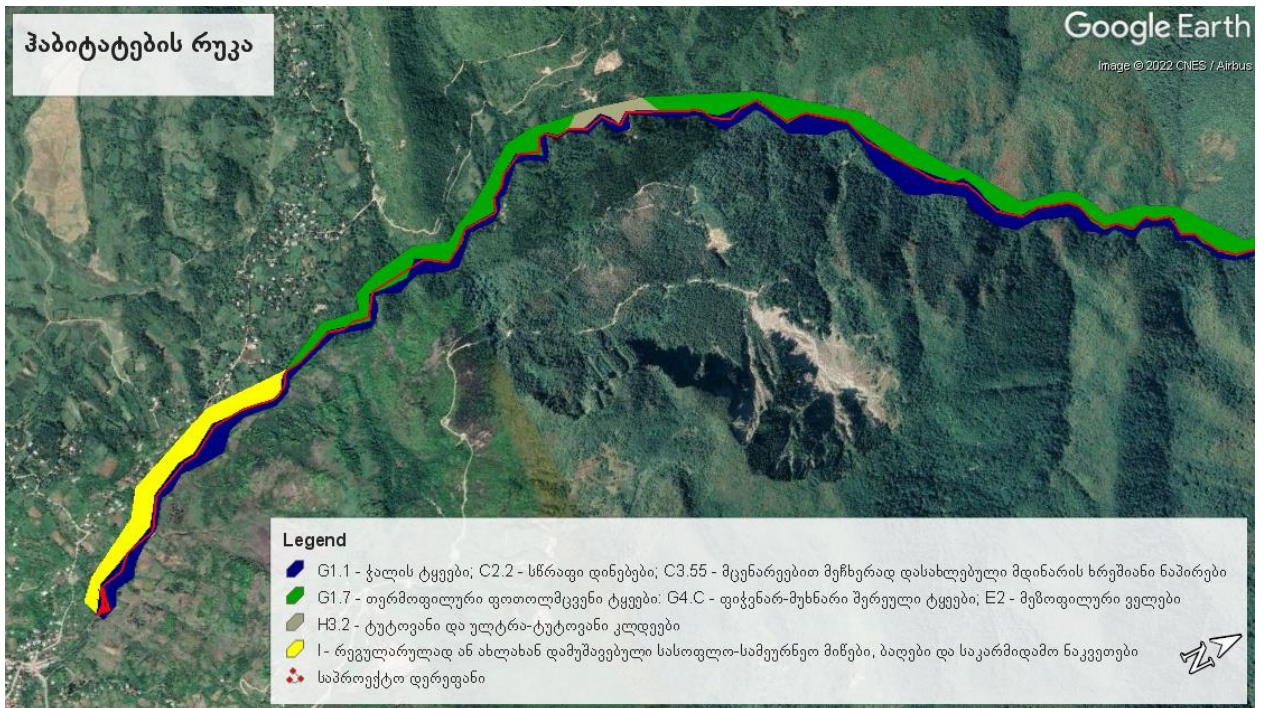
- **G4.C - ფიჭვის (*Pinus sylvestris*) და თერმოფილური მუხის (*Quercus*) სახეობებისგან შექმნილი შერეული ტყეები:** სუბხმელთაშუაზღვეთურ კლიმატურ რეგიონებში, სუპრახმელთაშუაზღვეთური ჰიფსომეტრიული დასარტყლების ზონებში, ევრაზიული სტეპების დასავლეთ ნაწილში და სუბსტეპურ ზონებში გავრცელებული ტყეები, სადაც ფოთოლმცვენი და ნახევრადფოთოლმცვენი თერმოფილური მუხის (*Quercus*) სახეობები, ზოგჯერ რცხილები (*Carpinus spp.*) ან უხრავი (*Ostrya carpinifolia*) თანადომინანტობენ ფიჭვებთან (*Pinus sylvestris, Pinus pallasiana, Pinus salzmannii, Pinus nigra* ან სხვა თერმოფილური ფიჭვები), ღვებთან ან კვიპაროსებთან. ისინი აყალიბებენ ფოთოლმცვენი თერმოფილური ტყეების (G1.7) ფიჭვნარ-მუხნარ ვარიაციებს.
- **C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:** იგულისხმება სწრაფი დინების მქონე მდინარეები, ნაკადულები, მდინარის ტოტები, ჩქერები, ჩანჩქერები, ჭორომები, კასკადები, რომლებიც ხასიათდებიან კლდოვანი, ლოდნარი და ხრეშიანი კალაპოტებით, იშვიათად გვხვდება ქვიშრობი ან სილიანი მეჩეჩებიც. ჰაბიტატისთვის დამახასიათებელია სპეციფიკური ცხოველური და მიკროსკოპული პელაგიური წყალმცენარეებისა და ბენტოსის თანასაზოგადოებები.
- **C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები -** ჭურჭლოვან მცენარეთა თანასაზოგადოებები, რომლებიც მდინარეების ხრეშნარ ნაპირებზე სახლდებიან, მათ შორის პიონერი სახეობები.
- **H3.2 - ტუტოვანი და ულტრა-ტუტოვანი კლდეები -** მშრალი, კალციტური კლდეები.
- **C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები<sup>1</sup>:** იგულისხმება წყაროები და ნაკადულები, სადაც სახლობენ სპეციფიკურ მიკროკლიმატურ პირობებზე და ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე დამოკიდებული ცხოველური და მცენარეული თანასაზოგადოებები.
- **E2 - მეზოფილური ველები:** დაბლობის და მაღალმთიანეთის მეზოტროფული და ევტროფული სამოვრები, ასევე ბორეალური, ნემორალური, ზომიერი სარტყლის თბილი და ნოტიო ან ხმელთაშუაზღვისპირული კლიმატური ზონების სათიბი მდელოები. ისინი უმეტესად უფრო ნაყოფიერია, ვიდრე მშრალი ველები. მოიცავს სპორტულ მოედნებსაც და სასოფლო-სამეურნეო სასუქებით განოყიერებულ და ხელოვნურად გადათესილ მდელოებსაც.
- **I - რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები**

<sup>1</sup> წერტილოვანი გავრცელების გამო C2.1 ჰაბიტატი რუკაზე დატანილი არ არის.





სურათი 59 ჰაბიტატების მიახლოებითი განაწილება საპროექტო დერეფანში და მიმდებარედ<sup>2</sup>





საპროექტო დერეფანში, სოფელ ჟომხას სიახლოვეს აღიწერა მდინარის პირველ ტერასაზე განვითარებული მურყნარი ჭალის ტყის ფრაგმენტი (იხ. ცხრილი 24). კორომი მნიშვნელოვნადაა დეგრადირებული ანთროპოგენული ზემოქმედების შედეგად, შეჭრილია არაადგილობრივი სახეობები.

<sup>2</sup> ხშირი მონაცვლეობის და მკაფიო საზღვრების არარსებობის გამო რუკაზე ერთ ფერშია მოცემული ჰაბიტატები: G1.1, C3.55, C2.2 - ლურჯი; G1.7, G4.C, E2 - მწვანე.



ცხრილი 24 G1.1 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა

ფიტოცენოზი	ლანდშაფტის ტიპი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია
ჭალის მურყნარი	დაბლობი/მდინარი ს პირველი ტერასა	42.57724"N, 42.96622"E	4 90	აღმ.
<b>ზედაპირის დაფარულობა (%):</b> მიწა - 10; ქვები - 25; დეტრიტი - 50; ძირნაყარი მერქანი - 5; კრიპტოგამები - 5; მცენარეულობა - 5				
				
№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
<b>ხე-მცენარეები</b>				
1	<i>Alnus glutinosa subsp. barbata</i>	მურყანი	5	
2	<i>Morus sp.</i>	თუთა	1	
3	<i>Robinia pseudoacacia</i>	ცრუაკაცია	1	
<b>ბუჩქები, ლიანები</b>				
4	<i>Clematis vitalba</i>	კატაბარდა	1	
5	<i>Cornus sanguinea</i>	შინდანწლა	1	
6	<i>Ligustrum vulgare</i>	კვიდო	1	
7	<i>Rosa canina</i>	ასკილი	1	
8	<i>Rubus sp.</i>	მაყვალი	1	
9	<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიჭი	1	
10	<i>Tamarix sp.</i>	იალღუნი	1	
<b>ბალახოვნები</b>				
(ნაირბალახოვნები)				
11	<i>Calystegia silvatica</i>	დიდი ხვართქლა	1	
12	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	1	
13	<i>Viola sp.</i>	ია	1	

საპროექტო დერეფანში ფართოდ წარმოდგენილი ჰაბიტატის - თერმოფილური ფოთლოვანი ტყის მცენარეულობის აღწერის შედეგები მოცემულია მომდევნო ცხრილში (იხ. ცხრილი 25).

ცხრილი 25 G1.7 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა

ფიტოცენოზი	ლანდშაფტის ტიპი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია
მუხნარი ნაირბუჩქნარით + მარცვლოვან-ნაირბალახოვნები	ფერდობის ქვედა ნაწილი	42.59377"N, 42.95833"E	6 30	აღმ.
<b>ზედაპირის დაფარულობა (%):</b> მიწა - 10; ქვები - 5; დეტრიტი - 25; ძირნაყარი მერქანი - 5;				



კრიპტოგამები - 5; მცენარეულობა - 50



№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
<b>ხე-მცენარეები</b>				
1	<i>Acer cappadocicum</i>	ქორაფი	1	
2	<i>Pinus sylvestris var. hamata</i>	კავკასიური ფიჭვი	1	
3	<i>Pyrus caucasica</i>	პანტა	1	
4	<i>Quercus petraea subsp. iberica</i>	ქართული მუხა	4	
<b>ბუჩქები, ლიანები</b>				
5	<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	2	
6	<i>Cornus mas</i>	შინდი	1	
7	<i>Cotinus coggygria</i>	თრიმლი	2	
8	<i>Cytisus hirsutus</i>	ტყის ცოცხი	2	
9	<i>Frangula alnus</i>	ხეჭრელი	1	
10	<i>Hedra colchica</i>	კოლხური სურო	1	
11	<i>Ligustrum vulgare</i>	კვიდო	2	
12	<i>Pyracantha coccinea</i>	ჩიტავაშლა	1	
13	<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიქი	1	
<b>ბალახოვნები</b>				
(მარცლოვნები)				
14	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	ურო	1	
15	<i>Brachypodium pinnatum</i>	ბერსელა	3	
(პარკოსნები)				
16	<i>Coronilla coronata</i>		1	
17	<i>Dorycnium herbaceum</i>	ხუთყურა	1	
(ნაირბალახოვნები)				
18	<i>Agrimonia pilosa</i>	ბირკავა	1	
19	<i>Campanula alliariifolia</i>		1	
20	<i>Filipendula vulgaris</i>	ქაფურა	1	
21	<i>Origanum vulgare</i>	შავთავა	1	
22	<i>Teucrium chamaedrys</i>		1	
(გვიმრები)				
23	<i>Pteridium tauricum</i>	ეწერის გვიმრა	1	

მდინარის ლოდნარ-ხრემიან ნაპირებზე (C3.55 ჰაბიტატი) შეინიშნება მურყნის (*Alnus glutinosa subsp. barbata*) და ტირიფის (*Salix alba*) მოზარდ-აღმონაცენის განვითარება, ასევე მეჩხერად იზრდება ბალახოვნები (*Cynodon dactylon*, *Setaria sp.*, *Trifolium pretense*, *Erigeron*

*anuus, Plantago lanceolata, Erigeron canadensis, Prunella vulgaris, Solanum nigrum, Geranium robertianum, Phytolacca americana, Tussilago farfara, Persicaria maculosa*).

სურათი 60 მდ. ასკისწყლის კალაპოტი (C2.2 ჰაბიტატი) და მცენარეულობით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ლოდნარ-ხრემიანი ნაპირები (C3.55 ჰაბიტატი)



### დაცული ჰაბიტატები

საპროექტო არეალში წარმოდგენილი ჰაბიტატებიდან ზოგი წარმოადგეს ევროპული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის ინტერესს.

- **G1.7 - თერმოფილური ფოთოლმცვენი ტყეები:** იცავს ბერნის კონვენცია; შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
- **G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
- **C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
- **C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
- **C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრემიანი ნაპირები:**
- იცავს ბერნის კონვენცია.
- **H3.2 - ტუტოვანი და ულტრა-ტუტოვანი კლდეები:** იცავს ბერნის კონვენცია; შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.



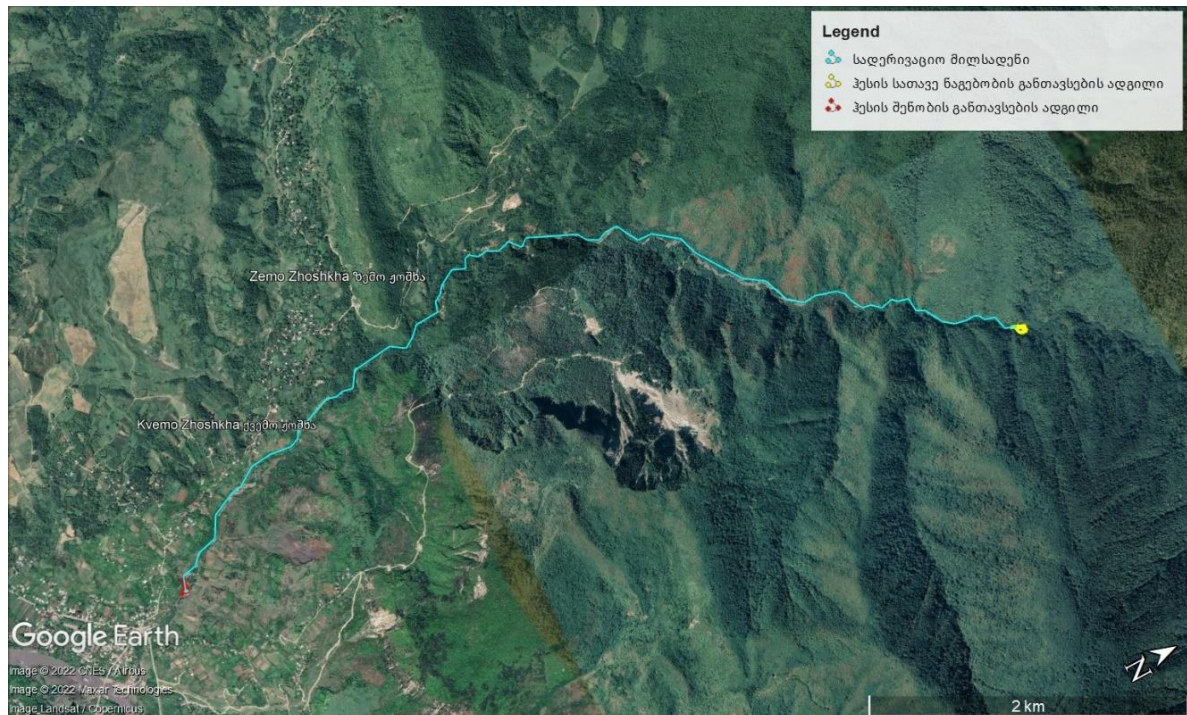
## დასკვნები

- საპროექტო არეალში არსებული მცენარეული მრავალფეროვნების სრულყოფილად შესასწავლად საჭიროა საველე კვლევების ჩატარება სავეგეტაციო პერიოდში.
- საველე კვლევის დროს არ დაფიქსირებულა გადაშენების საფრთხეში მყოფი (EN), საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული ხემცენარე - უხრავი (*Ostrya carpinifolia*), თუმცა ცნობილია მისი გავრცელება მიმდებარე ტერიტორიებზე (მდ. რიონის ხეობა ამბროლაურის რაიონის მონაკვეთზე). შესაბამისად, მოსალოდნელია, რომ უხრავის პოპულაცია ასკისწყლის ხეობაშიც არსებობდეს. ამ მიმართულებით საჭიროა დამატებითი საველე კვლევა.
- საპროექტო დერეფანი გადაკვეთს ბუნებრივ და ხელოვნურ (საკარმიდამო ნაკვეთები) ჰაბიტატებს. ბუნებრივი ჰაბიტატები მეტ-ნაკლებად განიცდიან ანთროპოგენურ ზეგავლენას (ტყის ჭრა, მოვება, მეორადი გზები და ბილიკები). რამდენიმე ჰაბიტატი დაცულია ბერნის კონვენციით.

### 4.4.2 ფაუნა

პარაგრაფში მოცემულია რაჭა-ლეჩხუმი-ქვემო სვანეთის მხარეში, ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიებზე, მდ. ასკისწყალზე დაგეგმილი 5.3 მგვტ სიმძლავრის „ასკისწყალი ჰესის“ მშენებლობის პროექტის ფარგლებში განხორციელებული ზოოლოგიური კვლევის შედეგები. მშენებლობის არეალი მოიცავს მდ. ასკისწყლის ხეობას, სოფ. ქვემო და ზემო ჟოშხის მიდამოებს (იხ.სურათი 61).

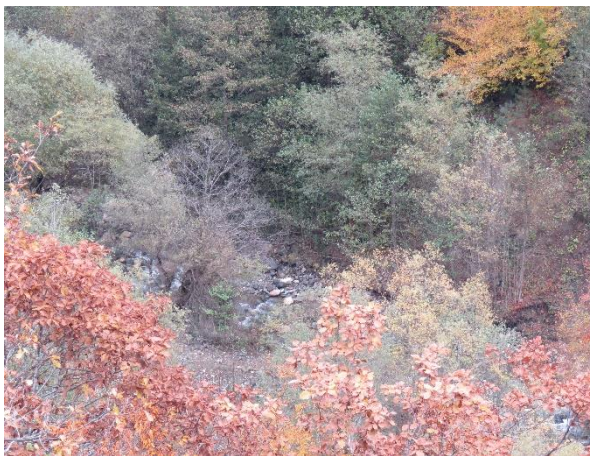
სურათი 61 საპროექტო დერეფანი



ჰესის სათავე მდებარეობს მიუდგომელ ადგილას მდ. ასკისწყალთან რამდენიმე ნაკადულის შერთვის არეალთან, ზღვის დონიდან 800 მეტრზე. სადერივაციო მილსადენის უმეტესი ნაწილი მიუყვება ხეობაში არსებულ მიუდგომელ მონაკვეთებს, რომელიც სოფ. ქვემო ჟოშხის მიდამოებში შედარებით გაშლილ ტერიტორიაზე გადის, სადაც ასევე დაგეგმილია ჰესის შენობის განთავსება (იხ. სურ 63)



სურათი 62 მდ. ასკისწყლის ხეობის ზედა ნიშნულები (საპროექტო დერეფნის სათავესკენ)



სურათი 63 მდ. ასკისწყლის ხეობის ქვედა ნიშნულები (სოფ. ქვემო ჟოშხის მიდამოები)







*სურათი 64 ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორია*



## მიდგომა და კვლევის მიზანი

### მიდგომა

ანგარიშის მომზადების პროცესში ჩვენ ხელმძღვანელობთ მთავარი პრინციპით: საქართველოს ფლორისა და ფაუნის ბიომრავალფეროვნების დაცვის აუცილებლობით, რომელიც წარმოადგენს ჩვენ ეროვნულ მემკვიდრეობას, შემოსავლის წყაროს და ადგილობრივი მოსახლეობისთვის უფასო მომსახურების მნიშვნელოვან ნაწილს, მაგ: ტურიზმის თვალსაზრისით, სარეკრეაციო თვალსაზრისით და ა.შ

პროექტის განხორციელების შედეგებისა და სენსიტიური „გარემო რეცეპტორების“ ცხოველთა ბიომრავალფეროვნებაზე მისი ზემოქმედების შესაფასებლად, აუცილებელია ამ ყველაფრის იდენტიფიცირება. ჩვენს შემთხვევაში საქმე გვაქვს: ეკოსისტემასა და ჰაბიტატებთან, ცხოველთა პოპულაციებთან, რომელთაც შესაძლოა პირდაპირი თუ არაპირდაპირი ზეგავლენის შედეგად ზიანი მიაღვეთ „ასკისწყალი ჰესის“ მშენებლობით. შესაბამისად, უნდა მოხდეს ანალიზი დაცული სახეობების ყველა იდენტიფიცირებული პოპულაციისა და ყველა ძირითადი ბიოტოპის და ეკოსისტემისა, რომელიც შესაძლოა დაზარალდეს პროექტის ზემოქმედებით.

### კვლევის მიზანი

2022 წლის ნოემბრის თვეში ჩატარებული ზოოლოგიური კვლევის მიზანს წარმოადგენს საპროექტო ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებულ ცხოველების სახეობრივი შემადგენლობის აღწერა და მობინადრე ცხოველთათვის მნიშვნელოვანი საარსებო ჰაბიტატების განსაზღვრა. უპირატესობა ენიჭება საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული სახეობების და ამ სახეობათა არსებობისათვის მნიშვნელოვანი კომპონენტების იდენტიფიცირებას (პრიორიტეტული ჰაბიტატები, კვებითი ჯაჭვი და სხვა).

ასევე მნიშვნელოვანია მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში ცხოველთა მრავალფეროვნებაზე შესაძლო ზემოქმედების განსაზღვრა და შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. ამასთან ერთად დავისახეთ შემდეგი ამოცანები:

- საპროექტო არეალის საერთო ზოოლოგიური აღწერა.
- პროექტის არეალში ბინადარი კანონით დაცული სახეობების დადგენა.
- მონაკვეთების გამოვლენა, რომლებიც მნიშვნელოვანია ფაუნის ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნებისათვის, კერძოდ კი გადაშენების გზაზე მყოფი, იშვიათი და ენდემური სახეობებისათვის.
- მშენებლობისა და ექსპლუატაციის მოსალოდნელი ზემოქმედების აღწერა:
  - ა) სავარაუდო ზემოქმედება;
  - ბ) შესაძლო ზემოქმედებების შემარბილებელი ზომები;

ანგარიში ეყრდნობა ლიტერატურის მიმოხილვას და 2022 წლის შემოდგომის სავალე კვლევის შედეგებს.

### **ფაუნისტური კვლევის მეთოდოლოგია**

საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული ცხოველთა სამყაროს შესასწავლად დაიგეგმა და ჩატარდა კამერალური და სავალე კვლევების რიგი. დამუშავდა საკვლევი რეგიონის ფაუნის შესახებ არსებული სამეცნიერო და საცნობარო ლიტერატურა.

კვლევის მეთოდოლოგია მოიცავს ვიზუალურ დაკვირვებას ცხოველთა არსებობაზე, ნაკვალევსა და სასიცოცხლო საქმიანობის შედეგების, პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების მიმდებარე უბნებზე.

კვლევის დროს გამოყენებულია მარშრუტული მეთოდი. ხეობის გასწვრივ ტრანსექტზე, ვიზუალურად ფიქსირდებოდა და ირკვეოდა ყველა შემხვედრი სახეობა. ასევე

ფიქსირდებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ასევე განხორციელდა ცხოველთა სახეობების გავრცელების ექტრაპოლაცია ლანდშაფტური კუთვნილებიდან გამომდინარე და ამის დახმარებით განისაზღვრა რა სახეობები შეიძლება არსებობდნენ საკვლევ ტერიტორიაზე. ადგილმდებარეობის თავისებურებებიდან გამომდინარე, როგორია მათი დანიშნულება ცალკეული სახეობებისთვის - იყენებენ მას სანასუქედ, თავშესაფრად, წყლის სიახლოვიდან და დასახლებული პუნქტების სიახლოვიდან გამომდინარე და სხვ.

ცხრილი 26 საველე კვლევის დროს ჩატარებული ფაუნისტური კვლევის მეთოდები

	მეთოდი
მსხვილი და საშუალო ზომის ძუძუმწოვრები	ძუძუმწოვრები აღრიცხვა ხდება ნაკვალევით 1-5 კმ-ს მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ასევე ვიზუალურად, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, როგორც დღისით ასევე ღამით. სახეობის იდენტიფიკაცია ცხოველქმედების ნიშნების მიხედვით (ფულურო, სორო, ბუნაგი, კვალი, ექსკრემენტები, ბეწვი). [შენიშვნა: კვლევის მეთოდი ასევე გულისხმობს ნადავლის აღმოჩენის შემთხვევაში, სხეულზე მიყენებული ჭრილობის მიხედვით მტაცებლის იდენტიფიცირებას.]
ხელფრთიანები	ღამურების ვიზუალური დაფიქსირება, სამყოფელების აღმოჩენა და დაფიქსირება; დაფიქსირება ღამურების დეტექტორის გამოყენებით ხელფრთიანების აღრიცხვა მოხდა როგორც მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ტყეში, ხეივნებში, ცალკეულ ხეებთან, მიწისქვეშა სამალავებში, ნაგებობებში და ასევე წყალსატევების პირას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დაკვირვებით. ხელფრთიანების აღრიცხვა განხორციელდა როგორც ვიზუალურად ასევე ულტრაბგერითი დეტექტორის Anabat Walkabout საშუალებით. (ღამურების კვლევა ამ ეტაპზე, არახელსაყრელი პერიოდის გამო არ ჩატარებულა, რადგან კვლევა მიმდინარეობდა 2022 წლის ნოემბერში).
ფრინველები	ფრინველებზე დაკვირვება ჩატარდა ტრანსექტებზე და სააღრიცხვო უბნებზე. ასევე აღრიცხებოდა ბუდეები და კონცენტრაციის ადგილები. ბინოკლით დაკვირვება, ვიზუალურ და ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სმენით იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების მახასიათებლების აღმოჩენა. ფრინველებზე დაკვირვება ხდებოდა ძირითადად მზიან და უქარო ამინდში. ზოგიერთი სახეობის გარკვევა ხმების იდენტიფიკაციის შედეგად მოხდა. სახეობები გავარკვიეთ ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition).
ქვეწარმავლები და ამფიბიები	ვიზუალურ და ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სპეციფიური არელების დათვალიერება. ქვეწარმავლები და ამფიბიები დაფიქსირდა ტრანსექტებზე, თავშესაფარებში და წყალსატევებში. ასევე გამოვიყენათ წინა წლებში ჩვენს მიერ მოპოვებული მასალა, სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული მონაცემები, გავესაუბრეთ ასევე ადგილობრივ მონადირეებს და სატყეოს თანამშრომლებს.
უხერხემლოები	ვიზუალური აღრიცხვა, ქვების, ნიადაგის, მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება.

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული სახეობების მოწყვლადობის შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის IUCN (International Union for Conservation of Nature) - კატეგორიები და კრიტერიუმები. შეფასება შესრულდა საქართველოს წითელი ნუსხის და IUCN წითელ ნუსხის (ვერსია 2022-2) შესაბამისად.

**გამოყენებული ხელსაწყოები**

- ფოტო აპარატები: Canon PowerShot SX50 HS; Canon PowerShot SX60 HS
- GPS: Garmin montana 680 GPS
- ბინოკლი: Opticron Trailfinder 3 WP, 8x42

## ფაუნისტური კვლევის შედეგები

საველე კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად საპროექტო ზონაში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების 40-მდე, ხელფრთიანების 20-მდე, ფრინველების 110-ზე მეტი, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 20-მდე, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.

ჩატარებული საველე კვლევის დროს საპროექტო ზონაში გამოიყო 9 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი, ესენია:

1. **G1.1** - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი.
2. **G1.7** - თერმოფილური ფოთოლმცვენი ტყეები:
3. **G4.C** - ფიჭვის (*Pinus sylvestris*) და თერმოფილური მუხის (*Quercus*) სახეობებისგან შექმნილი შერეული ტყეები:
4. **C2.2** - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:
5. **C3.55** - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები
6. **H3.2** - ტუტოვანი და ულტრა-ტუტოვანი კლდეები
7. **C2.1** - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები :
8. **E2** - მეზოფილური ველები:
9. **I** - რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები

## ძუძუმწოვრები (კლასი: *Mammalia*)

პროექტის გავლენის ზონაში მტაცებელი ძუძუმწოვრებიდან გვხვდება: მგელი (*Canis lupus*), ტურა (*Canis aureus*), მელა (*Vulpes vulpes*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), მურა დათვი (*Ursus arctos*), კვერნა (*Martes martes*), გარეული კატა (*Felis sylvestris*), დედოფალა (*Mustela nivalis*), წავი (*Lutra lutra*), კლდის კვერნა (*Martes foina*), მაჩვი (*Meles meles*). ჩლიქოსნებიდან ხეობაში გვხვდება შველი (*Capreolus capreolus*). მღრნელებიდან: კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*), ჩვეულებრივი ციყვი (*Sciurus vulgaris*), ტყის ძილგუდა (*Dryomys nitedula*), ჩვეულებრივი ძილგუდა (*Glis glis*), მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionomys roberti*), ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*), მცირე თაგვი (*Sylvaemus uralensis*), სახლის თაგვი (*Mus musculus*), შავი ვირთაგვა (*Rattus rattus*), რუხი ვირთაგვა (*Rattus norvegicus*) და ა.შ. მწერიჭამიებიდან: ზღარბი (*Erinaceus concolor*), მცირე თხუნელა (*Talpa levantis*), რადეს ბიგა (*Sorex raddei*), ვოლნუხინის ბიგა (*Sorex volnuchini*), კავკასიური წყლის ბიგა (*Neomys teres*), გრძელკუდა კბილთეთრა (*Crocidura gueldenstaedti*), თეთრმუცელა კბილთეთრა (*Crocidura leucodon*), ასევე კურდღელი (*Lepus europeus*) და სხვა.



სურათი 65 საველე კვლევისას დაფიქსირებული სახეობები (სასიცოცხლო ნიშნები)

კვერნას (*Martes sp.*) ექსკრემენტები E 333084 N 4715802



მელას *Vulpes vulpes* ექსკრემენტი E 332465 N 4718024



მაჩვის *Meles meles* ექსკრემენტები E 332509 N 4717709



E 332430 N 4718014



დათვის (*Ursus arctos*) ექსკრემენტი E 332465 N 4717738



ცხრილი 27 საქართველოს წითელი ნუსხით, IUCN-ით და ბერნის კონვენციით დაცული ძუძუმწოვრები:

ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv	საპრ. ზონაში მოხვედრის ალბათობა (მაღალი, საშუალო, დაბალი)
მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN	✓	მაღალი
ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR	✓	საშუალო
კავკასიური ციყვი	<i>Sciurus anomalus</i>	LC	VU	✓	საშუალო
წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU	✓	საშუალო



**წავი (*Lutra lutra*)**

ვინაიდან წავის საბინადრო გარემო და საკვები ბაზა წყალთან არის დაკავშირებული, სახეობა პროექტის გავლენის ზონაში ან მის სიახლოვეს შესაძლოა არსებობდეს, შესაბამისად მასზე გარკვეული სახის ზეგავლენა მოსალოდნელია. მდ. ასკისწყლის ხეობაში ვხვდებით, როგორც კლდოვან/ქვიან, ასევე წავისთვის ხელსაყრელ ადგილებს (სურ. 66, 67), შესაბამისად, სამშენებლო სამუშაოები უნდა განხორციელდეს მაქსიმალური სიფრთხილით და გატარებულ იქნას რიგი შემარბილებელი ღონისძიებების.

სურათი 66 მდ. ასკისწყლის ქვიანი ნაპირები



სურათი 67 წავისთვის ხელსაყრელი ადგილები მდ. ასკისწყლის კალაპოტში



**მცირე რეზიუმე**

საპროექტო ზონაში და მის შემოგარენში გავრცელებულ ძუძუმწოვრების უმეტეს სახეობაზე მოსალოდნელი ზეწოლა იქნება არაპირდაპირი ან დროებითი. არაპირდაპირ ზეწოლაში იგულისხმება ეკოსისტემის იმ ნაწილის დაზიანება, რომლიდანაც ცხოველები ენერჯიას იღებენ საკვების სახით; ასევე მიგრაციის დერეფნების გადაადგილება, რაც ფონურ სტრესს გაზრდის საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ჰაბიტატებში მობინადრე ფაუნის წარმომადგენლებისთვის.

ცხრილი 28 საკვლევ რეგიონში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-9) არ დაფიქსირდა X
1.	ტურა	<i>Canis aureus</i>	LC	-		x
2.	მაჩვი	<i>Meles meles</i>	LC	-	√	2,3
3.	კურდღელი	<i>Lepus europeus</i>	LC	-	√	x
4.	მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN	√	3,9
5.	წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU	√	x

6.	კლდის კვერნა	<i>Martes foina</i>	LC	-	√	2
7.	დედოფალა	<i>Mustela nivalis</i>	LC	-	√	x
8.	გარეული ღორი	<i>Sus scrofa</i>	LC	-	√	x
9.	ღნავი	<i>Dryomys nitedula</i>	LC	-		x
10.	ტყის თაგვი	<i>Apodemus sylvaticus</i>	LC	-		x
11.	ევროპული ზღარბი	<i>Erinaceus concolor</i>	LC	-	√	x
12.	მცირე თხუნელა	<i>Talpa levantis</i>	LC	-		x
13.	მგელი	<i>Canis lupus</i>	LC	-	√	x
14.	ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR	√	x
15.	მელა	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	-		2
16.	გარეული კატა	<i>Felis silvestris</i>	LC	-	√	x
17.	შველი	<i>Capreolus capreolus</i>	LC	-	√	x
18.	კავკასიური ციყვი	<i>Sciurus anomalus</i>	LC	VU	√	x
19.	მცირე თაგვი	<i>Apodemus uralensis</i>	LC	-		x
20.	პონტოს თაგვი	<i>Apodemus ponticus</i>	LC			x
21.	კავკასიური თხუნელა	<i>Talpa caucasica</i>	LC	-	√	x
22.	კვერნა	<i>Martes martes</i>	LC	-	√	2
23.	ვილნიუხის ბიგა	<i>Sorex volnuchini</i>	LC	-		x
24.	კავკასიური ბიგა	<i>Sorex satunini</i>	LC			x
25.	კავკასიური წყლის ბიგა	<i>Neomys teres</i>	LC			x
26.	რადეს ბიგა	<i>Sorex raddei</i>	LC			x
27.	თაგვი	<i>Apodemus mystacinus</i>	LC			x
28.	ჩვეულებრივი ციყვი	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC			x
29.	ჩვეულებრივი ძილგუდა	<i>Glis glis</i>	LC			x
30.	ბუჩქნარის მემინდვრია	<i>Terricola majori</i>	LC			x
31.	მცირეაზიური მემინდვრია	<i>Chionimys roberti</i>	LC			x
32.	გრძელკუდა კბილთეთრა	<i>Crocidura gueldenstaedtii</i>	LC			x
33.	თეთრმუცელა კბილთეთრა	<i>Crocidura leucodon</i>	LC			x
34.	სახლის თაგვი	<i>Mus musculus</i>	LC			x
35.	შავი ვურთაგვა	<i>Rattus rattus</i>	LC			x
36.	რუხი ვირთაგვა	<i>Rattus norvegicus</i>	LC			x

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ჰაბიტატები:

1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი.
2. G1.7 - თერმოფილური ფოთლოვანი ტყეები:
3. G4.C - ფიჭვის (*Pinus sylvestris*) და თერმოფილური მუხის (*Quercus*) სახეობებისგან შექმნილი შერეული ტყეები:
4. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:
5. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები
6. H3.2 - ტუტოვანი და ულტრა-ტუტოვანი კლდეები
7. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები
8. E2 - მეზოფილური ველები:

9. I - რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები

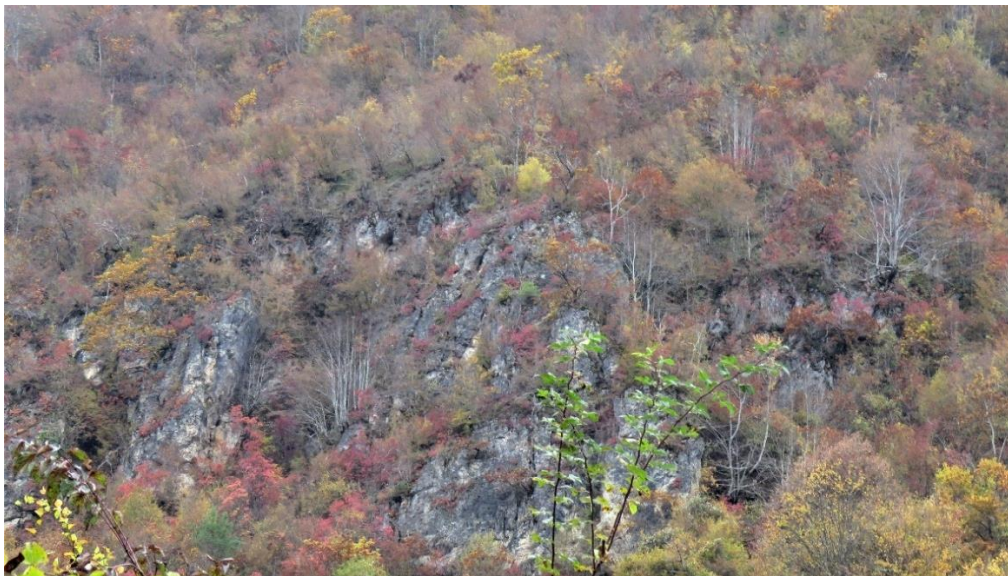
**დამურები-ხელფრთიანები (*Microchiroptera*)**

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და საველე კვლევის მიხედვით საკვლევ ზონაში და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე ხელფრთიანთა 20-მდე სახეობაა გავრცელებული. საპროექტო რეგიონის ფარგლებში, საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობებიდან გვხვდება სამხრეთული ცხვირნალა (*Rhinolophus euryale*), მეკელის ცხვირნალა (*Rhinolophus mehelyi*) და ევროპული მაჩქათელა (*Barbastella barbastellus*). საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცული სახეობებიდან აღსანიშნავია: ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი *Miniopterus schreibersii* [IUCN-ის სტატუსი VU], დიდი ცხვირნალა (*Rhinolophus ferrumequinum*), მცირე ცხვირნალა (*Rhinolophus hipposideros*) და წვეტყურა მღამიობი *Myotis blythii* IUCN-ის სტატუსით [Global-LC, Europe-NT].

ხელფრთიანების ყველა სახეობა, რომლებიც საქართველოში გვხვდება, შეტანილია ბონის კონვენციის დანართ II-ში და დაცულია EUROBATS-ის შეთანხმებით. ამ შეთანხმების თანახმად საქართველო ვალდებულია დაიცვას პროექტის არეალში და მის მახლობლად დაფიქსირებული ყველა სახეობა.

საპროექტო ტერიტორიაზე დამურების თავშესაფრად ხელსაყრელი კლდოვანი/ტყიანი მასივები გვხვდება, რომლებიც ხელფრთიანებმა შესაძლოა გამოიყენონ საბინადროდ ან დროებით თავშესაფრად.

სურათი 68 დამურებისვის ხელსაყრელი კლდოვანი მასივი



ცხრილი 29 საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-9) ან დაფიქსირდა X
1.	მურა ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	LC		√	√	x
2.	დიდი ცხვირნალა	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC		√	√	x
3.	მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC		√	√	x



4.	სამხრეთული ცხვირნალა	<i>Rhinolophus euryale</i>	NT	VU	√	√	x
5.	მეჭელის ცხვირნალა	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	VU	VU	√	√	x
6.	მეგვიანე დამურა	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC		√	√	x
7.	ევროპული მაჩქათელა	<i>Barbastella barbastellus</i>	NT	VU	√	√	x
8.	წითური მეღამურა	<i>Nyctalus noctula</i>	LC		√	√	x
9.	მცირე მეღამურა	<i>Nyctalus leislerii</i>	LC		√	√	x
10.	ჯუჯა დამორი	<i>Pipistrellus pipistellus</i>	LC		√	√	x
11.	ტყის დამორი	<i>Pipistrellus nathusii</i>	LC		√	√	x
12.	ჩვ. ფრთავრდელი	<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU		√	√	x
13.	ყურწვეტა მდამიობი	<i>Myotis blythii</i>	LC		√	√	x
14.	ტყის მდამიობი	<i>Myotis nattereri</i>	LC		√	√	x
15.	ულვაშა მდამიობი	<i>Myotis mystacinus</i>	LC		√	√	x
16.	სამფერი მდამიობი	<i>Myotis emarginatus</i>	LC		√	√	x

**IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:**

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული  
 ჰაბიტატები:

1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი.
2. G1.7 - თერმოფილური ფოთლოვანი ტყეები:
3. G4.C - ფიჭვის (*Pinus sylvestris*) და თერმოფილური მუხის (*Quercus*) სახეობებისგან შექმნილი შერეული ტყეები:
4. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:
5. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები
6. H3.2 - ტუტოვანი და ულტრა-ტუტოვანი კლდეები
7. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები
8. E2 - მეზოფილური ველები:
9. I - რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები

**ზემოქმედება ღამურებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები**

დაგეგმილი სამუშაოების დროს ხეების მოჭრისას შესაძლებელია ღამურის სამყოფელები განადგურდეს. ამის გამო არსებობს პოპულაციაზე ზემოქმედების რისკი, განსაკუთრებით თუ გამრავლების ან გამოზამთრების სამყოფელს ადგება ზიანი. დროებითი სამყოფელების დაკარგვით გამოწვეული ზიანი ნაკლებია ვინაიდან ღამურები უფრო მეტად გამრავლების და გამოზამთრების სამყოფელების ერთგულნი არიან. ღამურებს უნარი აქვთ იპოვონ ახალი სამყოფელი, მაგრამ მიჩვევას თვეები ან წლები შეიძლება დასჭირდეს. ზოგიერთ სახეობას, მაგ: *Nyctalus noctula* ახალი სამყოფელის მოძებნა განსაკუთრებით უჭირს. ვინაიდან სამყოფელების უმეტესობა მხოლოდ სეზონური ხასიათისაა, ზემოქმედების თავიდან აცილების ყველაზე ეფექტური მეთოდი არის სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად სენსიტიური პერიოდში. ისეთ ტერიტორიებზე, სადაც აღმოჩენილია გამოსაზამთრებელი თავშესაფრები, სამუშაოების განხორციელების ოპტიმალური პერიოდი არის ოქტომბერი-მაისი.

სამყოფელის დაკარგვის კომპენსაცია ორი გზით არის შესაძლებელი:

1. ახალი, ხელოვნური სამყოფელის შექმნა (მაგ. ღამურის სახლი). სახლები შესაძლებელია დროებით სამყოფელად იყოს გამოყენებული, გამრავლების და

გამოზამთრებისთვის მათ გამოყენებას დრო (ხშირ შემთხვევაში წლები) სჭირდება. ღამურის სახლის გამოყენებისას აუცილებელია მათი გამოყენების მონიტორინგის წარმოება. უმჯობესია სახლები წინასწარ განთავსდეს. ხის სახლების გამოყენებისას მათი შეცვლა 3-5 წელიწადში ერთხელ არის საჭირო. სახლების გამოყენება დროებით შემარბილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს ახალი ჰაბიტატის შექმნამდე. სახეობებიდან, ყველაზე ხშირად ღამურის სახლებს *Pipistrellus* -ის გვარის წარმომადგენლები იყენებენ.

2. არსებული სამყოფელის მქონე ხის ტანის ნაწილის გადატანა. ეს მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას, როგორც დროებითი გამოსავალი. მეთოდი გულისხმობს მოჭრილი ხის ნაწილის გადატანას და სხვა ხეზე მიმაგრებას ან მიწაში ჩარჭობა. გადატანის დროს შესასვლელის მიგნების გამარტივებისთვის მნიშვნელოვანია შესასვლელის ფორმა და პოზიცია ძველთან მიახლოებული იყოს. თუ გადატანის დროს ღამურების სამყოფელში, საჭიროა შესასვლელის დროებით დახშობა. გადატანა უნდა მოხდეს მაქსიმალური სიფრთხილით. სასურველია მეთოდი გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ, თუ არ არსებობს ხის არსებულ ადგილას შენარჩუნების შესაძლებლობა.
3. მნიშვნელოვანია, ახალი სამყოფელი მომზადდეს ძველის გაუქმებამდე. თუმცა ყველაზე უკეთესია - არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნებაა, რადგან ღამურებისთვის მისაღები ჰაბიტატის ჩამოყალიბებას დიდი დრო სჭირდება, ასევე დიდი დრო სჭირდება ახალი საკვები და სამყოფელი ტერიტორიების მოძებნას.

### **ფრინველები(Aves)**

ანგარიში მომზადდა ამბროლაურის მუნიციპალიტეტში მდ. ასკისწყალზე დაგეგმილი „ასკისწყალი ჰეს“-ის პროექტისთვის. კვლევა მოიცავდა საპროექტო ტერიტორიას და მის შემოგარენს. ორნითოლოგიური კვლევა განხორციელდა 2022 წლის გვიან შემოდგომაზე, კერძოდ კი: ნოემბრის თვის დასაწყისში, კვლევამ მოიცვა 2 სამუშაო დღე.

### **კვლევის მიზანი**

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ფრინველთა სახეობების აღწერა და შეფასება, რომლებიც საპროექტო ზონაში და მის მიმდებარედ გვხვდება. მონიტორინგის კონკრეტული ამოცანები იყო: პროექტის ტერიტორიის საზღვრებში და მის შემოგარენში სეზონურად წარმოდგენილი ფრინველების სახეობრივი შემადგენლობის, ტერიტორიული გადანაწილების, მათი ჰაბიტატების, რიცხოვნების ან სიმჭიდროვის, ასევე ადგილობრივი გადაადგილების შესახებ ინფორმაციის გადამოწმება და განახლება.

საქართველოში გავრცელებული 403 სახეობის ფრინველიდან (<http://aves.biodiversity-georgia.net/checklist>) საპროექტო ტერიტორიაზე ფრინველთა სულ მცირე 243 სახეობაა გამოვლენილი. აქედან 15 სახეობა სავსე კვლევის დროსაც დაფიქსირდა. დაფიქსირებულ ფრინველთა უმრავლესობა ტყეებთან, ბუჩქნართან, ველებთან და წყალთან დაკავშირებული სახეობებია. ეს ითქმის როგორც მობინადრე, ისე მობუდარი ფრინველების მიმართ. ყოფნის ხასიათის მიხედვით, საკვლევი უბნის მიდამოების ფრინველები შემდეგნაირად ნაწილდებიან: აქ მობუდარი სახეობებიდან 48 მთელი წლის განმავლობაში გვხვდება, ხოლო 53 სახეობა მიგრანტია, რომელიც ამ ტერიტორიაზე ზაფხულობით ბუდობს. გაზაფხულის და შემოდგომის სეზონური მიგრაციისას 170-მდე სახეობა გვხვდება (რეგულარულად ან არარეგულარულად); მათგან სულ მცირე 60 სახეობა საკვლევ ტერიტორიაზე გამრავლების პერიოდშიც გვხვდება, 77 სახეობა მხოლოდ გადაფრენის დროს გვხვდება, ხოლო დანარჩენები ზამთარშიც შეიძლება დაფიქსირდეს. ზამთარის ორნითოფაუნა წარმოდგენილია დაახლოებით 48 ადგილობრივი სახეობით, ხოლო 50 სახეობა - ზამთრის ვიზიტორია. საკვლევ ტერიტორიაზე გვხვდება ფრინველების კიდევ 22 სახეობა, თუმცა იშვიათად, მცირე რაოდენობით და არარეგულარულად. ხუთი

სახეობა შეიძლება შეგვხვდეს რეგულარულად, მთელი წლის განმავლობაში, თუმცა ისინი აქ არ ბუდობენ (ა. აბულაძე, 2010).

პროექტის ზეგავლენის არეალში არსებული ორნითოფაუნა ნაკლებად არის შესწავლილი. არსებული მონაცემების საფუძველზე ფრინველთა კონსერვაციის თვალსაზრისით, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზემოქმედების არეალში არსებული ორნითოფაუნა საკმაოდ მწირია; და იგი ზოგადად წარმოდგენილია ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით. მოზუდარი ფრინველებიდან დომინანტური ჯგუფი ტყის მცირე ბელურასნაირები არიან. აღსანიშნავია, რომ ამ ტერიტორიაზე გვხვდება ისეთი სახეობების საბუდარი ადგილები, როგორცაა ორბი (*Gyps fulvus*), ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*), ჩვეულებრივი კირკიტა (*Falco tinnunculus*) და სავარაუდოდ მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*) (ა. აბულაძე, 2013). ამას გარდა, აქ გვხვდება ზოგიერთი დიდი მტაცებლის და ლეშიჭამია ფრინველის საკვები არეალები.

პროექტმა ზოგიერთ სახეობაზე ზემოქმედება შეიძლება მეტად იქონიოს, გზების მშენებლობის გამო, რადგან არიან ისეთი მტაცებელი ფრინველები, რომელთაც სამშენებლო არეალის სიახლოვეს, კლდეებზე აქვთ საბუდრები.

### ორნითოლოგიური კვლევის მეთოდები

კვლევა მიმდინარეობდა ღრუბლიან, უქარო ამინდში. მოვიხატულეთ საკვლევი ტერიტორიის ყველა უბანი. თითოეულ უბანში ყურადღება გამახვილდება საკვლევ ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ფრინველების აღწერაზე და განსაკუთრებით საქართველოს და საერთაშორისო (IUCN) წითელი ნუსხებით დაცულ სახეობებზე. სავლელე კვლევის დროს გამოვიყენეთ ძირითადად ქვეითად დაკვირვების მეთოდი ბინოკლების გამოყენებით, რაც გულისხმობს თითოეული საკვლევი უბნის ფეხით გავლას და შესწავლას („ტრანსექტების წერტილის“ მეთოდი, გამოიყენება ვრცელ ტერიტორიებზე გამრავლების სეზონის პერიოდში ფრინველთა სახეობების აღრიცხვის მიზნით). გამოვიყენეთ ასევე პირდაპირი აღრიცხვის მეთოდი. ამ დროს ხდება ფრინველების პირდაპირი დათვლა. ეს შესაძლებელია იმ შემთხვევაში თუ ხელსაყრელი ადგილი შერჩეულია და ყველა ფრინველის დათვლა მოხდება ბინოკლით ან ტელესკოპით. ეს მეთოდი განსაკუთრებით გამოიყენება გაშლილ ადგილზე ფრინველების აღრიცხვისას. უმჯობესია ჯერ მოხდეს ტერიტორიის დაყოფა და შემდგომ დაყოფილ ტერიტორიებზე სათითაოდ ფრინველთა აღრიცხვა. შეირჩა შემალლებული ადგილები - სათვლელი წერტილები, საიდანაც შესაძლებელი იყო საკვლევი ტერიტორიის ისევე როგორც მიმდებარე ტერიტორიების ყურადღებით დათვალიერება და ფრინველების უკეთ გარკვევა. სათვლელი წერტილების რაოდენობა დამოკიდებული იყო საკვლევი ტერიტორიის სიდიდეზე. შემალლებული ადგილიდან მოსახერხებელი იყო ფრინველებზე ვიზუალური დაკვირვება, ასევე ფოტომასალის შეგროვება. ფოტომასალის გარდა ფრინველთა გარკვევა მოხდა ხმების იდენტიფიცირების შედეგად. ყურადღება გამახვილდა ფრინველთა ბუდეების აღრიცხვაზე თუმცა კვლევისას ბუდეები არ გამოვლენილა. განსაკუთრებით ყურადღება მიექცა კონსერვაციული სტატუსის მქონე იმ მტაცებელ ფრინველთა სახეობებს, რომლებიც ზემოქმედების ზონაში ან მისი არეალის სიახლოვეს ბინადრობენ. სახეობების გარკვევა მოხდა ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition). ფრინველთა სახეობების ამოსაცნობად გამოვიყენეთ ბინოკლი “Opticron Trailfinder 3 WP, 8x42” და ფოტოაპარატები Canon PowerShot SX50 HS და Canon PowerShot SX60 HS. კვლევის დროს დავაფიქსირეთ ასევე ისეთი სახეობები, რომლებიც უეცრად გვიფრინდებოდნენ და შესაბამისად ვერ მოხერხდა ფოტომასალის შეგროვება, თუმცა ყურადღება მიექცა ფრინველისთვის დამახასიათებელ იმ საიდენტიფიკაციო ნიშნებს, რის მიხედვითაც მოხდა ამა თუ იმ სახეობის ამოცნობა. შესაბამისად, მსგავს

შემთხვევაში დაფიქსირებული სახეობები აღრიცხულნი არიან ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში, შესაბამის ჰაბიტატში (იხ. ცხრილი 30).

### საქართველოს წითელი ნუსხა

დაცული სახეობებიდან საპროექტო ტერიტორიაზე ფრინველის 10 სახეობა გვხვდება, რომელთა შორის 2 - საფრთხეში მყოფი (EN), ხოლო 8 - მოწყვლადი (VU). კვლევის პერიოდში დაცული სახეობებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირდა ორბის (*Gyps fulvus*) 4-5 ინდივიდი. ის სახეობები რომლებიც თითქმის ყველა უბანში გვხვდებოდა და დავაფიქსირეთ იყვნენ: დიდი წივწივა, მცირე წივწივა, მოლურჯო წივწივა, სკვინჩა, ჭინჭრაქა, თეთრი ბოლოქანქარა, შავი შაშვი და სახლის ბელურა.

პროექტის ტერიტორია მნიშვნელოვანია წითელ ნუსხაში შეტანილი ფრინველების ორისამი სახეობისთვის. პროექტის ზემოქმედების არეალში შეინიშნება ჩვეულებრივი ორბის საბუდარი ადგილები. შეიძლება ჩაითვალოს, რომ საკვლევ ტერიტორია მთის არწივისთვის გამრავლების არეალია; კიდევ ერთი სახეობა (ველის კაკაჩა) რეგულარულად ამ ტერიტორიის გავლით მიგრირებს. ყველა სხვა სახეობა ამ ადგილებში იშვიათად, შემოდგომის ან ზამთრის მიგრაციისას შემოდის. ამ საკვლევ ტერიტორიაზე გადის წითელ ნუსხაში არშესული ფრინველთა გადაფრენის დერეფნები და დასასვენებელი ადგილები. ეს ტერიტორია გადამფრენი ფრინველებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ზამთარში, როცა კავკასიონის რუსეთის ნაწილში ცუდი მეტეოროლოგიური პირობებია - ამ დროს ფრინველთა დიდი რაოდენობა ამ ტერიტორიაზე თავშესაფარს და საკვებს პოულობს. შესაძლოა, რომ ზემოქმედების არეალში მოხვდეს მტაცებელი ფრინველების ბუდეები, რომლებიც დაცული უნდა იქნას დაზიანებისგან. განსაკუთრებით სენსიტიურია დიდი მტაცებელი ფრინველების - არწივის და კაკაჩას - ბუდეები.

### ფრინველების სამიზნე სახეობები საკვლევ ტერიტორიაზე

კვლევის პერიოდში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო დომინანტ სახეობებს, რომლებიც გვხვდებოდა სავსე კვლევის დროს და ასევე რომელთა არსებობაც დადასტურებულია ლიტერატურული წყაროებიდან.

სამიზნე მობუდარი და მობინადრე სახეობები ძირითადად ბელურისნაირნი, კოდალასნაირნი, მეჭვავიასნაირნი არიან, მათ შორის: თეთრი ბოლოქანქარა (*Motacilla alba*), ყვითელი ბოლოქანქარა (*Motacilla flava*), ყვითელთავა ბოლოქანქარა (*Motacilla citreola*), ჩვ. ხეცოცია (*Sitta europaea*), დიდი ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos major*), მწვანე კოდალა (*Picus viridis*), საშუალო ჭრელი კოდალა (*Leipicus medius*), გულწითელა (*Erithacus rubecula*), დიდი წივწივა (*Parus major*), ჭინჭრაქა (*Troglodytes troglodytes*), ჩიტბატონა (*Carduelis carduelis*), მწვანულა (*Carduelis chloris*), რუხი ყვავი (*Corvus corone*), მომწვანო ჭივჭავი (*Phylloscopus trochiloides*), ჩვეულებრივი ჭივჭავი (*Phylloscopus collybita*), ტყის ჭვინტაკა (*Prunella modularis*), რუხი მემატლია (*Muscicapa striata*), წითელყელა (ანუ მცირე) ბუზიჭერია (მცირე მემატლია) (*Ficedula parva*) ასევე მათ შორის: ჩვ. შავარდენი (*Falco peregrinus*), ქედანი (*Columba palumbus*), გუგული (*Cuculus canorus*) და სხვა.

აღწერილი და გამოვლენილი ფრინველებიდან გავლენის ზონაში ძირითადად მოექცევიან ტყესთან, ბუჩქნართან, მდელოებთან და მდინარესთან არსებულ მცენარეულ საფართთან დაკავშირებული სახეობები, რომლებიც ფართოდ არიან გავრცელებულნი საქართველოს მასშტაბით, მათზე ზემოქმედებას ექნება დროებითი ხასიათი და არ გამოიწვევს ფრინველთა შორ მანძილებზე მიგრაციას. მსგავსი/იდენტური ჰაბიტატების მრავლად არსებობის გამო. გასათვალისწინებელია ისიც, ტერიტორიაზე გამოვლენილი დასაცავი სახეობების უმეტესი ნაწილი ამ არეალზე მოხვდებიან მხოლოდ მიგრაციების დროს და მათზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო, რადგან დაგეგმილი ჰესის სამშენებლო სამუშაოების ტიპი და მასშტაბურობა ვერ მოახდენს სახეობებზე რაიმე განსაკუთრებული



სახის ზემოქმედებას, გარდა ხმაურისა და მტვრის დონის მატებისა, რომელიც იქნება დროებითი ხასიათის.

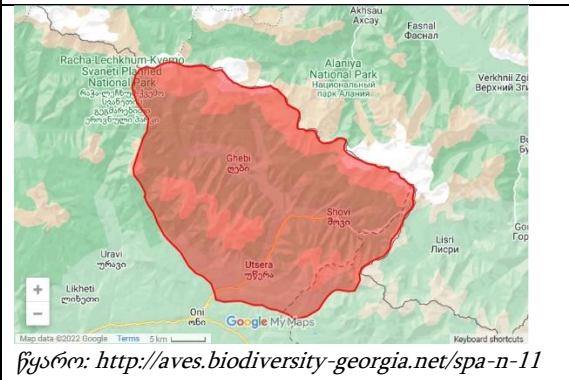
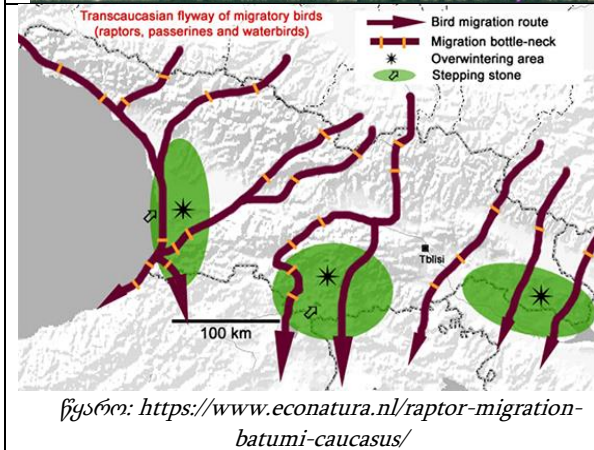
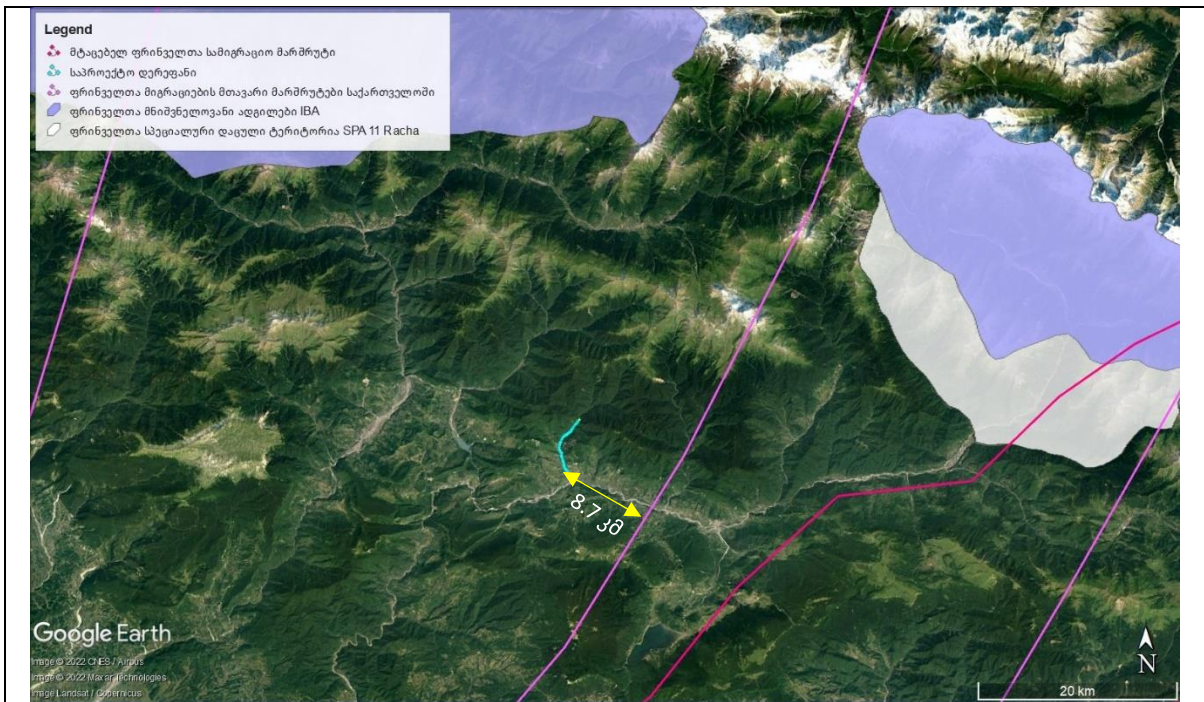
### **პროექტის არეალზე გამავალი ფრინველთა სამიგრაციო მარშრუტი**

საქართველოს ტერიტორია მნიშვნელოვანია დასავლეთ პალეოარქტიკული ფრინველების მიგრაციის თვალსაზრისით. საქართველოს ტერიტორიაზე გადის ევროპა-აფრიკის და ევროპა-აზიის ფრინველთა სამიგრაციო მარშრუტები, რომლებიც მნიშვნელოვანია მრავალი გადამფრენი სახეობისთვის: ისინი ამ მარშრუტებით ანხორციელებენ ყოველწლიურ, რეგულარულ სეზონურ გადაადგილებებს საბუდარ და გამოსაზამთრებელ ადგილებს შორის (აბულაძე ა., და სხვა 2011). ფრინველთა მიგრაცია საქართველოს ტერიტორიაზე მთელი წლის განმავლობაში მიმდინარეობს. თუმცა, მკვეთრად გამოკვეთილია ორი სამიგრაციო პერიოდი - გაზაფხულის და შემოდგომის გადაფრენები. გადამფრენი ფრინველების სამიგრაციო მარშრუტები საქართველოს ტერიტორიაზე შავი ზღვის სანაპიროს, დიდ მდინარეებს (რიონი, მტკვარი და მათი შენაკადები), ხეობებს, მთათა სისტემებს, კერძოდ კი დიდ კავკასიონსა და მის განშტოებებს მიუყვება. გაზაფხულის მიგრაცია იწყება მარტის მეორე ნახევრიდან - მაისის პირველ ნახევრამდე და გადაფრენის ძირითადი მიმართულებაა სამხრეთიდან ჩრდილოეთისკენ. მიგრაციის პიკი 10-20 მაისია. შემოდგომის მიგრაციის პერიოდია სექტემბერი - ოქტომბრის ბოლო და მიგრაციის ძირითადი მიმართულებაა ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენ. შემოდგომის გადაფრენა უფრო გრძელი და აქტიურია, ვიდრე გაზაფხულის. შემოდგომის პირველი გადაფრენები აგვისტოს დასაწყისში ჩნდებიან, ხოლო ამ სეზონის გადაფრენა ნოემბრის ბოლოს მთავრდება (აბულაძე ა., და სხვა 2011).

ერთ-ერთი სამიგრაციო მარშრუტი მდ. რიონის ხეობაზე გადის და ამიტომ მნიშვნელოვანი ადგილია ფრინველთა გადაფრენების თვალსაზრისით. განსაკუთრებით საყურადღებოა გაზაფხული-შემოდგომის მიგრაციების პერიოდი, ამ დროს ფრინველთა სახეობების მრავალფეროვნება და თითოეული სახეობის რაოდენობა იზრდება. გადამფრენი ფრინველების რაოდენობა წლიდან-წლამდე მნიშვნელოვნად იცვლება. სამწუხაროდ, არსებული მონაცემები არ იძლევა პროექტის ტერიტორიაზე სეზონურად გადამფრენი ფრინველების ზუსტი რაოდენობის განსაზღვრის საშუალებას.

საპროექტო ტერიტორია არ წარმოადგენს ფრინველთათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობის მქონე ტერიტორიას (Special protection areas) რომელთა ფუნქციასაც წარმოადგენს საქართველოში მობუდარი ფრინველთა პოპულაციების დაცვა და მონიტორინგი. გარდა ამისა, საპროექტო არეალი არ ხვდება ფრინველთათვის მნიშვნელოვან ადგილებში (Important bird areas – IBA). საპროექტო დერეფანსა და ფრინველთა მიგრაციის ერთერთ მთავარ მარშრუტს შორის მინიმალური დაშორების მანძილია ≈8.7 კმ. (იხ სურათი 69).

სურათი 69 ფრინველთა მნიშვნელოვანი ადგილების, ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტებისა და საპროექტო დერეფნის ურთიერთგანლაგების სქემა





სურათი 70 სავლე კვლევების დაფიქსირებული ფრინველთა ზოგიერთი სახეობა:

სკვინჩა *Fringilla coelebs*



ყორანი *Corvus corax*

გულწითელა *Erithacus rubecula*



ტყის ჭვინტაკა *Prunella modularis*

დიდი წივწივა *Parus major*



N	ქართული დასახელება	სამეცნიერო დასახელება	ინგლისური დასახელება	გადაფრენის სეზონურობა	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-9) არ დაფიქსირდა X
1.	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	YR-R	LC		✓		x
2.	ძერა	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	M	LC		✓	✓	x
3.	ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	M	LC		✓	✓	x
4.	ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard	YR-R, M	LC		✓	✓	1-9
5.	ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard	YR-R, M	LC	VU			x
6.	კრაზანაჭამია (ან ირაო)	<i>Pernis apivorus</i>	European Honey-Buzzard	BB,M	LC				x
7.	ჩია არწივი	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Booted Eagle	M	LC			✓	x
8.	მთის არწივი	<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	YR-R	LC	VU	✓		x
9.	მცირე მყივანი არწივი	<i>Clanga pomarina</i>	Lesser Spotted Eagle	BB,M	LC		✓		x
10.	ველის არწივი	<i>Aquila nipalensis</i>	Steppe Eagle	M	EN				x
11.	ბექობის (ან თეთრმხრება) არწივი	<i>Aquila heliaca</i>	Imperial Eagle	BB, M	VU	VU	✓	✓	x
12.	ბატკანძერი	<i>Gypaetus barbatus</i>	Bearded Vulture (Lammergeier)	YR-R	NT	VU	✓	✓	x
13.	სვავი	<i>Aegypius monachus</i>	Cinereous Vulture (Eurasian Black Vulture)	YR-V	NT	EN	✓	✓	x
14.	ორბი	<i>Gyps fulvus</i>	Eurasian Griffon Vulture	YR-V	LC	VU	✓		x
15.	ალალი	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	M	LC		✓	✓	x
16.	ჩვეულებრივი კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel	M	LC		✓	✓	x
17.	გარეული მტრედი	<i>Columba livia</i>	Rock Dove	YR-V	LC				x
18.	გულიო (ან გვიძინი)	<i>Columba oenas</i>	Stock Dove	M	LC			✓	x
19.	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	Common Wood-Pigeon	M	LC				x
20.	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo	BB	LC		✓		x
21.	ტყის ბუ	<i>Strix aluco</i>	Tawny Owl	M	LC			✓	x
22.	ზარნაშო	<i>Bubo bubo</i>	Eurasian Eagle Owl	M	LC				x
23.	წყრომი	<i>Otus scops</i>	Eurasian scops owl	BB, M	LC				x
24.	ქოტი	<i>Athene noctua</i>	Little Owl	YR-R	LC				x
25.	ბუკიოტი	<i>Aegolius funereus</i>	Boreal (or Tengmalm's) Owl	YR-R	LC	VU			x
26.	უფეხურა	<i>Caprimulgus europaeus</i>	European Nightjar	M	LC		✓	✓	x
27.	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	Common Hoopoe	M	LC		✓		x
28.	მწყერი	<i>Coturnix coturnix</i>	Common Quail	BB	LC				x



29.	ყვითელფეხა თოლია	<i>Larus michahellis</i>	Yellow-legged Gull	YR-R	LC				x
30.	კასპიური თოლია	<i>Larus cachinnans</i>	Caspian Gull	YR-R	LC		√		x
31.	დიდი ჩვამა	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Great Cormorant	YR-R, M	LC				x
32.	რუხი ყანჩა	<i>Ardea cinerea</i>	Grey Heron	YR-R	LC				x
33.	წითური (ქარცი) ყანჩა	<i>Ardea purpurea</i>	Purple Heron	BB, M	LC		√		x
34.	დიდი თეთრი ყანჩა	<i>Ardea alba</i>	Great White Egret	YR-V	LC				x
35.	მცირე თეთრი ყანჩა	<i>Egretta garzetta</i>	Little Egret	YR-R	LC		√		x
36.	ლამის ყანჩა	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron	BB, M	LC		√		x
37.	რუხი წერო	<i>Grus grus</i>	Common Crane	BB, M	LC	EN	√	√	x
38.	თეთრი ყარყატი, ლაკლაკი	<i>Ciconia ciconia</i>	White Stork	YR-R	LC	VU	√		x
39.	შავი ყარყატი	<i>Ciconia nigra</i>	Black Stork	M	LC	VU	√		x
40.	მელოტა	<i>Fulica atra</i>	Common Coot	YR-R, M	LC				x
41.	მცირე კოკონა	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Little Grebe	YR-R, M	LC		√		x
42.	მცირე ყარაულა	<i>Ixobrychus minutus</i>	Little Bittern	BB, M	LC		√		x
43.	ქათამურა	<i>Porzana porzana</i>	Spotted Crake	YR-R, M	LC		√		x
44.	წყლის ქათამურა	<i>Gallinula chloropus</i>	Common Moorhen	YR-R, M	LC				x
45.	ჩვ. თევზიყლაპია	<i>Sterna hirundo</i>	Common Tern	YR-R, M	LC		√		x
46.	გარეული იხვი	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard	YR-R, M	LC				x
47.	სტვენია იხვი (ან ჭიკვარა)	<i>Anas crecca</i>	Common Teal	YR-R, M	LC				x
48.	ალკუნნი	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingfisher	YR-R, M	LC		√		x
49.	ღალღა	<i>Crex crex</i>	Corn crane	BB	LC				x
50.	ჩვეულეზრივი მექვიშია	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	BB	LC				x
51.	ტყის ქათამი (ვალდშევი)	<i>Scolopax rusticola</i>	Eurasian Woodcock	M	LC				x
52.	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	Common Swift	BB	LC				x
53.	დიდი ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos major</i>	Greater Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		1
54.	საშუალო ჭრელი კოდალა	<i>Leiopicus medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	YR-R	LC				x
55.	თეთრზურგა კოდალა	<i>Dendrocopos leucotos</i>	White-backed Woodpecker	YR-R	LC		√		x
56.	მცირე ჭრელი კოდალა	<i>Dryobates minor</i>	Lesser Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		x
57.	მაქცია	<i>Jynx torquilla</i>	Eurasian Wryneck	BB	LC		√		x
58.	მინდვრის ტოროლა	<i>Alauda arvensis</i>	Eurasian Skylark	M	LC				x
59.	ქოჩორა ტოროლა	<i>Galerida cristata</i>	Crested Lark	M	LC				x
60.	ტყის ტოროლა	<i>Lullula arborea</i>	Wood Lark	M	LC				x
61.	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	BB,M	LC		√		x
62.	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	Northern House-Martin	YR-V	LC		√		x
63.	კლდის მერცხალი	<i>Hirundo rupestris</i>	Eurasian Crag-martin	BB	LC		√		x
64.	თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail	YR-R	LC		√		1,9
65.	რუხი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	M	LC		√		1,9

66.	ყვითელი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla flava</i>	Yellow Wagtail	M	LC		√	√	x
67.	შავშებლა ღაყო	<i>Lanius minor</i>	Lesser Grey Shrike	M	LC		√	√	x
68.	ჩვეულებრივი ღაყო	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	BB,M	LC		√		x
69.	მიმინოსებრი ასპუჭაკა	<i>Sylvia nisoria</i>	Barred Warbler	BB	LC		√		x
70.	შავთავა ასპუჭაკა	<i>Sylvia atricapilla</i>	Blackcap	BB	LC		√		1
71.	დიდი თეთრყელა ასპუჭაკა	<i>Sylvia communis</i>	Common Whitethroat	BB,M	LC				x
72.	ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart	BB,M	LC		√		1
73.	შავი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Black Redstart	BB	LC		√		x
74.	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	YR-R	LC				1,2
75.	ჩვეულებრივი ბულბული	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Common Nightingale	BB	LC		√		x
76.	აღმოსავლური ბულბული	<i>Luscinia luscinia</i>	Thrush Nightingale	BB,M	LC				x
77.	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	YR-R	LC		√		1-9
78.	წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი)	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush	M	LC		√		x
79.	რუხთავა შაშვი	<i>Turdus pilaris</i>	Fieldfare	WV,M	LC				x
80.	ჩხართვი	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	M	LC		√		x
81.	თოხიტარა	<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	YR-R	LC		√		1,2
82.	დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	Great Tit	YR-R	LC		√		1,2
83.	მოლურჯო წივწივა	<i>Parus caeruleus</i>	Blue Tit	YR-R	LC				x
84.	მცირე წივწივა	<i>Parus ater</i>	Coal Tit	YR-R	LC				x
85.	ჩვეულებრივი მგლინავა	<i>Certhia familiaris</i>	Eurasian Tree-creeper	M	LC		√		x
86.	ჭინჭრაქა	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Winter Wren	YR-R	LC		√		1,2
87.	მურა ბუტბუტა (მურა მქირდავი)	<i>Hippolais caligata</i>	Booted Warbler	M	LC				x
88.	წყლის შაშვი	<i>Cinclus cinclus</i>	White-throated Dipper	YR-R	LC				x
89.	მეფეტვია	<i>Miliaria calandra</i>	Corn Bunting	BB	LC				x
90.	კლდის გრატა	<i>Emberiza cia</i>	Rock Bunting	YR-R	LC		√		x
91.	ჩრდილოეთის სკვინჩა	<i>Fringilla montifringilla</i>	Brambling	WV	LC				x
92.	სკვინჩა	<i>Fringilla coelebs</i>	Eurasian Chaffinch	YR-R	LC				1,2
93.	ჩიტბატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch	YR-R	LC		√		x
94.	მთიულა	<i>Fringilla montifringilla</i>	Brambling	WV	LC				x
95.	შავთავა ოვსადი	<i>Saxicola torquatus</i>	African stonechat	BB	LC		√		x
96.	მწვანულა	<i>Carduelis chloris</i>	European Greenfinch	YR-R	LC		√		x
97.	მინდვრის ბელურა	<i>Passer montanus</i>	Tree Sparrow	M	LC				x
98.	სახლის ბელურა	<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow	YR-R	LC				x
99.	ჩვეულებრივი კოჭობა	<i>Carpodacus erythrinus</i>	Common Rosefinch	BB	LC		√		x

100.	მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	Eurasian Golden Oriole	M	LC		√	√	x
101.	ჩხიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	YR-R	LC				1-9
102.	ყორანი	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	YR-V	LC		√		1-9
103.	რუხი ყვავი	<i>Corvus corone</i>	Hooded Crow	YR-R	LC				1-9
104.	გაზაფხულა ჭივჭავი	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Willow Warbler	BB	LC		√		x
105.	ჩვეულებრივი ჭივჭავი	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff	BB	LC				x
106.	ტყის ჭვინტაკა	<i>Prunella modularis</i>	Hedge Accentor (Dunnock)	BB	LC		√		x
107.	თეთრწარბა (ანუ მდელოს) ოვსადი	<i>Saxicola rubetra</i>	Whinchat	BB	LC		√	√	x
108.	ჩვეულებრივი ხეცოცია	<i>Sitta europaea</i>	Wood Nuthatch	YR-R	LC		√		x
109.	რუხი მემატლია	<i>Muscicapa striata</i>	Spotted Flycatcher	BB, M	LC		√		x
110.	ჩვეულებრივი მელორდია	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern wheatear	BB, M	LC		√		x
111.	ტყის მწყერჩიტა	<i>Anthus trivialis</i>	Tree Pipit	BB	LC				x
112.	წითელგულა მწყერჩიტა	<i>Anthus cervinus</i>	Red-Throated Pipit	M	LC		√		x
113.	კლდის ბედურა	<i>Petronia petronia</i>	Rock Sparrow	BB, M	LC				x
114.	კლდის ჭრელი შაშვი	<i>Monticola saxatilis</i>	Rufous-tailed Rock-Thrush	BB	LC				x

**სახეობების სეზონური ცხოვრების პერიოდი მოცემულ ტერიტორიაზე:**

YR-R = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლება; 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

**IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:**

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ჰაბიტატები:

1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი.
2. G1.7 - თერმოფილური ფოთოლმცვენი ტყეები:
3. G4.C - ფიჭვის (*Pinus sylvestris*) და თერმოფილური მუხის (*Quercus*) სახეობებისგან შექმნილი შერეული ტყეები:
4. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:
5. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრემიანი ნაპირები
6. H3.2 - ტუტოვანი და ულტრა-ტუტოვანი კლდეები
7. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები
8. E2 - მეზოფილური ველები:
9. I - რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები

## ზემოქმედება ორნითოფაუნაზე და შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰესის მშენებლობის პერიოდში ზემოქმედება ძირითადად მოსალოდნელია საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატებში მოზუდარ და მოზინადრე ფრინველთა სახეობებზე. ზემოქმედების სამიზნე სახეობებს ნაკლებად წარმოადგენენ შემომფრენი, მიგრანტი ფრინველები. საპროექტო ზონაში ფრინველებზე შესაძლოა შემდეგი სახის ზემოქმედება:

- მოზუდარ და მოზინადრე ფრინველებზე ხეების ჭრის და სამშენებლო სამუშაოების შედეგად გაზრდილი ხმაურით და ხელოვნური განათებით გამოწვეული ზემოქმედება.
- ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი საზუდარი და საზინადრო ჰაბიტატების დეგრადაცია/კარგვა. ტყესთან და ბუჩქნართან დაკავშირებულ ფრინველებზე ზემოქმედება მოსალოდნელია, თუ მცენარის საფარის წმენდისას განადგურდება ფულუროიანი ხეები, რომლებსაც ეს ფრინველები იყენებენ საზუდრად და თავშესაფრად.
- სანაპირო მცენარეულობა და წყალი წარმოადგენს მნიშვნელოვან ჰაბიტატს ბევრი წყლის ფრინველისა თუ წყალმცურავისათვის. წყლის დონის ცვლილება გამოიწვევს მცენარეული საფარის ცვლილებას; ხოლო წყლის და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებიან წყლის მახლობლად მოზინადრე ფრინველები. შესაბამისად, მოხდება ფრინველთა საზინადრო ჰაბიტატის დაკარგვა.
- აღწერილი და გამოვლენილი ფრინველებიდან გავლენის ზონაში ძირითადად მოექცევიან ტყესთან, ბუჩქნართან და მდინარესთან არსებულ მცენარეულ საფართან დაკავშირებული სახეობები. თუმცა, ზემოქმედებას ექნება დროებითი ხასიათი და არ გამოიწვევს ფრინველთა შორ მანძილებზე მიგრაციას. გასათვალისწინებელია ისიც, ტერიტორიაზე გამოვლენილი დასაცავი სახეობები ამ არეალზე მოხვედებიან მხოლოდ მიგრაციების დროს და შესაბამისად, მათზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო.

### შემარბილებელი ღონისძიებები:

- ფრინველთა ბუდობის პერიოდში არ არის რეკომენდირებული სამშენებლო სამუშაოების წარმოების დროს მძიმე სამშენებლო ტექნიკის გამოყენება, განსაკუთრებით (აპრილის დასაწყისიდან ივნისის ბოლომდე). ფრინველებისთვის ამ შემთხვევაში განსაკუთრებით სენსიტიური ადგილებია ტყის ზონა და ქედების წყალგამყოფი მონაკვეთები, წინააღმდეგ შემთხვევაში მოხდება მათთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების კარგვა და ფრაგმენტაცია.
- ხეების მოჭრა მხოლოდ ბუდობის სეზონის დამთავრების შემდეგ.
- 'გამოუყენებელი' ბუდეების აღმოჩენის შემთხვევაში მათი ფრთხილად გადატანა სათანადო ჰაბიტატში (მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ თუ ბუდე ცარიელია და/ან მასში კვერცხი ან ბარტყი არ არის. მიზანი - გადატანილი ბუდე შესაძლებელია სხვა ფრინველებმა გამოიყენონ);
- დაცული იქნება სამშენებლო საზღვრები, რათა სამუშაოები არ გასცდეს მონიშნულ ზონას და არ დააზიანოს დამატებით ბუდეები.

### ქვეწარმავლები და ამფიბიები (კლასი: Reptilia et Amphibia)

საკვლევი რაიონი არ გამოირჩევა ქვეწარმავლების მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით. რეგიონში საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ქვეწარმავლების სახეობებიდან აქ მხოლოდ კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*) გვხვდება, რომელიც დაცულია ბერნის კონვენციით, IUCN-ის მიხედვით მინიჭებული აქვს „საფრთხეში მყოფი EN“ სტატუსი. საკვლევი ტერიტორიაზე ასევე გავრცელებულია გველების შემდეგი სახეობები: ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), სპილენძა (*Coronela austriaca*), წენგოსფერი მცურავი *Coluber najadum* და ესკულაპის გველი (*Zamenis longissimus*). დომინანტი სახეობა არის ჩვეულებრივი ანკარა.

ხვლიკებიდან გვხვდება: ბოხმეჭა (*Anguis colchica*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), ართვინული ხვლიკი (*Darevskia derjugini*), ზოლიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*) და საშუალო ხვლიკი (*Lacerta media*). ხვლიკებში დომინანტი სახეობაა ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*) და ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*).



საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული ამფიბიებიდან ორი სახეობა მიეკუთვნება რეგიონულ ენდემურ სახეობებს, რომლებიც მხოლოდ კავკასიაში გვხვდება, კავკასიური გომბეშო (*Bufo verrucosissimus*) და კავკასიური ჯვარულა (*Pelodytes caucasicus*), რომელთა ჰაბიტატები ძირითადად საქართველოშია.

ასევე გავრცელებული სახეობებია: ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*), ჩვეულებრივი ვასაკა (*Hyla arborea*), მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*), მცირეაზიური ტრიტონი (*Ommatotriton ophryticus*) და სხვა.

ცხრილი 31 საკვლევ ტერიტორიის მიმდებარედ ლიტერატურულად ცნობილი და სავლევ კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები.

N	ქართული (სამეცნიერო დასახელება)	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები -1-9) არ დაფიქსირდა X
1.	ჩვეულებრივი ანკარა	<i>Natrix natrix</i>	LC			x
2.	სპილენძა	<i>Coronela austriaca</i>	LC		√	x
3.	წყლის ანკარა	<i>Natrix tessellata</i>	LC		√	x
4.	კავკასიური გველგესლა	<i>Vipera kaznakovi</i>	EN	EN	√	x
5.	ესკულაპის გველი	<i>Zamenis longissimus</i>	LC			x
6.	წენგოსფერი მცურავი	<i>Coluber najadum</i>	LC			x
7.	ბოხმეჭა	<i>Anguilis colchica</i>	LC		√	x
8.	ქართული ხვლიკი	<i>Darevskia rudis</i>	LC			x
9.	ართვინული ხვლიკი	<i>Darevskia derjugini</i>	NT			x
10.	ზოლიანი ხვლიკი	<i>Lacerta strigata</i>	LC			x
11.	საშუალო ხვლიკი	<i>Lacerta media</i>	LC			x
12.	ტბორის ბაყაყი	<i>Pelophylax ridibundus</i>		LC		x
13.	ვასაკა	<i>Hyla arborea</i>		LC	√	x
14.	მწვანე გომბეშო	<i>Bufo viridis</i>		LC	√	x
15.	მცირეაზიური ბაყაყი	<i>Rana macrocnemis</i>		LC	√	x
16.	კავკასიური გომბეშო	<i>Bufo verrucosissimus</i>		NT		x
17.	კავკასიური ჯვარულა	<i>Pelodytes caucasicus</i>		NT		x
18.	მცირეაზიური ტრიტონი	<i>Ommatotriton vittatus</i>		LC		x
19.	აღმოსავლური სავარცხლიანი ტრიტონი	<i>Triturus karelinii</i>		LC		x

**IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:**

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

**ჰაბიტატები:**

1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი.
2. G1.7 - თერმოფილური ფოთოლმცვენი ტყეები:
3. G4.C - ფიჭვის (*Pinus sylvestris*) და თერმოფილური მუხის (*Quercus*) სახეობებისგან შექმნილი შერეული ტყეები:
4. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:
5. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები
6. H3.2 - ტუტოვანი და ულტრა-ტუტოვანი კლდეები
7. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები
8. E2 - მეზოფილური ველები:

9. I - რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები

### უხერხემლოები (Invertebrata)

უხერხემლო ცხოველების ფაუნა ანგარიშში ეყრდნობა ლიტერატურული წყაროების მიმოხილვას და საველე კვლევის შედეგებს. ჩატარებული საველე კვლევების მიზანი იყო პროექტის გავლენის ზონაში მოზინადრე უხერხემლო ცხოველებისთვის ადგილსამყოფლების განსაზღვრა და ამ ტერიტორიაზე გავრცელებული უხერხემლო ცხოველების იდენტიფიკაცია. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა წითელი ნუსხის და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს.

უხერხემლოების აღრიცხვა ხდება ვიზუალურად, აქ შედის პეპლები, ხოჭოები, ნემსიკლაპიები, ფუტკრის-ნაირები, კალიები, ობობები, მოლუსკები. კვლევის მეთოდოლოგია მოიცავს შემდეგ ქმედებებს:

- ✚ მწერების ჭერა და იდენტიფიკაცია;
- ✚ ქვებისა და ნიადაგის საფენის გადაბრუნება;
- ✚ მცენარეებისა და მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება;
- ✚ ფოტოგადაღება
- ✚ სამეცნიერო ლიტერატურის გამოყენება

### მწერები

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით საპროექტო რეგიონში გავრცელებულია მწერების 500-ზე მეტი სახეობა, მათ შორის ყველაზე მრავალრიცხოვანი და მნიშვნელოვანი რიგებია: ხემემფრთიანები (Coleoptera), ნახევრადხემემფრთიანები (Hemiptera), ქერცლფრთიანები (Lepidoptera), სიფრიფანაფრთიანები (Hymenoptera), სწორფრთიანები (Orthoptera), მოკლეზედაფრთიანი ხოჭოები (Staphylinidae), ჩოქელები (Mantodea), ნემსიკლაპიები (Odonata) და სხვა.

სურათი 71 საველე კვლევისას დაფიქსირებული უხერხემლოები

ლოკოკინა *xeropicta derbentina*





ქვემოთ მოცემულია საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ფეხსახსრიანების, პეპლების, ბოჭოების, ნემსიყლაპიების, კალიების სახეობები: *Pentatoma rufipes*, *Libellula depressa*, *Pieris napi*, *Pieris brassicae*, *Pieris rapae*, *Cupido argiades*, *Cupido minimus*, *Erynnis tages*, *Polyommatus baeticus*, *Polyommatus daphnis*, *Polyommatus icarus*, *Cercopis intermedia*, *Cercopis sanduinolenta*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*, *Issoria lathonia*, *Pieris ergane*, *Pieris napi*, *Tettigonia viridissima*, *Arctia festiva*, *Arctia villica*, *Callimorpha dominula*, *Coscinia striata*, *Dysauxes punctate*, *Eilema sororcula*, *Parasemia caucasica*, *Parasemia plantaginis*, *Pelosia muscerda*, *Phragmatobia fuliginosa*, *Spilosoma lubricipeda*, *Spilosoma mendica*, *Spilosoma menthastri*, *Spilosoma urticae*, *Tyria jacobaeae*, *Cossus cossus*, *Habrosyne derasa*, *Sitotroga cerealella*, *Alcis repandata*, *Aplocera plagiata*, *Aplocera praeformata*, *Asmate clathrata*, *Asthena albulata*, *Biston betularia*, *Cabera pusaria*, *Calospilos sylvata*, *Campaea margaritata*, *Catarhoe arachne*, *Charissa glaucinaria*, *Chlorissa cloraria*, *Chloroclystis v-ata*, *Cleorodes lichenaria*, *Colostygia viridaria*, *Cyclophora porata*, *Dysstroma truncate*, *Ectropis bistortata*, *Ectropis crepuscularia*, *Ematurga atomaria*, *Eulithis pyraliata*, *Euphyia picata*, *Euphyia unangulata*, *Eupithecia graciliata*, *Eupithecia plumbeolata*, *Eupithecia pumilata*, *Eupithecia selinata*, *Eupithecia subfenestrata*, *Eupithecia subfuscata*, *Geometra papilionaria*, *Gnopharmia colchidaria*, *Hydrelia flammeolaria*, *Idaea aversata*, *Idaea biselata*, *Idaea fuscovenosa*, *Idaea sylvestraria*, *Lomaspilis marginata*, *Acronicta rumicis*, *Aedia funesta*, *Aedia leucomelas*, *Agrotis exclamationis*, *Agrotis segetum*, *Agrotis ypsilon*, *Athetis pallustris*, *Autographa gamma*, *Autographa jota*, *Axyليا putris*, *Callopietria purpureofasciata*, *Caradrina kadenii*, *Catocala promissa*, *Cucullia umbratica*, *Dichonia aprilina*, *Eilema lurideola*, *Eugnorisma depuncta*, *Macdunnoughia confuse*, *Melanchra persicariae*, *Noctua orbona*, *Noctua pronuba*, *Ochropleura plecta*, *Pammene fasciana*, *Pechipogo strigilata*, *Phlogophora meticulosa*, *Polia nebulosa*, *Protoschinia scutosa*, *Rivula sericealis*, *Sideridis turbida*, *Spodoptera exigua*, *Trichoplusia ni*, *Xestia c-nigrum*, *poria crataegi*, *Colias chrysotheme*, *Colias hyale*, *Euchloe belia*, *Gonepteryx rhamni*, *Leptidea sinapis*, *Pieris brassicae*, *Pieris ergane*, *Chloethripa chlorana*, *Nola aerugula*, *Roeselia albula*, *Furcula bifida*, *Melitaea cinxia*, *Melitaea didyma*, *Melitaea transcaucasica*, *Mellicta athalia*, *Neptis rivularis*, *Nymphalis io*, *Pararge maera*, *Pararge megera*, *Satyrus dryas*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*, *Colocasia coryli*, *Allancastrina caucasica*, *Iphiclidis podalirius*, *Papilio machaon*, *Parnassius mnemosyne*, *Colocasia coryli*, *Acherontia atropos*, *Deilephila porcellus*, *Hyles livornica*, *Epinotia subsequana*, *Aeshna cyanea*, *Calopteryx virgo*, *Lestes sponsa*, *Orthetrum ramburi*, *Acrida oxycephala*, *Calliptamus italicus*, *Chorthippus Mantis religiosa*, *Morimus verecundus*, *Decticus verrucivorus*, *Lymantria dispar*, *Capnodis cariosa*, *Chrysolina adzharica*, *Chrysolina sanguinolenta*, *Saga ephippigera*, *Polistes gallicus*, *Bolivaria brachyptera*, *Oecanthus pellucens*, *Rhynocoris iracundus*, *Leptidea sinapis*, *Anthocharis cardamines*, *Byctiscus betulae*, *Aspidapion radiolus*, *Omphalapion dispar*, *Perapion violaceum*, *Protapion apricans*, *Bruchus pisorum*, *Buprestis haemorrhoidalis*, *Acinopus laevigatus*, *Amara aenea*, *Anchomenus dorsalis*, *Badister bullatus*, *Brachinus crepitans*, *Calosoma sycophanta*, *Carabus puschkini*, *Chlaenius decipiens*, *Dyschiriodes substriatus*, *Ocydromus tetrasemus*, *Arhopalus ferus*, *Dorcadion niveisparsum*, *Fallacia elegans*, *Rhagium bifasciatum*,

*Stenurella bifasciata*, *Tetropium fuscum*, *Smaragdina unipunctata*, *Trichodes apiaries*, *Anechura bipunctata*, *Forficula auricularia*. და სხვა.

#### ა) ობობები (Araneae)

საქართველოს მთის ტყის ზონის ობობების სახეობრივი შემადგენლობა მეტად მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანია რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს იმით რომ ტყის ზონა გამოირჩევა საკვების სიუხვით და ხელსაყრელი მიკროკლიმატური პირობებით (უხვი ნალექები მაღალი შფარდებითი ტენიანობა და სხვა). საკვლევი ზონის ობობებიდან 3 ოჯახი *Dipluridae*, *Dysderidae* *Sicariidae* გავრცელებულია კავკასიის ყირიმისა და შუა აზიის ტყეებში. დანარჩენი ოჯახები: *Micryphantidae*, *Linyphiidae*, *Thomisidae*, *Theridiidae*, *Argiopidae*, *Lycosidae*, *Clubionidae*, *Salticidae*, *Gnaphosidae* ფართოდ გავრცელებისაა და გვხვება ყველგან. ტყის ტიპური ფორმებიდან აღსანიშნავია ოჯ. *Araneidae*, *Araneus diadematus*, *A. angulatus*, *A. ceropegus*, *A. grossus*, *A. ocellatus*, *A. circe* და *Mangora acalipha* ეს უკანასკნელი ბუჩქნარებზე ბინადრობს. ამავე ოჯახიდან მეტად ლამაზი შეფერვლილობით ხმელთაშუა ზღვის სამხრეთული ფორმა *Argipe bruennichi*. ფოთლოვან ტყეში და გაშლილ ადგილებში მაღალ ბალახზე ბინადრობს წრისებურ სტაბილიმენტთან ქსელში. *A. diadematus* - ფართოდაა გავრცელებული ტყის ზონაში მაგრამ ხშირად სხვა ზონებში გვხვდება. ამ ზონაშია ასევე საქართველოს ენდემი *Coelotes spasskyi*, მაგრამ საკმაოდ ხშირად სუბალპურ ზონაშიც გვხვდება. ქვის ქვეშ და მცენარეთა გამხმარ ღობად ფესვებში ბინადრობს. ტყის ზონაში ბინადრობს *Dipluridae* დაბალი განვითარების 4 ფილტვიანი ობობის რამდენიმე სახეობა. მსგავს საცხოვრებელ გარემოში დისდერას ოჯახიდან გვხვდება - *Dysdera*, *Harpoactocratea*, *Harpactea*, და *Segistria*. სხვა სახეობები: *Clubiona frutetorum*, *Steatida bipunctatam*, *Theridium smile*, *Theridium pinastri*, *Pardosa amentatam*, *Pardosa waglerim*, *Araneus cerpegus*, *Araneus marmoreus*. *Misumena vatia*, *Pisaura mirabilis*, *Lycosoides coarctata*, *Oecobius navus*, *Alopecosa schmidti*, *Trochosa ruricola*, *Araneus diadematus*, *Micrommata virescens*, *Diaea dorsata*, *Agelena labyrinthica*, *Pellenes nigrociliatus*, *Asianellus festivus*, *Araniella displicata*, *dysdera crocata*, *Phialeus chrysops*, *Thomisus onustus*, *Xysticus bufo*, *Alopecosa accentuara*, *Argiope lobata*, *Menemerus semilimbatus*, *Pardosa hortensis*, *Larinioides cornutus*, *Uloborus walckenaerius* *Mangora acalipha*, *Evarcha arcuata*, *Alopecosa taeniopus*, *Agelena labyrinthica*, *Gnaphosa sp.*, *Heliophanus cupreus*, *Linyphiidae sp.*, *Parasteatoda lunata*, *Synema globosum*, *Tetragnatha sp.*, *Philodromus sp.*, *Pisaura mirabilis*, *Runcinia grammica*, *Neoscona adianta* და სხვა.

#### დასკვნა

საპროექტო ზონაში არსებული ჰაბიტატების ტიპების და მდგომარეობის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ ფაუნა მრავალფეროვანია. მართალია ფაუნა წარმოდგენილია ძირითადად ჩვეულებრივი, ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით, მაგრამ არსებულ ჰაბიტატებში მუდმივად ბინადრობს ან სეზონურად შემოდის დაცული, გადაშენების გზაზე მყოფი და იშვიათი სახეობების გარკვეული რაოდენობა, შესაბამისად არ არის გამორიცხული მათზე და ფაუნის სხვა სახეობებზე უარყოფითი ზემოქმედება.

საპროექტო ზონაში ამ ეტაპზე განსაკუთრებით სენსიტიური უბნები არ გამოიკვეთა, შედარებით მგრძობიარე ზონად შესაძლოა ჩაითვალოს მდ. ასკისწყლის ხეობის ზედა ნიშნულები და ჰესის შენობის განთავსების ადგილი- წარმოდგენილია კუნძულები და ჭალა, როგორც აღნიშნულ ტერიტორიებზე ასევე სხვა ადგილებში მოხდება გარკვეულ ფართობებზე ხე-მცენარეულობის და ბუჩქნარის ამოღება, შესაბამისად რეკომენდირებულია სამშენებლო სამუშაოები წარმართოს მაქსიმალური სიფრთხილით და წინასწარ განსაზღვრული სამშენებლო საზღვრების დაცვით.

საპროექტო ტერიტორიებზე და მის შემოგარენში გავრცელებულ სახეობებზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება სამუშაოების წარმოების პროცესში ხმაურთან, ვიბრაციასთან, წყლის დონისა და სიმღვრივის ზრდასთან და ა.შ. ფიზიკური ზემოქმედება ნაკლებსავარაუდოა. ადგილი ექნება გარკვეულ არაპირდაპირ ზეწოლას, იმ ეკოსისტემების ნაწილზე, რომლიდანაც



ცხოველები ენერჯიას იღებენ საკვების სახით, რაც გარკვეულწილად გაზრდის ფონურ სტრესს საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ჰაბიტატებში მობინადრე ფაუნის წარმომადგენლებისთვის.

ცხოველთა სამყაროზე გავლენის შესაძლებლობის და მნიშვნელოვნების მიხედვით ტერიტორია შესაძლებელია შეფასდეს, როგორც საშუალო ან/და დაბალი სენსიტიურობის მქონე.

ფაუნაზე ზემოქმედების თავიდან აცილების, შერბილებისთვის მიმდინარე აქტივობების დროს დაცული უნდა იყოს სამუშაო უბნების და სამომრავო გზების საზღვრები. აუცილებელი იქნება ჰაერის (მტვერი, გამონახოლქვი), ნიადაგის და წყლის გარემოზე ზემოქმედების თავიდან აცილების/შერბილებისთვის განსაზღვრული ღონისძიებების ზედმიწევნით შესრულება, მონიტორინგის და მოთხოვნების შესრულებაზე კონტროლის წარმოება.

აუცილებელი იქნება ნიადაგზე, წყლის გარემოზე, მცენარეულ საფარზე, ჰაერზე და ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების სტანდარტული შერბილების ღონისძიებების გატარება (იხ. ტექსტ ბოქსი 1 და ტექსტ ბოქსი 2).

### **ტექსტ ბოქსი 1: ქმედებები წავის/წავის სამყოფელის აღმოჩენის შემთხვევაში**

სამშენებლო სამუშაოებისას განსაკუთრებული ყურადღების გამახვილება და სიფრთხილის გამოჩენაა საჭირო წავის გამრავლების პერიოდში (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან).

➤ ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (თებერვალ-აპრილში).

სოროების აღმოჩენის შემთხვევაში, უნდა მომზადდეს სამუშაოების წარმოების გეგმა კონკრეტული ტერიტორიების მართვის მიზნით. [გეგმა განსახილველად და დასამტკიცებლად გადაეგზავნება ინჟინერს]. გეგმის შესაბამისად ტერიტორიაზე გასატარებელი ღონისძიებებია:

- იმ ტერიტორიების მარკირება, სადაც წავის სახეობები დაფიქსირდება;
- სამუშაოების წარმართვა ისე, რომ შენარჩუნდეს წავის ჰაბიტატი წყლის ობიექტებში და ნაპირზე, სადაც შესაძლებელია;
- სამუშაოების წარმოება დღის საათებში, რათა არ მოხდეს წავის აქტივობის პიკურ პერიოდთან (განთიადი/შებინდება) თანხვედრა;
- დაბინძურების პრევენციული ზომების მიღება (ნიადაგი და წყალი), როგორცაა - ზედაპირული ჩამონადენის დროებითი მაკონტროლებელი სისტემის განთავსება, რომელიც მოიცავს სალექარებს და სადრენაჟე თხრილებს, ასევე სხვა შემარბილებელ ღონისძიებებს, ნიადაგზე, წყალზე, მცენარეულ საფარზე/ფლორასა და ფაუნაზე ზემოქმედების შესარბილებლად.

სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს უნდა ჩაუტარდეს ინსტრუქტაჟი უბანზე მუშაობისას გასათვალისწინებელი უსაფრთხოების ღონისძიებების და მათი აუცილებლობის შესახებ, უკანონო ნადირობის და თევზაობის აკრძალვის თაობაზე.

წავის დაფიქსირების შემთხვევაში, მშენებელმა უნდა შეწყვიტოს სამუშაოები და დაუკავშირდეს ეკოლოგს შემდგომი ქმედებების განსასაზღვრად.

### **ტექსტ ბოქსი 2**

- მცენარეულ საფარზე, წყალზე, ნიადაგზე ზემოქმედების და ხმაურის შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;

- მოჭრილი ტოტების და მცენარეების ტერიტორიიდან დროული გატანა შეთანხმებულ ტერიტორიაზე ცხოველებისთვის გადაადგილების გართულების, მავნებლების გამრავლების თავიდან ასაცილებლად;
- სამუშაოს დაწყებამდე ტერიტორიის დამატებითი დათვალიერება ცხოველთა სამყოფელების, ფრინველების ბუდეების, ფულუროების და/ან სოროების დაფიქსირება;
- სამუშაოს დაგეგმვის და წარმოებისას ცხოველთა სამყაროსთვის სენსიტიური პერიოდების გათვალისწინება<sup>3</sup> აღნიშნულ პერიოდებში ისეთი სამუშაოების წარმოება, რომლებსაც შეეძლება ცხოველის დაზიანება, დაფრთხობა ან დალუპვა დაუშვებელია. სამუშაოების წარმოებისას აუცილებელია შემარბილებელი ღონისძიებების დაცვა და სენსიტიურ უბნებზე მონიტორინგის წარმოება;
- ხეების მოჭრა მხოლოდ ბუდობის სეზონის დამთავრების შემდეგ. მოსამზადებელ ეტაპზე და მშენებლობის დროს ზემოქმედების ზონაში 'გამოუყენებელი' ბუდეების აღმოჩენის შემთხვევაში მათი ფრთხილად გადატანა სათანადო ჰაბიტატში (მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ თუ ბუდე ცარიელია და/ან მასში კვერცხი ან ბარტყი არ არის. მიზანი - გადატანილი ბუდე შესაძლებელია სხვა ფრინველებმა გამოიყენონ);
- კონსერვაციული მნიშვნელობის სახეობის ბუდის დაფიქსირებისას - სპეციალური ღონისძიებების გატარება ორნითოლოგთან კონსულტაციით;
- სამშენებლო საქმიანობის პროცესში ჰერპეტოფაუნის/ამფიბიების სახეობების აღმოჩენის შემთხვევაში, მათი საპროექტო ტერიტორიის გარეთ ანალოგიურ ჰაბიტატში გადაყვანა. გადაყვანის პროცესში აუცილებელია შესაბამისო პროფილის ბიოლოგის რეკომენდაციების გათვალისწინება და უსაფრთხოების ზომების დაცვა;
- წყლისა და წყალზე დამოკიდებულ სახეობებზე შესაძლო ზემოქმედების კონტროლის მიზნით, ზემოქმედების თავიდან აცილებასა და, საჭიროების შემთხვევაში, საკომპენსაციო ღონისძიებების განსასაზღვრად მოკლევადიანი (მშენებლობის პერიოდით შემოსაზღვრული) მონიტორინგის წარმოება;
- თხრილების/ორმოების და უნების სადაც შესაძლებელია ცხოველის დაშავება - შემოღობვა ცხოველების ჩავარდნის/ დაზიანებისგან დასაცავად. დიდი ზომის ცხოველებისთვის (მსხვილფეხა საქონელი) გამოყენებული იქნება მკვეთრი ფერის ლენტი, მცირე ზომის ცხოველებისთვის - მეტალის, პლასტიკის ან სხვა მასალის ფარები/ღობე;
- სამუშაო ცვლის დასრულების შემდეგ თხრილში ფიცრის ნატეხის ან ტოტების, დატოვება შემთხვევით ჩავარდნილი მცირე ზომის ცხოველისთვის ამოსვლის საშუალების მისაცემად.
- გრუნტის უკუჩაყრამდე თხრილების დათვალიერება;
- ბრაკონიერობის აკრძალვა;
- სამუშაოს წარმოებისას ორნითოლოგთან, დაცული ტერიტორიის და სატყეო დეპარტამენტის წარმომადგენლებთან კონტაქტი და სპეციალისტების მიერ მონიტორინგის წარმოება;
- ტერიტორიის რეგულარული დასუფთავება და ნარჩენების დროული გატანა;
- სამუშაოების დასრულების შემდეგ პროექტის მიზეზით დარღვეული (ბანაკი, სხვა დროებითი ინფრასტრუქტურა) ტერიტორიების მდგომარეობის აღდგენა საწყისთან მიახლოებულ მდგომარეობამდე (რეკულტივაციის გეგმის შესაბამისად). ფუჭი ქანების სანაყაროს რეკულტივაცია. აღდგენა-რეკულტივაცია გულისხმობს ტექნიკური და ბიოლოგიური რეკულტივაციის (მცენარეული საფარის აღდგენა) ეტაპებს. ბიოლოგიური რეკულტივაციისას გამოყენებული იქნება მხოლოდ ადგილობრივი სახეობის მცენარეები. რეკულტივაცია ჩატარება წინასწარ მომზადებული და შეთანხმებული რეკულტივაციის გეგმის შესაბამისად;

<sup>3</sup> ღამურებისთვის სენსიტიურად მიიჩნევა გამოზამთრების და ახლადდაბადებული ღამურების სამყოფელის დატოვებამდე პერიოდი; ფრინველების შემთხვევაში - მიგრაციის და ბუდობის პერიოდი (თებერვლის ბოლოდან-ივნისის დასაწყისამდე); წავეებისთვის - აპრილიდან-ივლისამდე პერიოდი

- პერსონალის ინსტრუქტაჟი/ტრენინგი მშენებლობის საუკეთესო პრაქტიკის და გარემოს დაცვის საკითხებში.
- ინვაზიური სახეობების განხორციელების მონიტორინგი და დროული რეაგირება აღმოჩენის შემთხვევაში (ქიმიური ნივთიერებების გამოყენების გარეშე);

## IUCN კატეგორიები და კრიტერიუმები

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული მცენარეების მოწყვლადობის შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის IUCN (International Union for Conservation of Nature) - კატეგორიები და კრიტერიუმები, რომლებიც მათ მინიჭებული აქვთ "საქართველოს წითელი ნუსხის" 2006 წ. ვერსიის მიხედვით. კატეგორიზაცია, თავის მხრივ ეყრდნობა საერთაშორისო სახელმძღვანელოებს, რომლებიც შეიქმნა 2004 წელს და გამოიცა პუბლიკაციის სახით: „2004 IUCN Red List of Threatened Species: A Global Species Assessment“, ასევე წყაროებს - IUCN, 2003, 2010.

**IUCN - კატეგორიები.** ეს კატეგორიზაცია დაფუძნებულია ზუსტად განსაზღვრულ ცხრა კატეგორიაზე, რომელთა მიხედვითაც შესაძლოა კლასიფიცირდეს მსოფლიოში არსებული ყველა ტაქსონი (გარდა მიკროორგანიზმებისა):

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

10. გადაშენებული - Extinct (EX) - ტაქსონის ცოცხალი ინდივიდი აღარ არსებობს
11. ბუნებაში გადაშენებული - Extinct in the Wild (EW) - ტაქსონის ინდივიდი არსებობს მხოლოდ ტყვეობაში ან ნატურალიზებულ პოპულაციაში მისი ისტორიული გავრცელების საზღვრის მიღმა.
12. კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი - Critically Endangered (CR) არსებული სანდო მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება კრიტიკულ საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმი და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
13. საფრთხეში მყოფი - Endangered (EN) - არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
14. მოწყვლადი - Vulnerable (VU) ტაქსონი მოწყვლადია, თუ არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება მოწყვლადობის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
15. საფრთხესთან ახლო მყოფი - Near Threatened (NT) - არსებობს მაღალი ალბათობა, რომ ტაქსონი ახლო მომავალში საფრთხის წინაშე აღმოჩნდება.
16. საფრთხის წინაშე ნაკლებად მდგომი (LC) - ეს კატეგორია მოიცავს ფართოდ გავრცელებულ და მაღალი რიცხოვნობის მქონე ტაქსონებს და მიუთითებს, რომ ისინი არ კვალიფიცირდებიან როგორც საფრთხის რისკის წინაშე მდგომი ჯგუფები.
17. არასაკმარისი მონაცემები - Data Deficient (DD) - არ არსებობს საკმარისი მონაცემი ტაქსონისათვის საფრთხის რისკის შესაფასებლად.
18. არ არის შეფასებული - Not Evaluated (NE) - ჯერ არ მომხდარა ტაქსონისთვის საფრთხის რისკის შეფასება წითელი ნუსხის კატეგორიების მიხედვით.

**IUCN - კრიტერიუმები.** არსებობს ხუთი კრიტერიუმი იმის შესაფასებლად, არის თუ არა ტაქსონი საფრთხის წინაშე ან, საფრთხის წინაშე ყოფნის შემთხვევაში, საფრთხის რომელ კატეგორიას (CR, EN, VU) მიეკუთვნება. საფრთხის ყოველ კატეგორიას შეესაბამება A-დან E- მდე კრიტერიუმები, რომლებიც ეფუძნებიან გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი პოპულაციების ბიოლოგიურ ინდიკატორებს. ეს ინდიკატორებია - პოპულაციების რიცხოვნობის სწრაფი კლება და

პოპულაციის ძალზე მცირე ზომა. კრიტერიუმების უმრავლესობა მოიცავს სუბკრიტერიუმებსაც, რომელთა გამოყენება აუცილებელია, რათა რაიმე ტაქსონისთვის განსაზღვრული კრიტერიუმის ზუსტი მისადაგება მოხდეს. მაგალითად თუ ტაქსონს მისადაგებული აქვს კრიტერიუმი „მოწყვლადი (C2a(i))” ეს ნიშნავს რომ პოპულაცია შედგება 10,000 ერთეულზე ნაკლები გამრავლების ასაკს მიღწეული ინდივიდებისგან (C კრიტერიუმი) და პოპულაცია განაგრძობს სწრაფად კლებას, რადგან ყველა სქესმწიფე ინდივიდი მოქცეულია სხვებისგან განცალკევებულ ერთ სუბპოპულაციაში (C2 კრიტერიუმის (i) სუბკრიტერიუმი).

ხუთი ძირითადი კრიტერიუმი არის:

- პოპულაციის მკვეთრი კლება (წარსული, აწმყო ან/და პირდაპირი დაკვირვების საფუძველზე გაკეთებული შეფასება)
- გავრცელების გეოგრაფიული საზღვრების და მისი ფრაგმენტების ზომის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა.
- პოპულაციის ფრაგმენტაცია და რიცხოვნობის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა.
- ძალზე მცირე პოპულაცია ან ძალზე შეზღუდული გავრცელება.
- გადაშენების საფრთხის რისკის რაოდენობრივი ანალიზის შედეგი (ანუ პოპულაციის ცვალებადობის დამადასტურებელი მონაცემები).



### 4.4.3 იქთიოლოგია

ანგარიში ეხება ამბროლაურის მუნიციპალიტეტში, მდ. ასკისწყალზე დაგეგმილი „ასკისწყალი ჰესი“-ს მშენებლობით და შემდგომი ფუნქციონირებით გამოწვეულ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კვლევას. აღნიშნულ ანგარიშში, წარმოდგენილია გარემოზე პოტენციური ზემოქმედების შეფასების მოსალოდნელი, სკოპინგის ეტაპზე ჩატარებული კვლევითი სამუშაოები.

#### კვლევის მიზნები და ამოცანები

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო არეალში მდ. ასკისწყლის ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა, დახასიათება და საპროექტო საქმიანობის განხორციელების შემთხვევაში, გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება.

სკოპინგის ანგარიშში სავსე სამუშაოების განხორციელება აუცილებლობას არ წარმოადგენს, თუმცა, ზემოქმედების რეალურად შეფასების მიზნით საპროექტო ზონაში განხორციელდა სავსე - ჰიდრობიოლოგიური და იქთიოლოგიური სამუშაოები.

დაისახა შემდეგი ამოცანები:

- არსებული საარქივო მასალისა და ლიტერატურული წყაროების კვლევა;
- ვიზუალური აუდიტი - საპროექტო ტერიტორიაზე მდინარის კალაპოტის დახასიათება, თევზებისათვის, სავარაუდო სენსიტიური (კრიტიკული) მონაკვეთების მონიშვნა, დაფიქსირება (მაგ. სატოფო მოედნები);
- საპროექტო ტერიტორიის ზედა და ქვედა ბიეფებში ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - წყლის ხარისხის შემოწმება, თევზების საკვები ბაზის შესწავლა, თევზჭერები;
- მდინარის წყლის ხარისხის კვლევა გულისხმობს სავსე და ლაბორატორიულ სამუშაოებს. სავსე პირობებში ინსაზღვრება - წყალში გახსნილი ჟანგბადის (მგ/ლ) რაოდენობა, წყლის მჟავა-ტუტიალობა - pH, წყლის ტემპერატურა (°C), ჰაერის ტემპერატურა; ლაბორატორიაში - წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების შემცველობა (მგ/ლ);
- იქთიოფაუნის საკვები ბაზის შესწავლა გულისხმობს მაკროუხერხემლოების ზოგად ტაქსონომიურ კვლევას და მათი სავარაუდო ბიომასის განსაზღვრას (კგ/ჰა);
- საპროექტო კაშხლის ნიშნულის ზედა და ქვედა ბიეფებში თევზჭერების ჩატარება;
- მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის (თევზები) კვლევა/ანალიზი - ზომა, წონა, ასაკი;
- მოსახლეობის ან/და ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეების გამოკითხვა - საკვლევ ტერიტორიაზე თევზების სახეობების და მათ პოპულაციათა რაოდენობის შესახებ, დამატებითი ინფორმაციის მიღების მიზნით;
- მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, საპროექტო საქმიანობით ჰიდრობიონტებზე მოსალოდნელი ზემოქმედებების განსაზღვრა და შესაბამისი დასკვნის მომზადება.

#### კვლევის მეთოდოლოგია

ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ განხორციელებული კვლევითი სამუშაოები მოიცავს: კამერალურ, სავსე და ლაბორატორიულ კვლევებს.

#### კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები

საწყის ეტაპზე კამერალური კვლევა გულისხმობს - სათანადო სამეცნიერო ლიტერატურის მოძიებას და არსებული საარქივო მასალების შესწავლას, მიზნობრივ დახარისხებას და ანალიზს.

დადგინდება მდინარის ჰიდროსტატიკური-ჰიდროდინამიკური ზოგადი მაჩვენებლები, საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების სახეობები და მათი დაცულობის სტატუსები (საქართველოს წითელი ნუსხა, UCIN) და ქვირითობის პერიოდები.

განისაზღვრება საველე სამუშაოების ეფექტური პერიოდები, თევზჭერის და ჰიდროქიმიურ-ჰიდრობიოლოგიური სინჯების აღების საორიენტაციო ლოკაციები მათი კოორდინატების ჩვენებით. შეირჩევა თევზჭერის და თევზების საკვები ორგანიზმების მოპოვების იარაღები. განისაზღვრება საველე სამუშაოების გეგმა.

კამერალური კვლევების მეორე ეტაპზე, ჩატარდება საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების ანალიზი, შეფასდება იქთიოფაუნის ზოგადი საარსებო გარემო, მოხდება საკვები ორგანიზმების რაოდენობრივი შეფასება (კგ/ჰა). განისაზღვრება საპროექტო საქმიანობით იქთიოლოგიურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება. მომზადდება სათანადო კარტოგრაფიული მასალა ArcGIS-ის და Visio-ს ტექნოლოგიით.

კვლევის მეორე ფაზაში დეტალურად იქნება წარმოდგენილი ჰიდრობიონტებზე ზემოქმედების წყაროები, შემუშავდება მათი აღმოფხვრის, შერბილების ან/და გარემოზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის ღონისძიებები.

#### საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია

საველე იქთიოლოგიური კვლევები კომპლექსური ხასიათისაა, შესაბამისად, იგეგმება შემდეგი სამუშაოების ჩატარება:

**ვიზუალური შეფასება** - საპროექტო ჰესის კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფების ნიშნულებში გამოკვლეული იქნება მდინარის ჰიდროლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და ჰიდროქიმიური მახასიათებლები; მდინარის ხეობის ლანდშაფტის შესაბამისად, აღიწერება: ნაპირების და კალაპოტის გეომორფოლოგიური სურათი, ჰიდროგრაფიული მონაცემები, დაზუსტდება საკონტროლო წერტილები გეოგრაფიული კოორდინატებით, რათა მომზადდეს შესაბამისი კარტოგრაფიული მასალა.

აღიწერება იქთიოფაუნის საცხოვრისის ეკოლოგიური გარემო, მისი დადებითი და უარყოფითი ნიშნები, აღინიშნება სენსიტიური ადგილები, მათი წარმოშობის წყარო - ბუნებრივი ან/და ანთროპოგენური.

მოინიშნება: იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს და ცალკეული სახეობების ჰაბიტატები; თევზჭერის, თევზების კვებითი მოედნების და სატოფო ადგილები (არსებობის შემთხვევაში). ვიზუალურად შეფასდება იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების პოტენციური რისკები.

**გამოკითხვა** - ატარებს საორიენტაციო ხასიათს, თევზების სახეობების და მდინარეში მათი ცალკეული პოპულაციების გავრცელების შესახებ დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად;

გამოკითხებიან ის პირები, რომელთაც ადგილზე თევზჭერის მინიმუმ 5-10 წლიანი გამოცდილება აქვთ. სარწმუნოდ მიიჩნევა ისეთი ინფორმაცია, რომელსაც დაადასტურებს სამი ან მეტი ადამიანი.

**თევზჭერა** - განხორციელდება საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების დაცვით, „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით; კვლევის მიზნით შეირჩევა მოპოვებული ინდივიდების მხოლოდ მცირედი ნაწილი.

კომპანიის გამოცდილი იქთიოლოგისა და პროფესიონალი თევზჭერის ერთობლივი მუშაობის შედეგად, შეირჩევა თევზჭერის სავარაუდო მონაკვეთები, თევზჭერის იარაღები (კანონით დაშვებული), ჩასატარებელი სამუშაოების დრო და პერიოდი.

მოპოვებული თევზები აღიწერება, გაიზომება სხეულის ზომა (სმ) და აიწონება (გრ); მოხდება მათი ფოტოფიქსაცია; სახეობების ვიზუალური იდენტიფიცირება. ქერცლის ნიმუშების აღება ასაკის დასადგენად და ძირითადი ნაწილი ცოცხლად დაუბრუნდება მდინარეს („დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპი). სრული ბიოლოგიური ანალიზისთვის, მოპოვებული თევზების ნაწილი გაიკვეთება და დადგინდება მათი სქესი, სქესმწიფობის სტადია, შესწავლილი იქნება მათი ნაწლავური შიგთავსი.

თევზების თითოეულ საკვლევ ინდივიდს მიენიჭება შესაბამისი ნომერი და მონაცემები აღირიცხება სპეციალურ საველე ჟურნალში.

**თევზების საკვები ბაზის შესწავლა** - იგულისხმება მაკროუხერხემლოების შესწავლა და მათი რაოდენობრივი შეფასება;

„kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით, სპეციალური ბადის, ჩოგანბადისა და საჩხრეკის გამოყენებით, მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობიდან გროვდება არსებული ბენტოსური ორგანიზმები და ცალ-ცალკე იწონება. მიღებული შედეგით განისაზღვრება მათი სავარაუდო რაოდენობა საკვლევ ტერიტორიაზე (კვ/ჰა).

**წყლის ხარისხის კვლევა** - გულისხმობს წყლის ნიმუშების საველე ანალიზებს, წყლის სინჯების აღებას, მომზადებას და ტრანსპორტირებას აკრედიტირებულ სტაციონალურ ლაბორატორიაში ანალიზების ჩასატარებლად (წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების რაოდენობა).

საველე კვლევების დროს, სპეციალური ხელსაწყო - (Water Quality Meter AZ-86021 combo pH/EC/DO meter) საშუალებით განისაზღვრება წყალში გახსნილი ჟანგბადი (O<sub>2</sub> მგ/ლ), წყლის - pH; გაიზომება - წყლისა და ჰაერის ტემპერატურა (°C).

#### **ლაბორატორიული კვლევის მეთოდოლოგია**

მოიცავს - იქთიოფაუნის მოპოვებული ინდივიდების ანატომიურ-მორფოლოგიური მახასიათებლების დადგენას, საკვების - ძირითადად ზოობენტოსური ორგანიზმების ზოგად იდენტიფიცირებას; წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების განსაზღვრას და წყლის ნიმუშების მოკლე ქიმიურ ანალიზებს.

აღიწერება თევზების - სიგრძე, წონა, სქესი, სქესმწიფობის სტადია; ზურგის ფარფლს ქვემოთ, შუა ხაზთან, აღებული ქერცლისგან დადგინდება თევზების ასაკი.

ქერცლის მიხედვით ასაკის კვლევის მეთოდიკა ხორციელდება წარმოდგენილი ლიტერატურული წყაროს მიხედვით - „Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. Пром-сть. 105 с“, სადაც, აღწერილია ასაკის განსაზღვრის მეთოდოლოგია.

წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზისთვის, ნიმუშები გადაეცემა კომპანიის აკრედიტირებულ ლაბორატორია - სამეცნიერო-კვლევით ფირმა „გამას“.

#### **კამერალური კვლევა**

მდ. ასკისწყალში გავრცელებული თევზების სახეობების შესახებ მონაცემები ფაქტობრივად არ მოიპოვება. საპროექტო მონაკვეთში სავარაუდოდ გავრცელებული იქთიოფაუნის დასახასიათებლად, გათვალისწინებული იქნა საკვლევ არეალის ზონირება და მდ. რიონის იქთიოფაუნის ბიოლოგიური თავისებურებები. მდინარე ასკისწყალი მდ. რიონს მარჯვენა შენაკადია; შესართავი ზღვის დონიდან დაახლოებით 446 მ-ზე ამბროლოურის მუნიციპალიტეტში მდებარეობს.

მდ. რიონში ზღვის დონიდან 446 მ-ზე სავარაუდოდ გავრცელებული სახეობების ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით, ლიტერატურული წყაროს <sup>[1]</sup> თანახმად, ცხრილში 33 წარმოდგენილია საპროექტო არეალში სავარაუდოდ გავრცელებული მდ. ასკისწყლის იქთიოფაუნა. ასევე, სახეობების დაცულობის სტატუსები და სახეობების ზოგადი დახასიათება. აღნიშნული ინფორმაცია საჭიროა საპროექტო საქმიანობით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასებისა და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავებისთვის.

№	სამეცნიერო სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	ინგლისური სახელწოდება	სტატუსი საქართველოში*	IUCN სტატუსი	სახეობის ზოგადი დახასიათება
1	Barbus tauricus rionica Kamensky, 1899	კოლხური წვერა	Colchic barb		-	სიგრძე 55 სმ, წონა 1,5 კგ, ჩვეულებრივ გვხვდება უფრო პატარები. ბენტოპელაგიური მტკნარი წყლის თევზია. ბინადრობს ქვა-ქვიშიან ადგილებში. სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს 3-4 წლის ასაკიდან, ტოფობს ორჯერ; მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე; ნაყოფიერება დამოკიდებულია ასაკსა და სხეულის ზომაზე. მდინარეებში ნაყოფიერება შეადგენს 2000-15000-მდე ქვირითს, ტბებში კი 30000-მდე.  იკვებება ბენტოსით, მოლუსკებით, ქირონომიდებით, გვერდულებით, ასევე ცხოველური და მცენარეული დეტრიტით, მდი
2	Capoeta sieboldi Steindachner, 1864	კოლხური ხრამული	Colchic Khramulya	VU – B2a	LC	სხეულის სიგრძე 50 სმ, წონა 1.5 კგ. ჩვეულებრივ გვხვდება უფრო პატარები.  მტკნარი წყლის თევზია, უპირატესობას ანიჭებს მდინარის მდორე დინებას და დამდგარი წყალსაცავების ქვა-ქვიშიან ადგილებს. საცხოვრებელ გარემოდ ირჩევს მდინარის ქვემო დინებებს. სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს 3-4 წლის ასაკიდან; მრავლდება ივნისიდან სექტემბრამდე; ნაყოფიერება 2000-30000 ქვირითამდეა.  იკვებება წყალმცენარეებით, დეტრიტით და ზოობენტოსით, წვრილი თევზებით და ქვირითით.
3	Gobio lepidolaemus Caucasicus Kamensky, 1901	კავკასიური ციმორი	Caucasian gudgeon		LC	სიგრძე 12.5 სმ., წონა 10-14 გ. მტკნარი წყლის ბინადარია, ირჩევს ნელი დინების თხელწყლიან ადგილებს, მდინარის მცირე ტოტებს. მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე, ქვირითს ყრის სამჯერ; ნაყოფიერება 1000-12000 ცალამდე ქვირითია.



						იკვებება მცენარეული და ცხოველური საკვებით.
4	Alburnoides fasciatus Nordmann, 1840	სამხრეთული მარდულა, ფრიტა	South minnow		LC	სიგრძე 13 სმ, წონა 60 გ, ბინადრობს უმეტესად მდინარის თხელ, მდორე ადგილებში, კარგად ეგუება ტბის პირობებს. მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე; ნაყოფიერება 2000-6000 ქვირითს აღწევს.  იკვებება ძირითადად ზოობენტოსით და პლანქტონით.
5	Alburnus alburnus Linnaeus, 1758	თაღლითა	Bleak		LC	მაქსიმალური სიგრძე 20 სმ, საშუალო სიგრძე 12-15 სმ, წონა 50-60 გ, მტკნარი წყლის პელაგიური, ქარავენული თევზია. ამჯობინებს ნელი დინების წყლებს, უბეს, ყურეს. მრავლდება მაისიდან ივლისის შუა რიცხვებამდე; ქვირითობს სამჯერ; ნაყოფიერება 3000-11000 ქვირითია.  იკვებება პლანქტონით და ბენტოსური ორგანიზმებით.
6	Chondrostoma colchicum Derjugin, 1899	კოლხური ტობი	Colchic nase		LC	სიგრძე 30 სმ, წონა 200 გ, სქესობრივად მწიფდება 3-4 წლის ასაკიდან; ტოფობას იწყებს ადრე გაზაფხულზე, მარტიდან და გრძელდება ზაფხულის ბოლომდე; ქვირითს ყრის 3-ჯერ, ნაყოფიერება აღწევს 3000-9000 ქვირითს. ძირითადად მდინარეების ბინადარია, ირჩევს ჩქარი დინების ქვა-ქვიშიან ადგილებს.  იკვებება წყალმცენარეებით, პლანქტონური და ბენტოსური ორგანიზმებით.
7	Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758)	ჩვეულებრივი ქაშაპი	Common dace		LC	სიგრძე 45 სმ, წონა 1.5 კგ, იშვიათია უფრო მეტი ზომისა და წონისა. სქესობრივად მწიფდება 2-3 წლის ასაკიდან; მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე, ქვა-ქვიშიან ადგილებში; ნაყოფიერება აღწევს 4000-125000 ქვირითს. მტკნარი წყლის ბინადარია. ადვილად ეგუება როგორც მდინარის, ისე ტბის პირობებს.

						იკვებება ცხოველური და მცენარეული საკვებით, თევზებით, მათი ქვირითით, ბაყაყებით, წყლის მწერებით, მათი მატლებითა და წყალმცენარეებით.
8	<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	კავკასიური ქაშაპი	Chub, Skelly		LC	სიგრძე 50 სმ, წონა 1.5 კგ, ჩვეულებრივ პატარებია. სქესობრივად მწიფდება 2-3 წლის ასაკიდან; მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე, ნაყოფიერება აღწევს 15000-150000 ქვირითს. მტკნარი წყლის თევზია, ბინადრობს ქვა-ქვიშიან ადგილებში.  იკვებება როგორც ცხოველური, ისე მცენარეული საკვებით.
9	<i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758	ნაფოტა	Roach		LC	სიგრძე 35 სმ, წონა 500 გ, ჩვეულებრივ გვხვდება უფრო პატარები. სქესობრივად მწიფდება 2-3 წლის ასაკიდან; ნაყოფიერება 100000 ქვირითია; მრავლდება აპრილ-მაისში, წყალსაცავის ნაპირთან ახლოს, თხელწყლიან, მცენარეებით მდიდარ ადგილებში. მტკნარი წყლების ქარავნული თევზია, ბინადრობს ტბებში, მდინარეებში, ტბორებში, ზღვის გამტკნარებულ ნაწილში.  იკვებება პლანქტონით და ბენტოსით, უმეტესად - კიბოსნაირებით, მოლუსკებით, ქირონომიდებით, ოლიგოქეტებით, წყალმცენარეებით.
10	<i>Vimba vimba</i> Linnaeus, 1758	ვიმბა	Vimba bream		LC	სიგრძე 19 სმ, წონა 120 გ, სქესობრივად მწიფდება 2-3 წლის ასაკიდან. მრავლდება აპრილიდან აგვისტომდე; ტოფობს რამდენჯერმე; ნაყოფიერება აღწევს 25000 ქვირითს. ბინადრობს ძირითადად მდინარის მცენარეულობი მდიდარ, მდორე ადგილებში.  იკვებება ცხოველური ბენტოსით და წყალმცენარეებით.
11	<i>Neogobius</i> (Ponticola)	მდინარის კავკასიური ლორჯო	Caucasian river goby		LC	მაქსიმალური სიგრძე 20 სმ, წონა 35 გ. ჩვეულებრივ გვხვდება უფრო პატარები. სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს 2-3 წლის ასაკიდან; ტოფობს მაის-ივნისში; ნაყოფიერება აღწევს 400-

	constructor (Nordmann, 1840)					1000 ქვირითს. უმეტესად ბინადრობს ჩქარ მდინარეებში; ირჩევს ქვაქვიშიან ბიოტოპს.  იკვებება წვრილი თევზებით, ბენტოსური ორგანიზმებით, ნაწილობრივ - წყალმცენარეებით.
12	<i>Salmo trutta fario</i> Linnaeus, 1758**	ნაკადულის კალმახი	Trout	VU - (Ald)	LC	სიგრძე 20-40 სმ, წონა - 100-200 გ, ცოცხლობს 12 წლამდე. ბინადრობს მთის ჩქარი, ცივი მდინარეების ზემო დინებებში; სქესობრივად მწიფდება 2-4 წლის ასაკიდან; მრავლდება სექტემბრიდან თებერვლამდე. უმეტესად ოქტომბერ-ნოემბერში; ქვირითს ყრის მდინარის ჩქარი დინების თხელწყლიან, ქვაქვიშიან ადგილებში; ნაყოფიერება 200-2000 ქვირითია.  იკვებება ბენტოსით, წყალში ჩაცვენილი მწერებით, ბაყაყებით, წვრილი თევზებით და ქვირითით.
VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი; (Ald) - მნიშვნელოვანი კლება ბოლო წლებში; (B2a) - მცირე ფრაგმენტირებული არეალი; LC (Least Concern) - საჭიროებს ზრუნვას.						

\*საქართველოს წითელ ნუსხაში გამოყენებულ აღნიშვნებს აქვთ იგივე მნიშვნელობა, რაც მითითებულია ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) წითელი ნუსხის კატეგორიებისა და კრიტერიუმების განმარტებაში (IUCN Red list Categories and Criteria, Version 3.1, 2001) და ამავე კავშირის რეკომენდაციებში რეგიონული და ეროვნული წითელი ნუსხებისათვის (IUCN Guidelines for National and Regional Red Lists, 2003).

\*\*აღსანიშნავია, რომ ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის მკვლევარების მიერ ჩატარდა საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ნაკადულის კალმახის ინდივიდების გენეტიკური კვლევითი სამუშაოები. 2018 წელს გამოქვეყნებული პუბლიკაციის<sup>[7]</sup> თანახმად, დასავლეთ საქართველოში შესაძლოა გვხვებოდეს ნაკადულის კალმახის ორი გენეტიკური ვარიანტი. ესენია - *Salmo labrax* და *Salmo rizeensis*. აღსანიშნავია, რომ *Salmo labrax* გამსვლელ ფორმას წარმოადგენს, ხოლო *Salmo rizeensis* ფაქტიურად იზოლირებული ფორმაა.

32 ცხრილიდან ჩანს, რომ საპროექტო მონაკვეთში მოსალოდნელია საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობის გავრცელება.

საპროექტო ზონაში გავრცელებული იქითოფაუნის შესახებ, საყურადღებოა თევზების ბიოლოგიური თავისებურებები, მათი საარსებო ჰაბიტატები, გავრცელების სავარაუდო ზონები და ქვირითობის პერიოდები. აღნიშნული ინფორმაციის დამუშავების საფუძველზე შესაძლებელი იქნება საპროექტო არეალში არსებულ ჰაბიტატებში გავრცელებული იქითოფაუნის პოპულაციების სავარაუდო ზონიერებისა და სხვა მნიშვნელოვანი ინფორმაციის დადგენა. კვლევისას გათვალისწინებულია საპროექტო არეალში წყალსატევში არსებული საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობა, ზონალობა და სხვა მნიშვნელოვანი ფაქტორები (იხ. ცხრილი 32).

საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობა - ნაკადულის კალმახი (*Salmo trutta* (Linnaeus 1758)) გავრცელებულია საქართველოს შიდა წყლებსა და შავი ზღვის აკვატორიაში. აღნიშნული სახეობა ორაგულისებრნი (*Salmonidae*) ოჯახის წარმომადგენელია.

უცხოური ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, *Salmo trutta*-ს იგივე ნაკადულის კალმახი (ინგ. Brown Trout) საკმაოდ საინტერესო ცხოვრების ნირით ხასიათდება. მისი ბიოლოგიური თავისებურებები იმდენად მრავალფეროვანია, რომ ტერმინოლოგიაში გვხვდება ტბის და ზღვის კალმახები; თუმცა, ყველა მათგანი ერთი სახეობაა. აღნიშნული ტერმინები განპირობებულია კალმახის ანადრომული (მდინარის აღმა მიმართულებით) და კატადრომული (მდინარის დაღმა მიმართულებით) მიგრაციებით.

მათი კატადრომული მიგრაციის ძირითად მიზეზს მდინარეებში საკვების მწირი რაოდენობა წარმოადგენს, რაც გარკვეული ინდივიდების უკეთესი საარსებო ჰაბიტატების ძიებას განაპირობებს. კატადრომულად მიგრირებადი ნაკადულის კალმახის ინდივიდები გადიან წყალსაცავებში, ტბებსა და ზღვის აკვატორიაში.

ტბებში, წყალსაცავებში, ზღვაში და მდინარეების სათავეებში დარჩენილ ნაკადულის კალმახებს შორის განსხვავება შეინიშნება ვიზუალში. აღნიშნული ძირითადად სხვადასხვა საარსებო გარემოში ცხოველყოფილობის შედეგადაა განპირობებული. როგორც წესი, ადგილობრივი ფორმის კალმახები დიდ ზომებსა და წონებს ვერ აღწევენ. მათგან განსხვავებით, გამსვლელი ფორმის ინდივიდები ხასიათდებიან დიდი ზომითა და წინით. რიგ შემთხვევებში, შეინიშნება სხეულის შეფერილობის სხვაობებიც; ზღვაში გასული ინდივიდები მოვერცხლისფრო შეფერილობას ღებულობენ. სასიცოცხლო ციკლის გარკვეულ ნაწილში შეინიშნება წითელი წინწკლების არმქონე ინდივიდებიც.

Wildtrout-ის ინფორმაციის თანახმად, ნაკადულის კალმახის ინდივიდები კარგად ეგუებიან ზღვის მლაშე წყალს. შესაბამისად, გამსვლელი ფორმის ინდივიდები მდინარეებიდან ზღვაში მიგრირებენ და ზღვის კალმახის ფორმად (*sea trout*). როგორც მდინარეების ადგილობრივი ფორმის ნაკადულის კალმახები, ასევე ზღვაში/ტბაში მიგრირებული კალმახის ინდივიდებიც გასამრავლებლად მდინარეებში მიგრირებენ. მათ საქვრიითე ჰაბიტატებს მდინარეების მდორე დინების, ქვა-ქვიშიანი მონაკვეთები წარმოადგენს. სწორედ ეს ფაქტორი განაპირობებს ნაკადულის კალმახის ანადრომულ მიგრაციას.

ნაკადულის კალმახი ინდიკატორ სახეობას წარმოადგენს, რადგან ეს სახეობა საკმაოდ სენსიტიურია წყალსატევების დაბინძურების მიმართ. იგი ცივწყლიანი თევზია, რაც ნიშნავს, რომ ცხოველყოფილობისთვის ესაჭიროება წყლის დაბალი ტემპერატურა და წყალში გახსნილი ჟანგბადის მაღალი კონცენტრაცია.

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, ნაკადულის კალმახის გამრავლების პერიოდი სექტემბრიდან თებერვლამდეა; ძირითადად - ოქტომბერ-ნოემბერში. თუმცა აღსანიშნავია, რომ ქვირითობის აქტიური ფაზის დაწყება დამოკიდებულია წყალსატევის ტემპერატურულ რეჟიმზე. წყლის ტემპერატურა საკმაოდ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს. ქვირითის გამოჩენის პროცესის სისწრაფეც სწორედ ტემპერატურაზეა დამოკიდებული. მაგალითად: წყლის 7.8°C ტემპერატურაზე ქვირითის გამოჩენის პერიოდი 60 დღეს შეადგენს; ხოლო 4.7°C-ზე - 97 დღეს.

როგორც აღინიშნა, დასავლეთ საქართველოს წყალსატევებში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახის ორი გენეტიკური ვარიანტი: *Salmo labrax* და *Salmo rizeensis*.

*Salmo labrax* გამსვლელ ფორმას წარმოადგენს, ხოლო *Salmo rizeensis* ფაქტობრივად იზოლირებული ფორმაა.

ნაკადულის კალმახის შესახებ წარმოდგენილ ინფორმაციაზე დაყრდნობით, „ასკისწყალი“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთში წლის ნებისმიერ პერიოდში მოსალოდნელია იზოლირებული ფორმა -



Salmo rizeensis-ის გავრცელება. ხოლო ქვირილობის პერიოდში მოსალოდნელია შედარებით დიდი ზომის, გამსვლელი ფორმის ინდივიდების გავრცელებაც, რომლებიც Salmo labrax-ს წარმოადგენენ.

**საველე კვლევები**

იქთიოლოგიური კვლევების სადგურებში შესწავლილი იქნა საპროექტო „ასკისწყლი ჰესი“-ს სათავე ნაგებობის ზედა და ქვედა ბიეფებში ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობა.

კვლევების იქთიოლოგიური სადგურების რუკა წარმოდგენილია სურათზე 72.

სურათი 72 იქთიოლოგიური სადგურების რუკა



**ვიზუალური შეფასება**

საველე სამუშაოებისას ყურადღება გამახვილდა მდინარეში არსებული ჰაბიტატების და საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობის შესაბამისობაზე გავრცელებული იქთიოფაუნის ბიოლოგიურ თავისებურებებთან.

საპროექტო მონაკვეთში ვიზუალურად შეფასდა მდინარე ასკისწყლის კალაპოტი, შედეგად აღიწერა თევზების საარსებო ჰაბიტატები.

ძირითადი აქცენტი გაკეთდა ეკოლოგიური ხარჯის ზონის შესწავლაზე. აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ეკოლოგიური ხარჯის ნაწილის (დაახლოებით 70-80%) და კაშხლის ნიშნულის ზედა ბიეფის შესწავლა ვერ მოხერხდა გაუვალი რელიეფის გამო.

როგორც აღინიშნა, საპროექტო სათავე ნაგებობამდე მისვლა გაუვალი ლანდშაფტის გამო ვერ მოხერხდა. მდინარე ასკისწყლის ხეობა V-სებურია, კალაპოტს ორივე მხრიდან ერთვის ციცაბო ფერდები, ისინი ხშირი მცენარეული საფარითაა დაფარული. ალაგ-ალაგ შეინიშნებოდა დამეწყრილი ზონები. აღწერილი ჰაბიტატები წარმოდგენილია სურათზე 73.



სურათი 73 მდ. ასკისწყლის კალაპოტის ამსახველი ფოტო 1X და 50X მიახლოებით



ეკოლოგიური ხარჯის ზონაში მდ. ასკისწყლის კალაპოტის მორფოლოგიიდან გამომდინარე, მოსალოდნელია უმეტესად ჩქერიანი, აქა-იქ ჩანჩქერიანი და აუზიანი ზონების არსებობა. საპროექტო ძალოვანი კვანძის გასწორის მიმდებარე, მთის მდინარისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატები ნაკლებად იყო გამოკვეთილი. კალაპოტი შედარებით ფართე იყო და მდინარის ზედაპირზე უმეტესად ჩქერები შეინიშნებოდა. იხ. სურ. 74.



სურათი 74 მდ. ასკისწყლის კალაპოტის ამსახველი ფოტო



სურათი 75 მდ. ასკისწყლის კალაპოტის ამსახველი ფოტო



იქთიოფაუნის ჰაბიტატებიდან აღსანიშნავია: თხელწყლიანი, ჩქერებიანი მონაკვეთები, სხვადასხვა ზომის აუზები (ძირითადად მცირე და საშუალო ზომის), კალაპოტის სწორი კვეთი, მდინარის სარკისებური ზედაპირით. წარმოდგენილი ჰაბიტატები იქთიოფაუნისთვის მრავალფეროვან საარსებო გარემოს ქმნიდა.

იქთიოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნიდა მდინარის კალაპოტში არსებული აუზები. აუზები თევზების შესასვენებელ და კვებით ჰაბიტატებს წარმოადგენენ. საპროექტო მონაკვეთში აუზები მრავლად შეინიშნებოდა. აუზების სიღრმე დაახლოებით 0,4-0,7 მ-ს შეადგენდა. ჰაბიტატიდან გამომდინარე, მსგავს მონაკვეთებში მდინარე შედარებით მდორედ მიედინებოდა.

ვიზუალური შეფასებით, მდინარის კალაპოტში და ნაპირებთან მრავლადაა სხვადასხვა ზომის ქვები და ხრეში; მცირე რაოდენობით შეინიშნებოდა ლოდები და ლამი.

საველე სამუშაოებისას მდინარის სიღრმე ვარირებდა დაახლოებით 0.3 – 0.7 მეტრს შორის.



საპროექტო ტერიტორიის ქვედა ბიეფში, მდ. ასკისწყლის კალაპოტი ეტაპობრივად ფორმირდება ტაფობის მსგავს კალაპოტში და მდ. ასეთი ფორმით ერთვის მდ. რიონს. აღწერილი ჰაბიტატები წარმოდგენილია სურათზე 76

სურათი 76 მდ. ასკისწყლის და მდ. რიონის შესართავი



ეკოლოგიური ხარჯის გატარების ზონაში, ძალოვანი კვანძის განთავსების ნიშნულის მიმდებარედ, მდინარე ასკისწყალს მარჯვნიდან ერთვის მცირე ზომის უსახელო შენაკადი (იხ. სურ. 77).

სურათი 77 მდ. ასკისწყლის მარჯვენა შენაკადი



ზოგადად, შენაკადების არსებობა ხელს უწყობს იქთიოფაუნის პოპულაციების შენარჩუნებას. ძლიერი წყალმოვარდნების შემთხვევაში, ზალპური ხასიათის სიმღვრივის მატებისას, შენაკადები იქთიოფაუნის თავშესაფარს წარმოადგენს.

შემაჯამებელი სახით, საპროექტო ზონაში იქთიოფაუნის საარსებო ჰაბიტატები ძირითადად წარმოდგენილია:

- შენაკადები და მცირე ზომის წყაროები - სხვადასხვა სახის ნეგატიური ზემოქმედების შემთხვევაში (წყალმოვარდნა, წყლის სიმღვრივის მატება და სხვა), იქთიოფაუნისთვის წარმოადგენს თავშესაფარს ან/და საქვირითე ჰაბიტატს (გარკვეული სახეობებისთვის);



- ჩქერები და მცირე ზომის ჩანჩქერები - ზრდის მდინარეში ჟანგბადის შემცველობას; აღსანიშნავია, რომ მსგავსი ჰაბიტატები ქმნიან დადებით საარსებო გარემოს, რადგან აღნიშნული სახეობა სენსიტიურია ჟანგბადის მცირე კონცენტრაციის მიმართ;
- აუზები - თევზების შესასვენებელ, კვებით და ნაწილობრივ საარსებო ჰაბიტატებს წარმოადგენს;
- ქვა-ლოდიანი კალაპოტი - ქმნის თევზების საკვების - მაკროუხერხემლოების საარსებო ჰაბიტატებს.

იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევა

საველე კვლევითი სამუშაოების დროს შეფასდა ჰიდრობიონტების საცხოვრებელი გარემოს ფონური მდგომარეობა. სამუშაოები მოიცავდა წყლის ხარისხის კვლევას, თევზების საკვებისა და მათი ინდივიდების ფოტოზე დაფიქსირებას.

წყლის ხარისხი

საკვევ არეალში შემოწმდა მდინარის წყლის ხარისხი; კერძოდ, განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი ( $O_2$  მგ/ლ), გაიზომა pH, წყლის და ჰაერის ტემპერატურები.

სამუშაო პროცესი მიმდინარეობდა იქთიოლოგიურ სადგურებში (იხ. სურათი 72), კვლევის პროცესი იხილეთ სურათზე 78.

*სურათი 78 მდინარის წყლის კვლევის პროცესი*



საპროექტო ტერიტორიაზე, წყლის საველე კვლევითი სამუშაოების შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 33.

თარიღი	ჰიდრობიოლოგიური სადგურის ნომერი	წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - O <sub>2</sub> მ/ლ	pH	წყლის ტემპერატურა - °C	ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა - °C
2022.11.10	№ 2	11.2	8.7	7.8	14.9

საველე პირობებში განსაზღვრული მდინარის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები, შესაბამისობაში იყო თევზების ზოგად საცხოვრებელ პირობებთან. მდინარეში არსებული წყალში გახსნილი ჟანგბადის მაღალი კონცენტრაცია იქთიოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნიდა.

საყურადღებო იყო წყლის ტემპერატურის მაჩვენებელი. მდ. ასკისწყლის 8.7°C-ზე მოსალოდნელი იყო თბილწყლიანი იქთიოფაუნის მდ. რიონში მიგრაცია და ღრმა აუზებიან ჰაბიტატებში გავრცელება. ნაკადულის კალმახის ძირითადი საარსებო გარემო მდინარის სათავისკენაა, განსაკუთრებით ქვირილობის პერიოდში.

წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების (მგ/ლ) განსაზღვრის მიზნით, აღებულ იქნა წყლის სინჯები.

მდინარის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები, საველე კვლევის პერიოდში თანხვედრაში იყო თევზების ზოგად საცხოვრებელ პირობებთან.

თევზების საკვები ბაზა

იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს დასახასიათებლად შესწავლილი იქნა თევზების საკვები ბაზა. კვლევები მიმდინარეობდა კომპლექსურად, „kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობზე არსებული ქვების შესწავლით.

მაკროუხერხემლოების ბიომრავალფეროვნების მაქსიმალურად აღწერის მიზნით კვლევები მიმდინარეობდა სხვადასხვა ჰაბიტატებში, მრავალჯერადად.

მოპოვებული მაკროუხერხემლოები დაფიქსირდა 70%-იან სპირტში და გაიგზავნა ლაბორატორიაში ზოგადი იდენტიფიცირებისათვის. კვლევის პროცესი წარმოდგენილია სურათზე 79.

სურათი 79 თევზების საკვები ბაზის მოპოვების პროცესი





## თევზჭერა

თევზჭერის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების დაფიქსირება და მათი პოპულაციის ფონური მდგომარეობის შესწავლა.

კვლევისას ვხელმძღვანელობდით „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით, რაც გულისხმობდა მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის მდინარეში ცოცხალ მდგომარეობაში დაბრუნებას.

მაკროუხერხემლოების კვლევისას მიღებული შედეგების თანახმად, მდინარეში იქთიოფაუნის საკვები ბაზა უხვად იყო.

როგორც აღინიშნა, თევზჭერა მიმდინარეობდა სასროლი ბადეებითა და ანკესებით. განხორციელებული თევზჭერების შედეგად იქთიოფაუნის მოპოვება ვერ მოხერხდა. თევზჭერის ამსახველი მასალა იხილეთ სურათზე 80.

*სურათი 80 თევზჭერის პროცესი*



## ლაბორატორიული კვლევა

### მდინარე ასკისწყლის წყლის ხარისხი

მდინარე ასკისწყლის წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივანარებული მყარი ნაწილაკები (მგ/ლ) განისაზღვრა სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამას“ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში. შედეგები წარმოდგენილია დანართში.

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული იქთიოფაუნისთვის დადებითი საარსებო გარემოა.

### თევზების საკვები ბაზა

ლაბორატორიაში ჩატარდა თევზების საკვები ბაზის შემადგენელი - უხერხემლო ცხოველების ზოგადი სისტემატიკური კვლევა; ასევე, გამოთვლილი იქნა მათი მიახლოებითი ჯამური რაოდენობა (კგ/ჰა).

კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ:

- მდინარე ასკისწყლის საკვლევ მონაკვეთში დაფიქსირდა მცირე, საშუალო და დიდი ზომის მაკროუხერხემლოები;
- მაკროუხერხემლოების სახეობრივი მრავალფეროვნება გვხვდებოდა საპროექტო მონაკვეთის ყველა შესწავლილ წერტილზე;
- მოპოვებულ ინდივიდებს შორის ჭარბობდა ახალგაზრდა თაობის, მცირე ზომის წარმომადგენლები;

- საკვლევ მონაკვეთში, 1 მ<sup>2</sup>-ზე დაფიქსირდა დაახლოებით 3 გრამი მაკროუხერხემლო ორგანიზმი; ანუ საშუალოდ 30 კგ/ჰა.

საპროექტო მონაკვეთში მოპოვებული მაკროუხერხემლოების ზოგადი ტაქსონომიური კვლევა წარმოდგენილია ცხრილში 34;

ცხრილი 34 აღებული სინჯების ზოგადი ტაქსონომიური კვლევის შედეგები

მაკროუხერხემლოები	
რიგი	ოჯახი
Diptera	Blephariceridae
	Tipulidae
Ephemeroptera	Ephemerellidae
	Heptageniidae
Plecoptera	Perlidae
Tricoptera	Hydropsychidae
	Themmatidae
	Rhyacophilidae

### ანამნეზი

საპროექტო ტერიტორიაზე იქთოფაუნის საარსებო გარემოსა და სახეობრივ შემადგენლობაზე დამატებითი ინფორმაციის მოპოვების მიზნით, ადგილობრივი მეთევზეების გამოკითხვა ვერ მოხერხდა.

### დასკვნები

შპს „გამა კონსალტინგის“ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ შესწავლილი იქნა „ასკისწყალი“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთის ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ფონური მდგომარეობა. მიღებული შედეგებით შესაძლოა დავასკვნათ რომ:

- კამერალური კვლევით დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთში სავარაუდოდ გავრცელებულია 12 სახეობის თევზი. მათგან, საპროექტო ზონაში საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობიდან აღსანიშნავია - ნაკადულის კალმახი და კოლხური ხრამული. შესაბამისად, შესაძლოა ჩაითვალოს, რომ საკვლევ არეალი მაღალ საკონსერვაციო ღირებულებისაა;
- მდინარის ჰაბიტატების ვიზუალური შეფასებით დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთში წარმოდგენილია მრავალფეროვანი ჰაბიტატები. მრავალფეროვანი საარსებო გარემო სხვადასხვა სახეობებისათვის ქმნის შესაბამის ზონებს, რაც გარკვეულწილად უზრუნველყოფს იქთოფაუნის მრავალფეროვნებასა და სიმრავლეს. საკვლევ არეალში შენაკადების არსებობა იქთოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნიდა. კვლევისას ბუნებრივი კრიტიკული წერტილები არ დაფიქსირებულა. შესაბამისად, შესაძლოა ითქვას, რომ იქთოფაუნის სამიგრაციო გზა ბლოკირებული არ იყო. არსებული ფონური მდგომარეობის შენარჩუნებისთვის, ეკოლოგიური ხარჯის გატარებისას აუცილებელია კალაპოტის მართვის გეგმის შემუშავება და აღსრულება;
- მდინარის ჰაბიტატებზე და იქთოფაუნის ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით, საპროექტო სათავე ნაგებობის მიმდებარედ მოსალოდნელია მხოლოდ ნაკადულის კალმახის ინდივიდების გავრცელება; ეკოლოგიური ხარჯის გატარების ზონაში მოსალოდნელია მდ. რიონიდან მიგრირებული თბილწყლიანი სახეობების გავრცელება;
- მდინარის წყლის ხარისხი შეფასდა იქთიოლოგიურ სადგურებში; ნიმუშების სავლევ და ლაბორატორიული ანალიზების შედეგების მიხედვით, დადგინდა რომ წყლის ხარისხი აკმაყოფილებს ჰიდრობიონტების საარსებო პირობებს;

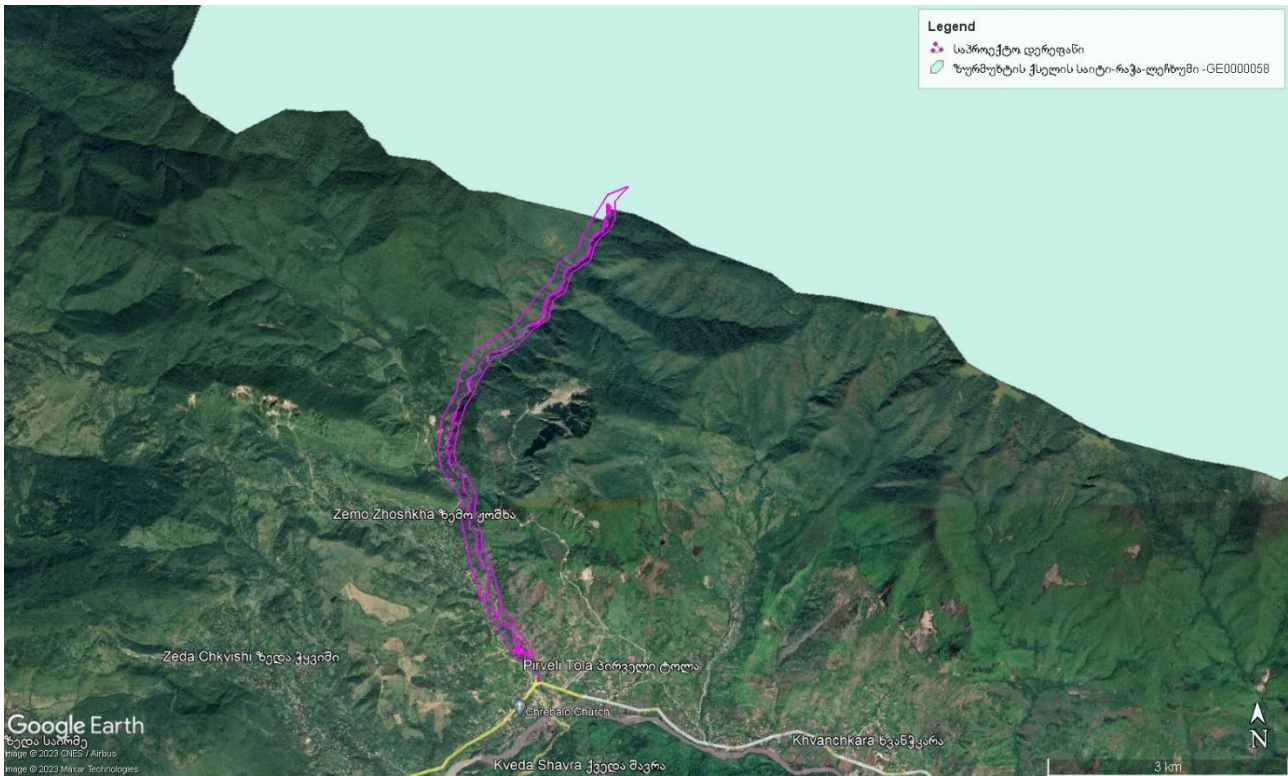


- იქტიოფაუნის საკვები ბაზა შესწავლილი იქნა „kick and sweep“ (Schmidt–Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის ფსკერზე არსებული ქვების შესწავლის საფუძველზე. მაკროუხერხემლოები, როგორც - საკვები ბაზია, საყურადღებოა იქტიოფაუნის საარსებო გარემოს დახასიათებისას. გამონაგარიშებული იქნა უხერხემლო ცხოველების მიახლოებით ბიომასა, რომელიც დაახლოებით - 30 კგ/ჰა-ს შეადგენდა. არსებული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით, საკვები ბაზის ბიომასის მატება მოსალოდნელია სწრაფი ტემპით. საკვები ბაზის ზრდა თავის მხრივ განაპირობებს იქტიოფაუნის საარსებო გარემოს მნიშვნელოვნად გაუმჯობესებას;
- თევზჭერის შედეგად საპროექტო მონაკვეთში იქტიოფაუნის მოპოვება ვერ მოხერხდა;
- შემაჯამებელი სახით, შესაძლოა ითქვას, რომ საპროექტო საქმიანობა ჰიდრობიონტებზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას არ გამოიწვევს. საყურადღებოა მხოლოდ ნაკადულის კალმახის გავრცელება. შესაბამისად, საჭიროა ზემოქმედებათა ხასიათის დეტალური შესწავლა და შესაბამისი შემარბილებელი ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავება. აღნიშნული საკითხები დეტალურად იქნება წარმოდგენილი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის შესაბამის თავებში.

#### 4.5 დაცული ტერიტორიები

საპროექტო დერეფანი კვეთს ზურმუხტის ქსელის საიტს (რაჭა-ლეჩხუმი: კოდი-GE0000058) (იხ. სურათი 81). ზურმუხტის ქსელის საიტზე ხვდება სამშენებლო მოედანი 1 და მისი მიმდებარე ტერიტორია. ასევე ზურმუხტის ქსელის საზღვარს ემიჯნება საპროექტო წყალმიმღები ნაგებობა.

სურათი 81 ზურმუხტის ქსელის საიტი და საპროექტო არეალი



1989 წელს ბერნის კონვენციის (კონვენცია „ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ“, რომელზედაც საქართველო მიერთებულია 2008 წელს) მხარე ქვეყნებმა ევროპის ბუნებრივი ჰაბიტატების დასაცავად შექმნეს სპეციალური მექანიზმი: „ზურმუხტის ქსელი“. ზურმუხტის ქსელი წარმოადგენს განსაკუთრებული საკონსერვაციო ტერიტორიების ქსელს, რომელიც ვრცელდება ევროკავშირის წევრი და არაწევრი ევროპული სახელმწიფოების, ასევე რამდენიმე ჩრდილოეთ აფრიკული სახელმწიფოს ფარგლებში. აღსანიშნავია, რომ ბერნის კონვენციის თანახმად, „სპეციალური დაცვის ტერიტორიები“ რომლებიც ქსელის შემადგენელი ნაწილია, არ უნდა განვიხილოთ როგორც კლასიკური დაცული ტერიტორიები (ნაკრძალი, ეროვნული პარკი და სხვა). რა თქმა უნდა, თუ მოცემული ქვეყნის მთავრობა საჭიროდ ჩათვლის, მას შეუძლია ამგვარი „ტერიტორიები“-ს დაცულ ტერიტორიებად გამოცხადება, მაგრამ ეს სავალდებულო მოთხოვნა არ არის.

#### არა-ადგილობრივი სახეობები

ხეობაში აღირიცხა არა-ადგილობრივი სახეობები - ცრუაკაცია (*Robinia pseudoacacia*) და ცხენისკუდა (*Erigeron canadensis*).

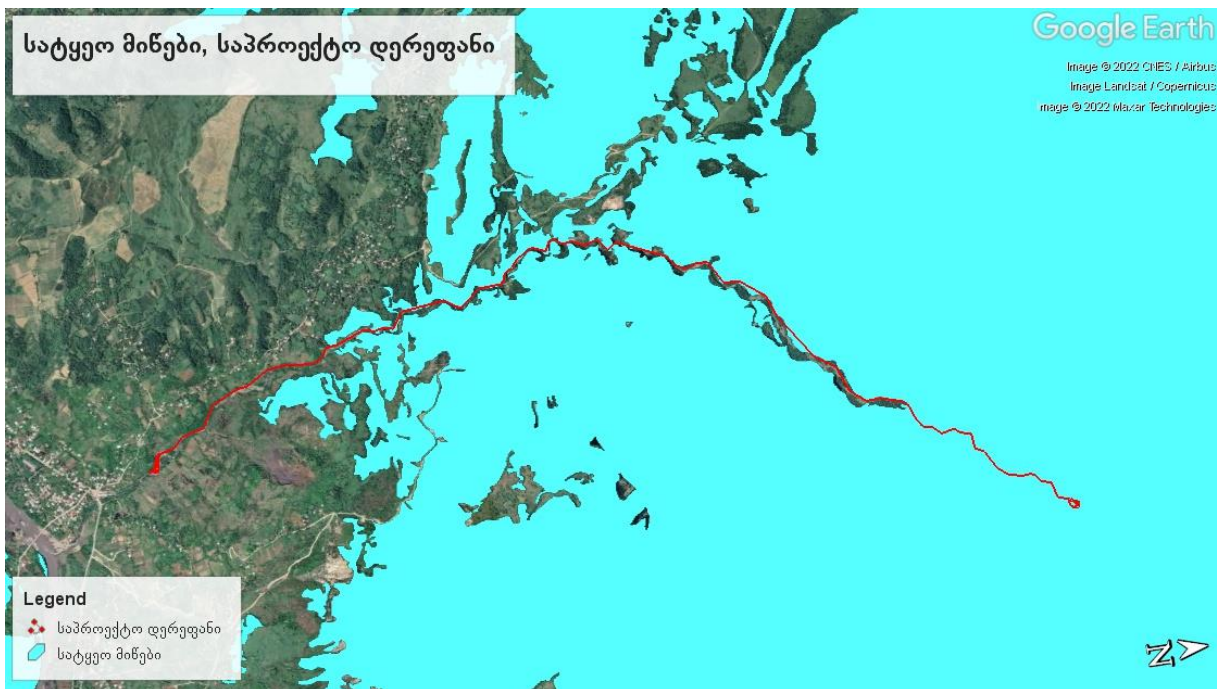
შემარბილებელი ღონისძიების სახით, სამუშაოების დროს შესაძლებელია საპროექტო არეალში შესვლამდე ავტო-სატრანსპორტო საშუალებების საბურავების გარეცხვა თესლის გავრცელების შეზღუდვის მიზნით. მთლიანობაში, ძალიან რთულია ინვაზიური მცენარეული სახეობების, განსაკუთრებით ბალახოვნების ზემოქმედებაგანცდილ ადგილებში გავრცელების თავიდან აცილება, როდესაც მათი დიდი პოპულაციები არსებობს მიმდებარე ტერიტორიებზე.

სტანდარტული ფორმის მიხედვით, ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბანი „რაჭა-ლეჩხუმი GE0000058“, ნომინირებულ იქნა 11 ჰაბიტატის, 3 მცენარის, 10 ფრინველის, 12 ძუძუმწოვრის, 1 ქვეწარმავლის, 1 ამფიბიის, 9 უხერხემლოს და სხვა მნიშვნელოვანი ფაუნის 4 სახეობის საფუძველზე.

### სატყეო მიწები

საპროექტო დერეფანი კვეთს საქართველოს სატყეო სააგენტოს დაქვემდებარებაში არსებულ მიწებს (იხ. სურათი 82). სამინისტროსთან შეთანხმებით, საპროექტო არეალში მოქცეული ტყის ფონდის ტერიტორიების გამოყენება მოხდება განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის უფლებით, „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 18 მაისის N221 დადგენილებით განსაზღვრული პირობების შესაბამისად.

სურათი 82 საპროექტო არეალი და სატყეო მიწები



„ასკისწყალი ჰესის“ მშენებლობამ აღნიშნული მიღებული უბნის ფაუნის წარმომადგენლებზე შესაძლოა იქონიოს უარყოფითი გავლენა, რადგან ამ ტერიტორიაზე სამშენებლო სამუშაოებია დაგეგმილი. ამ მხრივ ადგილი ექნება შეწუხების ფაქტორს, განსაკუთრებით ზურმუხტის ქსელის საზღვართან წარმოებული სამუშაოების დროს. საკვლევ ზონაში ვხვდებით დასახლებულ პუნქტებს (სოფ. ქვემო და ზემო ჟოშხა, პირველი ტოლა, ჭრებალო), ეს ყოველივე მეტყველებს იმაზე, რომ აღნიშნულ ზონაში არსებული ფაუნა გარკვეულწილად შეგუებულია ანთროპოგენურ ფაქტორებთან. გზმ-ს ეტაპზე მომზადდება ზემოქმედების შესაბამისობის შეფასება ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბანი „რაჭა-ლეჩხუმი GE0000058“-სთვის.

საპროექტო ტერიტორია არ ექვევა ფრინველთა სპეციალური დაცული ტერიტორიების (Special Protection Areas for birds in Georgia) და ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილების (Important Bird Areas) IBA ფარგლებში, ასევე არ ხდება ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვან ტერიტორიაზე KBA (Key Biodiversity Area) (Zazanashvili, N., Sanadiradze, G. et al. 2020).

აღსანიშნავია, რომ სავლევ კვლევების დროს გათვალისწინებული იყო ის სტანდარტები, რომლებიც ითვალისწინებს სახეობების უსაფრთხოებას და კვლევის ჩატარებას დაცული და ბიომრავალფეროვნებით მნიშვნელოვანი ტერიტორიების ფარგლებში.



## 5 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების მოკლე აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის განხორციელებისას მოსალოდნელია და გზშ-ს პროცესში დეტალურად შესწავლილი იქნება შემდეგი სახის ზემოქმედებები:

- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები და ხმაურის გავრცელება;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესების რისკები;
- ზემოქმედება ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის გარემოზე;
- ზემოქმედება ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე, მათ შორის მცენარეულ საფარზე, ცხოველთა სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე;
- ზემოქმედება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურების რისკები;
- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება;
- ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე;
- ზემოქმედება არსებულ ინფრასტრუქტურულ ობიექტებზე;
- ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები;
- ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება;
- კუმულაციური ზემოქმედება.

პროექტის ადგილმდებარეობიდან და მასშტაბებიდან გამომდინარე ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის და გზშ-ს პროცესში არ განიხილება.

### 5.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება

აუდიტის შედეგების მიხედვით, მდ. ასკისწყალის ხეობის საპროექტო მონაკვეთზე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების სტაციონარული წყაროები წარმოდგენილი არ არის, ხოლო მობილური წყაროებიდან საავტომობილო გზაზე მოძრავი ავტოტრანსპორტი (მდნარის ქვემო წელი, შესართავთან), მაგრამ აღსანიშნავია, რომ აღნიშნულ გზაზე მოძრაობის ინტენსივობა არ არის მაღალი.

ასკისწყალი ჰესის პროექტის ფარგლებში მიწის სამუშაოების წარმოება, ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გამოყენება გავლენას მოახდენს ხმაურის ფონურ დონეზე და ადგილი იქნება ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის და წვის პროდუქტების გავრცელებას.

ჰესის შენობის, გამყვანი არხის, სამშენებლო ბანაკის და სადაწნეო მილსადენის ნაწილის მოწყობა განხორციელდება უშუალოდ დასახლებული პუნქტის სიახლოვეს. ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე შესაძლებელია გარკვეულ უარყოფით გავლენა მოახდინოს მშენებლობისათვის საჭირო სატრანსპორტო ოპერაციების შესრულებამ, რადგან საპროექტო მონაკვეთებამდე სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული იქნება სოფლების: ჭრებალოს, ზემო და ქვემო ჟოშხას, პირველი ტოლას ტერიტორიაზე გამავალი საავტომობილო გზები. ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით გზშ-ს ფაზაზე განსაზღვრული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

ხმაურის და დამაბინძურებელი ნივთიერებების გავრცელებით ნეგატიური ზემოქმედების რისკი არსებობს ადგილობრივ ველურ ბუნებაზე, რისთვისაც საჭირო იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

გზშ-ის ეტაპზე დაზუსტდება ინფორმაცია მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებისა და ხმაურწარმომქმნელი



წყაროების შესახებ. სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების არსებობის შემთხვევაში, გზშ-ს ფაზაზე მომზადდება ატმოსფერულ ჰარში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტები და შეთანხმებული იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან

ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაციის ფაზაზე ხმაურის გავრცელების წყაროებს წარმოადგენს სააგრეგატო შენობებში დამონტაჟებული ჰიდროაგრეგატები. თუმცა, თუ გავითვალისწინებთ, რომ აგრეგატები განთავსებული იქნება დახურულ შენობებში, ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც უმნიშვნელო.

ექსპლუატაციის ფაზაზე ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების წარმოდგენილი არ იქნება და შესაბამისად ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედება ადგილი შეიძლება ქონდეს მხოლოდ მიმდინარე სარემონტო სამუშაოების პროცესში, რაც მოკლევადიანი და დაბალი ინტენსივობის იქნება.

## 5.2 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესები

მდ. ასკისწყლისა და მისი შენაკადების სათავეებში და ხეობების ფერდობებზე განვითარებულია სხვადასხვა მასშტაბის და აქტივობის ხარისხით გამორჩეული ექვსი ღვარცოფმაფორმირებელი კერა, საიდანაც პერიოდულად, კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე, ხორციელდება კალაპოტის შევსება მონატეხოვან-თიხნაროვანი ნაშალი მასალით.

მდ. ასკისწყლის ხეობაში, მეწყრული პროცესები (N1-15) სათავე კვანძის ნაგებობებიდან ჰესის შენობამდე (საგენერატორო) განვითარებულია, როგორც მარჯვენა ფერდობებზე, ასევე მარცხენაზე. მათგან, ექვსი მეწყერი - N1, 2, 4, 5, 8 და 15, მოხვედრილია საპროექტო სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის დერეფნის სავარაუდო სივრცეში, მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, ხოლო მეწყერები N3, 6, 7, 9-14 და 15, მარცხენა სანაპიროზე.

მეწყერები N1-14 და 16 მოძრაობის მექანიზმის მიხედვით არიან ზედაპირული და არალრმა ცოცვით-სრიალის ტიპის, ხოლო N15 ტექტოსეისმოგენურია, მძლავრი, სტაბილური, ცალკეული აქტიური უბნებით. მეწყერების უმეტესი ნაწილი, გავლენას ვერ მოახდენს ნაგებობების მდგრადობაზე.

მეწყერებისა და ღვარცოფების შესახებ დეტალური ინფორმაცია იხილეთ ქვეთავში-4.2.5.

1. მეწყრული პროცესების - N1, 2, 4, 5 და 8-ის დინამიკის შესასუსტებლად და ფერდობების მდგრადობის უზრუნველსაყოფად მიზანშეწონილად მიგვაჩნია შემდეგი სახის პრევენციული ღონისძიებების გატარება, ანუ საინჟინრო ნაგებობების მოწყობა მოთხოვნების შესაბამისად:

- მდ. ასკისწყლის ხეობაში, სადაც წყალმოვარდნების დროს ხდება ფერდობების და მეწყრული სხეულების ენური ნაწილის ინტენსიური ეროზიული ზემოქმედება, მოეწყოს ნაპირდამცავი ნაგებობები - სხვადასხვა ტიპის გაბიონის კედლები;
- ფერდობებზე, გრუნტის და ზედაპირული წყლის ნაკადების რეგულირების მიზნით, მოეწყოს სადრენაჟო, წყალამრიდი და სამთო არხები;
- ცალკეულ მეწყრულ ფერდობებზე მიზანშეწონილია რელიეფის დაკორდება, დატერასება და მრავალწლიანი ნარგავების გაშენება - დაზიანებული ტყის საფარის აღდგენა.

მცირე მეწყერების ფარგლებში, პრევენციული ღონისძიებების გატარების შემდგომ, ნაგებობების მდგრადობაზე მხოლოდ მეწყერები - N14 და 16-ის გააქტიურებისას იქნება მოსალოდნელი მდინარის კალაპოტის ჩახერგვა, შესაბამისად წყლის დონის აწევა მდინარეში და

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის - ჰესის შენობის ტერიტორიის დატბორვა. ნაგებობის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, საჭიროდ მიგვაჩნია:

- ჰესის შენობის განლაგების ტერიტორიის ნიშნულის მაღლა აწევა;
- ტერიტორიის დაცვა დამბების, გაბიონების და მცირე დეზების მოწყობით.

სადერივაციო მილსადენის ტრასის ფარგლებში, ალტერნატიულ ვარიანტად შესაძლებელია განვიხილოთ მდ. ასკისწყლის ხეობის მარჯვენა ფერდობის ქვედა ნაწილი, მდინარის კილის 659-670 მ.აბს ნიშნულებიდან (X-333434, Y-4719122), ანუ მდ.

ცარცის ღელეს შესართავის მიდამოებიდან, მდინარის კილის 538 მ. აბს. ნიშნულამდე (X-332777, Y-4716900). აღნიშნული ვარიანტით გამოირიცხება მილსადენის გატარება მეწყრულ სხეულებზე, რაც უზრუნველყოფს მის მაქიმალურ მდგრადობას. ალტერნატიული ვარიანტის შესაძლებლობა უნდა დადგინდეს ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ეტაპზე.

2. მდ. ასკისწყლის ხეობაში, ღვარცოფული ნაკადების გავლის შემთხვევაში, გარკვეული საფრთხე შესაძლოა შეექმნას ჰიდროკვანძში შემავალ ნაგებობებს. განსაკუთრებულად აღნიშვნის ღირსია სათავე კვანძი, რომელიც უშუალოდ განიცდის ღვარცოფული ნაკადების აგრესიულ ზემოქმედებას.

სათავე კვანძში შემავალი კაშხლის დაპროექტებისას, აუცილებლად დათვალისწინებული უნდა იქნეს მდინარის ღვარცოფული ბუნება, რაც თავის თავში ითვალისწინებს ისეთი კაშხლის, წყალმიმღების და წყალსაცავის მოწყობას, რომლებიც მარტივად, ანუ ნაგებობების დაზიანების გარეშე გაუმკლავდებიან ღვარცოფული ნაკადების გავლას, რომლებიც ხეობაში ღვარცოფმაფორმირებელი კერების არსებობიდან გამომდინარე, იქნებიან საკმაოდ მძლავრი.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ევროპული და ადგილობრივი გამოცდილების გათვალისწინებით, უნდა მოეწყოს ე.წ. ტიროლის ტიპის კაშხალი, რომელიც მძლავრი ღვარცოფული ნაკადების გავლის პირობებში, უზრუნველყოფს ნაგებობების მდგრადობას. აუცილებლობის შემთხვევაში, საჭირო იქნება მხოლოდ მცირე წყალსაცავის პერიოდული გაწმენდა ღვარცოფული ნატანი მასალისგან.

3. სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის წყალსადინარებთან გადაკვეთის უბნებზე, მოცემული ხევების პარამეტრების შესაბამისად, საჭირო იქნება საინჟინრო ნაგებობების გათვალისწინება, რომლებიც უზრუნველყოფენ მილსადენის მდგრადობას:

- ძირითად სამ მდინარეზე (წყალსადინარები N2, 3 და 8) აკვედუკების მოწყობა, მათი დაფუძნებით გეოლოგიურად მდგრად ქანებზე;
- არსებულ შვიდ ხეზე მოეწყობა სხვადასხვა გეომეტიული კვეთის მილხიდი, რომლებიც დამატებითი დაცვის მიზნით, ზემოდან დაიფარება ბეტონის საფარით;
- აკვედუკების და მილხიდების ქვეშ, კვეთების დადგენა წყლის ნაკადების გასატარებლად, უნდა მოხდეს შესაბამისი ჰიდროლოგიური გათვლების საფუძველზე.

### 5.3 ზემოქმედება წყლის გარემოზე

წყლის გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელია პროექტის როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე.

მშენებლობის ეტაპზე განსაკუთრებით საყურადღებოა მდ. ასკისწყლის და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები, ვინაიდან ჰესის ინფრასტრუქტურის ნაწილი უშუალოდ მდინარე ასკისწყლის კალაპოტში ამ მის სიახლოვეს მოეწყობა (სათავე ნაგებობა, სადერივაციო მილსადენი, სააგრეგატე შენობა), რაც მდინარის წყლის ხარისხზე უარყოფითი ზემოქმედების რისკებს ზრდის. ასევე სამშენებლო ბანაკებში და სამშენებლო მოედნებზე სავარაუდოდ

იარსებებს პოტენციური დაბინძურების ისეთი წყაროები, როგორცაა ნავთობპროდუქტების შესანახი რეზერვუარები, ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნები და ა.შ. მშენებლობის ეტაპზე მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და წყლის რესურსებზე ზემოქმედება ნაკლებად მოსალოდნელია - ტექნიკური მიზნებისთვის გამოყენებული იქნება მდ. ასკისწყალის წყალი, ხოლო სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით - შემოტანილი წყალი/ან სოფლებში არსებული სასმელი წყალი. პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელია წყლის დაბინძურება ნარჩენების და სამშენებლო მასალით, ავარიული დაღვრების შემთხვევაში კი სახიფათო ნივთიერებებით.

ექსპლუატაციის ეტაპზე გაცილებით საყურადღებოა მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედება და ამით გამოწვეული გავლენა გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე (პროექტის მიხედვით, გვირაბის გაყვანა არ იგეგმება და ღრმა წყალშემცველ ჰორიზონტებზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება).

ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების შერბილების ხელშესახები ღონისძიება იქნება სათანადო ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრა და ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე კონტროლის დაწესება. წინასწარი გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა იქნება 0.20 მ<sup>3</sup>/წმ. ეკოლოგიური ხარჯის დაზუსტება მოხდება გზშ-ს ფაზაზე დაგეგმილი დეტალური კვლევების შედეგების მიხედვით.

ჰესის სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მდინარე ასკისწყალის დაბინძურების რისკი დამოკიდებულია გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების, ასევე ნარჩენების მართვასა და ტექნიკის გამართულობაზე დაწესებულ მონიტორინგის ხარისხზე. აღნიშნული კუთხით ასევე მნიშვნელოვანია ნიადაგის/გრუნტის და გრუნტის წყლების დაცვა დაბინძურებისაგან. შესაბამისი გარემოსდაცვითი ღონისძიებების სათანადოდ გატარების შემთხვევაში მდ. ასკისწყლის დაბინძურების რისკები მინიმუმამდე შემცირდება.

#### 5.4 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

პროექტის განხორციელების შედეგად, ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება მოსალოდნელია რამდენიმე მიმართულებით, კერძოდ:

- ზემოქმედება ფლორაზე და მცენარეულ საფარზე საპროექტო ტერიტორიების გასუფთავების და მიწის სამუშაოების პროცესში;
- ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე (ჰაბიტატებზე);
- მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე.

#### ფლორა

საპროექტო არეალში არსებული მცენარეული მრავალფეროვნების სრულყოფილად შესასწავლად საჭიროა საველე კვლევების ჩატარება სავეგეტაციო პერიოდში.

საველე კვლევის დროს არ დაფიქსირებულა გადაშენების საფრთხეში მყოფი (EN), საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული ხემცენარე - უხრავი (*Ostrya carpinifolia*), თუმცა ცნობილია მისი გავრცელება მიმდებარე ტერიტორიებზე (მდ. რიონის ხეობა ამბროლაურის რაიონის მონაკვეთზე). შესაბამისად, მოსალოდნელია, რომ უხრავის პოპულაცია ასკისწყლის ხეობაშიც არსებობდეს. ამ მიმართულებით საჭიროა დამატებითი საველე კვლევა.

საპროექტო დერეფანი გადაკვეთს ბუნებრივ და ხელოვნურ (საკარმიდამო ნაკვეთები) ჰაბიტატებს. ბუნებრივი ჰაბიტატები მეტ-ნაკლებად განიცდიან ანთროპოგენურ ზეგავლენას (ტყის ჭრა, მოვება, მეორადი გზები და ბილიკები). რამდენიმე ჰაბიტატი დაცულია ბერნის კონვენციით.

## ზემოქმედების შეფასება:

### ❖ პირდაპირი ზემოქმედება

- მოსალოდნელია ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია.
- მოსალოდნელია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება.
- მოსალოდნელია სამუშაოების დროს ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით და სამშენებლო მასალებით.

### ❖ არაპირდაპირი ზემოქმედება

- მოსალოდნელია სამუშაოების შედეგად ტერიტორიის რუდერალიზაცია, რასაც შედეგად მოყვება სარეველა და ეგზოტური (მათ შორის ინვაზიური) მცენარეების გავრცელება.
- სამუშაოების დროს მცენარეული საფარის დესტრუქციამ შესაძლოა ხელი შეუწყოს ფიტო და ენტო მავნებლების (პარაზიტი სოკოები, მწერები) გავრცელებას.

## შემარბილებელი ღონისძიებები:

- არ უნდა მოხდეს საპროექტო არეალის თვითნებური გაფართოება.
- კომპანია ვალდებულია წარმოადგინოს საპროექტო არეალში არსებული მერქნიანი რესურსების სატყეო ტაქსაციის შედეგები.
- მინიმუმამდე უნდა იქნას დაყვანილი მოსაჭრელი და ამოსადირკვი მერქნიანი მცენარეების რაოდენობა.
- აუცილებელია მომუშავე პერსონალი ცნობდეს ტერიტორიაზე არსებულ წითელი ნუსხის სახეობებს და აცნობიერდეს მათი დაცვის აუცილებლობას. ამისთვის საჭიროა შესაბამისი ტრენინგების ჩატარება.
- თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მასიური განადგურება. მოხსნილი ნიადაგის ფენა უნდა განთავსდეს დაცულ ადგილას, სანამ არ მოხდება მისი შესაბამის ბუნებრივ გარემოში გაშლა საჭირო ნორმების დაცვით.
- სამშენებლო სამუშაოების დროს შექმნილ გზებზე და მცენარეული საფარისაგან გაწმენდილ ტერიტორიებზე, რომელთა შენარჩუნება სამუშაოების დასრულების შემდეგ აღარ იქნება საჭირო (მაგ.: სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, მეორადი რანგის მისასვლელი გზები) ხელოვნურად ან ბუნებრივად უნდა იქნეს მცენარეული საფარი აღდგენილი; თავიდან უნდა იქნეს აცილებული სარეველა და ინვაზიური სახეობების მასობრივი დასახლება ზემოქმედებაგანცდილ ადგილებზე.
- ფიტო და ენტო მავნებლების გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით, დროულად უნდა იქნას გატანილი ტერიტორიიდან მოჭრილი მერქნული ნარჩენები.
- თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით, სამშენებლო მასალითა და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით.

## ფაუნა

საპროექტო ზონაში და მის შემოგარენში გავრცელებულ ძუძუმწოვრების უმეტეს სახეობაზე მოსალოდნელია ზეწოლა იქნება არაპირდაპირი ან დროებითი. არაპირდაპირ ზეწოლაში იგულისხმება ეკოსისტემის იმ ნაწილის დაზიანება, რომლიდანაც ცხოველები ენერჯიას იღებენ საკვების სახით; ასევე მიგრაციის დერეფნების გადაადგილება, რაც ფონურ სტრესს გაზრდის საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ჰაბიტატებში მობინადრე ფაუნის წარმომადგენლებისთვის.

## ზემოქმედება ღამურებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები

დაგეგმილი სამუშაოების დროს ხეების მოჭრისას შესაძლებელია ღამურის სამყოფელები განადგურდეს. ამის გამო არსებობს პოპულაციაზე ზემოქმედების რისკი, განსაკუთრებით თუ გამრავლების ან გამოზამთრების სამყოფელს ადგება ზიანი. დროებითი სამყოფელების დაკარგვით გამოწვეული ზიანი ნაკლებია ვინაიდან ღამურები უფრო მეტად გამრავლების და გამოზამთრების სამყოფელების ერთგულნი არიან. ღამურებს უნარი აქვთ იპოვონ ახალი



სამყოფელი, მაგრამ მიჩვევას თვეები ან წლები შეიძლება დასჭირდეს. ზოგიერთ სახეობას, მაგ: *Nyctalus noctula* ახალი სამყოფელის მოძებნა განსაკუთრებით უჭირს. ვინაიდან სამყოფელების უმეტესობა მხოლოდ სეზონური ხასიათისაა, ზემოქმედების თავიდან აცილების ყველაზე ეფექტური მეთოდი არის სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად სენსიტიური პერიოდში. ისეთ ტერიტორიებზე, სადაც აღმოჩენილია გამოსაზამთრებელი თავშესაფრები, სამუშაოების განხორციელების ოპტიმალური პერიოდი არის ოქტომბერი-მაისი.

სამყოფელის დაკარგვის კომპენსაცია ორი გზით არის შესაძლებელი:

- ახალი, ხელოვნური სამყოფელის შექმნა (მაგ. ღამურის სახლი). სახლები შესაძლებელია დროებით სამყოფელად იყოს გამოყენებული, გამრავლების და გამოზამთრებისთვის მათ გამოყენებას დრო (ხშირ შემთხვევაში წლები) სჭირდება. ღამურის სახლის გამოყენებისას აუცილებელია მათი გამოყენების მონიტორინგის წარმოება. უმჯობესია სახლები წინასწარ განთავსდეს. ხის სახლების გამოყენებისას მათი შეცვლა 3-5 წელიწადში ერთხელ არის საჭირო. სახლების გამოყენება დროებით შემარბილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს ახალი ჰაბიტატის შექმნამდე. სახეობებიდან, ყველაზე ხშირად ღამურის სახლებს *Pipistrellus* -ის გვარის წარმომადგენლები იყენებენ.
- არსებული სამყოფელის მქონე ხის ტანის ნაწილის გადატანა. ეს მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას, როგორც დროებითი გამოსავალი. მეთოდი გულისხმობს მოჭრილი ხის ნაწილის გადატანას და სხვა ხეზე მიმაგრებას ან მიწაში ჩარჭობა. გადატანის დროს შესასვლელის მიგნების გამარტივებისთვის მნიშვნელოვანია შესასვლელის ფორმა და პოზიცია ძველთან მიახლოებული იყოს. თუ გადატანის დროს ღამურების სამყოფელში, საჭიროა შესასვლელის დროებით დახშობა. გადატანა უნდა მოხდეს მაქსიმალური სიფრთხილით. სასურველია მეთოდი გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ, თუ არ არსებობს ხის არსებულ ადგილას შენარჩუნების შესაძლებლობა.
- მნიშვნელოვანია, ახალი სამყოფელი მომზადდეს ძველის გაუქმებამდე. თუმცა ყველაზე უკეთესია - არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნებაა, რადგან ღამურებისთვის მისაღები ჰაბიტატის ჩამოყალიბებას დიდი დრო სჭირდება, ასევე დიდი დრო სჭირდება ახალი საკვები და სამყოფელი ტერიტორიების მოძებნას.

### **ზემოქმედება ორნითოფაუნაზე და შემარბილებელი ღონისძიებები**

ჰესის მშენებლობის პერიოდში ზემოქმედება ძირითადად მოსალოდნელია საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატებში მოზუდარ და მობინადრე ფრინველთა სახეობებზე. ზემოქმედების სამიზნე სახეობებს ნაკლებად წარმოადგენენ შემომფრენი, მიგრანტი ფრინველები. საპროექტო ზონაში ფრინველებზე შესაძლოა შემდეგი სახის ზემოქმედება:

- მოზუდარ და მობინადრე ფრინველებზე ხეების ჭრის და სამშენებლო სამუშაოების შედეგად გაზრდილი ხმაურით და ხელოვნური განათებით გამოწვეული ზემოქმედება.
- ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი საბუდარი და საბინადრო ჰაბიტატების დეგრადაცია/კარგვა. ტყესთან და ბუჩქნართან დაკავშირებულ ფრინველებზე ზემოქმედება მოსალოდნელია, თუ მცენარის საფარის წმენდისას განადგურდება ფულუროიანი ხეები, რომლებსაც ეს ფრინველები იყენებენ საბუდრად და თავშესაფრად.
- სანაპირო მცენარეულობა და წყალი წარმოადგენს მნიშვნელოვან ჰაბიტატს ბევრი წყლის ფრინველისა თუ წყალმცურავისათვის. წყლის დონის ცვლილება გამოიწვევს მცენარეული საფარის ცვლილებას; ხოლო წყლის და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებიან წყლის მახლობლად მობინადრე ფრინველები. შესაბამისად, მოხდება ფრინველთა საბინადრო ჰაბიტატის დაკარგვა.
- აღწერილი და გამოვლენილი ფრინველებიდან გავლენის ზონაში ძირითადად მოექცევიან ტყესთან, ბუჩქნართან და მდინარესთან არსებულ მცენარეულ საფართან დაკავშირებული სახეობები. თუმცა, ზემოქმედებას ექნება დროებითი ხასიათი და არ გამოიწვევს

ფრინველთა შორ მანძილებზე მიგრაციას. გასათვალისწინებელია ისიც, ტერიტორიაზე გამოვლენილი დასაცავი სახეობები ამ არეალზე მოხვდებიან მხოლოდ მიგრაციების დროს და შესაბამისად, მათზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო.

#### **შემარბილებელი ღონისძიებები:**

- ფრინველთა ბუდობის პერიოდში არ არის რეკომენდირებული სამშენებლო სამუშაოების წარმოების დროს მძიმე სამშენებლო ტექნიკის გამოყენება, განსაკუთრებით (აპრილის დასაწყისიდან ივნისის ბოლომდე). ფრინველებისთვის ამ შემთხვევაში განსაკუთრებით სენსიტიური ადგილებია ტყის ზონა და ქედების წყალგამყოფი მონაკვეთები, წინააღმდეგ შემთხვევაში მოხდება მათთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების კარგვა და ფრაგმენტაცია.
- ხეების მოჭრა მხოლოდ ბუდობის სეზონის დამთავრების შემდეგ.
- 'გამოუყენებელი' ბუდეების აღმოჩენის შემთხვევაში მათი ფრთხილად გადატანა სათანადო ჰაბიტატში (მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ თუ ბუდე ცარიელია და/ან მასში კვერცხი ან ბარტყი არ არის. მიზანი - გადატანილი ბუდე შესაძლებელია სხვა ფრინველებმა გამოიყენონ);
- დაცული იქნება სამშენებლო საზღვრები, რათა სამუშაოები არ გასცდეს მონიშნულ ზონას და არ დააზიანოს დამატებით ბუდეები.

#### **ქმედებები წავის/წავის სამყოფელის აღმოჩენის შემთხვევაში**

სამშენებლო სამუშაოებისას განსაკუთრებული ყურადღების გამახვილება და სიფრთხილის გამოჩენაა საჭირო წავის გამრავლების პერიოდში (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან).

➤ ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (თებერვალ-აპრილში).

სოროების აღმოჩენის შემთხვევაში, უნდა მომზადდეს სამუშაოების წარმოების გეგმა კონკრეტული ტერიტორიების მართვის მიზნით. [გეგმა განსახილველად და დასამტკიცებლად გადაეგზავნება ინჟინერს]. გეგმის შესაბამისად ტერიტორიაზე გასატარებელი ღონისძიებებია:

- იმ ტერიტორიების მარკირება, სადაც წავის სახეობები დაფიქსირდება;
- სამუშაოების წარმართვა ისე, რომ შენარჩუნდეს წავის ჰაბიტატი წყლის ობიექტებში და ნაპირზე, სადაც შესაძლებელია;
- სამუშაოების წარმოება დღის საათებში, რათა არ მოხდეს წავის აქტივობის პიკურ პერიოდთან (განთიადი/შებინდება) თანხვედრა;
- დაბინძურების პრევენციული ზომების მიღება (ნიადაგი და წყალი), როგორცაა - ზედაპირული ჩამონადენის დროებითი მაკონტროლებელი სისტემის განთავსება, რომელიც მოიცავს სალექარებს და სადრენაჟე თხრილებს, ასევე სხვა შემარბილებელ ღონისძიებებს, ნიადაგზე, წყალზე, მცენარეულ საფარზე/ფლორასა და ფაუნაზე ზემოქმედების შესარბილებლად.

სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს უნდა ჩაუტარდეს ინსტრუქტაჟი უბანზე მუშაობისას გასათვალისწინებელი უსაფრთხოების ღონისძიებების და მათი აუცილებლობის შესახებ, უკანონო ნადირობის და თევზაობის აკრძალვის თაობაზე.

წავის დაფიქსირების შემთხვევაში, მშენებელმა უნდა შეწყვიტოს სამუშაოები და დაუკავშირდეს ეკოლოგს შემდგომი ქმედებების განსასაზღვრად.

#### **ფაუნაზე ზემოქმედების შემცირების შემარბილებელი ღონისძიებები**

- მცენარეულ საფარზე, წყალზე, ნიადაგზე ზემოქმედების და ხმაურის შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;
- მოჭრილი ტოტების და მცენარეების ტერიტორიიდან დროული გატანა შეთანხმებულ ტერიტორიაზე ცხოველებისთვის გადაადგილების გართულების, მავნებლების გამრავლების თავიდან ასაცილებლად;
- სამუშაოს დაწყებამდე ტერიტორიის დამატებითი დათვალიერება ცხოველთა სამყოფელების, ფრინველების ბუდეების, ფულუროების და/ან სოროების დაფიქსირება;
- სამუშაოს დაგეგმვის და წარმოებისას ცხოველთა სამყაროსთვის სენსიტიური პერიოდების გათვალისწინება<sup>4</sup> აღნიშნულ პერიოდებში ისეთი სამუშაოების წარმოება, რომლებსაც შეეძლება ცხოველის დაზიანება, დაფრთხობა ან დაღუპვა დაუშვებელია. სამუშაოების წარმოებისას აუცილებელია შემარბილებელი ღონისძიებების დაცვა და სენსიტიურ უბნებზე მონიტორინგის წარმოება;
- ხეების მოჭრა მხოლოდ ბუდობის სეზონის დამთავრების შემდეგ. მოსამზადებელ ეტაპზე და მშენებლობის დროს ზემოქმედების ზონაში 'გამოუყენებელი' ბუდეების აღმოჩენის შემთხვევაში მათი ფრთხილად გადატანა სათანადო ჰაბიტატში (მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ თუ ბუდე ცარიელია და/ან მასში კვერცხი ან ბარტყი არ არის. მიზანი - გადატანილი ბუდე შესაძლებელია სხვა ფრინველებმა გამოიყენონ);
- კონსერვაციული მნიშვნელობის სახეობის ბუდის დაფიქსირებისას - სპეციალური ღონისძიებების გატარება ორნითოლოგთან კონსულტაციით;
- სამშენებლო საქმიანობის პროცესში ჰერპეტოფაუნის/ამფიბიების სახეობების აღმოჩენის შემთხვევაში, მათი საპროექტო ტერიტორიის გარეთ ანალოგიურ ჰაბიტატში გადაყვანა. გადაყვანის პროცესში აუცილებელია შესაბამისო პროფილის ბიოლოგის რეკომენდაციების გათვალისწინება და უსაფრთხოების ზომების დაცვა;
- წყლისა და წყალზე დამოკიდებულ სახეობებზე შესაძლო ზემოქმედების კონტროლის მიზნით, ზემოქმედების თავიდან აცილებასა და, საჭიროების შემთხვევაში, საკომპენსაციო ღონისძიებების განსასაზღვრად მოკლევადიანი (მშენებლობის პერიოდით შემოსაზღვრული) მონიტორინგის წარმოება;
- თხრილების/ორმოების და უნების სადაც შესაძლებელია ცხოველის დაშავება - შემოღობვა ცხოველების ჩავარდნის/ დაზიანებისგან დასაცავად. დიდი ზომის ცხოველებისთვის (მსხვილფეხა საქონელი) გამოყენებული იქნება მკვეთრი ფერის ლენტის, მცირე ზომის ცხოველებისთვის - მეტალის, პლასტიკის ან სხვა მასალის ფარები/ღობე;
- სამუშაო ცვლის დასრულების შემდეგ თხრილში ფიცრის ნატეხის ან ტოტების, დატოვება შემთხვევით ჩავარდნილი მცირე ზომის ცხოველისთვის ამოსვლის საშუალების მისაცემად.
- გრუნტის უკუჩაყრამდე თხრილების დათვალიერება;
- ბრაკონიერობის აკრძალვა;
- სამუშაოს წარმოებისას ორნითოლოგთან, დაცული ტერიტორიის და სატყეო დეპარტამენტის წარმომადგენლებთან კონტაქტი და სპეციალისტების მიერ მონიტორინგის წარმოება;
- ტერიტორიის რეგულარული დასუფთავება და ნარჩენების დროული გატანა;
- სამუშაოების დასრულების შემდეგ პროექტის მიზეზით დარღვეული (ბანაკი, სხვა დროებითი ინფრასტრუქტურა) ტერიტორიების მდგომარეობის აღდგენა საწყისთან მიახლოებულ მდგომარეობამდე (რეკულტივაციის გეგმის შესაბამისად). ფუჭი ქანების სანაყაროს რეკულტივაცია. აღდგენა-რეკულტივაცია გულისხმობს ტექნიკური და

<sup>4</sup> ღამურებისთვის სენსიტიურად მიიჩნევა გამოზამთრების და ახლადდაბადებული ღამურების სამყოფელის დატოვებამდე პერიოდი; ფრინველების შემთხვევაში - მიგრაციის და ბუდობის პერიოდი (თებერვლის ბოლოდან-ივნისის დასაწყისამდე); წავეებისთვის - აპრილიდან-ივლისამდე პერიოდი

ბიოლოგიური რეკულტივაციის (მცენარეული საფარის აღდგენა) ეტაპებს. ბიოლოგიური რეკულტივაციისას გამოყენებული იქნება მხოლოდ ადგილობრივი სახეობის მცენარეები. რეკულტივაცია ჩატარება წინასწარ მომზადებული და შეთანხმებული რეკულტივაციის გეგმის შესაბამისად;

- პერსონალის ინსტრუქტაჟი/ტრენინგი მშენებლობის საუკეთესო პრაქტიკის და გარემოს დაცვის საკითხებში.
- ინვაზიური სახეობების განხორციელების მონიტორინგი და დროული რეაგირება აღმოჩენის შემთხვევაში (ქიმიური ნივთიერებების გამოყენების გარეშე);

### იქთიოფაუნა

შპს „გამა კონსალტინგის“ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ შესწავლილი იქნა „ასკისწყალი“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთის ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ფონური მდგომარეობა. მიღებული შედეგებით შესაძლოა დავასკვნათ რომ:

- კამერალური კვლევით დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთში სავარაუდოდ გავრცელებულია 12 სახეობის თევზი. მათგან, საპროექტო ზონაში საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობიდან აღსანიშნავია - ნაკადულის კალმახი და კოლხური ხრამული. შესაბამისად, შესაძლოა ჩაითვალოს, რომ საკვლევი არეალი მაღალ საკონსერვაციო ღირებულებისაა;
- მდინარის ჰაბიტატების ვიზუალური შეფასებით დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთში წარმოდგენილია მრავალფეროვანი ჰაბიტატები. მრავალფეროვანი საარსებო გარემო სხვადასხვა სახეობებისათვის ქმნის შესაბამის ზონებს, რაც გარკვეულწილად უზრუნველყოფს იქთიოფაუნის მრავალფეროვნებასა და სიმრავლეს. საკვლევ არეალში შენაკადების არსებობა იქთიოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნიდა. კვლევისას ბუნებრივი კრიტიკული წერტილები არ დაფიქსირებულა. შესაბამისად, შესაძლოა ითქვას, რომ იქთიოფაუნის სამიგრაციო გზა ბლოკირებული არ იყო. არსებული ფონური მდგომარეობის შენარჩუნებისთვის, ეკოლოგიური ხარჯის გატარებისას აუცილებელია კალაპოტის მართვის გეგმის შემუშავება და აღსრულება;
- მდინარის ჰაბიტატებზე და იქთიოფაუნის ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით, საპროექტო სათავე ნაგებობის მიმდებარედ მოსალოდნელია მხოლოდ ნაკადულის კალმახის ინდივიდების გავრცელება; ეკოლოგიური ხარჯის გატარების ზონაში მოსალოდნელია მდ. რიონიდან მიგრირებული თბილწყლიანი სახეობების გავრცელებაც.
- მდინარის წყლის ხარისხი შეფასდა იქთიოლოგიურ სადგურებში; ნიმუშების საველე და ლაბორატორიული ანალიზების შედეგების მიხედვით, დადგინდა რომ წყლის ხარისხი აკმაყოფილებს ჰიდრობიონტების საარსებო პირობებს;
- იქთიოფაუნის საკვები ბაზა შესწავლილი იქნა „kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის ფსკერზე არსებული ქვების შესწავლის საფუძველზე. მაკროუხერხემლოები, როგორც - საკვები ბაზია, საყურადღებოა იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს დახასიათებისას. გამოანგარიშებული იქნა უხერხემლო ცხოველების მიახლოებით ბიომასა, რომელიც დაახლოებით - 30 კგ/ჰა-ს შეადგენდა. არსებული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით, საკვები ბაზის ბიომასის მატება მოსალოდნელია სწრაფი ტემპით. საკვები ბაზის ზრდა თავის მხრივ განაპირობებს იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს მნიშვნელოვნად გაუმჯობესებას;
- თევზჭერის შედეგად საპროექტო მონაკვეთში იქთიოფაუნის მოპოვება ვერ მოხერხდა;
- შემაჯამებელი სახით, შესაძლოა ითქვას, რომ საპროექტო საქმიანობა ჰიდრობიონტებზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას არ გამოიწვევს. საყურადღებოა მხოლოდ ნაკადულის კალმახის გავრცელება. შესაბამისად, საჭიროა ზემოქმედებათა ხასიათის დეტალური შესწავლა და შესაბამისი შემარბილებელი ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების



შემუშავება. აღნიშნული საკითხები დეტალურად იქნება წარმოდგენილი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის შესაბამის თავებში.

## 5.5 ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენაზე და გრუნტის ხარისხზე

ჰესის მოწყობის პერიოდში ნიადაგსა და გრუნტზე პირდაპირი ზემოქმედება გარდაუვალია. ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების მოწყობის პერიოდში, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება და სტაბილურობის დარღვევა ძირითადად მოსალოდნელია მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს, რაც დაკავშირებული იქნება საპროექტო დერეფანში ტექნიკის გადაადგილებასთან, მიწის სამუშაოებთან, დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან და ასევე ფუჭი ქანების საბოლოო განთავსებასთან (ასეთის არსებობის შემთხვევაში).

ჰესის სათავე ნაგებობის, სადაწნეო მილსადენის, სააგრეგატო შენობის, სამშენებლო ბანაკის და სხვა დამხმარე ინფრასტრუქტურის მოწყობის პერიოდში ადგილი ექნება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენასა და გრუნტზე პირდაპირ უარყოფით ზემოქმედებას. ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურების რისკები არსებობს საწვავ-საპოხი და სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დარღვევის, ასევე სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის/საპოხი მასალების შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში.

გარდა პირდაპირი უარყოფითი ზემოქმედებისა, პროექტის განხორციელებისას მოსალოდნელია არაპირდაპირი ზემოქმედებაც. სამუშაოების არასწორად წარმართვის, ავარიული დაღვრების და ნარჩენების (განსაკუთრებით თხევადი სახიფათო ნარჩენების) არასათანადო მართვის შემთხვევაში შესაძლოა დამბინძურებელი ნივთიერებები გავრცელდეს გრუნტის უფრო ღრმა ფენებში და დაბინძუროს მიწისქვეშა/გრუნტის წყლები.

ჰესის ოპერირების პერიოდში ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება შესაძლებელია გამოწვეული იყოს შემდეგი მიზეზებით:

- ზეთების შენახვა-გამოყენების წესების დარღვევით;
- ტრანსფორმატორებიდან ან სხვა ზეთიან დანადგარებიდან ზეთის დაღვრით - ჟონვის, დაზიანების გამო, ზეთის ჩამატებისას ან გამოცვლის დროს;
- ჰესის ოპერირების პერიოდში წარმოქმნილი ნარჩენების არასათანადო მართვით.

როგორც მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების, ასევე ოპერირების ეტაპზე გათვალისწინებული უნდა იყოს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, რათა მოსალოდნელი უარყოფითი ზემოქმედება მინიმუმამდე შემცირდეს.

## 5.6 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება

ჰესის ინფრასტრუქტურის დიდი ნაწილი განთავსდება დაუსახლებელ ტერიტორიაზე, რის გამოც პროექტის განხორციელებას ვიზუალურ ლანდშაფტურ ზემოქმედება ექნება. ჰესის სათავე ნაგებობა განთავსდება ტყიან ტერიტორიაზე, რომელიც ამჟამად ხელუხლებელია. ხოლო ჰესის სააგრეგატე შენობა და სამშენებლო ბანაკი უშუალოდ სოფელ ჭრებალოს ტერიტორიაზე განთავსდება, რაც ვიზუალურ ცვლილებებს გამოიწვევს.

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებების პოტენციური რეცეპტორები იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა და ცხოველთა სამყარო. ჰესის მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება დროებითი ინფრასტრუქტურის დემონტაჟი და რეკულტივაციის სამუშაოების წარმოება, თუმცა

მუდმივი ინფრასტრუქტურა (ჰესის სათავე ნაგებობა და სააგრეგატე შენობა) შეცვლის არსებულ ვიზუალურ გარემოს და ნაწილობრივ ლანდშაფტს.

გზმ-ს ფაზაზე დაგეგმილი დეტალური კვლევის პროცესში შესწავლილი იქნება პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ლანდშაფტების სენსიტიურობის ხარისხი და განისაზღვრება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები. ზემოქმედების მაქსიმალურად შემცირებისთვის მუდმივი შენობა-ნაგებობების გარეგანი იერსახე შესაძლებლობის მიხედვით შეხამებული იქნება ადგილობრივ ლანდშაფტთან.

## 5.7 ნარჩენების არასათანადო მართვით გამოწვეული ზემოქმედება

პროექტის განხორციელებისას, როგორც ჰესის მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე ადგილი ექნება სხვადასხვა კატეგორიისა და სხვადასხვა რაოდენობის ნარჩენების წარმოქმნას. სამუშაოების განხორციელებისას მოსალოდნელია საყოფაცხოვრებო, შესაფუთი მასალების, სამშენებლო და მათ შორის სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა. პროექტის განხორციელებისას ასევე მოსალოდნელია გარკვეული რაოდენობის ნიადაგის და გრუნტის წარმოქმნა.

წარმოქმნილი ნარჩენების სათანადო მართვას საჭიროებს, რათა მინიმუმამდე იქნეს აცილებული გარემოს დაბინძურება. იმ ფაქტორის გათვალისწინებით, რომ სამშენებლო სამუშაოების ნაწილი უშუალოდ მდინარე ასკისწყალის კალაპოტში იწარმოებს, იზრდება წარმოქმნილი ნარჩენების არასათანადო მართვით გამოწვეული რისკები. წარმოქმნილი ნარჩენების არასწორმა მართვამ შესაძლოა გამოიწვიოს მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესება, ასევე ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურება (რაც თავის მხრივ მიწისქვეშა და გრუნტის წყლების დაბინძურების მიზეზიც კი შეიძლება გახდეს).

გზმ-ს ეტაპზე შემუშავდება საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელსაც პრაქტიკაში შეასრულებს მშენებელი კონტრაქტორი და ჰესის ოპერატორი კომპანია. ნარჩენების მართვის გეგმაში მოცემული იქნება ინფორმაცია საქმიანობის განხორციელების პერიოდში წარმოქმნილი ნარჩენების შესახებ (სახეობები, ფიზიკური მდგომარეობა, სახიფათოობის მახასიათებელი, სავარაუდო რაოდენობა და სხვა). გეგმაში ასევე გაწერილი იქნება ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ისეთი საკითხები როგორებიცაა: პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები, წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვებისა და ტრანსპორტირების მეთოდები; წარმოქმნილი ნარჩენების სეპარირების მეთოდების აღწერა; ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები; ნარჩენების დამუშავებისთვის გამოყენებულ მეთოდები; სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხო მართვისათვის ზომები და მომუშავე პერსონალის შესაბამისი სწავლების ღონისძიებები; ინფორმაცია იმ პირის შესახებ, რომელთაც გადაეცემათ ნარჩენები შეგროვების, ტრანსპორტირების ან/და დამუშავების მიზნით.

შემუშავებული ნარჩენების მართვის გეგმა და მისი განხორციელება ხელს შეუწყობს ნარჩენებით გარემოზე შესაძლო უარყოფითი ზემოქმედების რისკების შემცირებას.

## 5.8 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე

სამშენებლო სამუშაოების შესრულების დროს, გარდა არაპირდაპირი ზემოქმედებისა (ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება, ხმაურის გავრცელება და სხვა), არსებობს ადამიანთა (ძირითადად მშენებლობის ფარგლებში დასაქმებული მუშახელის) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების პირდაპირი რისკები.

პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების შეჯახება, ასევე მშენებლობის დროს დენის დარტყმა, სიმალიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. პირდაპირი უარყოფითი ზემოქმედება შესაძლოა მძიმე შედეგებითაც დამთავრდეს.

სამშენებლო სამუშაოების განმახორციელებელმა კომპანიამ სამუშაო ზონებში უნდა უზრუნველყოს შრომის უსაფრთხოების მაქსიმალური დაცვა. პერსონალის უსაფრთხოება რეგლამენტირებული უნდა იყოს შესაბამისი სტანდარტებით, სამშენებლო ნორმებით და წესებით. სამუშაოების წარმოებისას მშენებელი კომპანიის მიერ დანიშნული/მოწვეული უნდა იყოს შრომის უსაფრთხოების სპეციალისტი, რომელიც უზრუნველყოფს შრომის უსაფრთხოების ნორმების დაცვასა და უსაფრთხოების ღონისძიებების დანერგვას.

## 5.9 სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება

### დასაქმება

მშენებლობის ეტაპზე პირველ რიგში აღსანიშნავია დასაქმებით გამოწვეული დადებითი ზემოქმედება. ჰესის მშენებლობის ფაზაზე დასაქმებულ ადამიანთა დიდი ნაწილი ადგილობრივი მოსახლეობა იქნება. აღნიშნული საკმაოდ მნიშვნელოვანი დადებითი ზეგავლენა იქნება მოსახლეობის დასაქმების და მათი სოციალურის მდგომარეობის გაუმჯობესების თვალსაზრით.

თუმცა აღსანიშნავია, რომ დასაქმებასთან დაკავშირებით არსებობს გარკვეული სახის ნეგატიური ზემოქმედების რისკებიც, კერძოდ:

- მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;
- დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;
- პროექტის დასრულებასთან დაკავშირებით სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;
- უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არა ადგილობრივები) შორის.
- პროექტში დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი მაცხოვრებლების

საპროექტო ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე შესაძლებელი იქნება გარკვეული რაოდენობის ადამიანის მუდმივ სამუშაოზე დასაქმება, რაც ასევე დადებითად აისახება დასაქმებული პერსონალის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე.

### წვლილი ეკონომიკაში

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება საგულისხმო წვლილს შეიტანს მარტვილის მუნიციპალიტეტის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში.

მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები რამდენადაც ეს შესაძლებელი იქნება, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორის გააქტიურებას.

ობიექტების ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ენერგოსისტემა მიიღებს დამატებით ელექტროენერჯიას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის მიღწევისათვის.

პროექტის განხორციელების შედეგად ადგილობრივ ბიუჯეტში შევა დამატებითი თანხები. მათ შორის აღსანიშნავია ქონების გადასახადი, რაც რეგიონის ინფრასტრუქტურის განვითარებას და სხვადასხვა სოციალურ პროექტებს მოხმარდება.

ამასთანავე სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის მომსახურებისათვის მოსალოდნელია მცირე მასშტაბით ბიზნეს საქმიანობების (ვაჭრობა, მომსახურება, სატრანსპორტო უზრუნველყოფა, საკვები პროდუქტების წარმოება და სხვა) გააქტიურება, რაც დასაქმების დამატებით წყაროდ უნდა ჩაითვალოს.

### **სატრანსპორტო ნაკადებზე და ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე ზემოქმედება**

პროექტის განხორციელებისას ძირითადად გამოყენებული იქნება სოფლების -ჭრებალოს, ზემო და ქვემო ჟოშხას, პირველი ტოლას გზები, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს როგორც სატრანსპორტო ნაკადების შეფერხება, ასევე ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის დაზიანება. პროექტის განხორციელებისას მოსალოდნელი ზემოქმედების შემცირების უზრუნველსაყოფად:

- მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;
- გზის ყველა დაზიანებული უბანი აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;
- საჭიროების შემთხვევაში სავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);
- სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- დაფიქსირდება მოსახლეობის მხრიდან შემოსული საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

### **ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე.**

საპროექტო ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსება დაგეგმილია სახელმწიფოს საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთებზე, შესაბამისად პროექტის განხორციელება ფიზიკური ან ეკონომიკური განსახლების რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება.

### **5.10 ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე**

პროექტის განხორციელებისას კულტურული მემკვიდრეობის და არქეოლოგიურ ძეგლებზე უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელი არაა. ლიტერატურული წყაროებისა და წინასწარი კვლევის (ვიზუალური დათვალიერება) შედეგების მიხედვით, საპროექტო დერეფანში ისტორიულ-კულტურულ ან არქეოლოგიური ძეგლების არსებობა დადასტურებული არ არის.

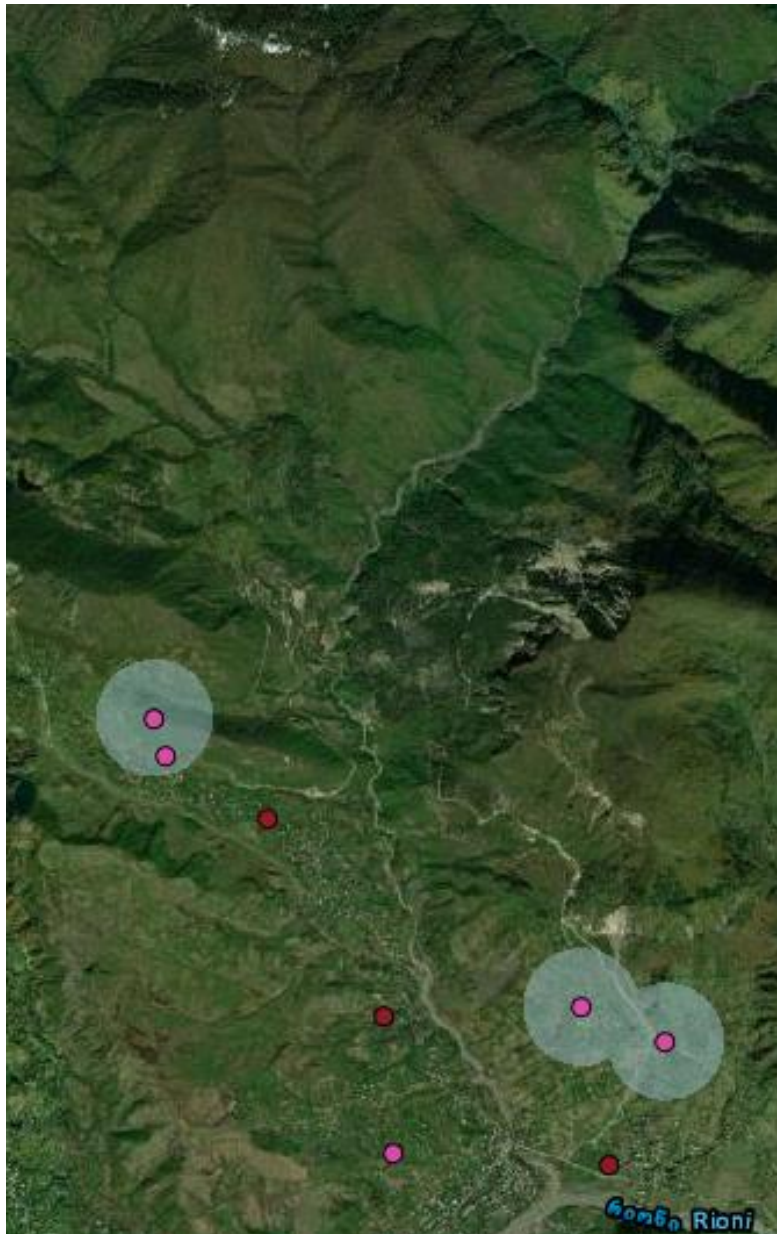
იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ სათავე ნაგებობა და სააგრეგატე შენობა მდინარის კალაპოტის სიახლოვეს მოეწყობა, არქეოლოგიური ძეგლის გვიანი გამოვლენა მოსალოდნელი არაა.

სადაწნეო მილსადენის და სამშენებლო ბანაკის მიწის სამუშაოების შესრულების დროს შესაძლებელია ადგილი ქონდეს არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის ფაქტებს. ასეთ შემთხვევაში მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებულია მოიწვიოს ამ საქმიანობაზე საქართველოს კანონმდებლობით უფლებამოსილი ორგანოს სპეციალისტები, არქეოლოგიური ძეგლის მნიშვნელობის დადგენისა და სამუშაოების გაგრძელების თაობაზე გადაწყვეტილების მიღებისათვის.






საპროექტო დერეფნის სიახლოვეს ასრებული კულტურული უძრავი ძეგლები მოცემულია სურათზე 83.





სურათი 83 საპროექტო დერეფანის სიახლოვეს არსებული კულტურული უძრავი ძეგლები



ცხრილი 35 საპროექტ დერეფანში არსებული უძრავი ძეგლები (საპროექტო გზის ბუფერიდან დაახლოებით 500 მეტრიან რადიუსში მდებარე)

№	ძეგლის №	სახელწოდება	ძეგლის სტატუსი	მდებარეობა	ფოტოსურათი
1	8670	ცხვირავაშვილების საცხოვრებელი სახლი	უძრავი ძეგლი, არქიტექტურის	ამბროლაური, პირველი ტოლა	
2	17238	ტოლას ციხე	უძრავი ძეგლი, არქიტექტურის	ამბროლაური, პირველი ტოლა	
3	17240	მაცხოვრის სახელობის ეკლესია	უძრავი ძეგლი, არქიტექტურის	ამბროლაური, პირველი ტოლა	
4	8702	ჯვარცმის ეკლესია	უძრავი ძეგლი, არქიტექტურის	ამბროლაური, ქვემო ჟომხა	-
5	14786	ციხე-კოშკი	უძრავი ძეგლი, არქიტექტურის	ამბროლაური, ზემო ჟომხა, ქვემო ჟომხა	
6	8535	ეკლესია წმ.გიორგი	უძრავი ძეგლი, არქიტექტურის	ამბროლაური, ზემო ჟომხა	

7	8492	ეკლესია წმ. გორგი	უძრავი ძეგლი, არქიტექტურის	ამბროლაური, გენდუში	
8	14779	კოშკი "მალის ციხე"	უძრავი ძეგლი, არქიტექტურის	ამბროლაური, გენდუში, ზემო ჟომხა	

### 5.11 ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება

ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით, პროექტის განხორციელება ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედებას არ გამოიწვევს.

### 5.12 კუმულაციური ზემოქმედება

ამჟამად მდინარე ასკისწყალზე არ არის მოწყობილი არცერთი ჰიდროელექტროსადგური. მდინარეზე სხვა ჰესის განთავსება დაგეგმილი არაა. აღნიშნულის შესაბამისად პროექტის განხორციელება არ გამოიწვევს კუმულაციურ ზემოქმედებას.

### 5.13 შესაძლო ავარიულ სიტუაციები

დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციები შეიძლება იყოს:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: წყალმიმღების და სადაწნეო მილსადენის დაზიანება;
- დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ხანძარი (მათ შორის ლანდშაფტური ხანძარი);
- საგზაო შემთხვევები;
- პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

გზშ-ის ეტაპზე მომზადებული იქნება, ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, სადაც აისახება ავარიული სიტუაციების პრევენციის, ავარიულ ინციდენტებზე რეაგირების და შედეგების ლიკვიდაციის კონკრეტული ღონისძიებები.



## 6 გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

პროექტის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შეიძლება მიღწეულ იქნას სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოცდილების გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებების ნაწილი გათვალისწინებულია პროექტის შემუშავებისას.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი რისკების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი შეჯამებულია ქვემოთ. გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებლობა ეკისრება საქმიანობის განმახორციელებელს.

შემარბილებელი ღონისძიებები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუფებად:

- შემსუბუქების ღონისძიებები-პროექტის ნეგატიური ზეგავლენის შემცირება ან აღმოფხვრა;
- ოპტიმიზაციის ღონისძიებები - დადებითი ზემოქმედების გაძლიერება;
- საკომპენსაციო ღონისძიებები - ნეგატიური ზემოქმედების კომპენსაცია;
- ზედამხედველობის ღონისძიებები - გარემოს დაცვით და სოციალურ პრობლემებთან დაკავშირებულ ცვლილებებზე კონტროლი.

პროექტის განხორციელების პროცესში, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებების დეტალური პროგრამის დამუშავება მოხდება შეფასების შემდგომ ეტაპზე (გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას), როდესაც დამუშავებული იქნება დეტალური პროექტი და საპროექტო დერეფანში ჩატარებული იქნება ფიზიკური და ბიოლოგიური გარემოს შესაბამისი კვლევა-ძიების სამუშაოები.

ცხრილი 36 შემარბილებელი ღონისძიებები მოწყობის ეტაპზე

რეცეპტორი/ზემოქმედების სახე	ზემოქმედების აღწერა	პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ
ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში; ხმაურის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მიწის სამუშაოების და სატრანსპორტო ოპერაციების შედეგად წარმოქმნილი მტვერი და ხმაური;</li> <li>• მანქანების, სამშენებლო ტექნიკის გამონაბოლქვი;</li> <li>• სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური და სხვ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის ექსპლუატაცია გარემოსდაცვითი სტანდარტების შესაბამისად;</li> <li>• სატრანსპორტო საშუალებების სიჩქარის შეზღუდვა;</li> <li>• ხმაურიანი სამუშაოებისთვის ნაკლებად სენსიტიური პერიოდის შერჩევა;</li> <li>• გრუნტიანი ზედაპირების მორწყვა მტვრის წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• მიწის სამუშაოების და ნაყარი ტვირთების მართვის პროცესში სიფრთხილის ზომების მიღებას, დაყრის სიმაღლეების შეზღუდვა;</li> <li>• გარემოს დაცვის სტანდარტების გათვალისწინების ვალდებულების დაწესება სამუშაოებში ჩართული კომპანიებისათვის;</li> </ul>
გეოლოგიურ ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაო მოედნების და მისასვლელი გზების დერეფნები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წვიმების და თოვლის დნობის დროს სამშენებლო უბნების მიმდებარე ფერდობზე პერიოდულად წარმოშობა დროებითი ზედაპირული წყლის ნაკადები, რის გამოც აუცილებელი ხდება ზედაპირული წყალმომცილებელი და წყალგამტარი სისტემის მოწყობა, რისი საშუალებითაც ზედაპირული წყალი მოწესრიგებულად იქნება გატარებული მდინარის მიმართულელებით;</li> <li>• აუცილებელია მუდმივი გეოდინამიკური მონიტორინგის წარმოება, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდში. საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განხორციელდება ყველა სენსიტიურ უბანზე მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ- გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება შესაბამისი პრევენციული</li> </ul>

		<p>ლონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ყოველი ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პირების მიერ მოხდება საპროექტო დერეფანში სენსიტიური უბნების (ყურადღება გამახვილდება იმ უბნებზე, სადაც მიწის სამუშაოები შესრულებულია) შემოწმება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ლონისძიებების დაგეგმვა (აქტიური წარმონაქმნების მოხსნა, გაწმენდა და სხვ.);</li> <li>• სამშენებლო მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;</li> <li>• ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის კუთხე;</li> <li>• მიწის სამუშაოები მაქსიმალურად შეიზღუდება ძლიერი ნალექის პირობებში (განსაკუთრებით გაზაფხულზე);</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის სამუშაოები.</li> </ul>
<p>მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება</p>	<p>სამუშაო მოედნების, სამშენებლო ბანაკის და მისასვლელი გზების ადგილებში მცენარეული საფარისგან გასუფთავება;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მცენარეული საფარის დაზიანებისგან დასაცავად მკაცრად განისაზღვრება სამშენებლო უბნების საზღვრები და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტები;</li> <li>• ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ;</li> <li>• მინიმუმამდე უნდა იქნას დაყვანილი მოსაჭრელი და ამოსადირკვი მერქნიანი მცენარეების რაოდენობა;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში, დაცული სახეობების გარემოდან ამოღება მოხდება „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის 24-ე მუხლის, პირველი პუნქტის, ვ) ქვეპუნქტის მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროსთან შეთანხმებით;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დროს შექმნილ გზებზე და მცენარეული საფარისაგან გაწმენდილ ტერიტორიებზე, რომელთა შენარჩუნება სამუშაოების დასრულების შემდეგ აღარ იქნება საჭირო (მაგ.: სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია, მეორადი რანგის მისასვლელი გზები) ხელოვნურად ან ბუნებრივად უნდა იქნეს მცენარეული საფარი აღდგენილი;</li> <li>• აუცილებელია მომუშავე პერსონალი ცნობდეს ტერიტორიაზე არსებულ წითელი ნუსხის სახეობებს და აცნობიერდეს მათი დაცვის აუცილებლობას. ამისთვის მათ ჩაუტარდება შესაბამისი ტრენინგები; .</li> <li>• ფიტო და ენტო მავნებლების გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით, დროულად უნდა იქნას გატანილი ტერიტორიიდან მოჭრილი მერქნული ნარჩენები.</li> <li>• თავიდან უნდა იქნეს აცილებული სარეველა და ინვაზიური სახეობების მასობრივი დასახლება ზემოქმედებაგანცდილ ადგილებზე.</li> <li>• თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით, სამშენებლო მასალითა და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით.</li> </ul>
<p>ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველთა საბინადრო ადგილებზე ზემოქმედება;</li> <li>• ცხოველების შეშფოთება და მიგრაცია საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიებიდან;</li> <li>• ზემოქმედება ფრინველებზე და ხელფრთიანებზე</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები მობინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის და სოროების დასაფიქსირებლად;</li> <li>• მოხდება გამოვლენილი ბუდეების და სოროების აღრიცხვა და/ან მარკირება და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;</li> <li>• მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება ცხოველებზე მიყენებული ზემოქმედების შემთხვევაში შესაბამისი სანქციების შესახებ;</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი და შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად;</li> <li>• ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შეშფოთებას, შესაძლებლობების მიხედვით განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში, არა გამრავლების პერიოდში;</li> <li>• ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად – დიდი ზომის სახეობებისათვის მკვეთრი ფერის ლენტი, მცირე ზომის ცხოველებისათვის ყველანაირი ბრტყელი მასალა – თუნუქი, პოლიეთილენი და სხვ. ტრანშეებსა და ორმოებში ღამით ჩაშვებული იქნება გრძელი ფიცრები ან ხის მორები, იმისთვის, რომ წვრილ ცხოველებს საშუალება ჰქონდეთ ამოვიდნენ იქიდან. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდება მიწით შევსების წინ;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება ჰესის კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას.</li> </ul>
<p>იქთიოფაუნაზე ზემოქმედება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარე ასკისწყალის საპროექტო მონაკვეთი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას გატარდება ყველა ღონისძიება ხმაურის გავრცელების შესამცირებლად;</li> <li>• შემუშავდება და განხორციელდება მდინარის კალაპოტის მართვის პროგრამა.</li> <li>• გატარდება ყველა შემარბილებელი ღონისძიება წყლის ხარისხის შენარჩუნების მიზნით;</li> </ul>

<p>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი ფენის განადგურება, დაბინძურება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სტაბილურობის დარღვევა სამშენებლო სამუშაოების დროს;</li> <li>• ნაყოფიერი ფენის განადგურება ჰესის ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად საჭირო ტერიტორიების გაწმენდის დროს.</li> <li>• ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით;</li> <li>• დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომხრად გზების მარშრუტები და აიკრძალება გზიდან გადასვლა;</li> <li>• საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების აღმოფხვრა.</li> <li>• დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;</li> <li>• მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;</li> <li>• დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისთვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ;</li> <li>• პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;</li> <li>• დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (აბსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება. სარეკულტივაციო სამუშაოების შესრულებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამშენებლო ბანაკების და ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიებზე.</li> </ul>
<p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პროექტის განხორციელებით გამოწვეული ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენები განთავსდება იმგვარად, რომ ნაკლებად შესამჩნევი იყოს ვიზუალური რეცეპტორებისთვის;</li> <li>• სამუშაოს დასრულების შემდეგ ჩატარდება სარეკულტივაციო-გამწვანებითი სამუშაოები;</li> <li>• ჰესის შენობების დიზაინის შემუშავების დროს გათვალისწინებული იქნება ლანდშაფტთან შერწყმა;</li> </ul>

<p>ნარჩენების არასათანადო მართით გამოწვეული ზემოქმედება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პროექტის განხორციელების პროცესში სამშენებლო, საყოფაცხოვრებო და სხვა სახის ნარჩენების არასათანადო მართვის გამოწვეული გარემოს დაბინძურება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა პროექტის მიზნებისათვის;</li> <li>ფუჭი ქანების ძირითადი ნაწილის გამოყენება პროექტის მიზნებისთვის (უკუყრილებისთვის)</li> <li>ნარჩენების შეძლებისდაგვარად გამოყენებული იქნება ხელმეორედ;</li> <li>სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით განხორციელდება მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით;</li> <li>ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი</li> <li>პერსონალის ჩაუტარ ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა;</li> <li>გადაადგილების შეზღუდვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>შეძლებისდაგვარად საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილების შეზღუდვა;</li> <li>სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ მოსახლეობისთვის ინფორმაციის მიწოდება;</li> <li>გზის ყველა დაზიანებული უბნის აღდგენა მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;</li> <li>საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება საჩივრების მექანიზმში განსაზღვრული პირობების შესაბამისად.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება კულტურული მემკვიდრეობის და არქეოლოგიურ ძეგლებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>აღურიცხავი არქეოლოგიური ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი დაუყოვნებლივ შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან სავაჭრო გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.</li> </ul>

რეცეპტორი/ ზემოქმედების სახე	ზემოქმედების აღწერა	პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ხმაურის გავრცელება სამუშაო ზონაში. ზემოქმედება სხვა რეცეპტორებზე;</li> <li>• ოპერირების პროცესში ჰიდროაგრეგატების და ძალოვანი ტრანსფორმატორების მუშაობის დროს წარმოქმნილი ხმაურის გავრცელება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ხმაურის გავრცელების მინიმუმამდე დაყვანა;</li> <li>• გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედების შემცირება, როგორცაა: ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება, ცხოველთა შეშფოთება და მიგრაცია.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰიდროაგრეგატები მოთავსებული იქნება ჰესის დახურულ შენობებში, სპეციალურ გარსაცმებში და შესაბამისად ხმაურის გავრცელების დონეები არ გადააჭარბებს ნორმირებულ სიდიდეებს;</li> <li>• სამანქანო დარბაზში, საოპერატორო მოწყობილი იქნება სპეციალური ხმაურსაიზოლაციო მასალისგან.</li> <li>• პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ყურსაცმებით;</li> <li>• მოხდება ხმაურიან დანადგარებთან მომუშავე პერსონალის ხშირი ცვლა.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურება:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ქანების სტაბილურობის შენარჩუნება. მეწყერული და ეროზიული პროცესების გააქტიურების რისკების შემცირება.</li> <li>• ჰესის ნაგებობების დაცვა დაზიანებისაგან.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის ძირითადი ნაგებობების აგება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე;</li> <li>• ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარღვევა - მდინარეში წყლის ხარჯის შემცირება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება სოციალურ-ეკონომიკური გამოყენებისთვის;</li> <li>• წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება ეკოლოგიის თვალსაზრისით - ნაკლები ზემოქმედება წყლის და წყალთან დაკავშირებულ ბიოლოგიურ გარემოზე.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ოპერირების დაწყებიდან პირველი 3 წლის განმავლობაში იწარმოებს იქთიოლოგიური კვლევა და წელიწადში ერთხელ ანგარიში წარედგინება გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს. საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;</li> <li>• იმ შემთხვევაში თუ იქთიოლოგიური კვლევებით გამოიკვეთა, რომ არსებული ეკოლოგიური ხარჯი იწვევს ბიომრავალფეროვნების შეუქცევად დეგრადაციას, საქმიანობა განხორციელდება მონიტორინგის შედეგად უნდა დაიგეგმოს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის ეკოლოგიური ხარჯის გაზრდის საკითხი.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედაპირული წყლების დაბინძურება: ზედაპირული წყლების დაბინძურება ნარჩენებით, გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლებით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთი სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა: წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება; მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება; წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე (ცხოველები, მოსახლეობა) ზემოქმედება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• განხორციელება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;</li> <li>• საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში გატარდება დაბინძურების ლოკალიზაციისა და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებები;</li> <li>• იწარმოებს საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;</li> <li>• პერსონალს ჩაუტარდება პერიოდული ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე</li> <li>• წყლის დონის შემცირების და ჰაბიტატების მთლიანობის დარღვევის გამო ნორმალური ცხოველმოქმედების დაქვეითება.</li> <li>• ცხოველთა მიგრაცია;</li> <li>• ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე: იქთიოფაუნის ზედა ბიეფში გადაადგილების შეზღუდვა;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველთა სახეობებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება.</li> <li>• წყლის ბიომრავალფეროვნების მაქსიმალურად შენარჩუნება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• განხორციელება ღამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია და განათებისთვის გამოყენებული იქნება სპეც ნათურები;</li> <li>• წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების შემარბილებელი ღონისძიებების დაცვა და განხორციელება.</li> <li>• განხორციელება ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი;</li> <li>• ჰესის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების უეცარი დაზიანების ან/და სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დაგეგმვის პროცესში გატარდება ყველა შესაძლებელი ღონისძიება, რათა ქვედა ბიეფში წყლის ხარჯის ცვლილებას (გაზრდა/შემცირება) არ ჰქონდეს უეცარი ეფექტი. ჰიდროპიკების პრევენციისთვის ფარების რეგულირების პროცესი იქნება მაქსიმალურად ხანგრძლივი;</li> <li>• ოპერირების დაწყებიდან პირველი 3 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის სახეობების მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;</li> <li>• ამასთან ერთად მოხდება შემდეგი პირობების დაცვა: ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიების გატარება; უკანონო თევზაობის ამკრძალავი პროცედურის შემუშავება და პერსონალის ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები: სახიფათო (ტურბინების და ტრანსფორმატორების გამონაცვალის ზეთი და</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების გარემოში უსისტემოდ გავრცელების პრევენცია და გარემოზე ისეთი სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების დროებითი განთავსებისთვის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე მოეწყობა შესაბამისი ინფრასტრუქტურის;</li> <li>• ძალური კვანძის ტერიტორიაზე განთავსდება შესაბამისი ზომისა და მასალის კონტეინერები საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსებისთვის;</li> </ul>

<p>სხვ.) და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით გარემოს დაბინძურება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ადამიანის ჯანმრთელობაზე ნეგატიური ზემოქმედება;</li> <li>➤ წყლის გარემოს დაბინძურება;</li> <li>➤ ცხოველებზე უარყოფითი ზემოქმედება;</li> <li>➤ უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება და სხვ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელსაც ჩაუტარდება შესაბამისი სწავლება და ინსტრუქტაჟი;</li> <li>• შესაძლებლობის შემთხვევაში ნარჩენები გამოყენებული იქნება ხელმეორედ;</li> <li>• ტერიტორიებიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით განხორციელდება მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით.</li> </ul>
--	--	---

## 7 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში უარყოფითი ზემოქმედებების ხასიათის და მნიშვნელოვნების შემცირების ერთერთი წინაპირობაა დაგეგმილი საქმიანობის სწორი მართვა მკაცრი მეთვალყურეობის (გარემოსდაცვითი მონიტორინგის) პირობებში.

გარემოსდაცვითი მართვის გეგმის (გმგ) მნიშვნელოვანი კომპონენტია სხვადასხვა თემატური გარემოსდაცვითი დოკუმენტების მომზადება, მათ შორის: შემარბილებელ ღონისძიებათა დეტალური გეგმა, მონიტორინგის გეგმა, ნარჩენების მართვის გეგმა, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა. მნიშვნელოვანია აღნიშნულ გარემოსდაცვით დოკუმენტებში გაწერილი პროცედურების პრაქტიკული შესრულება და საჭიროების მიხედვით კორექტირება-განახლება. აღნიშნული გეგმების შესრულების ხარისხი გაკონტროლდება გამოყოფილი გარემოსდაცვითი მენეჯერის მიერ.

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის მეთოდები მოიცავს ვიზუალურ დაკვირვებას, გაზომვებს და ლაბორატორიულ კვლევებს (საჭიროების შემთხვევაში). გზშ-ს შემდგომი ეტაპების ფარგლებში შემუშავებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა გაითვალისწინებს ისეთ საკითხებს, როგორცაა:

- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების შეფასება;
- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების ცვლილებების მიზეზების გამოვლენა და შედეგების შეფასება;
- საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების ხარისხსა და დინამიკაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- ზემოქმედების ინტენსივობის კანონმდებლობით დადგენილ მოთხოვნებთან შესაბამისობა;
- მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული მაჩვენებლების დადგენილი პარამეტრების გაკონტროლება;
- საქმიანობის პროცესში ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული შესაძლო დარღვევების ან საგანგებო სიტუაციების პრევენცია და დროული გამოვლენა;

საქმიანობის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროცესში სისტემატურ დაკვირვებას და შეფასებას სავარაუდოდ დაექვემდებარება:

- ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი და ხმაურის დონე;
- წყლის ხარისხი და ჰიდროლოგიური პირობები;
- გეოლოგიური გარემო და ნიადაგი;
- ბიოლოგიური გარემო;
- შრომის პირობები და უსაფრთხოების ნორმების შესრულება
- სოციალური საკითხები და სხვ.

## 8 ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ

გზშ-ს ანგარიშის მომზადების პროცესში განხორციელდება საპროექტო დერეფნის და მიმდებარე ტერიტორიების დეტალური შესწავლა, რაც მოიცავს როგორც სავლე სამუშაოებს, ისე ლაბორატორიულ კვლევებს და მონაცემების კამერალურ დამუშავებას. ამასთანავე გათვალისწინებული და გაანალიზებული იქნება პროექტირების შემდგომ ეტაპებზე დაზუსტებული ცალკეული საკითხები, მათ შორის დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის განლაგება და ნაგებობების პარამეტრები. დეტალური კვლევების პროცესში ჩართული იქნება სხვადასხვა მიმართულების სპეციალისტები, მათ შორის ეკოლოგი, გეოლოგი, ჰიდროლოგი, ბოტანიკოსი, ზოოლოგი, იქთიოლოგი, სოციოლოგი და სხვ.

გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ინფორმაცია შესაბამისობაში იქნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან.

ქვემოთ განხილულია ის საკითხები, რომლებსაც გზშ-ს შემდგომი ეტაპის პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა საქმიანობის სპეციფიკიდან და გარემოს ფონური მდგომარეობიდან გამომდინარე.

### 8.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება

გზშ-ს შემდგომი ეტაპის ფარგლებში დაზუსტდება ასკისწყალი ჰესის მშენებლობის პროცესში ემისიების და ხმაურის ძირითადი წყაროების განლაგება და მათი მახასიათებლები; განისაზღვრება საანგარიშო წერტილები, რომლის მიმართაც კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით განხორციელდება ხმაურის დონეების და ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციების მოდელირება. კომპიუტერული მოდელირების შედეგების მიხედვით განისაზღვრება საქმიანობის პროცესში გასატარებელი შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის გეგმა.

### 8.2 გეოლოგიურ გარემო, საშიში-გეოდინამიკური პროცესები

გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა გეოლოგიური გარემოს შესწავლას, მათ შორის საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურებას რისკების შეფასებას. გზშ-ის ანგარიშში ასახული იქნება საპროექტო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური, ჭაბურღილებიდან მოპოვებული მასალის, გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგები და სხვ. განისაზღვრება გრუნტებისა და ქანების შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები. აღნიშნულის საფუძველზე განისაზღვრება ჰესის ნაგებობათა დაფუძნების საკითხები.

შემდგომი კვლევების საფუძველზე ასევე განისაზღვრება და გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება საპროექტო ნაგებობების ნაპირდაცვითი და სხვა პრევენციული ღონისძიებები, რომლებიც უზრუნველყოფს მათ საიმედო საექსპლუატაციო პირობებს. გზშ-ის ანგარიშში ასევე ასახული იქნება სენსიტიური უბნები და მათთვის შემუშავებული შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის გეგმა.



### 8.3 წყლის გარემო:

გზმ-ს ეტაპზე, დეტალური შეფასების პროცესში დაზუსტებული იქნება წყლის ხარისხზე ზემოქმედების წყაროები, მათი განლაგება და საპროექტო მახასიათებლები. აღნიშნულის საფუძველზე შემუშავდება კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროგრამა. ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვების შემთხვევაში წინასწარ შემუშავდება და სამინისტროს შესათანხმებლად წარედგინება ზღვის ნორმების პროექტი.

### 8.4 ბიოლოგიური გარემო

საჭიროების შემთხვევაში, გზმ-ს ეტაპზე ჩატარდება პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების მერქნული რესურსის დეტალური აღრიცხვა და კვლევის შედეგები თანმხლებ დოკუმენტაციასთან ერთად წარედგინილი იქნება სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოში. სამინისტროსთან შეთანხმებით, საპროექტო არეალში მოქცეული ტყის ფონდის ტერიტორიების გამოყენება მოხდება განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის უფლებით, „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 18 მაისის N221 დადგენილებით განსაზღვრული პირობების შესაბამისად.

გზმ-ს ეტაპზე მომზადდება ზემოქმედების შესაბამისობის შეფასება ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბანი „რაჭა-ლეჩხუმი GE0000058“-სთვის.

ფაუნის კვლევის დროს გამოყენებული იქნება ძირითადად მარშრუტული მეთოდი. ხეობის გასწვრივ ტრანსექტზე, ვიზუალურად დაფიქსირდება ყველა შემხვედრი სახეობა. ასევე დაფიქსირდება ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ასევე განხორციელდება ცხოველთა სახეობების გავრცელების ექტრაპოლაცია ლანდშაფტური კუთვნილებიდან გამომდინარე და ამის დახმარებით განისაზღვრა რა სახეობები შეიძლება არსებობდნენ საკვლევ ტერიტორიაზე. ადგილმდებარეობის თავისებურებებიდან გამომდინარე, როგორც მათი დანიშნულება ცალკეული სახეობებისთვის - იყენებენ მას სანასუქედ, თავშესაფრად, წყლის სიახლოვიდან და დასახლებული პუნქტების სიახლოვიდან გამომდინარე და სხვ.

მსხვილი და საშუალო ზომის ძუძუმწოვრები აღრიცხვა მოხდება ნაკვალევით 1-5 კმ-ს მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე. ხელფრთიანების აღრიცხვა მოხდება როგორც მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ტყეში, ცალკეულ ხეებთან ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დაკვირვებით.

ხელფრთიანების აღრიცხვა განხორციელდება როგორც ვიზუალურად, ასევე შესაძლოა გამოყენებული იქნეს ულტრაბგერითი დეტექტორი.

ფრინველებზე დაკვირვება ჩატარდება ტრანსექტებზე და სააღრიცხვო უბნებზე. ფრინველების სახეობრივი კუთვნილება იმ შემთხვევაში თუ ისინი ვიზუალურად არ ჩანს დადგინდება ხმით. ქვეწარმავლები და ამფიბიები დაფიქსირდება ტრანსექტებზე, თავშესაფრებში და წყალსატევებში.

იქთიოფაუნის კვლევა განხორციელდება რამდენიმე ეტაპად და მოიცავს კამერალურ სამუშაოებს, მდ. ასკისწყალის საპროექტო მონაკვეთის კალაპოტის ვიზუალურ აუდიტს, საველე კვლევებს (ჭერები), ანამნეზს (ადგილობრივი მოსახლეობის და მოყვარული მეთევზეების გამოკითხვა) და საველე კვლევების შედეგად მოპოვებული მასალის ლაბორატორიულ დამუშავებას.

ზემოაღნიშნული სამუშაოების ჩატარების საფუძველზე გზმ-ს ანგარიშში აისახება ინფორმაცია ასკისწყალი ჰესის გავლენის ზონაში მოქცეული ბიომრავალფეროვნების კომპონენტების სახეობრივი შემადგენლობის შესახებ; დაზუსტდება მოსალოდნელი ზემოქმედებების ხასიათი და მნიშვნელობა ფლორისა და ფაუნის სახეობების, ასევე ჰაბიტატების ტიპების მიხედვით; შემუშავდება კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები სახეობების მიხედვით. გარდა ამისა, შემუშავდება ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის პროგრამა, რომელიც გამოყენებული იქნება ზემოქმედების ხარისხსა და დინამიკაზე სისტემატური ზედამხედველობისთვის და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი/მაკორექტირებელი ღონისძიებების განსაზღვრისთვის.

## 8.5 ნიადაგი და გრუნტის ხარისხი

გზმ-ს შემდგომ ეტაპზე განისაზღვრება ნიადაგის/გრუნტის ზედაპირული ფენის დაბინძურების მაღალი რისკის უბნები და მათთვის დამატებით შემუშავდება შესაბამისი პრევენციული/შემარბილებელი ღონისძიებები.

გზმ-ს ანგარიშში ასევე წარმოდგენილი იქნება მშენებლობის დასრულების შემდგომ დაგეგმილი სარეკულტივაციო ღონისძიებების პროგრამა, რომელიც შესაბამისობაში იქნება ნორმატიულ დოკუმენტებთან.

## 8.6 ნარჩენები

გზმ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების რაოდენობა და მათი მართვის საკითხები, მათ შორის განისაზღვრება თუ რა რაოდენობის ფუჭი ქანები დაექვემდებარება მუდმივ დასაწყობებას. საჭიროების შემთხვევაში წარმოდგენილი იქნება ინფორმაცია ფუჭი ქანების მუდმივი დასაწყობების და მისი ზედაპირის რეკულტივაციის პირობების შესახებ. გარდა აღნიშნულისა, განისაზღვრება როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები და მიახლოებითი რაოდენობები. ასევე შემუშავდება ნარჩენების მართვის გეგმა. ზემოაღნიშნული ინფორმაცია აისახება გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილ ნარჩენების მართვის გეგმაში.

## 8.7 სოციალური საკითხები

სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების განხილვისას გზმ-ს შემდგომ ეტაპზე ყურადღება დაეთმობა შემდეგ საკითხებს: მოსახლეობის დასაქმების შესაძლებლობა და ზემოქმედება მათი ცხოვრების პირობებზე, ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე და ა.შ. გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.

## 9 გამოყენებული ლიტერატურა

- კეცხოველი, ნ. 1960. საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი, საქ. სსრ მეცნ. აკად. გამომცემლობა.
- კეცხოველი, ნ., გაგნიძე, რ. [რედ.], 1971-2001. საქართველოს ფლორა, ტ. 1-15. მეცნიერება, თბილისი.
- მარუაშვილი, ლ. 1970. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა
- ქვაჩაკიძე, რევაზი. 2001. საქართველოს ტყეები: ძირითადი ასოციაციები. თბილისი, მეცნიერება.
- ქვაჩაკიძე, რ., იაშაღაშვილი, კ., ლაჩაშვილი, ნ. 2004. საქართველოს ძირეული ტყეები: ანთროპოგენული სუქსეციები, აღდგენა, რეკონსტრუქცია. თბილისი
- ქვაჩაკიძე, რევაზი. 2010. საქართველოს გეობოტანიკური რაიონები. თბილისი, თბილისის ბოტანიკური ბაღი და ბოტანიკის ინსტიტუტი
- ქიქოძე, დ., მემიაძე, ნ., ხარაზიშვილი, დ., მანველიძე, ზ., მიულერ-შერერი, ჰ. 2010. საქართველოს არაადგილობრივი ფლორა.
- აბდალაძე, ო., ბაცაცაშვილი, ქ., 2019. გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო - EUNIS G ჰაბიტატის ვორქშოფი. [ონლაინ] ხელიმსაწვდომია ვებგვერდზე: <https://data.mepa.gov.ge/documents/519287c6aa38407eac92f00acadc3a4/explore> ბოლოს ნანახია 07.02.2022
- დადგენილება N221 „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე
- საქართველოს ტყის კოდექსი
- საქართველოს კანონი საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ
- საქართველოს კანონი დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ
- საქართველოს კანონი ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობისათვის მოსაკრებლების შესახებ
- Akhalkatsi, M., Tarkhnishvili D. 2012. Habitats of Georgia, Natura 2000 Guideline.
- Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. Plant Sociology: The Study of Plant Communities. Authorized English Translation of Pflanzensozologie by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.
- Bonham, Ch. D., 2013. Measurements for Terrestrial Vegetation. ISBN: 0470972580. A John Wiley & Sons, Ltd. 260 pp
- Elzinga, C., Salzer, D., Willoughby, J. 1999. Measuring and Monitoring Plant Populations. Journal of Range Management 52(5):544
- Peet, R.K. and Roberts, D.W., 2013. Classification of Natural and Semi-natural Vegetation. Vegetation Ecology, Second Edition, pp.28-70
- Davies, Cynthia E., Moss, Dorian, O Hill, Mark. EUNIS Habitat Classification Revised 2004.
- Zazanashvili, N., Garforth, M., Bitsadze. 2020. M.Ecoregional Conservation Plan (ECP) for the Caucasus. Tbilisi
- Georgian Biodiversity Database <http://biodiversity-georgia.net/index.php> ბოლოს ნანახია 29.11.2022
- The Plant List. <http://www.theplantlist.org> ბოლოს ნანახია 29.11.2022
- GBIF - <https://www.gbif.org> ბოლოს ნანახია 29.11.2022
- EUNIS - <https://eunis.eea.europa.eu> ბოლოს ნანახია 29.11.2022
- გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: „საქართველოს ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები“. თბილისი: 74-82.
- მუსხელიშვილი თ. 1994. საქართველოს ამფიბიებისა და რეპტილიების ატლასი. თბ., WWF, 48გვ.
- თარხნიშვილი დ. 1996. ამფიბიები. კრებ./მასალები საქართველოს ბიომრავალფეროვნებისთვის./თბ. გვ. 64-67.

- ჯანაშვილი ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ.
- ბუხნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრაძე ი. 2008. საქართველოს ხელფრთიანთა დაცვის სამოქმედო გეგმა. გამ. "უნივერსალი", თბილისი: 102 გვ.
- Бакрадзе М.А., Чхиквишвили В.М.1992. Аннотированный список амфибий и рептилий, обитающих в Грузии.//საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, თბილისი CXLVI, №3 გვ.623-628
- Arabuli A. B. 2002. Modern distribution and numeral condition of Hoofed Animals in Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 306-309.
- Arabuli G., Mosulishvili M., Murvanidze M., Arabuli T., Bagaturia N., Kvavadze Er. 2007. The Colchic Lowland Alder Woodland with Buxwood Understory (*Alneta barbata buxosae*) and their Soil Invertebrate Animals. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. Vol. 5, No.2: 35-42
- Bolqvadze B., Machutadze I., Davitashvili N. 2016. Study of Freshwater Pond Taxa *Marsilea quadrifolia* & *Salvinia natans* in Kolkheti Lowland Black Sea Coastline Bull. Georg. Natl. Acad. Sci., vol. 10, no. 2,
- Bukhnikashvili A. K., Kandaurov A. S. 2001. The Annotated List of Mammals of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 319-340.
- Bukhnikashvili, A. & Kandaurov, A., 2002. The annotated list of mammals of Georgia. Proceedings of the Institute of Zoology, Tbilisi, XXI: 319-336
- Tarkhnishvili, D., A. Kandaurov & A. Bukhnikashvili, 2002. Declines of amphibians and reptiles in Georgia during the 20th century: virtual vs. actual problems. Zeitschrift fur Feldherpetologie 9: 89-107.
- Yavruyan, E., Rakhmatulina, I., Bukhnikashvili, A., Kandaurov, A., Natradze, I. and Gazaryan, S., 2008. Bats conservation action plan for the Caucasus. *Publishing House Universal, Tbilisi*.
- CBS, 2012. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus. Edited by: Nugzar Zazanashvili, Mike Garforth, Hartmut Jungius, Tamaz Gamkrelidze with participation of Cristian Montalvo. Revised and updated version. Caucasus Biodiversity Council (CBS). <http://www.panda.org/?205437/ecoregion-conservation-plan-for-the-caucasus-revised>
- Didmanidze E. 2004. Annotated List of Diurnal Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Georgia and edjascent territory from Southern Caucasus. Raptors and Owls of Georgia. GCCW and Buneba Print Publishing. Tbilisi. Georgia.
- Doluchanov A..G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
- EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
- EU, 2016. Environmental Impact Assessment: Technical consultation (regulations on planning and major infrastructure), Department for Communities and Local Government.
- IUCN. 2003. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN. 2010, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria
- IUCN 2019. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1*. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2019. *Ochotona iliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
- IUCN 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <<https://www.iucnredlist.org>>
- Merkviladze M. Sh., Kvavadze E. Sh. 2002. List of Ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 149-155.
- Muskhelishvili, T. Chkhikvadze, V. 2000. Nomenclature of amphibians and reptiles distributed in Georgia. Proceedings of Institute of Zoology; Vol. 20. pp. 222-229. (In Geo.)



- Tarkhnishvili D. Chaladze G. [Editors] 2013. Georgian biodiversity database [<http://www.biodiversity-georgia.net/index.php>].
- Tarkhnishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996. Principal Characteristics of Georgia Biodiversity. In: *Natura Caucasica* (publication of the NGO CUNA Georgica), v. 1, No. 2.
- WWF Global, 2006. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus, Second edition. Contour Ltd. 8, Kargareli street, Tbilisi 0164, Georgia. [http://wwf.panda.org/what we do/where we work/black sea basin/caucasus/?193459/Ecoregion\\_1-Conservation-Plan-for-the-Caucasus](http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/black_sea_basin/caucasus/?193459/Ecoregion_1-Conservation-Plan-for-the-Caucasus)
- Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström  $\omega$  Collins Bird Guide. 2Nd Edition.
- David W. Macdonald and Priscilla Barrett, 1993 “Mammals of Britain and Europe” (Collins Field Guide)
- Howell, J.A. and J.E. DiDonato. 1991. Assessment of avian use and mortality related to wind turbine operations, Altamont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, September 1988 through August 1989. Final report. Prep. for U.S. Windpower, Inc., Livermore, CA.
- Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F., Shepherd, D.A. and Sarappo, S.A., 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 150(2), pp.332-343.
- Winkelman, J.E. (1985) Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behaviour, victims, and disturbance. *Limosa*, 58, 117–121.
- Osborn, R.G., Dieter, C.D., Higgins, K.F. & Usgaard, R.E. (1998) Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. *American Midland Naturalist*, 139, 20–38.
- Nelson, H.K. & Curry, R.C. (1995) Assessing avian interactions with windplant development and operation. *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference*, 60, 266–287.
- Orloff, S. & Flannery, A. (1992) Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas (1989–91). Final Report. Planning Departments of Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission, BioSystems Analysis Inc., Tiburón, CA
- Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J. and Barclay, R.M., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current biology*, 18(16), pp.R695-R696.
- Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. & Pires, N. (Eds.) 2011. Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the AfricanEurasian region. Bonn: AEWa Conservation Guidelines No. 14, CMS Technical Series No. 29, AEWa Technical Series No. 50, CMS Raptors MOU Technical Series No. 3.
- Dr. William O'Connor, 2015. Birds and power lines
- Voigt, C.C, C. Azam, J. Dekker, J. Ferguson, M. Fritze, S. Gazaryan, F. Hölker, G. Jones, N. Leader, D. Lewanzik, H.J.G.A. Limpens, F. Mathews, J. Rydell, H. Schofield, K. Spoelstra, M. Zgajmajster (2018): Guidelines for consideration of bats in lighting projects. EUROBATs Publication Series No. 8. UNEP/EUROBATs Secretariat, Bonn, Germany, 62 pp.
- Kyheröinen, E.M., S. Aulagnier, J. Dekker, M.-J. Dubourg-Savage, B. Ferrer, S. Gazaryan, P. Georgiakakis, D. Hamidovic, C. Harbusch, K. Haysom, H. Jahelková, T. Kervyn, M. Koch, M. Lundy, F. Marnell, A. Mitchell-Jones, J. Pir, D. Russo, H. Schofield, P.O. Syvertsen, A. Tsoar (2019): Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats. EUROBATs Publication Series No. 9. UNEP/EUROBATs Secretariat, Bonn, Germany, 109 pp.
- [www.birdlife.org](http://www.birdlife.org)
- Reitan, O. and Thingstad, P.G., 1999. Responses of birds to damming—a review of the influence of lakes, dams and reservoirs on bird ecology. *Ornis Norvegica*, 22(1), pp.3-37.
- Bernardino, J., Bevanger, K., Barrientos, R., Dwyer, J.F., Marques, A.T., Martins, R.C., Shaw, J.M., Silva, J.P. and Moreira, F., 2018. Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. *Biological Conservation*, 222, pp.1-13.

- Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. and Pires, N., 2011. Guidelines for mitigating conflict between migratory birds and electricity power grids. Convention on Migratory Species.
- Gavashelishvili, L., 2005. Vultures of Georgia and the Caucasus. Georgian Centre for the Conservation of Wildlife and Buneba Print Publishing.
- Bayle, P.A.T.R.I.C.K., 1999. Preventing birds of prey problems at transmission lines in western Europe. Journal of Raptor Research, 33, pp.43-48.
- Scott, R.E., Roberts, L.J. and Cadbury, C.J., 1972. Bird deaths from power lines at Dungeness. British Birds, 65(7), pp.273-286.
- Akhalkatsi, M., Tarkhnishvili D. 2012. Habitats of Georgia, Natura 2000 Guideline.
- Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. Plant Sociology: The Study of Plant Communities. Authorized English Translation of Pflanzensoziologie by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.
- Bonham, Ch. D., 2013. Measurements for Terrestrial Vegetation. ISBN: 0470972580. A John Wiley & Sons, Ltd. 260 pp
- Elzinga, C., Salzer, D., Willoughby, J. 1999. Measuring and Monitoring Plant Populations. Journal of Range Management 52(5):544
- Peet, R.K. and Roberts, D.W., 2013. Classification of Natural and Semi-natural Vegetation. Vegetation Ecology, Second Edition, pp.28-70
- Davies, Cynthia E., Moss, Dorian , O Hill, Mark. EUNIS Habitat Classification Revised 2004.
- Zazanashvili, N., Garforth, M., Bitsadze. 2020. M.Ecoregional Conservation Plan (ECP) for the Caucasus. Tbilisi.
- ნარგიზ ნინუა, ბელა ჯაფომვილი, ვერა ბოჭორიშვილი, საქართველოს თევზები. გამომცემლობა „წიგნი ერი“, საქართველო, თბილისი, 2013.
- საქართველოს ცხოველთა სამყარო, IV. გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1973.
- რ. ელანიძე, საქართველოს შიდა წყალსატევების ჰიდრობიოლოგია და იქთიოლოგია, მდინარე ბზიფის იქთიოფაუნა, ნაკვეთი II, რიწის ტბა, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1965.
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №190; 2014 წლის 20 თებერვალი; ქ. თბილისი; **საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ.**
- ბუნების კონსერვაციის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მოწყვლადი სახეობების წითელი ნუსხა (<http://www.iucnredlist.org>);
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება, №425 2013 წლის 31 დეკემბერი, ქ. თბილისი;
- სამშენებლო ნორმების და წესების - „სესიმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ, 2009წ;
- Геология СССР , Т.Х , Грузинская ССР, 1964 г;
- Гидргеология СССР , Т.Х , Грузинская ССР, 1970 г;
- Геологическое описание листов К-38-73-А и В, Отчёт Махарадзевской геолого-съёмочной партии по работам 1968 -1971 г . г. Тбилиси , 1973 г
- ლ. მარუაშვილი საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, თბ.1964წ
- დაპროექტების ნორმები - „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ (პნ 01.05-08) დამტკიცების შესახებ
- რაჭა-სვანეთის მადნეული ოლქის გეოლოგია, განმარტებითი ბარათი, 1976 წელი
- მდ. რიონის აუზის წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების მართვის კლიმატისადმი მედეგი პრაქტიკის შემუშავების პროექტის მიხედვით გათვალისწინებული გეოლოგიური ანგარიში, ე. წერეთელი, თბილისი 2014 წ
- საქართველოს რელიეფი, რამინ გობეჯიშვილი, 2011 წ
- მდინარე ლაჯანურას ჰ/ს ორბელის ყოველთვიური და წლიური ხარჯები;
- Copernicus Open Access Hub (EU);
- NASA & USGS earthdata;
- ESA (ევროპის კოსმოსური სააგენტო) earthdata;
- Ростомов Г.Д, техническое указания по расчету максимального стока рек в условиях кавказа. (Тбилиси 1980);
- სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი 9, გამოცემა პირველი 1969 წ.

 <p>შპს სამეცნიერო კვლევითი ფირმა „გამა“-ს საგამოცდო ლაბორატორია</p> <p>TESTING LABORATORY Of Ltd Scientific Research Firm "GAMMA"</p>	 <p>საპ GAC GAC – TL – 0264 სსტ ისო/იეკ 17025:2017/2018 26.07.22-26.07.26</p>	<p>მისამართი Address დ. გურამიშვილის გამზ. №17ა. 0192. თბილისი საქართველო D. Guramishvili ave. №17a. 0192. Tbilisi, Georgia</p> <p>995 32) 2604433; (995 32) 2601024 E-mail: gamma@gamma.ge</p>
---	---	---


17.11.2022

ოქმი №1138 (3)

დამკვეთი: შპს „გამა“  
ნიმუშის დასახელება: წყლის სინჯი: მდ.ასკის წყალი, ასკის ჰესის  
საპროექტო ტერიტორია  
ნიმუშის მიღების თარიღი: 11.11.2022  
ანალიზის დაწყების და დამთავრების დრო: 11.11.2022 – 17.11.2022  
ნიმუშის რეგისტრაციის ნომერი: №1475w

წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები

განსაზღვრული პარამეტრები	მიღებული მნიშვნელობა	განსაზღვრის მეთოდი
სიმღვრივე, FTU	4.66	HANNA Method 93703
სულფატი, მგ/ლ	37.2	გოსტ 4389-72
ქლორიდები, მგ/ლ	6.38	ისო 9297-2007
სიხისტე, მგ - ეკვ/ლ	2.50	ისო 6059-2008
კალციუმი, მგ/ლ	32.06	ისო 6058-2008
მაგნიუმი, მგ/ლ	12.16	გოსტ 23268.5-1978
ნატრიუმი, მგ/ლ	6.6	ისო 9964-3-2010
კალიუმი, მგ/ლ	0.66	ისო 9964-3-2010
pH	7.50	ისო 10523-2010
პერმანგან. დაჟანგულობა, მგ O <sub>2</sub> /ლ	0.72	ისო 8467-2007
ამონიუმი, მგ/ლ	<0.1	გოსტ 33045-14
ნიტრატები, მგ/ლ	<0.5	გოსტ 33045-14
ნიტრიტები, მგ/ლ	<0.02	გოსტ 33045-14
ჰიდროკარბონატი, მგ/ლ	114.7	გოსტ 23268.3-78
ელექტროგამტარობა, სიმ/მ	0.0248	ისო 7888-2007
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ	209.7	გამოთვლილი კომპ. პროგრამით
შეწონილი ნაწილაკები, მგ/ლ	<0.2	სსტ ისო 11923:2007

- შენიშვნა:
1. დაუშვებელია გამოცდის ოქმის ნაწილობრივი აღწარმოება ლაბორატორიის წერილობითი ნებართვის გარეშე.
  2. შედეგები მიეკუთვნება მხოლოდ გამოცდილ ნიმუშს.
  3. ნიმუში აღებულია დამკვეთის მიერ.
- ს/კ ფირმა „გამა“-ს საგამოცდო ლაბორატორიის ხელ-ლი:  ქ. გურჯია

## დანართი 2 სკოპინგის ეტაპზე სსპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებები და შენიშვნები

ცხრილი 38 ინფორმაცია ასკისწყალი ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის სკოპინგის ანგარიშთან დაკავშირებით სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს 2023 წლის 21 მარტის N21/1932 წერილში მოცემულ შენიშვნებზე რეაგირების შესახებ

№	შენიშვნის შინაარსი	რეაგირება
1	დაზუსტებას საჭიროებს საპროექტო ჰესის მიერ მდინარიდან ასაღები წყლის რაოდენობა და ჰიდროაგრეგატის მაქსიმალური ხარჯი. N3 ცხრილის მიხედვით, საპროექტო ტურბინის მაქსიმალური ხარჯი იქნება 2,53 მ <sup>3</sup> /წმ, ხოლო N1 სურათზე მითითებულია - 2,15 მ <sup>3</sup> /წმ. ამასთან, N20 ცხრილის მიხედვით, ჰესის მიერ აპრილის (3,7 მ <sup>3</sup> /წმ) და მაისის (4,23 მ <sup>3</sup> /წმ) თვეებში ასაღები წყლის რაოდენობები აღემატება ჰიდროაგრეგატის მაქსიმალურ ხარჯს;	შენიშვნა გათვალისწინებულია;  იხ. სკოპინგის ანგარიშის ქვეთავი 2.2 და 4.3.2
2	სკოპინგის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იქნეს ინფორმაცია ჰესის სათავე ნაგებობასთან ნორმალური შეტბორვის პირობებში დაგუბებული წყლის სარკის ზედაპირის ფართობისა და ნორმალური შეტბორვის ნიშნულის შესახებ. ამასთან, ნორმალური შეტბორვის კონტური ასახული უნდა იქნეს shp ფაილებში და სქემატურ ნახაზზე;	შენიშვნა გათვალისწინებულია  იხ. სკოპინგის ანგარიშის ქვეთავი 3.1 shp ფაილი თან ერთვის სკოპინგის ანგარიშის დოკუმენტაციას.
3	სკოპინგის ანგარიშში წარმოდგენილია ინფორმაცია საპროექტო ეგბ-ის პარამეტრების შესახებ, თუმცა ეგბ-ის დერეფანი არ არის ასახული shp ფაილებში და სქემატურ ნახაზზე, რაც საჭიროებს დაზუსტებას;	შენიშვნა გათვალისწინებულია იხ. სკოპინგის ანგარიშის ქვეთავი 3.3.2 shp ფაილი თან ერთვის სკოპინგის ანგარიშის დოკუმენტაციას.
4	სკოპინგის ანგარიშში, ალტერნატივების დასაბუთების ნაწილში მითითებულია, რომ „სადაწნეო მილსადენი არ გამოირჩევა ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედებით“. აღნიშნული საკითხი საჭიროებს დაზუსტებას/დასაბუთებას;	შენიშვნა გათვალისწინებულია  იხ. სკოპინგის ანგარიშის ქვეთავი 2.3
5	სკოპინგის ანგარიში მოიცავს ურთიერთგამომრიცხავ ინფორმაციას სადაწნეო მილსადენის სიგრძესთან დაკავშირებით, კერძოდ: სურათი N3-ზე (ჰესის ნაგებობების განთავსების სიტუაციური სქემა N2) მითითებულია, რომ მილსადენის სიგრძეა 7 კმ, N7 ცხრილში - 6902 მ, N1 სურათზე და გვ. 12-ზე - 6 კმ. ამასთან, წარმოდგენილი Shp ფაილების მიხედვით, საპროექტო სადაწნეო მილსადენის სიგრძეა დაახლოებით 6950 მ;	შენიშვნა გათვალისწინებულია  იხ. სკოპინგის ანგარიშის ქვეთავი 3.2
6	დაზუსტებას საჭიროებს სადაწნეო მილსადენის დიამეტრი, კერძოდ: N7 ცხრილის მიხედვით, სადაწნეო მილსადენის დიამეტრია 1000 მმ, ხოლო სურათი N1-ზე მითითებულია 1-1,2 მ;	შენიშვნა გათვალისწინებულია  იხ. სკოპინგის ანგარიშის ქვეთავი 2.2 და 3.3.1



7	<p>სკოპინგის ანგარიშის მიხედვით, პროექტი ითვალისწინებს 7 კმ სიგრძის მისასვლელი გზების მოწყობას. წარმოდგენილი უნდა იქნეს ინფორმაცია საპროექტო გზის დერეფნის შესახებ, ასევე გზის დერეფანი უნდა აისახოს სქემატურ ნახაზებზე და shp ფაილებში;</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია  იხ. სკოპინგის ანგარიშის ქვეთავი 3.4.8</p>
8	<p>სკოპინგის ანგარიში შეიცავს ტექნიკურ შეცდომებს, კერძოდ: გვ. 14, გვ. 15 და გვ. 46-ზე წარმოდგენილი ცხრილების სტრუქტურა დასალაგებელია და საჭიროებს კორექტირებას.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია</p>