



## შპს ბახვი 2

მდ. ბახვისწყალზე ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი  
ცვლილებების (ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება) და 35 კვ  
სიმძლავრის ელექტროგადამცემი ხაზის

## პროექტი

## გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მაგალობლიშვილი

2022 წელი

## სარჩევი

1	შესავალი.....	10
2	საკანონმდებლო ასპექტი.....	12
2.1	საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონები.....	12
2.2	საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები .....	13
2.3	საერთაშორისო ხელშეკრულებები.....	15
3	პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები .....	16
3.1	არაქმედების ალტერნატივა, პროექტის საჭიროების დასაბუთება .....	16
3.2	ბაზვი 2 ჰესის საპროექტო სექციის ალტერნატიული ვარიანტები .....	19
3.3	ბაზვი 2ა და ბაზვი 2ბ სადგურების ობიექტების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები .....	27
3.3.1	ბაზვი 2ა სადგური .....	27
3.3.2	ბაზვი 2ბ სადგური.....	29
3.4	ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები .....	31
3.5	სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატივები .....	31
3.6	ელექტროგადამცემი ხაზის დერეფნის ალტერნატიული ვარიანტები.....	32
3.7	თევზსავალის ალტერნატიული ვარიანტები .....	33
3.8	პროექტის ხარჯებისა და სარგებლის ანალიზი .....	34
3.8.1	ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის ამოცანები.....	34
3.8.2	მეთოდოლოგიური მიდგომა.....	34
3.8.3	ძირითადი კონცეფციები და განმარტებები.....	35
3.8.3.1	გადახდისთვის მზადყოფნა.....	35
3.8.3.2	ალტერნატიული ხარჯი.....	35
3.8.4	ხარჯ-სარგებლიანობის შეფასების მეთოდი .....	36
3.8.4.1	ბაზართან დაკავშირებული შედეგები.....	36
3.8.4.2	შედეგები, რომლებიც ბაზართან დაკავშირებული არ არის .....	36
3.8.5	ბაზვი 2-ის ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის მომზადება .....	37
3.8.5.1	ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის მოქმედების სფერო .....	37
3.8.6	გათვალისწინებული ხარჯები და სარგებლიანობა.....	38
3.8.6.1	ხარჯები .....	38
3.8.6.2	სარგებლიანობა.....	38
3.8.6.3	ხარჯების და სარგებელი, რომელიც არ აკმაყოფილებენ კრიტერიუმებს.....	39
3.8.7	შედეგები და მათი ხარჯები / სარგებლიანობა.....	39
3.8.8	დისკონტირების განაკვეთი .....	44
3.8.9	ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის შედეგები .....	44
3.8.9.1	წმინდა მიმდინარე ღირებულება .....	44
3.8.9.2	სენსიტიურობის ანალიზი.....	45
3.8.9.3	დისკონტირების განაკვეთის ზეგავლენა.....	45
3.8.9.4	სათბურის გაზთან დაუკავშირებული ხარჯებისა და სარგებლიანობის წმინდა მიმდინარე ღირებულება (NPV) .....	46
3.8.10	დასკვნა.....	47
4	პროექტის აღწერა .....	48
4.1	ბაზვი 2ა სადგურის პროექტის აღწერა.....	50
4.1.1	სათავე ნაგებობა .....	54
4.1.1.1	თევზსავალი .....	60
4.1.1.2	თევზამრიდი .....	61
4.1.1.3	დამბის ტანის მდგრადობის ანალიზი .....	65
4.1.1.4	სათავე ნაგებობის დატვირთვების ანგარიში.....	67
4.1.1.5	ქმედებების ერთობლიობა საპროექტო ავარიული სიტუაციებისთვის .....	74
4.1.2	სადაწნეო სისტემა.....	75
4.1.3	ძალოვანი კვანძი .....	84

4.1.4 ქვესადგური .....	94
4.2 ბახვი 2 ჰესის პროექტის აღწერა.....	96
4.2.1 სათავე ნაგებობა .....	100
4.2.1.1 თევზსავალი და თევზამრიდი .....	106
4.2.1.2 დამბის ტანის მდგრადობის ანალიზი .....	110
<b>4.2.1.2.1 მდგრადობის გაანგარიშება.....</b>	<b>111</b>
<b>4.2.1.2.2 შედეგები და დასკვნები.....</b>	<b>111</b>
4.2.2 სადაწნო სისტემა .....	112
4.2.3 ძალური კვანძი .....	118
4.2.4 ქვესადგური .....	128
4.3 ელექტროგადამცემი ხაზების პროექტის აღწერა.....	130
<b>4.3.1 ეგზ-ს საპროექტო ტრასის დახასიათება და ტექნიკური მახასიათებლები .....</b>	<b>130</b>
4.3.2 შესასრულებელ სამუშაოთა მოცულობები .....	135
<b>4.3.3 საყრდენები და საძირკვლები .....</b>	<b>138</b>
<b>4.3.3.1 საყრდენები .....</b>	<b>138</b>
<b>4.3.3.2 საძირკვლები.....</b>	<b>140</b>
<b>4.3.3.2.1 ანაკრები რკინა-ბეტონის საძირკვლის ბლოკები, რკინა-ბეტონის რიგელები და მათი სამაგრი ელემენტი .....</b>	<b>141</b>
<b>4.3.3.2.2 ინდივიდუალური კონსტრუქციის მქონე ლითონის საძირკვლები .....</b>	<b>142</b>
4.3.4 ალუმინის სადენი .....	143
4.3.5 ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლი (OPGW) .....	143
4.3.6 საყრდენების დამიწება.....	144
<b>4.3.7 ჰესების დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობების საჰაერო ეგზ-სთან მიერთება მიწისქვეშა საკაბელო ხაზებით .....</b>	<b>145</b>
4.4 სამშენებლო სამუშაოები .....	146
4.4.1 მშენებლობის ვადები და სამუშაო გრაფიკი.....	146
4.4.2 სამშენებლო ბანაკები.....	148
4.4.3 მშენებლობის ფაზაზე გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები.....	154
4.4.4 სამშენებლო მასალა .....	154
4.4.5 ჰესის ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები .....	155
4.4.5.1 გზების მშენებლობა.....	155
4.4.5.2 სათავე ნაგებობის მოწყობა .....	159
4.4.5.3 მილსადენის მოწყობა .....	160
4.4.5.4 ბეტონის სამუშაოები .....	161
4.4.5.5 მიწის სამუშაოების მოცულობა .....	161
4.4.6 ფუჭი ქანების მართვა .....	162
4.4.7 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება.....	166
4.4.7.1 მშენებლობის ეტაპი.....	166
4.4.7.2 ექსპლუატაციის ეტაპი .....	170
4.4.8 მცენარეული და ნიადაგოვანი საფარის მოხსნის სამუშაოები .....	171
4.4.9 ნარჩენები.....	172
4.4.10 სარეკულტივაციო სამუშაოები.....	173
5 გარემოს ფონური მდგომარეობა .....	174
5.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	174
5.2 ფიზიკურ-გეოგრაფიული გარემოს აღწერა .....	175
5.2.1 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები .....	175
5.2.1.1 ჰაერის ტემპერატურა.....	176
5.2.1.2 ტენიანობა .....	179
5.2.1.3 ატმოსფერული ნალექები .....	180
5.2.1.4 აორთქლება .....	181

5.2.1.5	ქარი .....	181
5.2.2	გეოლოგიური გარემო .....	182
5.2.2.1	გეომორფოლოგიური პირობები .....	182
5.2.2.2	გეოლოგიური აგებულება .....	183
5.2.2.3	გეოლოგიური კვლევა და კვლევის მეთოდოლოგია .....	183
5.2.2.3.1	გეოგრაფიული და გეოლოგიური გარემო .....	183
5.2.2.3.2	გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება და გამოყენებული კლასიფიკაციები .....	184
5.2.2.4	ნიადაგებისა და ქანების აღწერა .....	186
5.2.2.4.1	ალუვიური ნალექი .....	186
5.2.2.4.2	შერეული გრანულომეტრიული შედგენილობის ქანები – ფერდობებიდან ჩამოცვნილი და დარღვეული სტრუქტურის მქონე კლდოვანი ქანები .....	187
5.2.2.4.3	ტუფი, ქვიშიანი .....	187
5.2.2.4.4	ტუფი, მსხვილმარცვლოვანი .....	188
5.2.2.4.5	ბაზალტური ლავა .....	189
5.2.2.4.6	დანაპრალიანებული ქანები .....	189
5.2.2.5	გოსამიშროების აღწერა .....	190
5.2.2.5.1	ბახვი 2ა-ს წყალმიმღებსა და „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“-ს შორის არსებული მონაკვეთი .....	190
5.2.2.5.2	გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1 .....	192
5.2.2.5.3	არააქტიური (მიძინებული) მეწყერის მონაკვეთი .....	193
5.2.2.5.4	„გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1 და საპროექტო ძალური კვანძის შენობა 2ა-ს შორის მონაკვეთი .....	193
5.2.2.5.5	ბახვი 2ბ სადგურის მონაკვეთი (წყალმიმღებიდან ძალურ კვანძამდე) .....	195
5.2.2.6	შედგების შეჯამება .....	197
5.2.2.7	კვლევის შედეგების შეფასება და ინტერპრეტაცია .....	198
5.2.2.7.1	ქანებისა და ნიადაგის ტიპების შეფასება .....	198
5.2.2.7.2	ქანებისა და ნიადაგების პარამეტრები .....	199
5.2.2.8	დასკვნები .....	202
5.2.2.8.1	გოსამიშროების შესახებ შემუშავებული დასკვნები .....	202
5.2.2.8.2	ფერდობის გასამაგრებელი სტანდარტული საყრდენი კონსტრუქცია .....	204
5.2.2.9	შერჩეული სადგურების არეალის კომპლექსური შეფასება .....	205
5.2.2.9.1	ბახვი 2ა სადგური .....	205
5.2.2.9.2	ბახვი 2ბ სადგური .....	205
5.2.2.10	რეკომენდაციები .....	206
5.2.2.11	ეგზ-ს საპროექტო დერეფნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები .....	206
5.2.3	ჰიდროლოგია .....	210
5.2.3.1	წყალშემკრები აუზის მოკლე მიმოხილვა .....	210
5.2.3.2	ხელმისაწვდომი დოკუმენტები და მონაცემები .....	211
5.2.3.2.1	არსებული დოკუმენტებისა და მონაცემების მიმოხილვა .....	211
5.2.3.3	მოპოვებული მონაცემების ანალიზი .....	212
5.2.3.3.1	ქვედა ბახვის ჰიდროსადგურზე აღრიცხული ხარჯები .....	212
5.2.3.3.2	ბახმაროს ჰიდროსადგურზე აღრიცხული ხარჯები .....	213
5.2.3.3.3	მიმდებარე წყალშემკრებ აუზებში მოდინებული ხარჯი .....	214
5.2.3.3.4	ბახვი 3 ჰესის ხარჯი .....	216
5.2.3.3.5	ახალ ჰიდროსადგურებზე აღრიცხული წყლის დონის მონაცემები .....	217
5.2.3.3.6	ატმოსფერული ნალექი და ჰაერის ტემპერატურა .....	217
5.2.3.3.7	წყალდიდობის ხარჯები .....	219
5.2.3.4	მდინარის ხარჯის მრუდი .....	220
5.2.3.4.1	ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის წყალმიმღებებზე მოდინებული ხარჯი .....	223
5.2.3.4.2	მდინარე ბახვისწყლის შენაკადი ხევების მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება ბახვი 2 ბ სადგურის საპროექტო მონაკვეთზე .....	225
5.2.3.4.3	საშუალო წლიური ხარჯები .....	226

5.2.3.4.4 წყლის მაქსიმალური ხარჯები.....	229
5.2.3.5 წყალდიდობები.....	231
5.2.3.5.1 წყალდიდობის ჰიკური მონაცემები.....	231
5.2.3.5.2 წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი.....	234
5.2.3.5.3 წყალდიდობის ხარჯის გაანგარიშება წყალშემკრებ აუზებს შორის ინტერპოლაციით 236	
5.2.3.5.4 ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემისათვის წყალდიდობის ხარჯის განგარიშება.....	237
5.2.3.6 დასკვნები და რეკომენდაციები.....	238
5.2.3.7 მდინარე ბახვისწყლის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე.....	240
5.2.3.8 მყარი ნატანი.....	242
5.2.4 ბიოლოგიური გარემო.....	243
5.2.4.1 ფლორა.....	243
5.2.4.1.1 საკანონმდებლო ბაზა.....	243
5.2.4.1.2 საკვლევი რეგიონის მცენარეულობის დახასიათება.....	244
5.2.4.1.3 ფლორისტული კვლევის მეთოდოლოგია.....	245
5.2.4.1.4 IUCN კატეგორიები და კრიტერიუმები.....	246
5.2.4.1.5 შეფასების მეთოდოლოგია.....	248
5.2.4.1.6 კვლევის შეზღუდულობა.....	251
5.2.4.1.7 საველე კვლევის შედეგები.....	251
5.2.4.1.8 სატყეო მიწები.....	262
5.2.4.1.9 დაცული ტერიტორიები.....	263
5.2.4.1.10 დაცული ჰაბიტატები.....	264
5.2.4.1.11 ენდემური, იშვიათი და წითელი ნუსხის სახეობები.....	264
5.2.4.1.12 მოდიფიცირებული და ბუნებრივი ჰაბიტატები.....	265
5.2.4.1.13 კრიტიკული ჰაბიტატები.....	266
5.2.4.1.14 არა-ადგილობრივი სახეობები.....	267
5.2.4.1.15 ზემოქმედების შეფასება.....	267
5.2.4.1.16 შემარბილებელი ღონისძიებები.....	268
5.2.4.2 ფაუნა.....	268
5.2.4.2.1 შესავალი.....	268
5.2.4.2.2 კვლევის მიზანი.....	269
5.2.4.2.3 კვლევის მეთოდოლოგია.....	270
5.2.4.2.4 დაცული ტერიტორიები.....	271
5.2.4.2.5 საველე კვლევის შედეგები.....	274
5.2.4.2.5.1 ხმელეთის ძუძუმწოვრები (კლასი: Mammalia).....	277
5.2.4.2.5.2 შემარბილებელი ღონისძიებები.....	286
5.2.4.2.5.3 დამურები-ხელფრთიანები (Microchiroptera ).....	288
5.2.4.2.6 ფრინველები (Aves).....	297
5.2.4.2.6.1 კვლევის მიზანი.....	297
5.2.4.2.6.2 ფრინველების სამიზნე სახეობები საკვლევ ტერიტორიაზე.....	298
5.2.4.2.6.3 საველე კვლევის მეთოდები.....	302
5.2.4.2.7 ქვეწარმავლები (კლასი: Reptilia).....	311
5.2.4.2.8 ამფიბიები (კლასი: Amphibia).....	314
5.2.4.2.9 უხერხემლოები (Invertebrata).....	316
5.2.4.2.10 დასკვნა.....	322
5.2.4.3 იქტიოფაუნა.....	323
5.2.4.3.1 კვლევის მიზნები და ამოცანები.....	323
5.2.4.3.2 კვლევის მეთოდოლოგია.....	324
5.2.4.3.2.1 კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები.....	324
5.2.4.3.2.2 საველე იქტიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია.....	324
5.2.4.3.2.3 ლაბორატორიული კვლევის მეთოდოლოგია.....	326
5.2.4.3.3 კამერალური კვლევა.....	326

5.2.4.3.4	საველე კვლევები.....	328
5.2.4.3.4.1	ვიზუალური შეფასება.....	329
5.2.4.3.4.2	იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევა.....	337
5.2.4.3.4.3	წყლის ხარისხი .....	337
5.2.4.3.4.4	თევზების საკვები ბაზა .....	339
5.2.4.3.4.5	თევზჭერა .....	340
5.2.4.3.5	ლაბორატორიული კვლევა .....	343
5.2.4.3.5.1	მდინარე ბახვისწყლის ხარისხი .....	343
5.2.4.3.5.2	თევზების საკვები ბაზა .....	343
5.2.4.3.6	თევზების ბიომასის შეფასება.....	344
5.2.4.3.7	ანამნეზი .....	345
5.2.4.3.8	ზემოქმედება ჰიდრობიონტებზე.....	346
5.2.4.3.8.1	კრიტიკული წერტილები .....	347
5.2.4.3.9	დასკვნები .....	347
5.2.4.4	კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება დაცული სახეობებისთვის .....	349
5.2.4.4.1	შეფასების მეთოდოლოგია.....	349
5.2.4.4.2	კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება:.....	352
5.2.4.4.2.1	კავკასიური გველგესლა <i>Vipera kaznakovi</i> .....	354
5.2.4.4.2.2	კავკასიური სალამანდრა <i>Mertensiella caucasica</i> .....	357
5.2.4.4.2.3	ალპური ხარაბუზა <i>Rosalia Alpina</i> .....	359
5.2.4.4.2.4	მკვდართავა სფინქსი <i>Acherontia atropos</i> .....	361
5.2.4.4.2.5	სახეობების ჯგუფი – მსხვილი მტაცებელი ცხოველები.....	363
5.2.4.4.2.6	ჰონტური მემინდვრია - <i>Clethrionomys glareolus</i> .....	367
5.2.4.4.2.7	დამურების სახეობები - ჯგუფი .....	369
5.2.4.4.2.8	C2: ენდემური და გავრცელების შეზღუდული არეალის სახეობები.....	376
5.2.4.4.2.9	მიგრირებადი და კონგრეციული სახეობების კონცენტრაციებისთვის მნიშვნელოვანი ჰაბიტატი.....	377
5.2.4.4.2.10	დიდი საფრთხის ქვეშ მყოფი ან/და უნიკალური ეკოსისტემები. ....	377
5.2.4.4.2.11	ძირითად ეკოლოგიურ პროცესებთან დაკავშირებული ტერიტორიები. ....	378
5.2.4.4.2.12	ბუნებრივი, ნახევრად ბუნებრივი და მოდიფიცირებული ჰაბიტატების შეფასება	379
5.3	სოციალურ-ეკონომიკური გარემო .....	380
5.3.1	მოსახლეობა და დემოგრაფია .....	380
5.3.2	ბუნებრივი რესურსები.....	381
5.3.3	სოფლის მეურნეობა.....	382
5.3.4	ჯანმრთელობის დაცვა.....	383
5.3.5	განათლება და კულტურა.....	383
5.3.6	ინფრასტრუქტურა.....	383
5.3.7	ეკონომიკა .....	384
5.3.8	ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის სოციალური პოლიტიკა .....	384
5.3.8.1	პროექტის სამიზნე თემები .....	384
5.3.8.2	ბახვი 2 ჰესის პროექტის გარემოსდაცვით და სოციალურ საკითხებზე მომუშავე მრჩეველთა საბჭო .....	391
5.3.8.3	ბახვი 2 ჰესის სოციალური პროგრამა .....	392
5.3.8.4	USAID-თან პარტნიორული პროექტები .....	393
5.4	კულტურული მემკვიდრეობა .....	395
5.4.1	შესავალი.....	395
5.4.2	საქართველოში კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის სამართლებრივი საკითხები და ადგილობრივი და საერთაშორისო რეგულაციები.....	395
5.4.3	გურიის მხარის ისტორიული მიმოხილვა .....	396
5.4.4	გურიის მხარეში არსებული ისტორიულ-არქიტექტურული და არქეოლოგიური ობიექტების მიმოხილვა .....	398
5.4.5	ჩატარებული კულტურული მემკვიდრეობის კვლევის მეთოდოლოგია.....	406

5.4.6	საპროექტო ტერიტორიის შესწავლის შედეგები.....	407
5.4.7	დასკვნა.....	409
5.4.8	რისკების შეფასება და მათი აცილების ან შერბილების ღონისძიებები .....	410
6	გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება.....	412
6.1	გზშ-ის მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები .....	412
6.2	ზემოქმედების რეცეპტორები.....	412
6.3	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება .....	413
6.3.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	413
6.3.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	413
6.3.2.1	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	415
6.3.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	416
6.3.4	ზემოქმედების შეფასება .....	417
6.4	ხმაურის გავრცელება.....	418
6.4.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	418
6.4.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	418
6.4.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	418
6.4.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	421
6.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	421
6.4.4	ზემოქმედების შეჯამება .....	423
6.5	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე .....	424
6.5.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	424
6.5.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	424
6.5.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	428
6.5.4	ზემოქმედების შეჯამება .....	431
6.6	ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის და გრუნტის ხარისხზე.....	432
6.6.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	432
6.6.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	432
6.6.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	433
6.6.4	ზემოქმედების შეჯამება .....	435
6.7	ზემოქმედება ზედაპირული წყლის გარემოზე.....	436
6.7.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	436
6.7.2	მშენებლობის ფაზა .....	437
6.7.3	ექსპლუატაციის ფაზა.....	438
6.7.3.1	ბუნებრივი ხარჯების ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი .....	439
6.7.3.2	ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე.....	443
6.7.3.3	ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები .....	444
6.7.4	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	445
6.7.5	ზემოქმედების შეჯამება .....	447
6.8	ზემოქმედება მიწისქვეშა/ გრუნტის წყლებზე .....	449
6.8.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	449
6.8.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	449
6.8.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	449
6.8.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	450
6.8.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	451
6.8.4	ზემოქმედების შეფასება .....	452
6.9	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	453
6.9.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	453
6.9.2	ზემოქმედება ფლორაზე .....	455
6.9.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	455
6.9.3	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	457
6.9.3.1	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	457

6.9.4	ზემოქმედება ფაუნაზე.....	458
6.9.4.1	მშენებლობის ეტაპი.....	458
6.9.4.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	460
6.9.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	461
6.9.5	ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე.....	464
6.9.5.1	მშენებლობის ფაზა.....	464
6.9.5.2	ექსპლუატაციის ფაზაზე.....	465
6.9.5.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	466
6.9.6	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	469
6.10	ზემოქმედების შეფასება.....	472
6.11	ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	474
6.11.1	მშენებლობის ფაზა.....	474
6.11.2	ექსპლუატაციის ფაზა.....	474
6.11.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	474
6.12	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება.....	475
6.12.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	475
6.12.2	ვიზუალური ცვლილება.....	476
6.12.3	ლანდშაფტური ზემოქმედება.....	477
6.12.3.1	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	479
6.12.4	ზემოქმედების შეფასება.....	480
6.13	ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე.....	481
6.14	ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.....	483
6.14.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	483
6.14.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	485
6.14.2.1	ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე და მიწის გამოყენებაზე.....	485
6.14.2.2	დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები.....	486
6.14.2.3	წვლილი ეკონომიკაში.....	486
6.14.2.4	ზემოქმედება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე და გადაადგილების შეზღუდვა.....	487
6.14.2.5	ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა.....	488
6.14.3	ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები.....	489
6.14.4	ზემოქმედების შეფასება.....	490
6.15	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე.....	493
6.15.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	493
6.15.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	493
6.15.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	494
6.16	ნარჩენი ზემოქმედება.....	494
6.17	კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება.....	494
6.17.1	მშენებლობის ფაზა.....	495
6.17.2	ოპერირების ფაზა.....	498
7	შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.....	503
7.1	გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების კონტროლის ინსტიტუციური მექანიზმები.....	503
8	გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა.....	527
9	შესაძლო ავარიული სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა.....	542
10	ჰესის ექსპლუატაციის შეწყვეტის შემთხვევაში გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრა.....	542
10.1	ჰესის მოკლევადიანი გაჩერება ან რემონტი.....	542
10.2	ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია.....	543
10.3	ობიექტის ლიკვიდაცია.....	543

11	სკოპინგის ფაზაზე საზოგადოების ინფორმირებულობა და მათ მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებების და შენიშვნების შეფასება.....	544
12	დასკვნები და რეკომენდაციები .....	568
13	გამოყენებული ლიტერატურა .....	571
14	დანართები .....	577

## 1 შესავალი

ბახვი 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტზე საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2020 წლის 23 აპრილის N2-356 ბრძანებით გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიხედვით, მდ. ბახვისწყალზე დაგეგმილია ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე, 36 მგვტ დადგმული სიმძლავრის, მაღალდაწნევიანი ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება. საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული მემორანდუმის მიხედვით პროექტს ახორციელებს შპს „ბახვი 2“.

ჰესის სამშენებლო პროექტის მომზადების პროცესში ჩატარებული დამატებითი კვლევების შედეგებიდან გამომდინარე, შპს „ბახვი 2“-მა მიიღო გადაწყვეტილება თავდაპირველი პროექტის ოპტიმიზაციის თაობაზე, კერძოდ: ერთი მაღალდაწნევიანი ჰესის ნაცვლად, განხორციელდება ორსაფეხურიანი ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის (ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ) სქემის პროექტი. დაგეგმილი საპროექტო ცვლილების მიხედვით, მნიშვნელოვანად მცირდება გარემოზე ზემოქმედების რისკები, კერძოდ:

- ორსაფეხურიანი სქემის შემთხვევაში საჭირო არ იქნება სადერივაციო გვირაბის მოწყობა (რაც გათვალისწინებული იყო თავდაპირველი პროექტით) და შესაბამისად ადგილი არ იქნება ამასთან დაკავშირებით მოსალოდნელ ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს;
- მნიშვნელოვნად შემცირდება მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების რაოდენობა, რაც გარკვეულად გააადვილებს ასეთი ნარჩენების მართვის პროცესს. წინასწარი ტექნიკურ ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ფუჭი ქანების სანაყაროების მოწყობა დაგეგმილია სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიების გარეთ. შესაბამისად, საბაზისო პროექტისაგან განსხვავებით, ფუჭი ქანების განთავსებისათვის გამოყენებული არ იქნება სახელმწიფო ტყის ფონდის მიწები და მინიმუმამდე შემცირდება ამასთან დაკავშირებით ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დამატებითი რისკები;
- სქემის შემადგენელი სადგურებისათვის სადაწნეო მილსადენები მოეწყობა მდინარის კალაპოტის მიმდებარე ფერდობებზე, სადაც შერჩეულია მცენარეული საფარით ნაკლებად დაფარული დერეფნები, რაც მნიშვნელოვანია ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების შემცირების თვალსაზრისით;
- პროექტის თავდაპირველ ვარიანტთან შედარებით, გაზრდილია მშენებლობის და ექსპლუატაციის უსაფრთხოების მოთხოვნების დონეც, ვინაიდან ორსაფეხურიანი სქემის შემთხვევაში სადაწნეო მილსადენში განვითარებული მაქსიმალური (პიეზომეტრული) დაწნევა შემცირდება 815 მეტრიდან 551 მეტრამდე;
- პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით საბაზისო პროექტთან შედარებით მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი სათავე ნაგებობების ქვედა ბიეფებში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯები, კერძოდ: ნაცვლად საბაზისო პროექტით გათვალისწინებული 0.27 მ<sup>3</sup>/წმ-სა, ბახვი 2ა-ს სათავე ნაგებობისათვის იქნება 0.34 მ<sup>3</sup>/წმ, ხოლო ბახვი 2ბ-ს სათავე ნაგებობისათვის 0.39 მ<sup>3</sup>/წმ.

ერთსაფეხურიანი, მაღალდაწნევიანი სქემის ნაცვლად, ორსაფეხურიანი ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის (ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სადგურები) პროექტის განხორციელების შემთხვევაში ადგილი იქნება ბახვი 2 ჰესის პროექტზე გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით განსაზღვრული ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებას, რაც საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-5 მუხლის მე-12 ნაწილის მიხედვით წარმოადგენს სკრინინგის პროცედურას დაქვემდებარებულ საქმიანობას. მიუხედავად აღნიშნულისა, გათვალისწინებული იქნა დაგეგმილი საქმიანობის მასშტაბი და მის განხორციელებასთან დაკავშირებით გარემოზე ზემოქმედების რისკები და მიღებული იქნა

გადაწყვეტილება პროექტის განხორციელება მოხდეს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების და შესაბამისი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების საფუძველზე.

ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სადგურების მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ჩართვა გათვალისწინებულია ბახვი 1 ჰესის 110 კვ ძაბვის ქვესადგურში, რისთვისაც იგეგმება 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზების მოწყობა.

ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების (ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების) და ელექტროგადამცემი ხაზების მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტზე სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“-ს უფროსის 2022 წლის 19 ივლისის N202/ს ბრძანებით გაცემულია სკოპინგის დასკვნა. წინამდებარე ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის შესაბამისად და გათვალისწინებულია N38 სკოპინგის დასკვნით განსაზღვრული მოთხოვნები.

წინამდებარე ანგარიში მომზადებულია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ. საქმიანობის განმახორციელებელი და საკონსულტაციო კომპანიების საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1.

**ცხრილი 1.1.**

<b>საქმიანობის განხორციელებელი კომპანია:</b>	შპს „ბახვი 2“
<b>კომპანიის იურიდიული მისამართი:</b>	საქართველო, თბილისი, მთაწმინდის რაიონი, გიორგი ლეონიძის ქუჩა, N 2ა, სართული 3, ფართი N5
<b>საქმიანობის განხორციელების ადგილი:</b>	ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი
<b>საქმიანობის სახე:</b>	ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის და ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტის განხორციელება
<b>შპს ბახვი</b>	
საიდენტიფიკაციო კოდი	405121595
ელექტრონული ფოსტა	dkoberidze@bakhvi.com.ge
საკონტაქტო პირი	დავით კობერიძე
საკონტაქტო ტელეფონი	593506056
<b>საკონსულტაციო კომპანია: შპს „გამა კონსალტინგი“</b>	
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მგალობლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	2 61 44 34; 2 60 15 27

**ცხრილი 1.2.** გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადების პროცესში მონაწილე სპეციალისტების ნუსხა

No	გვარი, სახელი	სამუშაო ადგილი	პოზიცია	ხელმოწერა
1	ზურაბ მაგალობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	კომპანიის დირექტორი	
2	ჯუღუღული ახვლედიანი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი	
3	ელენე მაგალობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	სოციოლოგი	
4	ნიკოლოზ დვალი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ზოოლოგი	
5	თამაზ ბუდადაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ატმოსფერული ჰაერის სპეციალისტი	
6	გიორგი ზაალიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	იქთიოლოგი	
7	დავით მურმინიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ჰიდროლოგი	
8	ნიკოლა ფოლკსი Nicola Faulks	ეს-ელ-არ ქონსალტინგი SLR Consulting	ბიომრავალფეროვნების ექსპერტი	
9	პიერ ბიდერმანი Pierre Biedermann	ალპაჟი Alpage კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება	ბიომრავალფეროვნების და სოციალური საკითხების ექსპერტი	
10	პიერ ბიდერმანი Pierre Biedermann	ალპაჟი Alpage მაკრო და მიკრო კლიმატის ანგარიში	ბიომრავალფეროვნების და სოციალური საკითხების ექსპერტი	
11	კლაუს ოლბოკი Klaus Oehlböck	აფრი ავსტრია გიოლოგიური შეფასება	გეოლოგი	
12	ფილიპ სტანცელი Philipp Stanzel	აფრი ავსტრია ჰიდროლოგიური ანგარიში	ჰიდროლოგი	
13	ნიკა ქერდიყოშვილი	დამოუკიდებელი ექსპერტი წავის პოპულაციის შეფასების კვლევა	ზოოლოგი	

**2 საკანონმდებლო ასპექტი**

საქართველოს გარემოსდაცვითი სამართალი მოიცავს კონსტიტუციას, გარემოსდაცვით კანონებს, საერთაშორისო შეთანხმებებს, კანონქვემდებარე ნორმატიულ აქტებს, პრეზიდენტის ბრძანებულებებს, მინისტრთა კაბინეტის დადგენილებებს, მინისტრების ბრძანებებს, ინსტრუქციებს, რეგულაციებს და სხვა. საქართველო მიერთებულია საერთაშორისო, მათ შორის გარემოსდაცვით საერთაშორისო კონვენციებს.

**2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონები**

წინამდებარე გზშ-ს ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების შესაბამისად. გარდა ამისა, გზშ-ს პროცესში გათვალისწინებული იქნა საქართველოს სხვა გარემოსდაცვითი კანონები. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა მოცემულია ცხრილში 2.1.1.

**ცხრილი 2.1.1.** საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა

მიღების წელი	კანონის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი	საბოლოო ვარიანტი
1994	საქართველოს კანონი ნიადაგის დაცვის შესახებ	370.010.000.05.001.000.080	11/02/2021 05/11/2021
1994	საქართველოს კანონი საავტომობილო გზების შესახებ	310.090.000.05.001.000.089	28/07/2020
1995	საქართველოს კონსტიტუცია	010.010.000.01.001.000.116	10/13/2017
1996	საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ	360.000.000.05.001.000.184	12/03/2021
1997	საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ	410.000.000.05.001.000.186	03/17/2022
1997	საქართველოს კანონი წყლის შესახებ	400.000.000.05.001.000.253	07/15/2020
1997	საქართველოს საზღვაო კოდექსი	400.010.020.05.001.000.212	09/20/2022
1999	საქართველოს კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ	420.000.000.05.001.000.595	03/17/2022
2003	საქართველოს წითელი ნუსხის და წითელი წიგნის შესახებ	360.060.000.05.001.001.297	03/16/2021
2003	საქართველოს კანონი ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ	370.010.000.05.001.001.274	11/02/2021
2005	საქართველოს კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ	300.310.000.05.001.001.914	09/09/2022
2006	საქართველოს კანონი „საქართველოს ზღვისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ“	400010010.05.001.016296	07/15/2020
2007	საქართველოს კანონი საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ	470.000.000.05.001.002.920	12/22/2021
2007	საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	450.030.000.05.001.002.815	11/16/2021
2014	საქართველოს კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ	140070000.05.001.017468	07/05/2018
2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	360160000.05.001.017608	03/17/2022
2017	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“.	360160000.05.001.018492	04/26/2022
2020	საქართველოს კანონი „საქართველოს ტყის კოდექსი“	390000000.05.001.019838	12/15/2021
2021	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი პასუხისმგებლობის შესახებ“	360150000.05.001.020241	02/03/2021

## 2.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები

წინამდებარე გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის დამუშავების პროცესში გარემო ობიექტების (ნიადაგი, წყალი, ჰაერი) ხარისხის შეფასებისათვის გამოყენებული შემდეგი გარემოსდაცვითი სტანდარტები (იხ. ცხრილი 2.2.1.).

### ცხრილი 2.2.1. გარემოსდაცვითი სტანდარტების ნუსხა

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №425 დადგენილებით.	300160070.10.003.017650
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების	300160070.10.003.017622

	განგარიშების მეთოდისა, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №408 დადგენილებით.	
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №440 დადგენილებით.	300160070.10.003.017640
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდისა, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილებით.	300160070.10.003.017660
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერების დონის განსაზღვრის“ და „ნიადაგის კონსერვაციისა და ნაყოფიერების მონიტორინგის“ დებულებები, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №415 დადგენილებით.	300160070.10.003.017618
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილებით.	300160070.10.003.017647
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №8 დადგენილებით.	300160070.10.003.017603
06/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის მეთოდისა, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №42 დადგენილებით.	300160070.10.003.017588
03/01/2014	გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტი - დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №17 დადგენილებით.	300160070.10.003.017608
15/07/2022	ტექნიკური რეგლამენტის - „გარემოსთვის მიყენებული ზიანის ფულადი სახით ანაზღაურების წესის“ დამტკიცების შესახებ“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №368 დადგენილებით.	300160070.10.003.023630
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „სამუშაო ზონის ჰაერში მავნე ნივთიერებების შემცველობის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №70 დადგენილებით.	300160070.10.003.017688
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - სასმელი წყლის შესახებ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №58 დადგენილებით.	300160070.10.003.017676
17/02/2015	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულების – გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ სახელმწიფო კონტროლის განხორციელების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №61 დადგენილებით.	040030000.10.003.018446
04/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესი“. დამტკიცებულია	360160000.22.023.016334

	საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №211 ბრძანებით	
17/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №426 დადგენილებით.	300230000.10.003.018812
11/08/2015	„ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №422	360100000.10.003.018808
29/03/2016	ტექნიკური რეგლამენტი „ნარჩენების ტრანსპორტირების წესის“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №143	300160070.10.003.019208
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება №144 „ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, წინასწარი დამუშავებისა და დროებითი შენახვის რეგისტრაციის წესისა და პირობების შესახებ“	360160000.10.003.019209
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება №145 „სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“	360160000.10.003.019209
1/04/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება №159 „მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების წესის შესახებ“;	300160070.10.003.019224
15/08/2017	ტექნიკური რეგლამენტი „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №398.	300160070.10.003.020107

## 2.3 საერთაშორისო ხელშეკრულებები

საქართველო მიერთებულია მრავალ საერთაშორისო კონვენციას და ხელშეკრულებას, რომელთაგან აღნიშნული პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში მნიშვნელოვანია შემდეგი:

- **ბუნებისა და ბიომრავალფეროვნების დაცვა:**
  - კონვენცია ბიომრავალფეროვნების შესახებ, რომ დე ჟანვირო, 1992 წ;
  - კონვენცია საერთაშორისო მნიშვნელობის ჭარბტენიანი, განსაკუთრებით წყლის ფრინველთა საბინადროდ ვარგისი ტერიტორიების შესახებ, რამსარი 1971 წ;
  - კონვენცია გადაშენების პირას მყოფი ველური ფაუნისა და ფლორის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ (CITES), ვაშინგტონი, 1973 წ;
  - ბონის კონვენცია ველური ცხოველების მიგრაციული სახეობების დაცვის შესახებ, 1983 წ.
- **დაბინძურება და ეკოლოგიური საფრთხეები:**
  - ევროპის და ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნების ხელშეკრულება მნიშვნელოვანი კატასტროფების შესახებ, 1987 წ.
- **საჯარო ინფორმაცია:**
  - კონვენცია გარემოს დაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ (ორჰუსის კონვენცია, 1998 წ.)

### 3 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები

ბახვი 2 ჰესის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების პროექტის სკოპინგის ფაზაზე განიხილებოდა სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტები, რომელთაგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საპროექტო სქემის ცვლილების ალტერნატიული ვარიანტები. წინამდებარე გზმ-ს ფაზაზე განიხილებოდა სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტები, რომელთაგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საპროექტო სქემის ცვლილების ალტერნატიული ვარიანტები. წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილია შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი;
- ბახვი 2 ჰესის საპროექტო სქემის ალტერნატიული ვარიანტები;
- ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სადგურების ობიექტების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები;
- საპროექტო ჰესების ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები;
- სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები;
- ელექტროგადამცემი ხაზის დერეფნის ალტერნატიული ვარიანტები;
- თევზსავალის ალტერნატიული ვარიანტები.

#### 3.1 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 მიღების შემთხვევაში არ მოხდება პროექტის განხორციელება არც საბაზისო პროექტის და არც პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით. გამომდინარე აქედან არ მოხდება ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემისათვის შერჩეული საპროექტო არეალის ხელყოფა და შესაბამისად ადგილი არ ექნება ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედებას. პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში არ იქნება მიწის სამუშაოების ჩატარების საჭიროება, რაც თავის მხრივ გამორიცხავს საპროექტო ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების ანთროპოგენური ფაქტორის გავლენით განვითარება-გააქტიურების რისკებს. გამოირიცხება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიებით, ხმაურის გავრცელებით ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები; 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 დაეჭვემდებარება წყლის ბიოლოგიური გარემო და სხვა.

ცხადია, რომ პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმა, გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით ფრიად საგულისხმო ალტერნატივაა, თუმცა, აქვე გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში, არც იმ სარგებელს ექნება ადგილი, რასაც ჰესების 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 ელექტროენერჯია არ არის საკმარისი ენერჯიაზე ადგილობრივი მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად და ყოველწლიურად აუცილებელი ხდება ენერჯიის იმპორტი. თუ რამდენიმე წლის წინათ ელექტროენერჯიის იმპორტი ხორციელდებოდა მხოლოდ ზამთრის პერიოდში, დღეისათვის ქვეყანა იმპორტირებულ ენერჯიას მოიხმარს 10 თვის განმავლობაში. ელექტროენერჯეტიკის კვლევამ აჩვენა, რომ ბოლო წლების განმავლობაში მკვეთრად მოიმატა ზაფხულის პიკურმა დატვირთვამ. არსებული ენერჯეტიკული სიმძლავრის ზრდის გარეშე, იმპორტირებული ენერგომატარებლების წილი ენერჯიაზე მოთხოვნის ზრდის პარალელურად გაიზარდა. ამ დროს ქვეყნის მდიდარი ენერგორესურსები, განსაკუთრებით ჰიდრორესურსები - უმეტესწილად აუთვისებელია. ენერჯეტიკული მნიშვნელობით გამორჩეულ მდინარეთა (დაახლოებით 300 მდინარე) წლიური ჯამური პოტენციური სიმძლავრე 15 ათასი მგვტ, საშუალო წლიური ენერჯია კი 50 მლრდ კვტ. საათის ექვივალენტურია და დღეისათვის მათი პოტენციალის 80% - აუთვისებელია. ჰიდრორესურსების გამოყენების თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება წყლის რესურსების ეფექტიან მართვას.

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

სწორედ აღნიშნული სტრატეგიის ნაწილად მოიაზრება დაგეგმილი ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სექმის პროექტი. პროექტის განხორციელება იგეგმება საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული მემორანდუმის საფუძველზე.

პროექტის განხორციელება გარკვეულ წვლილს შეიტანს საქართველოს მიერ ენერჯეტიკულ 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 გამოძეგნული ჭარბი ელექტროენერჯიის 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 ინტერესს შორის.

ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, ნაცვლად ერთსაფეხურიანი, მაღალდაწნევიანი (დაწნევით 815 მ) პროექტისა შემოთავაზებულია 2 საფეხურიანი სექმის პროექტი, რომლის შემადგენლობაში იქნება ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სადგურები. საპროექტო ცვლილებების მიხედვით გათვალისწინებული მდ. ბახვისწყლის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე სადგურების მოწყობა, დაბალზღურბლიანი დამბებით, რომელთა ზედა ბიეფებში არ არის დაგეგმილი წყალსაცავების მოწყობა. შესაბამისად ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, არ არის გათვალისწინებული გვირაბების მოწყობა და საბაზისო პროექტისაგან განსხვავებით ადგილი არ ექნება გვირაბის გაყვანასთან დაკავშირებული ზემოქმედების (საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურება, ხმაურისა და ვიბრაციის გავრცელება, გვირაბიდან გამოტანილი გამონამუშევარი ქანების მართვასთან დაკავშირებული ზემოქმედება) რისკებს.

ზემოაღნიშნული სქემის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, სადაწნეო მილსადენების განთავსება დაგეგმილია მდ. ბახვისწყლის მიმდებარე ფერდობების ქვედა ნიშნულებზე, სადაც კვლევის შედეგების მიხედვით, მაღალ სენსიტიური ჰაბიტატები წარმოდგენილი არ არის და შესაბამისად ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები საბაზისო პროექტთან შედარებით იქნება ნაკლები.

პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთზე ნაცვლად ერთი სათავე ნაგებობისა, რაც გათვალისწინებული იყო საბაზისო პროექტით, მოეწყობა ორი სათავე ნაგებობა, რაც გარკვეულად ზრდის იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების რისკებს, მაგრამ გასათვალისწინებელია ის ფაქტიც, რომ ორივე სათავე ნაგებობა აღჭურვილი იქნება მაღალეფექტური თევზსავალებით და თევზამრედი ნაგებობებით. ამასთან მნიშვნელოვანადაა გაზრდილი ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა, კერძოდ: საბაზისო პროექტის მიხედვით, ეკოლოგიური ხარჯი შეადგენდა 0.27 მ<sup>3</sup>/წმ-ს, ხოლო პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით ბახვი 2ა სადგურის სათავე ნაგებობისათვის იქნება 0.34 მ<sup>3</sup>/წმ და ბახვი 2 ბ სადგურის სათავე ნაგებობისათვის 0.39 მ<sup>3</sup>/წმ. შესაბამისად, საპროექტო ცვლილების მიხედვით, წყალმცირობის პერიოდში მდინარეში დარჩება გაცილებით მეტი რაოდენობის წყალი, რაც დადებითად აისახება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შემცირების თვალსაზრისით. ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ საპროექტო ცვლილებების მიხედვით განსაზღვრული სქემა, საბაზისო პროექტთან შედარებით ხასიათდება გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შედარებით დაბალი რისკებით.

შპს „ბახვი 2“ იღებს ვალდებულებას უზრუნველყოს პროექტის განხორციელებისას მოსალოდნელი რისკების სათანადო მართვა მდგრადი განვითარების პრინციპების გათვალისწინებით, გაატაროს შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები და დააწესოს მკაცრი კონტროლი 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.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ საბაზისო პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით მნიშვნელოვნად მცირდება გარემოზე ზემოქმედების რისკები (განსაკუთრებით გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები), არაქმედების ალტერნატივა ანუ საპროექტო ცვლილებების მიხედვით, ზემოაღნიშნული ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის პროექტის არ განხორციელება მიუღებლად უნდა ჩაითვალოს. გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების რისკების შემცირება შესაძლებელი იქნება ქმედითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების და მონიტორინგის პირობებში.

აქვე უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე მდ. ბახვისწყალს გააჩნია რამდენიმე მუდმივი შენაკადი, რომელთა საშუალო ხარჯები გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, ბახვი 2ა სადგურის დერივაციის მონაკვეთზე შეადგენს 0.282 მ<sup>3</sup>/წმ-ს, ხოლო 2ბ სადგურის დერივაციის უბანზე 0.213 მ<sup>3</sup>/წმ-ს.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, პროექტი შეგვიძლია მივიჩნიოთ ენერგეტიკულ სექტორში საქართველოს მთავრობის გრძელვადიანი პოლიტიკის ჰარმონიულ ნაწილად, რომელსაც შეუძლია ქვეყანას მოუტანოს მაღალი ეკონომიკური სარგებელი, გარდა ამისა პროექტს გააჩნია ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების პოტენციალი, და სოციო-ეკონომიკური პროგრამის განხორციელების პერსპექტივა, რაც არსებული სოციალური მდგომარეობის გათვალისწინებით დადებითად უნდა შეფასდეს, კერძოდ:

- ბახვი 2 ჰესის პროექტის საინვესტიციო ღირებულება შეადგენს 49,646,937 აშშ დოლარს. მოგების გადასახადის სახით 50 წელიწადში სახელმწიფო ბიუჯეტში შეტანილ იქნება 36,921,050 აშშ დოლარი;

- კომპანიის მიერ დასაქმებული ადგილობრივებისთვის დარიცხული ხელფასიდან სახელმწიფო ბიუჯეტში გადასახადის სახით შესატანი თანხის ჯამური ოდენობა 50-წლიან პერიოდში შეადგენს 2,052,000.0 აშშ დოლარს. ეს თანხა მოიცავს, როგორც მშენებლობის ეტაპზე, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაქირავებული მუშახელის ხელფასებიდან გადასახადებს;
- 50 წლის განმავლობაში კომპანიის მიერ ქონების გადასახადის სახით გადახდილი იქნება ჯამურად 19,936,119 აშშ დოლარი;
- სულ პირდაპირი სარგებელი სახელმწიფო ბიუჯეტში გადასახადების სახით 50 წლის განმავლობაში ჯამურად იქნება 58,909,170 აშშ დოლარი, რაც გრძელვადიან პერსპექტივაში იქნება ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებასა და ენერგოუსაფრთხოების სფეროში შეტანილი მნიშვნელოვანი წვლილი.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, განახლებადი ენერჯის წყაროებიდან მიღებულ ენერჯიას უზარმაზარი უპირატესობა გააჩნია წიაღისეულის გამოიმუშავებით მიღებული ელექტროენერჯიის იმპორტთან შედარებით, უპირველეს ყოვლისა სათბობ-ენერგეტიკული წიაღისეული რესურსებით ელექტროენერჯიის წარმოება უკავშირდება ახალი საბადოების მოძიება-დამუშავებას, მოპოვებას, ტრანსპორტირებას და ნედლეულის გამოყენებას, რაც ზრდის სათბური აირების გამოყოფას ზემოაღნიშნულ ყველა ეტაპზე, რაც თავის მხრივ, ხელს უწყობს კლიმატის გლობალური ცვლილების პროცესის დაჩქარებას და უარყოფითი ზემოქმედების მასშტაბების გაზრდას. განახლებადი ენერჯის წყაროებიდან მიღებული ელექტროენერჯიის შემთხვევაში კი ადგილი აქვს სათბურის აირების ემისიების მნიშვნელოვან შემცირებას და/ან თავიდან არიდებას.

შემოთავაზებული ბაზვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის 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.

### 3.2 ბაზვი 2 ჰესის საპროექტო სქემის ალტერნატიული ვარიანტები

ბაზვი 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტზე საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2020 წლის 23 აპრილის N2-356 ბრძანებით გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიხედვით, პროექტი ითვალისწინებდა ერთსაფეხურიანი, მაღალდაწნევიანი, მდ. ბაზვისწყლის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის მშენებლობას და ექსპლუატაციას. პროექტის მიხედვით, ჰესის შემადგენლობაში გათვალისწინებული იყო შემდეგი ნაგებობების მოწყობა:

- სათავე ნაგებობა (წყალსაშვით, გვერდითი წყალმიმღებით, სალექარით, თევზსავალით);
- დაბალდაწნევიანი სადერივაციო მილსადენი, სიგრძით 2 230 მ;
- დაბალდაწნევიანი სადერივაციო გვირაბი, სიგრძით 2 510 მ;
- გამთანაბრებელი რეზერვუარი;
- სადაწნეო მილსადენი, სიგრძით 2 790 მ;
- ძალური კვანძი (სააგრეგატო შენობა და 110 კვ ძაბვის ქვესადგური).

როგორც აღინიშნა პროექტი ითვალისწინებდა მაღალდაწნევიანი ჰესის მოწყობას და ექსპლუატაციას, საპროექტო დაწნევით 815 მ. ჰესის დადგმული სიმძლავრე შეადგენდა 36 მგვტ-ს, ხოლო ელექტროენერჯის საშუალო წლიური გამოიმუშავება 123 მლნ კვტ/სთ-ს. წყლის საპროექტო ხარჯი განსაზღვრული იყო 5.2 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ოდენობით.

ბახვი 2 ჰესის პირველადი პროექტის ნაგებობების განლაგების სიტუაციური სქემა მოცემულია სურათზე 3.2.1.

ბახვი 2 ჰესის პროექტის განხორციელების თაობაზე, შპს „ბახვი 2“-ის მიერ საქართველოს მთავრობასთან მემორანდუმის გაფორმების შემდეგ მიღებული იქნა გადაწყვეტილება, პროექტის ოპტიმიზაციის თაობაზე, კერძოდ: დეტალური სამშენებლო პროექტის მომზადების საწყის ეტაპზე გამოვლინდა რიგი პრობლემური საპროექტო გადაწყვეტები, რომელთა განხორციელება დაკავშირებული იქნება გარკვეულ ტექნიკურ პრობლემებთან და გარემოზე ზემოქმედების მნიშვნელოვან რისკებთან. გარემოზე ზემოქმედებასთან დაკავშირებული რისკებიდან განსაკუთრებით აღსანიშნავია დაბალდაწნევიანი სადერივაციო გვირაბის (სიგრძით 2 510 მ) და 2 790 მ სიგრძის სადაწნეო მილსადენის მშენებლობა რთული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების მქონე ფერდობებზე.

როგორც ბახვი 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის 6.3.2.1. პარაგრაფშია მოცემული 2 510 მ სიგრძის გვირაბის გაყვანა გათვალისწინებულია ბურღვა-აფეთქების მეთოდით და შესაბამისად რთული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების და გვირაბის დერეფნის მიწის ზედაპირიდან მცირე დაცილებიდან გამომდინარე არსებობს საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების მაღალი რისკი.

სადაწნეო მილსადენის მოწყობა დაგეგმილია მდ. ბახვისწყლის მარცხენა სანაპიროს მაღალი დახრილობის ფერდობზე, სადაც სადაწნეო მილსადენის სამშენებლო დერეფნის და მისასვლელი გზის მოწყობა დაკავშირებული იქნება მეწყრული და ეროზიული პროცესების, ასევე ქვათაცვენის განვითარების მაღალ რისკებთან. როგორც გზშ-ს ანგარიშშია მოცემული, პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების პრევენციული საინჟინრო გადაწყვეტები, რაც საჭიროებს დიდი მოცულობის ინვესტიციებს როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე.

გარემოზე ზემოქმედების მაღალ რისკებთან დაკავშირებული იქნება გვირაბის გაყვანის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების მართვა, რადგან სანაყაროების მოწყობა, რომელთა საერთო ფართობია 9.9 ჰა, დაგეგმილი იყო სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე და თავდაპირველი პროექტის მიხედვით სანაყაროების მოწყობის შემთხვევაში აღნიშნულ ფართობზე ადგილი ექნება მცენარეული საფარის და ცხოველთა საბინადრო ადგილების განადგურებას.

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე, გარემოზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედების მაღალი რისკებიდან გამომდინარე, პროექტის ოპტიმიზაციის მიზნით, საპროექტო ჯგუფის მიერ შემოთავაზებული იქნა რამდენიმე სქემა, მათ შორის: თავდაპირველი პროექტით გათვალისწინებული სქემა სადერივაციო გვირაბის გარეშე და ორსაფეხურიანი ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემა. მიუხედავად იმისა, რომ აღნიშნული ვარიანტებიდან პირველი სქემა არ ითვალისწინებს გვირაბის მოწყობას, მისაღებად ჩაითვალა 2 საფეხურიანი სქემა, რადგან საპროექტო ტერიტორიის პირველ ნახევარზე მდინარის მარცხენა ფერდი, ხოლო საპროექტო ტერიტორიის მეორე ნახევარზე მდინარის მარჯვენა ფერდი წარმოადგენს გეოლოგიურად რთულ მონაკვეთებს რადგან აგებულია სუსტი ქანებით.

ორსაფეხურიანი სქემის შემთხვევაში პროექტი გაიყოფა ორ ნაწილად (ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სადგური), რითიც შედარებით გაუმჯობესდება პროექტის მართვა. პროექტის ორივე სადგური განთავსდება ინფრასტრუქტურისათვის შესაბამის გეოლოგიურ პირობებში და გარკვეულად შემცირდება გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები, კერძოდ:

- ორსაფეხურიანი სქემის შემთხვევაში საჭირო არ იქნება სადერივაციო გვირაბის მოწყობა და შესაბამისად ადგილი არ ექნება ამასთან დაკავშირებით მოსალოდნელ ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს;

- მნიშვნელოვნად შემცირდება მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების რაოდენობა, რაც გარკვეულად გააადვილებს ასეთი ნარჩენების მართვის პროცესს. წინასწარი ტექნიკურ ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ფუჭი ქანების სანაყაროების მოწყობა დაგეგმილია სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიების გარეთ. შესაბამისად, საბაზისო პროექტისაგან განსხვავებით, ფუჭი ქანების განთავსებისათვის გამოყენებული არ იქნება სახელმწიფო ტყის ფონდის მიწები და გამორიცხული იქნება ამასთან დაკავშირებით ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დამატებითი რისკები;
- სქემის შემადგენელი სადგურებისათვის სადაწნეო მილსადენები მოეწყობა მდინარის კალაპოტის მიმდებარე ფერდობებზე, სადაც შერჩეულია მცენარეული საფარით ნაკლებად დაფარული დერეფნები, რაც მნიშვნელოვანია ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების შემცირების თვალსაზრისით;
- პროექტის წინა ვარიანტთან შედარებით, გაზრდილია ექსპლუატაციის პერიოდის უსაფრთხოების მოთხოვნების დონეც, ვინაიდან ორსაფეხურიანი სქემის შემთხვევაში სადაწნეო მილსადენში განვითარებული მაქსიმალური დაწნევა შემცირდება 815 მეტრიდან 551 მეტრამდე;
- პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით საბაზისო პროექტთან შედარებით მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი სათავე ნაგებობების ქვედა ბიეფებში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯები, კერძოდ: ნაცვლად საბაზისო პროექტით გათვალისწინებული 0.27 მ<sup>3</sup>/წმ-სა, ბახვი 2ა-ს სათავე ნაგებობისათვის იქნება 0.34 მ<sup>3</sup>/წმ, ხოლო ბახვი 2ბ-ს სათავე ნაგებობისათვის 0.39 მ<sup>3</sup>/წმ.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით და განსაკუთრებით გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შედარებით დაბალი რისკებიდან გამომდინარე, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება მდ. ბახვისწყლის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე 2 საფეხურიანი სქემის მოწყობის თაობაზე, რომლის შემადგენლობაში იქნება ბახვი 2ა და 2ბ სადგურები. პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით განსაზღვრული ორსაფეხურიანი სქემა მოცემულია სურათზე 3.2.2.

ჰესის ტექნიკური პარამეტრები თავდაპირველი პროექტის და საპროექტო ცვლილებების მიხედვით მოცემულია ცხრილში 3.2.1.

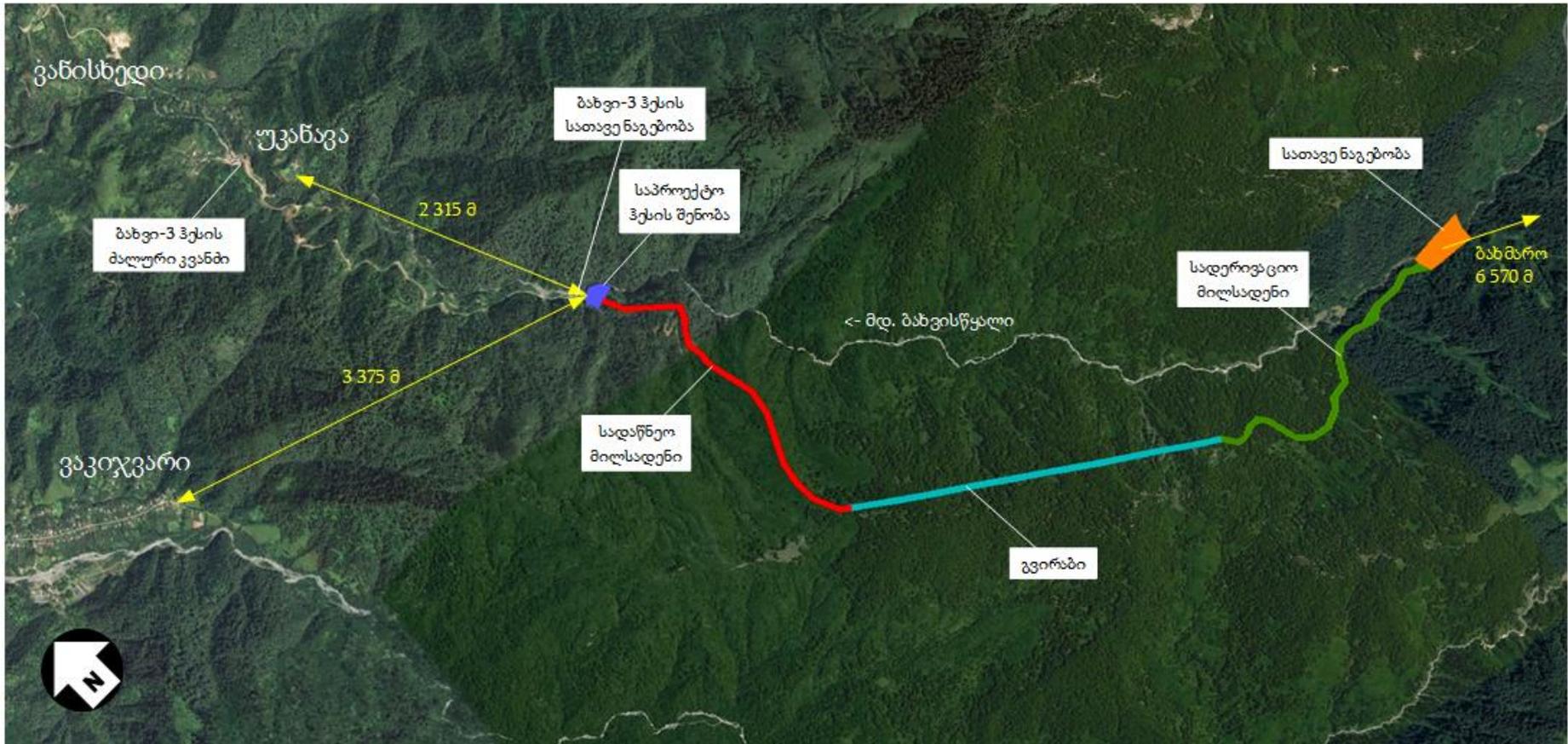
**ცხრილი 3.2.1.** ჰესის ტექნიკური პარამეტრები თავდაპირველი პროექტის და საპროექტო ცვლილებების მიხედვით

დასახელება	განზომილება	რაოდენობა			სულ ცვლილების მიხედვით
		საბაზისო პროექტი	ბაზვი 2ა	ბაზვი 2ბ	
დადგმული სიმძლავრე	მგვტ.	36	11.6	23.8	35.4
ენერჯის საშუალო მრავალწლიური გამომუშავება	მლნ. კვტ.	123	45.5	92.8	138.3
<b>სათავე ნაგებობა</b>					
ტიპი		დაბალდაწვევიანი კომბინირებული	ბეტონის დამბა გვერდითი წყალმიმღებით	ბეტონის დამბა გვერდითი წყალმიმღებით	
დამბის ტიპი		რკინაბეტონი	ბეტონის გრავიტაციული	ბეტონის გრავიტაციული	
ნორმალური შეტბორვის დონე (ნ.შ.დ)	მ ზ.დ.	1366.5	1378.40	1057.60	
თხემის ნიშნული	მ ზ.დ.	1366.5	1378.65	1057.85	
კაშხლის ტალღევის სიმაღლე	მ	4,5	4.65	4	
კაშხლის წყალსაშვიანი ნაწილის საანგარიშო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	89	126 (Q100)	141(Q100)	
კაშხლის მიერ შეტბორილი წყლის ზედაპირის სავარაუდო ფართობი (წყლის სარკის ზედაპირი)	მ <sup>2</sup>	1200	1930	920	
შეტბორილი წყლის მოცულობა	მ <sup>3</sup>	1900	3400	2300	
<b>გამრეცხი არხი</b>					
გამრეცხი რაბის მალეების რაოდენობა	ცალი	1	1	1	
გამრეცხი ფარები	B x H მ	3 x 4.5	2.00 მ x 4.60	2.50 x 5.40	
გამრეცხი რაბის საანგარიშო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	53	41	46	
<b>წყალმიმღები</b>					
ტიპი		ღია; გვერდითი	გვერდითი, გამრეცხი არხით	გვერდითი, გამრეცხი არხით	
ხვრეტების რაოდენობა	ცალი	1	1	1	
საანგარიშო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	5.2	4.6	5.30	
გამჭოლი მანძილი გისოსის ღეროებს შორის	მმ	20	15	15	

საღეპარი					
ტიპი		პერიოდული რეცხვის	პერიოდული რეცხვის	პერიოდული რეცხვის	
ნატანის მაქსიმალური დასაშვები ზომები	მმ	0.15	0.2	0.2	
საღეპარის კამერების რაოდენობა	ცალი	2	2	3	
საღეპარის კამერის სიგანე	მ	3.5	10.70	14.00 მ	
კამერის სრული სიგრძე	მ	81	57.85	36.00 მ	
საღეპარის სიმაღლე	მ	7,55	8.60	8	
<b>სადაწნეო აუზი</b>					
სიგრძე	მ	15.3			
წყლის დონე	მ ზ.დ.	1366			
ძირის ნიშნული	მ ზ.დ.	1360.5			
ფარი სწრაფი დაკეტვით	B×H მ	2.0 X 2.0			
საჰაერო მილი d=820 მმ	მმ	8			
<b>სადაწნეო დერივაცია</b>					
სადაწნეო მილსადენი (დაბალდაწნევიანი)					
მილსადენის ტიპი		ლითონის/ ჩაფლული	GRP DN 1400 (არმირებული მინაბოჭკოვანი)	GRP DN 1500 (არმირებული მინაბოჭკოვანი)	
მილსადენის სრული სიგრძე	მ	2230	3123	2466 მ	
<b>გვირაბი</b>					
გვირაბის ტიპი	ტიპი	დერივაციული - სადაწნეო			
გვირაბის ფორმა	მ	წრიული; დ=2 მ			
გვირაბის სიგრძე	მ	2510			
გამთანაბრებელი რეზერვუარი					
დიამეტრი	მ	10			
<b>სადაწნეო მილსადენი (მაღალდაწნევიანი)</b>					
მილსადენის ტიპი		ლითონის/ ჩაფლული	SWS DN 1200 (სპირალური შედულების ფოლადის მილი),	SWS DN 1300 (სპირალური შედულების ფოლადის მილი),	

			ფოლადის მილი <36bar DN 1200	ფოლადის მილი <36bar DN 1200	
მილსადენის სრული სიგრძე	მ	2790	160	1288	
ანკერების რაოდენობა	ცალი	30	2	16	
<b>ჰესის შენობა</b>					
ჰესის შენობის ტიპი		მიწისზედა	მიწისზედა	მიწისზედა	
შენობის გაზომვები	L × B × H, მ	35 × 16 × 20	37.25×16.20×15.63	35.25×16.20×15.98	
ტურბინის ღერძის ნიშნული	▽	509	1066.5015.63	506.40	
<b>ელექტრო-მექანიკური დანადგარები</b>					
<b>ტურბინა</b>					
ტურბინის ტიპი		პელტონი	ვერტიკალური პელტონის	ვერტიკალური პელტონის	
საანგარიშო დაწნევა, მ	მ	815	296.4	529.5	
საანგარიშო წყლის ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	2,60	4.6	5.3	
საანგარიშო ბრუნვის სიხშირე	ბრ/წთ	750	750	750	
<b>გენერატორი</b>					
გენერატორის ტიპი	-	ჰორიზონტალური- სინქრონული ჰიდროგენერატორი;	ჰორიზონტალური- სინქრონული ჰიდროგენერატორი;	ჰორიზონტალური- სინქრონული ჰიდროგენერატორი;	
სიმძლავრე	მვა	20,5	7.5	14.5	
საანგარიშო მ.ქ.კ	%	97.7	0.85	0.85	
საანგარიშო ბრუნვის სიხშირე	ბრ/წთ	750	750	1000	
<b>ტრანსფორმატორი</b>					
რაოდენობა	ცალი	1	2	2	
ნომინალური ძაბვა: (HV)	კვ	115	35	35	
<b>გადამცემი ხაზი</b>					
მაღალი ძაბვის გადამცემი ხაზი	კვ	110	35	35	

სურათზე 3.2.1. „ბახვი 2 ჰესის“ სიტუაციური სქემა საბაზისო პროექტის მიხედვით



სურათზე 3.2.2 ბახვი 2 ჰესის სქემა საბაზისო პროექტში შეტანილი ცვლილების მიხედვით.



### 3.3 ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სადგურების ობიექტების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

როგორც 3.2. პარაგრაფშია მოცემული ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, დაგეგმილია ერთი მაღალდაწნევიანი ჰესის ნაცვლად ორი, ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სადგურების აშენება და ექსპლუატაცია. აღნიშნული ობიექტების განთავსებისათვის განიხილებოდა სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტები. ქვემოთ მოცემულია ალტერნატიული ვარიანტების მიმოხილვა თითოეული სქემისათვის ცალ-ცალკე.

#### 3.3.1 ბახვი 2ა სადგური

სათავე ნაგებობების ალტერნატიული ვარიანტების შერჩევის პროცესში გათვალისწინებული იყო საპროექტო ბახვი 1 ჰესის ძალურ კვანძსა და ბახვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობას შორის მოქცეული მონაკვეთის ენერგეტიკული პოტენციალის სრულად ათვისების შესაძლებლობა, მისასვლელი გზების და სადაწნეო მილსადენის მოწყობასთან დაკავშირებული გარემოზე ზემოქმედების შედარებით დაბალი რისკები. აღნიშნულის გათვალისწინებით ბახვი 2ა სადგურის სათავე ნაგებობის მოსაწყობად შერჩეულია ბახვი 2 ჰესის საბაზისო პროექტით განსაზღვრული არეალი. შესაბამისად საპროექტო ცვლილებები ბახვი 2ა სადგურის სათავე ნაგებობის ადგილმდებარეობის ცვლილებას არ ითვალისწინებს.

ბახვი 2ა სადგურის სადაწნეო სისტემის და ძალური კვანძის მოსაწყობად განიხილებოდა ორი ალტერნატიული ვარიანტი, სადაწნეო მილსადენის მარჯვენა (ალტერნატივა 1) და/ან მარცხენა (ალტერნატივა 2) სანაპიროს ფერდობების ქვედა ნიშნულზე განლაგება. საპროექტო ტერიტორიის წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, უპირატესობა მიენიჭა მილსადენის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე განთავსების ალტერნატიულ ვარიანტს, რაც განპირობებული იყო გეოლოგიურ გარემოზე და ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შედარებით დაბალი რისკებით, მათ შორის:

- საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ბახვიწყლის მარცხენა სანაპიროს ფერდობები შედარებით მეტი დახრილობით და ასევე ამ მონაკვეთის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები არახელსაყრელია სადაწნეო მილსადენის და გზის ვაკისების მოსაწყობად. შესაბამისად მარჯვენა სანაპიროსთან შედარებით, მაღალია საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების ალბათობა;
- მილსადენის განთავსებისათვის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობებზე შერჩეულ დერეფანში მცენარეული საფარით დაფარულობის პროცენტი შედარებით ნაკლებია ვიდრე მარცხენა სანაპიროზე და პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მცენარეულ საფარზე და შესაბამისად ცხოველთა საბინადრო ადგილებზე ზემოქმედების რისკი შედარებით დაბალია;
- სათავე ნაგებობის და სადაწნეო მილსადენის ნაწილის მოსაწყობად შესაძლებელი იქნება გამოყენებული იქნას არსებული სატყეო გზა და საპროექტო ბახვი 1 ჰესის ძალურ კვანძთან დაგეგმილი მისასვლელი გზა, რაც გარკვეულად შეამცირებს გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით, წინასწარი კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე უპირატესობა მიენიჭა სადაწნეო მილსადენის და ძალური კვანძის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობის ქვედა ნიშნულზე განთავსების ალტერნატიულ ვარიანტს. ალტერნატიული ვარიანტების განლაგების სქემა მოცემულია სურათზე 3.3.1.1.

სურათი 3.3.1.1. ბაზვი 2ა სადგურის კომუნიკაციების განლაგების ალტერნატიული ვარიანტების სქემა



### 3.3.2 ბახვი 2ბ სადგური

საპროექტო მონაკვეთის ენერგეტიკული პოტენციალის სრულად ათვისების მიზნით მიზანშეწონილია სათავე ნაგებობის ბახვი 2ბ სადგურის ძალური კვანძის უშუალო სიახლოვეს განთავსება. გარდა ამისა წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით ბახვი 2ა სადგურის მიერ გამოიმუშავებული წყალი პირდაპირ იქნება ჩართული ბახვი 2ბ სადგურის სადაწნეო რეზერვუარში, რაც საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად შემცირდეს სათავე ნაგებობის პარამეტრები და შესაბამისად გამოყენებული ტერიტორიის ფართობი და სამშენებლო სამუშაოების მოცულობები.

სადგურის სადაწნეო სისტემის და ძალური კვანძის განთავსებისათვის განიხილებოდა ორი ალტერნატიული ვარიანტი: კერძოდ: პირველი ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით ნაგებობების მოწყობა გათვალისწინებულია მდ. ბახვისწყლის მარცხენა სანაპიროს ფერდობზე, ხოლო მე-2 ვარიანტის მიხედვით მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე. განსხვავებით ბახვი 2ა სადგურის საპროექტო მონაკვეთისაგან ბახვი 2ბ სადგურის მონაკვეთზე მარჯვენა სანაპიროზე წარმოდგენილია ციცაბო ფერდობები და შესაბამისად როგორც ტექნიკური, ასევე გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით სამშენებლო სამუშაოების შესრულება არ არის მიზანშეწონილი.

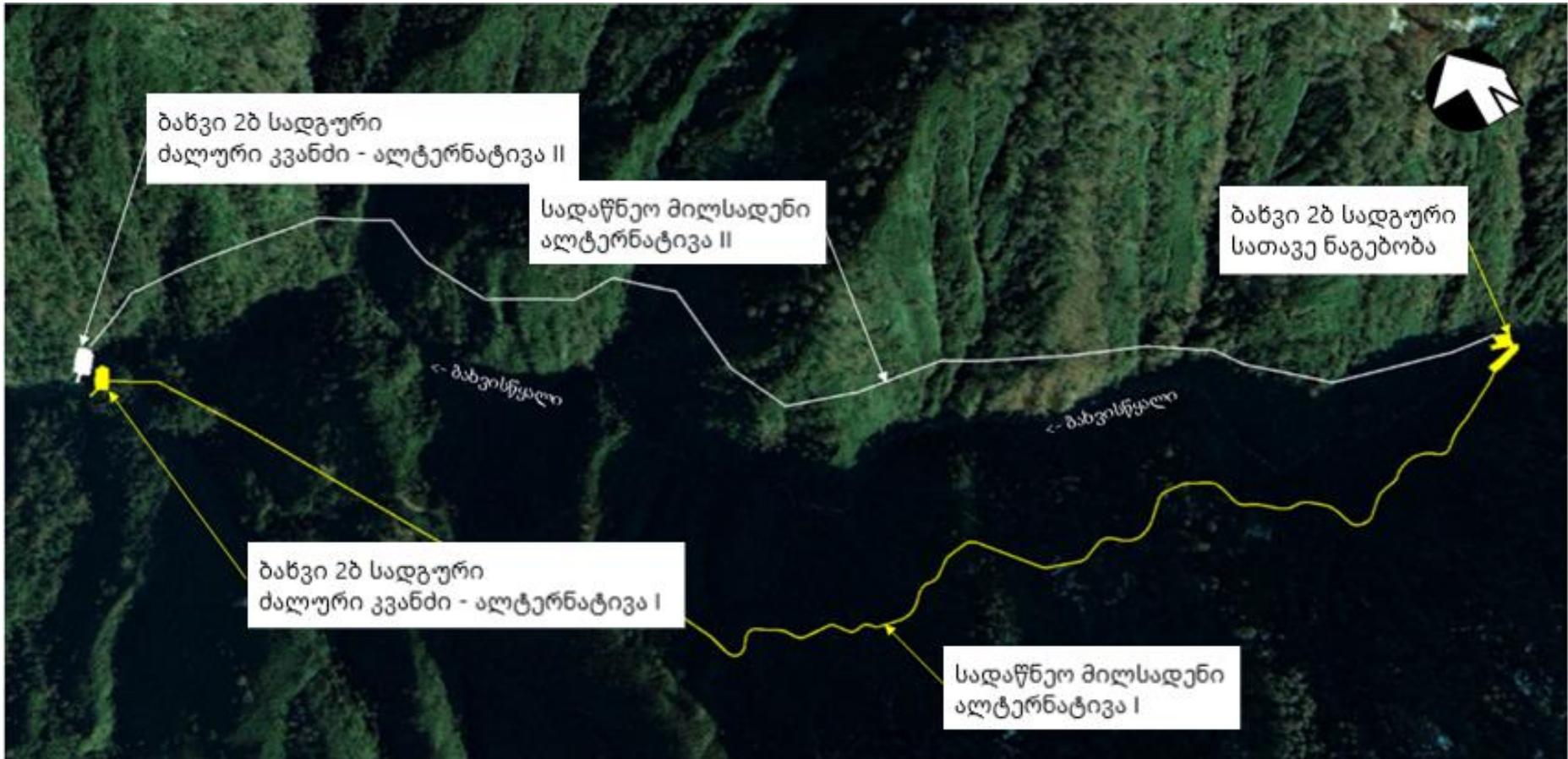
გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, ძალური კვანძის მოსაწყობად შედარებით ხელსაყრელი ადგილი არსებობს მდ. ბახვისწყლის მარცხენა სანაპიროზე ბახვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში. ამავე ტერიტორიაზე ძალური კვანძის განთავსება დაგეგმილი იყო საბაზისო პროექტის მიხედვითაც. ტერიტორიაზე ბახვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობიდან არსებობს მისასვლელი გზა და ფართობი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, სადაწნეო მილსადენის განთავსება მიზანშეწონილად ჩაითვალა მდინარის მარცხენა სანაპიროს ფერდობზე.

სქემის ობიექტების მარცხენა სანაპიროს ფერდობზე განთავსების ალტერნატიული ვარიანტი მისაღებია გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით, რადგან ძალური კვანძის და სადაწნეო მილსადენის განთავსება მოხდება შედარებით ხელსაყრელი საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების მქონე ტერიტორიაზე. გარდა აღნიშნულისა ქვედა ბიეფიდან არსებობს გრუნტიანი გზა, რომლის რეაბილიტაციის შემდეგ შესაძლებელი იქნება პროექტის მიზნებისათვის გამოყენება.

ბახვი 2 ბ ჰესის კომუნიკაციების განლაგების ალტერნატიული ვარიანტების სქემა მოცემულია სურათზე 3.3.2.1.

სურათი 3.3.2.1. ბაზვი 2ბ სადგურის კომუნიკაციების განლაგების ალტერნატიული ვარიანტების სქემა



### 3.4 ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

ბახვი 2 ჰესის შემადგენელი ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სადგურების ტიპის შერჩევა განხორციელდა ადგილობრივი ტოპოგრაფიული, ჰიდროლოგიური, გეოლოგიური, სეისმური და სხვა მრავალი მონაცემების საფუძველზე. განხილული იქნა მთის პირობებში მცირე მდინარეების ათვისების ტრადიციული სქემები და შერჩეული იქნა ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დერივაციული ტიპის სქემა, რომელიც გულისხმობს სათავე ნაგებობის, სადაწნეო მილსადენის და ძალური კვანძის მოწყობას.

ბახვი 2 ჰესის გავლენის ზონაში მოქცეული მდ. ბახვისწყლის ხეობის რელიეფური და გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით, პროექტის ოპტიმიზაციის პროცესში მიღებული ცვლილებები ჰესის ტიპის ცვლილებას არ ითვალისწინებს. შესაბამისად საპროექტო ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სადგურები იქნება მდინარის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დერივაციული ტიპის სადგურები, დაბალზღურბლიანი დამბებით.

მიღებული საპროექტო გადაწყვეტილება გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატივაა, ვინაიდან დიდ წყალსაცავიან ჰიდროელექტროსადგურებთან შედარებით, გარემოზე მაღალი ზემოქმედების რისკებით არ გამოირჩევა.

### 3.5 სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატივები

სათავე ნაგებობიდან ძალურ კვანძამდე წყლის ტრანსპორტირებისათვის ზოგადად გამოიყენება სხვადასხვა საშუალებები: გვირაბები, ღია ან დახურული არხები და მილსადენები. როგორც ზემოთ აღინიშნა, ადგილობრივი რელიეფური და საინჟინრო გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე გვირაბის მშენებლობა დაკავშირებული იქნება გარემოზე ზემოქმედების მაღალ რისკებთან და ტექნიკურ პრობლემებთან. შესაბამისად გვირაბების მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტი როგორც ტექნიკური, ასევე გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით ჩაითვალა მიუღებლად.

როგორც წესი, სადერივაციო არხის შემთხვევაში, არხის გაყვანა საჭიროა ხეობის მაღალ ნიშნულზე და შემდეგ სადაწნეო მილსადენით წყლის მიწოდება ხდება ძალური კვანძის შენობაში განთავსებულ აგრეგატებზე. ფერდობებზე არხის მოწყობა საჭიროებს დიდი სიგანის მიწის ვაკისის მოწყობას (არხის და სამშენებლო-საექსპლუატაციო გზის განთავსებისათვის), რაც დაკავშირებული იქნება ფერდობებზე დიდი სიმაღლის ჭრილების მოწყობასთან და შესაბამისად გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების მაღალ რისკებთან. გარდა აღნიშნულისა არხის მოწყობა და ექსპლუატაცია დაკავშირებული იქნება ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების გაზრდილ რისკებთან, რადგან შედარებით დიდი ფართობის ტერიტორიებზე ექნება ადგილი მცენარეული საფარის და ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაზიანებას და ჰაბიტატების ფრაგმენტაციას.

გარდა გარემოზე ზემოქმედების მაღალი რისკებისა, ხეობის რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, არხის მოწყობა დაკავშირებული იქნება მნიშვნელოვან ტექნიკურ სიძნელეებთანაც.

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

მილსადენის მასალის შესარჩევად განხილული იყო სამი სხვადასხვა შესაძლო ვარიანტი:

- ლითონის მილსადენი;
- არმირებული მინაბოჭკოვანი მილსადენი;
- რკინაბეტონის მილსადენი.

საუკეთესო ვარიანტის შერჩევასა და გათვალისწინებული იქნა ადგილობრივი რელიეფური და გეოლოგიური პირობები, საავტომობილო გზის და მილსადენის დერეფნის მოწყობასთან დაკავშირებული საკითხები და უპირატესობა მიენიჭა არმირებული ბოჭკოვანი და ფოლადის მილსადენის მოწყობის კომბინირებულ ალტერნატიულ ვარიანტს. არმირებული ბოჭკოვანი მილსადენი მოეწყობა საწყის დაბალდაწნევიანი მონაკვეთებზე, ხოლო ბოლო მაღალდაწნევიან მონაკვეთებზე მოეწყობა ფოლადის მილსადენი.

### 3.6 ელექტროგადამცემი ხაზის დერეფნის ალტერნატიული ვარიანტები

ბახვი 2 ჰესის შემადგენელი ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ქვეყნის ენერჯოსისტემაში ჩართვის მიზნით, განიხილებოდა სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტები, მათ შორის: ელექტროენერჯის გამოტანა მდ. ბახვისწყლის ქვედა დინების მიმართულებით და ბახვი 3 ჰესის ელექტროგადამცემ ხაზზე დაერთება, რაც ვერ განხორციელდა აღნიშნული ხაზის არასაკმარისი ტექნიკური პარამეტრების გამო. შესაბამისად, საჭირო იქნებოდა ახალი ხაზის მოწყობა, რაც გარემოზე დამატებითი ზემოქმედების რისკებთან იქნებოდა დაკავშირებული.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება, გამომუშავებული ელექტროენერჯის ბახვი 1 ჰესის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე დაგეგმილი 110 კვ ძაბვის ქვესადგურთან დაკავშირება, საიდანაც ჩართული იქნება 110 კვ ძაბვის ზოტი ოზურგეთს ხაზში.

ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ქვესადგურებიდან ბახვი 1 ჰესის 110 კვ ძაბვის ქვესადგურში ჩართვის მიზნით ელექტროგადამცემი ხაზის განთავსების დერეფნის შერჩევასათვის რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტის განხილვა, არ არის შესაძლებელი მდ. ბახვისწყლის ხეობის სპეციფიკური პირობების (ვიწრო ხეობა და ციცაბო ფერდობები) გათვალისწინებით. აღნიშნული გათვალისწინებით, პროექტირების ეტაპზე განიხილებოდა ორი ალტერნატიული ვარიანტი, მათ შორის:

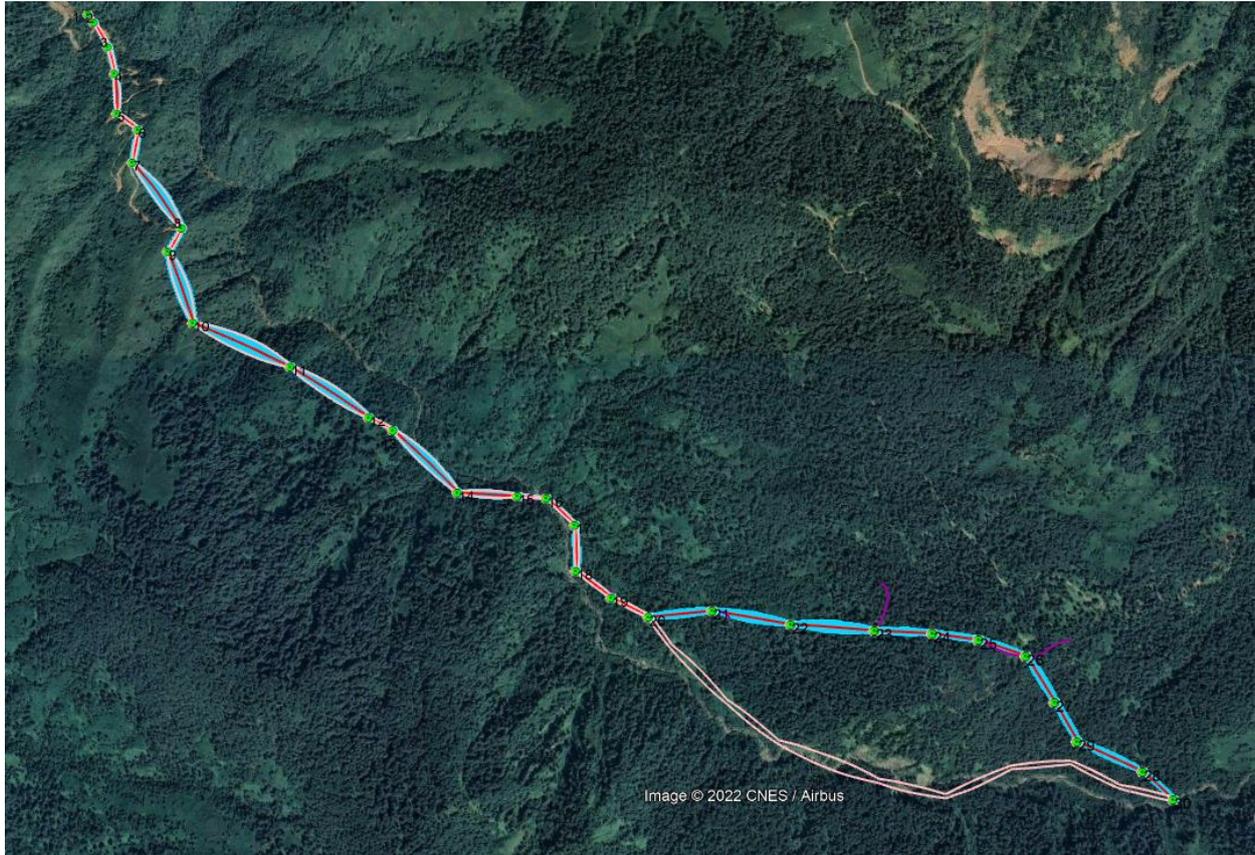
- პირველი ალტერნატიული ვარიანტი - ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობა სადაწნეო მილსადენის და სამშენებლო საექსპლუატაციო გზების დერეფანში;
- მე-2 ალტერნატიული ვარიანტი - ელექტროგადამცემი ხაზის დამოუკიდებელ დერეფანში მოწყობა.

განხილული ალტერნატიული ვარიანტიდან უპირატესობა მიენიჭა პირველ ალტერნატიული ვარიანტს გარემოზე ზემოქმედების შედარებით დაბალი რისკებიდან გამომდინარე, კერძოდ: პირველი ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით ელექტროგადამცემი ხაზის საყრდენი ანძები განლაგებული იქნება სადაწნეო მილსადენის და სამშენებლო-საექსპლუატაციო გზების დერეფნებში ან მათ უშუალო სიახლოვეს, რაც გამორიცხავს ხაზისათვის ახალი დერეფნის ათვისების საჭიროებას. ამასთანავე, ეგხ-ს საყრდენების განთავსების ადგილებამდე მისასვლელად, საჭირო არ იქნება ახალი გზების მოწყობა.

ყოველივე აღნიშნული მნიშვნელოვნად შეამცირებს გარემოზე ზემოქმედების რისკებს, მათ შორის: ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს, რადგან შემცირდება ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ჰაბიტატების ფართობი, ჭრას დაქვემდებარებული მცენარეული საფარის და ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ცხოველთა საბინადრო ადგილების რაოდენობა. შემცირდება ასევე, გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები, რადგან როგორც აღნიშნა მინიმუმადე მცირდება ახალად მოსაწყობი გზების რაოდენობა.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, საუკეთესო ალტერნატიულ ვარიანტად ჩაითვალა პირველი ალტერნატიული ვარიანტი.

**სურათი 3.6.1.** ეგხ-ს დერეფნის ალტერნატიული ვარიანტების სქემა (მე-2 ალტერნატიული ვარიანტი აღნიშნულია ცისფრად)



### 3.7 თევზსავალის ალტერნატიული ვარიანტები

ბახვი 2 ჰესის საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ბახვისწყალში ბინადრობს იქთიოფაუნის ერთი სახეობა, საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ნაკადულის კალმახი და შესაბამისად, მნიშვნელოვანია სათავე ნაგებობებზე მაღალეფექტური თევზსავალის არსებობა, რომ მინიმუმამდე იქნას შემცირებული დამბების, როგორც ხელოვნური ბარიერების, არსებობასთან დაკავშირებული თევზის მიგრაციის პირობების შეზღუდვის რისკები.

თევზსავალის ტიპის შერჩევა ხდება, საპროექტო მდინარეებში გავრცელებული იქთიოფაუნის სახეობების, მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის, კალაპოტის გეომორფოლოგიური პირობების და სხვა მრავალი ფაქტორის გათვალისწინებით. აღსანიშნავია, რომ საერთაშორისო პრაქტიკის გათვალისწინებით, სხვადასხვა ტიპის თევზსავალებიდან, მაღალი ეფექტურობით გამოირჩევა აუზებიანი (კიბისებური) და მდინარის ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებული თევზსავალები. აღნიშნულიდან გამომდინარე ბახვი 2 ჰესის შემადგენელი ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების სათავე ნაგებობისათვის განიხილებოდა თევზსავალების ორი ალტერნატიული ვარიანტი: აუზებიანი თევზსავალის და ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებული შემოვლითი არხის პროექტები.

ზოგადად უნდა ითქვას, რომ საუკეთესოდ ითვლება ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებული თევზსავალი (თევზსავალი არხი), რადგან ამ შემთხვევაში თევზის მიგრაციისათვის ბუნებრივ პირობებთან მაქსიმალურად მიმსგავსებული პირობებია შექმნილი. თევზსავალი არხის ეფექტურობა დამოკიდებულია სათავე ნაგებობის სიმაღლეზე და ადგილობრივ რელიეფურ პირობებზე (მდინარის კალაპოტის და მიმდებარე ფერდობების დახრილობა, საპროექტო კვეთში

ხეობის სიგანე), შესაბამისად მაღალი დამბების ან კალაპოტის დიდი დახრილობის არსებობის შემთხვევაში ასეთი ტიპის თევზსავალის გამოყენება არ ხდება.

მოცემულ კონკრეტულ შემთხვევაში როგორც ბახვი 2ა, ასევე ბახვი 2ბ სქემის შემთხვევაში სათავე ნაგებობების კვეთებში მდ. ბახვისწყლის კალაპოტი და მიმდებარე ფერდობები გამოირჩევა მაღალი დახრილობით, ამასთანავე მდინარის კალაპოტი ვიწროა და სანაპიროებზე არ არსებობს შესაბამისი არეალი ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებული შემოვლითი არხის მოსაწყობად.

ყოველივე აღნიშნული გათვალისწინებით ბახვი 2ა, ასევე ბახვი 2ბ სქემებისათვის ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებული თევზსავალი არხის მოწყობა არ იქნება შესაძლებელი და უპირატესობა მიენიჭა აუზებიანი თევზსავალების მოწყობის ალტერნატიულ ვარიანტს. თევზსავალების პროექტები მომზადებული იქნება სახელმძღვანელო მეთოდოლოგიის „თევზსავალის პროექტირება, პარამეტრები და მონიტორინგი“ (გამოქვეყნებულია FAO-ს მიერ. რომი 2002) მიხედვით და კონკრეტული სათავე ნაგებობისათვის ჩატარებული ჰიდრაულიკური გაანგარიშების შედეგების მიხედვით.

### 3.8 პროექტის ხარჯებისა და სარგებლის ანალიზი

#### 3.8.1 ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის ამოცანები

ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი (CBA) ეკონომიკური გაანგარიშების მეთოდია, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს (i) სხვადასხვა ინვესტიციების/ პროექტების ეფექტიანობის შესაფასებლად მოცემულ მიზანთან მიმართებით, ან (ii) იმის შესაფასებლად, კონკრეტული პროექტის ფარგლებში მოსალოდნელი სარგებლიანობა აჭარბებს თუ არა მის დანახარჯებს.

წარმოდგენილი ხარჯებისა და სარგებლიანობის ანალიზი მეორე კატეგორიას მიეკუთვნება: კერძოდ, მისი მიზანია შეფასება, ბახვი 2 ჰესის პროექტის სარგებლიანობა აღემატება თუ არა მის დანახარჯებს.

ხარჯ-სარგებლიანობის შეფასება მოითხოვს შეფასების საერთო ერთეულის გამოყენებას. მოცემულ ანალიზში ფულადი ერთეული გამოიყენება როგორც უნიკალური ორიენტირი გარემოსდაცვითი და სოციალური ხარჯების შესადარებლად, რომლებიც სხვა მხრივ, რთულ საანალიზო და შესადარებელ ელემენტებს წარმოადგენენ. ამ გაგებით ის წარმოადგენს მულტიკრიტერიუმულ ანალიზს, სადაც პროექტის კომპონენტების ფულადი ღირებულება წარმოადგენს გამაერთიანებელ ფაქტორს.

ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი იძლევა ასევე იმ ელემენტების გამოვლენის შესაძლებლობას, რომლებიც ყველაზე დიდ გავლენას ახდენენ ანალიზის შედეგებზე: ამგვარად, ის სტრუქტურულ საფუძველს უზრუნველყოფს მათი ფარდობითი მნიშვნელობის განხილვისა და სხვადასხვა დაინტერესებული მხარეების ინტერესების ინტეგრირებისთვის.

#### 3.8.2 მეთოდოლოგიური მიდგომა

ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში ძირითად გამოწვევას წარმოადგენს გარემოსა და თემთან მიმართებით ყველა დანახარჯისა და სარგებლის ფულად ღირებულებაში გამოსახვა. ზოგადად საკმაოდ ადვილია იმ დანახარჯების განსაზღვრა, რომელთა გაწევაც მოხდება პროექტის ფარგლებში, კონკრეტული სამშენებლო სამუშაოებისა თუ პროდუქციის შესყიდვის შემთხვევაში, მაგრამ ისეთი ხარჯებისა და სარგებლის განსაზღვრა, როგორცაა მაგალითად, გარემოს ან სოციალური რისკების და ზემოქმედების დონის შემცირება, უფრო დელიკატურია, რადგან არ არსებობს „ბაზარი“, სადაც ხდება მსგავსი სახის შედეგების გაცვლა.

ამ ანგარიშში გამოყენებული მეთოდოლოგიური მიდგომა რეკომენდებულია EIB-ის<sup>1</sup> მიერ და ის ეფუძნება დისკონტირებული ხარჯებისა და სარგებლის წმინდა ახლანდელ ღირებულებას.

### 3.8.3 ძირითადი კონცეფციები და განმარტებები

ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში ღირებულების შეფასება დამყარებულია ორ მნიშვნელოვან პრინციპზე: „ალტერნატიული ხარჯის“ (opportunity cost), რომელიც გამოიყენება ხარჯების თანხობრივად ასახვისათვის და „გადახდისათვის მზადყოფნის“ (willingness-to-pay) პრინციპი, <sup>2</sup> რომელიც გამოიყენება მიღებული გადაწყვეტილების სარგებლის თანხობრივად საჩვენებლად.

#### 3.8.3.1 გადახდისათვის მზადყოფნა

„გადახდისათვის მზადყოფნა“ წარმოადგენს იმ მაქსიმალურ ოდენობას, რისი გადახდისათვისაც მზად არის ინდივიდი თუ საზოგადოება კონკრეტული პროდუქტისა თუ მომსახურების შესაძენად. ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში პროდუქტები და მომსახურებები, ჩვეულებრივ, ფასდება სწორედ ამ მაქსიმალური ოდენობით. გადახდისათვის მზადყოფნასთან დაკავშირებული ცნება არის „მიღებისათვის მზადყოფნა“, რომელიც ასახავს იმ მოცემულობას, რომლის მიღებისთვისაც მზად არის ინდივიდი თუ საზოგადოება დაკარგული პროდუქტისა თუ მომსახურების (მაგალითად, სუფთა ჰაერი) საკომპენსაციოდ.<sup>3</sup>

#### 3.8.3.2 ალტერნატიული ხარჯი

ალტერნატიული ხარჯი (ასევე უწოდებენ „ალტერნატივის ღირებულებას“ არის საქონლის ან მომსახურების ღირებულება, რომელიც შეფასებულია განუხორციელებელი შესაძლებლობების მიხედვით (ასევე სარგებელი, რომლის მიღებაც შესაძლებელი იქნებოდა აღნიშნული შესაძლებლობებიდან). ეს არის საუკეთესო განუხორციელებელი ალტერნატივის ღირებულება, ანუ იმ უპირატესობების შეფასება, რომლებზეც უარი ითქვა ხელმისაწვდომი რესურსების მოცემული დანიშნულებით გამოყენების შედეგად. ამ ცნებას საფუძვლად უდევს დაშვება, რომ ხელმისაწვდომი რესურსების შეზღუდულია და შესაბამისად, შეუძლებელია ყველა ხელმისაწვდომი ალტერნატივის გამოყენება ან განხორციელება.

„ალტერნატიული ხარჯი“: ნებისმიერი სახის ინვესტიცია, იქნება ეს სახელმწიფო თუ კერძო სახის, გულისხმობს შეზღუდული რესურსების (მიწა, შრომა, კაპიტალი და სხვ.) გამოყენებას აწმყოში იმისათვის, რომ მომავალში სათანადო სარგებელი მოიტანოს. რესურსების მიმართვა კონკრეტულ პროექტში ან პროგრამაში გამორიცხავს მათ გამოყენებას ნებისმიერი სხვა დანიშნულებით. ამ რესურსების გამოყენების ღირებულება „მომდევნო საუკეთესო (ყველაზე მაღალი ღირებულების) ალტერნატივაში“ არის ალტერნატიული ხარჯი (European Commission, 2014). მაგალითად, იმ მიწის ალტერნატიული ხარჯი, რომელიც გამოიყენება ქალაქის პარკის

<sup>1</sup> წყარო: EIB-ში საინვესტიციო პროექტების ეკონომიკური შეფასება, 2013 წლის მარტი;  
[https://www.eib.org/attachments/thematic/economic\\_appraisal\\_of\\_investment\\_projects\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/thematic/economic_appraisal_of_investment_projects_en.pdf)

<sup>2</sup> პარლამენტის საბიუჯეტო ოფისი ფინანსური შედეგების შეფასებისა და საკანონმდებლო პროცესის ხელშეწყობის განყოფილება ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი (CBA) განსხვავება ფინანსურ და ეკონომიკურ ანალიზს შორის - <http://pbo.parliament.ge/media/k2/attachments/CBA.pdf>

<sup>3</sup> პარლამენტის საბიუჯეტო ოფისი ფინანსური შედეგების შეფასებისა და საკანონმდებლო პროცესის ხელშეწყობის განყოფილება ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი (CBA) განსხვავება ფინანსურ და ეკონომიკურ ანალიზს შორის - <http://pbo.parliament.ge/media/k2/attachments/CBA.pdf>

გასაშენებლად, არის იმ პოტენციური საცხოვრებელი სახლების ღირებულება, რომლებიც ამ მიწაზე შეიძლება გადასახლებულიყო.

### 3.8.4 ხარჯ-სარგებლიანობის შეფასების მეთოდი

პროექტის შედეგები ქვემოთ მოცემული ოთხი კატეგორიიდან ერთ-ერთს მიეკუთვნება:

- პირდაპირი ხარჯები: კაპიტალური დანახარჯები, საოპერაციო დანახარჯები და ა.შ;
- არაპირდაპირი ხარჯები: პროდუქტიულობის დანაკარგი, კონკურენტუნარიანობის დანაკარგი, შეფერხებული ინვესტიციების ალტერნატიული ღირებულება და სხვა;
- პირდაპირი სარგებელი: თავიდან აცილებული დაზიანება (უბედური შემთხვევების ალბათობისა და სიმწვავის შემცირება), ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესება და სხვა;
- არაპირდაპირი სარგებელი: ინოვაცია, უკეთესი იმიჯი ან რეპუტაცია, შემცირებულია სადაზღვევო პრემია და სხვა.

ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის მიზანია თითოეული გამოვლენილი შედეგისთვის ფულადი ღირებულების განსაზღვრა, მიუხედავად იმისა, აღნიშნული შედეგები დაკავშირებულია თუ არა საბაზრო საქონელთან ან მომსახურებასთან, რომელთა საბაზრო ღირებულების განსაზღვრა შესაძლებელია.

#### 3.8.4.1 ბაზართან დაკავშირებული შედეგები

შედეგები შეიძლება წარმოიქმნას პროექტის ადამიანებზე ან ბიზნესზე ზემოქმედებით, საბაზრო საქონლის ან მომსახურების მეშვეობით: ამ შედეგებს „ბაზართან დაკავშირებულ შედეგებს“ უწოდებენ. ბაზართან დაკავშირებული შედეგები შეიძლება უგულვებელყოფილ იქნეს ისეთი საქონლის/მომსახურების შემთხვევაში, რომლებზეც საანალიზო პროექტს მხოლოდ მარგინალური გავლენა აქვს (მოცემული პროდუქტის როგორც მიწოდებაზე, ისე მასზე მოთხოვნაზე). საპირისპიროდ, თუ მოსალოდნელია, რომ პროექტს მნიშვნელოვანი გავლენა ექნება ბაზრის მოცემულ სეგმენტზე, აუცილებელია ბაზრის მსგავს სეგმენტზე ზემოქმედების გათვალისწინება.

#### 3.8.4.2 შედეგები, რომლებიც ბაზართან დაკავშირებული არ არის

არასაბაზრო საქონელს/მომსახურებას ფასი არა აქვს, მაგრამ ღირებულება მაინც გააჩნია.

პროექტი პიროვნებებზე ზემოქმედებას ახდენს ისეთი ელემენტების მეშვეობით, რომლებიც არ წარმოადგენენ საბაზრო საქონელს ან მომსახურებას, რომელიც ბაზარზე იყიდება და შესაბამისად, პირდაპირი მნიშვნელობით მისი „ფასი“ არ არსებობს. მაგალითად, ისეთი კომპონენტების ფასი როგორცაა ჰაერის ხარისხი, ტყის რესურსები და ბიომრავალფეროვნება კარგად არ არის განსაზღვრული ბაზარზე, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, მათ მნიშვნელოვანი ღირებულება აქვთ ადამიანისთვის. ანალოგიურად, ტექნოლოგიურ რისკებთან მიმართებით ჯანმრთელობას ან უსაფრთხოებას აქვს ღირებულება, რომლის პირდაპირ შეფასება შეუძლებელია. ამ ელემენტების ეკონომიკური შეფასების რამდენიმე მეთოდი არსებობს, რაც შესაძლებელს ხდის, რომ განისაზღვროს დაგეგმილი პროექტების პიროვნებების კეთილდღეობაზე იმ ზემოქმედების ფულადი ღირებულება, რომლებიც ბაზართან დაკავშირებული არ არის.

მოცემული პროექტის კონტექსტში, რადგან ის საერთაშორისო სტანდარტებით ხორციელდება, კომპენსირების გარეშე არ დარჩება არცერთი მნიშვნელოვანი ზემოქმედების სახე გარემოზე ან

სოციალურ სფეროზე. კრიტიკული გარემოსდაცვითი და სოციალური პრობლემების შემთხვევაში საერთაშორისო სტანდარტებით მოითხოვება წმინდა მატება: მაგალითად, ტყის განაშენიანების ფართობი ორჯერ უნდა აღემატებოდეს გაკაფული ტყის ფართობს. ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის თვალსაზრისით ეს ნიშნავს, რომ გარემოსდაცვითი ან სოციალური სარგებელი სულ მცირე გარემოსდაცვითი ან სოციალური ხარჯების ტოლი უნდა იყოს.

ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის მიზნებისთვის გამოყენებული იქნა კონსერვატორული მიდგომა და მოხდა დაშვება, რომ საკომპენსაციო ღონისძიებების დანახარჯები წარმოადგენენ გარემოსდაცვით ან სოციალურ ხარჯებს. ამ მიდგომის უპირატესობაა ის, რომ ის სიფრთხილეს ემსახურება და პროექტის იმ შედეგების გარემოსდაცვითი და სოციალური ხარჯების ზუსტად შეფასების საშუალებას იძლევა, რომლებიც ბაზართან დაკავშირებული არ არის.

### 3.8.5 ბახვი 2-ის ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის მომზადება

#### 3.8.5.1 ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის მოქმედების სფერო

აღნიშნული ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი შესრულებულია გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მოთხოვნის თანახმად, რომ მომზადდეს ბახვი 2-ის ჰესის ხარჯებისა და სარგებლიანობის ანალიზი ბახვი 2-ის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მიმოხილვის კონტექსტში.

ამგვარად, აღნიშნული მოქმედების სფერო მოიცავს შემდეგს:

- პროექტი, რომელიც ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზს ექვემდებარება, არის ბახვი 2-ის ჰესი და მასთან დაკავშირებული ყველა ნაგებობა, რომლებიც ემსახურება მხოლოდ და მხოლოდ მის მშენებლობასა და ოპერირებას: მისასვლელი გზები, ელექტროგადამცემ ქსელთან დაკავშირება, ნაყოფიერი და ფუჭი ქანების განთავსების არეალი და სხვა;
- ამ ანალიზში გათვალისწინებული ხარჯები და სარგებელი მოიცავს პროექტის დადებით და უარყოფით გარემოსდაცვით და სოციალურ / სოციალურ-ეკონომიკურ ზემოქმედებას, როგორც ეს აღწერილია წინამდებარე გარემოზე ზემოქმედების შეფასებაში და ასევე ამ პროექტისთვის მომზადებულ დამატებით გარემოსდაცვით და სოციალურ დოკუმენტებში. ამგვარად, აღნიშნული ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი არის გარემოს და სოციალური ხარჯებისა და სარგებლის ანალიზი, რომელიც გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მოთხოვნის კონტექსტის თანმიმდევრულია.

#### მაკროეკონომიკური ფაქტორები:

ბახვი 2ა და 2ბ სადგურების მიერ ელექტროენერჯის მოსალოდნელი საშუალო გამომუშავება შესაბამისად იქნება 45.5 გვტ/სთ და 92.8 გვტ/სთ (ჯამური 138.3 გვტ/სთ):გვტ/სთ): ეს საქართველოს ენერჯის წლიური მოხმარების 1.1%-ზე ნაკლებს შეადგენს, რომელიც 20194 წელს შეადგენდა 12 320 გვტ/სთ-ს<sup>4</sup>. ამგვარად, ამ პროექტს მცირე გავლენა ექნება საქართველოს ელექტროენერჯის ბაზარზე. თუმცა, ის დადებით წვლილს შეიტანს საქართველოს ენერგოდამოუკიდებლობაში, რადგან შეამცირებს ქვეყნის დამოკიდებულებას იმპორტირებულ ელექტროენერჯიაზე (ან იმპორტირებულ საწვავზე, რომელიც მოიხმარება ელექტროენერჯის გამომუშავებისთვის).

<sup>4</sup> ამ სიტუაციაში კოვიდამდე სიტუაციას ვიყენებთ ფონური მდგომარეობის სახით, რადგან პანდემიის შედეგად ხელოვნურად შეიცვალა საბაზრო პირობები.

<sup>5</sup> წყარო: ენერჯეტიკის საერთაშორისო სააგენტო, 2019, <https://www.iea.org/countries/georgia>

საპირისპირო სიტუაციაა თერმული გამომუშავების ალტერნატივების შემთხვევაში, რომელიც უარყოფითად იმოქმედებდა როგორც ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობაზე, ისე მის სავაჭრო ბალანსზე, რადგან ელექტროენერჯის თერმული გამომუშავებისთვის საჭირო იქნება საწვავის საქართველოში იმპორტი. 2019 წელს (კოვიდის პანდემიის დადგომამდე) საქართველოში ელექტროენერჯის იმპორტინ 7.5 პროცენტით გაიზარდა, ხოლო ექსპორტი 58.7 პროცენტით შემცირდა. **სივრცითი და დროის საზღვრები.**

ამ ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის **სივრცითი საზღვარი** არის ბახვი 2 ჰესის პროექტის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების ზონა, როგორც ეს განსაზღვრულია გზშ-ში, ასევე სხვა დოკუმენტაციაში, რომელიც მომზადებულ იქნა პროექტის საერთაშორისო სტანდარტებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფისთვის. გათვალისწინებულ უნდა იქნას ის, რომ წინამდებარე ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში განხილული არ იქნება ხარჯები და სარგებელი იმ არეალებსა და ტერიტორიებზე, რომლებზეც პროექტი არავითარ ზეგავლენას არ ახდენს.

ამ ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის **დროითი საზღვარია** 53 წელი, მათ შორის:

- 3 წელი მშენებლობისთვის;
- 50 წელი ოპერირებისთვის.

### 3.8.6 გათვალისწინებული ხარჯები და სარგებლიანობა

#### 3.8.6.1 ხარჯები

თავში აღწერილი წინამდებარე ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის მოქმედების სფეროს შესაბამისად, ერთადერთი სახის ხარჯი, რომელიც ამ ანალიზში უნდა აისახოს არის ხარჯები, რომლებიც აუცილებელი და საკმარისია ბახვი 2-ის ჰესის რისკების/ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებების განხორციელებისთვის.

პროექტის მშენებლობისა და საექსპლუატაციო ხარჯები არ შედის ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში, რადგან პროექტს კერძო დეველოპერი ახორციელებს და ის გაწევს ყველა აღნიშნულ ხარჯს სახელმწიფო სუბსიდიების გარეშე, ასევე მისი საქმიანობა არ შეუქმნის ფინანსურ რისკებს მეზობელ თემებს.

ამ ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში შესულია შემდეგი გარემოსდაცვითი და სოციალური ხარჯები:

- გარემოზე და სოციალურ რეცეპტორებზე პროექტის უარყოფითი ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებისათვის გამოყოფილი პირდაპირი დანახარჯები;
- ალტერნატიული ხარჯი იმ საქმიანობებისათვის, რომლებმაც შეიძლება განიცადონ ზემოქმედება პროექტის განხორციელებისას.

#### 3.8.6.2 სარგებლიანობა

ამ ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში ასახულია სარგებელი, რომელიც განპირობებული მხოლოდ ბახვი 2-ის პროექტით:

- პირდაპირი სარგებელი, რომელიც წარმოიქმნება პროექტის გარემოსდაცვითი და სოციალური ღონისძიებების გატარების შედეგად, რომელიც დაკავშირებული არ არის ზემოქმედების კომპენსირებასთან.

<sup>6</sup> წყარო: <https://agenda.ge/en/news/2020/32>

- პირდაპირი სარგებელი, რომელიც წარმოიქმნება პროექტის მშენებლობისა და ოპერირების შედეგად.
- რისკის ან ზემოქმედების ნებისმიერი სახით შემცირება იმ ალტერნატივებთან შედარებით, რომლებიც არ არიან დაკავშირებული პროექტთან - კერძოდ, წიაღისეული საწვავი რესურსების გამოყენებით მიღებული, იმპორტირებული ელექტროენერჯის ადგილობრივი, განახლებადი ენერჯის წყაროებიდან მიღებული ელექტროენერჯის ჩანაცვლებით, ხელი შეეწყობა სათბური აირების ემისიების შემცირებას ატმოსფეროში, რაც თავის მხრივ შეამცირებს ადამიანის საქმიანობით გამოწვეული გლობალური კლიმატის ცვლილების და გლობალური დათბობის პროცესს.

### 3.8.6.3 ხარჯების და სარგებელი, რომელიც არ აკმაყოფილებენ კრიტერიუმებს

შემდეგი ხარჯები და სარგებელი არ იქნება გათვალისწინებული ამ ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში:

ტრანსფერი - აღნიშნული ხარჯი გულისხმობს ფულის მოხვედრას ერთი ჯგუფიდან მეორეში, მაგალითად დასაქმებულების მიერ ხელფასიდან საშემოსავლო გადასახადის გადახდა ბიუჯეტში, რომელიც შემდეგ სხვა ჯგუფებამდე მიდის ხელფასების, პენსიების და/ან სოციალური დახმარების სახით. შეჯამების სახით - ერთი ჯგუფის მიერ გარკვეული სახის ხარჯების გაღება მეორე ჯგუფისათვის შემოსავალს წარმოადგენს.

ორმაგი აღრიცხვა: ისევე როგორც ბუღალტრულ აღრიცხვაში, მნიშვნელოვანია, რომ თითოეული სარგებელი ან ხარჯი მხოლოდ ერთხელ აისახოს, სიფრთხილესა და საჭირო ორმაგი აღრიცხვის კუთხით; აუცილებელია აღნიშნული საკითხზე განსაკუთრებული ყურადღების გამახვილება.

მეორადი სარგებლიანობა არის სარგებელი, რომელსაც იღებენ პირები / ჯგუფები, რომლებიც სარგებლობენ პროექტის არსებობის შედეგად მასთან დაუკავშირებელი საქმიანობების განვითარებით. მაგალითად, ახალი გზის აშენების შემთხვევაში გზის პირას ახალი ბიზნესის დაფუძნება შეიძლება მიჩნეულ იქნეს მოგებად. თუმცა, კონკურენტულ ბაზართან დაკავშირებით კლასიკური ეკონომიკური თანასწორობის დაშვებების მიხედვით ახალი ბიზნესი სავარაუდოდ გაიხსნა სადმე სხვაგან არსებული ბიზნესის საზიანოდ, რომელიც იძულებული იყო გასულიყო ბაზრიდან (ჩანაცვლების ფენომენი) და შედეგად, წმინდა სარგებელი სავარაუდოდ იქნება მცირე ან ნულის ტოლი.

### 3.8.7 შედეგები და მათი ხარჯები / სარგებლიანობა

ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში შეჯამებულია ამ ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში გამოყენებული ყველა ხარჯი და სარგებელი, ასევე ანალიზის დროს გამოყენებული ყველა დაშვება.

**ცხრილი 3.8.7.1.** პროექტის შედეგები, გარემოს და სოციალური ხარჯები არეალში, რომელზეც პროექტი ახდენს ზემოქმედებას

გარემოსდაცვითი და სოციალური ხარჯები	მშენებლობის ხარჯები (USD)			საოპერაციო ხარჯები (USD)
	1-ელ წელს და მანამდე	მე-2 წელი	მე-3 წელი	
<b>I.შემარბილებელი ღონისძიებების ხარჯები</b>				
10 ჰიბერნაციის ადგილის მოწყობა სხვადასხვა სახეობებისთვის	15 000	-	-	-
ხეების ტაქსაცია	33 400	-	-	-
ძუძუმწოვრების, ფრინველებისა და რეპტილიების კვლევა	5 000			
მოხდება მოსახლეობის ინფორმირება სამუშაოების წარმოებისა და გრაფიკის შესახებ	1 000	1 000	1 000	
კავკასიური სალამანდრას მონიტორინგი.	3 000	3 000	3 000	6 000 (3 000 – 1-ელ წელს და 3 000 - მე-2 წელს)
სამუშაო ტერიტორიების შემოღობვა ქვეწარმავლების შეღწევის თავიდან ასაცილებლად.	10 000	10 000	10 000	-
მოჭრილი ხის მორებისგან ალპური ხარაბუხას თავშესაფრის მოწყობა ათ ადგილზე, კერძოდ როდესაც ალპური ხარაბუხას მასპინძელი წიფელი ან სხვა ხე მოიჭრება.	6 000	-	-	-
70 დამურის ყუთის განთავსება	3 500	500	500	2500 (1 20 / 1-ელ წელს და 1250 / მე-2 წელს)
ბუკიოტის 10 საბუდარი ყუთის განთავსება	500	-	-	-
ძალური კვანძის შენობაზე 30 საბუდარის, ყუთისა და ქანდარის მოწყობა ფრინველთათვის	-	-	-	3 000 / 1-ელ წელს
თევზამრიდისა და თევზსავალის მოწყობა, რათა თავიდან იქნეს აცილებული თევზის სადაწნეო მილსადენში მოხვედრა.	80 000	-	80 000	-
მდინარე ბახვისწყალში, პროექტის საზღვრებში ლიფსიტების გაშვება	-	-	-	22 000 წლიურად
თევზაობის აკრძალვა ბახვი 2ა და 2ბ წყალმიმღებიდან ზედა და ქვედა ბიეფებში 200 მეტრის რადიუსში.	100	100	100	200 ყოველ წელს
დაკვირვების კამერის (CCTV) დამონტაჟება ბახვი 2ა და 2ბ-ის წყალმიმღებთან, მდინარის მონიტორინგისთვის.	10 000	-	-	-
მდინარის კალაპოტის მართვა ბახვი 2ა და 2ბ წყალმიმღებიდან ძალურ კვანძამდე ნაკადულის კალმახისთვის მდინარის უწყვეტობის უზრუნველსაყოფად.	3000	3000	3000	3000 ყოველ წელს

გარემოსდაცვითი და სოციალური ხარჯები	მშენებლობის ხარჯები (USD)			საოპერაციო ხარჯები (USD)
	1-ელ წელს და მანამდე	მე-2 წელი	მე-3 წელი	
40 ჰა ფართობის ხელახლა გატყვანება და მართვა	-	-	-	140 000 (70 000 / 1-ლ წელს და 70 000 / მე-2 წელს)
პროექტის სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების მონიშვნა - პროექტის საზღვრებს გარეთ მცენარეულობის საფარის მოცილების თავიდან ასაცილებლად.	4 000	2 000	1 000	-
უსაფრთხოების ზომები სამუშაო ტერიტორიაზე და მახლობლად ხანძრის თავიდან ასაცილებლად - მანიშნებლები, ხანძარსაწინააღმდეგო მოწყობილობა.	3 000	3 000	3 000	-
ნავთობის და ზეთის დაღვრაზე რეაგირების აღჭურვილობა დაღვრის საგანგებო სიტუაციებისთვის.	15 000	15 000	15 000	-
დროებითი ბარიერები და მიმართულებების შემცველი არხები დაპროექტებულია 10-წლიანი პერიოდის წყლის ხარჯისთვის.	4 000	4 000	4 000	-
მშრალ ამინდში მშენებლობისას მტვრის ემისიის შემცირება.	10 000	10 000	10 000	-
პერსონალის ტრენინგი ნარჩენების მართვაში.	6 000	6 000	6 000	-
მშენებლობის მახლობლად შესაფერისი მანიშნებლების განთავსება.	2 000	2 000	2 000	-
სადრენაჟე წყლის პოტენციურად დაბინძურებული არელების დაფარვა ფარდულის სახის ნაგებობებით	5 000	5 000	5 000	-
სანიტარული კვანძის მოწყობა	5 000	5 000	5 000	-
ჩამდინარე წყლის გაწმენდა	35 000	5 000	5 000	2 000 ყოველ წელს
<b>ექსტერნალები (გარე ფაქტორები), რომელთა შეფასებაც მოხდა ხარჯსარგებლიანობის ანალიზისთვის<sup>7</sup></b>				

<sup>7</sup> ექსტერნალები არის არაპირდაპირი გარემოსდაცვითი და სოციალური ხარჯები ან სარგებელი მესამე მხარისთვის, რომელიც წარმოიქმნება პროექტის შედეგად. ამ შემთხვევაში, გარემოსდაცვითი და სოციალური შედეგი, რომელიც ფასდება, არის სამშენებლო საქმიანობის სათბურის გაზების კვალი: შემდეგ ცხრილში თავიდან აცილებული სათბურის გაზები, რომლებიც წარმოიქმნება განახლებადი ენერჯის წარმოებით, ასევე აღირიცხება როგორც სარგებელი. ეს ექსტერნალები არ შეესაბამება ფინანსურ ხარჯებს, რომლებიც პროექტს მოუწევს გადაიხადოს ან ფინანსურ სარგებელს, რომელსაც პროექტი მიიღებს. თუმცა, ისინი მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული იმისათვის, რომ ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი იყოს ყოვლისმომცველი. აგრეთვე იხილეთ სენსიტიურობის ანალიზის თავი, სადაც განხილულია ამ სათბურის აირების ზემოქმედების ექსტერნალები.

გარემოსდაცვითი და სოციალური ხარჯები	მშენებლობის ხარჯები (USD)			საოპერაციო ხარჯები (USD)
	1-ელ წელს და მანამდე	მე-2 წელი	მე-3 წელი	
მშენებლობასთან დაკავშირებული სათბურის გაზის ემისიები: 85 265 ტონა CO <sub>2</sub> -ის ექვ 3 წელში, 2022 წლის აგვისტოს ევროკავშირის ნახშირბადის საბაზრო განაკვეთი (95 USD/ტონა CO <sub>2</sub> -ის ექვ.)	2 700 058	2 700 058	2 700 058	-

**ცხრილი 3.8.7.2.** პროექტის შედეგები, გარემოს და სოციალური სარგებელი არეალში, რომელზეც პროექტი ახდენს ზემოქმედებას

გარემოსდაცვითი და სოციალური სარგებელი	მშენებლობის სარგებელი (USD)			საოპერაციო სარგებელი (USD)
	1-ელ წელს და მანამდე	მე-2 წელი	მე-3 წელი	
<b>პროექტის მიერ სოციალური რეცეპტორებისთვის გაწეული რეალური სარგებელი</b>				
ქონების გადასახადი <sup>8</sup> (სულ დაახლოებით 17 410 000 USD 50 წლის განმავლობაში)				348 200 ყოველ წელს
კორპორაციული სოციალური პასუხისმგებლობა: პროექტის მიერ ნებაყოფლობით განხორციელებული სოციალური ან გარემოსდაცვითი სარგებლის მომტანი ღონისძიებები				456 655 მთლიანობაში
ადგილობრივებისთვის სამუშაო ადგილების შექმნა: მიჩნეულია, რომ დასაქმებულთა 80% ადგილობრივი იქნება, რომელთაგან 15% უმუშევარია (ოფიციალური რეგიონული სტატისტიკის თანახმად). დაახლოებით 130 ადამიანი დასაქმდება მშენებლობის პერიოდში, ხოლო ოპერირების ფაზაზე 25 ადამიანი, რომელთა საშუალო თვიური ანაზღაურება იქნება დაახლოებით USD 350-650 როგორც სამშენებლო, ისე ოპერირების ფაზაზე.	130 x 80% x 15% x 500	130 x 80% x 15% x 500	130 x 80% x 15% x 500	25 x 80% x 15% x 500
<b>ექსტერნალები (გარე ფაქტორები), რომელთა შეფასებაც მოხდა ხარჯსარგებლიანობის ანალიზისთვის</b>				
თავიდან აცილებული სათბურის გაზის ემისიები <sup>9</sup> , ტონა CO <sub>2</sub> -ის წრფივი ზრდის გათვალისწინებით, USD 85.				წელიწადში 55 320 ტ CO <sub>2</sub> -ს ექვ-ის თავიდან აცილება, რაც თანხობრივად 4 702 200 აშშ დოლარს შეადგენს ყოველწლიურად

<sup>8</sup> ქონების გადასახადი გადაიხდება მუნიციპალურ ბიუჯეტში - ამიტომ, ის პროექტის ზემოქმედების არეალში პირდაპირ სოციალურ სარგებლად არის მიჩნეული. მოგების გადასახადი ცენტრალურ ბიუჯეტში შევა და არ არსებობს გარანტია, რომ მისი ნაწილი დაბრუნდება პროექტის ზემოქმედების არეალში - ამიტომ, მოგების გადასახადი არ არის მიჩნეული სოციალურ სარგებლად და შესაბამისად, ასახული არ არის ხარჯებისა და სარგებლიანობის ანალიზში.

<sup>9</sup> EUR 120 (USD 130) თითოეული ტონა CO<sub>2</sub>-თვის, 2030 წელს საჭირო ნახშირბადის ფასის გლობალური შეფასება, საუკუნის შუა პერიოდისთვის დეკარბონიზაციის მისაღწევად, დაშვების გათვალისწინებით, რომ ნახშირბადის ფასი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს დეკარბონიზაციის თვალსაზრისით გაწეულ ძალისხმევაში. წყარო: OECD, <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/effective-carbon-rates-2021-highlights-brochure.pdf>

### 3.8.8 დისკონტირების განაკვეთი

დისკონტირება - პროცესი, რომლის დროსაც ხარჯებისა და სარგებლის მომავალ სიდიდეებს ამცირებენ იმისთვის, რომ ასახონ ის ღირებულება, რომელიც ენიჭება მომავალ ხარჯებსა და სარგებელს არსებულ ღირებულებასთან შედარებით.

„დისკონტირების განაკვეთი“ არის უარყოფითი საპროცენტო განაკვეთის ანალოგიური წლიური განაკვეთი, რომლითაც მომავალ ხარჯებსა და სარგებელს ამცირებენ შესაძარებელი მიმდინარე ღირებულებების დასადგენად.

ამ პროექტის ზემოქმედება წლების განმავლობაში გაგრძელდება, ჯერ მშენებლობის პერიოდში, შემდეგ კი ოპერირებისას. ეს ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი მომზადდა 53-წლიან პერიოდზე..

აღნიშნულ პროექტს თავისი დანიშნულებიდან გამომდინარე შედეგები ექნება გრძელვადიან პერსპექტივაში, წლების განმავლობაში, უპირველეს ყოვლისა მშენებლობის ეტაპზე, ხოლო შემდეგ მისი ოპერირების ციკლის განმავლობაში. წარმოდგენილი ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი მოიცავს 53 წლიან პერიოდს აღნიშნულიდან გამომდინარე იმისათვის რომ შეფასდეს მომავალი ხარჯი და სარგებელი, ისინი უნდა იქნენ დისკონტირებული საერთო თარიღით, მაგ. პროექტის დაწყების თარიღი.

საქართველოს არა აქვს განსაზღვრული წესები ეკონომიკური ანალიზისას ხარჯების და სარგებლის დისკონტირებისთვის. ევროკავშირის არა-წევრი ქვეყნებისთვის EIB10 გონივრულად მიიჩნევს სულ მცირე 5.5%-იანი დისკონტირების განაკვეთის გამოყენებას: ეს მნიშვნელობა იქნება გამოყენებული ამ ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში ხოლო სენსიტიურობის ანალიზი განხორციელდება 3%-იანი და 8%-იანი დისკონტირების განაკვეთებით.

### 3.8.9 ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის შედეგები

#### 3.8.9.1 წმინდა მიმდინარე ღირებულება

წმინდა მიმდინარე ღირებულება გამოთვლილი იქნა, 3.8.7.1. და 3.8.7.2. ცხრილებში წარმოდგენილია გარემოსდაცვითი და სოციალური ყველა ხარჯის და სარგებლის 5.5%-ით დისკონტირებით და შემდეგ შეჯამდა პროექტისთვის გათვალისწინებული 53 წლიანი პერიოდისათვის

**ცხრილი 3.8.9.1.1.** დისკონსიტრებული წმინდა მიმდინარე ღირებულება

დასახელება	თანხა (USD)
დისკონტირებული წმინდა მიმდინარე ხარჯები	-8 640 645.45
დისკონტირებული წმინდა მიმდინარე სარგებელი	89 107 385.17
დისკონტირებული წმინდა მიმდინარე ღირებულება (დანახარჯები + სარგებელი)	80 466 739.72

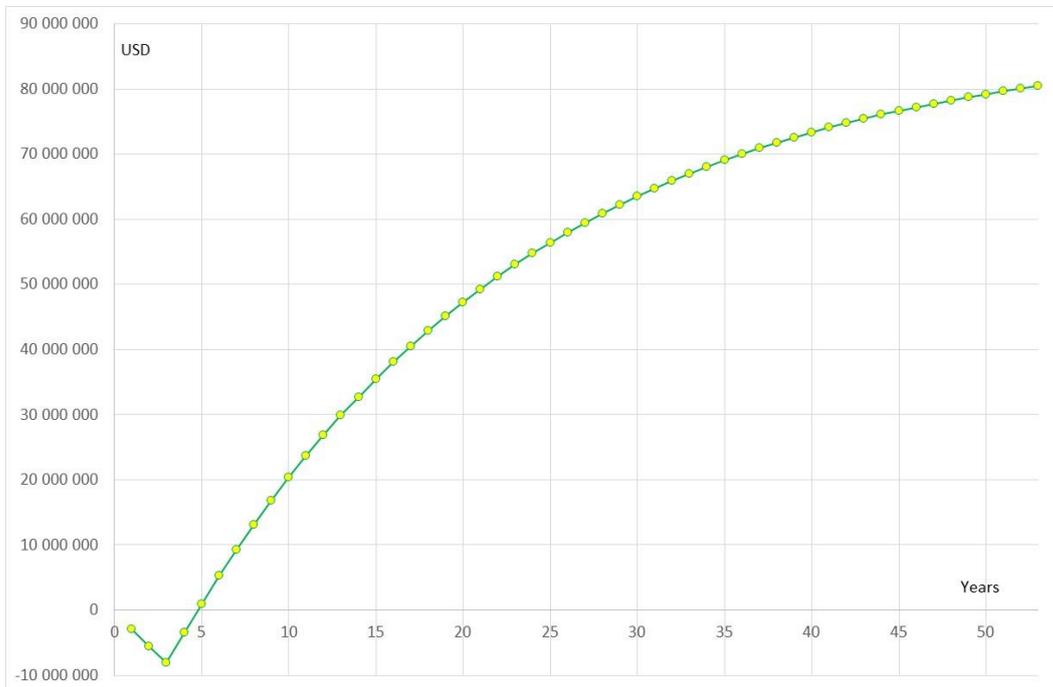
ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის შედეგები ნათლად გვიჩვენებს, რომ გარემოსა და სოციალური სარგებლის წმინდა მიმდინარე ღირებულება მნიშვნელოვნად აღემატება გარემოს და სოციალურ ხარჯებს! ეს ნიშნავს, რომ პროექტის გარემოსა და სოციალური სარგებელი მნიშვნელოვნად მეტია მის გარემოსა და სოციალურ ხარჯებზე.

ნახაზზე 3.8.9.1.1. ნაჩვენებია, თუ როგორ იზრდება წმინდა მიმდინარე ღირებულება (NPV) 53-წლიანი პერიოდის განმავლობაში: თავდაპირველად წმინდა ახლანდელი ღირებულების (NPV-

<sup>10</sup> წყარო: EIB-ში საინვესტიციო პროექტების ეკონომიკური შეფასება, 2013 წლის მარტი;  
[https://www.eib.org/attachments/thematic/economic\\_appraisal\\_of\\_investment\\_projects\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/thematic/economic_appraisal_of_investment_projects_en.pdf)

ის) უარყოფითი მნიშვნელობა იზრდება პირველი სამი წლის განმავლობაში: ამის მიზეზია ის, რომ მშენებლობის პერიოდში გარემოსდაცვითი ხარჯები აღემატება გარემოსდაცვით სარგებელს. მე-5 წლიდან წმინდა მიმდინარე ღირებულება (NPV) ხდება მზარდი დადებითი.

**ნახაზი 3.8.9.1.1.** კუმულაციური დისკონტირებული ხარჯები და სარგებელი 53 წლის განმავლობაში



ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის შედეგებს ძირითადად განაპირობებს ნახშირბადის ემისიები: მართალია, მშენებლობის პერიოდში პროექტის ფარგლებში სათბურის გაზის ნეტო ემისია ხდება, მაგრამ ის იძლევა საშუალებას, რომ ოპერირების ეტაპზე თავიდან იქნეს აცილებული წიაღისეული საწვავის დიდი ოდენობით ემისიები: ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზში გამოყენებული სათბურის გაზის შედეგები დეტალურად არის მოცემული ცალკე ანგარიშში - „ბაზვი 2 - კლიმატზე და მიკროკლიმატზე ზემოქმედება“.

### 3.8.9.2 სენსიტიურობის ანალიზი

სენსიტიურობის ანალიზის დროს აქცენტი გაკეთდა ორ პარამეტრზე:

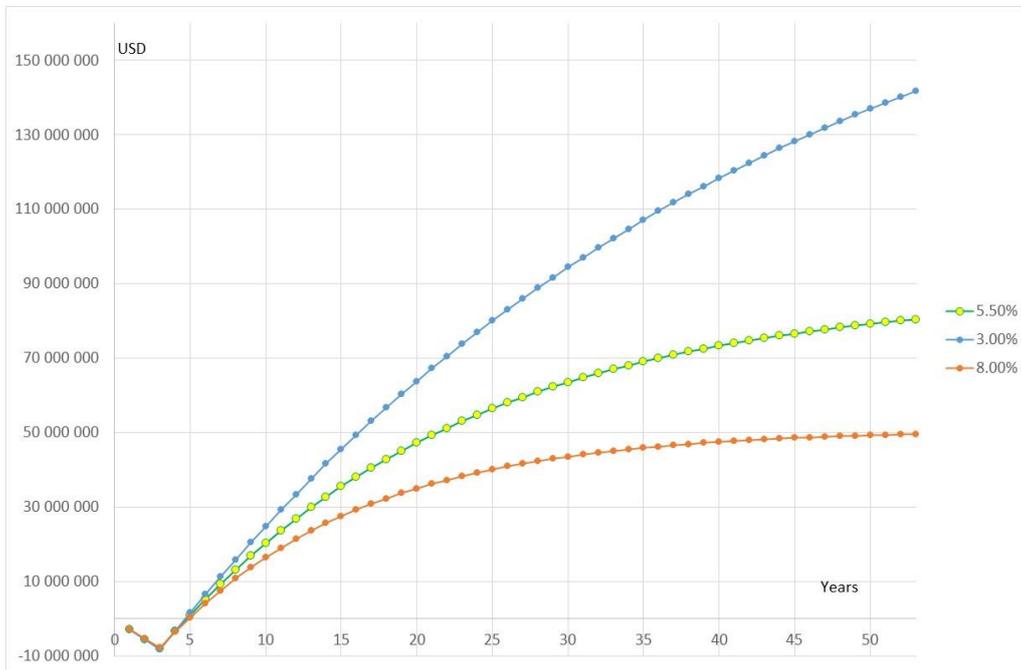
- დისკონტირების განაკვეთის ზეგავლენა – ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია გარემოს და სოციალური ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის კონტექსტში, რადგან დისკონტირება გრძელვადიანი ხარჯებისა და სარგებლიანობის გავლენას ამცირებს.
- სათბურის გაზის ხარჯებისა და სარგებელის ზეგავლენა ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის შედეგებზე - სენსიტიურობის ეს ანალიზი განხორციელდება სათბურის გაზთან დაუკავშირებელი ხარჯებისა და სარგებლიანობის წმინდა ახლანდელი ღირებულების (NPV-ის) შეფასებით.

### 3.8.9.3 დისკონტირების განაკვეთის ზეგავლენა

სენსიტიურობის ანალიზი განხორციელდა რამდენიმე სცენარის შედარებით, კერძოდ საბაზისო 5.5%-იანი დისკონტირების განაკვეთის მქონე ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი შედარდა შესაბამისად, 3% და 8% დისკონტირების განაკვეთის მქონე ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის შედეგებთან.

სენსიტიურობის ანალიზის შედეგები ნაჩვენებია ნახაზი --- ნათლად ჩანს, რომ გამოყენებული დისკონტირების განაკვეთის მიუხედავად წმინდა ახლანდელი ღირებულების (NPV) მაინც დადებითი რჩება.

**ნახაზი 3.8.9.3.1.** კუმულაციური ხარჯები და სარგებელი, დისკონტირებული 3%-ით, 5.5% -ით და 8%-ით



სხვა სიტყვებით, ის ფაქტი, რომ გარემოს და სოციალური სარგებელი მნიშვნელოვნად აღემატება გარემოს და სოციალურ ხარჯებს, განპირობებულია პროექტის მახასიათებლებით და არა დისკონტირების განაკვეთით.

ნულის ტოლი წმინდა ახლანდელი ღირებულების (NPV-ის) მისაღებად (როდესაც სარგებლიანობა ხარჯების ტოლია), 29%-იანი დისკონტირების განაკვეთი იქნება საჭირო, რაც გაცილებით მეტია, ვიდრე მსოფლიო მასშტაბით გამოყენებული დისკონტირების განაკვეთი: OECD-ის ქვეყნებში (ავსტრალია, ავსტრია, ბელგია, ჩილე, კანადა და ა.შ) 11 გამოყენებული დისკონტირების განაკვეთი მერყეობს 1-დან 6%-მდე დიაპაზონში.

#### **3.8.9.4 სათბურის გაზთან დაუკავშირებელი ხარჯებისა და სარგებლიანობის წმინდა მიმდინარე ღირებულება (NPV)**

სენსიტიურობის ეს ანალიზი ჩატარდა იმისათვის, რომ დაგვედასტურებინა სათბურის გაზის ხარჯებისა და სარგებლის დადებითი წმინდა ახლანდელი ღირებულების (NPV), რომელიც განაპირობებს მთლიანობაში ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზით და არ ფარავს სათბურის გაზთან დაუკავშირებელი ხარჯებისა და სარგებლიანობის უარყოფით წმინდა ახლანდელი ღირებულების (NPV-ის).

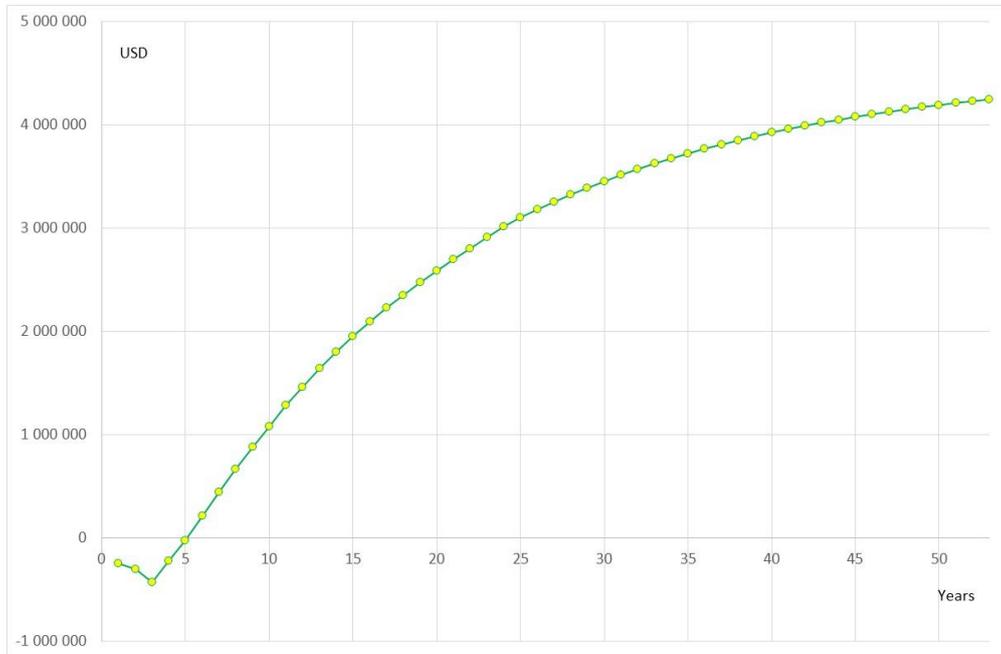
სენსიტიურობის ანალიზი ჩატარდა ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზის ხელახლა გამოთვლით, სათბურის გაზის ყველა ხარჯისა და სარგებლის გამოქვითვის შემდეგ.

<sup>11</sup> OECD ქვეყნების და პარტნიორების ნუსხა - <https://www.oecd.org/about/members-and-partners/>

ამ სენსიტიურობის ანალიზის შედეგები ნაჩვენებია ნახაზზე 3.8.9.4.1. ნათლად ჩანს, რომ სათბურის გაზის ხარჯებისა და სარგებლის გათვალისწინების გარეშე წმინდა მიმდინარე ღირებულება (NPV) მაინც დადებითი რჩება.

სხვა სიტყვებით, პროექტის გარემოს და სოციალური სარგებელი მნიშვნელოვნად აღემატება გარემოს და სოციალურ ხარჯებს არა მხოლოდ პროექტის სათბურის გაზის შედეგების გამო.

**ნახაზი 3.8.9.4.1.** სათბურის გაზებთან დაუკავშირებელი კუმულაციური დისკონტირებული ხარჯები და სარგებელი



### 3.8.10 დასკვნა

განხორციელებული გარემოს და სოციალური ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი და სენსიტიურობის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ პროექტის გარემოს და სოციალური სარგებელი მნიშვნელოვნად აღემატება გარემოს და სოციალურ ხარჯებს.

აღნიშნული დადებითი შედეგების ძირითადი მიზეზებია:

- განახლებადი ენერჯის წყაროებიდან მიღებულ ენერჯიას უზარმაზარი უპირატესობა გააჩნია წიაღისეულის გამომუშავებით მიღებული ელექტროენერჯიის იმპორტთან შედარებით, უპირველეს ყოვლისა სათბობ-ენერჯეტიკული წიაღისეული რესურსებით ელექტროენერჯიის წარმოება უკავშირდება ახალი საბადოების მოძიება-დამუშავებას, მოპოვებას, ტრანსპორტირებას და ნედლეულის გამოყენებას, რაც ზრდის სათბური აირების გამოყოფას ზემოაღნიშნულ ყველა ეტაპზე, რაც თავის მხრივ, ხელს უწყობს კლიმატის გლობალური ცვლილების პროცესის დაჩქარებას და უარყოფითი ზემოქმედების მასშტაბების გაზრდას. განახლებადი ენერჯიის წყაროებიდან მიღებული ელექტროენერჯიის შემთხვევაში კი ადგილი აქვს სათბურის აირების ემისიების მნიშვნელოვან შემცირებას და/ან თავიდან არიდებას.
- კომპანიის ნებაყოფლობითი კორპორაციული სოციალური პასუხისმგებლობის პოლიტიკა (სოციალური პროგრამა), რომელიც მნიშვნელოვან გარემოსდაცვით და სოციალურ სარგებელს წარმოქმნის;

- პროექტი ხორციელდება საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად, რაც ნიშნავს არა მხოლოდ შემარბილებელი ხასიათის ღონისძიებების გატარებას, არამედ ე.წ. „წმინდა მატების“ მიღებას. „წმინდა მატების“ პრინციპი გულისხმობს ისეთი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას, რომლებიც უზრუნველყოფს არა მხოლოდ ზემოქმედების შედეგების აღმოფხვრას, არამედ ისეთი ღონისძიებების გატარებას, რაც განაპირობებს ბიომრავალფეროვნების ზრდას პირვანდელ მდგომარეობასთან შედარებით.
- საბოლოოდ აღნიშვნის ღირსია პროექტის მიერ ქვეყნის ბიუჯეტში გადასახადების სახით შეტანილი სარგებელი. ბახვი 2 ჰესის პროექტის საინვესტიციო ღირებულება შეადგენს 49,646,937 აშშ დოლარს. მოგების გადასახადის სახით 50 წელიწადში სახელმწიფო ბიუჯეტში შეტანილ იქნება 36,921,050 აშშ დოლარი.

კომპანიის მიერ დასაქმებული ადგილობრივებისთვის დარიცხული ხელფასიდან სახელმწიფო ბიუჯეტში გადასახადის სახით შესატანი თანხის ჯამური ოდენობა 50-წლიან ჭრილში შეადგენს 2,052,000.0 აშშ დოლარს. ეს თანხა მოიცავს, როგორც მშენებლობის ეტაპზე, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაქირავებული მუშახელის ხელფასებიდან გადასახადებს.

ასევე 50 წლის განმავლობაში კომპანიის მიერ ქონების გადასახადის სახით გადახდილი იქნება ჯამურად 19,936,119 აშშ დოლარი.

სულ პირდაპირი სარგებელი სახელმწიფო ბიუჯეტში გადასახადების სახით 50 წლის განმავლობაში ჯამურად იქნება 58,909,170 აშშ დოლარი, რაც გრძელვადიან პერსპექტივაში იქნება ქვეყნის ეკონომიკის განვითარებასა და ენერგოუსაფრთხოების სფეროში შეტანილი მნიშვნელოვანი წვლილი.

#### 4 პროექტის აღწერა

შპს „ბახვი 2“, გურიის რეგიონში, ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, კერძოდ: მდ. ბახვისწყლის ხეობაში გეგმავს ბახვი 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელებას, რომლის შემადგენლობაში იქნება 2 სადგური, ბახვი 2ა ბახვი 2ბ. საპროექტო არეალი მოქცეული იქნება ბახვის 3 ჰესის სათავე ნაგებობასა და საპროექტო ბახვი 1 ჰესის ძალური კვანძის კვეთებს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე.

პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია მდ. ბახვისწყლის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე სადგურების მშენებლობა, რომლთა შემადგენლობაში იქნება:

- სათავე ნაგებობა:
  - დაბალზღურბლიანი დამბა;
  - უქმი წყალსაგდები;
  - წყალმიმღები;
  - სალექარი;
  - თევზსავალი.
- სადაწნო მილსადენი;
- ძალური კვანძი (ჰესის შენობა და ქვესადგური).

ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სადგურების ნაგებობების განლაგების სქემა მოცემულია სურათზე 4.1. წინამდებარე ანგარიშის 4.1 და 4.2. პარაგრაფებში მოცემულია ბახვი 1ა და ბახვი 2ბ სადგურების პროექტების აღწერა.

სურათი 4.1. საპროექტო სადგურების ნაგებობების განლაგების სიტუაციური სქემა



### 4.1 ბახვი 2ა სადგურის პროექტის აღწერა

ბახვი 2ა სადგური წარმოადგენს ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესს, რომლის შემადგენლობაში იქნება სათავე ნაგებობა, სადაწნეო სისტემა და მიწისზედა ჰესის შენობა, სადაც განთავსებულია ელექტროენერგიის გამომუშავებისთვის საჭირო ყველა ელექტრო და მექანიკური აღჭურვილობა. სადაწნეო მილსადენი მოეწყობა მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობის ქვედა ნიშნულზე.

პროექტის მიხედვით, ელექტროსადგურის საერთო დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 11.6 მგვტ-ს, სრული დაწნევა 311.55 მ-ს, ხოლო საპროექტო ხარჯი 4.6 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. საშუალო წლიური გამომუშავება იქნება 45.5 გვტ/სთ-ს.

სათავე ნაგებობის მოწყობა დაგეგმილია ბახვი 1 ჰესის ძალური კვანძის ქვედა დინებაში დაახლოებით 200 მ-ის დაცილებით. სათავე ნაგებობის განთავსების კვეთის ნიშნულია ზღვის დონიდან 1378.4 მ, ხოლო ძალური კვანძის ტურბინის ღერძის ნიშნული 1066.5 მ.

სათავე ნაგებობა კურორტ ბახმაროდან დაცილებული იქნება დაახლოებით 5.6 კმ-ით, ხოლო ძალური კვანძი დაახლოებით 7.5 კმ-ით. სოფ უკანავადან დაცილების მანძილები შესაბამისად შეადგენს 7.9 კმ-ს და 5.4 კმ-ს

ბახვი 2ა ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 4.1.1., ხოლო სიტუაციური სქემა სურათზე 4.1.1.

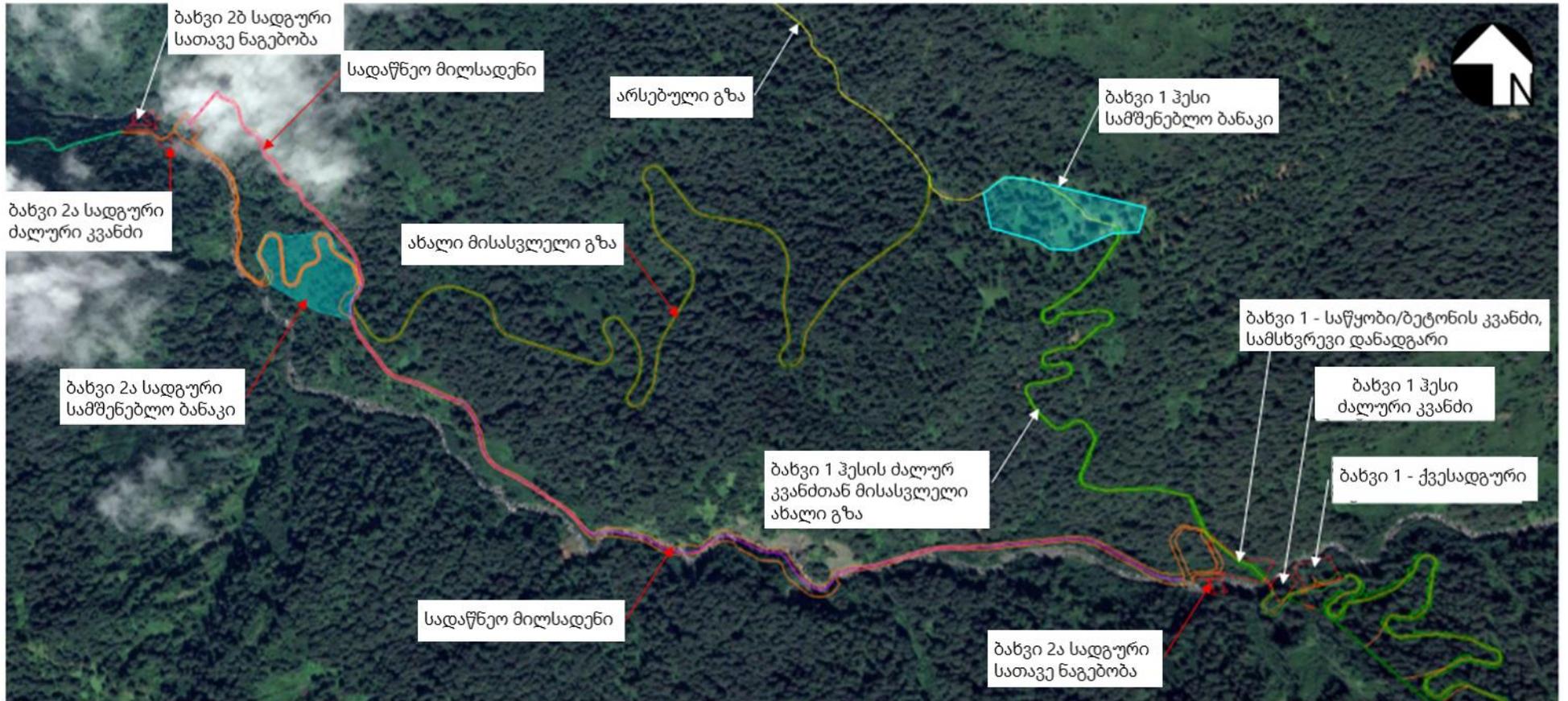
**ცხრილი 4.1.1.** ბახვი 2ა ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები

დასახელება	განზომილების ერთეული	საპროექტო პარამეტრები
<b>სათავე ნაგებობა</b>		
ტიპი	-	ბეტონის დამბა გვერდითი წყალმიმღებით
<b>დამბა/წყალსაგდები</b>		
ტიპი	-	ბეტონის გრავიტაციული
თხემის ნიშნული	მ ზ.დ.	1378.65
წყლის ნორმალური დონე	მ ზ.დ.	1378.40
მაქს. სიმაღლე საძირკვილიდან	მ	9.75
სიმაღლე მდინარის კალაპოტიდან	მ	4.65
წყალსაგდების ტიპი	-	თავისუფალი გადადინება
საპროექტო წყალდიდობა	მ <sup>3</sup> /წმ	126 (Q100)
სამოწმებელი უსაფრთხო წყალდიდობა	მ <sup>3</sup> /წმ	206 (Q300)
რეზერვუარის მოცულობა ნორმალური შეტბორვის პირობებში	მ <sup>3</sup>	3400
რეზერვუარის მოცულობა 100 წლიან განმეორებადობის ხარჯის პირობებში	მ <sup>3</sup>	8900
რეზერვუარის მოცულობა 300 წლიან განმეორებადობის ხარჯის პირობებში	მ <sup>3</sup>	9600
რეზერვუარის სარკის ზედაპირის ფართობი	მ <sup>2</sup>	1930
ენერგიის ჩამქრობი კონსტრუქციის ტიპი	-	ჩამქრობი აუზი
აუზის სიგრძე	მ	15.75

<b>გამრეცხი არხი</b>		
საკეტის ტიპი:	-	კომბინირებული გასასრიალებელი/საგდულიანი საკეტი
საკეტის ზომა	მ	2.00 მ (სიგანე) x 4.60 (სიმაღლე]
მაქსიმალური სიმძლავრე	მ <sup>3</sup> /წმ	41 (Q10)
<b>წყალმიმღები</b>		
ტიპი:	-	გვერდითი, გამრეცხი არხით
ნაგავდამჭერი	-	ჰორიზონტალური გისოსი; დიამეტრის ზომა 15 მმ
ნაგავდამჭერის გარეცხვა	-	ჰორიზონტალური გარეცხვის მოწყობილობა საგდულიან საკეტთან კომბინაციაში.
<b>სალექარი:</b>		
ტიპი:	-	რკინაბეტონის კონსტრუქცია
ადგილმდებარეობა:	-	მდინარის მარჯვენა სანაპირო, ზედაპირული
საერთო სიგრძე	მ	57.85
საერთო სიგანე	მ	10.70
მაქსიმალური სიმაღლე	მ	8.60
კამერების რაოდენობა	ცალი	2
საპროექტო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	4.6
მოცილების დიამეტრი	მმ	0.2
<b>სადაწნეო მილსადენი:</b>		
<b>დაბალდაწნევიანი მილსადენი:</b>		
სრული სიგრძე	მ	3123
მილის ტიპი და დიამეტრი	მმ	GRP DN 1400 (არმირებული მინაბოჭკოვანი)
სადაწნეო მილსადენის საწყისი ნიშნული	მ ზ.დ.	1376
დაბლიდან მაღალი დაწნევის მილსადენზე გადასვლის ნიშნული	მ ზ.დ.	1169
მონტაჟი	-	მიწისქვეშა მილი/მილის ტრანშეა
<b>მაღალდაწნევიანი მილსადენი:</b>		
სრული სიგრძე	მ	160
მილის ტიპი და დიამეტრი	მმ	SWS DN 1200 (სპირალური შედუღების ფოლადის მილი), ფოლადის მილი <36bar DN 1200
სადაწნეო მილსადენის ბოლო ნიშნული	მ ზ.დ.	1066.5
ანკერული ბლოკების რაოდენობა	ცალი	2
მონტაჟი	-	მიწისქვეშა მილი/მილის ტრანშეა
<b>განშტოება/სადაწნეო მილსადენები:</b>		
რაოდენობა	ცალი	1
მოპირკეთების ტიპი	-	ფოლადი
შიდა დიამეტრი	მმ	750
<b>ჰესის შენობა</b>		
ტიპი	-	მიწისზედა ნაგებობა
საერთო სიგანე	მ	37.25
საერთო სიგრძე	მ	16.20
საერთო სიმაღლე	მ	15.63

სართულების რაოდენობა	-	4
ცოკოლის სართულის ნიშნული	მ ზ.დ.	1068.20
ქვედა ბიეფის ნიშნული	მ ზ.დ.	1062.20 (Q2)
ტურბინის ტიპი	-	ვერტიკალური პელტონის
ტურბინების რაოდენობა	ცალი	2
ტურბინის ღერძის ნიშნული	მ ზ.დ.	1066.50
სრული დაწნევა	მ	311.6
სუფთა დაწნევა საპროექტო ხარჯზე	მ	296.4
ერთი აგრეგატის დადგმული სიმძლავრე	მგვტ	5.8
ჰესის დადგმული სიმძლავრე	მგვტ	11.6
საშუალო წლიური გამომუშავება	გვტ/სთ	45.5

სურათი 4.1.1. ბახვი 2ა სიტუაციური სქემა



#### 4.1.1 სათავე ნაგებობა

სათავე ნაგებობა მდებარეობს ბახვი 1 ჰესის ძალური კვანძის გამყვანი არხის ქვედა ბიეფში, დაახლოებით 200 მ-ის დაცილებით. ნორმალური ოპერირების პირობებში წყლის ნორმალური შეტბორვის დონე შეადგენს 1378.40 მ-ს ზღვის დონიდან.

სათავე ნაგებობა შედგება შემდეგი სამშენებლო კონსტრუქციებისგან: დამბის ტანი და ჩამქრობი აუზი, წყალმიმღები, სალექარი, გამრეცხი არხი და თევზსავალი.

სათავე ნაგებობაზე დაგეგმილია ბეტონის გრავიტაციული ტიპის დამბის მოწყობა, რომლის სიმაღლე საძირკველიდან იქნება 9.75 მ, ხოლო მდინარის კალაპოტიდან 4.65 მ. დამბის ქვედა ბიეფში დაგეგმილია რკინაბეტონის კონსტრუქციის, 15.75 მ სიგრძის და 1.86 მ სიღრმის ჩამქრობი აუზის მოწყობა.

დამბის ზედა (სადაწნეო) მხარე იქნება ვერტიკალური, ხოლო ქვედა პრაქტიკული პროფილის წყალგადასაშვები დაპროექტებულია როგორც WES პროფილი USACE (აშშ-ს არმიის საინჟინრო კორპუსი) – სტანდარტების მიხედვით.

დამბის თხემის ნიშნული ქნება 1378.65 მ ზღვის დონიდან, ხოლო ნორმალური შეტბორვის დონე 1378.40 მ ზღვის დონიდან. დამბის ზედა ბიეფში შექმნილი შეგუბების სარკის ზედაპირის ფართობი ექსპლუატაციის საწყის ეტაპზე იქნება 1930 მ<sup>2</sup>. აღსანიშნავია, რომ პირველივე წყალდიდობის დროს დამბის ზედა ბიეფში ადგილი ექნება მყარი ნატანის დაგროვებას და მნიშვნელოვნად შემცირდება შეგუბების სარკის ზედაპირის ფართობი.

დამბის საპროექტო წყალდიდობის 100 წლიანი განმეორებადობის ხარჯი შეადგენს 126 მ<sup>3</sup>/წმ-ს, ხოლო სამოწმებელი 300 წლიანი განმეორებადობის ხარჯი 206 მ<sup>3</sup>/წმ-ს.

სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში აკუმულირებული მყარი ნატანის გარეცხვის მიზნით პროექტი ითვალისწინებს სიღრმული წყალგამშვების მოწყობას, რომელიც აღჭურვილი იქნება ვერტიკალური შიბერული საკეტიტით. სიღრმული წყალგამშვების საშუალებით, სათავე ნაგებობის მშენებლობის მეორე ეტაპზე (წყალსაგდების და თევზსავალის მონტაჟი) მოხდება მდინარის წყლის დერივაცია, ხოლო ექსპლუატაციის ეტაპზე ზედა ბიეფში დაგროვილი ნატანის გამორეცხვა. გარდა აღნიშნულისა სიღრმული ფარის საშუალებით წყალდიდობის დროს წყალსაგდებთან ერთად უზრუნველყოფს წყალდიდობის ხარჯის გატარებას.

სიღრმული ფარის საკეტის სიგანე იქნება 2 მ, ხოლო სიმაღლე 4.6 მ. გატარებული ხარჯის მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 41 მ<sup>3</sup>/წმ-ს.

პროექტი ითვალისწინებს გვერდითი ტიპის წყალმიმღების მოწყობას, რომელიც განთავსებული იქნება მარჯვენა სანაპიროს მხარეს. წყალმიმღები აღჭურვილი იქნება უხეში და წვრილი გისოსებით. წვრილი გისოსის ღიობების დიამეტრი იქნება 15 მმ. ნაგავდამჭერის გარეცხვის მიზნით გათვალისწინებულია ჰორიზონტალური გარეცხვის მოწყობილობა საგდულიან საკეტთან კომბინაციაში.

წყალმიმღები გათვალისწინებულია 4.6 მ<sup>3</sup>/წმ საპროექტო ხარჯის გატარებაზე

რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის სალექარის მოწყობა დაგეგმილია მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, რომლის სიგრძე იქნება 40.80 მ, სიგანე 7.8 მ, ხოლო მაქსიმალური სიმაღლე 6.40 მ. სალექარი შედგება 2 კამერისაგან. საპროექტო ხარჯი შეადგენს 4.6 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. სალექარი გათვალისწინებულია 0.2 მმ დიამეტრის ნატანის ნაწილაკების დასალექად. ფსკერის ქანობი იქნება 3%.

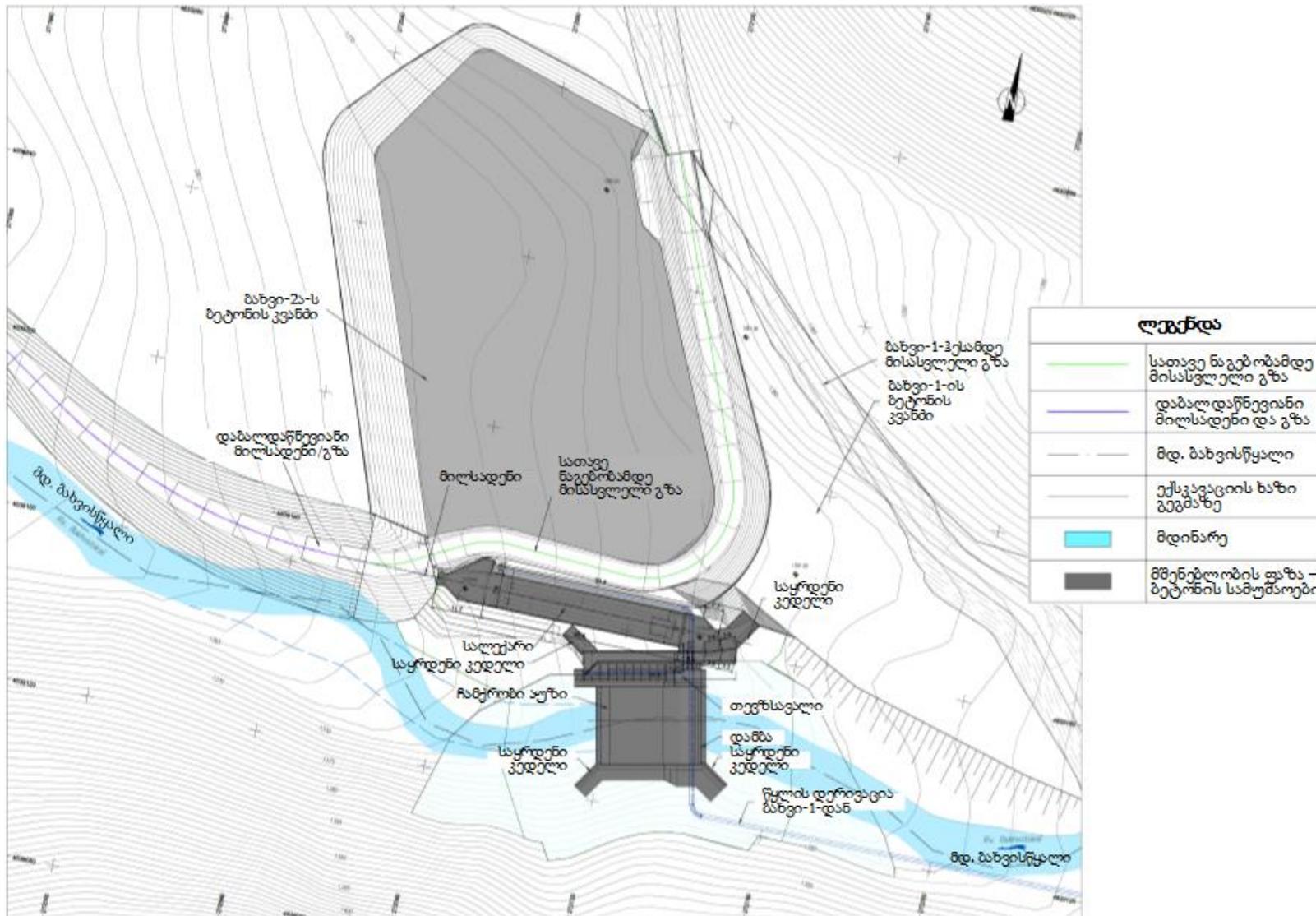
პროექტის მიხედვით, ბახვი 1 ჰესის მირ გამომუშავებული წყალი 1000 მმ დიამეტრის მილით ჩაშვებული იქნება ბახვი 2 სქემის სადაწნეო აუზში სათავე ნაგებობისა და სალექარის გვერდის ავლით, აღნიშნული საპროექტო გადაწყვეტით შესაძლებელი გახდა დამბის და სალექარის

პარამეტრების შემცირება, რაც მნიშვნელოვანია ადგილობრივი ბუნებრივი პირობებიდან გამომდინარე.

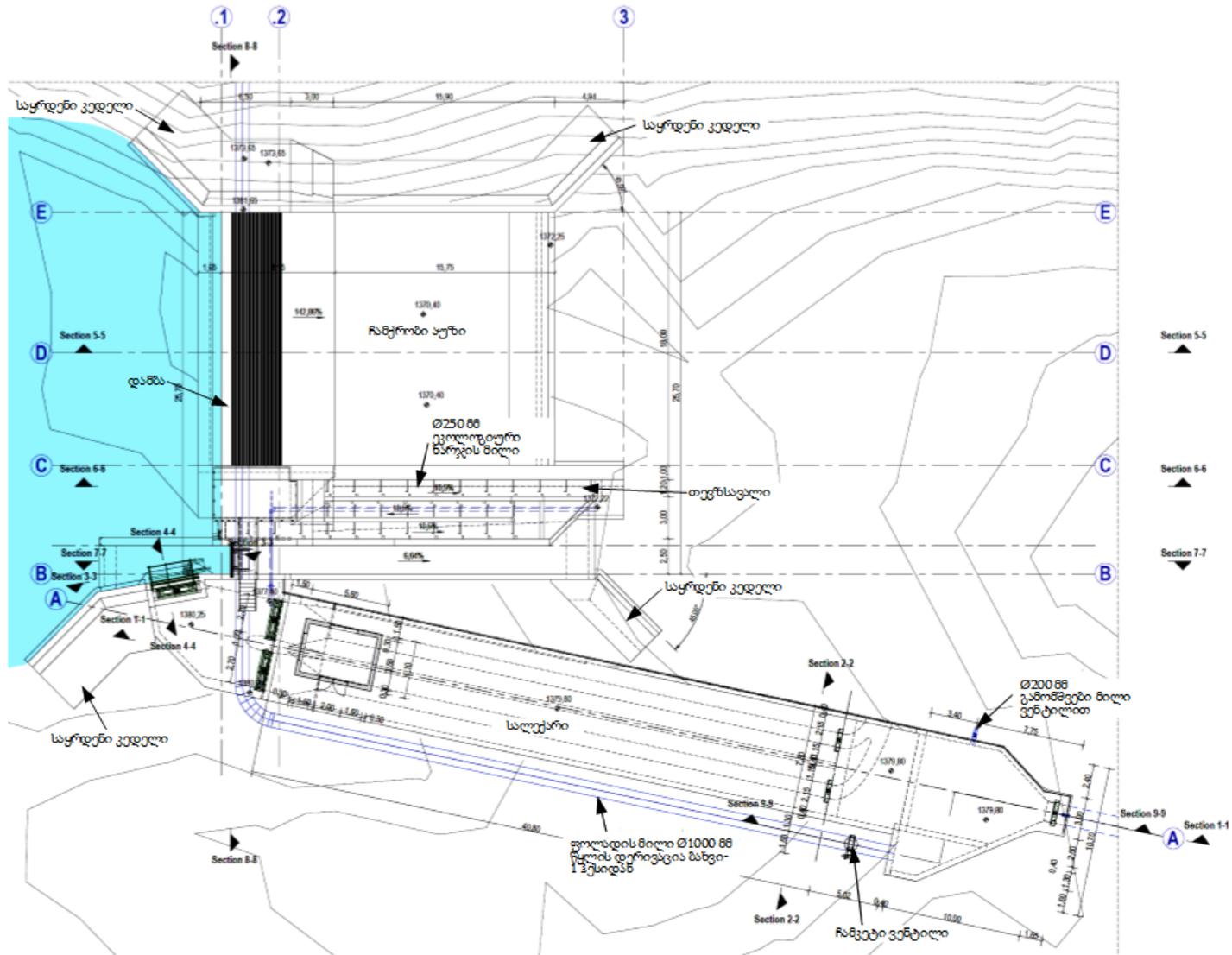
სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება მოხდება თევზსავალის და 250 მმ დიამეტრის მილის საშუალებით.

ჰიდრავლიკური გაანგარიშება მოცემულია დანართში N4.

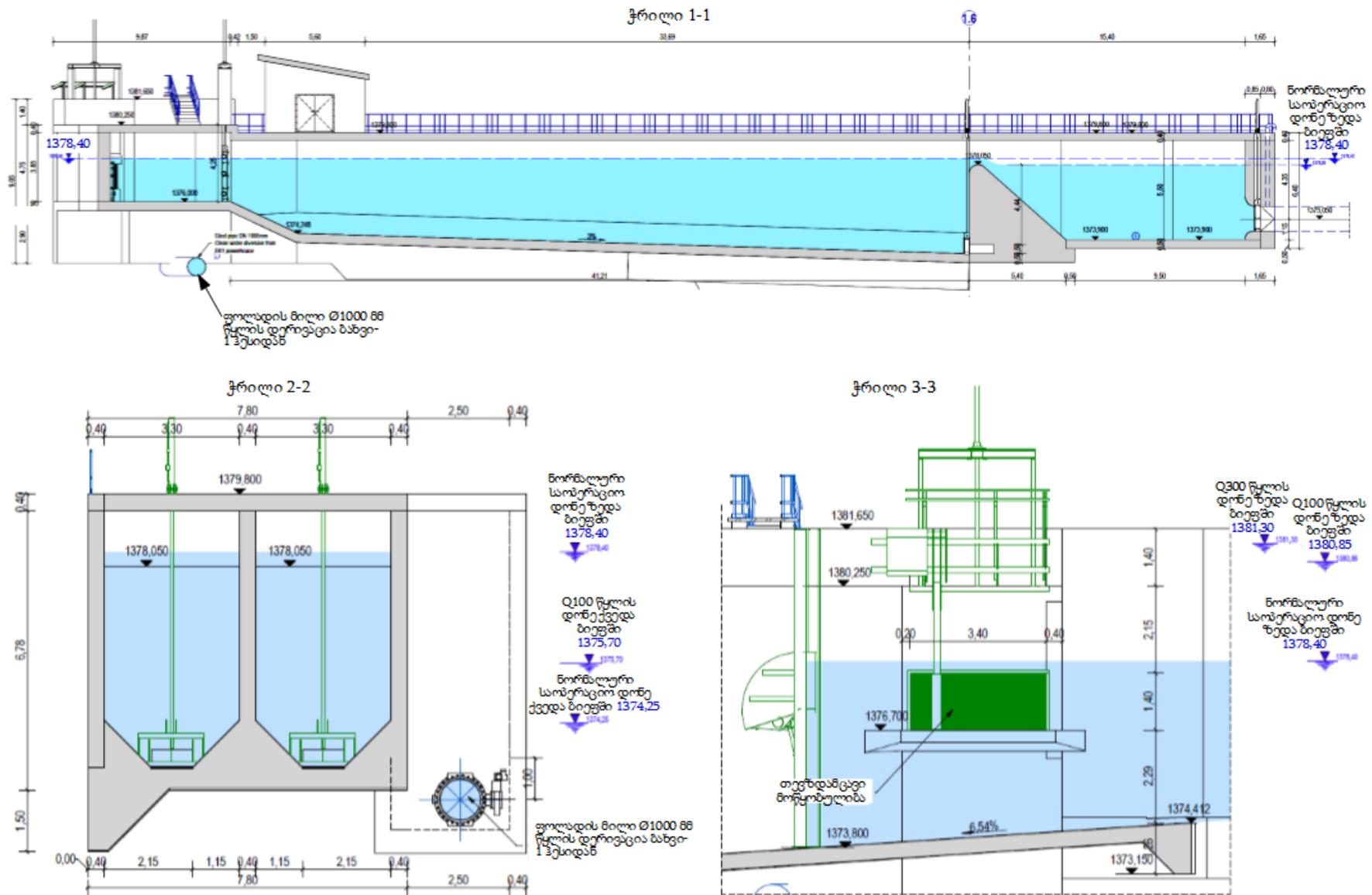
ნახაზი 4.1.1.1. ბახვი-2ა - სათავე ნაგებობის გენგეგმა



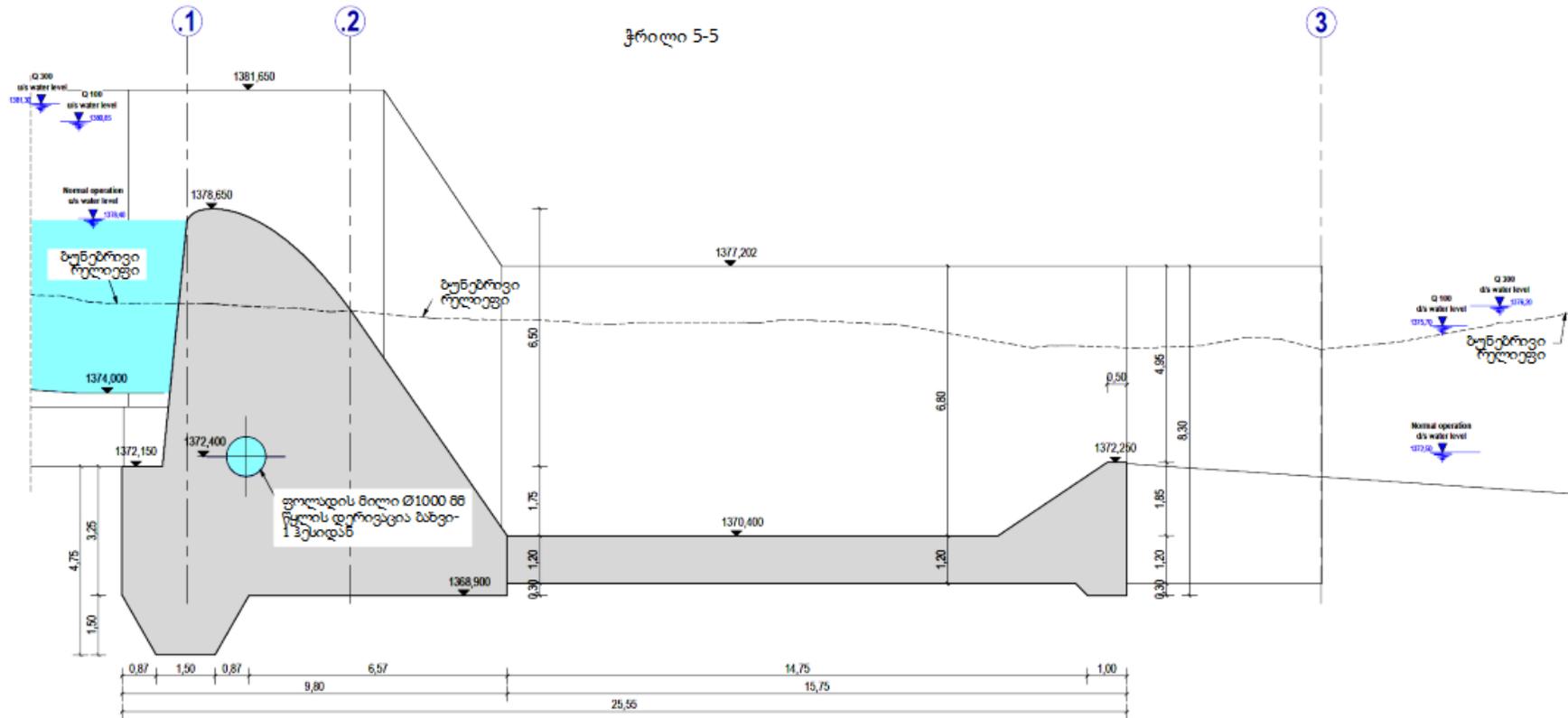
ნახაზი 4.1.1.2. ბახვი-2ა - სათავე ნაგებობის გეგმა



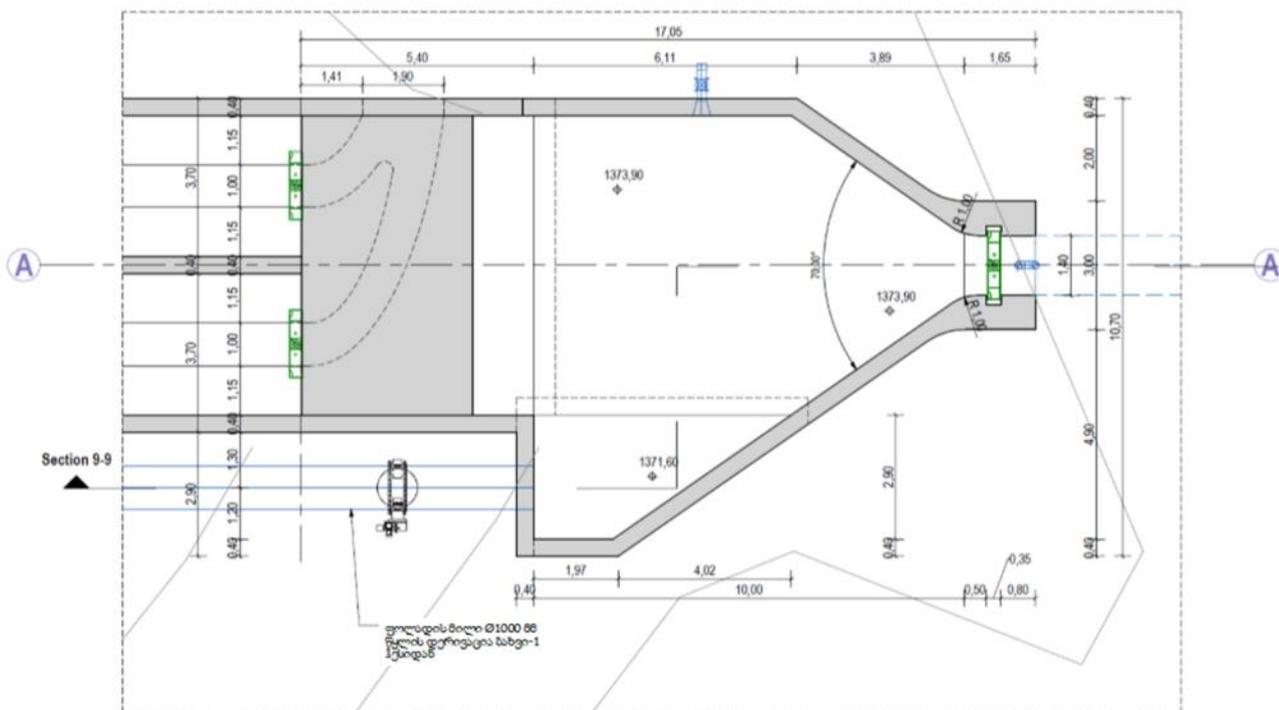
ნახაზი 4.1.1.3. ბახვი-2ა - წყალმიმღები და სალექარი - ჭრილები 1-1, 2-2 და 3-3



ნახაზი 4.1.1.4. ბახვი-2ა - დამბა, ჩამქრობი აუზი - ჭრილები 5-5 და 6-6



**ნახაზი 4.1.1.5. ბახვი-2ა - სადაწნო აუზის გეგმა**



**4.1.1.1 თევზსავალი**

თევზსავალი დაპროექტებულია DVWK სახელმძღვანელო მითითებების (თევზსავალები – პროექტირება, პარამეტრები და მონიტორინგი, 2002) მიხედვით. პროექტი ითვალისწინებს ვერტიკალურ-ღარიანი (საფეხურებიანი) თევზსავალის მოწყობას.

თევზსავალი დაპროექტებული იქნება მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთზე მობინადრე ნაკადულის კალმახის საჭირო პირობების გათვალისწინებით. თევზსავალის საპროექტო ზომები მოცემულია ცხრილში 4.1.1.1.1. (DVWK-ის სახელმძღვანელოს მიხედვით).

თევზსავალის საფეხურების აუზების ფსკერის მოპირკეთებისათვის გამოყენებული იქნება მდ. ბახვისწყლის კალაპოტიდან აღებული ქვები, რაც შექმნის ბუნებრივ პირობებთან მეტნაკლებად მიახლოებულ გარემოს.

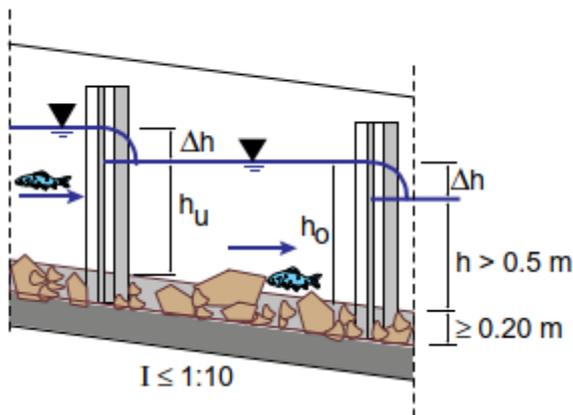
**ცხრილი 4.1.1.1.1. თევზსავალის მინიმალური ზომები (ზომები მოცემულია მ-ში)**

მინიმალური განზომილებები (მ) გასაძვრომებისთვის მხოლოდ ერთი ღარის მეშვეობით GEBLER-ის (1991) და LARINIER-ის (1992a) მიხედვით

გასათვალისწინებელი ასპექტები		კაპარჭინა, ქაშაპი და სხვა		ზუთბი
		ნაკადულის კალმახი	ორაგ., ზღვ. კალმახ., დუნაის ორაგ.	
ღარის სიგანე	s	0.15 – 0.17	0.30	0.60
აუზის სიგანე	b	1.20	1.80	3.00
აუზის სიგრძე	l <sub>b</sub>	1.90	2.75 – 3.00	5.00
პროექციის სიგრძე	c	0.16	0.18	0.40
“სტაგერული” სიგრძე	a	0.06 – 0.10	0.14	0.30
დეფლექტორის სიგანე	f	0.16	0.40	0.84
წყლის დონეთა სხვაობა	h	0.20	0.20	0.20
წყლის მინ. სიღრმე	h <sub>min</sub>	0.50	0.75	1.30
სავალდ. გამონადენი <sup>1</sup>	Q in m <sup>3</sup> /s	0.14 – 0.16	0.41	1.40

<sup>1</sup> ანგარიში: Δh = 0.20 m. და h<sub>min</sub>

**ნახაზი 4.1.1.1.1. თევზსავალის ღარების ჭრილი**



თევზსავალის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ, ხოლო თევზსავალის გეგმა და ჭრილი მოცემულია ნახაზებზე 4.1.1.1.2. და 4.1.1.1.3.

ბახვი 2ა სადგურის სათავე ნაგებობისათვის განსაზღვრული ეკოლოგიური ხარჯი შეადგენს 0.34 მ<sup>3</sup>/წმ-ს, რაც თევზსავალში გასაშვებ ხარჯზე მეტია - 0.14 – 0.16 მ<sup>3</sup>/წმ. DVWK-ის სახელმძღვანელო მითითებების მიხედვით შერჩეულია შემდეგი პარამეტრები:

- აუზის სიგანე = 1.20 მ;
- აუზის სიღრმე = 1.90 მ;
- წყლის დონის მაქსიმალური სხვაობა = 0.20 მ;
- წყლის მინიმალური სიღრმე = 0.50 მ;
- ხვრეტის სიგანე = 0.17 მ;
- აუზების რაოდენობა n = 31.

მაქსიმალური სიჩქარე ხვრეტებთან:

$$dh = H \text{ მაქს.} / n = 5.9 / 31 = 0.19 \text{ მ}$$

$$V \text{ მაქს. } s = (2 * g * dh)^{-2} = (2 * 9.81 * 0.19)^{-2} = 1.93 \text{ მ/წმ} < 2 \text{ მ/წმ (დასაშვები მაქს. სიჩქარე).}$$

საშუალო სიჩქარე აუზებში:

$$V \text{ საშ. } p = Q/A = 0.16 / (1.2 * 0.5) = 0.27 \text{ მ/წმ}$$

ენერჯის სიმჭიდროვე მოცულობითი ენერჯის გაფანტვისთვის:

$$E = (r * g * dh * Q) / (b * h * (l - d))$$

$$E = (1000 * 9.81 * 0.188 * 0.14) / (1.2 * 0.6 * (1.9 - 0.1)) = 198.7 \text{ ვტ/მ}^3 < E \text{ დასაშვები} = 200 \text{ ვტ/მ}^3$$

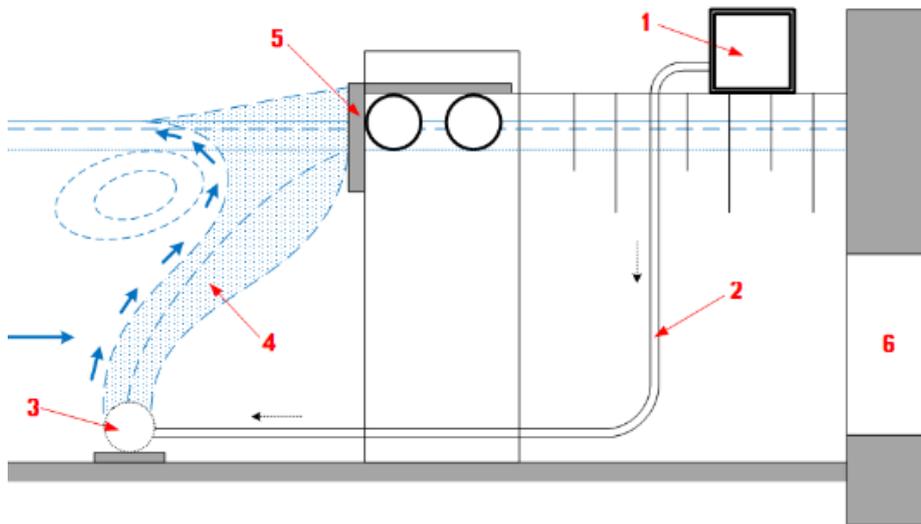
**4.1.1.2 თევზამრიდი**

წყალმიმღები აღჭურვილი იქნება ჰორიზონტალური გისოსით, რომლიც ასრულებს თევზამრიდის ფუნქციას. გისოსებს შორის დაცილების მანძილი შეადგენს 15 მმ-ს. გარდა წვრილი გისოსისა, წყალმიმღებზე გათვალისწინებულია ეარლიფტის მეთოდზე დაფუძნებული თევზამრიდის მოწყობა.

აღნიშნული ტიპის თევზამრიდის ოპერირებისას, ჰაერის ბუშტუკებს წყლის ზედაპირზე ამოსვლისას შეუძლიათ წარიტაცონ და ზედაპირზე ამოიტანონ საკმაოდ მაღალი სიმკვრივის მყარი ნაწილაკები და საგნები. პირველ რიგში, ამოტანა ხდება ჰაერის მიკრობუშტუკების საგანზე მიწებების (ფლოტაციის ეფექტი) შედეგად. მეორე რიგში, წყლის ზედაპირზე სხეულის ამოტანაში ძირითადად მოქმედებს ჰაერის მსხვილი ბუშტუკების ინტენსიური ნაკადი, რომლებიც სხეულის ქვედა ზედაპირს ეკვრიან და ამცირებენ სხეულის კუთრ წონას, რაც შედეგად განაპირობებს მათ ზედაპირზე ამოტივტივებას. სწორედ ეს ეფექტია, როცა პასიურად მოდრეიფე თევზები შეიძლება წყლის ზედაპირზე აღმოჩნდნენ. მესამეც, სხეულს წყლის ზედაპირზე ამოიტანს ჰაერ-ბუშტუკოვანი ნაკადის მიერ შექმნილი წყლის მასის ვერტიკალური დინებებიც.

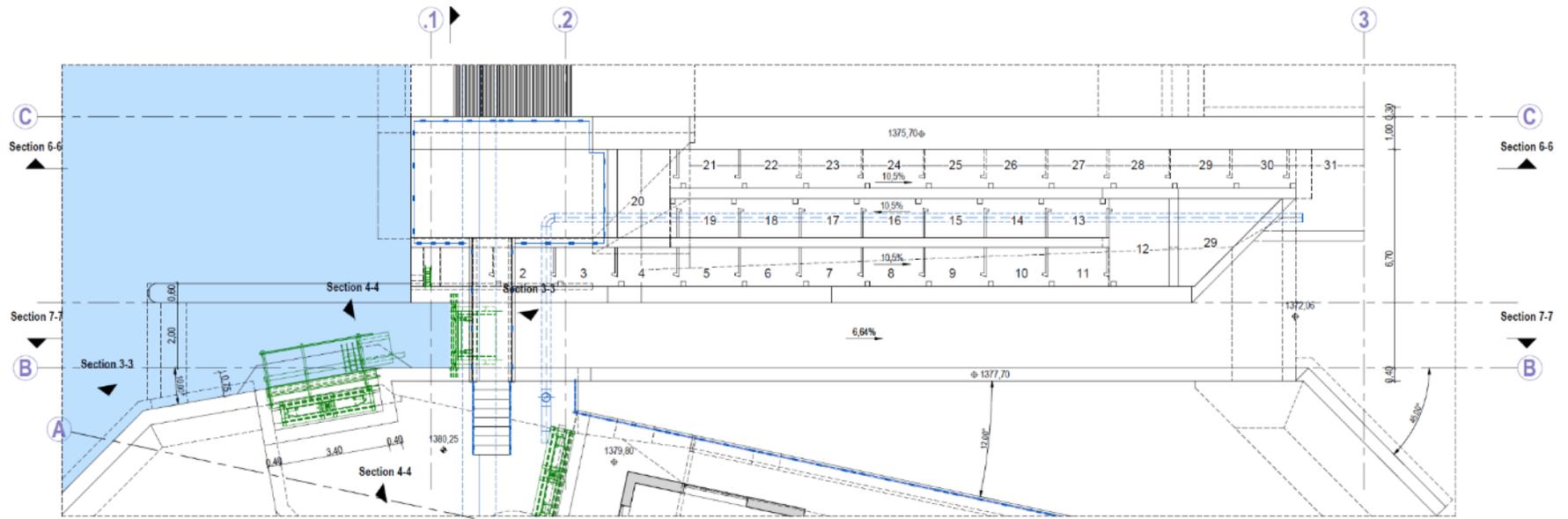
თევზამრიდის აღნიშნული მეთოდის ეფექტურობა მერყეობს 75%-დან 90%-დე. შემოთავაზებული თევზამრიდის მუშაობის პრინციპი ნაჩვენებია ნახაზზე 4.1.1.2.1.

**ნახაზი 4.1.1.2.1.** წყალმიმღებზე ეარლიფტის ეფექტზე დაფუძნებული თევზამრიდის სქემა

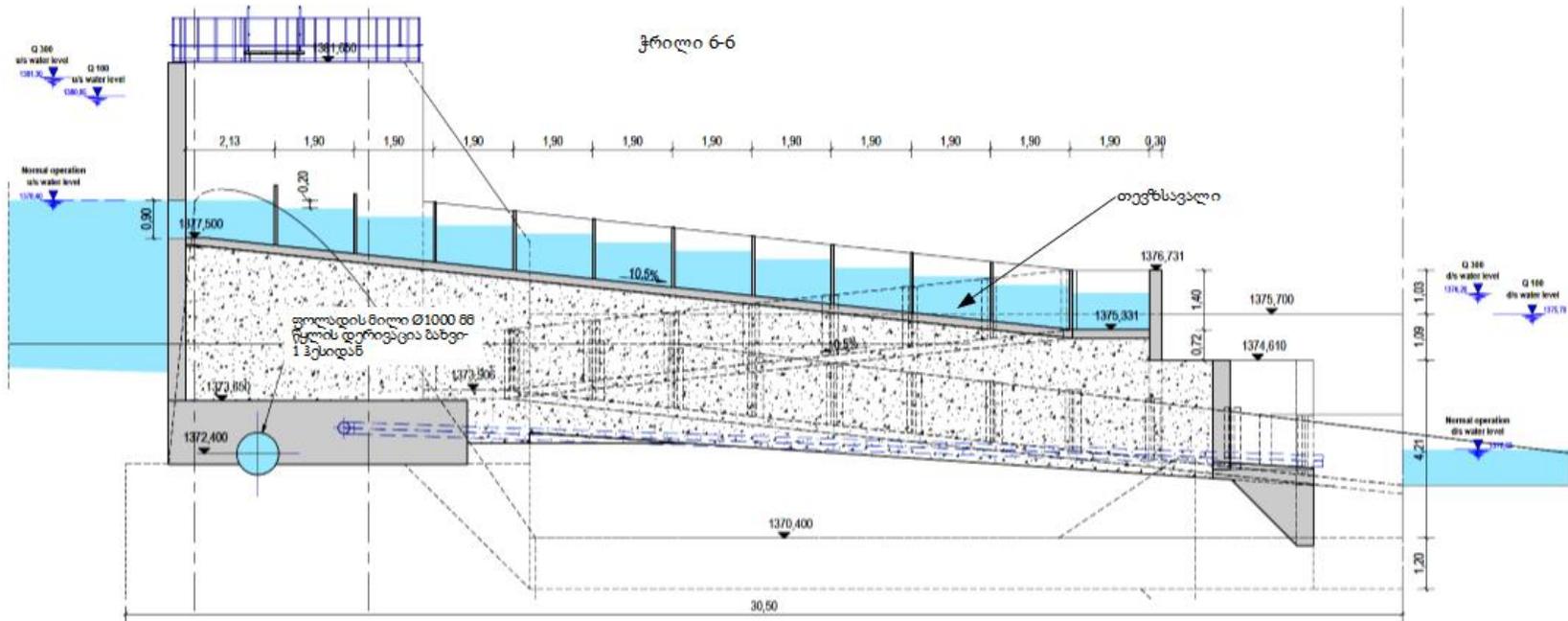


1-ჰაერის კომპრესორი; 2-ჰაერმიმცვანი მილი; 3-პერფორირებული(დახვრეტილი) მილი; 4-ჰაერ-ბუშტუკოვანი ფარდა; 5-ჯორგსაჭერი; 6-წყალმიმღები.

ნახაზი 4.1.1.2.2. ბახვი-2ა - თევზსავალის გეგმა



ნახაზი 4.1.1.2.3. ბახვი-2ა - თევზსავალის გეგმა



**4.1.1.3 დამბის ტანის მდგრადობის ანალიზი**

დამბის ტანის მდგრადობის ანალიზი ეფუძნება საერთაშორისოდ აღიარებულ მიდგომებს და სტანდარტებს, კერძოდ:

- USACE EM1110-2-2100 (2005): ბეტონის კონსტრუქციების მდგრადობის ანალიზი.
- USACE EM 1110-2-6053 (2007): ბეტონის ჰიდრავლიკური ნაგებობების სეისმური პროექტირება და შეფასება.

დამბის საძირკვლის პარამეტრებისთვის გათვალისწინებული იქნა, ბახვი 1 ჰესის ტექნიკურ-ეკონომიკური კვლევის შედეგები - გეოლოგიური საფრთხეების გეოლოგიურ-გეომორფოლოგიური შეფასება და ასევე საჭირო სიმტკიცის კოეფიციენტები

შერჩეული მინიმალური საჭირო სიმტკიცის კოეფიციენტები მოცემულია ცხრილში.

**ცხრილი 4.1.1.3.1.**

საანგარიშო დატვირთვა	კლასიფიკაცია	აწევა	დაცურება	რღვევა	რღვევა	
		FS მინ. საჭირო	FS მინ. საჭირო	FS მინ. საჭირო	საფუძვლის საჭირო % შეკუმშვისას	
LC1	ნორმალური ოპერირება	ჩვეულებრივი	1.3	1.5	1.5	100
LC2	მიწისძვრა	ექსტრემალური	1.1	1.1	1.1	ტოლქმედი ძალა საფუძველში
LC3	წყალდიდობა	ექსტრემალური	1.1	1.1	1.1	ტოლქმედი ძალა საფუძველში

**ბეტონის წონა:**

ბეტონის წონა  $\gamma = 24 \text{ კნ/მ}^3$  მიღებულია დამბის კონსტრუქციის სტატიკური დატვირთვისთვის.

**წყლის დაწნევა:**

შესრულებული სტაბილურობის გაანგარიშებისთვის გამოყენებული წყლის ნიშნულები:

- ნორმალური ოპერირების დროს:
  - ზედა ბიეფი 1378.40 მ ზ.დ.
  - ქვედა ბიეფი 1372.50 მ ზ.დ.
- წყალდიდობის დროს:
  - ზედა ბიეფი 1381.30 მ ზ.დ. (Q300)
  - ქვედა ბიეფი 1376.20 მ ზ.დ.

ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ჰესების დამბა და ჩამქრობი აუზი მოეწყობა ალუვიურ ნალექებზე. პროექტირებისას გათვალისწინებულ უნდა იქნას შემდეგი საკითხები:

- კონსტრუქციის ძირში ძვრის ძაბვა უფრო დაბალია ბახვი 1 ჰესის სათავე ნაგებობასთან შედარებით, სადაც დამბა სავარაუდოდ დაფუძნებულია მყარი კლდოვანი ქანების გამომწვლვებზე;
- მიწისქვეშა წყლების უწყვეტი დინება ზემოდან ქვედა დინების მიმართულებით და შედარებით მაღალი დატვირთვები, რომლებიც მოქმედებს ნაგებობაზე.

ყოველივე ამის გამო, პროექტით გათვალისწინებულია შედარებით დიდი ბეტონის განივი კვეთი, რაც უზრუნველყოფს ნაგებობის მდგრადობას.

**მიწისძვრა:**

გრუნტის პიკური აჩქარება (PGAs) განისაზღვრა საქართველოს სამშენებლო კოდექსის მიხედვით:

- $PGA = 0.13 g, kh=0.09 kv=0.06$

ჰორიზონტალური აჩქარების კოეფიციენტად განისაზღვრა PGA-ის მნიშვნელობის 2/3. ვერტიკალური აჩქარების კოეფიციენტად კი ნავარაუდევია ჰორიზონტალური აჩქარების კოეფიციენტის 2/3. ვერტიკალური აჩქარება უნდა იქნას გამოყენებული არახელსაყრელი მიმართულებით.

CSE-ის (2021) მიერ გეოლოგიური ფორმაციების ინტერპრეტაციის საფუძველზე და AFRY-ს ექსპერტების მიერ საველე გასვლის დროს მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე, საძირკვლის სხლეტის პარამეტრები განისაზღვრა შემდეგნაირად:

- ხახუნის კუთხე:  $42^\circ$
- შეჭიდულობა: 0

**მდგრადობის გაანგარიშება:**

დამბის ტანის სტრუქტურული გაანგარიშებები შესრულებულია საერთაშორისოდ აღიარებული მიდგომების და სტანდარტების მიხედვით.

მდგრადობა აწევის, დაცურების და გარღვევის, ასევე ზიდვის უნარის მიმართ გაანგარიშდა დამბის ტანის ჩამორღვევის შემდეგი მიზეზებისთვის:

აწევა (ამაღლება)

$$FS_f = \frac{W_s + W_c + S}{U - W_G}$$

დაცურება

$$FS_s = \frac{N \cdot \tan \phi + c \cdot L}{T}$$

გარღვევა

$$e = \left| \frac{L}{2} - \frac{\sum M_x}{V} \right|$$

$$FS_o = \frac{M_{stabilising}}{M_{destabilising}}$$

**შედეგები და დასკვნები:**

გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილში.

**ცხრილი 4.1.1.3.2. საანგარიშო დატვირთვები, საპროექტო მოთხოვნები და შედეგები**

საანგარიშო დატვირთვა		კლასიფიკაცია	აწევა		დაცურება	
			FS <sub>გაანგ.</sub>	FS <sub>მინ. მოთ.</sub>	FS <sub>გაანგ.</sub>	FS <sub>მინ. მოთ.</sub>
LC1	ნორმალური ოპერირება	ჩვეულებრივი	2,0	1,3	2,1	1,5
LC2	მიწისძვრა	ექსტრემალური	1,7	1,1	1,3	1,1
LC3	წყალდიდობა	ექსტრემალური	1,7	1,1	1,1	1,1

საანგარიშო დატვირთვა		კლასიფიკაცია	რღვევა			
			FS <sub>გაანგ.</sub>	FS <sub>მინ. მოთ.</sub>	საფუძვლის გაანგარიშებული % შეკუმშვისას	საფუძვლის საჭირო % შეკუმშვისას
LC1	ნორმალური ოპერირება	ჩვეულებრივი	1,7	1,5	100	100
LC2	მიწისძვრა	ექსტრემალური	1,5	1,1	100	0*
LC3	წყალდიდობა	ექსტრემალური	1,3	1,1	100	0*

**4.1.1.4 სათავე ნაგებობის დატვირთვების ანგარიში**

**სტატიკური დატვირთვები:**

საერთო სამშენებლო მასალების წონის ერთეული განისაზღვრება შემდეგნაირად:

- მონოლითური ბეტონი 24.0 კნ/მ<sup>3</sup>
- რკინაბეტონი 25.0 კნ/მ<sup>3</sup>
- ფოლადი 78.5 კნ/მ<sup>3</sup>
- ქვის ნაგებობა 12.0 კნ/მ<sup>3</sup>
- წყალი 9.81 კნ/მ<sup>3</sup>

**დინამიური დატვირთვები**

დატვირთვების განსაზღვრა ხდება საერთაშორისო სტანდარტების და შესაძარბელი პროექტების გამოცდილების მიხედვით. ქვემოთ მოცემულია სხვადასხვა ტიპის დატვირთვების აღწერა. მოძრავი დინამიკური დატვირთვები ცხრილის სახით მოცემულია აღნიშნული თავის ბოლოს.

**ტექნიკის დატვირთვები:**

ხიდების მოვლისთვის და მათთან მისასვლელად გამოყენებული უნდა იყოს ევროკოდიდან შერჩეული სატრანსპორტო საშუალებების დატვირთვები (“დატვირთვის მოდელი” LM1).

**სათავე ნაგებობის დატვირთვის ცხრილი**

**ცხრილი 14.1.1.4.1. სათავე ნაგებობის დატვირთვის ცხრილი**

	სათავე ნაგებობის დატვირთვის ცხრილი სპეციფიკაცია:	დატვირთვები [კნ/მ <sup>2</sup> ]:
ქვიშადამჭერი		
	ტექმომსახურების ოთახი	10.00
	ზედა ბოლო ფილა (მშენებლობის ეტაპისთვის)	LM 1 (EN1991-2-ის მიხედვით)
	კიბე და ხიდი	5.0
ხიდი		
	ღერძის დატვირთვები	LM 1
	ზედაპირული დატვირთვები	(EN1991-2-ის მიხედვით)

**ქარისმიერი დატვირთვები:**

ქარისმიერი დატვირთვის შესახებ ინფორმაცია აღებულია საქართველოს კლიმატოლოგიური სტანდარტის - PN 01.05-08 საფუძველზე. ზღვის დონიდან 1926 მ სიმაღლეზე, კურორტ ბახმაროს მაგალითზე ქარისმიერი დატვირთვა განისაზღვრა 0.73 კპა-ით, ხოლო ქარის უმაღლესი სიჩქარეა -34.0 მ/წმ-ით 15 წლიანი განმეორებადობის პერიოდისთვის.

ავსტრიული სტანდარტის ევროკოდის EN 1991-1-4 და B 1991-1-4 ჯვარედინმა შემოწმებამ მოგვცა შემდეგი სახის შედეგები:

საბაზისო ქარის სიჩქარის ხაზობრივად ინტერპოლირება შესაძლებელია A.2 EN 1991-1-4 ცხრილის მიხედვით.

სათავე ნაგებობა (1391.0მ):  $v_{b0} = 34.60 \text{ მ/წმ}$

ორივე მნიშვნელობა შედარებულია და გამოყენებულია უფრო მაღალი (ქარისთვის: ევროკოდის სტანდარტი) მნიშვნელობა.

რელიეფის კატეგორიები და რელიეფის პარამეტრები უნდა შეირჩეს 4.1 EN 1991-1-4. ცხრილის მიხედვით. ძალური კვანძის და სათავე ნაგებობის ტოპოგრაფიული მდებარეობისთვის შეირჩევა კატეგორია II.

შიდა წნევის კოეფიციენტი შეირჩევა ევროკოდი EN 1991-1-4/7.2.9(6) მიხედვით  $c_{pi,max} = 0.20$ ,  $c_{pi,min} = -0.30$  ფორმულით.

ქარისმიერი დატვირთვები გამოიყენება კონკრეტული შენობის სიმაღლისა და გეომეტრიის გათვალისწინებით, აღნიშნული სტანდარტების ცხრილებისა და განტოლების მიხედვით.

შემდეგი დატვირთვები შეიძლება გამოყენებულ იქნას ბრტყელი, <5° დახრილობის სახურავის მქონე ძალური კვანძისთვის:

ქარისმიერი დატვირთვის შემომავალი მიმართულება 0°:

დაწნევის ფართობი  $D = 1.26$  კნ/მ<sup>2</sup>

შეწოვის ფართობი  $E = -0.65$  კნ/მ<sup>2</sup>

ქარისმიერი დატვირთვა სახურავზე (მთლიანი კონსტრუქციისთვის მხოლოდ H და I უბნების მნიშვნელობები გამოიყენება):

დაწნევის ფართობი  $H = 0.67$  კნ/მ<sup>2</sup>

შეწოვის ფართობი  $I = -1.20$  კნ/მ<sup>2</sup>

შესაბამისად, ევროკოდის მიხედვით, პროექტირებისთვის გამოყენებულია უფრო მაღალი მნიშვნელობები.

**თოვლისმიერი დატვირთვები:**

როგორც საპროექტო კრიტერიუმებში განისაზღვრა, ძალური კვანძისთვის თოვლისმიერ დატვირთვად განისაზღვრა 7.80 კნ/მ<sup>2</sup>. სათავე ნაგებობისთვის დატვირთვები ინტერპოლირებული იქნა ძალური კვანძის დატვირთვასა და ნაბეღლავის მონაცემებს შორის (საქართველოს კლიმატოლოგიური ნორმა). **Error! Reference source not found.** მოცემულია შესაბამისი კონსტრუქციების გაანგარიშებული დატვირთვები, ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით.

**ცხრილი 4.1.1.4.2.** დამკვეთის მიერ განსაზღვრული თოვლისმიერი დატვირთვები

აღწერა	მ ზ.დ	ინტერპოლირებული
	[მ]	[კნ/მ]
ნაბეღლავი	475.0	1.54
ბაზვი 1 ძალური კვანძი	1391.0	7.80

**ცხრილი 4.1.1.4.3.** ინტერპოლირებული თოვლისმიერი დატვირთვები

კონსტრუქციები	მ ზ. დ.	ინტერპოლირებული
	[მ]	[კნ/მ]
ბაზვი 1 სათავე ნაგებობა	1733.1	10.14
ბაზვი 1 ძალური კვანძი	1391.0	7.80
ბაზვი 2ა სათავე ნაგებობა	1391.0	7.80

ბახვი 2ა ძალური კვანძი	1059.0	5.53
ბახვი 2ბ სათავე ნაგებობა	1059.0	5.53
ბახვი 2ბ ძალური კვანძი	507.1	1.76

ბახვი 2ა-ის სათავე ნაგებობის თოვლისმიერი დატვირთვა არის 7.80 კნ/მ<sup>2</sup>.

**ჰიდროსტატიკური დატვირთვები:**

ჰიდროსტატიკური დაწნევა განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$w = \gamma_w * h$$

$$h = \text{წყლის სიმაღლე}$$

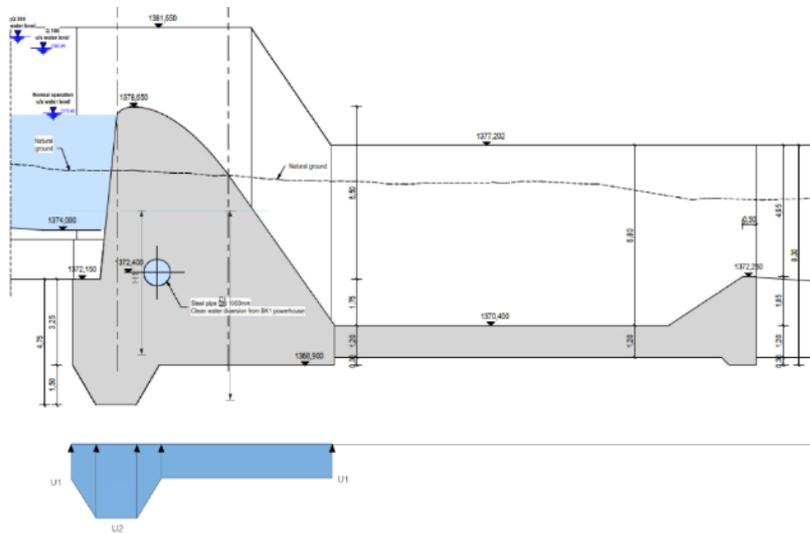
ტალღები და ზვირთები არ ყოფილა გათვალისწინებული.

- უკუწნევის გაანგარიშებები:

ნორმალურ რეჟიმში ოპერირება და მიწისძვრის დატვირთვა:

სავარაუდოდ, მიწისძვრები უკუწნევაზე გავლენას არ ახდენს. ბახვი 2ა-ს სათავე ნაგებობის კონსტრუქციისთვის, რომელიც ნაწილობრივ ალუვიუმზეა დაფუძნებული, ჩამქრობ აუზში, ქვედა ფილაზე დაგეგმილია ბადისმაგვარი რამდენიმე ჭაბურღილის გაბურღვა, ისე რომ თავიდან იქნეს აცილებული ამწევი ძალების მოქმედება. დამბის მონაკვეთისთვის გათვალისწინებულია სრული ამწევი ძალა.

**ნახაზი 24.1.1.4.1.** უკუწნევის გაანგარიშების სქემატური გამოსახულება



**გრუნტის დატვირთვები:**

სტრუქტურულ ელემენტებზე გრუნტის სტატიკური დაწნევები უნდა განისაზღვროს შემდეგი პარამეტრების გამოყენებით:

**ცხრილი 4.1.1.4.4.** უკუყრილის საინჟინრო პარამეტრები

მასალა	γ	ერთეულის	γ'	სიმტკიცე ძვრაზე	
		წონა		პარამეტრები	φ
		γ <sub>sat</sub>	c	φ	
კარგად დატკეპნილი უკუყრილები	19 კნ/მ <sup>3</sup>	22 კნ/მ <sup>3</sup>	12 კნ/მ <sup>3</sup>	0	35°

გრუნტის წნევა გამოითვლება ევროკოდი EN 1997-1-ის მიხედვით, საჭირო სიტუაციებისთვის როგორც აქტიური, პასიური ან სტატიკური წნევა.

სათავე ნაგებობისთვის, საყრდენ კედლებზე მოქმედებს გრუნტის აქტიური წნევა. კედლები რომლებიც დაკავშირებულია ჩამქრობ აუზთან და დამბასთან, მოქმედებს გრუნტის სტატიკური წნევა. ქვიშადამჭერი ასევე დაპროექტებულია გრუნტის სტატიკურ წნევაზე.

#### მიწისძვრის დატვირთვები:

- **სეისმურობა**

სეისმური დატვირთვები უნდა შეფასდეს ყველა კონსტრუქციაზე, რომელსაც შესაძლოა ჰქონდეს მესამე მხარის ან ელექტროსადგურის დაზიანების პოტენციალი. ჰიდროელექტროსადგურის მიმდებარე რეგიონისთვის სეისმური ანალიზის ანგარიში მოამზადა საქართველოს გეოფიზიკურმა ასოციაციამ.

ყველა კონსტრუქცია უნდა შეფასდეს მიწისძვრის დატვირთვაზე, მათი ავარიის რეჟიმის სხვადასხვა შედეგების გათვალისწინებით.

სათავე ნაგებობები წარმოადგენს კრიტიკულ კონსტრუქციებს (ქვიშადამჭერი, დამბის ტანი, მისასვლელი ხიდი, ძირითადი საყრდენი კედლები) და შესაბამისად, დაპროექტებულია 475 წლიანი განმეორებადობის მიწისძვრისთვის (EQ) (DBE) საფრთხის ერთიანი სპექტრის გათვალისწინებით.

- **გრუნტის პიკური აჩქარებები (PGAs)**

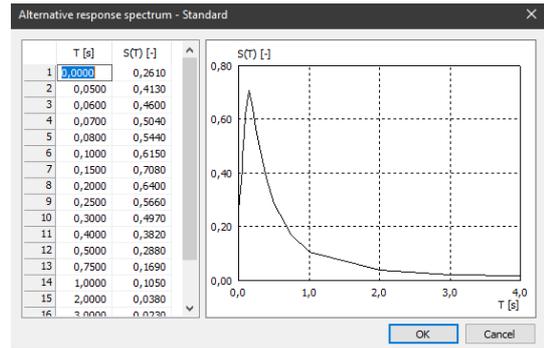
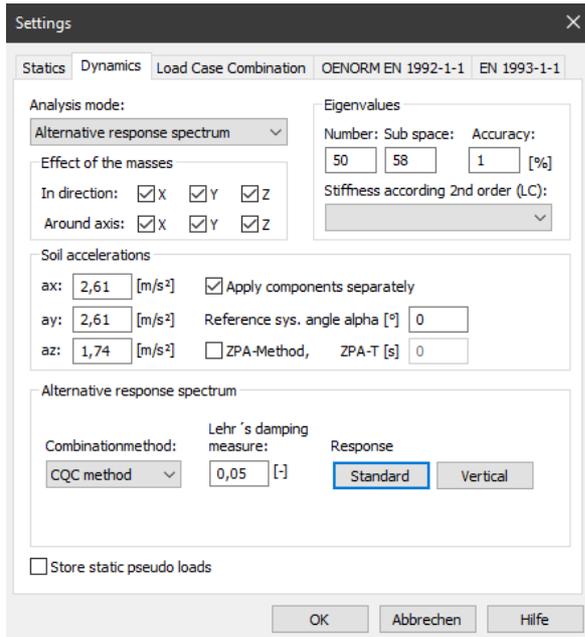
**ცხრილი 4.1.1.4.5.** PGA მნიშვნელობები სათავე ნაგებობების სეისმური რისკის ანგარიშის მიხედვით

მიწისძვრა	განმეორებადობის საშუალო პერიოდი (წლები)	PGA (ჰორიზონტალური)	PGA (ვერტიკალური)
OBE (საანგარიშო მიწისძვრა)	145	0.150 გ	0.100 გ
DBE (საპროექტო მიწისძვრა)	475	0.261 გ	0.174 გ

- **განგარიშებისთვის საჭირო შესაყვანი პარამეტრები**

განგარიშება განხორციელდა ევროკოდის წესების მიხედვით. ნაწილობრივი უსაფრთხოების კოეფიციენტები ეფუძნება EC0-ს.

**ნახაზი 34.1.1.4.2.** InfoCAD-ის დინამიური პარამეტრები



გრუნტის და წყლის ყველა საყრდენი კონსტრუქციისთვის მიწისძვრის ზემოქმედება განხილული უნდა იყოს ფსევდო სტატიკური მიდგომით.

• **სტატიკური დატვირთვა:**

ფსევდო-სტატიკური მიდგომის მიხედვით, ინერციული ძალა გამოითვლება როგორც სტრუქტურული კომპონენტების (მათ შორის სტრუქტურის ძირში ან ბოლოში მდებარე ნიადაგით და წყლით, რომელსაც ეს სტრუქტურა შეიცავს) და სეისმური აჩქარებით. ის ასევე შეიძლება გამოიხატოს როგორც სტრუქტურული კომპონენტების წონა გადამრავლებული სეისმურ კოეფიციენტზე, რომელიც გამოისახება სიმძიმის ძალის წილით.

$$F_h = m * a = k_h * W$$

სადაც;

- $F_h$  = არის ინერციის ძალის ჰორიზონტალური კომპონენტი (იგივე განტოლება შეიძლება გამოყენებულ იქნას ვერტიკალურ კომპონენტთანაც);
- $m$  = სტრუქტურული კომპონენტების მასა;
- $a$  = სეისმური აჩქარება;
- $W$  = სტრუქტურული კომპონენტების საერთო წონა;
- $k_h$  = სეისმური კოეფიციენტი =  $a/g$ ;
- $g$  = სიმძიმის ძალის აჩქარება;

• **დინამიური დატვირთვა:**

მიწისძვრების დროს, დინამიური დატვირთვების 20% უნდა განიხილებოდეს როგორც ჰორიზონტალური მიმართულების მქონე. აღნიშნული მონაცემები მოპოვებულია მსგავსი პროექტების განხორციელების გამოცდილების და საინჟინრო შეფასების საფუძველზე.

• **მიწისა და ქვის ყრილი:**

უკუყრისთვის გამოყენებული გრუნტის სტატიკური და დინამიური აქტიური დაწნევის კოეფიციენტები იანგარიშება ევროკოდი EN 1998-5 მიხედვით. გრუნტის პასიური დაწნევის

კოეფიციენტების გაანგარიშება არ ხდება, რადგან ანალიზში გრუნტის პასიური დაწნევა არ არის გამოყენებული.

გრუნტის აქტიური დაწნევისათვის შესაძლებელია გამარტივებული ფსევდო-სტატიკური გაანგარიშების გამოყენება. დამცავ შემაკავებელ კონსტრუქციაზე მოქმედი საერთო საპროექტო ძალა,  $E_d$  მიიღება შემდეგი ფორმულით:

$$E_d = \frac{1}{2} * \gamma * (1 \pm k_v) * K * H^2 + E_{ws} + E_{wd}$$

გრუნტის დაწნევის კოეფიციენტი იანგარიშება მონონობე-ოკაბეს (Mononobe-Okabe) ფორმულის მიხედვით.

$$\begin{aligned} & \text{If } \beta \leq \phi'_d - \theta \\ & K = \frac{\sin^2(\psi + \phi'_d - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi - \theta - \delta_d) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi'_d + \delta_d) \sin(\phi'_d - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_d) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2} \\ & \text{If } \beta > \phi'_d - \theta \\ & K = \frac{\sin^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi - \theta - \delta_d)} \end{aligned}$$

$\phi'_d$  არის გრუნტის წვესადმი მდგრადობის კუთხის საპროექტო მნიშვნელობა, ე.ი.:

$$\phi'_d = \tan^{-1} \left( \frac{\tan \phi'}{\gamma_{\phi'}} \right)$$

$\psi$  და  $\beta$  კედლის უკანა ნაწილის და უკუყრის ზედაპირის ჰორიზონტალური ხაზიდან დახრის კუთხეებია.

$\delta_d$  არის ხახუნის კუთხის საპროექტო მაჩვენებელი გრუნტსა და კედელს შორის:

$$\delta_d = \tan^{-1} \left( \frac{\tan \delta}{\gamma_{\phi'}} \right)$$

რადგან კონკრეტული კვლევები არ არსებობს, ჰორიზონტალური  $k_h$  და ვერტიკალური  $k_v$  სეისმური კოეფიციენტები, რომლებიც ყველა მასაზე მოქმედებენ, აღებული იქნება შემდეგი ფორმულებიდან:

$$k_h = \alpha * \frac{s}{r}$$

$$k_v = \pm 0.50 k_h \quad \text{იმ შემთხვევაში, თუ } a_{vg}/a_g \text{ 0,6-ზე მეტია}$$

$$k_v = \pm 0.33 k_h \quad \text{სხვა შემთხვევაში}$$

შესაბამისი საპროექტო სიტუაციისთვის სხვადასხვა გაანგარიშება გამოიყენება, რომლებიც ევროკოდი EN 1998-5 (E5-E9)-დან არის აღებული. შემდეგი საპროექტო სიტუაცია არის გამორჩეული:

- წყლის სარკე დამცავი კედლის ქვემოთ – გრუნტის დაწნევის კოეფიციენტი.
- დინამიურად წყალშეუღწევადი ნიადაგი წყლის სარკის ქვემოთ – გრუნტის დაწნევის კოეფიციენტი.
- დინამიურად (ძალიან) წყალშეღწევადი ნიადაგი წყლის სარკის ქვემოთ – გრუნტის დაწნევის კოეფიციენტი.
- ჰიდროდინამიკური დაწნევა კედლის გარეთა მხარეს

o გრუნტის დაწნევით გამოწვეული ძალა ხისტი კონსტრუქციებისთვის.

• თხევადი გარემო:

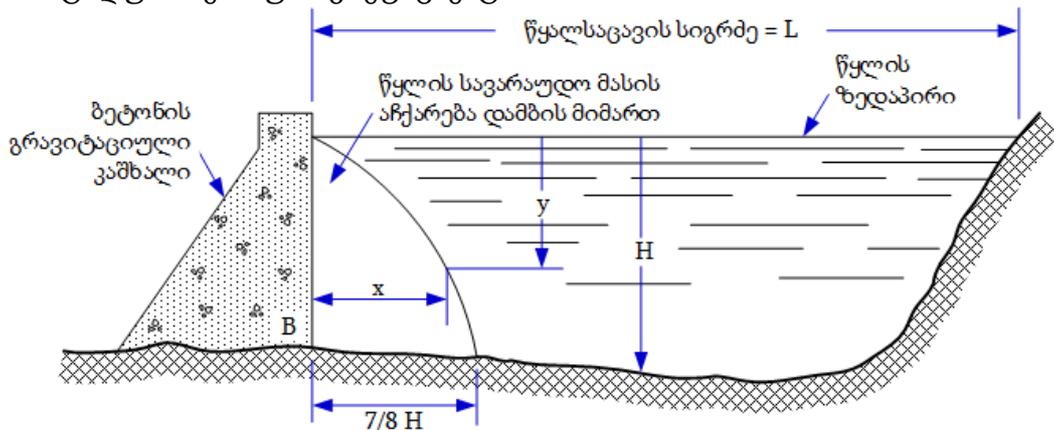
მიწისძვრის შედეგად დატვირთვით გამოწვეული ჰიდროდინამიკური ეფექტები იანგარიშება ვესტერგარდის (Westergaard) თეორიის მიხედვით. ჰიდროდინამიკური დაწნევა ნებისმიერ ნიშნულზე შეიძლება შემდეგნაირად გამოითვალოს:

$$\rho EA = \frac{7}{8} * \sqrt{H x z} * \gamma_w * k_h$$

H; წყლის საერთო სიმაღლე

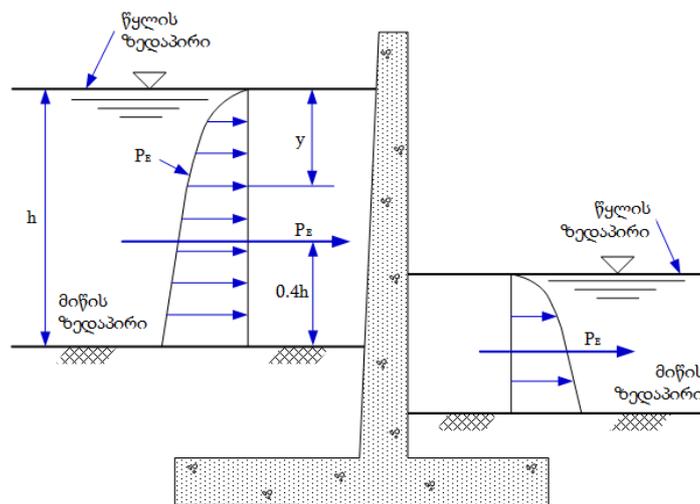
z; გამოკვლეული ნიშნულის სიღრმე

k<sub>h</sub>; ჰორიზონტალური სეისმური კოეფიციენტი



ჰიდროდინამიკური ძალა იანგარიშება შემდეგნაირად;

$$P EA = \frac{7}{12} * \sqrt{H x z} * z^2 * \gamma_w * k_h$$



პირველი ჯგუფის ზღვრული მდგომარეობა:

დამანგრეველი დატვირთვის პირობებში პროექტირების მეთოდის გამოყენება მოხდება ევროკოდის მიხედვით. პირველი ჯგუფის ზღვრული მდგომარეობების პროექტირებისთვის, საიმედოობის შემდეგი კოეფიციენტები იქნება გამოყენებული:

$$E_d < R_d$$

**ცხრილი 4.1.1.4.6. შეთავსების კოეფიციენტები ევროკოდი EN 1990-ს მიხედვით**

კატეგორია B: საოფისე შენობა-ნაგებობები	0.7	0.5	0.3
კატეგორია C: შეხვედრების ოთახი	0.7	0.7	0.6
კატეგორია E: სასაწყობე ოთახი	1.0	0.9	0.8
კატეგორია G: ავტომანქანა 30კვ – 160კვ	0.7	0.5	0.3
კატეგორია H: სახურავი	0	0	0
თოვლის დატვირთვა	0.7	0.5	0.2
ქარის დატვირთვა	0.6	0.2	0

შეთავსების კოეფიციენტი  $\psi = 1,0$  შეირჩა დატვირთვის ყველა კომბინაციისთვის.

- ქმედებების კომბინაცია მუდმივი და გარდამავალი საპროექტო სიტუაციებისთვის

მუდმივი სიტუაცია: მასში მოიაზრება ყველა ის დატვირთვა და დატვირთვების კომბინაცია, რომელსაც ადგილი აქვს ნორმალურ საექსპლუატაციო პირობებში.

გარდამავალი სიტუაცია: მასში მოიაზრება ყველა ის დატვირთვა და დატვირთვების კომბინაცია, რომელიც დროებითია (მაგ: მდგომარეობა მშენებლობის, ტექმომსახურების დროს).

$$E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} "+" \gamma_P * P "+" \gamma_{Q,1} * Q_{k,1} "+" \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

“+” ... უნდა გაერთიანდეს

“Σ”... გაერთიანების შედეგად მიღებული ზემოქმედება

$G_{k,j}$  ... მუდმივი დატვირთვებისთვის დამახასიათებელი მაჩვენებელი

$P$  ... წინა-დაჭიმვის ძალა

$Q_{k,i}$  ... დამატებითი დატვირთვისთვის დამახასიათებელი მაჩვენებელი.

**4.1.1.5 ქმედებების ერთობლიობა საპროექტო ავარიული სიტუაციებისთვის**

ავარიული სიტუაციები: მათში მოიაზრება ყველა ის დატვირთვა და დატვირთვების კომბინაცია, რომელიც შემთხვევით ძაბვას იწვევს კონსტრუქციაში (ხანძარი, აფეთქება, ზემოქმედება,...)

$$E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P "+" A_d "+" (\psi_{1,1} \text{ or } \psi_{2,1}) * Q_{k,1} "+" \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

$A_d$  ... ავარიული ქმედების საპროექტო მაჩვენებელი

- ქმედებების ერთობლიობა საპროექტო სეისმური სიტუაციებისთვის

მიწისძვრა: მასში მოიაზრება ყველა ის დატვირთვა და დატვირთვების კომბინაცია, რომელიც გადამწყვეტია მიწისძვრის შემთხვევაში.

$$E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P "+" A_{Ed} "+" \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

$A_{Ed}$  ... მიწისძვრის ზემოქმედების საპროექტო მაჩვენებელი

მიწისძვრის ზემოქმედების საპროექტო მაჩვენებელი  $A_{Ed}$

$$A_{Ed} = \sum G_{k,j} \text{ "+" } \sum \psi_{E,i} * Q_{k,i}$$

$\psi_{E,i} = \varphi * \psi_{2i}$  ... დამატებითი ვერტიკალური დატვირთვების შეთავსების კოეფიციენტი

$\varphi$  ... კოეფიციენტი EN 1998-1-ს მიხედვით, ცხრილი 4.2.

**ცხრილი 4.1.1.4.7. შეთავსების კოეფიციენტი საპროექტო სეისმური სიტუაციებისთვის**

დამატებითი დატვირთვა $Q_{k,i}$ სახურავი	0.7	0.5	0.3
დამატებითი დატვირთვა $Q_{k,i}$ დამოუკიდებლად ათვისებული სართულები	0.5	0.6	0.3
თოვლი	1.0	0.2	0.2
ქარი	1.0	0	0

**ექსპლუატაციისთვის ვარგისობის ზღვრული მდგომარეობა:**

- **მახასიათებლების ერთობლიობა**

გამოიყენება კონსტრუქციაზე შეუქცევადი ზემოქმედებების შემთხვევაში

$$E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

- **კვაზისტაციონარული კომბინაცია**

გამოიყენება კონსტრუქციაზე ხანგრძლივი ზემოქმედების და გარეგანი მდგომარეობის შემთხვევაში.

$$E_d = \sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} * Q_{k,i} f$$

**4.1.2 სადაწნეო სისტემა**

წყალმიმღებიდან ძალური კვანძის შენობამდე წყლის ტრანსპორტირებისათვის სადაწნეო მილსადენის მოწყობა დაგეგმილია მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე. სადაწნეო მილსადენის ძირითადი ნაწილი დაახლოებით 3123 მ სიგრძის მონაკვეთზე მოწყობა არმირებული მინაბოჭკოვანი (GRP) 1400 მმ დიამეტრის მილებით, ხოლო ბოლო 160 მ სიგრძის მონაკვეთზე 1200 მმ დიამეტრის ფოლადის მილებით. სადაწნეო მილსადენის სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.1.2.1.

დაბალი დაწნევის მილსადენის ტრასა მიუყვება ხეობას ქვემო დინების მიმართულებით, განსხვავებული გრძივი დახრილობით. პირველ 1.5 კმ-ში რთული გეოლოგიური უბნის გამო, სადაწნეო მილსადენის ტრასა მიუყვება მდინარეს და რჩება დაბალ ნიშნულზე. ამგვარად, რთული გეოლოგიური უბნის გადაკვეთა ხდება უფრო დაბალ ნიშნულზე და ფერდობის გაჭრა ან სტაბილურობის დარღვევა თავიდან იქნება არიდებული. კრიტიკული ზონის სიგრძეა დაახლოებით 900 მ.

სადაწნეო მილსადენის ტრასას ექნება ერთგვარი პლატფორმის ფუნქცია ფერდობის ძირში, რომელიც დაიცავს ფერდობს შემდგომი ეროზიისგან. ამ მონაკვეთში სადაწნეო მილსადენი მოეწყობა გზის გასწვრივ და დაცული იქნება ბეტონის ან მსგავსი მასალის საფარით. სადაწნეო მილსადენის ტრასის 300 მ სიგრძის მონაკვეთზე მდინარის კალაპოტი ძალიან პატარაა გზის პლატფორმისთვის. ამ ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია მინიმალური სიგანის დერეფნის ათვისება და მდინარის მცირედი დერივაცია. დაახლოებით 1.5 კმ-ის შემდეგ, მილსადენის ტრასა უხვევს მარჯვენა, მდინარიდან მოშორებით. ამ წერტილიდან გრძივი დახრილობა რჩება მუდმივ 5%-მდე.

დაბალი დაწნევის მილსადენის არეალში გათვალისწინებულია GRP ((არმირებული მინაბოჭკოვანი) მილები განსხვავებული დაწნევისათვის (6, 10, 16 და 26 ბარი).

მაღალი დაწნევის მილსადენი იწყება დაბალი დაწნევის მილსადენიდან, ზღვის დონიდან 1168.88 მ ნიშნულზე და მიემართება ჰესის შენობისკენ (ტურბინის ღერძი განთავსებულია ზღვის დონიდან 1066,50 მეტრზე). მაღალი დაწნევის მილსადენის სრული სიგრძე არის 160 მ.

ფოლადის მილსადენი განთავსდება მიწის ქვეშ. სხვადასხვა დაწნევის (16, 26 და 36 ბარი) სპირალური შედუღების ფოლადის მილები გათვალისწინებულია მაღალი დაწნევის მილსადენის უმეტესი ნაწილისთვის. აღნიშნული მილები დაცული იქნება კოროზიისგან.

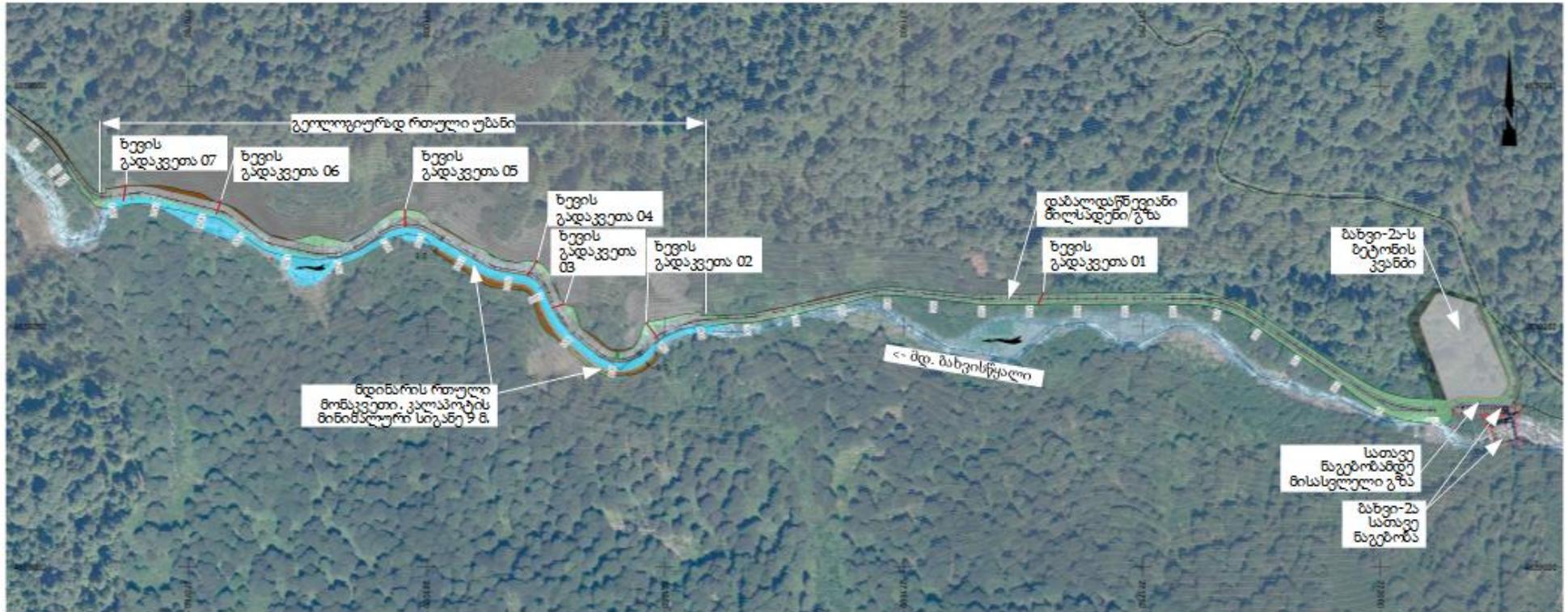
სადაწნეო მილსადენის მშენებლობის მიზნით საპროექტო დერეფანში თავდაპირველად გათვალისწინებულია საავტომობილო გზის მოწყობა და მილსადენი განთავსებული იქნება გზის ვაკისის ქვეშ, მიწის ზედაპირიდან არანაკლებ 1 მ სიღრმეზე. არმირებული მინაბოჭკოვანი მილსადენის განთავსებისათვის თხრილის სიღრმე საშუალოდ იქნება 2.60 მ, ხოლო თხრილის ძირის სიგანე 2.50 მ. ფოლადის მილსადენს განთავსებისათვის თხრილის სიმაღლე იქნება 2.43 მ, ხოლო ძირის სიგანე 2.30.

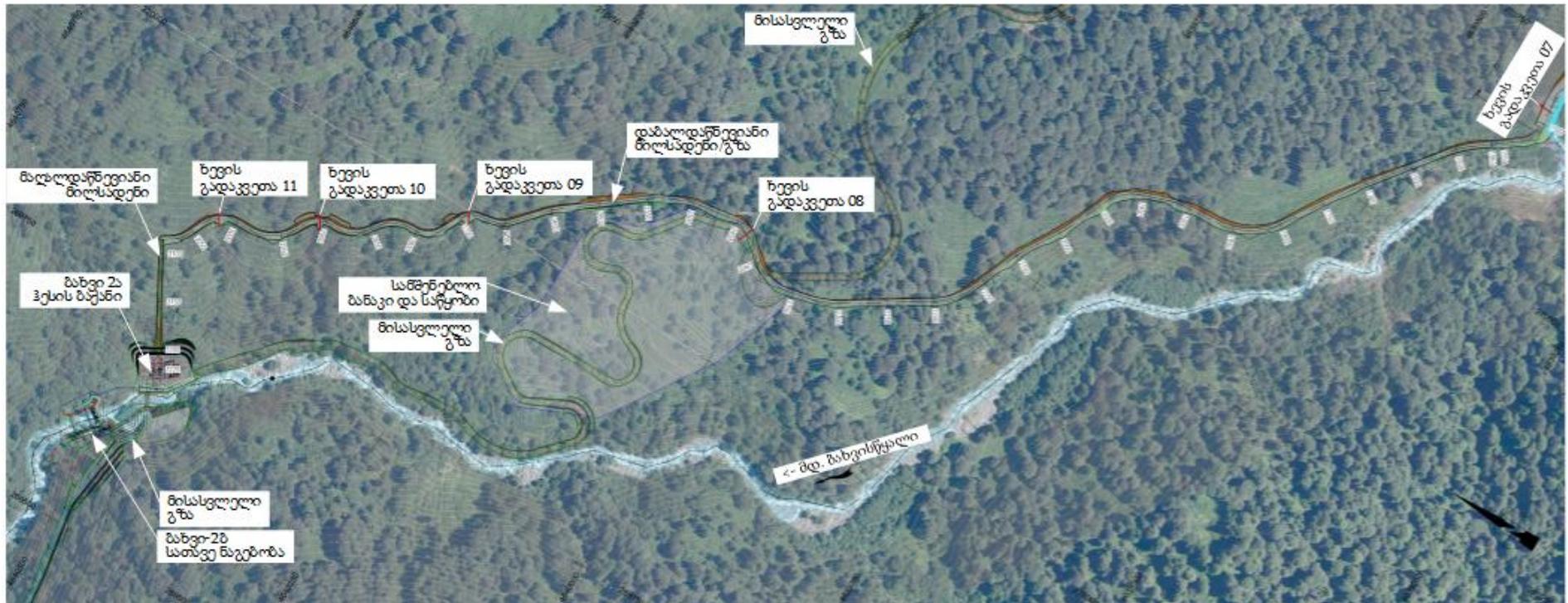
მილსადენის განთავსების ტიპური ჭრილები მოცემულია ნახაზზე 4.1.2.2.

არმირებული მინაბოჭკოვანი მილსადენის დერეფანში წარმოდგენილია 11 ბუნებრივი ხევი, რომელთა გადაკვეთა მოხდება მილხიდების საშუალებით. ხელების გადაკვეთის ტიპური სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.1.2.3.

როგორც აღინიშნა, სადაწნეო მილსადენის საწყისი დაახლოებით 1550 მ სიგრძის მონაკვეთის განთავსება დაგეგმილია მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროს უშუალო სიახლოვეს და ზოგიერთ მონაკვეთზე გათვალისწინებულია ნაპირსამაგრი ნაგებობების მოწყობა.

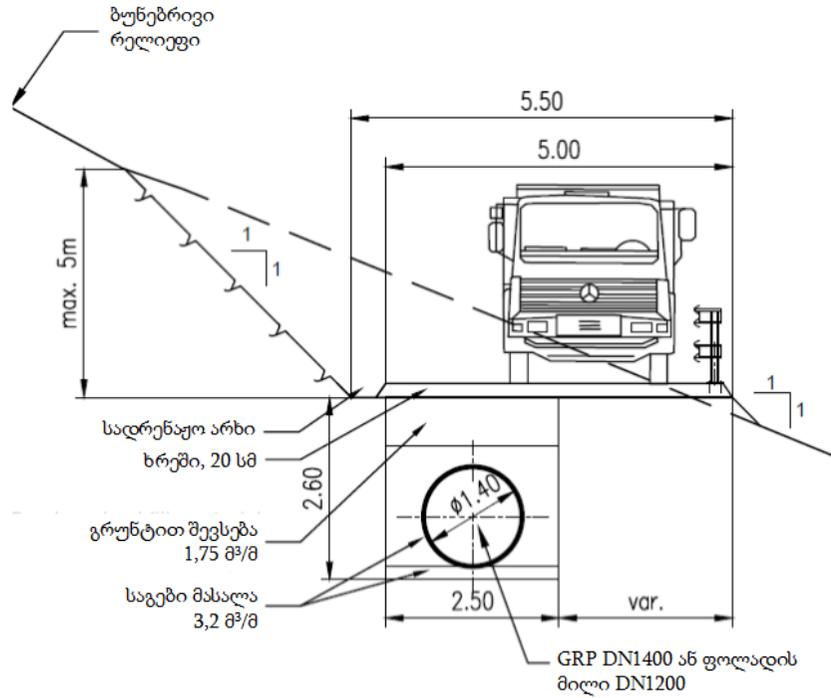
ნახაზი 4.1.2.1. ბახვი-2ა - წყლის დერივაცია გეგმა (2 ნაწილი)



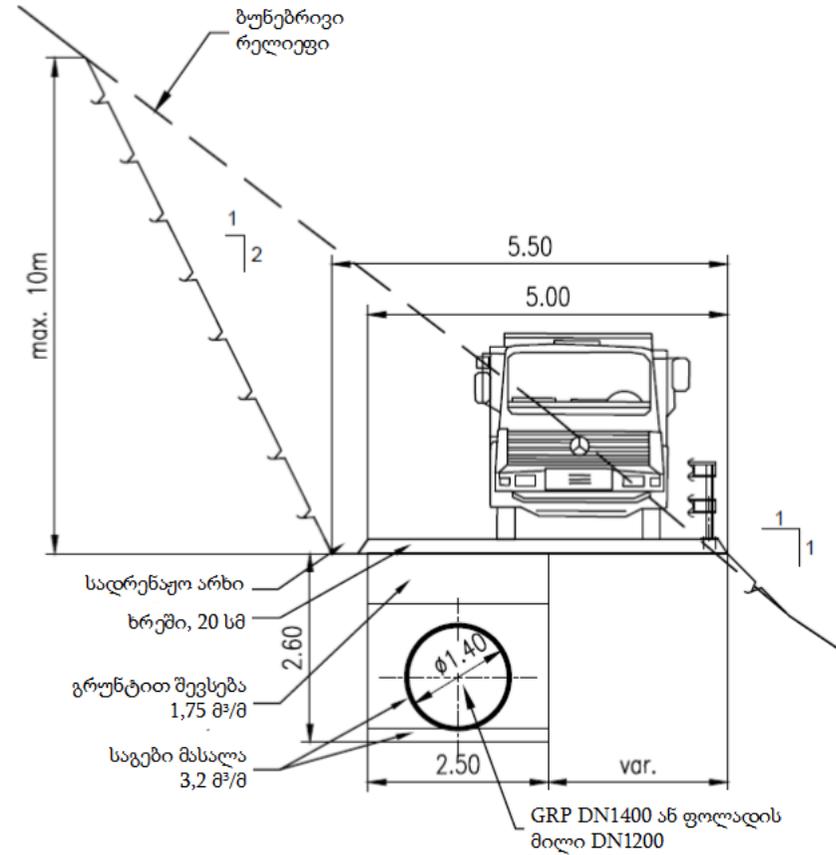


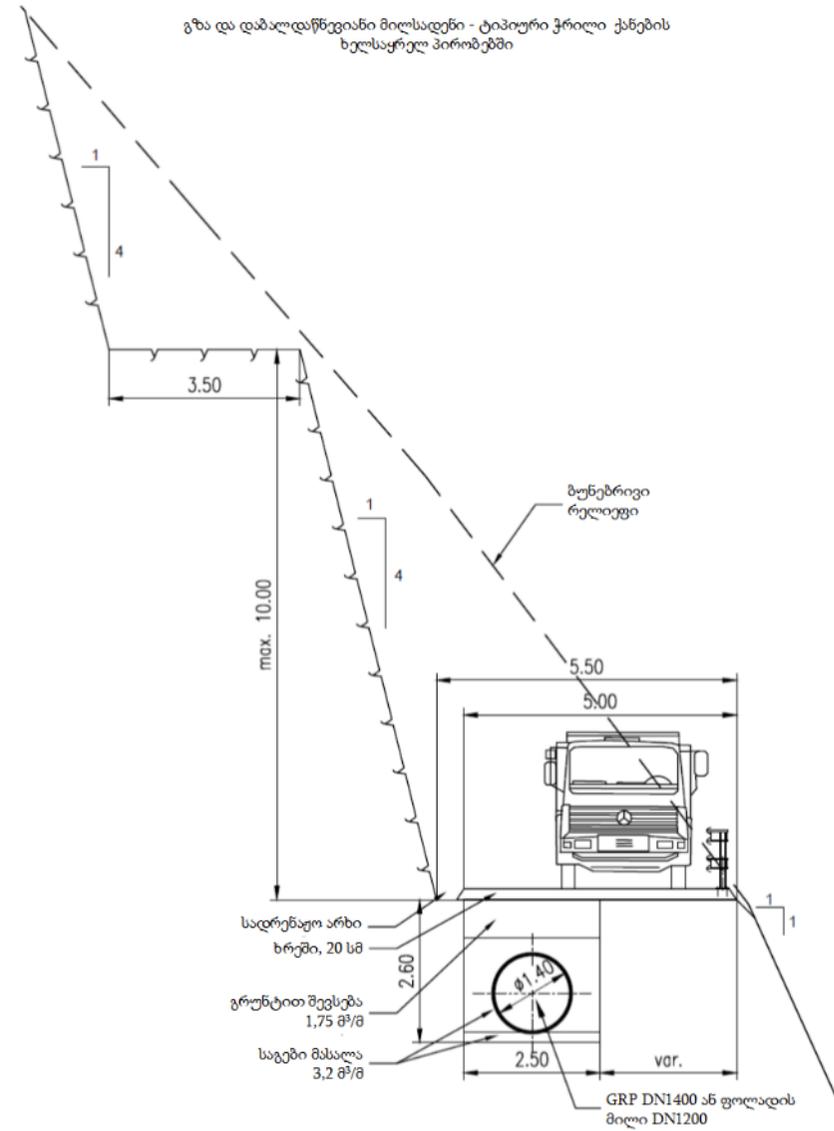
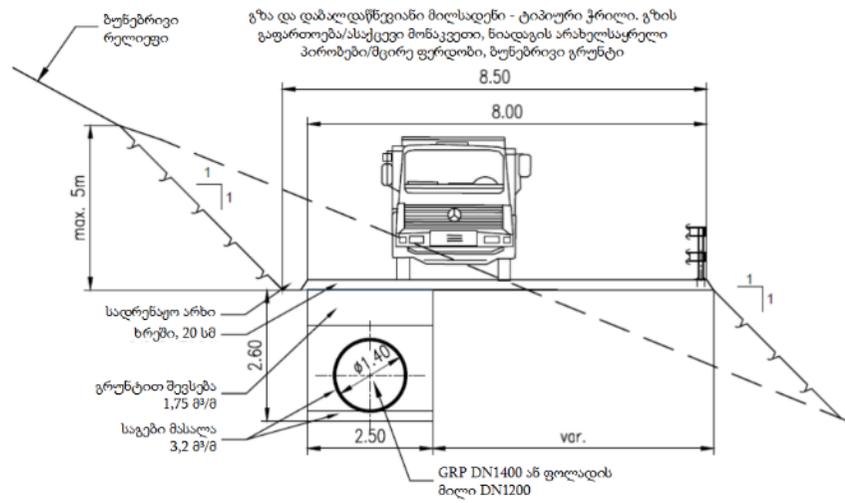
**ნახაზი 4.1.2.2.** მილსადენის ტიპური ჭრილები სხვადასხვა მონაკვეთებზე

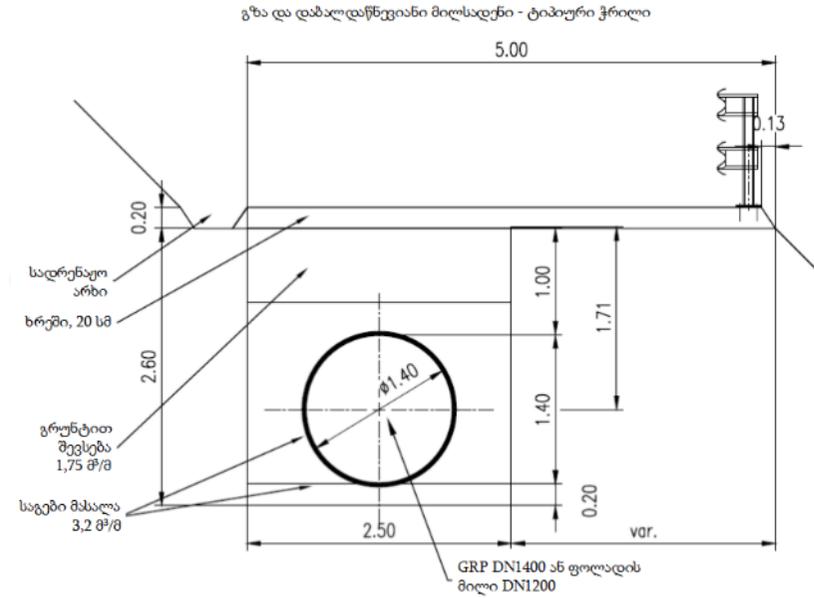
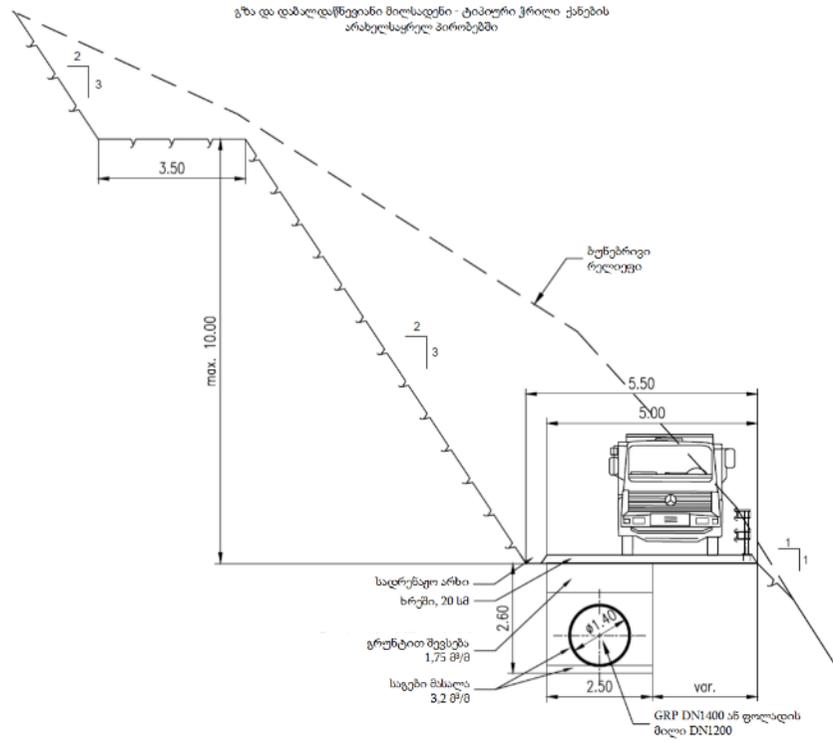
გზა და დაბალდაწვეიანი მილსადენი - ტიპური ჭრილი ნიადაგის არახელსაყრელ პირობებში/მცირე ფერდობი, ბუნებრივი გრუნტი



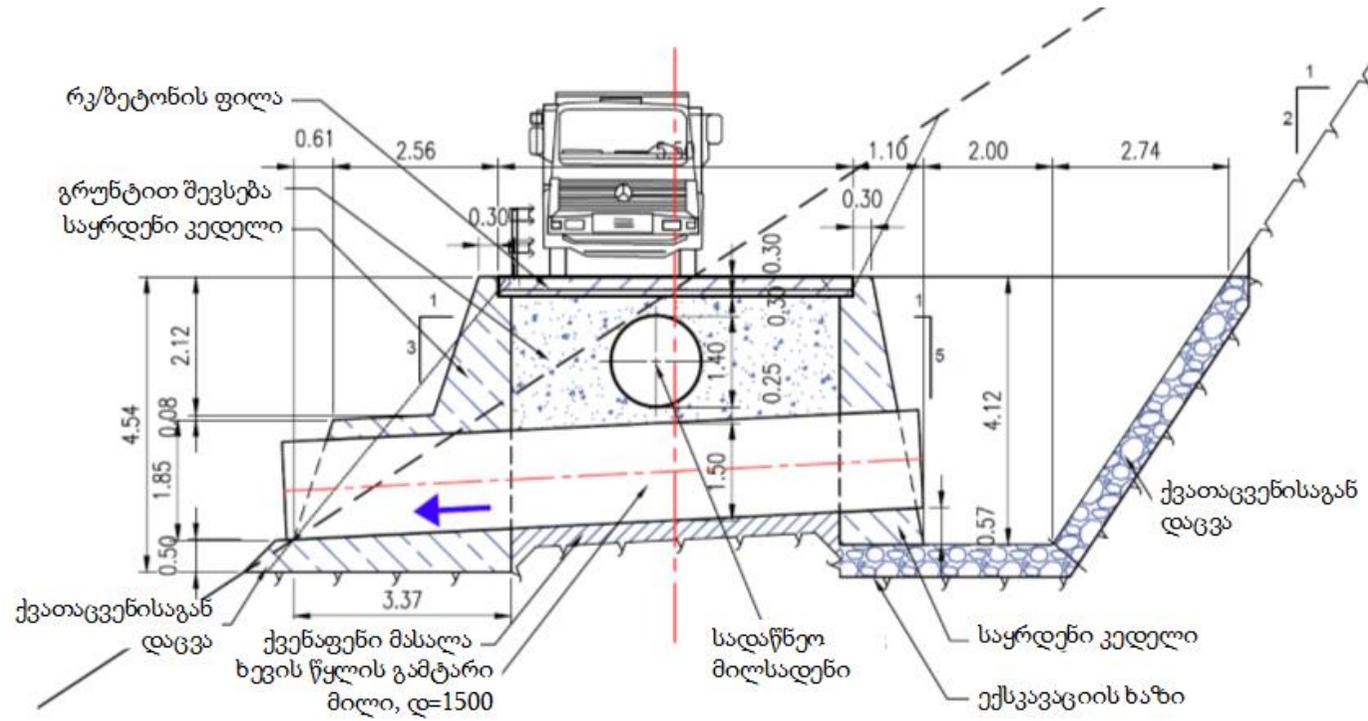
გზა და დაბალდაწვეიანი მილსადენი - ტიპური ჭრილი ნიადაგის ხელსაყრელ პირობებში/ცივაბო ფერდობი, ბუნებრივი გრუნტი

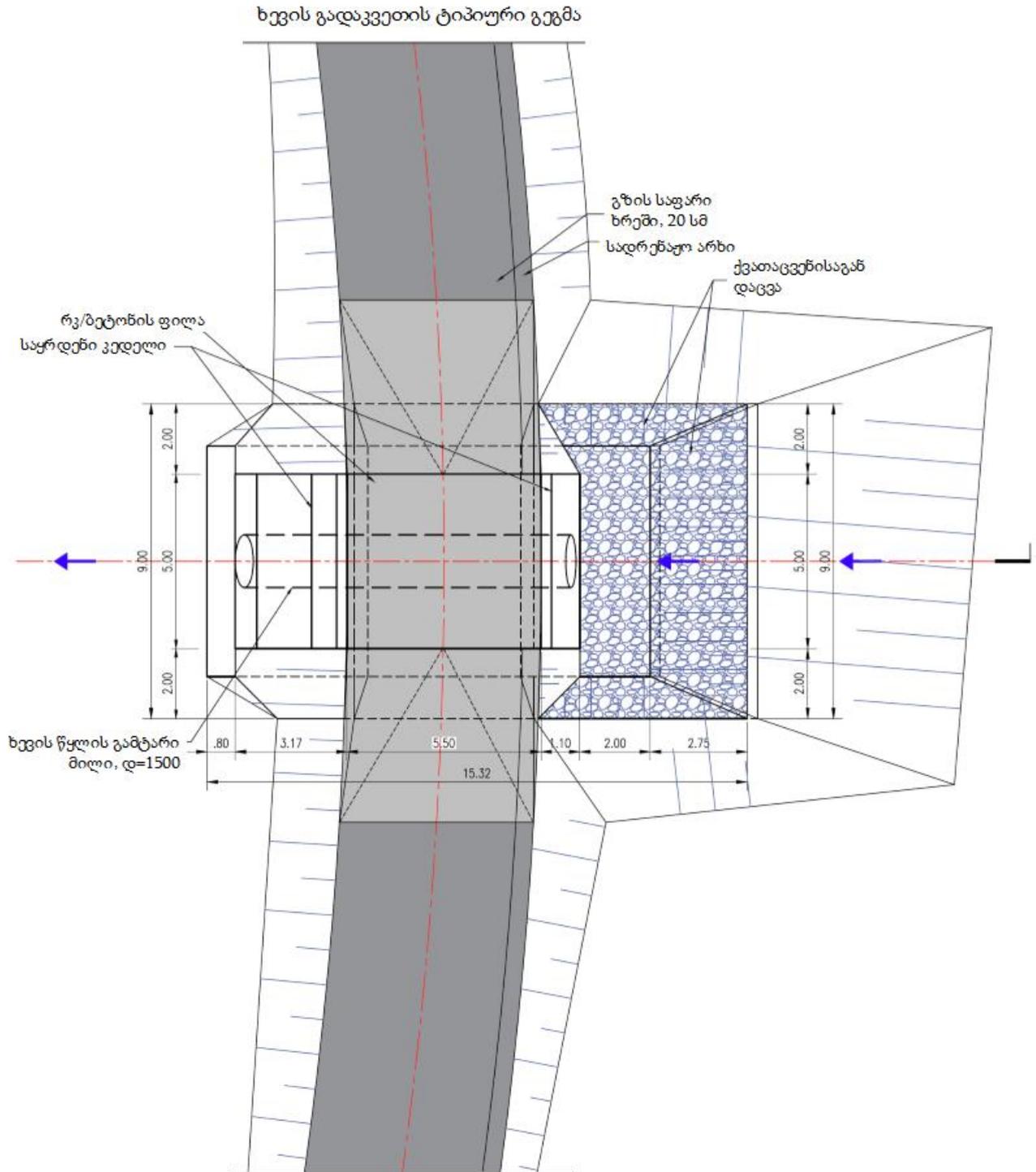






ნახაზი 4.1.2.3. ხევის გადაკვეთის ტიპური ჭრილები





**4.1.3 ძალგანი კვანი**

ბახვი 2ა სადგურის ძალური კვანი მოიცავს სააგრეგატო შენობას და 35 კვ ძაბვის გამანაწილებელ მოწყობილობას. ძალური კვანის განთავსების ტერიტორიის შერჩევის პროცესში გათვალისწინებულია შემდეგი ძირითადი კრიტერიუმები:

- შენობა-ნაგებობების უსაფრთხოება, მათი დაცულობა ქვათაცვენებისგან, ზვავებისგან და მეწყერებისგან;
- საკმარისი ფართი ყველა ობიექტისათვის (წყალმომარაგების, სასაწყობო მეურნეობის, საავტომობილო სადგომი, ინფრასტრუქტურა და სხვა);
- მდინარის კალაპოტის შეტბორვისაგან დაცულობა;
- გამყვანი არხის მინიმალურ ნიშნულზე მოწყობა ჰესის დადგმული სიმძლავრის მიღწევის უზრუნველსაყოფად.

პროექტის მიხედვით, სააგრეგატო შენობის მოწყობა დაგეგმილია მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროზე, საყრდენი კედლებით შემოფარგლულ პლატფორმაზე, რაც უზრუნველყოფს ნაგებობის წყალდიდობისგან დაცვას. მდ. ბახვისწყლის მეორე ნაპირზე წვდომა უზრუნველყოფილია ერთი მაღალი მისასვლელი ხიდიტ. მდინარის ოროგრაფიულ მარცხენა მხარეს განლაგებულია პლატფორმა, რომელიც აკავშირებს ბახვი 2ა ჰესის შენობის ტერიტორიას ბახვი 2ბ -ს სათავე ნაგებობის ტერიტორიასთან. შენობის მიახლოებითი პარამეტრებია სიგანე 37.5 მ, სიგანე 16.2 მ. ხოლო სიმაღლე 15.63 მ.

ჰესის შენობის პლატფორმის დასავლეთი მხრიდან დაწყებული მისასვლელი გზა მიდის სადაწნეო მილსადენთან მისასვლელ გზამდე და შემდგომ სათავე ნაგებობამდე.

ჰესის შენობაში დამონტაჟდება: ხიდური ამწე, ორი ერთეული „პელტონი“-ს ტიპის ვერტიკალურ ღერძიანი ჰიდროაგრეგატი, 35 კვ გამანაწილებელი, მართვის და დამხმარე ელექტრო მოწყობილობები. პროექტის მიხედვით თითოეულ აგრეგატს ექნება საკუთარი გამყვანი არხი, რომლებიც გაერთიანდება ბოლო ნაწილში და ჩაშვებული იქნება მდ. ბახვისწყალში. გამყვანი არხი წარმოადგენს ≈26 მ სიგრძის ღია არხს და განთავსებული იქნება ჰესის შენობის და მისი ბაქნის ქვეშ არხის ძირის ქანობი შეადგენს 1.5 %-ს.

ცხრილში 4.1.3.1. მოცემულია ტურბინის ძირითადი მახასიათებლები. ჰესის შენობაში გათვალისწინებული ტურბინის მახასიათებლები განისაზღვრა სხვადასხვა მწარმოებლის მიერ წარმოებული ტურბინების ტექნიკური ანალიზის საფუძველზე.

**ცხრილი 4.1.3.1. ტურბინის ძირითადი მახასიათებლები**

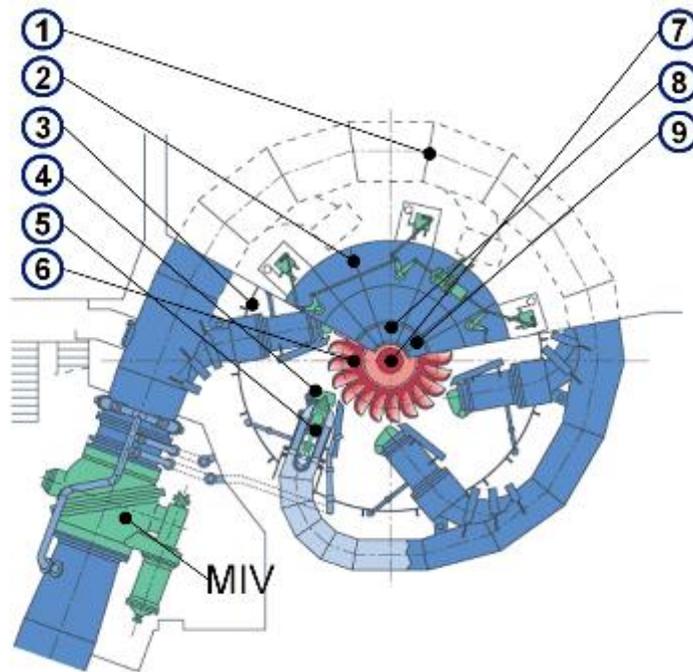
ტურბინის მახასიათებლები	მნიშვნელობა	ზომის ერთეული
ნომინალური სუფთა დაწნევა	311.6	მ
ერთი ტურბინის ნომინალური ხარჯი	2.30	მ <sup>3</sup> /წმ
ხარჯი მაქსიმალურ სუფთა დაწნევაზე	2.20	მ <sup>3</sup> /წმ
ხარჯი მინიმალურ სუფთა დაწნევაზე	2.30	მ <sup>3</sup> /წმ
ტურბინის მაქსიმალური სიმძლავრე ლილვთან	6.10	მგვტ
სინქრონული სიჩქარე	750	ბრნ. წთ
მუშა თვალის საშუალო დიამეტრი D2	930	მმ
ცენტრალური ნიშნული	1066.5	მ ზ.დ.
საქმენების რაოდენობა	4	ერთ.
თვალის მინიმალური გაბარიტი	1.3	მ

პროექტის განხორციელების ფაზაზე აღნიშნული პარამეტრები შესაძლოა შეიცვალოს დაახლოებით ±10%-ის ფარგლებში, რაც დამოკიდებული იქნება იმაზე, თუ რომელი მწარმოებლისგან მოხდება ტურბინების მოწოდება.

პელტონის ტურბინის ძირითადი კომპონენტები ნაჩვენებია ნახაზზე 4.1.3.1. და შედგება შემდეგი ძირითადი კომპონენტებისაგან:

1. ტურბინის გამანაწილებელი კოლექტორი;
2. ტურბინის სახურავი;
3. ტურბინის კორპუსი;
4. ამრეკლი (დეფლექტორი);
5. საქშენი;
6. ტურბინის მუშა თვალი;
7. ტურბინის ლილვი;
8. ტურბინის ლილვის შემჭიდროება

**ნახაზი 4.1.3.1.** პელტონის ტურბინის ძირითადი კომპონენტები



ჰესში გათვალისწინებული გენერატორების ტექნიკური პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 4.1.3.2.

**ცხრილი 4.1.3.2.** გენერატორის ტექნიკური მონაცემები

პარამეტრი	ერთეული	მნიშვნელობა
სიმძლავრე	მვა	7.5
სიმძლავრის კოეფიციენტი	-	0.85
ნომინალური ძაბვა	კვ	6.3 <sup>12</sup>
სიხშირე	ჰც	50
ნომინალური სიჩქარე	ბრნ/თ	750
ზებრუნის სიჩქარე	ბრნ/წთ	1425
გაგრილების სისტემა		ჰაერი/წყალი

<sup>12</sup> პროექტირების მომდევნო ფაზებზე ოპტიმიზირებული იქნება მომწოდებლის მიერ

აგზნების სისტემა		უჯაგრიო აგზნების მოწყობილობით
იზოლაციის კლასი		F - B-ის გამოყენებით
ტრანსპორტირების პარამეტრები - l x w x h	მ	დაახლ. 4.5 x 3.0 x 3.0
ტრანსპორტის წონა	ტ	30
აგრეგატების რაოდენობა	#	2

თითოეული ტურბინა აღჭურვილი იქნება ზეთის წნევის მარეგულირებელი სისტემით, რომელიც უზრუნველყოფს ტურბინისა და ტურბინის წინა სარქველის ოპერირებას და აერთიანებს შემდეგ კომპონენტებს: ნაჟონი ზეთის ავზს, ტუმბოებს, სარქველებს, მაღალი წნევის მილებს, სენსორებსა და აზოტის ბალონებს. სისტემის მაქსიმალური წნევა შეადგენს 150 ბარს. ის განთავსებულია ტურბინისა და მთავარი შემშვები სარქველის გვერდით.

ზეთის წნევის მარეგულირებელი სისტემა აღჭურვილი იქნება სათადარიგო ზეთის ტუმბოებით, რომლებიც ზეთის მაქსიმალური სამუშაო წნევის პირობებში უზრუნველყოფენ თვითშეწოვას და უწყვეტ მუშაობას სარედუქციო (მარეგულირებელი) და განმტვირთავი სარქველების მეშვეობით.

ზეთის ტუმბოების გაუმართაობის შემთხვევაში, აზოტის ბალონები უზრუნველყოფს სათანადო ზეთის წნევას, რომ შესრულდეს ტურბინის წინა სარქველის სრული სვლა შემდეგი თანმიმდევრობით: დახურვა-გახსნა-დახურვა.

ზეთზე მომუშავე აღჭურვილობა დაპროექტებულია იმგვარად, რომ მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი ზეთის დაღვრის რისკი.

მაღალი წნევის დანადგარი განთავსდება უჟანგავი ფოლადის პალეტებზე (ქვესადგამზე), სადაც მოხდება დანადგარიდან გამოჟონილი ზეთის სრულად შეგროვება და მისი გაჟონვის პრევენცია ავარიული სიტუაციების დროს.

ტურბინების გაგრილებისთვის გამოყენებული იქნება წყლის გაგრილების სისტემა, რომელიც შედგება გაგრილების რადიატორისა და ცირკულაციური ტუმბოსგან. გენერატორის გაგრილება ხდება წყალი-ჰაერის სისტემის საშუალებით.

სააგრეგატო შენობაში გათვალისწინებულია წყალარინების სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს სადრენაჟო წყლების შეგროვებას და გამყვან არხში გაშვებას. წყალარინების სისტემა აღჭურვილი იქნება სტანდარტული ზეთის სეპარატორით, რათა გამყვან არხში მოხდეს ზეთისგან გაწმენდილი წყლის ჩაშვება. მეორეს მხრივ, გაუწყლოების სისტემა უზრუნველყოფს ტურბინის კოლექტორის წყლისგან დაცლას და გამყვან არხში წყლის მაღალი წნევით გაშვებას.

სამანქანო დარბაზის გარდა მოეწყობა სხვადასხვა დანიშნულების სივრცეები, რაც აუცილებელია სააგრეგატო შენობის ექსპლუატაციისთვის და ოპერატიული პერსონალისთვის, როგორცაა:

**სამონტაჟო ბაქანი:** სამონტაჟო ბაქანი მდებარეობს შენობის მარჯვენა მხარეს. ის წარმოადგენს მთავარ შესასვლელს აღჭურვილობის მიწოდებისთვის და სამუშაო ზონას სამონტაჟო სამუშაოებისთვის. მისი სიგრძეა 10.25 მ და სიგანე - 5.60 მ.

შესასვლელში დამონტაჟებულია 4.0 მ სიგანის და 4.5 მ სიმაღლის გასაცურებელი კარი. ბაქანის ზედა ბოლოში გათვალისწინებულია დაახლოებით 20მ<sup>2</sup> ფართობის სათავსო.

**გენერატორის სართული:** გენერატორის/ MIV (მთავარი წინასატურბინე საკეტები) სართული მდებარეობს ჰესის შენობის ცენტრში, სამონტაჟო ბაქანის 2.4 მ-ით ქვემოთ. მისი სიგრძე 15.8 მ-ია.

გენერატორის სართულზე განთავსებულია ჰიდროაგრეგატები (ორი ვერტიკალური პელტონის ტურბინა), ელექტრო აღჭურვილობა, მაღალი წნევის დანადგარები (HPU) და მთავარი

წინასაატურბინე საკეტები (MIVs). ტურბინების ქვემოთ თითოეული აგრეგატისთვის განთავსებულია სათვალთვალო ღიობი გამყვან არხში შესასვლელად.

გარდა ამისა, გენერატორის სართულის ქვეშ გათვალისწინებულია შემკრები ორმო, სადრენაჟე ორმო და ზეთშემკრები. თითოეულ მათგანში მოხვედრა შესაძლებელი იქნება საძრომი ჭის (ლიუკის) საშუალებით.

ჰესის შენობა დაპროექტებულია Q500 წყალდიდობისთვის. ტურბინების შემთხვევაში ეს ნიშნავს, რომ ტურბინის ღერძი უნდა განთავსდეს Q500 წყალდიდობის ნიშნულზე ანუ ზღვის დონიდან 1066.50 მეტრზე, ვინაიდან, ტურბინა თავისთავად არ არის გათვლილი წყალგამყვანი არხიდან წყლის წნევის დაზოგვაზე და თუ წყალდიდობის დროს წყლის დონე აღემატება ტურბინის ღერძის ნიშნულს, გენერატორის სართული დაიტბორება.

ელექტრო მოწყობილობების ზონა: ელექტრო მოწყობილობების ზონა განთავსებულია ცოკოლის სართულზე, შენობის მარცხენა მხარეს და მოიცავს ცვლადი დენის (AC)/მუდმივი დენის (DC) ოთახს, 35კვ მაღალი ძაბვის ოთახს და თვითმომსახურების სატრანსფორმატორო ოთახს. მაღალი ძაბვის და AC/DC ოთახები აღჭურვილია ორმაგი იატაკით. გარდა ამისა, ცოკოლის სართულზე, ელექტრო მოწყობილობების ზონაში გათვალისწინებულია მცირე სათავსო.

მოსასვენებელი ოთახები: მოსასვენებელი ოთახები მდებარეობს შენობის პირველ სართულზე. დაგეგმილია ოფისი, საკონტროლო ოთახი, ასევე სანიტარული ოთახები (საშხაპე, ტუალეტი). საკონტროლო ოთახი გათვალისწინებულია აწეული იატაკით (სიმაღლე 35 სმ). გარდა ამისა, აკუმულატორების ბლოკი განთავსდება პირველ სართულზე.

სააგრეგატო შენობაში დამონტაჟდება თანამედროვე ტიპის ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა.

ბახვი 2ა სადგურის დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 11.6 მგვტ, ხოლო გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობა 45.5 გვტ/სთ, მათ შორის: ზამთრის პერიოდში (სექტემბერი-აპრილი) 20.8 გვტ/სთ, ხოლო ზაფხულის პერიოდში (მაისი-აგვისტო) 24.73 გვტ/სთ. წლის თვეების მიხედვით გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილებში 4.1.3.2. და 4.1.3.4.

**ცხრილი 4.1.3.3. ელექტროენერჯის გამომუშავება თვეების მიხედვით**

თვე	საშ. დღიური გამომუშავება (გვტ/სთ)	საშ. თვიური გამომუშავება (გვტ/სთ)
1	46.5	1.44
2	39.4	1.10
3	50.9	1.58
4	190.6	5.72
5	269.7	8.36
6	256.2	7.69
7	170.9	5.30
8	109.3	3.39
9	93.8	2.81
10	100.7	3.12
11	92.3	2.77
12	72.7	2.25

**ცხრილი 4.1.3.4. ელექტროენერჯის გამომუშავება სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯის პირობებში**

უზრუნველყოფის ალბათობა	წლიური გამომუშავება (გვტ/სთ)
10%	55.09
50%	44.27

75%	37.82
90%	35.22
95%	34.93

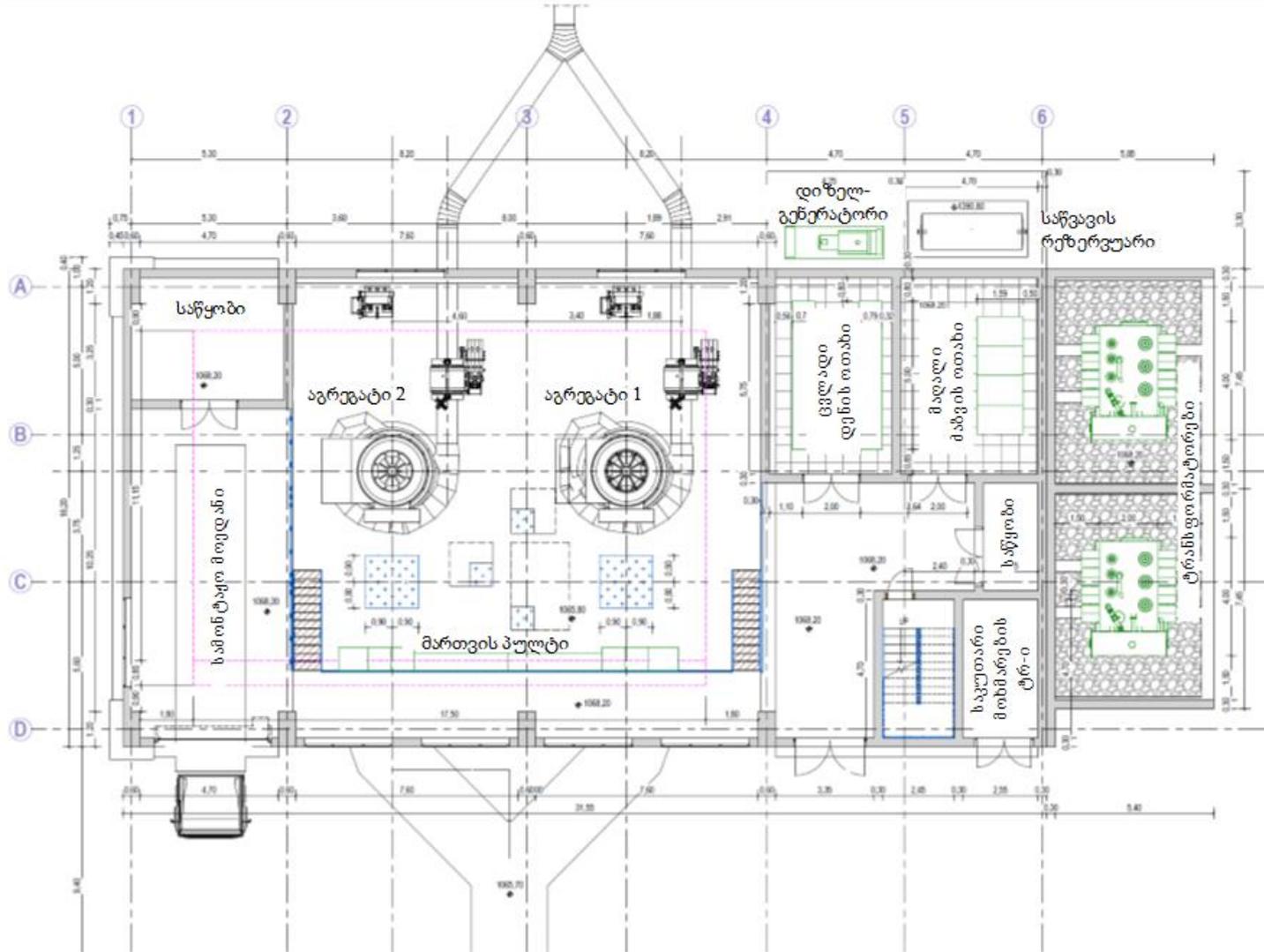
პროექტის მიხედვით ბახვი 2ა სადგურის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ელექტროსისტემაში მიწოდებისათვის გათვალისწინებულია 10/35 კვ ძაბვის ორი ტრანსფორმატორის მოწყობა, რომელიც 10 კვ საგენერატორო ძაბვას გარდაქმნის 35 კვ ძაბვად. ძალოვანი ტრანსფორმატორების მოწყობა დაგეგმილია სააგრეგატო შენობასთან მიშენებულ შენობაში. ბახვი 2ა სქემის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯია 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზით ჩართული იქნება ბახვი 1 ჰესის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე დაგეგმილ 110 კვ ძაბვის ქვესადგურში და შემდგომ ზოტი-ოზურგეთის 110 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემ ხაზში.

ძალური კვანძის ტერიტორიაზე დაგეგმილია ავარიული დიზელ-გენერატორის დამონტაჟება. დიზელ-გენერატორით ელექტრომომარაგება ხორციელდება ელექტროენერჯის სრული გათიშვის შემთხვევაში. დიზელ გენერატორის ჩართვა ხორციელდება DC ელექტრომომარაგების სისტემებიდან. დიზელის გენერატორი განლაგებულია ჰესის შენობის გვერდით და წინასწარ არის დაპროექტებული 80 კვა სიმძლავრით.

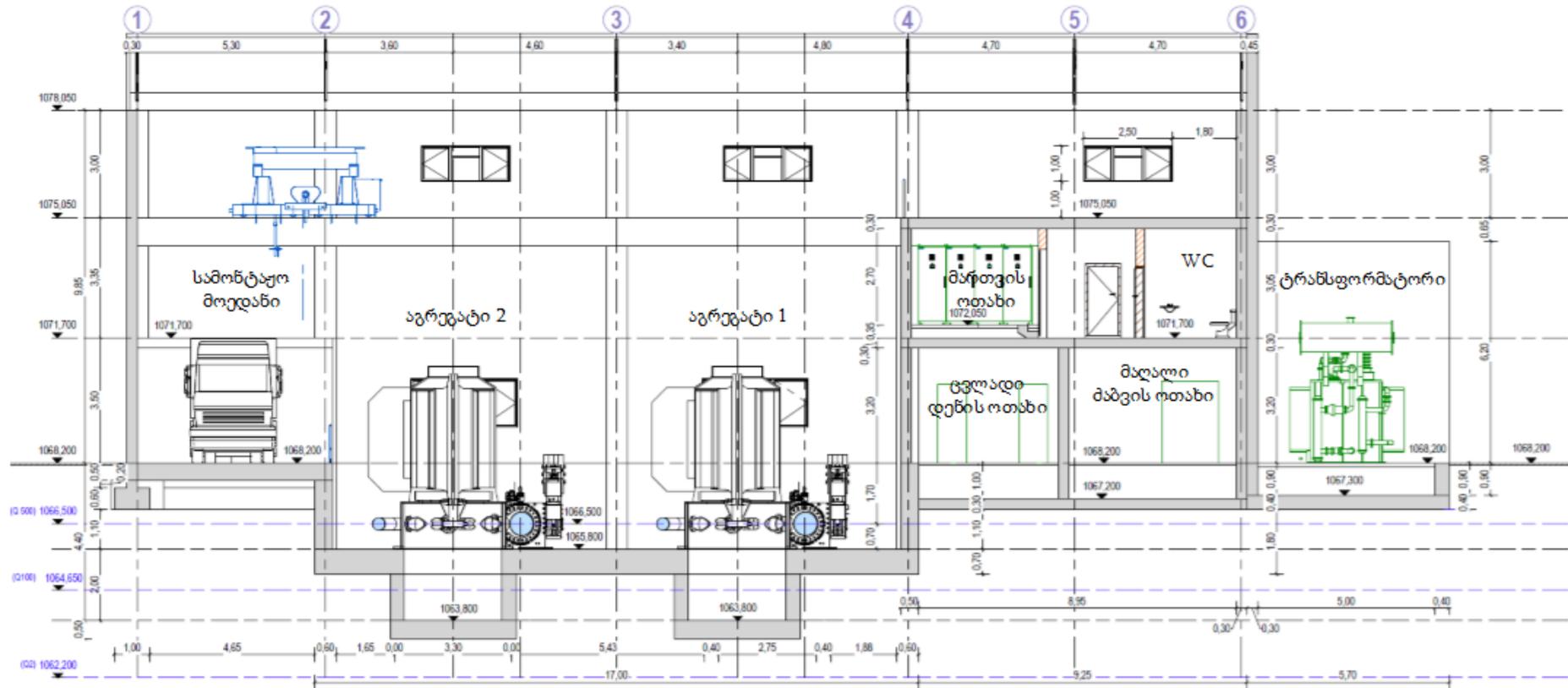
ნახაზი 4.1.3.2. ბახვი 2ა ჰესის შენობის გენგეგმა



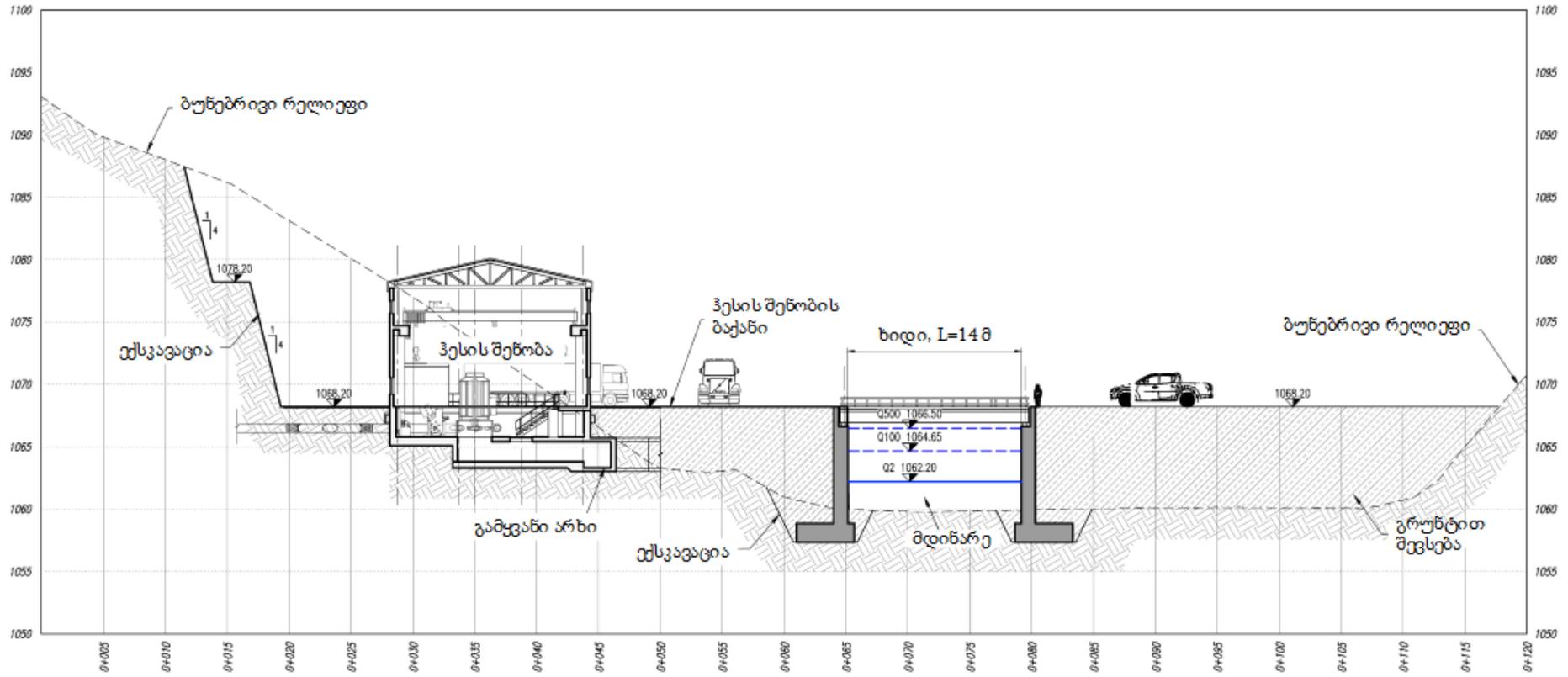
ნახაზი 4.1.3.3. ბახვი 2ა ჰესის შენობის გეგმა სართული ნიშნულზე 1068.20 მ ზდ



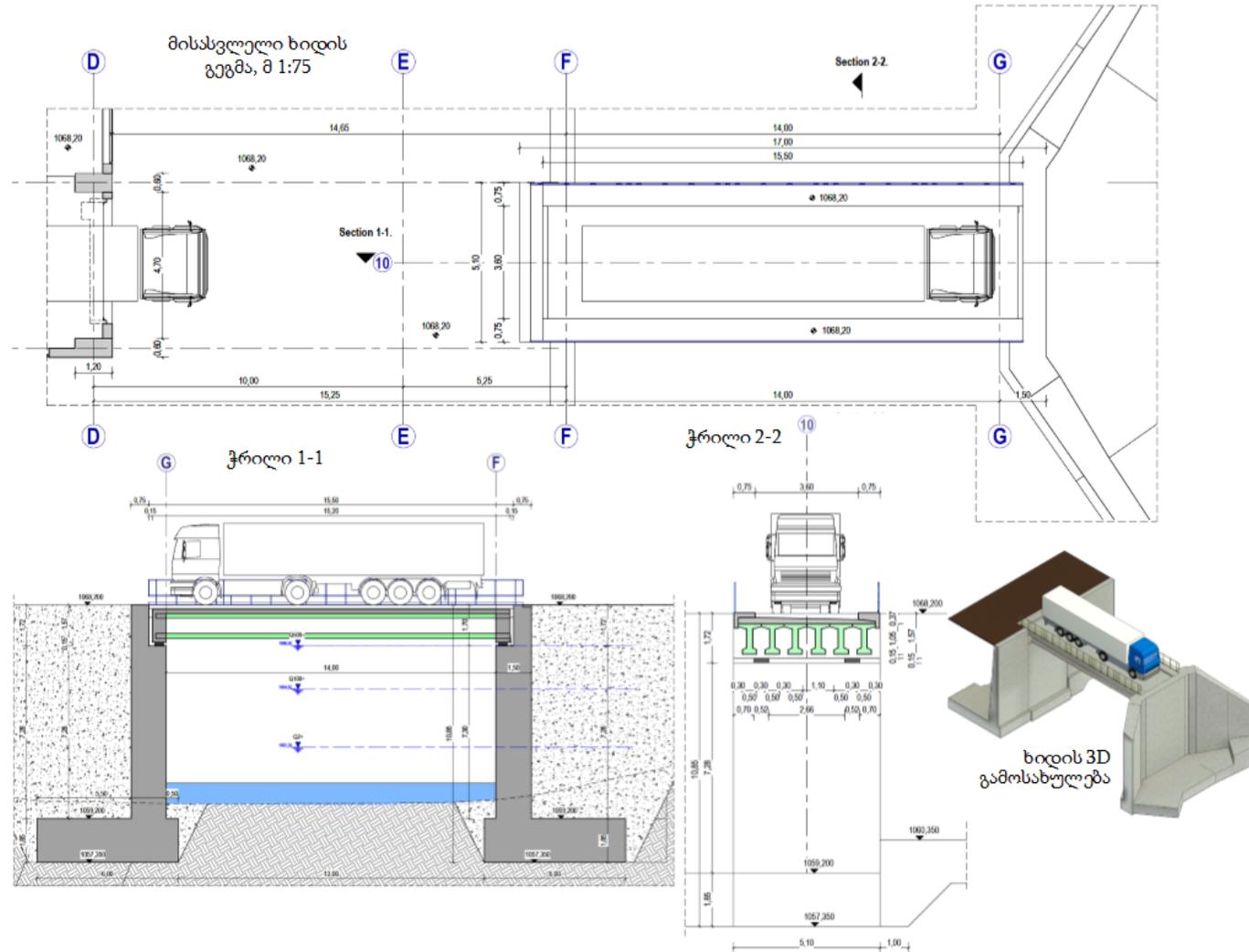
ნახაზი 4.1.3.4. ბახვი-2ა. ჰესის შენობის კრილი 1-1



ნახაზი 4.1.3.5. ბახვი-2ა. ჰესის შენობის ბაჟის კრილი 1-1



ნახაზი 4.1.3.6. მისასვლელი ხიდის გეგმა, კრილები და 3D გამოსახულება



#### 4.1.4 ქვესადგური

პროექტის მიხედვით ბახვი 2ა ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ელექტროსისტემაში მიწოდებისათვის გათვალისწინებულია 6.3/35 კვ ძაბვის ორი ტრანსფორმატორის მოწყობა, რომელიც ბახვი 2ა ჰესის 6.3 კვ საგენერატორო ძაბვას გარდაქმნის 35 კვ ძაბვად და განთავსებული იქნება ჰესის შენობის გარე ტერიტორიაზე მოწყობილ მიშენებაში (სიგრძე 14 მ, სიგანე 5.8 მ).

როგორც აღინიშნა პროექტით გათვალისწინებულია 6.3/35 კვ ძაბვის 2 ცალი სამ-ფაზიანი ტრანსფორმატორის მოწყობა, რომლებიც განთავსდება ცალცალკე სატრანსფორმატორო სივრცეში ჰესის შენობის გარეთ. ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვის მიზნით ტრანსფორმატორები ერთმანეთისგან გამოყოფილია ცეცხლგამძლე კედლით. ტრანსფორმატორებს უნდა შეეძლოთ ნომინალური სიმძლავრის დაახლოებით 75%-ის გადაცემა ბუნებრივი ჰაერის გაგრილებით. დარჩენილი 25%-ისთვის შერჩეულია იძულებითი ჰაერის გაგრილება ვენტილაციის სისტემით. ამრიგად, ტრანსფორმატორების გაგრილების სისტემა იქნება ONAN/ONAF ტიპის.

##### ცხრილი 4.1.4.1. 6.3 / 35 კვ ძაბვის ტრანსფორმატორის ტექნიკური მონაცემები

პარამეტრი	ერთეული	მნიშვნელობა
ნომინალური სიმძლავრე	მვა	8
ტიპი	-	ჩადირული ზეთის (სინთეტიკური ზეთი)
ნომინალური პირველადი ძაბვა	კვ	35
ნომინალური მეორადი ძაბვა	კვ	6.3
შეერთების ჯგუფი	-	Ynd5
გაგრილების ტიპი	-	ONAN/ONAF
ზეთის მოცულობა	ტ	3.7
ტრანსპორტის წონა	ტ	22
ტრანსპორტის გაზარიტები		3.3x1.9x3.5
ერთეულის რაოდენობა	#	2

ტრანსფორმატორის ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა უზრუნველყოფს ტრანსფორმატორის დაცვას და შეესაბამება არსებულ ადგილობრივ სტანდარტებს. ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემას წყალი მიეწოდება სადაწნეო მილსადენიდან. თითოეული ამამაღლებელი ტრანსფორმატორისთვის, სისტემის ძირითადი კომპონენტები მოიცავს დისტანციურად მართვადი ჰიდრაულიკური სარქველების ორ ნაკრებს, გაღვანიზებული მილების სისტემას, მათ შორის, ღია გამფრქვევებს, კვამლის დეტექტორებსა და მართვის პულტს. წყლის გაფრქვევის ხანგრძლივობა შეირჩევა დეტალური პროექტირებისას ადგილობრივი სტანდარტის მოთხოვნის შესაბამისად.

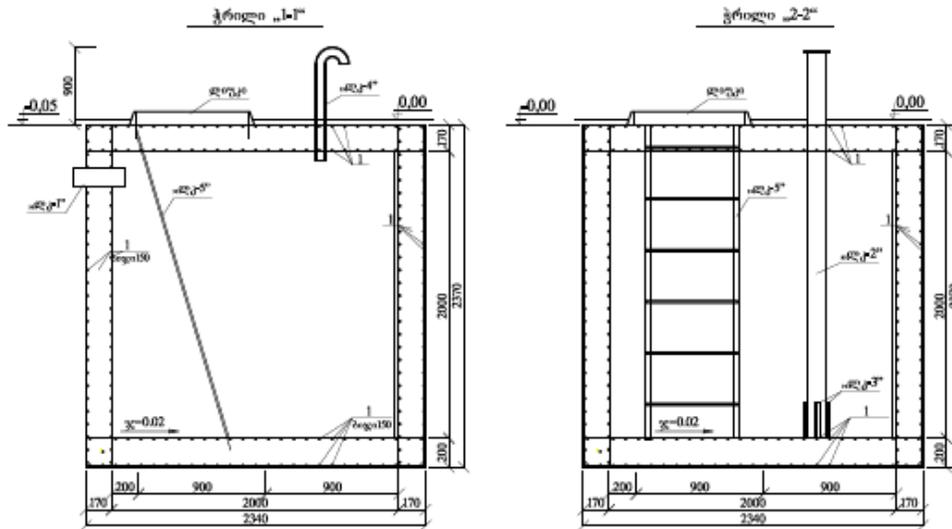
ქვესადგურიდან ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის მიწოდება მოხდება ბახვი 1 ჰესის მიმდებარე ტერიტორიაზე დაგეგმილ 110 კვ ძაბვის ქვესადგურს.

ბახვი 2ა ჰესის ტრანსფორმატორებისათვის ზეთის ჯამური მოცულობა შეადგენს 5000 ლიტრს.

ზეთმიმკრები რეზერვუარის შიდა ზომები გაანგარიშებულია 8 მ<sup>3</sup>-ზე (2x2x2), 110% პრინციპის დაცვით საკმარისია 5.5 მ<sup>3</sup>, თუმცა რეზერვუარის გადავსების გამოსარიცხად აღებულია მკვდარი მოცულობის მარაგი რეზერვუარში.

ზეთდამჭერი რეზერვუარის გეგმა და ჭრილები მოცემულია ნახაზზე 4.1.4.1.

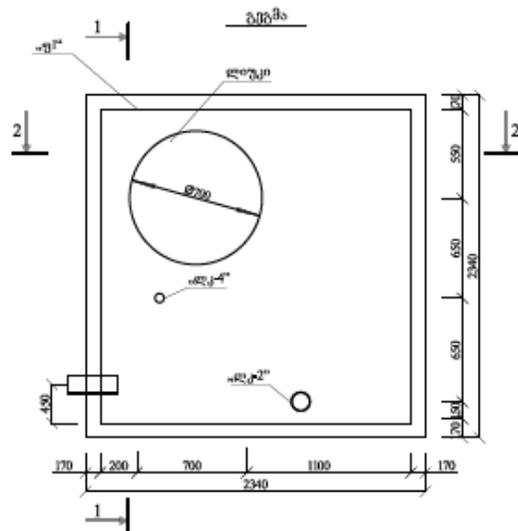
ნახაზი 4.1.4.1. ზეთშემკვრები რეზერვუარის გეგმა და კრილები



ღვთის კონსტრუქციების სპეციფიკაცია

№№	ღნიშვნა	დასახელება	რაოდ. ცალი	შენიშვნა 1 კლ-ტის წინა შ
	ГОСТ 3634-61	Л 1 დოკო	1	50,0
	ГОСТ 3634-61	КРД 1 დოკოს სახურავი	1	28,0
	„აღკ-1“	ღვთის კონსტრ.	1	15,0
	„აღკ-2“	ღვთის კონსტრ.	1	130,0
	„აღკ-3“	ღვთის კონსტრ.	1	16,2
	„აღკ-4“	ღვთის კონსტრ.	1	14,0
	„აღკ-5“	ღვთის კონსტრ.	1	68,0
				სულ: 321,5 კგ

არმატურის და ბეტონის სპეციფიკაცია						
პოზ №	პროფილი სტანდარტი	სიგრძე მ	რაოდენ. ცალი	წონა კგ.		შენიშვნა
				1 კლ-ტის წონა	სულ	
1	Ø10A-II	2340	305	1,47	342,04	
	ГОСТ 5761-82					
2	Ø10A-III	500	16	0,33	6,88	Ø10A-II
	ГОСТ 5761-82					
						ღვთის მომზადე ბუნაქს
ბეტონი B7,5 (M-100) (მომზადებისთვის) – 0,77 მ <sup>3</sup>						
ბეტონი B22,5 (M-300) (რეზერვუარისთვის) – 5,56 მ <sup>3</sup>						



შენიშვნები:

1. რეზერვუარის მოედ გვერდობრეულზე, ასევე გადახურვის ფილაზე და ფსკერზე, მოხდეს ბიტუმი მასტიკის წასმა ორჯერ;
2. რეზერვუარის ქვეშ მოეწყოს ბეტონის მომზადება სისქით 10 სმ;
3. ბეტონის მომზადების ქვეშ, ქვაბულის ფსკერზე, უნდა მოხდეს ხრეშის მომზადების მოწყობა, სისქით 10 სმ;
4. წინამდებარე ფურცელზე პირობითი ნიშნული 0.00 შეესაბამება ქვეხაღურის ტეროტორიის მომზადების ნიშნულს;
5. კრილი „2-2“-ზე ფილადის ელემენტი „აღკ-4“ პირობითად არ არის ნაბეჭედი;
6. რეზერვუარის მოწყობისას ბეტონში დაემატოს „კალმატრონი“.

## 4.2 ბახვი 2 ჰესის პროექტის აღწერა

ბახვი 2 ჰესი წარმოადგენს ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესს, რომლის შემადგენლობაში იქნება: სათავე ნაგებობა, სადაწნეო სისტემა და მიწისზედა ჰესის შენობა, სადაც განთავსებულია ელექტროენერჯის გამომუშავებისთვის საჭირო ყველა ელექტრო და მექანიკური აღჭურვილობა. სადაწნეო მილსადენი მოეწყობა მდინარის მარცხენა ფერდობზე. ელექტროსადგურის დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 23.8 მგვტ-ს, სრული დაწნევა 551.2მ-ს, ხოლო საპროექტო ხარჯი 5.3 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. საშუალო წლიური გამომუშავება შეადგენს 92.8 გვტ/სთ-ს.

სათავე ნაგებობა მდებარეობს ბახვი 2 ჰესის ძალური კვანძის ქვედა ბიეფში, დაახლოებით 70 მეტრში, წყლის საექსპლუატაციო ნიშნულია ზღვის დონიდან 1057.6 მ. ძალური კვანძის ტურბინის ღერძის ნიშნული ზღვის დონიდან 506.4 მ-ზე მდებარეობს. სამშენებლო ბანაკები და სანაყაროები ძირითადად მდებარეობს ძალურ კვანძის და ბახვი 3 ჰესის არეალის მიმდებარედ.

ბახვი 2 სადგურის სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილის მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატებია X=269604; Y=4640520, ხოლო ძალური კვანძის შენობის განთავსების ტერიტორიის X=267500; Y=4642748. სადგურის ცალკეული კომუნიკაციების განთავსების ადგილების გეოგრაფიული კოორდინატები shp ფაილების სახით თან ერთვის გზშ-ს ანგარიშის ელექტრონულ ვერსიას.

სათავე ნაგებობა კურორტ ბახმაროდან დაცილებული იქნება დაახლოებით 8.4 კმ-ით, ხოლო ძალური კვანძი დაახლოებით 12 კმ-ით. სოფ უკანავადან დაცილების მანძილები შესაბამისად შეადგენს 5.2 კმ-ს და 2.4 კმ-ს

სადგურის ტექნიკური პარამეტრების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილებში 4.2.1, სიტუაციური სქემა ნახაზზე 4.2.1.

**ცხრილი 4.2.1.** ბახვი 2 სადგურის ტექნიკური პარამეტრები

დასახელება	განზომილების ერთეული	საპროექტო პარამეტრები
<b>სათავე ნაგებობა</b>		
ტიპი	-	ბეტონის დამბა გვერდითი წყალმიმღებით
<b>დამბა/წყალსაგდები</b>		
ტიპი	-	ბეტონის გრავიტაციული
თხემის ნიშნული	მ ზ.დ.	1057.85
წყლის ნორმალური დონე	მ ზ.დ.	1057.60
მაქს. სიმაღლე საძირკვლიდან	მ	14.05
სიმაღლე მდინარის კალაპოტიდან	მ	4.00
წყალსაგდების ტიპი	-	თავისუფალი გადადინების (არავაკუმული პრაქტიკული პროფილის წყალგადასაშვები)
საპროექტო წყალდიდობა	მ <sup>3</sup> /წმ	141 (Q100)
სამოწმებელი უსაფრთხო წყალდიდობა	მ <sup>3</sup> /წმ	230 (Q300)
რეზერვუარის მოცულობა ნორმალური შეტბორვის პირობებში	მ <sup>3</sup>	2300
რეზერვუარის მოცულობა 100 წლიანი განმეორებადობის ხარჯის პირობებში	მ <sup>3</sup>	5900
რეზერვუარის მოცულობა 300 წლიანი განმეორებადობის ხარჯის პირობებში	მ <sup>3</sup>	6100
რეზერვუარის წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი	მ <sup>2</sup>	920
ენერჯის ჩამქრობი კონსტრუქციის ტიპი	-	ჩამქრობი აუზი

აუზის სიგრძე	მ	16.10
<b>გამრეცხი არხი</b>		
საკეტის ტიპი:	-	კომბინირებული საგდულიანი საკეტი
საკეტის ზომა	მ	2.50 x 5.40
მაქსიმალური სიმძლავრე	მ <sup>3</sup> /წმ	46 (Q10)
<b>წყალმიმღები</b>		
ტიპი:	-	გვერდითი, გამრეცხი არხით
წყალმიმღების ზომები	მ	ორი წყალმიმღები 2.90 x 1.4
ნაგავდამჭერი	-	ჰორიზონტალური ცხაური; ცხაურებს შორის დამორება 15 მმ
ნაგავდამჭერის გარეცხვა	-	ჰორიზონტალური გარეცხვის მოწყობილობა საგდულიან საკეტთან კომბინაციაში
საპროექტო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	5.30
<b>სალექარი:</b>		
ტიპი:	-	რკინაბეტონის კონსტრუქცია
ადგილმდებარეობა:	-	მდინარის მარცხენა სანაპირო, ზედაპირული
საერთო სიგრძე	მ	36.00
საერთო სიგანე	მ	14.00
მაქსიმალური სიმაღლე	მ	8.00
კამერების რაოდენობა	ცალი	3
საპროექტო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	5.30
მოცილების დიამეტრი	მმ	0.2
<b>სადაწნეო მილსადენი:</b>		
<b>დაბალდაწნევიანი მილსადენი:</b>		
სრული სიგრძე	მ	2466 მ
მილის ტიპი და დიამეტრი	მმ	GRP DN 1500 (არმირებული მინაბოჭკოვანი)
სადაწნეო მილსადენის საწყისი ნიშნული	მ ზ.დ.	1054 მ
დაბლიდან მაღალი დაწნევის მილსადენზე გადასვლის ნიშნული	მ ზ.დ.	941 მ
მონტაჟი	-	მიწისქვეშა მილი/მილის ტრანშეა
<b>მაღალდაწნევიანი მილსადენი:</b>		
სრული სიგრძე	მ	1288
მილის ტიპი და დიამეტრი	მმ	SWS DN 1300 (სპირალური შედუღების ფოლადის მილი), ფოლადის მილი <36bar DN 1200
სადაწნეო მილსადენის ბოლო ნიშნული	მ ზ.დ.	506.4 მ ზ.დ.
ანკერული ბლოკების რაოდენობა	ცალი	16
მონტაჟი	-	მიწისქვეშა მილი/მილის ტრანშეა
<b>განშტოება/სადაწნეო მილსადენები:</b>		
რაოდენობა	ცალი	2
მოპირკეთების ტიპი	-	ფოლადი
შიდა დიამეტრი	მმ	800 მმ
<b>ძალური კვანძი:</b>		
ტიპი	-	მიწისზედა ნაგებობა
სიგრძე	მ	35.25
სიგრძე	მ	16.20
საერთო სიმაღლე	მ	15.98

სართულების რაოდენობა	-	3
ცოკოლის სართულის ნიშნული	მ ზ.დ.	507.10
ქვედა ბიეფის ნიშნული	მ ზ.დ.	502.58
ტურბინის ტიპი	-	ვერტიკალური პელტონის
ტურბინების რაოდენობა:	ცალი	2
ტურბინის ღერძის ნიშნული	მ ზ.დ.	506.40
სრული დაწნევა	მ	550.9
სუფთა დაწნევა	მ	529.5
ერთი აგრეგატის დადგმული სიმძლავრე	მგვტ	11.9
ჰესის დადგმული სიმძლავრე	მგვტ	23.8
საშუალო წლიური გამომუშავება	გვტ/სთ	92.8

სურათი 4.2.1. ბახვი 2ბ სიტუაციური სქემა



#### 4.2.1 სათავე ნაგებობა

ბახვი 2ბ სადგურის სათავე ნაგებობის მოწყობა დაგეგმილია ბახვი 2ა ჰესის ძალური კვანძის უშუალო სიახლოვეს, მდ. ბახვიწყლის კალაპოტის 1050 მ ნიშნულზე ზღვის დონიდან. პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია ბეტონის დამბის მოწყობა გვერდითი ტიპის წყალმიმღებით. დამბის სიმაღლე მდინარის კალაპოტის დონიდან 7 მ. დამბის თხემის ნიშნული იქნება 1057.85, ხოლო ნორმალური შეტბორვის დონე 1057.60 მ ზღვის დონიდან.

სათავე ნაგებობის შემადგენლობაში იქნება: უქმი წყალსაგდები, წყალმიმღები, გამრეცხი რაბი, თევზსავალი და სალექარი. სათავე ნაგებობის გენგეგმა მოცემულია ნახაზზე 4.2.1.1., გეგმა 4.2.1.2. სალექარის და წყალმიმღების ჭრილები 4.2.1.3., ხოლო დამბის ჭრილი 4.2.1.4.

პროექტი ითვალისწინებს თავისუფალი გადადინების (პრაქტიკული მოხაზულობის უვაკუუმო წყალსაშვი) წყალსაგდების მოწყობას. წყალსაგდებზე გადადინებული წყლის ენერჯის ჩაქრობის მიზნით დამბის ქვედა ბიეფში გათვალისწინებულია რკინაბეტონის კონსტრუქციის ჩამქრობი აუზის მოწყობა, რომლის სიგრძე იქნება 16.1 მ. ბეტონის ფილის სისქე 1.2 მ. დამბის სიმაღლე იქნება 14 მ საძირკველიდან, ხოლო მდინარის კალაპოტიდან არაუმეტეს 5 მ-ისა. დამბის შედარებით დიდი სიმაღლე განპირობებულია მდინარის ციცაბო დახრილობით და ჩამქრობი აუზის სიღრმის გეომეტრიული მოთხოვნებით, რაც საჭიროა ჰიდრაულიკური ნახტომის წარმოსაქმნელად.

დამბის ზედა ბიეფში აკუმულირებული ნატანის გარეცხვის მიზნით, გათვალისწინებულია გამრეცხი რაბის მოწყობა, რომელიც აღჭურვილი იქნება ვერტიკალური შიბერული საკეტი. გამრეცხი რაბი შეასრულებს რამდენიმე ფუნქციას, კერძოდ:

- მდინარის წყლის დერივაცია სათავე ნაგებობის მშენებლობის მე-2 ეტაპზე (წყალსაგდების და თევზსავალის მონტაჟი);
- ოპერირების დროს ზედა ბიეფიდან ნატანის გამორეცხვა;
- მნიშვნელოვანი წყალდიდობების დროს წყალდიდობის ხარჯის გატარება წყალსაგდების ხარჯთან ერთად.

სათავე ნაგებობის მშენებლობის დროს მდინარის წყლის დერივაციისთვის საპროექტო წყალდიდობად განისაზღვრა Q10 (46 მ<sup>3</sup>/წმ). 0.90 მ სიღრმის ხარჯი საჭიროა Q10 განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯის გასატარებლად. შესაბამისად, გამრეცხ რაბს აქვს საკმარისი სიმძლავრე მშენებლობისათვის საჭირო Q10 წყალდიდობის ხარჯის დერივაციისთვის.

საპროექტო სქემის სათავე ნაგებობა აღჭურვილი იქნება გვერდითი ტიპის წყალმიმღებით, რომლის პარამეტრები გათვალისწინებულია 5.3 მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯის მიღებაზე. წყალმიმღები ეწყობა მდინარის მარცხენა ნაპირთან. გათვალისწინებულია მოეწყოს წყალმიმღების ორი ღიობი. წყალმიმღების ღიობები აღჭურვილი იქნება წვრილი ჰორიზონტალური გისოსებით. გისოსის ღიობის ღრეზებს შორის მანძილი შეადგენს 15 მმ. შეტივნარებული ნატანისაგან წყალმიმღების გაწმენდის მიზნით გისოსის წინ მოეწყობა ჰორიზონტალური საწმენდი მოწყობილობა.

წყალმიმღები საკმარისი მანძილით არის დაშორებული გამრეცხი არხისგან ფსკერული ნატანის შემოდინების პრევენციის მიზნით. გარდა ამისა, კონსოლური ზღურბლი განთავსებულია უშუალოდ წყალმიმღების ქვემოთ, რაც ხელს უწყობს ფსკერული ნატანის შეკავებას და იცავს ცხაურს და გამრეცხ მოწყობილობას.

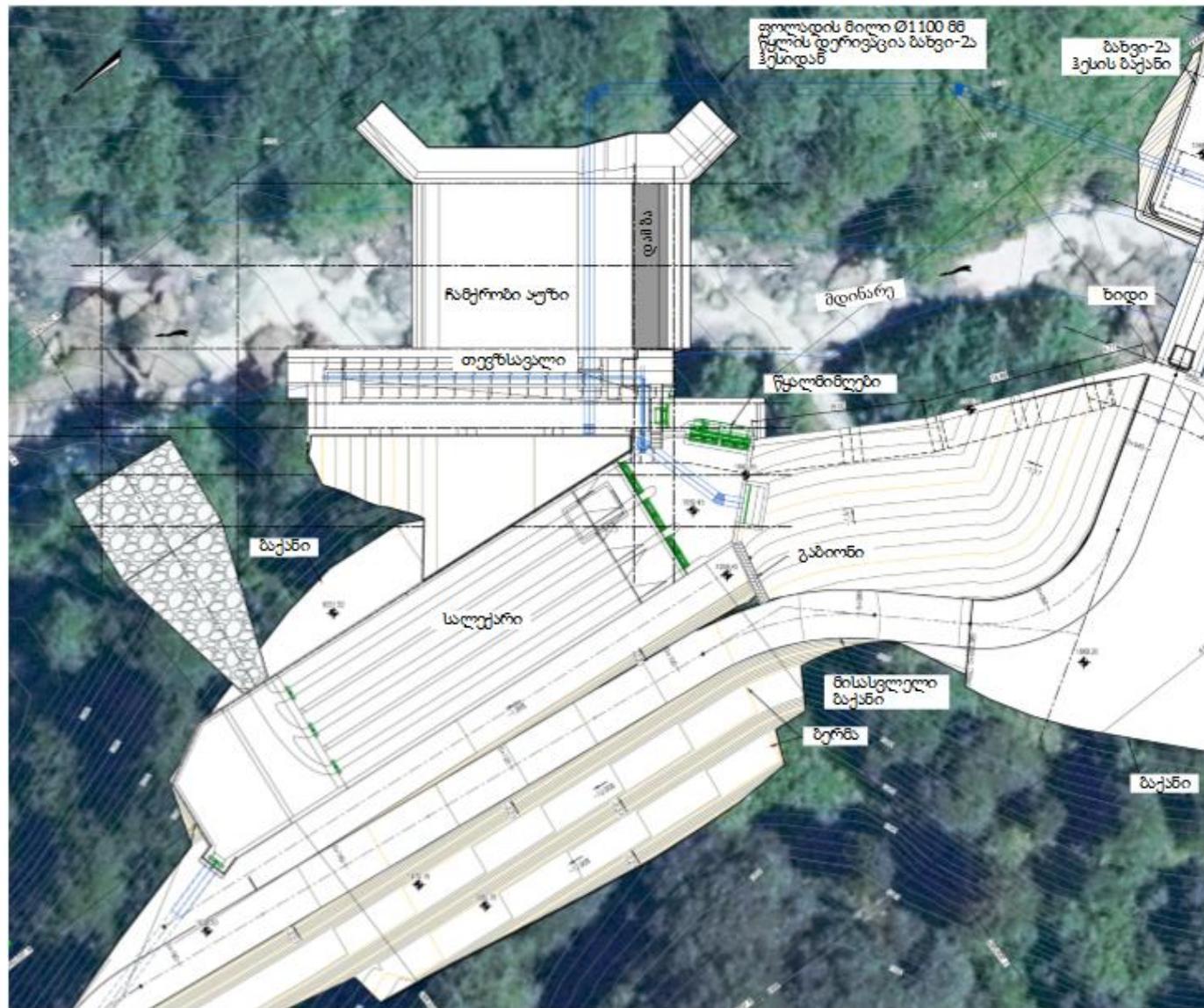
რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის სალექარის მოწყობა დაგეგმილია მდინარის მარცხენა სანაპიროზე, რომლის სიგრძე იქნება 36.1 მ, სიგანე 14.0 მ, ხოლო მაქსიმალური სიმაღლე 8.0 მ. სალექარი შედგება 3 კამერისაგან. საპროექტო ხარჯი შეადგენს 5.3 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. სალექარი გათვალისწინებულია 0.14 მმ დიამეტრის ნატანის ნაწილაკების დასალექად. ფსკერის დაქანება

იქნება 3%. სალექარში წყლის მოძრაობის მაქსიმალური დასაშვები სიჩქარე შეადგენს 0.10 მ/წმ-ს, ხოლო დალექვის სიჩქარე 2 სმ/წმ-ს.

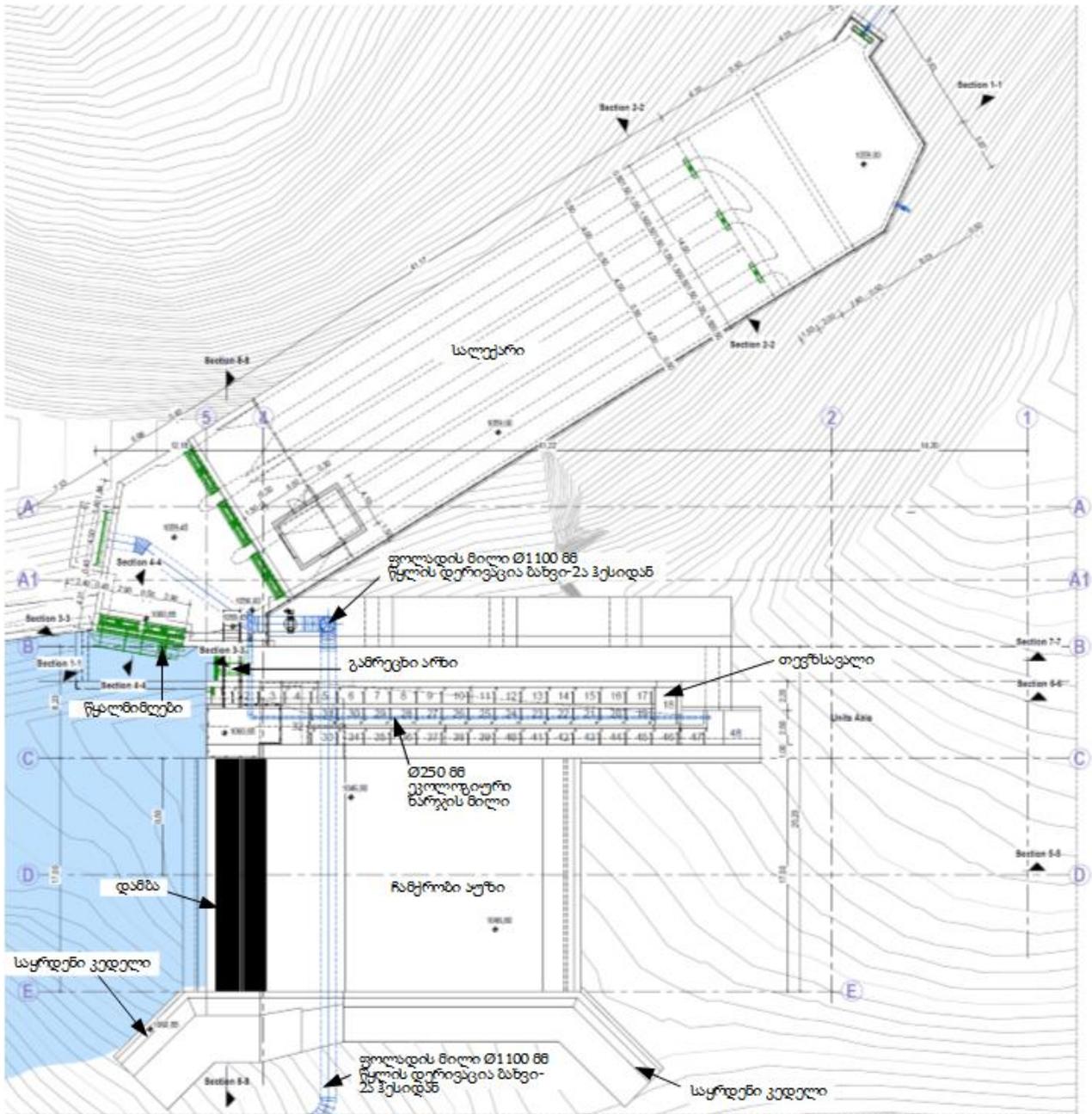
სალექარიდან წყალი გადაედინება სადაწნეო აუზში, და შემდგომ სადაწნეო მილსადენში. სადაწნეო აუზში გათვალისწინებულია ბახვი 2ა სადგურის გამომუშავებული წყლის 1000 მმ დიამეტრის სადერივაციო მილით ჩაშვება. სადერივაციო მილი დაერთებული იქნება ბახვი 2ა სადგურის გამყვან არხზე და წყალი ჩაშვებული იქნება სადაწნეო აუზში. აღნიშნული საპროექტო გადაწყვეტით შესაძლებელი გახდა ბახვი 2ბ სადგურის სათავე ნაგებობების პარამეტრების შემცირება, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ადგილობრივი რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე.

სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში შექმნილი შეგუბების სარკის ზედაპირის ფართობი იქნება დაახლოებით 920 მ<sup>2</sup>. სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის უწყვეტ რეჟიმში გატარების მიზნით თევზსავალთან ერთად გათვალისწინებულია 250 მმ დიამეტრის ფოლადის მილის მოწყობა.

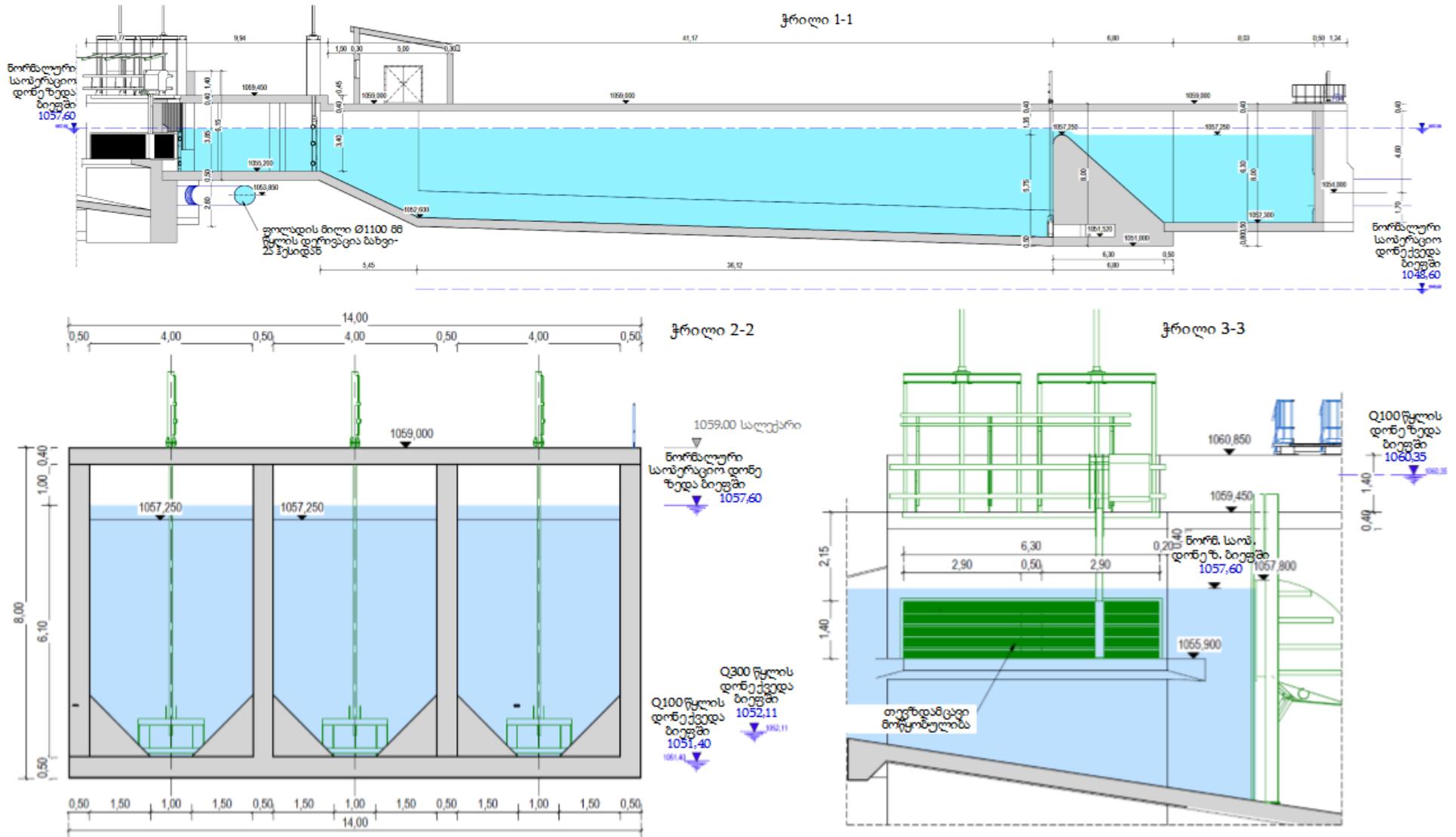
ნახაზი 4.2.1.1. ბახვი-2ბ. სათავე წაგებობის გენგეგმა



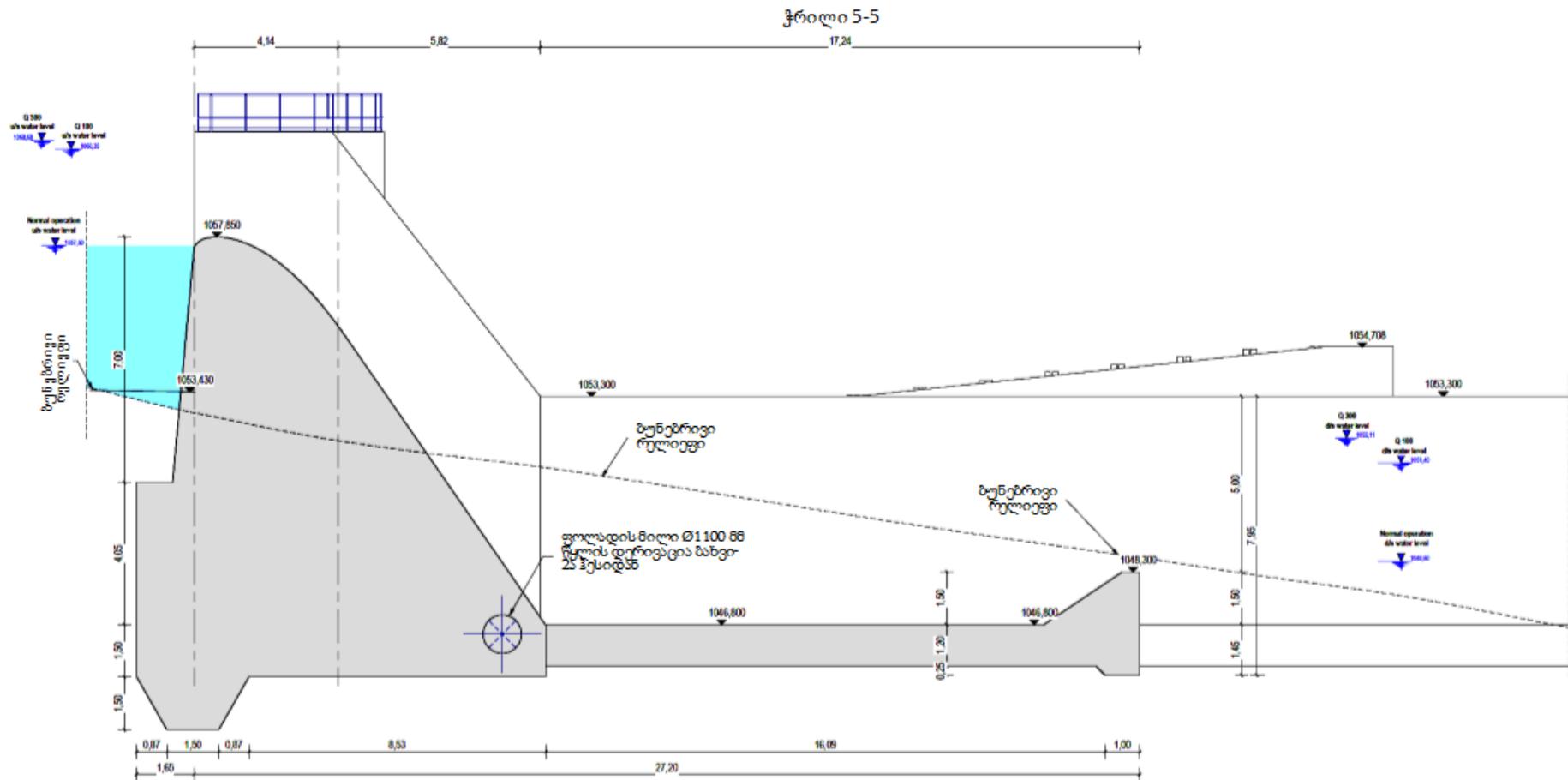
ნახაზი 4.2.1.2. ბახვი-2ბ. სათავე ნაგებობის გეგმა



ნახაზი 4.2.1.3. ბახვი-2ბ. სათავე ნაგებობა. წყალმიმღების და სალექარის ჭრილები



ნახაზი 4.2.1.4. ბახვი-2ბ. სათავე ნაგებობა. დამბის ჭრილი



**4.2.1.1 თევზსავალი და თევზამრიდი**

ისევე როგორც ბახვი 2ა სადგურის შემთხვევაში, ბახვი 2ბ სადგურის სათავე ნაგებობაზე დაგეგმილია საფეხურებიანი თევზსავალის მოწყობა. თევზსავალი დაპროექტებულია DVWK-ის სახელმძღვანელო მითითებების მიხედვით (თევზსავალი - პროექტირება, ზომები და მონიტორინგი, 2002).

თევზსავალი დაპროექტებულია ბახვი 2ბ სადგურის საპროექტო მონაკვეთზე მობინადრე ნაკადულის კალმახის საჭირო პირობების გათვალისწინებით. თევზსავალის საპროექტო ზომები მოცემულია ცხრილში 4.2.1.1.1. (DVWK-ის სახელმძღვანელოს მიხედვით).

როგორც ბახვი 2ა-ს შემთხვევაში, თევზსავალის საფეხურების აუზების ფსკერის მოპირკეთებისათვის გამოყენებული იქნება მდ. ბახვისწყლის კალაპოტიდან აღებული ქვები, რაც შექმნის ბუნებრივ პირობებთან მეტნაკლებად მიახლოებულ გარემოს.

ანალოგიურად ბახვი 2ა სადგურისა ბახვი 2ბ სადგურის სათავე ნაგებობაზე დაგეგმილია ეარლიფტის პრინციპზე მომუშავე თევზამრიდი ნაგებობის მოწყობა.

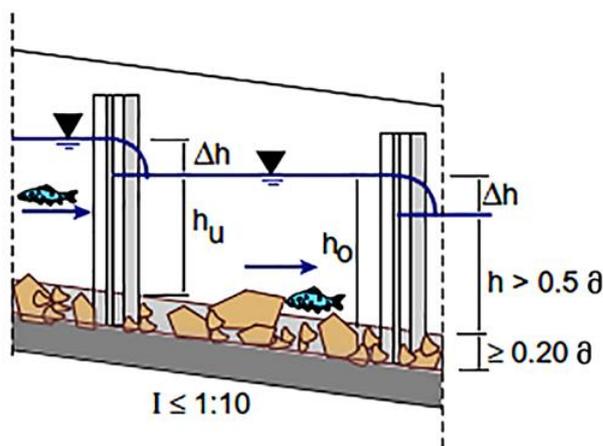
**ცხრილი 4.2.1.1.1.** თევზსავალის მინიმალური ზომები (ზომები მოცემულია მ-ში)

მინიმალური განზომილებები (მ) გასაძვრომებისთვის მხოლოდ ერთი ღარის მეშვეობით GEBLER-ის (1991) და LARINIER-ის (1992a) მიხედვით

გასათვალისწინებელი ასპექტები		კაპარჭინა, ქაშაპი და სხვა		ზუთბი
		ნაკადულის კალმახი	ორაგ., ზღვ. კალმახ., დუნაის ორაგ.	
ღარის სიგანე	s	0.15 – 0.17	0.30	0.60
აუზის სიგანე	b	1.20	1.80	3.00
აუზის სიგრძე	l <sub>b</sub>	1.90	2.75 – 3.00	5.00
პროექციის სიგრძე	c	0.16	0.18	0.40
“სტაგერული” სიგრძე	a	0.06 – 0.10	0.14	0.30
დეფლექტორის სიგანე	f	0.16	0.40	0.84
წყლის დონეთა სხვაობა	h	0.20	0.20	0.20
წყლის მინ. სიღრმე	h <sub>min</sub>	0.50	0.75	1.30
სავალდ. გამონადენი <sup>1</sup>	Q in m <sup>3</sup> /s	0.14 – 0.16	0.41	1.40

<sup>1</sup> ანგარიში: Δh = 0.20 m. და h<sub>min</sub>

**ნახაზი. 4.2.1.1.1.** თევზსავალის ღარების ჭრილი



თევზსავალის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება: სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯი შეადგენს 0.39 მ<sup>3</sup>/წმ-ს, რაც თევზსავალში გასაშვებ ხარჯზე მეტია - 0.14 – 0.16 მ<sup>3</sup>/წმ. დამატებითი ხარჯის გატარება მოხდება შემოვლითი მილსადენით, რომელიც ჩაედინება თევზსავალის ქვედა შესასვლელის სიახლოვეს თევზისთვის მიმზიდველი დინების შესაქმნელად და ქვედა ბიეფის კალაპოტთან კარგი კავშირის უზრუნველსაყოფად.

DVWK-ის სახელმძღვანელო მითითებების მიხედვით თევზსავალისათვის შერჩეულია შემდეგი პარამეტრები:

- აუზის სიგანე = 1.20 მ;
- აუზის სიგრძე = 1.90 მ;
- წყლის დონის მაქსიმალური სხვაობა = 0.20 მ;
- წყლის მინიმალური სიღრმე = 0.50 მ;
- ხვრეტის სიგანე = 0.17 მ;
- დაწნევის სხვაობა 9 მ;
- აუზების რაოდენობა  $n = 48$ .

მაქსიმალური სიჩქარე ხვრეტებთან:

$$dh = H \text{ მაქს.} / n = 9.0 / 48 = 0.188 \text{ მ}$$

$$V \text{ მაქს. } s = (2 * g * dh)^{-2} = (2 * 9.81 * 0.188)^{-2} = 1.92 \text{ მ/წმ} < 2 \text{ მ/წმ (მაქსიმალური დასაშვები სიჩქარე)}.$$

საშუალო სიჩქარე აუზებში:

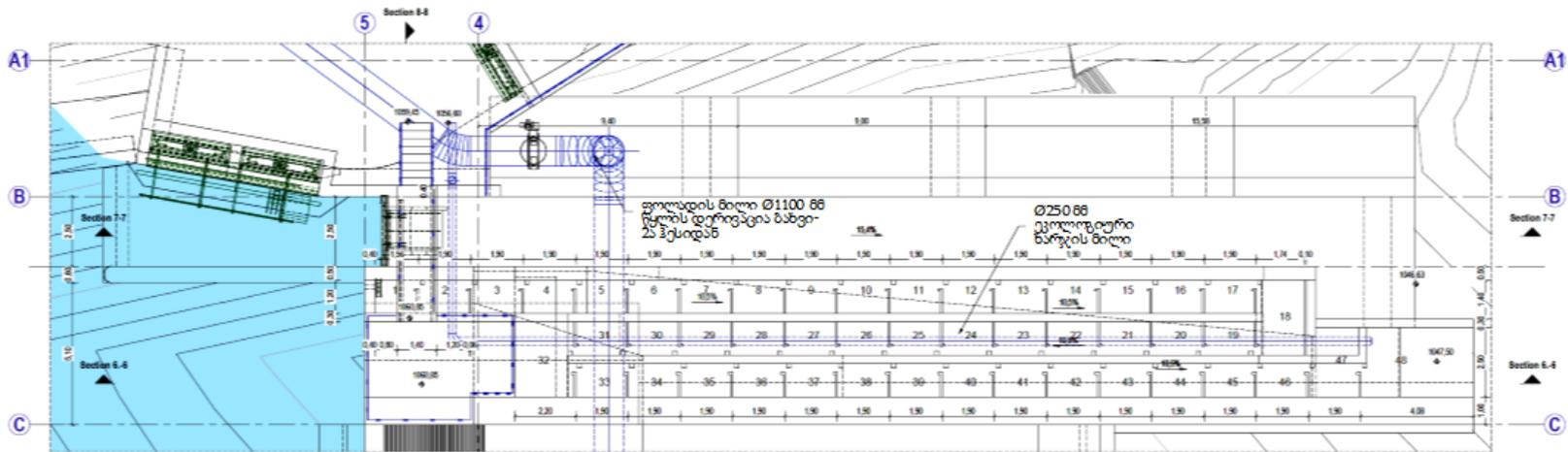
$$V \text{ საშ. } p = Q/A = 0.16 / (1.2 * 0.5) = 0.27 \text{ მ/წმ}$$

ენერჯის სიმჭიდროვე მოცულობითი ენერჯის გაფანტვისთვის:

$$E = (r * g * dh * Q) / (b * h * (l - d))$$

$$E = (1000 * 9.81 * 0.188 * 0.14) / (1.2 * 0.6 * (1.9 - 0.1)) = 198.7 \text{ ვტ/მ}^3 < E \text{ დასაშვები} = 200 \text{ ვტ/მ}^3$$

ნახაზი 4.2.1.1.2. თევზსავალის გეგმა





**4.2.1.2 დამბის ტანის მდგრადობის ანალიზი**

დამბის ტანის მდგრადობის ანალიზი ეფუძნება საერთაშორისოდ აღიარებულ მიდგომებს და სტანდარტებს, კერძოდ:

- USACE EM1110-2-2100 (2005): ბეტონის კონსტრუქციების მდგრადობის ანალიზი.
- USACE EM 1110-2-6053 (2007): ბეტონის ჰიდრავლიკური ნაგებობების სეისმური პროექტირება და შეფასება.

დამბის საძირკვლის პარამეტრებისთვის დამატებით გათვალისწინებული იქნა ბახვი 1 ჰესის ტექნიკურ-ეკონომიკური კვლევა - გეოლოგიური საფრთხეების გეოლოგიურ-გეომორფოლოგიური შეფასება და საჭირო სიმტკიცის კოეფიციენტები

ზემოთ მოყვანილი წყაროების გათვალისწინებით, შერჩეული მინიმალური საჭირო სიმტკიცის კოეფიციენტები მოცემულია ცხრილში 4.2.1.2.1.

**ცხრილი 4.2.1.2.1. საანგარიშო დატვირთვები და საპროექტო მოთხოვნები**

საანგარიშო დატვირთვა	კლასიფიკაცია	აწევა	დაცურება	რღვევა	რღვევა
		FS <sub>აინ,საჭირ</sub>	FS <sub>აინ,საჭირ</sub>	FS <sub>აინ,საჭირ</sub>	საფუძვლის საჭირო % შეკუმშვისას
LC1 ნორმალური ოპერირება	ჩვეულებრივი	1.3	1.5	1.5	100
LC2 მიწისძვრა	ექსტრემალური	1.1	1.1	1.1	ტოლქმედი ძალა საფუძველში
LC3 წყალდიდობა	ექსტრემალური	1.1	1.1	1.1	ტოლქმედი ძალა საფუძველში

ბეტონის წონა

ბეტონის წონა  $\gamma = 24 \text{ კნ/მ}^3$  მიღებულია დამბის კონსტრუქციის სტატიკური დატვირთვისთვის.

წყლის დაწნევები

შესრულებული სტაბილურობის გაანგარიშებისთვის გამოყენებული წყლის ნიშნულები:

- ნორმალური ოპერირების დროს:
  - ზედა ბიეფი 1057.6 მ ზ.დ.
  - ქვედა ბიეფი 1048.60 მ ზ.დ.
- წყალდიდობის დროს:
  - ზედა ბიეფი 1060.60 მ ზ.დ. (Q300)
  - ქვედა ბიეფი 1052.11 მ ზ.დ. (Q300)

ბეტონის დამბისთვის მნიშვნელოვანი საპროექტო დაშვება მდგომარეობს იმაში, რომ მნიშვნელოვნად მცირდება უკუწნევა, რომელიც მოქმედებს დამბის საძირკველზე და ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფის მიმართულებით დამბის ქვეშ არ ფიქსირდება მუდმივი ფილტრაციული ნაკადი. ეს დაშვება გამართლებულია, როცა საძირკველი ეყრდნობა ძირითად ქანებს კონსტრუქციის მცირე სიმაღლის გამო. თუმცა, პროექტის განხორციელების თვალსაზრისით, ეს ნიშნავს, რომ ნებისმიერი სუსტი ან გამოფიტული ქანის ფორმაციები უნდა გაითხაროს და საჭიროების შემთხვევაში შეივსოს მწირი ბეტონით.

მიწისძვრა

გრუნტის პიკური აჩქარება (PGAs) განისაზღვრა საქართველოს სამშენებლო კოდექსის მიხედვით:

- $PGA = 0.13 \text{ გ}, kh=0.09 \text{ კვ}=0.06$

ჰორიზონტალური აჩქარების კოეფიციენტად განისაზღვრა PGA-ის მნიშვნელობის 2/3. ვერტიკალური აჩქარების კოეფიციენტად კი ნავარაუდევია ჰორიზონტალური აჩქარების კოეფიციენტის 2/3. ვერტიკალური აჩქარება უნდა იქნას გამოყენებული არახელსაყრელი მიმართულებით.

CSE-ის (2021) მიერ გეოლოგიური ფორმაციების ინტერპრეტაციის საფუძველზე და AFRY-ს ექსპერტების მიერ სავლეე გასვლის დროს მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე, საძირკვლის სხლეტის პარამეტრები განისაზღვრა შემდეგნაირად:

- ხახუნის კუთხე: 40°
- შეჭიდულობა: 500 კპა

**4.2.1.2.1 მდგრადობის გაანგარიშება**

დამბის ტანის სტრუქტურული გაანგარიშებები შესრულებულია საერთაშორისოდ აღიარებული მიდგომების და სტანდარტების მიხედვით.

მდგრადობა აწევის, დაცურების და გარღვევის, ასევე ზიდვის უნარის მიმართ გაანგარიშდა დამბის ტანის ჩამორღვევის შემდეგი მიზეზებისთვის:

აწევა (ამალღება)	$FS_f = \frac{W_s + W_c + S}{U - W_G}$
დაცურება	$FS_s = \frac{N \cdot \tan \phi + c \cdot L}{T}$
გარღვევა	$e = \left  \frac{L}{2} - \frac{\sum M_x}{V} \right $ $FS_o = \frac{M_{stabilising}}{M_{destabilising}}$

**4.2.1.2.2 შედეგები და დასკვნები**

გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილში 4.2.1.2.2.1, ყველა მოთხოვნა შესრულებულია.

**ცხრილი 4.2.1.2.2.1** საანგარიშო დატვირთვები, საპროექტო მოთხოვნები და შედეგები

საანგარიშო დატვირთვა		კლასიფიკაცია	აწევა		დაცურება	
			FS <sub>განგ.</sub>	FS <sub>მინ.მოთ.</sub>	FS <sub>განგ.</sub>	FS <sub>მინ.მოთ.</sub>
LC1	ნორმალური ოპერირება	ჩვეულებრივი	2,2	1,3	2,0	1,5
LC2	მიწისძვრა	ექსტრემალური	1,9	1,1	1,2	1,1
LC3	წყალდიდობა	ექსტრემალური	1,8	1,1	1,1	1,1

საანგარიშო დატვირთვა		კლასიფიკაცია	რღვევა			
			FS <sub>განგ.</sub>	FS <sub>მინ.მოთ.</sub>	საფუძვლის გაანგარიშებული % შეკუმშვისას	საფუძვლის საჭირო % შეკუმშვისას
LC1	ნორმალური ოპერირება	ჩვეულებრივი	1,8	1,5	100	100
LC2	მიწისძვრა	ექსტრემალური	1,5	1,1	100	0*
LC3	წყალდიდობა	ექსტრემალური	1,3	1,1	100	0*

## 4.2.2 სადაწნეო სისტემა

წყალმიმღებიდან სააგრეგატო შენობამდე წყლის ტრანსპორტირებისათვის სადაწნეო მილსადენის მოწყობა დაგეგმილია მდ. ბახვისწყლის მარცხენა სანაპიროს ფერდობზე. სადაწნეო მილსადენის საერთო სიგრძე შეადგენს 3753 მ-ს. მილსადენის ძირითადი ნაწილი დაახლოებით 2465 მ სიგრძის მონაკვეთზე მოწყობა არმირებული მინაბოჭკოვანი (GRP) 1500 მმ დიამეტრის მილებით, ხოლო ბოლო 1288 მ სიგრძის მონაკვეთზე 1300 მმ დიამეტრის ფოლადის მილებით. სადაწნეო მილსადენის გეგმა მოცემულია ნახაზებზე 4.2.2.1. და 4.2.2.2.

სადაწნეო მილსადენის მშენებლობის მიზნით საპროექტო დერეფანში თავდაპირველად გათვალისწინებულია საავტომობილო გზის მოწყობა და მილსადენი განთავსებული იქნება გზის ვაკისის ქვეშ, მიწის ზედაპირიდან არანაკლებ 1 მ სიღრმეზე. არმირებული მინაბოჭკოვანი მილსადენის განთავსებისათვის თხრილის სიღრმე საშუალოდ იქნება 2.70 მ, ხოლო თხრილის ძირის სიგანე 2.50 მ. ფოლადის მილსადენს განთავსებისათვის თხრილის სიმაღლე იქნება 2.50 მ, ხოლო ძირის სიგანე 2.40.

მილსადენის განთავსების ტიპური ჭრილები მოცემულია ნახაზზე 4.2.2.3.

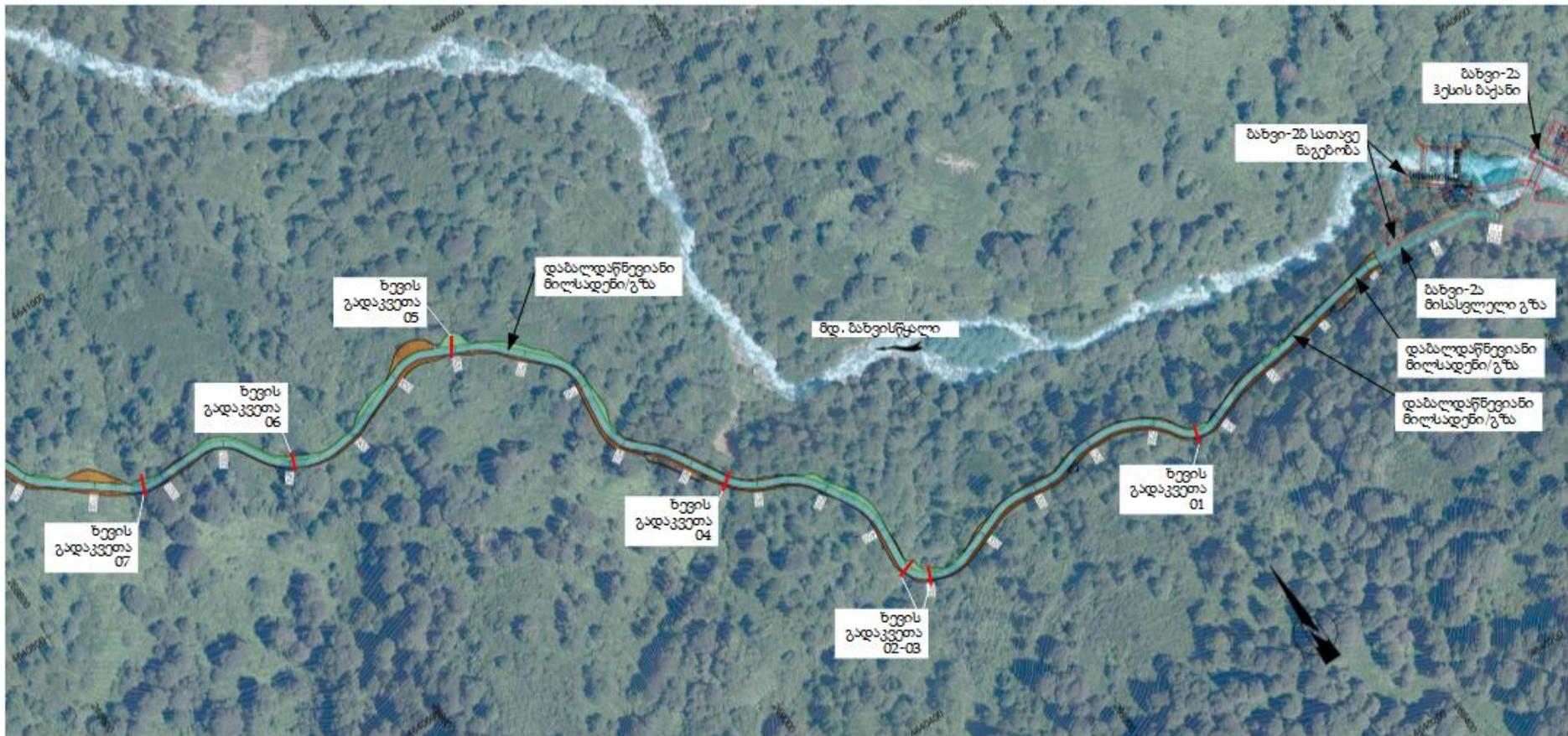
წყალმიმღებიდან, ზღვის დონიდან 1054 მეტრზე დაბალი დაწნევის მილსადენის გზა მიუყვება ხეობის ქვედა მიმართულებას 2.5% გრძივი დახრილობით. ამ მონაკვეთზე, სადაწნეო მილსადენის დერეფანი არ კვეთს რთულ არეალებს. გადაიკვეთება მხოლოდ რამდენიმე მცირე ხევი. ხეების გადაკვეთის ტიპური სქემები მოცემულია ნახაზზე 4.2.2.4.

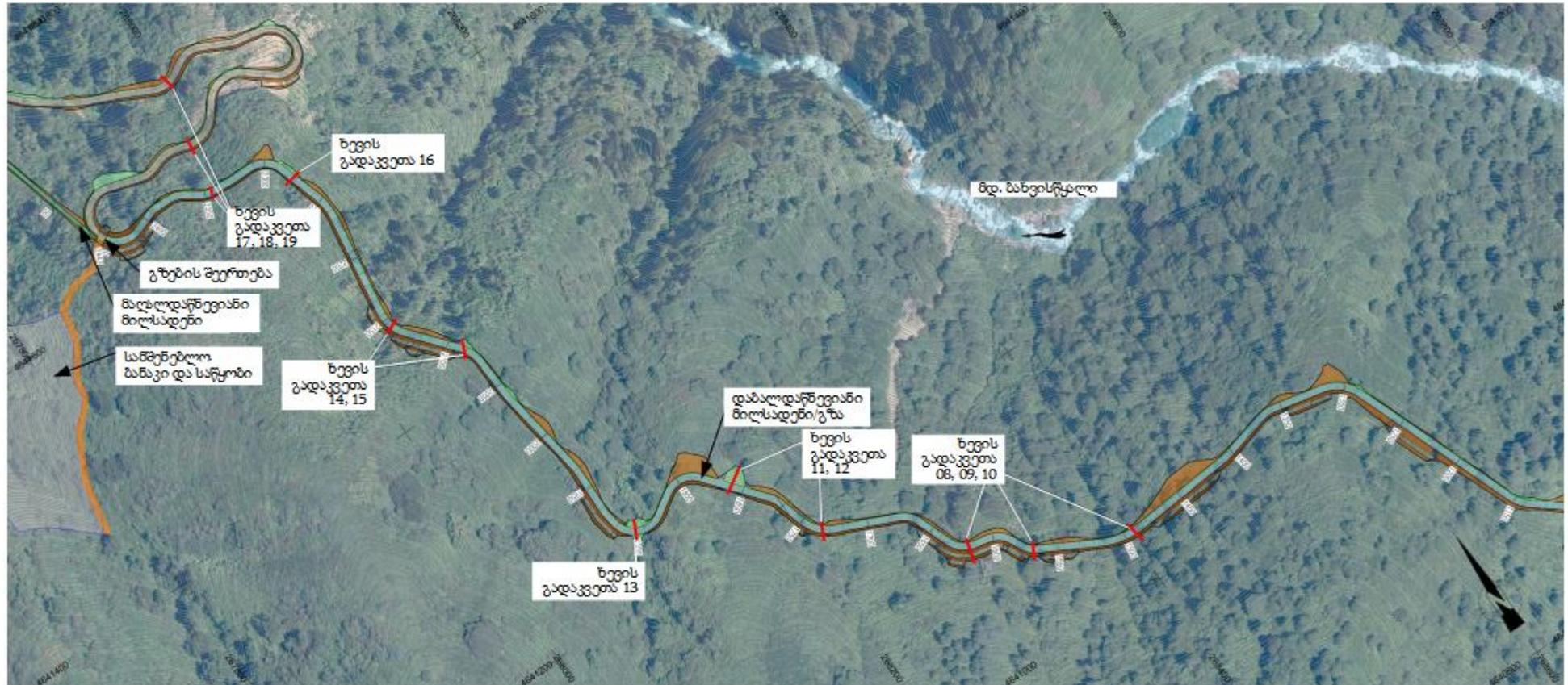
1.9 კმ-ის შემდეგ სადაწნეო მილსადენი გზის გრძივი დახრილობა იზრდება თითქმის 12%-მდე, რათა დაიკარგოს გარკვეული სიმაღლე. დაბალდაწნევიან მონაკვეთზე არმირებული მინაბოჭკოვანი მილები სათავიდან დამორების შესაბამისად გათვალისწინებულია სხვადასხვა დაწნევისათვის (6, 10 და 16 ბარი).

2.5 კმ-ის შემდეგ გასწორი უხვევს მარჯვნივ და გადადის მაღალი დაწნევის მილსადენზე. მაღალი დაწნევის მილსადენი იწყება დაბალი დაწნევის მილსადენიდან ტრასიდან, ზღვის დონიდან 941.21 მ ნიშნულზე და მიემართება ჰესის შენობისკენ (ტურბინის ღერძი განთავსებულია ზღვის დონიდან 506.4 მეტრზე). მაღალი დაწნევის მილსადენის სრული სიგრძე არის 1288 მ.

ფოლადის მილსადენი განთავსდება მიწის ქვეშ. სხვადასხვა დაწნევის სპირალური შედუღების ფოლადის მილები გათვალისწინებულია მაღალი დაწნევის მილსადენის უმეტესი ნაწილისთვის. აღნიშნული მილები დაცულია კოროზიისგან.

ნახაზი 4.2.2.1. ბახვი-2ბ. დაბალდაწნევიანი მილსადენის გეგმა (2 ნაწილად)

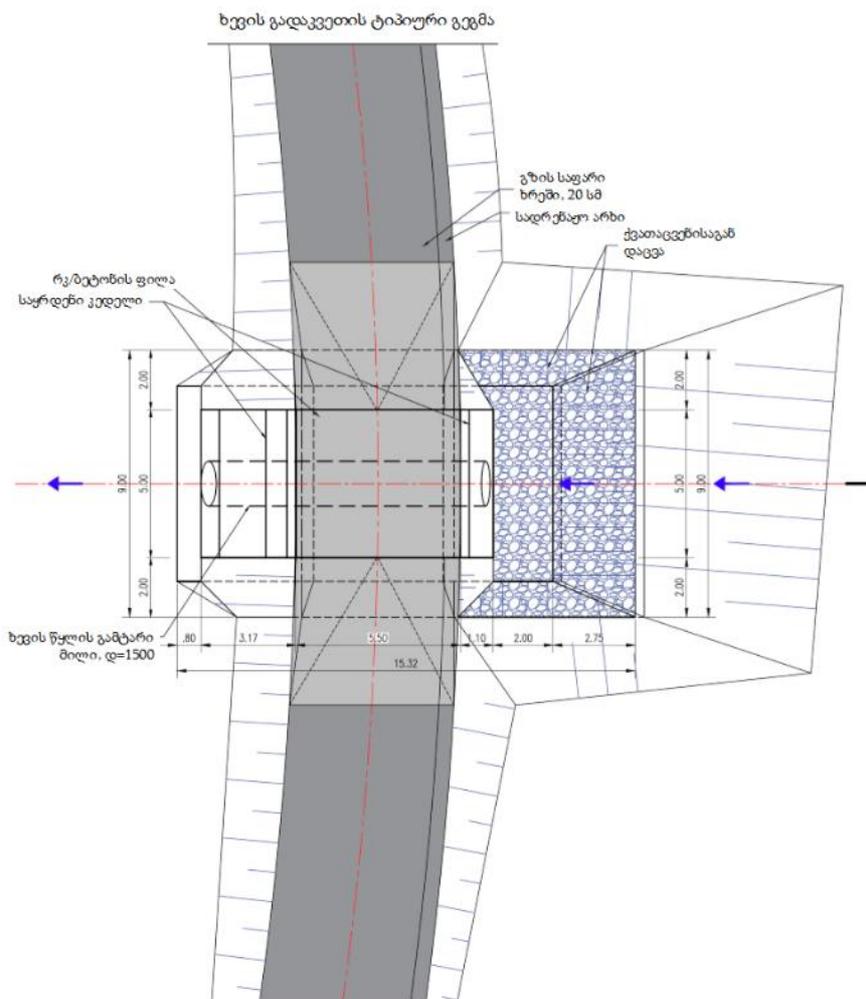
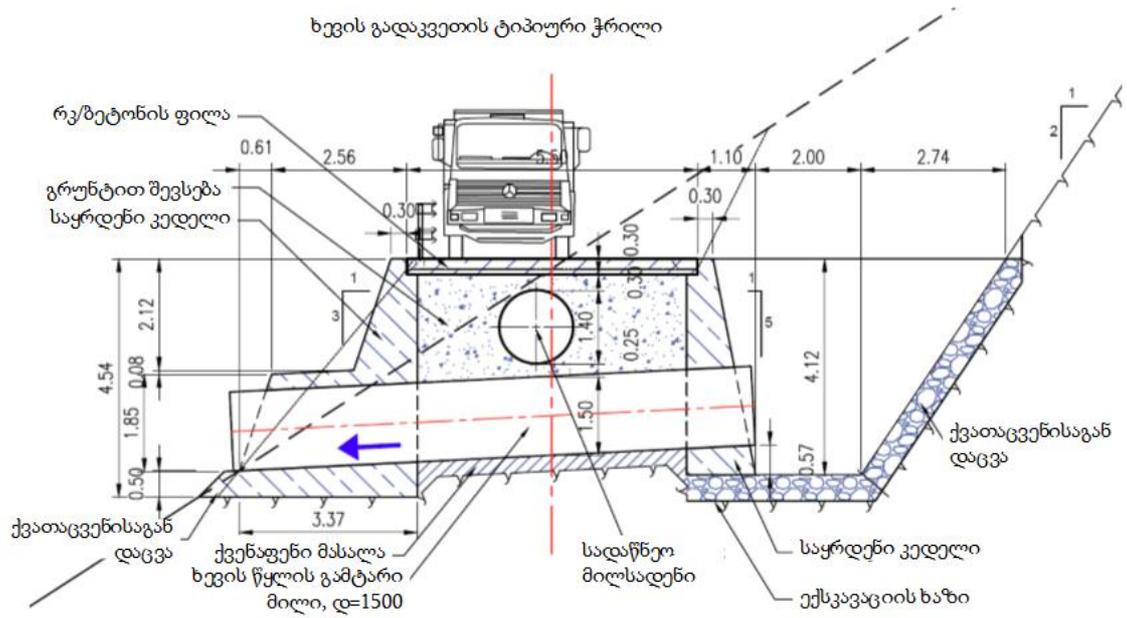








ნახაზი 4.2.2.4. ხევის გადაკვეთის ტიპური ჭრილი და გეგმა



**4.2.3 ძალური კვანძი**

ბახვი 2ბ სადგურის ძალური კვანძის მოწყობა დაგეგმილია მდ. ბახვისწყლის მარცხენა სანაპიროზე, საყრდენი კედლებით შემოფარგლულ პლათფორმაზე (რაც უზრუნველყოფს ნაგებობის წყალდიდობისგან დაცვას) ბახვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობის ზედა დინებაში. ძალური კვანძის შემადგენლობაში იქნება სააგრეგატო შენობა და 35 კვ ძაბვის გამანაწილებელი მოწყობილობა.

პროექტის მიხედვით, სააგრეგატო შენობაში დამონტაჟდება: ხიდური ამწე, ორი ერთეული „პელტონი“-ს ტიპის ვერტიკალურ ღერძიანი ჰიდროაგრეგატი, 35 კვ გამანაწილებელი მოწყობილობები, მართვის და დამხმარე ელექტრო მოწყობილობები. პროექტის მიხედვით თითოეულ აგრეგატს ექნება საკუთარი გამყვანი არხი, რომელებიც გაერთიანდება ბოლო ნაწილში და ჩაშვებული იქნება მდ. ბახვისწყალში.

ცხრილში 4.2.3.1. მოცემულია ტურბინის ძირითადი მახასიათებლები. ჰესის შენობაში გათვალისწინებული ტურბინის მახასიათებლები განისაზღვრა სხვადასხვა მწარმოებლის მიერ წარმოებული ტურბინების ტექნიკური ანალიზის საფუძველზე.

**ცხრილი 4.2.3.1. ტურბინის ძირითადი მახასიათებლები**

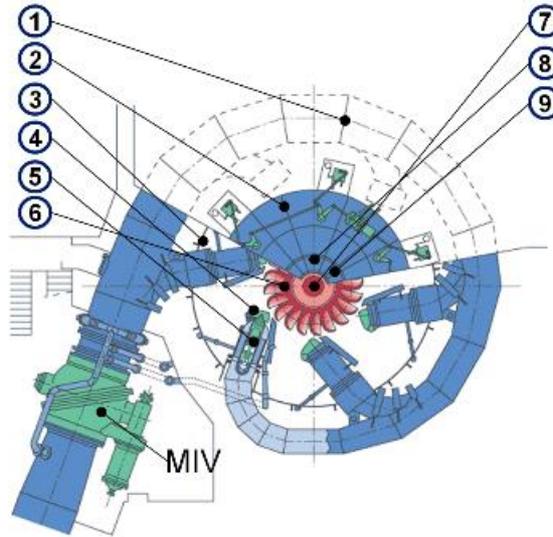
ტურბინის მახასიათებლები	მნიშვნელობა	ზომის ერთეული
ნომინალური სუფთა დაწნევა	550.9	მ
ერთი ტურბინის ნომინალური ხარჯი	2.70	მ <sup>3</sup> /წმ
ხარჯი მაქსიმალურ სუფთა დაწნევაზე	2.60	მ <sup>3</sup> /წმ
ხარჯი მინიმალურ სუფთა დაწნევაზე	2.70	მ <sup>3</sup> /წმ
ტურბინის მაქსიმალური სიმძლავრე ლილვთან	12.30	მგვტ
სინქრონული სიჩქარე	1000	ბრნ/წთ
მუშა თვალის საშუალო დიამეტრი D2	920	მმ
ცენტრალური ნიშნული	506.4	მ ზ.დ.
საქმენების რაოდენობა	4	#
თვალის მინიმალური გაბარიტი	1.4	მ

პროექტის განხორციელების ფაზაზე აღნიშნული პარამეტრები შესაძლოა შეიცვალოს დაახლოებით ±10%-ის ფარგლებში, რაც დამოკიდებული იქნება იმაზე, თუ რომელი მწარმოებლისგან მოხდება ტურბინების მოწოდება.

პელტონის ტურბინის ძირითადი კომპონენტები ნაჩვენებია ნახაზზე 4.2.3.1. და შედგება შემდეგი ძირითადი კომპონენტებისაგან:

1. ტურბინის გამანაწილებელი კოლექტორი;
2. ტურბინის სახურავი;
3. ტურბინის კორპუსი;
4. ამრეკლი (დეფლექტორი);
5. საქმენი;
6. ტურბინის მუშა თვალი;
7. ტურბინის ლილვი;
8. ტურბინის ლილვის შემჭიდროება

**ნახაზი 4.2.3.1.** პელტონის ტურბინის ძირითადი კომპონენტები



ჰესში გათვალისწინებული გენერატორების ტექნიკური პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 4.2.3.2.

**ცხრილი 4.2.3.2.** გენერატორის ტექნიკური მონაცემები

პარამეტრი	ერთეული	მნიშვნელობა
ნომინალური გამომუშავება	მვა	14.5
სიმძლავრის კოეფიციენტი	-	0.85
ნომინალური ძაბვა	კვ	10.0 <sup>13</sup>
სიხშირე	ჰც	50
ნომინალური სიჩქარე	ბრნ/წთ	1000
ზებრუნის სიჩქარე	ბრნ/წთ	1900
გაგრილების სისტემა	-	ჰაერი/წყალი
აგზნების სისტემა	-	უჯაგრისო აგზნების მოწყობილობით
იზოლაციის კლასი	-	F - B-ის გამოყენებით
ტრანსპორტირების პარამეტრები - lxwxh	მ	დაახლ. 5.3 x 3.0 x 3.0
ტრანსპორტის წონა	ტ	40
აგრეგატების რაოდენობა	#	2

თითოეული ტურბინა აღჭურვილი იქნება ზეთის წნევის მარეგულირებელი სისტემით, რომელიც უზრუნველყოფს ტურბინისა და ტურბინის წინა სარქველის ოპერირებას და აერთიანებს შემდეგ კომპონენტებს: ნაჟონი ზეთის ავზს, ტუმბოებს, სარქველებს, მაღალი წნევის მილებს, სენსორებსა და აზოტის ბალონებს. სისტემის მაქსიმალური წნევა შეადგენს 150 ბარს. ის განთავსებულია ტურბინისა და მთავარი შემშვები სარქველის გვერდით.

ზეთის წნევის მარეგულირებელი სისტემა აღჭურვილი იქნება სათადარიგო ზეთის ტუმბოებით, რომლებიც ზეთის მაქსიმალური სამუშაო წნევის პირობებში უზრუნველყოფენ თვითმწეოვას და უწყვეტ მუშაობას სარედუქციო (მარეგულირებელი) და განმტვირთავი სარქველების მეშვეობით.

<sup>13</sup> პროექტირების მომდევნო ფაზებზე ოპტიმიზირებული იქნება მომწოდებლის მიერ

ზეთის ტუმბოების გაუმართაობის შემთხვევაში, აზოტის ბალონები უზრუნველყოფს სათანადო ზეთის წნევას, რომ შესრულდეს ტურბინის წინა სარქველის სრული სვლა შემდეგი თანმიმდევრობით დახურვა-გახსნა-დახურვა.

ზეთზე მომუშავე აღჭურვილობა დაპროექტებულია იმგვარად, რომ მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი ზეთის დაღვრის რისკი.

მაღალი წნევის დანადგარი განთავსდება უჟანგავი ფოლადის პალეტებზე (ქვესადგამზე), სადაც მოხდება დანადგარიდან გამოყოფილი ზეთის სრულად შეგროვება და მისი გაჟონვის პრევენცია ავარიული სიტუაციების დროს.

ტურბინების გაგრილებისთვის გამოყენებული იქნება წყლის გაგრილების სისტემა, რომელიც შედგება გაგრილების რადიატორისა და ცირკულაციური ტუმბოსგან. გენერატორის გაგრილება ხდება წყალი-ჰაერის სისტემის საშუალებით.

სააგრეგატო შენობაში გათვალისწინებულია წყალარინების სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს სადრენაჟო წყლების შეგროვებას და გამყვან არხში გაშვებას. წყალარინების სისტემა აღჭურვილი იქნება სტანდარტული ზეთის სეპარატორით, რათა გამყვან არხში მოხდეს ზეთისგან გაწმენდილი წყლის ჩაშვება. მეორეს მხრივ, გაუწყლოების სისტემა უზრუნველყოფს ტურბინის კოლექტორის წყლისგან დაცლას და გამყვან არხში წყლის გაშვებას.

სამანქანო დარბაზის გარდა მოეწყობა სხვადასხვა დანიშნულების სივრცეები, რაც აუცილებელია შენობის ექსპლუატაციისთვის და ოპერატიული პერსონალისთვის, მათ შორის:

სამონტაჟო ბაქანი: სამონტაჟო ბაქანი მდებარეობს შენობის მარჯვენა მხარეს. ის წარმოადგენს მთავარ შესასვლელს აღჭურვილობის მიწოდებისთვის და სამუშაო ზონას სამონტაჟო სამუშაოებისთვის. მისი სიგრძეა 10.25 მ და სიგანე - 5.60 მ.

შესასვლელში დამონტაჟებულია 4.0 მ სიგანის და 4.5 მ სიმაღლის გასაცურებელი კარი. ბაქანის ზედა ბოლოში გათვალისწინებულია დაახლოებით 20მ<sup>2</sup> ფართობის სათავსო.

გენერატორის სართული: გენერატორის სართულზე განთავსებულია ჰიდროაგრეგატები (ორი ვერტიკალური პელტონის ტურბინა), ელექტრო აღჭურვილობა, მაღალი წნევის დანადგარები (HPU) და მთავარი წინასატურბინე საკეტები (MIVs). ტურბინების ქვემოთ თითოეული აგრეგატისთვის განთავსებულია სათვალთვალო ღიობი გამყვან არხში შესასვლელად.

გარდა ამისა, გენერატორის სართულის ქვეშ გათვალისწინებულია შემკრები ორმო, სადრენაჟე ორმო და ზეთშემკრები. თითოეულ მათგანში მოხვედრა შესაძლებელია ქნება ჭის (ლიუკის) საშუალებით.

ჰესის შენობა დაპროექტებულია Q500 წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობისთვის. ტურბინების შემთხვევაში ეს ნიშნავს, რომ ტურბინის ღერძი უნდა განთავსდეს Q500 წლიანი წყალდიდობის ნიშნულზე ანუ ზღვის დონიდან 506.40 მეტრზე, ვინაიდან, ტურბინა თავისთავად არ არის გათვლილი წყალგამყვანი არხიდან წყლის წნევის დაზოგვაზე და თუ წყალდიდობის დროს წყლის დონე აღემატება ტურბინის ღერძის ნიშნულს, გენერატორის სართული დაიტბორება.

ელექტრო მოწყობილობების ზონა: ელექტრო მოწყობილობების ზონა განთავსებულია ცოკოლის სართულზე, შენობის მარცხენა მხარეს და მოიცავს ცვლადი დენის (AC)/მუდმივი დენის (DC) ოთახს, 35კვ მაღალი ძაბვის ოთახს და თვითმომსახურების სატრანსფორმატორო ოთახს. მაღალი ძაბვის და AC/DC ოთახები აღჭურვილია ორმაგი იატაკით. გარდა ამისა, ცოკოლის სართულზე, ელექტრო მოწყობილობების ზონაში გათვალისწინებულია მცირე სათავსო.

მოსასვენებელი ოთახები: მოსასვენებელი ოთახები მდებარეობს შენობის პირველ სართულზე. დაგეგმილია ოფისი, საკონტროლო ოთახი, ასევე სანიტარული ოთახები (საშხაპე, ტუალეტი).

საკონტროლო ოთახი გათვალისწინებულია აწეული იატაკით (სიმაღლე 35 სმ). გარდა ამისა, აკუმულატორების ბლოკი განთავსდება პირველ სართულზე.

სააგრეგატო შენობაში დამონტაჟდება თანამედროვე ტიპის ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა.

ძალური კვანძის გენგემა მოცემულია ნახაზზე 4.2.3.2., შენობის გეგმა ნახაზზე 4.2.3.3., ჭრილები ნახაზებზე 4.2.3.4 და 4.2.3.5., ხოლო მისასვლელი ხიდი სქემა ნახაზზე 4.2.3.6.

ბახვი 2ბ სადგურის დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 23.8 მგვტ, ხოლო გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობა 92.8 გვტ/სთ, მათ შორის: ზამთრის პერიოდში (სექტემბერი-აპრილი) 42.17 გვტ/სთ, ხოლო ზაფხულის პერიოდში (მაისი-აგვისტო) 50.64 გვტ/სთ. წლის თვეების მიხედვით გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 4.2.3.3. და 4.2.3.4.

**ცხრილი 4.2.3.3.** ელექტროენერჯის გამომუშავება თვეების მიხედვით

თვე	საშ. დღიური გამომუშავება (გვტ/სთ)	საშ. თვიური გამომუშავება (გვტ/სთ)
1	93.9	2.91
2	79.0	2.21
3	101.7	3.15
4	389.7	11.69
5	554.3	17.18
6	525.9	15.78
7	348.3	10.80
8	222.0	6.88
9	190.2	5.71
10	204.2	6.33
11	186.9	5.61
12	147.1	4.56

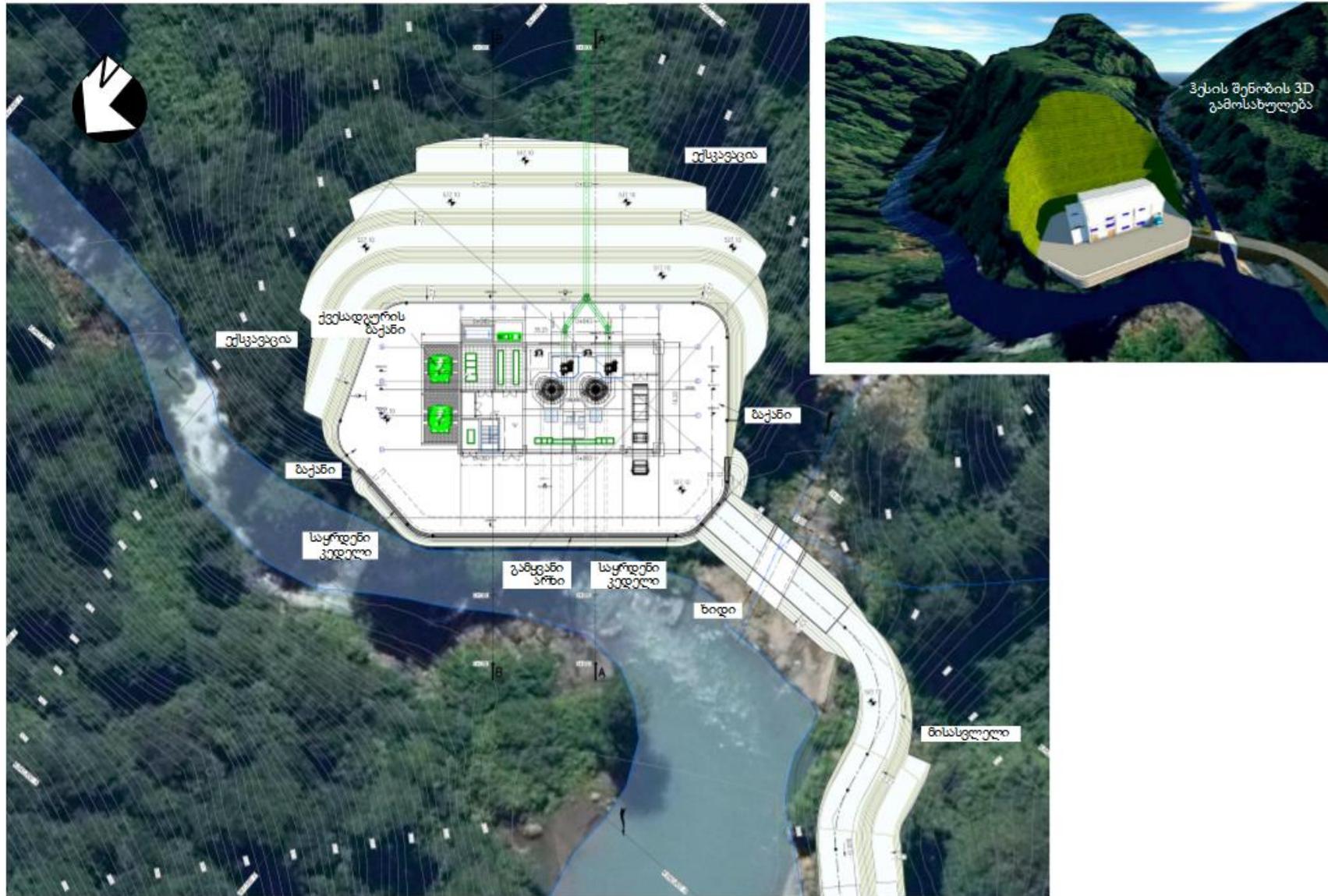
**ცხრილი 4.2.3.4.** ელექტროენერჯის გამომუშავება სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯის პირობებში

უზრუნველყოფის ხარჯი	წლიური გამომუშავება (გვტ/სთ)
10%	112.32
50%	90.02
75%	76.77
90%	71.77
95%	70.92

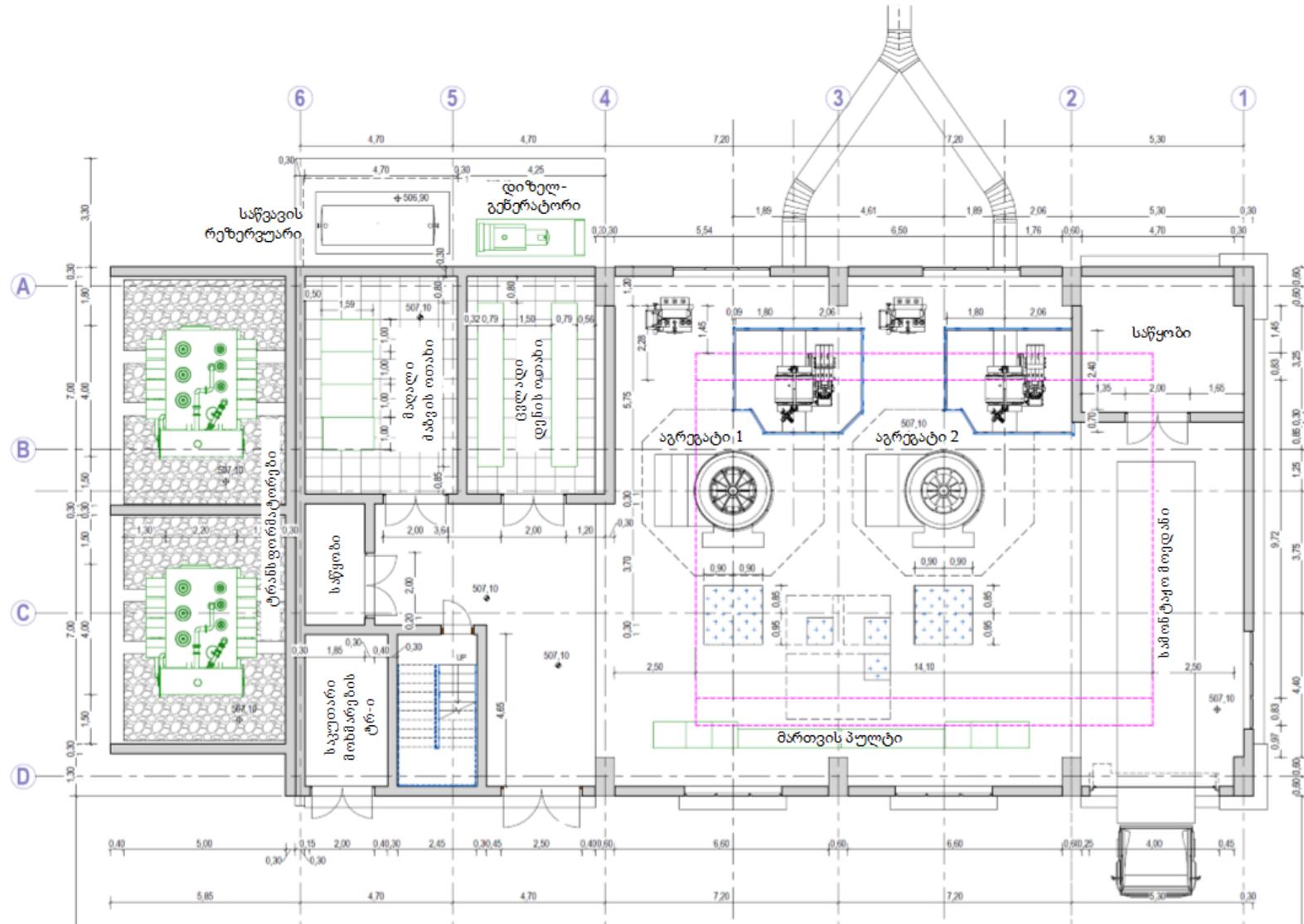
პროექტის მიხედვით ბახვი 2ბ სადგურის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ელექტროსისტემაში მიწოდებისათვის გათვალისწინებულია 10/35 კვ ძაბვის ორი ტრანსფორმატორის მოწყობა, რომელიც ბახვი 2ბ სადგურის 10 კვ საგენერატორო ძაბვას გარდაქმნის 35 კვ ძაბვად. ძალოვანი ტრანსფორმატორის მოწყობა დაგეგმილია სააგრეგატო შენობასთან მიშენებულ შენობაში. ბახვი 2ბ სადგურის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯია 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზით მიერთებული იქნება ბახვი 2ა სადგურის გამანაწილებელ მოწყობილობასთან და შემდეგ ბახვი 2ა სადგურის მიერ გამომუშავებულ ელექტროენერჯიასთან ერთად ბახვი 1-ის სქემის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე დაგეგმილ 110 კვ ძაბვის ქვესადგურში.

ძალური კვანძის ტერიტორიაზე დაგეგმილია ავარიული დიზელ-გენერატორის დამონტაჟება. დიზელ-გენერატორით ელექტრომომარაგება ხორციელდება ელექტროენერჯის სრული გათიშვის შემთხვევაში. დიზელ გენერატორის ჩართვა ხორციელდება DC ელექტრომომარაგების სისტემებიდან. დიზელის გენერატორი განლაგებულია ჰესის შენობის გვერდით და წინასწარ არის დაპროექტებული 80 კვა სიმძლავრით.

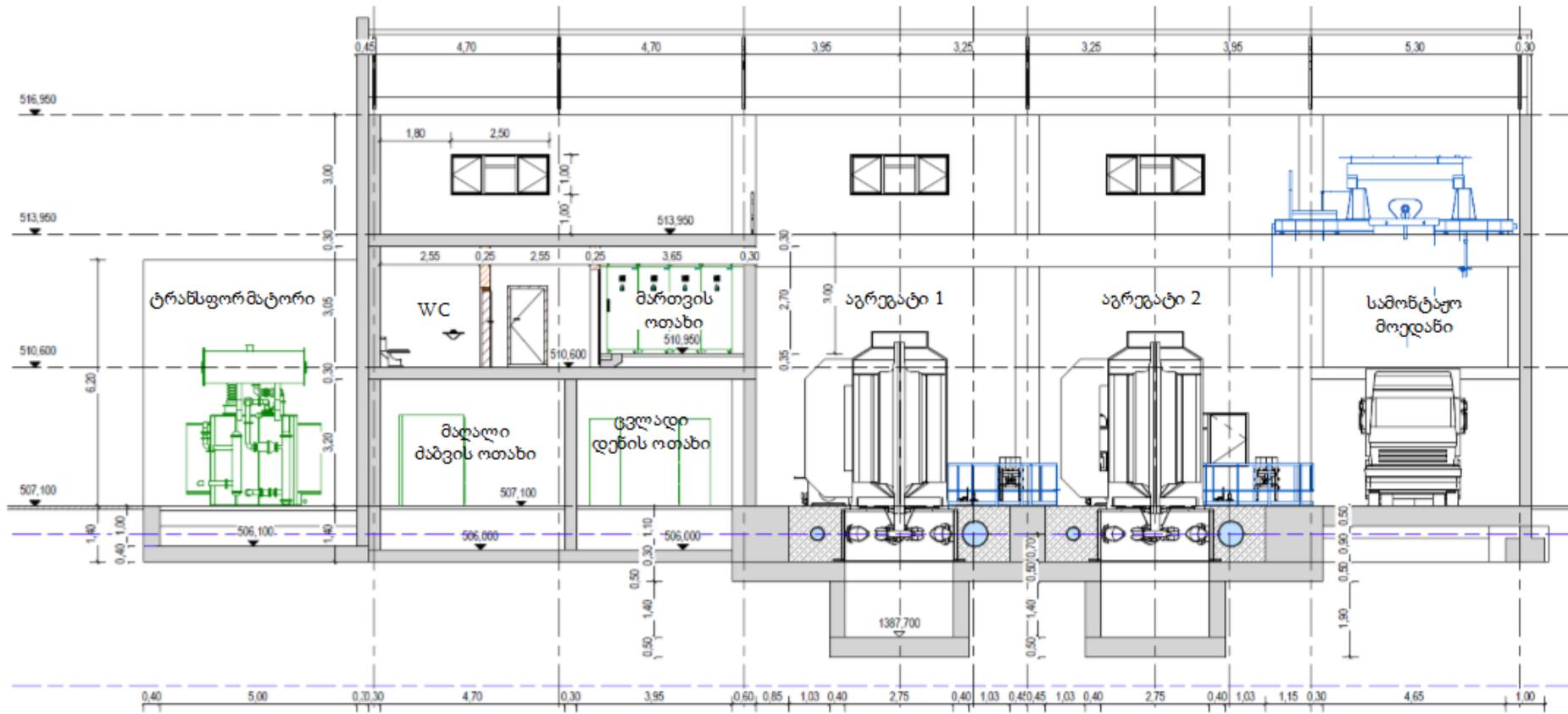
ნახაზი 4.2.3.2. ბახვი-2 ჰესის შენობის გენგეგმა



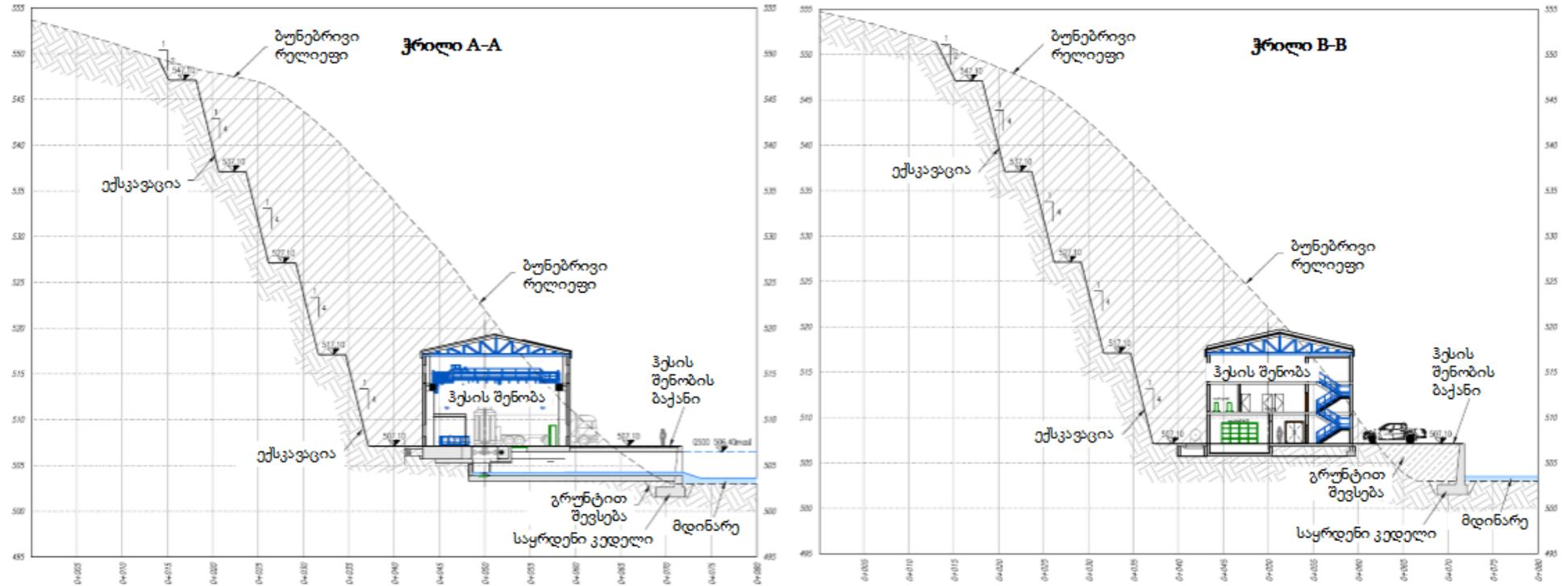
ნახაზი 4.2.3.3. ბახვი-2 ჰესის შენობის საერთოლი ნიშნულზე 507.10 მ ზ.დ.



ნახაზი 4.2.3.4. ბახვი-2 ჰესის შენობის კრილი 1-1



ნახაზი 4.2.3.5. ჰესის შენობის ბაჟანის ჭრილები





**4.2.4 ქვესადგური**

პროექტის მიხედვით ბახვი 2ბ ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ელექტროსისტემაში მიწოდებისათვის გათვალისწინებულია 6.3/35 კვ ძაბვის ორი ტრანსფორმატორის მოწყობა, რომელიც ბახვი 2ბ ჰესის 6.3 კვ საგენერატორო ძაბვას გარდაქმნის 35 კვ ძაბვად და განთავსებული იქნება ჰესის შენობის გარე ტერიტორიაზე მოწყობილ მიშენებაში (სიგრძე 14 მ, სიგანე 5.8 მ).

პროექტით გათვალისწინებულია 6.3/35 კვ ძაბვის 2 ცალი სამ-ფაზიანი ტრანსფორმატორის მოწყობა, რომლებიც განთავსდება ცალ-ცალკე სატრანსფორმატორო სივრცეში ჰესის შენობის გარეთ დაგეგმილ მიშენებაში. ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვის მიზნით ტრანსფორმატორები ერთმანეთისგან გამოყოფილია ცეცხლგამძლე კედლით. ტრანსფორმატორებს უნდა შეეძლოთ ნომინალური სიმძლავრის დაახლოებით 75%-ის გადაცემა ბუნებრივი ჰაერის გაგრილებით. დარჩენილი 25%-ისთვის შერჩეულია იძულებითი ჰაერის გაგრილება ვენტილაციის სისტემით. ამრიგად, ტრანსფორმატორების გაგრილების სისტემა იქნება ONAN/ONAF ტიპის.

**ცხრილი 4.2.4.1. 6.3 / 35 კვ ძაბვის ტრანსფორმატორის ტექნიკური მონაცემები**

პარამეტრი	ერთეული	მნიშვნელობა
ნომინალური სიმძლავრე	მვა	15
ტიპი	-	ჩადირული ზეთის (სინთეტიკური ზეთი)
ნომინალური პირველადი ძაბვა	კვ	35
ნომინალური მეორადი ძაბვა	კვ	10.0
შეერთების ჯგუფი	-	Ynd5
გაგრილების ტიპი	-	ONAN/ONAF
ზეთის მოცულობა	ტ	5.7
ტრანსპორტის წონა	ტ	28
ტრანსპორტის გაზარიტები lxwxh		4.0x2.3x3.8
ერთეულის რაოდენობა	#	2

ტრანსფორმატორის ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა უზრუნველყოფს ტრანსფორმატორის დაცვას და შეესაბამება არსებულ სტანდარტებს. ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემას წყალი მიეწოდება სადაწნეო მილსადენიდან. თითოეული ამამაღლებელი ტრანსფორმატორისთვის, სისტემის ძირითადი კომპონენტები მოიცავს დისტანციურად მართვადი ჰიდრავლიკური სარქველების ორ ნაკრებს, გაღვანზებული მილების სისტემას, მათ შორის, ღია გამფრქვევებს, კვამლის დეტექტორებსა და მართვის პულტს. წყლის გაფრქვევის ხანგრძლივობა შეირჩევა დეტალური პროექტირებისას ადგილობრივი სტანდარტის მოთხოვნის შესაბამისად.

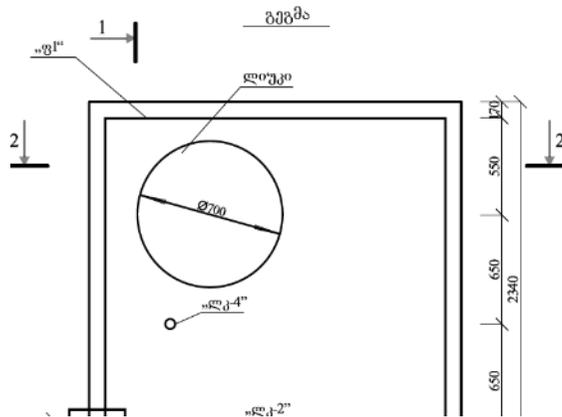
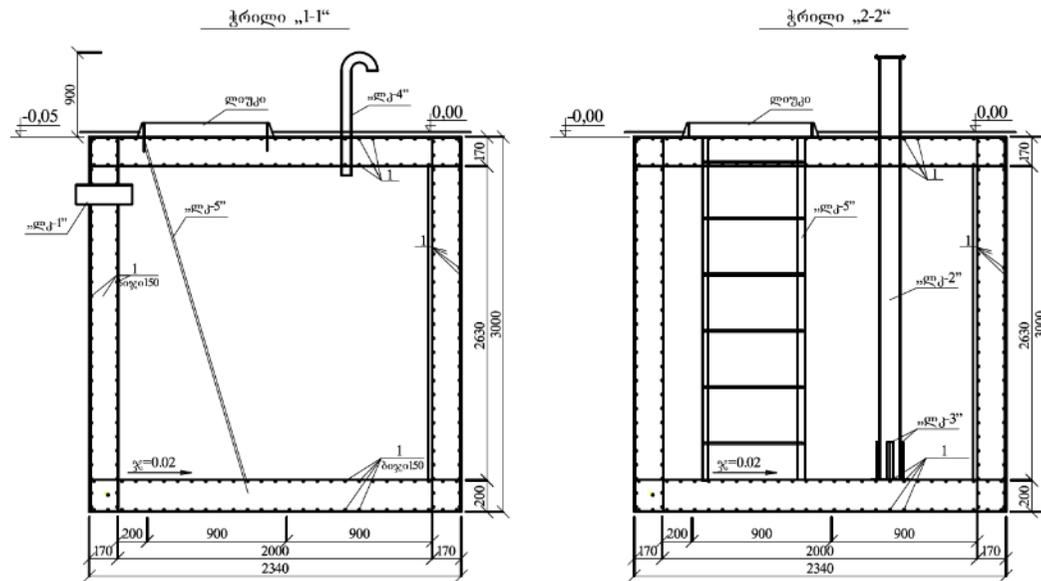
ქვესადგურიდან ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის მიწოდება მოხდება ბახვი 2ა ქვესადგურში და შემდეგ ბახვი 1 ჰესის მიმდებარე ტერიტორიაზე დაგეგმილ 110 კვ ძაბვის ქვესადგურს.

ბახვი 2ბ ჰესის ტრანსფორმატორებისათვის ზეთის ჯამური მოცულობა შეადგენს 7500 ლიტრს.

ზეთმიმკრები რეზერვუარის შიდა ზომები გაანგარიშებულია 12 მ<sup>3</sup>-ზე (2x2x3) 110% პრინციპის დაცვით საკმარისია 8.25 მ<sup>3</sup>, თუმცა რეზერვუარის გადავსების გამოსარიცხად აღებულია მკვდარი მოცულობის მარაგი რეზერვუარში.

ზეთდამჭერი რეზერვუარის გეგმა და ჭრილები მოცემულია ნახაზზე 4.2.4.1.

ნახაზი 4.2.4.1. ზეთშემკვრები რეზერვუარის გეგმა და ჭრილები



ლითონის კონსტრუქციების სპეციფიკაცია

№№	აღნიშვნა	დასახელება	რაოდ. ცალი	შენიშვნა 1 კლ-ტის წონა კგ
	ГОСТ 3634-61	Л 1 ლიუკი	1	50,0
	ГОСТ 3634-61	КРД 1 ლიუკის სახურავი	1	28,0
	„ლკ-1“	ლითონ კონსტრ.	1	15,0
	„ლკ-2“	ლითონ კონსტრ.	1	130,0
	„ლკ-3“	ლითონ კონსტრ.	1	16,2
	„ლკ-4“	ლითონ კონსტრ.	1	14,0
	„ლკ-5“	ლითონ კონსტრ.	1	68,0
				სულ: 321,5 კგ

არმატურის და ბეტონის სპეციფიკაცია						
პოზ №	პროფილი სტანდარტი	სიგრძე მმ	რაოდენ. ცალი	წონა კგ.		შენიშვნა
				1 კლ-ტის	კვეთის ელ-ტის სულ	
1	Ø10A-II ГОСТ 5781-82	2340	105	1,47	342,04	
2	Ø10A-III ГОСТ 5781-82	500	16	0,33	6,88	Ø10A-II 1082
				ბეტონი B7,5 (M-100) (მოშაღებისთვის) – 0,77 მ <sup>3</sup>		
				ბეტონი B22,5 (M-300) (რეზერვუარისთვის) – 5,56 მ <sup>3</sup>		

შენიშვნები:

1. რეზერვუარის მთელ გვერდობრივულზე, ასევე, გადახურვის ფილაზე და ფსკერზე, მოხდეს ბიტუმი მასტიკის წასმა ორჯერ;
2. რეზერვუარის ქვეშ მოეწყოს ბეტონის მოშაღება სისქით 10 სმ;
3. ბეტონის მოშაღების ქვეშ, ქვაბულის ფსკერზე, უნდა მოხდეს სრემის მოშაღების მოწყობა, სისქით 10 სმ;
4. წინამდებარე ფურცელზე პირობითი ნიშნული 0.00 შეესაბამება ქვესაღურის ტერიტორიის მოშაღაქების ნიშნულს;
5. ჭრილ „2-2“-ზე ფოლადის ელემენტი „ლკ-4“ პირობითად არ არის ნაჩვენები;
6. რეზერვუარის მოწყობისას ბეტონში დაემატოს „კალმატრონი“.

### 4.3 ელექტროგადამცემი ხაზების პროექტის აღწერა

ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ჰესების მიერ გამოიშვებულ ელექტროენერჯის ბახვი 1 ჰესის მიმდებარედ დაგეგმილი 110 კვ ძაბვის ქვესადგურში ჩართვის მიზნით გათვალისწინებულია 35 კვ ძაბვის ორჯაჭვა საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობა. პროექტის მიხედვით, გათვალისწინებულია „ბახვი 2ბ“ და „ბახვი 1“ ჰესებს შორის მონაკვეთზე ორჯაჭვიანი 35 კვ ძაბვის ეგზ(ებ)-ის მშენებლობა. ერთი წრედი იქნება „ბახვი 2ბ“ - „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი (უწყვეტი ელექტრული კავშირით), მეორე წრედი იქნება „ბახვი 2ბ“ - „ბახვი 2ა“-ს შორის კავშირი, ხოლო მესამე წრედი იქნება „ბახვი 2ა“ - „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი (აღნიშნულის საჭიროება განპირობებულია ძაბვის ვარდნის სიდიდის შემცირებისათვის):

„ბახვი 1“ ჰესში ჯამურად მოქცეული სიმძლავრე ინტეგრირებულ იქნება სს „სსე“-ს ქსელში საპროექტო 110 კვ ძაბვის ეგზ „ზოტი 1-2“-ის მეშვეობით. აღნიშნული მიერთების მუშა პროექტი არ წარმოადგენს წინამდებარე პროექტის ნაწილს (დამუშავდა ცალკე პროექტი და დამოუკიდებლად ჩატარდება გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცედურა).

„ბახვი 2ბ“, ბახვი 2ა“ და „ბახვი 1“-ის ქვესადგურების ტერიტორიებზე, გამანაწილებელ მოწყობილობასა და საჰაერო ეგზ(ებ)-ს საყრდენებს შორის (დამაბოლოებელი) კავშირი გათვალისწინებულია ძაბვის კაბელებით.

პროექტის მიხედვით 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზისათვის დერეფანი შერჩეულია ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ჰესების სამშენებლო-საექსპლუატაციო გზების უშუალო სიახლოვეს, რაც მინიმუმამდე ამცირებს დამატებითი გზების მოწყობის და ამასთან დაკავშირებული გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

#### 4.3.1 ეგზ-ს საპროექტო ტრასის დახასიათება და ტექნიკური მახასიათებლები

საპროექტო ორჯაჭვიანი ეგზ-ს სიგრძე შეადგენს - 6.639 კმ-ს, მათ შორის: „ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 2ა“-ს შორის ხაზის სიგრძეა - 3.473 კმ, „ბახვი 2ა“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის ხაზის სიგრძე - 3.166 კმ, ხოლო „ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის ხაზის სიგრძე - 6.639 კმ.

ელ. გადამცემი ხაზის №1 საყრდენი მდებარეობს მდ. ბახვისწყლის მარცხენა ფერდობის ქვედა ნაწილში ბახვი 2ბ ჰესის შენობის მიმდებარე ტერიტორიაზე, შემდეგ ხაზი მიემართება ამ ფერდობზე №15 საყრდენის ჩათვლით, შემდეგ ჩადის მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე (№16 საყრდენი ბახვი 2ა ჰესის მიმდებარე ტერიტორიაზე), ადის მდინარის მარჯვენა ფერდობზე, მიუყვება მის ქვედა ნაწილს მდინარის პარალელურად და მთავრდება ბახვი 1 ჰესის მიმდებარე ტერიტორიაზე დაგეგმილ 110 კვ ძაბვის ქვესადგურთან (№29 საყრდენი). საპროექტო ტრასა რამდენიმეჯერ კვეთს ბუნებრივ ხევებს.

გეომორფოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით (ს.ნ. და წ. 1.02.07.87 დანართი 10) საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება III (რთულ) კატეგორიას. რთული კატეგორია მინიჭებული აქვს რამოდენიმე რელიეფის გენეტიკური ფორმის, დიდი დახრილობების და საერთო ლითოლოგიურ ჭრილში ოთხი ფენის გამოყოფის გამო.

სეისმური საშიშროების რუკის („სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ. 01. 01-09) დანართი 1-ის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური საშიშროების ზონას, ხოლო სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0,14$ .

ზღვის დონიდან მიწის ნიშნულების დონეთა დიაპაზონი მერყეობს 518-1382 მეტრს შორის.

სამშენებლო კლიმატოლოგიის (პნ 01.05-08) მიხედვით საპროექტო უბანი იმყოფება შემდეგი კლიმატური პირობების მქონე რაიონში (იხ. ცხრ. 4.3.1.1.):

**ცხრილი 4.3.1.1. საჰაერო ეგზ-ს ს პროექტირებისათვის შერჩეული კლიმატური პირობები**

<b>მახასიათებლები</b>	
ჰაერის მაქსიმალური მდგომარეობა °C	+40
ჰაერის მინიმალური მდგომარეობა °C	-38
ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა °C	+2,5
ჰაერის ტემპერატურა ყინულმოცვის დროს °C	-5
ჰაერის ტემპერატურა ქარის დროს °C	-5
ჰაერის ტემპერატურა ქარისა და ყინულმოცვის დროს °C	-5
ყინულმოცვის კედლის სისქე, მმ	20 (IV რაიონი)
ქარის მაქსიმალური სიჩქარე, მ/წმ	32 (IV რაიონი)

საპროექტო ტრასაზე დამონტაჟდება 29 ცალი ორჯაჭვიანი კუთხურ-ანკერული საყრდენი.

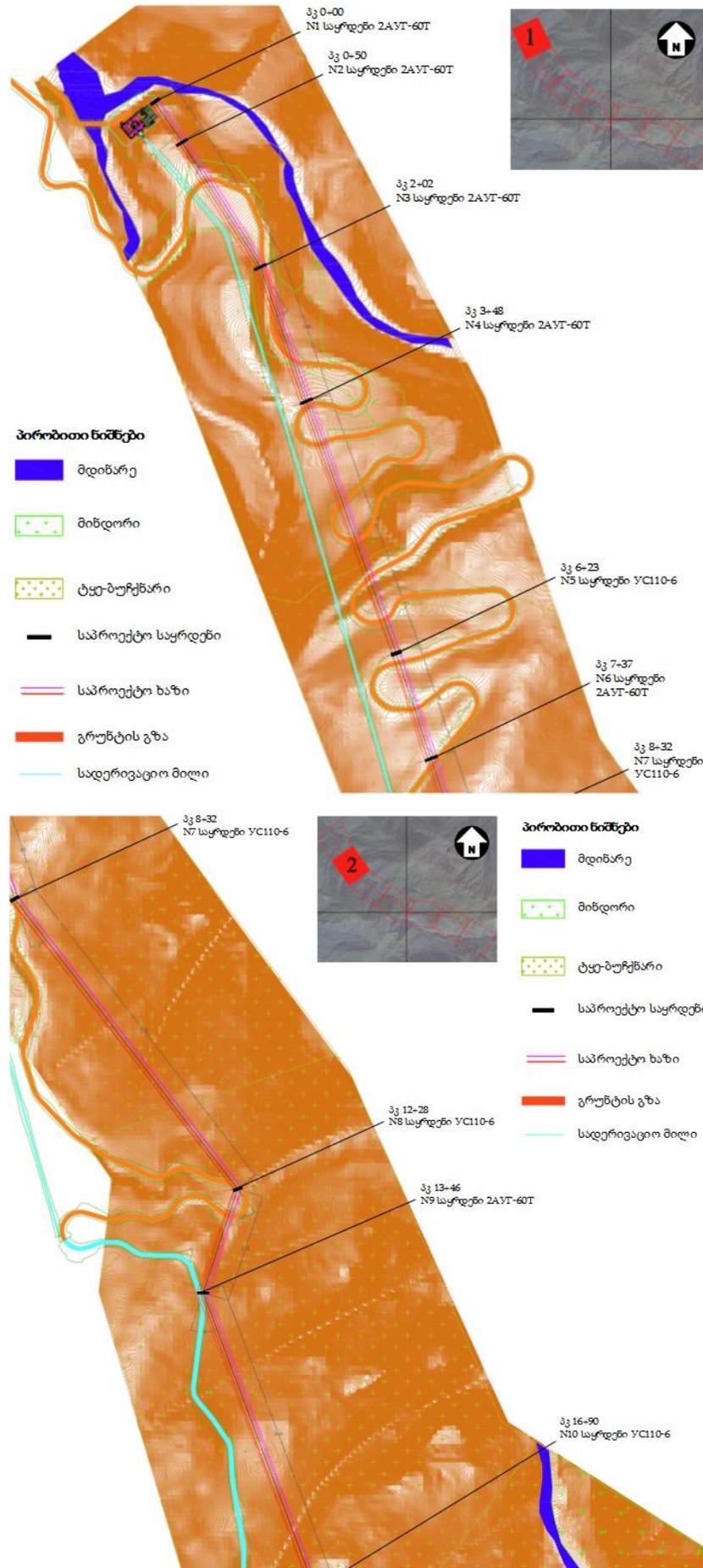
სადენის ტიპად შერჩეულია AAAC-Z177-1Z (BII) მარკის ალუმინის სადენი, ხოლო საჰაერო ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის ტიპია: 24B4 – 100 – G.652.D (24 ძარღვიანი ITU.T G.652.D Recommendation Link ძარღვით). №16 ორჯაჭვიან საყრდენზე დამონტაჟდება შემაერთებელი ყუთი (Joint Box) ორი შემსვლელი (24 წვერიანი - OPGW) და ერთი გამომსვლელი (48 წვერიანი - FOC) პორტებით, რომლის ერთ მხარეს შევა „ბახვი 2ბ“ ჰესიდან გამომავალი 24 ძარღვიანი ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლი, ხოლო მეორე მხარეს შევა „ბახვი 1“ ჰესიდან გამომავალი 24 ძარღვიანი ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლი, გამოსასვლელიდან გამოვა 48 წვერიანი გრუნტის დიელექტრიკული ორმაგი დამცავი შრით (მღრღნელებისაგან დაცული) ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელი, რომელიც გაგრძელდება „ბახვი 2ა“ ჰესამდე.

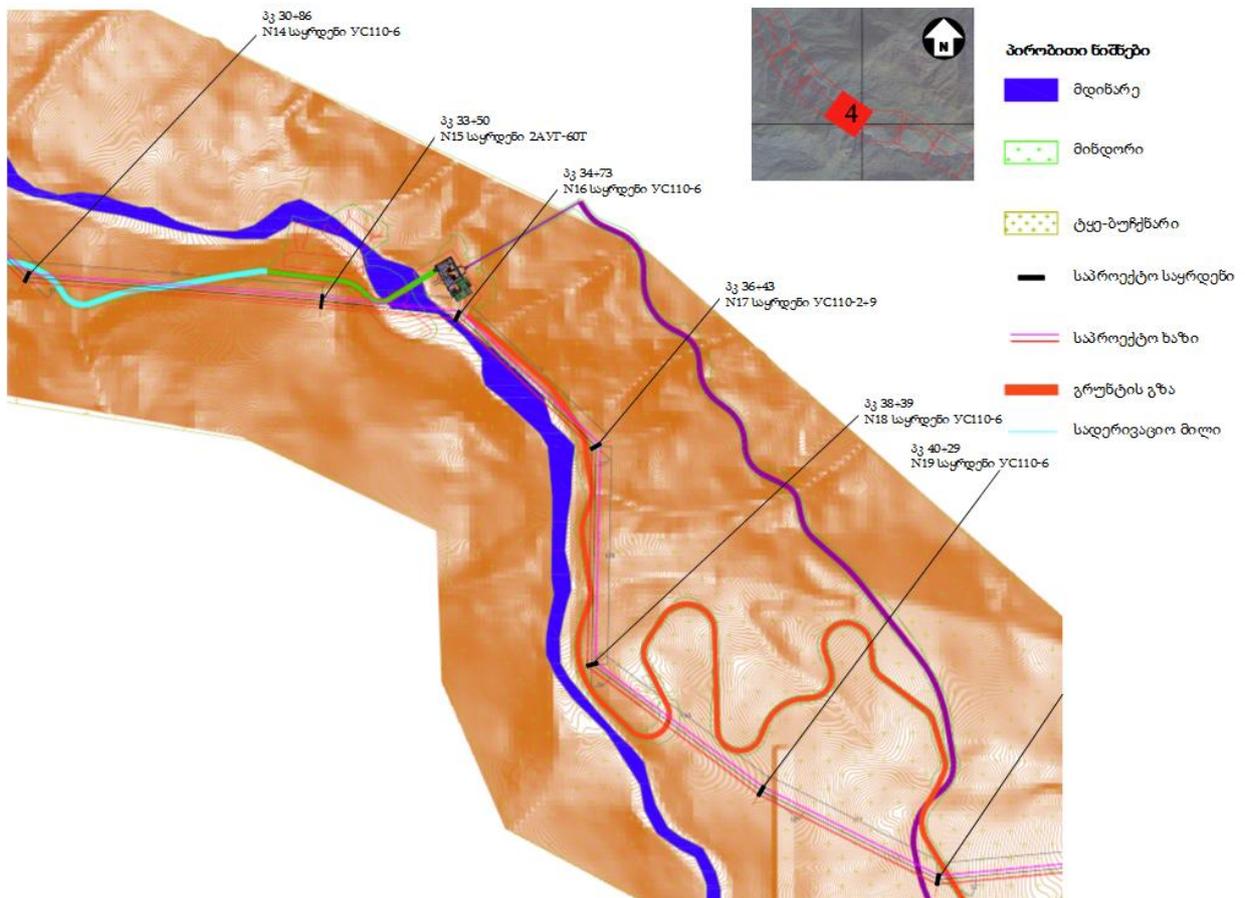
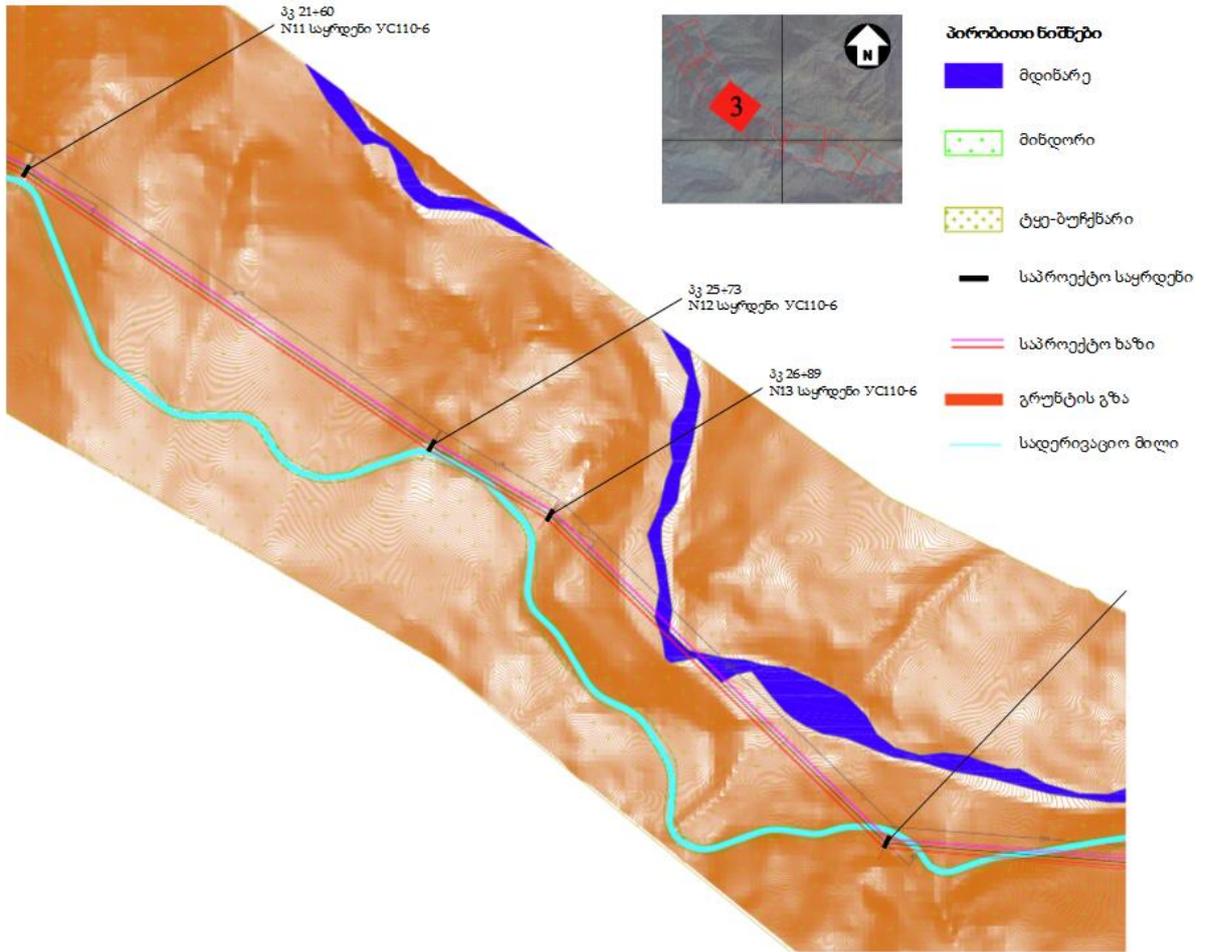
პროექტში გამოყენებული იქნა სტანდარტული მასალა-მოწყობილობები, უნიფიცირებული და ინდივიდუალური კონსტრუქციის მქონე საყრდენები, რკინა-ბეტონის და ლითონის სამირკვლები, ხაზის სხვა ელემენტების უნიფიცირებული ტიპიური კონსტრუქციები, რომლებიც აკმაყოფილებენ ყველა წაყენებულ მოთხოვნებს.

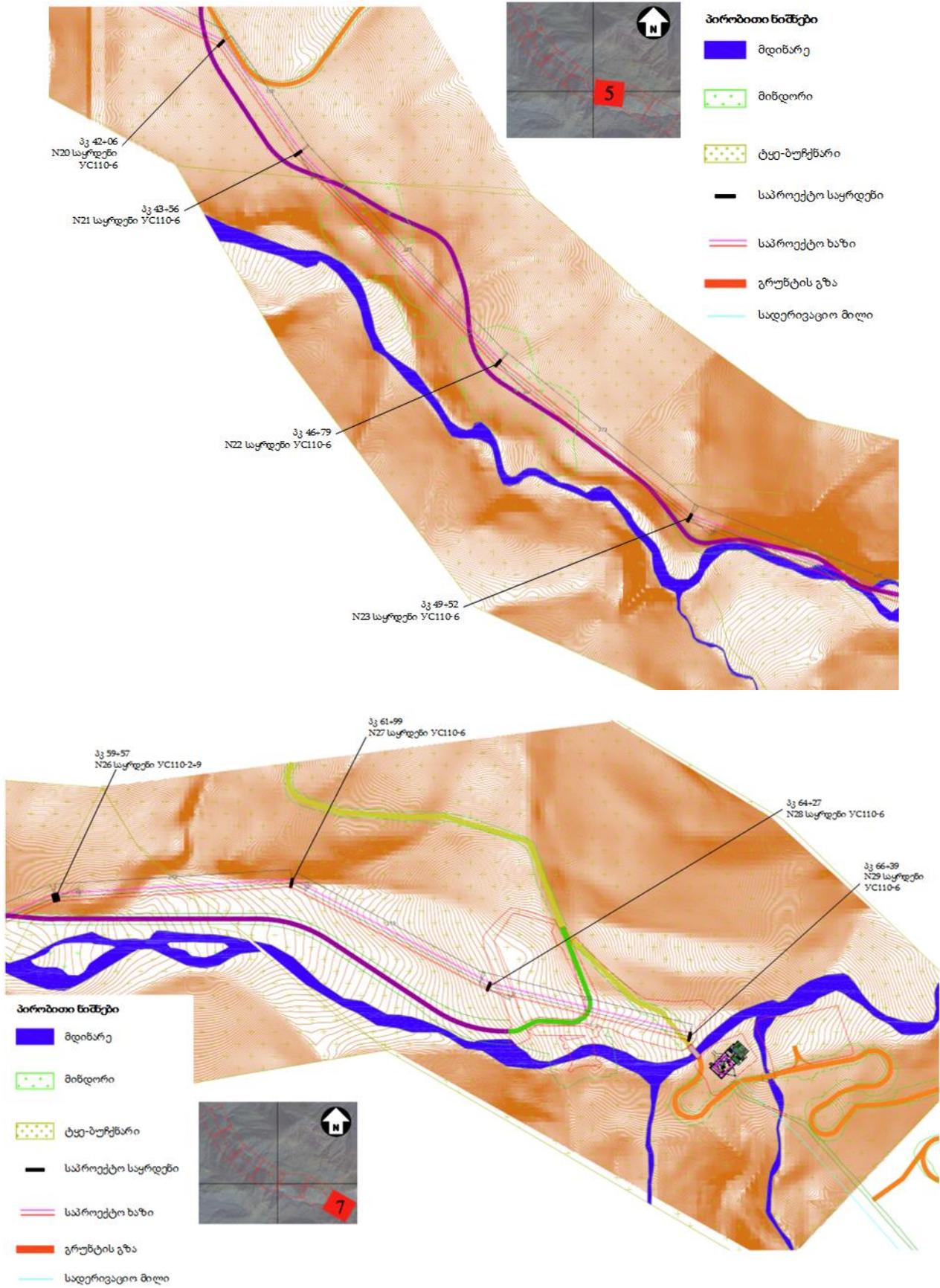
ტექნიკური გადაწყვეტილება დამუშავებულია სს „სსე“-ს მიერ გაცემული ტექნიკური პირობების, საქართველოს ტერიტორიაზე მოქმედი „35-750 კვ ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზების ტექნოლოგიური პროექტირების ნორმების“, „ელექტროდანადგარების მოწყობის წესები“-ს (PIYE-6 1987 წ.) და სხვა ნორმატიული და მეთოდური დოკუმენტების საფუძველზე, რომლებიც არ მოდის წინააღმდეგობაში საქართველოში მოქმედ კანონმდებლობასთან და მის მიხედვით მშენებლობის განხორციელების შემთხვევაში უზრუნველყოფს ობიექტის ხანგრძლივ და უსაფრთხო ექსპლუატაციას.

საპროექტო ეგზ-ს განლაგების ტოპოსქემა მოცემულია ნახაზზე 4.3.1.1., ხოლო გეოგრაფიული კოორდინატები შეიფ ფაილების სახით თან ერთვის გზმ-ს ანგარიშს.

ნახაზი 4.3.1.1. ეგზ-ს განლაგების ტოპოსკემა







#### 4.3.2 შესასრულებელ სამუშაოთა მოცულობები

ტექნიკური გადაწყვეტილება ითვალისწინებს სამონტაჟო და სხვა თანმხლებ სამუშაოებს.

##### სამონტაჟო სამუშაოები:

სამონტაჟო სამუშაოები მოიცავს საძირკვლების, საყრდენების, ალუმინის სადენის და ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის, მათი სამაგრი გირლიანდების, შლეიფების შემაერთებელი მომჭერების, ვიბრაციის ჩამქრობების და სხვა მასალების მონტაჟს.

სამონტაჟო მასალების ჯამური მოცულობები მოცემულია ცხრილში 4.3.2.1.

##### ცხრილი 4.3.2.1.

№	დასახელება	განზომილება ერთეული	რაოდენობა	
<b>1.</b>	<b>სამონტაჟო ტრასის სიგრძე</b>			
1.1	სამონტაჟო ტრასის სიგრძე №1 და №16 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 2ა“-ს შორის კავშირი)	კმ	3,473	
1.2	სამონტაჟო ტრასის სიგრძე №16 და №29 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ა“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი)	კმ	3,166	
1.3	სამონტაჟო ტრასის სიგრძე №1 და №29 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი)	კმ	6,639	
<b>2.</b>	<b>რკინა-ბეტონის ანკერები საძირკვლის ბლოკების, რკინა-ბეტონის რიგელების და მათი სამაგრი ელემენტების მონტაჟი</b>			
2.1	რკინა-ბეტონის საძირკველი - Φ1-A	ც/მ <sup>3</sup>	8/8	
2.2	რკინა-ბეტონის საძირკველი - Φ2-A	ც/მ <sup>3</sup>	16/19,2	
2.3	რკინა-ბეტონის საძირკველი - Φ3-AM	ც/მ <sup>3</sup>	4/6,8	
2.4	რკინა-ბეტონის საძირკველი - ΦC1-4	ც/მ <sup>3</sup>	52/124,8	
2.5	რკინა-ბეტონის საძირკველი - ΦC2-4	ც/მ <sup>3</sup>	8/22,4	
2.6	გამანაწილებელი სადები AM დახრილი ტიპის საძირკვლებისთვის (სისქე 12 მმ.)	ც/კმ	4/52	
2.7	რკინა-ბეტონის რიგელი - P1	ც/მ <sup>3</sup>	80/6,4	
2.8	რკინა-ბეტონის რიგელი - P1-A	ც/მ <sup>3</sup>	64/12,8	
2.9	რკინა-ბეტონის რიგელი - D-13	ც/მ <sup>3</sup>	144/1584	
2.10	რიგელის სამაგრი დეტალი - D-110	ც/მ <sup>3</sup>	160/480	
2.11	რიგელის სამაგრი დეტალი - D-12	ც/მ <sup>3</sup>	128/640	
2.12	B15 მარკის ბეტონის ფენის მომზადება რკინა-ბეტონის საძირკვლების ქვეშ	მ <sup>3</sup>	82,74	
<b>3.</b>	<b>ლითონის საძირკვლების მონტაჟი</b>			
3.1	ლითონის საძირკველი - ფლა-3 (ლზს-1) (შედგებილი ორჯერადად ანტიკოროზიული საღებავით)	ც/ტნ	7/16,289	
3.2	B25 მარკის ბეტონის ჩასხმა ლითონის საძირკვლისთვის	მ <sup>3</sup>	126	
3.3	B15 მარკის ბეტონის ფენის მომზადება ლითონის საძირკვლების ქვეშ	მ <sup>3</sup>	6,3	
3.4	საანკერო M48X220	ჭანჭიკი	ც/კმ	112/459,2
		ქანჩი	ც/კმ	224/275,5
		საყელური	ც/კმ	224/421,1
<b>4</b>	<b>ლითონის საყრდენების მონტაჟი</b>			
4.1	კუთხურ-ანკერული Y110-2+9 (მოთუთიებული, მასალა მინიმუმ Вст3сп5 ან ანალოგიური მარკის ფოლადი)	ც/ტნ	2/23,664	
4.2	კუთხურ-ანკერული Y110-2+14 (მოთუთიებული, მასალა მინიმუმ Вст3сп5 ან ანალოგიური მარკის ფოლადი)	ც/ტნ	1/15,212	
4.3	კუთხურ-ანკერული YC110-6 (მოთუთიებული, მასალა მინიმუმ Вст3сп5 ან ანალოგიური მარკის ფოლადი)	ც/ტნ	19/206,245	

4.4	კუთხურ-ანკერული 2AYT-60T (მოთუთიებული, მასალა მინიმუმ Вет3сн5 ან ანალოგიური მარკის ფოლადი)	ც/ტნ	7/71,330
4.5	სულ სამონტაჟო საყრდენები	ც/ტნ	29/316,451
5.	<b>ალუმინის სადენის მონტაჟი</b>		
5.1	AAAC-Z177-1Z (BII) მარკის ალუმინის სადენის სიგრძე №1 და №16 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 2ა“-ს შორის კავშირი) – 3 ფაზა, 3 % ნამატით	კმ/ტონა	10,73/5,44
5.2	AAAC-Z177-1Z (BII) მარკის ალუმინის სადენის სიგრძე №16 და №29 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ა“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი) – 3 ფაზა, 3 % ნამატით	კმ/ტონა	9,79/4,96
5.3	AAAC-Z177-1Z (BII) მარკის ალუმინის სადენის სიგრძე №1 და №29 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი) – 3 ფაზა, 3 % ნამატით	კმ/ტონა	20,514/10,4
5.4	სულ AAAC-Z177-1Z (BII) მარკის ალუმინის სადენის სიგრძე (6 ფაზა, 3 % ნამატით)	კმ/ტონა	41,034/20,804
6.	<b>საჰაერო ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის მონტაჟი</b>		
6.1	OPGW-24B4-100 [112,60.1] (24 წვერიანი ITU.T G.652.D Recommendation Link ძარღვით) მარკის ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის სიგრძე №1 და №16 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 2ა“-ს შორის კავშირი) – 3 % ნამატით	კმ/ტონა	3,678/2,227
6.2	OPGW-24B4-100 [112,60.1] (24 წვერიანი ITU.T G.652.D Recommendation Link ძარღვით) მარკის ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის სიგრძე №16 და №29 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ა“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი) – 3 % ნამატით	კმ/ტონა	3,365/2,038
6.3	სულ OPGW-24B4-100 [112,60.1] (24 წვერიანი ITU.T G.652.D Recommendation Link ძარღვით) მარკის ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის სიგრძე – 3 % ნამატით	კმ/ტონა	7,043/4,265
7.	<b>ალუმინის სადენის სამაგრი გირლიანდების მონტაჟი</b>		
7.1	AAAC-Z177-1Z (BII) ალუმინის სადენის სამაგრი ერთმაგი დამჭიმავი გირლიანდების მონტაჟი №1 და №16 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 2ა“-ს შორის კავშირი) – 3 ფაზა	კომპლ.	90
7.2	AAAC-Z177-1Z (BII) ალუმინის სადენის სამაგრი ერთმაგი დამჭიმავი გირლიანდების მონტაჟი №16 და №29 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ა“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი) – 3 ფაზა	კომპლ.	78
7.3	AAAC-Z177-1Z (BII) ალუმინის სადენის სამაგრი ერთმაგი დამჭიმავი გირლიანდების მონტაჟი №1 და №29 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი) – 3 ფაზა	კომპლ.	168
7.4	სულ AAAC-Z177-1Z (BII) ალუმინის სადენის სამაგრი ერთმაგი დამჭიმავი გირლიანდების მონტაჟი	კომპლ.	336
8.	<b>საჰაერო ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის სამონტაჟო მასალები</b>		
8.1	დამჭიმავი ორმხრივი-გამავალი (passing type) – (Joint box გარეშე) გირლიანდების მონტაჟი	სრული კომპლ.	26
8.2	დამჭიმავი ორმხრივი-გამავალი (non-passing type) – (Joint box მონტაჟის წერტილებში) გირლიანდების მონტაჟი	სრული კომპლ.	1
8.3	დამჭიმავი ცალმხრივი (Joint box მონტაჟის წერტილებში) გირლიანდების მონტაჟი	სრული კომპლ.	2
8.4	საყრდენზე OPGW კაბელის ჩამომყვანი სამაგრი - სრული კომპლექტი	სრული კომპლ.	80
8.5	საყრდენზე სარეზერვო კაბელის ჩასახვევი	სრული კომპლ.	4

8.6	ვიბრაციის ჩამქრობი 4D-20 ან ანალოგიური სრული სამაგრი კომპლექტით (armor rod-ით)	სრული კომპლ.	82	
8.7	შემაერთებელი ყუთი	Joint Box OPGW (24 pcs.) – OFC (24 pcs.) („ბახვი 2ბ და „ბახვი 1“)	სრული კომპლ.	2
		Joint Box 2x OPGW (24 pcs.) – 1xOFC (48 pcs.) („ბახვი 2ა)	სრული კომპლ.	1
9.	<b>სხვა სახაზო არმატურის მონტაჟი</b>			
9.1	შლიეფების გამოყვანი და შემაერთებელი მომჭერი T1GK 177 ან ანალოგიური (AAAC-Z177-1Z – BII მარკის ალუმინის სადენისათვის)	№1 და №16 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 2ა“-ს შორის კავშირი) – 3 ფაზა	კომპლ.	90
		№16 და №29 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ა“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი) – 3 ფაზა	კომპლ.	78
		№1 და №29 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი) – 3 ფაზა	კომპლ.	168
		სულ შლიეფების შემაერთებელი მომჭერი	კომპლ.	336
9.2	ვიბრაციის ჩამქრობი (AAAC-Z177-1Z – BII მარკის ალუმინის სადენისათვის- STJC ან ანალოგიური)	№1 და №16 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 2ა“-ს შორის კავშირი) – 3 ფაზა	ცალი	69
		№16 და №29 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ა“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი) – 3 ფაზა	ცალი	78
		№1 და №29 საყრდენებს შორის („ბახვი 2ბ“ ჰესსა და „ბახვი 1“-ს შორის კავშირი) – 3 ფაზა	ცალი	147
		სულ სადენის ვიბრაციის ჩამქრობი	ცალი	294
9.3	ალუმინის სადენების გადასაბმელი მომჭერი - JGK 177 ან ანალოგიური (საჭიროების შემთხვევაში)	ცალი	3	
9.4	სარემონტო მომჭერი - R190K 177 ან ანალოგიური (საჭიროების შემთხვევაში)	ცალი	3	
10.	<b>დამიწების მონტაჟი</b>			
10.1	მრგვალი ფოლადი - Φ12	მ./კგ	2252/2026,8	
10.2	ქანჩი - M16	ცალი	116	
10.3	გროვერი - Φ17	ცალი	116	
10.4	ქანჭიკი - M16	ცალი	116	
10.5	ზოლოვანა ფოლადი - 40X60 (სიგრძე - 160 მმ.)	ცალი	116	

### სხვა თანმხლები სამუშაოები:

დახრილი ფერდების და რთული რელიეფის გამო, საყრდენების სამონტაჟო წერტილებში მათი ბაზებიდან გამომდინარე, საძირკვლების მონტაჟისათვის საჭიროა მიწის მოჭრა, რაც იწვევს საყრდენების ცენტრების დადაბლებას. დეტალური მონაცემები მოცემულია საყრდენების სამონტაჟო უწყისში.

ტექნიკური გადაწყვეტილება ითვალისწინებს ტყე-ბუჩქნარის გაკაფვას, რომელიც განხორციელდება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 24 დეკემბრის №366 დადგენილების („ელექტრული ქსელების ხაზობრივი ნაგებობების დაცვის წესისა და მათი დაცვის ზონების დადგენის შესახებ“) 3-ე მუხლის, 2-ე პუნქტის, ა.ბ.ბ და ა.გ (ა.გ.გ) ქვეპუნქტების შესაბამისად.

ელექტროგადამცემი ხაზის მშენებლობისათვის საჭირო მიწის საერთო ფართობი შეადგენს 7.3029 ჰა-ს, მათ შორის: დროებითი სარგებლობისათვის გამოყენებული მიწის ფართობი იქნება 7.149303 ჰა, ხოლო მუდმივი სარგებლობისათვის 0,153597 ჰა.

### 4.3.3 საყრდენები და საძირკვლები

#### 4.3.3.1 საყრდენები

წინამდებარე ტექნიკური გადაწყვეტილებით, 35 კვ ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის საპროექტო უბანზე გათვალისწინებულია 110 კვ ძაბვის ორჯაჭვიანი ლითონის უნიფიცირებული და ინდივიდუალური კონსტრუქციის მქონე კუთხურ-ანკერული საყრდენების მონტაჟი: YC110-6 - 19 ცალი, 2AYT-60T - 7 ცალი, Y110-2+9 - 2 ცალი, Y110-2+14 - 1 ცალი, საერთო რაოდენობით 29 ცალი. ვიწრობაზიანი და ინდივიდუალური კონსტრუქციის მქონე საყრდენების მონტაჟი განპირობებულია, დახრილი ფერდების პირობებში შეზღუდული სამშენებლო არეალის (მიწის მოჭრის სამუშაოების შესამცირებლად) და საყრდენების ქვეშ გასასხვისებელი ფართის შემცირების მიზნით.

საყრდენების განთავსების წერტილების გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ცხრილში 4.3.3.1.1.

2AYT-60T ტიპის კუთხურ-ანკერული ვიწრობაზიანი, ინდივიდუალური კონსტრუქციის მქონე საყრდენები გათვლილია ქარის მიხედვით I÷III და ლიპყინულის მიხედვით I÷IV კლიმატური რაიონებისათვის, ეგხ-ს 00÷300 მოხვევის კუთხეებზე, AC-150/24 მარკის სადენისა და C-50 მარკის მეხდამცავი გვარლის/ანალოგიური ტექნიკური მახასიათებლების მქონე ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის დაკიდებაზე.

YC110-6 (3079TM-T5 ტიპური პროექტის მიხედვით) ტიპის კუთხურ-ანკერული ვიწრობაზიანი, უნიფიცირებული საყრდენები გათვლილია ქარის მიხედვით I÷III და ლიპყინულის მიხედვით I÷IV კლიმატური რაიონებისათვის, ეგხ-ს 00÷600 მოხვევის კუთხეებზე, AC-70/11÷AC-240/32 მარკის სადენისა და C-70 მარკის მეხდამცავი გვარლის ანალოგიური ტექნიკური მახასიათებლების მქონე ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის დაკიდებაზე.

Y110-2+9 და Y110-2+14 (3078TM-T10 ტიპური პროექტის მიხედვით) ტიპის კუთხურ-ანკერული უნიფიცირებული საყრდენები გათვლილია ქარის მიხედვით I÷III და ლიპყინულის მიხედვით I÷IV კლიმატური რაიონებისათვის, ეგხ-ს 00÷600 მოხვევის კუთხეებზე, AC-70/11÷AC-240/32 მარკის სადენისა და C-50 მარკის მეხდამცავი გვარლის ანალოგიური ტექნიკური მახასიათებლების მქონე ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის დაკიდებაზე.

საპროექტო AAAC-Z177-1Z (BII) მარკის ახალი მოდიფიკაციის ალუმინის სადენის და ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის (OPGW) ტექნიკური პარამეტრები არ აჭარბებენ ზემოხსენებულ პარამეტრებს.

რადგან საპროექტო ეგხ გადის მინიმალური -38°C გარემო ტემპერატურის პირობებში, გათვალისწინებულ იქნა 3078TM ტიპური პროექტის მითითება და ლითონის საყრდენების კონსტრუქციის მასალად პროექტით გათვალისწინებულია მინიმუმ **Вет3сп5** ან ანალოგიური მარკის ფოლადის გამოყენება.

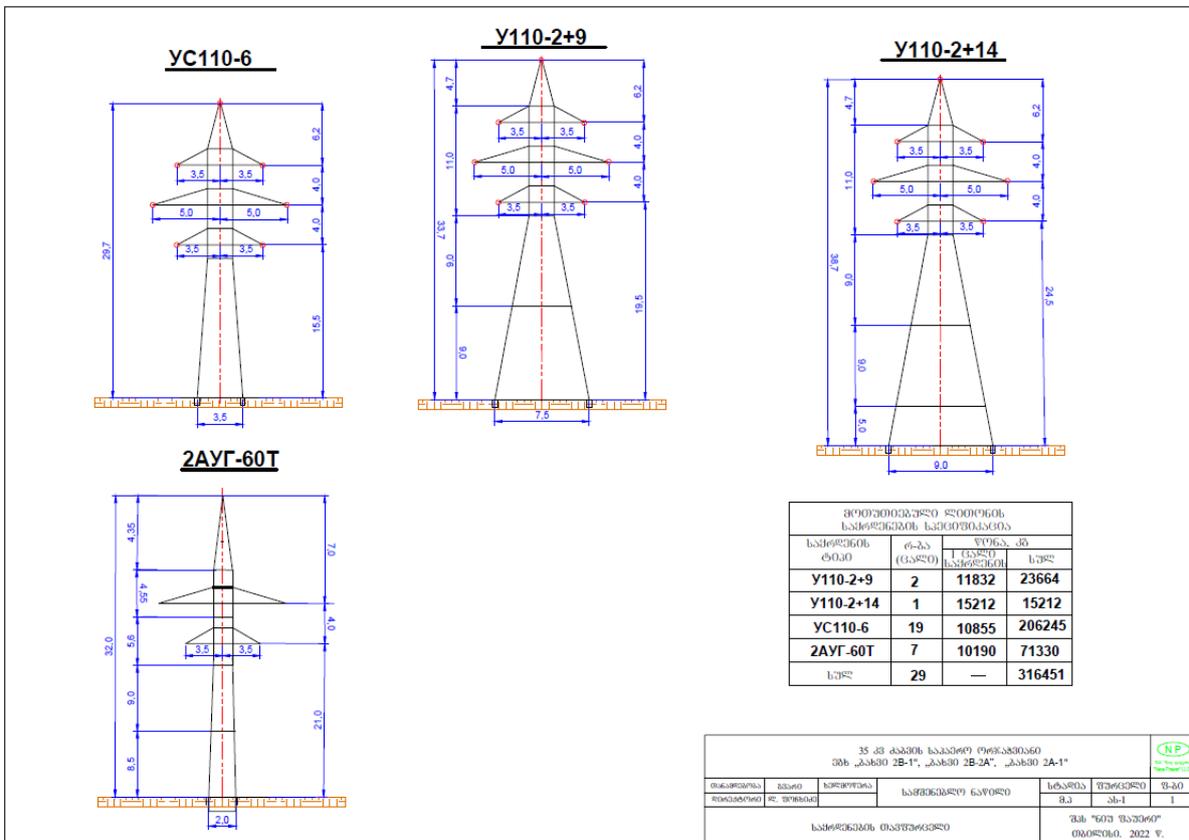
საყრდენების კოროზიისაგან დასაცავად პროექტით გათვალისწინებულია ცხლად მოთუთიება.

ლითონის საყრდენების სექციების აკრება ხდება (გარდა შენადული სექციისა) უშუალოდ სამშენებლო მოედანზე სამონტაჟო ჭანჭიკების საშუალებით.

ელექტროგადამცემი ხაზის ტრასაზე პროექტის მიხედვით გამოყენებული საყრდენების კონსტრუქცია შემოწმებულია მათზე მოსული მექანიკური დატვირთვების, აგრეთვე დასაშვები საქარე და წონითი მალეების მიხედვით და გადაანგარიშებულია კონკრეტული საპროექტო პირობების მიხედვით. საყრდენები გადაანგარიშებულ იქნა „ედმწ“ 2.5.88, 2.5.89, 2.5.92, 2.5.93 და 2.5.95 მოთხოვნების შესაბამისად.

გარკვეულ საყრდენებზე მომიჯნავე მალეებში სადენსა და ოპტიკურ-ბოჭკოვან გვარლში არის ჭიმვათა სხვაობები, რაც გამოწვეულია ვიწრობაზიანი, ინდივიდუალური კონსტრუქციის მქონე საყრდენებზე ჭიმვის და საძირკვლებზე მოსული დატვირთვების შემცირების მიზნით. თითოეული საყრდენის ჭიმვათა სხვაობა ნაჩვენებია საყრდენების საანგარიშო დატვირთვის ხეზე, გრძივი მდგენელის სახით, რომელიც არ აჭარბებს საყრდენებისათვის დასაშვებ ჰორიზონტალური დატვირთვების ზღვრულ მნიშვნელობებს.

**ნახაზი 4.3.3.1.1. საყრდენების სქემები**



**ცხრილი 4.3.3.1.1. საყრდენების ტიპები და განთავსების წერილების გეოგრაფიული კოორდინატები**

№	საყრდენის ტიპი	საყრდენის ცენტრის კოორდინატები (UTM კოორდინატა სისტემა)	საყრდენის ცენტრის კოორდინატები (UTM კოორდინატა სისტემა)	
			X	Y
1	2	3	4	5
ჰესი „ბახვი 2ა“				
1	2AYT-60T	კუთხურ-ანკერული	267529.54	4642779.06
2	2AYT-60T	კუთხურ-ანკერული	267557.74	4642737.26
3	2AYT-60T	კუთხურ-ანკერული	267638.25	4642608.13
4	2AYT-60T	კუთხურ-ანკერული	267685.03	4642469.55
5	YC110-6	კუთხურ-ანკერული	267776.65	4642210.57
6	2AYT-60T	კუთხურ-ანკერული	267812.39	4642101.86
7	YC110-6	კუთხურ-ანკერული	267842.26	4642011.9

8	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	268082.40	4641696.91	
9	2AYT-60T		კუთხურ-ანკერული	268045.37	4641584.39	
10	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	268165.7	4641261.8	
11	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	268587.6	4641055.2	
12	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	268928.8	4640822.0	
13	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	269028.69	4640763.21	
14	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	269312.01	4640485.06	
15	2AYT-60T		კუთხურ-ანკერული	269575.51	4640463.77	
16	YC110-6	შესვლა გასვლა	ჰესი „ბახვი 2ა“ (ცალი ჯაჭვის შესვლა- გასვლა საკაბელო ეგხ-ით)	კუთხურ-ანკერული	269697.89	4640450.58
17	Y110-2+9		კუთხურ-ანკერული	269820.52	4640332.96	
18	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	269816.98	4640136.91	
19	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	269968.33	4640022.85	
20	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	270126.26	4639943.04	
21	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	270212.00	4639820.00	
22	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	270434.00	4639586.00	
23	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	270645.93	4639413.37	
24	Y110-2+14		კუთხურ-ანკერული	271052.86	4639254.36	
25	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	271322.39	4639188.60	
26	Y110-2+9		კუთხურ-ანკერული	271590.88	4639301.34	
27	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	271832.39	4639316.04	
28	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	272034.39	4639209.76	
29	YC110-6		კუთხურ-ანკერული	272239.95	4639158.0	
ჰესი „ბახვი 1“						

### 4.3.3.2 საძირკვლები

საჰაერო ეგხ-ს საპროექტო საყრდენების ქვეშ საძირკვლები შერჩეულია საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის საფუძველზე.

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნიდან ჩანს, რომ საკვლევ ტერიტორიაზე გამოიყოფა 4 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე):

- სგე I - თიხნარი გრუნტი მყარი და ნახევრად მყარი კოსისტენციით;
- სგე II - ღორღოვანი გრუნტი, ლოდნარის ჩანართებით და თიხნარის შემავსებლით;
- სგე III - ლოდნარი გრუნტი ღორღით და თიხნარის შემავსებლით;
- სგე IV-გამოფიტული და სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვები.

ქვემოთ ცხრილში მოცემულია საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის აუცილებელი საანგარიშო მახასიათებლები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 და პნ 02.01-08, საარქივო მასალების და საცნობარო ლიტერატურის საფუძველზე:

N	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები			
		სგე I	სგე II	სგე III	სგე IV
1	სიმკვრივე $\rho$ გ/სმ <sup>3</sup>	2,02	2,0	2,30	2,44
2	შინაგანი ხახუნის კუთხე, $\Phi^0$	24	40	45	38
3	კუთრი შეჭიდულობა C კპა (კგმ/სმ <sup>2</sup> )	31 (0,31)	5(0,05)	3 (0,03)	270 (2,7)
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგმ/სმ <sup>2</sup> ) დრეკადობის მოდული $E_{\phi}$ მპა (კგმ/სმ <sup>2</sup> )	22 (220)	52 (520)	60 (600)	7118 (71180)
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა, $R_0$ კპა (კგმ/სმ <sup>2</sup> )	270 (2,7)	600 (6,0)	700 (7,0)	-
6	სიმტკიცის ზრვარი ერთდერმა კუმშვაზე $R_c=$ მპა(კგმ/სმ <sup>2</sup> )	-	-	-	31 (310)
7	პუასონის კოეფიციენტი	0,35	0,27	0,27	0,11

ქვაბულის ფერდოს ქანობი მიღებულია სნ და წ 3. 02. 01–87 § 3.11; § 3,15 და სნ და წ III- 4-80 მე-9 თავის მოთხოვნების შესაბამისად.

გრუნტის დამუშავების სიძნელის ს.ნ. და წ. IV-5-82-ის მიხედვით: თიხნარი გრუნტი, მყარი ნახევრადმყარი კონსისტენციით საშუალო სიმკვრივით 1950კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 33დ რიგს, დამუშავების III კატეგორიას. ლორღოვანი გრუნტი, საშუალო სიმკვრივით 2300კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 6ე რიგს დამუშავების V კატეგორიას; ლოდნარი გრუნტი, საშუალო სიმკვრივით 2600კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 6ვ რიგს დამუშავების მექანიზმებით VI კატეგორია და ხელით VII კატეგორიას. გამოფიტული სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვები საშუალო სიმკვრივით 2500კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 28გ რიგს, გაფხვიერების შემდეგ დამუშავების VII კატეგორიას.

#### 4.3.3.2.1 ანაკრები რკინა-ბეტონის საძირკვლის ბლოკები, რკინა-ბეტონის რიგელები და მათი სამაგრი ელემენტი

უნიფიცირებული საყრდენების საძირკვლად გამოყენებულია ანაკრები რკ/ბეტონის სოკოსებრი ბლოკები (7271<sup>TM</sup> ტიპიური პროექტის მიხედვით). №407-4-41 ტიპიური პროექტის მითითების შესაბამისად, საპროექტო ეგზ გადის -380C მინიმალური გარემო ტემპერატურის პირობებში, რისთვისაც გათვალისწინებულია საძირკვლებში მინიმუმ **Bcr3cn5** ან ანალოგიური მარკის ფოლადის გამოყენება.

საძირკვლებზე მოსული დატვირთვები მიღებულია კონკრეტული პირობებისათვის ჩატარებული გაანგარიშების მიხედვით (ქვემოთ იხილეთ საძირკვლებზე მოსული შესაბამისი მექანიკური დატვირთვები ცხრილების სახით).

საძირკვლების მზიდუნარიანობა შემოწმებულია №407-4-41 ტიპიური პროექტის მიხედვით.

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის საფუძველზე გრუნტებში შესაძლებელია მოხდეს არათანაბარი დეფორმაციები, რისთვისაც საჭიროა რკინა-ბეტონის საძირკვლის ქვეშ მოეწყოს B15 მარკის ბეტონის 10 სმ-იანი ფენა.

რკინა-ბეტონის საძირკვლის ქვაბულში ჩადგმა უნდა მოხდეს B15 მარკის ბეტონის ფენის გაშრობის შემდგომ (არანაკლებ 7 დღე).

ქვაბულის შევსება (უკუყრილი) უნდა განხორციელდეს ხრეშზე ან ლორღზე დამატებული არამცენარეული ჩანარებიანი (20%) გრუნტის მასით. შევსება წარმოებს 20-30 სმ სისქის ფენების გულმოდგინედ ჩატკეპნით. უკუყრილის მოწყობა მცენარეულის ჩანარებიანი გრუნტის გამოყენებით კატეგორიულად დაუშვებელია.

საძირკვლების დაყენება უნდა მოხდეს შესაბამის ნახაზებზე მოცემული ზომების ზუსტი დაცვითა და დასაშვები გადახრების გათვალისწინებით.

საძირკვლებზე საყრდენის დაყენებისას (წამოყენების შემთხვევაში) წარმოშობილი სამონტაჟო ჰორიზონტალური სამონტაჟო ძალების მისაღებად საძირკვლებზე აუცილებელია დროებითი საბრჯენების მოწყობა.

იმ ჰორიზონტალური ძალების მისაღებად, რომლებიც აღემატებიან საძირკვლის ბლოკისათვის დასაშვებ ძალებს, პროექტით გათვალისწინებულია რკინა-ბეტონის რიგელების დაყენება. საძირკველის ბლოკის დგარზე რიგელის მისამაგრებლად გამოყენებულია ლითონის სპეციალური სამაგრი დეტალები.

დახრილი AM ტიპის საძირკვლებზე გათვალისწინებულია სადებების მონტაჟი, საყრდენის ქუსლსა და საძირკვლის თავს შორის შესაბამისი გასწორების მიზნით.

საძირკვლებზე ფოლადის საყრდენის დაყენებისა და საბოლოოდ დამაგრების შემდეგ, საანკერო ჭანჭიკების საყელურები აუცილებელია შედუღდეს საყრდენის ქუსლის ფილასთან.

საყრდენის ქუსლის ფილისა და საყელურის შედუღების სამუშაოების ჩატარების შემდეგ დაზიანებული თუთიის საფარის აღდგენისათვის გათვალისწინებულია ცივად მოთუთიება, რაც

განხორციელდება ცივად მოსათუთიებელი პულივიზატორის მეშვეობით ორჯერადი ფენის დადებით.

სადირკვლების მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით სადენის გაჭიმვა მოხდება მოკლე მალის მხარეს და შემდგომ გრძელ მალში. საჭიროა გაიჭიმოს თითოეული ფაზა სრულად (ორივე მხარეს). დაუშვებელია გრძელ მალში ცალ მხარეს ექვსივე ფაზის გაჭიმვა და შემდგომ მეორე მხარეს სამონტაჟო სამუშაოების ჩატარება.

#### 4.3.3.2 ინდივიდუალური კონსტრუქციის მქონე ლითონის სადირკვლები

ინდივიდუალური კონსტრუქციის საყრდენების ქვეშ სადირკვლებად გამოყენებულია ფოლადის სადირკვლები ორჯერადად შეღებილი ანტიკოროზიული საღებავით.

სადირკვლებზე მოსული დატვირთვები მიღებულია კონკრეტული პირობებისათვის ჩატარებული გაანგარიშების მიხედვით (ქვემოთ იხილეთ სადირკვლებზე მოსული შესაბამისი მექანიკური დატვირთვები ცხრილების სახით).

ფოლადის სადირკვლების ქვეშ ქვაბულის ფსკერის მოსასწორებლად გათვალისწინებულია 10 სმ სისქის B15 მარკის ბეტონის ფენის მოწყობა (№1, №2, №3, №4, №6, №9, №15).

ქვაბულის შევსება (უკუყრილი) უნდა განხორციელდეს ხრეშზე ან ღორღზე დამატებული არამცენარეული ჩანარებიანი (20%) გრუნტის მასით. შევსება წარმოებს 20-30 სმ სისქის ფენების გულმოდგინედ ჩატკეპნით. უკუყრილის მოწყობა მცენარეულის ჩანარებიანი გრუნტის გამოყენებით კატეგორიულად დაუშვებელია.

სადირკვლების დაყენება უნდა მოხდეს შესაბამის ნახაზებზე მოცემული ზომების ზუსტი დაცვითა და დასაშვები გადახრების გათვალისწინებით.

სადირკვლებზე საყრდენის დაყენებისას (წამოყენების შემთხვევაში) წარმოშობილი სამონტაჟო ჰორიზონტალური სამონტაჟო ძალების მისაღებად სადირკვლებზე აუცილებელია დროებითი საბრჯენების მოწყობა.

სადირკვლებზე ფოლადის საყრდენის დაყენებისა და საბოლოოდ დამაგრების შემდეგ, საანკერო ჭანჭიკების საყელურები აუცილებელია შედუღდეს საყრდენის ქუსლის ფილასთან.

საყრდენის ქუსლის ფილისა და საყელურის შედუღების სამუშაოების ჩატარების შემდეგ დაზიანებული თუთიის საფარის აღდგენისათვის გათვალისწინებულია ცივად მოთუთიება, რაც განხორციელდება ცივად მოსათუთიებელი პულივიზატორის მეშვეობით ორჯერადი ფენის დადებით.

ფოლადის სადირკვლის ქვაბულში ჩადგმა უნდა მოხდეს B15 მარკის ბეტონის გამრობის შემდგომ (არანაკლებ 7 დღე). სადირკვლის ქვაბულში ჩადგმის შემდგომ უნდა ჩაისხას B25 მარკის ბეტონის ფენა. B25 მარკის ბეტონის ფენის ჩასხმიდან არანაკლებ 48 საათის შემდგომ შესაძლებელია ქვაბულის შევსება (უკუყრილი), არანაკლებ 7 დღის შემდგომ შესაძლებელია საყრდენის მონტაჟი, ხოლო არანაკლებ 28 დღის შემდგომ საყრდენზე სადენების და ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის მონტაჟი.

სადირკვლების მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით სადენის გაჭიმვა უნდა მოხდეს მოკლე მალის მხარეს და შემდგომ გრძელ მალში. საჭიროა გაიჭიმოს თითოეული ფაზა სრულად (ორივე მხარეს). დაუშვებელია გრძელ მალში ცალ მხარეს სამივე ფაზის გაჭიმვა და შემდგომ მეორე მხარეს სამონტაჟო სამუშაოების ჩატარება (№1 და №29 საყრდენების გარდა დაუშვებელია დანარჩენი საყრდენების დამაბოლოებელ რეჟიმში გადაყვანა).

**4.3.4 ალუმინის სადენი**

მოქმედი სტანდარტების „ელექტროდანადგარების მოწყობის წესები“-ს (ИУЕ-6, 1987 წ.) და EN 50183, EN 60889, IEC 62219, IEC 60004, IEC 60121 სტანდარტების შესაბამისად, შერჩეულია AAAC-Z177-1Z (BП) მარკის ალუმინის სადენი.

აღნიშნულის სადენი წარმოადგენს ახალი მოდიფიკაციის სადენს, რომელიც რუსული ტიპის ფოლად-ალუმინის სადენისგან განსხვავებით გამოირჩევა მაღალი მექანიკური მდგრადობით, მაღალი გამტარუნარიანობით, ვიზრაციის მცირე დონით და სხვა.

ალუმინის სადენის ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 4.3.4.1.

**ცხრილი 4.3.4.1.** სადენის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები

N	დასახელება	პირობითი აღნიშვნა	განზომილება ერთეული	ალუმინის სადენი  AAAC-Z177-1Z (BП)
1	2	3	4	5
1	ალუმინის ნაწილის კვეთი	Sa	მმ <sup>2</sup>	179
2	სადენის საანგარიშო კვეთი	S s	მმ <sup>2</sup>	179
3	სადენის საანგარიშო დიამეტრი	d	მმ	16,5
4	სადენის წონა	m	კგ/კმ	0,507
5	მასალის დრეკადი წაგრძელების კოეფიციენტი	β	X 10 <sup>3</sup> დან/მმ <sup>2</sup>	5,6
6	ხაზური წაგრძელების ტემპერატურული კოეფიციენტი	α	X 10 <sup>-6</sup> გრადუსი <sup>-1</sup>	23
7	დროებითი წინაღობა გაწვევაზე	n tem	დან/მმ <sup>2</sup>	31,88
8	გამტარუნარიანობა ნორმალურ პირობებში( + 80 °C სადენის ტემპერატურა და +25 °C ტემპერატურა )	A	ამპერი	540

**4.3.5 ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლი (OPGW)**

35 კვ ეგხ-ს არსებული უბნების ატმოსფერული გადაძაბვებისაგან დაცვა ხორციელდება საჰაერო 24 წვერიანი ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის (ტიპი: OPGW-24B4-100[112,60.1] – G.652D მარდვის ტიპით) მეშვეობით. ოპტიკურ-ბოჭკოვან გვარლს გარდა მეხდაცვის ფუნქციისა გააჩნია აგრეთვე ტელეკომუნიკაციის ფუნქციაც.

ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 4.3.5.1.

## ცხრილი 4.3.5.1.

N	დასახელება	პირობითი აღნიშვნა	განზომილება ერთეული	ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლი
				OPGW-24B4-100 [112,60.1]
1	2	3	4	5
1	ოპტიკური ძარღვის ტიპი	-	-	ITU-TG.652D
2	საანგარიშო კვეთი	S	მმ <sup>2</sup>	97,77
3	გვარლის საანგარიშო დიამეტრი	d <sub>1</sub>	მმ	13,6
4	წონა	w	კგ/კმ	605,5
5	მასალის დრეკადი წაგრძელების კოეფიციენტი	β	X10 <sup>3</sup> დან/მმ <sup>2</sup>	13,94
6	ხაზური წაგრძელების ტემპერატურული კოეფიციენტი	α	X10 <sup>-0</sup> გრად <sup>-6</sup>	14,1
7	დროებითი წინაღობა გაწყვეტაზე	ნ დრ	დან/მმ <sup>2</sup>	114,8
8	მოკლე შერთვის დენი 0,6 წმ	I x	კა	10,0
9	მოკლე შერთვის დენი + 20 °C (თერმული რაოდენობა)	I <sup>2</sup> x	კა <sup>2</sup> წმ	60,1
10	ელ. წინაღობა (+ 20 °C)	P	ომი/კმ	0,641

№1 საპროექტო საყრდენიდან „ბახვი 2ბ“ ჰესის და №29 საპროექტო საყრდენიდან „ბახვი 1“ ჰესის მართვის ფარის შენობებამდე გათვალისწინებულია გრუნტის დიელექტრიკული, მღრღნელებისგან ორმაგი დამცავი შრით, ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელის მონტაჟი. ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელი იქნება 24 წვერიანი და „ერთმოდანი - G.652.D რეკომენდაციის ლინკი“ ძარღვის ტიპით (აღნიშნულის ტექნიკური გადაწყვეტილება დამუშავდება ცალკე მოცულობის სახით ძალგანი კაბელის პროექტში).

№16 საპროექტო საყრდენიდან „ბახვი 2ა“ ჰესის მართვის ფარის შენობამდე გათვალისწინებულია გრუნტის დიელექტრიკული, მღრღნელებისგან ორმაგი დამცავი შრით, ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელის მონტაჟი. ოპტიკურ-ბოჭკოვანი გვარლი იქნება 48 (2X24) წვერიანი და „ერთმოდანი - G.652.D რეკომენდაციის ლინკი“ ძარღვის ტიპით. 24 წვერი გათვალისწინებულია „ბახვი 2ბ“ - „ბახვი 2ბ“ ეგხ-ს კავშირისათვის, ხოლო მეორე 24 წვერი გათვალისწინებულია „ბახვი 2ა“ - „ბახვი 1“ ეგხ-ს კავშირისათვის.

#### 4.3.6 საყრდენების დამიწება

110 კვ ძაბვის ტიპური უნიფიცირებული და ინდივიდუალური კონსტრუქციის მქონე ლითონის კუთხურ-ანკერული საყრდენების დამიწება ხორციელდება 3602-ტმ „Заземляющие устройства опор ВЛ 35-750 кВ. Алюмин 1-2“ ტიპური პროექტების მიხედვით, Φ-12 მრგვალი ფოლადის საშუალებით.

გრუნტის ხვედრითი ელექტროწინაღობა აღებულია საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიშიდან, რომელიც შეადგენს 44 და 500 ომი/მეტრს. საანგარიშო მნიშვნელობებად მიღებულია 100 და 500 ომი/მეტრი.

საპროექტო კუთხურ-ანკერულ საყრდენებზე საჭიროა ჯამში 2252 გრძივი მეტრი Φ12 მრგვალი ფოლადი.

საყრდენების მონტაჟისა და მათი დამიწების მოწყობის შემდგომ საჭიროა გაზომილ იქნას დამამიწებელი ფოლადის წინაღობა (მაქსიმალურად მშრალ გარემო პირობებში), რომლის მნიშვნელობაც არ უნდა აღემატებოდეს დამიწების ნახაზზე მოცემულ ნორმატიულ მნიშვნელობას, წინააღმდეგ შემთხვევაში საჭიროა დამამიწებელი ფოლადის დამატება იმ რაოდენობით, სანამ არ იქნება მიღწეული ნორმატიულზე დაბალი მაჩვენებელი.

**4.3.7 ჰესების დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობების საჰაერო ეგზ-სთან მიერთება მიწისქვეშა საკაბელო ხაზებით**

საპროექტო ეგზ-სთან ჰესების დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობებიდან საკაბელო ხაზით მიერთებები გათვალისწინებულია 3 უბანზე, მათ შორის:

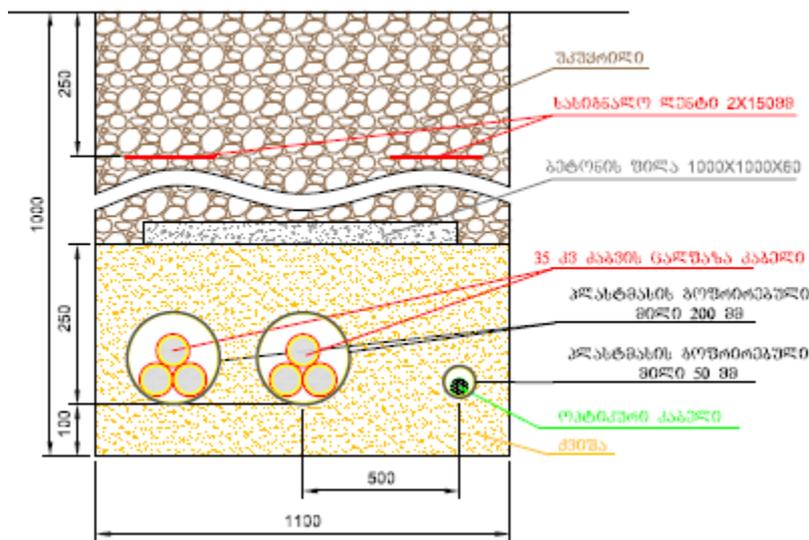
- პირველი უბანი - სიგრძით 38 მ, გათვალისწინებულია ბახვი 2ბ ჰესის შენობაში განთავსებული 35 კვ ძაბვის დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობიდან №1 საპროექტო საყრდენთან მიერთების მიზნით;
- მე-2 უბანი - სიგრძით 53 მ, გათვალისწინებულია ბახვი 2ა ჰესის შენობაში განთავსებული 35 კვ ძაბვის დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობიდან №16 საპროექტო საყრდენთან მიერთების მიზნით;
- მე-3 უბანი - სიგრძით 113 მ გათვალისწინებულია ბახვი 1 ჰესის შენობაში განთავსებული 35 კვ ძაბვის დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობიდან №29 საპროექტო საყრდენთან მიერთების მიზნით.

ძალოვანი კაბელები საკაბელო არხში განთავსდება სამკუთხედური ფორმით (შეკრული ცალულებით) გრუნტის დიელექტრიკულ ოპტიკურ-ბოჭკოვან კაბელთან ერთად. ტრანშეაში ძალოვანი კაბელები და გრუნტის დიელექტრიკული ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელი მოთავსდებიან ორმაგ გოფირებულ მილში (შიდა დიამეტრი 200 მმ.). მიწის ტრანშეაში ძალოვანი კაბელი და გრუნტის დიელექტრიკული ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელი უნდა ჩაიდოს მიწის ზედაპირის ნიშნულიდან არანაკლებ 1000 მმ-ისა, ტრანშეაში კაბელის ზედა (250 მმ.) და ქვედა (100 მმ.) ფენა იფარება ქვიშით. ბეტონის ფილის თავზე უნდა მოეწყოს უკუყრილი, მიწის ზედაპირის ნიშნულიდან 250 მმ-ის ქვემოთ უნდა ჩაიდოს სასიგნალო ლენტი 1x150 მმ. ძალოვანი კაბელი ტრასის მთელს სიგრძეზე განთავსებული იქნება გრუნტის დიელექტრიკულ ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელთან ერთად, ძალოვან კაბელს ტრანშეაში მინიმუმ 500 მმ-ით უნდა დასცილდეს მიწისქვეშა ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელი.

მიწისქვეშა საკაბელო ხაზები ყველა უბანზე განთავსებული იქნება ძალური კვანძების ტერიტორიებზე და შესაბამისად დამატებითი ტერიტორიების ათვისებას ადგილი არ ექნება.

მიწისქვეშა საკაბელო ხაზის ტრანშეაში განთავსების სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.3.7.1.

**ნახაზი 4.3.7.1.** საკაბელო ხაზის განთავსების სქემა



#### 4.4 სამშენებლო სამუშაოები

ბახვი 2 ჰესის შემადგენელი ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ჰესების სამშენებლო სამუშაოები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად ეტაპებად:

- სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო მოედნების მომზადება და მშენებლობისთვის საჭირო დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია;
- მისასვლელი გზების მოწყობა-მოწესრიგება;
- ძირითადი სამუშაოები:
  - მიწის სამუშაოები, ნაგებობის ფუნდამენტების მომზადება;
  - წარმოქმნილი გრუნტის მართვა;
  - მუდმივი კონსტრუქციების მშენებლობა;
  - სარეკულტივაციო სამუშაოები და ნაგებობების ექსპლუატაციაში გასაშვებად მომზადება.

მოსამზადებელი სამუშაოები გულისხმობს შემდეგს: უბნების შემოღობვას, საინფორმაციო დაფების განთავსებას, სამშენებლო უბანზე გზის მოწყობას, უბნის დროებითი ელემენტების მიწოდებას.

##### 4.4.1 მშენებლობის ვადები და სამუშაო გრაფიკი

პროექტის მიხედვით, ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ჰესების მშენებლობის ხანგრძლივობა დაახლოებით იქნება 2.5 წელი. სამშენებლო სამუშაოების განხორციელება დაგეგმილია ძირითადად პარალელურ რეჟიმში, მაგრამ პირველ რიგში დაიწყება ბახვი 2ბ-ს სამშენებლო სამუშაოები და შემდეგ ბახვი 2ა-ს სამუშაოები. ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ჰესების მშენებლობის განრიგები მოცემულია ცხრილებში 4.4.1.1. და 4.4.1.2.

რთული კლიმატური და რელიეფური პირობების გათვალისწინებით სამუშაო დღეთა რაოდენობად მიღებულია 300 დღე/წელ. დღიური განრიგი: 07:00 სთ-დან 22:00 სთ-მდე (ორცვლიანი გრაფიკი). დასაქმებულთა რაოდენობა მშენებლობის პიკურ ფაზაზე იქნება დაახლოებით 350-მდე ადამიანი, რომელთა მნიშვნელოვანი რაოდენობა იქნება ადგილობრივი (გურიის რეგიონი) მაცხოვრებელი. დასაქმების დროს შესაბამისი კვალიფიკაციის არსებობის შემთხვევაში პრიორიტეტი მიენიჭება ადგილობრივ მაცხოვრებლებს.

მშენებლობის პირველ ეტაპზე დაგეგმილია სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მობილიზაცია და მისასვლელი გზების გაყვანა, რაც გაგრძელდება დაახლოებით 6 თვის განმავლობაში. ამის შემდეგ დაიწყება ჰესის ძირითადი ინფრასტრუქტურის (სათავე ნაგებობა, სადაწნეო სისტემა და ძალოვანი კვანძი) მშენებლობა, რაც განხორციელდება პარალელურ რეჟიმში, ხანგრძლივობა დაახლოებით იქნება 29-30 თვე. ბოლო ეტაპზე მოხდება სამშენებლო ინფრასტრუქტურის დემობილიზაცია, დროებითი ნაგებობების განთავსების ტერიტორიების რეკულტივაციის სამუშაოების შესრულება, სამუშაოების ხანგრძლივობა განისაზღვრება 3-4 თვით.

ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება 10-15 ადამიანი.



#### 4.4.2 სამშენებლო ბანაკები

სამშენებლო სამუშაოების სწორი ორგანიზაციის მიზნით, მნიშვნელოვანია სამშენებლო ბანაკების ადგილმდებარეობის და მათზე განთავსებული ინფრასტრუქტურის სწორად შერჩევა. შესაბამისად ბანაკების ტერიტორიის შერჩევისას გათვალისწინებული უნდა იყოს შემდეგი ძირითადი რეკომენდაციები:

- ბანაკის მოწყობა სამშენებლო უბნების სიახლოვეს, ადვილად მისადგომ ტერიტორიაზე, რათა შეიზღუდოს სატრანსპორტო ოპერაციების მასშტაბები და მარტივი იყოს გადაადგილების პირობები;
- ხელსაყრელი იყოს საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები;
- ბანაკის მოწყობა საცხოვრებელი ზონიდან მაქსიმალურად დაშორებით, რათა მინიმუმამდე დავიდეს მოსახლეობის შეწუხება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების და ხმაურის გავრცელებით, ასევე მანქანების ზედმეტი გადაადგილებით;
- შერჩეული იქნას ნიადაგის ნაყოფიერი ფენითა და მცენარეული საფარით ღარიბი ტერიტორია;
- ტერიტორია დაცლებული იყოს ზედაპირული წყლის ობიექტიდან, რაც შეამცირებს ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკებს;
- გაადვილებული იყოს სამშენებლო ბანაკის სასმელ-სამეურნეო და ტექნიკური წყლებით და ელექტროენერგიით მომარაგება, ასევე ტერიტორიიდან ჩამდინარე წყლების ორგანიზებული გაყვანა.

ბახვი 2 ჰესის შემადგენელი ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების პროექტების განხორციელების ტერიტორიის სპეციფიკური პირობებიდან გამომდინარე გათვალისწინებულია რამდენიმე სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მასალების დასაწყობების მოედნების მოწყობა.

სამშენებლო ბანაკი - ბახვი 2ა სადგურის სამშენებლო ბანაკის, რომლის ფართობი იქნება დაახლოებით 41813 მ<sup>2</sup>, მოწყობა დაგეგმილია მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროს მეორე ტერასაზე, მდინარიდან არანაკლებ 150 მ-ის დაცილებით. უახლოესი საცხოვრებელი ზონიდან სოფ. უკანავადან დაცილების მანძილი შედგენს დაახლოებით 5.7 კმ-ს, ხოლო კურორტ ბახმაროდან დაცილების მანძილია ≈8კმ.

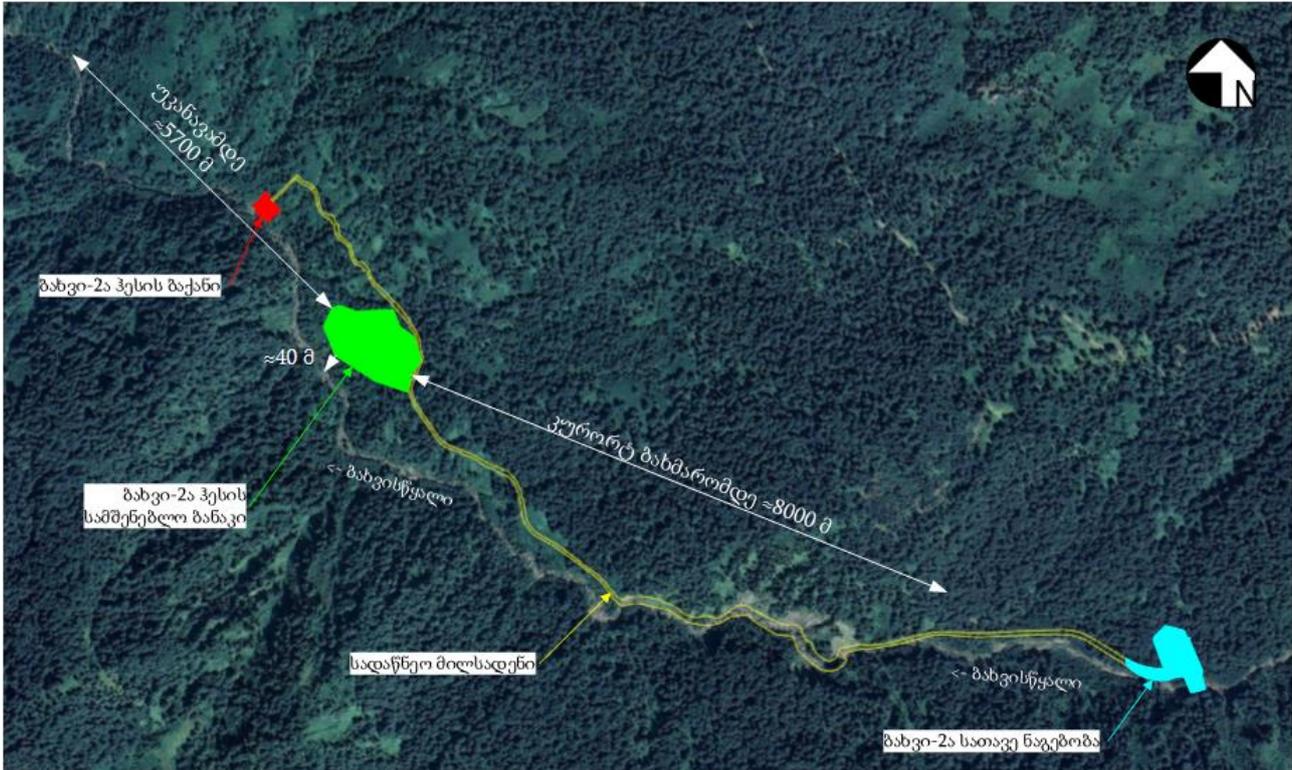
ბანაკისათვის შერჩეული ტერიტორიის ზედაპირი დახრილია სამხრეთ-დასავლეთის (მდ. ბახვისწყლის) მიმართულებით. ტერიტორიაზე მცენარეული საფარი ძირითადად წარმოდგენილი თხმელის და წყავის სახით, ხე მცენარეულობით დაფარულობა არ არის მაღალი.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ:

1. X 270102 – Y 4639958;
2. X 270114. – Y 4640008;
3. X 270140 – Y 4640038;
4. X 270121 – Y 4640107;
5. X 270080 – Y 4640131;
6. X 270068 – Y 4640172;
7. X 269900 – Y 4640194;
8. X 269854 – Y 4640143;
9. X 269894 – Y 4640060.

სამშენებლო ბანაკის სიტუაციური სქემა მოცემულია სურათზე 4.4.2.1.

**სურათი 4.4.2.1. ბახვი 2ა სადგურის სამშენებლო ბანაკის განთავსების ტერიტორიის სიტუაციური სქემა**



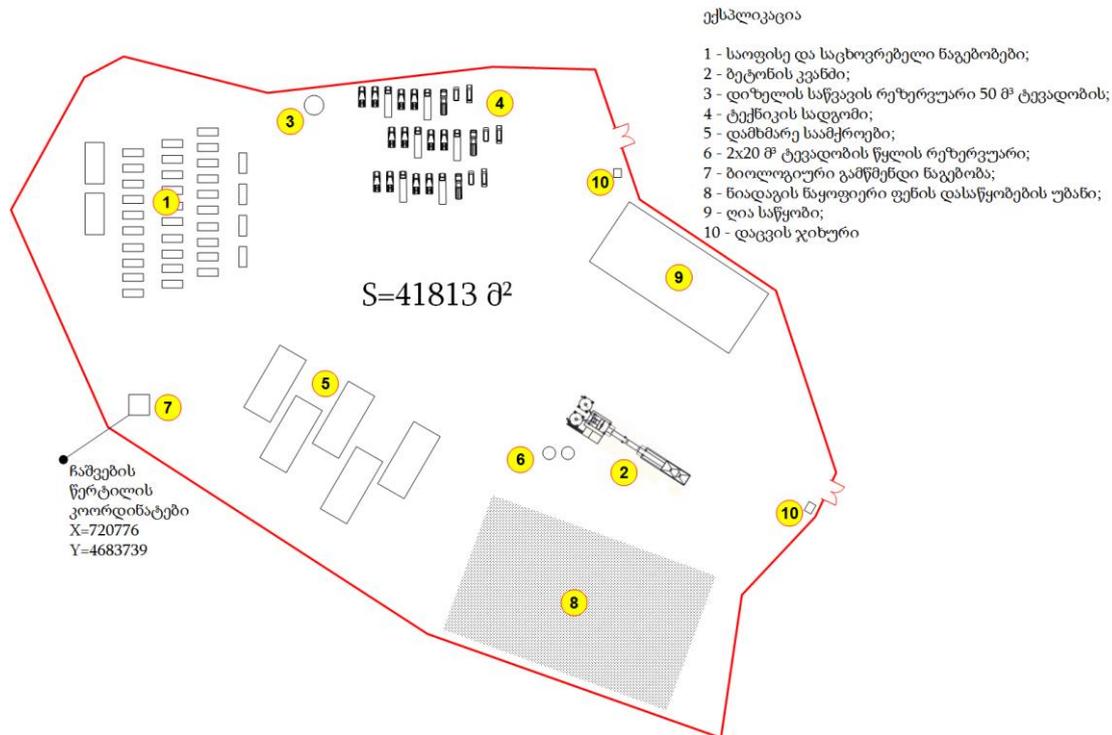
სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება საოფისე და 170 მუშაზე გათვალისწინებული მუშათა საცხოვრებელი ნაგებობები, 30 მ<sup>3</sup>/სთ წარმადობის ბეტონის კვანძი, ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სადგომი, 50 მ<sup>3</sup> ტევადობის დიზელის საწვავის რეზერვუარი და დამხმარე საამქროები (ხის და რკინის დამუშავება), 2 ერთეული 20 მ<sup>3</sup> ტევადობის წყლის სამარაგო რეზერვუარი და სხვა.

დიზელის საწვავის რეზერვუარის პერიმეტრზე დაგეგმილია შემოზღუდვის მოწყობა რომლის შიდა სივრცის მოცულობა იქნება რეზერვუარის მოცულობის 110%-ზე მეტი. გარდა ამისა რეზერვუარის განთავსების ტერიტორიის ზედაპირი და ასევე შემოზღუდვის შიდა ზედაპირი დაფარული იქნება წყალგაუმტარი მასალით, რაც ავარიული დაღვრის შემთხვევაში გამორიცხული იქნება საწვავის ტერიტორიაზე გავრცელების რისკები. საწვავის გასაცემად მოწყობილი იქნება სტანდარტული სვეტწერტილი.

ბანაკის პერსონალის სასმელი წყლით მომარაგება განხორციელდება შემოტანილი წყლით, ხოლო სამეურნეო დანიშნულებით გამოყენებული იქნება მიმდებარე ხევის წყალი. ტექნიკური მიზნებისათვის გამოყენებული იქნება მდ. ბახვისწყლის წყალი. ბანაკის ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება 2 ერთეული 20 მ<sup>3</sup> ტევადობის წყლის სამარაგო რეზერვუარი.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე ინფრასტრუქტურის განლაგების საბოლოო სქემა განსაზღვრული იქნება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ. სამშენებლო ბანაკის გეგმა მოცემულია ნახაზზე 4.4.2.1.

#### ნახაზი 4.4.2.1. ბახვი 2ა სქემის სამშენებლო ბანაკის გეგმა, მ 1:1000



ბახვი 2ბ სქემის სამშენებლო N1 ბანაკის მოწყობა დაგეგმილია ბახვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობის ზედა დინებაში, მდ. ბახვისწყლის მარცხენა სანაპიროს მეორე ტერასაზე, მდინარის სანაპიროდან 35-40 მ-ის დაცილებით შერჩეული ტერიტორია ძირითადად სწორი ზედაპირისა, მცირედით დახრილია ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით. ტერიტორია დაფარულია მცენარეული საფარით, რომელთაგან დომინანტია თხმელა.

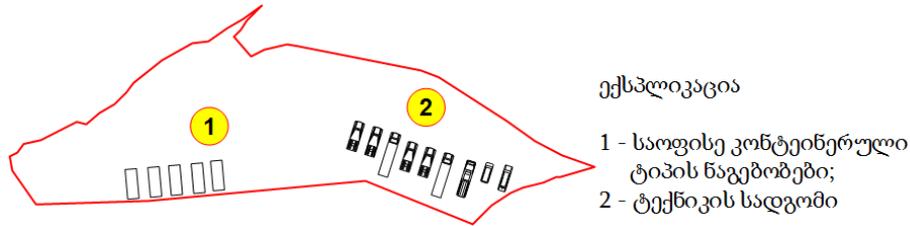
სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის ფართობია 3 703 მ<sup>2</sup>. მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ:

1. X 267556 – Y 4642721;
2. X 267552 – Y 4642708;
3. X 267606 – Y 4642645;
4. X 267612 – Y 4642621;
5. X 267636 – Y 4642608;
6. X 267635 – Y 4642650;
7. X 267618 – Y 4642693.

ბახვი 2ბ სქემის N1 სამშენებლო ბანაკი გამოყენებული იქნება სამშენებლო ტექნიკის სადგომად და ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის საოფისე კონტეინერული ტიპის ნაგებობების მოსაწყობად. ბანაკის ტერიტორიაზე მომუშავე პერსონალის რაოდენობა იქნება 30-35 ადამიანი. სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის გამოყენებული იქნება შემოტანილი წყალი.

ბანაკის ტერიტორიის სიტუაციური სქემა მოცემულია სურათზე 4.4.2.2.

სურათი 4.4.2.2. ბახვი 2 ბ სქემის N1 სამშენებლო ბანაკის გეგმა, მ 1:1000



ბახვი 2 ბ სქემის სამშენებლო ბანაკი N2. ბანაკის მოწყობა დაგეგმილია ბახვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობის ქვედა დინებაში მდ. ბახვისწყლის მარცხენა სანაპიროს მეორე ტერასაზე საავტომობილო გზის უშუალო სიახლოვეს. ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 6000 მ<sup>2</sup>-ს, რომელიც ადრე გამოყენებული იყო ბახვი 3 ჰესის მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების განთავსებისათვის. ტერიტორიის ზედაპირი ძირითადად სწორი ზედაპირისაა, ოდნავ დახრილია ჩრდილო აღმოსავლეთის (საავტომობილო გზის) მიმართულებით.

ბანაკის ტერიტორიის კუთხეების წვეროების მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატები შემდეგია:

1. X = 266291, Y= 4644587;
2. X = 266286, Y= 4644668;
3. X = 266222, Y= 4644727;
4. X = 266200, Y= 4644685;
5. X = 266199, Y= 4644639;
6. X = 266231, Y= 4644605;
7. X = 266256, Y= 4644592.

ბანაკის ტერიტორიაზე დაგეგმილია შემდეგი ნაგებობისა და სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოწყობა: მუშათა საცხოვრებელი და საოფისე მსუბუქი კონტეინერული ტიპის ნაგებობები 170 ადამიანზე, 30 მ<sup>3</sup>/სთ წარმადობის ბეტონი კვანძი, ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სადგომი, დიზელის საწვავის მიწისზედა, ფოლადის 50 ტ ტევადობის ავზი. დიზელის საწვავის რეზერვუარის პერიმეტრზე დაგეგმილია შემოზღუდვის მოწყობა რომლის შიდა სივრცის მოცულობა იქნება რეზერვუარის მოცულობის 110%-ზე მეტი. გარდა ამისა რეზერვუარის განთავსების ტერიტორიის ზედაპირი და ასევე შემოზღუდვის შიდა ზედაპირი დაფარული იქნება წყალგაუმტარი მასალით, რაც ავარიული დაღვრის შემთხვევაში გამორიცხული ინება საწვავის ტერიტორიაზე გავრცელების რისკები. საწვავის გასაცემად მოწყობილი იქნება სტანდარტული სვეტწერტილი.

სამშენებლო ბანაკის სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლით მომარაგება მოხდება შემოტანილი წყლით (ბახვი 3 ჰესის წყალსადენის წყალი), ხოლო ტექნიკური მიზნებისათვის გამოყენებული იქნება მდ. ბახვისწყლის წყალი. მდინარიდან ასაღები წყლის საშუალო ხარჯი იქნება 2.5 ლ/წმ. ტერიტორიაზე ტექნიკური წყლის მარაგის შესაქმნელად გათვალისწინებულია 2 ერთეული 20 მ<sup>3</sup> ტევადობის რეზერვუარი, ხოლო სასმელ-სამეურნეო წყლით მომარაგება მოხდება სპეციალური ავზების გამოყენებით.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის სიტუაციური სქემა მოცემულია სურათზე 4.4.2.2., ხოლო გეგმა ნახაზზე 4.4.2.3.

სურათი 4.4.2.3. ბახვი 2 ბ სქემის N2 სამშენებლო ბანაკის გეგმა, მ 1:1000

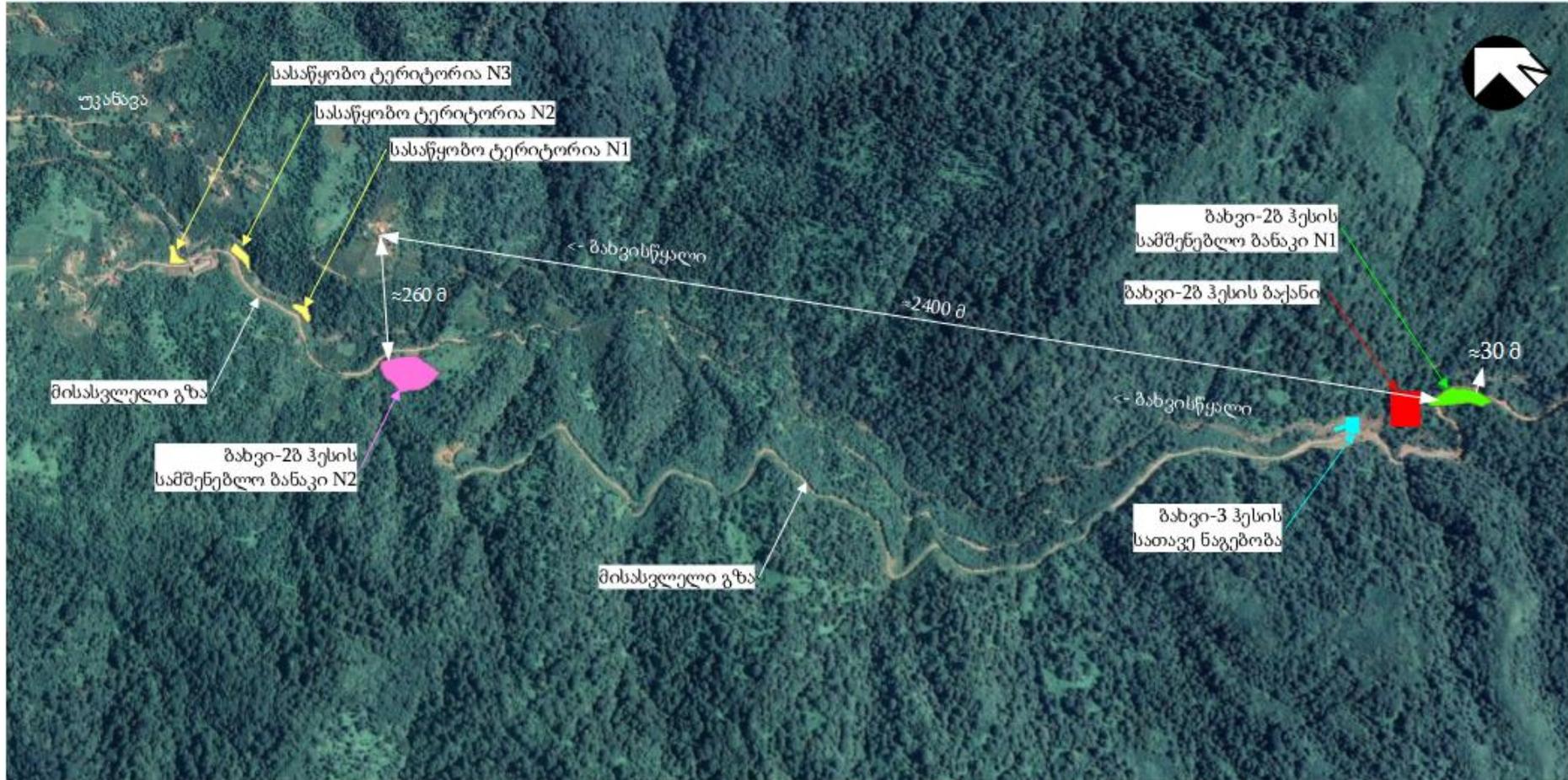


გარდა ზემოთ აღნიშნული 2 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიისა ბახვი 2 ბ სქემის პროექტის მიზნებისათვის დაგეგმილია 3 სასაწყობე ტერიტორიის გამოყენება, რომლებზედაც მოხდება სხვადასხვა მასალის, აგრეთვე მილსადენის მოსაწყობად საჭირო მიწების დროებით დასაწყობება. შესაძლებელია ასევე ტექნიკის გასაჩერებლად გამოყენება. ცხრილში 4.4.2.1. მოცემულია სასაწყობე ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები და ფართობები. სასაწყობე ტერიტორიების სიტუაციური სქემა მოცემულია სურათზე 4.4.2.2.

ცხრილი 4.4.2.1.

	სასაწყობე ტერიტორია N1, ფართობი: 1 045 მ²		N N	სასაწყობე ტერიტორია N2 ფართობი: 1 470 მ²		N N	სასაწყობე ტერიტორია N3 ფართობი: 1 165 მ²	
	X	Y		Y	X		Y	X
1	266192	4644927	1	266205	4645108	1	266139	4645255
2	266204	4644930	2	266239	4645138	2	266136	4645284
3	266224	4644948	3	266245	4645187	3	266152	4645310
4	266213	4644983	4	266221	4645188	4	266142	4645319
5	266200	4644985	5	266217	4645139	5	266108	4645291

სურათი 4.4.2.2. ბახვი 2 ჰესის სამშენებლო ზანაკების და სასაწყობო ტერიტორიების სიტუაციური სქემა



**4.4.3 მშენებლობის ფაზაზე გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები**

ბაზვი 2 ჰესის შემადგენელი ბაზვი 2ა და ბაზვი 2ბ სქემების პროექტების განხორციელების პროცესში გამოყენებული ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 4.4.3.1. სატრანსპორტო პარკის შემადგენლობა განსაზღვრულია სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების სტრუქტურის და მოცულობის, ტვირთის მოზიდვის და მოწოდების რითმის ცვალებადობის გათვალისწინებით. მშენებლობის პერიოდში შესაძლებელია მანქანა-მექანიზმების მოძვლების და რაოდენობის შეცვლა, ტენდერში გამარჯვებული სამშენებლო კონტრაქტორის შეხედულებისამებრ.

საწვავ-საპოხი მასალების რაოდენობის წინასწარ განსაზღვრა შეუძლებელია, რამდენადაც იგი დამოკიდებულია შესაძენი ავტოტრანსპორტის და მექანიზმების მარკებზე და რაოდენობაზე, რომელსაც განსაზღვრავს ტენდერში გამარჯვებული სამშენებლო კონტრაქტორი.

**ცხრილი 4.4.3.1.** მშენებლობის პროცესში გამოყენებული ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ჩამონათვალი

<b>საწყისი სამუშაოები (მისასვლელი გზების რეაბილიტაცია და მომზადება)</b>	
<b>აღჭურვილობა</b>	<b>რ-ბა</b>
<b>მიწის და გზის სამუშაოებისთვის საჭირო ტექნიკა</b>	
ჰიდრავლიკური ექსკავატორი, 20-50 ტ	4
ბულდოზერი	2
ნახევრადმისაბმელიანი სატვირთო	2
თვითმცლელი	6
ვიბრაციული სატკეპნი, 10-20 ტ	1
გრეიდერი, > 15 ტ	1
<b>ძირითადი სამუშაოები (სათავე ნაგებობა, სადაწნო-წყალსატარი სისტემა, ძალური კვანძი, გამანაწილებელი)</b>	
<b>აღჭურვილობა</b>	<b>რ-ბა</b>
<b>მიწის და გზის სამუშაოებისთვის საჭირო ტექნიკა</b>	
ჰიდრავლიკური ექსკავატორი, 20-30 ტ	6
დამტვირთველი	2
ბულდოზერი	3
Qნახევრადმისაბმელიანი სატვირთო	4
თვითმცლელი	6
ვიბრაციული სატკეპნი, 10-20 ტ	2
გრეიდერი, > 15 ტ	1
მომრავი სამსხვრეველა	1
<b>ბეტონის სამუშაოების ტექნიკა</b>	
ბეტონის საქაჩი	2
ბეტონმზიდი	6
ბეტონის სადოზატორო	1
<b>ამწე მექანიზმი</b>	
მომრავი ამწე, < 50 ტ	1
მომრავი ამწე, > 50 ტ	1
კომპლურა ამწე	2

**4.4.4 სამშენებლო მასალა**

სამშენებლო მასალების მიმწოდებლად ნავარაუდებია:

- ხრეში, ქვიშა, ლორღი - რეგიონში არსებული ლიცენზირებული კარიერები;

- რკინაბეტონის და ბეტონის ნაკეთობები - სამშენებლო ტენდერში გამარჯვებული კომპანია;
- ლითონკონსტრუქციები - სამშენებლო ტენდერში გამარჯვებული კომპანია
- საწვავი - ადგილობრივი ბაზარი;
- ხე-ტყის მასალა - ადგილობრივი ბაზარი;
- ლითონის მილები - დამკვეთი ან შესაბამის ტენდერში გამარჯვებული კომპანია.

ძირითადი საჭირო სამშენებლო მასალები დაკავშირებული იქნება გზის მშენებლობასთან, სადაწნო მილსადენის მოწყობასთან და ბეტონის სამუშაოებთან.

**გზის მშენებლობა:** გზის ზედაპირების მოსაპირკეთებლად ძირითად მასალად გამოყენებული იქნება ხრეში. გზის საფუძველი მოეწყობა ბუნებრივი გრუნტის ამოღება-შევსების მეთოდით.

გზის საფარისთვის საჭირო მასალის მოპოვება იგეგმება კლდოვანი ქანების ამოღებით, რომელიც საჭიროების შემთხვევაში დაქუცმაცდება და დამუშავდება. გამომდინარე იქიდან, რომ ექსკავაციის შედეგად ამოღებული მასალის უმეტესი ნაწილი (დაახლოებით 70-80%) იქნება კლდოვანი, მშენებლობისათვის საკმარისი ოდენობის მასალა იქნება ხელმისაწვდომი.

**სადაწნო მილსადენის მონტაჟი:** GRP მილსადენი განთავსდება თხრილში და შეივსება შესაბამისი მასალით, შესაბამისად, სამუშაოებისთვის საჭირო იქნება ქვიშა-ხრეში.

სადაწნო მილსადენის თხრილის შევსებისათვის საჭირო ხრემის მოპოვება იგეგმება კლდოვანი ქანების ამოღებით, რომელიც საჭიროების შემთხვევაში დაქუცმაცდება და დამუშავდება. გამომდინარე იქიდან, რომ ექსკავაციის შედეგად ამოღებული მასალის უმეტესი ნაწილი (დაახლოებით 70-80%) იქნება კლდოვანი, სამუშაოებისთვის საკმარისი ოდენობის მასალა იქნება ხელმისაწვდომი.

**ბეტონის სამუშაოები:** ძირითადი კონსტრუქციები როგორებიც არის დამბები, წყალმიმღებები, სალექარები, ანკერული ბლოკები სადაწნო მილსადენისთვის, ჰესის შენობების, ხიდის და საყრდენი კედლები აშენდება ბეტონის გამოყენებით. აქედან გამომდინარე, საჭირო იქნება ბეტონის შემავსებლების (შესაბამისი ხარისხის ხრეში და ქვიშა) მნიშვნელოვანი რაოდენობა.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, რივე სქემის სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე გათვალისწინებულია ბეტონის კვანძების მოწყობა. ბეტონისთვის საჭირო შემავსებელი მასალა (ხრეში და ქვიშა) შემოტანილი იქნება რეგიონში არსებული ლიცენზირებული კარიერებიდან.

**ცხრილი 4.4.4.1.** ქვიშა-ხრემის კარიერებიდან ჰესის შენობის ტერიტორიამდე დაცილების მანძილები

კარიერის დასახელება	მანძილი ჰესის შენობამდე
კარიერი N1	50 კმ
კარიერი N2	43 კმ
კარიერი N3	99 კმ
კარიერი N4	99 კმ
კარიერი N5	99 კმ

**4.4.5 ჰესის ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები**

**4.4.5.1 გზების მშენებლობა**

ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების სამშენებლო დერეფნებამდე მისასვლელად გზების მოწყობა დაგეგმილია ორი მიმართულებიდან, კერძოდ: ბახვი 2ა ჰესისათვის მისასვლელი გზის მოწყობა დაგეგმილია არსებული სატყეო გზიდან. აღნიშნული გზა მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროს ზედა ნიშნულზე ადის სოფ. ვანისქედიდან. დღეისათვის გზის ტექნიკური მდგომარეობა არ არის დამაკმაყოფილებელი და გადაადგილება შესაძლებელია მხოლოდ მაღალი გამავლობის სატრანსპორტო საშუალებებით. შესაბამისად გზის პროექტის მიზნებისათვის გამოყენების

მიზნით, საჭირო იქნება სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარება. აღნიშნული გზიდან ბაზვი 2ა ჰესის შენობამდე მისასვლელად დაგეგმილია 3.9 კმ სიგრძის ახალი გზის მოწყობა. გზა იქნება ორზოლიანი, სიგანით 5.50 მ. სათავე ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების მომსახურებისათვის შესაძლებელია გამოყენებული იქნას ბაზვი 1 ჰესის პროექტით გათვალისწინებული გზები.

ბაზვი 2ბ სექმის სამშენებლო სამუშაოების უზრუნველყოფის მიზნით, გზის მოწყობა გათვალისწინებულია ხეობის ქვედა ნიშნულებიდან კერძოდ: ბაზვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობაზე მისასვლელ გზიდან. აღნიშნული გზის პირველი მონაკვეთი გაივლის ადრეულ წლებში მოწყობილი გზის დერეფანში, რომელიც საჭიროებს გაფართოება/რეაბილიტაციას. გზის შემდეგი ნაწილი წარმოადგენს სადაწნეო მილსადენის დერეფანს და მთავრდება ბაზვი 2ბ სექმის სათავე ნაგებობასთან. ამის შემდეგ საავტომობილო გზა სახიდე გადასასვლელით გადავა მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე და მიუერთდება ბაზვი 2ა სექმის საავტომობილო გზას. საავტომობილო გზის სიგრძე იქნება 2 450 მ, ხოლო სიგანე 5.5 მ.

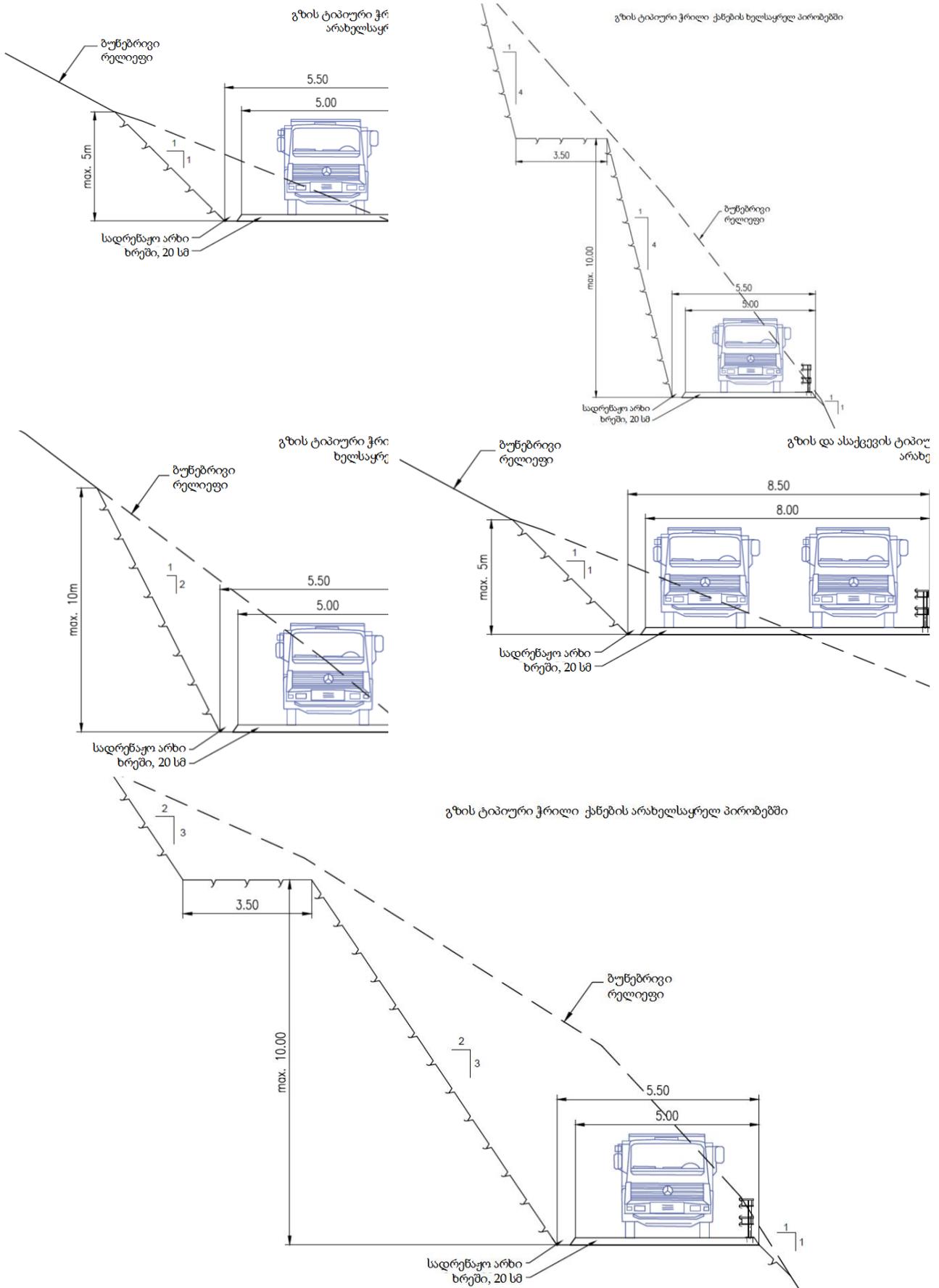
ახალი გზების გაყვანა ძირითადად მოხდება ბულოზერის და ექსკავატორების საშუალებით. კლდოვან ადგილებში შეიძლება მოხდეს ქანების დამსხვრევა, ხოლო დანარჩენი ნაწილები საჭიროებენ ჰიდრაულიკური ჩაქუჩით აღჭურვილი ექსკავატორის გამოყენებას.

ამოღებული მასალის ტრანსპორტირება მოხდება სატვირთო მანქანებით შესავსებ უბნებზე ან სანაყაროებზე. გზის საფუძველი უნდა მომზადდეს და გასწორდეს ექსკავატორის ან გრეიდერის და სატკეპნის მეშვეობით. შემდეგ გზის ზედაპირი (ხრემის ზედაპირის) დამუშავდება სატვირთოების, დამტვირთველის, გრეიდერის და სატკეპნის გამოყენებით. სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო მოძრაობის უზრუნველყოფის მიზნით, პროექტი ითვალისწინებს ე.წ. ასაქცევი ჯიბეების მოწყობას.

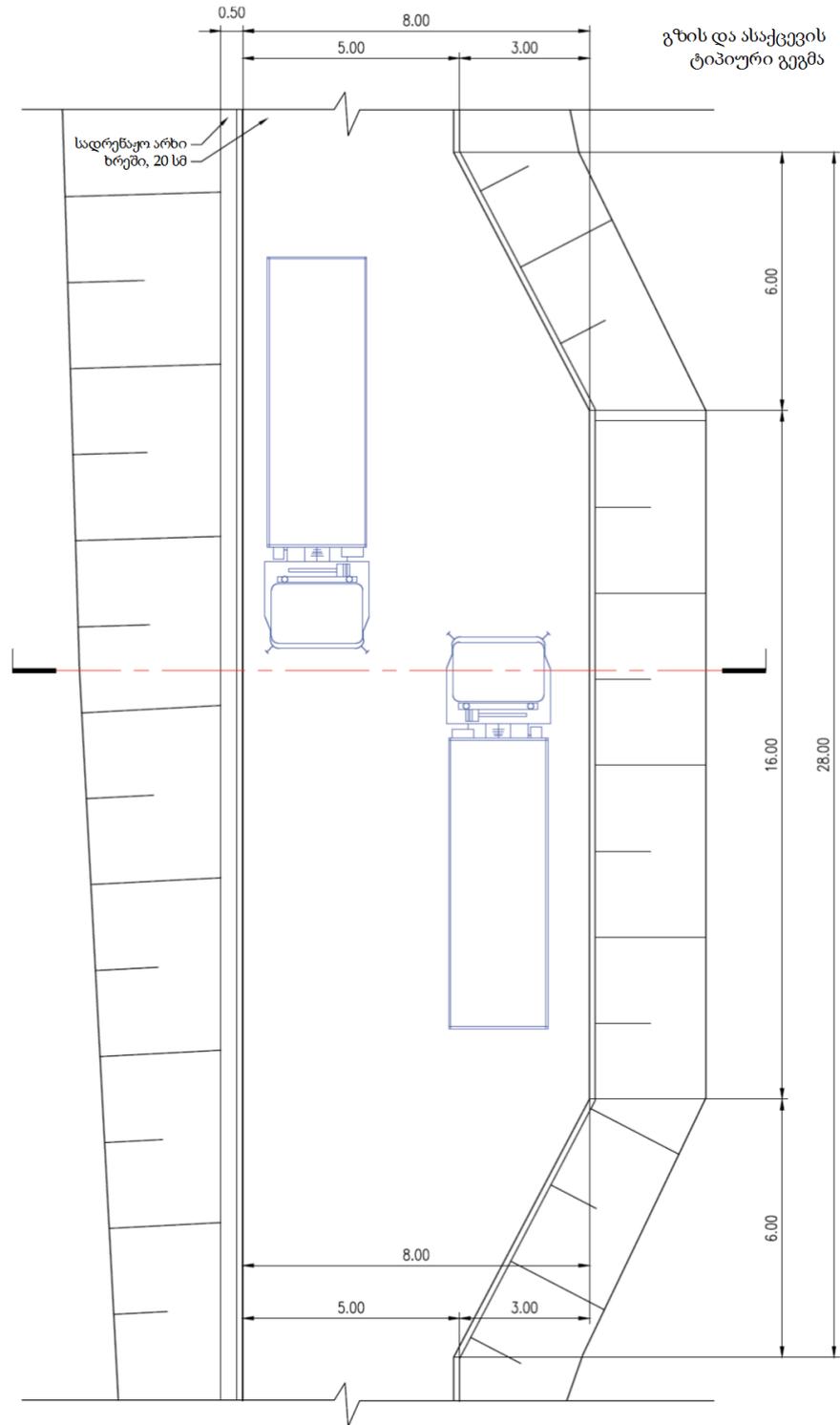
გზის ვაკისიდან ატმოსფერული წყლების მოცილების მიზნით მოეწყობა გვერდითი თხრილები და წყალგამტარი მილები. ბუნებრივი ხევების გადაკვეთა მოხდება მილხიდების საშუალებით, კონკრეტული ხევის სავარაუდო მაქსიმალური ხარჯების გატარების გაანგარიშებით.

საპროექტო ახალი გზების ტიპური ჭრილები მოცემულია ნახაზებზე 4.4.5.1.1., ხოლო ასაქცევი მონაკვეთების გეგმა 4.4.5.1.2.,

**ნახაზი 4.4.5.1.1. საპროექტო გზების ტიპური ჭრილები ასაქცევი მონაკვეთების გეგმა**



ნახაზი 4.4.5.1.2. საპროექტო გზების ასაქცევი მონაკვეთების ტიპური გეგმა



### 4.4.5.2 სათავე ნაგებობის მოწყობა

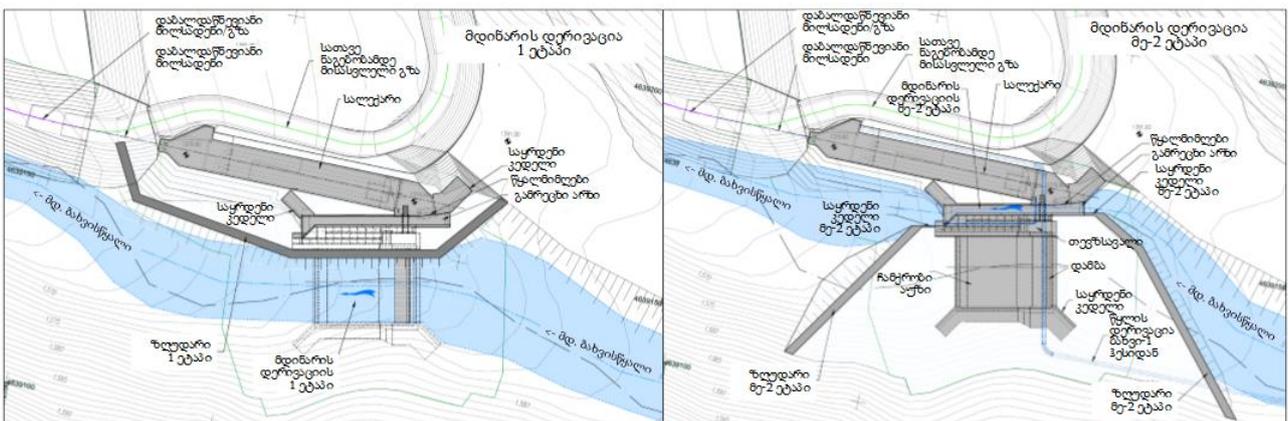
სათავე ნაგებობების მშენებლობა განხორციელდება ორ ეტაპად, ზღუდარების და სადერივაციო არხების გამოყენებით. აღნიშნული დროებითი კონსტრუქციები გათვლილია 10 წლიანი განმეორებადობის ხარჯის გატარებაზე.

ბახვი 2ა სქემის შემთხვევაში, პირველ ეტაპზე მოხდება მდინარის მარჯვენა სანაპიროს მხარეს და წყლის გადაგდება მოხდება მდინარის მარცხენა სანაპიროს გასწვრივ მოწყობილი დროებითი სადერივაციო არხის საშუალებით. არხის სიგანე ძირზე იქნება 5-6 მ, ხოლო სიმაღლე 2.5 მ. წყლის გადაგდების შემდეგ, მარჯვენა სანაპიროს მხარეს შექმნილ მშრალ კალაპოტში მოწყობა წყალმიმღები, თევზსავალი, სიღრმული გამრეცხი არხი და სალექარი.

პირველი ეტაპის სამუშაოების დამთავრების შემდეგ, მეორე ეტაპზე, ზღუდარი მოეწყობა მდინარის მარცხენა სანაპიროს მხარეს და წყლის გატარება მოხდება უკვე მოწყობილი გამრეცხი არხის საშუალებით. მარცხენა სანაპიროს მხარეს შექმნილ სამშენებლო არეალში მოხდება წყალსაგდების მოწყობა. სამუშაოების დამთავრების შემდეგ, მოხდება დროებითი სადერივაციო არხის და ზღუდარის დემონტაჟი და მდინარე დაუბრუნდება ბუნებრივ კალაპოტს.

ბახვი 2ა სქემის სათავე ნაგებობის მშენებლობის ეტაპები სქემატურად მოცემულია ნახაზზე 4.4.5.2.1.

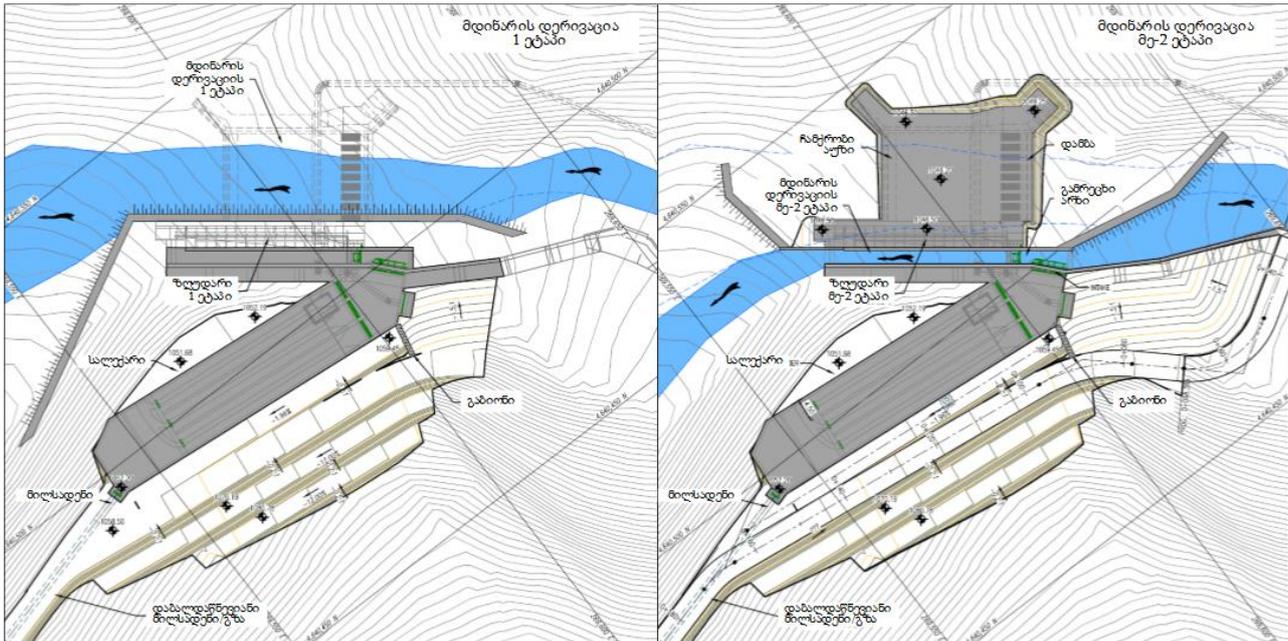
**ნახაზი 4.4.5.2.1.** ბახვი-2ა - მდინარის დერივაციის ეტაპები სათავე ნაგებობის მშენებლობის დროს



ბახვი 2ბ სქემის შემთხვევაში, სათავე ნაგებობის მშენებლობის სამუშაოები შესრულდება იგივე თანმიმდევრობით, მაგრამ იმ განსხვავებით, რომ პირველ ეტაპზე დროებითი ზღუდარი მოეწყობა მდინარის მარცხენა სანაპიროს მხარეს და ზღუდარის საშუალებით შექმნილ სამშენებლო არეალში მოხდება წყალმიმღების, თევზსავალის, სიღრმული გამრეცხი არხის და სალექარის მოწყობა. მეორე ეტაპზე ზღუდარი მოეწყობა მდინარის მარჯვენა სანაპიროს მხარეს და ჩატარდება წყალსაგდების სამშენებლო სამუშაოები.

ბახვი 2ა სქემის სათავე ნაგებობის მშენებლობის ეტაპები სქემატურად მოცემულია ნახაზზე 4.4.5.2.2.

#### ნახაზი 4.4.5.2.2. ბახვი-2ბ - მდინარის დერივაციის ეტაპები სათავე ნაგებობის მშენებლობის პერიოდში



#### 4.4.5.3 მილსადენის მოწყობა

ორივე სქემის შემთხვევაში სადაწნეო მილსადენის მოწყობა, დერეფნების ძირითად ნაწილზე დაგეგმილია არმირებული მინაბოჭკოვანი (GRP) მილების გამოყენებით. ფოლადის მილების გამოყენება მოხდება მხოლოდ მილსადენების ბოლო, მაღალდაწნევიან მონაკვეთებზე. GRP მილსადენების დამონტაჟება მოხდება გზის ვაკისების გასწვრივ. პირველ ეტაპზე, გზის საფუძველი მოეწყობა ჩაჭრა-შევსების მეთოდით (სადაც შესაძლებელია). გზის გაყვანა ძირითადად მოხდება ბულდოზერის და ექსკავატორების საშუალებით. კლდოვან ადგილებში შეიძლება მოხდეს ქანების დამსხვრევა, ხოლო დანარჩენი ნაწილები საჭიროებენ ჰიდრავლიკური ჩაქურჩით აღჭურვილი ექსკავატორის გამოყენებას.

ამოღებული მასალის ტრანსპორტირება მოხდება სატვირთო მანქანებით შესავსებ უბნებზე ან სანაყაროებზე.

მეორე ეტაპზე ექსკავატორის მეშვეობით მოხდება მილსადენის თხრილის გაყვანა. მოსალოდნელია, რომ თხრილის უმეტესი ნაწილი იქნება კლდოვანი. კლდოვან ადგილებში შეიძლება მოხდეს ქანების დამსხვრევა, ხოლო დანარჩენი ნაწილები საჭიროებენ ჰიდრავლიკური ჩაქურჩით აღჭურვილი ექსკავატორის გამოყენებას.

თუ კონტრაქტორისათვის ხელმისაწვდომი იქნება, ალტერნატივის სახით შესაძლებელია კლდის სათხრელის გამოყენება.

როგორც აღინიშნა მიწისქვეშა სადაწნეო მილსადენები დაყოფილია ორ მონაკვეთად - GRP მილი (ზედა ნაწილი) და ფოლადის მილი (ქვედა ციკაბო ნაწილი).

GRP მილის მიწოდება მოხდება ადგილზე და განთავსდება გაყვანილ ტრანშეაში. მილების აწევა და განთავსება შესაძლებელია ექსკავატორით. მილების მონტაჟისათვის საჭიროა მილის ცალკეული მონაკვეთების შეერთება და უკუყრილების გაკეთება შესაბამისი მასალით (ხრემი). საჭირო ხრემის მასალა მოიპოვება კლდის ექსკავაციის შედეგად და მობილური სამსხვრევლას საშუალებით ხდება მისი დაქუცმაცება. ზოგიერთ ადგილას უკუყრილის სახით გამოიყენება თხელი ბეტონის ფენა. დამონტაჟდება მილსადენის მოხვეული მონაკვეთები და სტაბილურობის მიზნით საჭიროებისამებრ განთავსდება ბეტონში.

თხრილის ზედა ნაწილი შეივსება ექსკავაციის შედეგად ამოღებული შემავსებლით. საბოლოოდ, მოეწყობა გზის ზედაპირი (დატკეპნილი ხრეში).

ფოლადის მილის მიწოდება მოხდება ადგილზე და განთავსდება თხრილში. მილების აწევა და განთავსება შესაძლებელია ექსკავატორების ან მობილური ამწის საშუალებით. მონტაჟი საჭიროებს მილის ცალკეული მონაკვეთების შედუღებას და შესაბამისი მასალით (ხრეშით) უკუყრილების გაკეთებას. საჭირო ხრეშის მასალა მოიპოვება კლდის ექსკავაციის შედეგად და მობილური სამსხვრეველას საშუალებით ხდება მისი დაქუცმაცება. მილის მოხვეულ ადგილებში განთავსდება ბეტონისგან ჩამოსხმული ანკერული ბლოკები.

ტრანშეის ზედა ნაწილი შეივსება ექსკავაციის შედეგად ამოღებული შემავსებლით. მშენებლობის მიზნით, მილის ციკაზო თხრილთან და ანკერულ ბლოკებთან წვდომა დროებით შესაძლებელი იქნება საპროექტო გზებიდან.

მილსადენების განთავსების სქემები მოცემულია ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების სადაწნეო მილსადენის პროექტის აღწერის შესაბამის პარაგრაფებში.

#### 4.4.5.4 ბეტონის სამუშაოები

ბეტონის დამზადება მოხდება ადგილზე, ცალკეული სქემისათვის დაგეგმილ სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე დაგეგმილ ბეტონის კვანძებში. შემავსებლების და ცემენტის მიწოდება მოხდება ადგილზე, ხოლო ტექნიკური დანიშნულების წყლის აღება მოხდება მდ. ბახვისწყლიდან.

ბეტონის კვანძებიდან ბეტონის ტრანსპორტირება ცალკეულ სამშენებლო მოედნებამდე მოხდება მობილური ბეტონშიდებით. ბეტონის ჩასახმელად საჭიროებისამებრ გამოყენებული იქნება ბეტონის ტუმბო.

არმატურის მიწოდება მოხდება ადგილზე.

#### 4.4.5.5 მიწის სამუშაოების მოცულობა

ცხრილში 4.4.5.5.1 მოცემულია მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ექსკავირებული ქანების და შემავსებელი მასალების რაოდენობები. როგორც ცხრილში მოცემული ინფორმაციიდან ირკვევა ბახვი 2ა სქემის მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ექსკავირებული ქანების რაოდენობა შეადგენს 140351 მ<sup>3</sup>-ს, ხოლო შევსების მოცულობა 152728 მ<sup>3</sup>-ს. შესაბამისად შევსების მოცულობა 12 377 მ<sup>3</sup>-ით მეტია ექსკავირებულ ქანებზე.

ბახვი 2ბ სქემის შემთხვევაში ექსკავირებული ქანების რაოდენობა იქნება 311308 მ<sup>3</sup>, ხოლო შევსების მოცულობა 59691 მ<sup>3</sup>. შესაბამისად ექსკავირებულ ქანების რაოდენობა 251 617 მ<sup>3</sup>-ით აღემატება შევსების მოცულობას, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ ბახვი 2ა სქემისათვის დამატებით საჭირო იქნება 12 377 მ<sup>3</sup> შემავსებელი მასალის მიწოდება, ბახვი 2 ბ სქემისათვის ნამეტი გრუნტის რაოდენობა იქნება 239 240 მ<sup>3</sup>, რაც დაექვემდებარება ფუჭი ქანების სანაყაროებზე განთავსებას. აღსანიშნავია, რომ მშენებლობის მთელი პერიოდის განმავლობაში საჭირო იქნება სამშენებლო გზების რეაბილიტაციის სამუშაოების ჩატარება, რისთვისაც დაგეგმილია კლდოვანი ქანების ექსკავაციის პროცესში წარმოქმნილი მასალის გამოყენება. შესაბამისად მნიშვნელოვანად შემცირდება სანაყაროებზე მუდმივად დასაწყობებას დაქვემდებარებული ფუჭი ქანების რაოდენობა.

**ცხრილი 4.4.5.5.1.** მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ექსკავირებული ქანების რა შემავსებლის მოცულობები

		მკლე-ბეტონი (მ <sup>3</sup> )	არმირ. ბეტონი (მ <sup>3</sup> )	ექსკავ. (კლდე) (მ <sup>3</sup> )	ექსკავ. (გრუნტი) (მ <sup>3</sup> )	ექსკავ. (კლდე) (მ <sup>3</sup> )	ექსკავ. ჯამი (მ <sup>3</sup> )	შეესების მოცულობა (მ <sup>3</sup> )
<b>ბაზვი 2ა</b>	სათავე ნაგებობა	300	4216	2895	2840	165	<b>5900</b>	4000
	სადაწნეო მილსადენი	4410	600	29113	15431	9529	<b>54073</b>	86595
	ჰესის შენობა	350	1900	14579	3182	4460	<b>22221</b>	3031
	მისასვლელი გზა	-	500	27916	23263	6979	<b>58158</b>	59102
	<b>ჯამი</b>	<b>5060</b>	<b>7216</b>	<b>74503</b>	<b>44716</b>	<b>21132</b>	<b>140351</b>	<b>152728</b>
<b>ბაზვი 2ბ</b>	სათავე ნაგებობა	350	6440	11814	6480	2706	<b>21000</b>	2860
	სადაწნეო მილსადენი	1300	4900	135213	48481	38134	<b>221828</b>	42784
	ჰესის შენობა	200	1680	30371	5679	12579	<b>48629</b>	1082
	მისასვლელი გზა	-	-	13916	2455	3479	<b>19851</b>	12965
	<b>ჯამი</b>	<b>1850</b>	<b>13020</b>	<b>191314</b>	<b>63096</b>	<b>56898</b>	<b>311308</b>	<b>59691</b>

**4.4.6 ფუჭი ქანების მართვა**

მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების მუდმივი დასაწყობების მიზნით პროექტი ითვალისწინებს სანაყაროებს მოწყობას რომლებიც განლაგებული იქნება ბაზვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობის ქვედა დინებაში მდ. ბაზვისწყლის მარცხენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე, გამავალი საავტომობილო გზის უშუალო სიახლოვეს.

სანაყაროები განლაგებული იქნება ოთხ სხვადასხვა ადგილზე სანაყაროების განლაგების ტერიტორიების სიტუაციური სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.4.6.1, ხოლო გეოგრაფიული კოორდინატები ცხრილში 4.4.6.1.

პირველი და მეორე (N2 და N2ა) სანაყაროებისათვის შერჩეული ტერიტორიები ადგილობრივი მოსახლეობის სარგებლობაშია და გაშენებულია კულტურული მცენარეები (ძირითადად თხილის ნაგავები), ხოლო მე-3 სანაყარო ტერიტორია ადრე გამოყენებული იყო, როგორც ბაზვი 3 ჰესის ფუჭი ქანების სანაყაროდ. დღეს არსებული მდგომარეობით ტერიტორიის ზედაპირი სტაბილურია და შესაძლებელია დამატებით მნიშვნელოვანი რაოდენობის ფუჭი ქანების განთავსება (იხილეთ ფუჭი ქანების სანაყაროების თანდართული პროექტი). მე-3 სანაყაროს ტერიტორიის ზედაპირი ბუნებრივი რეკულტივაციის გამო დაფარულია მცენარეული საფარით, რომელთაგან დომინანტია თხმელის ახალგაზრდა ეგზემპლიარები.

სანაყაროებისათვის შერჩეული ტერიტორიების აუდიტის შედეგების მიხედვით, მაღალი ან საშუალო ღირებულების ჰაბიტატები ან საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი მცენარეთა სახეობები არ ყოფილა იდენტიფიცირებული.

პირველი სანაყარო გათვლილია 4100 მ<sup>3</sup>-ზე, ხოლო მე-2 სანაყარო 15 000 ათას მ<sup>3</sup>-ზე და წარმოადგენს 2 სართულიან ტერასას. მე-2ა სანაყაროს ტევადობა იქნება 1700 მ<sup>3</sup>, ხოლო მე-3 სანაყარო ტევადობა 32 000 მ<sup>3</sup>. მე-3 სანაყარო იქნება სამ საფეხურიანი ტერასა. ჯამში სანაყაროებზე შესაძლებელი იქნება 52 800 მ<sup>3</sup> ფუჭი ქანის განთავსება. თუ გავითვალისწინებთ, რომ

წარმოქმნილი ფუჭი ქანების მნიშვნელოვანი რაოდენობის გამოყენება დაგეგმილია სამშენებლო და ადგილობრივი გზების ვაკისების რეაბილიტაციისათვის, სანაყაროები საკმარისია დარჩენილი რაოდენობის მართვისათვის.

N2 და N3 სანაყაროს ტერასებზე მოეწყობა სადრენაჟე არხები, რომლებიც შეკრებს ზედაპირზე მოსული ნალექების წყლებს და ორგანიზებულად მოაშორებს ტერიტორიას, რაც გარანტირებულად უზრუნველყოფს სანაყაროების ფერდებს ჩამორეცხვისაგან. სანაყაროების ფერდების დაფიქსირებისათვის მოეწყობა ორი რიგი გაბიონის კედელი ზომით 1.0x1.0x1.0 მ და 1.5x1.0x1.0 მ. იხილეთ გეგმა და ჭრილები.

სანაყაროების ტერიტორიების ფუჭი ქანების განსათავსებლად მომზადებისათვის მოხდება მცენარეული საფარისაგან განთავისუფლება და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა, რომელიც დასაწყობდება კავალიერების სახით წინასწარ შერჩეულ ადგილზე. აუდიტის შედეგების მიხედვით სანაყაროებისათვის შერჩეულ ტერიტორიაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სისქე შეადგენს 15-20 სმ-ს.

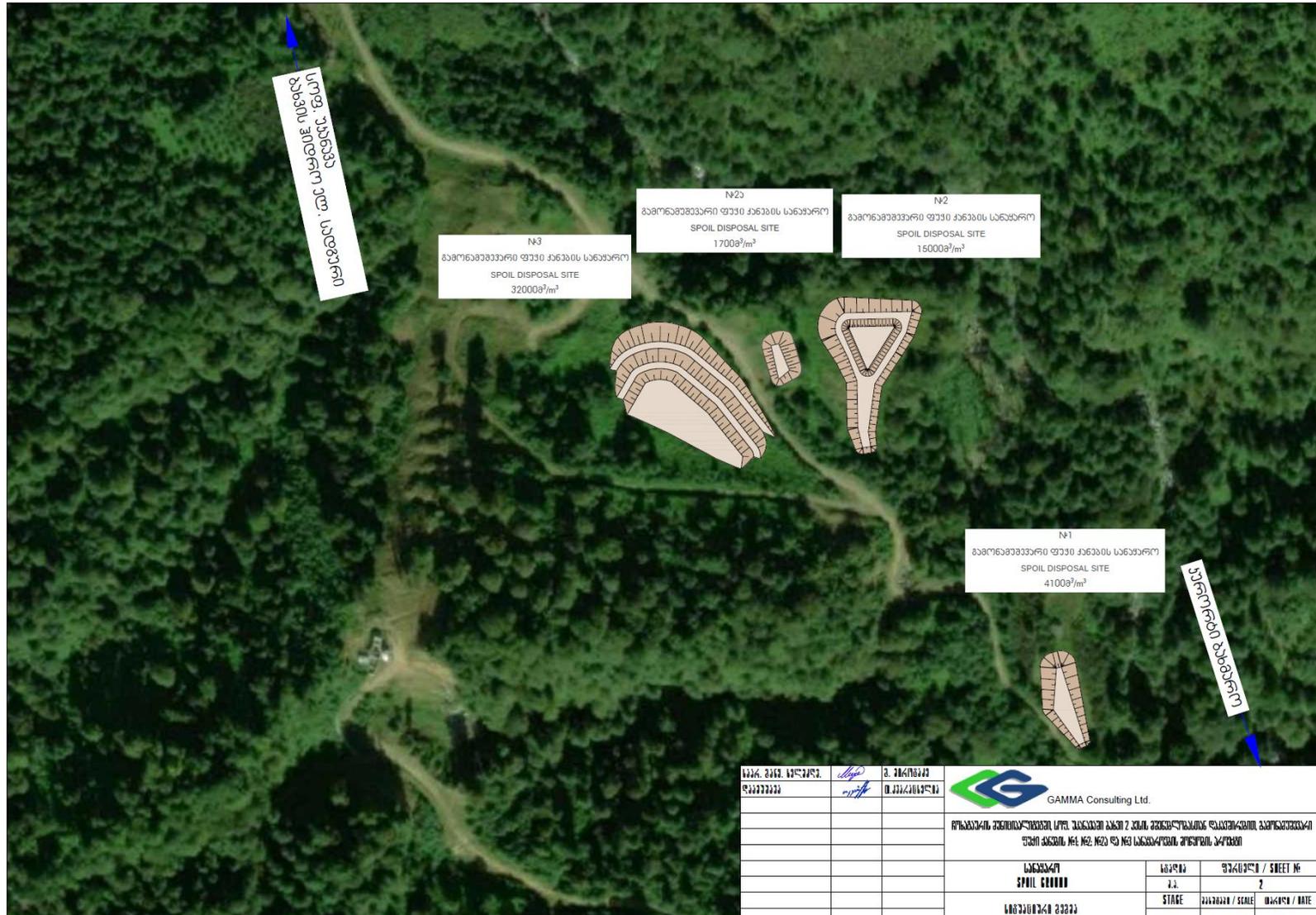
სანაყაროების შევსების შემდეგ, როცა დამთავრდება სანაყაროების ტანის ფორმირება დაიწყება ახლად შექმნილი ზედაპირების რეკულტივაციის სამუშაოები. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განთავსების ადგილიდან ნიადაგი ავტოთვითმცლელელებით გადმოტანილი იქნება სანაყაროების ტერიტორიებზე და გაიშლება 10 სმ-ის სისქეზე მცირე მექანიზაციის გამოყენებით.

**ცხრილი 4.4.6.1.**

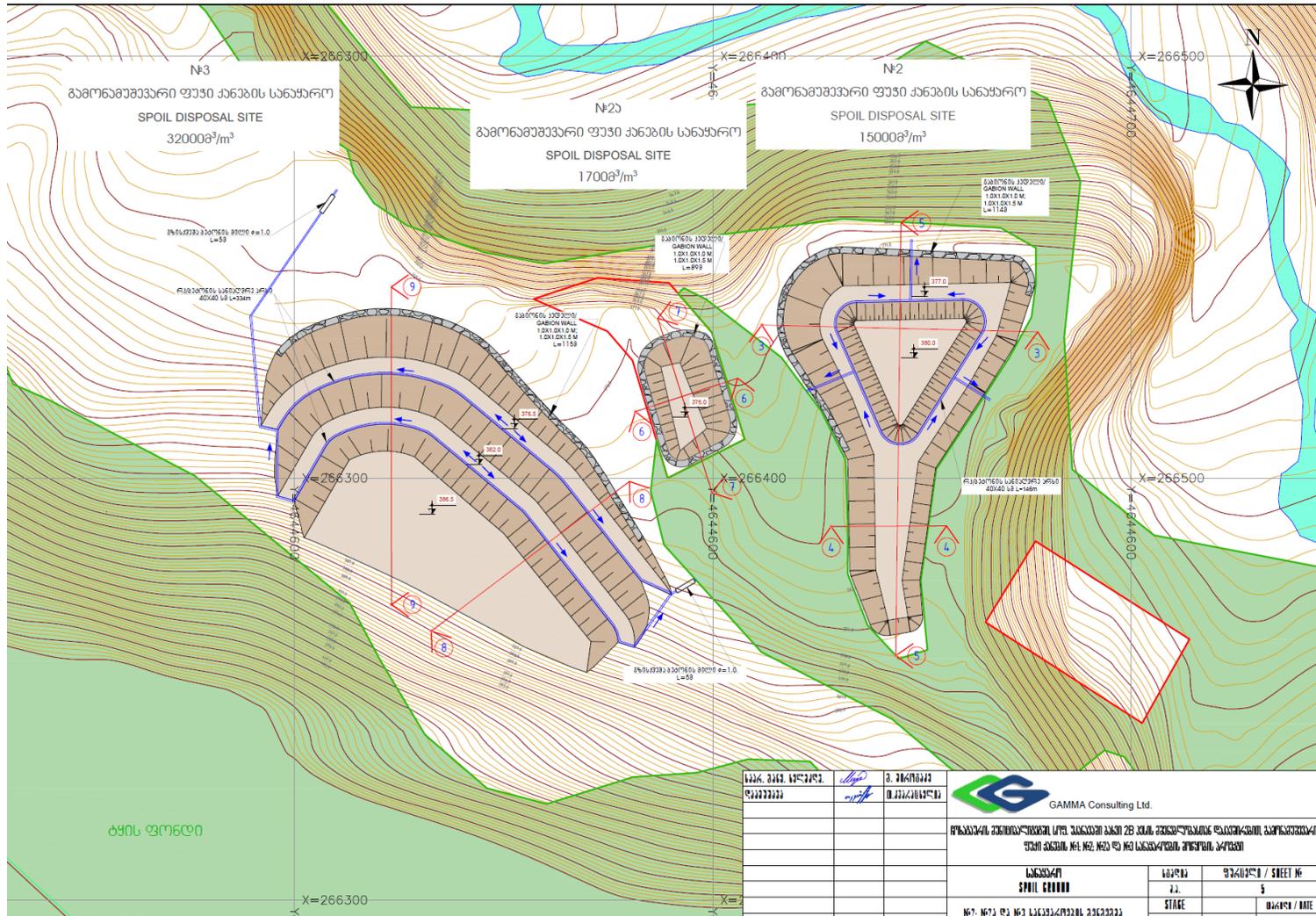
სანაყარო N1 3056 მ <sup>2</sup>			სანაყარო N2 5034 მ <sup>2</sup>			სანაყარო N2ა 550 მ <sup>2</sup>		
N	X	Y	N	X	Y	N	X	Y
1	266548	4644411	1	266438	266438	1	266391	4644604
2	266547	4644439	2	266449	4644566	2	266404	266404
3	266555	4644445	3	266453	4644602	3	266398	266398
4	266567	4644441	4	266475	4644644	4	266386	4644632
5	266576	4644392	5	266472	266472	5	266382	4644627.
6	266568	4644389	6	266422	4644651			
			7	4644651	4644632			
			8	4644632	4644603			
სანაყარო N3 1121 მ <sup>2</sup>								
N	X	Y	N	X	Y	N	X	Y
1	266389	4644573						
2	266343	266343						
3	266343	266343						
4	266294	4644627						
5	266302	4644586						
6	266369	4644554						

სანაყაროების მოწყობის პროექტის სრული ვერსია მოცემულია დანართში N19.

ნახაზი 4.4.6.1. საწყაროების განთავსების ტერიტორიების სიტუაციური სქემა



ნახაზი 4.4.6.2. სანაყაროების მოწყობის პროექტი



#### 4.4.7 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება

##### 4.4.7.1 მშენებლობის ეტაპი

სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში წყალი გამოყენებული იქნება როგორც ტექნიკური მიზნებისათვის, ასევე სასმელ-სამეურნეო და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისათვის. ტექნიკური მიზნებისათვის გამოყენებული იქნება მდ. ბახვისწყლის წყალი, ხოლო სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით კი შემოტანილი წყალი. ტექნიკური წყლის მარაგის შესაქმნელად ორივე ბანაკის ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება 2 ერთეული 20 მ<sup>3</sup> ტევადობის რეზერვუარები.

ბახვი 2ა სექმის სამშენებლო ბანაკი: ბანაკის ტერიტორიაზე საჭირო ტექნიკური წყლის აღება მოხდება მდ. ბახვისწყლიდან ელექტროტუმბოს საშუალებით და მილსადენით მიწოდებული იქნება 2 x 20 მ<sup>3</sup> ტევადობის სამარაგო რეზერვუარში. აღებული წყლის მაქსიმალური რაოდენობა იქნება 2.5 მ<sup>3</sup>/წმ. მდ. ბახვისწყლიდან წყალაღების წერტილის გეოგრაფიული კოორდინატები იქნება X= 26988, Y= 4639994.

ბანაკის ტერიტორიაზე ტექნიკური დანიშნულების წყლის გამოყენება ძირითადად საჭირო იქნება ბეტონის ხსნარის მომზადების პროცესში. ბეტონის კვანძისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია წარმოებული პროდუქციის და 1 მ<sup>3</sup> ნარევის მომზადებისთვის საჭირო წყლის რაოდენობებზე. ბეტონის კვანძის წარმადობა იქნება 30 მ<sup>3</sup>/სთ.

შესასრულებელი ბეტონის სამუშაოების მოცულობების გათვალისწინებით ბეტონის კვანძი წელიწადში იმუშავებს მაქსიმუმ 130-150 დღის განმავლობაში. სამუშაო რეჟიმი იქნება ერთცვლიანი, ცვლის ხანგრძლივობა 8 სთ. ერთი მ<sup>3</sup> ბეტონის წარმოებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა საშუალოდ შეადგენს 0.13 მ<sup>3</sup>-ს.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ბეტონის ხსნარის წარმოებისათვის გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება:

$$30 * 0,13 = 3.9 \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

$$3.9 * 8 * 150 = 4 680 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

ხანძარსაწინააღმდეგო წყლის მარაგის შექმნის და პერსონალის ტრენინგებისათვის, ასევე მშრალ ამინდებში გზების და სამშენებლო მოედნების მორწყვის მიზნით საჭირო წყლის რაოდენობა წლის განმავლობაში დაახლოებით იქნება **2500-3000 მ<sup>3</sup>**.

აღნიშნულიდან გამდინარე, ბახვი 2ა სექმის სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე წლის განმავლობაში გამოყენებული ტექნიკური წყლის რაოდენობა იქნება **7680 მ<sup>3</sup>/წელ**.

სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოების შესრულებაზე დასაქმებული პერსონალის და ერთ მომუშავეზე დახარჯული წყლის რაოდენობაზე. როგორც აღინიშნა, დასაქმებულთა მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 170 ადამიანს. სამშენებლო ნორმებისა და წესების „შენობების შიდა წყალსადენი და კანალიზაცია“ – СНиП 2.04.01-85 მიხედვით და ერთ მომუშავეზე 8 საათის განმავლობაში შეადგენს 45 ლ-ს. შესაბამისად სასმელ-სამეურნეო წყლის ხარჯი იქნება:

$$170 \times 45 = 7 650 \text{ ლ/დღ, ანუ } 7.650 \text{ მ}^3/\text{დღ}; 7.65 \times 300 = 2 295 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

გამომდინარე იქედან, რომ ბეტონის წარმოებაში გამოყენებული წყლის ათვისება ხდება სრულად სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება. საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იანგარიშება გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო წყლის 5%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით. ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იქნება **7.27 მ<sup>3</sup>/დღ და 2 180 მ<sup>3</sup>/წელ**.

ბანაკის ტერიტორიაზე სანიაღვრე წყების დაბინძურების მაღალი რისკის უბნებიდან აღსანიშნავია დიზელის საწვავის რეზერვუარის განთავსების უბანი, მაგრამ როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული რეზერვუარის ტერიტორია შემოსაზღვრული იქნება შესაბამისი წყალგაუმტარი ზღუდარით და ავარიულად დაღვრის შემთხვევაში საწვავის ტერიტორიაზე გავრცელება მოსალოდნელი არ არის. პროექტის მიხედვით, სანიაღვრე წყლების არინების მიზნით, სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის პერიმეტრზე გათვალისწინებულია წყალამრიდი არხების მოწყობა, ხოლო სანიაღვრე წყლების დაბინძურების რისკის მქონე უბნებზე ნაყარი მასალები განთავსდება ფარდულის ტიპის სათავსებში. ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით სანიაღვრე წყლების დაბინძურების რისკი იქნება მინიმალური.

მშენებლობის ფაზაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე დაგეგმილია „YMKKA BIO“-ს ტიპის ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა. გაწმენდილი წყალი ჩაშვებული იქნება მდ. ბახვისწყალში. წყალჩაშვების წერტილის მიახლოებითი კოორდინატებია X= 269783, Y=4640311. ნაგებობის წარმადობა შეადგენს 10 მ<sup>3</sup>/დღეში, რაც საკმარისი იქნება წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების (მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 7.27 მ<sup>3</sup>/დღ) გასაწმენდად.

გამწმენდ ნაგებობაში ჩამდინარე წყლების გაწმენდის პროცესი დაფუძნებულია ორგანული ნაერთების ბიოლოგიური დაშლის პროცესის დაჩქარებაზე სპეციფიკური მიკროორგანიზმების გამოყენებით. დანადგარში წყლების გაწმენდისათვის გამოყენებულია მექანიკური (დალექვა) და ბიოლოგიური (აერობული და ანაერობული დაჟანგვა) პროცესები, რისთვისაც შედგება შემდეგი ბლოკებისაგან.

დენიტრიფიკაციის ზონა - ჩამდინარე წყლები მიეწოდება ბლოკზე, სადაც ხდება მსხვილი მინარევების და ქვიშის შეკავება. ამ ბლოკში გათვალისწინებულია დენიტრიფიკაციის ზონა, სადაც მიმდინარეობს ორგანული დამაბინძურებლების დაჟანგვა ჟანგბადის ზემოქმედებით. ამის შემდეგ ჩამდინარე წყლები მიეწოდება ბიოლოგიური გაწმენდის ბლოკში.

ბიოლოგიური გაწმენდის ზონა - გაწმენდის მეორე ეტაპზე ჩამდინარე წყლების გაწმენდა ხდება აეროტენკში ბიოლოგიური მეთოდით. აეროტენკში მიმდინარეობს შეკავშირებული აზოტის გადასვლა აირად მდგომარეობაში და გამოიყოფა ატმოსფერულ ჰაერში. დაჟანგვის პროცესის გააქტიურების მიზნით ხდება ჰაერის შებერვა.

დალექვის ზონა - დაჭრილი დამაბინძურებლების მოცილება ხდება სალექარში, რომლის კონსტრუქცია საშუალებას იძლევა ეფექტურად მოხდეს აქტიური ლამის და გაწმენდილი წყლის განცალკევება.

გაწმენდილი წლის გაუვნებლობის სისტემა - გაწმენდილი წყლის გაუვნებლობის და არასასიამოვნო სუნის მოცილების მიზნით გამოყენებულია ოზონირების დანადგარი. შესაძლებელია ასევე გამოყენებული იქნას ბაქტერიოციდული (ულტრაიისფერი გამოსხივების დანადგარი) დანადგარი.

საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების გამწმენდი დანადგარის მოწყობა დაგეგმილია საწარმოო ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მიმდებარედ და გაწმენდილი წყლის ჩაშვება მოხდება ამ ნაგებობის ჩაშვების წერტილის ქვედა დინებაში (ჩაშვების წერტილი N2). ჩაშვების წერტილის გეოგრაფიული კოორდინატებია: X=720776 Y=4683739.

გამწმენდი ნაგებობიდან მიღებულ გაწმენდილ წყალში მავნე ნივთიერებათა შემცველობა არ იქნება ქვემოთ მოცემულ მნიშვნელობებზე მაღალი:

- შეწონილი ნაწილაკები - 35 მგ/ლ;
- ჟბმ - 24 მგ/ლ;
- ჟქმ - 123 მგ/ლ;

- ცხიმები 4 მგ/ლ;
- საერთო აზოტი 12 მგ/ლ;
- საერთო ფოსფორი 1.93 მგ/ლ.

გამწმენდი ნაგებობის გეგმა მოცემულია ნახაზზე 4.4.7.1.1.

ბახვი 2ბ სქემის სამშენებლო ბანაკები: როგორც აღინიშნა ბახვი 2ბ სქემისათვის გათვალისწინებული ორი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, მათგან N1 ბანაკი იქნება მცირე მოცულობის სადაც განთავსდება ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის საოფისე კონტინერული ტიპის ნაგებობები და ტექნიკის სადგომი, ხოლო N2 ბანაკის ტერიტორიაზე მოეწყობა ძირითადი სამშენებლო ინფრასტრუქტურა.

2ბ სქემის N1 სამშენებლო ბანაკში ტექნიკური მიზნებისათვის წყლის გამოყენება დაგეგმილი არ არის, ხოლო სასმელ-სამეურნეო დანიშნულები გამოყენებული იქნება სპეციალური ავზებით შემოტანილი წყალი. ბანაკის ტერიტორიაზე არსებულ ოფისებში დასაქმებული იქნება 35 ადამიანი და შესაბამისად გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება:

$$35 \times 45 = 1\,575 \text{ ლ/დღ, ანუ } 1.575 \text{ მ}^3/\text{დღ}; 1.575 \times 300 = 472.5 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იქნება **1.496 მ<sup>3</sup>/დღ და 448.88 მ<sup>3</sup>/წელ**. ჩამდინარე წყლების მართვა მოხდება 10 მ<sup>3</sup> ტევადობის ჰერმეტიკული სეპტიკური ორმოს საშუალებით, რომლის განტვირთვა მოხდება საჭიროების მიხედვით და ჩაშვებული იქნება N2 ბანაკის ტერიტორიაზე დაგეგმილ ბიოლოგიურ გამწმენდ ნაგებობაში გაწმენდის მიზნით.

ბახვი 2ბ სქემის N2 ბანაკი. ბანაკის ტექნიკური დანიშნულების წყლით მომარაგება დაგეგმილია მდ. ბახვისწყლიდან, ხოლო სასმელ-სამეურნეო წყლით მომარაგება მოხდება შემოტანილი წყლით (ბახვი 3 ჰესის წყალსადენის წყალი). მდინარიდან წყალაღების მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატებია X=266346, Y=4644707. აღებული წყლის მაქსიმალური რაოდენობა იქნება 2.5 ლ/წმ. წყალაღება მოხდება ელექტროტუმბოს საშუალებით და მილსადენით მიწოდებული იქნება ტერიტორიაზე მოწყობილ ორ 20 მ<sup>3</sup> ტევადობის რეზერვუარში.

ბანაკის ტერიტორიაზე სასმელ-სამეურნეო წყლის შემოტანა მოხდება სპეციალური ავზების საშუალებით.

ანალოგიურად ბახვი 2ა სქემის სამშენებლო ბანაკისა, ბახვი 2ბ სქემის N2 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე დაგეგმილია 30 მ<sup>3</sup>/სთ წარმადობის ბეტონის კვანძის მოწყობა, რომელიც წლის განმავლობაში იმუშავებს 150 დღე, დღეში 8 საათის განმავლობაში. გაანგარიშების შედეგების მიხედვით გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება:

$$30 * 0,13 = 3.9 \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

$$3.9 * 8 * 150 = 4\,680 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

ხანძარსაწინააღმდეგო წყლის მარაგის შექმნის და პერსონალის ტრენინგებისათვის, ასევე მშრალ ამინდებში გზების და სამშენებლო მოედნების მორწყვის მიზნით საჭირო წყლის რაოდენობა წლის განმავლობაში დაახლოებით იქნება **2500-3000 მ<sup>3</sup>**.

აღნიშნულიდან გამდინარე, ბახვი 2ა სქემის სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე წლის განმავლობაში გამოყენებული ტექნიკური წყლის რაოდენობა იქნება **7680 მ<sup>3</sup>/წელ**.

**სულ ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების მშენებლობის პროცესი საჭირო ტექნიკური დანიშნულების წყლის რაოდენობა წლის განმავლობაში იქნება 14 360 მ<sup>3</sup>/წელ.**

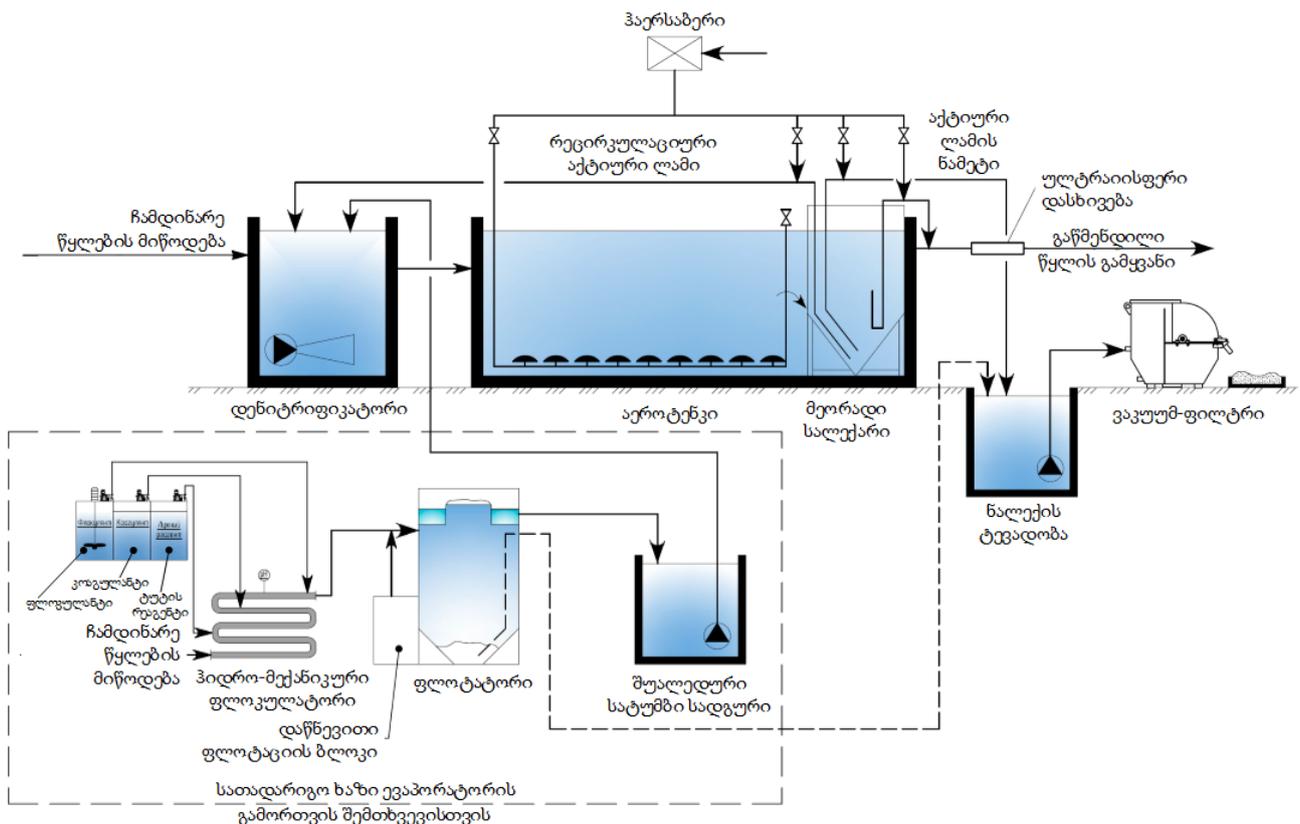
ბანაკის ტერიტორიაზე დასაქმებული პერსონალის მაქსიმალური რაოდენობა იქნება 170 ადამიანი და შესაბამისად გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება:

$$170 \times 45 = 7\,650 \text{ ლ/დღ, ანუ } 7.650 \text{ მ}^3/\text{დღ; } 7.65 \times 300 = 2\,295 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

ბანაკის ტერიტორიაზე საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება. როგორც ბახვი 2ა სქემის შემთხვევაში, სანიაღვრე წყების დაბინძურების მაღალი რისკის უბნებიდან აღსანიშნავია დიზელის საწვავის რეზერვუარის განთავსების უბანი, მაგრამ როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული რეზერვუარის ტერიტორია შემოსაზღვრული იქნება შესაბამისი წყალგაუმტარი ზღუდარით და ავარიულად დაღვრის შემთხვევაში საწვავის ტერიტორიაზე გავრცელება მოსალოდნელი არ არის. პროექტის მიხედვით, სანიაღვრე წყლების არინების მიზნით, სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის პერიმეტრზე გათვალისწინებულია წყალამრიდი არხების მოწყობა, ხოლო სანიაღვრე წყლების დაბინძურების რისკის მქონე უბნებზე ნაყარი მასალები განთავსდება ფარდულის ტიპის სათავსებში. ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით, სანიაღვრე წყლების დაბინძურების რისკი იქნება მინიმალური.

N2 ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იქნება **7.27 მ<sup>3</sup>/დღ და 2 180 მ<sup>3</sup>/წელ**. ანალოგიურად ბახვი 2ა სქემის სამშენებლო ბანაკისა საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის გამოყენებული იქნება „YMKKA BIO“-ს ტიპის ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა. გაწმენდილი წყალი ჩაშვებული იქნება მდ. ბახვისწყალში. წყალჩაშვების წერტილის მიახლოებითი კოორდინატებია X=266314, Y=4644724. ნაგებობის წარმადობა შეადგენს 10 მ<sup>3</sup>/დღეში, რაც საკმარისი იქნება წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების (მაქსიმალური რაოდენობა N1 ბანაკის ჩამდინარე წყლებთან ერთად იქნება 7.27+1.496 =8.766 მ<sup>3</sup>/დღ) გასაწმენდად.

**ნახაზი 4.4.7.1.1. გამწმენდი ნაგებობის გენ-გეგმა**



#### 4.4.7.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის გამოყენება მოხდება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით, აგრეგატების გაგრილებისა და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის. სასმელი დანიშნულებით, გამოყენებული იქნება შემოტანილი წყალი. .

ექსპლუატაციის ეტაპისათვის ჰესების შენობებში გათვალისწინებულია საშხაპების მოწყობა, საშხაპეს ერთ წერტილზე საჭირო წყლის დღიური რაოდენობა შეადგენს 500 ლიტრს.

ჰესის მომსახურე პერსონალის რაოდენობის (10-15 კაცი) გათვალისწინებით სულ, დახარჯული სასმელ-სამეურნეო წყლის რაოდენობა ერთი ჰესისათვის იქნება:

$$15 \times 45 + 500 = 1175 \text{ ლ/დღ. ანუ } 1.175 \text{ მ}^3/\text{დღ. და } 428.9 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

შესაბამისად, ორივე ჰესისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა იქნება **2.35 მ<sup>3</sup>/დღ და 857.8 მ<sup>3</sup>/წელ.**

სადგურებზე მოეწყობა ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემისთვის განკუთვნილი აუზები, რომლებიც პერიოდულად შეივსება მდ. ბახვისწყლის წყლით. ერთ ჯერზე გამოყენებული წყლის რაოდენობა შეადგენს 20 მ<sup>3</sup>. თუ გავითვალისწინებთ, რომ წლის განმავლობაში აუზების შევსება მოხდება 7-8-ჯერ, მაშინ ხანძარსაწინააღმდეგო დანიშნულებით გამოსაყენებელი წყლის მიახლოებითი რაოდენობა იქნება 320 მ<sup>3</sup>/წელ.

მწარმოებლის მკაცრი მოთხოვნით ტურბინა-გენერატორის გაგრილების სისტემას უნდა მიეწოდოს იდეალურად გაწმენდილი სუფთა წყალი, პროექტით გათვალისწინებული იქნება დამატებითი თვითგამწმენდი ფილტრების კომპლექტი.

მილგაყვანილობის ტრასაზე დაყენდება ურდულები, მანომეტრები, დონეების მზომები, ხარჯმზომები, წნევის რეგულატორები და სხვა საჭირო მოწყობილობები. მილგაყვანილობა შესრულდება მოთუთიებული ლითონის ან უჟანგავი ფოლადის მილებით.

გასაცემელი წყალი მიეწოდება ყველა იმ მოწყობილობას რომელიც მოთხოვნილია ტურბინა-გენერატორის დამამზადებელი ქარხნის მიერ, ხოლო გამოყენებული წყალი ჩაედინება ისევე კვედა ბიეფში ზეთის/წყლის სეპარატორის გავლით. გაგრილების სიტემაში გამოყენებული წყლის რაოდენობა განისაზღვრება ტურბინა-გენერატორის მომწოდებელი კომპანიის მიერ მოწოდებული ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით. მილგაყვანილობაზე დამონტაჟდება ურდულები სახანძრო ჰიდრანტის მიერთების საშუალებით.

ერთი ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იქნება **1.66 მ<sup>3</sup>/დღ და 407.5 მ<sup>3</sup>/წელ**, ხოლო ორივე ჰესისათვის იქნება **3.32 მ<sup>3</sup>/დღ და 815 მ<sup>3</sup>/წელ.**

ჩამდინარე წყლების გაწმენდის მიზნით, ჰესის შენობებთან დაგეგმილია 2 მ<sup>3</sup>/დღ წარმადობის „YMKА BIO“-ს ტიპის ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა. გამწმენდი ნაგებობიდან მიღებულ გაწმენდილ წყალში მავნე ნივთიერებათა შემცველობა არ იქნება ქვემოთ მოცემულ მნიშვნელობებზე მაღალი:

- შეწონილი ნაწილაკები - 35 მგ/ლ;
- ჟბმ - 24 მგ/ლ;
- ჟქმ - 123 მგ/ლ;
- ცხიმები 4 მგ/ლ;
- საერთო აზოტი 12 მგ/ლ;
- საერთო ფოსფორი 1.93 მგ/ლ.

გაწმენდილი წყალი ჩაშვებული იქნება ჰესების შენობების ქვედა ბიეფებში. ჩაშვების წერტილების მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატები იქნება: ბახვი 2ა სქემის ჰესის

შენიშვნისათვის X= 269663, Y= 4640457, ხოლო ბახვი 2ბ სექმის ჰესის შენობისათვის X= 267563, Y= 4642780.

**4.4.8 მცენარეული და ნიადაგოვანი საფარის მოხსნის სამუშაოები**

მოსამზადებელ ეტაპზე მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის სამუშაოები შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-სთან. აღსანიშნავია, რომ სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს შესაბამისი ბრძანებებით, შპს „ბახვი 2“-ზე გაცემულია თანხმობა განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის თაობაზე იხილეთ დანართი N 14.

მცენარეული საფარის მოხსნის სამუშაოები განხორციელდება შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე პერსონალის მეთვალყურეობით. ამოღებული მერქნული რესურსი, დროებითი დასაწყობება კანონმდებლობით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესაბამისად. მოჭრილი ხე-მცენარეები შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს ადგილობრივ ორგანოებს.

ჰესების ნაგებობების საპროექტო დერეფანი გადის საკმაოდ რთულ რელიეფურ პირობებში, სადაც ნიადაგოვანი საფარის მოხსნა-დასაწყობების სამუშაოები ტექნიკური თვალსაზრისით ფაქტიურად შეუძლებელია.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა ძირითადად შესაძლებელი იქნება სამშენებლო ბანაკების, სასაწყობო ტერიტორიების და ფუჭი ქანების სანაყაროებისათვის შერჩეულ ტერიტორიებზე.

საპროექტო ტერიტორიების ფართობების და მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 4.4.8.1.

**ცხრილი 4.4.8.1.** ინფორმაცია საპროექტო ტერიტორიებზე მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოცულობების შესახებ

N	ტერიტორიის დასახლება	ფართობი, მ <sup>2</sup>	ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის საშუალო სიღრმე, მ	მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის რაოდენობა, მ <sup>3</sup>
1	ბახვი 1ა სექმის სამშენებლო ბანაკი	41813	0.10	4 181.3
2	ბახვი 2ბ სექმის სამშენებლო ბანაკი N1	3 703	0.12	444.36
3	ბახვი 2ბ სექმის სამშენებლო ბანაკი N2	6 000	0.15	900
4	სასაწყობო ტერიტორია N1	1 045	0.15	156.75
5	სასაწყობო ტერიტორია N2	1 470	0.12	176.4
6	სასაწყობო ტერიტორია N3	1 165	0.12	139.8
7	სანაყარო N1	3056	0.2	611.2
8	სანაყარო N2	5034	0.2	1006.8
9	სანაყარო N2ა	550	0.2	100
10	სანაყარო N3	1121	0.15	168.35
<b>სულ მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სავარაუდო რაოდენობა</b>				<b>7 884.96</b>

ბახვი 2ა სექმის სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობება მიხდება ბანაკის ტერიტორიაზე ჩრდილო აღმოსავლეთ საზღვართან გამოყოფილ უბანზე, რომლის მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატები იქნება:

1. X=270125, Y= 4640080;
2. X= 270136, Y= 4640041;

3. X= 270129, Y= 4640030;
4. X= 270107, Y= 4640066.

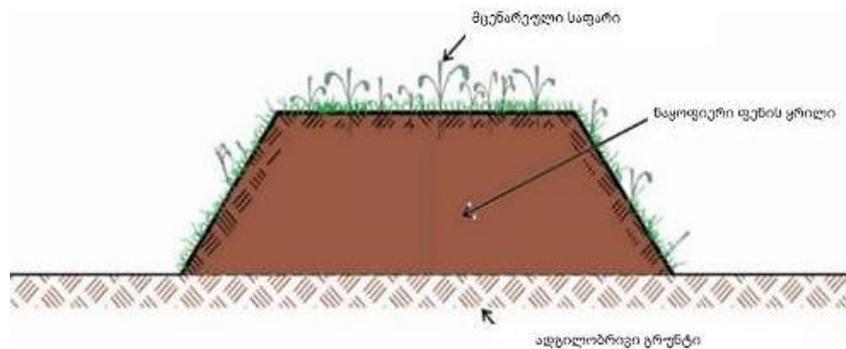
ბახვი 2ბ სექმის ტერიტორიებზე მოხსნილი ნაყოფიერი ფენის დასაწყობებისათვის გამოყენებული იქნება N1 სასაწყობო ტერიტორიის ნაწილი. ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების უბნის მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატებია:

1. X= 266224, Y= 4644950;
2. X= 266203, Y= 4644931;
3. X= 266192, Y= 4644929;
4. X= 266200, Y= 4644956.

გარდა აღნიშნულისა, შესაძლებელია ასევე ნაყოფიერი ფენის დასაწყობება მოხდეს მოხსნის ადგილზე ამისათვის სპეციალურად შერჩეულ უბნებზე.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა განთავსდება ცალკე ტერიტორიაზე, არაუმეტეს 2,5 მ -ის სიმაღლის ნაყარში, ე.წ. კავალიერებში, რომელთა ფერდების დახრილობის კუთხე არ უნდა აღემატებოდეს  $45^{\circ}$  - ს. დასაწყობების ტერიტორია დაცული უნდა იყოს წარეცხვისაგან წყალამრდი არხების მოწყობით (საჭიროების შემთხვევაში). თუკი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობება-შენახვა გათვლილია ხანგძლივ პერიოდზე (ანუ ერთ წელზე მეტი) საჭირო გახდება კავალიერების ფერდების დაცვა ეროზიისაგან.

**სურათი 4.4.8.1.** ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების ტიპური სქემა



სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ნაყოფიერი ფენა ძირითადად გამოყენებული იქნება სარეკულტივაციო სამუშაოებში. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების დაცვით.

#### 4.4.9 ნარჩენები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია სხვადასხვა სახის და რაოდენობის ნარჩენების წარმოქმნა. მათ შორის წარმოიქმნება სახიფათო ნარჩენები. საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები, მიახლოებითი რაოდენობები და მართვის პირობები მოცემულია დანართ N13-ში წარმოდგენილ ნარჩენების მართვის გეგმაში. რაოდენობრივი თვალსაზრისით აღსანიშნავია გამონამუშევარი ქანები, რომლის მართვის საკითხები აღწერილია შესაბამის პარაგრაფში.

#### 4.4.10 სარეკულტივაციო სამუშაოები

სარეკულტივაციო სამუშაოებში იგულისხმება დროებითი ნაგებობების და მშენებლობისას გამოყენებული დანადგარ-მექანიზმების დემობილიზაცია, მშენებლობის პროცესში დაზიანებული უბნების აღდგენა, დაზიანებული ნიადაგების/გრუნტის მოხსნა და გატანა სარემედიაციოდ, 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.

დეგრადირებული ნიადაგის რეკულტივაცია ხორციელდება მისი სასოფლო-სამეურნეო, სატყეო-სამეურნეო, წყალ-სამეურნეო, სამშენებლო, რეკრეაციული, გარემოსდაცვითი, სანიტარიულ-გამაჯანსაღებელი და სხვა დანიშნულების აღდგენის მიზნით.

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

ამავე ტექნიკური რეგლამენტის თანახმად სარეკულტივაციო სამუშაოები უნდა განხორციელდეს რეკულტივაციის პროექტის მიხედვით. სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის პროექტი შემუშავდება მშენებელი კონტრაქტორის გამოვლენის შემდგომ (მას შემდეგ რაც დაზუსტდება სხვადასხვა ტექნიკური საკითხი). სანაყაროების რეკულტივაციის დეტალური პროექტი შესათანხმებლად წარმოდგენილი იქნება სსიპ „გარემოს ეროვნულ სააგენტო“-ში.

სარეკულტივაციო სამუშაოები უნდა ჩატარდეს 2 ეტაპად, ტექნიკური და ბიოლოგიური. სამუშაოების ჩატარების საუკეთესო პერიოდად მიიჩნევა შემოდგომა-გაზაფხული. ტექნიკური რეკულტივაცია გულისხმობს რეგლამენტით გათვალისწინებული მოთხოვნების და სტანდარტების შესრულებას:

- აუცილებელია მოეწყოს წყალარინების არხების ქსელი, რომელიც უზრუნველყოფს უხვად მოსული ატმოსფერული ნალექების ორგანიზებულ მოცილებას და დაიცავს ტერიტორიაზე განფენილ ნიადაგის ფენას წარცხვისაგან
- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის შეტანის სამუშაოები არ განხორციელდება წვიმიან და თოვლიან ამინდში, ასევე არც მაშინ როდესაც ნიადაგი გაყინულია ან გაჯერებულია წყლით.

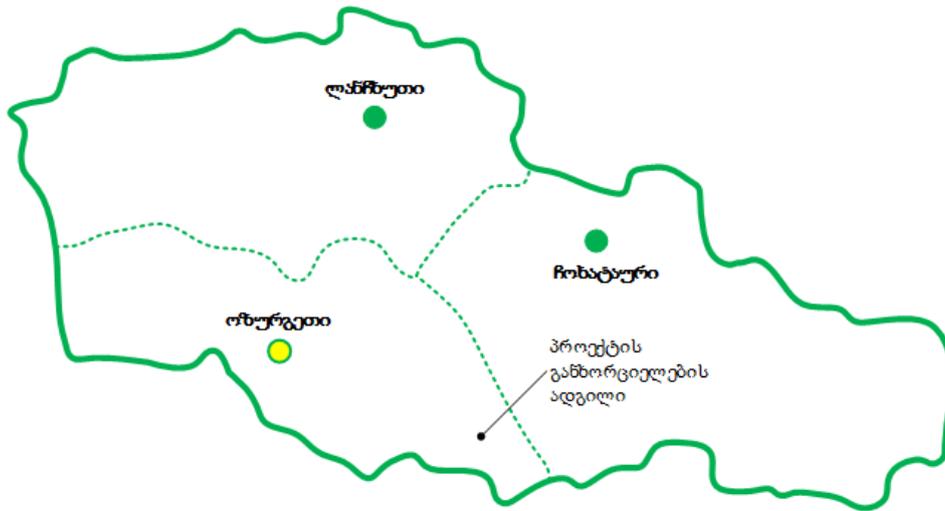
ბიოლოგიური რეკულტივაციის ეტაპზე:

- აღდგენილ ტერიტორიაზე კორდის შექმნის პროცესის დაჩქარების მიზნით დაითესება ამ რეგიონისთვის დამახასიათებელი ბალახის ენდემური ჯიშების თესლი.
- სარეკულტივაციო სამუშაოების შემსრულებელი კომპანია ვალდებულია აიღოს ერთ წლიანი მონიტორინგის ვალდებულება, უნდა მოუაროს და დააკვირდეს რეკულტივირებულ ტერიტორიებს, იმ შემთხვევაში თუ გართულდება ბალახის საფარის რემედიაცია მოახდინოს ბალახის განმეორებითი თესვა.

სარეკულტივაციო სამუშაოების შედეგები:



**ნახაზი 5.1.2. გურიის რეგიონის სქემა**



**5.2 ფიზიკურ-გეოგრაფიული გარემოს აღწერა**

**5.2.1 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები**

საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია ზღვის დონიდან 1370-502 მეტრ სიმაღლეთა ინტერვალში, დანაწევრებული რელიეფის პირობებში. მისი კლიმატური ფონი შეიძლება დახასიათდეს მეტეოსადგურ ბახმაროს მონაცემებით, რომელიც მდებარეობს საპროექტო ობიექტებიდან დაახლოებით 7 კმ-მდე მანძილის დაშორებით, ზღვის დონიდან 1926 მეტრ სიმაღლეზე. თუ გავითვალისწინებთ სიმაღლეთა სხვაობას საპროექტო ტერიტორიასა და მეტეოსადგურ ბახმაროს შორის, მაშინ ვერტიკალური ტემპერატურული გრადიენტების გათვალისწინებით ცხრილში წარმოდგენილი ტემპერატურის მნიშვნელობები საპროექტო ტერიტორიისათვის 1-20-ით მეტი უნდა იყოს.

მდ. ბახვისწყლის აუზისა და მშენებლობის რაიონის კლიმატური დახასიათება შედგენილია საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტის კლიმატის კვლევის ეროვნული ცენტრის, რეგიონში მდებარე კურორტ ბახმაროს და ქ. ოზურგეთის მეტეოროლოგიური სადგურების (მს) მონაცემების მიხედვით (იხ. ცხრილი 5.2.1.1).

**ცხრილი 5.2.1.1 მეტეოროლოგიური სადგურების კოორდინატები და ბარომეტრული წნევა**

მს დასახელება	სამშენებლო-კლიმატური რაიონი	კოორდინატები			ბარომეტრული წნევა (ჰპა)
		გეოგრაფიული განედი (გრადუსი და მინუტი)	გეოგრაფიული გრძედი (გრადუსი და მინუტი)	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)	
ბახმარო	I გ	41°51'	42°19'	1926	790

მდინარის აუზი მდებარეობს ზღვის სუბტროპიკული ნოტიო ჰავის ოლქში. ტერიტორიაზე, კლიმატური თვალსაზრისით, შეიმჩნევა გარკვეული სიმაღლეთი ზონალობა და მაკრო-დარაიონება, ცალკეული რაიონებისა და მათი შემომსაზღვრელი მთიანი ქედების განლაგების პირობებიდან გამომდინარე.

**ცხრილი 5.2.1.2** სამშენებლო-კლიმატური რაიონების მახასიათებლები

კლიმატური რაიონები	კლიმატური ქვერაიონები	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, °C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, °C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
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-დან და მეტი	-
	IIIბ	+2-დან +6-მდე	-	+22-დან +28-მდე	50 და მეტი 13ს
	IIIგ	0-დან +2-მდე	-	+25-დან +28-მდე	-
	IIIდ	-15-დან 0-მდე	-	+25-დან +28-მდე	-

**5.2.1.1 ჰაერის ტემპერატურა**

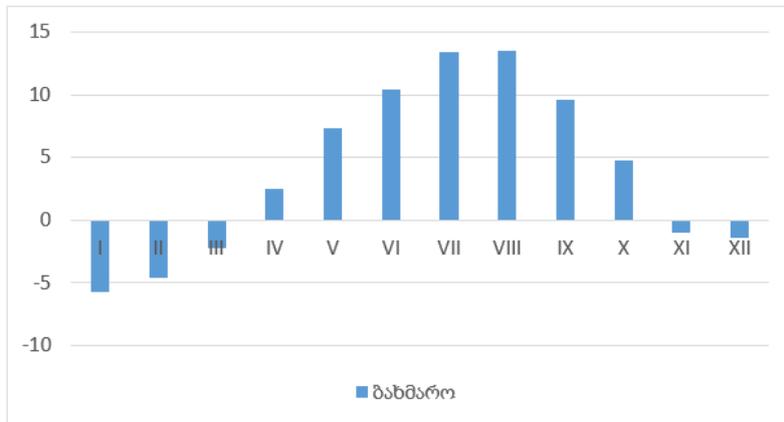
ტემპერატურის რეჟიმის დახასიათებისათვის მშენებლობის ტერიტორიაზე გამოყენებულია ზახმაროს მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემები. მოქმედი ტექნიკური რეგლამენტი - „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ გამოცემულია 2008 წელს და მისი გამოყენება სავალდებულოა საქართველოს ტერიტორიაზე.

ტემპერატურის მახასიათებლები მოცემულია ცხრილებში 5.2.1.1.1- 5.2.1.1.5.

**ცხრილი 5.2.1.1.1.** გარე ჰაერის ტემპერატურა აღებული ზახმაროსა და ოზურგეთის მეტეო სადგურების მონაცემებიდან

მს დასახელება	გარე ჰაერის ტემპერატურა °C												წლის საშუალო	აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი
	თვის საშუალო															
	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი				
ზახმარო	-5.8	-4.6	-2.3	2.5	7.3	10.4	13.4	13.5	9.6	4.8	-1	-1.4	2.5	-38	30	19.2
ზახმარო 1966-2010წ	-4.6	-5.1	-4.9	3.0	7.3	10.9	13.6	14.0	10.8	6.3	1.3	-2.8	4.4	-24.0	31.8	

**ნახაზი 5.2.1.1.1.** გარე ჰაერის ტემპერატურა აღებული ბახმაროს მეტეო სადგურის მონაცემებიდან, თვის საშუალო, °C



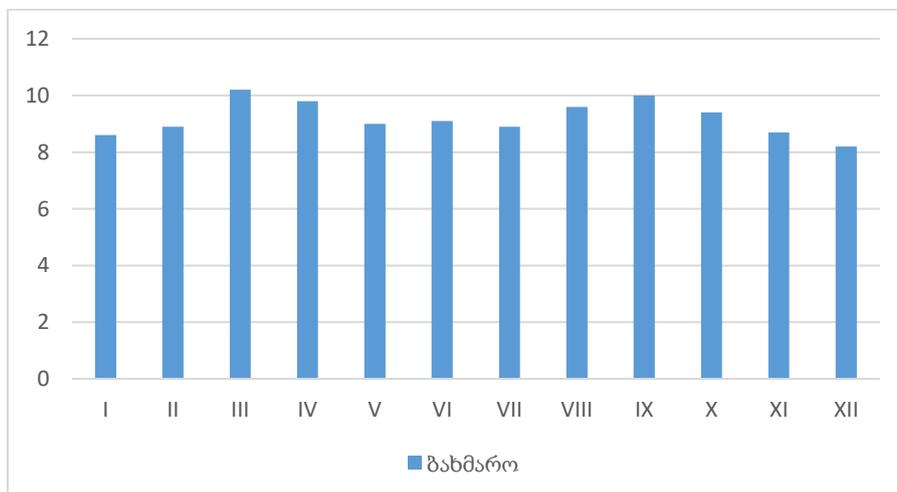
**ცხრილი 5.2.1.1.2.** გარე ჰაერის ტემპერატურა სხვადასხვა პერიოდების, აღებული ბახმაროს მეტეო სადგურის მონაცემებიდან

მს დასახელება	პერიოდი <8 °C საშუალო თვიური ტემპერა-ტურით		საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე		ყველაზე ცივი ხუთ-დღიური საშუალო	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო
	ხანგრძლივობა დღეებში	საშუალო ტემპერატურა	ყველაზე ცივი თვისათვის	ყველაზე ცხელი თვისათვის			
ბახმარო	238	-1.2	-7.9	18.6	-19	-23	-9.8

**ცხრილი 5.2.1.1.3.** ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა აღებული ბახმაროს მეტეო სადგურის მონაცემებიდან

მს დასახელება	თვის საშუალო, °C											
	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
ბახმარო	8.6	8.9	10.2	9.8	9.0	9.1	8.9	9.6	10.0	9.4	8.7	8.2

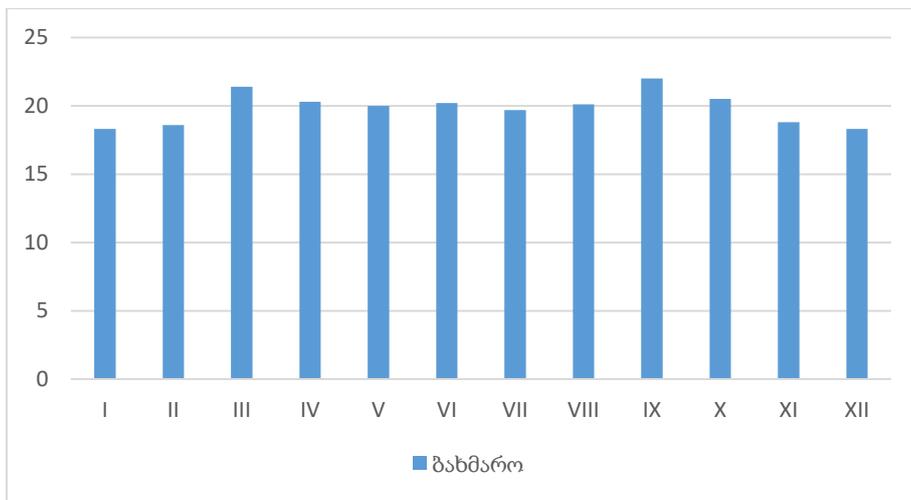
**ნახაზი 5.2.1.1.2.** ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა აღებული ბახმაროს მეტეო სადგურის მონაცემებიდან, °C



**ცხრილი 5.2.1.1.4.** ჰაერის ტემპერატურის მაქსიმალური ამპლიტუდა აღებული ბახმაროს მეტეო სადგურის მონაცემებიდან

მს დასახელება	თვის მაქსიმალური, °C											
	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
ბახმარო	18.3	18.6	21.4	20.3	20.0	20.2	19.7	20.1	22.0	20.5	18.8	18.3
ოზურგეთი	16.9	18.0	19.4	22.3	23.6	21.0	19.5	20.5	21.4	21.2	19.0	19.5

**ნახაზი 5.2.1.1.3.** ჰაერის ტემპერატურის მაქსიმალური ამპლიტუდა აღებული ბახმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების მონაცემებიდან, °C



**ცხრილი 5.2.1.1.5.** ჰაერის ტემპერატურის (C°) განაწილება ბახვი 2 ჰესის მშენებლობის ტერიტორიაზე

თვე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
საშუალო ტემპერატურა	2.6	3.2	6.3	10.4	14.4	17.8	19.4	20.5	17.6	14.2	9.4	4.8
საშ. მაქს. ტემპერატურა	7.4	8.1	12.3	16.8	20.6	22.8	23.5	24.2	21.7	18.4	14.3	9.3
საშ. მინ. ტემპერატურა	-1.6	-1.2	2.3	6.9	10.3	14.7	17.5	18.2	14.8	11.4	7.5	0.8
აბს. მაქს. ტემპერატურა	22	23	29	31	33	36	38	38	34	31	28	22
აბს. მაქს. ტემპერატურა 1966-2010წ	11.0	9.7	14.3	19.0	25.0	25.8	31.8	31.0	28.8	23.0	17.2	16.8
აბს. მინ. ტემპერატურა	-18	-12	-6	3	6	8	10	10	5	1	-6	-15
აბს. მინ. ტემპერატურა 1966-2010წ	-24.0	-22.0	-20.1	-15.3	-7.7	-2.1	0.5	1.3	-4.0	-9.0	-13.4	-18.7

მშენებლობის რაიონში შემოდგომის პირველ წაყინვათა თარიღია 10.11-30.11, გაზაფხულის უკანასკნელ წაყინვათა თარიღია 20.03-10.04, უყინვო პერიოდის ხანგრძლიობა საშუალოდ წელიწადში არის 200-250 დღე, მაშინ როდესაც კ. ბახმაროში უყინვო პერიოდის უდიდესი ხანგრძლიობაა 180 დღე, ხოლო უმცირესი 93.

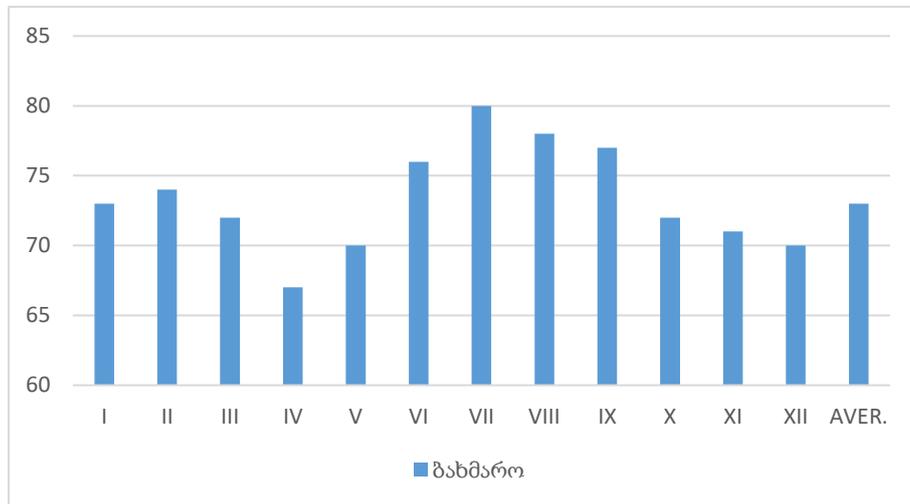
**5.2.1.2 ტენიანობა**

სამშენებლო ტერიტორიაზე ტენიანობის მახასიათებლები მოცემულია ცხრილებში 5.2.1.2.1.-5.2.1.2.3.

**ცხრილი 5.2.1.2.1.** ფარდობითი ტენიანობა აღებული ბახმაროს მეტეო სადგურის მონაცემებიდან

მს დასახელება	გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %												
	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	საშუალო
ბახმარო	73	74	72	67	70	76	80	78	77	72	71	70	73
ოზურგეთი	72	74	74	73	77	78	81	82	82	78	74	70	76

**ნახაზი 5.2.1.2.1.** გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა აღებული ბახმაროს მეტეო სადგურის მონაცემებიდან, %



**ცხრილი 5.2.1.2.2.** გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა სხვადასხვა დღის საათებში აღებული ბახმაროს მეტეო სადგურის მონაცემებიდან, %

მს დასახელება	საათები	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	საშუალო
ბახმარო	1:00	76	76	76	72	75	81	85	82	80	75	74	73	77
	7:00	77	78	75	65	66	70	76	74	75	74	74	73	73
	13:00	65	65	63	59	65	73	76	72	69	63	61	60	66
	19:00	75	75	75	72	75	79	84	83	83	78	74	73	77

**ცხრილი 5.2.1.2.3** გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა სხვადასხვა დღის 13 საათზე და დღელამური ამპლიტუდა ადებული ბახმაროს მეტეო სადგურის მონაცემებიდან, %

მს დასახელება	საშ. ფარდ. ტენიანობა 13 საათზე		ფარდ. ტენიანობის საშ. დღელამური ამპლიტუდა	
	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
ბახმარო	65	76	13	24

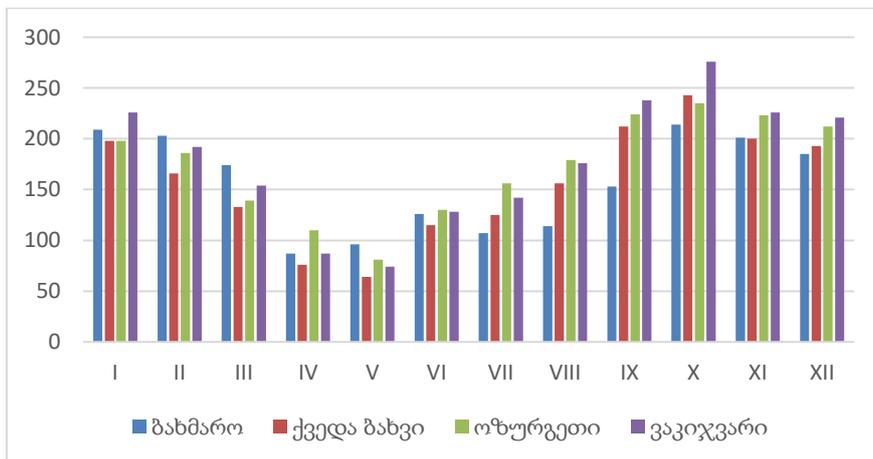
**5.2.1.3 ატმოსფერული ნალექები**

მდ. ბახვისწყლის აუზში ატმოსფერულ ნალექების დაკვირვებების მონაცემები მოცემულია ცხრილებში 5.2.1.3.1.- 5.2.1.3.3.

**ცხრილი 5.2.1.3.1.** ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური და წლიური რაოდენობა (მმ)

მს დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	წელი
ბახმარო	209	203	174	87	96	126	107	114	153	214	201	185	972	897	1869
ბახმარო 1966-2010წ	156	108	70	81	103	127	83	100	130	170	171	142			1467
ქვედა ბახვი	198	166	133	76	64	115	125	156	212	243	200	193	890	991	1881
ოზურგეთი	198	186	139	110	81	130	156	179	224	235	223	212	958	1115	2073
ვაკიჯვარი	226	192	154	87	74	128	142	176	238	276	226	221	1019	1121	2140

**ნახაზი 5.2.1.3.1.** ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა (მმ)



**ცხრილი 5.2.1.3.2.** ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა (მმ/წ), განაწილება აუზის სიმაღლეების მიხედვით

მდინარე	აუზის სიმაღლე, მ								
	0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
ბახვისწყალი		1940	2100	2340	2500	2620			

**ცხრილი 5.2.1.3.3. ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა (მმ/წ)**

პუნქტის დასახელება	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ
ბახმარო	1869	250
ოზურგეთი	2168	216

**5.2.1.4 აორთქლება**

**ცხრილი 5.2.1.4.1. აორთქლება (მმ/წ); განაწილება აუზის სიმაღლეების მიხედვით**

მდინარე	აუზის სიმაღლე, მ								
	0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
ბახვისწყალი		760	760	740	700	620			

**5.2.1.5 ქარი**

მთიან რაიონებში ქარის მიმართულება ძირითადად დამოკიდებულია ხეობის მიმართულებასა და ფერდობის ექსპოზიციასზე. მდინარე ბახვისწყლის ხეობაში ქარის სიჩქარეზე დაკვირვების მონაცემები არსებობს ბახმაროს მეტეოსადგურისათვის (ნიშნული 1850 მ), რომელიც ჰესის მომავალი მშენებლობის ადგილიდან დაშორებულია 3-7 კმ-ით. რამდენადაც ხეობის ფერდობების ექსპოზიცია ამ უბანზე საკმარისად მჭიდრო და მაღალია, მომავალი მშენებლობის ადგილისათვის მისაღები სიზუსტით შეგვიძლია ვიხელმძღვანელოთ როგორც ბახმაროს, ისე მეზობელი (სოფ. ანასეული, ქ. ოზურგეთი) მეტეოსადგურის მონაცემებით, რომელთა შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში 5.2.1.5.1 - 5.2.1.5.2.

**ცხრილი 5.2.1.5.1. კ. ბახმარო. ქარის საშუალო სიჩქარე**

თვე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლ.
ბახმარო	3,0	3,2	2,9	2,4	1,8	1,6	1,5	1,6	1,4	2,0	2,2	2,5	2,2
ბახმარო 1966-2010 წ	3,0	2,3	2,8	2,0	2,0	104	1,0	1,0	1,1	1,7	2,1	2,2	1,9

**ცხრილი 5.2.1.5.2. ქარის მახასიათებლები აღებული ბახმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების**

მს დასახელება	ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ					ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი									ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ	
	1	5	10	15	20	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი	
	ბახმარო	19	23	24	25	26	2/2	10/3	42/9	13/12	13/15	1/4	17/47	2/8	6,1/2,2	2,8/0,9

### ნახაზი 5.2.1.5.1.. ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა, ბახმაროს მს, %



## 5.2.2 გეოლოგიური გარემო

### 5.2.2.1 გეომორფოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, გამოკვლეული ტერიტორია მიეკუთვნება სამხრეთი საქართველოს მთიანეთის ზონის საშუალო სიმაღლის მთა-ხეობებიანი რელიეფის ქვეზონას, რომელიც განვითარებულია მესამეული ასაკის ვულკანოგენურ ნაოჭა სტრუქტურებზე. აღნიშნული ქვეზონა წარმოადგენს მესხეთის ქედის დასავლეთ დაბოლოებას, რომელიც დასერილია მერიდიანული მიმართულების ქედებითა და მათ შორის არსებული მდინარეთა ხეობებით. აღნიშნულ ქვეზონაში მრავლადაა განვითარებული ეროზიულ-დენუდაციური, მეწყრული და ღვარცოფული პროცესები. ასევე, შესაბამის პერიოდში ადგილი აქვს თოვლის ზვავების წარმოქმნას.

ტერიტორიის ამგები ქანების გეოლოგიური, ტექტონიკური და ლითოლოგიური თავისებურებანი განსაზღვრავს რაიონის სპეციფიურ მორფოლოგიურ აგებულებას, რომლის ჩამოყალიბებაში, ასევე მონაწილეობას იღებს მდინარეები, უხვი ნალექი, დროის მოკლე მონაკვეთში ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობა და დიდთოვლობა.

ხეობის გამოკვლეული მონაკვეთ წარმოადგენს მდ. ბახვისწყლის (მდ. სუფსის მარცხენა შენაკადი) ხეობის ზედა ნაწილს. მდინარე ბახვისწყალი, როგორც ყველა ტიპური მთის მდინარე დიდ წილად მონაწილეობს ტერიტორიის მორფოლოგიური და მორფოსტრუქტურული რელიეფის ჩამოყალიბებაში. ის სათავეს იღებს მესხეთის ქედის ჩრდილო-დასავლეთ კალთაზე. მისი სიგრძე დაახლოებით 42 კმ-ია, აუზის ფართობი 156 კმ<sup>2</sup>-ია, საშუალო წლიური ხარჯი 6.2 მ<sup>3</sup>/წმ. იგი ძირითადად საზრდოობს წვიმის, თოვლისა და მიწისქვეშა წყალით. წყალუხვობით ხასიათდება გაზაფხულზე, წყალმცირობა ახასიათებს ზაფხულსა და შემოდგომაზე.

მდ. ბახვისწყალი ძირითადად მოედინება V-ს ფორმის ხეობაში, ზოგ ადგილას კი ქმნის ძალიან ვიწრო კანიონისებურ ხეობას და კლდეკარებს. კლდეკარის სიგანე 7-20 მეტრის ფარგლებში მერყეობს. ხასიათდება ფერდობების ციცაბო დახრილობით. ხეობის ზოგიერთ ადგილას შეინიშნება ტერასის ფრაგმენტები უხეშად დამუშავებული კაჭარ-კენჭნარით და ლოდებით, რომელთა ზომა ერთეული მეტრიდან ათეულ მეტრამდეც კი აღწევს. ფერდობის შუა ნაწილი და ძირი უმეტეს შემთხვევაში დაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიური, დელუვიურ-კოლუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური წარმოშობის საფარი გრუნტებით. ჰიფსომეტრიულად შემადგენულ ადგილებში შიშვლდება მესამეული ასაკის ვულკანოგენური ქანები, რომლებშიც ხშირია ქვათაცვენითი და კლდეზვარული პროცესების განვითარება, რის შედეგადაც კლდოვანი ფერდობების ძირში შეინიშნება მძლავრი კოლუვიური წარმონაქმნები. დელუვიურ,

დელუვიურ-პროლუვიურ და დელუვიურ-კოლუვიურ ნალექებში მდინარის ხეობის ორივე ფერდობზე განვითარებულია მეწყრული პროცესები. აღნიშნული ფაქტორების გარდა ეროზიულ-დენუდაციური და მეწყრული პროცესების განვითარებას ხელს უწყობს ქანების ლითოლოგია, რადგან ფერდობები ძირითადად აგებულია ვულკანოგენებით, რომლებიც წყლის ინტენსიური ზემოქმედებითა და ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობის შედეგად ადვილად იშლება და იცვლის მდგომარეობას, რაც ასუსტებს ქანების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს. ხეობის ფსკერი ამოვსებულია ალუვიური კაჭარ-კენჭნარით და ლოდნარებით, ზოგჯერ ლოდების სიმძლავრე ათეულ მეტრამდეც აღწევს. რაც შეეხება გვერდით ხევებს, ისინი მდინარე ბახვისწყლის ხეობის გამოკვლეულ მონაკვეთში ორივე ფერდობზე არის წარმოდგენილი და შესართავებთან ქმნიან სხვადასხვა სიმძლავრის გამოზიდვის კონუსებს. გვერდით ხევებში ფიქსირდება თოვლის ზვავებიც. თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ აღნიშნული ზვავები ივნისის დასაწყისშიც (საველე კვლევების დროს) შემორჩენილია, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ხეობაში თოვლის ზვავები საკამოდ ინტენსიურ მოვლენას წარმოადგენს. რაც ხელს უწყობს აგრეთვე, მეწყრული, კლდეზვავური და კოლუვიური პროცესების კიდევ უფრო გააქტიურებას.

### 5.2.2.2 გეოლოგიური აგებულება

გამოკვლეული ტერიტორია, საქართველოს ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, განლაგებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ჩრდილოეთ ქვეზონაში (ე. გამყრელიძე, 2000).

ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს პალეოგენური ასაკის ნალექები. კერძოდ, იგი აგებულია მიოცენური ასაკის ჭიდილას წყების ქანებით. ჭიდილას წყება გამოკვლეული ტერიტორიის ფარგლებში წარმოდგენილია გურიის, ნაფოცხვარასა და ბახმაროს ქვეწყებებით.

ჭრილში ყველაზე ახალგაზრდა ნალექებია გურიის ქვეწყების ქვედა დასტა ( $P_2^{gr1}$ ). იგი ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ტრაქიტული ლავური განფენებითა და პიროკლასტებით, გარდა ამისა გვხვდება ლეიციტიანი ტეფრიტები და ბაზანიტები, მცირე გავრცელებით სარგებლობს ოლივინიანი კალიბაზალტები და ტრაქიბაზალტები. გურიის ქვეწყებას ქვეშ უდევს ნაფოცხვარას ქვეწყების შუა დასტა ( $P_2^{np2}$ ), აგებული მასიური ვულკანური ბრექჩიები, რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილია რქატყუარაიანი ბაზალტებით, იშვიათად გვხვდება ანალოგიური შედგენილობის ლავური განფენები. მას ქვეშ უდევს ნაფოცხვარას ქვეწყების ქვედა დასტა ( $P_2^{np1}$ ) წარმოდგენილი - ლიმბურგიტიანი ლავური ბრექჩიებით და ლიმბურგიტიანი ტრაქიბაზალტებით, რომლებიც გადაფარულია იგივე შედგენილობის ლავური განფენები. ჭრილში ყველაზე ძველი ნალექები წარმოდგენილია ბახმაროს ქვეწყებით ( $P_2^{bh}$ ), რომელიც ძირითადად აგებულია ბაზალტური შედგენილობის შრეებრივი სხვადასხვა შეფერილობის ტუფებით, იშვიათად გვხვდება ვულკანური ბრექჩიები და ლიმბურგიტიანი ლავური განფენები. აღნიშნულ ქვეწყებებს შორის ლითოლოგიური საზღვრები მკვეთრად დიფერენცირებული არ არის მათი ლითოლოგიიდან გამომდინარე.

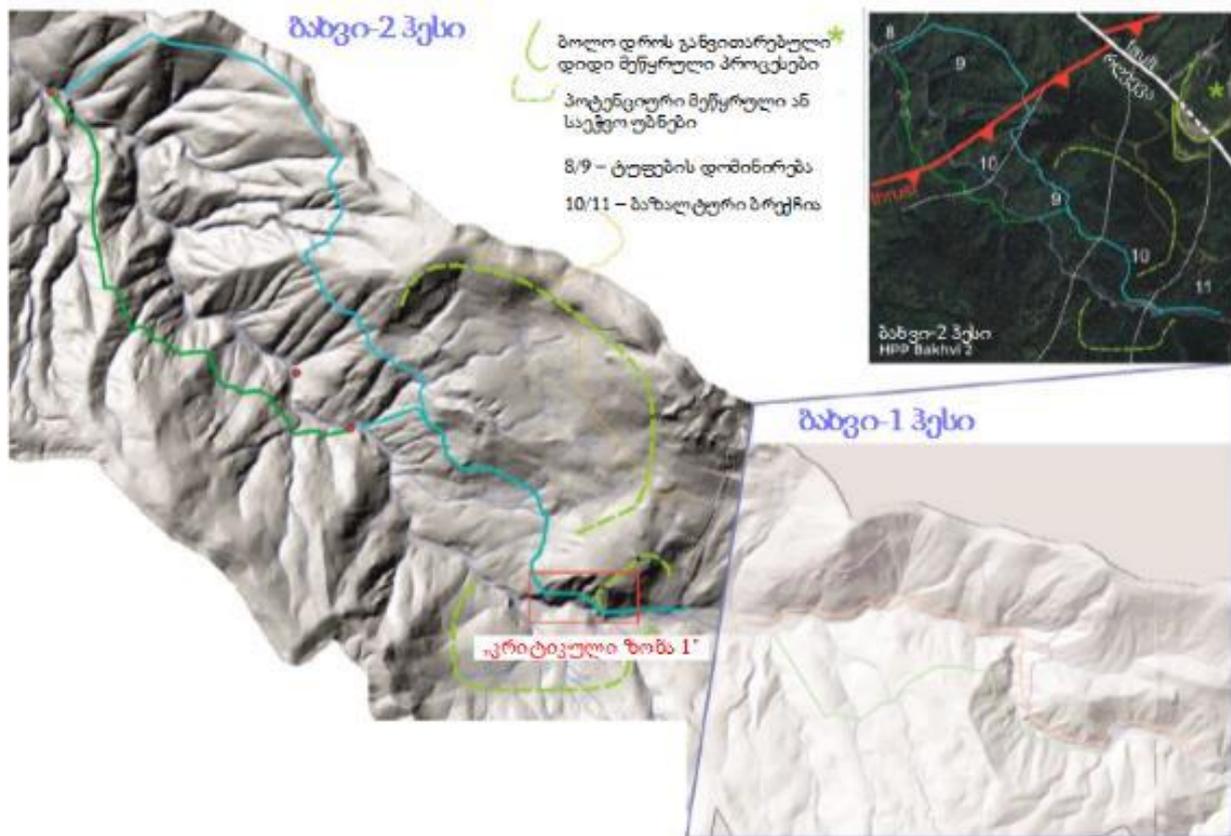
### 5.2.2.3 გეოლოგიური კვლევა და კვლევის მეთოდოლოგია

#### 5.2.2.3.1 გეოგრაფიული და გეოლოგიური გარემო

ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, კურორტ ბახმაროს ჩრდილო-დასავლეთით დაახლოებით 10 კმ-ში. გეოლოგიური თვალსაზრისით, საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია ეოცენის ხანის ალოქტონურ ვულკანოგენურ დანალექ ქანებში (პიროკლასტური დანალექი ქანები), რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილი არიან ტუფებითა და ბრექჩიებით. ფერდობები განლაგებულია

ჭიდილის გეოლოგიურ წყებაში, რომელიც იყოფა გურიისა და ნაფოცხვარას ქვეწყებებად. ლითოლოგიურად, აღნიშნული წყებები ძირითადად აგებულია ტუფებით, ტუფო-ბრექჩიებით და ზოგჯერ მაფიური შედგენილობის ლავებით (ბაზალტური, ანდეზიტური, ტრაქიტული). კლდოვანი წარმონაქმნები ტექტონიკურად დეფორმირებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა-შეცოცებით სარტყელში. ძირითადი შეცოცების ზონა კვეთს საპროექტო ტერიტორიის შუაგულს.

**ნახაზი 5.2.2.3.1.1:** სამუშაო ზონა „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი „ ჩანართში ნაჩვენებია ბაზვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სექმის საპროექტო ტერიტორიის სატელიტური გამოსახულება ძირითადი გეოლოგიისა და ტექტონიკის, აგრეთვე პოტენციური მეწყრული ან საეჭვო უბნების (წყვეტილი მწვანე ხაზი) და ახლომდებარე ხეობაში ბოლო დროს განვითარებული დიდი მეწყრული პროცესების მითითებით (\*).

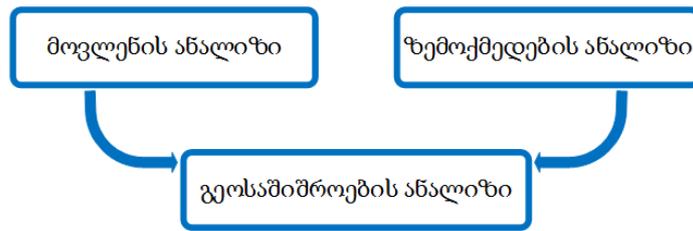


**5.2.2.3.2 გეოლოგიური საფრთხეების შეფასება და გამოყენებული კლასიფიკაციები**

გეოლოგიური საფრთხეების კლასიფიკაცია განხორციელდა საფრთხეებთან დაკავშირებული რისკების მართვის ეროვნული და საერთაშორისო წესების შესაბამისად.

გეოსამშრობის შეფასება (იხ. ნახაზი 5.2.2.3.2.1.) შედგება ორი ძირითადი საფეხურისაგან, კერძოდ, მოვლენის ანალიზი (ჩვენს შემთხვევაში, რუკების შედგენის და სავლე კვლევების საშუალებით), და ზემოქმედების ანალიზი (კონკრეტული საფრთხეების მოდელირების და/ან შეფასების საშუალებით. მაგ., დვარცოფული ნაკადის მოდელირება, ქვათაცვენის სიმულაცია). მოვლენის ანალიზის შედეგად განისაზღვრება საფრთხის კრიტიკული სცენარები და მათი წარმოქმნის ალბათობა. საფრთხის რეალური ინტენსივობა და საშიშროების დონე კი განისაზღვრება ზემოქმედების ანალიზში.

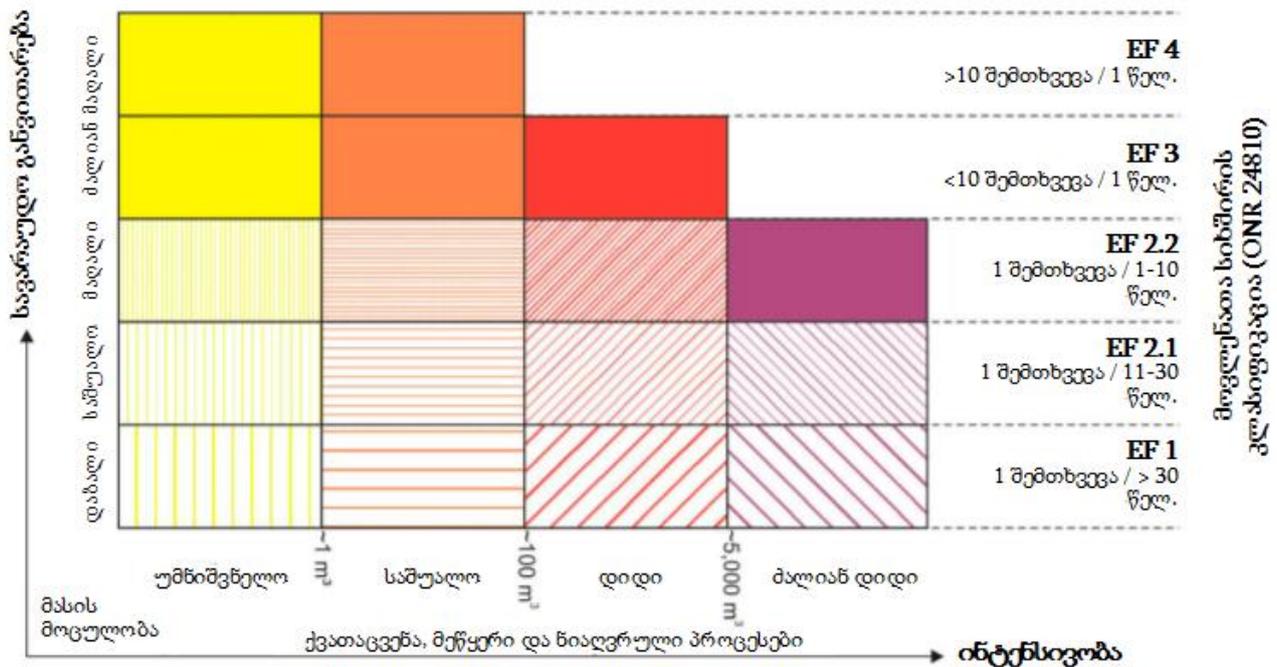
**ნახაზი 5.2.2.3.2.1.:** გეოსაშიშროების შეფასების სამუშაო პროცესი



წინამდებარე ტექნიკურ-ეკონომიკური კვლევის ფარგლებში, ციფრული სიმულაციების საფუძველზე ზემოქმედების დეტალური ანალიზის განხორციელება არც შესაძლებელია და არც გონივრული. პროექტის მიმდინარე ეტაპზე მთავარ ამოცანას წარმოადგენს გეოსაშიშროების გამოვლენა და გამოცდილებაზე დაფუძნებული და ემპირიულად დადასტურებული ვარაუდების და პოტენციური ზემოქმედების შეფასება. პროექტის შემდგომ ეტაპზე საჭირო გახდება დამატებითი შეფასება, მაგალითად, ქვათაცვენის საწინააღმდეგო ბარიერების დაპროექტებისთვის, ღვარცოფული ნაკადის სიმაღლის განსაზღვრისთვის და სხვა მიზნებისთვის.

საპროექტო არეალში გეოლოგიურად საშიში ზონების აღსანიშნავად და დასახასიათებლად გამოიყენება შემდეგი ფერები და აღნიშვნები (იხ. ნახაზი 5.2.2.3.2.2.), როგორც ეს ნაჩვენებია დანართ 1-ში მოცემულ გეოსაშიშროების ზონების რუკებზე.

**ნახაზი 5.2.2.3.2.2.:** გეოლოგიური საშიშროების მატრიცა, რომელიც ახდენს ქვათაცვენის, მეწყრული და ნიაღვრული პროცესების დიფერენციაციას მოცულობის (ინტენსივობის) და სიხშირის მიხედვით. კლასიფიკაცია განხორციელებულია ONR 24810:2020-01-ზე დაყრდნობით, მხოლოდ უმნიშვნელო კორექტირებით.



მომდევნო თავებში აღწერილია ქვათაცვენის, მეწყრული და ნიაღვრული პროცესების (მათ შორის, ღვარცოფული ნაკადის მსგავსი პროცესები და კალაპოტური ეროზია) და დიდი მეწყერების წარმოქმნის და საბოლოო დეპონირების ზონები და გამოხატულია თანმიმდევრული ნუმერაციით. რიცხვები არათანაბარია ორთოგრაფიულ მარჯვენა სანაპიროზე, ხოლო მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე - თანაბარია. ნომენკლატურა წარმოდგენილია ცხრილში 5.2.2.3.2.1.

ცხრილი 5.2.2.3.2.1.: წინამდებარე ანგარიშში გამოყენებული ნომენკლატურა და აბრევიატურები.

ადგილმდებარეობა		წარმოქმნის ზონა		საბოლოო დეპონირების ზონა	
BK2-	ბახვი 2 ჰესის სქემის მონაკვეთი 2ა და 2ბ მონაკვეთების ჩათვლით	R	ქვათაცვენის წარმოქმნის ზონა	D	ქვათაცვენის საბოლოო დეპონირების ზონა
		T	მეწყერული პროცესების წარმოქმნის ზონა, მათ შორის, ღვარცოფული ნაკადის მსგავსი პროცესები და კალაპოტური ეროზია	t	საბოლოო დეპონირების ზონა
		F	დიდი მეწყერი		

### 5.2.2.4 ნიადაგებისა და ქანების აღწერა

#### 5.2.2.4.1 ალუვიური ნალექი

სურათი 5.2.2.4.1.1.: მდინარე ბახვისწყალის კალაპოტში ალუვიური დანალექი ქანების ტიპური შემადგენლობა. ქვიშა, ხრეში და დიდი ლოდები, მცირე რაოდენობის ლამისა და თიხის შემავსებლებით. მარჯვენა სურათი გადაღებულია GEO-LOGIC-ის მიერ [U 6].



მდინარის და შენაკადების კალაპოტები სავსეა ალუვიური ნალექებით. ნიადაგის მექანიკური შედგენილობის თვალსაზრისით ისინი შეიძლება შეფასდეს, როგორც ქვიშიანი ხრეში, რიყნარი და ლოდნარი შემავსებლებით (sacoblGr, ISO 14688-1-ის მიხედვით). ასევე აღინიშნება დიდი ზომის ლოდები. წვრილმარცვლოვანი მასალა, როგორცაა სილა და თიხა, მცირე რაოდენობით ან საერთოდ არ არის წარმოდგენილი, რადგან ისინი ძირითადად მდინარის მიერ ირეცხება. ნიადაგი ძირითადად ფორმირებულია ვულკანური წარმოშობის ქანებისგან. კომპონენტები ძირითადად მომრგვალოა, ზოგჯერ კუთხოვანი. კომპონენტების სიმკვრივის შესახებ არ არსებობს ზუსტი მონაცემები, თუმცა ასაკის და დალექვის პროცესის გათვალისწინებით სავარაუდოდ დაბლიდან საშუალომდე სიმკვრივისაა. ნიადაგებში ორგანული ნივთიერების შემცველობა მცირეა ან საერთოდ არ არის.

მდინარის კალაპოტის გარკვეულ მონაკვეთებში, განსაკუთრებით მცირე შეგუბებიდან მარჯვენა შენაკადამდე მონაკვეთში დომინირებს დიდი ზომის ლოდები, რომელთა დიამეტრი რამდენიმე მეტრია. მასალის უმეტესობა შეფასებულია, როგორც მიმდებარე ფერდობებიდან ქვათაცვენის შედეგად დალექილი ქანები. მასალის დიდი ნაწილი შედარებით ახალია, რაც ადასტურებს ეროზიული პროცესების, მათ შორის ქვათაცვენის აქტიურ ფაზას.

#### 5.2.2.4.2 შერეული გრანულომეტრიული შედგენილობის ქანები – ფერდობებიდან ჩამოცვენილი და დარღვეული სტრუქტურის მქონე კლდოვანი ქანები

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში არსებული ფერდობების ნაწილი ფორმირებულია გამოფიტული და გამოუფიტავი ძირითადი ქანებით, თუმცა გარკვეულ მონაკვეთებში მაღალი გამოფიტულობის და ნაპრალოვნების გამო, ქანებს დარღვეული აქვს სტრუქტურა და წარმოდგენილია შერეული გრანულომეტრიული შედგენილობის ნიადაგის სახით. ნიადაგის მექანიკური შედგენილობის თვალსაზრისით ისინი შეიძლება შეფასდეს, როგორც თიხოვანი, ლამიანი, ქვიშიანი ხრეში, რიყნარი და ლოდნარი შემავსებლებით ((cob) clisaGr, ISO 14688-1-ის მიხედვით). ასევე დაიკვირვება დიდი ზომის ლოდები. მსხვილმარცვლოვანი მასალა შრეებად არის განფენილია სილის და თიხის მატრიცაში. მსხვილმარცვლოვანი მასალა ძირითადად კუთხოვანია ან ძალიან კუთხოვანი. გენეზისის პროცესის გათვალისწინებით, კომპონენტების სიმკვრივე სავარაუდოდ მკვრივი ან ძალიან მკვრივია. ნიადაგებში ორგანული ნივთიერების შემცველობა მცირეა ან საერთოდ არ არის.

**სურათი 5.2.2.4.2.1.** შერეული გრანულომეტრიული შედგენილობის ქანების (დარღვეული სტრუქტურის მქონე კლდოვანი ქანები) გაშიშვლებები, დიდი კუთხოვანი ნატეხებით და ხრეშით წვრილმარცვლოვან მატრიცაში



#### 5.2.2.4.3 ტუფი, ქვიშიანი

საპროექტო ტერიტორიის გარკვეულ მონაკვეთებზე აღინიშნება რუხიდან ბეჟამდე შეფერილობის ტუფები, კომპონენტების შედარებით მსგავსი გრანულომეტრიული შედგენილობით. კომპონენტები ძირითადად ქვიშის ფრაქციის ზომისაა. ქანების ვიზუალური შეფასებით, ისინი ძირითადად ფორმირებულია პლაგიოკლაზური ფელდსპარებით, პიროქსენებით (ძირითადად აუგიტი) და ზოგჯერ ოლივინით.

ძირითადად გვხვდება მაფიური ქანები. ქანების ტექსტურა ძირითადად ერთგვაროვანია, რაც იწვევს იზოტროპულ ქცევას. კლდოვანი ქანების მასივი წარმოდგენილია კარგად იდენტიფიცირებადი შრეებით (საშუალოდან სქელამდე, ISO 14689:2017-12-ის მიხედვით).

ერთდერმა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარი შეიძლება შეფასდეს, როგორც საშუალოდ ძლიერიდან (გამოფიტული) ძლიერამდე (გამოუფიტავი). ISO 14689:2017-12-ის მიხედვით ასევე შესაძლებელია შეფასდეს, როგორც სუსტი და ზომიერად სუსტი სიმტკიცის.

**სურათი 5.2.2.4.3.1.:** მარცხენა: ძლიერ გამოფიტული ქვიშიანი ტუფი. მარჯვენა: შრეებად განფენილი და ოდნავ გამოფიტული ქვიშიანი ტუფი.



#### 5.2.2.4.4 ტუფი, მსხვილმარცვლოვანი

საპროექტო ტერიტორიაზე ფართოდ არის გავრცელებული რუხიდან ბეჟამდე შეფერილობის ტუფები. კომპონენტების გრანულომეტრიული შედგენილობა ცვალებადია. ქანების ვიზუალური შეფასებით, ისინი ძირითადად ფორმირებულია ლითოკლასტებით წვრილმარცვლოვან მატრიცაში. მინერალოლოგიურად აღინიშნება პლაგიოკლაზური ფელდსპარები, პიროქსენები (ძირითადად აუგიტი) და ზოგჯერ ოლივინი.

ძირითადად გვხვდება მაფიური ქანები. ქანების ტექსტურა ძირითადად ერთგვაროვანია, რაც იწვევს იზოტროპულ ქცევას. კლდოვანი ქანების მასივი წარმოდგენილია კარგად იდენტიფიცირებადი შრეებით (საშუალოდან სქელამდე, ISO 14689:2017-12-ის მიხედვით).

ერთდერმა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარი შეიძლება შეფასდეს, როგორც საშუალოდ სუსტიდან (გამოფიტული) ძლიერამდე (გამოუფიტავი). ISO 14689:2017-12-ის მიხედვით ასევე შესაძლებელია შეფასდეს, როგორც სუსტი და ძალიან ძლიერი სიმტკიცის. განსაკუთრებით რეგულარულად შეიძლება გამოვლინდეს ძალიან ძლიერი ცალკეული ლითოკლასტური კომპონენტები.

**სურათი 5.2.2.4.4.1.:** მარცხენა: გამოუფიტავი, მსხვილმარცვლოვანი ტუფი და ტუფო-ბრექჩია, დიდი ზომის კუთხოვანი კომპონენტებით. მარჯვენა: ძლიერ გამოფიტული მსხვილმარცვლოვანი ტუფი და ტუფო-ბრექჩია.



#### 5.2.2.4.5 ბაზალტური ლავა

**სურათი 5.2.2.4.5.1.:** გამოუფიტავი ანდეზიტურ-ბაზალტური ლავა წვრილმარცვლოვანი ტექსტურით და აუგიტის კრისტალებით (შავი). მარჯვენა: გამოფიტული ანდეზიტურ-ბაზალტური ლავა, მომრგვალო ფორმის გამოფიტული სტრუქტურით.



ზოგჯერ გვხვდება მუქი, მომწვანო ნაცრისფერი ლავები. ქანების ვიზუალური შეფასებით, ისინი ძირითადად ფორმირებულია პლაგიოკლაზური ფელდსპარებით, პიროქსენებით (ძირითადად აუგიტით) და ზოგჯერ ოლივინით. ძირითადად აღინიშნება მაფიური ქანები.

ქანების ტექსტურა ძირითადად ერთგვაროვანია, რაც იწვევს იზოტროპულ ქცევას. ერთდერმა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარი შეიძლება შეფასდეს, როგორც ძლიერიდან ძალიან ძლიერამდე (გამოფიტული), ხოლო ISO 14689:2017-12-ის მიხედვით ძლიერი (გამოუფიტავი).

#### 5.2.2.4.6 დანაპრალიანებული ქანები

**სურათი 5.2.2.4.6.1.:** გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“ აგებულია დანაპრალიანებული კლდოვანი ქანებით.



ზემოთ აღწერილი ქანები ძლიერ დანაპრალიანებული და/ან დარღვეული სტრუქტურის მქონე ქანებია. ნაპრალიანობის ხარისხი იმდენად მაღალია, რომ თავდაპირველი ლითოლოგია (ტუფი, ბრეკცია, ლავა) უმეტეს შემთხვევაში ვეღარ დგინდება. მინერალოლოგიურად, ქანი იდენტურია

მისი დაურღვეველი ძირითადი ქანის (პლაგიოკლაზური ფელდსპარები, პიროქსენები (ძირითადად აუგიტი) და ზოგჯერ ოლივინი). ქანების ტექსტურა შეიძლება იყოს ერთგვაროვანი, რაც იწვევს იზოტროპულ ქცევას. ISO 14689:2017-12-ის მიხედვით, ძლიერი ნაპრალიანობა იწვევს წყვეტების უკიდურესად მჭიდრო დაშორებას.

ერთდერმა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარის სათანადოდ შეფასება შეუძლებელია ძლიერი ნაპრალიანობის გამო. მდგრადობის და გამტარიანობის თვალსაზრისით, აღნიშნული კლდოვანი ქანების მასივის ქცევა მკვეთრად განსხვავდება ზემოთ აღწერილ კლდოვანი ქანების მასივის ქცევისგან.

### 5.2.2.5 გეოსაშიშროების აღწერა

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში გამოვლინდა ძირითადად სამი ტიპის გეოლოგიური პროცესი:

- ქვათაცვენა;
- ჩამონაშალი / ფერდობის ჩამოშლა, ძირითადად გამოწვეულია გვერდითი ეროზიით;
- მეწყერული პროცესები, მათ შორის ღვარცოფული ნაკადი და კალაპოტური ეროზია.

ქვათაცვენა ძირითადად გავლენას ახდენს მშენებლობის პროცესზე და სამუშაო პროცესის უსაფრთხოებაზე, ხოლო ფერდობის ჩამოშლა და მეწყერი საფრთხეს უქმნის მისასვლელ გზებსა და სადაწნო მილსადენს. გარდა ამისა, ისინი გავლენას ახდენენ ნატანის დატვირთვაზე, რომლის მართვაც აუცილებელია პროექტის მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში. ბაზვი 2 პროექტის მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული მუდმივი ეროზია, თუნდაც მცირე მოცულობის მასალის შემთხვევაში. აუცილებელი იქნება გეოლოგიურ პირობებზე დაკვირვება, მონიტორინგი და ექსპერტის მიერ რეგულარული შემოწმება, დამხმარე ნაგებობების და სხვა ტექნიკური ღონისძიებების ხელახალი შეფასების მიზნით.

მდინარე ბახვის ხეობაში, განსაკუთრებით ბაზვი 2-ის საპროექტო მონაკვეთის ფარგლებში ვლინდება მეწყერების (სავარაუდოდ პლეისტოცენის ეპოქის დროინდელი) ნიშნები იხ. დანართ N1-ში. განხორციელებული საველე კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით, აღნიშნული მეწყერები მიძინებულია და, შესაბამისად, არააქტიური.

#### 5.2.2.5.1 ბაზვი 2ა-ს წყალმიმღებსა და „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“-ს შორის არსებული მონაკვეთი

მდინარე ბახვის მონაკვეთი ბაზვი 2ა-ს წყალმიმღებსა და „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“ შორის მიმართულია აღმოსავლეთიდან დასავლეთისკენ და არის დაახლოებით 1.0 კმ სიგრძის. მდინარის კალაპოტის ოროგრაფიულ მარცხენა სანაპიროზე გვერდითი ეროზიული პროცესების გარდა სტაბილურობის დარღვევის გამომწვევი რაიმე სხვა ნიშნები არ არის გამოვლენილი. მაღალი ხარჯის დროს ასევე არ უნდა გამოირიცხოს მუდმივი გვერდითი ეროზიული პროცესების განვითარება, თუმცა, ამ შემთხვევაშიც, მდინარის კალაპოტში მოხვდება მხოლოდ მცირე რაოდენობის მასალა. მდინარის აქტიური კალაპოტის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული ნატანი, რომელიც ამჟამად გადაფარულია სანაპირო ზოლის მცენარეული საფარით მოწმობს, რომ წარსულში აქ უფრო დიდი კალაპოტი არსებობდა (იხ. სურათი 5.2.2.5.1.1.). მდინარის კალაპოტის მიმდებარე ტერიტორია დაფარულია მცენარეული საფარით და არ ვლინდება ჩრდილოეთ და სამხრეთ ფერდობების (იხ. სურათი 5.2.2.5.1.2.) სტაბილურობის დარღვევის რაიმე სხვა დამატებითი ნიშნები (ქვათაცვენა, კლდოვანი ქანების ჩამოშლის პროცესი,

ხაზოვანი ეროზია), გარდა ქვათაცვენის შედეგად მასალის საბოლოო დეპონირების ადგილისა (იხ. ნახაზი 5.2.2.5.1.3. და ნახაზი 5.2.2.5.1.4.).

**სურათი 5.2.2.5.1.1.** ძველი კალაპოტის ნატანი, რომელიც დაფარულია სანაპირო ზოლის მცენარეული საფარით, ფოტო გადაღებულია 2021 წლის 5 ივლისს.



**სურათი 5.2.2.4.1.2.:** მდინარის აქტიური კალაპოტის მიმდებარე ტერიტორია ბახვი 2ა-ს წყალმიმღების ქვემოთ, ფოტო გადაღებულია 2021 წლის 26 ივლისს.



„გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“-დან დაახლოებით 100 მ-ით ზემოთ გამოვლინდა ძველი ქვათაცვენის უბანი (BK2-D1, იხ. ნახაზი 4.2.5.1.3. და ნახაზი 4.2.5.1.4.), რომლის საერთო მოცულობა დაახლოებით 5 000 მ<sup>3</sup>-ია და ნატეხების ზომა აღწევს > 2 მ<sup>3</sup>-ს (იხ. ნახაზი 5.2.2.5.1.4.). მსგავსი მოვლენის განმეორებადობის პერიოდად აღებულია 11-30 წელი (EF 2.1).

**სურათი 5.2.2.4.1.3.:** ძველი ქვათაცვენის საბოლოო დეპონირების უბანი BK2-D1 მდინარის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე, ფოტო გადაღებულია 2021 წლის 10 მაისს.



**სურათი 5.2.2.4.1.4.:** ძველი ქვათაცვენის საბოლოო დეპონირების უბანზე არსებული ნატეხები ზომით > 2 მ<sup>3</sup>, ფოტო გადაღებულია 2021 წლის 10 მაისს.



საველე დაკვირვებების და ტერიტორიის საერთო ტოპოგრაფიის საფუძველზე, შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“-ის მიმდებარედ და მის აღმოსავლეთ ნაწილში BK2-R1 არის არააქტიური მეწყერი. ღრმა აქტიური დეფორმაციის პროცესი არ შეინიშნება და, შესაბამისად, მეწყერი ითვლება არააქტიურად. მიუხედავად იმისა, რომ ამჟამად არსებული პირობების გათვალისწინებით მეწყერის ხელახლა გააქტიურება ნაკლებად სავარაუდოა, ამ ფაქტის მთლიანად გამორიცხვა არ არის მიზანშეწონილი. ტოპოგრაფიული პირობებიდან გამომდინარე, კიდევ ერთი დიდი ზომის არააქტიური მეწყერი (BK2-F2) ასევე

შესაძლოა გამოვლინდეს მდინარის ოროგრაფიულ მარცხენა სანაპიროზე. ამ შემთხვევაშიც, არსებული ვითარების გათვალისწინებით მეწყერის ხელახლა გააქტიურება ნაკლებად სავარაუდოა, თუმცა ამ ფაქტის მთლიანად გამორიცხვა არ არის რეკომენდებული.

#### 5.2.2.5.2 გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1

გეოლოგიური სირთულის უბანი 1-ის ზედხედი მოცემულია სურათზე 5.2.2.5.2.1. გეოლოგიურად ტერიტორია ძირითადად აგებულია ძლიერ დანაპრალიანებული და დაშლილი ქანებისგან, რომელიც სავარაუდოდ მდინარე ბახვისწყლის ხეობის რღვევის ზონას წააგავს. გამომდინარე იქიდან, რომ გაფხვიერებისა და დაშლის პროცესი მუდმივად მიმდინარეობს, მთელი ფერდობი ნახევრად სტაბილურ მდგომარეობაშია და მცირე ცვლილებებმაც კი შეიძლება გამოიწვიოს მისი სტაბილურობის დარღვევა.

დაშლილი და დანაპრალიანებული კლდოვანი ქანების მასივი გამუდმებით იჭრება მდინარე ბახვის მიერ. სავარაუდოდ, ზედმეტად ციცაბო ფერდობი, აქტიური ეროზია და მცენარეული საფარის ნაკლებობა სწორედ ქანების დაშლის შედეგია. ორ ძირითად უბანს (BK2-R1 და BK2-R3) შორის არის დაახლოებით 50 მ სიგრძის ფართობი, რომელიც ჯერ კიდევ დაფარულია მცენარეული საფარით. აღნიშნული ფაქტი შესაძლოა მიუთითებდეს სტაბილური ქანების არსებობის უფრო მაღალ პროცენტულ მაჩვენებელზე, მითუმეტეს იმის გათვალისწინებით, რომ ტერიტორია მიდრეკილია ეროზიისკენ, როგორც ჩანს, მაინც საკმაოდ სტაბილურია. ყოველივე ეს ნაჩვენებია გეოლოგიურ რუკაზე დანართი N1-ში.

ამ ტერიტორიის მოჭრა ან გადაკვეთა არ არის რეკომენდებული, რადგან ამან შეიძლება გამოიწვიოს სტაბილურობის დარღვევა. „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“ წარმოადგენს ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის პროექტის ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვან ზონას გეოსაშიშროების თვალსაზრისით, რადგან აქ დომინანტურია კლდოვანი ქანების მასივების უაღრესად აქტიური გადაადგილება (მაღალი სიხშირეები და მაღალი სიდიდეები).

**სურათი 5.2.2.5.2.1.:** გეოლოგიური სირთულის უბანი 1-ის ზედხედი (BK2-R1, BK2-R3, BK2-R2), ფოტო გადაღებულია დრონით, 2021 წლის 11 მაისს.



BK2-R1 უბანზე ხშირია ქვათაცვენა სხვადასხვა ზომის ლოდებით (რამდენიმე 10 მ<sup>3</sup>-მდე). უხვწყლიანობის დროს ჩამოცვენილი მასალის დიდი ნაწილი ირეცხება მდინარის მიერ. გამოვლინდა გაფხვიერებული მასალის ზედაპირული ხაზოვანი ეროზია. ამ პროცესების შედეგად მდინარეში პერიოდულად ხვდება დამატებითი მასალა.

### 5.2.2.5.3 არააქტიური (მიძინებული) მეწყერის მონაკვეთი

გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“-დან დასავლეთით დაახლოებით 300 მ-ში, ოროგრაფიულ მარჯვენა სანაპიროზე გვხვდება არააქტიური მეწყერი რომელიც შეიძლება დაიყოს ორ ნაწილად (BK2-F3 და BK2-F5).. უკვე შეუძლებელია იმის დადგენა, იყო თუ არა ეს ორი მეწყერი ერთმანეთთან დაკავშირებული მათი აქტიურ ფაზაში ყოფნის დროს. ქვედა ნაწილი (BK2-F3) პირდაპირ ახდენს გავლენას სადაწნეო მილსადენზე. ტოპოგრაფია გვიჩვენებს მოსწორებულ უბნებს ციცაბო კიდეების ქვეშ და შვერილის მსგავს სტრუქტურებს არათანაბარი ზედაპირის მორფოლოგიით (მცირე ხეხვები, ქედები, ჭაობები, გვერდითი მონაცვლეობით. იხ. სურათი 5.2.2.5.3.1. და სურათი 5.2.2.5.3.2.) მთელ ფერდობზე. ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერებით აქტიური პროცესები არ შეინიშნება.. სადაწნეო მილსადენის ამ მონაკვეთზე მოსალოდნელია ხელოვნურად შექმნილი ფერდობებიდან მცირე მოცულობით ჩამონაშალი. მიუხედავად იმისა, რომ ამან შესაძლოა არანაირი საფრთხე არ შეუქმნას თავად სადაწნეო მილსადენს.

**სურათი 5.2.2.5.3.1.:** BK2-F5 უბანზე არსებული ჭარბტენიანი და ჭაობიანი ტერიტორიები, ფოტო გადაღებულია 2021 წლის 13 ივლისს.



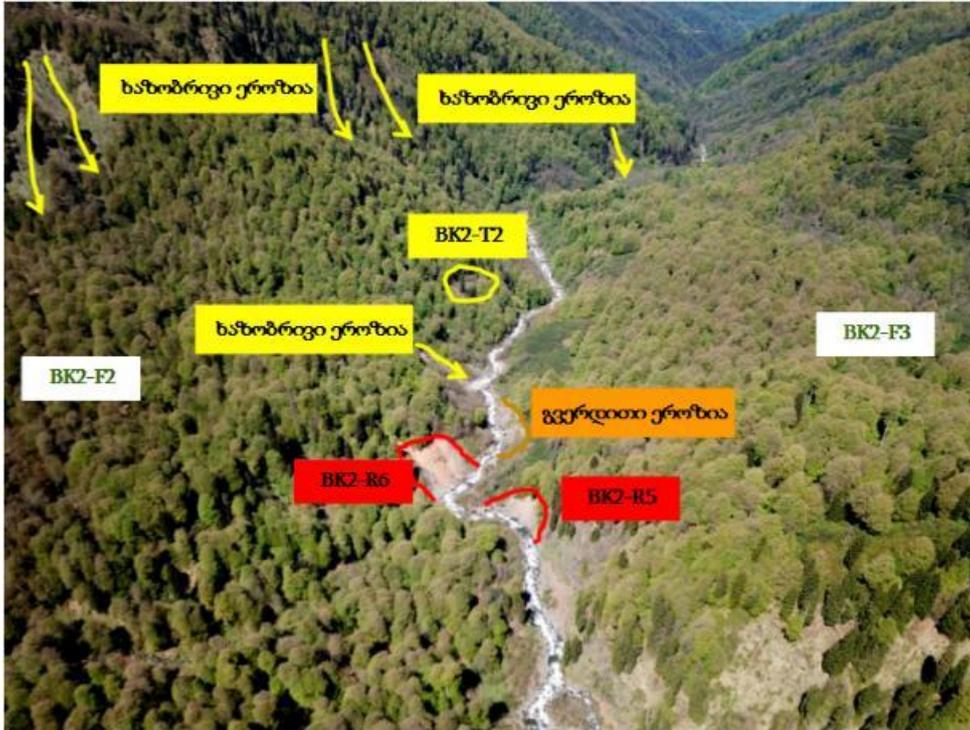
**სურათი 5.2.2.5.3.2.:** პატარა ხევი, საიდანაც წყალი მიედინება BK2-F5 უბნისკენ, ფოტო გადაღებულია 2021 წლის 13 ივლისს.



### 5.2.2.5.4 „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1 და საპროექტო ძალური კვანძის შენობა 2ა-ს შორის მონაკვეთი

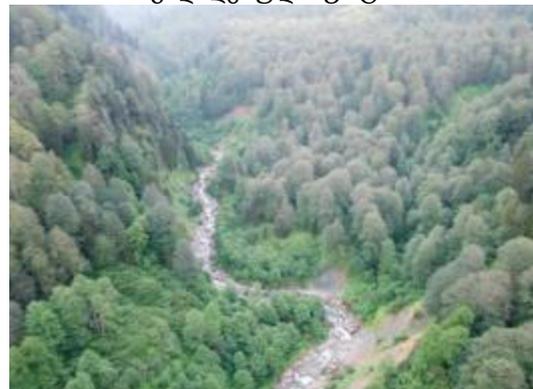
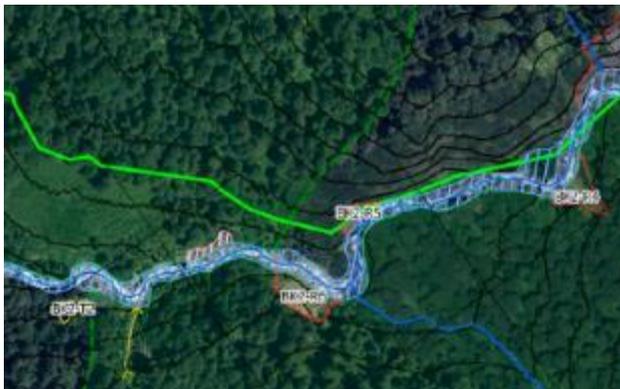
მდინარის მონაკვეთი გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1-სა და საპროექტო ძალური კვანძის შენობა 2ა-ს შორის მიემართება სამხრეთ-აღმოსავლეთიდან ჩრდილო-დასავლეთისკენ. აღნიშნული მონაკვეთის სიგრძე დაახლოებით 2.4 კმ-ია. ამ მონაკვეთის ფარგლებში გამოვლინდა ქვათაცვენის და გაფხვიერებული მასალის მდინარის კალაპოტში და მის გასწვრივ ჩამოშლის უბნები (იხ. ნახაზი 5.2.2.5.4.1. და ნახაზი 5.2.2.5.4.2.).

**ნახაზი 5.2.2.5.4.1.:** მონაკვეთი „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“-სა და საპროექტო ძალური კვანძის შენობა 2ა-ს შორის, ხედი ქვემოდან (BK2-R5, BK2-R6, BK2-T2), 2021 წლის 11 მაისს დრონი გადაღებული ფოტო



**ნახაზი 5.2.2.5.4.2.:** მონაკვეთი „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“-სა და საპროექტო ძალური კვანძის შენობა 2ა-ს შორის, უბნებით BK2-R5, BK2-R6, BK2-T2, NAPR ორთოფოტო

**სურათი 5.2.2.5.4.1.:** მონაკვეთი „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“-სა და საპროექტო ძალური კვანძის შენობა 2ა-ს შორის, ხედი ზემოდან, 2021 წლის 11 მაისს დრონი გადაღებული ფოტო



აღნიშნული მონაკვეთი მოიცავს ქვათაცვენის ორ უბანს ოროგრაფიულ მარცხენა სანაპიროზე (BK2-R4, BK2-R6) და ქვათაცვენის ერთ უბანს ოროგრაფიულ მარჯვენა სანაპიროზე (BK2-R5) და ხასიათდება მცირე და საშუალო ზომის ნატეხების ჩამოშლით, რომელთა განმეორებადობა დაახლოებით 1-10 წელიწადში ერთხელ (EF 2.1) არის მოსალოდნელი. BK2-R5, BK2-R4 და BK2-R6 უბნები უფრო მეტად ეროზიისკენ არის მიდრეკილი მაღალი ხარჯის მოდინების პერიოდში, რაც იწვევს ფერდობებს მასშტაბურ ჩამოშლას სიხშირით EF 2.2-დან EF 3-მდე (BK2-R4 და BK2-R5 უბნებზე) ან EF 1 (BK2-R6 უბანზე).

ბახვი 2ა-ს ძალური კვანძის შენობის ზემოთ, მდინარის ოროგრაფიულ მარცხენა სანაპიროზე (BK2-R8 უბანი, იხ. სურათი 5.2.2.5.4.2.) არის კლდოვანი კედელი, რომელიც სავარაუდოდ

აგებულია ვულკანური ქანებით, რომელიც მიდრეკილია საშუალო ზომის ნატეხების ცვენისკენ, ვიდრე სხვა ქვათაცვენის უბნები.

**ნახაზი 5.2.2.5.4.2:** ბახვი 2ა-ს ძალური კვანძის მახლობლად არსებული კლდოვანი ქანების ფერდობი (BK2-R8 უბანი). ფოტო გადაღებულია GEO-LOGIC-ის მიერ 2020 წელს.



#### 5.2.2.5.5 ბახვი 2ბ სადგურის მონაკვეთი (წყალმიმღებიდან ძალურ კვანძამდე)

ეს მონაკვეთი დაახლოებით 3.7 კმ სიგრძისაა. მდინარის კალაპოტის ოროგრაფიულ მარცხენა მხარეს (BK2-t4) გამოვლინდა ღვარცოფის აქტიური გამოზიდვის კონუსი. ღვარცოფის გამოზიდვის კონუსის ზემოთ მიმდინარე ეროზიული პროცესების შედეგად ზოგჯერ კონუსის თავზე იყრება გაფხვიერებული მასალა, რომელიც შესაძლოა გამოიფიტოს და მაღალი ხარჯის მოდინების დროს წაირეცხოს მდინარის მიერ, მოსალოდნელი სიხშირით EF 2.2 (1-10 წელიწადში ერთხელ).

ღვარცოფის გამოზიდვის კონუსი გვხვდება მდინარის კალაპოტის ოროგრაფიულ მარცხენა მხარეს (BK2-t6). იმის გამო, რომ კონუსი დაფარულია მცენარეული საფარით, განმეორებადობის სიხშირე შეფასდა, როგორც საკმაოდ დაბალი (EF 1.2.1, 11-30 წელიწადში ერთხელ).

ანალოგიური ღვარცოფის გამოზიდვის კონუსი გამოვლინდა ქვედა დინებაშიც, რომელიც უნდა შეფასდეს, როგორც არააქტიური (BK2-t12; EF 1).

**ნახაზი 5.2.2.5.5.1.:** ქვათაცვენის კერის უბანი BK2-R7, რომელიც წარმოადგენს ვულკანური ქანებით აგებულ კედელს, 2021 წლის 26 ივლისს ვერტმფრენიდან გადაღებული ფოტო.



ბახვი 2ბ სადგურის ძალური კვანძის მიმდებარედ, ბახვი 2 ჰესის ყოფილი მისასვლელი გზის გვერდით, ოროგრაფიულ მარცხენა სანაპიროზე გამოვლინდა ეროზიული ფერდობი (BK2-R10, იხ. ნახაზი 5.2.2.5.5.2.). ფერდობი აგებულია დეგრადირებული ქანებით, რის შედეგადაც მოსალოდნელი მოვლენის მასშტაბი დაახლოებით 50 მ<sup>3</sup>-მდე იქნება, 1-10 წელიწადში ერთხელ (EF 2.2) განმეორებადობის სიხშირით საშუალო მასშტაბის მოვლენებისთვის და 10 წელიწადში ერთხელ (EF 3/4) - უმნიშვნელო მასშტაბის მოვლენებისთვის.

**ნახაზი 5.2.2.5.5.2.:** ფერდობი ზედაპირული ეროზიით მიდრეკილი ქვათაცვენასკენ (BK2-R10), 2021 წლის 11 მაისს გადაღებული ფოტო.



არსებული მისასვლელი გზის ბოლოსთან ახლოს მისასვლელი გზის ხელოვნური ფერდობიდან წარმოიქმნა დაახლოებით 150 მ<sup>3</sup>-ი სიდიდის ზედაპირული მეწყერი (იხ. ნახაზი 5.2.2.5.5.3.). ეს არის ძალიან კარგი მაგალითი იმისა, თუ რა პრობლემები შეიძლება წარმოიშვას, როდესაც ფერდობი ძალიან ციცაბოა ან შესაბამისად არ არის დაპროექტებული. მსგავსი მასშტაბის მოვლენები მოსალოდნელია როგორც მშენებლობის, ისე ექსპლუატაციის ეტაპზე. სათანადო

შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების შემთხვევაში, სადაწნო მილსადენის მნიშვნელოვანი დაზიანება არ არის მოსალოდნელი.

**ნახაზი 5.2.2.5.3.:** ყოფილ მისასვლელ გზაზე რამდენიმე ფერდობის ჩამოშლის ამსახველი ფოტო (ეს ტერიტორია ნაჩვენებია გეომორფოლოგიურ რუქაზე, თუმცა მითითების გარეშე).



#### 5.2.2.6 შედეგების შეჯამება

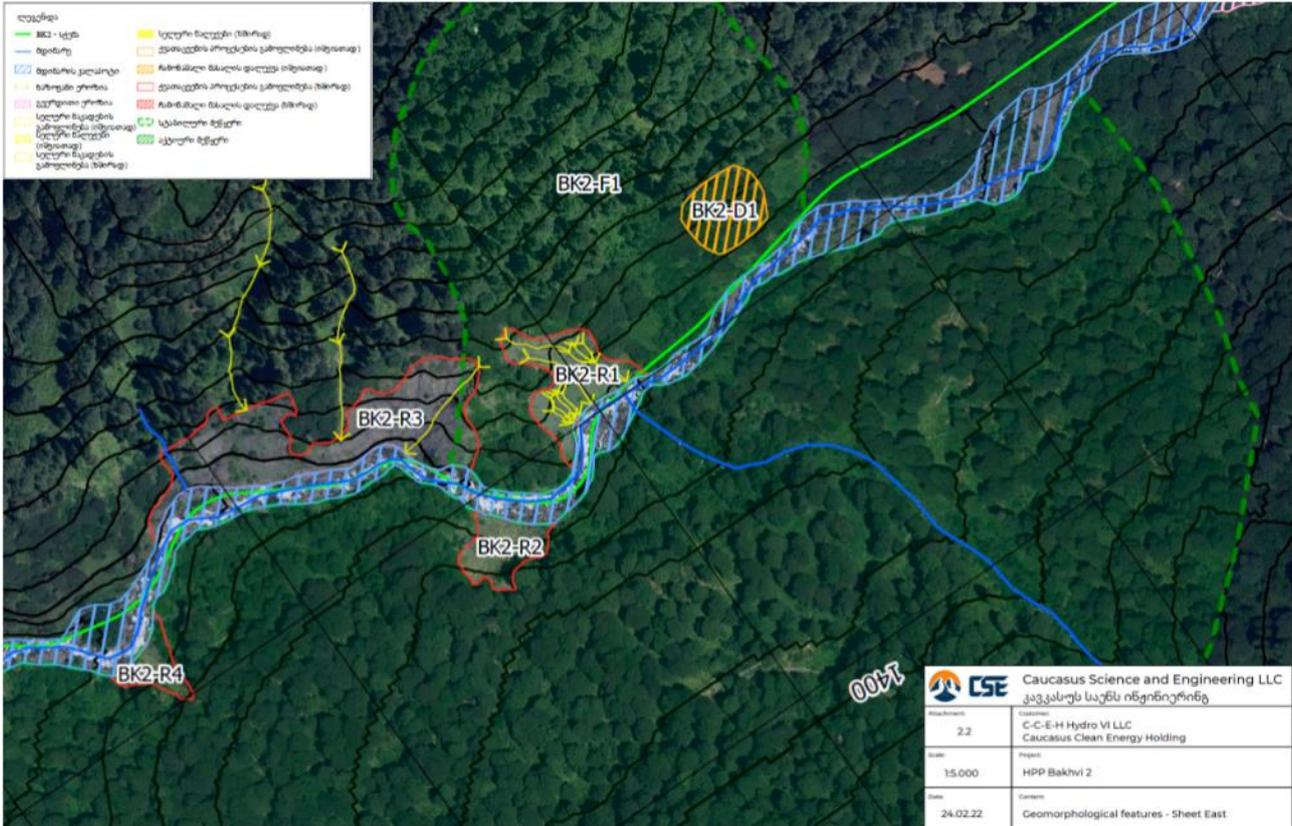
წინამდებარე თავში შეჯამებულია გეომორფოლოგიისა და გეოსაშიშროების შესახებ გაკეთებული დასკვნები, რომლებიც ეფუძნება სავლელ კვლევებს, უპილოტო საფრენი აპარატებით გადაღებული ფოტოების და სატელიტური გამოსახულებების ანალიზს და წინა ანგარიშების შეფასებას.

ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის მთელ საპროექტო არეალში, განსაკუთრებით კი ოროგრაფიულ მარცხენა სანაპიროზე გვხვდება ხაზოვანი ეროზია. მასალა ტრანსპორტირდება მთავარი მდინარისკენ და ძირითადად უწყვეტად მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები, რაც გასათვალისწინებელია ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში. ნაწილობრივ, ხაზოვანი ეროზია და შენაკადების არხები შეიძლება დაკავშირებული იყოს მეწყერულ და ღვარცოფულ პროცესებთან. ეს პროცესები არ ხასიათდება მუდმივი ეროზიით.

ქვათაცვენა ძირითადად ხდება ორი სხვადასხვა ტიპის გეოლოგიურ-გეომორფოლოგიურ გარემოში. ქვათაცვენა შეიძლება წარმოიშვას ციცაბო კლდოვანი კედლებიდან (BK2-R7, BK7-R8). მსგავსი ტიპის ქვათაცვენის წარმოშობის უზნები სავარაუდოდ აგებულია ვულკანური ქანებით და ხასიათდება საშუალო ან დიდი ინტენსივობით (50 მ<sup>3</sup>-დან 8 000 მ<sup>3</sup>-მდე) და EF 1 და EF 2 სიხშირით. ასევე, ქვათაცვენა შეიძლება წარმოიშვას ეროზირებულ ფერდობებზე, რომლებიც აგებულია შერეული ზომის მარცვლოვანი ნიადაგებისგან და/ან გამოფიტული ან დანაპრალიანებული ქანებისგან (მაგ. BK2-R5, BK2-R10). ამ შემთხვევაში, ქვათაცვენის ინტენსივობა მნიშვნელოვნად დაბალია, გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი, კერძოდ, დაბალიდან საშუალომდე ინტენსივობის (<1 მ<sup>3</sup>-დან 50 მ<sup>3</sup>-მდე), თუმცა ახასიათებს ბევრად მაღალი განმეორებადობის სიხშირე.

ეროზიულ ფერდობებთან ასოცირდება გვერდითი ეროზიული პროცესები, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს ფერდობებიდან ქანების ჩამოშლა. აღნიშნული პროცესები ძირითადად გამოწვეულია მუდმივი გვერდითი ეროზიით, განსაკუთრებით მაღალი ხარჯის მოდინების დროს ფერდობის ძირის წარეცხვის შედეგად.

**ნახაზი 5.2.2.6.1.:** „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“ და მისი მიმდებარე ტერიტორია.



**5.2.2.7 კვლევის შედეგების შეფასება და ინტერპრეტაცია**

**5.2.2.7.1 ქანებისა და ნიადაგის ტიპების შეფასება**

გზის მშენებლობის და თხრილების გაყვანის მიზნით მიწის სამუშაოები განხორციელდება მაქსიმუმ 10 მ-ის სიღრმეზე. საველე დაკვირვების შედეგად გამოვლინდა ქანების და ნიადაგების შემდეგი ტიპები. კვლევის ფარგლებში გამოვყოფთ პროექტის 2ა და 2ბ სადგურების საპროექტო არეალებს (იხ. ცხრილი 5.2.2.7.1.1.). დანართ N1-ში ნაჩვენებია ნიადაგებისა და ქანების სავარაუდო განაწილება.

**ცხრილი 5.2.2.7.1.1.:** გრუნტის მდგომარეობის შეფასება ბახვი 2 ჰესის სქემის პროექტის ფარგლებში მიწის სამუშაოების განხორციელებისთვის

გრუნტი	ქანების/ნიადაგების მახასიათებლები (სავარაუდო) გამოფიტვის ხარისხი/ნაპრაღიანობის ხარისხი/სიმტკიცე	რაოდენობა 2ა სადგურის არეალში	რაოდენობა 2ბ სადგურის არეალში
ალუვიური ნალექი (ფსკერული ნატანი მასალა ნიაღვრებში, ღვარცოფულ ნაკადებში)	საშუალოდან მსხვილმარცვლოვანმდე ნიადაგები, ფხვიერი	15%	2%
შერეული ზომის მარცვლოვანი	წვრილმარცვლოვანი და შერეული	40%	5% 1)

ნიადაგები	ზომის მარცვლოვანი ნიადაგები (გაფუჭებული ტუფები და ა.შ.): არაკოჰეზიური (ქვიშიანი) ან კოჰეზიური (თიხნარი/თიხა), ლოდების ჩანართებით, მტკიცე.		
ტუფი, ქვიშიანი (გამოფიტული)	გამოფიტული / დაშრევებული / დანაპრალიანებული (5-100 სმ) / სუსტი (10- 50 მპა)	- 2)	20% 2)
ტუფი, ქვიშიანი (გამოუფიტავი)	გამოუფიტავი / დაშრევებული / დანაპრალიანებული (20-150 სმ) / საშუალოდ მტკიცე (30-80 მპა)	- 2)	20% 2)
ტუფი, მსხვილმარცვლოვანი (გამოფიტული)	გამოფიტული / კლდოვანი / ოდნავ დანაპრალიანებული (50-200 სმ) / სუსტიდან საშუალომდე სიმტკიცის (10-70 მპა)	10% 2)	15% 2)
ტუფი, მსხვილმარცვლოვანი (გამოუფიტავი)	გამოუფიტავი / კლდოვანი / მჭიდრო (>150 სმ) / საშუალოდან ძლიერამდე სიმტკიცის (30-150 მპა)	20% 2)	15% 2)
ბაზალტური ლავა / შრეები, დაიკები, ლახარები (გამოფიტული)	გამოფიტული/დაშრევებული ან კლდოვანი / დანაპრალიანებული (50- 200სმ) / საშუალოდან ძლიერამდე სიმტკიცის (50-150 მპა)	3 3)	5% 3)
ბაზალტური ლავა / შრეები, დაიკები, ლახარები (გამოუფიტავი)	გამოუფიტავი / დაშრევებული ან კლდოვანი / დანაპრალიანებულიდან მჭიდრომდე (>150 სმ) / ძლიერიდან ძალიან ძლიერამდე სიმტკიცის (80-250 მპა)	2 2)	10%
დანაპრალიანებული ქანები	ტუფები და ვულკანური ქანები მაღალი ხარისხის ბზარების / რღვევის ზონებით	10%	8%

1) პირდაპირ არ არის გამოვლენილი

2) გამოვლენილია ორივე ტუფის ტიპი. დანართ N1-ში აღწერილია დომინანტური ტიპი.

3) დროდადრო შესაძლოა გამოვლინდეს ვულკანური წარმოშობის ქედები

**5.2.2.7.2 ქანებისა და ნიადაგების პარამეტრები**

სამომავლო საპროექტო სამუშაოების მიზნით, შეფასდა ნიადაგების (იხ. ცხრილი 5.2.2.7.2.1.) და ქანების (იხ. ცხრილი 5.2.2.7.2.2.) შემდეგი გეოტექნიკური პარამეტრები. თუმცა, აღნიშნული პარამეტრები შეფასებულია მხოლოდ ჩვენს გამოცდილებაზე დაყრდნობით და არა რაიმე ლაბორატორიული კვლევების შედეგების საფუძველზე.

ცხრილი 5.2.2.7.2.1.: ნიადაგებისთვის დამახასიათებელი გეოტექნიკური პარამეტრების შეფასება

აღწერა	ალუვიური ნალექი (ფსკერული ნატანი მასალა ნიაღვრებში, ღვარცოფულ ნაკადებში)	შერეული ზომის მარცვლოვანი ნიადაგები (დეგრადირებული ქანები, ფერდობის შერეული ზომის მარცვლოვანი ჩამონაშალი)
--------	--	---

ნიადაგის სიმჭიდროვე $\gamma$ ,	21-23	22-24
$\gamma_k$ [კნ/მ <sup>3</sup> ]	22	23
ნიადაგის სიმჭიდროვე შეწონილ მდგომარეობაში $\gamma'$ ,	11-13	12-14
$\gamma'_k$ [კნ/მ <sup>3</sup> ]	12	13
ხახუნის კუთხე $\phi'$ ,	30-35	30-40
$\phi'_k$ [°]	32,5	35
შეჭიდულობა $c$ ,	0-5	0-15
$c_k$ , [კნ/მ <sup>2</sup> ]	0	10
არა დრენირებული შეჭიდულობა $c_u$ , $c_{u,k}$ [კნ/მ <sup>2</sup> ]	-	-

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში პარამეტრები მოცემულია ემპირიული მნიშვნელობებით და გამოყოფილია ქანების და კლდოვანი ქანების მასივის პარამეტრები. ეს უკანასკნელი ასევე ითვალისწინებს წყვეტილობის მახასიათებლებს და მათ გავლენას. აღნიშნული პარამეტრები მიღებულია პროგრამული უზრუნველყოფით RSData (Rocscience), ჩვენს მიერ გაანგარიშებული ცალღერმა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარის გათვალისწინებით. რღვევის ზონები, რომლებშიც ქანები ძლიერ დაშლილია და მნიშვნელოვნად დაბალი სიმტკიცით ხასიათდებიან, არ არის გამოკვლეული.

**ცხრილი 5.2.2.7.2.2.:** ტუფის ქანების და კლდოვანი ქანების მასივის დამახასიათებელი გეოტექნიკური პარამეტრები

აღწერა	ტუფი, ქვიშიანი გამოფიტული <sup>1)</sup> , გამოუფიტავი <sup>2)</sup>		ტუფი, მსხვილმარცვლოვანი გამოფიტული <sup>1)</sup> , გამოუფიტავი <sup>2)</sup>	
	კლდოვანი ქანის მასივი	ქანი	კლდოვანი ქანის მასივი	ქანი
ნიადაგის სიმჭიდროვე $\gamma$ , $\gamma_k$ [კნ/მ <sup>3</sup> ]	23-30 24 <sup>1)</sup> , 28 <sup>2)</sup>		23-30 24 <sup>1)</sup> , 28 <sup>2)</sup>	
ნიადაგის სიმჭიდროვე შეწონილ მდგომარეობაში $\gamma'$ , $\gamma'_k$ [კნ/მ <sup>3</sup> ]	13-20 14 <sup>1)</sup> , 18 <sup>2)</sup>		13-20 14 <sup>1)</sup> , 18 <sup>2)</sup>	
ხახუნის კუთხე $\phi'$ , $\phi'_k$ [°]	25-40 30 <sup>1)</sup> , 37,5 <sup>2)</sup>	-	25-45 32,5 <sup>1)</sup> , 40 <sup>2)</sup>	-
შეჭიდულობა $c$ , $c_k$ , [კნ/მ <sup>2</sup> ]	60-250 100 <sup>1)</sup> , 200 <sup>2)</sup>	-	60-350 100 <sup>1)</sup> , 300 <sup>2)</sup>	-
ერთღერმა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარი $\sigma_c$ , $\sigma_{c,k}$ [მპა]	-	10-80 30 <sup>1)</sup> , 50 <sup>2)</sup>	-	10-150 25 <sup>1)</sup> , 90 <sup>2)</sup>
გეოლოგიური სიმტკიცის მაჩვენებელი	40 <sup>1)</sup> , 65 <sup>2)</sup>	-	40 <sup>1)</sup> , 65 <sup>2)</sup>	-

<b>GSI [U 5]</b>			
წყვეტების რაოდენობრივი აღწერა [U 4]	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძირითადად გვხვდება შემთხვევითი მიმართულების მქონე ნაპრალები, საშუალო ან ძალიან ფართო დაცილების მანძილით (20 სმ-დან &gt;200 სმ-მდე) და 1 მ-დან 10 მ-მდე პერსისტენტულობით. ძირითადად ხორკლიანი და ერთ სიბრტყეზე განლაგებული.</li> <li>მრავალწახნაგოვანი ან დაშრეებული ფორმები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძირითადად გვხვდება შემთხვევითი მიმართულების მქონე ნაპრალები, საშუალო ან ძალიან ფართო დაცილების მანძილით (20 სმ-დან &gt;200 სმ-მდე) და 1 მ-დან 10 მ-მდე პერსისტენტულობით. ძირითადად ხორკლიანი და ერთ სიბრტყეზე განლაგებული.</li> <li>მრავალწახნაგოვანი ან დაშრეებული ფორმები</li> </ul>	

- 1) გამოფიტული
- 2) გამოუფიტავი

**ცხრილი 5.2.2.7.2.3.:** ვულკანური და დანაპრალიანებული ქანების და კლდოვანი ქანების მასივის დამახასიათებელი გეოტექნიკური პარამეტრები

აღწერა	ბაზალტური ლავა / შრეები, დაიკები, ლახარები გამოფიტული <sup>1)</sup> , გამოუფიტავი <sup>2)</sup>		დანაპრალიანებული ქანები	
	კლდოვანი ქანის მასივი	ქანი	კლდოვანი ქანის მასივი	ქანი
ნიადაგის სიმჭიდროვე $\gamma$ , $\gamma_k$ [კნ/მ <sup>3</sup> ]	26-32 <b>28<sup>1)</sup>, 30<sup>2)</sup></b>		23-30 <b>25</b>	
ნიადაგის სიმჭიდროვე შეწონილ მდგომარეობაში $\gamma'$ , $\gamma'_k$ [კნ/მ <sup>3</sup> ]	16-22 <b>18<sup>1)</sup>, 20<sup>2)</sup></b>		13-20 <b>15</b>	
ხახუნის კუთხე $\phi'$ , $\phi'_k$ [°]	25-42,5 <b>32,5<sup>1)</sup>, 40<sup>2)</sup></b>	-	22,5-35 <b>27,5</b>	-
შეჭიდულობა $c$ , $c_k$ , [კნ/მ <sup>2</sup> ]	100-1.000 <b>200<sup>1)</sup>, 500<sup>2)</sup></b>	-	50-120 <b>80, 50<sup>3)</sup></b>	-
ერთლერძა კუმშვაზე სიმტკიცის ზღვარი $\sigma_u$ , $\sigma_{uk}$ [მპა]	-	50-250 <b>100<sup>1)</sup>, 150<sup>2)</sup></b>	-	10-150 <b>50</b>
გეოლოგიური სიმტკიცის მაჩვენებელი <b>GSI [U 5]</b>	<b>35<sup>1)</sup>, 55<sup>2)</sup></b>	-	<b>20</b>	-
წყვეტების რაოდენობრივი აღწერა ISO 14698:2017-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძირითადად გვხვდება ორთოგონალურად ან ჰექსაგონალურად ორიენტირებული ნაპრალები, საშუალო ან ფართო დაცილების მანძილით (20 სმ-დან &gt;200 სმ-მდე) და 1 მ-დან 200 მ-მდე</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>ძირითადად გვხვდება შემთხვევითი მიმართულების მქონე ნაპრალები, ახლო ან ძალიან ახლო დაცილების მანძილით (2 სმ-დან 6 სმ-მდე) და რამდენიმე სანტიმეტრის პერსისტენტულობით. ძირითადად</li> </ul>	

	<p>პერსისტენტულობით. ძირითადად გლუვი და ერთ სიბრტყეზე ან საფეხურებრივად განლაგებული.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>პრიზმატული ან სვეტოვანი ფორმები</li> </ul>	<p>ხორკლიანი და ერთ სიბრტყეზე განლაგებული.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>რომბოიდული ფორმები</li> </ul>
--	--	---

- 1) გამოფიტული
- 2) გამოფიტავი
- 3) "კრიტიკულ ზონაში 1", ცალკეული წყვეტების არახელსაყრელი გეომეტრიული ფორმის გამო

### 5.2.2.8 დასკვნები

წინამდებარე თავში მოცემულია დასკვნები, რომლებიც ეფუძნება მანამდე აღწერილ დაკვირვებებს, დასკვნებსა და ინტერპრეტაციებს. თავში 5.2.2.8.1. მოცემულია გეოლოგიური საფრთხეების კუთხით არსებული სიტუაციის დეტალური აღწერა, თითოეული სადგურის მონაკვეთის შემთხვევაში მოსალოდნელი გააქტიურებული პროცესებისა და საშიშროების მკაფიო და დეტალური შედარებით. თავში 5.2.2.8.2. წარმოდგენილია ფერდობის დაპროექტების რეკომენდაციები სტანდარტული შემთხვევებისთვის, რათა პროექტირების შემდგომ ეტაპზე შესაძლებელი გახდეს ფერდობის მდგრადობის უზრუნველყოფისათვის საჭირო ზომების უკეთ შეფასება.

#### 5.2.2.8.1 გეოსაშიშროების შესახებ შემუშავებული დასკვნები

საველე დაკვირვების დროს გამოვლინდა სხვადასხვა ზომის ნატეხები, რომლებიც წარმოადგენენ ეროზიის და/ან ჩამონაშალის უბნებს და საჭიროებს მუდმივ მონიტორინგს სქემის მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში. აღნიშნულ უბნებზე საჭიროა დამატებით კვლევის განხორციელება, რათა პროექტირების შემდგომ ეტაპზე შესაძლებელი იყოს მოსალოდნელი დეფორმაციების გათვალისწინება. ყველა გამოვლენილი პროცესი ჩასმულია GIS-ის მონაცემთა ბაზაში. ცხრილში 5.2.2.8.1.1. და ცხრილში 5.2.2.8.1.2. მოცემულია გამოვლენილი გეოსაშიშროების შეფასება, თითოეული სადგურის საპროექტო არეალის შემთხვევაში მოსალოდნელი ინტენსივობისა და სიხშირის მითითებით.

#### ბაზვი 2ა სადგური:

ცხრილი 5.2.2.8.1.1.: ბაზვი 2ა სადგურის საპროექტო არეალის ფარგლებში გამოვლენილი მოვლენების ანალიზის შედეგები (EF 1: > 30 წელი / EF2: 1-30 წელი (EF 2.1: 11-30 წელი / EF 2.2: 1-10 წელი) / EF 3: ≤ 10 მოვლენა წელიწადში ერთხელ / EF 4: > 10 მოვლენა წელიწადში ერთხელ)

გეოსაშიშროების ტიპი და კლასიფიკაცია	მეწყურული პროცესები	ქანების ჩამოქცევა				ნიაღვრული პროცესები	თოვლები
		ძალიან დიდი	დიდი	საშუალო	მცირე		
ადგილმდებარეობა							
მონაკვეთი საპროექტო სათავე ნაგებობის და „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი -1“-ის შორის	EF 1 > 5 000 მ <sup>3</sup>		EF 2.1 500 მ <sup>3</sup> -დან 5000 მ <sup>3</sup> -მდე				სიხშირე და ინტენსივობა უცნობია
„გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი -1“	EF 2.1 5000 მ <sup>3</sup> -დან 50000 მ <sup>3</sup> -მდე EF 2.2/EF 3 500 მ <sup>3</sup> -დან 5000 მ <sup>3</sup> -მდე	EF 2.1 >10000 მ <sup>3</sup>	EF 2.2 >5000 მ <sup>3</sup>	EF 3 >100 მ <sup>3</sup> EF 4 >50 მ <sup>3</sup>	EF 4 >1 მ <sup>3</sup>		

მონაკვეთი „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი - 1“-ის და ძალური კვანძის შენობის შორის	EF 1/EF 2/EF 3 >5000 მ <sup>3</sup>	EF 1 >8000 მ <sup>3</sup>	EF 2.1 >5000 მ <sup>3</sup>	EF 2 >100 მ <sup>3</sup>	EF 3 >1 მ <sup>3</sup> EF 4 >0,25 მ <sup>3</sup>	EF 2.1 >100 მ <sup>3</sup> EF 2.2 >1 მ <sup>3</sup>	
არა აქტიური მეწყერის უბანი	შესაძლო მოწყვეტის არეალი ზუსტად არ არის განსაზღვრული, არსებობს არასტაბილურობის მაღალი ალბათობა	მონაკვეთის დაზიანების ნარჩენი რისკი					

ამ ციკაბო მეტასტაბილურ ფერდობზე გვხვდება მუდმივი ეროზიული პროცესები, ასევე სხვადასხვა მასშტაბის და სიხშირის ქვათაცვენა და ფერდობის ჩამოშლა. ფერდობის არასტაბილურობას ადასტურებს სხვადასხვა დროს დრონით გადაღებული ფოტოები, ორთოფოტოები, სატელიტური გამოსახულებები, რაც საკმაოდ სანდო წყაროს წარმოადგენს გამოვლენილი მოვლენების მახასიათებლების განსაზღვრისთვის (მაგ. მასშტაბის და სიხშირის განსაზღვრისას).

BK2-R5 უბნის ქვემოთ გამოვლენილია არააქტიური (სავარაუდოდ პლეისტოცენის ასაკის) მეწყერი, სადაც რაიმე აქტიურობის ან ხელახლა გააქტიურების ნიშნები არ შეიმჩნევა. თუმცა, სავარაუდოდ, კლდოვანი ქანების მასივის დეგრადაციის ხარისხი აქ მნიშვნელოვნად მაღალია, და ასევე აქ შესაძლოა გამოვლინდეს ჭარბტენიანი ტერიტორიები და ჭაობები.

მდინარის ოროგრაფიულ მარცხენა სანაპიროზე ძირითადად გვხვდება ღვარცოფული მოვლენების საფრთხეები და ხაზოვანი ეროზია, რომლებიც გავლენას ახდენენ მდინარის კალაპოტში ნატანის ტრანსპორტირებაზე, თუმცა არა თავად საპროექტო გასწორზე.

**ბაზვი 2ზ სადგური:**

**ცხრილი 5.2.2.8.1.2.:** ბაზვი 2ზ სადგურის საპროექტო არეალის ფარგლებში გამოვლენილი მოვლენების ანალიზის შედეგები (EF 1: > 30 წელი / EF2: 1-30 წელი (EF 2.1: 11-30 წელი / EF 2.2: 1-10 წელი) / EF 3: ≤ 10 მოვლენა წელიწადში ერთხელ / EF 4: > 10 მოვლენა წელიწადში ერთხელ)

გეოსაშიშროების ტიპი და კლასიფიკაცია	მეწყერული პროცესები	ქანების ჩამოქცევა				წინაღობის პროცესები	თოვლები
		ძალიან დიდი	დიდი	საშუალო	მცირე		
აღვილმდებარეობა							
ბაზვი-2ზ სადგურის მონაკვეთი	EF 1/ EF 2.2 >5000 მ <sup>3</sup>	EF 1 >8000 მ <sup>3</sup>	EF 2.1 >5000 მ <sup>3</sup>	EF 2.2 >100 მ <sup>3</sup>	EF 3 >1 მ <sup>3</sup> EF 4 >0,25 მ <sup>3</sup>	EF 2 >100 მ <sup>3</sup> EF 2.1 >5000 მ <sup>3</sup>	სიხშირე და ინტენსივობა უცნობია

ბაზვი 2ზ სადგური უფრო მეტად ხასიათდება მუდმივი და უწყვეტი პროცესებით მთელ საპროექტო გასწორში. ხაზოვანი და გვერდითი ეროზია, ასევე კალაპოტური ეროზია გვხვდება მდინარის ორივე სანაპიროზე და, შესაბამისად, პირდაპირ გავლენას ახდენს საპროექტო გასწორზე. ბაზვი 2ზ სადგურის საპროექტო არეალში შედარებით ნაკლებად გვხვდება ქვათაცვენის და ფერდობების ჩამოშლის უბნები, შესაბამისად, ამ მხრივ, ნაკლებ გავლენას ახდენს საპროექტო გასწორზე.

ამ მხრივ საყურადღებოა ქვათაცვენის BK2-R10 უბანი და BK2-T4 უბანთან ახლოს გამოვლენილი ფერდობის ჩამონაშალი, რომლებიც პირდაპირ გავლენას იქონიებს საპროექტო გასწორზე, როგორც მშენებლობის, ისე ექსპლუატაციის ეტაპზე. თუმცა, აქ უფრო მეტად გვხვდება ღვარცოფული მოვლენების საფრთხეები. მიუხედავად იმისა, რომ ზოგიერთი მათგანი გავლენას ახდენს მხოლოდ მდინარის კალაპოტში ნატანის დატვირთვაზე, ზოგი ასევე იმოქმედებს საპროექტო გასწორზეც. მეორეს მხრივ, მცენარეული საფარი მიუთითებს უბნის დაბალ

აქტივობაზე, ყოველ შემთხვევაში ბოლო წლების განმავლობაში, ჩვენი ვარაუდით, საპროექტო გასწორის ქვემოთ არის არააქტიური (სავარაუდოდ პლეისტოცენური ასაკის) მეწყერი (BK2-F4 უბანი), ხეებით და მთლიანად ჰეტეროგენული ზედაპირის მორფოლოგიით. მიუხედავად იმისა, რომ ეს ერთი შეხედვით არ იმოქმედებს ბახვი 22 სადგურის საპროექტო გასწორზე, აღნიშნული უბანი მაინც საყურადღებოა ამ ეტაპზე.

**5.2.2.8.2 ფერდობის გასამაგრებელი სტანდარტული საყრდენი კონსტრუქცია**

არსებული გამოცდილების, სამეცნიერო ლიტერატურის და საპროექტო ტერიტორიაზე გეოლოგიური გარემოს გეოტექნიკური ინტერპრეტაციის საფუძველზე შემუშავებულ იქნა მშენებლობის ეტაპზე მოსაწყობი სტანდარტული ხელოვნური ფერდობების პროექტი.

**ცხრილი 5.2.2.8.2.1:** რეკომენდაციები ფერდობის დაპროექტებისთვის, ფერდობის სიმაღლისა და მიწისქვეშა პირობების გათვალისწინებით

ფერდობის სიმაღლე	ფერდობის ჩამონაშალი / დეგრადირებული ქანი	დანაპრალიანებული ქანი	ტუფი, ქვიშიანი/ მსხვილმარცვლოვანი / კლდოვანი ქანის მასივი	ტუფი, ქვიშიანი/ მსხვილმარცვლოვანი / დაშრეგებული ვულკანური
				
<b>&lt;5 მ</b>	45° დაიფარება ბრეზენტის საფარით, მშენებლობის შემდეგ ტერიტორია დაიფარება მცენარეული საფარით 60° დაიფარება ბადით და ლურსმნებით, შემდეგ მცენარეული საფარით	ინდივიდუალური შეფასება, გადაკვეთა არ არის რეკომენდებული, ეროზიისგან დაცვა სავალდებულოა	80°, არ საჭიროებს სტაბილიზაციას	80° კლდის ზედაპირის გაწმენდა, ცალკეული ბლოკების დამაგრება
<b>5 მ -10 მ</b>	60° დაიფარება ბადით და ლურსმნებით, შემდეგ მცენარეული საფარით		80°, არ საჭიროებს სტაბილიზაციას; საჭიროების შემთხვევაში კლდის ზედაპირის გაწმენდა, ცალკეული ბლოკების დამაგრება	70° კლდის ზედაპირის გაწმენდა, ცალკეული ბლოკების დამაგრება
<b>10 მ -15 მ</b>	ინდივიდუალური შეფასება		70° მოეწყობა ბერმები; საჭიროების შემთხვევაში კლდის ზედაპირის გაწმენდა, ცალკეული ბლოკების დამაგრება	70° მოეწყობა ბერმები; საჭიროების შემთხვევაში კლდის ზედაპირის გაწმენდა, ცალკეული ბლოკების დამაგრება
<b>&gt;15 მ</b>	ინდივიდუალური შეფასება			

### 5.2.2.9 შერჩეული სადგურების არეალის კომპლექსური შეფასება

#### 5.2.2.9.1 ბახვი 2ა სადგური

გეოლოგიური თვალსაზრისით, ბახვი 2ა სადგურის საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში ძირითადად გვხვდება შერეული ზომის მარცვლოვანი ნიადაგები და მსხვილმარცვლოვანი ტუფები, ზოგან ვულკანური ქანები. მსხვილმარცვლოვანი ტუფების ფორმაციებში ასევე გვხვდება ქვიშიანი ტუფი. არააქტიური მეწყერის მონაკვეთზე, ფერდობების ტოპოგრაფია და მორფოლოგია მიგვანიშნებს ქანების ძლიერ გამოფიტულობაზე/დეგრადაციაზე.

აღნიშნული არეალი კვეთს შედარებით მცირე რაოდენობის შენაკადებს და მშრალ ხეებს, რომლებიც მიდრეკილია ხაზოვანი ეროზიისკენ და ხასიათდება უწყვეტი და მუდმივი ეროზიული და ღვარცოფული პროცესებით. მეორე მხრივ, სირთულეები ასევე მოსალოდნელია არააქტიური მეწყერის უბანზეც, სადაც შესაძლოა წარმოდგენილი იყოს მცირე ხეები, ჭარბტენიანი ტერიტორიები და ჭაობები.

თუმცა, „გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“ არის ადგილი, რომელიც მოითხოვს ყველაზე დიდ ყურადღებას, რადგან აღნიშნული ტერიტორია ხასიათდება ყველაზე ხშირი ქვათაცვენის და ფერდობის ჩამოშლის პროცესებით. ფერდობი მეტასტაბილურ მდგომარეობაშია და კატეგორიულად დაუშვებელია მისი ჩამოჭრა, რადგან ამან შესაძლოა გამოიწვიოს ფერდობის მდგრადობის მნიშვნელოვნად დარღვევა. რეკომენდაციაა ფერდობის ძირის გამაგრების შესაბამისი ზომების მიღება, რათა თავიდან იქნას აცილებული მდინარის მიერ მისი წარეცხვა. ფერდობის მეტასტაბილური მდგომარეობა მაქსიმალურად უნდა შენარჩუნდეს. სამუშაო პროცესში აუცილებლად უნდა იყოს დაცული ყველა უსაფრთხოების წესი. „ გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი 1“-ის გადაკვეთის ერთ-ერთი მიდგომაა, მდინარის კალაპოტში გაღერების მოწყობა, რომელიც უზრუნველყოფს სადაწნეო მილსადენის დაცვას., რის შედეგადაც აღარ იქნება საჭირო ფერდობის ჩამოჭრა. უსაფრთხოების დაცვა შესაძლებელი იქნება დროებითი დამბების ან ფოლადის კონსტრუქციების მოწყობით და მონიტორინგით.

#### 5.2.2.9.2 ბახვი 2ბ სადგური

გეოლოგიური თვალსაზრისით საყურადღებოა, რომ ბახვი 2ბ სადგურის საპროექტო არეალი კვეთს რღვევის (შეცოცების) ზონას (იხ. დანართი N1). უნდა აღინიშნოს, რომ აღნიშნული რღვევის ზონა არ არის მკაფიოდ გამოხატული ან შესამჩნევი ტოპოგრაფიით ან მორფოლოგიით და ის არც განხორციელებული საველე დაკვირვების დროს დადასტურებულა, რის გამოც გაურკვეველია მისი ზუსტი ადგილმდებარეობა, მასშტაბი და განვითარება. მიუხედავად ამისა, უნდა ვივარაუდოთ, რომ რღვევის ზონის მიმდებარედ შესაძლოა გამოვლინდეს დანაპრალიანებული ქანები, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს გაუთვალისწინებელი არასტაბილურობა, წყლის გაჟონვა და ა.შ. საპროექტო ტერიტორიის დანარჩენი მონაკვეთები ძირითადად შედგება როგორც ქვიშიანი, ასევე მსხვილმარცვლოვანი ტუფებისგან. საპროექტო არეალში ასევე შესაძლებელია გამოვლინდეს ვულკანური წარმოშობის ქედები, განსაკუთრებით რღვევის ზონის აღმოსავლეთით.

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში გვხვდება ხაზოვანი ეროზიისადმი მიდრეკილი რამდენიმე შენაკადის არხი და ხევი, სადაც მიმდინარეობს უწყვეტი და მუდმივი ეროზიის პროცესები და ხდება ღვარცოფული საფრთხის შემცველი უბნების გადაკვეთა. აღნიშნული საკითხი გასათვალისწინებელია, რადგან ყოველი გადაკვეთა საჭიროებს გარკვეულ ზომების გატარებას, რათა თავიდან იქნას აცილებული სადაწნეო მილსადენზე ეროზიით და ღვარცოფული მოვლენებით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება. ქვათაცვენის, ფერდობის ჩამოშლის და ღვარცოფული პროცესები უმეტესად გავლენას ახდენს მხოლოდ ნატანის

დატვირთვაზე მდინარის კალაპოტში და სადაწნეო მილსადენის ტრასაზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

#### 5.2.2.10 რეკომენდაციები

გამომდინარე იქიდან, რომ საპროექტო ტერიტორიის დიდი ნაწილი პრაქტიკულად მიუდგომელია, რეკომენდებულია გეოლოგიურ-გეოტექნიკური და გეომორფოლოგიური პირობების სათანადო ზედამხედველობა და სამშენებლო ღონისძიებების მონიტორინგი.

პროექტის შემდგომ ეტაპზე და სამშენებლო სამუშაოების დროს, რეკომენდებულია მოსალოდნელი საფრთხეების ხელახლა შეფასება და ნებისმიერი დინამიკა უნდა იყოს ყურადღებით დაკვირვებული და დოკუმენტირებული. სადაწნეო მილსადენის და მისასვლელი გზების მოწყობისთვის, რელიეფის მოჭრისას მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული არსებული საფრთხის პოტენციალის შესაძლო ზრდა, ისევე როგორც ახალი საფრთხის წყაროების განვითარება.

#### 5.2.2.11 ეგზ-ს საპროექტო დერეფნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საკვლევი უბნის ვიზუალური დათვალიერებით დადგინდა, რომ საყრდენების განთავსების ადგილებში სადაც ანძები მდინარის სიახლოვეს არიან განლაგებულნი მოსალოდნელია მდინარის გვერდითი ეროზიული პროცესები. სხვა საშიში გეოდინამიკური პროცესების ჩასახვა-განვითარების კვალი არ ფიქსირდება, უბანი მდგრადია და მშენებლობებისათვის მისაღებია.

გეომორფოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულიდან გამომდინარე (ს.ნ. და წ. 1.02.07.87 დანართი 10) სამშენებლო მოედანი მთლიანობაში მიეკუთვნება III (რთულ) კატეგორიას. რთული კატეგორია მინიჭებული აქვს რამოდენიმე რელიეფის გენეტიკური ფორმის, დიდი დახრილობების და საერთო ლითოლოგიურ ჭრილში ოთხი ლითოლოგიური ფენის გამოყოფის გამო.

საველე, ფონდური და ლაბორატორიული მასალების განზოგადების საფუძველზე, საკვლევ ტერიტორიაზე გამოიყოფა ოთხი ფენა, რომელთა დახასიათება მოცემულია ქვემოთ:

- ფენა N1 ნიადაგის საფარი (Q4) წარმოდგენილია მოყავისფრო-მოშავო შეფერილობის თიხნარით, ნოტიო და ტენიანი, მსხვილნატეხოვანი გრუნტის (ლორღი, ხვინჭა) და მცენარეული ფესვების ჩანართებით. ფენის სიმძლავრე 0,2-0,5მ. უწყლოა;
- ფენა N2 მოყვითალო- მოყავისფრო შეფერილობის თიხნარი გრუნტი, ზედაპირიდან მეორეა, (edQ4), ერთგვაროვანია სუსტად ნოტიო, და ნოტიო მყარი და ნახევრადმყარი კონსისტენციით, ლორღის, ხვინჭის და წვრილი ლოდების ჩანართებით (10-40%). ფენის სიმძლავრე 1,7-2,3მ. უწყლოა;
- ფენა N3 ელუვიური გენეზისის მქონე (eQ4) მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია ძირითადი ქანების ფიზიკური გამოფიტვის შედეგად მიღებული სხვადასხვა ზომის ლორღით და ხვინჭით, ლოდების ჩანართებით (30-40%) და თიხნარის შემავსებლით. ფენის სიმძლავრე 2,5-3,2მ. უწყლოა;
- ფენა N4 ელუვიურ-დელუვიური და ნაწილობრივ ალუვიური წარმოშობის მქონე (edQ4) მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია ძირითადი ქანების ფიზიკური გამოფიტვის შედეგად მიღებული სხვადასხვა ზომის ლოდებით და ლორღით, ხვინჭის და თიხნარის შემავსებლით. ფენის სიმძლავრე 2,1-4,3მ. უწყლოა;

ფენა N4 ძირითადი ქანები (Pg23) გამოფიტული და სუსტად გამოფიტული მონაცრისფრო-მორუხო შეფერილობის ტუფოქვიშაქვები, ზედაპირთან გამოფიტული და ძლიერ დანაპრალიანებულია, სიღრმეში სუსტად გამოფიტული და ნაპრალოვანია. უწყლოა.

ფონდური მასალების მიხედვით თიხნარი გრუნტის ფიზიკურ-მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები მოცემულია ქვემოთ ცხრილში.

№	ფიზიკური მახასიათებლები	განზ.	მიღებული	საშუალო				
			სიდიდეთა დიაპაზონი	(ნორმატიული) მნიშვნელობები				
			ფენა 2	ფენა 2				
1.	პლასტიკურობის რიცხვი	$I_p$	-	9-10	9			
2.	ტენიანობა	W	%	22,5-24,5	18,2			
3.	სიმკვრივე	გრუნტის	$\rho$	გ/სმ <sup>3</sup>				
		მშრალი გრუნტის				$\rho_d$	2,02-2,03	2,02
		გრუნტის				$\rho_s$	1,62-1,66	1,64
		ნაწილაკების					2,71	2,71
4.	ფორიანობა	n	%	39-40	39			
5.	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,539-0,673	0,606			
6.	დენადობის მაჩვენებელი	$I_L$	-	0,5-(-0,6)	<0			
7.	ტენიანობის ხარისხი	$S_r$	-	0,96-0,99	0,97			

ვიზუალური შეფასებით მსხვილნატეხოვანი გრუნტის საშუალო გრანულომეტრიული შემადგენლობა ასეთია: >200მმ-35%; 200-100მმ-30%; 100-40მმ- 10%; 40-20მმ- 5%; 20-10მმ-4%; 10-5მმ-2%; 5-2მმ-1%; 2-1მმ-1%; 1-0,5მმ-0,5%; 0,5-0,25მმ- 1,5%; 0,25-0,1მმ-0,8%; 0,1-0,05მმ-2,7% <0,05მმ-6,5%;

მტროვან-თიხოვანი გრუნტების მექანიკური მახასიათებლები აღებულია სამშენებლო ნორმების და წესების, ს.ნ. და წ. პნ.02.01.08 „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“, დანართების და ცხრილების მიხედვით. დანართი 2 და ცხრილი 2-ის მიხედვით მყარი და ნახევრადმყარი კოსისტენციის თიხნარი გრუნტის კუთრი შეჭიდულობა  $C_n=31$ კპა(0,31კგმ/სმ<sup>2</sup>); შიგა ხახუნის კუთხე  $\phi=240$ ; ცხრილი 3-ის მიხედვით დეფორმაციის მოდული  $E=22$ მპა (220კგმ/სმ<sup>2</sup>); დანართი 3 და ცხრილი 3-ის მიხედვით, გრუნტის პირობითი საანგარიშო წინაღობა  $R_0=270$ კპა(2,7კგმ/სმ<sup>2</sup>); პუასონის კოეფიციენტი  $\mu=0,35$ .

მსხვილნატეხოვანი გრუნტების მექანიკური მახასიათებლები აღებულია 32-ე რაციონალური გადაწყვეტილების ცხრილებიდან: ღორღოვანი გრუნტის სიმკვრივე  $\rho=2,0$ გ/სმ<sup>3</sup>; კუთრი შეჭიდულობა  $C_n=5$ კპა(0,05კგმ/სმ<sup>2</sup>); შიგა ხახუნის კუთხე  $\phi=400$ ;

დეფორმაციის მოდული  $E=52$ მპა (520კგმ/სმ<sup>2</sup>); გრუნტის პირობითი საანგარიშო წინაღობა  $R_0=600$ კპა(6,0კგმ/სმ<sup>2</sup>); პუასონის კოეფიციენტი  $\mu=0,27$ .

ლოდნარი გრუნტის სიმკვრივე  $\rho= 2,30$ გ/სმ<sup>3</sup>; კუთრი შეჭიდულობა  $C_n=3$ კპა(0,03კგმ/სმ<sup>2</sup>); შიგა ხახუნის კუთხე  $\phi=450$ ; დეფორმაციის მოდული  $E=60$ მპა (600კგმ/სმ<sup>2</sup>); გრუნტის პირობითი საანგარიშო წინაღობა  $R_0=700$ კპა(7,0კგმ/სმ<sup>2</sup>);

ფონდური მასალების ლაბორატორიული კვლევების მიხედვით სუსტად გამოფიტული და გამოფიტული ტუფოქვიშაქვის სიმკვრივე  $\rho=2,44$ გ/სმ<sup>3</sup> ; დარბილების კოეფიციენტი 0,66; სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე მშრალ მდგომარეობაში  $R_c=47$ მპა(470კგმ/სმ<sup>2</sup>);

წყალნაჯერ მდგომარეობაში  $R_c=31\text{მპა}(310\text{კგმ/სმ}^2)$ ; კუთრი შეჭიდულობა  $C_n=270\text{კპა}(2,7\text{კგმ/სმ}^2)$ ; შიგა ხახუნის კუთხე  $\phi=380$ ; დეფორმაციის მოდული  $E=7118\text{მპა}(71180\text{კგმ/სმ}^2)$ .

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ საკვლევ უბანზე, გამოიყოფა სამი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე) სგე I-თიხნარი გრუნტი მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციით; სგე II - ღორღოვანი გრუნტი ლოდების ჩანართებით და თიხნარის შემავსებლით; სგე III - ლოდნარი გრუნტი, თიხნარის შემავსებლით და სგე IV-გამოფიტული და სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვები.

### დასკვნები და რეკომენდაციები:

1. საკვლევ ტერიტორია ადმინისტრაციულად შედის ოზურგეთის რაიონში და მდებარეობს მდ. ბახვისწყლის და მდ ნატანების წყალშემკრებ აუზებს შორის მდებარე წყალგამყოფ ქედის ჩრდილო ფერდობზე და მოიცავს მდ. ბახვისწყლის ხეობის, როგორც კალაპოტს, ასევე მის ორივე ფერდობს;
2. საპროექტო ნორმების „სამშენებლო კლიმატოლოგიის“ (პნ 01.05.08) მიხედვით, სამშენებლო უბანი შედის I-გ რაიონში, ცივი ზამთარით და გრილი ზაფხული. გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე თიხოვან და თიხნარ გრუნტში 89; წვრილ და მტვრისებრ ქვიშაში და ქვიშნარში 107; მსხვილ და საშუალო სიმსხვილის და ხრემისებრ ქვიშაში 116 და მსხვილნატეხოვან გრუნტში 133 სმ;
3. გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით მოქცეულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილო ფერდობს და მოიცავს მდინარეების ბახვისწყლის და ნატანების წყალშემკრებ აუზების წყალგამყოფს ქედის ჩრდილო ფერდობს;
4. ტექტონიკური თვალსაზრისით საკვლევ უბანი და მისი მიმდებარე ტერიტორია მოქცეულია აჭარა-თრიალეთი ნაოჭა სისტემის აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილო ფერდობის ანტიკლინურ სტრუქტურაში;
5. გეოლოგიურად აგებულია პალეოგენური, და მეოთხეული ნალექებით. პალეოგენი წარმოდგენილია ტუფოგენური და ფლიშური ნალექებით, მეოთხეული ნალექები გავრცელებულია ყველგან, ფერდობებზე დელუვიურ-პროლუვიური შლეიფების სახით, ხოლო მდინარეთა კალაპოტსა და ჭალებსა და ტერასებზე ალუვიური ნალექებით, რომლებიც წარმოდგენილია მსხვილნატეხოვანი გრუნტით;
6. სამშენებლო ნორმების და წესების „სეისმური მშენებლობა“ (პნ. 01. 01-09) დანართი 1-ის მიხედვით საკვლევ უბანი განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური საშიშროების ზონას, ხოლო უბნის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე, ამავე ნორმების ცხრილი № 1-ის მიხედვით, განეკუთვნებიან II კატეგორიას, ამიტომ უბნის სეისმურობად მიღებული იქნას 8 ბალი. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0,14$ ;
7. საკვლევ უბანზე, ფერდობებზე გრუნტის წყლის გამოვლინებები ნაკლებად არის მოსალოდნელი, მდინარის კალაპოტში და ჭალის ტერასებზე წყლის გამოვლინებები შეიძლება დაფიქსირდეს 3,0-3,5მ. სიღრმიდან;
8. უბანზე, საყრდენების დაფუძნების და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე საშიში გეოდინამიკური პროცესებიდან მდინარის კალაპოტში და ჭალის ტერასაზე ფიქსირდება მდინარი გვერდითი ეროზია. აქედან გამომდინარე ჭალაში განლაგებული ანძებს (N 16;17;18 და 30) უნდა ჩაუტარდეთ ნაპირსამაგრი სამუშაოები;
9. გეომორფოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულიდან გამომდინარე, სამშენებლო მოედანი მთლიანობაში მიეკუთვნება III (რთულ) კატეგორიას;
10. საკვლევ უბანზე საძირკვლის დაფუძნების სიღრმეზე გამოიყოფა ოთხი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი სგე I-თიხნარი გრუნტი მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციით; სგე II - ღორღოვანი გრუნტი, ლოდნარის ჩანართებით და თიხნარის

შემავსებლით; სგე III - ლოდნარი გრუნტი ღორღით და თიხნარის შემავსებლით და სგე IV-გამოფიტული და სუსტად გამოფიტული ტუფოქვიშაქვები;

11. ქვემოთ ცხრილში მოცემულია სამივე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტის აუცილებელი საანგარიშო მახასიათებლები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების ს.ნ. და წ. 2.02.01-83 და პნ 02.01-08, საარქივო მასალების და საცნობარო ლიტერატურის საფუძველზე:

№ №	გრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები			
		სგე I	სგე II	სგე III	სგე IV
1	სიმკვრივე $\rho$ კ/სმ <sup>3</sup>	2,02	2,0	2,30	2,44
2	შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi^0$	24	40	45	38
3	კუთრი შეჭიდულობა $C_{კაპ}$ (კგZ/სმ <sup>2</sup> )	31 (0,31)	5 (0,05)	3 (0,03)	270 (2,7)
4	დეფორმაციის მოდული $E$ მპა(კგმ/სმ <sup>2</sup> ) დრეკადობის მოდული $E_p$ მპა(კგმ/სმ <sup>2</sup> )	22 (220)	52 (520)	60(600)	7118 (71180)
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0 =$ $C_{კაპ}$ (კგZ/სმ <sup>2</sup> )	270 (2,7)	600 (6,0)	700(7,0)	-
6	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე $R_c =$ მპა(კგმ/სმ <sup>2</sup> )	-	-	-	31 (310)
7	პუასონის კოეფიციენტი	0,35	0,27	0,27	0,11

12. საძირკვლის ჩაღრმავება უნდა მოხდეს 3-4,0 მ. სიღრმეზე, კონსტრუქციად მსხვილნატეხოვან გრუნტებში მიღებული იყოს როგორც წერტილოვანი, ასევე ფილა. აქ გავრცელებული სხვადასხვა ზომის ლოდების და ღორღის გამო, წერტილოვანი საძირკვლის შემთხვევაში შესაძლებელია მოხდეს არათანაბარი დეფორმაციები, რისთვისაც საჭიროა საძირკვლის ქვეშ მოეწყოს ბეტონის 10 სმ-იანი ფენა. კლდოვან და თიხნარ გრუნტებში საძირკვლის კონსტრუქციად მიღებული იყოს, როგორც წერტილოვანი, ასევე ფილა.
13. თიხნარ გრუნტებში საძირკვლის ქვეშ, სასურველია მოეწყოს ღორღის ბალიში და დაიტკეპნოს;
14. ლიტერატურული და ფონდური მასალების მიხედვით, აქ გავრცელებული გრუნტების კუთრი ელექტროწინაღობები ასე გამოიყურება:
  - თიხნარი და მყარი და ძნელად პლასტიკური კონსისტენციით 18-44 ომი.მეტრი;
  - მსხვილნატეხოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით 90-500 ომი.მეტრი;
  - გამოფიტული კლდოვანი ქანები 30-400 ომი.მეტრი.
15. გრუნტის დამუშავების სიძნელის ს.ნ. და წ. IV-5-82 მიხედვით: თიხნარი გრუნტი, მყარი ნახევრადმყარი კონსისტენციით საშუალო სიმკვრივით 1950 კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 33დ რიგს, დამუშავების III კატეგორიას; ღორღოვანი გრუნტი, საშუალო სიმკვრივის 2300 კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 6მ რიგს დამუშავების V კატეგორიას; ლოდნარი გრუნტი, საშუალო სიმკვრივით 2600 კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 6ვ რიგს მექანიზმებით დამუშავების VI კატეგორიას და ხელით დამუშავების VII კატეგორიას; გამოფიტული სუსტად გამოფიტული ტუფობრექჩიები საშუალო სიმკვრივით 2500 კგ/მ<sup>3</sup>, მიეკუთვნება 28ა რიგს, გაფხვიერების შედეგად დამუშავების VII კატეგორიას;
16. ქვაბულის ფერდის ქანობი მიღებული იქნეს სნ და წ 3. 02. 01-87 §3.11; §3.15 და სნ და წ III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნების შესაბამისად.

ეგზ-ს დერეფნის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის სრული ანგარიში, საყრდენი ანძების განთავსების წერტილების გეოლოგიური ჭრილებით მოცემულია დანართ N2-ში.

### 5.2.3 ჰიდროლოგია

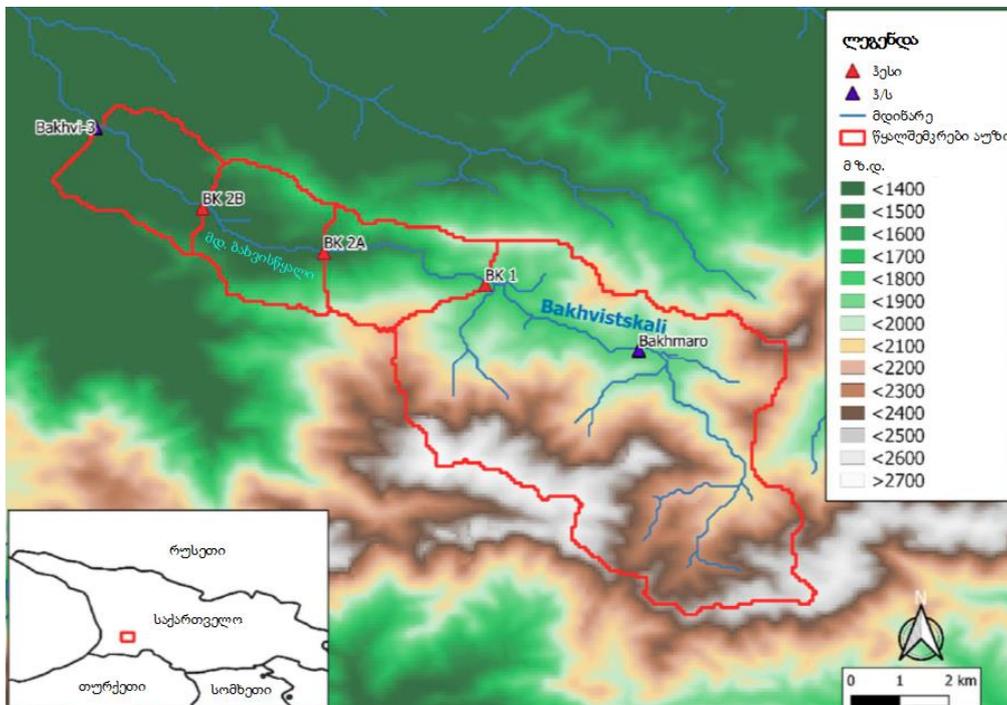
#### 5.2.3.1 წყალშემკრები აუზის მოკლე მიმოხილვა

მდ. ბახვისწყლის წყალშემკრები აუზი მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, შავი ზღვის სანაპიროს აღმოსავლეთით, დაახლოებით 40 კმ-ში (ნახაზი 5.2.3.1.1.). ბახვი 2ა-ის წყალმიმღებთან, წყალშემკრები აუზის ნიშნული ზ. დ-დან 2 700 - 1 378 მ-ის ფარგლებშია, ხოლო ბახვი 2ბ-ის წყალმიმღებთან - ზღვის დონიდან 1 057 მ-ზეა. აღნიშნული ორი წყალშემკრები აუზის საშუალო ნიშნულებია (განგარიშებულია მთელი წყალშემკრები აუზისთვის ორივე წყალმიმღებთან მიმართებაში) 1800 მ-ი ბახვი 2ა-სთვის და 1 485 მ-ი ბახვი 2ბ-სათვის. წყალშემკრები აუზების ფართობები შეადგენს 60.1 კმ<sup>2</sup>-ს (ბახვი 2ა) და 68.6 კმ<sup>2</sup>-ს (ბახვი 2ბ).

მაღალი ნიშნულის გამო, წყალშემკრები აუზებში ტემპერატურა 0°C-ზე დაბალია ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში, რომელიც დაახლოებით დეკემბრიდან მარტამდე გრძელდება (დამოკიდებულია სიმაღლეზე). შესაბამისად, წყალშემკრების ჩამონადენის მახასიათებლებზე ძლიერ გავლენას ახდენს ატმოსფერული ნალექები (თოვლი). მდინარე ზამთარში ხასიათდება დაბალი ხარჯით, ხოლო აპრილიდან ივნისამდე პერიოდში თოვლის ინტენსიურ დნობიდან გამომდინარე მაღალი ხარჯით.

ატმოსფერული ნალექები ძირითადად დასავლეთიდან მოდის და მნიშვნელოვანი გრადიენტებით ხასიათდება, როგორც დასავლეთიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით, ისე სიმაღლის ცვლილების მიხედვით. ბახმაროს მეტეოროლოგიურ სადგურზე დაფიქსირებული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა შეადგენს დაახლოებით 1 500 მმ-ს. ატმოსფერული ნალექი ყველაზე დიდი რაოდენობით (140-180 მმ/თვე) სექტემბრიდან თებერვლამდე პერიოდში მოდის, ხოლო ყველაზე ნაკლები ნალექით (80-120 მმ/თვე) ხასიათდება მარტიდან აგვისტომდე პერიოდი.

**ნახაზი 5.2.3.1.1.** ბახვისწყლის წყალშემკრები აუზი, არსებული და დაგეგმილი წყალმიმღებების მდებარეობების მითითებით



### 5.2.3.2 ხელმისაწვდომი დოკუმენტები და მონაცემები

#### 5.2.3.2.1 არსებული დოკუმენტებისა და მონაცემების მიმოხილვა

მდ. ბახვისწყლის წყალშემკრებ აუზში ჩამონადენის შეფასების მიზნით გამოყენებულ იქნა შემდეგი დოკუმენტები:

- „ბახვი 1 ჰესის პროექტის ჰიდროლოგიური ანგარიში“ მომზადებულია Temelsu-ის მიერ, 2020 [1]
- “ბახვი 2 ჰესის პროექტის ჰიდროლოგიური ანგარიში – წყლის ბალანსი - ენერგოგენერაცია” მომზადებულია Ingenieurbüro Dr. Sackl-ის მიერ, 2019 [2]
- „ბახვი 3 ჰესის ტექნიკური ოპტიმიზაციის კვლევა“ მომზადებულია ILF Consulting Engineers-ის მიერ, 2018 [3]
- ბახვი 1 ჰესის ჰიდროლოგიური ანგარიში, მომზადებული გზმ-ის კვლევის ფარგლებში, 2021 [4]

წყლის ხარჯზე დაკვირვების მონაცემები აღებულია შემდეგი ჰიდროსაგუშაგოებიდან (ნაჩვენებია ნახაზზე 5.2.3.2.1.1.):

- წყლის დღეღამურ ხარჯის დაკვირვებული მონაცემები გამოყენებულია ქვედა ბახვის ჰიდროსაგუშაგოდან. სადგური მდებარეობს საპროექტო ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის და წყალმიმღებების ქვემოთ, ზღვის დონიდან დაახლოებით 90 მ-ის ნიშნულზე, წყალშემკრები აუზის ფართობით 116 კმ<sup>2</sup>. დაკვირვების პერიოდი მოიცავს 1937-1986 წლებს (არასრულად);
- ჰ/ს ბახმაროს დაკვირვებული ყოველდღიური ხარჯის მონაცემები. საპროექტო ბახვი 1 ჰესის და წყალმიმღების ზემოთ, ზღვის დონიდან დაახლოებით 1 850 მ-ის ნიშნულზე. 1964 წლამდე აქ წყალშემკრები აუზის ფართობი 31.5 კმ<sup>2</sup>-ი იყო, ხოლო 1964 წლის შემდეგ - 33.5 კმ<sup>2</sup>-ი. დაკვირვების პერიოდი მოიცავს 1945-1978 წლებს (არასრულად);
- მდ. გუბაზეულის დღიურ ხარჯებზე დაკვირვებები სოფ. ხიდისთავთან, მდ. ბახვისწყლის აღმოსავლეთით მიმდებარე აუზში, ზღვის დონიდან დაახლოებით 140 მ-ის ნიშნულზე, წყალშემკრები აუზის ფართობით 337 კმ<sup>2</sup>. დაკვირვების პერიოდი მოიცავს 1935-1991 წლებს;
- მდ. ბჟუჟის დღიურ ხარჯებზე დაკვირვებები სოფ. გომთან, მდ. ბახვისწყლის დასავლეთით მიმდებარე აუზში, ზღვის დონიდან დაახლოებით 150 მ-ის ნიშნულზე, წყალშემკრები აუზის ფართობით 112 კმ<sup>2</sup>. დაკვირვების პერიოდი მოიცავს 1950-1987 წლებს;
- საათობრივი ხარჯების მონაცემები აღრიცხულია ბახვი 3 ჰესთან, საპროექტო ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის ქვემოთ, ზღვის დონიდან დაახლოებით 530 მ-ის ნიშნულზე, წყალშემკრები აუზის ფართობით 77.2 კმ<sup>2</sup>. დაკვირვების პერიოდი 09/2015 - 08/2021.

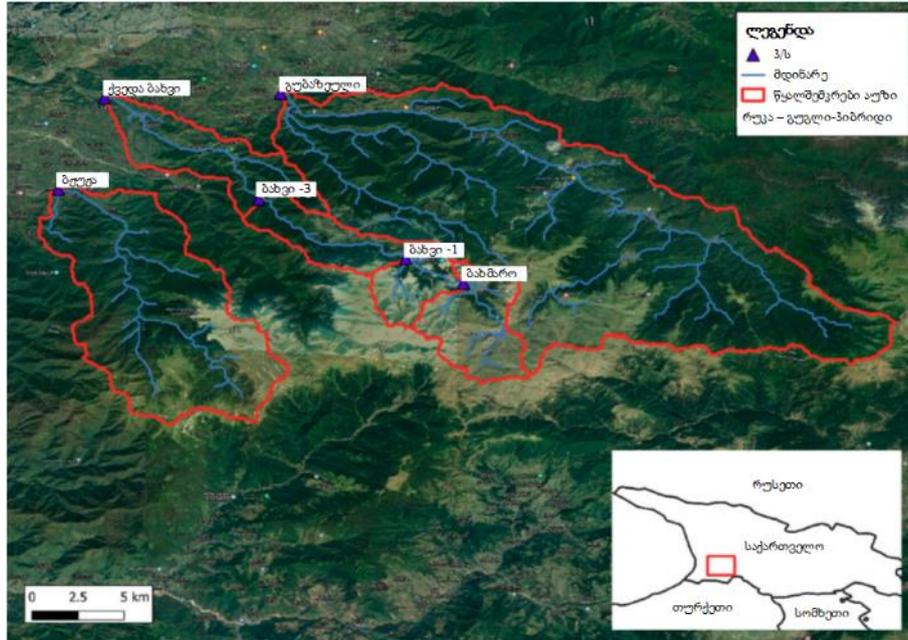
ზემოაღნიშნულ სადგურებზე ხელმისაწვდომია წყლის დონზე დაკვირვებული მონაცემებიც, გარდა აღნიშნული მონაცემებისა, წყლის დონეზე დაკვირვების მონაცემები ასევე ხელმისაწვდომია ორ ახალ ჰიდროსადგურზე:

- წყლის დონის საათობრივი დაკვირვებები ჰ/ს ბახმაროს ტერიტორიაზე, 03/2021 - 09/2021 პერიოდისთვის;
- წყლის დონის საათობრივი დაკვირვებები ბახვი 1 ჰესის ტერიტორიაზე, 03/2021 - 09/2021 პერიოდისთვის.

ატმოსფერული ნალექების და ტემპერატურის რეგიონული გრძელვადიანი მახასიათებლების შეფასება განხორციელდა შემდეგ მონაცემებზე დაყრდნობით:

- აღმოსავლეთ ინგლისის უნივერსიტეტის კლიმატის კვლევის დეპარტამენტის ატმოსფერული ნალექებისა და ტემპერატურის დაკვირვების საჯაროდ ხელმისაწვდომი მონაცემები, 1901-2019 პერიოდისთვის.
- ბახმაროს ჰიდრომეტეოროლოგიურ სადგურზე აღრიცხული დღიური ატმოსფერული ნალექებისა და ტემპერატურის მონაცემები, 1937-2010 პერიოდისთვის (არასრულად).

**ნახაზი 5.2.3.2.1.1.** ჰიდროსადგურების განლაგების ადგილები, საიდანაც აღებულია მდ. ბახვისწყლის და მიმდებარე წყალშემკრები აუზების წყლის ხარჯზე დაკვირვების მონაცემები



### 5.2.3.3 მოპოვებული მონაცემების ანალიზი

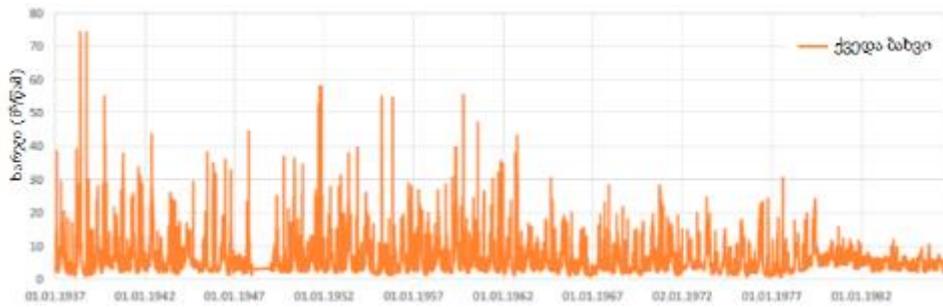
ხარჯების მონაცემები შეფასებულია აღრიცხვების სისრულისა და სანდოობის გათვალისწინებით და შედარებულია ატმოსფერული ნალექების მონაცემებთან.

#### 5.2.3.3.1 ქვედა ბახვის ჰიდროსადგურზე აღრიცხული ხარჯები

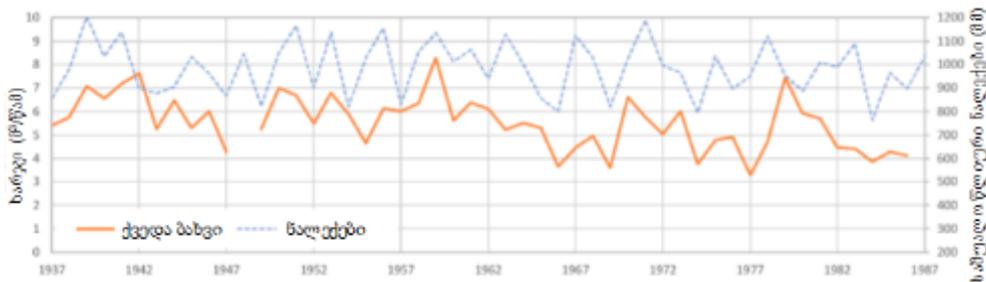
ქვედა ბახვის ჰიდროსადგურზე დაკვირვებული დღიური ხარჯების მონაცემებში (ნახაზი 5.2.3.3.1.1.) ვლინდება აშკარა შეუსაბამობა (1963 და 1980 წლებში). 1963 წლამდე, დღიური ხარჯის მნიშვნელობა მერყეობდა 1 მ<sup>3</sup>/წმ-დან 40 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე. 1963 წლიდან 1980 წლამდე, დღიური ხარჯის მნიშვნელობა მერყეობდა 1 მ<sup>3</sup>/წმ-დან 20 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე, მხოლოდ რამდენიმე შემთხვევაში მიაღწია 30 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. 1980 წლის შემდეგ, შედარებით უფრო ხშირი იყო დაბალი ხარჯი დაახლოებით 2 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ოდენობით, ხოლო ყველაზე მაღალი ხარჯი არ აღემატებოდა 15 მ<sup>3</sup>/წმ-ს.

როგორც წესი, ხარჯის მაჩვენებლებში ასეთი მკვეთრი ცვლილებები გამოწვეულია ხოლმე ადამიანის ჩარევის შედეგად (მაგ. წყალსაცავების, სადერივაციო ან დატბორვის საწინააღმდეგო ნაგებობების მოწყობა), თუმცა აღნიშნულ წყალშემკრებ აუზში მსგავსი ღონისძიებები არ განხორციელებულა. წყლის წლიური ხარჯის და ატმოსფერული ნალექების ანალიზის (იხ. ნახაზი 5.2.3.3.1.2.) შედეგებზე დაყრდნობით, არც ატმოსფერულ ნალექების მაჩვენებლებში ფიქსირდება ისეთი ტენდენცია, რომლითაც შესაძლებელი იქნებოდა მსგავსი ცვალებადობის ახსნა. შესაბამისად, ქვედა ბახვის ჰიდროსადგურზე აღრიცხული მონაცემები მიჩნეულ იქნა არასანდოდ და მათი ანალიზში გამოყენება არ არის მიზანშეწონილი.

**ნახაზი 5.2.3.3.1.1.** ქვედა ბახვის ჰიდროსადგურზე დაკვირვებული დღიური ხარჯების მონაცემები



**ნახაზი 5.2.3.3.1.2.** ქვედა ბახვის ჰიდროსადგურზე დაკვირვებული წლიური ხარჯების მონაცემები და ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა

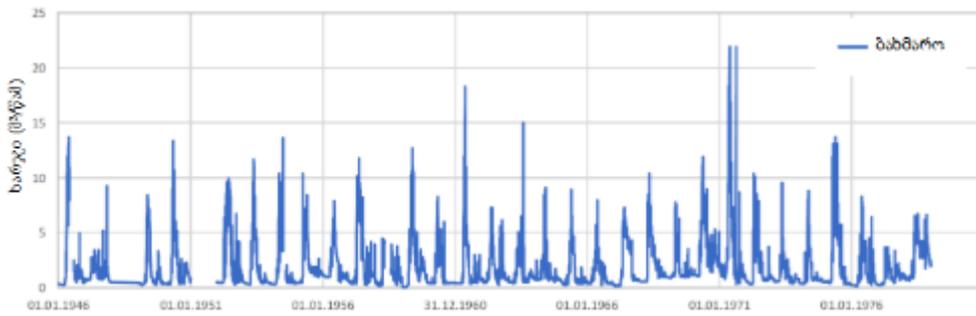


**5.2.3.3.2** *ბახმაროს ჰიდროსადგურზე აღრიცხული ხარჯები*

ბახმაროს ჰიდროსადგურზე აღრიცხული დღიური ხარჯების მონაცემები არასრულია, კერძოდ, 1952 წლამდე საკმაოდ ხანგრძლივ პერიოდებში არ არის დაკვირვება, ხოლო 1952 წელს ფიქსირდება ბევრი მოკლე აღურიცხავი პერიოდი. დანარჩენი პერიოდის მონაცემები თითქმის სრულად არის დაკვირვებული და არ ავლენს რაიმე უჩვეულო ტენდენციას, როგორც ეს ქვედა ბახვის შემთხვევაში იყო. ზოგადად, საკმაოდ კარგი კორელაციაა წყლის წლიურ საშუალო ხარჯსა და ატმოსფერული ნალექების წლიურ რაოდენობას შორის, რაც მიუთითებს ამ მონაცემების უფრო მაღალ სანდოობაზე.

მდინარის ამ მონაკვეთში ნატანის დიდი მოცულობის და ნატანის ტრანსპორტირების მაღალი დინამიკის გამო, რაც იწვევს მდინარის კალაპოტში ცვლილებებს, აღრიცხულ მონაცემებში მოსალოდნელია გარკვეული ცდომილებები. ბახმაროს ჰიდროსადგურზე აღრიცხული პერიოდის ბოლო წლის მონაცემებით ფსკერული ნატანის ხარჯი უჩვეულოდ მაღალია, რაც შესაძლოა დაკავშირებული იყოს მდინარის კალაპოტში ძლიერ ცვლილებებთან ან თუნდაც ჰიდროსადგურის დაზიანებასთან, რადგან 1978 წლის შემდეგ ჰიდროსადგურზე წყდება მონაცემთა აღრიცხვა. შემდგომი ანალიზისთვის გამოყენებულია 1953-1977 წლების 25-წლიანი დაკვირვებულ მონაცემთა რიგები, რომელიც შეიცავს მხოლოდ მცირე ხარვეზებს, ხოლო დაკვირვების ბოლო წელი სრულიად უგულვებელყოფილია.

**ნახაზი 5.2.3.3.2.1.** ბახმაროს ჰიდროსადგურზე დაკვირვებული დღიური ხარჯების მონაცემები



**ნახაზი 5.2.3.3.2.2.** ბახმაროს ჰიდროსადგურზე დაკვირვებული წლიური ხარჯების მონაცემები და ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა



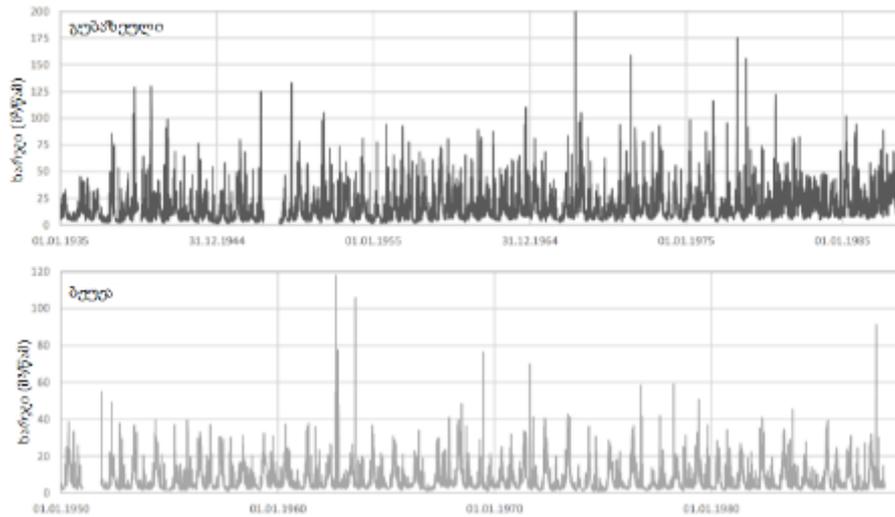
**სურათი 5.2.3.3.2.1.** ბახმაროს ჰიდროსადგურის ადგილმდებარეობა



**5.2.3.3.3 მიმდებარე წყალშემკრებ აუზებში მოდინებული ხარჯი**

აღმოსავლეთით მდ. გუბაზეულისა და დასავლეთით მდ. ბჟუჟის დღიური ხარჯებზე დაკვირვება საკმაოდ ხანგრძლივ პერიოდს მოიცავს (ნახაზი 5.2.3.3.3.1.). ორივე შემთხვევაში, დაკვირვებული მონაცემი თითქმის სრულია და ტიპიური შიდა და წლიური ვარიაციები ძალზე თანმიმდევრულია.

### ნახაზი 5.2.3.3.3.1. მდ. გუბაზეულისა და მდ. ბჟუჟის დღიური ხარჯების დაკვირვებული მონაცემები

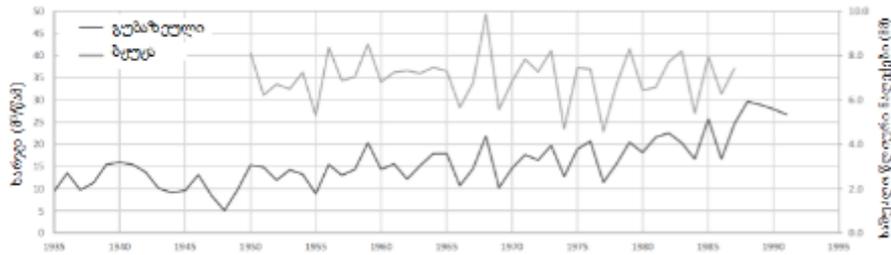


მდ. გუბაზეულის დღიური ხარჯების მონაცემებში ვლინდება გარკვეული უზუსტობები. 1980 წლის შემდეგ მდ. გუბაზეულის დღიური ხარჯები, წინა ათწლეულებთან შედარებით საგრძნობლად ცვალებადია. როგორც წესი, ხარჯის მაჩვენებლებში ასეთი მკვეთრი ცვლილებები გამოწვეულია ხოლმე ადამიანის ჩარევის შედეგად (მაგ. წყალსაცავების, სადერივაციო ან დატბორვის საწინააღმდეგო ნაგებობების მოწყობა), თუმცა აღნიშნულ წყალშემკრებ აუზში მსგავსი ღონისძიებები არ განხორციელებულა. მსგავსი ცვლილებები ვლინდება ასევე წლიური ხარჯის მონაცემებში. მაგალითად, 1980 წლის მერე ფიქსირდება მნიშვნელოვნად მაღალი წლიური საშუალო ხარჯები, რაც არ შეესაბამება აღნიშნულ წლებში მდ. ბჟუჟაზე აღრიცხული ხარჯების მონაცემებს. თუმცა, ორივე მდინარის წლიური მონაცემების კორელაცია საკმაოდ მაღალია.

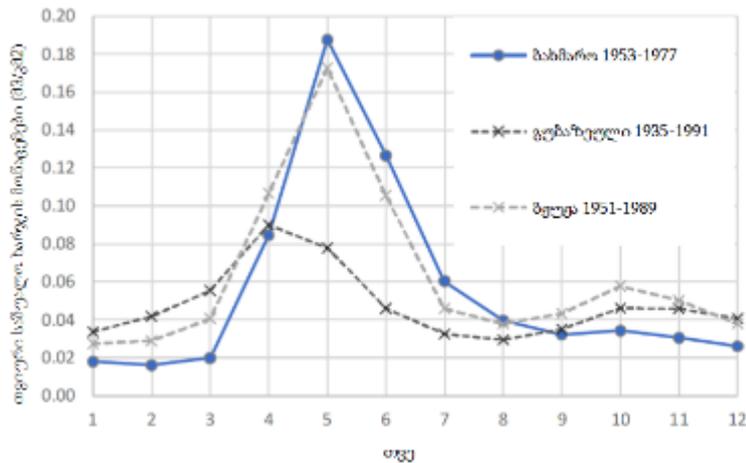
ორივე ჰიდროსადგურზე დაკვირვებული თვიური საშუალო ხარჯების ანალიზის და მათი ბახმაროს ჰიდროსადგურის მონაცემებთან შედარების შედეგად დადგინდა, რომ წყალშემკრებ აუზში მოდინებული ხარჯის ზოგადი სეზონური ქცევა მსგავსია (ნახაზი 5.2.3.3.3.3.), თუმცა ზამთარში მოდინებული ხარჯი საგრძნობლად მაღალია მდ. გუბაზეულისა და მდ. ბჟუჟის ჰიდროსადგურებზე. მიუხედავად იმისა, რომ ბახმაროს ჰიდროსადგურზე დაკვირვებული მონაცემები ნაკლებად სანდოდ იქნა მიჩნეული, ზამთარში მოდინებული ხარჯის სხვაობა შესაძლოა აიხსნას წყალშემკრები აუზის მახასიათებლების განსხვავებებით. მდ. გუბაზეულის წყალშემკრები აუზის საშუალო ნიშნული ზღვის დონიდან 1420 მ-ია, ხოლო მდ. ბჟუჟის წყალშემკრები აუზის საშუალო ნიშნული - 1490 მ-ი. ბახმაროს წყალშემკრები აუზის საშუალო ნიშნული ზღვის დონიდან 2280 მ-ია, შესაბამისა, ზამთრის პერიოდში თოვლის სახით მოსული ნალექი გაცილებით მეტია, რითაც აიხსნება ზამთრის დაბალი ხარჯი.

გამომდინარე იქიდან, რომ ჩამონადენის სეზონურობა მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ბახვი 2 სქემისათვის, მდ. ბახვისწყლის წყალშემკრებ აუზში დაკვირვებული ხარჯის სეზონური მახასიათებლების შედარებისთვის გამოყენებულ იქნა მდ. გუბაზეულის ჰიდროსადგურის მონაცემები. გარდა ამისა, მდ. გუბაზეულის ჰიდროსადგურის მონაცემები ასევე გამოყენებული იყო წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯის შეფასებისთვის, რადგან აღნიშნულ ჰიდროსადგურზე აღრიცხულია ყველაზე ხანგრძლივი პერიოდის მონაცემები.

**ნახაზი 5.2.3.3.3.2.** მდ. გუბაზეულისა და მდ. ბჟუჟის წლიური ხარჯის მონაცემები



**ნახაზი 5.2.3.3.3.3.** მდ. გუბაზეულისა და მდ. ბჟუჟის, ასევე ბახმაროსთან მდ. ბახვისწყლის თვიური საშუალო ხარჯის მონაცემები



**5.2.3.3.4 ბახვი 3 ჰესის ხარჯი**

ოპერირებადი ბახვი 3 ჰესის ტურბინების და სათავე ნაგებობის წყალსაგდების ხარჯების საათობრივი მონაცემები შეიძლება გავაერთიანოთ ერთ მონაცემში, როგორც მდინარე ბახვისწყლის ხარჯი სათავე ნაგებობის კვეთში (ნახაზზე 5.2.3.3.4.1. მოცემულია დღელამური სერიები). ვინაიდან ინფორმაცია წყალსაგდებთან არსებულ ხარჯზე ხელმისაწვდომია მხოლოდ 2017 წლიდან, აღრიცხვის პირველი წლის მაღალი ხარჯის მონაცემები გამოტოვებულია, ეს ადგილი წითლად არის შემოხაზული ნახაზზე 5.2.3.3.4.1.

09/2015-დან 08/2021-მდე პერიოდის არსებული აღრიცხვები მოკლეა, მაგრამ მონაცემების კარგი ხარისხის და დროში მაღალი გარჩევადობის გამო, ისინი გამოყენებული იქნა როგორც დამატებითი ინფორმაცია როგორც შემოდინებული ხარჯის, ასევე წყალდიდობის შეფასების თვალსაზრისით ბახვი 1 ჰესისთვის.

**ნახაზი 5.2.3.3.4.1.** ბახვი 3 ჰესის წყალმიღებთან დღიური ხარჯის მონაცემები



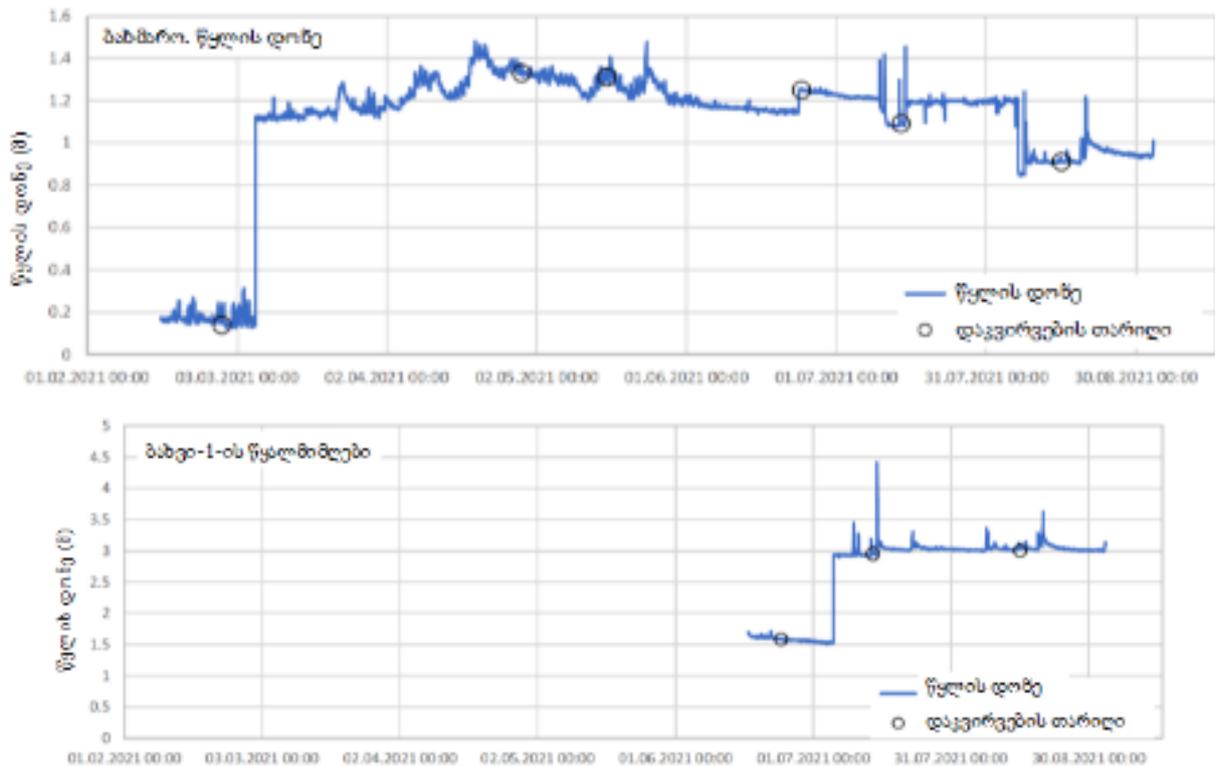
**5.2.3.3.5 ახალ ჰიდროსადგურებზე აღრიცხული წყლის დონის მონაცემები**

2021 წელს თებერვალსა და ივნისში მდ. ბახვისწყალის ორ უბანზე დამონტაჟებული იქნა ორი ახალი ჰიდროსაგუშაგო. ერთი ძველი ჰ/ს ბახმაროს ტერიტორიაზე ხიდთან და მეორე ბახვი 1 ჰესის დაგეგმილ წყალმიღებთან. ორივე ჰიდროსაგუშაგოზე უკვე შესაძლებელია წყლის დონეების და ხარჯების უწყვეტი დაკვირვებების განხორციელება დისტანციურად, რაც ამ მომენტისთვისაც გრძელდება.

ვინაიდან ახალი საგუშაგოებიდან მიღებული მონაცემები ამ ეტაპისთვის არასაკმარისია ანალიზის გასაკეთებლად, მიზანშეწონილად არ ჩაითვალა აღნიშნული მონაცემების ჰიდროლოგიურ გაანგარიშებებში გამოყენება.

მდინარე ბახვისწყალზე დაკვირვება და მონაცემთა შეგროვება გაგრძელდება ბახვი 1 ჰესის მშენებლობის და მისი ექსპლუატაციის პერიოდშიც.

**ნახაზი 5.2.3.3.5.1.** ბახმაროს ახალ და ბახვი 1 ჰესის წყალმიღებთან დამონტაჟებულ ჰიდროსადგურებზე აღრიცხული წყლის დონის საათობრივი მონაცემები

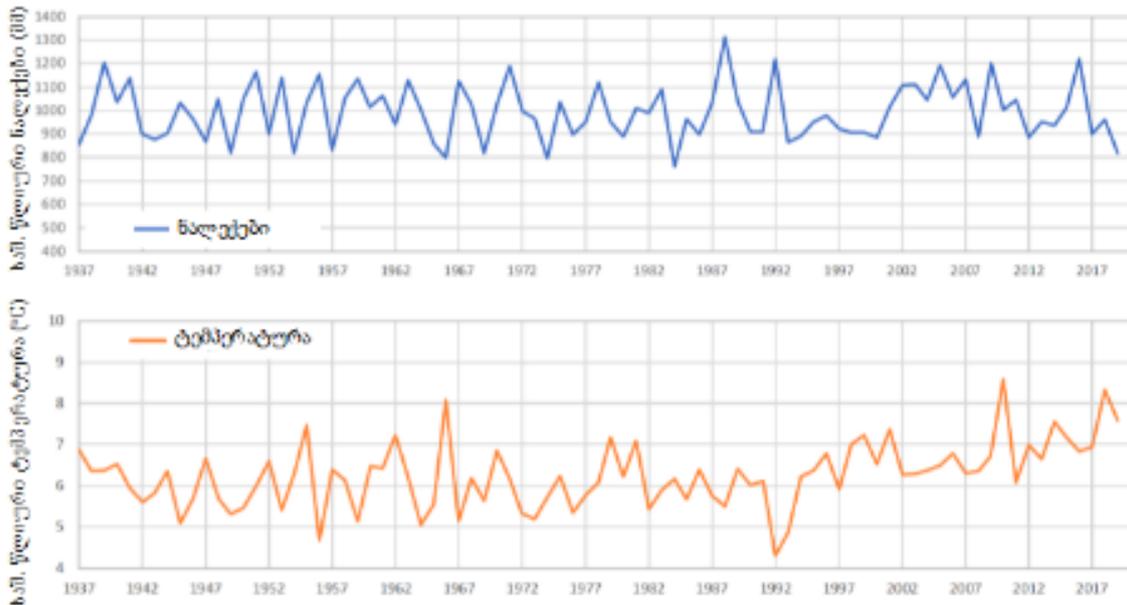


**5.2.3.3.6 ატმოსფერული ნალექი და ჰაერის ტემპერატურა**

გლობალური ქსელური დაკვირვების მონაცემთა ერთობლიობა, ისევე როგორც გაანალიზებული CRU მონაცემები, ჩვეულებრივ ეყრდნობა რამდენიმე მაღალი ხარისხის სადგურის მონაცემებს და ხმელეთის მთელი ზედაპირის დაფარვის მიზნით იყენებს რეგიონალიზაციის მეთოდს. რეგიონებისთვის, სადაც მწირი მონაცემების მქონე სადგურებია, როგორც მაგალითად საქართველოს მთიან რეგიონებშია, კონკრეტულ ბადის უჯრედში მონაცემთა მიღებისთვის პირდაპირი ადგილობრივი ინფორმაცია არ გამოიყენება. უფრო მეტიც, ბადის უჯრედი ბევრად დიდია ვიდრე შესწავლილი წყალშემკრები აუზი. შედეგად, როგორც ნალექების, ასევე ტემპერატურის აბსოლუტური მნიშვნელობები (ნახაზი 5.2.3.3.6.1.) სრულად არ ასახავს ადგილობრივ მახასიათებლებს. თუმცა, წლიური ვარიაციები და გრძელვადიანი ტენდენციები,

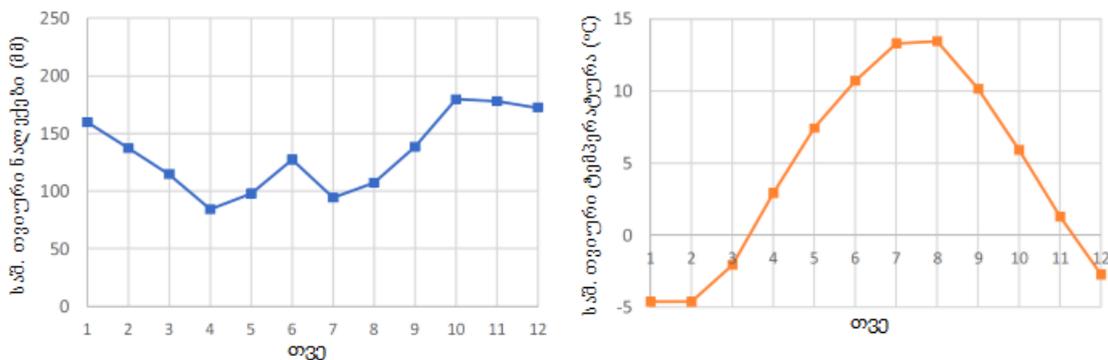
რომლებიც ჩვეულებრივ ჭარბობს დიდ რეგიონებში, ზოგადად კარგად არის ასახული CRU-ის მონაცემთა კრებულში.

**ნახაზი 5.2.3.3.6.1.** ბახვი 2 სქემის წყალშემკრებ აუზში მოსული ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა (ზედა) და წლიური საშუალო ტემპერატურა (ქვედა), 1937-2019 წლების პერიოდისთვის, CRU-ის მონაცემთა ბაზის შესაბამისად



ატმოსფერული ნალექებისა და ტემპერატურის შესახებ ადგილობრივი მონაცემები ხელმისაწვდომი იყო ბახმაროს მეტეოროლოგიურ სადგურზე, რომელიც მდებარეობს ზღვის დონიდან დაახლოებით 1850 მ-ის ნიშნულზე (ნახაზი 5.2.3.3.6.2.). 1953-1991 წლებისთვის, ატმოსფერული ნალექის წლიური საშუალო რაოდენობა შეადგენს 1500 მმ-ს. ატმოსფერული ნალექის მაღალი თვიური რაოდენობა დაფიქსირებულია სექტემბრიდან თებერვლამდე პერიოდში (140-180 მმ/თვე), ხოლო ყველაზე დაბალი რაოდენობა - მარტიდან აგვისტომდე პერიოდში (80-120 მმ/თვე). ბახმაროში საშუალო თვიური ტემპერატურა დეკემბრიდან მარტამდე 0°C-ზე დაბალია, ივლისსა და აგვისტოში კი მაქსიმუმ 13°C-ს აღწევს. საშუალო წლიური ტემპერატურა ბახმაროში დაახლოებით 4°C-ია, ხოლო ყველაზე მაღალ ადგილებში, წყალშემკრების აუზის 2700 მ-ის სიმაღლეზე მოსალოდნელია დაახლოებით -2°C.

**ნახაზი 5.2.3.3.6.2.** ბახმაროში მოსული ატმოსფერული ნალექის საშუალო თვიური რაოდენობა (მარცხენა) და ტემპერატურა (მარჯვენა)



**5.2.3.3.7 წყალდიდობის ხარჯები**

წყალდიდობის შეფასების მიზნით, წინა კვლევებში ნაწილობრივ გამოყენებულია ძალზე განსხვავებული მეთოდები. ხარჯზე დაკვირვების მონაცემების არსებობის შემთხვევაში, ყველაზე ტიპური მეთოდი, რომელიც გამოყენებულია დოქტორ Sackl-ის [2] და ILF [3] ანგარიშებში არის წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი (FFA). Temelsu-ს [1] დოკუმენტში გამოყენებულია ატმოსფერული ნალექების ჩამონადენის სიმულაციები, ხოლო გზმ-ს ჰიდროლოგიურ ანგარიშში [4] გამოყენებულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ სახელმძღვანელოში“ მოცემული მეთოდი.

ცხრილი შეჯამებულია წინა ჰიდროლოგიური კვლევების საპროექტო წყალდიდობის მნიშვნელობები

[3] დოკუმენტში, ქვედა ბახვის საშუალო და პიკური დღეღამური ხარჯები იქნა გამოყენებული ბახვი 3 წყალმიმღების პიკური ხარჯის გამოსათვლელად, სადაც წყალშემკრების ფართობის კოეფიციენტია - 0.5; აღნიშნული წყალმიმღების შედარებით მცირე წყალშემკრებში განაპირობებს უფრო მაღალ პიკს. მართალია, ამ მაჩვენებლის გამოყენება არის ტიპური მიდგომა, ვინაიდან მცირე ფართობის მქონე წყალშემკრებ არეალში პიკური წყალდიდობა სავარაუდოდ უფრო მაღალია, 0.5 მნიშვნელობის გამოყენება ძალიან კონსერვატიულ ვარაუდად ითვლება. ნებისმიერ შემთხვევაში, ქვედა ბახვის პიკური მნიშვნელობები საეჭვოა, ვინაიდან დღეღამურ ხარჯის სერიებში დაფიქსირებული არარეალისტური ტენდენცია, ასევე აისახება პიკურ მნიშვნელობებზე (რომელიც აღრიცხვის პირველ დეკადაში მერყეობდა 26 მ<sup>3</sup>/წმ-დან 107 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე დიაპაზონში, ხოლო ბოლო დეკადაში 7 მ<sup>3</sup>/წმ და 13 მ<sup>3</sup>/წმ შორის).

არსებული და ნაწილობრივ სანდო ხარჯის მონაცემების მიუხედავად, ატმოსფერული ნალექების ჩამონადენის სიმულაციის მიდგომა შეირჩა [1] დოკუმენტის შემთხვევაში. ატმოსფერული ნალექების მონაცემები ეფუძნება ბახმაროს დღეღამური მაქსიმალური ატმოსფერული ნალექების 71 წლიანი დაკვირვების სერიებს, რაც საიმედო საფუძველს იძლევა ნალექების დღეღამური შეფასებისთვის სხვადასხვა განმეორებადობის პერიოდების შემთხვევაში. თუმცა არეალის შემცირების ფაქტორები და ნალექების განაწილება ეფუძნება ზოგად მრუდეებს, რომელიც მოწოდებულია აშშ-ს ნიადაგის კონსერვაციის სამსახურის მიერ და არა ადგილობრივ მონაცემებს. საპროექტო მაქსიმალური ნალექების გამოყენებული მნიშვნელობები ნაკლებ სავარაუდოა, რომ სწორედ წარმოადგენდეს ადგილობრივ ექსტრემალურ ნალექიანობას. ხარჯის გაანგარიშება ხდება ატმოსფერული ნალექების-ჩამონადენის მოდელირებით, სადაც პარამეტრები დადგენილია მხოლოდ წყალშემკრების მახასიათებლების საფუძველზე, და ეყრდნობა წყალდიდობის რეალურ დაკვირვებულ ხარჯს. ამდენად, ამ შეფასების შედეგები განიხილება, როგორც ძალიან არაზუსტი.

[4] დოკუმენტში მოცემული ემპირიული ფორმულა სხვადასხვა განმეორებადობის პერიოდების პიკური ხარჯების დასადგენად ასევე იყენებდა მხოლოდ წყალშემკრების მახასიათებლებს.

**ცხრილი 5.2.3.3.7.1. წყალდიდობის მნიშვნელობები წინა კვლევების მიხედვით**

კვლევა	მდებარეობა	წყალშემკრების ფართობი (კმ <sup>2</sup> )	მეთოდი	განმეორებადობის პერიოდი (წლები)			
				10	50	100	500
Temelsu [1]	ბახვი 1	52.1	ატმოსფერული ნალექების-ჩამონადენის მეთოდი	82	12 6	147	-

Sackl [2]	ბახმარო	33.5	წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი FFA -წლიური მაქსიმალური დაკვირვებული რიგები AMS	34	53	61	80
	ბახმარო	33.5	წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი (FFA) - ნაწილობრივი ხანგრძლივობის დაკვირვებული რიგები (PDS)	34	65	80	120
	ბახვი 2	59.5	წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი (FFA) - ნაწილობრივი ხანგრძლივობის დაკვირვებული რიგები (PDS)	56	103	130	195
IFL [3]	ბახვი 3	75.2	წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი (FFA) - წლიური მაქსიმალური ხარჯის დაკვირვებული რიგები (AMS)	68	134	160	266
გზმ [4]	ბახვი 1	52.2	ემპირიული	90	-	182	-

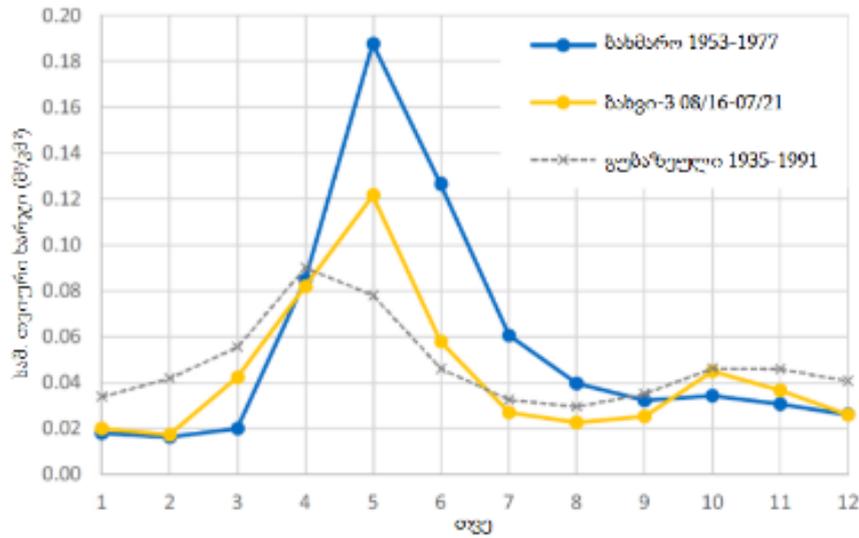
### 5.2.3.4 მდინარის ხარჯის მრუდი

როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული, ჩამონადენის შეფასებისთვის გამოყენებულ იქნა 3/ს ბახმაროს 25 წლიანი დაკვირვების რიგები, რომელიც მოიცავს 1953-1977 წწ პერიოდს.

დაგეგმილი ბახვი-2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის წყალმიმღებები ბახმაროს ჰიდროსადგურიდან (წყალშემკრები ფართობი 33.5 კმ<sup>2</sup> ზღვის დონიდან 1.845 მ ნიშნულზე) მოშორებით ქვედა ბიეფში მდებარეობს, სადაც ბახვი 2ა წყალშემკრების ფართობია 60.1 კმ<sup>2</sup> ზღვის დონიდან 1378 მ-ზე, ბახვი 2ბ წყალშემკრები ფართობი კი 68.6 კმ<sup>2</sup> ზღვის დონიდან 1057 მ-ზე. უფრო ქვემოთ, წყალშემკრებ ფართობზე 76.6 კმ<sup>2</sup> ზღვის დონიდან 530 მ-ზე, ბახვი-3 ჰესის საექსპლუატაციო მონაცემები იძლევა ხარჯის შესახებ ინფორმაციას ბოლო წლების - 2016-2021 პერიოდისთვის. ნახაზზე 5.2.3.4.1. შედარებულია ორი სხვადასხვა ლოკაციის (და პერიოდის) ხარჯის მონაცემები, სადაც ხარჯის საშუალო თვიური მონაცემი აღნიშნულია ნახაზზე (ხარჯი წყალშემკრების ფართობის ყოველ კვ.კმ-ზე). ორივე კვეთში ზამთრის ნახევარი წლის ხარჯი იმავე დონეზეა, ხოლო ზაფხულის ნახევარი წლის ხარჯი მნიშვნელოვნად დაბალია ბახვი-3 ჰესის ჩანაწერში. ბახვი- 3 ჰესის მონაცემებში ასევე ნაჩვენებია ნაადრევი თოვლის დნობის შედეგად ხარჯის მომატება (მარტში), რაც ნაწილობრივ შეიძლება დავუკავშიროთ წყალშემკრების უფრო დაბალ ნიშნულზე განლაგებას, ხოლო ნაწილობრივ გლობალური დათბობის შედეგად ბოლო წლებში ტემპერატურის მატებას.

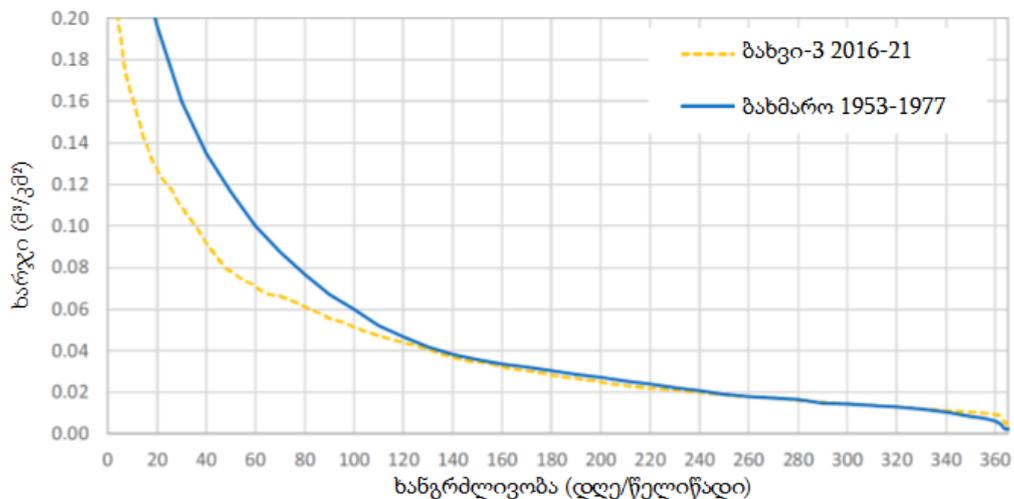
რადგან ბახვი-2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის წყალმიმღებების წყალშემკრები ტერიტორიები უფრო დაბალ ნიშნულზე ვრცელდება, ვიდრე ბახმაროს წყალშემკრები, ხარჯის სეზონურობის შედარებისთვის გათვალისწინებულ იქნა ასევე ახლომდებარე მდ. გუბაზეულის მონაცემები, რომელსაც ბახვი 2 წყალმიმღებების მსგავსი საშუალო ნიშნულის მქონე წყალშემკრები აქვს (ნახაზი 5.2.3.4.1.). გუბაზეულის ხარჯი ავლენს დაბალი წყალშემკრების თვისებებს: ზამთრის მაღალი ხარჯი (უფრო მეტი თხევადი ნალექის გამო), თოვლის დნობის უფრო ადრე დაწყება და უფრო დაბალი სეზონური პიკი ზაფხულში. თუმცა, მიუხედავად შედარებით დაბალ ნიშნულზე განლაგებული მონაკვეთების სიჭარბისა წყალშემკრებში, ბახვი-3-თან ხარჯზე დაკვირვებები უახლოვდება ბახმაროს დაკვირვებების მონაცემებს ზამთრის წყალმცირობის და თოვლის დნობის დროის თვალსაზრისით. მხოლოდ ზაფხულის პერიოდში, ბახვი-3-თან მოკლევადიანი ჩანაწერები გუბაზეულის გრძელვადიან დაკვირვებებს ემსგავსება, მაგრამ ეს შესაძლოა განპირობებულია უნაღვეო წლების მონაცემებით ბახვი-3-ის ჩანაწერებში (და ნაკლებად ეხება საპროექტო ჰესს).

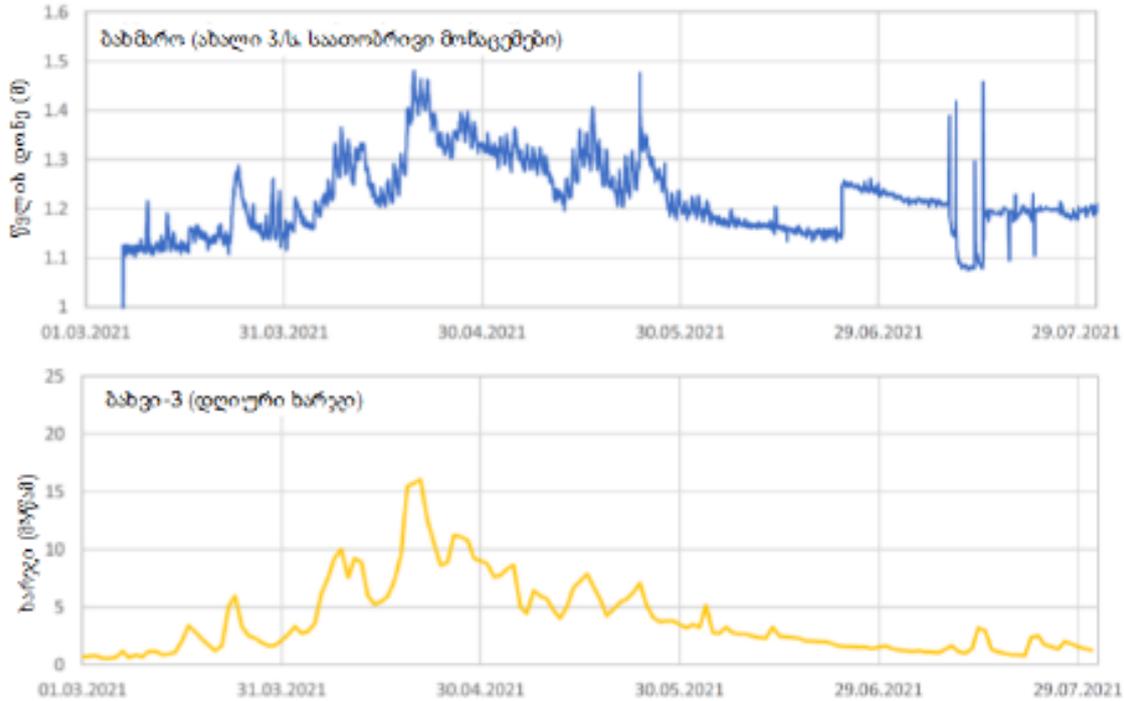
**ნახაზი 5.2.3.4.1.** საშუალო თვიური ხარჯი ბახმაროს ჰიდროსადგურზე (1953-1977წწ), ბახვი 3 ჰესზე (2016-2021წწ) და გუბაზეულზე (1935-1991)



ბახვი-3-ზე დაკვირვებული ზამთრის პერიოდის ხარჯის დონეები გარკვეულწილად დაკვირვების პერიოდის უნალექო წლების გავლენის ქვეშ იმყოფება, თუმცა, საშუალო და დაბალი ხარჯის კონსერვატიული შეფასებისთვის, გუბაზეულის ჩანაწერები რა თქმა უნდა ძალიან მაღალ მაჩვენებლებს უჩვენებს. თითქმის მთელი საშუალო და დაბალ ხარჯიანი პერიოდის განმავლობაში, ბახვი-3-ს და ბახმაროს ჩანაწერები ხარჯის მოდინების იდენტურ შეფასებებს იძლევიან, როგორც ეს ხანგრძლივობის მრუდეზე არის მოცემული 5.2.3.4.2. ნახაზზე. 120 დღემდე/წ ხანგრძლივობის პერიოდისთვის, ბახმაროს ჩანაწერები აშკარად უფრო მაღალია, რაც შესაძლოა დაკავშირებული იყოს ნალექიანი წლების არსებობით. ნაწილობრივ, ამას ხელს უწყობს წყალშემკრების ზედა ნაწილში თოვლის დნობის უფრო მაღალი პიკი და პოტენციურად უფრო მაღალი ნალექი. საპროექტო სქემებისათვის, აღნიშნული ხანგრძლივობის მრუდი ნაკლებად რელევანტურია. უნდა მოხდეს მონაცემებს შორის სხვაობის შემდგომი კვლევა, როგორც კი ბახმაროს ახალი ჰიდროსადგურიდან და ბახვი-3-ს წყალმიმღებიდან მოპოვებული იქნება ხარჯზე ერთდროული დაკვირვების მონაცემები.

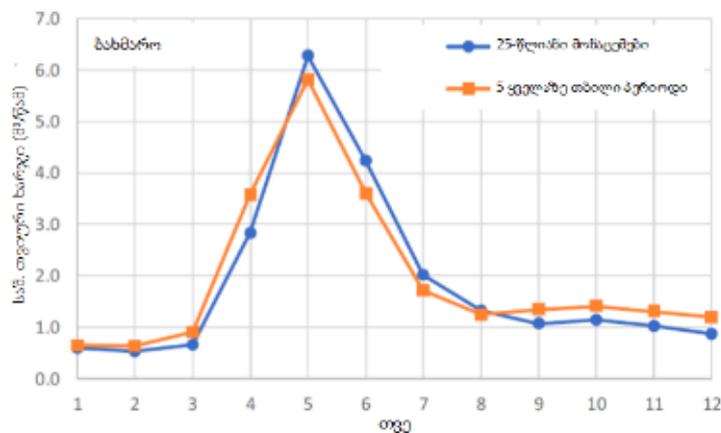
**ნახაზი 5.2.3.4.2.** ხარჯის ხანგრძლივობის მრუდები ბახმაროს ჰიდროსადგურზე (1953-1977წწ) და ბახვი-3 ჰესზე (2016-2021წწ)





მდინარის წყლის ხარჯზე ატმოსფერული ჰაერის გაზრდილი ტემპერატურის ზემოქმედების შეფასებისთვის, მოხდა ხუთი ყველაზე თბილი წლის დაკვირვების მონაცემების შედარება 3/ს ბახმაროს დაკვირვებულ 25 წლიან ჩანაწერთან (ნახაზი 5.2.3.4.3.). 25 წლიანი პერიოდისა და 5 ყველაზე თბილი წლის საშუალო ტემპერატურებს შორის სხვაობა დაახლოებით 1°C-ია, უფრო თბილი ტემპერატურის ტიპიური ზემოქმედება იმ ხარჯებზე, რომლებშიც თოვლის წილი ჭარბობს ნათლად გამოიხატება მაღალი მაჩვენებლით ზამთარში, ნაადრევი თოვლის დნობით და თოვლის დნობის უფრო დაბალი პიკური მაჩვენებლით (აღსანიშნავია, რომ ნალექი მცირედით ნაკლები იყო, დაახლ 3%-ით ხუთი ყველაზე უნალექო წლის განმავლობაში, მთლიან პერიოდთან შედარებით). ნახაზზე 5.2.3.4.3. ასევე ნაჩვენებია, რომ 1°C-იანი დათბობის ზემოქმედება არ არის მნიშვნელოვანი, რაც შეიძლება დაკავშირებული იყოს მაღალ ნიშნულთან, სადაც ზამთარში წყალშემკრების უმეტეს ნაწილზე თოვლი ჭარბობს მაღალი ტემპერატურის პირობებშიც კი.

**ნახაზი 5.2.3.4.3.** საშუალო თვიური ხარჯი ბახმაროს ახალ ჰიდროსადგურზე სრული 25 წლიანი ჩანაწერის (1953-1977) და ხუთი ყველაზე თბილი წლის პერიოდში



წარმოდგენილი ანალიზი ადასტურებს, რომ ბახმაროს ისტორიულ ჩანაწერებს და ამ ჩანაწერების საშუალებით გაანგარიშებულ ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის წყალმიმღებებზე ჩამონადენს შორის მხოლოდ მცირე სხვაობა არის მოსალოდნელი. მოსალოდნელი სხვაობა დაკავშირებულია მცირეწელიან პერიოდში პოტენციურ შედარებით უფრო მაღალ ხარჯთან და

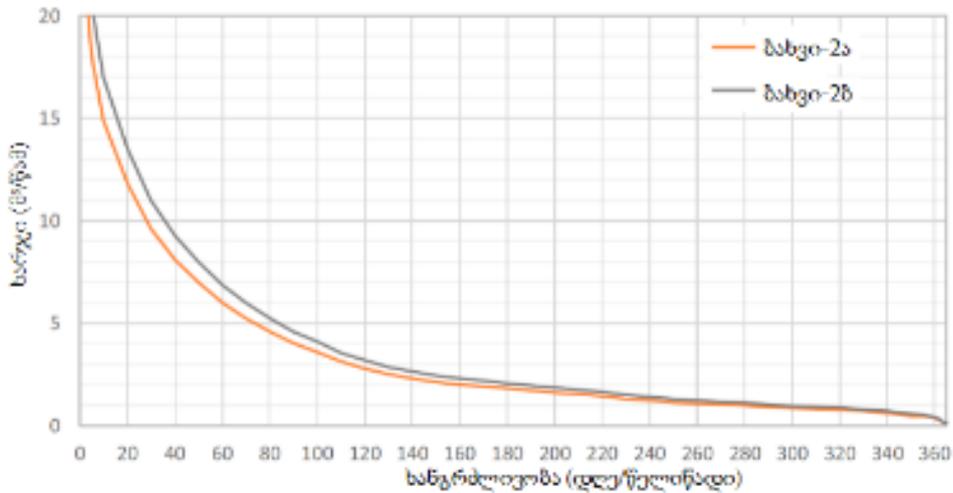
თოვლის დნობის უფრო ადრე დაწყებასთან. ორივე პარამეტრის შემთხვევაში, გაანგარიშება, რომელიც არ ითვალისწინებს ამ ცვლილებებს, შეიძლება ჩაითვალოს უფრო კონსერვატიულად. ამდენად, ბახვი 2 ჰესებზე მოდინებული ხარჯის შეფასება ეფუძნება ბახმაროს 1953-1977 წწ-ის გრძელვადიან 25 წლიანი პერიოდის დაკვირვებულ რიგებს.

**5.2.3.4.1 ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის წყალმიმღებებზე მოდინებული ხარჯი**

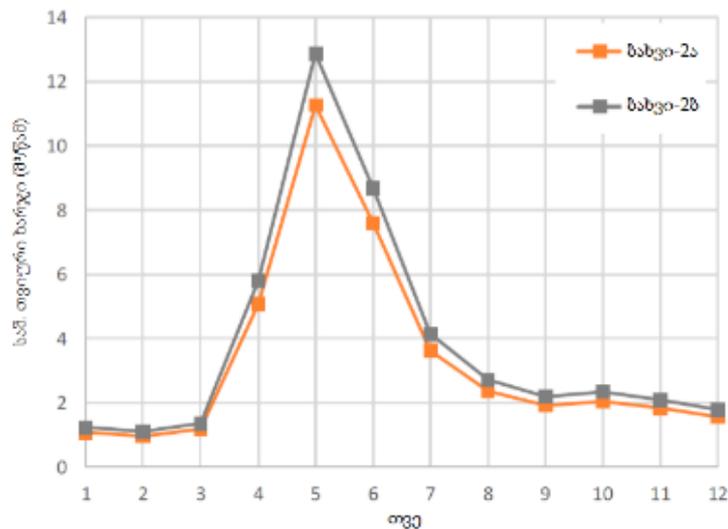
ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის წყალმიმღებებზე ხარჯი გაანგარიშდა ბახმაროს დაკვირვებული რიგებიდან წყალშემკრების ფართობის კოეფიციენტის გამოყენებით. შედეგად მიღებული საშუალო მოდინებული ხარჯი იქნება 3.4 მ<sup>3</sup>/წმ ბახვი 2ა-ს და 3.9 მ<sup>3</sup>/წმ ბახვი 2ბ-ს წყალმიმღებების კვეთებისათვის.

ნახაზზე 5.2.3.4.1.1. ნაჩვენებია შედეგად მიღებული ხანგრძლივობის მრუდები, ხოლო, ნახაზზე 5.2.3.4.1.2. მოცემულია საშუალო თვიური ხარჯები. ნახაზზე **Error! Reference source not found.** 5.2.3.4.1.3. გამოსახულია 25 წლიანი პერიოდის საშუალო წლიური ხარჯის მაჩვენებლები (მხოლოდ ბახვი 2ა-სთვის, უფრო მეტი საიმედოობისთვის), რომლებიც გამოყენებულ იქნა წლიური ხარჯის პროცენტული გადანაწილების გამოსათვლელად (ანალოგიურად გაანგარიშდა წლიური მაჩვენებლები ბახვი 2ბ სთვის).

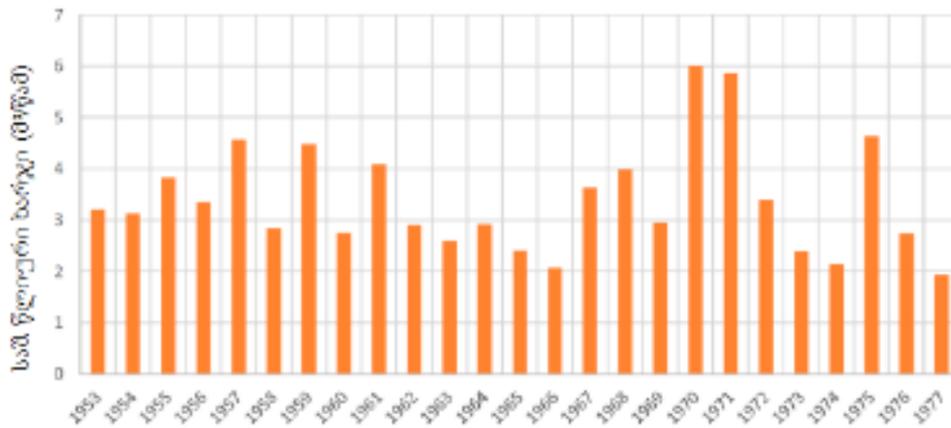
**ნახაზი 5.2.3.4.1.1.** ბახვი-2 წყალმიმღებებზე ხარჯის ხანგრძლივობის მრუდები



**ნახაზი 5.2.3.4.1.2.** ბახვი-2 წყალმიმღებების საშუალო თვიური ხარჯები



**ნახაზი 5.2.3.4.1.3.** ბახვი-2ა წყალმიმღებზე საშუალო წლიური ხარჯის რიგები 1953-1977წწ-ში



ყოვეთვიური ხარჯის განაწილება აღწერილია ცხრილში 5.2.3.4.1.1. და **Error! Reference source not found.** 5.2.3.4.1.2., ყველა იმ მონაცემით, რომელიც გაანგარიშდა დღიური ხარჯის საშუალო თვიური მონაცემების რიგებზე დაყრდნობით 1953-1977 წწ-ში. საშუალო წლიური ხარჯის განაწილება აღწერილია 5.2.3.4.1.3.

**ცხრილი 5.2.3.4.1.1.** საშუალო, მაქსიმალური და მინიმალური თვიური ხარჯებია (მ³/წმ) ბახვი 2ა-ზე, და თვიური ხარჯები 10%, 50%, 75% და 90% უზრუნველყოფის ალბათობით

თვე	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
საშ	1.1	1.0	1.2	5.1	11.3	7.6	3.6	2.4	1.9	2.1	1.8	1.6
მაქს	2.7	2.5	2.4	11.8	23.4	14.2	7.3	6.2	4.5	5.8	5.1	5.6
მინ	0.1	0.1	0.4	1.7	4.6	2.5	1.4	0.8	0.8	0.8	0.6	0.5
10%	2.0	1.8	1.9	8.8	17.6	11.3	6.1	4.1	3.1	3.4	2.5	2.2
50%	0.9	0.8	1.1	4.0	9.6	7.3	2.9	1.9	1.6	1.7	1.8	1.4
75%	0.8	0.6	0.8	3.0	8.0	5.5	2.4	1.5	1.2	1.2	1.2	1.0

**ცხრილი 5.2.3.4.1.2.** საშუალო, მაქსიმალური და მინიმალური თვიური ხარჯები (მ³/წმ) ბახვი 2ბ-ზე, და თვიური ხარჯები მოდინება 10%, 50%, 75% და 90% უზრუნველყოფის ალბათობით

თვე	11	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
საშ	1.2	1.1	1.4	5.8	12.9	8.7	4.1	2.7	2.2	2.3	2.1	1.8
მაქს	3.1	2.8	2.7	13.5	26.7	16.2	8.3	7.0	5.1	6.7	5.8	6.3
მინ	0.2	0.2	0.5	1.9	5.2	2.9	1.5	0.9	0.9	0.9	0.7	0.6
10%	2.2	2.0	2.1	10.1	20.1	13.0	6.9	4.7	3.5	3.9	2.8	2.6
50%	1.0	0.9	1.2	4.6	11.0	8.4	3.4	2.1	1.9	2.0	2.0	1.6
75%	0.9	0.7	0.9	3.5	9.2	6.3	2.8	1.8	1.4	1.4	1.4	1.1

**ცხრილი 5.2.3.4.1.3.** ბახვი 2 საშუალო წლიური ხარჯის განაწილება 25-წლიანი რიგების (1953-1977) საფუძველზე

გადაკარგების ალბათობა	მაქს	10	25	50	75	90	95	მინ
Q (მ³/წმ) ბახვი 2ა	6.0	4.6	4.0	3.1	2.7	2.2	2.1	1.9
Q (მ³/წმ) ბახვი 2ბ	6.9	5.3	4.6	3.6	3.1	2.6	2.4	2.2

ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის წყალმიმღებებზე მოდინებული ხარჯის 25 წლიანი პერიოდის დღიური დროის რიგების მიხედვით გაანგარიშდა მინიმალური ხარჯი, როგორც წარმოდგენილია ცხრილში 5.2.3.4.1.4. აღნიშნული დროის რიგების გაანალიზების შედეგად გამოყვანილი აბსოლუტური 10 დღიანი და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯი მიღებულია ბახმაროზე 1959 წლის თებერვალში აღრიცხული ყველაზე დაბალი ხარჯის ერთი პერიოდიდან, მაშინ როდესაც ხარჯის იგივე მაჩვენებელი აღრიცხული იყო ერთზე მეტ თვეში. ვინაიდან ჩანაწერის ეს ნაწილი შეიძლება მცდარი ყოფილიყო, გაანგარიშდა ალტერნატიული

მაჩვენებელი, 1959 წლის მცირეწლიანი პერიოდის შემცირებით. აღნიშნული მაჩვენებლები უფრო რეალისტურად უნდა ჩაითვალოს, თუმცა, რადგან არ შეიძლება გამოირიცხოს 1959 წლის თებერვლის ჩანაწერების სისწორე სრულად ან ნაწილობრივ მაინც, მაჩვენებლების შესახებ ინფორმაცია არის წარმოდგენილი ქვემოთ.

ცხრილში **Error! Reference source not found.**5.2.3.4.1.4. ასევე წარმოდგენილია მინიმალური ხარჯის უფრო ზუსტი მაჩვენებლები, რომლებიც მიღებულია დღიური ხარჯის ხანგრძლივობის მრუდიდან; ეს მაჩვენებლები მოცემულია წელიწადში 10 დღიანი გადაჭარბების მქონე ხარჯის სახით (97.3% გადაჭარბების ალბათობა. Q<sub>97.3</sub>) და ხარჯის სახით 95% გადაჭარბების ალბათობით.

**ცხრილი 5.2.3.4.1.4.** ბახვი 2 ჰესზე ხარჯის მოდინების წყალმცრობის სხვადასხვა მაჩვენებელი

მაჩვენებელი	10-დღიანი მინ (1959 წ. ჩათვლით)	30-დღიანი მინ (1959 წ. ჩათვლით)	10-დღიანი მინ (1959 წ. გამოკლებით გამორიცხვით)	30-დღიანი მინ (1959 წ. გამოკლებით გამორიცხვით)	Q <sub>97.3</sub> 10 დღე	Q <sub>95</sub>
Q (მ <sup>3</sup> /წმ) ბახვი 2ა	0.13	0.13	0.29	0.34	0.46	0.55
Q (მ <sup>3</sup> /წმ) ბახვი 2ბ	0.15	0.15	0.33	0.39	0.52	0.63

**5.2.3.4.2 მდინარე ბახვისწყლის შენაკადი ხეების მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება ბახვი 2 ბ სადგურის საპროექტო მონაკვეთზე**

მდინარე ბახვისწყალზე მოსაწყობი ბახვი-2ბ სადგურის დერივაციის უბანზე მდინარის შენაკადი მუდმივი ხეები სათავეს იღებენ მდინარის ჩრდილო-აღმოსავლეთით და სამხრეთ-დასავლეთით არსებულ წყალგამყოფებზე. ჩრდილო-აღმოსავლეთით მდებარე ხეების წყალშემკრები აუზები მდებარეობენ მდ. ბახვისწყლისა და მდ. საშუალას წყალგამყოფის სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობზე, ხოლო სამხრეთ-დასავლეთით მდებარე ხეები, მდ. ბახვისწყლისა და მდ. ნატანების წყალგამყოფის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობზე.

საპროექტო ბახვი-2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის დერივაცია გაყოფილია 2 მონაკვეთად: ზედა მონაკვეთზე- ბახვი 2ა სადგურის დერივაციის უბანზე მდინარეს ერთვის 8, ხოლო ქვედა მონაკვეთზე - ბახვი 2ბ სადგურის დერივაციის უბანზე 12 მუდმივი შენაკადი. აღნიშნული ხეების შესართავებში დადგენილია წყალშემკრები აუზების ფართობები, წყალშემკრები აუზის ფართობების საშუალო სიმაღლეები და საშუალო მრავალწლიური ხარჯების სიდიდეები. ბახვი 2ა სადგურის დერივაციის მონაკვეთზე არსებული 8 მუდმივი შენაკადიდან დერივაციას კვეთს 4, ბახვი 2ბ სადგურის დერივაციის მონაკვეთზე კი 5 ხევი. დერივაციის გადაკვეთის ადგილებში დადგენილია აღნიშნული ხეების წყლის მაქსიმალური ხარჯები.

შენაკადების განლაგების სქემა მოცემულია ნახაზზე 5.2.3.4.4.1. მუდმივი შენაკადების გარდა, დერივაციის ორივე მონაკვეთზე მდინარეს ერთვის მრავალი უმნიშვნელო მშრალი ხევი, რომელთა ჰიდროლოგიური მახასიათებლების დადგენა მეტად უმნიშვნელო წყალშემკრები აუზის ფართობების მიზეზით, არ იქნა მიჩნეული მიზანშეწონილად.

მდინარე ბახვისწყალზე მოსაწყობი ბახვი 2ა სადგურის დერივაციის მონაკვეთზე არსებული მდინარის მუდმივი შენაკადი ხეების წყალშემკრები აუზის ფართობები იცვლება 0,238 კმ<sup>2</sup>-დან 1,66 კმ<sup>2</sup>-მდე, ბახვი 2ბ სადგურის მონაკვეთზე არსებული მუდმივი შენაკადი ხეების წყალშემკრები აუზის ფართობები კი 0,038 კმ<sup>2</sup>-დან 0,706 კმ<sup>2</sup>-მდე. ხეების კალაპოტები ხასიათდება მაღალი ქანობებით. მათი აუზების გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ ანდეზიტო-ბაზალტები და დიორიტები, რომლებიც გადაფარულია თიხიანი და თიხნარი ნიადაგებით. ხეების აუზები თითქმის მთლიანად დაფარულია ხშირი ფოთლოვანი ტყით.

საკვლევი ხევები საზრდოობენ თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მათი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობით, შემოდგომის წყალმოვარდნებით, ზაფხულის არამდგრადი და ზამთრის შედარებით მდგრადი წყალმცირობით. აღნიშნული ხევები გრუნტის წყლებით ძირითადად საზრდოობენ ზაფხულის არამდგრადი და ზამთრის წყალმცირობის პერიოდში.

ხევების მუდმივი ჩამონადენი სამეურნეო საქმიანობაში არ გამოიყენება.

### 5.2.3.4.3 საშუალო წლიური ხარჯები

მდინარე ბახვისწყალზე მოსაწყობი ბახვი-2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის დერივაციის გადამკვეთი ხევები ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით შეუსწავლელი არიან. მათი საშუალო წლიური ხარჯების დასადგენად შესართავის კვეთებში ანალოგის მეთოდის გამოყენება კი დაუშვებელია წყალშემკრები აუზების მეტად მცირე ფართობების მიზეზით. ამიტომ, მათი საშუალო მრავალწლიური ხარჯების სიდიდეები შესართავებში დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტში დამუშავებულ მონოგრაფიაში „კავკასიის წყლის ბალანსი და მისი გეოგრაფიული კანონზომიერება“ (მეცნიერება, 1991 წ.).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი ხევის აუზის მდებარეობის რაიონისთვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლეებისა და ჩამონადენის ფენის სიმაღლეებს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი ხევის აუზის საშუალო სიმაღლის შესაბამისი ჩამონადენის ფენის სიმაღლე. აუზის საშუალო სიმაღლე განისაზღვრება ჰიდროლოგიაში საყოველთაოდ ცნობილი გამოსახულებით

$$H_{SASH} = \frac{f_1 \cdot h_1 + f_2 \cdot h_2 + f_3 \cdot h_3 + \dots + f_n \cdot h_n}{F}$$

სადაც,

- $f_1, f_2, \dots$  მეზობელ ჰორიზონტალებს შორის არსებული ფართობია კმ<sup>2</sup>-ში;
- $h_1, h_2, \dots$  ჰორიზონტალის ნიშნულების ნახევარჯამია მ-ში;
- $F$  - წყალშემკრები აუზის მთლიანი ფართობია საანგარიშო კვეთში კმ<sup>2</sup>-ში.

საკვლევი ხევების საშუალო მრავალწლიური ხარჯი კი განისაზღვრება გამოსახულებით

$$Q_0 = \frac{Fkm^2 \cdot hmm \cdot 1000}{tsek} \text{ მ}^3/\text{წამ}$$

სადაც,

- $Fkm^2$  – ხევის წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ<sup>2</sup>-ში;
- $hmm$  – ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა მმ-ში;
- $tsek$  – წამების რაოდენობაა წელიწადში, რაც ტოლია 31560000 წამის.

ვინაიდან ხევების წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლეებსა და მდ. ბახვისწყალზე არსებულ ჰიდროლოგიური საგუშაგოების (ჰ/ს ბახმარო, ჰ/ს ქვედა ბახვი) წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლეებს შორის მეტად დიდი სხვაობაა, ხევების საშუალო მრავალწლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება ჩატარებულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I“-ში მოცემული ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარეების შიდაწლიური განაწილების მიხედვით, რომლის %-ული განაწილება თვეებს შორის დადგენილია აუზის საშუალო სიმაღლეების მიხედვით.

ქვემოთ, ცხრილში 5.2.3.4.3.1., მოცემულია საპროექტო ჰესის დერივაციის უბანზე მდინარის შენაკადი ხევების საშუალო მრავალწლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება.

აქვე აღსანიშნავია, რომ დერივაციის ორივე მონაკვეთის ფარგლებში არსებული ხევების წყალშემკრები აუზები და მათი მიმდებარე ტერიტორიები, თითქმის მთლიანად დაფარულია ხშირი ფოთლოვანი ტყით, რაც იძლევა მდინარის კალაპოტში შემდინარე გრუნტის წყლების ჩამონადენის მაღალ მნიშვნელობებს, რომელთა დადგენა ზედაპირული წყლის საანგარიშო მეთოდით შეუძლებელია. მიგვაჩნია, რომ აღნიშნული გრუნტის წყლების ჩამონადენი დაემატება საპროექტო სათავე ნაგებობიდან გაშვებულ ეკოლოგიურ ხარჯს და ზემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემული მუდმივი შენაკადების ხარჯებს, რაც გაზრდის მდინარის ეკოლოგიური ხარჯის სიდიდეს.

**ცხრილი 5.2.3.4.3.1.** საპროექტო ჰესის დერივაციის უბანზე მდინარის შენაკადი ხეობის საშუალო მრავალწლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება მ<sup>3</sup>/წმ-ში

ხეობის N	F კმ <sup>2</sup>	H მ	h მ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
<b>ზედა მონაკვეთი - ზახვი 2ა სადგურის დერივაცია</b>																
1	0.471	1590	1636	0.017	0.022	0.029	0.043	0.030	0.020	0.015	0.014	0.022	0.025	0.026	0.025	<b>0.024</b>
2	0.756	1614	1646	0.028	0.035	0.047	0.070	0.048	0.033	0.025	0.024	0.035	0.040	0.042	0.041	<b>0.039</b>
3	0.700	1718	1687	0.026	0.033	0.044	0.066	0.047	0.031	0.024	0.023	0.033	0.038	0.040	0.039	<b>0.037</b>
4	1.660	1595	1638	0.061	0.078	0.103	0.155	0.111	0.073	0.056	0.054	0.078	0.089	0.094	0.092	<b>0.087</b>
5	0.231	1402	1549	0.008	0.010	0.013	0.20	0.014	0.009	0.007	0.007	0.010	0.011	0.012	0.011	<b>0.011</b>
6	0.303	1371	1533	0.011	0.014	0.018	0.027	0.019	0.012	0.010	0.010	0.014	0.015	0.016	0.014	<b>0.015</b>
7	1.160	1452	1575	0.042	0.053	0.068	0.105	0.075	0.047	0.037	0.037	0.053	0.058	0.063	0.058	<b>0.058</b>
8	0.238	1346	1520	0.008	0.010	0.013	0.20	0.014	0.009	0.007	0.007	0.010	0.011	0.012	0.011	<b>0.011</b>
<b>ჯამი</b>	-	-	-	<b>0.201</b>	<b>0.255</b>	<b>0.335</b>	<b>0.506</b>	<b>0.358</b>	<b>0.234</b>	<b>0.181</b>	<b>0.176</b>	<b>0.255</b>	<b>0.287</b>	<b>0.305</b>	<b>0.291</b>	<b>0.282</b>
<b>ქვედა მონაკვეთი - ზახვი 2ბ სადგურის დერივაცია</b>																
1	0.425	1404	1550	0.015	0.019	0.025	0.038	0.026	0.018	0.013	0.012	0.019	0.022	0.023	0.022	<b>0.021</b>
2	0.125	1267	1479	0.004	0.005	0.007	0.011	0.009	0.005	0.004	0.003	0.005	0.006	0.007	0.006	<b>0.006</b>
3	0.437	1488	1594	0.016	0.020	0.026	0.041	0.027	0.019	0.014	0.012	0.020	0.023	0.024	0.023	<b>0.022</b>
4	0.369	1388	1542	0.013	0.016	0.021	0.033	0.022	0.016	0.011	0.010	0.016	0.019	0.020	0.019	<b>0.018</b>
5	0.300	1386	1546	0.011	0.014	0.018	0.027	0.019	0.012	0.010	0.010	0.014	0.015	0.016	0.014	<b>0.015</b>
6	0.400	1297	1494	0.014	0.017	0.022	0.034	0.023	0.017	0.012	0.011	0.017	0.020	0.021	0.020	<b>0.019</b>
7	0.038	968	1330	0.001	0.002	0.002	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	<b>0.002</b>
8	0.238	1310	1501	0.008	0.010	0.013	0.20	0.014	0.009	0.007	0.007	0.010	0.011	0.012	0.011	<b>0.011</b>
9	0.381	1454	1576	0.014	0.017	0.022	0.034	0.023	0.017	0.012	0.011	0.017	0.020	0.021	0.020	<b>0.019</b>
10	0.706	1272	1481	0.024	0.030	0.038	0.059	0.040	0.030	0.021	0.018	0.030	0.035	0.036	0.035	<b>0.033</b>
11	0.475	1184	1436	0.016	0.020	0.026	0.041	0.027	0.019	0.014	0.012	0.020	0.023	0.024	0.023	<b>0.022</b>
12	0.562	1096	1390	0.018	0.023	0.030	0.045	0.031	0.022	0.016	0.013	0.023	0.026	0.027	0.026	<b>0.025</b>
<b>ჯამი</b>	-	-	-	<b>0.154</b>	<b>0.193</b>	<b>0.250</b>	<b>0.385</b>	<b>0.264</b>	<b>0.186</b>	<b>0.135</b>	<b>0.120</b>	<b>0.193</b>	<b>0.222</b>	<b>0.233</b>	<b>0.221</b>	<b>0.213</b>

#### 5.2.3.4.4 წყლის მაქსიმალური ხარჯები

საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურის სქემის დერივაციის მონაკვეთები, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, იკვეთება მუდმივი ჩამონადენის მქონე რამდენიმე ხევით. აღნიშნული ხევების წყლის მაქსიმალური ხარჯები დერივაციის გადაკვეთებზე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკური მითითებაში“.

აღსანიშნავია, რომ შემოთავაზებული მეთოდი წყლის მაქსიმალური ხარჯების 7-10%-ით მაღალ მნიშვნელობებს იძლევა, ვიდრე იმავე ტექნიკურ მითითებაში მოყვანილი დეტალური მეთოდი და СНиПС2.01.14-83-ში მოცემული ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა, რომელიც გამოყვანილია ყოფილი სსრ კავშირის მდინარეებისთვის გასული საუკუნის 60-იან წლებში. ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა არ ითვალისწინებს ბოლო ათწლეულების განმავლობაში მიმდინარე კლიმატის გლობალურ ცვლილებებს და მასთან დაკავშირებულ ნალექების გაზრდილ ინტენსივობას, რაც შესაბამისად აისახება ამ ფორმულით მიღებული ხარჯების დაბალ სიდიდეებზე. კლიმატის გლობალური ცვლილებების ფონზე ნალექების გაზრდილი ინტენსივობისა და შესაბამისად მაქსიმალური ხარჯების გაზრდილი მაჩვენებლების გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეების დადგენის შესახებ ტექნიკურ მითითებაში მოცემული მეთოდით. აღნიშნული მეთოდი კარგად აპრობირებულია საქართველოს პირობებში და პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე აკმაყოფილებს კლიმატის ცვლილებებით გამოწვეულ თანამედროვე მოთხოვნებს.

„კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“ მოცემული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იმ წყალსადინარებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი დასავლეთ საქართველოს პირობებში არ აღემატება 400 კმ<sup>2</sup>-ს, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

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

სადაც,

- $R$  - რაიონული პარამეტრია. მისი მნიშვნელობა დასავლეთ საქართველოს პირობებში მიღებულია 1,35-ის ტოლი;
- $F$  - წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში კმ<sup>2</sup>-ში;
- $K$  - რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და ტოლია 6,50-ის;
- $\tau$  - განმეორებადობაა წლებში;
- $\bar{i}$  - ხევის კალაპოტის გაწონასწორებული ქანობია ერთეულებში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;
- $L$  - ხევის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე კმ-ში;
- $\Pi$  - ხევის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და ჩვენ შემთხვევაში  $\Pi = 1,0$ ;
- $\lambda$  - აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

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

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

- $\delta$  - აუზის ფორმის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

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

- სადაც,
- $B_{\max}$  - აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში;
- $B_{sas}$  - აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება დამოკიდებულებით

$$B_{sas} = \frac{F}{L};$$

იმ ხეების წყლის მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშებისას, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობები ნაკლებია 5 კმ<sup>2</sup>-ზე, ზემოთ განხილულ ფორმულაში დამატებით შედის წყალშემკრები აუზის ფართობების შესაბამისად სპეციალურად დამუშავებული, ქვემოთ მოყვანილი კოეფიციენტები

$F$ კმ <sup>2</sup>	<1	1	2	3	4	5
$K$	0.70	0.80	0.83	0.87	0.93	1.00

ვინაიდან საპროექტო ჰესის დერივაციის გადამკვეთი ხეების წყალშემკრები აუზის ფართობები ნაკლებია 1-ზე, მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშებისას გამოყენებული კოეფიციენტის მნიშვნელობა ტოლია 0,70-ის.

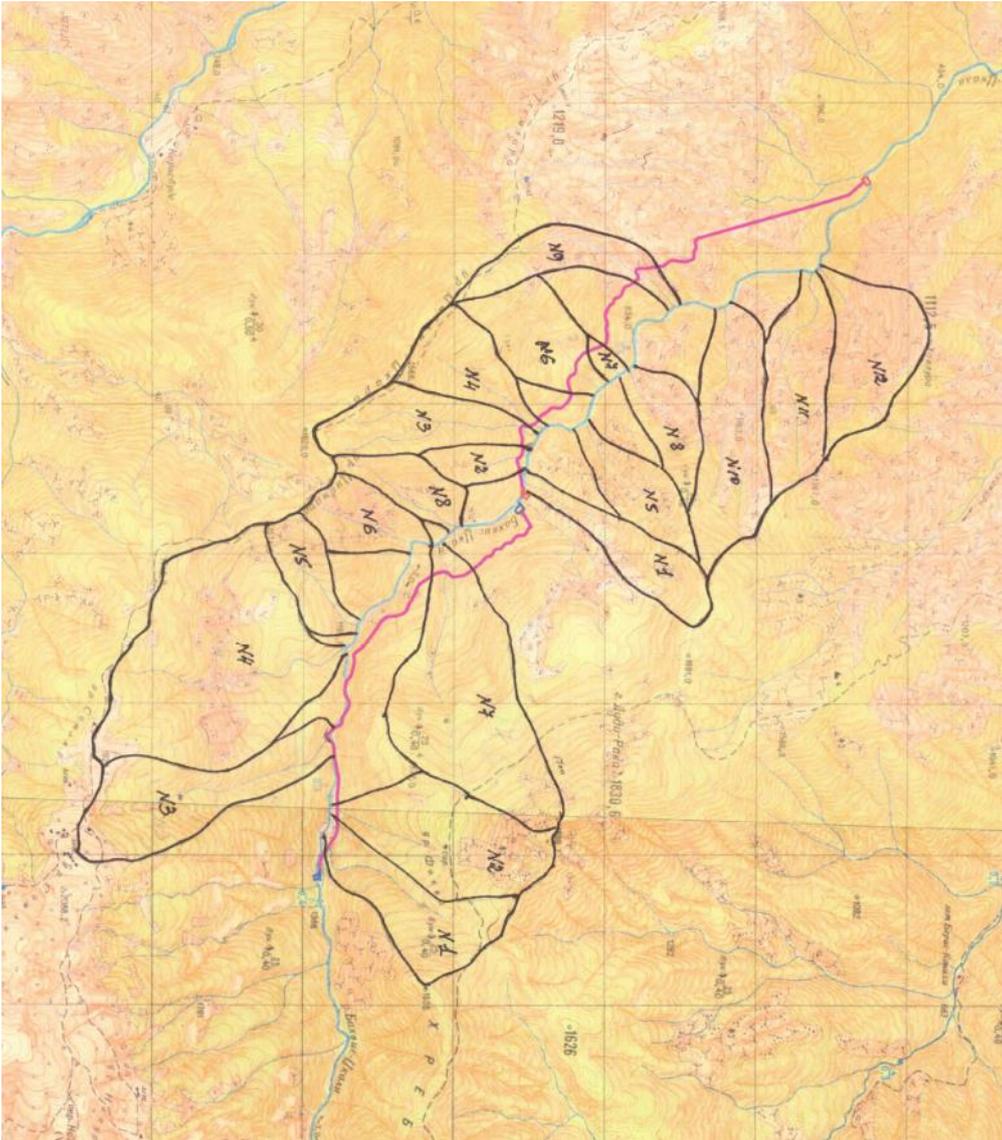
საპროექტო ჰესის დერივაციის გადამკვეთი ხეების წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები საპროექტო კვეთებში, დადგენილი 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, ასევე ზემოთ მოყვანილი ფორმულით დადგენილი საანგარიშო განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოცემულია ქვემოთ, ცხრილში 5.2.3.4.4.1.

**ცხრილი 5.2.3.4.4.1.** საპროექტო ჰესის დერივაციის გადამკვეთი ხეების წყლის მაქსიმალური ხარჯები გადაკვეთის კვეთებში მ<sup>3</sup>/წმ-ში

ხეის N	$F$ კმ <sup>2</sup>	$L$ კმ	$i$ კალ.	$\lambda$	$\delta$	მაქსიმალური ხარჯები მ <sup>3</sup> /წამ-ში					
						$\tau = 200$ წელს	$\tau = 100$ წელს	$\tau = 50$ წელს	$\tau = 33$ წელს	$\tau = 20$ წელს	$\tau = 10$ წელს
<b>ზედა მონაკვეთი - ბახვი 2ას დერივაციის უბანი</b>											
1	0.471	1.40	0.286	0.83	1.00	11.2	9.64	7.41	6.34	5.23	4.02
2	0.756	1.46	0.325	0.83	1.06	16.5	14.2	10.9	9.33	7.70	5.93
3	0.700	1.70	0.397	0.84	1.09	16.6	14.3	11.0	9.40	7.76	5.97
4	1.120	2.00	0.325	0.83	1.12	25.8	22.2	17.1	14.6	12.0	9.27
<b>ქვედა მონაკვეთი - ბახვი 2ბ-ს დერივაციის უბანი</b>											
1	0.125	0.50	0.650	0.83	1.02	5.38	4.64	3.57	3.05	2.52	1.94
2	0.437	1.30	0.462	0.84	1.04	11.9	10.3	7.92	6.77	5.59	4.30
3	0.36	0.85	0.588	0.83	1.06	11.3	9.71	7.46	6.38	5.27	4.05
4	0.375	0.60	0.500	0.83	1.00	10.6	9.16	7.04	6.02	4.97	3.82
5	0.344	1.22	0.369	0.96	1.00	10.9	9.39	7.22	6.17	5.10	3.92

საპროექტო ბახვი-2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის დერივაციის ორივე მონაკვეთზე მდინარის არსებული მუდმივი შენაკადების წყალშემკრები აუზები შესაბამისი ნუმერაციით დატანილია 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიულ რუკაზე.

**ნახაზი 5.2.3.4.1.** მდ. ბახვიწყლის შენაკადების სქემა ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სადგურების დერივაციის უბანზე



### 5.2.3.5 წყალდიდობები

ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის წყალმიმღებისთვის წყალდიდობის შეფასება ეფუძნება მდინარე ბახვისწყლის არსებული ხარჯის მონაცემებს, ძირითადად გამოყენებულია ბახმაროს ჰიდროსადგურის დაკვირვების მონაცემები და დამატებითი ინფორმაცია აღებულია ბახვი 3-ის მოკლე დაკვირვების სერიებიდან. შედარებისთვის, გამონაკლისის სახით გაანალიზებულია მდინარე გუბაზეულის ხარჯის გრძელვადიანი რიგები.

ჰიდროსაგუშაგოების ლოკაციებისათვის წყალდიდობის სიხშირის გაანგარიშების შედეგების რეგიონალიზაცია (რეგიონალურ დონეზე განხილვა) მოხდა წყალდიდობის ინდექსის მიხედვით შეფასების მეთოდის საფუძველზე.

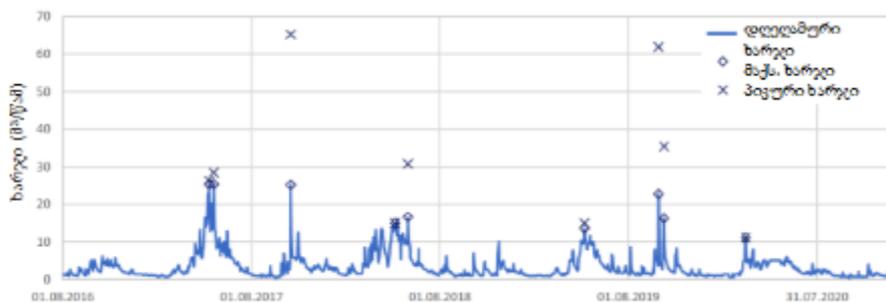
#### 5.2.3.5.1 წყალდიდობის პიკური მონაცემები

ინფორმაცია წყალდიდობის ხარჯის შესახებ აღებულია შემდეგი წყაროებიდან:

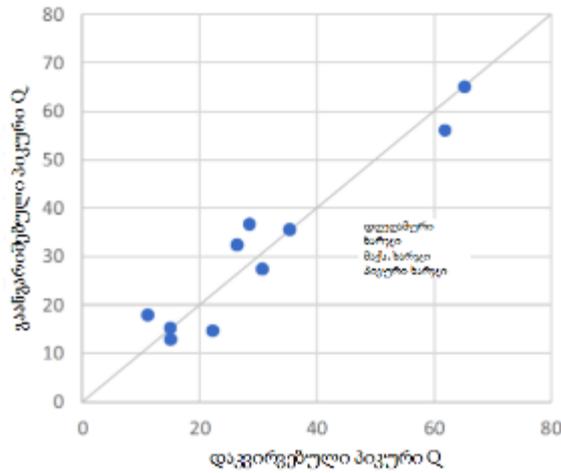
- 2016-2021 წლების ბახვი 3 ჰესის ხარჯის საათური მონაცემები. ვინაიდან ეს სერიები ძალიან მოკლეა წყალდიდობის სიხშირის ანალიზში გამოსაყენებლად, მათი გამოყენება მოხდა საშუალო დღიურ ხარჯსა და წყალდიდობის საათურ პიკურ ხარჯს შორის ურთიერთდამოკიდებულების გაანგარიშებაში;
- 1952-1978 წლების ჰიდროსადგურ ბახმაროს დღელამურ ხარჯზე დაკვირვების მონაცემები (აღნიშნულ ჩანაწერებში გამოტოვებული მონაცემების და ხარვეზების გამო პირველი და ბოლო წლის უგულვებელყოფამ მნიშვნელოვანი გავლენა არ იქონია წყალდიდობის პიკური მაჩვენებლების გაანგარიშებაზე). წყალდიდობის პიკური ხარჯი შეფასდა ბახვი 3-ის საათური მონაცემებიდან აღებული კავშირის საფუძველზე;
- ინფორმაცია ბახმაროს ჰიდროსადგურზე წყალდიდობის პიკური ხარჯის შესახებ, რომელიც მოცემულია დოქტორ საკლის (Dr. Sackl) [2] ანგარიშში;
- ახლომდებარე გუბაზეულის წყალშემკრებ აუზში არსებული ჰიდროსადგურიდან აღებული დღიურ ხარჯზე დაკვირვების მონაცემები 1935-1991 წწ პერიოდისთვის. შერჩეული პიკური მაჩვენებლებისთვის წყალდიდობის პიკური ხარჯი გაანგარიშდა ბახვი-3-ზე აღრიცხული საათობრივი ხარჯის მონაცემებიდან მიღებული თანაფარდობის საფუძველზე;

ნახაზზე **Error! Reference source not found.**5.2.3.5.1.1. მოცემულია ბახვი 3-ის დღელამური ხარჯის დროის სერიები (ჩანაწერის იმ ნაწილისთვის, სადაც ხელმისაწვდომია ინფორმაცია წყალსაგდების ხარჯის შესახებ) და შერჩეული ათი პიკური პერიოდის დღელამური საშუალო მნიშვნელობები და საათური პიკური მნიშვნელობები. აღნიშნული მონაცემების საფუძველზე, დადგინდა დღელამური საშუალო და პიკური ხარჯის მაჩვენებელს შორის დამოკიდებულება. აღნიშნული დამოკიდებულების გამოსათვლელი ფორმულა ეფუძნება სანგალისის მიდგომას (Sangal's approach) და ითვალისწინებს პიკური პერიოდის დღის, ასევე წინა და მომდევნო დღეების დღელამურ საშუალო ხარჯებს. ნახაზზე **Error! Reference source not found.**5.2.3.5.1.2. მოცემულია დაკვირვებული საათური პიკური მაჩვენებლების შედარება პიკურ ხარჯთან, რომელიც გაანგარიშებულია დღელამური მონაცემებიდან სანგალისის ფორმულით.

**ნახაზი 5.2.3.5.1.1.** ბახვი 3-ზე დაკვირვებული დღელამური ხარჯი და მაქსიმალური, ასევე საათური პიკური ხარჯები

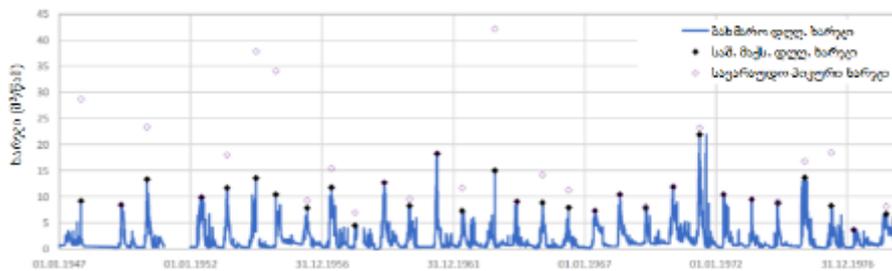


**ნახაზი 5.2.3.5.1.2.** დაკვირვებული პიკური მონაცემები და პიკური ხარჯი, რომელიც გაანგარიშებულია დღელამური საშუალო მონაცემებიდან ბახვი 3-ის პიკური პერიოდისთვის.

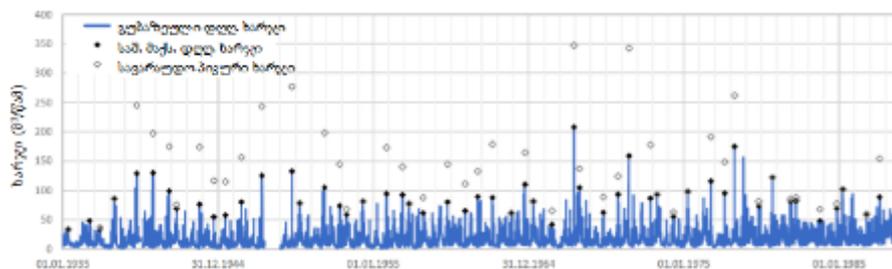


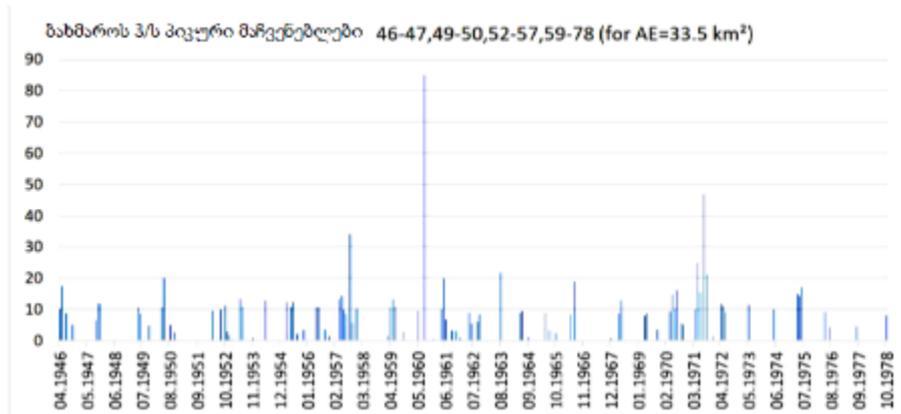
ბახვი 3-დან აღებული პიკური ხარჯის გაანგარიშება ასევე გამოყენებული იქნა წლიურ მაქსიმალურ სერიებში (AMS), რომელიც განისაზღვრა ბახმაროს (ნახაზი 5.2.3.5.1.3.) და გუბაზეულის (ნახაზი 5.2.3.5.1.4.) ჰიდროსადგურის დღელამური მონაცემებიდან. როგორც დიაგრამებზეა ნაჩვენები, სავარაუდო პიკები მერყეობს საშუალო დღელამურ მნიშვნელობებთან ძალიან ახლოს მდგომი მნიშვნელობებიდან იმ პიკურ მნიშვნელობებამდე, რომელიც მნიშვნელოვნად მაღალია, ეს დამოკიდებულია ხარჯის დინამიკაზე, რომელიც გამოთვლილია წინა და მომდევნო დღის დღელამური ხარჯიდან.

**ნახაზი 5.2.3.5.1.3.** ბახმაროს ჰიდროსადგურზე დღელამური ხარჯი და მაქსიმალური და სავარაუდო პიკური ხარჯი



**ნახაზი 5.2.3.5.1.4.** გუბაზეულის ჰიდროსადგურზე დღელამური ხარჯი და მაქსიმალური და სავარაუდო პიკური ხარჯი



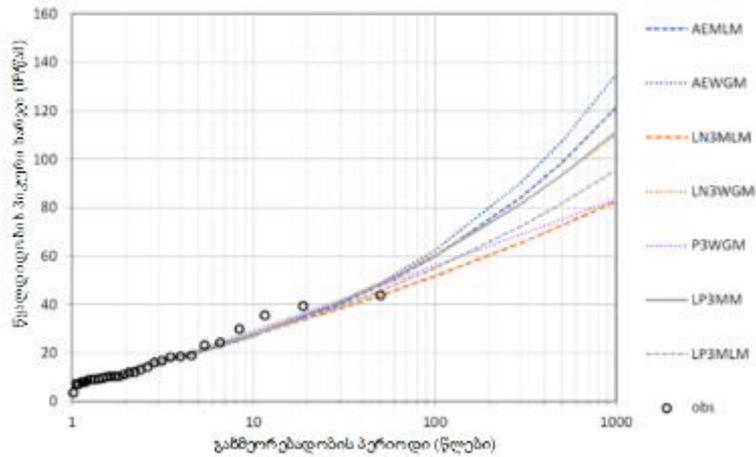


**5.2.3.5.2 წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი**

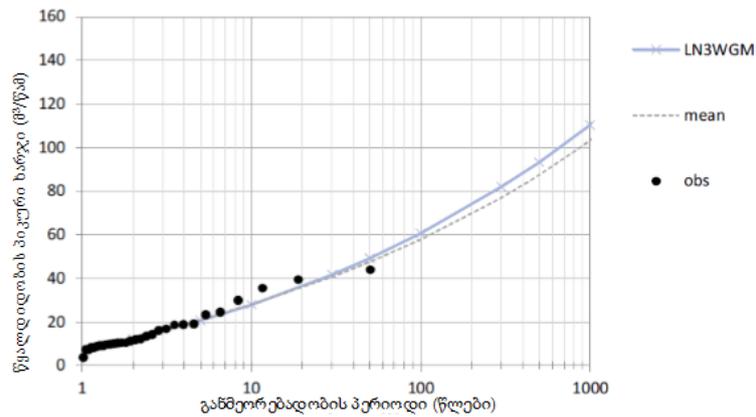
განხორციელდა ჰ/ს ბახმაროს პიკური ხარჯების სამი რიგის წყალდიდობების სიხშირის ანალიზი: პირველი რიგის მონაცემების გაანგარიშება მოხდა დღიურ ხარჯებზე დაყრდნობით, მეორე რიგის მონაცემები აღებულ იქნა წყარო [2]-ის ბახმაროს პიკური მონაცემებიდან, ხოლო მესამე რიგის კი გუბაზეულის დღიურ ხარჯებზე დაყრდნობით გაანგარიშებული პიკური მონაცემებიდან. წყალდიდობების სიხშირის ანალიზი განხორციელდა პროგრამული უზრუნველყოფის HQ-Ex გამოყენებით (DHI). აღნიშნული პროგრამის მეშვეობით მოხდა რამდენიმე ექსტრემალური მაჩვენებლის განაწილების (extreme value distribution) მორგება მოცემულ მონაცემებზე პარამეტრების გაანგარიშების სამი სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით და ასევე უზრუნველყოფილ იქნა შესაბამისობის კრიტერიუმის მიღება შეფასების სამი სხვადასხვა გაანგარიშების საფუძველზე. ნახაზზე 5.2.3.5.2.1. მოცემულია შვიდი ექსტრემალური მაჩვენებლის განაწილების შედეგები შესაბამისობის მიღებულ კოეფიციენტთან ერთად ბახმაროსთვის (საანგარიშო პიკური მაჩვენებელი).

Log-Normal განაწილებამ, რომლის პარამეტრების გაანგარიშება მოხდა ალბათობის შეწონილი მომენტების მეთოდით, გაანალიზებულ მონაცემთა სამივე რიგთან კარგი შესაბამისობა აჩვენა (წყალდიდობის სიხშირის ანალიზის (FFA) დიაგრამაზე მოცემულია აბრევიატურის სახით - LN3 (ლოგ-ნორმალური-3) WGM (შეწონილი მომენტები)) გარდა ამისა, აღნიშნული მეთოდით მიღებული შედეგები ახლოს აღმოჩნდა ყველა დასაშვები განაწილების შედეგების საშუალო მაჩვენებელთან, როგორც ეს ნაჩვენებია ქვემოთ მოცემულ დიაგრამებზე - ჰ/ს ბახმარო (საანგარიშო პიკური მაჩვენებელი ნახაზი 5.2.3.5.2.2.), ჰ/ს ბახმარო (წყარო [2]-დან აღებული პიკური მაჩვენებელი, ნახაზი 5.2.3.5.2.3.) და გუბაზეული (ნახაზი 5.2.3.5.2.4.). ამდენად, მოცემული განაწილების შედეგები გამოყენებულ იქნა ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის წყალმიმღებზე მოდინებული საპროექტო წყალდიდობის ხარჯის შემდგომი გაანგარიშებისთვის.

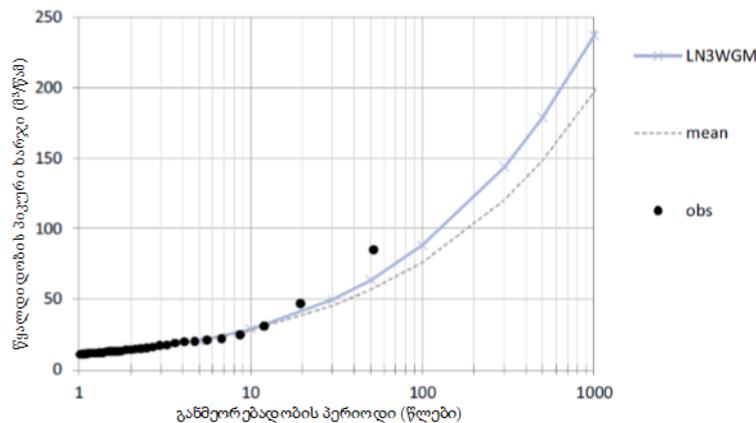
**ნახაზი 5.2.3.5.2.1.** წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი ბახმაროსთვის (საანგარიშო პიკური მაჩვენებელი), მონაცემებთან შესაბამისი ექსტრემალური მაჩვენებლების სხვადასხვა განაწილების შედეგები



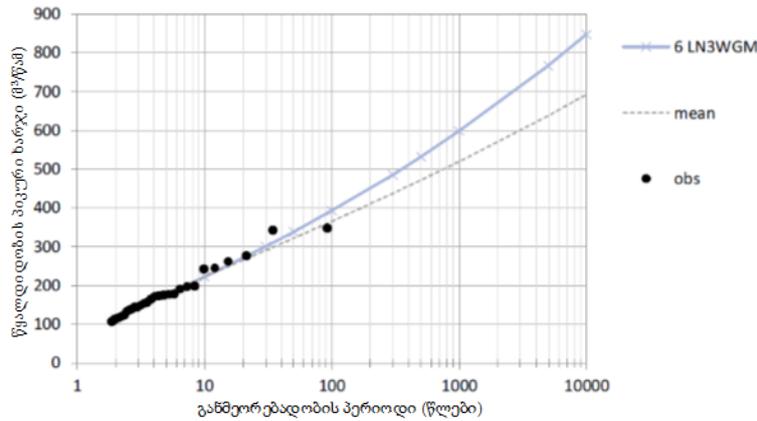
**ნახაზი 5.2.3.5.2.2.** წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი ბახმაროსთვის (საანგარიშო პიკური მაჩვენებელი), ლოგ-ნორმალური-3 განაწილების შედეგები (ასევე ყველა დასაშვები განაწილების საშუალო მაჩვენებელი)



**ნახაზი 5.2.3.5.2.3.** წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი ბახმაროსთვის (პიკური მაჩვენებელი წყარო [2]-დან), ლოგ-ნორმალური-3 განაწილების შედეგები (ასევე ყველა დასაშვები განაწილების საშუალო მაჩვენებელი)



**ნახაზი 5.2.3.5.2.4.** წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი გუბაზეულისთვის (გაანგარიშებული პიკური მაჩვენებელი) ლოგ-ნორმალური-3 განაწილების შედეგები (ასევე ყველა დასაშვები განაწილების საშუალო)

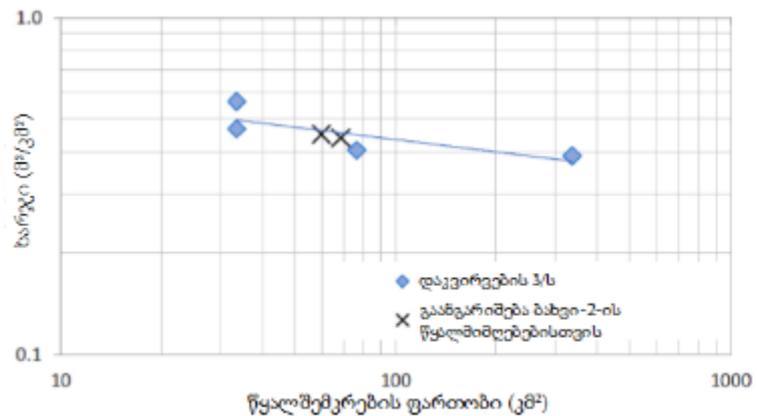


**5.2.3.5.3 წყალდიდობის ხარჯის გაანგარიშება წყალშემკრებ აუზებს შორის ინტერპოლაციით**

წყალდიდობის შეფასების მიდგომაში, რომელიც ითვალისწინებს წყალდიდობის შეფასებას ინდექსის მიხედვით, ხორციელდება ე.წ. წყალდიდობის ინდექსის (index flood) (ზოგადად და წინამდებარე კვლევაში ეს ტერმინი განიმარტება როგორც საშუალო წლიური წყალდიდობა (MAF)) სივრცეში ინტერპოლაცია წყალშემკრები აუზის მახასიათებლების საფუძველზე (წინამდებარე კვლევაში მხოლოდ წყალშემკრები აუზის ზომის საფუძველზე). უფრო მცირე ალბათობის მქონე წყალდიდობის მაჩვენებლები გაანგარიშებულია ზრდის მრუდის საფუძველზე, რომელიც თანმიმდევრულად მიიჩნევა უფრო დიდ ტერიტორიაზე რეგიონის ფარგლებში. ზრდის მრუდის გაანგარიშება შესაძლებელია ცალკეული ჰიდროსადგურების მონაცემების ანალიზის ან რამდენიმე ლოკაციის მაჩვენებლების ინტერპოლაციის გზით.

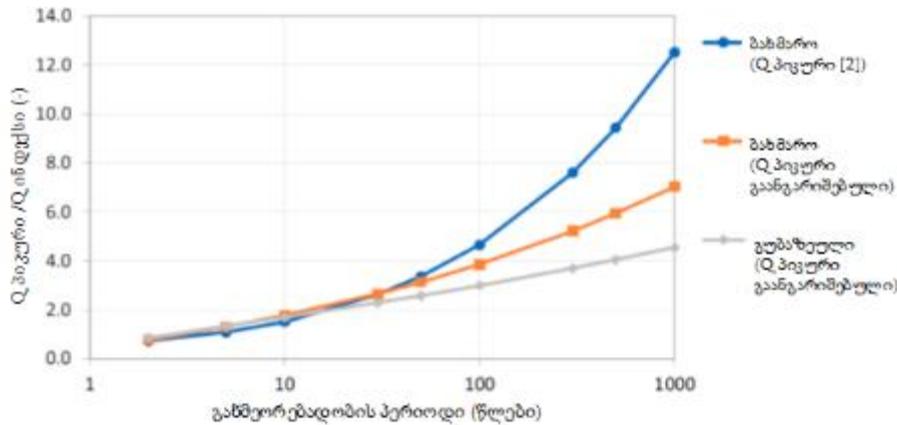
ნახაზზე 5.2.3.5.3.1. მოცემულია წყალდიდობის ინდექსის გაანგარიშება ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის წყალმიმღებისთვის წყალშემკრები აუზის ზომის და ასევე, წყალდიდობის ხარჯზე დაკვირვების ოთხი ხელმისაწვდომი ჩანაწერის საფუძველზე - ბახმაროსთვის (2 მონაცემი გაანგარიშებული პიკური მაჩვენებლის და წყარო [2]-დან აღებული პიკური მაჩვენებლისთვის), ბახვი 3 და გუბაზეულისთვის.

**ნახაზი 5.2.3.5.3.1.** წყალდიდობის ინდექსის (საშუალო წლიური წყალდიდობა-MAF) მაჩვენებლები დაკვირვების ოთხი ჩანაწერისთვის და გაანგარიშება ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის წყალმიმღებისთვის



ნახაზზე 5.2.3.5.3.2. წარმოდგენილია ზრდის სამი მრუდი (წყალდიდობის ინდექსთან კავშირში მყოფი წყალდიდობის პიკური მაჩვენებელი), რომელიც გაანგარიშებულია წყალდიდობის პიკური მაჩვენებლებისგან; ეს მაჩვენებლები მიღებულია წყალდიდობის სიხშირის ანალიზის შედეგებიდან, რომელიც მოცემულია, ნახაზზე 5.2.3.5.2.3. (ბახმაროს პიკური მაჩვენებლები წყარო [2]-დან) და ნახაზზე 5.2.3.5.2.4. (გუბაზეული). ნათლად ჩანს, რომ ბახმაროს შემთხვევაში პიკური მაჩვენებლები წყარო [2] -დან ყველაზე მაღალ განმეორებადობის პერიოდებს უჩვენებს. წყალდიდობის კონსერვატიული შეფასებისთვის, მოცემული ზრდის მრუდი იქნა შერჩეული ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემისათვის წყალდიდობის შესაფასებლად. ნახაზზე 5.2.3.5.3.2. ასევე მოცემულია, რომ დაბალი განმეორებადობის პერიოდების შემთხვევაში (5 და 10 წლებს შორის), აღნიშნული ზრდის მრუდი უფრო დაბალ მაჩვენებლებამდე მიდის, ვიდრე დანარჩენი ორი მრუდის შემთხვევაში. თუმცა, სხვაობა მცირეა და პროექტის მიზნებისთვის აღნიშნული დაბალი განმეორებადობის პერიოდები არა რელევანტურად ჩაითვალა. ამდენად, აღნიშნული მრუდის განმეორებადობის ყველა პერიოდისთვის გამოყენება დიდი სიფრთხილით უნდა მოხდეს.

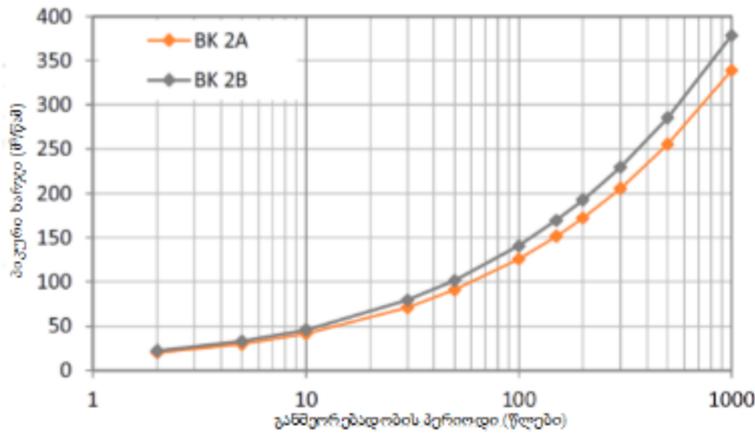
**ნახაზი 5.2.3.5.3.2.** ზრდის მრუდები წყალდიდობის სიხშირის ანალიზის საფუძველზე, რომელიც შესრულდა ბახმაროს (წყარო [2]-ს პიკური მაჩვენებლები), ბახმაროს (გაანგარიშებული პიკური მაჩვენებლები) და გუბაზეულისთვის (გაანგარიშებული პიკური მაჩვენებლები).



**5.2.3.5.4 ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემისათვის წყალდიდობის ხარჯის გაანგარიშება**

ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემისათვის წყალმიმღებისთვის საპროექტო წყალდიდობის გაანგარიშება მოხდა ზემოაღწერილი წყალდიდობის ინდექსის მეთოდის და ზრდის მრუდის საფუძველზე. მიღებული შედეგები მოცემულია ნახაზზე 5.2.3.5.4.1. და ცხრილში 5.2.3.5.4.1. (1000-წლიანი წყალდიდობის მნიშვნელობა დამრგვალებულია 10-ის ჯერად მაჩვენებლამდე).

**ნახაზი 5.2.3.5.4.1.** საპროექტო წყალდიდობის გაანგარიშება ბახვი 2 ჰესის წყალმიმღებისთვის



**ცხრილი 5.2.3.5.4.1.** საპროექტო წყალდიდობის გაანგარიშება (პიკური ხარჯი მ³/წმ) ბახვი 2-ის სქემების წყალმიმღებისთვის

განმეორებადობის პერიოდი (წ)	2	5	10	30	50	100	150	200	300	500	1000
ბახვი 2ა	20	29	41	71	91	126	152	172	206	255	340
ბახვი 2ბ	22	33	46	79	102	141	169	193	230	285	380

**5.2.3.6 დასკვნები და რეკომენდაციები**

ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის სქემის პროექტირებისთვის და ამ პროექტის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისთვის საჭირო ჰიდროლოგიური ინფორმაციის მიწოდებას. რადგან მდინარის ხარჯზე გრძელვადიანი, მრავალწლიანი დაკვირვების ძირითადი შედეგები, მათ შორის სეზონური და შიდა-წლიური ცვალებადობა, ასევე წყალდიდობის ხარჯზე დაკვირვების შედეგები შეჯამებულია ცხრილში 5.2.3.6.1 ბახვი 2ა სადგურის წყალმიმღებისთვის და ცხრილში 5.2.3.6.2. ბახვი 2ბ სადგურის წყალმიმღებისთვის.

**ცხრილი 5.2.3.6.1.** ჰიდროლოგიის შემაჯამებელი ცხრილი, ბახვი 2ა სადგურის წყალმიმღებისათვის

ზოგადი ნაწილი												
წყალშემკრების აუზის ფართობი											60.1 კმ²	
ნალექის საშუალო წლიური რაოდენობა											1,500 მმ	
ხარჯის შემოდინება												
ჩამონადენის მოდული											0.056 მ³/წმ·კმ²	
საშუალო წლიური ხარჯი											3.39 მ³/წმ	
საშუალო, მინიმალური და მაქსიმალური თვეური ხარჯი [მ³/წმ]												
თვე	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
საშ	1.1	1.0	1.2	5.1	11.3	7.6	3.6	2.4	1.9	2.1	1.8	1.6
მაქს	2.7	2.5	2.4	11.8	23.4	14.2	7.3	6.2	4.5	5.8	5.1	5.6
მინ	0.1	0.1	0.4	1.7	4.6	2.5	1.4	0.8	0.8	0.8	0.6	0.5
საშუალო წლიური ხარჯის განაწილება [მ³/წმ]												
გადაჭ. ალბათ. (%)	მაქს	10	25	50	75	90	95	მინ				
Q	6.0	4.6	4.0	3.1	2.7	2.2	2.1	1.9				
წყალდიდობის პიკური ხარჯი												
5-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი											29 მ³/წმ	

10-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი	41 მ <sup>3</sup> /წმ
30-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი	71 მ <sup>3</sup> /წმ
100-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი	126 მ <sup>3</sup> /წმ
150-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი	152 მ <sup>3</sup> /წმ
200-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი	172 მ <sup>3</sup> /წმ
500-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი	255 მ <sup>3</sup> /წმ

**ცხრილი 5.2.3.6.2. ჰიდროლოგიის შემაჯამებელი ცხრილი, 2ბ სადგურის წყალმიღებისთვის**

<b>ზოგადი ნაწილი</b>												
წყალშემკრების ზომა										68.6 კმ <sup>2</sup>		
ნალექის საშუალო წლიური რაოდენობა										1,500 მმ		
<b>ხარჯის მოდინება</b>												
საშუალო კუთრი ხარჯი										0.056 მ <sup>3</sup> /წმ.კმ <sup>2</sup>		
საშუალო წლიური ხარჯი										3.9 მ <sup>3</sup> /წმ		
საშუალო, მინიმალური და მაქსიმალური თვითური ხარჯის განაწილება [მ <sup>3</sup> /წმ]												
თვე	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
საშ	1.2	1.1	1.4	5.8	12.9	8.7	4.1	2.7	2.2	2.3	2.1	1.8
მაქს	3.1	2.8	2.7	13.5	26.7	16.2	8.3	7.0	5.1	6.7	5.8	6.3
მინ	0.2	0.2	0.5	1.9	5.2	2.9	1.5	0.9	0.9	0.9	0.7	0.6
10%	2.2	2.0	2.1	10.1	20.1	13.0	6.9	4.7	3.5	3.9	2.8	2.6
50%	1.0	0.9	1.2	4.6	11.0	8.4	3.4	2.1	1.9	2.0	2.0	1.6
75%	0.9	0.7	0.9	3.5	9.2	6.3	2.8	1.8	1.4	1.4	1.4	1.1
95%	0.5	0.4	0.7	2.2	6.3	4.4	1.7	1.1	0.9	1.0	0.8	0.7
საშუალო თვითური ხარჯის განაწილება [მ <sup>3</sup> /წმ]												
გადაჭ. ალბათ. (%)	მაქს	10	25	50	75	90	95	მინ				
Q	6.9	5.3	4.6	3.6	3.1	2.6	2.4	2.2				
<b>წყალდიდობის პიკური ხარჯი</b>												
5-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი										33 მ <sup>3</sup> /წმ		
10-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი										46 მ <sup>3</sup> /წმ		
30-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი										79 მ <sup>3</sup> /წმ		
100-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი										141 მ <sup>3</sup> /წმ		
150-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი										169 მ <sup>3</sup> /წმ		
200-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი										193 მ <sup>3</sup> /წმ		
500-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ხარჯი										285 მ <sup>3</sup> /წმ		

ჰიდროსაგუშაგო ბახმაროს ისტორიულ ჩანაწერებიდან 25-წლიანი ჩანაწერები სრულდება 1977 წ-ს, ამდენად, ეს ჩანაწერები არ მოიცავს უახლესი მონაცემების უმეტეს ნაწილს. რადგან წყალშემკრებში ნალექების რაოდენობაზე შესაბამისი ტენდენციის დადგენა ვერ მოხერხდა, ეს რეპრეზენტატულად ჩაითვალა არსებული ჰიდრო-კლიმატური პირობებისთვისაც. თუმცა, ტემპერატურის შემთხვევაში შეინიშნება აღმავალი ტენდენცია გლობალური დათბობის გამო, რასაც გავლენა აქვს სეზონური ხარჯის განაწილებაზე. ზემოქმედება შესწავლილ იქნა და მიიჩნევა, რომ ის ამ დრომდე არ წარმოადგენს მნიშვნელოვან ზემოქმედებას.

ბახვი-3 ჰესის მონაცემები უკვე იძლევა შესაბამის ინფორმაციას წინამდებარე კვლევისთვის არსებული მოკლევადიანი ჩანაწერის მიუხედავად. შესაძლებელია მდ. ბახვისწყლის ჰიდროლოგიის შესახებ ცოდნის გაუმჯობესება მომავალში მოპოვებული ახალი მონაცემებით.

წყლის დონეზე დაკვირვებებმა ბახმაროსა და ბახვი-1-ის ახალ ჰიდროსადგურებზე გარკვეული უზუსტობები გამოავლინა, რაც ასევე ართულებს დონე-ხარჯის დამოკიდებულების მრუდის შედგენას. რადგან აღნიშნულ ლოკაციებზე დამატებითი დაკვირვებები მნიშვნელოვან ინფორმაციას იძლევა, განსაკუთრებით მდინარის დინების მიმართულებით ნაკადის

ცვალებადობაზე, რეკომენდირებულია აღნიშნული დაკვირვებების გაგრძელება. მდინარის კალაპოტის ან სენსორების ადგილმდებარეობის შეცვლას დიდი სიფრთხილით უნდა მოვეკიდოთ, რადგან ამან შეიძლება გამოიწვიოს სადგურის მონაცემების შეცვლა.

დონე-ხარჯის დამოკიდებულების საიმედო მრუდის შესადგენად, ყველა შესაბამისი პარამეტრი (განივი კვეთის გეომეტრია, ხარჯის სიჩქარე, წყლის დონეზე დაკვირვებები) უნდა გაიზომოს რეგულარულად, ასევე (თუნდაც მცირე) წყალდიდობის დროს. მდინარის მონაკვეთების ჰიდრავლიკური მოდელირების გამოყენება ახალ ჰიდროსადგურებზე ხელს შეუწყობს დონე-ხარჯის დამოკიდებულების მრუდის განსაზღვრას და დაზუსტებას.

### 5.2.3.7 მდინარე ბახვისწყლის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

საპროექტო ჰესი ბახვი 2-ის სათავე ნაგებობების განთავსების უბნებზე, მდ. ბახვისწყლის კალაპოტური პროცესები შეუსწავლელია. ამიტომ მდინარის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე აღნიშნულ უბნებზე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპშენკოვის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების ბიეფებში მდინარეთა კალაპოტების დეფორმაციების პროგნოზირება“ (ლენინგრადი, 1979 წ).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე შემდეგი ფორმულით.

საპროექტო ჰესი ბახვი 2-ის სათავე ნაგებობების განთავსების უბნებზე, მდ. ბახვისწყლის კალაპოტური პროცესები შეუსწავლელია. ამიტომ მდინარის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე აღნიშნულ უბნებზე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპშენკოვის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების ბიეფებში მდინარეთა კალაპოტების დეფორმაციების პროგნოზირება“ (ლენინგრადი, 1979 წ).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე შემდეგი ფორმულით.

$$H_{sash} = \left[ \frac{Q_{p\%} \cdot n^{2/3}}{B} \cdot \left( \frac{10}{d_{sash}} \right)^{0,33} \right]^{1+2/3 \cdot y} m$$

სადაც,

- $Q_{p\%}$  - წყლის 1%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯია მ<sup>3</sup>/წმ-ში, რომლის სიდიდეები მოწოდებულია დამკვეთის მიერ;
- $n$  - კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რაც დადგენილია სპეციალური გათლებით ყოველი კონკრეტული უბნისათვის;
- $B$  - მდგრადი კალაპოტის სიგანეა, რომლის სიდიდე დადგენილია ყოველი კონკრეტული უბნისათვის შედეგი ფორმულით.

$$B = K \cdot \left( \frac{Q_{p\%}}{\sqrt{g \cdot i}} \right)^{0,4} m$$

აქ,

- $K$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შექონილი მყარი მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებულია წყალში

შეტივნარებული მყარი მასალის რაოდენობაზე ( $\mu$  გრ/ლ), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან. მისი მნიშვნელობა მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში;

- $i$  - ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია ყოველ საპროექტო უბანზე;
- $d_{SASH}$  მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია. მისი სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით.

$$d_{SASH} = K_1 \cdot i^{0,9} \cdot \left( \frac{Q_{10\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} \text{ m}$$

- $K_1$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი მასალი არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე დამოკიდებულია წყალში შეტივნარებული მყარი მასალის რაოდენობაზე ( $\mu$  გრ/ლ), აიღება სხვა შესაბამისი ცხრილიდან;
- $i$  - აქაც ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე;
- $Q_{10\%}$  - მდ. ბახვისწყლის 10%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯია, რაც დადგენილია ყოველი საპროექტო უბნისათვის;
- $g$  - ორივე ფორმულაში სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

წყალში შეტივნარებული მყარი მასალის რაოდენობა, რომლის მიხედვით, განისაზღვრება  $K$  -ს მნიშვნელობები ორივე შემთხვევისათვის იანგარიშება ფორმულით:

$$\mu = 7000 \cdot \left( \frac{H}{d_{SASH}} \right)^{0,7} \cdot i^{2,2} \text{ gr/l}$$

სადაც,

- $H$  - ნაკადის საშუალო სიღრმეა საანგარიშო კვეთში, რომლის სიდიდე აღებულია დამკვეთის მიერ მოწოდებული ცხრილის მის მიხედვით;
- $y$  - ნ. პავლოვსკის ფორმულაში შეზის კოეფიციენტის განმსაზღვრელი ხარისხის მაჩვენებელია. მისი სიდიდე აინგარიშება ფორმულით:

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

სადაც,

- $R$  - ჰიდრავლიკური რადიუსია, რაც მდინარის საშუალო სიღრმის ტოლია, ე.ი.  $R = h$  მ. ჩვენს შემთხვევაში მდინარის საშუალო სიღრმე დადგენილია დამკვეთის მიერ მოწოდებული ცხრილის მიხედვით;
- $n$  - აქაც კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით:

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

მდ. ბახვისწყლის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმის საანგარიშოდ საჭირო, ზემოთ მოყვანილი პარამეტრები და თვით გარეცხვის სიღრმეები მოცემულია ცხრილში 5.2.3.7.1.

**ცხრილი 5.2.3.7.1.** მდ. ბახვისწყლის ზოგადი გარეცხვის სიღრმის საანგარიშოდ საჭირო პარამეტრები და გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეები

კვეთი	$Q_{1\%}$ მ <sup>3</sup> /წმ	$Q_{10\%}$ მ <sup>3</sup> /წმ	$i$ კალაპოტ	$n$	$B$ მ	$K$	$d_{sash}$ მ	$K_1$	$\mu$ გრ/ლ	$R = h$ მ	$y$	$\cdot H_s$ მ	$H_{\max}$ მ
-------	---------------------------------	----------------------------------	----------------	-----	----------	-----	-----------------	-------	---------------	--------------	-----	------------------	-----------------

ბახვი 2ა	126	41.6	0.067	0.078	21.0	2.8	0.30	1.2	96.2	3.21	0.327	2.76	<b>4.45</b>
ბახვი 2ბ	141	46.6	0.153	0.096	20.0	3.0	0.49	0.90	145	3.04	0.370	3.01	<b>4.85</b>

განგარიშების შედეგების მიხედვით, ბახვი 2ა ჰესის სათავე ნაგებობისათვის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე შეადგენს 4.45 მ-ს, ხოლო ბახვი 2ბ ჰესის სათავე ნაგებობისათვის 4.85 მ-ს. აქვე აღსანიშნავია, რომ ზემოთ მოყვანილი მეთოდით კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე იანგარიშება მხოლოდ ალუვიური კალაპოტებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას. მეთოდი არ ითვალისწინებს მდინარეების სიღრმული ეროზიის პარამეტრების დადგენას ძირითად, კლდოვან ქანებში, სადაც სიღრმული ეროზიის განვითარება ხანგრძლივი პროცესია. ამრიგად, თუ საპროექტო ნაგებობების კვეთში დაფიქსირდა ძირითადი ქანები გარეცხვის სიღრმეზე მაღლა, ნაგებობა უნდა დაეფუძნოს ძირითად ქანებს.

**5.2.3.8 მყარი ნატანი**

მდინარე ბახვისწყლის მყარი ჩამონადენი შეისწავლებოდა მხოლოდ ჰ/ს უკანაგას კვეთში 3 წლის (1939-40, 1942 წწ) განმავლობაში. ამავე დროს, ცნობილია, რომ მყარი ხარჯის სიდიდეების დადგენა ანალოგის მეთოდით საპროექტო კვეთში დაუშვებელია. ამიტომ, მდ. ბახვისწყლის მყარი ხარჯის სიდიდეები ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სადგურების სათავე ნაგებობის კვეთებში, დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I“. აღნიშნული მეთოდის თანახმად თავდაპირველად განისაზღვრა საკვლევი მდინარის საშუალო სიმღვრივე საქართველოს მცირე და საშუალო მდინარეების სიმღვრივის (გრ/მ<sup>3</sup>) სქემატური რუკიდან. აღნიშნული სქემატური რუკის მიხედვით, მდ. ბახვისწყლის სიმღვრივე იცვლება 50-დან 100 გრ/მ<sup>3</sup>-მდე. ჩვენ შემთხვევაში, მისი სიდიდე, აუზის დიდი ფართობის ტყით დაფარულობის მიზეზით, აღებულია 75 გრ/მ<sup>3</sup>-ში. ატივინარებული მყარი ნატანის ხარჯის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$R_0 = \rho_{sash} \cdot Q_0 \text{ კგ/წმ}$$

სადაც,  $Q_0$  – მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯია საპროექტო კვეთში;

ატივინარებული მყარი ნატანის ხარჯის საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი კი მიიღება დამოკიდებულებით

$$W = R_0 \cdot T \text{ ტონა/წელი}$$

სადაც,  $T$  – წამების რაოდენობაა წელიწადში, რაც ტოლია 31536000 წამის.

ფსკერული, ანუ ფსკერზე მცოცავ-მგორავი მყარი ნატანის ხარჯი შესაძლებელია აღებული იქნეს ატივინარებული მყარი ნატანის 25%-ის ტოლი. ჩატარებული განგარიშებებით დადგენილი მდ. ბახვისწყლის მყარი ჩამონადენის სიდიდეები საპროექტო კვეთში, მოცემულია ქვემოთ მოყვანილი ცხრილის სახით.

**ცხრილი 5.2.3.8.1.** მდინარე ბახვისწყლის მყარი ჩამონადენი საპროექტო ბახვი 2ა სადგურის სათავე ნაგებობის კვეთში

კვეთი	$Q_0$ მ <sup>3</sup> /წმ	$\rho$ გრ/მ <sup>3</sup>	$R_0$ კგ/წმ ატივ.	$R_0^I$ კგ/წმ ფსკერ.	$R_0 + R_0^I$ კგ/წმ	$W$ ატივ. ტონა/ წელი	$W^I$ ფსკერ. ტონა/ წელი	$W + W^I$ ტონა/ წელი
სათავე ნაგებობა	3,4	75	0,25	0,06	0,32	8094	2130	10224

**ცხრილი 5.2.3.8.2.** მდინარე ბახვისწყლის მყარი ჩამონადენი საპროექტო ბახვი 2ბ სადგურის სათავე ნაგებობის კვეთში

კვეთი	$Q_0$ მ <sup>3</sup> /წმ	$\rho$ გრ/მ <sup>3</sup>	$R_0$ კგ/წმ ატივენ..	$R_0^I$ კგ/წმ ფსკერ.	$R_0 + R_0^I$ კგ/წმ	$W$ ატივენ. ტონა/ წელი	$W^I$ ფსკერ. ტონა/ წელი	$W + W^I$ ტონა/ წელი
სათავე ნაგებობა	2,52	75	0,29	0,07	0,37	9233	2430	11663

**5.2.4 ბიოლოგიური გარემო**

**5.2.4.1 ფლორა**

განხორციელებული კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისთვის გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატებისა და მცენარეულობის შესწავლა. კვლევა მოიცავდა საველე (2019, 2021 და 2022 წლები) და სამაგიდო კვლევის კომპონენტებსა. აქცენტი გაკეთდა საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ სენსიტიური ჰაბიტატებისა და საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობების გამოვლენაზე. სამაგიდო კვლევის ფარგლებში ასევე მოკვლეულ იქნა შესაბამისი საერთაშორისო და ეროვნული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნები. კვლევა მოიცავდა საველე და სამაგიდო კვლევის კომპონენტებს. აქცენტი გაკეთდა საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ სენსიტიური ჰაბიტატებისა და საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობების გამოვლენაზე. სამაგიდო კვლევის ფარგლებში ასევე მოკვლეულ იქნა შესაბამისი საერთაშორისო და ეროვნული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნები, რომლებიც ეხება ჰაბიტატებსა და მცენარეულ საფარს.

**5.2.4.1.1 საკანონმდებლო ბაზა**

ქვემოთ მოცემულია ზოგიერთი ეროვნული და საერთაშორისო საკანონმდებლო დოკუმენტი, რომლებიც აწესრიგებენ ჰაბიტატების და მცენარეულობის დაცვა-ექსპლუატაციას 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;
- საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის განხორციელების სტანდარტი 6 (PS 6): ბიომრავალფეროვნების კონსერვაცია და ცოცხალი ბუნებრივი რესურსების მდგრადი მართვა (PS6) - საერთაშორისო საფინანსო კორპორაცია;
- გარემოსდაცვითი და სოციალური სტანდარტები (ESS) 3 - ევროპული საინვესტიციო ბანკი.

#### 5.2.4.1.2 საკვლევი რეგიონის მცენარეულობის დახასიათება

საქართველოს გეობოტანიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, მდ. ბახვისწყლის ხეობა მოქცეულია დას. საქართველოს გეობოტანიკური არეს ფარგლებში არსებულ მცირე კავკასიონის ოლქის აჭარა-გურიის გეობოტანიკურ რაიონში. გეობოტანიკური რაიონი მოიცავს მცირე კავკასიონის დასავლურ ნაწილს (აჭარა, გურია, იმერეთის უკიდურესი სამხრეთ-დასავლური ნაწილი). რაიონის აღმოსავლური საზღვარი მთა მეფისწყაროს მერიდიანზე გადის. რაიონის მცენარეული საფარი გამოირჩევა ფიტოცენოლოგიური მრავალფეროვნებით და რელიქტური სახეობების სიმრავლით. ცენოზების სახეობრივი შემადგენლობა და განაწილება იცვლება როგორც ჰორიზონტალურად (ზღვისგან დაშორების მიხედვით), ისე ჰიფსომეტრიულად (ზღვის დონიდან სიმაღლის ცვალებადობის მიხედვით) (ქვაჩაკიძე, 2010).

რაიონში წარმოდგენილი მცენარეული სარტყლიანობის სამი ტიპი - ტყის, სუბალპური და ალპური. არ არის წარმოდგენილი სუბნივალური სარტყელი და მისთვის დამახასიათებელი მცენარეულობა. ტყის სარტყელში, თავის მხრივ, გამოიყოფა 3 ქვეტიპი: - შერეული ფართოფოთლოვანი ტყე, წიფლნარი ტყე და მუქწიწვოვანი ტყე. **შერეული ფართოფოთლოვანი ტყის ქვესარტყელი** ვრცელდება თითქმის ზღვის დონიდან მოყოლებული 1 000 - 1 100 მ სიმაღლემდე. აქ წარმოდგენილია როგორც პოლიდომინანტური, ისე ბიდომინანტური ფართოფოთლოვანი ასოციაციები. ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობებია წიფელი (*Fagus orientalis*), ჩვეულებრივი წაბლი (*Castanea sativa*), რცხილა (*Carpinus betulus*), კოლხური მუხა (*Quercus hartwissiana*), მურყანი (*Alnus glutinosa subsp. barbata*), რომელთაც ერთეულების სახით ერევათ ისეთი სახეობები, როგორებიცაა ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), ლეკა (*Acer platanoides*), თელა (*Ulmus glabra*). ზოგან ფოთლოვან ტყეში შერეულია ნაძვიც (*Picea orientalis*). ქვეტყეში დომინირებს კოლხური მარადმწვანე ბუჩქნარი (*Rhododendron ponticum*, *Prunus laurocerasus*, *Ilex colchica*, *Hedera colchica*). ასევე წარმოდგენილია ფოთლოვანი ბუჩქებიც (*Vaccinium arctostaphylos*, *Rhododendron luteum*). ამ ზონაში წარმოდგენილია რამდენიმე ენდემური ხის და ბუჩქის სახეობა (*Rhododendron ungeronii*, *Rh. smirnowii*, *Epigaea gaultherioides* და სხვ.). **წიფლნარი ქვესარტყელი** ვრცელდება ზღ. დ 1 000-1 100 მეტრიდან 1 500 მეტრამდე, თუმცა ზღვისკენ პირმიქცეულ მაკრო-ფერდობებზე წიფელი სუბალპურ ზონამდე ადის (მაგ. გურიაში). წიფლის ქვესარტყელში ჩართულია წიწვოვანი ფორმაციებიც (ნაძვნარები, სოჭნარები, ფიჭვნარები). სამხრეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე ზოგან წარმოდგენილია ჭოროხის მუხისგან (*Quercus djorochensis* = *Quercus petraea subsp. iberica*) შექმნილი მუხნარები. ქვეტყეში გვხვდება იგივე მარადმწვანე და ფოთლოვანი სახეობები, რომლებიც შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყლისთვისაა დამახასიათებელი (იხ. შერეული ფართოფოთლოვანი ტყის ქვესარტყელი). **მუქწიწვოვანი ტყეების ქვესარტყელი** ვრცელდება ზღ. დ. 1500-1550 მ-დან 1800-1850 მ-მდე და შექმნილია ნაძვისა (*Picea orientalis*) და სოჭისგან (*Abies nordmaniana*). ქვეტყეში გვხვდება კოლხური ტყეებისთვის დამახასიათებელი ზემოთჩამოთვლილი მარადმწვანე და ფოთლოვანი სახეობები (ქვაჩაკიძე, 2010). როგორც აღინიშნა, აჭარის ქვაბულში, აჭარა-გურიის მთების ზღვისკენ მიქცეული ფერდობებისგან განსხვავებით, შედარებით მშრალი ჰავაა (მარუაშვილი, 1964). მშრალი ჰავის პირობებში, აჭარისწყლის ხეობის სამხრეთ ფერდობებზე

განვითარებულია ფიჭვნარები და მუხნარ-ფიჭვნარები საკმელას (*Cistus salviifolius*) ქვეტყით. ასეთი ცენოზები საქართველოს მასშტაბით გვხვდება მხოლოდ აჭარის ქვაბულსა და აფხაზეთში (კეცხოველი, 1960; საქართველოს ფლორა, ტ. VIII, 1983; აბდალაძე & ბაცაცაშვილი, 2019).

სუბალპური სარტყელი ვრცელდება ზღ. დ. 1 800 – 2 500 მ სიმაღლემდე. აქ წარმოდგენილია მაღალმთის ტყის ფორმაციები ნაძვნარების, სოჭნარების, ფიჭვნარების და ტანბრეცილი წიფლნარების სახით. შედარებით მცირე ფართობებზე ვრცელდება არყნარები და მაღალმთის ნეკერჩხლიანები (*Acer heldreichii* subsp. *Trautvetteri*). აქვე წარმოდგენილია კოლხეთისა და კოლხეთ-ლაზისტანის ენდემური სახეობებისგან - პონტოს მუხისა (*Quercus pontica*) და მედვედევის არყისგან (*Betula medwedewii*) შექმნილი გაუვალი რაყები, რომლებიც ზოგჯერ დაბლა, ტყის სარტყელში ეშვებიან. ბუჩქნარი ფორმაციებიდან აქ გვხვდება დეკიანები (*Rhododendron caucasica*), მოცვიანები (*Vaccinium arctostaphylos*, *V. myrtillus*) და ღვიის (*Juniperus communis*, *J. sabina*) რაყები. ბალახოვანი ცენოზებიდან აღსანიშნავია სუბალპური მაღალბალახეულობა კოლხური სახეობების (*Inula magnifica*, *Tanacetum macrophyllum*) ფართო მონაწილეობით, ასევე მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელოები შემდეგი ფორმაციების სახით - ნამიკრეფიანები (*Agrostis capillaris*, *A. vinealis*), ნემსიწვერიანები (*Geranium gymnocaulon*), ფრინტიანები (*Anemone narcissiflora* subsp. *Fasciculata*). შედარებით ნაკლებადაა წარმოდგენილი სიმშრალის მოყვარული მიგვიანები (*Nardus stricta*) (ქვაჩაკიძე, 2010).

ალპური სარტყელი გამოსახულია მხოლოდ იმ მწვერვალებზე, რომელთა სიმაღლეც 2 500 მეტრს აჭარბებს. აქ წარმოდგენილია მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელოების სხვადასხვა ვარიანტები. ბუჩქნარებიდან გვხვდება დეკიანები ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე (ქვაჩაკიძე, 2010).

### 5.2.4.1.3 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 ჰაბიტატისთვის, 1x1 მ ზომის ნაკვეთში უტყეო ჰაბიტატისთვის. გარდა ამისა, მონაცემები შეგროვდა მარშრუტული მეთოდითაც. 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 მახასიათებლები, როგორცაა სახეობათა სივრცითი განაწილება თანასაზოგადოებაში (იხ. ცხრ. 1). 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 ( $F_i$ ) 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 5.2.4.1.3.1** 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 აშშ-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

**5.2.4.1.4 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).

#### 5.2.4.1.5 შეფასების მეთოდოლოგია

შეფასების მეთოდოლოგია ეფუძნება საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის (IFC) განხორციელების სტანდარტ 6-ის (PS6 - ბიომრავალფეროვნების კონსერვაცია და ცოცხალი ბუნებრივი რესურსების მდგრადი მართვა) მოთხოვნებს (IFC 2012, IFC 2019), ასევე ევროპის საინვესტიციო ბანკის (EIB) გარემოსდაცვითი და სოციალური სტანდარტების (ESS) 3 მოთხოვნებს (EIB 2018).

განხორციელების სტანდარტი 6-ში (PS6) გამოყოფილია ძირითადი ორიენტირები/მიზნები, რომლებიც გათვალისწინებულია უნდა იქნას პროექტის განხორციელების პროცესში:

- **ბიომრავალფეროვნების დაცვა და კონსერვაცია:** გულისხმობს ზემოქმედების შერბილებას არიდების, მინიმუმის და აღდგენითი ღონისძიებების საშუალებით. მიღწეული უნდა იქნას ბიომრავალფეროვნების წმინდა დანაკარგის აღმოფხვრა და სასურველია მოხდეს წმინდა მოგების უზრუნველყოფა (ეს უკანასკნელი სავალდებულოა მაშინ, როდესაც კრიტიკულ ჰაბიტატებზე ხორციელდება ზემოქმედება) - მოქმედებს „მსგავსით ჩანაცვლების ან გაუმჯობესების“ პრინციპი.
- **მოდულიზირებული ჰაბიტატები:** საჭიროა მოხდეს მოდიფიცირებული ჰაბიტატების გამოყოფა, თუკი არსებობს ასეთი საპროექტო არეალში. მოდიფიცირებულ ჰაბიტატში იგულისხმება ეკოსისტემა, რომელსაც ეკოლოგიური მახასიათებლები მთლიანად გარდაქმნილია ანთროპოგენული ზემოქმედების შედეგად, ან/და ადგილობრივი ფლორისა და ფაუნის წარმომადგენლები ჩანაცვლებულია უცხო სახეობებით. ასეთი ჰაბიტატი შეიძლება იყოს სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ხელოვნურად გაშენებული ტყეები, გარდაქმნილი ზღვის სანაპირო ზოლი და ჭარბტენიანი ტერიტორიები და ა. შ.
- **ბუნებრივი ჰაბიტატები:** საჭიროა მოხდეს ბუნებრივი ჰაბიტატების გამოყოფა, თუკი ისინი წარმოდგენილია საპროექტო არეალში. ბუნებრივი ჰაბიტატი წარმოადგენს ისეთ ეკოსისტემას, სადაც ფლორა და ფაუნა უმეტესად ადგილობრივი სახეობებითაა წარმოდგენილი, ეკოლოგიური ფუნქციები შენარჩუნებულია ან/და ანთროპოგენური გავლენა არ იგრძნობა ან სუსტად იგრძნობა. კლიენტს არ აქვს უფლება მნიშვნელოვნად გარდაქმნას ან დააზიანოს ბუნებრივი ჰაბიტატი, გარდა ქვემოთ ჩამოთვლილი მოცემულობებისა: 1) რეგიონში არ არსებობს პროექტის განხორციელებლად შესაფერისი ალტერნატივა მოდიფიცირებული ჰაბიტატების სახით; 2) გათვალისწინებულია ზემოქმედების არეალში მცხოვრები თემების ინტერესები ზემოქმედების მასშტაბების ფარგლებში და 3) გარდაქმნის და დეგრადაციის შედეგები კომპენსირდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებებით.

ასევე ბუნებრივ ჰაბიტატებში შესაძლებელია პროექტის განხორციელება იმ შემთხვევაში, თუ შემარბილებელი ღონისძიებები უზრუნველყოფენ ბიომრავალფეროვნების წმინდა დანაკარგის თავიდან აცილებას.

- **კრიტიკული ჰაბიტატები:** უნდა მოხდეს კრიტიკული ჰაბიტატების გამოვლენა, თუკი ისინი წარმოდგენილი არიან საპროექტო არეალში. კრიტიკულ ჰაბიტატში იგულისხმება მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ტერიტორია, რომელიც მოიცავს (i) გადაშენების ან გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი სახეობებისთვის მნიშვნელოვან ჰაბიტატებს; (ii) ენდემური ან/და შეზღუდული არეალის მქონე სახეობებისთვის მნიშვნელოვან ჰაბიტატებს; (iii) მიგრატორი და კონგრეგაციული სახეობების კონცენტრაციისთვის მნიშვნელოვან ჰაბიტატებს; (iv) საფრთხეში მყოფ ან/და

უნიკალურ ეკოსისტემებს; (v) საკვანძო ეკოლოგიურ პროცესებთან ასოცირებულ არეალებს.

კლიენტს არ აქვს უფლება მნიშვნელოვნად გარდაქმნას ან დააზიანოს კრიტიკული ჰაბიტატი, გარდა ქვემოთ ჩამოთვლილი მოცემულობებისა: **1)** რეგიონში არ არსებობს პროექტის განსახორციელებლად შესაფერისი ალტერნატივა მოდიფიცირებული ან ბუნებრივი ჰაბიტატების სახით, რომლებიც არ არის კრიტიკული; **2)** პროექტი არ განაპირობებს უარყოფით შედეგებს იმ ბიომრავალფეროვნებისთვის, რომლისთვისაც ჰაბიტატი კრიტიკულადაა შეფასებული; **3)** პროექტი არ გამოიწვევს გლობალური ან/და რეგიონული/ეროვნული მასშტაბით გადაშენების და გადაშენების კრიტიკულს საფრთხეში მყოფი სახეობების წმინდა დანაკარგს ხანგრძლივი დროის განმავლობაში; **4)** კლიენტის მიერ მენეჯმენტის პროგრამაში ინტეგრირებულია ხარისხიანი, გრძელვადიანი ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის და შეფასების პროგრამა.

**კრიტიკული ჰაბიტატების გამოვლენა ხდება შემდეგი 5 კრიტერიუმის მიხედვით:**

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასებისას გამოყენებული ტერმინები:** *ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი (EAAA) არის გეოგრაფიული არეალი, რომელიც განხილულ იქნა კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასებისას. აღნიშნული არეალი სპეციფიკურია შეფასებაში გათვალისწინებული თითოეული მახასიათებლისთვის. ეკოლოგიური საანალიზო არეალის დადგენისას გათვალისწინებულია პროექტის სავარაუდო ადგილმდებარეობა და მისი გავლენის არეალი.*

**ზემოქმედების არეალი (AOI) არის მინიმალური გეოგრაფიული არეალი, რომლის გათვალისწინება ხდება გამოვლენილი მახასიათებლის ზემოქმედებისა და რისკების შეფასებისას. ამასთან, ზემოქმედების არეალში (AOI) - გათვალისწინებულია პროექტის პოტენციური ზემოქმედება, როგორცაა, მაგალითად, ჰაბიტატის დაკარგვა (დროებით ან მუდმივად), ჰიდროლოგიური ცვლილებები და წონასწორობის დარღვევა.**

**კრიტერიუმი 1 - გადაშენების ან გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი სახეობები:** ამ კრიტერიუმით დაწესებულია შემდეგი ზღვრები, რომელთა გამოვლენის შემთხვევაშიც ჰაბიტატი კლასიფიცირდება კრიტიკულად: **(i)** ტერიტორია წარმოადგენს IUCN-ის წითელი ნუსხის მიხედვით გადაშენების (EN) ან კრიტიკული გადაშენების (CR) საფრთხეში მყოფი სახეობის გლობალურად მნიშვნელოვანი კონცენტრაციის ადგილს (გვხვდება გლობალური პოპულაციის  $\geq 0.5\%$  ან  $\geq 5\%$  რეპროდუქციული ერთეულებისა); **(ii)** IUCN-ის წითელ ნუსხაში შეტანილი მოწყვლადი (VU) სახეობების გლობალურად მნიშვნელოვანი კონცენტრაციების არეალები, რომლის დაკარგვა გამოიწვევს IUCN-ის წითელ ნუსხაში სტატუსის შეცვლას EN-ით ან CR-ით და აკმაყოფილებს ზემოთ მოცემულ ზღვრებს; **(iii)** არეალები, სადაც გავრცელებულია EN ან CR სახეობების ეროვნული ან რეგიონული მასშტაბით მნიშვნელოვანი კონცენტრაციები, შესაბამისად ზემოთ მოცემული ზღვრებისა.

**კრიტერიუმი 2 - ენდემურ და შეზღუდული არეალის სახეობები:** ამ შემთხვევაში ენდემურში იგულისხმება შეზღუდული არეალის მქონე სახეობა, შეზღუდული არეალი კი ნიშნავს, რომ გავრცელების არეალი (EOO) ლიმიტირებულია. მას შემდეგი ზღვრები აქვს: **1)** ხმელეთის ხერხემლიანებისა და მცენარეების შემთხვევაში, შეზღუდული არეალის სახეობაში იგულისხმება სახეობა, რომლის გავრცელების არეალი (EOO) 50 000 კმ<sup>2</sup>-ზე ნაკლებია; **2)** ზღვის ორგანიზმებისთვის ზღვარია - 100 000 კმ<sup>2</sup>-ზე ნაკლები; **3)** სანაპირო, მდინარისა

და სხვა წყლის სახეობებისთვის კრიტიკულია ჰაბიტატები, რომელთა სიგანე ნებისმიერ წერტილში არ აღემატება 200 კმ-ს (მაგ., მდინარეები), ხოლო შეზღუდულია არეალი, როდესაც გლობალური არეალი 500 კმ სიგრძისა ან მასზე ნაკლებია (იგულისხმება მანძილი არეალის 2 ერთმანეთისგან ყველაზე მეტად დაშორებულ წერტილს შორის).

ასეთი სახეობებისთვის, კრიტიკულ ჰაბიტატად მიიჩნევა ის ტერიტორია, სადაც გვხვდება გლობალური პოპულაციის  $\geq 10\%$  ან  $\geq 10\%$  რეპროდუქციული ერთეულებისა.

**კრიტერიუმი 3 - მიგრატორი და კონგრეგაციულ სახეობები:** (i) არეალები, რომლებიც ცნობილია, რომ ციკლურ ან სხვა რეგულარულ საფუძველზე უზრუნველყოფენ საარსებო გარემოს მიგრირებადი ან კონგრეგაციული სახეობების  $\geq 1\%$ -თვის ამ სახეობების სასიცოცხლო ციკლის ნებისმიერ მომენტში; (ii) არეალები, რომლებიც საარსებო გარემოს უზრუნველყოფენ სახეობების გლობალური პოპულაციის, სავარაუდოდ,  $\geq 10\%$ -თვის ეკოლოგიური სტრესის პერიოდებში.

**კრიტერიუმი 4 - მაღალი საფრთხის ქვეშ მყოფი ან უნიკალური ეკოსისტემები:** (i) არეალები, რომლებიც გლობალური მასშტაბით წარმოადგენენ იმ ეკოსისტემის ტიპის  $\geq 5\%$ -ს, რომელიც აკმაყოფილებს IUCN-ის CR ან EN სტატუსის კრიტერიუმებს; (ii) სხვა არეალები, რომლებიც ჯერ შეფასებული არ არის IUCN-ის მიერ, მაგრამ მიჩნეულია, რომ კონსერვაციისთვის მაღალი პრიორიტეტი გააჩნიათ, რეგიონული ან ეროვნული სისტემური კონსერვაციის დაგეგმვის მიხედვით.

**კრიტერიუმი 5 - ძირითადი ეკოლოგიური პროცესები:** ამ კრიტერიუმისთვის რაოდენობრივი ზღვრები დადგენილი არ არის, თუმცა საკონსულტაციო დოკუმენტში (IFC, 2019) მოცემულია იმ არეალების დიაპაზონის მაგალითები, რომლებიც დაკავშირებულია ძირითად ეკოლოგიურ პროცესებთან.

- **ლეგალურად დაცული და საერთაშორისოდ აღიარებული არეალები:** იმ შემთხვევაში, როდესაც საპროექტო არეალი ექცევა ეროვნული ან საერთაშორისო კანონმდებლობით დაცულ ტერიტორიაზე, კლიენტმა უნდა გაითვალისწინოს ბუნებრივ და კრიტიკულ ჰაბიტატებთან დაკავშირებული ყველა მოთხოვნა, თუ ისინი წარმოდგენილია საპროექტო არეალში. გარდა ამისა, საჭიროა ოფიციალური ნებართვის არსებობა, პროექტი უნდა შეესაბამებოდეს კონკრეტული დაცული ტერიტორიის მართვის გეგმას, უნდა განხორციელდეს კონსულტაციები სპონსორებთან და მენეჯერებთან, ადგილობრივ თემებთან, მკვიდრ/აბორიგენ მოსახლეობასთან და სხვა ინტერეს-ჯგუფებთან, რომლებიც ზემოქმედების არეალში ცხოვრობენ, ასევე საჭიროა შემუშავდეს დამატებითი გეგმები, რომლებიც ხელს შეუწყობენ და განამტკიცებენ კონსერვაციულ მიზნებს.
- **ინვაზიური არა-ადგილობრივი სახეობები:** დაუშვებელია არა-ადგილობრივი სახეობების მიზანმიმართულად ან უნებლიედ გავრცელება საპროექტო არეალში. თუკი ასეთი სახეობების პოპულაციები უკვე არსებობენ რეგიონში ან ქვეყანაში, გატარებული უნდა იქნას ღონისძიებები პროექტის ზონაში მათი დამატებითი გავრცელების შესაფერხებლად.

#### 5.2.4.1.6 კვლევის შეზღუდულობა

საპროექტო დერეფანში, მდ. ბახვისწყლის ვიწრო ხეობის ფერდობებზე, ცალკეულ მონაკვეთებზე რთული რელიეფია წარმოდგენილი ციკაბო ფერდობების სახით, სადაც გადაადგილება უსაფრთხო არ არის. ასევე, კოლხური მარადმწვანე ბუჩქნარის მასივები გაუვალია. აქედან გამომდინარე, რთულ უბნებზე ვერ მოხერხდა მიღწევა. ასეთი მონაკვეთებისთვის ჰაბიტატების განისაზღვრა და მცენარეულობის შესწავლა მოხდა სატელიტური რუკებისა და ფოტოების დახმარებით, ასევე რთული უბნების პერიფერიების მცენარეულობის შესწავლის და მსგავსების პრინციპით განზოგადების სახით.

#### 5.2.4.1.7 საველე კვლევის შედეგები

ბოლო საველე კვლევა განხორციელდა 2022 წლის ივლისში, გარდა ამისა საპროექტო არეალში საველე კვლევები ჩატარებულია ასევე 2019 და 2021 წლებში.

საპროექტო არეალი მდებარეობს გურიის მხარის ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, მდ. ბახვისწყლის ხეობაში, ზღვის დონიდან 540 – 1 390 მ. სიმაღლეებს შორის.

საპროექტო დერეფანი მიუყვება მდინარის მარჯვენა ნაპირის ფერდობს, სადაც უმეტესად წიფლნარი ტყეებია განვითარებული ნაძვის მცირედი შერევით (ცალკეულ მონაკვეთებში საპროექტო დერეფანი ჩამოდის დაბლა, მდინარემდე). შემდეგ ტყეს ანაცვლებს მარადმწვანე კოლხური ბუჩქნარის მასივი. მდინარის კვეთის შემდეგ, საპროექტო დერეფანი გრძელდება მდინარის მარცხენა ნაპირზე, სადაც ერთმანეთს ენაცვლებიან მარადმწვანე კოლხური ბუჩქნარები და მურყნარი ტყეები. მურყნარ ტყეებში ბევრგანაა შერეული ჩვეულებრივი წაბლი (*Castanea sativa*). საპროექტო დერეფანი მთავრდება მურყნარი ტყის ზონაში. სანაყაროების მოსაწყობად გათვალისწინებულია სოფელ უკანავას მიმდებარე ტერიტორია, სადაც გვხვდება სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთები, დეგრადირებული მურყნარი ტყის ნაშთები და მეორადი მდელოები.

საპროექტო დერეფანი გადაკვეთს რამდენიმე ტიპის ჰაბიტატს (იხ. ნახაზი 5.2.4.1.7.1. და 5.2.4.1.7.2.). ჰაბიტატები გამოყოფილია ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით:

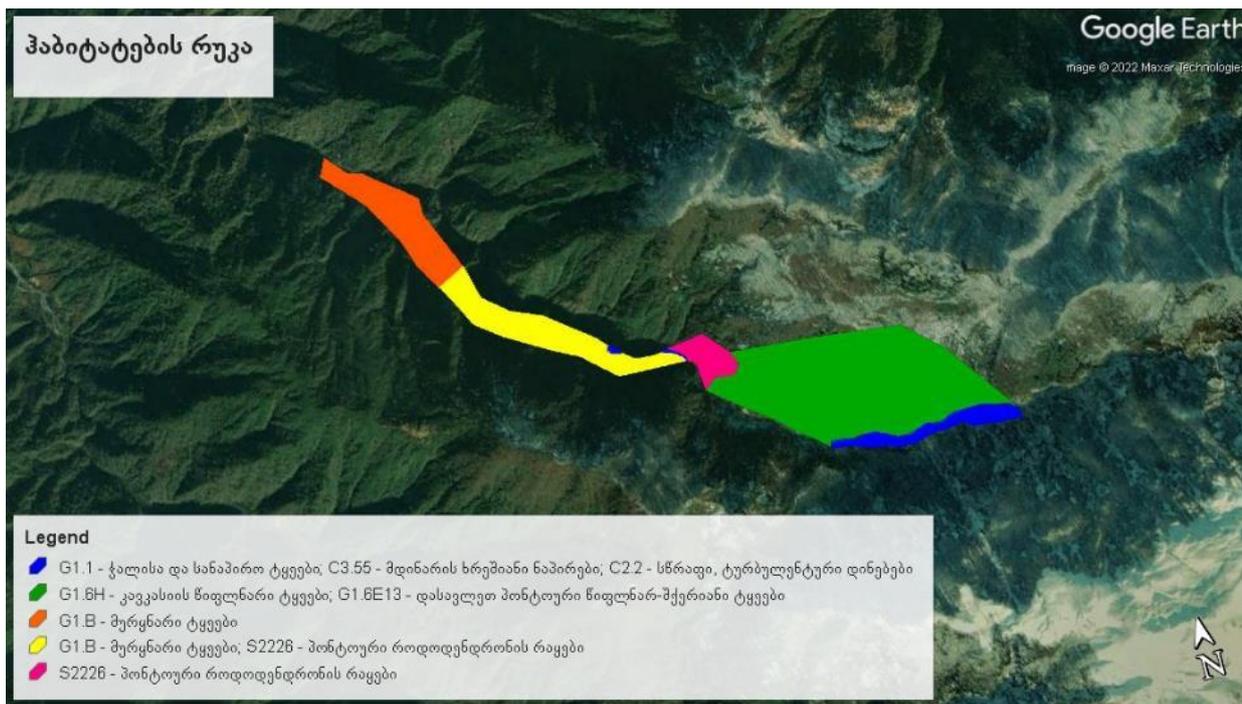
- **G1.6H - კავკასიის წიფლნარი ტყეები:** კავკასიაში გავრცელებული წიფლნარი, წიფლნარ-რცხილნარი და წიფლნარ-სოჭნარი ტყეები.
- **G1.6E13 - დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყეები:** პონტოს ქედის დასავლეთ ნაწილში გავრცელებული ტყეები, სადაც დომინირებს აღმოსავლური წიფელი (*Fagus orientalis*), რომელსაც ერევა სხვა ფოთოლმცვენი სახეობები (*Quercus iberica*, *Acer cappadocium*, *Acer trautvetteri*), ქვეტყეში კი გაბატონებულია ერთიდან ექვს მეტრამდე სიმაღლის ბუჩქები (*Rhododendron ponticum*, *Rhododendron flavum*, *Ilex colchica*, ერევა *Hedera colchica*, *Smilax excelsa*, *Ruscus hypoglossum*, *Daphne pontica*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Crataegus pentagyna*)<sup>14</sup>
- **G1.B - მურყნარი ტყეები:** ჭალის ზონის გარეთ არსებული ტყეები მურყნის სახეობების (*Alnus spp.*) დომინირებით, სადაც ნიადაგი არ არის დაჭაობებული.

<sup>14</sup> აღნიშნული ფიტოცენოზი ფართოდაა გავრცელებული ამიერკავკასიის დასავლეთ ნაწილშიც, კოლხური ტყეების ზონაში.

- **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.
- **S2226 - პონტოური როდოდენდრონის რაყები:** პონტოს ქედზე, უმეტესად ტყის სარტყლის ზემოთ გავრცელებული ბუჩქნარი ფორმაციები, სადაც დომინირებს *Rhododendron caucasicum*, *Rhododendron smirnovii*, *Rhododendron ungerii*, *Rhododendron x sochadzeae*, ზოგჯერ *Rhododendron ponticum*, *Rhododendron luteum*.<sup>15</sup>
- **C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები:** ჭურჭლოვან მცენარეთა თანასაზოგადოებები, რომლებიც მდინარეების ხრეშნარ ნაპირებზე სახლდებიან, მათ შორის პიონერი სახეობები.
- **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 მეჩხერებიც. ჰაბიტატისთვის დამახასიათებელია სპეციფიკური ცხოველური და მიკროსკოპული პელაგიური წყალმცენარეებისა და ბენტოსის თანასაზოგადოებები.
- **C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გვიზერები:** 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 საძოვრები, 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.
- **I2 - ბაღები და პარკები:** დიდი და მცირე ბაღები, დეკორატიული ბაღები, ქალაქის პატარა პარკები.

**ნახაზი 5.2.4.1.7.1.** ჰაბიტატების მიახლოებითი განაწილება საპროექტო დერეფანში

<sup>15</sup> აღნიშნული ფიტოცენოზი ფართოდაა გავრცელებული ამიერკავკასიის დასავლეთ ნაწილშიც, კოლხური ტყეების ზონაში.



**ნახაზი 5.2.4.1.7.2.** ჰაბიტატების მიახლოებითი განაწილება სანაყაროების ტერიტორიაზე (სოფ. უკანავას მიმდებარედ)



საპროექტო დერეფნის დასაწყისში, სათავე ნაგებობისათვის გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე წარმოდგენილია მდინარის ნაკადი, მცენარეულობით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ლოდნარ-ხრეშიანი ნაპირები და მურყნარი ჭალის ტყე.

**სურათი 5.2.4.1.7.1.** მოჩანს მდინარის ნაკადი, მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული ლოდნარ-ხრეშიანი ნაპირი და მურყნარი ჭალის ტყე



მდინარის ლოდნარ-ხრეშიან ნაპირებზე აღირიცხა შემდეგი სახეობები - *Festuca gigantea*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*, *Symphytum asperum*, *Calamintha grandiflora*, *Valeriana alliarifolia*, *Urtica dioica*, *Epilobium sp.*, *Petasites albus*, *Tanacetum macrophyllum*, *Agasyllis caucasica*, *Tussilago farfara*.

იქვე აღიწერა მურყნარი ჭალის ტყის ჰაბიტატი (იხ. ცხრილი 5.2.4.1.7.1.).

ცხრილი 5.2.4.1.7.1. G1.1 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა

ფიტოცენოზი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია	ბალახოვანი მცენარეულობის პროექციული დაფარულობა (%)
ჭალის მურყნარი ნაირბალახოვანი საფარით	41.87242"N, 42.24984"E	1 370	სამხ.	70-80
				
№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
<b>ხე-მცენარეები</b>				
1	<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	1	
2	<i>Alnus glutinosa subsp. barbata</i>	მურყანი	4	
<b>ბალახოვნები</b>				
<b>ზედა იარუსი</b>				
3	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	შავი გვიმრა	3	
4	<i>Symphytum asperum</i>	ლამქარა	3	
5	<i>Petasites albus</i>	ბუერა	3	
6	<i>Agasyllis caucasica</i>	დუცი	1	
7	<i>Campanula rapunculoides</i>	მაჩიტა	1	
8	<i>Aruncus vulgaris</i>	მეკენძელა	1	
9	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	1	
10	<i>Tanacetum macrophyllum</i>		1	
<b>ქვედა იარუსი</b>				
11	<i>Festuca gigantea</i>	წბილა	2	
12	<i>Geum urbanum</i>	ნიგვზისძირა	1	
13	<i>Trachystemon orientalis</i>	ანჩხლა	1	
14	<i>Myosotis amoena</i>	კესანე	2	

15	<i>Pachyphragma macrophyllum</i>	ხახია	1	
16	<i>Dactylorhiza urvilleana</i>	გუგულისკაბა	1	

მდინარის მარჯვენა ფერდობზე აღიწერა წიფლნარი ტყეები.

ცხრილი 5.2.4.1.7.2. G1.6H ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა

ფიტოცენოზი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია	ბალახოვანი მცენარეულობის პროექციული დაფარულობა (%)
წიფლნარი ნაძვის შერევით	41°52'24.25"N, 42°15'2.47"E	1 415	სამხ.	10-20
				
№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
<b>ხე-მცენარეები</b>				
1	<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	4	
2	<i>Picea orientalis</i>	ნაძვი	2	
<b>ბუჩქები, ლიანები</b>				
3	<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	მაღალი მოცვი	1	
4	<i>Rubus sp.</i>	მაყვალი	1	
5	<i>Daphne pontica</i>		1	
<b>ბალახოვნები</b>				
6	<i>Dryopteris filix-mas</i>	ჩადუნა	1	
7	<i>Athyrium filix-femina</i>		1	
8	<i>Polypodium vulgare</i>	კილამურა		
9	<i>Cardamine impatiens subsp. pectinata</i>	კარდამინე	1	
10	<i>Sedum stoloniferum</i>		1	
11	<i>Euphorbia macroceras</i>	რძიანა	1	

ცხრილი 5.2.4.1.7.3. G1.6E13 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა

ფიტოცენოზი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია	ბალახოვანი მცენარეულობის პროექციული დაფარულობა (%)
წიფლნარი მარადმწვანე კოლხური ქვეტყით	41.87324"N, 42.24681 "E	1 430	სამხ.	5-10
				
№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
<b>ხე-მცენარეები</b>				
1	<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	4	
<b>ბუჩქები, ლიანები</b>				
2	<i>Ilex colchica</i>	ბაძგი	2	
3	<i>Prunus laurocerasus</i>	წყავი	3	
4	<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	1	
5	<i>Rubus sp.</i>	მაყვალი	1	
6	<i>Daphne pontica</i>	მელიქაური, პონტოს მაჯადვერი	1	
<b>ბალახოვნები</b>				
7	<i>Dryopteris filix-mas</i>	ჩადუნა	1	
8	<i>Athyrium filix-femina</i>		1	
9	<i>Cardamine impatiens subsp. pectinata</i>	კარდამინე	1	
10	<i>Euphorbia macroceras</i>	რძიანა	1	

წიფლნარ ტყეში დამატებით აღირიცხა შემდეგი სახეობები - *Salix caucasica*, *Carex pendula*, *Hypericum androsaemum*, *Stachys sylvatica*, *Impatiens noli-tangere*, *Cardamine bulbifera*, *Potentilla elatior*.

მდინარის მარცხენა ნაპირზე აღიწერა ფერდობზე განვითარებული მურყნარი ტყე, სადაც დაქვემდებარებული სახეობის სახით შერეულია ჩვეულებრივი წაბლი.

ცხრილი 5.2.4.1.7.4. G1.B ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა

ფიტოცენოზი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზდ. დ. (მ)	ექსპოზიცია	ბალახოვანი მცენარეულობის პროექციული დაფარულობა (%)
მურყნარი ჩვეულებრივი წაბლის შერევით + მარადმწვანე კოლხური ქვეტყე	41.90142"N, 42.19847"E	6 10	ჩრდ.-აღმ.	50-55
				
№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
<b>ხე-მცენარეები</b>				
1	<i>Alnus glutinosa subsp. barbata</i>	მურყანი	4	
2	<i>Castanea sativa</i>	ჩვეულებრივი წაბლი	1	
<b>ბუჩქები, ლიანები</b>				
3	<i>Prunus laurocerasus</i>	წყავი	3	
4	<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	3	
5	<i>Ruscus colchicus</i>	ძმერხლი	2	
6	<i>Rubus sp.</i>	მაყვალი	3	

ასევე აღიწერა კოლხური მარადმწვანე ბუჩქნარის მასივი წყავის დომინირებით.

ცხრილი 5.2.4.1.7.5. S2226 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა

ფიტოცენოზი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია	ბალახოვანი მცენარეულობის პროექციული დაფარულობა (%)
შქერიან-წყავიანი ბუჩქნარი	41°53'46.50"N, 42°12'3.62"E	8 20	დას.	50-60
				
№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
<b>ხე-მცენარეები</b>				
1	<i>Alnus glutinosa subsp. barbata</i>	მურყანი	1	
2	<i>Castanea sativa</i>	ჩველებრივი წაბლი	1	
<b>ბუჩქები, ლიანები</b>				
3	<i>Prunus laurocerasus</i>	წყავი	4	
4	<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	3	
5	<i>Ruscus colchicus</i>	ძმერხლი	2	
6	<i>Rubus sp.</i>	მაყვალი	2	
7	<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	2	
8	<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	მაღალი მოცვი	1	

მურყნარ ტყეებში და კოლხურ ბუჩქნარებში დამატებით აღირიცხა ბეგონისფოთოლა ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), თელა (*Ulmus glabra*), რცხილა (*Carpinus betulus*), კავკასიური ტირიფი (*Salix caucasica*), მდგნალი (*Salix caprea*), უცვეთელა (*Philadelphus caucasicus=Philadelphus coronarius*), დიდგულა (*Sambucus nigra*), იაპონური გრაკლა (*Spiraea japonica*).

სოფელ უკანავას სიახლოვეს, ერთ-ერთი სანაყაროსთვის გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე აღიწერა დეგრადირებული მურყნარი ტყე მდელოს საფარით, სადაც შერეული არა-ადგილობრივი სახეობები.

ცხრილი 5.2.4.1.7.6. G1.1 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა

ფიტოცენოზი	GPS კოორდინატები	სიმაღლე ზღ. დ. (მ)	ექსპოზიცია	ბალახოვანი მცენარეულობის პროექციული დაფარულობა (%)
მურყნარი ნაირბალახეულობით	41.91921"N, 42.18141"E	3 80	ჩრდ.-აღმ.	50-60
				
№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	% - ლი დაფარულობა	შენიშვნები
<b>ხე-მცენარეები</b>				
1	<i>Alnus glutinosa subsp. barbata</i>	მურყანი	4	
<b>ბუჩქები, ლიანები</b>				
2	<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიჭი	1	
3	<i>Camellia sp.</i>	ჩაი	1	ინტროდუცირებული
<b>ბალახოვნები</b>				
<b>ზედა იარუსი</b>				
4	<i>Pteridium tauricum</i>	ეწერის გვიმრა	2	
5	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	1	
6	<i>Phytolacca americana</i>	ჭიაფერა	1	ინტროდუცირებული
<b>ქვედა იარუსი</b>				
7	<i>Hydrocotyle ramiflora</i>		4	ინტროდუცირებული

ფოტოალბომი 5.2.4.1.7.1. საპროექტო არეალში აღრიცხული ზოგიერთი სახეობის მცენარე



რცხილა - *Carpinus betulus*



მმერხლი - *Ruscus colchicus*



კავკასიური ტირიფი - *Salix caucasica*



უცვეთელა - *Philadelphus coronarius*



შქერი - *Rhododendron ponticum*



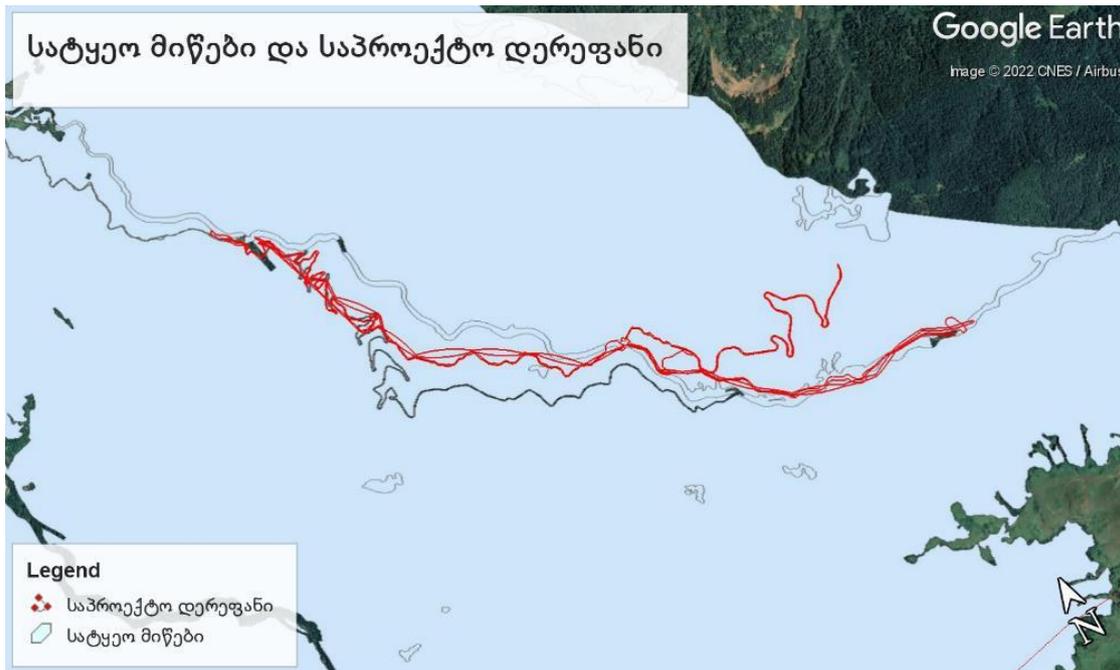
წყავი - *Prunus laurocerasus*



#### 5.2.4.1.8 სატყეო მიწები

საპროექტო კორიდორი და ეგზ-ს (ელექტროგადამცემი ხაზი) მარშრუტი მთლიანად ექცევა საქართველოს ეროვნული სატყეო სააგენტოს დაქვემდებარებაში არსებულ მიწებში (იხ. ნახაზი 5.2.4.1.8.1.).

#### ნახაზი 5.2.4.1.8.1.. საპროექტო არეალი და სატყეო მიწები



სატყეო ფონდის ტერიტორიაზე საქმიანობის განხორციელებისთვის დაგეგმილია განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის უფლების მოპოვება. აღნიშნული უფლების მოპოვებისათვის საჭირო, „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 18 მაისის N221 დადგენილებით გათვალისწინებული დოკუმენტაცია თან ერთვის გზმ-ს ანგარიშს.

#### 5.2.4.1.9 დაცული ტერიტორიები

გურიის რეგიონში, მდ. გუბაზეულის ხეობაში დაარსებულია პონტოს მუხის აღკვეთილი, რომლის დანიშნულებაც კავკასიის ენდემი პონტოს მუხის (*Quercus pontica*) უნიკალური კორომების დაცვა (საქართველოს კანონი პონტოს მუხის აღკვეთილის შექმნისა და მართვის შესახებ - <https://www.matsne.gov.ge/ka/document/view/4571144?publication=0>).

რეგიონში ასევე დაგეგმილია გურიის ეროვნული პარკის შექმნა, რომელსაც ახორციელებს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს დაცული ტერიტორიების სააგენტო და ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდი (WWF), შვედეთის საელჩოს ფინანსური მხარდაჭერით (დაცული ტერიტორიების სააგენტო - <https://apa.gov.ge>).

გერმანიის მთავრობის დონორობით 2020 წელს შემუშავდა კავკასიის ეკორეგიონის მასშტაბით საკონსერვაციო ტერიტორიების მონახაზი, რომლის ფარგლებშიც გამოიყო საკვანძო ბიომრავალფეროვნების არეალები (KBA), საკონსერვაციო ლანდშაფტები და დამაკავშირებელი (ხიდი) ლანდშაფტები. საპროექტო ტერიტორია ექცევა ბახმაროს საკვანძო ბიომრავალფეროვნების არეალისა (KBA) და საკონსერვაციო ლანდშაფტის ფარგლებში (Ecoregional Conservation Plan (ECP) for the Caucasus, 2020).

**5.2.4.1.10 დაცული ჰაბიტატები**

საპროექტო არეალში წარმოდგენილი ჰაბიტატებიდან ზოგი წარმოადგეს ევროპული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის ინტერესს.

1. **G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
2. **C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
3. **G1.6H - კავკასიის წიფლნარი ტყეები:** იცავს ბერნის კონვენცია - გაქრობის საფრთხეში მყოფი ჰაბიტატები, რომლებიც სპეციალურ საკონსერვაციო ღონისძიებებს საჭიროებენ (Resolution No. 4 (1996)). დაცულია მომცველი ჰაბიტატი (**G1.6 - წიფლნარი ტყეები**).
4. **G1.6E13 - დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყეები:** იცავს ბერნის კონვენცია - გაქრობის საფრთხეში მყოფი ჰაბიტატები, რომლებიც სპეციალურ საკონსერვაციო ღონისძიებებს საჭიროებენ (Resolution No. 4 (1996)). დაცულია მომცველი ჰაბიტატი (**G1.6 - წიფლნარი ტყეები**).
5. **C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები:** იცავს ბერნის კონვენცია.
6. **G1.B - მურყნარი ტყეები:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.
7. **C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.

**5.2.4.1.11 ენდემური, იშვიათი და წითელი ნუსხის სახეობები**

საქართველოში გზშ-ს ანგარიშის ჩაბარების დროისთვის მოქმედი წითელი ნუსხა სრულად არ მოიცავს ქვეყანაში გავრცელებულ კონსერვაციული საჭიროებების მქონე სახეობებს და შესაბამისად, სრულყოფილად ვერ ასახავს ველური სახეობების რეალურ მდგომარეობას. 2021 წელს, ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მხარდაჭერით, ილიას სახ. უნივერსიტეტის მკვლევარების მიერ მოხდა ახალი ნუსხების შედგენა. განახლებული ნუსხები შედარებით უფრო რეალისტურად ასახავენ ველური სახეობების მდგომარეობას კონსერვაციული თვალსაზრისით. ახალი წითელი ნუსხა ოფიციალურად არ არის დამტკიცებული და არ გააჩნია სამართლებრივი ძალა, თუმცა გამოყენებული შეიძლება იქნას სარეკომენდაციო კუთხით. პირველადი მონაცემები განთავსებულია ილიას სახ. უნივერსიტეტის საქართველოს ბიომრავალფეროვნების ბაზაში (<http://biodiversity-georgia.net/index.php>).

საპროექტო არეალში საქართველოს მოქმედი წითელი ნუსხით დაცული 1 სახეობა (იხ. ცხრილი).

№	ლათინური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	სტატუსი
1	<i>Castanea sativa</i>	ჩვეულებრივი წაბლი	VU - მოწყვლადი (საქართველოს წითელი ნუსხა)



ჩვეულებრივი წაბლი (*Castanea sativa*) საპროექტო არეალში

**5.2.4.1.12 მოდიფიცირებული და ბუნებრივი ჰაბიტატები**

საპროექტო არეალში ჭარბობს ბუნებრივი ჰაბიტატები. მოდიფიცირებული ჰაბიტატები მხოლოდ ფუჭი ქანების სანაყაროებისათვის შერჩეულ ტერიტორიაზეა წარმოდგენილი ბაღების სახით.

დაგეგმილი სათავე ნაგებობების, ძალური დანადგარების, სადერივაციო სისტემებისა და ელექტროგადამცემი ხაზის გასწვრივ და რამდენიმე სანაყაროზე ბუნებრივი ჰაბიტატებია წარმოდგენილი წიფლნარი, მურყნარი და ჭალის ტყეების სახით. ზოგიერთ მონაკვეთში, განსაკუთრებით სანაყაროებზე, ტყეები ძლიერ დეგრადირებულია ადამიანის ზემოქმედების შედეგად, თუმცა ხეობის ციცაბო, რთულად მისადგომ ფერდობებზე განვითარებულ ტყეებზე ადამიანის გავლენა მინიმალურია და პირველდ, კლიმაქსურ თანასაზოგადოებებადაც შეიძლება კლასიფიცირდნენ. ბუნებრივი ჰაბიტატია კოლხური მარადმწვანე მცენარეულობისგან შექმნილი რაყებიც.

**ცხრილი 5.2.4.1.12.1. მოდიფიცირებული და ბუნებრივი ჰაბიტატები**

	ჰაბიტატი	ბუნებრივი	მოდიფიცირებული
1	G1.6H - კავკასიის წიფლნარი ტყეები	დიახ, თუმცა ზოგან შეინიშნება ჭრის კვალი, გადის სატყეო გზა	არა
2	G1.6E13 - დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყეები	დიახ, თუმცა ზოგან შეინიშნება ჭრის კვალი, გადის სატყეო გზა	არა
3	G1.B - მურყნარი ტყეები	დიახ, თუმცა ზოგან შეინიშნება ჭრის კვალი, გადის სატყეო გზა; შეჭრილია უცხო სახეობები; მეტწილად მეორადი წარმოშობისაა და წაბლნარების ნაალაგევზეა განვითარებული	არა

4	S2226 - პონტოური როდოდენდრონის რაყები	დიახ, თუმცა უმეტესად მეორადი წარმოშობისაა და ტყის ნაალაგევზე განვითარებული	არა
5	G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი	დიახ, თუმცა სანაყაროს მონაკვეთზე ძლიერადაა დეგრადირებული ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად; შეჭრილია უცხო სახეობები	არა
6	C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები	დიახ	არა
7	C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები	დიახ	არა
8	E2 - მეზოფილური ველები	დიახ, თუმცა სანაყაროს მონაკვეთზე ძლიერადაა დეგრადირებული ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად; შეჭრილია უცხო სახეობები	არა
9	I2 - ბაღები და პარკები	არა	დიახ

#### 5.2.4.1.13 კრიტიკული ჰაბიტატები

საპროექტო არეალში არ დაფიქსირებულა IUCN-ის ან ეროვნული კანონმდებლობით დაცული გადაშენების (EN) ან გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში (CR) მყოფი მცენარის არც ერთი სახეობა, შესაბამისად, საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული მცენარეთა სახეობები კრიტიკული ჰაბიტატების შეფასებას არ საჭიროებენ.

ასევე არ დაფიქსირებულა IUCN-ის კანონმდებლობით დაცული გლობალური მასშტაბით გაქრობის (EN) ან გაქრობის კრიტიკულ საფრთხეში (CR) მყოფი ჰაბიტატები.

საპროექტო არეალში ფართოდაა გავრცელებული ბერნის კონვენციით დაცული, ევროპის მასშტაბით გაქრობის საფრთხეში მყოფი წიფლნარი ტყეები (ჰაბიტატი G1.6), რომლებიც სპეციალურ საკონსერვაციო ღონისძიებებს საჭიროებენ (Resolution No. 4 (1996)). წიფლნარი ტყეები ევროპაში ფართოდაა გავრცელებული, ხოლო საქართველოში წიფლნარები ტყით დაფარული ფართობის ნახევარს შეადგენს - დაახ. 11 750 კვ<sup>2</sup> (ქვაჩაკიძე 2001, გვ. 12). საპროექტო არეალის ფართობი გაცილებით ნაკლებია როგორც ევროპული, ისე საქართველოს წიფლნარების ფართობის 5%-ზე და შესაბამისად, არ გააჩნია კრიტიკული მნიშვნელობა აღნიშნული ეკოსისტემის კონსერვაციის თვალსაზრისით.

#### 5.2.4.1.14 არა-ადგილობრივი სახეობები

გურიის რეგიონში, მათ შორის საპროექტო არეალის სიახლოვეს ფართოდაა გავრცელებული რამდენიმე არა-ადგილობრივი (მათ შორის ინვაზიური) სახეობა. აღსანიშნავია ცრუ აკაცია (*Robinia pseudoacacia*), ჩაი (*Camellia sp.*), იაპონური გრაკლა (*Spiraea japonica*), ტრიფოლიატა (*Citrus trifoliata*), ცხენისკუდა (*Erigeron canadensis*), ავშანფოთოლა ამბროზია (*Ambrosia artemisiifolia*), ჭიაფერა (*Phytolacca americana*), *Hydrocotyle ramiflora*, *Perilla frutescens*, *Crassocephalum crepidioides*.

მათგან განსაკუთრებით სწრაფად ვრცელდება ცრუ აკაცია (*Robinia pseudoacacia*), ცხენისკუდა (*Erigeron canadensis*), ავშანფოთოლა ამბროზია (*Ambrosia artemisiifolia*), ჭიაფერა (*Phytolacca americana*), *Crassocephalum crepidioides*. ეს კარგად გამოჩნდა იმავე რეგიონში მდ. სამუალას ხეობაში ჰიდროენერგეტიკული პროექტების განხორციელების პროცესის დროს, სადაც ზემოქმედებაგანცდილ ადგილებზე მასიურად დასახლდნენ აღნიშნული მცენარეები.

შემარბილებელი ღონისძიების სახით, შესაძლებელია საპროექტო არეალში შესვლამდე სპეციალური დანიშნულების ტექნიკა გაიწმინდება თესლის გავრცელების შეზღუდვის მიზნით. მთლიანობაში, ძალიან რთულია ინვაზიური მცენარეული სახეობების, განსაკუთრებით ბალახოვნების ზემოქმედებაგანცდილ ადგილებში გავრცელების თავიდან აცილება, როდესაც მათი დიდი პოპულაციები არსებობს მიმდებარე ტერიტორიებზე.

#### 5.2.4.1.15 ზემოქმედების შეფასება

##### ❖ პირდაპირი ზემოქმედება

- პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მოსალოდნელია ჰაბიტატის მუდმივი დანაკარგი ჰესებისთვის გათვალისწინებულ ტერიტორიებზე (*მუდმივ დანაკარგში იგულისხმება ის გარემოება, რომ აღნიშნულ მონაკვეთებში ვეღარ აღდგება არსებული ჰაბიტატები*)
- მცენარეულ საფარსა და ადგილობრივი ჰაბიტატებზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს, როგორც მნიშვნელოვანი.
- მთლიანი საპროექტო არეალი შეიძლება შეფასდეს, როგორც საშუალოდ სენსიტიური (გასათვალისწინებელია ტერიტორიაზე წითელი ნუსხის სახეობების არსებობა).
- მოსალოდნელია ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია.
- მოსალოდნელია ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე ზემოქმედება
- არსებობს მცირე ალბათობა სამუშაოების დროს ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით და სამშენებლო მასალებით. მოსალოდნელია სამუშაოების დროს ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით და სამშენებლო მასალებით.

##### ❖ არაპირდაპირი ზემოქმედება

- მოსალოდნელია სამუშაოების შედეგად ტერიტორიის რუდერალიზაცია, რასაც შედეგად მოყვება სარეველა და არა-ადგილობრივი (მათ შორის ინვაზიური) მცენარეების გავრცელება. ზემოქმედებაგანცდილ ტერიტორიებზე სწრაფდ შეიძლება დასახლდეს

შქერი (*Rhododendron ponticum*), წყავი (*Prunus laurocerasus*) და მაცვლები (*Rubus spp.*), რომლებიც შეაფერხებენ ტყის განვითარებას<sup>16</sup>.

- სამუშაოების დროს მცენარეული საფარის დესტრუქციამ შესაძლოა ხელი შეუწყოს ფიტო და ენტო მავნებლების (პარაზიტი სოკოები, მწერები) გავრცელებას.

#### 5.2.4.1.16 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 აცნობიერებდეს მათი დაცვის აუცილებლობას. ამისთვის საჭიროა შესაბამისი ტრენინგების ჩატარება.
- თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე მასიური უარყოფითი ზემოქმედება. 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.

#### 5.2.4.2 ფაუნა

##### 5.2.4.2.1 შესავალი

წინამდებარე პარაგრაფში წარმოდგენილია, ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში მდ. ბახვისწყალზე დაგეგმილი ბახვი 2 ჰესის (ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ) და საჰაერო ელექტრო გადამცემი ხაზის (ეგხ) საპროექტო დერეფანში ფაუნისტური კვლევის შედეგები (ეგხ სრულად მიუყვება ბახვი 2ბ-ს სადაწნო მილსადენებს), ანგარიშში ასევე განხილულია სანაყაროები, სამშენებლო ბანაკი და მისასვლელი გზები (იხ. რუკა 5.2.4.2.1.1.)

<sup>16</sup> ტერიტორიაზე ფართოდ გავრცელებული შქერი (*Rhododendron ponticum*) და წყავი (*Prunus laurocerasus*) ზოგ შემთხვევაში ტყის სარეველა ხდება. ისინი სწრაფად მრავლდებიან ვეგეტატიურად და თესლით, იკავებენ ახალ ტერიტორიებს, ფარავენ ნიადაგის ზედაპირს და ხელს უშლიან ტყის შემქმნელი ხე-მცენარეების მოზარდ-აღმონაცენის განვითარება და თესლის გაღვივებას. შქერით და წყავით დაფარულ ტერიტორიებზე ტყის აღდგენა განუსაზღვრელი ვადით ფერხდება (კეცხოველი, 1960).

რუკა 5.2.4.2.1.1. ბახვი 2ა და 2ბ ჰესის საპროექტო დერეფანი



ფაუნისტური კვლევა განხორციელდა 2019 და 2021 წლებში და 2022 წლის ივლისის თვეებში, ანგარიშში ასევე გამოყენებულია საერთაშორისო საკონსულტაციო კომპანია SLR მიერ 2021 წლის მაისსა და სექტემბერს შორის პერიოდში განხორციელებული საველე კვლევებისას მოპოვებული მასალები, საველე კვლევების ანგარიშები და სხვა ხელმისაწვდომი საფონდო მასალები. კვლევამ მოიცვა ბიოლოგიური გარემოს ორი კომპონენტი: I მცენარეული საფარი/ფლორისტული გარემო და II ფაუნისტური გარემო.

### 5.2.4.2.2 კვლევის მიზანი

დაგეგმილი პროექტის ფარგლებში ფაუნისტური საველე კვლევები „გამა კონსალტინგის“ სპეციალისტების მიერ 2019 წლის ოქტომბრის და 2022 წლის ივლისის თვეებში განხორციელდა, რომლის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა საკვლევ ტერიტორიაზე ცხოველთა სახეობრივი შემადგენლობის დადგენა, მოზინადრე ცხოველებისთვის მნიშვნელოვანი ადგილსამყოფლების გამოვლენა. მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში ცხოველთა მრავალფეროვნებაზე შესაძლო ზემოქმედების განსაზღვრა და შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს (წითელ ნუსხეებში შეტანილი და სხვა საკონსერვაციო სტატუსის მქონე სახეობები). ასევე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მნიშვნელოვან და ტურისტებისთვის საინტერესო სახეობებს. ფაუნის კვლევის შედეგები დაფუძნებულია ლიტერატურულ მონაცემებზე, პროფესიულ გამოცდილებაზე, საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში განხორციელებული საველე სამუშაოების დროს მოპოვებულ მონაცემებზე.

ამ დოკუმენტის მომზადების პროცესში ასევე გამოყენებულია საერთაშორისო საკონსულტაციო კომპანია SLR-ის მიერ 2021 წლის მაისსა და სექტემბერს შორის პერიოდში განხორციელებული საველე კვლევებისას მოპოვებული მასალები, საველე კვლევების ანგარიშები და სხვა ხელმისაწვდომი ლიტერატურული წყაროების მასალები. აღნიშნული მასალების გამოყენებით მოხდა ბიომრავალფეროვნებასთან მიმართებით არსებული მონაცემების შევსება/გამდიდრება

რათა დაკმაყოფილებულ იქნას საერთაშორისო მოთხოვნები. გათვალისწინებულ იქნა შემდეგი მიზნები:

- ფლორისა და ფაუნის შესახებ შეგროვებული ინფორმაციის საფუძველზე კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასების (CHA) ჩატარება IFC-ის სახელმძღვანელო მითითებების საფუძველზე ( (IFC, 2019), (IFC, 2012).
- შესაფერისი შემარბილებელი ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების შეთავაზება, შემარბილებელი ღონისძიებების იერარქიის შესაბამისად.

**5.2.4.2.3 კვლევის მეთოდოლოგია**

კვლევის დროს გამოყენებულია ძირითადად 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 ექსტრაპოლაცია 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.

**საველე კვლევის დროს ჩატარებული ფაუნისტური კვლევის მეთოდები**

	მეთოდი
მსხვილი და საშუალო ზომის ძუძუმწოვრები	ძუძუმწოვრების 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, ხეივანებში, ცალკეულ ხეებთან, მიწისქვეშა სამალავებში, ნაგებობებში და ასევე წყალსატევების პირას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დაკვირვებით. ხელფრთიანების აღრიცხვა განხორციელდა როგორც ვიზუალურად ასევე ულტრაბგერითი დეტექტორის Anabat Walkabout საშუალებით. ერთი სახეობის დიდი რაოდენობის არსებობა მცირე ტერიტორიაზე მიუთითებს კოლონიის არსებობაზე (სამშობიარო, მამრების ან დასაზამთრებელი კოლონიები), ასეთ შემთხვევაში აღირიცხება კოლონია, დაახლოებით ისაზღვრება მისი სიდიდე.
ფრინველები	ფრინველებზე დაკვირვება ჩატარდა ტრანსექტებზე და სააღრიცხვო უბნებზე. ასევე აღირიცხებოდა ბუდეები და კონცენტრაციის ადგილები. ბინოკლით დაკვირვება, ვიზუალურ და ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სმენით იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების მახასიათებლების აღმოჩენა. ფრინველებზე დაკვირვება ხდებოდა მზიან და უქარო ამინდში. ზოგიერთი სახეობის გარკვევა ხმების იდენტიფიკაციის შედეგად მოხდა. სახეობები გავარკვევით ფრინველებზე დაკვირვება ხდებოდა მზიან და უქარო ამინდში. ზოგიერთი სახეობის გარკვევა ხმების იდენტიფიკაციის შედეგად მოხდა. სახეობები გავარკვევით ვიზუალური და ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სმენით იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების მახასიათებლების აღმოჩენა. ფრინველებზე დაკვირვება ხდებოდა მზიან და უქარო

	ამინდში. ზოგიერთი სახეობის გარკვევა ხმების იდენტიფიკაციის შედეგად მოხდა. სახეობები გაირჩა ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition).
ქვეწარმავლები და ამფიბიები	ვიზუალური და ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სპეციფიური არეალების დათვალიერება. ქვეწარმავლები და ამფიბიები დაფიქსირდა ტრანსექტებზე, თავშესაფარებში და წყალსატევებში. ასევე გამოვიყენეთ წინა წლებში ჩვენს მიერ მოპოვებული მასალა, სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული მონაცემები, გავესაუბრეთ ასევე ადგილობრივ მონადირეებს და სატყეოს თანამშრომლებს. ასევე გამოყენებულია 2019-2021 წლებში მოპოვებული მასალა, სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული მონაცემები, მიღებული იქნა ასევე ინფორმაცია ადგილობრივი მონადირეებისა და სატყეოს თანამშრომლებისგან.
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 2022-1) შესაბამისად.

**გამოყენებული ხელსაწყოები**

- ფოტო აპარატები: Canon PowerShot SX50 HS; Canon PowerShot SX60 HS;
- GPS: Garmin montana 680 GPS;
- ბინოკლი: Opticron Trailfinder 3 WP, 8x42; Discovery WP PC Mg, 8x42;
- ღამურების დეტექტორი: Anabat Walkabout Bat Detector (Version 1.3).

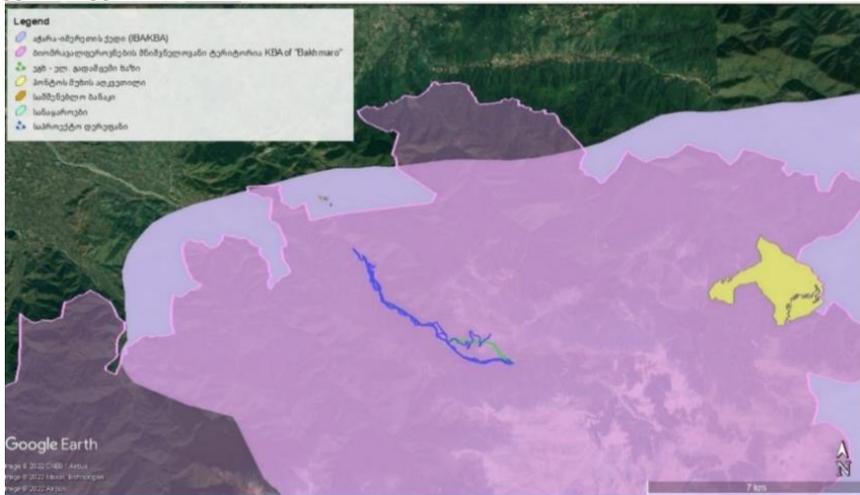
**5.2.4.2.4 დაცული ტერიტორიები**

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორია არ ხვდება, საქართველოში არსებული არცერთი დაცული ტერიტორიის საზღვრებში, თუმცა იგი ექცევა 2020 წელს შემუშავებული კავკასიის ეკორეგიონალური კონსერვაციის „ECOREGIONAL CONSERVATION PLAN FOR THE CAUCASUS 2020 EDITION“ გეგმის მიხედვით წარდგენილი: ბახმაროს ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვან ტერიტორიაზე KBA (Key Biodiversity Area) of "Bakhmaro" (Zazanashvili, N., Sanadiradze, G. et al. 2020), შესაბამისად განხორციელებული საველე კვლევების დროს გათვალისწინებული იყო ის სტანდარტები, რომლებიც ითვალისწინებს სახეობების უსაფრთხოებას და კვლევის ჩატარებას დაცული ტერიტორიების და ბიომრავალფეროვნებით მნიშვნელოვან ტერიტორიების ფარგლებში.

KBA of "Bakhmaro"-ის (ბახმაროს ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი ტერიტორიის) უმეტესი ნაწილი მოქცეულია „დასავლეთ მცირე კავკასიის“ კონსერვაციულ ლანდშაფტების ფარგლებში და იგი წარდგენილია ფაუნის 4 სახეობის მიხედვით, ესენია:

- მეჭელის ცხვირნალა *Rhinolophus mehelyi* (ბუბუშწოვარი; ხელოფრთიანი)
- კავკასიური როჭო *Lyrurus mlokosiewiczzi* - იგივე *Tetrao mlokosiewiczzi* (ფრინველი)
- კავკასიური გველგესლა *Vipera kaznakovi* (ქვეწარმავალი)
- კავკასიური სალამანდრა *Mertensiella caucasica* (ამფიბია)

**რუკა 5.2.4.2.4.1.** ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი ტერიტორიების და საპროექტო დერეფნის ურთიერთგანლაგების სქემა.



განხორციელებული საველე კვლევებისას საპროექტო დერეფანში აღნიშნული ფაუნის ოთხი სახეობიდან არცერთი არ დაფიქსირებულა, საპროექტო ზონაში კავკასიური როჭოსთვის (*Lyrurus mlkosiewiczzi*) ხელსაყრელი და/ან საბინადრო ჰაბიტატი არ გვხვდება, რაც შეეხება კავკასიურ გველგესლას (*Vipera kaznakovi*) მისთვის საბინადრო და ხელსაყრელი ადგილები საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილია, ასევე ვხვდებით კავკასიური სალამანდრასთვის (*Mertensiella caucasica*) ხელსაყრელ ჰაბიტატებს. მეჭელის ცხვირნალასთვის *Rhinolophus mehelyi* საბინადროდ ხელსაყრელი მღვიმეები და გამოქვაბულები პროექტის გავლენის ზონაში არ გვხვდება, თუმცა მის მოხვედრას/არსებობას საკვლევ დერეფანში ვერ გამოვრიცხავთ.

ეკორეგიონალური კონსერვაციის გეგმის „Ecoregional Conservation Plan (ECP)“ - ის მიხედვით კავკასიის რეგიონში სულ გამოყოფილია 231 ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი ტერიტორია (KBA) [აქედან საქართველოში 60 გვხვდება]. ასევე 13 კონსერვაციული [საქართველოში 7] და 7 დამაკავშირებელი (კორიდორული) [საქართველოში 3] ლანდშაფტი (იხ რუკა რუკა 5.2.4.2.4.2.).

**რუკა 5.2.4.2.4.2.** კავკასიის რეგიონის ლანდშაფტები და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი ტერიტორიები (KBAs)



ლანდშაფტური კუთხით საპროექტო ზონა ექცევა კონსერვაციულ ლანდშაფტში - დასავლეთ მცირე კავკასიონი „7-Western Lesser Caucasus“, რომელიც საკმაოდ დიდ ტერიტორიებს მოიცავს და საქართველოს ფარგლებსაც სცდება, უმეტესი ნაწილი მოქცეულია თურქეთის ტერიტორიაზე.

საპროექტო ტერიტორია ასევე სრულად ექცევა ძირითადი ბიომრავალფეროვნების არეალის (KBA) „აჭარა-იმერეთის ქედის“ და ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილების ტერიტორიაზე (IBA), კერძოდ „Adjara-Imereti Ridge GE015“, აღნიშნულთან დაკავშირებით ინფორმაცია დეტალურად მოცემულია: [თავი 7. საველე კვლევის შედეგები; ქვეთავი 3. ფრინველები (*Aves*)]

**ფრინველებისა და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არეალი (IBA) აჭარა-იმერეთის ქედი:** აღნიშნული ფრინველებისა და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არელების-ს საზღვარი 2018 წელს შეიცვალა და ახლა მოიცავს 261 831 ჰექტარს, სადაც მდებარეობს საკვლევ ტერიტორია და პროექტის ინფრასტრუქტურა.

ეს ფრინველებისა და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არეალი შეიქმნა ფრინველთა შემდეგი სახეობებისთვის:

- კავკასიური როჭო *Lyrurus mlokosiewiczii*;
- ღაღლა *Crex crex*;
- დიდი ჩიბუხა (გოჭა) *Gallinago media*;
- ბეკობის არწივი *Aquila helica*.

**ძირითადი ბიომრავალფეროვნების არეალი (KBA) აჭარა-იმერეთის ქედი:** აღნიშნული ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არეალის საზღვარი 2018 წელს შეიცვალა და ახლა მოიცავს 261 831 ჰექტარს, სადაც მდებარეობს საკვლევ ტერიტორია და პროექტის ინფრასტრუქტურა. ზემოაღნიშნული ფრინველებისა და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არეალს და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არეალს ერთი და იგივე საზღვარი აქვთ.

აღნიშნული ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არეალი შეიქმნა შემდეგი სახეობების დასაცავად (ფრინველთა ხუთი სახეობიდან ოთხი სახეობა იგივეა, რაც ზემოაღნიშნული ფრინველებისა და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არელების შემთხვევაშია):

- *Bufo verrucosissimus* ჩვეულებრივი გომბეშო;
- *Mertensiellacaucaasica* კავკასიური სალამანდრა;
- *Pelodytes caucasicus* კავკასიური ჯვარულა;
- *Aquila heliacal* ბეკობის არწივი;
- *Crex crex* ღაღლა;
- *Gallinago media* გოჭა;
- *Lyrurusmlokosiewiczii* კავკასიური როჭო;
- *Tetraogallusc aspious* კასპიური შურთხი;
- *Barbastella barbastellus* ევროპული მაჩქათელა;
- *Myotis bechsteinii* ბეხშტეინის მლამიობი;
- *Myotis emarginatus* სამფერი მლამიობი;
- *Rhinolophus hipposideros* მცირე ცხვირნალა;
- *Vipera kaznakovi* კავკასიური გველგესლა.

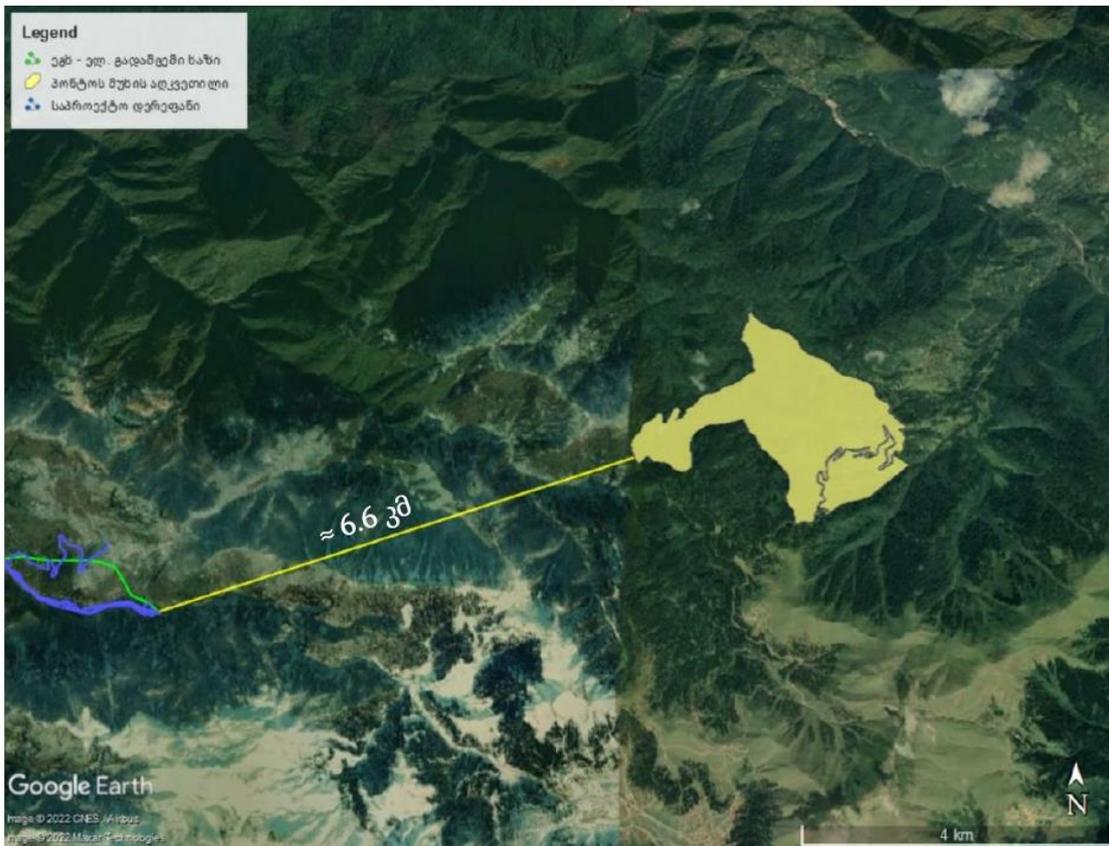
**გეგმარებით ეროვნული პარკი – გურია:** გურიის რეგიონის ბიომრავალფეროვნების და ტყის ეკოსისტემების დაცვის მიზნით დღეისათვის მიმდინარეობს გურიის ეროვნული პარკის პროექტირების სამუშაოები და 2023 წლისთვის არის დაგეგმილი მისი დასრულება, რომლის ფართობი დაახლოებით 30 000 ჰექტარი იქნება. დღევანდელი მონაცემებით არ არის

დაზუსტებული ტერიტორიის საზღვრები. პროექტს ახროცილებს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო შევედეთის ფინანსური მხარდაჭერით. საპროექტო ეროვნული პარკის ბიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის კვლევის სამუშაოები სრულდება ბუნების მსოფლიო ფონდის (WWF) მიერ.

პროექტის მიზანია გურიის ტყის ლანდშაფტთან დაკავშირებული გამოწვევებზე რეაგირება, კერძოდ, ადამიანის საქმიანობით მიყენებული ზიანი, ბიომრავალფეროვნებისა და ეკოსისტემის დაცვა, მოსახლეობის ზრდის ხელშეწყობა.

**პონტოს მუხის აღკვეთილი:** არსებობს აღკვეთილი, რომელიც კონკრეტულად პონტოური მუხის Pontine Oak *Quercus pontica* დასაცავად შეიქმნა. ეს აღკვეთილი ბახმაროსკენ მიმავალი ძირითად გზას ესაზღვრება, რომელიც წყალაღების ნაგებობიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით, პირდაპირი ხაზით  $\approx 6.6$  კმ-ის დაშორებით მდებარეობს. პონტოური მუხა არის მუხის სახეობა, რომელიც დასავლეთ საქართველოს კავკასიის მთების, ჩრდილო-აღმოსავლეთ თურქეთისა და სომხეთის აბორიგენი სახეობაა. ის იზრდება ზღვის დონიდან 1,300-დან 2,100 მეტრ სიმაღლეზე. ხის სიმაღლე მხოლოდ 6-8 მეტრს აღწევს, ამიტომ შორიდან შეიძლება საკმაოდ ჯუჯად მოჩანს.

**რუკა 5.2.4.2.4.3.** პონტოს მუხის აღკვეთილის და საპროექტო ზონის ურთიერთგანლაგება



**5.2.4.2.5 საველე კვლევის შედეგები**

ბახვი 2 ჰესის და ეგხ-ის საპროექტო დერეფნის, უმეტესი ნაწილი მიუყვება სრულად ტყით დაფარულ ზონას, რომელიც წარმოდგენილია ხშირი და კარგად განვითარებული ქვეტყით, რაც ართულებს, ხეობაში გადაადგილებას, ცხოველების და მათი ცხოველქმედების ნიშნების აღმოჩენას. ბახვი 3 ჰესის სათავიდან და ბახვი 2 ბ-ს ძალური კვანძის მხრიდან დაგეგმილია (ნაწილობრივ გაყვანილია) მისასვლელი გზის გაყვანა, რომელიც ემთხვევა ეგხ-ის დერეფანს და

მიუყვება ძველ არსებულ სამანქანო გზას და საფენმაგლო დეგრადირებულ ბილიკს. აღნიშნული გზა გაიმეორებს მილსადენის მარშრუტს (რუკა 5.2.5.2.5.1.).

სურ. 5.2.4.2.5.1. საპროექტო ტერიტორია



ბახვი 2ა-ს სათავე

მურყნარი ბახვი 2ა-ს სათავესთან



ეგხ-ის დერეფანში არსებული გზა, რომელიც ჩადის ბახვი 2ა-ს სათავესთან

ბახვისწყლის ხეობა



ბახვი 2ა ჰესის შენობისკენ და ბახვი 2ბ სათავესკენ მიმავალი გზა



სანაყაროების ტერიტორია



სამშ. ბანაკის ტერიტორია



ბაზვი 3 ჰესის სათავეს მიდამოები



ბაზვი 2 ჰესის შენობის ტერ.



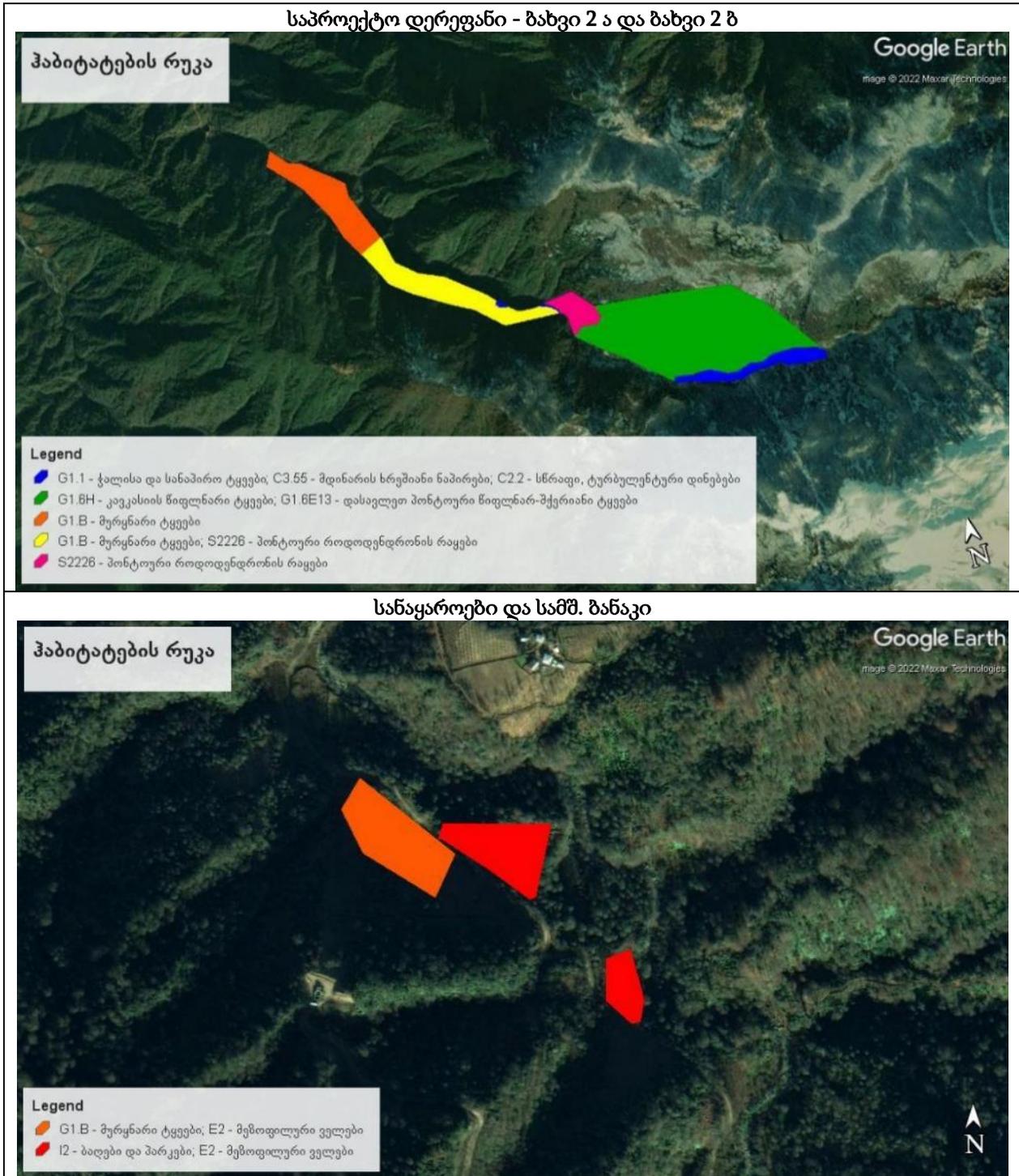
საველე კვლევის შედეგად დადგინდა თუ ფაუნის რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საპროექტო ტერიტორიაზე. ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა. საველე კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად მთელ საპროექტო არეალში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია მუშუმწოვრების 35-მდე, ხელფრთიანების 20, ფრინველების 100-ზე მეტი, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 20-მდე, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.

EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის სისტემის მიხედვით საკვლევ უბანზე ჰაბიტატების 10 ტიპი დაფიქსირდა. ისინი შეჯამებულია ქვემოთ, შემდეგ კი უფრო დეტალურად არის აღწერილი. ფრჩხილებში მოცემული ნომრები EUNIS კოდს აღნიშნავს. ასევე გთავაზობთ ამ ჰაბიტატების ადგილმდებარეობის აღმნიშვნელ რუკებს.

ჰაბიტატები:

1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;
2. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები;
3. G1.6H - კავკასიის წიფლნარი ტყეები;
4. G1.6E13 - დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყეები;
5. G1.B- მურყნარი ტყეები;
6. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები;
7. S2226 - პონტოური როდოდენდრონის რაყები;
8. I2-ბაღები და პარკები;
9. E2 - მეზოფილური ველები
10. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები

რუკა 5.2.4.2.5.1.



**5.2.4.2.5.1 ხმელეთის ძუძუმწოვრები (კლასი: Mammalia)**

მტაცებლები: მგელი (*Canis lupus*), დათვი (*Ursus arctos*), მელა (*Vulpes vulpes*), ტურა (*Canis aureus*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), კვერნა (*Martes martes*), გარეული კატა (*Felis sylvestris*), წავი (*Lutra lutra*). ჩლიქოსნებიდან ხეობაში გვხვდება შველი (*Capreolus capreolus*) და ზოგჯერ შემოდის გარეული ღორი (*Sus scrofa*). მწერიჭამიები: კავკასიური თხუნელა (*Talpa caucasica*), მცირე თხუნელა (*Talpa levantis*), კავკასიური წყლის ბიგა (*Neomys teres*) და ა.შ. მღრღნელები: კავკასიური ციცივი (*Sciurus*

*anomalus*), ჩვ. ძილგუდა (*Glis glis*), ტყის ძილგუდა (*Dromomys nitedula*), ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*), მცირე აზიური მემინდვრია (*Chionomys roberti*), თაგვი (*Apodemus mystacinus*), ტყის თაგვი (*Apodemus sylvaticus*) მცირე თაგვი (*Apodemus uralensis*) პონტოს თაგვი (*Apodemus ponticus*) და სხვა.

ბახვი 2ა - ჰესის სათავე ნაგებობის მიდამოებში 2019 წლის საველე კვლევისას დაფიქსირდა მურა დათვის (*Ursus arctos*) ნაწოლი, ექსკრემენტი და ნაკვალევი (იხ. სურ 5.2.4.2.5.1.1. და 5.2.4.2.5.1.2.), ასევე წავის (*Lutra lutra*) ნაკვალევი (იხ. სურ 9). 2022 წლის საველე კვლევისას ბახვი 2ა-ს სათავესთან დაფიქსირდა დათვის ნაკვალევი (სურ.5.2.4.2.5.1.3.).

სურ. 5.2.4.2.5.1.1. მურა დათვის (*Ursus arctos*) ნაწოლი და ექსკრემენტი E 271847 N 4639269 (2019)



სურ. 5.2.4.2.5.1.2. დათვის ნაკვალევი E 271853 N 4639215



სურ. 5.2.4.2.5.1.3. E 271775 N 4639263 (2022 წ.)



2019 წლის საველე კვლევისას, ბახვი 3 ჰესზე მომუშავე პერსონალმა მოგვაწოდა მურა დათვის ფოტო, რომელიც გადაღებულია დაგეგმილი ბახვი 2 ჰესის შენობის განთავსების ადგილის სიახლოვეს, ასევე გზაზე დგას მაფრთხილებელი ნიშანი „ ფრთხილად ! ტერიტორიაზე დათვია“ (იხ. სურ. 5.2.4.2.5.1.4., 5.2.4.2.5.1.5., 5.2.4.2.5.1.6.)

სურ. 5.2.4.2.5.1.4. მურა დათვი (*Ursus arctos*)  
E 267211 N 4643004



სურ. 5.2.4.2.5.1.5. მურა დათვის (*Ursus arctos*)  
ექსკრემენტი E 268523 N 4640137



სურ. 5.2.4.2.5.1.6. ამკრძალავი და მაფრთხილებელი ნიშნები



ქვემოთ მოცემულია ორი სურათი (სურ. 8;9), რომლებიც გადაღებულია SLR-ის მიერ დაყენებული ფოტოხაფანგით, ნაჩვენებია ასევე თითოეული სურათის გადაღების დრო და თარიღი.თარიღი.

სურ. 5.2.4.2.5.1.7. ზღარბი (*Erinaceidae*)



სურ. 5.2.4.2.5.1.8. შველი (*Capreolus capreolus*)



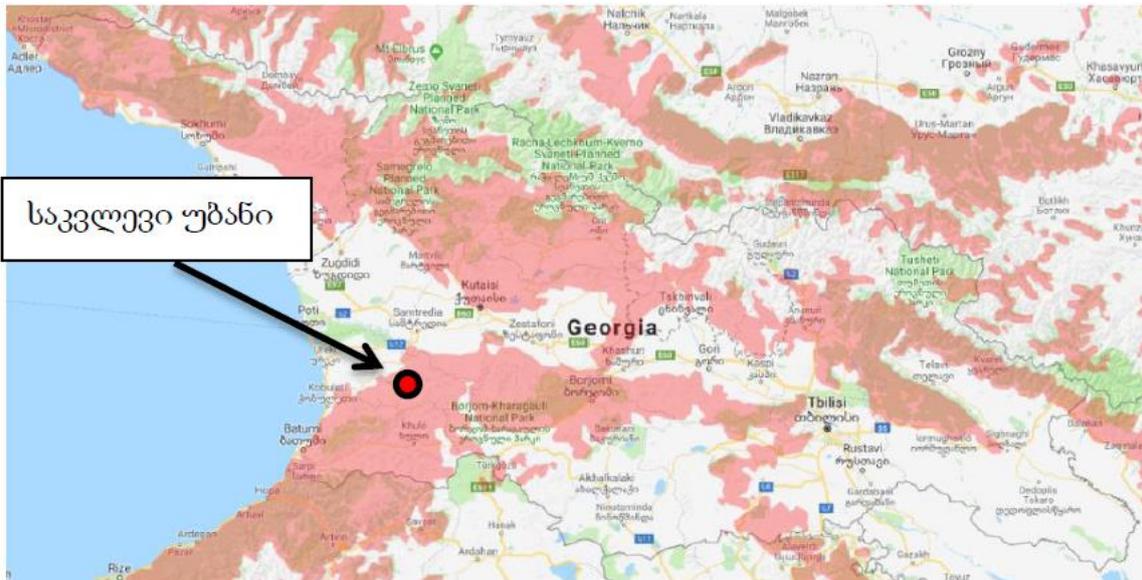
ცხრილი 5.2.4.2.5.1.1. საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობები

ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.
მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN	✓
წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU	✓
ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR	✓

კავკასიური ციცივი	<i>Sciurus anomalus</i>	LC	VU	✓
პონტური მემინდვრია	<i>Clethrionomys glareolus ponticus</i>	LC	EN	

**მურა დათვი - *Ursus arctos*:** მურა დათვის საცხოვრებელი არეალი დიდია, რადგანაც იგი გადაადგილდება საკვებით მდიდარ ადგილებში. საბინადრო გარემოდ ირჩევს ტყით დაფარულ ზედა ნიშნულებზე მდებარე მთიან რეგიონს, ფართოდ წარმოდგენილი თავშესაფრებით, კლდოვანი გამოქვაბულებით. საბინადრო ტერიტორია მდიდარი უნდა იყოს საკვები მცენარეულობით, როგორცაა წყავი, თხილი, პანტა, წაბლი, კენკრა და სხვა. ბინადრობს დაბალი სიმჭიდროვით. მამრის შემთხვევაში საბინადრო ტერიტორია 200/2000კმ<sup>2</sup>, მდედრისთვის 100/1000კმ<sup>2</sup>. შეწყვილების სეზონი მაისი/ივნისია, აქტიურია მთელი დღის განმავლობაში, მაგრამ ძირითადად აქტიურია ღამით. ახასიათებს ზამთრის ძილი. ზამთრის ძილის დასაწყისი და ხანგრძლივობა დამოკიდებულია გარემოს კლიმატურ პირობებზე. ბუნაგს იწყობს თვითონ, ან იყენებს გამოქვაბულს ხეობების ზედა ნიშნულებზე, დაცულ ადგილზე, რომელიც იფარება თოვლის საფარით და ინარჩუნებს სტაბილურ ტემპერატურას. მიწის ბუნაგს ამოფენს ხმელი მცენარეული საფარით. ბუნაგი ადამიანებისთვის მიუდგომლ ტერიტორიაზეა. მიეკუთვნება ყველაფრისმჭამელს. დამახასიათებელია მსხვერპლზე თავის და კისრის არეში თავდასხმა, რის შედეგადაც მსხვერპლს ძვლოვანი სისტემა დამტვრეული აქვს და ასევე აღენიშნება ძლიერი დაბეჭილობები. ძირითადად იკვებება მსხვერპლის შიგნეულობით და გულმკერდით. სიცოცხლის ხანგრძლივობა 20/30 წელია.

**ნახაზი 5.2.4.2.5.1.1. საქართველოში დათვის გავრცელება**



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

საკვლევი უბანის და ადგილობრივების მიერ მოწოდებული ინფორმაციის/ფოტომასალის საფუძველზე, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე მურა დათვი გვხვდება, აღნიშნულ ტერიტორიებს იგი სამიგრადიო და საკვებამდე მისასვლელ დერეფნად იყენებს, თუმცა ხეობაში მის ბინადრობას ვერ გამოვრიცხავთ. პროექტის მასშტაბურობიდან გამომდინარე ნაკლებად სავარაუდოა, რომ მნიშვნელოვანი ზემოქმედება იქონიოს დაგეგმილმა სამშენებლო სამუშაოებმა დათვის პოპულაციის საკონსერვაციო სტატუსზე.

**წავი - *Lutra lutra*:** განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობაზე წავზე (*Lutra lutra*), ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების სიახლოვეს დაფიქსირდა მისი ნაკვალევი, აღსანიშნავია, რომ მდ. ბახვისწყლის ნაპირები ქვიანია, თუმცა ჰესის შენობისა და ჰესის სათავეს მიდამოებში, წავისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატი წარმოდგენილია, რაც

მეტყველებს იმაზე, რომ წაზე გარკვეული ზეგავლენა იქნება, შესაბამისად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება

სურ. 5.2.4.2.5.1.9. წავის *Lutra lutra* ნაკვალევი E 271688 N 4639273



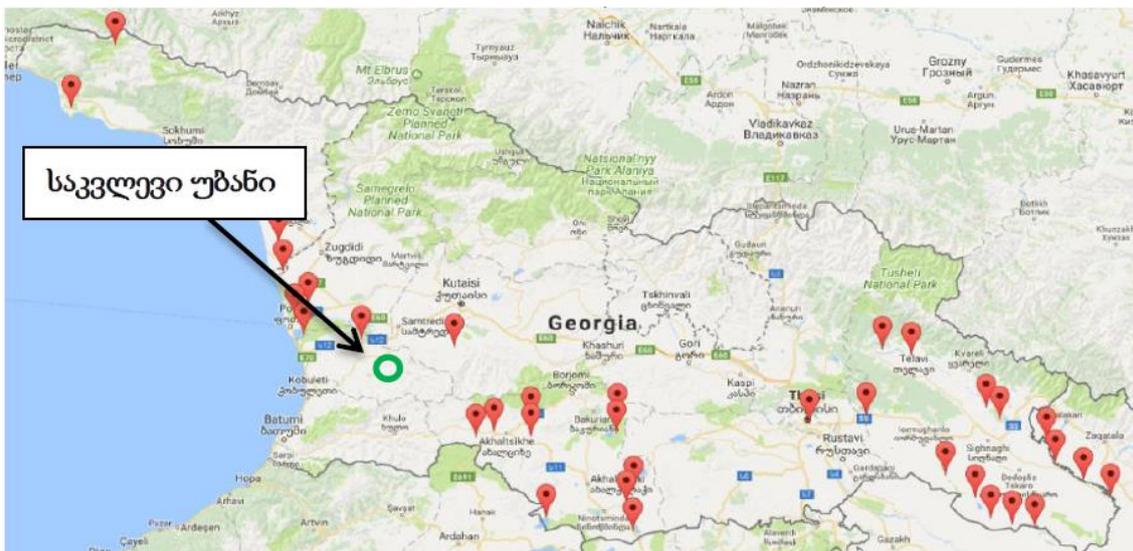
სურ. 5.2.4.2.5.1.10. წავისთვის ხელსაყრელი ადგილი ბახვი 2-ს ჰესის შენობასთან E 267435 N 4642767



უნდა აღინიშნოს, რომ დაგეგმილი სამუშაოების ტიპი და მასშტაბურობა არ იძლევა საფუძველს, რომ საფრთხე შეექმნას ხეობაში არსებულ წავის პოპულაციას, თუმცა ყოველგვარი რისკების თავიდან არიდების მიზნით რეკომენდირებულია შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

ასევე აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ პროექტის განმახორციელებელმა კომპანიამ, 2022 წელს მოიწვია დამოუკიდებელი ქართველი ექსპერტი (ნიკა ქერდიყოშვილი), წაზე ზემოქმედების კიდევ უფრო დეტალურად შესწავლის მიზნით. ექსპერტის მიერ მომზადებული კვლევის ანგარიში, თან ერთვის გზმ-ს, დანართის სახით. მეტი ინფორმაციისათვის იხილეთ დანართი N11.

ნახაზი 5.2.4.2.5.1.2. წავის გავრცელება საქართველოში



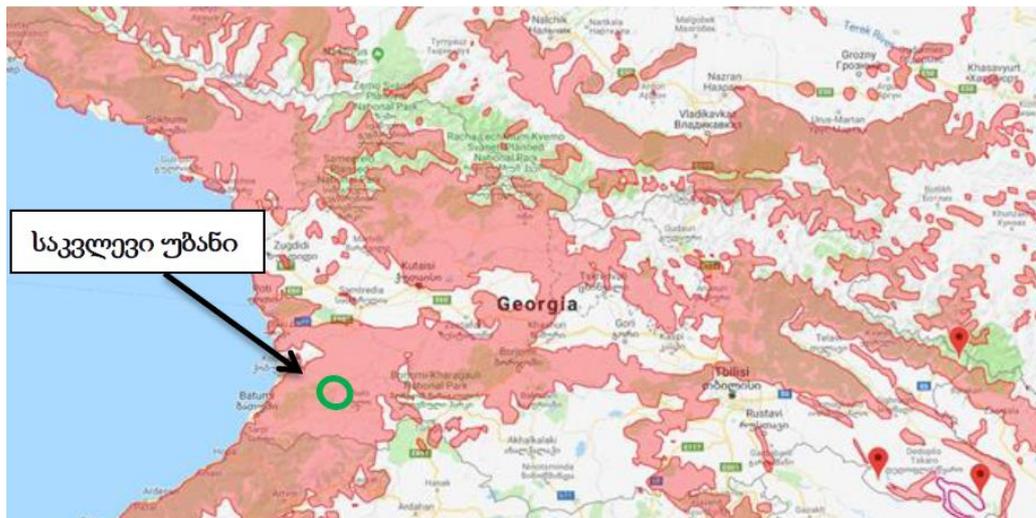
წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

ფოცხვერი - *Lynx lynx* : ცხოვრების ნირი: ფოცხვერის საარსებო ჰაბიტატი ლანდშაფტის მრავალფეროვანი სტრუქტურით ხასიათდება. იგი უპირატესობას ანიჭებს ხშირი ტყით დაფარულ, დახრილ ფერდობებს ქვეტყით, კლდოვანი სტრუქტურა ძალზედ მნიშვნელოვანია-

სწორედ ასეთ კლდოვან ადგილებს ირჩევს საცხოვრებლად და დასაკვირვებლად, ფოცხვერი მუდმივად აკონტროლებს მის ტერიტორიას. ჰაბიტატი მდიდარი უნდა იყოს საკვები რაციონით: არჩვი, შველი, კურდღელი, მელა და ა.შ. ბინადრობს მარტო, მხოლოდ შეწყვილების პერიოდში /იანვარი-აპრილი/ ამყარებს კავშირს სხვა ინდივიდებთან. ორი თვის შემდეგ ზადებს 1-4 ნაშიერს, არ ახასიათებს ზამთრის ძილი. აქტიურია ღამით. დღის განმავლობაში მოძრაობს თავისი არეალის მხოლოდ 1,5- 2,5%-ზე, მუდმივად ცვლის სანადირო ტერიტორიას თავისი საბინადრო არეალის ფარგლებში. ხასიათდება განსაკუთრებული მხედველობით და სმენით. საბინადრო არეალი მერყეობს მამრებისთვის 100-1000კმ<sup>2</sup>, მდედრებისთვის 100-500კმ<sup>2</sup>-მდე. სამეცნიერო კვლევებით დადასტურებულია, რომ ფოცხვერი ძირითადად ნადირობს ტყის პირას, იშვიათად იჭრება სასოფლო-სამეურნეო, დასახლებულ ტერიტორიებზე. ნადირობისას მსხვერპლს თავს ესხმის ძირითადად მიწიდან და ყელის მიდამოში აყენებს სასიკვდილო ჭრილობას. დიდი ზომის ნადავლს მალავს და იკვებება 3-7 დღის განმავლობაში. მეცნიერული კვლევების შედეგად, ცნობილი გახდა, რომ ჰაბიტატებში, სადაც მგლის პოპულაცია მაღალი სიმჭიდროვითაა წარმოდგენილი, ფოცხვერი იშვიათად ბინადრობს. სტატუსი RLG- [CR] IUCN-[LC]

ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ საკვლევ რეგიონში ფოცხვერი ბინადრობს, მაგრამ საველე კვლევისას ვერ მოხერხდა მისი დაფიქსირება. არ აღმოჩენილა ფოცხვერისთვის დამახასიათებელი ნიშნები, თუმცა მისი გავრცელების არეალიდან გამომდინარე ვერ გამოვრიცხავთ საპროექტო ტერიტორიის სიახლოეს მის არსებობას და მიგრაციას.

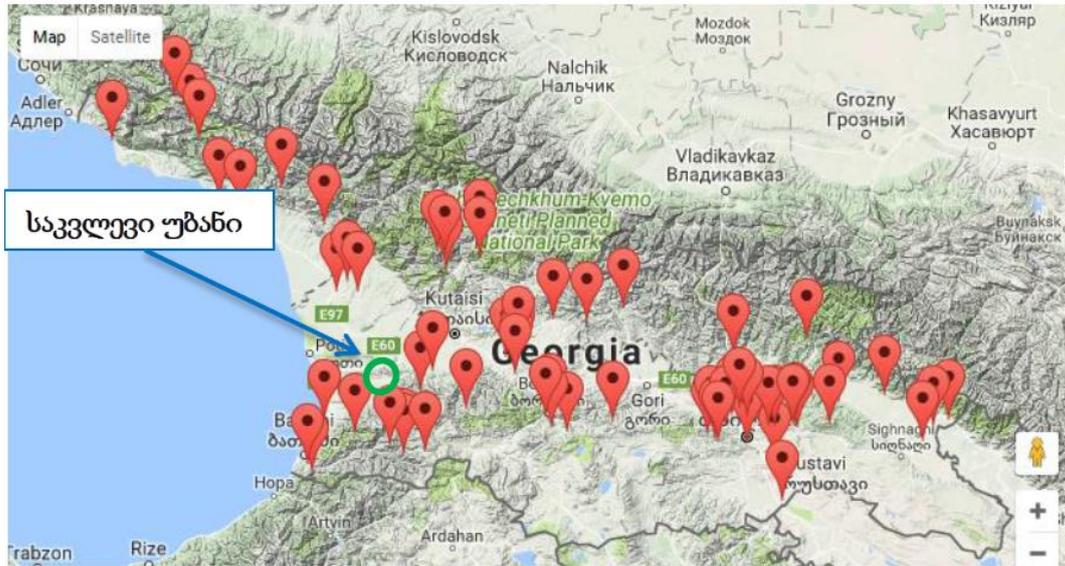
**ნახაზი 5.2.4.2.5.1.3.** ფოცხვერის გავრცელების რუკა



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

**კავკასიური ციყვი - *Sciurus anomalus*:** ცხოვრების ნირი - კავკასიური ციყვი ბინადრობს ფოთლოვან, შერეულ ტყეში. უყვარს კლდოვანი მიდამოებიც, ვრცელდება 2000 მეტრამდე. საკვებია: კაკალი, თხილი, რკო, წაბლი, წიფლის თესლი და სხვა. ახასიათებს განსაკუთრებული შეფერილობა, ყურის დაბოლოებებზე არ გააჩნია ბეწვი, ამ სახეობისათვის დამახასიათებელია 20 კბილი - არ გააჩნია პრემოლარული კბილის წყვილი. აქტიურია დღისით, განსაკუთრებით დილით და ნაშუადღევს. აქტიურ პერიოდს ძირითადად ატარებს მიწის ზედაპირზე, ქვიან მიდამოებში. თავშესაფრად ირჩევს ხის ფულუროებს მიწის ზედაპირიდან 3-5 მეტრის სიმაღლეზე. კავკასიური ციყვისთვის ფოთლოვანი და შერეული ტყე მდიდარი საკვები რაციონით და ფულუროიანი ხეებით ხელსაყრელ გარემოს წარმოადგენს. რაც შეეხება ანთროპოგენურ ფაქტორს, კავკასიური ციყვი კარგად ეგუება და ბინადრობს კიდევ დასახლებულ ტერიტორიებზე. სტატუსი RLG- [VU (A1e)], IUCN-[LC]

**ნახაზი 5.2.4.2.5.1.4. კავკასიური ციყვის გავრცელების რუკა**



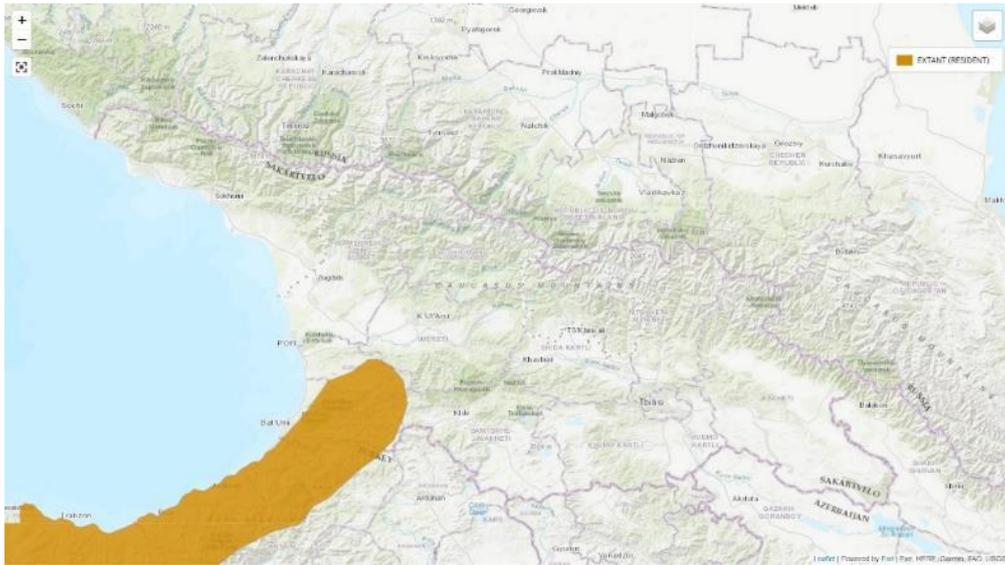
წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით საპროექტო ტერიტორიაზე და მის მიდამოებში კავკასიური ციყვი გავრცელებულია, ასევე გვხვდება მისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატები (წიწვოვნები, წიფლნარი) თუმცა კვლევისას იგი არ დაფიქსირებულა. საკვლევად ავირჩიეთ ჰესის საპროექტო ტერიტორიაზე ის ადგილები სადაც უშუალო გავლენა შეიძლება იქონიოს სამშენებლო სამუშაოებმა. ამ უბნებზე კავკასიური ციყვის საცხოვრებელი ფულუროები არ იქნა იდენტიფიცირებული.

**პონტური მემინდვრია - *Clethrionomys glareolus*:** მღრღნელი ზაზუნასებრთა ოჯახისა. მცირე ზომის მემინდვრიაა, სხეულის სიგრძე 11,2 სმ-მდეა, კუდის - 6 სმ-მდე. ზურგი სხვადასხვა ელფერით ყავისფერ-ჟანგისფერია; მუცელი ბაცი რუხია. კუდი მკაფიოდ ორფეროვანია: მისი ზედა მხარე მუქია, ქვედა მხარე მოთეთრო, მოკლე ბეწვითაა დაფარული და მის ქვეშ ჩანს ქერცლოვანი კანი. ფეხები შავია. გავრცელებულია ევროპაში, აზიაში, კავკასიაში; საქართველოში გავრცელებულია გურია-აჭარის ქედზე, ზღვის დონიდან 1600 მ სიმაღლემდე. ბინადრობს ფოთლოვან და წიწვოვან ტყეებში, მაღალი ბალახით დაფარულ ველობებზე. შემოდგომით და ზამთრობით გვხვდება თივის ბულულებში და ნაგებობებში. იკვებება უმთავრესად ბალახოვანი მცენარეების მწვანე ნაწილებით და თესლებით; ჭამს აგრეთვე ხეების ქერქს, კვირტებს, სოკოებს, ლიქენებს. ბუდეს იკეთებს მოკლე და ვრცელ სოროში, რომელსაც რამდენიმე გამოსასვლელი ხვრელი აქვს. მრავლდება წელიწადში 3-4-ჯერ: თითოეულ ჯერზე შობს 2-5 ნაშიერს. აზიანებს ტყის ახალგაზრდა ნარგავებს, ტყის ჯიშთა სანერგეებს, ხეხილის ბაღებს, პროდუქტების მარაგს.

ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ საკვლევ რეგიონში სახეობა ბინადრობს, მაგრამ საველე კვლევისას ვერ მოხერხდა მისი დაფიქსირება. ასევე არ გვხვდება მისთვის მკვეთრად დამახასიათებელი ჰაბიტატები (მაღალი ბალახით დაფარულ ველობები), თუმცა მისი გავრცელების არეალიდან გამომდინარე ვერ გამოვრიცხავთ საპროექტო ზონაში მის არსებობას

**ნახაზი 5.2.4.2.5.1.5. პონტური მემინდვრის გავრცელება საქართველოში**



წყარო: <https://www.iucnredlist.org/species/4973/197520967>

**ცხრილი 5.2.4.2.5.1.2. საკონვერსაციო სტატუსის ძუძუმწოვრები საკვლევ ტერიტორიაზე**

ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	მტკიცებულება	შენიშვნები
<i>Lutra lutra</i>	წავი	დაფიქსირდა ნაკვალევი ექსკრემენტები ქვაზე ვიდეო ხაფანგი	ჰესის სათავეს სიახლოვეს მდ. ბახვისწყლის კალაპოტში დაფიქსირდა მისი ნაკვალევი (გამა 2019) დაკვირვების კამერა (CCTV) მდ. ბახვისწყალი, ბახვი 3-ის წყალაღების ადგილი. ექსკრემენტი ბახვი 1-ის წყალაღების ადგილის ზედა ბიეფში. საკვლევ ტერიტორიაზე მისი არსებობა დადასტურდა ასევე ოქტომბერში ჩატარებული სამუშაო შეხვედრისას (SLR 2021).
<i>Ursus arctos</i>	მურა დათვი	ექსკრემენტები ნაკვალევი ნაწოლი დათვის ინდივიდი კამერით გადაღებული სურათი	საკვლე კვლევისას ხეობაში დაფიქსირდა ექსკრემენტები და ნაკვალევი, ასევე ბახვი 3 ჰესის სიახლოვეს დაფიქსირდა ცოცხალი ინდივიდი. საკვლევ ტერიტორიაზე მისი არსებობა დადასტურდა ასევე ოქტომბერში ჩატარებული სამუშაო შეხვედრისას, თუმცა მონადირეებმა დაადასტურეს, რომ მურა დათვი გამოიზამთრებს ზღვის დონიდან მაღალ სიმაღლეზე, ხშირ შემთხვევაში ხეების ზოლის ზედა ზღვართან, და არა დაბალ სიმაღლეებზე.
<i>Sciurus anomalus</i>	კავკასიური ციცივი	არავითარი ნიშანი	სავარაუდოდ მიჩნეულია, რომ არსებობს საკვლევ ტერიტორიაზე, რადგან შესაფერისი ჰაბიტატი არსებობს, ტერიტორია ძირითადად ტყით არის დაფარული
<i>Lynx lynx</i>	ფოცხვერი	არავითარი ნიშანი	საკვლევი ტერიტორია შეიძლება შეიდიოდეს უფრო დიდ ტერიტორიაში, სადაც გვხვდება ეს სახეობა. ადგილობრივი მაცხოვრებლების მიხედვით, ეს სახეობა არსებობს, მაგრამ იშვიათად უნახავთ.

<i>Clethrionomys glareolus</i>	პონტური მემინდვრია	არავითარი კვალი	შესაფერისი ჰაბიტატი არსებობს, თუმცა ამ სახეობის არსებობის რაიმე ნიშანი არ გვინახავს
--------------------------------	--------------------	-----------------	---

მუშაობის დასრულების შემდეგ მოსალოდნელია, რომ მშენებლობის პერიოდში შეიძლება ადგილი ჰქონდეს მსხვილი მტაცებელი ცხოველების მურა დათვის/ფოცხვერის/მგლის დროებით გადაადგილებას სამშენებლო ტერიტორიიდან არა-ბუნებრივი ხმაურისა და საქმიანობის გამო. თუმცა, მიჩნეულია, რომ ხელმისაწვდომი იქნება საკმარისი ალტერნატიული ტერიტორიები საკვების მოსაპოვებლად და დასაძინებლად პროექტის ზემოქმედების არეალის ფარგლებს გარეთ, განსაკუთრებით თუ ეს მხოლოდ დროებით, მშენებლობის ეტაპზე იქნება საჭირო (დაახლოებით 24 თვე).

მშენებლობის პროცესში არსებობს ასევე რისკი, რომ უმართავმა ნარჩენებმა შეიძლება მიიზიდოს მურა დათვი, ფოცხვერი ან მგელი და წახალისოს მათ მიერ ადამიანებთან კონფლიქტში შესვლა. შესაბამისად უნდა მოხდეს, ნარჩენების მართვა წინასწარ განსაზღვრული გეგმის მიხედვით, რათა თავიდან იქნას არიდებული ზემოდ ხსენებული კონფლიქტი.

მოსალოდნელია, რომ მშენებლობის დასრულების შემდეგ ეს სახეობები დაბრუნდებიან აღნიშნულ ტერიტორიებზე, განსაკუთრებით დროებით დაზიანებული ტერიტორიების აღდგენის შემდეგ. დროებითი გადაადგილება მნიშვნელოვანი არ იქნება, რადგან პროექტის ფარგლებს გარეთ ხელმისაწვდომია ალტერნატიული ტერიტორიები უხვი საკვებით.

მშენებლობის პერიოდში ადამიანის საქმიანობამ შეიძლება ზემოქმედება იქონიოს მურა დათვის, მგლისა და ფოცხვერის პოპულაციებზე მათი ცნობისმოყვარეობის გამო. მაგალითად, შემარბილებელი ღონისძიებების გარეშე, თუ გათხრების წარმოების შემდეგ არ მოხდება თხრილების შემოღობვა ან ზედაპირის დაცვა, ან თხრილის პერიმეტრზე ცხოველებისათვის რამდენიმე უსაფრთხო ამოსასვლელის მოწყობა.

ცნობისმოყვარე ინდივიდი შეიძლება ჩავარდეს თხრილში, რამაც, შესაძლოა, გამოიწვიოს მისი დაზიანება ან/და სიკვდილი, რაც მნიშვნელოვან ზემოქმედებას წარმოადგენს. იგივე ვრცელდება მურა დათვისთვის ავტომობილის დაჯახებაზე. მურა დათვის, ფოცხვერის ან მგლის ერთეული ინდივიდის სიკვდილმა, შეიძლება მნიშვნელოვანი ზეგავლენა ვერ მოახდინოს სახეობების საკონსერვაციო სტატუსის თვალსაზრისით, მაგრამ წარმოადგენს უარყოფით ზემოქმედებას, რამაც, შესაძლოა, გამოიწვიოს მისი დაზიანება ან/და სიკვდილი, რაც მნიშვნელოვან ზემოქმედებას წარმოადგენს.

თუ მშენებლობის პერიოდში სამუშაოები ზამთარში დაიწყება ტყით დაფარულ ტერიტორიაზე, მაშინ შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს ზამთრის ძილში მყოფი მურა დათვის შეწუხებას ან დაზიანებას.

მართალია საპროექტო დერეფანში განხორციელებული საველე კვლევებისას დაფიქსირდა მურა დათვი, ასევე მისი კვალი და ექსკრემენტები (გამას თანამშრომლების მიერ), თუმცა უშუალოდ საპროექტო დერეფანში მისთვის საბინადრო გარემო არ გვხვდება და ზამთრის ძილის პერიოდში ფიზიკურად ვერ მოხდება ინდივიდის ან ბუნაგის დაზიანება (საველე კვლევებისას სრულად იქნა გამოკვლეული სადაწნეო მილსადენის დერეფანი, სადაც აღნიშნული სახეობის ბუნაგები ან/და საბინადროდ ხელსაყრელი ადგილები არ გამოვლენილა), როგორც ჩანს იგი ტერიტორიას იყენებს, როგორც სამიგრაციო და საკვების მოსაპოვებელ დერეფანად.

უნდა აღინიშნოს, რომ დათვის შემთხვევაში: მამრის საბინადრო ტერიტორია 200/2000კმ<sup>2</sup>, მდედრისთვის 100/1000კმ<sup>2</sup>-ია შესაბამისად საპროექტო ზონაში დაბალი სიმჭიდროვით უნდა იყოს წარმოდგენილი.

რაც შეეხება წავს მშენებლობისა და ოპერირების დროს ძალური კვანძისა და წყალმიმღების ადგილებზე შეიძლება დაბრკოლებები შეიქმნას მდინარეში მისი მოძრაობისთვის. თუმცა,

რადგან მცირე სიდიდის (დერივაციული ტიპის) ჰესი შენდება, წავი შედარებით ადვილად შეძლებს ორივე, წყალმიძღებისა და ძალური კვანძის ადგილების გვერდის ავლას. წავს შეუძლია და მოძრაობს ტყეში და გზებზე, რომლებიც მდინარისგან მოშორებულია. თუმცა, მშენებლობის ეტაპზე აღნიშნულმა შეიძლება გამოიწვიოს პოტენციურად ორი მნიშვნელოვანი ზემოქმედება შემარბილებელი ღონისძიებების არარსებობის შემთხვევაში: 1) დაბრკოლებაში მომწყვედვა თუ გათხრების შემდეგ ღრმულები არ გადაიფარება; და 2) დაზიანება/სიკვდილი ავტომანქანის დაჯახების გამო.

ამგვარად, შეფასებულია, რომ პროექტს, ოპერირების დაწყების შემდეგ, უმნიშვნელო ზემოქმედება ექნება წავზე, რომელიც ამჟამად არსებობს ბახვის წყალშემკრებში.

კავკასიური ციყვის შემთხვევაში შეფასებული იქნა რომ პროექტის ფარგლებში დროებით ან მუდმივად გამოყენებული ტყის არეალები, რეგიონში შესაფერისი ჰაბიტატის ძალიან მცირე ნაწილს წარმოადგენს და მას გადაადგილების არანაირი პრობლემა არ შეექმნება, ხეობაში არ იგეგმება დიდი რაოდენობის ხეების ამოღება, შესაბამისად მას ე.წ. სამიგრაციო დერეფანი ვერ გაუნადგურდება და უპრობლემოდ შეძლებს ხეობაში გადაადგილებას, მშენებლობის პერიოდში კავკასიურ ციყვის გარემო, სავარაუდოდ, ლოკალურად დაირღვევა. თუმცა, ის მობილური სახეობაა, რომელსაც შეუძლია ადამიანის გარემოში არსებობა, ადამიანის საცხოვრებელ ტერიტორიაზე საკვების მოპოვება და ნაგვის ყუთებიდან საკვების ამოღებაც კი.

#### 5.2.4.2.5.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

**მსხვილი მტაცებელი ცხოველებისათვის:** ამ სახეობებზე (მურა დათვი, მგელი და ფოცხვერი) ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად განხორციელდება შემდეგი ღონისძიებები:

მშენებლობის ეტაპზე შეიქმნება ტრანშეები და განხორციელდება ღრმა გათხრები. როგორც ზემოქმედების ნაწილში იქნა განხილული, მოხეტიალე ძუძუმწოვრები, როგორცაა მაგალითად მურა დათვი და ფოცხვერი, შეიძლება თხრილში მოყვეს, რამაც შეიძლება მათი დაზიანება ან სიკვდილი გამოიწვიოს. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად ყველა თხრილი, როდესაც სამუშაოები შეწყვეტილია, შემოიფარგლება მესრით, გაეხან, რამაც შეიძლება მათი დაზიანება ან სიკვდილი გამოიწვიოს. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად როდესაც სამუშაოები შეწყვეტილია, მოხდება თხრილების შემოღობვა ან ზედაპირის დაცვა, ან თხრილის პერიმეტრზე ცხოველებისათვის რამდენიმე უსაფრთხო ამოსასვლელის მოწყობა.

ეს ღონისძიებები თავიდან აგვაცილებს ველური ცხოველების თხრილში შეღწევას და მათზე უარყოფით ზემოქმედებას.

მშენებლობის პერიოდში ჰესის მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი იცხოვრებს ბახვისწყლის ხეობაში განთავსებულ ბანაკში. უმართავმა ნარჩენებმა შეიძლება მიიზიდოს მურა დათვი და წახალისოს მისი კონფლიქტი ადამიანებთან. მშენებლობისა და ოპერირების ეტაპზე განხორციელდება ნარჩენების მართვის გეგმა, სადაც ასახული იქნება ველური ცხოველებისთვის (მურა დათვი, მგელი, ფოცხვერი და სხვა) სასაწყობე ფართობების ხელმისაწვდომობის თავიდან აცილება.

აიკრძალება პროექტის თანამშრომლების მიერ ყველა სახის ნადირობა მშენებლობის ეტაპზე.

განხორციელდება დასაქმებული პერსონალის და მოსახლეობის ცოდნის ამაღლება ამ სახეობების კონსერვაციული მნიშვნელობის შესახებ, რაც მეტად გამორიცხავს მათზე ნადირობას, ასევე ჰესის მშენებელი კომპანიის მხრიდან განხორციელდება მკაცრი მონიტორინგი ბრაკონიერობის/ნადირობის თავიდან ასაცილებლად.

რადგან ეს სახეობები ხშირ შემთხვევაში ღამით უფრო აქტიურები არიან, დამატებითი შეწუხების თავიდან ასაცილებლად ნებისმიერი სამუშაო, რომლის შესასრულებლად საჭიროა მძიმე ტექნიკა, მცენარეულობის ან მიწის მოცილება, ღამით არ განხორციელდება (მზის ჩასვლიდან მზის ამოსვლამდე). დაზნელების მერე ავტომობილების მოძრაობა შემცირება სარგებელს მოუტანს ღამით აქტიურ ისეთ სახეობებსაც, რომლებიც აქ აღწერილი არ არის, როგორცაა მაგალითად მაჩვი, კვერნა და გარეული კატა, რადგან შემცირდება ავტომობილის დაჯახების რისკი.

სამშენებლო სამუშაოებისას ჰიბერნაციაში მყოფი მურა დათვების დაზიანების ალბათობის შესამცირებლად მცენარეულობის მოცილების სამუშაოები დაიწყება ჰიბერნაციის სეზონის დაწყებამდე (დაახლოებით ნოემბრიდან მარტამდე); ამის მიზეზია ის, რომ თუ მცენარეულობის მოცილება მურა დათვის აქტიურ სეზონში მოხდება, მაშინ ისინი გაცელებიან ხმაურსა და არეულობას და სამუშაო ტერიტორიაზე არ მიეცემა ზამთრის ძილს.

თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო დერეფანში განხორციელებული საველე კვლევებისას, გამოვლინდა, რომ უშუალოდ საპროექტო დერეფანში მისთვის საბინადრო გარემო არ გვხვდება და ჰიბერნაციის პერიოდში ფიზიკურად ვერ მოხდება ინდივიდის ან ბუნაგის დაზიანება (შანსი მინიმალურია), ასევე არ გვხვდება ფოცხვერისთვის და მგლისთვის საბინადროდ ხელსაყრელი ჰაბიტატები (საველე კვლევებისას სრულად იქნა გამოკვლეული სადაწნეო მილსადენის დერეფანი, სადაც აღნიშნული სახეობების ბუნაგები ან/და საბინადროდ ხელსაყრელი ადგილები არ გამოვლენილა), ისინი ტერიტორიას იყენებენ, როგორც სამიგრაციო და საკვების მოსაპოვებელ დერეფანად.

უნდა აღინიშნოს, რომ სამივე სახეობას ახასიათებს საკმაოდ დიდი სამოქმედო არეალი, მაგ: მგლის შემთხვევაში იგი არის 100-500 კმ², დათვის შემთხვევაში: მამრის საბინადრო ტერიტორია 200/2000კმ², მდედრისთვის 100/1000კმ². ფოცხვერის შემთხვევაში: საბინადრო არეალი მამრებისთვის მერყეობს 100-1000კმ², მდედრებისთვის 100-500კმ²-მდე, შესაბამისად საპროექტო ზონაში ისინი დაბალი სიმჭიდროვით უნდა იყვნენ წარმოდგენილნი.

აღნიშნული შემარბილებელი ღონისძიება განსაკუთრებით დათვის შემთხვევაში არის დამატებითი დაზღვევითი ღონისძიება, რადგან მინიმალური ზემოქმედება მოხდეს მათზე, თუნდაც ხმაურის და სხვადასხვა შემაწუხებელი ფაქტორების მხრივ.

მშენებლობისას ხეობაში დროებით დაკარგული ჰაბიტატის მოკლე დროში აღდგენითი სამუშაოები (იგივე სახეობის ხეების დარგვა) დადებითად იმოქმედებს, როგორც ამ სახეობებზე ასევე ფაუნის სხვა წარმომადგენლებზეც.

**შერბილება:** უშუალოდ მურა დათვთან, მგელთან ან ფოცხვერთან დაკავშირებით შემარბილებელი ღონისძიებები შემოთავაზებული არ არის, თუმცა, ამ სახეობებისთვის გრძელვადიან პერიოდში სასარგებლო იქნება დროებით დაკარგული ჰაბიტატის აღდგენა, ისევე როგორც ფაუნის სხვა მრავალი წარმომადგენლისთვის

**ცხრილი 5.2.4.2.5.2.1.საკვლევ და მის მიმდებარე გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები**

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები 1-10) არ დაფიქსირდა X
1.	მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN	√	1,2
2.	მგელი	<i>Canis lupus</i>	LC	-	√	x
3.	მელა	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	-		x
4.	ტურა	<i>Canis aureus</i>	LC			x
5.	ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR	√	x
6.	გარეული კატა	<i>Felis silvestris</i>	LC	-	√	x

7.	კვერნა	<i>Martes martes</i>	LC	-	√	2,3
8.	თეთრყელა კვერნა	<i>Martes foina</i>	LC	-	√	x
9.	დედოფალა	<i>Mustela nivalis</i>	LC	-	√	x
10.	ღნავი	<i>Dryomys nitedula</i>	LC	-	√	x
11.	ჩვეულბრივი ძილგუდა	<i>Glis glis</i>	LC		√	x
12.	მაჩვი	<i>Meles meles</i>	LC	-	√	x
13.	კურდღელი	<i>Lepus europeus</i>	LC	-	√	x
14.	ევროპული ზღარბი	<i>Erinaceus concolor</i>	LC	-	√	x
15.	მცირე თხუნელა	<i>Talpa levantis</i>	LC	-		x
16.	კავკასიური თხუნელა	<i>Talpa caucasica</i>	LC		√	x
17.	შველი	<i>Capreolus capreolus</i>	LC	-	√	x
18.	გარეული ღორი	<i>Sus scrofa</i>	LC		√	x
19.	წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU		1
20.	კავკასიური ციყვი	<i>Sciurus anomalus</i>	LC	VU	√	x
21.	წითელი ციყვი	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC			x
22.	კავკასიური წყლის ბიგა	<i>Neomys teres</i>	LC		√	x
23.	ბუჩქნარის მემინდვრია	<i>Terricola majori</i>	LC			x
24.	მცირეაზიური მემინდვრია	<i>Chionimys roberti</i>	LC			x
25.	პონტური მემინდვრია	<i>Clethrionomys glareolus</i>	LC	EN		x
26.	თაგვი	<i>Apodemus mystacinus</i>	LC			x
27.	ტყის თაგვი	<i>Apodemus sylvaticus</i>	LC	-		x
28.	მცირე თაგვი	<i>Apodemus uralensis</i>	LC			x
29.	პონტოს თაგვი	<i>Apodemus ponticus</i>	LC			x
30.	სახლის თაგვი	<i>Mus musculus</i>	LC			x
31.	შავი ვირთაგვა	<i>Rattus rattus</i>	LC			x
32.	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. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები;
3. G1.6H - კავკასიის წიფლნარი ტყეები;
4. G1.6E13 - დასავლეთ პონტური წიფლნარ-შქერიანი ტყეები;
5. G1.B- მურყნარი ტყეები;
6. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები;
7. S2226 - პონტური როდოდენდრონის რაყები;
8. I2-ბაღები და პარკები;
9. E2 - მეზოფილური ველები
10. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები

**5.2.4.2.5.3 ღამურები-ხელფრთიანები (Microchiroptera )**

ღამურები ერთადერთი მფრინავი ძუძუმწოვრები არიან. დაახლოებით 50 მილიონ წელს ითვლის მათი არსებობა და ევოლუციური თვალსაზრისითა უმნიშვნელოვანეს ცოცხალ ორგანიზმებს განეკუთვნებიან. ახასიათებთ ჯგუფური ცხოვრების წესი, ასევე შეუძლიათ

ხელფრთიანების სხვა სახეობებთან ერთად თანაარსებობა. ესაჭიროებათ განსხვავებული ტიპის თავშესაფრები:

- ტრანზიტული თავშესაფარი;
- გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი;
- შესაწყვილებელი თავშესაფარი;
- სანაშენე თავშესაფარი;
- ზაფხულის თავშესაფარი.

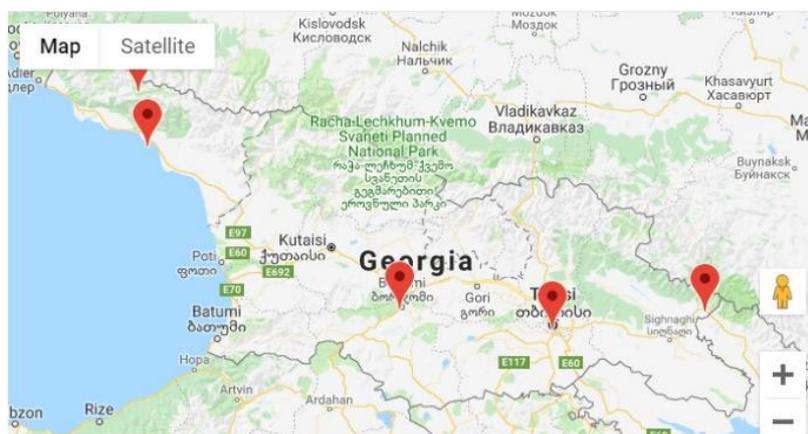
ახასიათებთ ზამთრის ძილი. გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი ძირითადად მღვიმეები, კლდოვანი ნაპრალები, ძველი ნაგებობებია, სადაც ტემპერატურა 6-12 გრადუსამდეა. 5 გრადუსზე ქვევით დამურათა უმრავლესობა იღუპება. აქტიურ პერიოდში დამურები მღვიმეებს, კლდოვან ნაპრალებს, შენობა-ნაგებობებს და ხის ფულუროებს აფარებენ თავს. ძირითადად იკვებებიან მწერებით. ერთი დამურა დამის განმავლობაში რამდენიმე ათას მწერს ანადგურებს.

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 გავრცელებული და დაფიქსირებული ყველა სახეობა.

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და სავლე კვლევის მიხედვით საკვლევ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე ხელფრთიანთა 20 სახეობაა გავრცელებული (ცხრ. 4), ამათგან საქართველოს წითელი ნუსხის სამი სახეობა გვხვდება: სამხრეთული ცხვირნალა (*Rhinolophus euryale*) სტატუსი RLG-[VU], IUCN-[Global-NT], მეჭელის ცხვირნალა (*Rhinolophus mehelyi*) IUCN-[Global-VU]; RLG-[VU] და ევროპული მაჩქათელა (*Barbastella barbastellus*).

**ევროპული მაჩქათელა (*Barbastella barbastellus*)** - ძუძუმწოვარი ცხოველი დამურასებრთა ოჯახისა. აქვს მოკლე, მაგრამ ფართო ყურები, მოკლე და ბლაგვი ცხვირი, გრძელი და ბოლოში წაწვეტებული ფრთები. სხეული დაფარული აქვს გრძელი, ხშირი და რბილი ბეწვით. გავრცელებულია ევროპაში მათ შორის საქართველოშიც მისი პოპულაცია საკმაოდ მცირერიცხოვანია. შობს 1-2 ნაშიერს. ზამთრობით ძილს ეძლევა. სხეული, 45-60 მმ; ფრთები, 245-300 მმ; კუდის სიგრძე 36-52 მმ, მდედრი ზომით აღემატება მამრს. ბინადრობს მღვიმეებში და გამოქვაბულებში, ზაფხულობით თავს აფარებენ ფულუროიან ხეებს და მიტოვებულ შენობებს. ძირითადად იკვებენ ტყის პირს. წყვილდებიან გვიანი ზაფხული-შემოდგომის დასაწყისში, მშობიარობენ გაზაფხულზე. ძირითადად იკვებებიან მწერებით. ფრენისას და ნადირობისას იყენებენ ექოლოკაციას. სტატუსი RLG- [VU], IUCN-[Global-NT, Europe-VU].

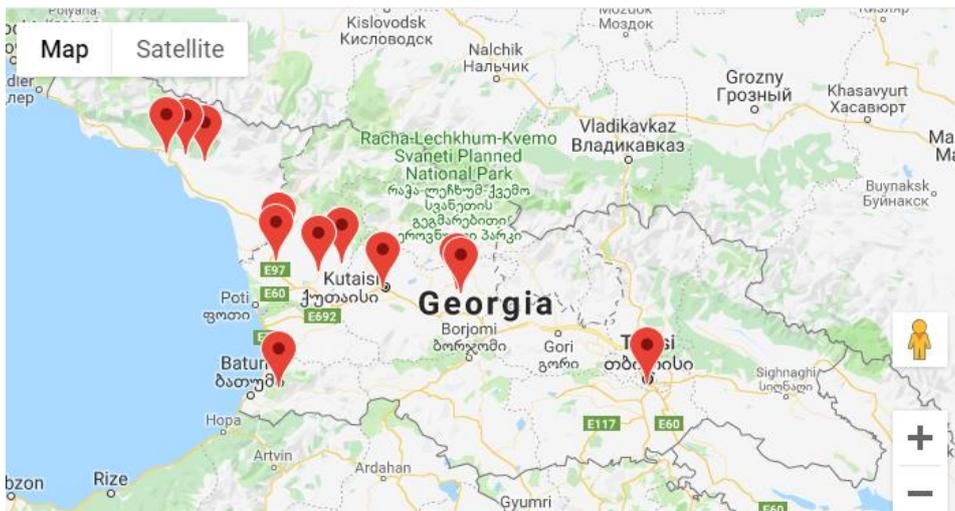
**რუკა 5.2.4.2.5.3.1.** ევროპული მაჩქათელას გავრცელების არეალი



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

**სამხრეთული ცხვირნალა *Rhinolophus euryale*** - ხელფრთიანების სახეობა ცხვირნალისებრთა ოჯახისა. არის საშუალო ზომის, სიგრძე 65-დან 88 მმ-მდეა, ფრთების სიგრძე არის 300-320 მმ. მდედრი ხშირად უფრო დიდია, ვიდრე მამრი (Schober and Grimmberger, 1997), ცხვირის და ტუჩების მიდამოები ღია ყავისფერია, ყურების და ფრთების გარსები ღია ნაცრისფერი. ძირითადად არ მიგრირებენ, წყვილდებიან აგვისტო-შუა სექტემბერში, მშობიარობს ივნისი-შუა ივლისის თვეში. იზამთრებენ მღვიმეებში ან გამოქვაბულებში, ასევე გვირაბებში, შობენ 1 ნაშიერს. იკვებებიან უმთავრესად მწერებით. ფრენისას და ნადირობისას იყენებენ ექოლოკაციას, ძირითადად ნადირობენ ღამით ხეებით და ბუჩქებით ხშირ ადგილებში. სტატუსი RLG- [VU], IUCN-[NT].

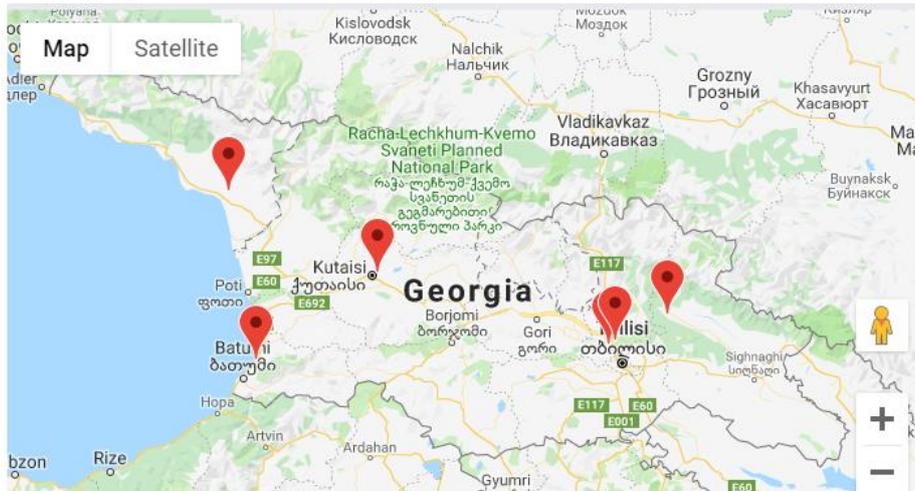
**რუკა 5.2.4.2.5.3.2.** სამხრეთული ცხვირნალას გავრცელების არეალი



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

**მეჭელის ცხვირნალა (*Rhinolophus mehelyi*)** - ხელფრთიანების სახეობა ცხვირნალისებრთა ოჯახისა. გავრცელებულია აღმოსავლეთ ევროპაში და ახლო აღმოსავლეთში. დამახასიათებელია საშუალო ზომა, ფერმკრთალი ტუჩები და მონაცრისფრო-მოყავისფრო ყურები. ბეწვი შედარებით ხშირია, მონაცრისფრო-მოთეთრო ფერისაა. მუცლის ბეწვი თითქმის მთლინად თეთრია, ხოლო ზურგისა მონაცრისფრო-მოყავისფრო. მკვეთრად არის გამოყოფილი ზურგისა და მუცლის მხარეები. სხეულის სიგრძე 5,5-6,4 სმ, წონა 10-18 გრ. ფრთების შლილი 33-34 სმ. გამოქვაბულების ბინადარია, უპირატესობას ანიჭებს კირქვიან ადგილებს, იქ სადაც წყალია. მსხვერპლს იჭერს დაბლა მიწაზე, აგრეთვე ბუჩქებსა და ხეებზე. წყვილდებიან აგვისტო-შუა სექტემბერში, მშობიარობს ივნისი-შუა ივლისის თვეში. იზამთრებენ მღვიმეებში ან გამოქვაბულებში, ასევე გვირაბებში, შობენ 1 ნაშიერს. იკვებებიან უმთავრესად მწერებით. ფრენისას და ნადირობისას იყენებენ ექოლოკაციას, ძირითადად ნადირობენ ღამით ხეებით და ბუჩქებით ხშირ ადგილებში. სტატუსი RLG- [VU], IUCN-[VU].

რუკა 5.2.4.2.5.3.3. მეჭვლეწის ცხვირწალას გავრცელების არეალი



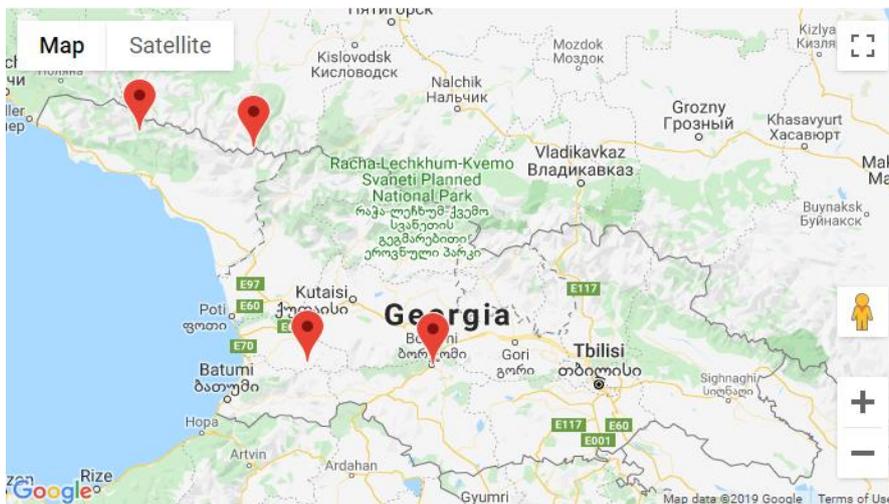
წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცული სახეობებიდან აღსანიშნავია: გიგანტური მელამურა (*Nyctalus lasiopterus*) IUCN-[Global-VU], ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი (*Miniopterus schreibersii*) IUCN-[Global-VU], წვეტყურა მდამიობი (*Myotis blythii*), მცირე ცხვირწალა (*Rhinolophus hipposideros*) და დიდი ცხვირწალა (*Rhinolophus ferrumequinum*) მხოლოდ ევროპის მასშტაბით IUCN-[Global-LC, Europe-NT].

აღნიშნული სახეობებიდან ზემოქმედების მხრივ აღსანიშნავი სახეობებია:

**გიგანტური მელამურა (*Nyctalus lasiopterus*)** - ძუძუმწოვრების გვარის ღამურასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი. სხეულის ზომით ევროპაში გავრცელებულ ღამურებში ყველაზე დიდია, მისი ფრთების სიგრძე 410-460 მმ-ია, ყურები ფართოა, ბეწვი მკვრივი, გრძელი და მოწითალო ყავისფერია. მისი წვრილი ფრთები საშუალებას იძლევა იფრინოს სწრაფად, ასევე მაღალ სიმაღლეებზე. გავრცელებულია ფოთლოვან ტყეებში. სახეობა ცხოვრობს კოლონიებად ხის ფულურობებში. იკვებებიან უმთავრესად ხოჭოებით, მიგრაციებისას ზოგჯერ მცირე ზომის ფრინველებით. მავნე მწერების განადგურებით სარგებლობა მოაქვთ. სტატუსი RLG- [-], IUCN-[Global-VU, Europe-DD].

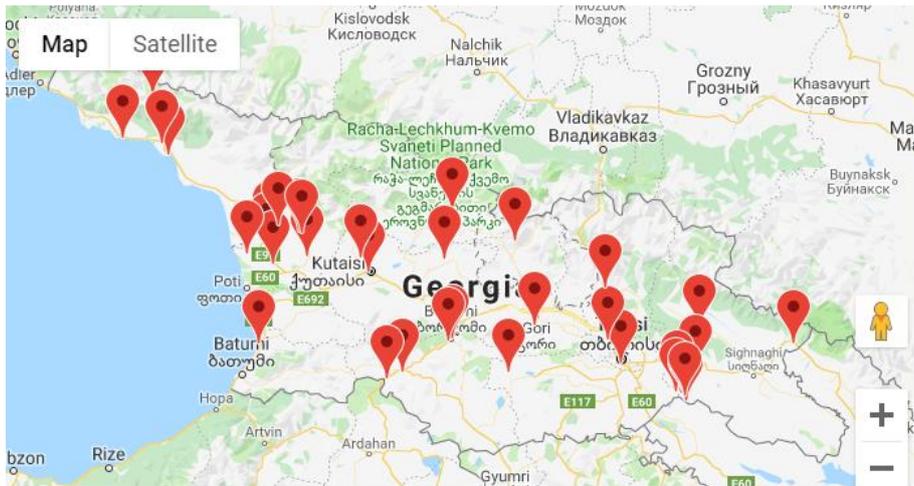
რუკა 5.2.4.2.5.3.4. გიგანტური მელამურას გავრცელების არეალი



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

**წყვეტყურა მლამიობი (*Myotis blythii*)** - ძუძუმწოვრების გვარის ღამურასებრთა ქვერიგის წარმომადგენელი. მათი სხეულის სიგრძე 6.5-8 სმ აღწევს. მცირე ზომის თვალები აქვს ვიწრო, მწკრივი და ყავისფერი ნაცრისფერი ბეწვი. მისი ყურები არის მოკლე და წაწვეტებული. სახეობას უყვარს თბილი და ღია ჰაბიტატები, როგორცაა ნესტიანი მდელოები, საძოვრები და სხვა. წყვილდება აგვისტოში, მშობიარობს ივნისი-ივლისის თვეში ზამთარში ქმნიან კლასტერებს. უმეტესად ცხოვრობენ მღვიმეებში, გამოქვაბულებში მიტოვებულ შენობა-ნაგებობებში, ასევე ხის ფულურობებში. შობენ 1-2 ნაშიერს. აქვთ მცირე მიგრაციის დიაპაზონი 10კმ. იკვებებიან მწერებით (ხოჭოები, კალიები და ა.შ). ფრენისას და ნადირობისას იყენებენ ექოლოკაციას. სტატუსი RLG-[-], IUCN-[Global-LC, Europe-NT].

**რუკა 5.2.4.2.5.3.5.** წყვეტყურა მლამიობის გავრცელების არეალი



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

საპროექტო ზონაში ფულუროიანი ხეები, ტყიანი და კლდოვანი მასივებზე გვხვდება, რომლებიც ღამურების გამოსაზამთრებელ ან/და დროებით ადგილსამყოფელებს წარმოადგენენ. ჰესის და ეგხ-ის საპროექტო დერეფანში და მის მიმდებარე ადგილებში, ფიქსირდება ფულუროიანი ხეები, რომლებიც შესაძლოა იყოს ღამურების დროებითი თავშესაფარი (სურ. 5.2.4.2.5.3.1.). სამშენებლო სამუშაოებისას შესაძლოა მოხდეს აღნიშნული ხეების მოჭრა, რაც გამოიწვევს ხელფრთიანებისთვის თავშესაფრების კარგვას, შესაბამისად რეკომენდირებულია სამშენებლო საზღვრების მკაცრი დაცვა და შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

**სურ. 5.2.4.2.5.3.1.** ღამურებისთვის შესაძლო თავშესაფარი ფულუროიანი ხეები





საველე კვლევისას ღამურებზე დაკვირვება განხორციელდა 2 ლოკაციაზე: ლოკაცია 1 - ბახვი 2ბ ჰესის შენობის მიდამოებში (GPS- E 267428 N 4642768) და ლოკაცია 2 - ბახვი 3 ჰესის შენობასთან, ბახვი 2ბ- ს სანაყაროების და სამშენებლო ბანაკის სიახლოვეს (GPS- E 266181 N 4644431). კვლევის მიზანი იყო თუ რომელი სახეობები გვხვდებიან ხეობაში და რა იყო მათი აქტივობა.

**სურ. 5.2.4.2.5.3.2. დაკვირვების ადგილები**

ლოკაცია 1 - E 267428 N 4642768

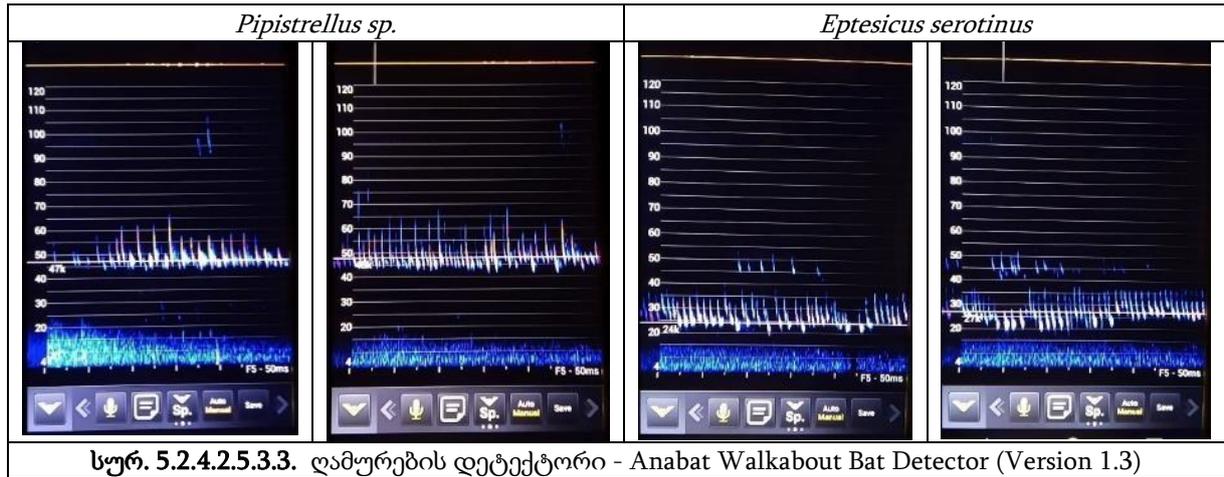


ლოკაცია 2 - E 266181 N 4644431



კვლევისას გამოყენებულ იქნა ღამურების დეტექტორი Anabat Walkabout Bat Detector (Version 1.3), 2019 წლის კვლევისას აქტივობა იყო საკმაოდ დაბალი (მაგ: 30 წუთის მანძილზე საშუალოდ 2-3 ჩაფრენა), ხოლო 2022 წლის კვლევისას მაღალი, განსაკუთრებით ბახვი 3 ჰესის შენობასთან (მაგ: 1 წუთის მანძილზე საშუალოდ 20 ჩაფრენა), რაც იყო გამოწვეული სეზონით და კარგი მეტეოროლოგიური პირობებით. კვლევა დაიწყო მზის ჩასვლამდე 30 წთ-ით ადრე და გაგრძელდა 3-4 საათის განმავლობაში.

2019 წლის ოქტომბრის თვის საველე კვლევისას, ღამურებიდან დაფიქსირდა *Myotis*-ის და *Pipistrellus*-ის გვარის წარმომადგენლები 2022 წლის კვლევისას მეგვიანე ღამურები *Eptesicus serotinus* და *Pipistrellus*-ის გვარის წარმომადგენლები (იხ. ცხრილი 5.2.4.2.5.3.1.). (მაგალითისთვის იხილეთ დეტექტორის ჩანაწერი- სურ. 5.2.4.2.5.3.3.).



ცხრილი 5.2.4.2.5.3.1. საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.

№	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	RLG	IUCN	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა - 1 არ დაფიქსირდა X
1.	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	დიდი ცხვირნალა		LC	✓	✓	x
2.	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	მცირე ცხვირნალა		LC	✓	✓	x
3.	<i>Rhinolophus euryale*</i>	სამხრეთული ცხვირნალა	VU	NT	✓	✓	x
4.	<i>Rhinolophus mehelyi*</i>	მეკელის ცხვირნალა	VU	VU	✓	✓	x
5.	<i>Myotis blythii</i>	წვეტყურა მლამიობი		LC	✓	✓	1?
6.	<i>Myotis mystacinus group #</i>	ჯგუფი ულვაშა მლამიობის			✓	✓	1?
7.	<i>Myotis nattereri</i>	ნატერერის მლამიობი			✓	✓	1?
8.	<i>Myotis emarginatus</i>	სამფერი მლამიობი			✓	✓	1?
9.	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	გიგანტური მეღამურა		VU	✓	✓	x
10.	<i>Nyctalus leisleri</i>	მცირე მეღამურა			✓	✓	x
11.	<i>Nyctalus noctula</i>	წითური მეღამურა			✓	✓	x
12.	<i>Eptesicus serotinus</i>	მეგვიანე ღამურა			✓	✓	1
13.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ჯუჯა ღამორი			✓	✓	1
14.	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	პაწია ღამორი			✓	✓	1?
15.	<i>Pipistrellus nathusii</i>	ტყის ღამორი			✓	✓	1?
16.	<i>Hypsugo savii</i>	სავის ღამორი			✓	✓	x
17.	<i>Barbastella barbastellus</i>	ევროპული მაჩქათელა	VU	NT	✓	✓	x
18.	<i>Miniopterus schreibersii</i>	ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი		VU	✓	✓	x
19.	<i>Plecotus auritus</i>	რუხი ყურა			✓	✓	x

20.	<i>Vespertilio murinus</i>	ჩვ. ღამურა			√	√	x
<p>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                  დაკვირვების ადგილებში არსებული ჰაბიტატები:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;</li> <li>2. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები;</li> <li>3. G1.6H - კავკასიის წიფლნარი ტყეები;</li> <li>4. G1.B- მურყნარი ტყეები;</li> <li>5. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები;</li> <li>6. I2-ბაღები და პარკები;</li> <li>7. E2 - მეზოფილური ველები</li> </ol>							

ასევე, საერთაშორისო საკონსულტაციო კომპანია SLR-ის მიერ განხორციელდა ღამურების დამატებითი კვლევა, ღამურების კვლევა ჩატარდა 3 ლოკაციაზე სტატისტიკური ღამურის დეტექტორებით

1-ლი ლოკაცია – ბახვი 3-ის წყალაღების ადგილის მახლობლად. ეს ადგილი ახლოსაა საგუბართან (მდგარი წყალი) და წყლის დინებასთან, რომელიც მოედინება თევზსავალზე. ამ ტერიტორიაზე არის რამდენიმე ხელოვნური ნაგებობა, ბილიკი და თითქმის ზრდასრული ხეები (საზოგადოდ, *Alnus barbata*). ეს არის ჰაბიტატი, რომელიც შესაფერისია ღამურის სახეობებისთვის, რომლებიც იკვებებიან წყალთან და ტყის მახლობლად მდებარე ტერიტორიაზე, სადაც ხის კენწეროები და ტოტები ერთმანეთს არ ეხებიან.

მე-2 ლოკაცია – სოფელ უკანავაში, ტერიტორიაზე, სადაც განლაგებულია სახლები, ბაღები, ბაღჩები და სამოვრები. ის მოზაიკური ჰაბიტატია, რომელიც შესაფერისი იქნება სხვადასხვა სახის ღამურების, განსაკუთრებით მათთვის, ვინც სახლებში ბინადრობს.

მე-3 ლოკაცია – ბახვი 2ა-ს წყალმიმღების ადგილის ახლოს მდებარე წიფლის ტყე. ეს ტერიტორია წარმოადგენს დაბურულ ტყეს და ზღვის დონიდან უფრო მაღლაა, ვიდრე პირველი ორი ადგილი.

ჩამწერები დამონტაჟდა თითოეულ ლოკაციაზე სხვადასხვა დროის პერიოდებისთვის, სხვადასხვა სიმაღლეებსა და ტემპერატურაზე. თითოეული დეტექტორისგან მიღებული ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში -ცხრილი 5.2.4.2.5.3.2.

**ცხრილი 5.2.4.2.5.3.2. დეტექტორების მონაცემები**

ადგილი	დამონტაჟების თარიღი	მონაცემების აღების თარიღი	ღამურების რაოდენობა	საშუალო ტემპერატურა C
1-ლი ადგილი	2021 წ. 14 ივნისი	2021 წ. 17 ივნისი	4	19
მე-2 ადგილი	2021 წ. 14 ივნისი	2021 წ. 18 ივნისი	5	25
მე-3 ადგილი	21 წ. 16 ივნისი	21 წ. 17 ივნისი	1	15

შეჯამების სახით შეიძლება ითქვას, მე-3 ლოკაციაზე, რომელიც ბახვი 2ა-ს შემოთავაზებული წყალმიმღების ადგილის მახლობლად არის, ღამურების კვლევისას დაფიქსირდა ღამურების რამდენიმე სახეობა. აღრიცხვა მიმდინარეობდა ერთი ღამის და მხოლოდ ექვსი ღამურის ჩავლა დაფიქსირდა: *Nyctalus noctula* (ერთი ჩავლა), *Pipistrellus pipistrellus* (სამი ჩავლა), ორი ჩავლა ამოცნობადია მხოლოდ გვარის დონეზე, *Myotis* Genus.

ღამურების სახეობების უდიდესი რაოდენობა დაფიქსირდა მე-2 ლოკაციაზე, სახლებთან, მდელოებთან და ბაღებთან ახლოს. აქ დაფიქსირდა ღამურების დაახლოებით 17 სახეობა,

დამურის 900 ჩავლა. ანუ, საშუალოდ 180 დამურის ჩავლა დაფიქსირდა ერთ ღამეში ხუთი დამის განმავლობაში. სავარაუდოდ მიჩნეულ იქნა, რომ ამ ადგილზე სახეობების უფრო მეტი რაოდენობის დაფიქსირება განაპირობა უფრო თბილმა ღამეებმა (ცხრილი), შერეულმა ჰაბიტატმა (მდელოები, ღობეები, ბაღები, გუბურები და სხვა) და სახლებში, ბელლებსა და ზრდასრულ ხეებზე ქანდარების ხელმისაწვდომობამ.

ქვემოთ, ბახვისწყლის ხეობაში, 1-ელ ლოკაციაზე, გაცილებით მეტი დამურის სახეობა და ჩავლა დაფიქსირდა, ვიდრე მე-3 ლოკაციაზე, მაგრამ უფრო ნაკლები ვიდრე მე-2 ლოკაციაზე. 1-ელ ლოკაციაზე სულ 3 044 დამურის ჩავლა დაფიქსირდა, რომლებიც დამურების 10 სახეობას მიეკუთვნებოდა. ეს ნიშნავს, რომ 761 დამურის ჩავლა დაფიქსირდა ამ ადგილზე ერთ ღამეში და ამ დამურების მნიშვნელოვანი უმეტესობა გახლდათ ჯუჯა დამორი.

სავარაუდოდ, მიჩნეულია, რომ დამურების სახეობებისა და დამურების რაოდენობა მცირდება სიმალის ზრდასთან ერთად, ძირითადად ტემპერატურის გავლენის გამო. დამურები მწერიჭამიები არიან და მწერები უფრო აქტიურები არიან შედარებით თბილ ტემპერატურაზე. ბახვისწყლის ხეობაში დამურების პოპულაცია ზრდასრულ ხეებსა და ხელოვნურ ნაგებობებს იყენებს საბუდრად. კვლევის დროს ნაპოვნი არ ყოფილა რაიმე მღვიმე ამიტომ, მღვიმეებში დასვენების/ჰიბერნაციის ადგილები მიჩნეულია, რომ არ არსებობს.

გამოვლენილ იქნა, რომ არსებობენ შემდეგი სახეობები (ცხრილი 5.2.4.2.5.3.3.). თითოეული სახეობის გასწვრივ მითითებულია მისი საკონსერვაციო სტატუსი საქართველოს წითელი ნუსხის, IUCN-ის წითელი ნუსხისა და ევროპული წითელი ნუსხის მიხედვით, ევროკავშირის ჰაბიტატის რეგულირების (HR) II ან/და IV დანართების შესაბამისად თითოეული სახეობის სტატუსთან ერთად.

**ცხრილი 5.2.4.2.5.3.3.** საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული სახეობების სია საკონსერვაციო სტატუსთან ერთად

ლათინური დასახელება	გავრცელებული დასახელება	RLG	IUCN	HR-ის დანართი IV	HR-ის დანართი II
<i>Barbastella barbastellus</i>	ევროპული მაჩქათელა	VU	NT	Y	Y
<i>Eptesicus serotinus</i>	ჩვეულებრივი მეგვიანე	-	LC	Y	-
<i>Miniopterus schreibersii</i>	ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი	-	VU	Y	Y
<i>Myotis emarginatus</i>	სამფერი მლამიობი	-	LC	Y	Y
<i>Myotis mystacinus</i>	ულვაშა მლამიობი	-	LC	Y	-
<i>Myotis nattereri</i>	ნატერერის მლამიობი	-	LC	Y	-
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	გიგანტური მლამიობი	-	VU	Y	-
<i>Nyctalus leisleri</i>	მცირე მლამიობი	-	LC	Y	-
<i>Nyctalus noctule</i>	წითურა მლამიობი	-	LC	Y	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	ხმელთაშუაზღვიური დამორი	-	LC	Y	-
<i>Pipistrellus nathusii</i>	ტყის დამორი	-	LC	Y	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ჯუჯა დამორი	-	LC	Y	-
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	პაწია დამორი	-	LC	Y	-
<i>Plecotus auritus</i>	რუხი ყურა	-	LC	Y	-
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	დიდი ცხვირნალა	-	LC	Y	Y
<i>Vespertilio murinus</i>	ჩვეულებრივი დამურა	-	LC	Y	Y

#### 5.2.4.2.6 ფრინველები (Aves)

ანგარიში მომზადდა ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში მდ. ბახვისწყალზე დაგეგმილი ბახვი 2 ჰესის (ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ) პროექტისთვის. საველე კვლევამ მოიცვა ბახვი 2 ჰესის, ეგხ-ის, სანაყაროების, სამშენებლო ბანაკისა და მისასვლელი გზების საპროექტო დერეფნები და მათი შემოგარენი ტერიტორიები.

ორნითოლოგიური კვლევა განხორციელდა 2019 წლის შემოდგომის და 2022 წლის ზაფხულის პერიოდებში, კერძოდ კი:

- ფრინველთა მიგრაციების პერიოდი - 2019 წლის ოქტომბერი.
- ფრინველთა ბუდობის პერიოდი - 2022 წლის ივლისი.

დოკუმენტის მომზადების პროცესში ასევე გამოყენებულია საერთაშორისო საკონსულტაციო კომპანია SLR-ის მიერ 2021 წლის მაისსა და სექტემბერს შორის პერიოდში განხორციელებული საველე კვლევებისას მოპოვებული მასალები და საველე კვლევების ანგარიშები.

##### 5.2.4.2.6.1 კვლევის მიზანი

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ფრინველთა სახეობების აღწერა და შეფასება, რომლებიც ბახვი 2 ჰესის საპროექტო ტერიტორიასა და მის მიმდებარედ გზვდება. 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 საპროექტო ტერიტორიაზე ფრინველთა დაახლოებით 110-მდე სახეობაა გამოვლენილი. აქედან 60 სახეობა საველე კვლევის დროსაც დაფიქსირდა. დაფიქსირებულ ფრინველთა უმრავლესობა ტყეებთან, ბუჩქნართან, ველებთან და წყალთან დაკავშირებული სახეობებია. ეს ითქმის როგორც მობინადრე, ისე მობუდარი ფრინველების მიმართ. ყოფნის ხასიათის მიხედვით, საკვლევ უბნის მიდამოების ფრინველები შემდეგნაირად ნაწილდებიან: 46 სახეობა მთელი წლის განმავლობაში გვხვდება, 18 - მიგრანტია და ტერიტორიას მხოლოდ გადაფრენების დროს გაზაფხულსა და შემოდგომაზე სტუმრობს, 38 - მობუდარია და შემოდის მხოლოდ ბუდობის და გადაფრენის სეზონზე, 3 - მთელი წლის განმავლობაში იმყოფება ტერიტორიაზე, მაგრამ არ მრავლდება, ხოლო 3 ფრინველი გვხვდება მხოლოდ ზამთარში და გადაფრენების დროს.

პროექტის ზეგავლენის არეალში არსებული ორნითოფაუნის სახეობრივი შემადგენლობა მეტ-ნაკლებად აღწერილი და შეფასებულია. არსებული მონაცემების საფუძველზე ფრინველთა კონსერვაციის თვალსაზრისით, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზემოქმედების არეალში არსებული ორნითოფაუნა მრავალფეროვანია. მობუდარი ფრინველებიდან დომინანტური ჯგუფი ტყის მცირე ბელურისნაირები არიან. აღნიშნული საველე კვლევისას დაცული სახეობებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე რამდენჯერმე დაფიქსირდა ველის ძელქორი (ან ველის ბოლობეჭედა) *Circus macrourus*. SLR-ის მიერ განხორციელებულ კვლევებზე დაყრდნობით დაცული სახეობებიდან ასევე დაფიქსირდა ბუკიოტი *Aegolius funereus*. ის სახეობები რომლებიც თითქმის ყველა უბანში გვხვდებოდა და დავაფიქსირეთ არიან: მცირე წივწივა *Parus ater*, დიდი წივწივა *Parus major*, სკვინჩა *Fringilla coelebs*, ჩვეულებრივი ხეცოცია *Sitta europaea*, ჭინჭრაქა *Troglodytes troglodytes*, თეთრი ბოლოქანქარა *Motacilla alba* და მტაცებელი ფრინველებიდან ჩვეულებრივი კირკიტა *Falco tinnunculus*, ჩვეულებრივი კაკაჩა *Buteo buteo* და მიმინო *Accipiter nisus*. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა იმ ადგილებზე, სადაც მოხდება უშუალო ზემოქმედება გარემოზე.

მიუხედავად იმისა რომ ეს ადგილი ხელსაყრელი ჰაბიტატია ბევრი პატარა ზომის ბელურასნაირი ფრინველისთვის საპროექტო ზონაში, მხოლოდ სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე დაფიქსირდა მცირე ბელურასნაირის ბუდე. იმისთვის რომ, მომავალი ბუდობის სეზონისთვის თავიდან აცილებული იყოს შეწუხების ფაქტორი საჭიროა შესაბამისი ღონისძიებების გატარება.

#### 5.2.4.2.6.2 ფრინველების სამიზნე სახეობები საკვლევ ტერიტორიაზე

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

სამიზნე მოზუდარი და მოზინადრე სახეობები ძირითადად ბელურასნაირნი, კოდალასნაირნი, მეჭვავიასნაირნი და ვარხვისნაირნი არიან, მათ შორის: ჩვ. შავარდენი (*Falco peregrinus*), ქედანი (*Columba palumbus*), გუგული (*Cuculus canorus*), 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 (*Leiopicus 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*) და სხვ.

აღწერილი და გამოვლენილი ფრინველებიდან გავლენის ზონაში ძირითადად მოექცევიან ტყესთან, ბუჩქნართან და მდინარესთან არსებულ მცენარეულ საფართან 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.

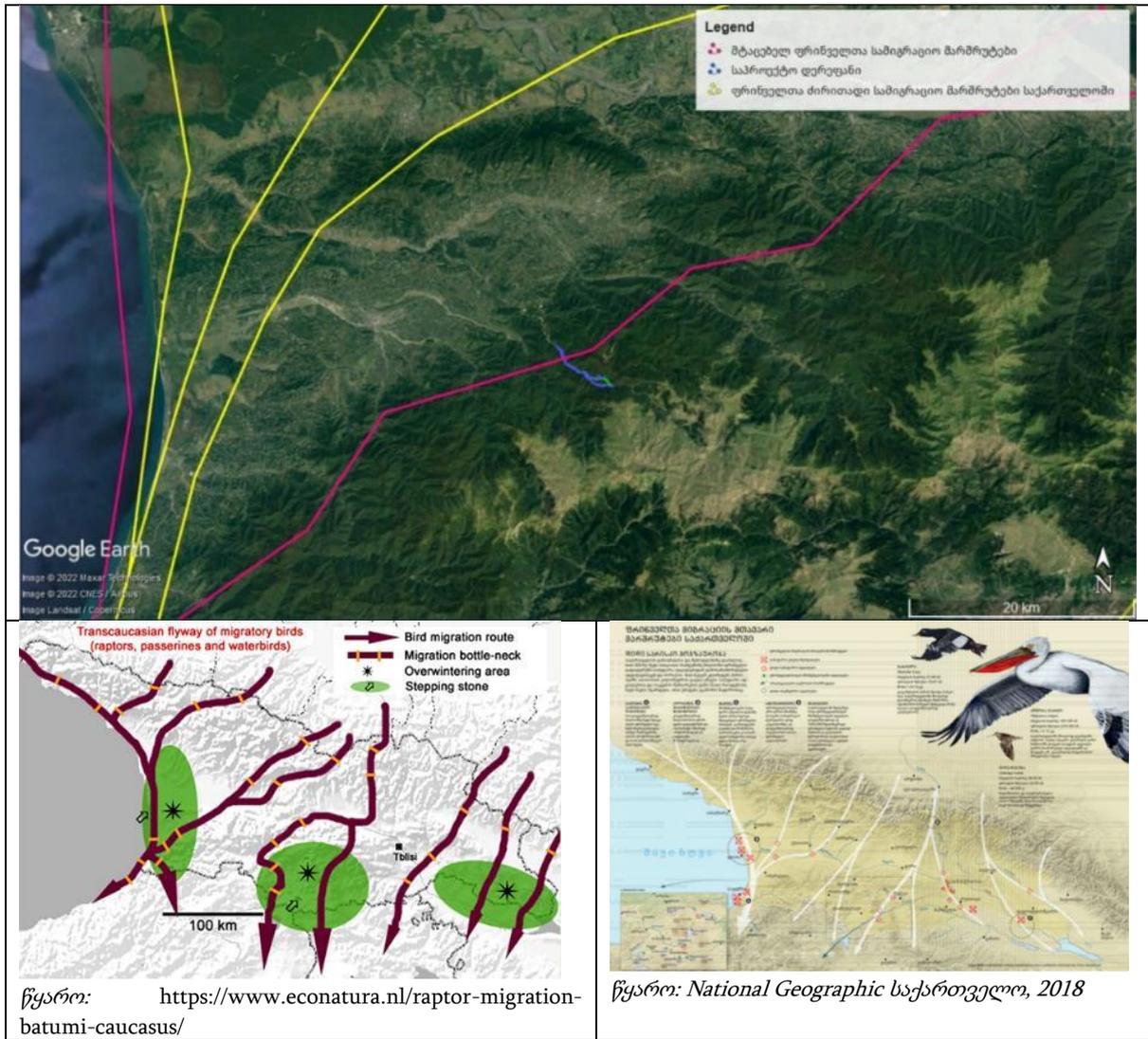
**გლობალურად და ეროვნულად საფრთხის ქვეშ მყოფი სახეობები:** საპროექტო ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და აღწერილი ფრინველებიდან დასაცავი სახეობებია: ქორცქვიტა (*Accipiter brevipes*), კავკასიური როჭო (*Lyrurus mlokosiewiczzi*), კასპიური შურთხი (*Tetraogallus caspius*) და ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა (*Buteo rufinus*). ყველა სახეობა საქართველოს წითელ ნუსხაშია შეტანილი მოწყვლადის (VU) სტატუსით. აქედან ერთი სახეობა IUCN-ის წითელ ნუსხაშიც არის შეტანილი: კავკასიური როჭო საფრთხესთან ახლოს მყოფის (NT) სტატუსით. კავკასიური როჭოს (*Lyrurus mlokosiewiczzi*) და კასპიური შურთხისთვის (*Tetraogallus caspius*) საბინადრო და ხელსაყრელი ადგილები პროექტის გავლენის ზონაში არ გვხვდება. კვლევის პერიოდში დაცული სახეობებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე მხოლოდ დაფიქსირდა ველის ძელქორი (ან ველის ბოლობეჭედა) *Circus macrourus* და ბუკიოტი *Aegolius funereus*. ის სახეობები რომლებიც თითქმის ყველა უბანში გვხვდებოდა და დავაფიქსირეთ იყვნენ: წყლის შაშვი, ჩიტბატონა, მწვანულა, ჩხიკვი, რუხი ყვავი, სოფლის მერცხალი, სახლის ბელურა, დიდი წივწივა, მცირე წივწივა, მოლურჯო წივწივა, სკვინჩა, ჭინჭრაქა, თეთრი ბოლოქანქარა, ჩვ. ბოლოცეცხლა, შაშვი, დიდი ჭრელი კოდალა, ჩვ. ჭივჭავი. მტაცებელი ფრინველებიდან დაფიქსირდა ჩვ. კირკიტა, ქორი, მიმინო და ჩვ. კაკაჩას 10-მდე ინდივიდი. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა იმ ადგილებზე, სადაც მოხდება უშუალო ზემოქმედება გარემოზე. აღნიშნულ არეალებში და არც მიმდებარედ არ დაფიქსირებულა დაცული სახეობების ბუდე, ეს ადგილები ძირითადად ხელსაყრელი ჰაბიტატია პატარა ზომის ბელურისნაირი ფრინველისთვის.

საპროექტო ზონაში გამოვლენილი დასაცავი სახეობების უმეტესი ნაწილი ამ არეალზე მოხვდებიან მხოლოდ მიგრაციების დროს და მათზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო, რადგან აღნიშნული ჰესის ტიპი და მასშტაბურობა ვერ მოახდენს სახეობებზე რაიმე სახის ზემოქმედებას, გარდა ხმაურისა და განათების 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 ახორციელებენ 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 მტაცებელ ფრინველთა სამიგრაციო მარშრუტი მდ. ბახვისწყლის ხეობას კვეთს, შესაბამისად მნიშვნელოვანი ადგილია მტაცებელ ფრინველთა გადაფრენების თვალსაზრისით (Abuladze, Alexander. 2012). განსაკუთრებით საყურადღებოა გაზაფხული-შემოდგომის მიგრაციების პერიოდი, ამ დროს ფრინველთა სახეობების მრავალფეროვნება და თითოეული სახეობის რაოდენობა მნიშვნელოვნად იზრდება. გადამფრენი ფრინველების რაოდენობა წლიდან-წლამდე მნიშვნელოვნად იცვლება. სამწუხაროდ, არსებული მონაცემები არ იძლევა პროექტის ტერიტორიაზე სეზონურად გადამფრენი ფრინველების ზუსტი რაოდენობის განსაზღვრის საშუალებას.

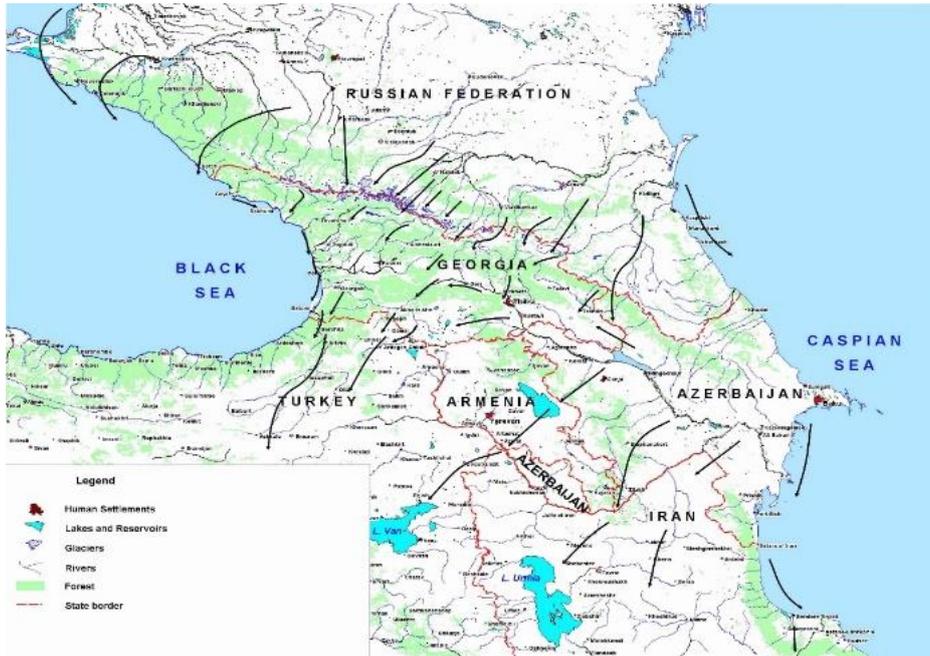
რუკა 5.2.4.2.6.2.1. ფრინველთა ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტები



საპროექტო დერეფანი მდინარის ხეობის მცირე მონაკვეთია, ასევე აღნიშნული ჰესი არის დერივაციული, რომელიც არ მოითხოვს ბუნებიდან იმ რაოდენობით ხე-მცენარეულობის ამოღებას, რომ არსებული ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია მოხდეს და ფრინველებმა დაკარგონ საბუდარი ადგილები.

აღწერილი და გამოვლენილი ფრინველებიდან გავლენის ზონაში ძირითადად მოექცევიან ტყესთან, ბუჩქნართან და მდინარესთან არსებულ მცენარეულ საფართან 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, რომ ტერიტორიაზე გამოვლენილი დასაცავი სახეობების უმეტესი ნაწილი ამ არეალზე მოხვდებიან მხოლოდ მიგრაციების დროს და მათზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო, რადგან დაგეგმილი სამუშაოების ტიპი და მასშტაბურობა ვერ მოახდენს სახეობებზე რაიმე განსაკუთრებული სახის ზემოქმედებას, გარდა ხმაურისა და მტერის დონის მატებისა, რომელიც იქნება დროებითი ხასიათის.

**რუკა 5.2.4.2.6.2.2.** მიგრირებადი მტაცებელი ფრინველების ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტები კავკასიონზე.

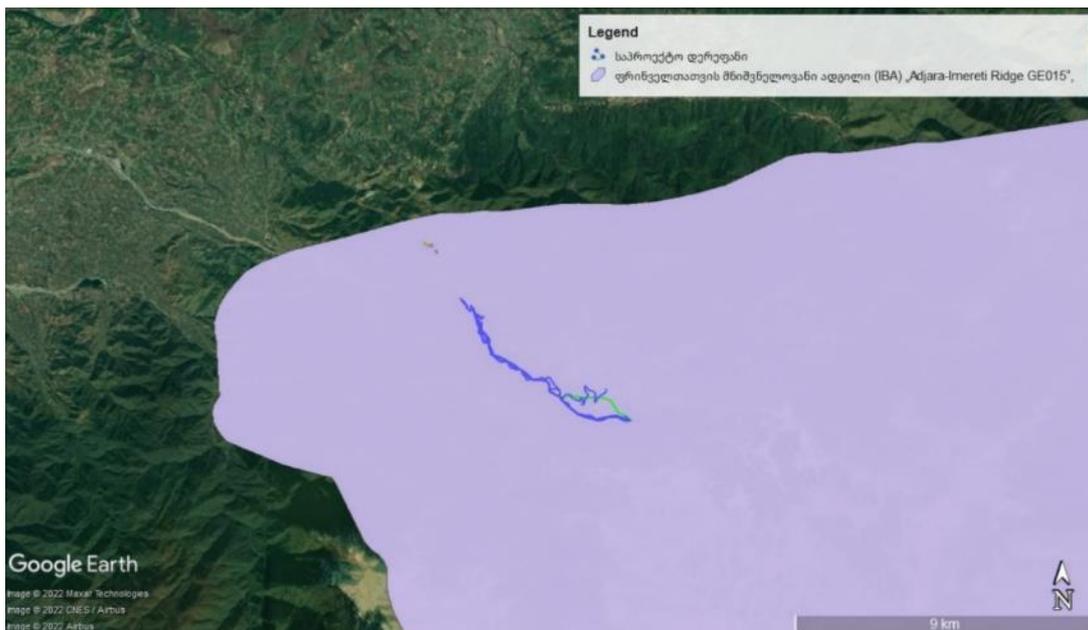


Abuladze, Alexander. "A preliminary overview of raptor monitoring in Georgia." *Acrocephalus* 33 (2012): 289-292

საპროექტო უბანი არ არის მოქცეული საქართველოში ფრინველთა სპეციალური დაცული ტერიტორიების ფარგლებში (Special Protection Areas), რომელთა ფუნქციასაც წარმოადგენს საქართველოში მოზუდარი ფრინველთა პოპულაციების დაცვა და მონიტორინგი.

ტერიტორია ემთხვევა ფრინველთათვის მნიშვნელოვან ადგილს (Important Bird Areas - IBA) „აჭარა-იმერეთის ქედს GE015“. (იხ. რუკა 6).

**რუკა 5.2.4.2.6.2.3.** საპროექტო ტერიტორია ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილის (IBA) აჭარა-იმერეთის ქედზე



### 5.2.4.2.6.3 საველე კვლევის მეთოდები

საველე კვლევის დაწყებამდე მასალის მოპოვება მოხდა ლიტერატურული წყაროების გამოყენებით (Kutubidze, 1996), რომელიც შემდგომ საველე კვლევების დროს გადამოწმდა ჯერ ვიზუალური დათვალიერებით და შემდგომ უკვე ფრინველთა სახეობების დეტალური კვლევით. მოხდა ადგილზე გამოვლენილი და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობების სიის შედგენა და დაფიქსირებული ფრინველების ადგილმდებარეობის GPS კოორდინატების შენახვა. გარდა ამისა ყურადღება გამახვილდა კლიმატურ პირობებზე, დროზე, ინდივიდთა და გუნდების რიცხოვნობაზე, ასაკზე და სქესზე.

დაკვირვება მიმდინარეობდა ოპტიმალურ, კერძოდ მზიან და უქარო ამინდში. დათვალიერებულ იქნა საკვლევი ტერიტორიის ყველა უბანი. თითოეულ უბანში ყურადღება გამახვილდა საკვლევ ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ფრინველების აღწერაზე და განსაკუთრებით საქართველოს და საერთაშორისო (IUCN) წითელი ნუსხებით დაცულ სახეობებზე. საველე კვლევის დროს ძირითადად განხორციელდა ქვეითად დაკვირვების მეთოდი ბინოკლების გამოყენებით, რაც გულისხმობს თითოეული საკვლევი უბნის ფეხით გავლას და შესწავლას. შეირჩა შემადლებული 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. შემადლებული ადგილიდან მოსახერხებელი იყო ფრინველებზე ვიზუალური დაკვირვება, ასევე ფოტომასალის შეგროვება. ფოტომასალის გარდა ფრინველთა გარკვევა მოხდა ხმების იდენტიფიცირების შედეგად. ყურადღება გამახვილდა ფრინველთა ბუდეების აღრიცხვაზე, თუმცა არ გამოვლენილა არცერთი ბუდე. 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 გამოყენებულ იქნა ბინოკლები 8x42 გადიდებით "Discovery WP PC Mg" და Opticron Trailfinder 3 WP, 8x42 ფოტოაპარატები Canon PowerShot SX60 HS და Canon PowerShot SX50 HS. კვლევის დროს დაფიქსირდა ასევე ისეთი სახეობები, რომლებიც უეცრად ფრინდებოდნენ და შესაბამისად ვერ მოხერხდა ფოტომასალის შეგროვება, თუმცა ყურადღება მიექცა ფრინველისთვის დამახასიათებელ იმ საიდენტიფიკაციო ნიშნებს, რის მიხედვითაც ხდება ამა თუ იმ სახეობის ამოცნობა. შესაბამისად, მსგავს შემთხვევაში დაფიქსირებული სახეობები აღრიცხულნი არიან ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში, შესაბამის ჰაბიტატში (იხ. ცხრილი 5.2.4.2.6.3.1.).

ფრინველებიდან დაფიქსირდა შემდეგი სახეობები:

სურათი 5.2.4.2.6.3.1. საველე კვლევისას დაფიქსირებული ფრინველთა ზოგიერთი სახეობა

სკვინჩა *Fringilla coelebs*



ჭინჭრაქა *Troglodytes troglodyt*



ჩვ. ბოლოცეცხლა *Phoenicurus phoenicurus* (2021 წ. SLR)



მცირე წივწივა *Parus ater*



ჩვეულბრივი ხეცოცია *Sitta europaea*



სოფლის მერცხალი *Hirundo rustica*



თეთრი ბოლოქანქარა *Motacilla alba*



სურ. 16 დიდი წივწივა *Parus major*



წყლის შაშვი *Cinclus cinclus*



ჩვეულებრივი კირკიტა *Falco tinnunculus*



ველის ძელქორი *Circus macrourus*



მიმინო *Accipiter nisus*



ჩვეულბრივი კაკაზა *Buteo buteo*



შვეთავა ასპუჭაკა *Sylvia atricapilla*



თეთრი ბოლოქანქარა *Motacilla alba*



მც. ბელურასნაირის ბუდე E 266242 N 4644667



მწვანულა *Carduelis chloris*



რუხი ბოლოქანქარა *Motacilla cinerea*



## ცხრილი 5.2.4.2.6.3.1. საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები

N	ქართული დასახელება	სამეცნიერო დასახელება	ინგლისური დასახელება	გადაფრენის სეზონურობა	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-10) არ დაფიქსირდა X
1.	ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	M	LC		✓	✓	1,3
2.	ქორცქვიტა (ან შავთვალა მიმინო, ლევანმიმინო)	<i>Accipiter brevipes</i>	Levent Sparrowhawk	BB,M	LC	VU	✓	✓	x
3.	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	YR-R	LC		✓		1,3,4
4.	ბერა	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	M	LC		✓	✓	x
5.	ჩვეულებრივი შავარდენი	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	YR-R, M	LC		✓		x
6.	კრაზანაჭამია (ან ირაო)	<i>Pernis apivorus</i>	European Honey-Buzzard	BB,M	LC				1,3,4
7.	ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard	M	LC		✓	✓	1,3,4,5,8,9
8.	ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard	YR-R, M	LC	VU	✓		x
9.	ფეხბანჯგვლიანი კაკაჩა	<i>Buteo lagopus</i>	Rough-legged Buzzard	WV,M	LC				x
10.	მდელოს ძელქორი (ან მდელოს ბოლობეჭედა)	<i>Circus pygargus</i>	Montagus Harrier	BB,M	LC		✓	✓	x
11.	მინდვრის ძელქორი (ან მინდვრის ბოლობეჭედა)	<i>Circus cyaneus</i>	Hen (or Northern) Harrier	WV, M	LC				x
12.	ჭაობის ძელქორი (ან ჭაობის ბოლობეჭედა)	<i>Circus aeruginosus</i>	Western Marsh Harrier	YR-R, M	LC		✓	✓	x
13.	ველის ძელქორი (ან ველის ბოლობეჭედა)	<i>Circus macrourus</i>	Pallid Harrier	M	NT		✓	✓	3,4
14.	ჩია არწივი	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Booted Eagle	M	LC			✓	1,3
15.	მცირე მყვიანი არწივი	<i>Clanga pomarina</i>	Lesser Spotted Eagle	BB, M	LC				x
16.	ალალი	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	M	LC		✓	✓	x
17.	მარჯანი	<i>Falco subbuteo</i>	Eurasian Hobby	YR-R, M	LC		✓	✓	x
18.	ჩვეულებრივი კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel	M	LC		✓	✓	x
19.	ალკუნნი	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingfisher	YR-R, M	LC		✓		x
20.	ღაღღა	<i>Crex crex</i>	Corn crane	BB	LC				x

21.	ჩვეულებრივი მექვიშია	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	BB	LC				x
22.	გარეული მტრედი	<i>Columba livia</i>	Rock Dove	YR-V	LC				x
23.	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	Common Wood-Pigeon	M	LC				x
24.	საყელოიანი გვრიტი	<i>Streptopelia decaocto</i>	Eurasian Collared-Dove	YR-R, M	LC				x
25.	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo	BB	LC		√		1
26.	ტყის ბუ	<i>Strix aluco</i>	Tawny Owl	M	LC			√	1,3
27.	ზარნაშო	<i>Bubo bubo</i>	Eurasian Eagle Owl	M	LC				1
28.	წყრომი	<i>Otus scops</i>	Eurasian scops owl	BB, M	LC				x
29.	ქოტი	<i>Athene noctua</i>	Little Owl	YR-R	LC				x
30.	ბუკიოტი	<i>Aegolius funereus</i>	Boreal (or Tengmalm's) Owl	YR-R	LC	VU			3
31.	უფეხურა	<i>Caprimulgus europaeus</i>	European Nightjar	M	LC		√	√	1,3
32.	მაქცია	<i>Jynx torquilla</i>	Eurasian Wryneck	BB, M	LC		√		1,3
33.	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	Common Hoopoe	M	LC		√		x
34.	ოქროსფერი კვირიონი	<i>Merops apiaster</i>	European bee-eater	BB, M	LC				1,3,4,5,8,9
35.	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	Common Swift	BB	LC				x
36.	მწვანე კოდალა	<i>Picus viridis</i>	Eurasian Green Woodpecker	YR-R	LC		√		x
37.	დიდი ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos major</i>	Greater Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		3
38.	საშუალო ჭრელი კოდალა	<i>Leiopicus medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	YR-R	LC				x
39.	მცირე ჭრელი კოდალა	<i>Dryobates minor</i>	Lesser Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		1,3
40.	შავი კოდალა	<i>Dryocopus martius</i>	Black Woodpecker	YR-R	LC				1,3
41.	მინდვრის ტოროლა	<i>Alauda arvensis</i>	Eurasian Skylark	M	LC				x
42.	ტყის ტოროლა	<i>Lullula arborea</i>	Wood Lark	M	LC				x
43.	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	BB,M	LC		√		1
44.	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	Northern House-Martin	YR-V	LC		√		x
45.	თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail	YR-R	LC		√		1
46.	რუხი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	M	LC		√		1
47.	ყვითელი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla flava</i>	Yellow Wagtail	BB,M	LC		√		x
48.	ყვითელთავა ბოლოქანქარა	<i>Motacilla citreola</i>	Citrine Wagtail	BB,M	LC		√		x
49.	ჩვეულებრივი ღაჭო	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	BB,M	LC		√		x
50.	მომინოსებრი ასპუჭაკა	<i>Sylvia nisoria</i>	Barred Warbler	BB	LC		√		x
51.	შავთავა ასპუჭაკა	<i>Sylvia atricapilla</i>	Blackcap	BB	LC		√		1,3

52.	ჭაობის მეჩალია	<i>Acrocephalus palustris</i>	Marsh Warbler	BB,M	LC				x
53.	ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart	BB,M	LC		√		1,3
54.	შავი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Black Redstart	YR-R, M	LC		√		1,3
55.	ჩვეულებრივი ბულბული	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Common Nightingale	BB	LC		√		x
56.	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	YR-R	LC		√		1,3,4,5,6,8,9
57.	წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი)	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush	BB, M	LC		√		1
58.	წყლის შაშვი	<i>Cinclus cinclus</i>	White-throated Dipper	YR-R	LC		√		1
59.	ჩხართვი	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	YR-R, M	LC		√		1,3
60.	შოშია	<i>Sturnus vulgaris</i>	Common Starling	YR-R, M	LC				x
61.	თოხიტარა	<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	YR-R	LC		√		1,3
62.	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	BB	LC		√		1
63.	დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	Great Tit	YR-R	LC		√		1,3,4,5,6,8,9
64.	მოლურჯო წივწივა	<i>Parus caeruleus</i>	Blue Tit	YR-R	LC				1,3
65.	მცირე წივწივა	<i>Parus ater</i>	Coal Tit	YR-R	LC				1,3
66.	ჩვეულებრივი მგლინავა	<i>Certhia familiaris</i>	Eurasian Tree-creeper	M	LC		√		1
67.	ჭინჭრაქა	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Winter Wren	YR-R	LC		√		1
68.	კლდის გრატა	<i>Emberiza cia</i>	Rock Bunting	YR-R, M	LC				1
69.	მეფეტვია	<i>Miliaria calandra</i>	Corn Bunting	BB	LC				1
70.	ჩვეულებრივი კოჭობა	<i>Carpodacus erythrinus</i>	Common Rosefinch	BB, M	LC				1
71.	კულუმბური	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Hawfinch	YR-R, M	LC				1,3
72.	სკვინჩა	<i>Fringilla coelebs</i>	Eurasian Chaffinch	YR-R	LC				1,3,4,5,6,8,9
73.	მთიულა	<i>Fringilla montifringilla</i>	Brambling	WV	LC				x
74.	ნისკარტმარწუხა	<i>Loxia curvirostra</i>	Red Crossbill (Common Crossbill)	YR-R	LC				1
75.	წითელმუბლა მთიულა	<i>Serinus pusillus</i>	Fire-fronted Serin	YR-R	LC		√		1
76.	მოყვითალო მთიულა	<i>Serinus serinus</i>	European Serin	BB	LC		√		x
77.	ჩიტბატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch	YR-R	LC		√		1
78.	მწვანულა	<i>Carduelis chloris</i>	European Greenfinch	YR-R	LC		√		8,9
79.	შავთავა მწვანულა	<i>Spinus spinus</i>	Eurasian Siskin	YR-R, M	LC		√		1
80.	მინდვრის ბელურა	<i>Passer montanus</i>	Tree Sparrow	M	LC				x
81.	სახლის ბელურა	<i>Passer domesticus</i>	Hause Sparrow	YR-R	LC				8,9

82.	მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	Eurasian Golden Oriole	M	LC		√	√	x
83.	ჩხიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	YR-R	LC				1,3,4,5,6,8,9
84.	ყორანი	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	YR-V	LC		√		1,3,4,5,6,8,9
85.	რუხი ყვავი	<i>Corvus corone</i>	Hooded Crow	YR-R	LC				1,3,4,5,6,8,9
86.	გაზაფხულა ჭივჭავი	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Willow Warbler	BB, M	LC				1
87.	მომწვანო ჭივჭავი (მომწვანო ყარანა)	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	Greenish Warbler	BB	LC				1
88.	ჩვეულებრივი ჭივჭავი	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff	BB	LC				1,3
89.	სტვენია	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Eurasian Bullfinch	YR-R	LC				1
90.	ტყის ჭვინტაკა	<i>Prunella modularis</i>	Hedge Accentor (Duncock)	BB	LC		√		1
91.	ალპური ჭვინტაკა	<i>Prunella collaris</i>	Alpine Accentor	YR-R	LC				x
92.	ჭვინტა (მეკანაფია)	<i>Linaria cannabina</i>	Eurasian Linnet	YR-R, M	LC				1
93.	მთის ჭვინტა	<i>Carduelis flavirostris</i>	Twite	YR-R	LC				x
94.	რუხი მემატლია	<i>Muscicapa striata</i>	Spotted Flycatcher	BB, M	LC		√		1,3
95.	წითელყელა (ანუ მცირე) ბუზიჭერია (მცირე მემატლია)	<i>Ficedula parva</i>	Red-breasted Flycatcher	BB, M	LC		√		1
96.	თეთრყელა ბუზიჭერია (თეთრყელა მემატლია)	<i>Ficedula albicollis</i>	Collared Flycatcher	M	LC		√	√	x
97.	ჩვეულებრივი მელორღია	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern wheatear	BB, M	LC		√		1
98.	ტყის მწყერჩიტა	<i>Anthus trivialis</i>	Tree Pipit	BB	LC				1
99.	წითელგულა მწყერჩიტა	<i>Anthus cervinus</i>	Red-Throated Pipit	M	LC		√		x
100.	ჩვეულებრივი ხეცოცია	<i>Sitta europaea</i>	Wood Nuthatch	YR-R	LC		√		3
101.	ბუქნია-მელორღია	<i>Oenanthe isabellina</i>	Isabelline Wheatear	BB, M	LC				x
102.	კავკასიური როჭო	<i>Lyrurus mlokosiewiczzi</i>	Caucasian Grouse	YR-R	NT	VU	√		x
103.	კასპიური შურთხი	<i>Tetraogallus caspius</i>	Caspian Snowcock	YR-R	LC	VU	√		x
104.	წითელნისკარტა მალრანი	<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	Red-billed Chough	YR-R					x
105.	ყვითელნისკარტა მალრანი	<i>Pyrrhonorax graculus</i>	Yellow-billed Chough	YR-R					x
106.	შავთავა ოვსადი	<i>Saxicola torquatus</i>	Common Stonechat	BB	LC				1
107.	თეთრწარბა (ანუ მდელოს) ოვსადი	<i>Saxicola rubetra</i>	Whinchat	BB	LC		√	√	x

108.	თეთრგულა შაშვი	<i>Turdus torquatus</i>	Ring Ouzel	YR-R	LC				1
<p><b>სახეობების სეზონური ცხოვრების პერიოდი მოცემულ ტერიტორიაზე:</b>                  YR-R = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლდება; YR-V = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის; BB = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად; M = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე; WV = ზამთრის ვიზიტორი.</p> <p><b>IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:</b>                  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</p> <p>ჰაბიტატები:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;</li> <li>2. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები;</li> <li>3. G1.6H - კავკასიის წიფლნარი ტყეები;</li> <li>4. G1.6E13 - დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყეები;</li> <li>5. G1.B- მურყნარი ტყეები;</li> <li>6. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები;</li> <li>7. S2226 - პონტოური როდოდენდრონის რაყები;</li> <li>8. I2-ბადები და პარკები;</li> <li>9. E2 - მეზოფილური ველები</li> <li>10. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები</li> </ol>									

#### 5.2.4.2.7 ქვეწარმავლები (კლასი: Reptilia)

უახლესი ცნობებით ქვეწარმავლების 7000-ზე მეტ სახეობას ითვლიან, მათგან საქართველოში წარმოდგენილია დაახლოებით 58 ქვეწარმავალი ბინადრობს. ამჟამად მცხოვრებ ქვეწარმავლებს 4 რიგად ყოფენ: ქერცლიანები (SQUAMATA), კუსნაირნი (CHELONIA), ნიანგები (CROCODYLIA), და ნისკარტოვანები (RHYNCHOCEPHALIA). საქართველოში ბინადრობენ პირველი ორი რიგის წარმომადგენლები. მიუხედავად იმისა, რომ ქვეწარმავლებს შორის ბევრია წყალთან მეორადად დაკავშირებული სახეობა, ამფიბიებისგან განსხვავებით, ამათი განვითარება ხმელეთზე მიმდინარეობს. ხვლიკებს შორის საქართველოში არაა ღამის ფორმები, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ ჩვენში შემთხვევით, ალბათ აზერბაიჯანიდან მოხვედრილ კასპიურ თითტიტველა გეკონს. საქართველოს ყველა ხვლიკს, ასევე კუებს, დღის განმავლობაში აქვს სიმშვიდის და აქტივობის საათები, რაც განსაკუთრებით მკვეთრად შეიმჩნევა წლის ყველაზე ცხელ დროს. ჩვენი ფაუნის პრაქტიკულად ყველა ქვეწარმავალი ზამთრის ძილს ეძლევა და მხოლოდ მაშინ, როდესაც ზამთარი თბილია, ცალკეული სახეობები (მაგალითად კავკასიური ჯოჯო, გიურზა) შეიძლება აქტიურები იყვნენ ზამთრის თვეებშიც.

საკვლევ ტერიტორია არ გამოირჩევა ქვეწარმავლების მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით. საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობებიდან გვხვდება მხოლოდ 2 სახეობა აჭარული ხვლიკი (*Darevskia mixta*) [IUCN-ის მიხედვით მინიჭებული აქვს NT- საფრთხესთან ახლოს მყოფის სტატუსი] და კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*) [IUCN-ის მიხედვით მინიჭებული აქვს EN- საფრთხეში მყოფის სტატუსი], რომელიც სავსე კვლევისას არ დაფიქსირებულა, თუმცა მისი გეოგრაფიული ვერტიკალური გავრცელებიდან გამომდინარე (იგი გვხვდება ზ. დონიდან 1000 მ-მდე, საპროექტო ზონა კი მოქცეულია ზ.დ 365-1580 მ-ის ფარგლებში), მის არსებობას ვერ გამოვრიცხავთ, ასევე საკვლევ ზონაში, სახეობისთვის კლიმატური პირობები და ხელსაყრელი ჰაბიტატები გვხვდება.

**კავკასიური გველგესლა - *Vipera kaznakovi***: ცხოვრების წილი: კავკასიური გველგესლა მიეკუთვნება ხმელეთის შხამიან გველებს, იკვებება ძირითადად მცირე ძუძუმწოვრებით, ხვლიკებით, ფრინველებით. მსხვერპლს კლავს შხამიანი ნაკბენით. ადამიანისთვის მისი შხამი მომაკვდინებელი არ არის, შხამი, როგორც *Vipera*-სახეობებისთვისაა დამახასიათებელი ჰემოტოქსიკურია (შხამის ქიმიური შემადგენლობა მოქმედებს სისხლზე). ძალიან ფრთხილია, გაურბის ადამიანებს, არ ხასიათდება აგრესიულობით. საბინადროდ ირჩევს ტყისპირს, მზიან, ბუჩქნარიან და ბალახოვან მიდამოს, მნიშვნელოვანია თავშესაფრების არსებობა, როგორცაა ქვები, მცირე ზომის ლოდები, ხმელი ტოტები. უპირატესობას ანიჭებს ჰაერის მაღალი ტენიანობის მქონე ტერიტორიას, ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე ცხოვრობს. თავი მკვეთრი სამკუთხა ფორმის, თვალის გუგები ვერტიკალური. სხეულის ზედა მხარეს მკვეთრად გამოხატული ზიგზაგი - ჭრელი ფორმების გარდა, არსებობენ მუქი ნაცრისფრიდან-შავი შეფერილობის მამრები, და ჟანგისფერი-მოწითალო მდედრი ინდივიდები, ეგრეთ წოდებული სქესობრივი დიქრომატიზმი. ასეთ ერთფეროვან შეფერილობას ისინი ღებულობენ ორი წლის ასაკიდან. მუქ- შავ შეფერილობას ( ეგ. წ. მელანისტური შეფერილობა) შეიძლება გააჩნდეს გენეტიკური საფუძველი - პიგმენტ მელანინის „რეაქციის ნორმის“ ფენოტიპური გამომჟღავნება, ასეთი შეფერილობა შესაძლებელია განპირობებული იყოს მზის ინტენსიური გამოსხივებით, ან ჰაერის მაღალი ტენიანობით.

გველგესლას სიგრძე მერყეობს 40 -70 სმ-მდე, იშვიათ შემთხვევაში 90 სმ-მდე. მდედრები უფრო დიდები არიან, ვიდრე მამრები. ახასიათებთ ხანმოკლე ზამთრის ძილი. დღისით აქტიურია. ხანგრძლივი წვიმის შემდგომ პერიოდში დილით და შუადღეს სხეულს ითბობს მზეზე, ოპტიმალურ აქტიურობას იძენს 30-33º ტემპერატურაზე, შეჯვარების პერიოდის შემდეგ, მამრი ირჩევს თავის საბინადრო გარემოს, რომელშიც სხვა ინდივიდებიც არსებობენ (კერძოდ, ინდივიდები, რომლებიც აღარ ჯვარდებიან). მდედრი ინდივიდი რჩება შეჯვარების ტერიტორიის სიახლოვეს, რომელიც

საკვებით მდიდარი და მზიანია. მდედრები არიან ნაკლებ აქტიურები. გველგესლები იშვიათად იცვლიან საბინადრო გარემოს.

მისი საბინადრო ადგილების განადგურების გამო, სახეობა გადაშენების პირასაა და შეყვანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში - EN (IUCN).

**ნახაზი 5.2.4.2.7.1. კავკასიური გველგესლას (*Vipera kaznakovi*) გავრცელება**



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

საპროექტო ტერიტორიაზე ასევე გავრცელებულია: ბოხმეჭა (*Anguilla colchica*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*), მარდი ხვლიკი (*Lacerta agilis*), ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), სპილენძა (*Coronella austriaca*), ესკულაპის მცურავი (*Zamenis longissimus*).

ქვეწარმავლებიდან დაფიქსირდა: ართვინის ხვლიკი *Darevskia derjugini* და ქართული ხვლიკი *Darevskia rudis*

**სურათი 5.2.4.2.7.1. საველე კვლევებისას დაფიქსირებული ქვეწარმავლები**

ართვინის ხვლიკი *Darevskia derjugini* E 271963 N 4639167

ართვინის ხვლიკი *Darevskia derjugini* E- 267794 N- 4642163



ქართული ხვლიკი *Darevskia rudis* (2021 წ. SLR)



**ცხრილი 5.2.4.2.7.1.** საკვლევი ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ გავრცელებული სახეობები

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები 1-10) არ დაფიქსირდა X
1.	ჩვეულებრივი ანკარა	<i>Natrix natrix</i>	LC	LC		x
2.	წყლის ანკარა	<i>Natrix tessellata</i>	LC	LC	√	x
3.	სპილენძა	<i>Coronela austriaca</i>	LC	NE	√	x
4.	ესკულაპის გველი	<i>Zamenis longissimus</i>	LC	DD		x
5.	კავკასიური გველგესლა	<i>Vipera kaznakovi</i>	EN	EN	√	x
6.	ქართული ხვლიკი	<i>Darevskia rudis</i>	LC	LC		1,6
7.	ართვინული ხვლიკი	<i>Darevskia derjugini</i>	NT	LC		1,6
8.	აჭარული ხვლიკი	<i>Darevskia mixta</i>	NT	VU		x
9.	მარდი ხვლიკი	<i>Lacerta agilis</i>	LC	LC	√	x
10.	ბოხმეჭა	<i>Anguilla colchica</i>	LC	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. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები;
3. G1.6H - კავკასიის წიფლნარი ტყეები;
4. G1.6E13 - დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყეები;
5. G1.B- მურყნარი ტყეები;
6. C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშიანი ნაპირები;
7. S2226 - პონტოური როდოდენდრონის რაყები;
8. I2-ბაღები და პარკები;
9. E2 - მეზოფილური ველები
10. C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები

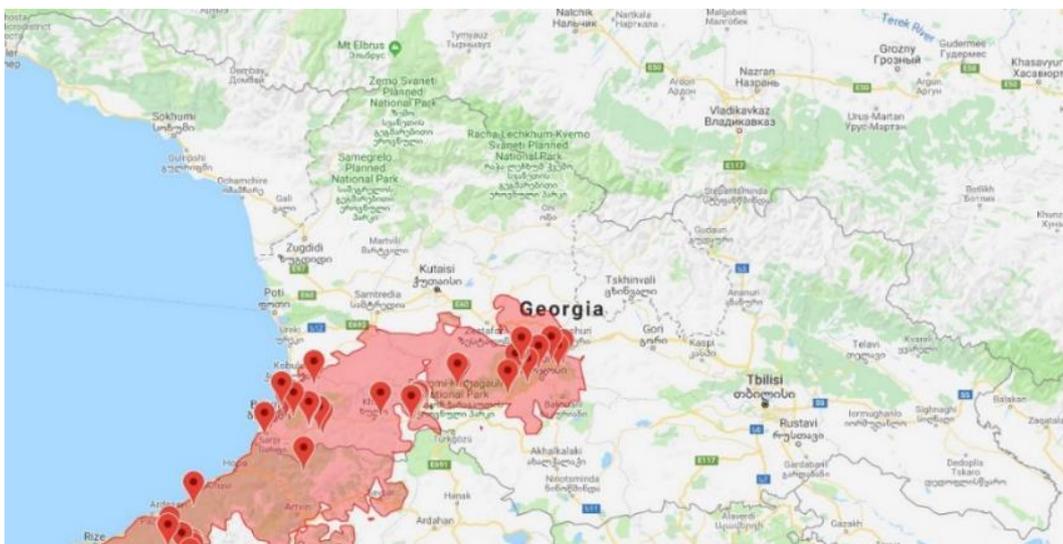
#### 5.2.4.2.8 ამფიბიები (კლასი: Amphibia)

ხერხემლიანთა შორის ამფიბიები ყველაზე მცირერიცხოვანი კლასია, რომელიც შეიცავს 3400-მდე სახეობას. ისინი 3 რიგში არიან გაერთიანებულნი: უფეხოები (Apoda), კუდიანები (Caudata ანუ Urodela) და უკუდოები (Anura). საქართველოში ამფიბიების სულ 12 სახეობაა, რომლებიც ბოლო ორ რიგს მიეკუთვნება, ცალკეული სახეობების რიცხვი (მაგ. ბაყაყები, გომბეშოები) საკმაოდ დიდია.

საკვლევი ტერიტორია დიდად არ გამოირჩევა სახეობრივი მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით, მაგრამ აქ გვხვდება; კავკასიური ჯვარულა და კავკასიური გომბეშო, რომლებიც წარმოადგენენ კავკასიის ენდემებს (IUCN-[NT] – საფრთხესთან ახლოს მყოფი კატეგორია) და კავკასიური სალამანდრა (*Mertensiella caucasica*), რომელიც შესულია საქართველოს წითელ ნუსხაში, როგორც მოწყვლადი სახეობა - [VU], ასევე საერთაშორისო წითელ ნუსხაში IUCN-[VU]. საველე კვლევებისას აღნიშნული სახეობები არ დაფიქსირებულა.

**კავკასიური სალამანდრა - *Mertensiella caucasica* VU (IUCN):** რელიქტური სახეობა, დასავლეთ მცირე კავკასიონის ენდემი. ქვესახეობა *M. c. janashvili* (Tartarashvili & Bakradze, 1989) აღწერილია მტრალას მთიდან. შედგება ორი ევოლუციური სახეობისაგან, *M. sp. 1* მდინარე მტკვრის აუზიდან და *M. sp. 2* შავი ზღვის აუზიდან; მორფოლოგიურად ისინი ვერ გაირჩევიან (Tarkhishvili et al., 2000). უახლოესი ნათესავი: ოქროსზოლიანი სალამანდრა (*Chioglossa lusitanica*) ჩრდილოეთ ესპანეთიდან და პორტუგალიიდან. ეს ორი ტაქსონი ერთმანეთს გამოეყო დაახლ. 15 მილიონი წლის წინათ (Veith et al., 1997). პალეონტოლოგიური სახეობა, *M. cf. caucasica*, ნაპოვნია პოლონეთის კარპატების ქვედა პლიოცენში (Sanchiz & Mlinarsky, 1978). საშუალო ზომის სალამანდრაა, მოგრძო, ვიწრო სხეულით და ძალზე გრძელი კუდით. ბინადრობს წყაროებთან და ნაკადულებთან. დამის ცხოველია. მდედრი ამაგრებს 10-20 ღია ფერის კვერცხს დიამეტრით 5 მმ-მდე თითო წყლის ზედაპირთან ან წყალთან, მალულ ტენიან ადგილებში. ლარვები 3 წლამდე წყალში ცხოვრობენ. კონსერვაციული სტატუსი: IUCN სტატუსი - VU, საქართველოს წითელი ნუსხა - VU

**რუკა 5.2.4.2.8.1.** კავკასიური სალამანდრას გავრცელება საქართველოში

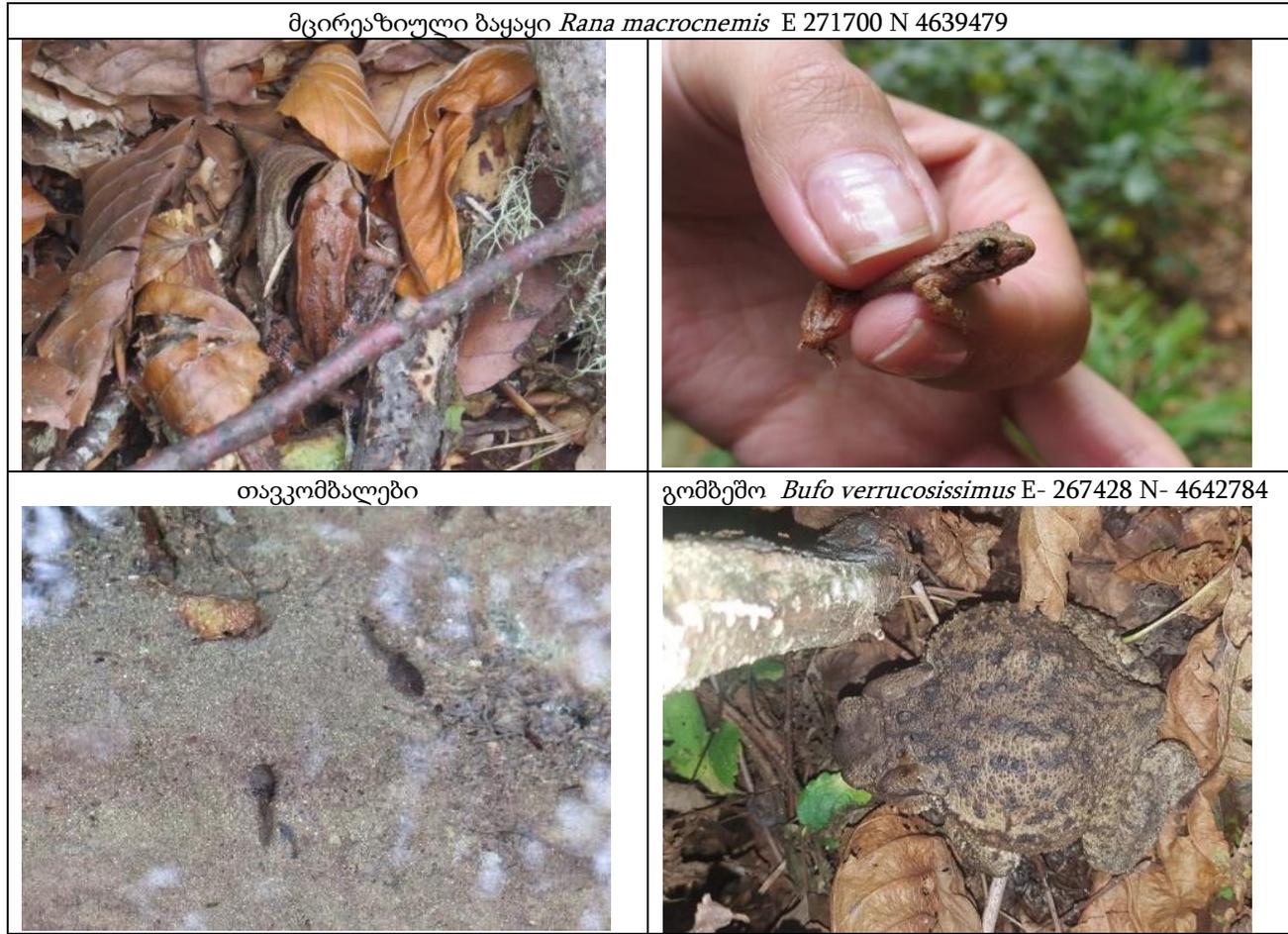


წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

საკვლევ ტერიტორიაზე ასევე გავრცელებული ამფიბიებია: მცირეაზიური ტრიტონი (*Ommatotriton vittatus*), ვასაკა (*Hyla arborea*), მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*) და ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*).

**ამფიბიებიდან** დაფიქსირდა: მცირეაზიური ბაყაყი *Rana macrocnemis* და კავკასიური გომბეშო *Bufo verrucosissimus*.

**სურათი 5.2.4.2.8.1.** საველე კვლევებისას დაფიქსირებული ამფიბიები



**ცხრილი 5.2.4.2.8.1.** საკვლევო ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ გავრცელებული სახეობები

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები 1-10) არ დაფიქსირდა X
1.	ტბორის ბაყაყი	<i>Pelophylax ridibundus</i>	LC			x
2.	ვასაკა	<i>Hyla arborea</i>	LC		✓	x
3.	მცირეზიული ბაყაყი	<i>Rana macrocnemis</i>	LC		✓	3
4.	მწვანე გომბეშო	<i>Bufo viridis</i>			✓	x
5.	კავკასიური გომბეშო	<i>Bufo verrucosissimus</i>	NT		✓	1
6.	კავკასიური ჯვარულა	<i>Pelodytes caucasicus</i>	NT			x
7.	კავკასიური სალამანდრა	<i>Mertensiella caucasica</i>	VU	VU		x
8.	მცირეზიული ტრიტონი	<i>Ommatotriton vittatus</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. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები;
3. G1.6H - კავკასიის წიფლნარი ტყეები;
4. G1.6E13 - დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყეები;
5. G1.B- მურყნარი ტყეები;

6.	C3.55 - მცენარეებით მეჩხერად დასახლებული მდინარის ხრეშის ნაპირები;
7.	S2226 - პონტოური როდოდენდრონის რაყები;
8.	I2-ბაღები და პარკები;
9.	E2 - მეზოფილური ველები
10.	C2.1 - წყაროები, ნაკადულები და გეიზერები

**5.2.4.2.9 უხერხემლოები (Invertebrata)**

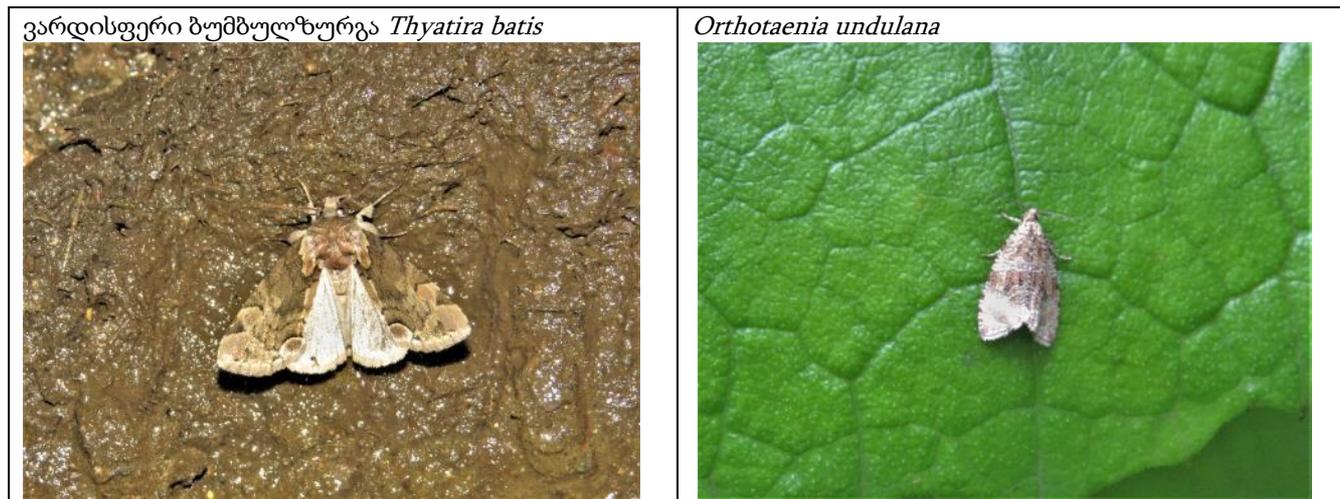
უხერხემლო ცხოველების ფაუნა ანგარიშში ეყრდნობა ლიტერატურული წყაროების მიმოხილვას და საველე კვლევის შედეგებს. ჩატარებული საველე კვლევების მიზანი იყო პროექტის გავლენის ზონაში მოხინაძრე უხერხემლო ცხოველებისთვის ადგილსამყოფლების განსაზღვრა და ამ ტერიტორიაზე გავრცელებული უხერხემლო ცხოველების იდენტიფიკაცია.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

უხერხემლოების აღრიცხვა ხდება ვიზუალურად, აქ შედის პეპლები, ხოჭოები, ნემსიყლაპიები, ფუტკრისნაირები, კალიები, ობობები, მოლუსკები. კვლევის მეთოდოლოგია მოიცავს შემდეგ ქმედებებს:

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

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

**სურათი 5.2.4.2.9.1. საველე კვლევებისას დაფიქსირებული მწერები**

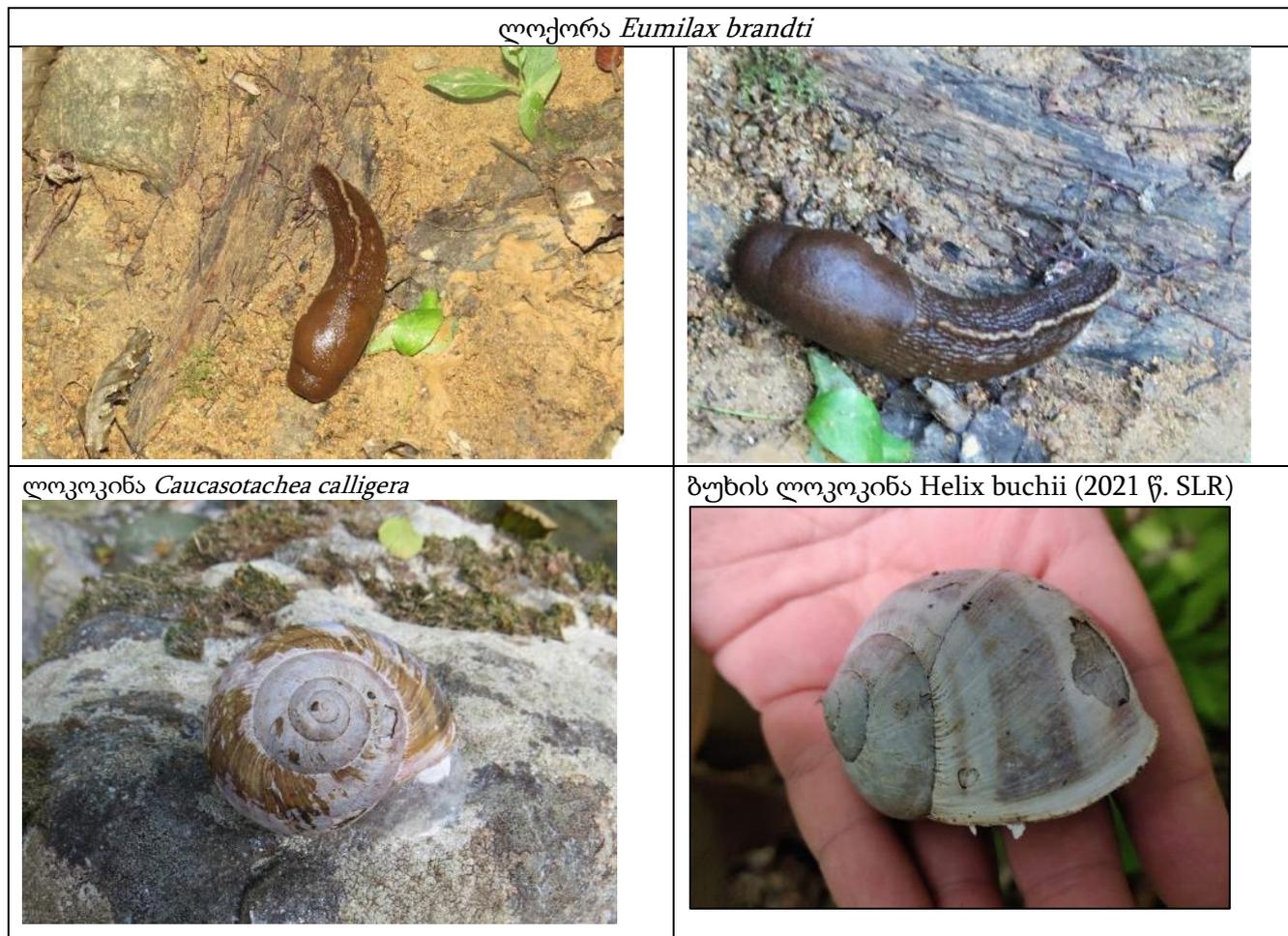


ქვემოთ მოცემულია საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ფეხსახსრიანების, პეპლების, ხოჭოების, ნემსიყლაპიების, კალიების სახეობები: *Pentatoma rufipes*, *Libellula depressa*, *Pieris napi*, *Pieris brassicae*, *Pieris rapae*, *Cupido argiades*, *Cupido minimus*, *Erynnis tages*, *Polyommatus baeticus*, *Polyommatus 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 pyrallata, 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, Axylia 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, Allancastris caucasica, Iphiclydes 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 niveiparsum, Fallacia elegans, Rhagium bifasciatum, Stenurella bifasciata, Tetropium fuscum, Smaragdina unipunctata, Trichodes apiaries, Anechura bipunctata, Forficula auricularia. და სხვა.*

მოლუსკების დაცული სახეობებიდან დაფიქსირდა ბუხის ლოკოკინა *Helix buchii*, რომელსაც მოწყვლადის სტატუსი აქვს მინიჭებული საქართველოს წითელ ნუსხაში. სახეობა აღმოჩენილ იქნა ბახვი 2ა-ს წყალმიმღების შემოთავაზებული ადგილის მახლობლად (სურ. 5.2.4.2.9.2. )

სურათი 5.2.4.2.9.2. საველე კვლევებისას დაფიქსირებული მოლუსკები

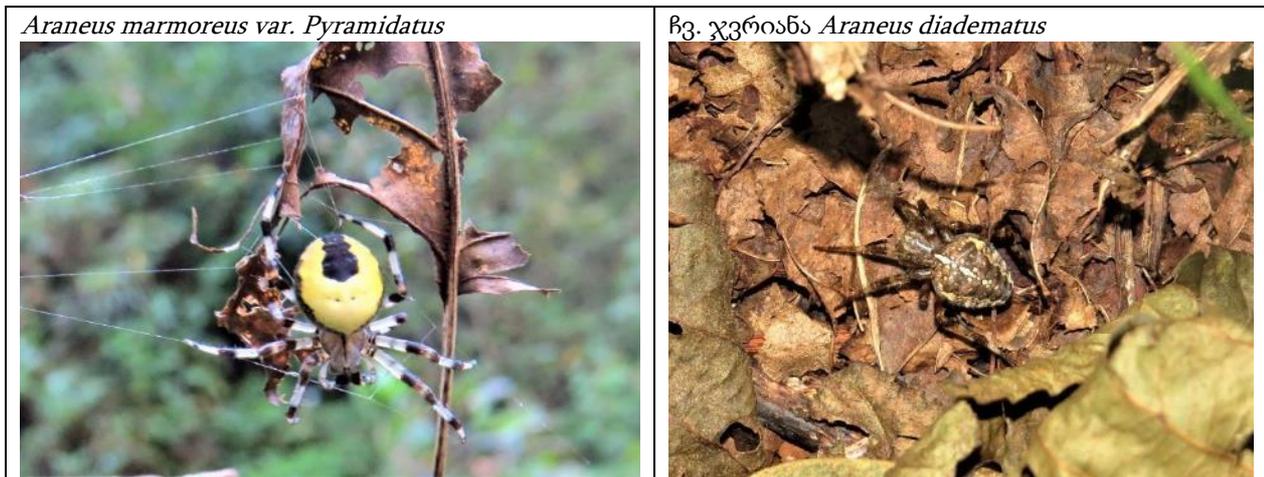


ა) ობობები (Araneae)

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 შეფარდებითი 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 გვხვბა 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 შეფერილობით 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 გხვდება. ამ ზონაშია ასევე საქართველოს ენდემი *Coelotes spasskyi*, მაგრამ საკმაოდ ხშირად სუბალპურ ზონაშიც გხვდება. ქვის ქვეშ და მცენარეთა გამხმარ ლპობად ფესვებში ბინადრობს. ტყის ზონაში ბინადრობს *Dipluridae* დაბალი განვითარების 4 ფილტვიანი ობობის რამდენიმე სახეობა. მსგავს საცხოვრებლ გარემოში დისდერას ოჯახიდან გხვდება - *Dysdera*, *Harpoactocratea*, *Harpactea*, და *Segistria*. სხვა სახეობები: *Clubiona frutetorum*, *Steatida bipunctatam*, *Theridium smile*, *Theridium pinastris*, *Pardosa amentatam*, *Pardosa waglerim*, *Araneus cerpegus*, *Araneus marmoreus*. *Misumena vatia*, *Pisaura mirabilis*, *Lycosoides coarctata*, *Oecobius navus*, *Alopecosa schmidtii*, *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 accentuata, Argiope lobata, Menemerus semilimbatus, Pardosa hortensis, Larinioides cornutus, Uloborus walckenaerius Mangora acalypha, 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.

სურათი 5.2.4.2.9.3. საველე კვლევებისას დაფიქსირებული ობობები



## ცხრილი 5.2.4.2.9.1. უხერხემლოთა სახეობების შეფასება და მათი სავარაუდო გავრცელება საკვლევ ტერიტორიაზე

ლათინური დასახელება	გავრცელებული დასახელება	GRL	IUCN	კომენტარი
<i>Acherontia atropos</i>	მკვდართავა სფინქსი	EN	ND	ეს სახეობა შედარებით ფართოდაა გავრცელებული, გვხვდება მთელ ევროპაში და აფრიკის უმეტეს ნაწილში. როგორც სახეობა, ნექტრისა და შაქრის მჭამელია. ზრდასრულები იკვებებიან თაფლით, რასაც ახერხებენ ფუტკრის სუნის მსგავსი სუნის გამოშვებით, რაც მათ ფუტკრის სკაში შესვლისა და თაფლის ჭამის შესაძლებლობას აძლევთ. საქართველოს სხვა ნაწილებისგან განსხვავებით, საკვლევ ტერიტორიაზე დიდი რაოდენობით ფუტკრის სკები არ გვხვდება. ამგვარად, მართალია, ეს სახეობა შეიძლება არსებობს საკვლევ ტერიტორიაზე, მაგრამ პოპულაციები სავარაუდოდ პატარაა.
<i>Allancastria caucasica</i>	კავკასიური ზერინთია	VU	ND	გვხვდება ზომიერ ტყეებში, დაწყებული შავი ზღვიდან და სამხრეთ რუსეთიდან, დამთავრებული საქართველოთი და ჩრდილოეთ-აღმოსავლეთი თურქეთით. ეს სახეობა შეიძლება არსებობდეს საკვლევ ტერიტორიაზე.
<i>Astacus colchicus</i>	კოლხური ფართოფეხა კიბო	VU	VU	საქართველოს აბორიგენი სახეობაა, თევზების კვლევისას ვერ იქნა აღმოჩენილი, ამიტომ, მოსალოდნელია, რომ ჩქარი დინების მქონე მდინარე ბახვისწყალში ის არ არსებობს.
<i>Axiopoena karelini</i>	მღვის დათუნელა	VU	ND	ეს პეპელა გვხვდება ტერიტორიაზე, რომელიც მოიცავს სოჭს: საქართველოს, სომხეთს, აზერბაიჯანს, აღმოსავლეთ თურქეთსა და ჩრდილოეთ ერაყს. ძალიან მწირი ინფორმაციაა ხელმისაწვდომი ამ სახეობის შესახებ.
<i>Callimorpha dominula</i>	დათუნელა ჰერა	VU	ND	ეს პეპელა კვერცხებს მცენარეთა სახეობების ფართო სპექტრზე დებს, მათ შორის ჭინჭარზე, რომელიც გვხვდება საკვლევ ტერიტორიაზე. ის ფართოდ არის გავრცელებული, დაწყებული ჩრდილოეთში, ფინეთიდან, სამხრეთამდე, საქართველოსა და აზერბაიჯანამდე. ეს სახეობა შეიძლება არსებობდეს საკვლევ ტერიტორიაზე.
<i>Helix buchi</i>	ბუხის ლოკოკინა	VU	ND	საკვლევ ტერიტორიაზე გვხვდება ტყის მასივში, რომელიც ესაზღვრება ბახვი 2-ს წყალმიმდების შემოთავაზებულ ადგილს.

ლათინური დასახელება	გავრცელებული დასახელება	GRL	IUCN	კომენტარი
<i>Parnassius apollo</i>	აპოლონი	VU	LC	ეს მთის სახეობაა, რომელიც მთის კალთებზე, მდელოებზეა გავრცელებული ზღვის დონის დიაპაზონში: 400 – 2,300 მ. კვერცხს დებს კლდისდუმას სახეობებზე, რომელიც საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებულია ( <i>Sedum album</i> ); ამგვარად, შესაძლებელია, რომ ეს სახეობა არსებობდეს საკვლევ ტერიტორიაზე.
<i>Polyommatus daphnis</i>	ცისფერი მელეაგრი	VU	ND	ეს სახეობა გვხვდება ჩრდილო-აღმოსავლეთ ესპანეთიდან დაწყებული ხმელთაშუა ზღვის რეგიონამდე და დასავლეთ აზიამდე. ის გავრცელებულია საძოვრებსა და მეჩხერ ტყეებში, ამიტომ, შეიძლება არსებობდეს საკვლევ ტერიტორიაზე.
<i>Saturnia pavonia</i>	ღამის მცირე ფარშევანგთვალა	VU	ND	ეს პეპელა გავრცელებულია პალეარქტიკის რეგიონში და ყველაზე ხშირად ბინადრობს ცარიელ და ჭაობიან ადგილებში, ჰაბიტატები, რომლებიც საკვლევ ტერიტორიაზე არ არსებობს. ამგვარად, მიჩნეულია, რომ ეს სახეობა არ არსებობს საკვლევ ტერიტორიაზე.
<i>Xylocopa violacea</i>	იისფერი ქსილოკოპა	VU	ND	ამ ფუტკრის გავრცელების არეალი ევროპიდან აღმოსავლეთით ვრცელდება აზიისკენ, ცენტრალურ ჩინეთამდე, შემოიფარგლება 30-ე გრძედით. ისინი ბუდობისა და ჰიბერნაციისთვის იყენებენ მკვდარ ხეებს, ამიტომ შეიძლება არსებობდეს საკვლევ ტერიტორიაზე.
<i>Zenophasus shamil</i>	წმინდადამხვიარა	EN	ND	ეს სახეობა გვხვდება ვენახებში და ვენახებთან ახლოს (Nielsen, et al., 2000). საკვლევ ტერიტორიაზე ვენახები არ არსებობს, ამიტომ, მიჩნეულია, რომ ეს სახეობა საკვლევ ტერიტორიაზე არ გვხვდება.
<i>Rosalia alpina</i>	ალპური ხარაბუზა	EN	VU	ეს დიდი ხოჭო არ დაფიქსირებულა საბაზისო მდგომარეობის კვლევისას. IUCN-ის მონაცემების მიხედვით, ის გვხვდება წიფლის ტყეებში ზღვის დონიდან 50 მეტრიდან 1000 მეტრამდე სიმაღლეზე (IUCN, 2021). სავარაუდოდ, ეს სახეობა შეიძლება არსებობდეს საკვლევ ტერიტორიაზე.

#### 5.2.4.2.10 დასკვნა

მდ. ბახვისწყლის აუზის იმ მონაკვეთში, რომელიც მოიცავს პროექტის არეალს, არსებული ჰაბიტატების ტიპების და მდგომარეობის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ ფაუნა შედარებით მრავალფეროვანია. მართალია ფაუნა წარმოდგენილია ძირითადად ჩვეულებრივი, ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით, მაგრამ ბახვი 2 ჰესის სამშენებლო სამუშაოთა ზემოქმედების არეალის ფარგლებში მუდმივად ბინადრობს ან სეზონურად შემოდის დაცული, გადაშენების გზაზე მყოფი და იშვიათი სახეობების გარკვეული რაოდენობა. შესაბამისად მშენებლობის ცალკეულ და ოპერირების ფაზებზე არ არის გამორიცხული მათზე და ფაუნის სხვა სახეობებზე უარყოფითი ზემოქმედება.

ფაუნის ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნებისათვის განსაკუთრებით სენსიტიურ უბნებად მიგვაჩნია მდ. ბახვისწყლის ხეობის მონაკვეთები: სათაო ნაგებობების განთავსების ადგილები, სადაწნო მილსადენის, ეგხ-ს და მისასვლელი გზების მონაკვეთები. აღნიშნულ ტერიტორიებზე მოხდება გარკვეულ ფართობებზე ხე-მცენარეულობის და ბუჩქნარის აღება.

ცხოველთა სამყაროზე გავლენის შესაძლებლობის და მნიშვნელოვნების მიხედვით ტერიტორია შესაძლებელია შეფასდეს, როგორც საშუალო სენსიტიურობის მქონე, ისეთი დაცული სახეობისთვის, როგორც არის წავი და დაბალი სენსიტიურობის მქონე სხვა ძუძუმწოვრების სახეობებისთვის.

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

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

#### **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.

- სენსიტიურ მონაკვეთებზე ბარიერების განთავსება საგზაო შემთხვევით გამოწვეული მსხვერპლის ასარიდებლად (ამისათვის გამოყენებული უნდა იყოს ისეთი ღობეები, სადაც წავი ვერ გაძვრება და არ მოხდება წავის მოხვედრა სამუშაო უბნებზე). [შენიშვნა: ღობეს ბოძების სიმაღლე უნდა იყოს  $\geq 1.5$  მ, ბოძებს შორის ინტერვალი 2 მ. ბადე უნდა განთავსდეს საყრდენ მავთულზე (შენადული მავთულბადე (მავთულის დიამეტრი 2.0 მმ) – 50x50 მმ, 2000 მმ სიგანის. ბადე უნდა განთავსდეს მიწის ქვეშ 300 მმ-ზე, ხოლო ზედა მხარეს უნდა იყოს ამობრუნებული 45 გრადუსზე კონსოლური კოჭის ხაზისკენ. რაც უზრუნველყოფს ბადის მდგრადობას ცხოველის ქმედებისადმი მდინარის მხრიდან. ღობის ზედა ფერდობის მხარეს, დამცავი ეკრანის შექმნის მიზნით საყრდენ ბოძებზე უნდა დამაგრდეს (დაეჭედოს) 10 მმ-იანი ფიცრები (სიგანით 1500მმ).

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.

### 5.2.4.3 იქთიოფაუნა

ანგარიში შეეხება ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, მდ. ბახვისწყალზე დაგეგმილი ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ჰესების მშენებლობით და შემდგომი ფუნქციონირებით გამოწვეულ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კვლევას.

#### 5.2.4.3.1 კვლევის მიზნები და ამოცანები

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო არეალში მდ. ბახვისწყალის ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა და ჰესის მშენებლობა/ექსპლუატაციის შემთხვევაში მასზე ზემოქმედების შეფასება. 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 საველე და ლაბორატორიულ სამუშაოებს. საველე პირობებში ისაზღვრება - წყალში გახსნილი ჟანგბადის (მგ/ლ) რაოდენობა, წყლის მჟავა-ტუტიალობა - pH, წყლის ტემპერატურა ( $^{\circ}\text{C}$ ), 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 სათავე ნაგებობის ნიშნულის ზედა და ქვედა ბიეფებში თევზჭერების ჩატარება;
- მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის (თევზები) კვლევა/ანალიზი - ზომა, წონა, ასაკი;
- საპროექტო მონაკვეთში თევზების ბიომასის მიახლოებითი მაჩვენებლის დადგენა (კგ/ჰა/წ);
- მოსახლეობისა ან/და ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეების გამოკითხვა - საკვლევ ტერიტორიაზე თევზების სახეობების და მათ პოპულაციათა რაოდენობის შესახებ, დამატებითი ინფორმაციის მიღების მიზნით.
- მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, ბახვი 2 ა და ბ ჰესების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის შემთხვევაში, იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედებების განსაზღვრა და მათი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება.

#### 5.2.4.3.2 კვლევის მეთოდოლოგია

ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ განხორციელებული კვლევითი სამუშაოები მოიცავს: კამერალურ, საველე და ლაბორატორიულ კვლევებს.

##### 5.2.4.3.2.1 კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები

საწყის ეტაპზე კამერალური კვლევა გულისხმობს - სათანადო სამეცნიერო ლიტერატურის მოძიებას და არსებული საარქივო მასალების შესწავლას, მიზნობრივ დახარისხებას და ანალიზს.

დადგინდა მდინარის ჰიდროსტატიკური-ჰიდროდინამიკური ზოგადი მაჩვენებლები, საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების სახეობები და მათი დაცულობის სტატუსები (საქართველოს წითელი ნუსხა, UCIN) და ქვირითობის პერიოდები.

განისაზღვრა საველე სამუშაოების ეფექტური პერიოდები, თევზჭერის და ჰიდროქიმიურ-ჰიდრობიოლოგიური სინჯების აღების საორიენტაციო ლოკაციები მათი კოორდინატების ჩვენებით. შეირჩა თევზჭერის და თევზების საკვები ორგანიზმების მოპოვების იარაღები. განისაზღვრა საველე სამუშაოების გეგმა.

კამერალური კვლევების მეორე ეტაპზე, ჩატარდა საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების ანალიზი, შეფასდა იქთიოფაუნის ზოგადი საარსებო გარემო, მოხდა საკვები ორგანიზმების რაოდენობრივი შეფასება (კგ/ჰა); შესაბამის მონაცემებზე დაყრდნობით, გარკვეული მიახლოებით გამოითვლება თევზების საერთო ბიომასა (კგ/ჰა). განისაზღვრა საპროექტო ჰესის მშენებლობის და მისი ექსპლუატაციის პერიოდებში იქთიოლოგიურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების წყაროები, შემუშავდა მათი აღმოფხვრის, შერბილების ან/და გარემოზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის ღონისძიებები. მომზადდა სათანადო კარტოგრაფიული მასალა ArcGIS-ის და Visio-ს ტექნოლოგიით.

##### 5.2.4.3.2.2 საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია

საველე იქთიოლოგიური კვლევები კომპლექსური ხასიათისაა, შესაბამისად, ჩატარდა შემდეგი სამუშაოების:

**ვიზუალური შეფასება** - საპროექტო ჰესების სათავე ნაგებობის ზედა და ქვედა ბიეფების ნიშნულებში გამოკვლეული იქნა მდინარის ჰიდროლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და ჰიდროქიმიური მახასიათებლები; მდინარის ხეობის ლანდშაფტის შესაბამისად, აღიწერა: ნაპირების და კალაპოტის გეომორფოლოგიური სურათი, ჰიდროგრაფიული მონაცემები, დაზუსტდა საკონტროლო წერტილები გეოგრაფიული კოორდინატებით, შესაბამისი კარტოგრაფიული მასალის მოსამზადებლად.

აღიწერა იქთიოფაუნის საცხოვრისის ეკოლოგიური გარემო, მისი დადებითი და უარყოფითი ნიშნები, აღინიშნა სენსიტიური ადგილები, მათი წარმოშობის წყარო - ბუნებრივი ან/და ანთროპოგენური.

მოინიშნა: იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს და ცალკეული სახეობების ჰაბიტატები; თევზჭერის, თევზების კვებითი მოედნების და სატოფო ადგილები (არსებობის შემთხვევაში). ვიზუალურად შეფასდა იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების პოტენციური რისკები.

**გამოკითხვა** - ატარებდა საორიენტაციო ხასიათს, თევზების სახეობების და მდინარეში მათი ცალკეული პოპულაციების გავრცელების შესახებ დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად;

გამოკითხა ის პირები, რომელთაც ადგილზე თევზჭერის მინიმუმ 5-10 წლიანი გამოცდილება აქვთ. სარწმუნოდ მიიჩნევა ისეთი ინფორმაცია, რომელსაც დაადასტურებს სამი ან მეტი ადამიანი.

**თევზჭერა** - განხორციელდა საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების დაცვით, „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით; კვლევის მიზნით შეირჩა მოპოვებული ინდივიდების მხოლოდ მცირედი ნაწილი.

კომპანიის გამოცდილი იქთიოლოგისა და პროფესიონალი თევზმჭერის ერთობლივი მუშაობის შედეგად, მოხდა შერჩევა თევზჭერის სავარაუდო მონაკვეთების, თევზჭერის იარაღების (კანონით დაშვებული), და ასევე დაიგეგმა ჩასატარებელი სამუშაოების დრო და პერიოდი.

მოპოვებული თევზები აღიწერა, გაიზომა სხეულის ზომა (სმ) და აიწონა (გრ); მოხდა მათი ფოტოფიქსაცია; სახეობების ვიზუალური იდენტიფიცირება. ქერცლის ნიმუშების აღება ასაკის დასადგენად და ძირითადი ნაწილი ცოცხლად დაუბრუნდა მდინარეს („დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპი). სრული ბიოლოგიური ანალიზისთვის, მოპოვებული თევზების ნაწილი გაიკვეთა და დადგინდა მათი სქესი, სქესმწიფობის სტადია, შესწავლილი იქნა მათი ნაწლავური შიგთავსი.

თევზების თითოეულ საკვლევ ინდივიდს მიენიჭა შესაბამისი ნომერი და მონაცემები აღირიცხა 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 (კგ/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).

**5.2.4.3.2.3 ლაბორატორიული კვლევის მეთოდოლოგია**

**მოიცავს** - იქთიოფაუნის მოპოვებული ინდივიდების ანატომიურ-მორფოლოგიური მახასიათებლების დადგენას, საკვების - ფიტობენტოსური და ზოობენტოსური ორგანიზმების ზოგად იდენტიფიცირებას; წყალში შეტივარებული ნაწილაკების განსაზღვრას და წყლის ნიმუშების მოკლე ქიმიურ ანალიზებს.

აღიწერება თევზების - სიგრძე, წონა, სქესი, სქესმწიფობის სტადია;

ზურგის ფარფლს ქვემოთ, შუა ხაზთან, აღებული ქერცლისგან დგინდება 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 გადაეცა კომპანიის აკრედიტირებულ ლაბორატორია - სამეცნიერო-კვლევით ფირმა „გამას“.

**5.2.4.3.3 კამერალური კვლევა**

გაანალიზდა შპს „გამა კონსალტინგი“-ს ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ შესრულებული ბახვი 1, ბახვი 2 და ბახვი 3 ჰესების საველე და კამერალური კვლევითი სამუშაოები. ასევე დამუშავდა 2021 წელს საერთაშორისო საკონსულტაციო კომპანია „SLR“-ის მიერ წარმოდგენილი - „ბახვი 1 ჰიდროელექტროსადგურის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეფასების“ დოკუმენტის მე-4 და მე-8 დანართები, კერძოდ - დანართი N4 ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში (SLR) და დანართი N8 ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმა (SLR) რომელიც მომზადებული იყო CCEH-სთვის.

აღნიშნული კვლევითი სამუშაოების მონაცემებზე დაყრდნობით, საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებულია მხოლოდ - ნაკადულის კალმახის (*Salmo trutta fario* Linnaes) ინდივიდები.

ლიტერატურული წყაროს<sup>[1]</sup> თანახმადაც დასტურდება, რომ მდ. ბახვისწყალში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახის ინდივიდები. ცხრილში 5.2.4.3.3.1. წარმოდგენილია მდინარე ბახვისწყალში გავრცელებული იქთიოფაუნა და დაცულობის სტატუსები.

**ცხრილი 5.2.4.3.3.1. მდ. ბახვისწყალში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები**

##	სამეცნიერო სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	ინგლისური სახელწოდება	საქართველოს წითელი ნუსხა*	IUCN სტატუსი
1	<i>Salmo trutta fario</i> Linnaes, 1758**	ნაკადულის კალმახი	Trout	VU - (Ald)	LC
VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი; (Ald) - მნიშვნელოვანი კლება ბოლო წლებში; 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.

საპროექტო ზონაში გავრცელებული იქითოფაუნის შესახებ, საყურადღებოა თევზების ბიოლოგიური თავისებურებები, მათი საარსებო ჰაბიტატები, გავრცელების სავარაუდო ზონები და ქვირითობის პერიოდები. აღნიშნული ინფორმაციის დამუშავების საფუძველზე შესაძლებელია საპროექტო არეალში არსებულ ჰაბიტატებში გავრცელებული იქითოფაუნის პოპულაციების სავარაუდო ზონირებისა და სხვა მნიშვნელოვანი ინფორმაციის დადგენა. კვლევისას გათვალისწინებულია საპროექტო არეალში წყალსატევის არსებული საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობა, ზონალობა და სხვა მნიშვნელოვანი ფაქტორები. აღწერილი ინფორმაცია წარმოდგენილია ცხრილში 5.2.4.3.3.2.

**ცხრილი 5.2.4.3.3.2.** მდ. ბახვისწყლის იქითოფაუნა, გავრცელების არეალი, საარსებო ჰაბიტატები და სატოფო პერიოდები

##	სახეობის სახელწოდება	საარსებო ჰაბიტატი	სატოფო პერიოდები	სავარაუდო გავრცელების არეალი
1	ნაკადულის კალმახი*	კალმახი მთის ზონის ჟანგბადით მდიდარ ცივი წყლის მობინადრე თევზია. ადის დიდ სიმაღლეზე, რაც სხვა თევზებისთვის მიუწვდომელია. კალმახის ოპტიმალური ტემპერატურაა 16-14 °C. როცა ტემპერატურა მაღლა იწევს და ჟანგბადი ნაკლებია, მაშინ მიდის უფრო ზემო წელში. [1] ქვირითის ყრის მდინარის ჩქარი დინების თხელწყლიან, ქვაქვიშიან ადგილებში. [1]	მრავლდება სექტემბრიდან თებერვლამდე. უმეტესად ოქტომბერ-ნოემბერში. [1] ქვირითობს წყლის 10 °C-ის ქვემოთ. [1]	გავრცელებულია საქართველოში ყველგან მთის მდინარეებში და იშვიათად - ბარის მდინარეებშიც. [1] ნაკადულის კალმახი გავრცელებულია სუბალპურ და ზოგჯერ ალპურ ზონაში 2 ათას მეტრზე ზემოთ. [1] გვხვდება მტკვრის შენაკადებშიც; მათ შორის - მდ. ხრამსა და ხრამის წყალსაცავში. [1]

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 ორივე 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 ცხოველყოფელობის 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 საქვირითე 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 ცხოველმყოფელობისთვის 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 ვარიაცია: *Salmo labrax* და *Salmo rizeensis*.

*Salmo labrax* გამსვლელ ფორმას წარმოადგენს, ხოლო *Salmo rizeensis* ფაქტობრივად იზოლირებული ფორმაა.

ნაკადულის კალმახის შესახებ წარმოდგენილ ინფორმაციაზე დაყრდნობით, ბახვი 2 ჰესის საპროექტო მონაკვეთში წლის ნებისმიერ პერიოდში მოსალოდნელია იზოლირებული ფორმა - *Salmo rizeensis*-ის გავრცელება. ხოლო ქვირითობის პერიოდში (იხ. ცხრილი 5.4.3.4.2.) მოსალოდნელია შედარებით დიდი ზომის, გამსვლელი ფორმის ინდივიდების გავრცელებაც, რომლებიც *Salmo labrax*-ს წარმოადგენენ.

#### 5.2.4.3.4 საველე კვლევები

იქთიოლოგიური კვლევების სადგურებში შესწავლილი იქნა საპროექტო ბახვი 2 ა და ბ სათავე ნაგებობის ზედა და ქვედა ბიეფებში ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობა.

კვლევების იქთიოლოგიური სადგურების რუკა წარმოდგენილია სურათზე 5.2.4.3.4.1.

სურათი 5.2.4.3.4.1.იქთიოლოგიური სადგურების რუკა



ლეგენდა

1 – X= 267417.60; Y= 4642804.8; H = 540 მ.ზ.დ  
 2 – X= 268097.96; Y= 4642464.32; H = 646 მ.ზ.დ  
 3 – X= 268112.85; Y= 4642072.86; H = 680 მ.ზ.დ  
 4 – X= 269969.36; Y= 4639810.47; H = 1182 მ.ზ.დ

5 – X= 271219.71; Y= 4639223.24; H = 1361 მ.ზ.დ  
 6 – X= 271644.73; Y= 4639249.73; H = 1371 მ.ზ.დ  
 7 – X= 272227.28; Y= 4639154.46; H = 1410 მ.ზ.დ  
 8 – X= 272581.51; Y= 4639298.64; H = 1473 მ.ზ.დ

5.2.4.3.4.1 ვიზუალური შეფასება

საველე სამუშაოებისას ყურადღება გამახვილდა მდინარეში არსებული ჰაბიტატების და საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობის შესაბამისობაზე ნაკადულის კალმახის ბიოლოგიურ თავისებურებებთან.

საპროექტო მონაკვეთში ვიზუალურად შეფასდა მდინარე ბახვისწყლის კალაპოტი, შედეგად აღიწერა თევზების საარსებო ჰაბიტატები.

საპროექტო მონაკვეთის რთული ლანდშაფტიდან გამომდინარე, სამუშაოები განხორციელდა ორ ეტაპად:

- პირველი ეტაპი - შესწავლილი იქნა ბახვი 2 (ბ) ჰესის ქვედა ბიეფი. აღნიშნული საპროექტო ჰესის ქვედა ბიეფი ნაწილობრივ ოპერირებადი ჰიდროელექტროსადგური - ბახვი 3 ჰესის შეტბორვის ზონას მოიცავდა;
- მეორე ეტაპი - შესწავლილი იქნა ბახვი 2ა და 2ბ საპროექტო ტერიტორია.

**პირველი ეტაპი** - საველე სამუშაოები მიმდინარეობდა საპროექტო ბახვი 2 ბ ჰესის ქვედა ბიეფის უკიდურეს წერტილში - ბახვი 3 ჰესის შეტბორვის ზონაში.

ბახვი 3 ჰესის შეტბორვის ზონაში შესწავლილი იქნა ნაკადულის კალმახის საარსებო ჰაბიტატები. ვიზუალური შეფასებით, წყალსაცავი იყო შევსებული; შეტბორვის კუდის მიმდებარედ შეინიშნებოდა მცირე ზომის შენაკადი. მდინარესა და წყალსაცავში სიმღვრივე არ შეინიშნებოდა. შეტბორვის ზონის ნაპირებზე მრავლად იყო მცენარეული საფარი (იხ. სურ 5.2.4.3.4.1.1.).

**სურათი 5.2.4.3.4.1.1. „ბახვი 3“ ჰესის შეტბორვის ზონა**



შეტბორვის ზონის ირგვლივ ნაპირები მკვეთრად დამრეცი იყო, რაც წყალსაცავის ნაპირებს მიუვალს ხდიდა. ფსკერის რელიეფიდან გამომდინარე, მდინარის სიღრმე წყალსაცავის ნაპირებში მნიშვნელოვნად მატულობდა. შეტბორვის ზონის შუა ნაწილში დაფიქსირდა მდინარის ყველაზე ღრმა ნაწილი.

როგორც აღინიშნა, სათავე ნაგებობის შეტბორვის ზონის აღმა მიმართულებით გადაადგილება გაუვალი ლანდშაფტის გამო ფაქტობრივად შეუძლებელი იყო. საპროექტო ზონაში მომსახურე პერსონალთან საუბრის შედეგად გამოირკვა, რომ შეტბორვის ზონის მარცხენა მხარეს იყო რთულად გასავლელი ბილიკი, რომლითაც შეტბორვის ზონის აღმა მიმართულებით შესაძლებელი იყო გადაადგილება.

რთული მარშრუტიდან გამომდინარე, საპროექტო ბახვი 2 ჰესის შრომის უსაფრთხოების სამსახურის წარმომადგენლის მიერ ჩატარდა შესაბამისი ტრენინგი.

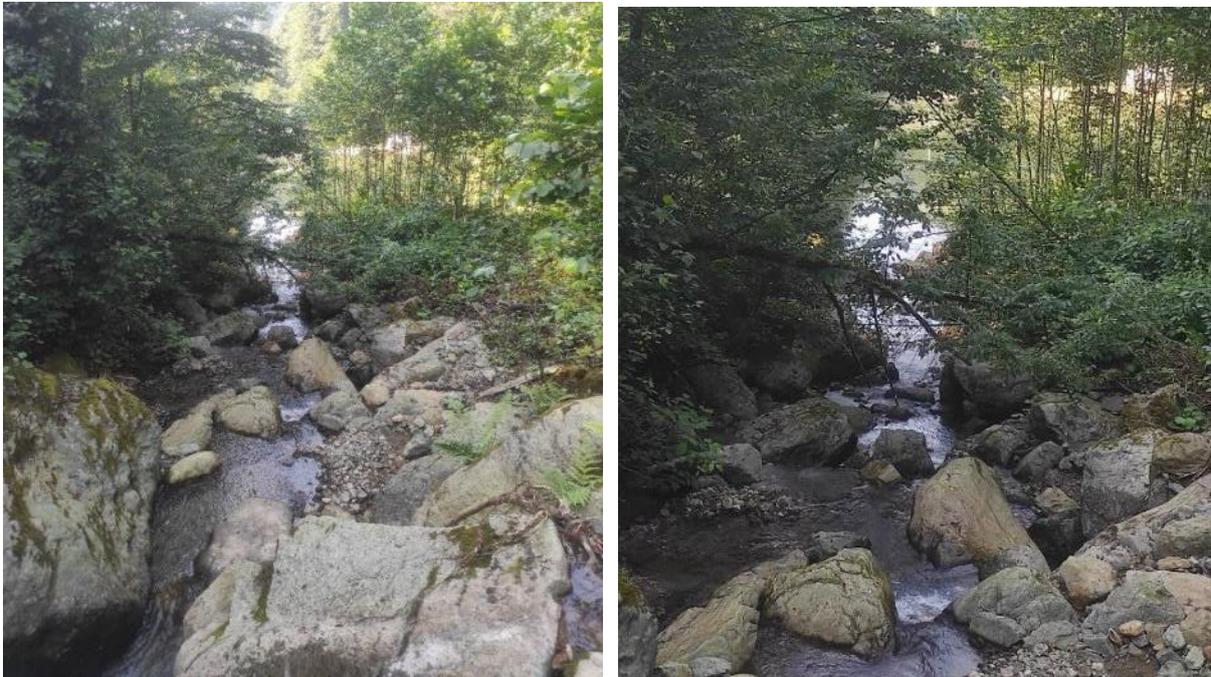
სავალ ბილიკზე არსებული ჩახერგილი მონაკვეთიდან გამომდინარე, საჭირო შეიქმნა რამდენიმე მეტრიან სიმაღლეზე თოკით დაშვება. დაშვებისას ჯგუფი აღმოჩნდა მდინარე ბახვისწყლის მარცხენა შენაკადის კალაპოტის მიმდებარედ.

შენაკადის კალაპოტის სიგანე დაახლოებით 2-4 მ-ს შორის მერყეობდა. კალაპოტში მრავლად იყო ლოდები და ქვები, შეინიშნებოდა წაქცეული ხეები, მორები და სხვადასხვა ზომის ტოტები. მდინარის სიღრმე დაახლოებით 0.15-0.5 მ იყო. იქთიოფაუნის ჰაბიტატებიდან შეინიშნებოდა მცირე ზომის აუზები და ჩქერიანი მონაკვეთები. კვლევისას შენაკადში წყლის სიმღვრივე არ შეინიშნებოდა. ქვების ქვეშ შეინიშნებოდა თევზების საკვები ბაზა - მაკროუხერხემლოები. ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით, მდინარეში არსებული საარსებო გარემო შეესაბამებოდა ნაკადულის კალმახის საარსებო ჰაბიტატებს. შეკანადის ფოტომასალა წარმოდგენილია სურათებში 5.2.4.3.4.1.2. და 5.2.4.3.4.1.3.

სურათები 5.2.4.3.4.1.2. და 5.2.4.3.4.1.3. მდ. ბახვისწყლის მარცხენა შენაკადი



სურათები 5.2.4.3.4.1.4. და 5.2.4.3.4.1.5. მდ. ბახვისწყლის მარცხენა შენაკადი



ზოგადად, შენაკადების არსებობა ხელს უწყობს იქთიოფაუნის პოპულაციების შენარჩუნებას. ძლიერი წყალმოვარდნების შემთხვევაში, ზალპური ხასიათის სიმღვრივის მატებისას, შენაკადები იქთიოფაუნის თავშესაფარს წარმოადგენს. გარდა ამისა, მდინარე ბახვისწყალში ნაკადულის კალმახის საქვირითე ჰაბიტატები შესაძლოა მსგავსი ტიპის შენაკადებში მდებარეობდეს.

მდინარე ბახვისწყლის კალაპოტის ფრაგმენტული მონაკვეთების შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ გარკვეულ მონაკვეთებში მდინარის სიგანე მატულობდა, შეინიშნებოდა მცირე ზომის კუნძულებიც. მდინარის კალაპოტი მოქცეული იყო V-სებურ ხეობაში, ნაპირებს ორივე მხრიდან ერთვოდა ციცაბო, მცენარეული საფარით დაფარული ფერდები. მდინარის ზედაპირზე უმეტესად შეინიშნებოდა ჩქერები, რაც სავარაუდოდ ჩქარი დინების, ქვა-ლოდიანი კალაპოტის და შედარებით მცირე სიღრმის დინებით იყო წარმოქმნილი. ვიზუალური დაკვირვებით, მდინარის სიმღვრივე არ შეინიშნებოდა. კალაპოტში აქა-იქ შეინიშნებოდა აუზებიც.

ექსპედიციის მსვლელობისას საპროექტო ბახვი 2 ჰესის ქვედა ბიეფში გადაღებული ფოტოები წარმოდგენილია სურათებზე 5.2.4.3.4.1.6. და 5.2.4.3.4.1.7.

**სურათები 5.2.4.3.4.1.6. და 5.2.4.3.4.1.7. ბახვი “ ჰესის შეტბორვის ზონა**



**მეორე ეტაპი** - კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა საპროექტო ბახვი 2 ჰესების კასკადის აა და 2ბ“ სათავე ნაგებობების ზედა და ქვედა ბიეფებში.

როგორც აღინიშნა, მდ. ბახვისწყალი ტიპური მთის მდინარეა და კალაპოტი რთული მორფოლოგიური აგებულებით ხასიათდება. ვიზუალური შეფასებით, მდინარე მკვეთრად გამოხატული V-სებურ და U-სებურ ფორმის ხეობაში მიედინება. კალაპოტში მრავლადაა სხვადასხვა ზომის ქვები და ლოდები; მცირე რაოდენობით შეინიშნებოდა ხრეში და ლამი.

საპროექტო ბახვი 2 ა ჰესის სათავე ნაგებობის მიმდებარედ მდ. ბახვისწყალი მიედინებოდა ფართე, ჩქერიან კალაპოტში (იხ. სურ. 5.2.4.3.4.1.8.). კალაპოტის კვლევის შედეგად, იქთიოფაუნისთვის მნიშვნელოვანი საკონსერვაციო ღირებულების ჰაბიტატი არ შეინიშნებოდა.

**სურათი 5.2.4.3.4.1.8.** მდ. ბახვისწყალი საპროექტო ბახვი 2 ა ჰესის სათავე ნაგებობის მიმდებარედ



საველე სამუშაოებისას მდინარის კალაპოტის სიგანე მერყეობდა დაახლოებით 7-დან 15-17 მ-ს შორის, სიღრმე ვარირებდა დაახლოებით 0.3 – 1.5 მეტრს შორის.

კალაპოტში დაფიქსირდა რამოდენიმე საშუალო და მცირე ზომის კუნძული. კუნძული მდინარის ნაკადს ორ ტოტად ყოფდა. ტოტებში იქთიოფაუნისთვის კრიტიკული ჰაბიტატები

წარმოდგენილი არ იყო, მდინარის სიღრმე 0.15 მ-ს აღემატებოდა (იხ. სურ. 5.2.4.3.4.1.9. და 5.2.4.3.4.1.10.).

**სურათები 5.2.4.3.4.1.9. და 5.2.4.3.4.1.10.** მდ. ბახვისწყლის კალაპოტში არსებული კუნძულის ამსახველი კადრები



იქთიოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნიდა მდინარის კალაპოტში არსებული აუზები. აუზები თევზების შესასვენებელ და კვებით ჰაბიტატებს წარმოადგენენ. საპროექტო მონაკვეთში აუზები მრავლად შეინიშნებოდა. აუზების სიღრმე დაახლოებით 0,6-1,5 მ-ს შეადგენდა. ჰაბიტატიდან გამომდინარე, მდინარე შედარებით მდორედ მიედინებოდა. აუზების ფოტომასალა წარმოდგენილია ქვემო მოცემულ სურათებში.

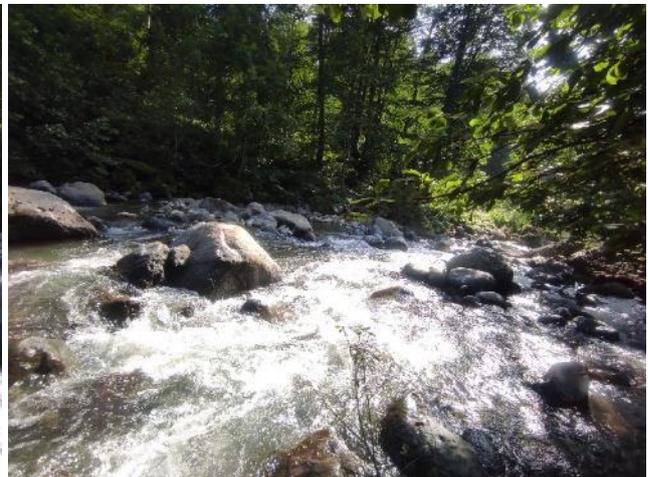
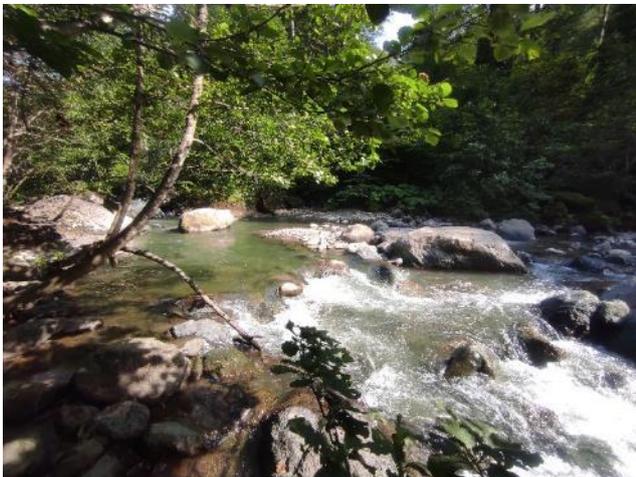
**სურათები 5.2.4.3.4.1.11. და 5.2.4.3.4.1.12.** მდ. ბახვისწყლის კალაპოტში არსებული აუზების ამსახველი კადრები



სურათი 5.2.4.3.4.1.13. მდ. ბახვისწყლის კალაპოტში არსებული აუზის ამსახველი კადრი

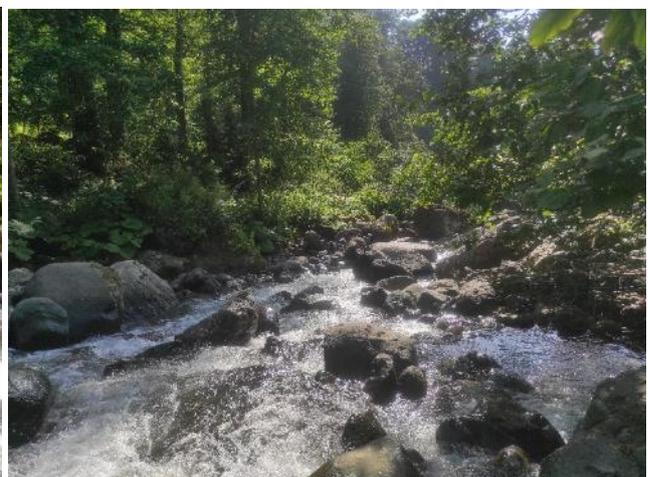


სურათები 5.2.4.3.4.1.14. და 5.2.4.3.4.1.15. მდ. ბახვისწყლის კალაპოტში არსებული აუზების ამსახველი კადრები



მდინარე ბახვისწყალში უმეტესად შეინიშნებოდა ჩქერებიანი მონაკვეთები. მათი არსებობა განპირობებული იყო მდინარის ჩქარი დინებისა და კალაპოტში მრავლად არსებული ქვებითა და ლოდებით. ჩქერები იქითოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნიან. მათი მეშვეობით იმატებს წყალში გახსნილი ჟანგბადის (O<sub>2</sub> მგ/ლ) კონცენტრაცია, რაც ნაკადულის კალმახის ცხოველმყოფელობისთვის უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს წარმოადგენს. ჩქერიანი ჰაბიტატები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ სურათებში.

სურათები 5.2.4.3.4.1.16 და 5.2.4.3.4.1.17. მდ. ბახვისწყლის კალაპოტში არსებული ჩქერიანი ჰაბიტატები



**სურათები 5.2.4.3.4.1.18. და 5.2.4.3.4.1.19.** მდ. ბახვისწყლის კალაპოტში არსებული ჩქერიანი ჰაბიტატები



მდინარის კალაპოტში გადაადგილებისას დაფიქსირდა დამეწყრილი ფერდი. ფერდიდან ლოდები და ქვები ნაწილობრივ მდინარის კალაპოტში იყო ჩაცვენილი (იხ. სურ. 5.2.4.3.4.1.20. და 5.2.4.3.4.1.21.). დამეწყრილი მონაკვეთი მდინარის დინებას მნიშვნელოვნად არ ხერგავდა. მოცემული ჰაბიტატის ( $X=271219.71$ ;  $Y=4639223.24$ ;  $H=1361$  მ.ზ.დ.) მიმდებარედ გადაადგილება რეკომენდებული არ იყო. შესაბამისად, ქვედა ბიეფში გადაადგილებისთვის ჯგუფს საკმაოდ რთული ლანდშაფტის დაძლევა მოუწია. დამეწყრილი მონაკვეთიდან მდინარის დაღმა მიმართულებით კალაპოტის ლანდშაფტი საკმაოდ გართულდა. ფონურ მდგომარეობას ერთვოდა ჩანჩქერების კასკადი; მათი გადალახვა დიდ სირთულეს წარმოადგენდა.

**სურათები 5.2.4.3.4.1.20. და 5.2.4.3.4.1.21.** მდ. ბახვისწყლის დამეწყრილი ფერდი



საპროექტო ბახვი 2 ბ ჰესის ეკოლოგიური ხარჯის გატარების მონაკვეთში მდინარის კალაპოტში მრავლად იყო 2-3 მ სიმაღლის ჩანჩქერები. აღსანიშნავია, რომ 2-3 ჩანჩქერის სიმაღლე დაახლოებით 4-5 მ-ს შეადგენდა. ჩანჩქერების ამსახველი კადრები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ სურათებზე.

სურათები 5.2.4.3.4.1.22. და 5.2.4.3.4.1.23. მდ. ბახვისწყალში არსებული ჩანჩქერი



სურათები 5.2.4.3.4.1.24. და 5.2.4.3.4.1.25. მდ. ბახვისწყალში არსებული ჩანჩქერი



ფოტოების ავტორი: ნიკა ქერდიცოშვილი

სურათები 5.2.4.3.4.1.26. და 5.2.4.3.4.1.27. მდ. ბახვისწყალში არსებული ჩანჩქერი



ფოტოების ავტორი: ნიკა ქერდიოშვილი

შემაჯამებელი სახით, საპროექტო ზონაში იქთიოფაუნის საარსებო ჰაბიტატები ძირითადად წარმოდგენილია:

- მცირე ზომის წყაროები - სხვადასხვა სახის ნეგატიური ზემოქმედების შემთხვევაში (წყალმოვარდნა, წყლის სიმღვრივის მატება და სხვა), იქთიოფაუნისთვის წარმოადგენს თავშესაფარს ან/და საქვირითე ჰაბიტატს;
- ჩქერები და მცირე ზომის ჩანჩქერები - ზრდის მდინარეში ჟანგბადის შემცველობას; აღსანიშნავია, რომ მსგავსი ჰაბიტატები ნაკადულის კალმახისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნის 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.

#### 5.2.4.3.4.2 იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევა

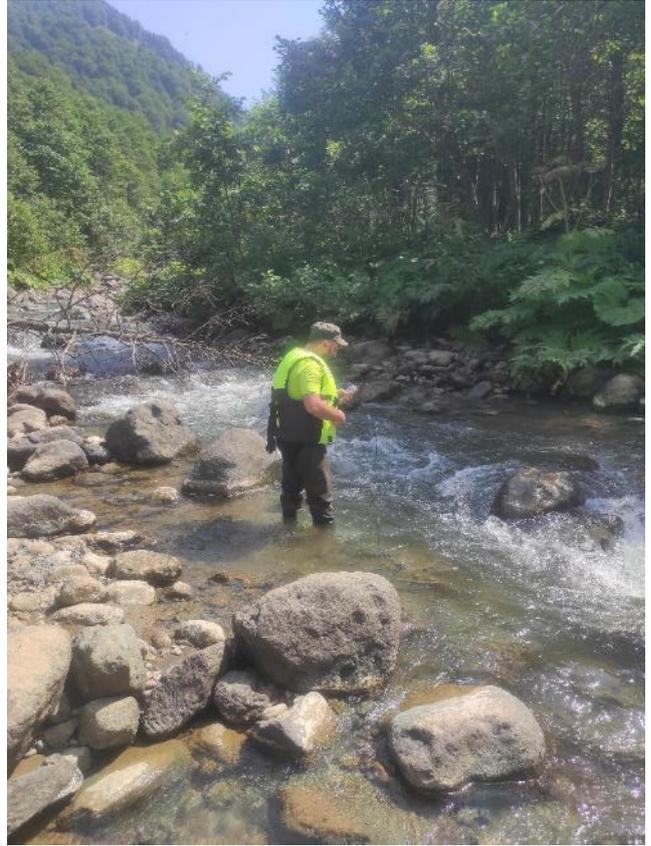
საველე კვლევითი სამუშაოების დროს შეფასდა ჰიდრობიონტების საცხოვრებელი გარემოს ფონური მდგომარეობა. სამუშაოები მოიცავდა წყლის ხარისხის კვლევას, თევზების საკვებისა და მათი ინდივიდების ფოტოზე დაფიქსირებას.

#### 5.2.4.3.4.3 წყლის ხარისხი

საპროექტო, ბახვი 2ა და 2ბ მონაკვეთში შემოწმდა მდინარის წყლის ხარისხი; კერძოდ, განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი ( $O_2$  მგ/ლ), გაიზომა pH, წყლის და ჰაერის ტემპერატურები.

სამუშაო პროცესი მიმდინარეობდა იქთიოლოგიურ სადგურებში კვლევის პროცესი იხილეთ სურათებზე 5.2.4.3.4.3.1. და 5.2.4.3.4.3.2.

სურათები 5.2.4.3.4.3.1. და 5.2.4.3.4.3.2. მდინარის წყლის კვლევის პროცესი



საპროექტო ტერიტორიაზე, წყლის სავსე კვლევითი სამუშაოები შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 5.2.4.3.4.3.1.

ცხრილი 5.2.4.3.4.3.1. მდ. ბახვისწყლის წყლის კვლევის შედეგები

თარიღი	ჰიდრობიოლოგიური სადგურის ნომერი	წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - O <sub>2</sub> მ/ლ	pH	წყლის ტემპერატურა - °C	ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა - °C
2022.08.24	№ 1	9.3	8.5	18.2	26.9
2022.08.25	№ 6	10.2	8.2	16.2	35

სავსე პირობებში განსაზღვრული მდინარის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები, შესაბამისობაში იყო თევზების ზოგად საცხოვრებელ პირობებთან. მდინარეში არსებული წყალში გახსნილი ჟანგბადის მაღალი კონცენტრაცია ნაკადულის კალმახისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნიდა. საყურადღებო იყო წყლის ტემპერატურის მაჩვენებელი, რაც ნაკადულის კალმახისთვის კრიტიკულ ზღვარს არ წარმოადგენდა; თუმცა, მოსალოდნელი იყო ინდივიდების ჩანჩქერებთან არსებულ ღრმა აუზებსა და შედარებით ვიწრო კალაპოტიან ჰაბიტატებში გავრცელება.

წყალში შეტივნარებული ნაწილაკების (მგ/ლ) განსაზღვრის მიზნით, აღებულ იქნა წყლის სინჯები.

მდინარის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები, სავსე კვლევის პერიოდში თანხვედრაში იყო თევზების ზოგად საცხოვრებელ პირობებთან.

**5.2.4.3.4.4 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.

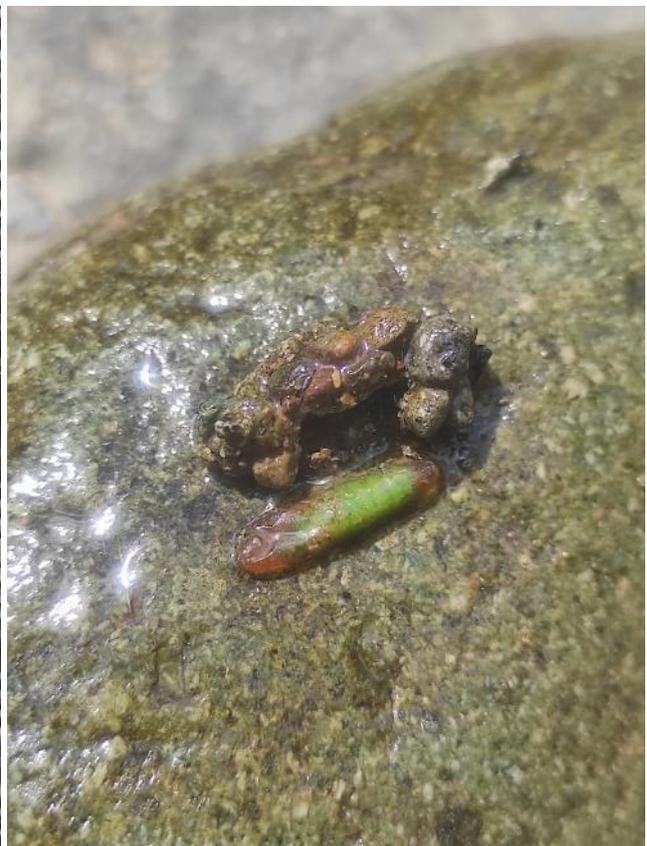
მოპოვებული მაკროუხერხემლოები დაფიქსირდა 70%-იან სპირტში და გაიზავნა ლაბორატორიაში ზოგადი იდენტიფიცირებისათვის.

კვლევის პროცესი წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ სურათებზე

სურათები 5.2.4.3.4.4.1. და 5.2.4.3.4.4.2. თევზების საკვები ბაზის მოპოვების პროცესი



სურათები 5.2.4.3.4.4.3. და 5.2.4.3.4.4.4. მოპოვებული მაკროუხერხემლოები



**სურათები 5.2.4.3.4.4.5. და 5.2.4.3.4.4.6. მოპოვებული მაკროუხერხემლოები**



კვლევის პროცესში აქა-იქ შეინიშნებოდა მაკროუხერხემლოების სხეული, რომელსაც ზრდასრულ ფაზამდე ატარებენ (იხ. სურ. 5.2.4.3.4.4.7. და 5.2.4.3.4.4.8.). ზრდასრული ინდივიდები სხეულის საფარველს ტოვებენ და მწერების სტადიაში გადადიან.

**სურათები 5.2.4.3.4.4.7. და 5.2.4.3.4.4.8. მოპოვებული მაკროუხერხემლოები**



**5.2.4.3.4.5 თევზჭერა**

თევზჭერის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების დაფიქსირება და მათი პოპულაციის ფონური მდგომარეობის შესწავლა.

გუნდი კვლევისას ხელმძღვანელობდა „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით, რაც გულისხმობდა მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის მდინარეში ცოცხალ მდგომარეობაში დაბრუნებას.

მაკროუხერხემლოების კვლევისას მიღებული შედეგების თანახმად, მდინარეში კალმახის საკვები ბაზა უხვად იყო.

როგორც აღინიშნა, თევზჭერა მიმდინარეობდა სასროლი ბადეებითა და ანკესებით. განხორციელებული თევზჭერების შედეგად მოპოვებული იქნა 5 ცალი ნაკადულის კალმახის ინდივიდი. კვლევის პროცესში მოპოვებული ინდივიდები აღიწერა, გაიზომა, აიწონა და

მონაცემები დაფიქსირდა სავლე ჟურნალში. თევზჭერის ამსახველი მასალა იხილეთ ქვემოთ მოცემულ სურათებზე. შედეგები დეტალურად წარმოდგენილია ცხრილში 5.2.4.3.4.5.1.

**ცხრილი 5.2.4.3.4.5.1. თევზჭერის შედეგები**

სახეობის დასახელება	ინდივიდების რაოდენობა (ცალი)	ინდივიდების სიგრძე (სმ)	ინდივიდების წონა (გრ)
ნაკადულის კალმახი	5	30	221
		31	230
		22	113
		24	140
		20	96
<b>მოპოვებული თევზების საერთო წონა</b>			<b>800</b>

**სურათი 5.2.4.3.4.5.1. და 5.2.4.3.4.5.2. თევზჭერის პროცესი**



**სურათი 5.2.4.3.4.5.3. და 5.2.4.3.4.5.4. თევზჭერის პროცესი**



**სურათი 5.2.4.3.4.5.5. და 5.2.4.3.4.5.6. თევზჭერისას მოპოვებული ნაკადულის კალმახი**



ფოტოების ავტორი: ნიკა ქერდიყოშვილი

სურათი 5.2.4.3.4.5.7. და 5.2.4.3.4.5.8. თევზჭერისას მოპოვებული ნაკადულის კალმახი



ფოტოების ავტორი: ნიკა ქერდიყოშვილი

**5.2.4.3.5 ლაბორატორიული კვლევა**

**5.2.4.3.5.1 მდინარე ბახვისწყლის ხარისხი**

მდინარე ბახვისწყლის წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივანარებული მყარი ნაწილაკები (მგ/ლ) განისაზღვრა სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამას“ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში. შედეგები წარმოდგენილია დანართ N17-ში.

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული - ნაკადულის კალმახისთვის დადებითი საარსებო გარემოა.

**5.2.4.3.5.2 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 ბახვისწყლის საკვლევ მონაკვეთში დაფიქსირდა სხვადასხვა ზომის მაკროუხერხემლოები; თუმცა, დიდი და საშუალო ზომის ინდივიდები იყო მცირე რაოდენობით;
- შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ ჩატარებული კვლევების შედეგების მიხედვით, აღსანიშნავია, რომ მდინარეში მაკროუხერხემლოების რაოდენობრივი შემადგენლობა მნიშვნელოვნად იყო მომატებული 2019-2021 წლებში ჩატარებულ კვლევის შედეგებთან შედარებით. მაკროუხერხემლოების სახეობრივი მრავალფეროვნება გვხვდებოდა საპროექტო მონაკვეთში თითქმის ყველგან;
- მოპოვებულ ინდივიდებს შორის ჭარბობდა ახალგაზრდა თაობის, მცირე ზომის წარმომადგენლები;
- საკვლევ მონაკვეთში, 1 კვმ-ზე დაფიქსირდა დაახლოებით 1-2 გრამი მაკროუხერხემლო ორგანიზმი; ანუ საშუალოდ 10-20 კგ/ჰა.

საპროექტო მონაკვეთში მოპოვებული მაკროუხერხემლოების დეტალური კვლევა წარმოდგენილია ცხრილში 5.2.4.3.6.2.1.;

**ცხრილი 5.2.4.3.5.2.1. აღებული სინჯების ზოგადი ტაქსონომიური კვლევის შედეგები**

მაკროუხერხემლოები		კვლევის სადგურების ნომერი */ მოპოვებული ინდივიდების რაოდენობა სადგურში (ცალი)				ოჯახის წარმომადგენლების ჯამი (ცალი)			
		№1	№2	№6	№7	№1	№2	№6	№7
<b>Diptera</b>	Blephariceridae	2	3	3	1	9			
	Tipulidae	1	1	1	2	5			
<b>Ephemeroptera</b>	Ephemerellidae	7	13	11	20	51			
	Heptageniidae	40	34	51	47	172			
<b>Plecoptera</b>	Perlidae	5	3	6	-	14			
<b>Tricoptera</b>	Hydropsychidae	7	3	-	5	15			
	Themmatidae	4	8	9	1	22			
	Rhyacophilidae	4	6	3	4	17			
<b>ჯამი:</b>						305			

\* სადგურების ნომრები ემთხვევა 5.2.4.3.5.2.1 სურათზე წარმოდგენილ სადგურების ლოკაციებს.

### 5.2.4.3.6 თევზების ბიომასის შეფასება

თევზების სავარაუდო ბიომასის განისაზღვრა დასახული იყო კომპლექსურად, ლეჟე-ჰიუტის (Leger-Huet's method) მეთოდით და საკვლევი ტერიტორიის (იქთიოლოგიურ სადგურებზე თევზჭერებით) ფრაგმენტული კვლევის მეთოდით, რომელიც დაფუძნებულია თევზსაჭერი იარაღის ფართობის, თევზჭრის შედეგისა და თევზჭერის ცდის რაოდენობის მიხედვით, კვლევის საერთო ფართის განსაზღვრას.

იქთიოფაუნის ბიომასის დასადგენად გამოყენებული ლეჟე-ჰიუტის მეთოდი (Leger-Huet's method (1949 & 1964)) არ ითვალისწინებს ანთროპოგენულ ზემოქმედების შედეგებს; თუმცა, მდინარის არსებულ საარსებო გარემოზე დაყრდნობით იქთიოფაუნის პოტენციური ბიომასის გამოთვლის საშუალებას იძლევა. აღნიშნული მეთოდი ეფუძნება მდინარის წყლის ხარისხის, ბიოტური და აბიოტური ფაქტორების, თევზების საკვები ბაზისა და სხვა მნიშვნელოვანი კომპონენტების შესწავლის შედეგად მიღებულ დასკვნას.

აღსანიშნავია, რომ კვლევები ითვალისწინებდა მათემატიკურ მოდელირებასა და სტატისტიკის ელემენტებს; გარდა ამისა, შესწავლილი იქნა მდინარის ნაპირები, სქესმწიფე თევზების და ლიფსიტების საარსებო ჰაბიტატები.

როგორც აღნიშნა, ბიომასის განსაზღვრის სამუშაოები ჩატარდა Leger-Huet's (1949 & 1964) მეთოდით, რომელიც ეფუძნება იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევას.

მეთოდის ძირითადი ფორმულაა:  $K = B * L * k$ ; სადაც:

- K გამოითვლის მდინარის წყლის წლიურ პროდუქტიულობას (ან მოსავალს) კილოგრამი/მდინარის კილომეტრის სიგრძეზე;
- L - მდინარის საშუალო სიგანე (მ);
- B – ბიოპროდუქტიულობა (მცირე, საშუალო, მდიდარი) ;
- k - გარემო ფაქტორებიდან მიღებული კოეფიციენტი ( $k_1+k_2+k_3$ );

B - ს მნიშვნელობა (საკვების რაოდენობა მოცემულ მონაკვეთში) შემდეგია:

- 1 - 3 წყლები თევზის საკვების მცირე რაოდენობით;
- 4 – 6 საკვების საშუალო რაოდენობით;
- 7 - 10 საკვებით განსაკუთრებულად მდიდარი მდინარეები, ან მათი მონაკვეთები.

კოეფიციენტი K არის  $k_1 + k_2 + k_3$  წარმოებული, სადაც:

$k_1$  - არის საშუალო წლიური ტემპერატურის მონაცემი, რომლის მნიშვნელობა გამოითვლება შემდეგნაირად:

საშ. წლიური ტემპერ. °C	7	10	16	22	28
კოეფიციენტი $k_1$	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0

$k_2$  - დამოკიდებულია წყლის მჟავიანობასა და ტუტეობაზე და მათ შესაძლო მაჩვენებელზე:

- $k_2$  - კალციუმის არ შემცველი წყლებისთვის = 1,0 ;
- $k_2$  - კირქვის შემცველი წყლებისთვის = 1,5 .

$k_3$  - აჯამებს თევზის პოპულაციების ტიპს შემდეგი მნიშვნელობების მიხედვით :

- მნიშვნელობა  $k_3$  რეოფილური, ცივწყლიანი სახეობებისთვის = 1,0;
- მნიშვნელობა  $k_3$  სახეობათა შერეული გუნდებისთვის = 1,5;
- მნიშვნელობა  $k_3$  ლიმნოფილური, თბილი წყლის სახეობებისთვის = 2,0.

Leger-Huet's method (1949 & 1964) მეთოდით, გამოთვლები შემდეგნაირად განხორციელდა:

$K=LBk$ ; სადაც:  $L= 4$  მ;  $B= 3$ ;  $K= k_1+k_2+k_3=1+1,5+1 = 3,5$

( $K= 4 * 3 * 4,5 = 54$  კგ/კმ/წელი.)

Leger-Huet's method (1949 & 1964) მიღებული შედეგების თანახმად, საპროექტო მონაკვეთში თევზების სავარაუდო ბიომასა შეადგენს - 54 კგ/კმ/წ. აღსანიშნავია, რომ მოცემული მეთოდი საშუალებას იძლევა განისაზღვროს იქთიოფაუნის პოტენციური ბიომასა და არ ითვალისწინებს უკანონო თევზჭერით ან სხვა სახის ანთროპოგენური ჩარევით გამოწვეულ ზემოქმედებას. ასევე, არ ითვალისწინებს ნაკადულის კალმახის კვებით და სატოფო მიგრაციებს, რომლის დროსაც სქესმწიფე ინდივიდების გადაადგილება ინტენსიურად ხდება ანადრომულად (მდინარის აღმა) და კატადრომულად (დაღმა მიმართულებით).

კალაპოტის ფრაგმენტული კვლევის მეთოდით ბიომასის დაანგარიშება მოხდა შემდეგნაირად:

თევზჭერები მიმდინარეობდა ნაკადულის კალმახის სამყოფელისთვის დამახასიათებელ ჰაბიტატებში. საკვლევი იარაღი - სასროლი ბადის ფართობი შეადგენდა 3 მ<sup>2</sup>-ს. გამოანგარიშებული იქნა თევზჭერის საერთო ფართი:

- სასროლი ბადით -  $3 \text{ მ}^2 * 50$  (მცდელობა) = 150 მ<sup>2</sup>;

ბიომასის დაანგარიშება მოხდა შემდეგნაირად:

150 მ<sup>2</sup>-ზე მოპოვებული იყო - 800 გრ თევზი, რაც პროპორციის მეთოდით, 1 ჰა-ზე დაახლოებით 53 კგ თევზის ბიომასას შეადგენდა. კალაპოტის ფრაგმენტული თევზჭერის შედეგად მიღებული შედეგი ფაქტობრივად მდინარის აუზიან ჰაბიტატებში გავრცელებულ თევზის რაოდენობას აღნიშნავს. რადგან, სეზონური ფაქტორიდან გამომდინარე კალმახები თავმოყრილი იყო ჩანჩქერებთან არსებულ აუზებში. ასევე საყურადღებოა, რომ ქვირითობის პერიოდში, საპროექტო მონაკვეთში მოსალოდნელია გამსვლელი ფორმის კალმახების მიგრაცია. შესაბამისად, სეზონურად მოსალოდნელია იქთიოფაუნის ბიომასის მატება.

ასევე, საყურადღებოა, რომ თევზჭერის პერიოდში ვიზუალურად დაფიქსირდა დაახლოებით 12 ცალი მტკაველის ზომის ნაკადულის კალმახი, რომელთა მოპოვება ვერ იქნა შესაძლებელი

მეთოდებს შორის მიღებული სხვაობა ძირითადად განპირობებულია იმით, რომ ლეჟე-ჰიუტის მეთოდით გამოითვლება მდინარეში თევზების ბიომასის შესაძლო რიცხვი და არ ითვალისწინებს სხვადასხვა სახის ზემოქმედებას (მაგ. მდინარის სიმღვრივე), კალაპოტის ფრაგმენტული ჭერის მეთოდით მიღებული შედეგები ეფუძნება სავსე კვლევით სამუშაოების დროს თევზჭერის შედეგად მიღებულ შედეგს.

#### 5.2.4.3.7 ანამნეზი

საპროექტო ტერიტორიაზე დასახლებული პუნქტი არ გვხვდება; შესაბამისად, იქთიოფაუნის საარსებო გარემოსა და სახეობრივ შემადგენლობაზე დამატებითი ინფორმაციის მოპოვების მიზნით გამოიკითხა ბაზვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობის მირიგე პერსონალი.

გამოკითხულთა შორის ასევე იყო - რამოდენიმე ადგილობრივი, რომლებიც ხეობას საკმაოდ კარგად იცნობენ და დაადასტურეს, რომ საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებულია მხოლოდ - ნაკადულის კალმახი (წითელ წინწკლებიანი).

სავსე კვლევების დროს, ასევე მოძიებულ იქნა მდინარე ბაზვისწყალში გავრცელებული ნაკადულის კალმახის ამსახველი ფოტომასალა, რომელიც გამოკითხულთა თქმით, საპროექტო ბაზვი 2ა და 2ბ მონაკვეთში იქნა მოპოვებული. ინდივიდების ამსახველი მასალა იხილეთ სურათზე 5.2.4.3.7.1.

**სურათი 5.2.4.3.7.1.** მდინარე ბახვისწყალში მოპოვებული ნაკადულის კალმახები (2019 წელი)



ფოტოზე წარმოდგენილი ინდივიდები სავარაუდოდ გამსვლელ ფორმას წარმოადგენენ, რომლებმაც დატოვეს მდინარის სათავეში არსებული ჰაბიტატები და საკვების საძიებლად მდინარის დაღმა მიმართულებით კატადრომულად გადაადგილდნენ.

გამსვლელი ფორმის ნაკადულის კალმახის ბიოლოგიური თავისებურებები საყურადღებოა, რადგან ისინი მდინარის დაღმა მიმართულებით საკვებით მდიდარ ადგილებში მიგრირებენ ქვირილობის შემდგომ პერიოდში, ხოლო საქვირითედ ისევ მდინარის სათავეში, ჩვეულ ჰაბიტატებში ბრუნდებიან. შესაბამისად, ანადრომული და კატადრომული მიგრაციისთვის ესაჭიროებათ მდინარეში დაუბრკოლებლად გადაადგილება.

**5.2.4.3.8 ზემოქმედება ჰიდრობიონტებზე**

იქთიოფაუნაზე და მის საარსებო გარემოზე ზემოქმედების ხასიათის და შედეგების განხილვისას, პირველ რიგში, ანგარიშგასაწევია ის გარემოება, რომ ცალკეული სახეობის ჰიდრობიონტებს შეუძლიათ არსებობა მხოლოდ მათთვის ჩვეული ეკოლოგიური გარემოს პირობებში; ეს პირობები მთელ რიგ, ერთმანეთთან ურთიერთდაკავშირებულ, ეკოლოგიურ ფაქტორთა ჯაჭვს მოიცავს.

წინამდებარე პროექტში, გამოვყოფთ ფაქტორებს, რომლებიც გავლენას ახდენენ და განაპირობებენ ზემოქმედებას საპროექტო ზონაში არსებულ ჰიდრობიონტებზე.

ზემოქმედების ბუნებრივი ფაქტორებიდან განმსაზღვრელია მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთების: წყლების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები, თევზების საკვები ბაზა, კალაპოტის და ნაპირების გეომორფოლოგიური თავისებურებანი და ჰიდროლოგიური მახასიათებლები.

გამოიკვეთა, 2019 წლის 28 სექტემბერს მომხდარი წყალმოვარდნის შემდეგ, ჰიდრობიონტების პოპულაციები მნიშვნელოვნად აღდგა. შესაბამისად, საპროექტო მონაკვეთში წყლის ხარისხი და საკვები (მაკროუხერხემლოები) ბაზა აკმაყოფილებს მდ. ბახვისწყალში გავრცელებული თევზების პოპულაციათა საარსებო მოთხოვნებს.

რაც შეეხება, ისტორიულად ჩამოყალიბებული კალაპოტის გეომორფოლოგიურ და ჰიდროლოგიურ მდგომარეობას, რიგ შემთხვევებში, ვხვდებით იქთიოფაუნის სახეობების მიგრაციის, კვებითი ციკლის და სატოფო ადგილების ჩამოყალიბების ხელშემწყობელ პირობებს/ადგილებს, ე.წ. „კრიტიკულ წერტილებს“, იხ. ქვეთავი 5.2.4.3.8.1.

#### 5.2.4.3.8.1 კრიტიკული წერტილები

„კრიტიკული წერტილები“ - ეს არის მდინარის გეომორფოლოგიურად რთული მონაკვეთები, წარმოდგენილი ძალზე ვიწრო, დიდი ლოდებით ჩახერგილი ჩქერებიანი, ჩანჩქერებიანი ან ფართე კალაპოტიანი და თხელწყლიანი ადგილებით. ასეთი მონაკვეთები მნიშვნელოვან ბარიერებს წარმოადგენენ თევზების სატოფო თუ კვებითი მიგრაციისათვის; თუმცა, აღსანიშნავია, რომ ნაკადულის კალმახი ჰიდრავლიკური წინააღმდეგობების მაღალი გადალახვის უნარით ხასიათდება.

მდინარე ბახვისწყლის კალაპოტის კვლევას, ბახვი 2ა და 2ბ ჰესების საპროექტო მონაკვეთებში სავსე სამუშაოების მსვლელობისას დაფიქსირდა კრიტიკული წერტილები, რომელთაგანაც აღსანიშნავია ჩანჩქერების კასკადების არსებობა; განსაკუთრებით საყურადღებოა 3-5 მ სიმაღლის ჩანჩქერები (დეტალური ინფორმაცია წარმოდგენილია თავში 5.2.4.3.5.1.). ჩანჩქერიდან წყლის ნაკადის დაახლოებით 90°-ნი ვარდნის შემთხვევაში (იხ. სურათები 5.2.4.3.5.1.26. და 5.2.4.3.5.1.27.), საეჭვოა, რომ ნაკადულის კალმახის ინდივიდებმა შეძლონ არსებული დაბრკოლებების გადალახვა. ყოველივეს გათვალისწინებით, 3-5 მ სიმაღლის ჩანჩქერები შესაძლოა კრიტიკულ წერტილებად ჩაითვალოს. ბახვი 2 ჰესების მშენებლობა/ოპერირების შემთხვევაში, საყურადღებო იქნება:

- არსებული, ბუნებრივი კრიტიკული წერტილები:
  - I. ჩანჩქერების კასკადის შედეგად, იქთიოფაუნისთვის ბლოკირებული სამიგრაციო გზა;
  - II. მეწყერსაშიში ზონები, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს კალაპოტის ჩახერგვა და მასშტაბური წყალმოვარდნა;
- პროექტის განხორციელების შემთხვევაში, პოტენციური კრიტიკული წერტილები - მდინარის ფართე კალაპოტში კუნძულების შედეგად დატოტვილი მონაკვეთები, სადაც შესაძლოა ეკოლოგიური ხარჯი გაიზნეს და იქთიოფაუნის საარსებო ჰაბიტატებში სიღრმემ კრიტიკულ ნიშნულს მიაღწიოს, რისი მიტიგაცია სრულებით შესაძლებელი იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით, რაც დეტალურად იქნება აღწერილი შესაბამის ქვეთავში.

მდინარის კალაპოტში შესაძლო ან/და ახლად წარმოქმნილი კრიტიკული წერტილების შესახებ ინფორმაციის განახლება უნდა მოხდეს მონიტორინგული სამუშაოებით. საჭიროების შემთხვევაში, აუცილებელია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება და მათი დროულად აღსრულება.

#### 5.2.4.3.9 დასკვნები

შპს „გამა კონსალტინგის“ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ შესწავლილი იქნა ბახვი 2 ჰესის ა და ბ კვანძების საპროექტო მონაკვეთის ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ფონური მდგომარეობა. მიღებული შედეგებით შესაძლოა დავასკვნათ რომ:

- კამერალური კვლევით დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებულია მხოლოდ ნაკადულის კალმახის ინდივიდები. ნაკადულის კალმახის ლათინური სახელწოდება საქართველოს წითელ ნუსხაში აღწერილია როგორც: *Salmo trutta fario*

*Linnaes*, 1758. თანამედროვე, გენეტიკური კვლევების საფუძველზე, დასავლეთ საქართველოში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახის ორი გენეტიკური ვარიანტი:

- ადგილობრივი ფორმა - *Salmo rizeensis*,
- გამსვლელი ფორმა - *Salmo labrax*.

საპროექტო ზონაში პოტენციურად ორივე სახეობის კალმახის გავრცელებაა მოსალოდნელი. ადგილობრივი ფორმა - მუდმივად, ხოლო გამსვლელი - სეზონურად, ქვირილობის პერიოდში.

- მდინარის ჰაბიტატების ვიზუალური შეფასებით დადგინდა, რომ საპროექტო მონაკვეთში მდინარე ბახვისწყალში წარმოდგენილია მთის მდინარისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატებით. საკვლევ არეალში შენაკადების არსებობა იქთიოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნიდა. ბუნებრივი კრიტიკული წერტილებიდან დაფიქსირდა 1-დან 5 მ-მდე სიმაღლის ჩანჩქერები. მათი შეფასების საფუძველზე სავარაუდოა, რომ იქთიოფაუნის სამიგრაციო გზა ბლოკირებულია;
- მდინარის წყლის ხარისხი შეფასდა იქთიოლოგიურ სადგურებში; ნიმუშების სავლე 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. მიღებული შედეგების მიხედვით 2019 წლის 28 სექტემბერს მომხდარი წყალმოვარდნის შემდეგ, ჰიდრობიონტების პოპულაციები მნიშვნელოვნად აღდგა. მაკროუხერხემლოების, როგორც - საკვები ბაზის ბიომასის ზრდა ხელს შეუწყობს ნაკადულის კალმახის პოპულაციის აღდგენას;
- გამოანგარიშებული იქნა უხერხემლო ცხოველების მიახლოებით ბიომასა, რომელიც დაახლოებით - 20 კგ/ჰა-ს შეადგენდა. მიღებული მაჩვენებელი ორჯერ აღემატება 2019 წლის სექტემბერში მიღებულ მონაცემებს. არსებული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით, საკვები ბაზის გაუმჯობესება მოსალოდნელია სწრაფი ტემპით. საკვები ბაზის ზრდა თავის მხრივ განაპირობებს იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს მნიშვნელოვნად გაუმჯობესებას;
- თევზჭერის შედეგად საპროექტო მონაკვეთში მოპოვებული იქნა ნაკადულის კალმახის ინდივიდები. მათი შესწავლის საფუძველზე შესაძლოა ითქვას, რომ ინდივიდები იზოლირებული ფორმისთვის დამახასიათებელი ზომა-წონის მაჩვენებლებს გარკვეულწილად აღემატებოდნენ. კვლევის პროცესში მოპოვებული იქნა 5 ცალი ინდივიდი, ხოლო ვიზუალურად დაფიქსირდა 12 ცალამდე;
- Leger-Huet's method (1949 & 1964) მიღებული შედეგების თანახმად, დადგენილია საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების პოტენციური ბიომასა. აღნიშნული მეთოდი ეფუძნება იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს შესწავლას და მისი ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით წყალსატევში თევზის პოტენციური მარაგის შეფასებას. მიღებული შედეგების თანახმად, საპროექტო მონაკვეთში თევზების პოტენციური ბიომასა - 54 კგ/კმ/წ-ს. აღსანიშნავია, რომ მდინარეში კამროუხერხემლოების ბიომასის ზრდამ დაახლოებით ორჯერ გაზარდა 2019 წელს მიღებული შედეგი - 24.5 კგ/კმ/წ. მდინარეში მიმდინარე ჰიდრობიოლოგიური პროცესები სამომავლოდ სავარაუდოდ კიდევ გაზრდის იქთიოფაუნის პოტენციური ბიომასის მაჩვენებელს;
- კალაპოტის ფრაგმენტული თევზჭერის შედეგად, 1 ჰა-ზე დაახლოებით 53 კგ თევზის ბიომასა დაფიქსირდა. მიღებული შედეგი შესაძლოა ჩაითვალოს იქთიოფაუნის მწირ ბიომასად; თუმცა, შეინიშნება ბიომასის მატების დინამიკა. იქთიოფაუნის სამიგრაციო გზების აღდგენა პოპულაციის აღდგენის პროცესს ხელს მნიშვნელოვნად შეუწყობს;

- გამოკითხვის შედეგად მოპოვებული იქნა მდ. ბახვისწყალში გავრცელებული იქთიოფაუნის ამსახველი ფოტოები. დადგინდა, რომ მდინარეში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახის ადგილობრივი და გამსვლელი ფორმები;
- შემუშავებული იქნა ბახვი 2 ჰესების კასკადის ა და ბ კვანძების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის შედეგად, იქთიოფაუნაზე სავარაუდო ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები, მათი გათვალისწინება სავალდებულოა;
- ტურბინებში თევზების ტრავმირების ან ლეტალური შედეგის თავიდან ასაცილებლად, ბახვი 2 ჰესის ა და ბ კვანძების სათავე ნაგებობებზე უნდა დაპროექტდეს თევზამრიდი ნაგებობები;
- თევზების მიგრაციის განსახორციელებლად აუცილებელია სახეობაზე მორგებული (ნაკადულის კალმახი) თევზსავალი ნაგებობების მოწყობა. თევზსავალებში წყლის ხარჯი უნდა მიედინებოდეს დადგენილი რაოდენობით და უწყვეტ რეჟიმში;
- ჰესის ოპერირების ფაზაზე საჭიროა ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური მონიტორინგის დაწესება. მონიტორინგის მსვლელობისას ყურადღება უნდა გამახვილდეს მდინარის კალაპოტში არსებულ დატოტვილ მონაკვეთებსა და ჩანჩქერების კასკადზე. საჭიროების შემთხვევაში უნდა შემუშავდეს და განხორციელდეს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, რომლებიც დეტალურად არის წარმოდგენილი შემარბილებელი ღონისძიებების ჩამონათვალში.

#### 5.2.4.4 კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება დაცული სახეობებისთვის

წინამდებარე თავში მოცემულია კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება ((CHA) კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება Critical Habitat Assessment).

##### კრიტიკული ჰაბიტატის განსაზღვრა და შეფასება

კრიტიკული ჰაბიტატის იდენტიფიცირებისა და მასზე ზემოქმედების შეფასების დროს გავლილი ძირითადი ეტაპებია:

1. დაინტერესებულ მხარეებთან კონსულტაცია და ლიტერატურის საწყისი მიმოხილვა;
2. საველე მონაცემების შეგროვება და ხელმისაწვდომი ინფორმაციის დადასტურება;
3. ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალის (EAAA- Ecologically Appropriate Area of Analysis) განსაზღვრა;
4. დადასტურება, თუ რომელი მახასიათებლები აკმაყოფილებენ კრიტიკული ჰაბიტატის კრიტერიუმებს;
5. პროექტის ღონისძიებების პოტენციური ზემოქმედების შეფასება;
6. თავიდან აცილების ღონისძიებების განხორციელება;
7. შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება;
8. ნულოვანი დანაკარგის ან წმინდა მატების მიღწევის შესაძლებლობის შეფასება.

##### 5.2.4.4.1 შეფასების მეთოდოლოგია

შეფასების მეთოდოლოგია ეფუძნება საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის (IFC) განხორციელების სტანდარტ 6-ის (PS6 - ბიომრავალფეროვნების კონსერვაცია და ცოცხალი

ბუნებრივი რესურსების მდგრადი მართვა) მოთხოვნებს (IFC 2012, IFC 2019), ასევე ევროპის საინვესტიციო ბანკის (EIB) გარემოსდაცვითი და სოციალური სტანდარტების (ESS) 3 მოთხოვნებს (EIB 2018).

განხორციელების სტანდარტი 6-ში (PS6) გამოყოფილია ძირითადი ორიენტირები/მიზნები, რომლებიც გათვალისწინებულია უნდა იქნას პროექტის განხორციელების პროცესში:

- **ბიომრავალფეროვნების დაცვა და კონსერვაცია:** გულისხმობს ზემოქმედების შერბილებას არიდების, მინიმუმის და აღდგენითი ღონისძიებების საშუალებით. უნდა მიიღწეს ბიომრავალფეროვნების წმინდა დანაკარგის აღმოფხვრა და სასურველია მოხდეს წმინდა მოგების უზრუნველყოფა (ეს უკანასკნელი სავალდებულოა მაშინ, როდესაც კრიტიკულ ჰაბიტატებზე ხორციელდება ზემოქმედება) - მოქმედებს „მსგავსით ჩანაცვლების ან გაუმჯობესების“ პრინციპი.
- **მოდდიფიცირებული ჰაბიტატები:** საჭიროა მოხდეს მოდიფიცირებული ჰაბიტატების გამოყოფა, თუკი არსებობს ასეთი საპროექტო არეალში. მოდიფიცირებულ ჰაბიტატში იგულისხმება ეკოსისტემა, რომელს ეკოლოგიური მახასიათებლები მთლიანად გარდაქმნილია ანთროპოგენული ზემოქმედების შედეგად, ან/და ადგილობრივი ფლორისა და ფაუნის წარმომადგენლები ჩანაცვლებულია უცხო სახეობებით. ასეთი ჰაბიტატი შეიძლება იყოს სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ხელოვნურად გაშენებული ტყეები და ჭარბტენიანი ტერიტორიები და ა. შ.
- **ბუნებრივი ჰაბიტატები:** საჭიროა მოხდეს ბუნებრივი ჰაბიტატების გამოყოფა, თუკი ისინი წარმოდგენილია საპროექტო არეალში. ბუნებრივი ჰაბიტატი წარმოადგენს ისეთ ეკოსისტემას, სადაც ფლორა და ფაუნა უმეტესად ადგილობრივი სახეობებითაა წარმოდგენილი, ეკოლოგიური ფუნქციები შენარჩუნებულია ან/და ანთროპოგენური გავლენა არ იგრძნობა ან სუსტად იგრძნობა. კლიენტს არ აქვს უფლება მნიშვნელოვნად გარდაქმნას ან დააზიანოს ბუნებრივი ჰაბიტატი, გარდა ქვემოთ ჩამოთვლილი მოცემულობებისა: **1)** რეგიონში არ არსებობს პროექტის განსახორციელებლად შესაფერისი ალტერნატივა მოდიფიცირებული ჰაბიტატების სახით; **2)** გათვალისწინებულია ზემოქმედების არეალში მცხოვრები თემების ინტერესები ზემოქმედების მასშტაბების ფარგლებში და **3)** გარდაქმნის და დეგრადაციის შედეგები კომპენსირდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებებით.

ასევე ბუნებრივ ჰაბიტატებში შესაძლებელია პროექტის განხორციელება იმ შემთხვევაში, თუ შემარბილებელი ღონისძიებები უზრუნველყოფენ ბიომრავალფეროვნების წმინდა დანაკარგის თავიდან აცილებას.

- **კრიტიკული ჰაბიტატები:** უნდა მოხდეს კრიტიკული ჰაბიტატების გამოვლენა, თუკი ისინი წარმოდგენილი არიან საპროექტო არეალში. კრიტიკულ ჰაბიტატში იგულისხმება მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ტერიტორია, რომელიც მოიცავს **(i)** გადაშენების ან გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი სახეობებისთვის მნიშვნელოვან ჰაბიტატებს; **(ii)** ენდემური ან/და შეზღუდული არეალის მქონე სახეობებისთვის მნიშვნელოვან ჰაბიტატებს; **(iii)** მიგრატორი და კონგრეგაციული სახეობების კონცენტრაციისთვის მნიშვნელოვან ჰაბიტატებს; **(iv)** საფრთხეში მყოფ ან/და უნიკალურ ეკოსისტემებს; **(v)** საკვანძო ეკოლოგიურ პროცესებთან ასოცირებულ არეალებს. კლიენტს არ აქვს უფლება მნიშვნელოვნად გარდაქმნას ან დააზიანოს კრიტიკული ჰაბიტატი, გარდა ქვემოთჩამოთვლილი მოცემულობებისა: **1)** რეგიონში არ არსებობს პროექტის განსახორციელებლად შესაფერისი ალტერნატივა მოდიფიცირებული ან ბუნებრივი ჰაბიტატების სახით, რომლებიც არ არის კრიტიკული; **2)** პროექტი არ განაპირობებს უარყოფით შედეგებს იმ ბიომრავალფეროვნებისთვის, რომლისთვისაც

ჰაბიტატი კრიტიკულადაა შეფასებული; **3)** პროექტი არ გამოიწვევს გლობალური ან/და რეგიონული/ეროვნული მასშტაბით გადაშენების და გადაშენების კრიტიკულს საფრთხეში მყოფი სახეობების წმინდა დანაკარგს ხანგრძლივი დროის განმავლობაში; **4)** კლიენტის მიერ მენეჯმენტის პროგრამაში ინტეგრირებულია ხარისხიანი, გრძელვადიანი ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის და შეფასების პროგრამა.

**კრიტიკული ჰაბიტატების გამოვლენა ხდება შემდეგი 5 კრიტერიუმის მიხედვით:**

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასებისას გამოყენებული ტერმინები: ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი (EAAA) არის გეოგრაფიული არეალი, რომელიც განხილულ იქნა კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასებისას. აღნიშნული არეალი სპეციფიკურია შეფასებაში გათვალისწინებული თითოეული მახასიათებლისთვის. ეკოლოგიური საანალიზო არეალის დადგენისას გათვალისწინებულია პროექტის სავარაუდო ადგილმდებარეობა და მისი გავლენის არეალი.**

**ზემოქმედების არეალი (AOI) არის მინიმალური გეოგრაფიული არეალი, რომლის გათვალისწინება ხდება გამოვლენილი მახასიათებლის ზემოქმედებისა და რისკების შეფასებისას. ამასთან, ზემოქმედების არეალში (AOI) - გათვალისწინებულია პროექტის პოტენციური ზემოქმედება, როგორცაა, მაგალითად, ჰაბიტატის დაკარგვა (დროებით ან მუდმივად), ჰიდროლოგიური ცვლილებები და წონასწორობის დარღვევა.**

**კრიტერიუმი 1 - გადაშენების ან გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი სახეობები:** ამ კრიტერიუმით დაწესებულია შემდეგი ზღვრები, რომელთა გამოვლენის შემთხვევაშიც ჰაბიტატი კლასიფიცირდება კრიტიკულად: **(i)** ტერიტორია წარმოადგენს IUCN-ის წითელი ნუსხის მიხედვით გადაშენების (EN) ან კრიტიკული გადაშენების (CR) საფრთხეში მყოფი სახეობის გლობალურად მნიშვნელოვანი კონცენტრაციის ადგილს (გვხვდება გლობალური პოპულაციის  $\geq 0.5\%$  ან  $\geq 5\%$  რეპროდუქციული ერთეულებისა); **(ii)** IUCN-ის წითელ ნუსხაში შეტანილი მოწყვლადი (VU) სახეობების გლობალურად მნიშვნელოვანი კონცენტრაციების არეალები, რომლის დაკარგვა გამოიწვევს IUCN-ის წითელ ნუსხაში სტატუსის შეცვლას EN-ით ან CR-ით და აკმაყოფილებს ზემოთ მოცემულ ზღვრებს; **(iii)** არეალები, სადაც გავრცელებულია EN ან CR სახეობების ეროვნული ან რეგიონული მასშტაბით მნიშვნელოვანი კონცენტრაციები, შესაბამისად ზემოთ მოცემული ზღვრებისა.

**კრიტერიუმი 2 - ენდემურ და შეზღუდული არეალის სახეობები:** ამ შემთხვევაში ენდემურში იგულისხმება შეზღუდული არეალის მქონე სახეობა, შეზღუდული არეალი კი ნიშნავს, რომ გავრცელების არეალი (EOO) ლიმიტირებულია. მას შემდეგი ზღვრები აქვს: **1)** ხმელეთის ხერხემლიანებისა და მცენარეების შემთხვევაში, შეზღუდული არეალის სახეობაში იგულისხმება სახეობა, რომლის გავრცელების არეალი (EOO) 50 000 კმ<sup>2</sup>-ზე ნაკლებია; **2)** ზღვის ორგანიზმებისთვის ზღვარია - 100 000 კმ<sup>2</sup>-ზე ნაკლები; **3)** სანაპირო, მდინარისა და სხვა წყლის სახეობებისთვის კრიტიკულია ჰაბიტატები, რომელთა სიგანე ნებისმიერ წერტილში არ აღემატება 200 კმ-ს (მაგ., მდინარეები), ხოლო შეზღუდულია არეალი, როდესაც გლობალური არეალი 500 კმ სიგრძისაა ან მასზე ნაკლებია (იგულისხმება მანძილი არეალის 2 ერთმანეთისგან ყველაზე მეტად დაშორებულ წერტილს შორის).

ასეთი სახეობებისთვის, კრიტიკულ ჰაბიტატად მიიჩნევა ის ტერიტორია, სადაც გვხვდება გლობალური პოპულაციის  $\geq 10\%$  ან  $\geq 10\%$  რეპროდუქციული ერთეულებისა.

**კრიტერიუმი 3 - მიგრატორი და კონგრეგაციულ სახეობები:** (i) არეალები, რომლებიც ცნობილია, რომ ციკლურ ან სხვა რეგულარულ საფუძველზე უზრუნველყოფენ საარსებო გარემოს მიგრირებადი ან კონგრეგაციული სახეობების  $\geq 1$  %-თვის ამ სახეობების სასიცოცხლო ციკლის ნებისმიერ მომენტში; (ii) არეალები, რომლებიც საარსებო გარემოს უზრუნველყოფენ სახეობების გლობალური პოპულაციის, სავარაუდოდ,  $\geq 10$  %-თვის ეკოლოგიური სტრესის პერიოდებში.

**კრიტერიუმი 4 - მაღალი საფრთხის ქვეშ მყოფი ან უნიკალური ეკოსისტემები:** (i) არეალები, რომლებიც გლობალური მასშტაბით წარმოადგენენ იმ ეკოსისტემის ტიპის  $\geq 5$  %-ს, რომელიც აკმაყოფილებს IUCN-ის CR ან EN სტატუსის კრიტერიუმებს; (ii) სხვა არეალები, რომლებიც ჯერ შეფასებული არ არის IUCN-ის მიერ, მაგრამ მიჩნეულია, რომ კონსერვაციისთვის მაღალი პრიორიტეტი გააჩნიათ, რეგიონული ან ეროვნული სისტემური კონსერვაციის დაგეგმვის მიხედვით.

**კრიტერიუმი 5 - ძირითადი ეკოლუციური პროცესები:** ამ კრიტერიუმისთვის რაოდენობრივი ზღვრები დადგენილი არ არის, თუმცა საკონსულტაციო დოკუმენტში (IFC, 2019) მოცემულია იმ არეალების დიაპაზონის მაგალითები, რომლებიც დაკავშირებულია ძირითად ეკოლუციურ პროცესებთან.

- **ლეგალურად დაცული და საერთაშორისოდ აღიარებული არეალები:** იმ შემთხვევაში, როდესაც საპროექტო არეალი ექცევა ეროვნული ან საერთაშორისო კანონმდებლობით დაცულ ტერიტორიაზე, მშენებელმა უნდა გაითვალისწინოს ბუნებრივ და კრიტიკულ ჰაბიტატებთან დაკავშირებული ყველა მოთხოვნა, თუ ისინი წარმოდგენილია საპროექტო არეალში. გარდა ამისა, საჭიროა ოფიციალური ნებართვის არსებობა, პროექტი უნდა შეესაბამებოდეს კონკრეტული დაცული ტერიტორიის მართვის გეგმას, უნდა განხორციელდეს კონსულტაციები სპონსორებთან და მენეჯერებთან, ადგილობრივ თემებთან, მკვიდრ/აბორიგენ მოსახლეობასთან და სხვა ინტერეს-ჯგუფებთან, რომლებიც ზემოქმედების არეალში ცხოვრობენ, ასევე საჭიროა შემუშავდეს დამატებითი გეგმები, რომლებიც ხელს შეუწყობენ და განამტკიცებენ კონსერვაციულ მიზნებს.
- **ინვაზიური არა-ადგილობრივი სახეობები:** დაუშვებელია არა-ადგილობრივი სახეობების მიზანმიმართულად ან უნებლიედ გავრცელება საპროექტო არეალში. თუკი ასეთი სახეობების პოპულაციები უკვე არსებობენ რეგიონში ან ქვეყანაში, გატარებული უნდა იქნას ღონისძიებები პროექტის ზონაში მათი დამატებითი გავრცელების შესაფერხებლად.

#### 5.2.4.4.2 კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება:

- C1: გლობალური ან ეროვნული მასშტაბის გადაშენების უკიდურესი საფრთხის წინაშე მყოფი ან გადაშენების წინაშე მყოფი სახეობები.

საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული არცერთი მცენარის სახეობა არ არის გადაშენების წინაშე მყოფი ან კრიტიკული. ერთი სახეობა, რომელიც დაფიქსირდა, ჩვეულებრივი წაბლი, საქართველოს წითელ ნუსხაში არის შეტანილი, როგორც მოწყვლადი. ამიტომ, მცენარეთა სხვა სახეობები აქ დამატებით განხილული არ არის.

სახმელეთო ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში პოტენციურად არსებული 6 ფაუნის სახეობა გადაშენების წინაშე მყოფის ან კრიტიკულის კატეგორიით არის შეტანილი საქართველოს წითელ ნუსხაში ან IUCN-ის წითელ ნუსხაში. დამატებით 4 მოწყვლადი (IUCN -ის

და ან საქართველოს წითელი ნუსხა (GRL)) სახეობა, კავკასიური სალამანდრა და ნაკადულის კალმახი, დაემატა ამ ჩამონათვალს. სახეობები, რომლებიც დადასტურდა, რომ არსებობს ან სავარაუდოდ არსებობს საკვლევ ტერიტორიაზე, და რომლებიც შეტანილია ევროკავშირის ფრინველთა დირექტივის I დანართში ან ჰაბიტატების შესახებ დირექტივის II დანართში, ასევე იქნა განხილული C1 კრიტერიუმთან მიმართებით ნაწილში ESS3 Environmental and Social Standards-ის მოთხოვნებთან შესაბამისობისთვის. და ბოლოს, შეფასებაში ასევე გათვალისწინებულია სახეობები, რომლებიც მიჩნეულია, რომ აკმაყოფილებენ ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვან არეალს ან ფრინველებისა და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვან არეალების კრიტერიუმებს და რომლებიც ასახული არ არის წინა კატეგორიებში. წინამდებარე ნაწილში განხილული სახეობების ჩამონათვალი მოცემულია ცხრილი 5.2.4.4.2.1.

**ცხრილი 5.2.4.4.2.1.** სახეობები რომლებიც ითვალისწინებს კრიტიკული ჰაბიტატების შეფასებას

სახეობები	IUCN-ის სტატუსი	საქართველოს სტატუსი	ევროპული სტატუსი
მურა დათვი <i>Ursus Arctos</i>	LC	EN	AII/AIV
ფოცხვერი <i>Lynx lynx</i>	LC	CR	AII/AIV
პონტური მემინდვრია <i>Clethrionomys glareolus</i>	LC	EN	-
მეჭელის ცხვირნალა <i>Rhinolophus mehelyi</i>	VU	VU	
გიგანტური მედამურა <i>Nyctalus lasiopterus</i>	VU	-	
ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი <i>Miniopterus schreibersii</i>	VU	-	
კავკასიური გველგესლა <i>Vipera kaznakovi</i>	EN	EN	-
კავკასიური სალამანდრა <i>Mertensiella caucasica</i>	VU	VU	N/A
ალპური ხარაბუზა <i>Rosalia alpine</i>	VU	EN	HD AII
მკვდართავა სფინქსი <i>Acherontia atropos</i>	-	EN	-

- C1: ჰაბიტატი, რომელიც მნიშვნელოვანია გადაშენების უკიდურესი საფრთხის წინაშე მყოფი ან/და გადაშენების წინაშე მყოფი სახეობებისთვის; რომლის ზღვრებია:
  - არეალები, რომლებიც უზრუნველყოფენ IUCN-ის წითელ ნუსხაში EN ან CR სახით შეტანილი სახეობების გლობალურად მნიშვნელოვან კონცენტრაციების საარსებო გარემოს ( $\geq 0.5\%$  გლობალური პოპულაციის და  $\geq 5$  CR ან EN სახეობების რეპროდუქტიული ინდივიდების).
  - არეალები, რომლებიც უზრუნველყოფენ IUCN-ის წითელ ნუსხაში შეტანილი მოწყვლადი (VU) სახეობების გლობალურად მნიშვნელოვანი კონცენტრაციების საარსებო გარემოს და რომლის დაკარგვა გამოიწვევს IUCN-ის წითელ ნუსხაში ასახული სტატუსის შეცვლას EN-ით ან CR-ით და აკმაყოფილებენ ზემოთ, 'a' ქვეპუნქტში მოცემულ ზღვარს.
  - არეალები, სადაც გავრცელებულია EN ან CR სახეობების ნაციონალური ან რეგიონული მასშტაბით მნიშვნელოვანი კონცენტრაციები, როგორც შესაფერისია.

#### 5.2.4.4.2.1 კავკასიური გველგესლა Vipera kaznakovi

**ინფორმაცია სახეობის შესახებ:** IUCN-ის ვებგვერდის მიხედვით (IUCN 2022) ეს სახეობა კავკასიის ენდემური სახეობაა და ის გადაშენების წინაშეა. მისი გავრცელების არეალია შავი ზღვის სანაპიროს გასწვრივ, კავკასიონის ტყით დაფარული კალთები ზღვის დონიდან 900 მ სიმაღლემდე, დაწყებული თურქეთიდან, ხოფიდან საქართველოში აღმოსავლეთით სურამის უღელტეხილამდე, კოლხეთში, და დამთავრებული მიხაილოვსკის უღელტეხილით დასავლეთით. აქედან ეს სახეობა გავრცელდა დიდი კავკასიონის ჩრდილოეთ ფერდობზე. საზოგადოდ, გავრცელების არეალი ორ ნაწილად იყოფა, აჭარა-ლაზეთი (თურქეთი და აჭარა) და ჩრდილოეთ კოლხეთი (დასავლეთ საქართველო, აფხაზეთი და რუსეთში კრასნოდარის ტერიტორია).

აღსანიშნავია, რომ IUCN-ის ვებგვერდზე ამ სახეობის შესახებ შემდეგი ინფორმაციაა მოცემული:

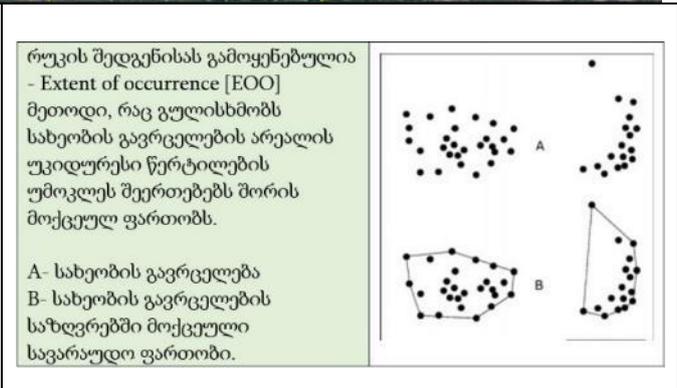
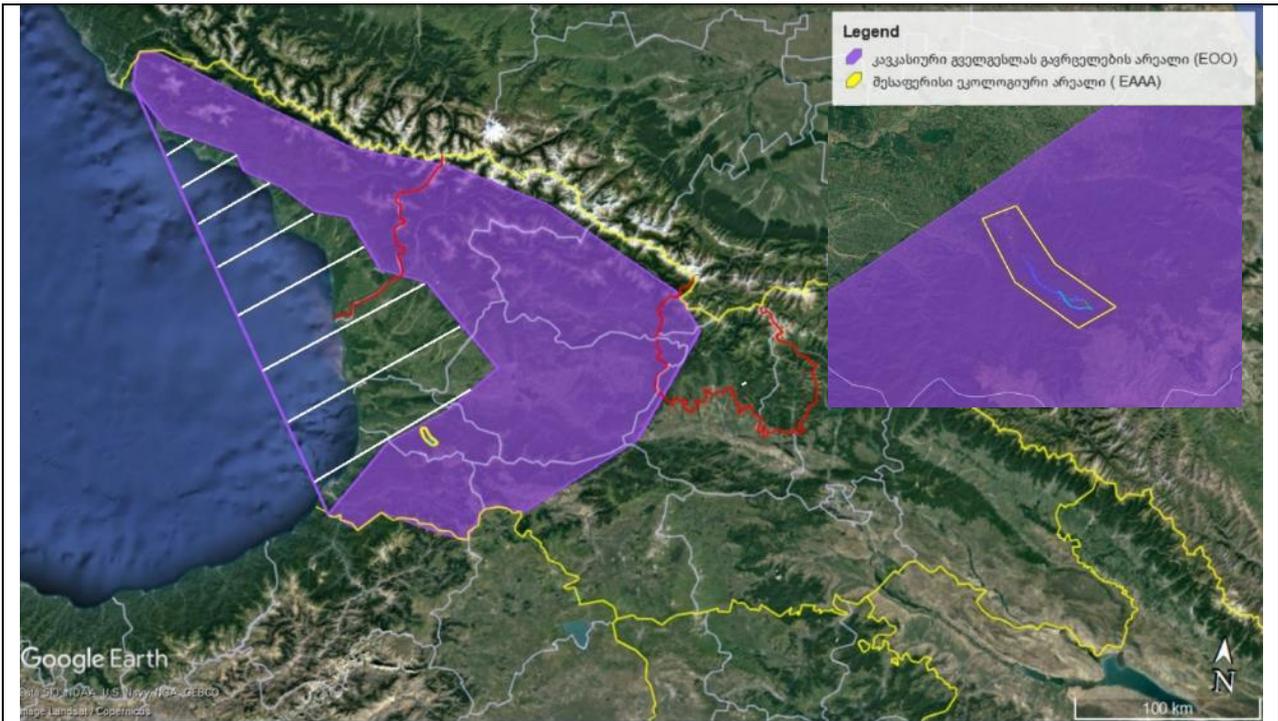
*„ეს სახეობა ბინადრობს მთების ტყიან ფერდობებზე, ტენიანი ხეობების ძირში და ნაკაფებში. ის გვხვდება იელის და შინდის კორომებში; შერეულ სუბ-ტროპიკულ ტყეებში მარადმწვანე ქვეტყით; წაბლის კორომებში, წიფლის, ტირიფისა და მურყნის ტყეებში; ასევე პოლიდომინანტურ ტყეებში მდინარის ტერასების მახლობლად და ქანობის ჩამონამალში. ზღვის დონიდან მისი გავრცელების ზედა ზღვარი აღწევს წიწვოვანი ტყეების ზონას, მაგრამ ამ ტიპის ტყის სიღრმეში არ გვხვდება. ის გვხვდება წიფელი-ფიჭვის ტყისა და მრავალბალახიანი ადგილების ეკოტონში. ის შეიძლება შეგვხვდეს ადგილებში, სადაც ჩაის პლანტაციები მოჰყავთ (Baran and Atatur, 1998). ისინი ჰიბერნაციიდან მარტში გამოდიან (შავი ზღვის სანაპიროზე), ხოლო ზღვის დონიდან 600-800 მეტრ სიმაღლეზე - აპრილის მეორე ნახევარში, მაისში. მრავლდება მარტის ბოლოდან მაისის შუა რიცხვებამდე. ჰიბერნაცია იწყება ნოემბრის დასაწყისში (სანაპირო პოპულაციებისთვის), ხოლო მაღალმთიანი პოპულაციებისთვის - ოქტომბრის დასაწყისში. ახალშობილები ჩნდებიან აგვისტოს ბოლოს - სექტემბრის დასაწყისში“.*

**ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალის განსაზღვრა:** ამ სახეობის ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი განსაზღვრულია, როგორც შესაფერისი ჰაბიტატები, რომელიც მდებარეობს მდ. ბახვისწყლის ხეობაში და მოიცავს პროექტის გავლენის არეალს და დამატებით მეტი სიფრთხილისათვის სავარაუდო გავლენის არეალსაც (აღებულია თითქმის მთელი ხეობა, ზ. დონიდან 1000 მ-ზე მაღალი ტერიტორიებიც, კი).

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება:** ამ სახეობის EAAA მოიცავს საკვლევ ტერიტორიის ნაწილს, მიუხედავად იმისა რომ, ჩატარებული საველე კვლევებისას მისი ფიზიკური არსებობა არ დადასტურებულა, მოხდა დაშვება რომ კავკასიური გველგესლა გავრცელებულია საკვლევ არეალზე, აღნიშნული დაშვება ემყარება იმ ფაქტს რომ, რომ საკვლევ არეალში წარმოდგენილი ჰაბიტატი არის ამ სახეობის არსებობისათვის ხელსაყრელი.

ამ სახეობის ანალიზისათვის შესაფერისი ეკოლოგიური არეალის ( EAAA-ს) ფართობია 31.1 კმ<sup>2</sup>, სახეობის გავრცელების ფართობია 24928 კმ<sup>2</sup> შესაბამისად მარტივი წრფივი კალკულაციის საფუძველზე, 0.124%-ს შეადგენს,  $31.1 \div 24928 \times 100 = 0.124\%$  აღნიშნულის გათვალისწინებით, მას არ შეუძლია სახეობის გლობალური პოპულაციის  $\geq 0.5\%$ -ისთვის საარსებო გარემოს უზრუნველყოფა. აღნიშნული ტერიტორია არ წარმოადგენს სახეობისთვის კრიტიკულ ჰაბიტატს.

რუკა 5.2.4.4.2.1.1. კავკასიური გველგესლას ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი



**შენიშვნა:** სახეობა გავრცელებულია მხოლოდ კავკასიაში, ძირითადად საქართველოს ტერიტორიაზე, მცირე ნაწილი გადადის თურქეთში. მეტი სიზუსტისათვის აღებულია, მხოლოდ საქართველოს ტერიტორიაზე მისი გავრცელების ფართობი.

**მახასიათებლის რისკი:** რადგან პროექტის AOI (მონაკვეთი 2ბ-ს წყალმიღებსა და 2ბ ძალურ კვანძს შორის), შეიძლება ამ სახეობისთვის შესაფერის ჰაბიტატს მოიცავდეს, ამ სახეობისთვის შემდეგი რისკები არსებობს: საკვების მოპოვება, მზეზე თბობისა და ჰიბერნაციის საჭირო ჰაბიტატის დაკარგვა. არსებობს ასევე მისი განადგურების ან დაზიანების რისკი, თუკი არ მოხდება ღონისძიებების განხორციელება.

**თავიდან აცილება:** ქვემოთ შემოთავაზებულია თავიდან აცილებისა და შერბილების ღონისძიებები ამ სახეობისთვის. აღნიშნული ღონისძიებები, მიუხედავად იმისა, რომ ორიენტირებულია კავკასიური გველგესლას დაცვაზე, სასარგებლო იქნება ასევე საკვლევ ტერიტორიაზე რეპტილიებისა და ამფიბიების სხვა სახეობებისთვისაც, მათ შორის ისეთი სახეობებისთვის, როგორცაა ბოხმეჭა *Anguis colchica*, ქართული ხვლიკი *Derveskia rudis* და ართვინის ხვლიკი *Darevskia derjugini*.

მცენარეული საფარის მოცილება და მიწის სამუშაოები დაიწყება ჰიბერნაციის პერიოდის მიღმა ტყით დაფარულ ადგილებზე და ნაკაფებში. ეს კავკასიურ გველგესლას (და ყველა რეპტილიას) საშუალებას მისცემს, რომ ბუნებრივად გაეცალოს სამშენებლო არეალს.

სამუშაო მოედნის გასუფთავების სამუშაოების შედეგად ზაფხულის თვეებში შექმნილი ქვების ან მიწის/ლოდების გროვები არ იქნება გატანილი/გაწმენდილი აპრილ/მაისამდე, როდესაც რეპტილიები ჰიბერნაციიდან გამოდიან და კვლავ აქტიურები ხდებიან.

საპროექტო არეალში დადგინდება ავტომობილის სიჩქარის ზღვარი, რათა შემცირდეს გზებზე მანქანით მოძრაობისას იმ ინდივიდებთან განადგურების ალბათობა, რომლებიც მზეს ეფიცებიან,

სამუშაოების დაწყებამდე, სპეციალური ჯგუფი, რომელსაც გავლილი ექნება შესაბამისი სწავლება თუ როგორ მოაცილოს ქვეწარმავლების საპროექტო ზოლიდან, მოძებნის ქვეწარმავლებს (ამფიბიებსა და რეპტილიებს) და შესაბამისი ზომების დაცვით მოაცილებს საფრთხის შემცველ ტერიტორიას. როდესაც მიიჩნევა, რომ შესაბამისი ზოლი თავისუფალია ქვეწარმავლებისგან, შესაძლებელი იქნება სატვირთო და მსუბუქი ავტომობილების მიერ გზების გამოყენება. აღნიშნული ჯგუფი სამუშაოების დაწყებამდე ასევე შეამოწმებს მიწის სამუშაოების ადგილს და თხრილებს, ასეთების აღმოჩენის შემთხვევაში მოხდება მათი უსაფრთხოდ მოცილება ტერიტორიიდან.

პროექტში მუშაობის დაწყებამდე ყველა მუშას ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის საკითხებზე. მათ მისცემენ მითითებას, რომ, თუ ნახავენ ქვეწარმავლებს, ისინი კი არ უნდა დააზიანონ ან დაიჭირონ, არამედ გარემოს დაცვის ოფიცერს უნდა აცნობონ მის შესახებ.

**შერბილება:** ძალური კვანძის, გზისა და წყალმიმღები ნაგებობის მშენებლობისას ამოღებული იქნება ქვები და მოიჭრება ხეები. რეპტილიების ჰაბიტატის გარკვეული ნაწილის პოტენციური დაკარგვის კომპენსაციის სახით პროექტის ფარგლებში შეიქმნება 15 სპეციალური ადგილი ქვეწარმავლების ზამთრის თავშესაფრისათვის, რომელიც მოწყობილი იქნება სამშენებლო სამუშაოების პროცესში სამშენებლო დერეფნის გასუფთავების დროს წარმოქმნილი ხეების, ქვების, ბალახების და ბუჩქებისგან, მზიან ადგილზე მოწყობა ღრმა ორმოები, რომელიც შეივსება ქვებით და ხის გადანაჭრებით, რომლებს შორისაც შენარჩუნდება ღრიჭოები ქვეწარმავლების თავშესაფრად და საბინადროდ. მისი შექმნის სპეციფიკაცია მოცემული იქნება ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმაში და ისინი განლაგდება სამხრეთის ან სამხრეთ-დასავლეთის ფერდობებზე.

**კომპენსაცია:** ამ პროექტის ფარგლებში განხორციელდება ტრენინგები სკოლებში ველური ბუნების შესახებ ცნობიერების ასამაღლებლად. ეს იქნება პროგრამა, რომელიც მოიცავს ქვეწარმავლების შესახებ სწავლებას. სწავლისა და ცოდნის მეშვეობით ცნობიერების ამაღლება კიდევ უფრო შეამცირებს ქვეწარმავლების დახოცვას ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ.

**მონიტორინგი:** პერსონალის მიერ მოხდება მიწის სამუშაოების შემოწმებისას ქვეწარმავლების დაფიქსირება და აღირიცხება, ეს ინფორმაცია წლიურად შეგროვდება და დაერთვება ანგარიშს.

**საბოლოო შედეგი:** შესწავლის არეალში არ დაფიქსირებულა კავკასიური გველგესლა და აღნიშნული ტერიტორია არ არის სახეობისთვის კრიტიკული ჰაბიტატი, მაგრამ საკვლევი ტერიტორიის ნაწილი მდებარეობს ამ სახეობის IUCN-ის მიერ დადგენილ გავრცელების არეალში (EOO-ში). მიუხედავად იმისა რომ კვლევის პროცესში ვერ მოხდა ფიზიკური მტკიცებულებების მოპოვება კავკასიური გველგესლას არსებობის შესახებ, პროექტის ფარგლებში მაინც მოხდება რიგი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება რეპტილიებისა და ამფიბიებისათვის. შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელებით კავკასიურ გველგესლასა და ზოგადად ქვეწარმავლებთან მიმართებით მიღწეული იქნება ბიომრავალფეროვნების ნულოვანი დანაკარგი. ცნობიერების ამაღლების კამპანიის მეშვეობით, რომელიც საკომპენსაციო ღონისძიებაა.

#### 5.2.4.4.2 კავკასიური სალამანდრა *Mertensiella caucasica*

**ინფორმაცია სახეობაზე:** ეს სახეობა IUCN-ში (2022) ძირითადად გვხვდება წიფლის ტყეებში (*Fagus orientalis*), წიწვიან ტყეებში (*Abies nordmanniana* and *Picea orientalis*), ბზის ტყეებში (*Buxus sp.*), ხმელთაშუაზღვის ბუჩქნარში, შერეულ ტყეებში, სუბალპურ სარტყელსა და ალპურ მდელოებზე. ეს სახეობა ერიდება დიდ ნაკადებს და ძირითადად მდინარის შენაკადებში ცხოვრობს, როგორც წესი, 1-1.5 მ სიგანისა და დაახლოებით 20-30 სმ სიღრმის ნაკადულებში. ეს ნაკადულები მიედინება მასიურ ჩრდილში და მათი ნაპირები დაფარულია ხისებრი და ბალახისებრი მცენარეობით (მათ შორის დიდი გვირით *Mateuccias trutiopteris*). ნაპირზე ფოთლებისა და ტოტების, ხავსისა და ბალახის სქელი შრეა. ის ნაკადულებში მრავლდება. საზოგადოდ, სალამანდრა ერიდება ანთროპოგენულად სახეცვლილ ლანდშაფტებს”.

Amphibiaweb-ში (Amphibiaweb, 2021) მისი გავრცელების არეალი და ჰაბიტატის მოთხოვნები შემდეგნაირად არის აღწერილი:

“...იშვიათი სახეობა არათანაბარი სივრცითი განაწილებით. შესაფერის ადგილებზე შეიძლება უამრავი ინდივიდი შეგვხვდეს. მაქსიმალური სიმჭიდროვე ფიქსირდება ისეთ ადგილებში სადაც მორები და ხის ნარჩენებია, ქვებთან ერთად და მრავალი გუბე და თავშესაფარია ხის ფესვებში. თუმცა, სხვა ადგილებში, „ვიზუალურად შესაფერის“ ჰაბიტატებშიც კი, სალამანდრა არ არსებობს. მსგავსი ლოკალური პოპულაციები შედარებით მცირე მონაკვეთებს იკავებენ, 200-500 მ ნაკადულის ნაპირის გასწვრივ და მაქსიმალურ კონცენტრაციას აღწევენ თავშესაფრისა და რეპროდუქციისთვის შესაფერის ადგილებში.”

ამ სახეობის გავრცელების შეზღუდულ არეალი (EOO) არის ≈25,000 კმ<sup>2</sup> (მონაცემების წყარო (IUCN, 2021)). თუმცა, აღსანიშნავია, რომ ადგილები საკვლევ ტერიტორიაზე, სადაც დაფიქსირდა კავკასიური სალამანდრა, ამ სახეობის სავარაუდო გავრცელების შეზღუდულ არეალს (EOO) ფარგლებს სცილდება დაახლოებით 3-4 კმ-ით სავარაუდო (EOO)-ს ჩრდილოეთით. არსებული ჩანაწერების დაკვირვებით შესწავლით დადგინდა, რომ მრავალი გამონაკლისი არსებობს (iNaturalist, 2021); რაც ნიშნავს, რომ ამ სახეობის გავრცელების შეზღუდულ არეალი (EOO) ჩრდილოეთით და სამხრეთით უფრო შორს ვრცელდება, ვიდრე ამჟამად არის მიღებული/ნავარაუდები.

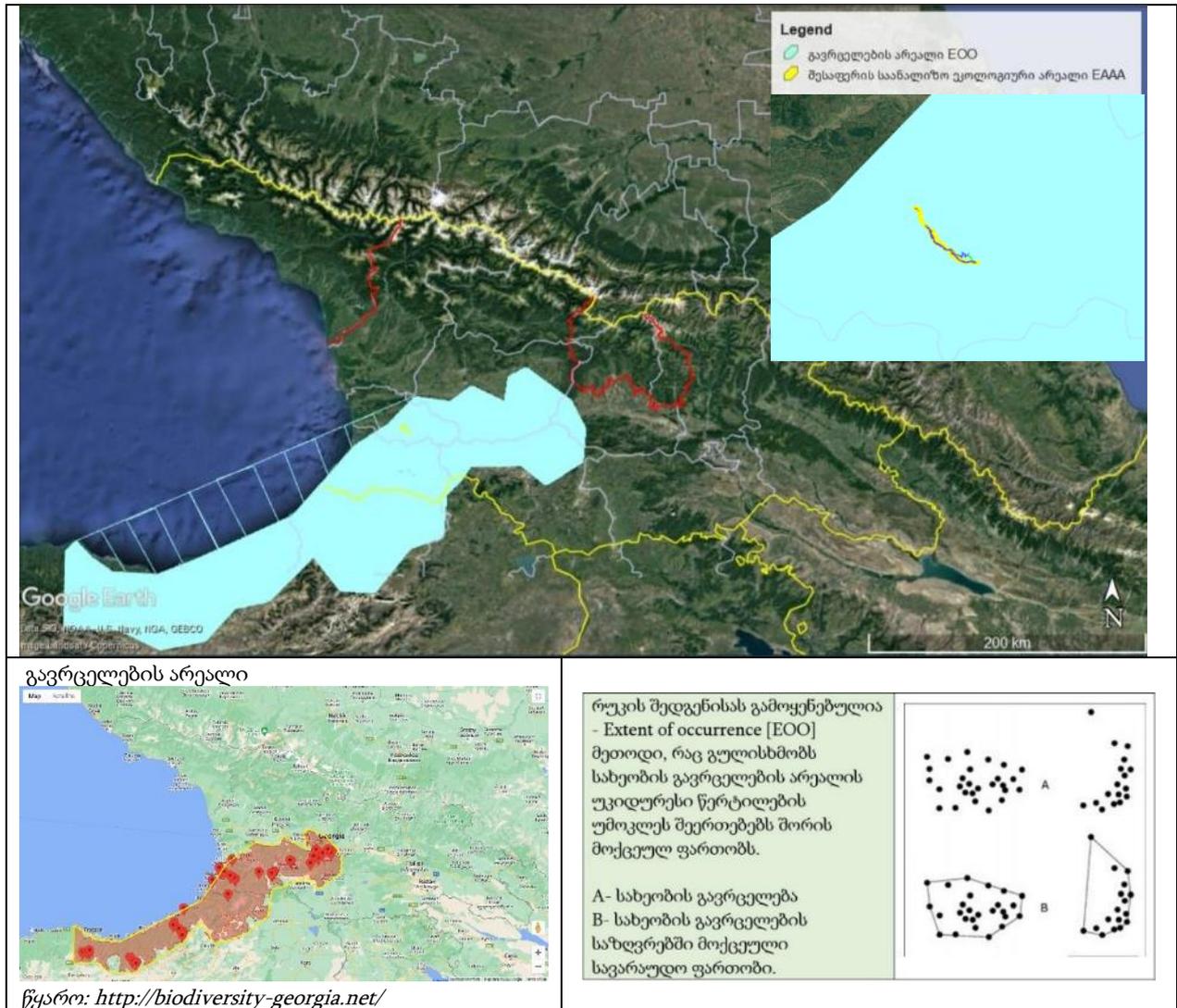
**ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალის განსაზღვრა:** ამ სახეობის ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალის საზღვრები შეიძლება დადგინდეს, როგორც ტერიტორიები 1,645 მეტრს ზემოთ, სადაც შესაფერისი ჰაბიტატი არსებობს (რასაც ადასტურებს 2021 წლის კვლევისას დაფიქსირებული ინდივიდები), 1800 მ სიმაღლემდე. ამ სახის ჰაბიტატი გავრცელებულია დიდ ფართობზე (პირადი დაკვირვება), სადაც წყალი იჟონება და ჭაობიანი ტერიტორიები წარმოიქმნება, თუმცა ძირითადად იზოლირებულია თითოეულ წყალშემკრებში, უწყვეტობის სხვა ჰაბიტატებთან კავშირის გარეშე. მე-8 რუკაზე ნაჩვენებია ამ სახეობის ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალის შეფასება, რომელიც ეფუძნება ურთიერთდაკავშირებულ ჰაბიტატს, ამიტომ წინამდებარე შეფასებაში გამოყენებული ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი მდებარეობს უშუალოდ მხოლოდ მდინარე ბახვისწყლის წყალშემკრებში.

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება:** ამ კრიტერიუმის მიხედვით, კრიტიკული ჰაბიტატი განისაზღვრება, როგორც ენდემური ან/და გავრცელების შეზღუდული არეალის სახეობებისთვის მნიშვნელოვანი ჰაბიტატი. ზღვრის კრიტერიუმია: „ტერიტორია, რომელიც საარსებო გარემოთი რეგულარულად უზრუნველყოფს სახეობის გლობალური პოპულაციის  $\geq 10\%$  -ს და რეპროდუქციული ინდივიდების  $\geq 10\%$ -ს.”

ამ სახეობის ანალიზისათვის შესაფერისი ეკოლოგიური არეალის (EAAA-ს) ფართობია 3.69 კმ<sup>2</sup>, სახეობის გავრცელების ფართობია 23447 კმ<sup>2</sup> შესაბამისად მარტივი წრფივი კალკულაციის საფუძველზე,  $0.015\% -ს შეადგენს, 3.69 \div 23447 \times 100 = 0.015\%$  აღნიშნულის გათვალისწინებით, მას არ შეუძლია სახეობის გლობალური პოპულაციის  $\geq 10\%$ -ისთვის საარსებო გარემოს

უზრუნველყოფა. აღნიშნული ტერიტორია არ წარმოადგენს სახეობისთვის კრიტიკულ ჰაბიტატს.

რუკა 5.2.4.4.2.2.1. კავკასიური სალამანდრას ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი



**შენიშვნა:** სახეობა გავრცელებულია მხოლოდ საქართველოს და თურქეთის ტერიტორიებზე.

**მახასიათებლის რისკი:** ამ პროექტის AOI ამ სახეობის EAAA-ის ფარგლებს გარეთაა. აღნიშნული EAAA მოიცავს მხოლოდ დაკავშირებულ არეალებს მდინარე ბახვისწყალზე, ხეების ზოლის ზემოთ, რომელიც ხასიათდება ნაკადულებით და ჭაობიანი მდელოებით; ჰაბიტატები, რომლებიც ბახვი 2-ის AOI-ში არ არის. ამგვარად, პროექტი არავითარ შემთხვევაში არ მოახდენს ამ მახასიათებელზე. თუმცა, რადგან პროექტი ამ სახეობის გავრცელების საზღვარზე მდებარეობს, არსებობს შეზღუდული შესაძლებლობა, რომ ის ამ AOI-ში არსებობდეს, რადგან ის სხვაგან დაფიქსირდა ტყიან ჰაბიტატში. ამიტომ, გათვალისწინებულია შემდეგი რისკები:

კავკასიური სალამანდრა ზამთრის ძილს ეძლევა ზამთრის პერიოდში და ჰიბერნაციისთვის შესაფერის ჰაბიტატში ზამთრის პერიოდში მიწის სამუშაოების ჩატარებამ შეიძლება უარყოფითი ზეგავლენა მოახდინოს ამ სახეობაზე.

ეს სახეობა კვერცხებს დებს მცირე შენაკადებში, ამიტომ გზების მშენებლობისას ნაკადულის ხარჯის შეცვლას ან მშენებლობის ეტაპზე ჭარბი მყარი ნივთიერებების წყალში მოხვედრას შეიძლება ასევე უარყოფითი გავლენა ჰქონდეს ამ სახეობაზე.

**თავიდან აცილება:** მშენებლობის ეტაპზე გამოყენებული იქნება დარგის კარგი საერთაშორისო პრაქტიკა ქვეწარმავლებთან (ამფიბიები და რეპტილიები) მიმართებით.

გზების მიერ ნაკადულების გადაკვეთისას ხიდები ან შესაფერისი დრენაჟის სისტემები იქნება გამოყენებული, რათა არ შეფერხდეს წყლის დინება.

სამუშაო ტერიტორიის, რომლის საზღვრები განისაზღვრება ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმაში, გარშემო დამონტაჟდება „ტრიტონის ღობე“, რომელიც შექმნის არეალს, რომელიც შეუღწევადი იქნება ქვეწარმავლების მიერ. ქვეწარმავლებისგან ტერიტორიის გაწმენდა განხორციელდება როგორც ხელით ისე ორმო-ხაფანგების მეშვეობით, რომლებიც ყოველდღიურად შემოწმდება სპეციალური გუნდის მიერ. ნაპოვნ ინდივიდებს გადაიყვანენ შესაფერის ჰაბიტატში პროექტის ზემოქმედების არეალის (AOI) გარეთ.

ქვების/ხის / ტალახის ნებისმიერი გროვა, რომელიც შეიქმნება კავკასიური სალამანდრის შესაფერის ჰაბიტატში, შემოიღობება, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ამ ქვეწარმავლების მიერ შეღწევა და აღნიშნული გროვები არ აიღება ზამთრის თვეებში, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ზამთრის ძილში მყოფი ინდივიდების დაზიანება ან დაღუპვა.

**შერბილება:** დროებითი და მუდმივი გზების მიერ წყლის ნაკადების გადაკვეთის შემთხვევაში, ეს იქნება მდ. ბახვისწყალი თუ სხვა დროებითი ან მუდმივი წყლის ნაკადების, გადაკვეთის წერტილებთან მოეწყობა მყარი ნატანის დამჭერები, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მყარი ნატანის წყალში მოხვედრა და სიმღვრივის მატება, ნატანდამჭერები უნდა მოეწყოს თითოეული გადაკვეთის წერტილისათვის ინდივიდუალურად - ნატანდამჭერის მოსაწყობად შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს თივის ტუკების ან ბოჭკოვანი ქსოვილის რამდენიმე შრიანი ბარიერები, ამღვრეული წყლის მექანიკური გაწმენდისათვის, ასევე შესაძლებელი მოეწყოს სალექარი ორმოები.

**კომპენსაცია:** ქვეწარმავლებისათვის მოეწყობა სპეციალური ადგილები რომლებიც პოტენციურად გამოყენებულ იქნება მათი გამოზამთრებისათვის, დაგეგმილია 15 ასეთი ადგილის მოწყობა, საიდანაც მინიმუმ ორი განთავსდება წყალმიმდები აუზის მახლობლად, აღნიშნული ადგილები წარმოადგენენ მზიან არეალებში მოწყობილ ღრმა ორმოებს, რომელიც შეივსება ქვებით და ხის გადანაჭრებით.

**მონიტორინგი:** კავკასიურ სალამანდრასთან მიმართებით მონიტორინგი შემოთავაზებული არ არის.

**საბოლოო შედეგი:** მიჩნეულია, რომ ნაკლებად სავარაუდოა ამ სახეობის ბახვი 2 პროექტის AOI-ში არსებობა, მაგრამ, რადგან რთულია მისი არსებობის გამორიცხვის დასაბუთება იმ არეალში, რომელიც ახლოსაა მისი გავრცელების არეალთან, მცირე შანსი არსებობს, რომ კავკასიური სალამანდრა შეიძლება არსებობდეს აღნიშნულ AOI-ში. ამგვარად, შემოთავაზებულია შერბილება თავიდან აცილებისა და საკომპენსაციო ღონისძიებების სახით, როგორცაა მაგალითად, ზამთრის ძილისთვის თავშესაფრის მოწყობა, რათა მიღწეულ იქნეს ნულოვანი დანაკარგი სავარაუდოდ მიღწეულ იქნეს წმინდა მატება ზოგადად ქვეწარმავლებთან მიმართებით, რაც კავკასიურ სალამანდრასაც მოიცავს.

#### 5.2.4.4.2.3 ალპური ხარაბუზა *Rosalia Alpina*

**ინფორმაცია სახეობის შესახებ:** ეს ევროპაში ფართოდ გავრცელებული სახეობაა, ჩრდილოეთში გვხვდება გერმანიასა და პოლონეთში, საფრანგეთსა და ჩრდილოეთ ესპანეთში საბერძნეთამდე, თურქეთსა და საქართველოში დასავლეთით (Reissmann, 2010). ცენტრალურ ევროპაში *Rosalia alpina* ამჟობინებს მეჩხერ, ბუნებრივ წიფლის ტყეებს სამხრეთის ან დასავლეთის ფერდობებზე, მთიანიდან სუბალპურ რეგიონამდე, ზღვის დონიდან 1500 მეტრამდე, ურჩევნია ზღვის დონიდან 600 მეტრიდან 1 000 მეტრამდე ტერიტორია. ხარაბუზები ჩნდებიან ივნისის დასასრულიდან

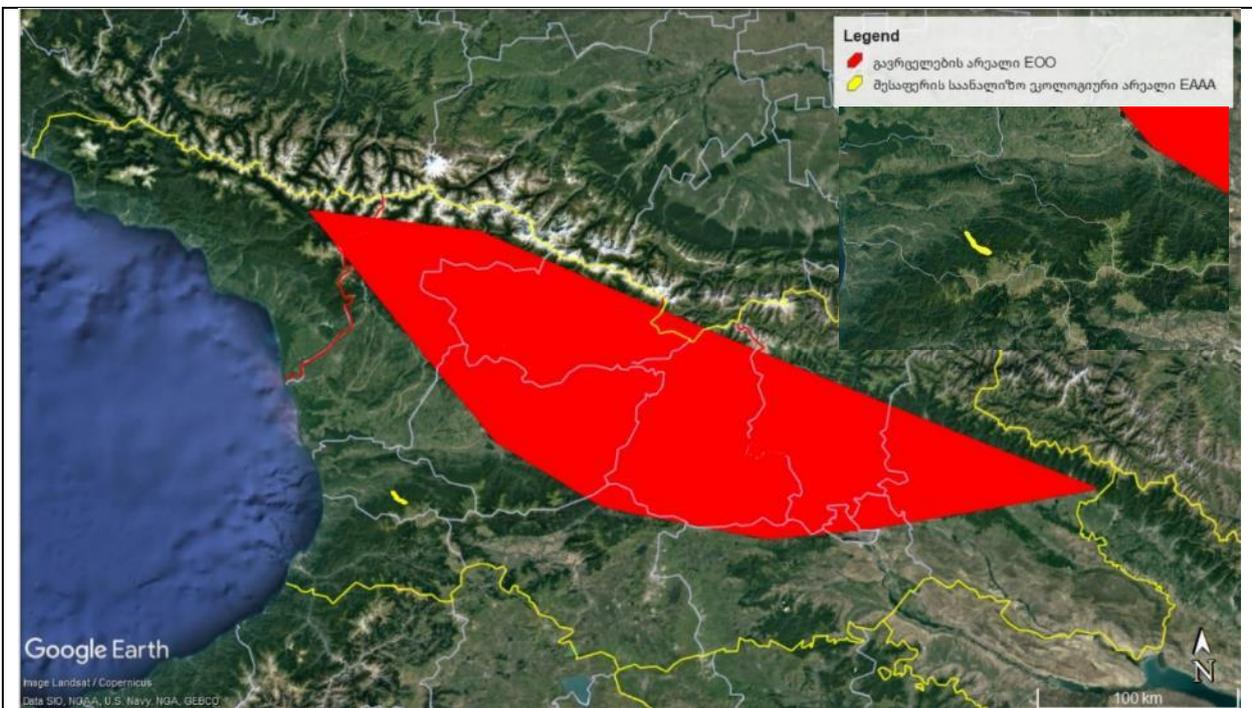
ადრეულ სექტემბრამდე, მაქსიმალური აქტივობა ახასიათებთ შუა ივლისსა და შუა აგვისტოში. სამხრეთ ევროპაში (სავარაუდოდ, საქართველოსაც მოიცავს) ეს სახეობა მკვდარ ან დამპალ ხეებს იყენებს, როგორებიცაა, მაგალითად, წიფელი *Fagus* და *sycamore Acer*, მაგრამ ასევე თელას *Ulmus*, ტირიფს *Salix*, წაბლს *Castanea*, იფანს *Fraxinus*, კაკლის ხეს *Juglans*, *linden Tilia*, მუხას *Quercus*, მურყანს *Alnus* და კუნელს *Crataegus* თავისი სიცოცხლის ციკლისთვის. მათი განვითარების ციკლისთვის შესაფერისია მზიან ადგილზე არსებული გამზმარი ან დამპალი ხეები, მოტეხილი ხის ტოტები ან სხვა მხრივ ჯანმრთელი ხის დაზიანებული ადგილები.

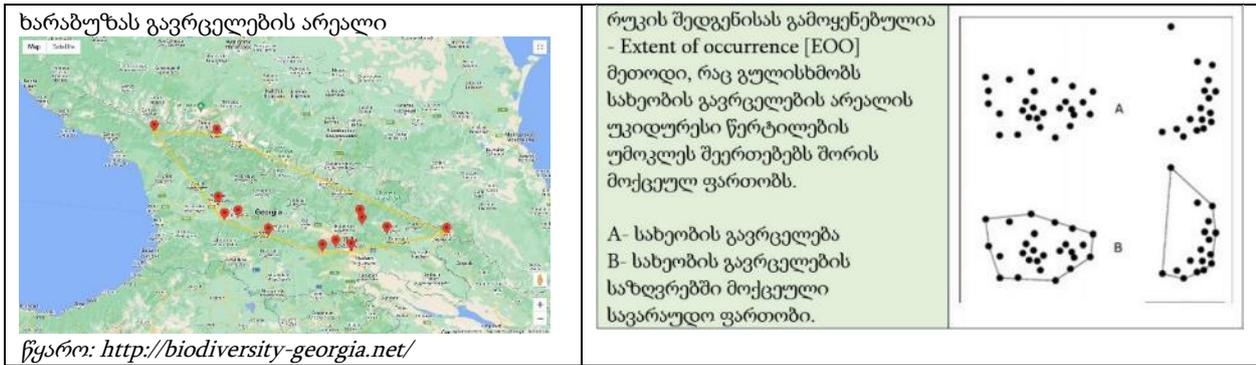
**ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალის განსაზღვრა:** ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი განისაზღვრა, როგორც წიფლისა და სხვა ფოთლოვანი ტყეების „უწყვეტი“ მასივები სამხრეთის ან სამხრეთ-დასავლეთის ფერდობებზე, 600 – 1 500 მეტრ სიმაღლეზე, რომელიც ამ ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არეალის საზღვრებშია.

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება:** ამ ხოჭოს ევროპის მასშტაბით ფართოდ გავრცელების გამო ამ სახეობისთვის შესაფერისი ჰაბიტატი, რომელიც მოიცავს ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალს (11.5 კმ<sup>2</sup>), არ მიიჩნევა, რომ საკმარისია მისი გლობალური პოპულაციის 0.5%-ის საარსებო გარემოთი უზრუნველყოფისთვის. განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც საქართველოში დაახლოებით 11 640 კმ<sup>2</sup> წიფლის ტყეებია (Global Forest Coalition, 2008), რომლის ნაწილი, სავარაუდოდ, წიფლის ტყის მონაკვეთები, რომლებიც უფრო ოპტიმალურია ამ სახეობისთვის, სამხრეთ/სამხრეთ დასავლეთის ფერდობებზეა და უფრო დაბალ სიმაღლეზეა ზღვის დონიდან. ამგვარად, არ არის მიჩნეული, რომ ეს სახეობა განაპირობებს კრიტიკულ ჰაბიტატს მოცემულ ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში.

ამ სახეობის ანალიზისათვის შესაფერისი ეკოლოგიური არეალის (EAAA-ს) ფართობია 11.5 კმ<sup>2</sup>, სახეობის გავრცელების ფართობია 25315 კმ<sup>2</sup> შესაბამისად მარტივი წრფივი კალკულაციის საფუძველზე, 0.04%-ს შეადგენს,  $11.5 \div 25315 \times 100 = 0.04\%$  აღნიშნულის გათვალისწინებით, ტერიტორია არ წარმოადგენს სახეობისთვის კრიტიკულ ჰაბიტატს.

**რუკა 5.2.4.4.2.3.1.** ალპური ხარაბუხას ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი





**შენიშვნა:** სახეობის გავრცელების რუკა IUCN-ს არ აქვს წარმოდგენილი, თუმცა ლიტერატურულად ცნობილია, რომ იგი ევროპის მასშტაბით ფართოდ გავრცელებული სახეობაა, შესაბამისად მეტი სიზუსტისათვის აღებულია, მხოლოდ საქართველოს ტერიტორიაზე მისი გავრცელების ფართობი.

**მახასიათებლის რისკი:** ამ მახასიათებლის რისკი ძალიან დაბალია პროექტის თვალსაზრისით, რადგან მოსალოდნელი არ არის, რომ ის ფართოდ იყოს გავრცელებული პროექტის ზემოქმედების არეალში (AOI), თუმცა, შემოთავაზებულია საკომპენსაციო ღონისძიება ამ სახეობის სასარგებლოდ.

**კომპენსაცია:** ხეების მოჭრის შემდეგ, ათ ადგილზე ალპური ხარაბუზასთვის მოეწყობა საბინადრო და საკვები ჰაბიტატი. ეს გულისხმობს მორების დასაწყობებას ისე რომ აღნიშნულმა სახეობამ შეძლოს არსებობა და განვითარება, მოცემული მორები განთავსდება სამხრეთის/სამხრეთ დასავლეთის ფერდობზე, საპირისპირო მხარეს, შემოთავაზებულ ბახვი 2ა-ს წყალმიმღებსა და 2ბ-ს ძალურ კვანძს შორის, ხელმისაწვდომ არეალებში.

**5.2.4.4.2.4 მკვდართავა სფინქსი Acherontia atropos**

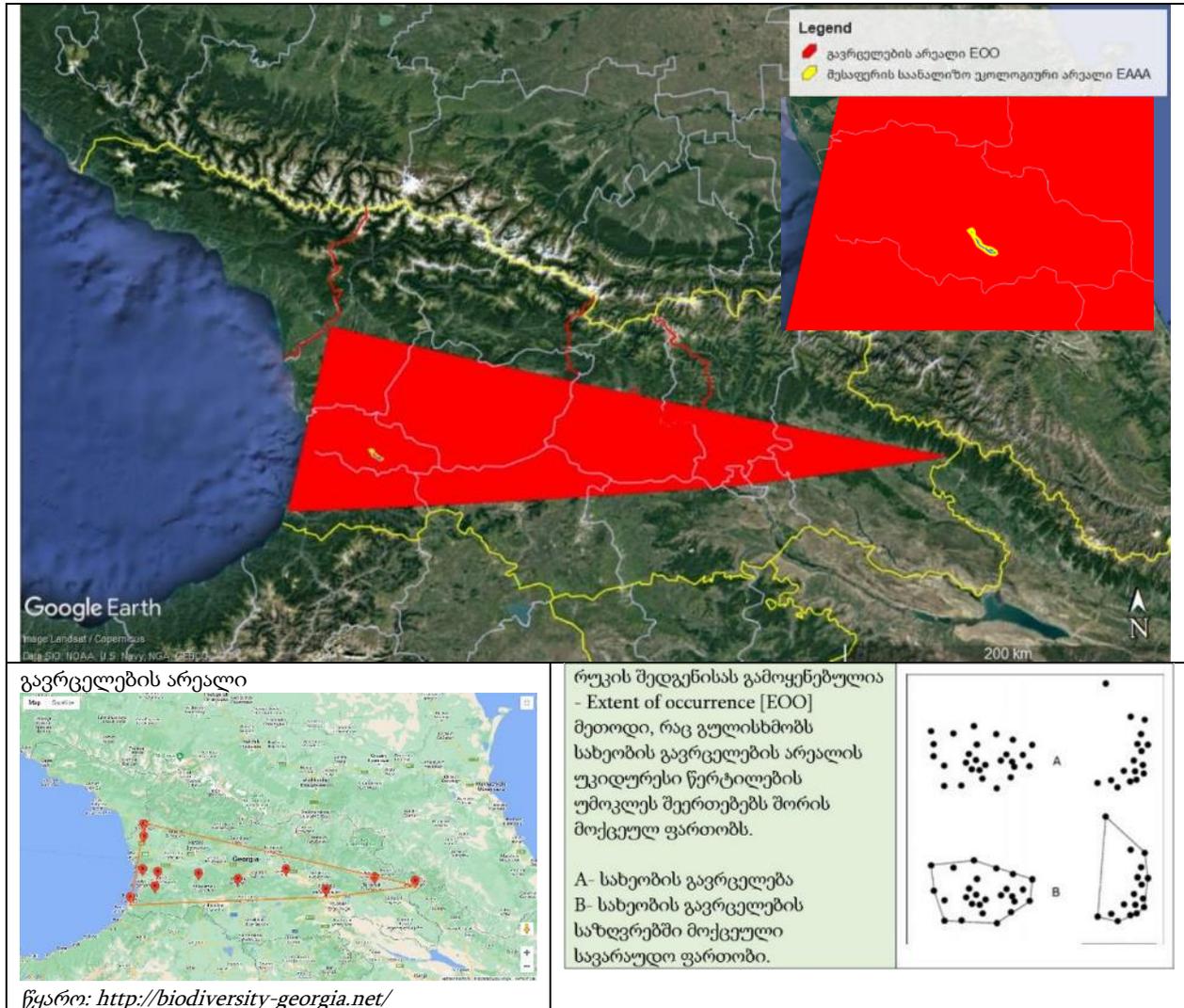
**ინფორმაცია სახეობის შესახებ:** ეს სახეობა შედარებით ფართოდაა გავრცელებული, გვხვდება მთელ ევროპაში და აფრიკის უმეტეს ნაწილში. როგორც სახეობა, ნექტრისა და შაქრის მჭამელია. ზრდასრულები იკვებებიან თაფლით, რასაც ახერხებენ ფუტკრის სუნის მსგავსი სუნის გამოშვებით, რაც მათ ფუტკრის სკაში შესვლისა და თაფლის ჭამის შესაძლებლობას აძლევთ. ისინი ნექტარს წოვენ ასევე ყვავილებისგან, რაც თავისთავად ეხმარება გარკვეული სახეობების გამრავლებას, როგორცაა, მაგალითად, პეტუნისა და ჯადვარის სახეობები (Animal Spot, 2021)

**ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალის განსაზღვრა:** ძალიან მწირი ინფორმაციაა ხელმისაწვდომი ამ სახეობის ზღვის დონიდან გავრცელების სიმაღლის შესახებ ან მისთვის უმჯობესი ჰაბიტატის შესახებ, რადგან ის ძალიან დიდ ფართობზეა გავრცელებული. იმის გათვალისწინებით, რომ ამ სახეობისთვის საჭიროა ნექტარი და სკებს სტუმრობს, განისაზღვრა, რომ EAA მოიცავს ამ ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არეალში შემავალ ჰაბიტატებს, სადაც გავრცელებულია ჩვეულებრივი წაბლის ტყეები (რომელიც დიდი რაოდენობით ყვავილის მტვერს წარმოქმნის) და შედარებით დაბლა მდებარე არეალებს (სასოფლო-სამეურნეო მიწის სავარგულები), სადაც მოჰყავთ ისეთი კულტურები, როგორცაა კარტოფილი, მაგრამ ასევე გავრცელებულია ქრიზანთემა და ბელადონა (*Atropa*) რადგან ამ მცენარეებით იკვებება ეს სახეობა.

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება:** ამ სახეობის ფართოდ გავრცელების გამო - მთელ ევროპაში, აფრიკასა და ნაწილობრივ აზიაში, შესაბამისად მოცემული ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი (13.2 კმ²) საკმარისი არ იქნება ამ სახეობის გლობალური პოპულაციის 0.5% -ზე მეტის საარსებო გარემოს შესაქმნელად. შესაბამისად ეს საარსებო გარემო არ არის ამ სახეობისათვის კრიტიკული ჰაბიტატი.

ამ სახეობის ანალიზისათვის შესაფერისი ეკოლოგიური არეალის (EAAA-ს) ფართობია 13.2 კმ<sup>2</sup>, სახეობის გავრცელების ფართობია 22155 კმ<sup>2</sup> შესაბამისად მარტივი წრფივი კალკულაციის საფუძველზე, 0.04%-ს შეადგენს,  $13.2 \div 22155 \times 100 = 0.04\%$  აღნიშნულის გათვალისწინებით, ტერიტორია არ წარმოადგენს სახეობისთვის კრიტიკულ ჰაბიტატს.

**რუკა 5.2.4.4.2.4.1.** მკვდართავა სფინქსის ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი



**მახასიათებლის რისკი:** პროექტის ზემოქმედების არეალი (AOI) ნაწილობრივ ამ სახეობის ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალის ფარგლებშია. შემოთავაზებული 2ბ-ს ძალური კვანძი, სადაწნეო მილსადენი და 1.5 კმ სიგრძის გზა, რომელიც ნაწილობრივ უკვე არსებობს. ბახვი 2ბ-ს წყალმიმღებსა და ძალურ კვანძს შორის მდებარეობს ჩვეულებრივი წაბლის ტყე. თუმცა, რადგან აღნიშნულ სტრუქტურებთან მისასვლელი გზისთვის გამოყენებული იქნება არსებული გზა და მდინარის მიმდებარე ტერიტორია დაფარულია ჭალის ტყით, და არა ჩვეულებრივი წაბლით, ამ სახეობისთვის შესაფერისი ჰაბიტატის დანაკარგი მინიმალური იქნება. ამ მწერისთვის საჭირო სხვა მახასიათებლები, როგორცაა მაგალითად ქრიზანთემა, ბელადონა და კარტოფილი, საკვლევ ტერიტორიაზე არ არის, შესაბამისად, მათზე ზემოქმედება არ მოხდება. რადგან პროექტის ღონისძიებების შედეგად ამ სახეობისთვის რისკი მინიმალურად არის მიჩნეული, ამ სახეობასთან მიმართებით დამატებითი ღონისძიებების გატარება შემოთავაზებული არ არის.

#### 5.2.4.4.2.5 სახეობების ჯგუფი – მსხვილი მტაცებელი ცხოველები

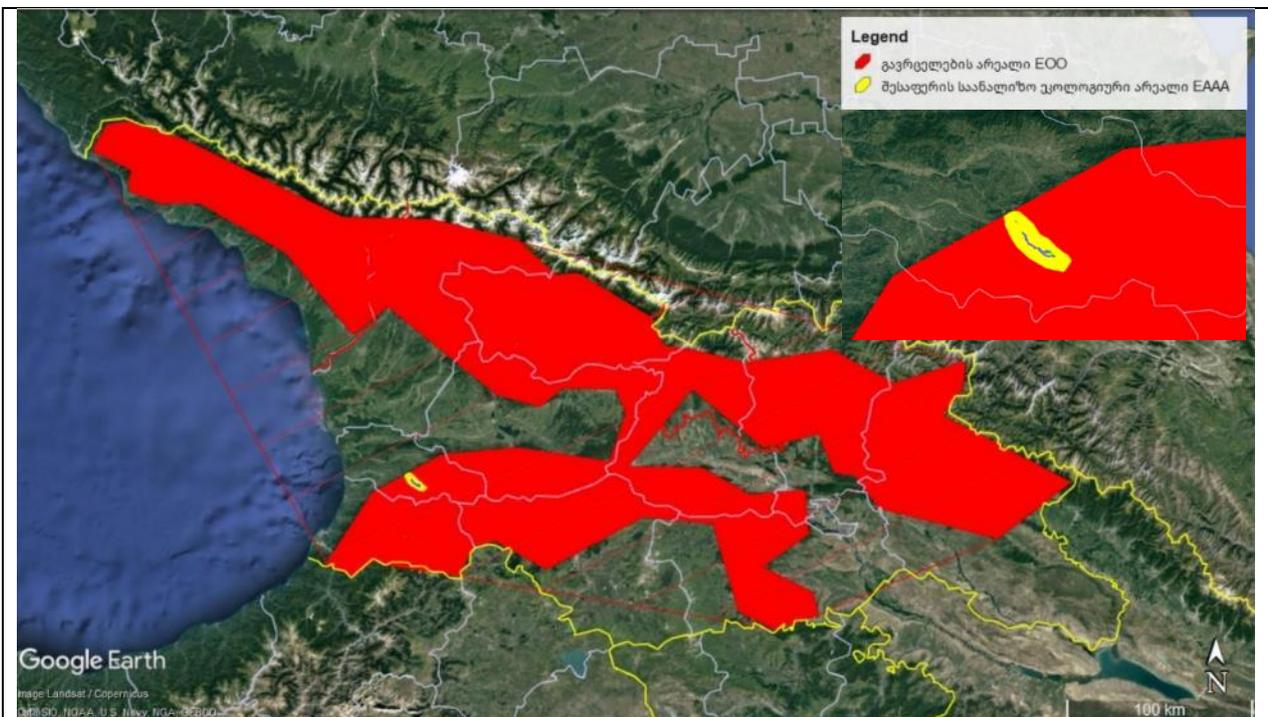
ინფორმაცია სახეობების შესახებ:

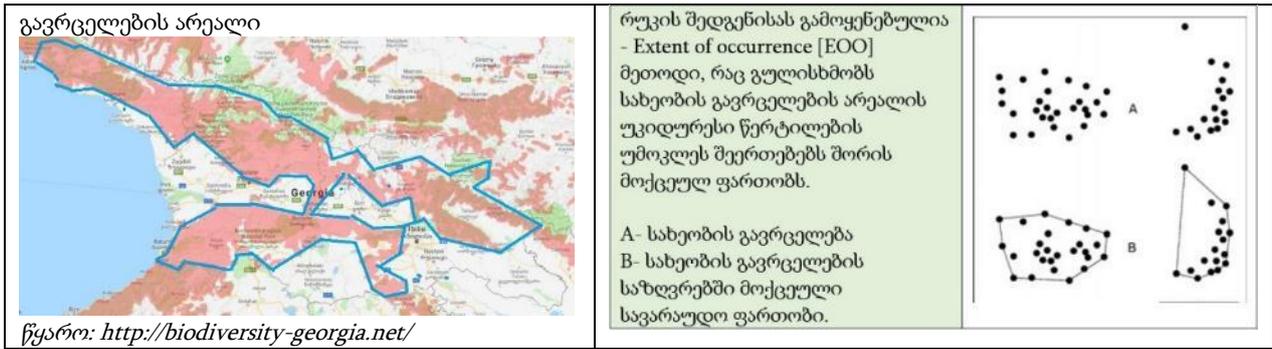
**მურა დათვი *Ursus arctos*.** IUCN-ის შეფასების მიხედვით, გეოგრაფიულად ფართოდ გავრცელებული ეს სახეობა ნაკლებად საგანგაშო ტაქსონია. თუმცა, საქართველოში, სადაც ეს სახეობა ახლა დაცულია, საქართველოს წითელ წიგნში შეტანილია, როგორც გადაშენების წინაშე მყოფი სახეობა; ამავე დროს, საქართველოში მურა დათვების სიკვდილის ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზია არალეგალური ნადირობა (Lortkipanidze, 2010); საქმიანობა, რომელსაც ჯერ კიდევ ეწევა ადგილობრივი მოსახლეობა საქართველოში.

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ტყის ჰაბიტატები და სუბალპური სამოვრები უზრუნველყოფს ამ სახეობის საარსებო გარემოს, როგორც ეს დადასტურდა 2021 წელს ჩატარებული საველე კვლევების დროს და ასევე ადგილობრივი მაცხოვრებლების მიერ. მდებრი მურა დათვის საშუალო ტერიტორიის ფართობია 100 – 1 000 კმ<sup>2</sup>, ხოლო მამრი მურა დათვის არეალი უფრო დიდია (Pop , et al., 2018) (Zlatanova, et al., 2015). „საქართველოს ზურმუხტის ქსელის“ მონაცემების ბაზიდან მიღებული მონაცემები (Council of Europe, 2015) გვიჩვენებს, რომ მთავრობის დაკვეთით ჩატარებული მურა დათვის კვლევის (2012-2013) მიხედვით, საქართველოში მურა დათვის პოპულაცია 1 643 ინდივიდულს ითვლის.

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება:** ამ სახეობის ანალიზისათვის შესაფერისი ეკოლოგიური არეალის ( EAAA-ს) ფართობია 39.8 კმ<sup>2</sup>, სახეობის გავრცელების ფართობია 36391 კმ<sup>2</sup> შესაბამისად მარტივი წრფივი კალკულაციის საფუძველზე, 0.1%-ს შეადგენს,  $39.8 \div 36391 \times 100 = 0.1\%$  აღნიშნულის გათვალისწინებით, ტერიტორია არ წარმოადგენს სახეობისთვის კრიტიკულ ჰაბიტატს.

**რუკა 5.2.4.4.2.5.1.** მურა დათვის ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი





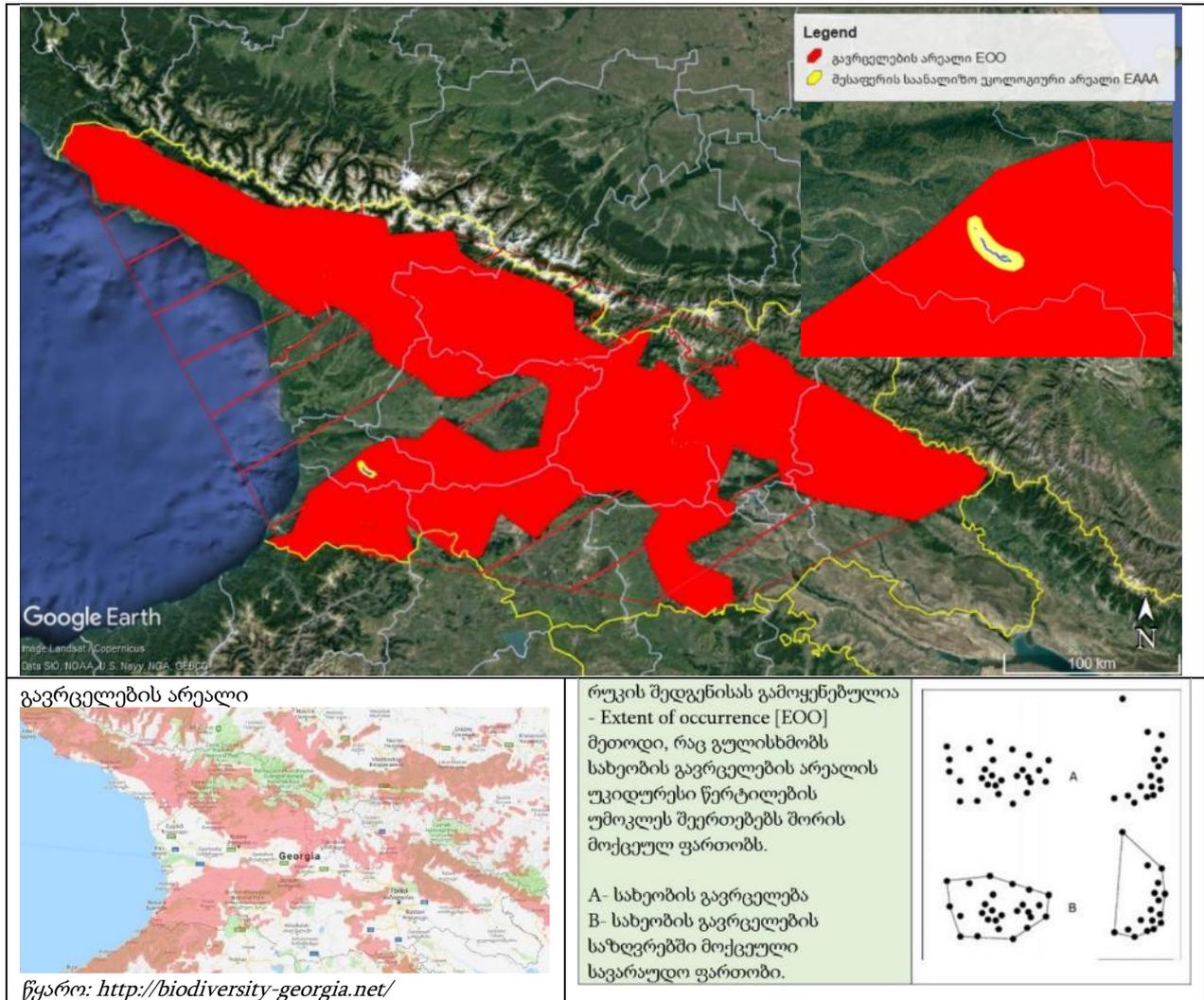
**შენიშვნა:** მეტი სიზუსტისათვის აღებულია, მხოლოდ საქართველოს ტერიტორიაზე მისი გავრცელების ფართობი.

**ფოცხვერი *Lynx lynx*:** ისევე როგორც მურა დათვის შემთხვევაში, ევრაზიაში ეს ფართოდ გავრცელებული სახეობა IUCN-ის მიერ შეფასებულია, როგორც ნაკლებად საგანგაშო ტაქსონი. საქართველოში, სადაც ამ სახეობაზე რეგულარულად ნადირობდნენ ან ნადირობენ, მისი პოპულაციის დონე მიჩნეულია, რომ მნიშვნელოვნად არის შემცირებული, ამიტომ ის საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილია, როგორც კრიტიკულად გადაშენების წინაშე მყოფი. პოპულაციის ერთი შეფასების (Species Survival Commission, 2021) მიხედვით, საქართველოში მისი რაოდენობაა 160, თუმცა ამ შეფასების წყარო უცნობია. ფოცხვერი, როგორც წესი ტყით დაფარულ ტერიტორიაზე გვხვდება, რომელიც საქართველოს ტერიტორიის 43 %-ს მოიცავს. აღნიშნულის საფუძველზე საქართველოში ერთი ფოცხვერის საშუალო ტერიტორია დაახლოებით 187 კმ<sup>2</sup>.

ფოცხვერის ძირითადი საკვები მოიცავს ჩლიქოსან სახეობებს, როგორცაა, მაგალითად, ჯიხვი, არჩვი და შველი. ეს სახეობები გავრცელებულია სუბ-ალპურ ზონაში და ტყით დაფარულ ტერიტორიებზე და არა ანთროპოგენული ზემოქმედების მქონე ჰაბიტატებში, მაგ., საძოვრები ან დაბურული ტყეები.

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება:** ამ სახეობის ანალიზისათვის შესაფერისი ეკოლოგიური არეალის (EAAA-ს) ფართობია 32.8 კმ<sup>2</sup>, სახეობის გავრცელების ფართობია 38762 კმ<sup>2</sup> შესაბამისად მარტივი წრფივი კალკულაციის საფუძველზე, 0.08%-ს შეადგენს,  $32.8 \div 38762 \times 100 = 0.08\%$  აღნიშნულის გათვალისწინებით, ტერიტორია არ წარმოადგენს სახეობისთვის კრიტიკულ ჰაბიტატს.

რუკა 5.2.4.4.2.5.2. ფოცხვერის ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი



**შენიშვნა:** მეტი სიზუსტისათვის აღებულია, მხოლოდ საქართველოს ტერიტორიაზე მისი გავრცელების ფართობი.

**ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალის განსაზღვრა:** რადგან ზემოთ განხილული ორივე სახეობა მსხვილი მტაცებელია, მიჩნეულია, რომ მათ საზიარო ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი აქვთ, ფოცხვერი გავრცელებულია თითქმის მთელი ევრაზიის კონტინენტზე, დათვის შემთხვევაში გავრცელების არეალი ჩრდილოეთ ამერიკის კონტინენტის ნაწილსაც მოიცავს.

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება:** ზემოაღწერილი ორივე სახეობის შემთხვევაში გავრცელების არეალი ძალიან ფართოა, პოლარულთან ახლომდებარე მურა დათვი ან ფოცხვერის შემთხვევაში დასავლეთით საფრანგეთიდან და ნორვეგიიდან ციმბირამდე და ჩრდილო პაკისტანამდე/ჩინეთამდე აღმოსავლეთით. აღნიშნული ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი 2 სახეობიდან საქართველოში ყველაზე შეზღუდული გავრცელების არეალის (ფოცხვერი) 0.1%-ზე ნაკლებს შეადგენს. ამიტომ, მიჩნეულია, რომ აღნიშნული ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი არ წარმოადგენს ამ სახეობების კრიტიკულ ჰაბიტატს, რადგან ის ვერ შეძლებს ამ 2 სახეობიდან რომელიმეს გლობალური პოპულაციის 0.5%-ზე მეტისთვის საარსებო გარემოს შექმნას.

**მახასიათებლების რისკი:** პროექტის ინფრასტრუქტურის შექმნის შედეგად ჰაბიტატები, რომელიც დაიკარგება ფართოდაა გავრცელებული ამ ტერიტორიაზე და მოიცავს აღნიშნული სახეობების არეალის მხოლოდ მცირე ნაწილს. პროექტის გამო ჰაბიტატის პირდაპირი დანაკარგი,

სავარაუდოდ, ნაკლებად მნიშვნელოვან გავლენას მოახდენს ამ 2? სახეობის საკონსერვაციო სტატუსზე.

მშენებლობის პერიოდში შეიძლება ადგილი ჰქონდეს გადაადგილებას სამუშაო არეალში გაზრდილი ტრანსპორტის მოძრაობის, ხმაურისა და მტვრის გამო. ამიტომ, მოსალოდნელია, რომ მშენებლობის პერიოდში შეიძლება ადგილი ჰქონდეს მურა დათვის/ფოცხვერის დროებით გადაადგილებას სამშენებლო ტერიტორიიდან არა-ბუნებრივი ხმაურისა და საქმიანობის გამო. თუმცა, მიჩნეულია, რომ ხელმისაწვდომი იქნება საკმარისი ალტერნატიული ტერიტორიები საკვების მოსაპოვებლად და დასაძინებლად პროექტის ზემოქმედების არეალის ფარგლებს გარეთ, განსაკუთრებით თუ ეს მხოლოდ დროებით, მშენებლობის ეტაპზე იქნება საჭირო.

მშენებლობის პროცესში არსებობს ასევე რისკი, რომ საყოფაცხოვრებო ნარჩენებმა შეიძლება მიიზიდოს მურა დათვი ან ფოცხვერი და წაახალისოს მათ მიერ ადამიანებთან კონფლიქტში შესვლა. შესაბამისად მოხდება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების სწორი მართვა.

მოსალოდნელია, რომ მშენებლობის დასრულების შემდეგ ეს სახეობები დაბრუნდებიან აღნიშნულ ტერიტორიებზე, განსაკუთრებით დროებით დაზიანებული ტერიტორიების აღდგენის შემდეგ. დროებითი გადაადგილება მნიშვნელოვანი არ იქნება, რადგან პროექტის ფარგლებს გარეთ ხელმისაწვდომია ალტერნატიული ტერიტორიები უხვი საკვებით.

საკვლევ არეალში განხორციელებული კვლევების დროს, ვერ იქნა მოპოვებული ინტენსიური ნადირობის დამადასტურებელი ფაქტები და ინფორმაცია, აქედან გამომდინარე ნაკლებად სავარაუდოდ იქნა მიჩნეული ის რომ სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის დროს გაიზრდება აღნიშნულ სახეობაზე ზეწოლა, მაგრამ ყოველგვარი რისკების აღმოსაფხვრელად მიღებული იქნება შემდეგი ზომები - პროექტის პერსონალის გარემოსდაცვითი ინსტრუქტაჟი, ამკრძალავი ნიშნების განთავსება, საქართველოს კანონმდებლობით და შიდა პოლიტიკით გათვალისწინებული სხვადასხვა სახის სანქციების დაწესება,

მშენებლობის დასრულების შემდეგ შეგუბების ტერიტორია არ მოახდენს ზეგავლენას აღნიშნული სახეობების მოძრაობაზე, რადგან აღნიშნული შეგუბება ძალიან პატარა იქნება (0.285 ჰა -) და მდინარე ბახვისწყალში დინების სიჩქარის ცვლილებაც ვერ მოახდენს გავლენას ამ სახეობების მოძრაობაზე, რადგან მდინარეზე გადასვლა ზოგადად კვლავ შესაძლებელი იქნება და ეკოლოგიური ხარჯის გაშვება შესაფერის ჰაბიტატს საშუალებას მისცემს, რომ კვლავ არსებობდეს იმისათვის, რომ მურა დათვი და დალიოს/იბანავოს. მურა დათვის არსებობის აღნიშნული ნიშნების მიხედვით, მურა დათვი ამჟამად თავისუფლად გადაადგილდება ბახვი 3-ის წყალმიმდებისა და ძალური კვანძის ტერიტორიაზე და ზედა ხეობაში, ამიტომ ბახვი 2-ის ოპერირების ეტაპზე ეს თავისუფალი გადაადგილება გაგრძელდება, რაც მოსალოდნელია ორივე სახეობის შემთხვევაში.

**თავიდან აცილება:** ამ სახეობებზე (მურა დათვი და ფოცხვერი) ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად განხორციელდება შემდეგი ღონისძიებები:

მშენებლობის ეტაპზე ყველა თხრილი, როდესაც სამუშაოები არ მიმდინარეობს, შემოიფარგლება მესრით, ცხოველების მხრიდან ხელმისაწვდომობის პრევენციისთვის, ან ფიცრებით დაიფარება, თუ საკმარისად მცირეა. ეს ღონისძიებები თავიდან აგვაცილებს ველური ცხოველების თხრილში შეღწევისაგან.

მშენებლობის პერიოდში მუშები იცხოვრებენ ბახვისწყლის ხეობაში განთავსებულ ბანაკში. უმართავმა ნარჩენებმა შეიძლება მიიზიდოს მურა დათვი. მშენებლობისა და ოპერირების ეტაპზე შემუშავდება ნარჩენების მართვის გეგმა, სადაც ასახული იქნება ველური ცხოველებისთვის (მურა დათვი, ფოცხვერი და სხვა) სასაწყობე ფართობების ხელმისაწვდომობის თავიდან აცილება.

ამკრძალავი პროექტის თანამშრომლების მიერ ყველა სახის ნადირობა მშენებლობის ეტაპზე.

რადგან ეს სახეობები ხშირ შემთხვევაში ღამით უფრო აქტიურები არიან, დამატებითი ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად ნებისმიერი სამუშაო, რომლის შესასრულებლად საჭიროა მძიმე ტექნიკა, მცენარეულობის ან მიწის მოცილება, ღამით არ განხორციელდება (მზის ჩასვლიდან მზის ამოსვლამდე).

უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო დერეფანში განხორციელებული საველე კვლევებისას, გამოვლინდა, რომ უშუალოდ საპროექტო დერეფანში მისთვის საბინადრო გარემო არ გვხვდება და ჰიბერნაციის პერიოდში ფიზიკურად ვერ მოხდება ინდივიდის ან ბუნაგის დაზიანება (შანსი მინიმალურია) ასევე არ გვხვდება ფოცხვერისთვის საბინადროდ ხელსაყრელი ჰაბიტატები (საველე კვლევებისას სრულად იქნა გამოკვლეული სადაწნეო მილსადენის დერეფანი, სადაც აღნიშნული სახეობების ბუნაგები ან/და საბინადროდ ხელსაყრელი ადგილები არ გამოვლენილა), ისინი ტერიტორიას იყენებენ, როგორც სამიგრაციო და საკვების მოსაპოვებელ დერეფანად.

ორივე სახეობას ახასიათებს საკმაოდ დიდი სამოქმედო არეალი, მაგ: დათვის შემთხვევაში: მამრის საბინადრო ტერიტორია 200/2000კმ<sup>2</sup>, მდედრისთვის 100/1000კმ<sup>2</sup>. ფოცხვერის შემთხვევაში: საბინადრო არეალი მამრებისთვის მერყეობს 100-1000კმ<sup>2</sup>, მდედრებისთვის 100-500კმ<sup>2</sup>-მდე, შესაბამისად საპროექტო ზონაში ისინი დაბალი სიმჭიდროვით უნდა იყვნენ წარმოდგენილნი.

აღნიშნული შემარბილებელი ღონისძიება განსაკუთრებით დათვის შემთხვევაში არის დამატებითი დაზღვევითი ღონისძიება, რადგან მინიმალური ზემოქმედება მოხდეს მათზე, თუნდაც ხმაურის და სხვადასხვა შემაწუხებელი ფაქტორების მხრივ.

მშენებლობისას ხეობაში დროებით დაკარგული ჰაბიტატის მოკლე დროში აღდგენითი სამუშაოები (იგივე სახეობის ხეების დარგვა) დადებითად იმოქმედებს, როგორც ამ სახეობებზე ასევე ფაუნის სხვა წარმომადგენლებზეც.

**შერბილება:** უშუალოდ მურა დათვთან ან ფოცხვერთან დაკავშირებით შემარბილებელი ღონისძიებები შემოთავაზებული არ არის, თუმცა, ამ სახეობებისთვის გრძელვადიან პერიოდში სასარგებლო იქნება დროებით დაკარგული ჰაბიტატის აღდგენა, ისევე როგორც ფაუნის სხვა მრავალი წარმომადგენლისთვის

**მონიტორინგი:** შემოთავაზებული არ არის ამ ორი სახეობის მიზნობრივი მონიტორინგი, თუმცა, შეგროვდება ყველა შემთხვევითი დაფიქსირება, ყოველწლიურად მომზადდება წლიური ანგარიში, სადაც აისახება ყველა ჩანაწერი.

**კომპენსაცია:** საგანმანათლებლო პაკეტის ფარგლებში გარემოსდაცვითი ცნობიერების სწავლებაში აისახება მგლის, ფოცხვერისა და მურა დათვის ჰაბიტატების დაცვის წახალისება, ისევე როგორც ამ სახეობებზე ნადირობის ნაცვლად მათი დაცვის სარგებლიანობა.

**საბოლოო შედეგი:** მიჩნეულია, რომ ამ სახეობებზე პროექტის ზემოქმედება დროებითი და შეზღუდული იქნება იმის გამო, რომ ისინი დიდ ტერიტორიას იკავებენ. თავიდან აცილების ღონისძიებების განხორციელების შედეგად მიიღწევა ბიომრავალფეროვნების ნულოვანი დანაკარგი პროექტის მშენებლობისა და ოპერირების ეტაპებზე. საკომპენსაციო ღონისძიებები, გრძელვადიან პერიოდში, იმედია შეამცირებს ამ სახეობებზე ნადირობის ზეწოლას, რაც გამოიწვევს საბოლოო წმინდა მატების მიღწევას.

#### 5.2.4.4.2.6 პონტური მემინდვრია - *Clethrionomys glareolus*

მღრღნელი ზაზუნასებრთა ოჯახისა. მცირე ზომის მემინდვრიაა, სხეულის სიგრძე 11,2 სმ-მდეა, კუდის - 6 სმ-მდე. ზურგი სხვადასხვა ელფერით ყავისფერ-ჟანგისფერია; მუცელი ბაცი რუხია. კუდი მკაფიოდ ორფეროვანია: მისი ზედა მხარე მუქია, ქვედა მხარე მოთეთრო, მოკლე ბეწვითაა

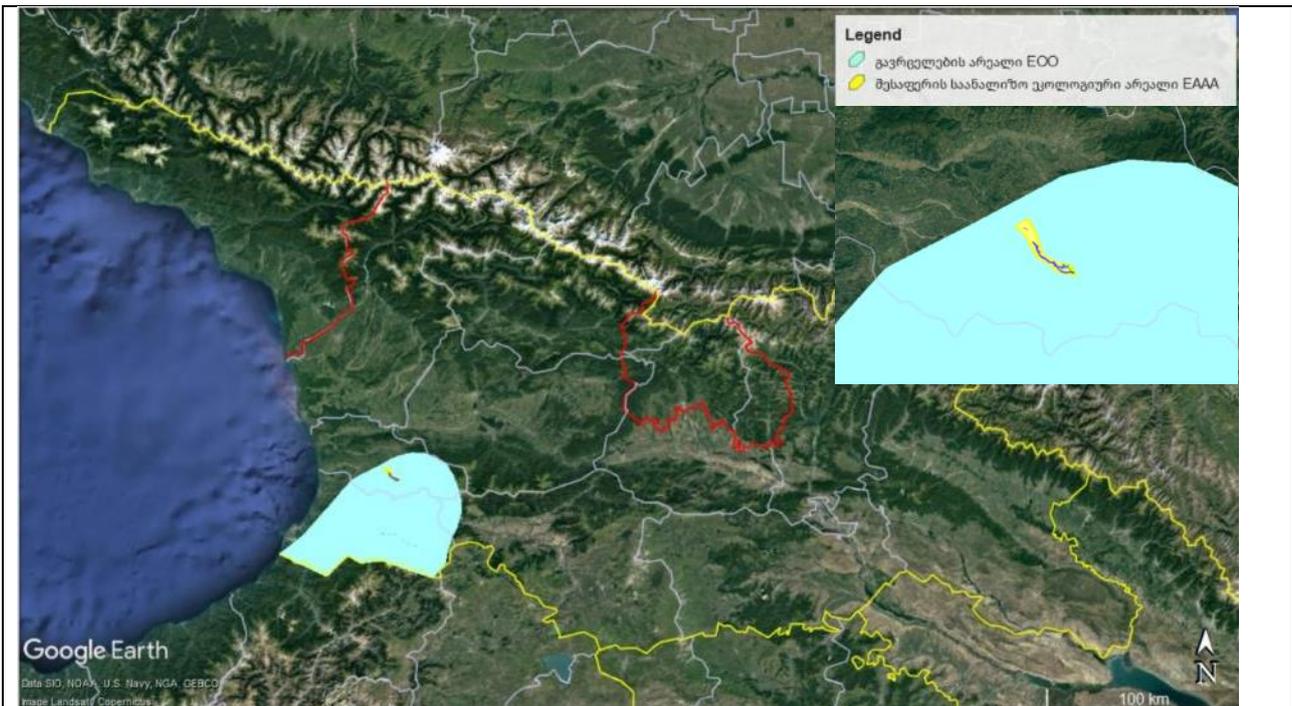
დაფარული და მის ქვეშ ჩანს ქერცლოვანი კანი. ფეხები შავია. გავრცელებულია ევროპაში, აზიაში, კავკასიაში; საქართველოში გავრცელებულია გურია-აჭარის ქედზე, ზღვის დონიდან 1600 მ სიმაღლემდე. ბინადრობს ფოთლოვან და წიწვოვან ტყეებში, მაღალი ბალახით დაფარულ ველობებზე. შემოდგომით და ზამთრობით გვხვდება თივის ბულულებში და ნაგებობებში. იკვებება უმთავრესად ბალახოვანი მცენარეების მწვანე ნაწილებით და თესლებით; ჭამს აგრეთვე ხეების ქერქს, კვირტებს, სოკოებს, ლიქენებს. ბუდეს იკეთებს მოკლე და ვრცელ სოროში, რომელსაც რამდენიმე გამოსასვლელი ხვრელი აქვს. მრავლდება წელიწადში 3-4-ჯერ: თითოეულ ჯერზე შობს 2-5 ნაშიერს. აზიანებს ტყის ახალგაზრდა ნარგავებს, ტყის ჯიშთა სანერგებს, ხეხილის ბაღებს, პროდუქტების მარაგს.

ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ საკვლევ რეგიონში სახეობა ბინადრობს, მაგრამ საველე კვლევისას ვერ მოხერხდა მისი დაფიქსირება. ასევე არ გვხვდება მისთვის მკვეთრად დამახასიათებელი ჰაბიტატები (მაღალი ბალახით დაფარულ ველობები), თუმცა მისი გავრცელების არეალიდან გამომდინარე ვერ გამოვრიცხავთ საპროექტო ზონაში მის არსებობას

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება**

ამ სახეობის ანალიზისათვის შესაფერისი ეკოლოგიური არეალის ( EAAA-ს) ფართობია 9.74 კმ<sup>2</sup>, სახეობის გავრცელების ფართობია 3462 კმ<sup>2</sup> შესაბამისად მარტივი წრფივი კალკულაციის საფუძველზე, 0.28%-ს შეადგენს,  $9.74 \div 3462 \times 100 = 0.28\%$  აღნიშნულის გათვალისწინებით, მას არ შეუძლია სახეობის გლობალური პოპულაციის  $\geq 0.5\%$ -ისთვის საარსებო გარემოს უზრუნველყოფა. აღნიშნული ტერიტორია არ წარმოადგენს სახეობისთვის კრიტიკულ ჰაბიტატს.

**რუკა 5.2.4.4.2.6.1.** პონტური მემინდვრიას ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი



გავრცელების არეალი



**შენიშვნა:** მეტი სიზუსტისათვის აღებულია, მხოლოდ საქართველოს ტერიტორიაზე მისი გავრცელების ფართობი.

**5.2.4.4.2.7 ღამურების სახეობები - ჯგუფი**

**ინფორმაცია სახეობის შესახებ**

ღამურების კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ სახეობების რაოდენობა მცირდება ზღვის დონიდან სიმაღლის ზრდასთან ერთად. ამიტომ, მართალია, სოფელ უკანავაში ღამურის ჩვიდმეტი სახეობა დაფიქსირდა, მაგრამ ბახვი 2ა-ს წყალმიმდების ადგილზე მხოლოდ სამი სახეობა დაფიქსირდა. საქართველოში გავრცელებული ღამურები ცნობილია, როგორც მწერიჭამია ხელფრთიანები. აქტიურ პერიოდში, მარტი/აპრილიდან ოქტომბერ/ნოემბრამდე, სიმაღლის მიხედვით, ღამურები იკვებებიან მწერებით, მათ მიერ შერჩეული ჰაბიტატის მიხედვით, ხშირ შემთხვევაში ტყისპირები და განაკაფები, ბაღებისა და ფერმების შემოგარენი ან ღია ჰაბიტატები წრფივი მახასიათებლებით, როგორცაა მაგალითად ცოცხალი ღობე ან ხეების ზოლი და გუბურები ან ნაკადულები. ღამურების სახეობები, როგორც ჯგუფი უპირატესობას ანიჭებენ გარკვეულ ჰაბიტატს, თუმცა უმეტესობა ზაფხულის თვეებში ბინადრობს ხეებზე, სახლებში ან მღვიმეებში და ივნისში/ივლისში შობენ ერთადერთ ნაშიერს. ჰიბერნაციის პერიოდში ღამურები ეძებენ სტაბილური ტემპერატურის მქონე ტერიტორიას, რომელიც 0°C-ზე მნიშვნელოვნად ქვემოთ არ ჩამოდის.

მართალია, საქართველოში ღამურების სახეობებს სხვადასხვა დონის საკონსერვაციო სტატუსი აქვთ, მაგრამ ყველა სახეობა შედარებით ფართოდაა გავრცელებული ევროპაში. შეზღუდული მონაცემებია ხელმისაწვდომი ღამურების ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით, განაწილების შესახებ. თუმცა, ისინი ადაპტირებადი და შემგუებლები არიან, ამიტომ თუ შესაფერისი ამინდია და მათი მსხვერპლი (მწერები) ხელმისაწვდომია, მაშინ ისინი ზღვის დონიდან დიდ სიმაღლეზეც ვრცელდებიან საკვების გამო. ხელმისაწვდომი მონაცემები გვიჩვენებს, რომ Rhinolophus-ს სახეობა 1 000 მ სიმაღლეზე ქვემოთ არის გავრცელებული, მაშინ როდესაც ყველა დანარჩენი სახეობა დაახლოებით 1 800 მეტრ სიმაღლემდეა გავრცელებული და იშვიათ შემთხვევაში ზოგიერთი სახეობა, მაგ., *Pipistrellus pipistrellus* 2 000 მეტრის ზევითაც ვრცელდება (Benda, et al., 2016).

**ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალის განსაზღვრა:** ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი მოიცავს ღამურების სამ სახეობას: მეჭელის ცხვირნალა *Rhinolophus mehelyi*, გიგანტური მეღამურა *Nyctalus lasiopterus* და ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი *Miniopterus schreibersii*, რომელთაგან საქართველოს წითელი ნუსხით მხოლოდ მეჭელის ცხვირნალა *Rhinolophus mehelyi* არის დაცული (VU- მოწყვლადის სტატუსით), ხოლო IUCN-ით 3 სახეობას მინიჭებული აქვს სტატუსი -VU-მოწყვლადი, შესაბამისად განიხილება მათი გლობალური გავრცელების არეალები.

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება:** საბაზისო მდგომარეობის შესწავლისას გამოვლენილი ყველა სახეობა, რომლებიც არ დაფიქსირებულა, მაგრამ მოსალოდნელია, რომ არსებობენ,

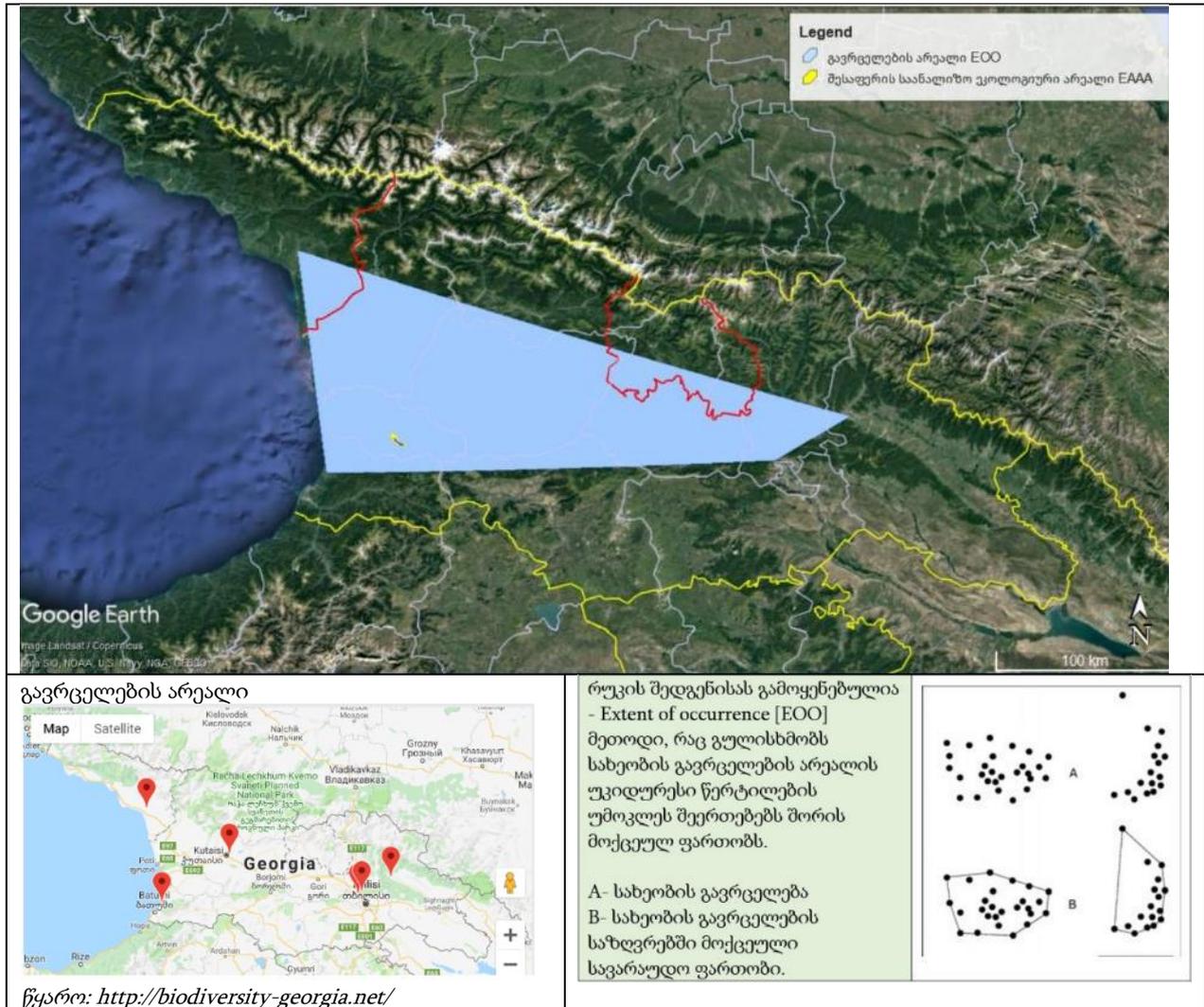
შეფასებულია, როგორც LC, NT ან VU სტატუსის მქონე IUCN-ისა და საქართველოს წითელ ნუსხებში. შედეგად, კრიტიკული ჰაბიტატის განპირობებისთვის საჭიროა, რომ ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალიმასაარსებო გარემო უზრუნველყოს IUCN-ის წითელ ნუსხაში მოწყვლადის კატეგორიაში შეტანილი ღამურის ერთი ან მეტი სახეობის გლობალურად მნიშვნელოვან კონცენტრაციას, რომლის დაკარგვა გამოიწვევს IUCN-ის წითელი ნუსხის სტატუსის შეცვლას EN-ით ან CR-ით, და ამგვარად, დააკმაყოფილებს C1-ში მოცემულ ზღვრებს, რომლებიც ზემოთ არის აღწერილი. ევროპული ღამურების სახეობების გავრცელების შეზღუდულ არეალის (EOO) ზომის გამო, რაც გაცილებით მეტია, ვიდრე აქ შეფასებული ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი (1 960.87 კმ<sup>2</sup>), მიჩნეულ იქნა, რომ ეს ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი ვერ აკმაყოფილებს კრიტიკული ჰაბიტატის ზღვრებს ღამურის სახეობებთან მიმართებით და შესაბამისად არ წარმოადგენს კრიტიკულ ჰაბიტატს.

მხოლოდ ეროვნული მასშტაბით გავრცელების ფართობებიდან გამომდინარე არ წარმოადგენს ტერიტორია კრიტიკულ ჰაბიტატს არცერთი სახეობის შემთხვევაში.

**მეჭელის ცხვირნალა (*Rhinolophus mehelyi*)** - ხელფრთიანების სახეობა ცხვირნალისებრთა ოჯახისა. გავრცელებულია აღმოსავლეთ ევროპაში და ახლო აღმოსავლეთში. დამახასიათებელია საშუალო ზომა, ფერმკრთალი ტუჩები და მონაცისფრო-მოყავისფრო ყურები. ბეწვი შედარებით ხშირია, მონაცისფრო-მოთეთრო ფერისაა. მუცლის ბეწვი თითქმის მთლინად თეთრია, ხოლო ზურგისა მონაცისფრო-მოყავისფრო. მკვეთრად არის გამოყოფილი ზურგისა და მუცლის მხარეები. სხეულის სიგრძე 5,5-6,4 სმ, წონა 10-18 გრ. ფრთების შლილი 33-34 სმ. გამოქვაბულების ბინადარია, უპირატესობას ანიჭებს კირქვიან ადგილებს, იქ სადაც წყალია. მსხვერპლს იჭერს დაბლა მიწაზე, აგრეთვე ბუჩქებსა და ხეებზე. წყვილებიან აგვისტო-შუა სექტემბერში, მშობიარობს ივნისი-შუა ივლისის თვეში. იზამთრებენ მღვიმეებში ან გამოქვაბულებში, ასევე გვირაბებში, შობენ 1 ნაშიერს. იკვებებიან უმთავრესად მწერებით. ფრენისას და ნადირობისას იყენებენ ექოლოკაციას, ძირითადად ნადირობენ ღამით ხეებით და ბუჩქებით ხშირ ადგილებში. სტატუსი RLG- [VU], IUCN-[VU]

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება:** ამ სახეობის ანალიზისათვის შესაფერისი ეკოლოგიური არეალის (EAAA-ს) ფართობია 11 კმ<sup>2</sup>, სახეობის გავრცელების ფართობია 20797 კმ<sup>2</sup> შესაბამისად მარტივი წრფივი კალკულაციის საფუძველზე,  $0.05\% -ს$  შეადგენს,  $11 \div 20797 \times 100 = 0.05\%$  აღნიშნულის გათვალისწინებით, ტერიტორია არ წარმოადგენს სახეობისთვის კრიტიკულ ჰაბიტატს.

რუკა 5.2.4.4.2.7.1. მეჭელის ცხვირნალას სათანადო საანალიზო არეალი

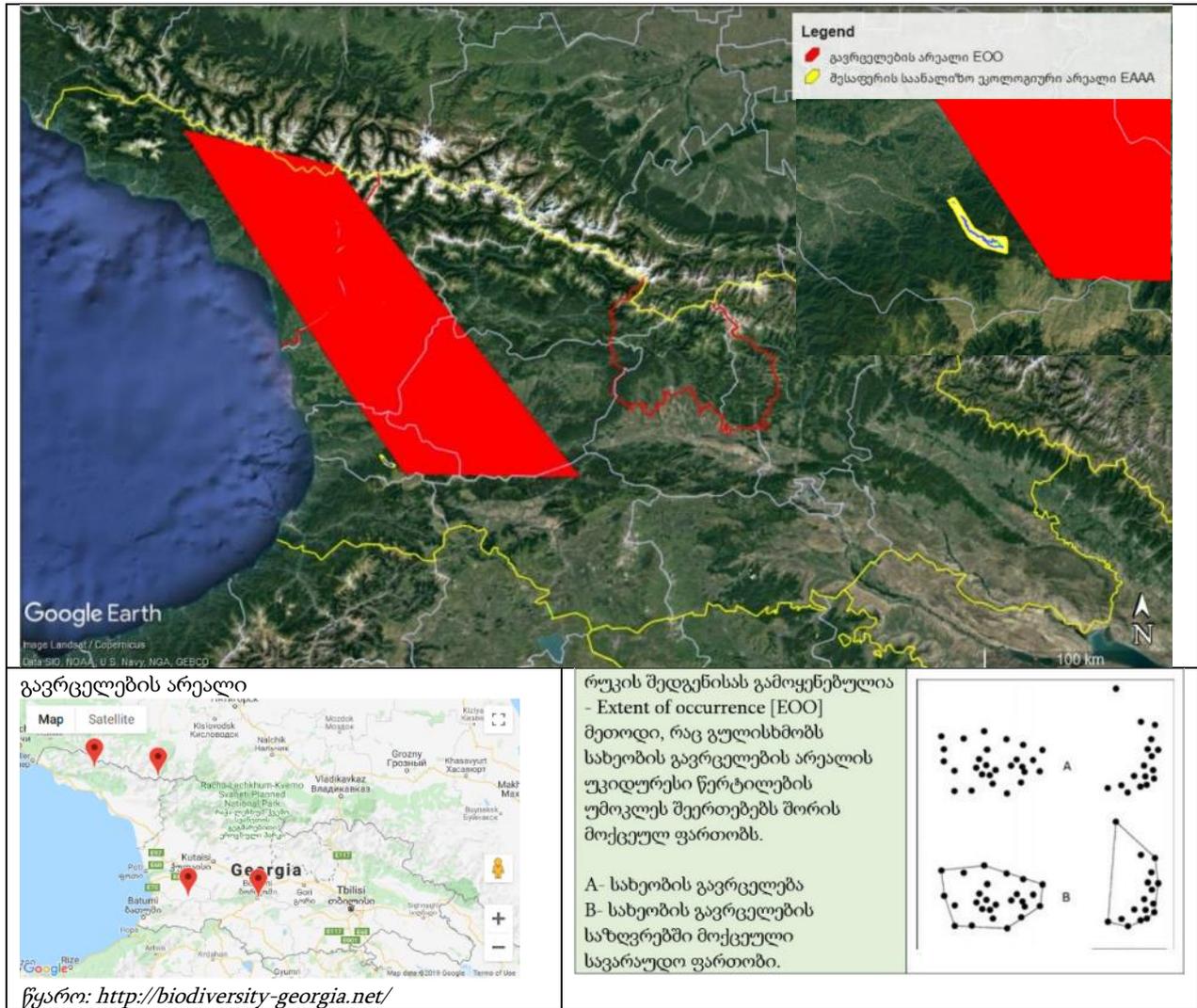


**გიგანტური მელამურა (*Nyctalus lasiopterus*)** - მუშუმწოვრების გვარის დამურასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი. სხეულის ზომით ევროპაში გავრცელებულ დამურებში ყველაზე დიდია, მისი ფრთების სიგრძე 410-460 მმ-ია, ყურები ფართოა, ბეწვი მკვრივი, გრძელი და მოწითალო ყავისფერია. მისი წვრილი ფრთები საშუალებას იძლევა იფრინოს სწრაფად, ასევე მაღალ სიმაღლეებზე. გავრცელებულია ფოთლოვან ტყეებში. სახეობა ცხოვრობს კოლონიებად ხის ფულურობებში. იკვებებიან უმთავრესად ხოჭოებით, მიგრაციებისას ზოგჯერ მცირე ზომის ფრინველებით. მავნე მწერების განადგურებით სარგებლობა მოაქვთ. სტატუსი RLG- [-], IUCN- [Global-VU, Europe-DD]

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება**

ამ სახეობის ანალიზისათვის შესაფერისი ეკოლოგიური არეალის ( EAAA-ს) ფართობია 11,2 კმ<sup>2</sup>, სახეობის გავრცელების ფართობია 12697 კმ<sup>2</sup> შესაბამისად მარტივი წრფივი კალკულაციის საფუძველზე, 0.088%-ს შეადგენს,  $11.2 \div 12697 \times 100 = 0.088\%$  აღნიშნულის გათვალისწინებით, ტერიტორია არ წარმოადგენს სახეობისთვის კრიტიკულ ჰაბიტატს.

რუკა 5.2.4.4.2.7.2. გიგანტური მელამურას სათანადო საანალიზო არეალი

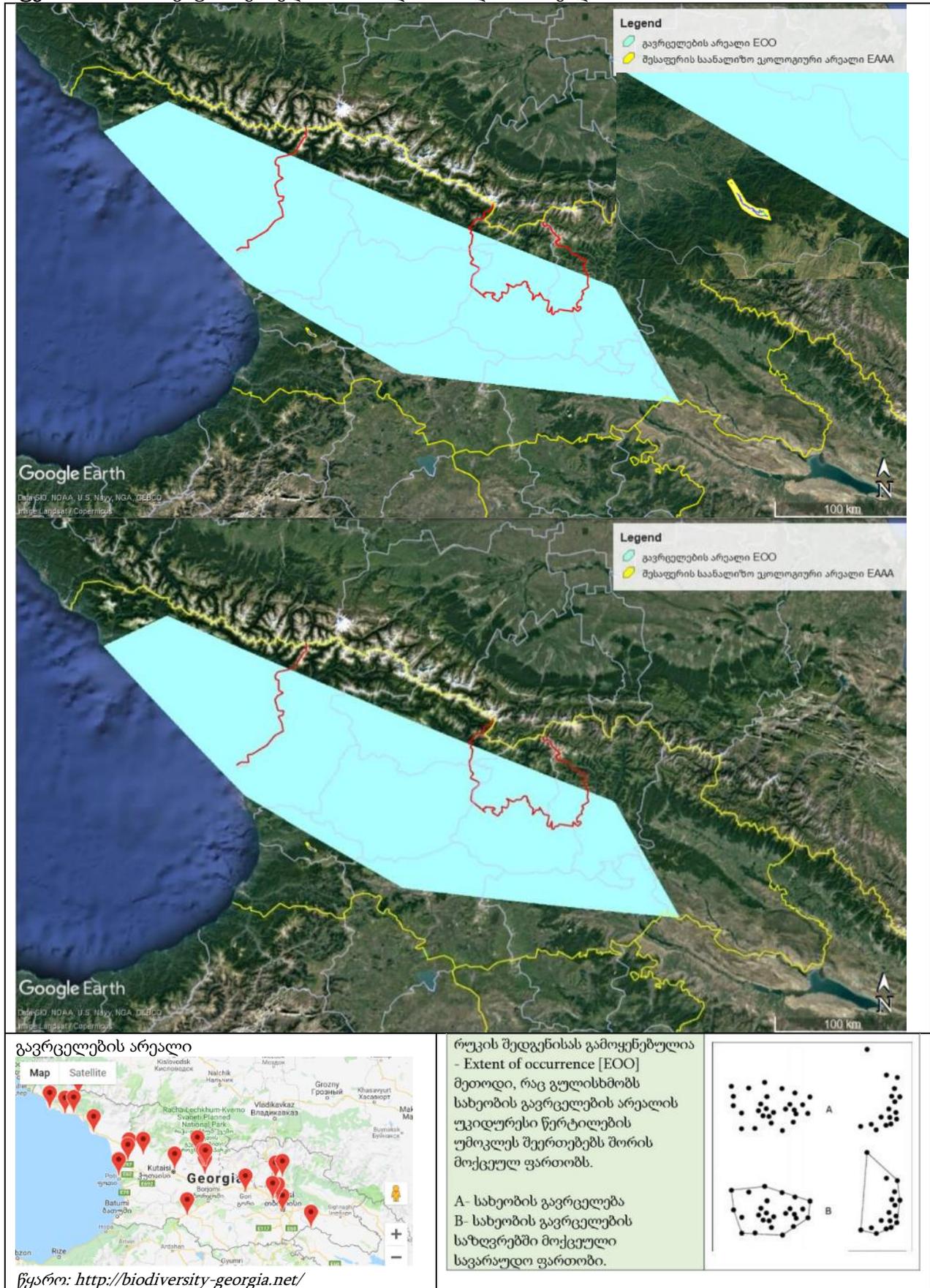


**ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი *Miniopterus schreibersii*** - სხეულის სიგრძე აქვს 52-დან 63 მმ-მდე, კუდი სიგრძე 50-დან 60 მმ-მდე, და წინამხარი 42-დან 48 მმ-მდე. მისი ფერი მერყეობს ნაცრისფერიდან მოყვითალო ყავისფერამდე (Grzimek, 1990), წვეილდებიან შემოდგომაზე, ნაშიერს შობს გვიან გაზაფხულზე ან ზაფხულში, ცხოვრობენ მღვიმეებში ან გამოქვაბულებში, შობენ 1-2 ნაშიერს. არიან მიგრირებადი სახეობები, იკვებებიან მცირე ხოჭოებით და მწერებით. დაფრინავენ 10-დან 20 მეტრის სიმაღლეზე, ფრენისას და ნადირობისას იყენებენ ექოლოკაციას. სტატუსი RLG- [-], IUCN-[NT]

**კრიტიკული ჰაბიტატის შეფასება**

ამ სახეობის ანალიზისათვის შესაფერისი ეკოლოგიური არეალის ( EAAA-ს) ფართობია 10.4 კმ<sup>2</sup>, სახეობის გავრცელების ფართობია 36856 კმ<sup>2</sup> შესაბამისად მარტივი წრფივი კალკულაციის საფუძველზე, 0.02%-ს შეადგენს,  $10.4 \div 36856 \times 100 = 0.02\%$  აღნიშნულის გათვალისწინებით, ტერიტორია არ წარმოადგენს სახეობისთვის კრიტიკულ ჰაბიტატს.

რუკა 5.2.4.4.2.7.3. ჩვ. ფრთაგრძელის სათანადო საანალიზო არეალი



მახასიათებლის რისკი: პროექტის მშენებლობის ეტაპზე მოიჭრება ხეები და მოცილდება სატრანსპორტო მილსადენებისა და ახალი გზის/მილსადენის გასხვისების ზოლს, ისევე როგორც

ძალური კვანძისა და წყალმიმღების ტერიტორიას. ორივე წყალმიმღების შეგუბება პატარა იქნება და თუ ხეების მოჭრა საჭირო იქნება, ეს შეზღუდულ ფართობზე განხორციელდება. ღამურების კვლევისას არ გამოვლენილა რაიმე მნიშვნელოვანი ჰიბერნაციის ადგილები (არავითარი მღვიმე ან გვირაბი არ გამოვლენილა), ამიტომ, ნაკლებად სავარაუდოა, რომ ადგილი ჰქონდეს მნიშვნელოვანი ჰიბერნაციის ადგილის დაკარგვას.

შემარბილებელი ღონისძიებების გარეშე ხეების მოჭრამ და მოცილებამ (განსაკუთრებით ღამურების დედობის სეზონზე) შეიძლება უარყოფითი ზემოქმედება მოახდინოს ხეებზე მცხოვრებ სახეობებზე.

უფრო ფართო ტერიტორიაზე საკვებისა და დასასვენებელი ადგილების სიუხვის გამო 19.65 ჰა ტყის ჰაბიტატის დაკარგვა მოსალოდნელი არ არის, რომ რისკს წარმოადგენდეს ღამურების სახეობებისთვის. გზების დაგების შედეგად ტყის გარკვეული ჰაბიტატების გახსნამ შეიძლება მცირე დადებითი ზემოქმედება მოახდინოს წრფივი (ტყისპირი) ჰაბიტატის გაზრდით.

ოპერირების დროს ორი მცირე შეგუბება შეიძლება შესაფერისი აღმოჩნდეს ღამურების საკვების მოპოვების ჰაბიტატის თვალსაზრისით, რადგან წყლის ჰაბიტატები ხშირად ასოცირდება უხერხემლო ცხოველების (მფრინავი მწერები) პროდუქტიულობასთან, რამაც შეიძლება დადებითი გავლენა მოახდინოს ღამურის სახეობებზე ხელმისაწვდომი საკვები ჰაბიტატის სიმდიდრის თვალსაზრისით.

მშენებლობისა და ოპერირების ეტაპებზე სინათლის მსუბუქმა გაჟონვამ შეიძლება ხელი შეუშალოს ღამურების მიერ საკვების მოპოვებას განათებულ ტერიტორიაზე. თუ სინათლე ხეებს ანათებს, ეს, სავარაუდოდ, ხელს შეუშლის ღამურების განათებული ტერიტორიის მახლობელ ხეებზე დასვენებას.

**თავიდან აცილება:** მართალია, საკვლევ ტერიტორიაზე ღამურების დასასვენებელი ხეების კონკრეტული კვლევა არ ჩატარებულა, მაგრამ პრაქტიკული თვალსაზრისით ასეთი კონკრეტული კვლევების ჩატარება რეკომენდებული არ არის ხეების მოჭრამდე. საჭიროა წინდახედულობის გამოჩენა და მშენებლობის ეტაპზე დიდ ნაპრალებიანი ან ფულუროებიანი ხეების მოჭრის შემთხვევაში, თუ არსებობს ეჭვი, რომ ეს ღამურების დასასვენებელი ადგილი იყო, საჭიროა ამ ხის ღამით ადგილზე დატოვება, რათა თუ ღამურები არიან, მათ შეძლონ სიბნელეში გაფრენა.

ფრინველებზე ზემოქმედების თავიდან აცილების ფარგლებში ხეები არ მოიჭრება ფრინველების ბუდობის სეზონზე, გარდა იმ შემთხვევისა, თუ შესაბამისად კვალიფიცირებული ორნითოლოგი დაადასტურებს, რომ ხეზე ბუდეები არ არსებობს. ეს სასარგებლო იქნება ღამურებისთვისაც, რადგან ამ პერიოდში ხის ჭრის შემცირება ღამურების საბუდრებსა და დასასვენებელ ადგილებსაც დაიცავს, თუ ასეთი არსებობს მოსაჭრელ ხეზე. ღამურის მაკეობის პერიოდი ივნისიდან ივლისამდეა (ჩათვლით).

მშენებლობისა და ოპერირების ეტაპებზე ღამურების საკვების მოპოვებასა და დასვენებაში ხელის შეშლის თავიდან ასაცილებლად, უსაფრთხოებისა და სხვა მუდმივი განათება ქვემოთ იქნება მიმართული, სამუშაო ტერიტორიისკენ, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს ხეების და ტყის განათება. განათება გამოყენებული იქნება მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში და მთელი ღამის განმავლობაში არ იქნება ჩართული, გარდა ისეთი შემთხვევებისა, როდესაც ეს საჭიროა ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების მიზნებისთვის. გამოყენებული იქნება დროის ტაიმერიანი ჩამრთველები და მოძრაობაზე გააქტიურების კონტროლი.

**შერბილება:** ღამურის დასასვენებელი ჰაბიტატის პოტენციური დაკარგვის შესარბილებლად გამოკვლეული იქნება ორივე ძალური კვანძის შენობაში ღამურების დასასვენებელი ადგილის შექმნის შესაძლებლობა. მსგავსი დასასვენებელი შეიძლება შეიქმნას ათი ხის ღამურის ყუთის შენობის მიმდებარე ტერიტორიაზე განთავსებით. (სხვადასხვა მხრიდან) ან შენობის

სტრუქტურაში დასასვენებლის შესასვლელის გაკეთებით, მაგალითად ფულურო აგურები ან ბლოკები გარედან მცირე შესასვლელით.

ამასთან, დამატებით ორმოცდაათი ღამურის ყუთი განთავსდება 2ა-ს წყალმიმღებსა და 2ბ-ს ძალურ კვანძს შორის გზის გასწვრივ ხეებზე. აუცილებელი არ არის მათი ერთბაშად მოწყობა, პროექტის მიზანი შეიძლება იყოს წელიწადში 10 ღამურის ყუთის განთავსება ხუთი წლის განმავლობაში.

ჰაბიტატის დაკარგვის საკომპენსაციოდ მშენებლობის დასრულების შემდეგ განხორციელდება ყველა დროებითი სამუშაო ტერიტორიაზე ადგილობრივი ჯიშის მცენარეების დარგვა რაც გარკვეული დროის შემდეგ, როდესაც ხე გაიზრდება, ღამურებსაც მოუტანს სარგებელს, კონკრეტულ მონაკვეთებზე საიდანაც მოხდება ხე-მცენარეულობის ამოღება, ჰაბიტატის კარგვის თავიდან ასაცილებლად დაირგვება იგივე სახეობის ხეები, რისი განხორციელებაც იგეგმება 40 ჰა ფართობის ტერიტორიაზე, შესაბამისი ლოკაციის შეთანხმება მოხდება ეროვნული სატყეო სააგენტოს შესაბამის დეპარტამენტებთან. მოცემული შემარბილებელი ღონისძიება გატარდება იმისათვის, რათა მოკლე დროში მოხდეს ზემოქმედებამდე არსებული ჰაბიტატის აღდგენა.

აღსანიშნავია, რომ ახლად აღდგენილი ჰაბიტატი არ იქნება საბინადროდ ხელსაყრელი მყისიერად, რადგან მოითხოვს გარკვეულ დროს, მაგრამ შესაძლებელია ღამურა მისგან სარგებლობდეს და იყენებდეს მას, როგორც საკვების მოსაპოვებელ არეალად (საქართველოში გავრცელებული ღამურები ძირითადად იკვებებიან მწერებით და უხერხემლოებით, რომელთა დიდი ნაწილი ტყის და მასთან ასოცირებული ფორმებია). ახლად გაშენებული ტყის ჰაბიტატი ღამურებისათვის საკვების მოპოვების ადგილად შესაძლებელია ინტენსიურად იქნას გამოყენებული დაახლოებით 3-5 წლის შემდეგ. რაც შეეხება საბინადრო ჰაბიტატების შექმნას, ეს ხანგძლივი პროცესია და ამ მხრივ სარგებელი შეიძლება დადგეს რამდენიმე ათეული წლის შემდეგ.

ასევე აღსანიშნავია რომ პროექტის განმახორციელებელი კომპანია გეგმავს 50 ღამურის ყუთის დამონტაჟებას ელექტროსადგურსა და წყალმიმღებს შორის გზის მიმდებარე ტერიტორიებზე. ღამურები მოცემულ ყუთებს გამოიყენებენ, როგორც საარსებო საშუალებას.

**კომპენსაცია:** ღამურებთან მიმართებით კომპენსაცია რეკომენდებული არ არის.

**საბოლოო შედეგი:** მართალია, გარკვეული ჰაბიტატი დაიკარგება, მაგრამ მოსალოდნელია, რომ აღნიშნულს შეზღუდული, მცირე ზემოქმედება ექნება ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში ღამურის სახეობებზე. მიიჩნევა, რომ სანაცვლო დასვენების ადგილების შექმნა, გზების გასწვრივ დამატებითი ტყის საკვები ჰაბიტატის შექმნასთან ერთად, გამოიწვევს ღამურების სახეობებთან მიმართებში ნულოვანი დანაკარგის მიღწევას, კერძოდ ნულოვანი დანაკარგის მისაღწევად მიღებული იქნება შემდეგი ზომები - ხეების მოჭრამდე განხორციელდება მათი დათვალიერება, მშენებლობის ეტაპზე დიდ ნაპრალებიანი ან ფულუროებიანი ხეების დაფიქსირების შემთხვევაში, თუ არსებობს ეჭვი, რომ ეს ღამურების დასასვენებელი ადგილი იყო, საჭიროა ამ ხის ღამით ადგილზე დატოვება, რათა თუ ღამურები არიან, მათ შეძლონ სიბნელეში გაფრენა.

ფრინველებზე ზემოქმედების თავიდან აცილების ფარგლებში ხეები არ მოიჭრება ფრინველების ბუდობის სეზონზე, გარდა იმ შემთხვევისა, თუ შესაბამისად კვალიფიცირებული ორნითოლოგი დაადასტურებს, რომ ხეზე ბუდეები არ არსებობს. ეს სასარგებლო იქნება ღამურებისთვისაც, რადგან ამ პერიოდში ხის ჭრის შემცირება ღამურების საბუდრებსა და დასასვენებელ ადგილებსაც დაიცავს, თუ ასეთი არსებობს მოსაჭრელ ხეზე. ღამურის მკვლელობის პერიოდი ივნისიდან ივლისამდეა (ჩათვლით).

მშენებლობისა და ოპერირების ეტაპებზე ღამურების საკვების მოპოვებასა და დასვენებაში ხელის შეშლის თავიდან ასაცილებლად, უსაფრთხოებისა და სხვა სახის მუდმივი განათება ქვემოთ იქნება მიმართული, სამუშაო ტერიტორიისკენ, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს ხეების და ტყის

განათება. განათება გამოყენებული იქნება მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში და მთელი ღამის განმავლობაში არ იქნება ჩართული, გარდა ისეთი შემთხვევებისა, როდესაც ეს საჭიროა ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების მიზნებისთვის. გამოყენებული იქნება დროის ტაიმერიანი ჩამრთველები და მოძრაობაზე გააქტიურების კონტროლი.

ღამურის დასასვენებელი ჰაბიტატის პოტენციური დაკარგვის შესარბილებლად გამოკვლეული იქნება ძალური კვანძის შენობაში ღამურების დასასვენებელი ადგილის შექმნის შესაძლებლობა. მსგავსი დასასვენებელი შეიძლება შეიქმნას ათი ხის ღამურის ყუთის შენობის გარე ნაწილზე დამაგრებით (სხვადასხვა მხრიდან) ან შენობის სტრუქტურაში დასასვენებელის შესასვლელის გაკეთებით, მაგალითად ფულურო აგურები ან ბლოკები გარედან მცირე შესასვლელით.

ამასთან, დამატებით ორმოცდაათი ღამურის ყუთი განთავსდება ძალური კვანძიდან წყალმიმღებამდე გზის გასწვრივ ხეებზე.

ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმა ადგენს ქმედებებს ღამურების ყუთების უზრუნველყოფასთან დაკავშირებით:

10 ღამურის ყუთი დამონტაჟდება ელექტროსადგურის შენობის მიმდებარე ტერიტორიაზე . კიდევ 50 ღამურის ყუთი უნდა განთავსდეს ხეებზე ელექტროსადგურსა და წყალმიმღების ადგილს შორის გზის გასწვრივ.

როდესაც მოხდება ხელოვნურ ბუდეებსა და ღამურის საბუდრების განლაგება ყველა წერტილი მონიშნება GPS-ით და რუკაზე აისახება. წელიწადში ერთხელ გარემოსდაცვითი ოფიცერი შეამოწმებს თითოეულ ყუთს (ზოგადად, შემოდგომით); დაათვალიერებს დაზიანების ადგილებს, რათა შეკეთდეს/გამოიცვალოს ისინი საჭიროებისას ამ ობიექტის მთელი სასარგებლო მომსახურების პერიოდში

#### 5.2.4.4.2.8 C2: ენდემური და გავრცელების შეზღუდული არეალის სახეობები

C2: ენდემური სახეობებისთვის მნიშვნელოვანი არეალი, სადაც შეზღუდული არეალი გულისხმობს შემთხვევების შეზღუდულ მოხდენას (EOO). ეს ზღვრები შემდეგნაირად იყოფა:

ა) ხმელეთის ხერხემლიანებისა და მცენარეებისთვის, შეზღუდული გავრცელების არეალის სახეობები განისაზღვრება, როგორც სახეობები, რომელთა გავრცელების შეზღუდულ არეალი (EOO) 50 000 კმ<sup>2</sup>-ზე ნაკლებია.

ბ) საზღვაო სისტემებისთვის შეზღუდული გავრცელების არეალის სახეობებზე პირობითად მიიჩნევა სახეობები, რომელთა გავრცელების შეზღუდულ არეალი (EOO) 100 000 კმ<sup>2</sup>-ზე ნაკლებია.

გ) სანაპირო, მდინარისა და სხვა წყლის სახეობებისთვის, ჰაბიტატები, რომელთა სიგანე ნებისმიერ წერტილში არ აღემატება 200 კმ-ს (მაგ., მდინარეები), შეზღუდული არეალი განისაზღვრება, როგორც გლობალური არეალი, რომელიც 500 კმ გეოგრაფიული მონაკვეთის ტოლია ან მასზე ნაკლებია (ანუ, მანძილი ერთმანეთისგან ყველაზე მეტად დაშორებულ გავრცელების ადგილებს შორის).

ბოტანიკური კვლევისას არ გამოვლენილა რომელიმე სახეობა, რომლის გავრცელების შეზღუდულ არეალი (EOO) ნაკლებია 50 000 კმ<sup>2</sup>-ზე, თუმცა გამოვლენილ იქნა სახეობები, რომლებიც მხოლოდ კავკასიის რეგიონშია გავრცელებულია (შეფასებული ფართობი 170 000 კმ<sup>2</sup>). მიჩნეულია, რომ სავსე კვლევისა და თეორიული შესწავლისას გამოვლენილი ყველა სახეობის, გარდა კავკასიური სალამანდრისა, გავრცელების შეზღუდულ არეალი (EOO) აღემატება 50 000 კმ<sup>2</sup>-ს, ამიტომ აქ დამატებით განხილული არ არის.

#### 5.2.4.4.2.9 მიგრირებადი და კონგრეციული სახეობების კონცენტრაციებისთვის მნიშვნელოვანი ჰაბიტატი.

ამ კრიტერიუმის ზღვრები შემდეგია:

- a) არეალები, რომლებიც ცნობილია, რომ ციკლურ ან სხვა რეგულარულ საფუძველზე უზრუნველყოფენ საარსებო გარემოს მიგრირებადი ან კონგრეციული სახეობების  $\geq 1$  პროცენტისთვის ამ სახეობების სიცოცხლის ციკლის ნებისმიერ მომენტში.
- b) არეალები, რომლებიც საარსებო გარემოს უზრუნველყოფენ სახეობების გლობალური პოპულაციის, სავარაუდოდ,  $\geq 10$  პროცენტისთვის ეკოლოგიური სტრესის პერიოდებში.

მიგრირებადი სახეობებია სახეობები, რომლებიც ციკლურად მოძრაობენ ორ განსხვავებულ გეოგრაფიულ ტერიტორიას შორის, რომელთაგან ერთ-ერთი, როგორც წესი, არის ტერიტორია, სადაც ისინი მრავლდებიან (Cyrille de Klem, 1994). საქართველოში ერთადერთი, ნამდვილად მიგრირებადი სახეობის ჯგუფია ფრინველები და ღამურები. მურა დათვი და ფოცხვერი ამ კონტექსტში არ მიიჩნევა, რომ ორ განსხვავებულ გეოგრაფიულ ტერიტორიას შორის მოძრაობენ; თუმცა, მათ დიდი ტერიტორია აქვთ, სადაც ციკლურად მოძრაობენ.

რაც შეეხება ფრინველებს, მიჩნეულია, რომ 1-ლი კატეგორიის ფარგლებში აღწერილი ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში მდებარეობს ფრინველთა გადაფრენის ტრაექტორიაზე, ამიტომ მას გაივლიან მიგრირებადი სახეობები. თუმცა, ყველაზე უფრო გამოყენებადი გადაფრენის ტრაექტორია შავი ზღვის სანაპიროს გასწვრივაა. მიგრირებისას ფრინველთა სახეობები ცდილობენ შედარებით მაღლა იფრინონ და ნაკლებად, სავარაუდოდ, არის მიჩნეული, რომ ისინი გაჩერდნენ მცირე, ციცაბო ხეობაში, რომელიც აღნიშნულ ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში შედის, იმის ნაცვლად რომ ფრენა განაგრძონ თავიანთი საბოლოო დანიშნულების ადგილამდე. ამგვარად, მართალია, აღნიშნული ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი შეიძლება მდებარეობს გადაფრენის ტრაექტორიაზე, მაგრამ ფრინველები იყენებენ საჰაერო სივრცეს, ქვემოთ არსებული ჰაბიტატის ნაცვლად. მიჩნეულია, რომ ეს ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალი მიმზიდველი არ არის გადამფრენი და კონგრეციული სახეობებისთვის.

რაც შეეხება ღამურებს, ამ ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში დაფიქსირდა ღამურების მრავალი სახეობა (როგორც ეს აღწერილია 1-ლი კრიტერიუმის ფარგლებში). ამგვარად, შეფასებულია, რომ ამ ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში გავრცელებულია მიგრირებადი სახეობები, რომლებიც ზაფხულში თავიანთი კვების არეალიდან ჰიბერნაციის არეალისკენ მიგრირებენ (როგორც წესი, გამოქვაბულები, მიტოვებული შახტები) ზამთარში. ამ ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში დაფიქსირებული ღამურის ყველა სახეობა ფართოდ გავრცელებულია სახეობაა. თუნდაც იშვიათი სახეობა იყოს, მათ საერთო გავრცელების არეალი აქვთ, რომელიც მოიცავს ევროპის უმეტეს ნაწილს, ხშირ შემთხვევაში ჩრდილოეთ აფრიკასა და ზოგიერთ შემთხვევაში ირანს და მის ფარგლებს გარეთ ტერიტორიებს. მნიშვნელოვანი კონგრეციისთვის აღნიშნულ ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში უნდა არსებობდეს გამოქვაბულების სისტემა, ან მიტოვებული შახტები, რომლებიც შესაფერისია ჰიბერნაციული კოლონიების შესაქმნელად. საკვლევ ტერიტორიაზე და შესაბამისად ამ ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში მსგავსი ჰაბიტატი არ გამოვლენილა.

#### 5.2.4.4.2.10 დიდი საფრთხის ქვეშ მყოფი ან/და უნიკალური ეკოსისტემები.

ამ კრიტერიუმის ზღვრებია:

- a. არეალები, რომლებიც გლობალური მასშტაბით წარმოადგენენ იმ ეკოსისტემის ტიპის  $\geq 5$  %-ს, რომელიც აკმაყოფილებს IUCN-ის CR ან EN სტატუსის კრიტერიუმებს.

- b. სხვა არეალები, რომლებიც ჯერ შეფასებული არ არის IUCN-ის მიერ, მაგრამ მიჩნეულია, რომ კონსერვაციისთვის მაღალი პრიორიტეტი გააჩნიათ რეგიონული ან ნაციონალური სისტემური კონსერვაციის დაგეგმვის მიხედვით.

როგორც მე-4 თავში იქნა განხილული, საკვლევ ტერიტორიაზე არის ჰაბიტატების სპექტრი, რომლებიც ქმნიან აღნიშნული ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არეალის ზღვარს და მიჩნეულია, რომ მათ საკონსერვაციო ღირებულება აქვთ, თუმცა, ამ ჰაბიტატებში დომინირებს ტყის მასივები, რომლებიც გარკვეული სახით მოდიფიცირებულია ადამიანის მიერ მრავალი წლის მანძილზე, ძირითადად ხე-ტყის მოსაპოვებლად და ასევე ცხოველების საბალახოდ. აღნიშნულის მტკიცებულებაა მრავალი ნაკვალევი და ბილიკი, რომელიც ტყეში გამოვლინდა, ისევე როგორც წიფლისა და სხვა ხეების მოჭრილი ჯირკვები.

სადაც ღია ტერიტორია არსებობს ხეებით დაფარული ტერიტორიის ზემოთ, ის გამოიყენება შინაური ცხოველების სამოვრად, რაც ქმნის მოკლე გაზონს, სადაც ხშირ შემთხვევაში დომინირებს საჭმელად უვარგისი ბალახი *Nardus stricta*. IFC-ში (2019) აღწერილი ბუნებრივი ჰაბიტატები არის არეალები, რომელიც მოიცავს ძირითადად ბუნებრივი წარმოშობის მცენარეთა ან/და ცხოველთა სახეობების სოცოცხლისუნარიან კომპლექსებს ან/და სადაც ადამიანის საქმიანობის შედეგად არსებითად არ შეცვლილა არეალის ძირითადი ეკოლოგიური ფუნქციები და სახეობების შემადგენლობა. IFC-ში (2019) ასევე მითითებულია, რომ: „პრაქტიკაში ბუნებრივი და მოდიფიცირებული ჰაბიტატები არსებობს გარემოში, დაწყებული მნიშვნელოვანწილად ხელუხლებელი, ძველი ბუნებრივი ჰაბიტატებიდან და დასრულებული ინტენსიურად მართული, მოდიფიცირებული ჰაბიტატებით. რეალურად პროექტის ტერიტორიები ხშირ შემთხვევაში მოზაიკური ჰაბიტატებია, ანთროპოგენული ან/და ბუნებრივი ზემოქმედების სხვადასხვა ხარისხით. დამკვეთები არიან პასუხისმგებელი პროექტის ტერიტორიის საზღვრების რაც შეიძლება უკეთესად დადგენაზე მოდიფიცირებული და ბუნებრივი ჰაბიტატების თვალსაზრისით“.

მიუხედავად ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში შემავალი ზოგიერთი ტყისა და მდელოს ზოგიერთი ჰაბიტატის ანთროპოგენული მოდიფიცირებისა, არსებობს ბუნებრივი ჰაბიტატის ტერიტორიები, განსაკუთრებით ბახვისწყლის ხეობის ციცაბო, მიუწვდომელ კალთებზე.

აღნიშნულ ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში მრავალი ჰაბიტატია, რომლებმაც შეიძლება დააკმაყოფილონ I დანართში „ჰაბიტატი“ მოცემული ევროკავშირის ჰაბიტატის რეგულაციები. თუმცა, როგორც ზემოთ აღინიშნა, ამ ჰაბიტატებიდან ზოგიერთი გარკვეული დონით არის მოდიფიცირებული ადამიანის მიერ, ამიტომ, ნაკლებად სავარაუდოა, რომ ისინი წარმოადგენდნენ 1-ელ დანართში მითითებული ჰაბიტატების ტიპებს.

საქართველოში აღნიშნული ჰაბიტატების შედარებით ფართო გავრცელების გამო, ანუ ისინი პატარა სივრცეს არ იკავებენ, ასევე იმ ფაქტის გამო, რომ საზოგადოდ მსგავსი ჰაბიტატები, ცნობილია, რომ გვხვდება ევროპასა და რუსეთშიც. მიჩნეულია, რომ ეს ჰაბიტატები არ წარმოადგენენ დიდი საფრთხის წინაშე მყოფ და უნიკალურ ეკოსისტემებს, როგორც ეს მე-4 კრიტერიუმით არის განსაზღვრული.

#### 5.2.4.4.2.11 ძირითად ეკოლოგიურ პროცესებთან დაკავშირებული ტერიტორიები.

ამ კრიტერიუმისთვის რაოდენობრივი ზღვრები დადგენილი არ არის, თუმცა საკონსულტაციო დოკუმენტში (IFC, 2019) მოცემულია იმ არეალების დიაპაზონის მაგალითები, რომლებიც დაკავშირებულია ძირითად ეკოლოგიურ პროცესებთან.

კრიტიკული ეკოსისტემის საპარტნიორო ფონდი (CEPF, 2021) კავკასიის ტერიტორიას განსაზღვრავს, როგორც „ბიომრავალფეროვნების ცხელ წერტილს“. უდაბნოები, სავანეები,

მშრალი ტყის მასივები და ტყეები, რომლებიც ქმნიან კავკასიის „ცხელ წერტილს“, შეიცავენ მცენარეების მრავალ ენდემურ სახეობებს. კავკასიის ცხელი წერტილი გადაჭიმულია 532 658 კმ<sup>2</sup> -ზე ისეთი ქვეყნების ტერიტორიაზე, როგორცაა საქართველო, სომხეთი, აზერბაიჯანი და რუსეთის ფედერაციის ჩრდილოეთ კავკასიის ნაწილი. მცენარეულობით დაფარულია 143 818 კმ<sup>2</sup> და მოიცავს 1 600 მცენარის ენდემურ სახეობას, ორ საფრთხის ქვეშ მყოფ ძუძუმწოვრის სახეობასა და ორ საფრთხის ქვეშ მყოფ ამფიბიის სახეობას.

აღნიშნული ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალის საზღვრები ზოგიერთი სახეობისთვის დადგინდა იმ ფრინველებისა და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვან არელების/ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არეალის მასშტაბით, სადაც მდებარეობს პროექტი. აჭარა-იმერეთის ქედის ფრინველებისა და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი არეალის საზღვრებში ცვლილებები შევიდა 2018 წელს და ახლა მოიცავს 261 831 ჰა ფართობს.

ამ ეკოლოგიურად სათანადო საანალიზო არეალში გამოვლენილი ჰაბიტატები შედარებით ფართოდაა გავრცელებული რეგიონში და მართალია პროექტი ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვან არეალში მდებარეობს, მაგრამ არსებული ჰაბიტატები კრიტიკულ ჰაბიტატებად არ მიიჩნევა ძირითად ეკოლუციურ პროცესებთან მიმართებით.

ESS3 დამატებითი კრიტერიუმი: ბიომრავალფეროვნება ან/და ეკოსისტემა, რომელსაც გააჩნია მნიშვნელოვანი სოციალური, ეკონომიკური ან კულტურული მნიშვნელობა ადგილობრივი თემებისა და აბორიგენული ჯგუფებისთვის.

მდინარე ბახვისწყლის ხეობის ადგილობრივი მაცხოვრებლები უფრო ფართო არეალს იყენებენ ეკოსისტემის მომსახურებების სპექტრისთვის, მათ შორის ნადირობისთვის და თევზაობისთვის. ეს ტერიტორია გამოიყენება ასევე მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის საძოვრად. სოციალური ზემოქმედების შეფასებისა და ადგილობრივ მონადირეებთან კონსულტაციების შედეგად გაირკვა, რომ საკვლევ ტერიტორიაზე არცერთ ადგილს არა აქვს მნიშვნელოვანი სოციალური ან კულტურული მნიშვნელობა ადგილობრივი თემებისთვის. არ შეიცვლება ნადირობის პრაქტიკაც, ისევე როგორც თევზჭერა. მეთევზეებმა, რომლებთანაც ინტერვიუები ჩატარდა, თქვეს, რომ მათთვის მდინარე ბახვისწყალი სათევზაოდ უპირატესი მდინარე არ არის - მათ უფრო მეტი თევზის დაჭერა შეუძლიათ სხვაგან. ამგვარად, როგორც ჩანს ESS3-ის ფარგლებში ამ დამატებით კრიტერიუმთან მიმართაც არ არსებობს კრიტიკული ჰაბიტატი.

#### **5.2.4.4.2.12 ბუნებრივი, ნახევრად ბუნებრივი და მოდიფიცირებული ჰაბიტატების შეფასება**

ჰაბიტატის გავრცელება და მასშტაბი

IFC-ის PS6-ის მიხედვით, ბუნებრივი ჰაბიტატები არის არეალები, რომელიც მოიცავს ძირითადად ბუნებრივი წარმოშობის მცენარეთა ან/და ცხოველთა სახეობების სოცოცხლისუნარიან კომპლექსებს ან/და სადაც ადამიანის საქმიანობის შედეგად არსებითად არ შეცვლილა არეალის ძირითადი ეკოლოგიური ფუნქციები და სახეობების შემადგენლობა.

ნახევრად ბუნებრივი ჰაბიტატის კატეგორია ასახულია, როგორც ეს ESS3-ით მოითხოვება. მართალია, ზუსტად არ არის განსაზღვრული ისე, როგორც ESS3 სახელმძღვანელო დოკუმენტშია, მაგრამ ამ ტიპის ჰაბიტატი მიჩნეულია, რომ წარმოადგენს ბუნებრივი ჰაბიტატსა და მოდიფიცირებული ჰაბიტატთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული. ნახევრად ბუნებრივი ჰაბიტატების კატეგორიას მიეკუთვნა ჰაბიტატები, სადაც მათი თავდაპირველი სახეობების უმეტესი ნაწილი შენარჩუნებულია, მაგრამ მოდიფიცირებულია ადამიანის მიერ ინტენსიური ძოვების, ხე-ტყის ჭრის ან სხვა საქმიანობის შედეგად. წინამდებარე შეფასების მიზნებისათვის ნახევრად ბუნებრივი ჰაბიტატები არის ჰაბიტატები, რომლებიც, მართვისა და დროის

მემგობით, შეიძლება დაუბრუნდეს იმ ბუნებრივი ჰაბიტატის მსგავსი სახეობების (ფაუნა და ფლორა) უზრუნველყოფას საარსებო გარემოთი, რომელთაგან ის წარმოიშვა თავდაპირველად.

PS6-ში მოდიფიცირებული ჰაბიტატები აღწერილია, როგორც ჰაბიტატები, რომლებიც მოიცავენ არაბუნებრივი წარმოშობის მცენარეთა ან/და ცხოველთა სახეობების დიდ ნაწილს ან/და სადაც ადამიანის საქმიანობამ მნიშვნელოვნად შეცვალა ტერიტორიის ადრინდელი ეკოლოგიური ფუნქცია და სახეობების სტრუქტურა. მოდიფიცირებული ჰაბიტატები შეიძლება მოიცავდეს სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ტერიტორიას, ტყის პლანტაციებსა და სხვა.

### 5.3 სოციალურ-ეკონომიკური გარემო

#### 5.3.1 მოსახლეობა და დემოგრაფია

ბახვი 2 ჰესის მშენებლობა ექსპლუატაციის საპროექტო არეალში მოხვედრილი მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რაოდენობის განაწილების შესახებ უკანასკნელი რამდენიმე წლის განმავლობაში იხილეთ ცხრილში 5.3.1.1.

ცხრილი 5.3.1.1. მოსახლეობის რაოდენობა

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
საქართველო	3,716.9	3,721.9	3,728.6	3,726.4	3,729.6	3,723.5	3,716.9	3,728.6	3,688.6
გურია	114.1	113.3	112.4	111.5	110.5	109.4	108.1	107.1	105.3
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	63.3	47.8	47.4	47.0	61.3	60.6	59.9	59.4	58.3

წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის 97,19 % ქართველია, 0,59 რუსი, 1,77 სომეხი, 0,17% კი ეთნიკურად უკრაინელ მოსახლეს წარმოადგენს.

რეგიონსა და მუნიციპალიტეტში იძულებით გადაადგილებული პირთა და ოჯახების რაოდენობის მაჩვენებელი საკმაოდ მაღალია აღნიშნული მონაცემების შესახებ დაწვრილებითი ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში.

ცხრილი 5.3.1.2. იძულებით გადაადგილებული პირთა რაოდენობა მხარესა და მუნიციპალიტეტში

	ოჯახი	პირი
გურია	168	521
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	77	231

წყარო. <http://mra.gov.ge/geo/static/55>

ცხრილში 5.5.1.3. მოცემულია საქართველოში, რეგიონსა და მუნიციპალიტეტში შობადობის, გარდაცვალებისა და ბუნებრივი ნამატის შესახებ დაწვრილებითი ინფორმაცია, ბოლო რამდენიმე წლის განმავლობაში.

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სააგენტოს ოფიციალურ მონაცემებზე დაყრდნობით ქვეყნის მონაცემებთან შედარებით გურიის მხარეში შობადობის მაჩვენებელი 2,3%-ია, ხოლო ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში 0,4 %. რაც შეეხება გარდაცვალების მაჩვენებელს ქვეყნის მონაცემებთან შედარებით მხარეში 3,5%-ია, ხოლო ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში 1,9%. რეგიონის ბუნებრივი ნამატის მონაცემები 17,4% ია, ხოლო ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში 0,09%.

ცხრილი 5.5.1.3. შობადობა

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
საქართველო	49,657	60,635	59,249	56,569	53,293	51,138	48,296	46,520
გურია	1,291	1,577	1,559	1,535	1,471	1,272	1,174	1,075

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	714	731	725	719	846	749	679	592
--------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

#### ცხრილში 5.3.1.4. გარდაცვალება

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
საქართველო	48,564	49,087	49,121	50,771	47,822	46,524	46,659	50,537
გურია	1,910	1,820	1,786	1,832	1,861	1,691	1,749	1,774
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	1,031	752	741	750	985	964	935	980

წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

#### ცხრილი 5.3.1.5. ბუნებრივი ნამატი

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
საქართველო	1,093	11,548	10,128	5,798	5,471	4,614	1,637	-4,017
გურია	-619	-243	-227	-297	-390	-419	-575	-699
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	-317	-21	-16	-31	-139	-215	-256	-388

წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

რაც შეეხება მხარესა და ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ადგილობრივი მოსახლეობის რაოდენობის სოციალური სტატუსის მიხედვით განაწილებას, ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 5.3.1.6.

#### ცხრილი 5.3.1.6. მოსახლეობის სოციალური განაწილება.

	პენსიის პაკეტის მიმღები მოსახლეობა	სოციალური პაკეტის მიმღებთა რაოდენობა	საარსებო შემწეობის მიმღები მოსახლეობა
გურიის მხარე	26972	5870	22911
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	15032	2858	11487

წყარო [www.ssa.ge](http://www.ssa.ge)

### 5.3.2 ბუნებრივი რესურსები

მხარე მდიდარია ბუნებრივი სასარგებლო წიაღისეულით. გურიის ჰიდროლოგიური რესურსები წარმოდგენილია მიწისქვეშა და მიწისზედა წყლებით. გურიაში მინერალური წყლის რესურსიდან ყველაზე ცნობილია ნაბელავი.

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ჰიდროლოგიური რესურსები წარმოდგენილია მდინარეებით: ნატანები და მისი შენაკადებით( ბჟუჟი, ჩოლოქი და სხვა.), სუფსით, ბახვისწყლითა და სხვა.

მუნიციპალიტეტების ტერიტორიაზე ტყის რესურსები წარმოდგენილია ფოთლოვანი ხეებით როგორცაა: წიფელი, მუხა, რცხილა, წაბლი, ბზა, წყავი, სოჭი, ნაძვი და სხვა.

ცხრილში 5.3.2.1. იხილეთ ინფორმაცია წყლისა და ტყის რესურსების შესახებ რეგიონსა და მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე.

#### ცხრილი 5.3.2.1. ტყისა და წყალსატევების ფართობები საქართველოში მხარესა და მუნიციპალიტეტში.

	ტყე (ჰა)	წყალსატევები (ჰა)
საქართველო	9023	1492
გურია	637	166
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	334	107

წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

მიწის რესურსები - მხარესა და მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე სასარგებლო მიწების, რაოდენობის განაწილება დანიშნულებისამებრ იხილეთ ცხრილში 5.3.2.2.

**ცხრილი 5.3.2.2.** სასარგებლო მიწების განაწილება დანიშნულებისამებრ

	სასარგებლო მიწები (ჰა)	სასოფლო-სამეურნეო (ჰა)	არასასოფლო-სამეურნეო (ჰა)
საქართველო	84.2289	78.7714	54.575
გურია	30 753	26 909	3 844
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	14 932	13 381	1 551

წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

ცხრილში 5.3.2.3. იხილეთ დაწვრილებითი ინფორმაცია, სახნავ სათესი მიწების, სასოფლო სამეურნეო და მრავალწლიანი ნარგავების განაშენიანების შესახებ.

**ცხრილი 5.3.2.3.** სახნავ-სათესი, სასოფლო-სამეურნეო სასათბურე და მრავალწლიანი ნარგავების განაშენიანების ფართობი.

	სასოფლო სამეურნეო მიწები (ჰა)	სახნავ-სათესი მიწები (ჰა)	მრავალწლიანი ნარგავები (ჰა)	სასათბურე ტერიტორია (ჰა)
საქართველო	78,7714	377,445	109,567	699
გურია	26 909	13 474	12 366	7
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	13 381	4 987	8 105	5

წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

### 5.3.3 სოფლის მეურნეობა

მხარეში სოფლის მეურნეობა ერთ ერთი წამყვანი დარგია. ადგილობრივები მისდევენ მეცხოველეობას, მეფუტკრეობას, მებაღეობას, მეთევზეობას. რეგიონში პრიორიტეტული სასოფლო-სამეურნეო კულტურებია: სიმინდი, სოიო, ლობიო, გოგრა, ციტრუსი და სხვა.

მოსახლეობის სასაოფლო-სამეურნეო საქმიანობაში ჩართულობის შესახებ ასაკობრივი განაწილება იხილეთ ცხრილის სახით.

**ცხრილი 5.3.3.1.** მოსახლეობის ჩართულობა სოფლის მეურნეობაში ასაკის მიხედვით (ათასი კაცი)

	25 წელზე ნაკლები	25-34	35-44	45-54	55-64	65 წლის და მეტი
საქართველო	6.195	32.160	74.555	139.744	164.993	224.562
გურია	259	1 397	3 406	6 825	9 213	13 818
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	127	665	1 642	3 148	3 941	5 412

წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

მხარეში ადგილობრივები მისდევენ მსხვილფეხა და წვრილფეხა პირუტყვის მოშენებას. სათიბ სასაძოვრე მიწების ფართობი გურიაში საქართველოს სათიბ-სასაძოვრე მიწების 0,35% შეადგენს, ხოლო ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში 0,09%. ბუნებრივი საძოვრებისა და სათიბების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.3.3.2.

**ცხრილი 5.3.3.2.** ბუნებრივი სათიბ-საძოვრეები

	ბუნებრივი სათიბ-სასაძოვრე ტერიტორიები (ჰა)
საქართველო	300004
გურია	1 060
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	285

წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

მხარეში და მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე საკუთრებასა და იჯარით გაცემული მიწების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.3.3.3.

**ცხრილი 5.3.3.3.** სახნავ-სათესი მიწების იჯარა და საკუთრება

	იჯარით გაცემული მიწები (ათასი ჰა)	საკუთრებაში მყოფი მიწები (ჰა)
საქართველო	107464	734 825
გურია	686	30 067
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	192	14 741

წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

სოფლის მეურნეობაში დასაქმებულები არიან, როგორც ქალები ასევე კაცები. გენდერული მაჩვენებლების შესახებ დაწვრილებითი ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.3.3.4.

**ცხრილი 5.3.3.4.** გენდერული მაჩვენებელი სოფლის მეურნეობაში

	კაცი	ქალი
საქართველო	443,763	198,446
გურია	23 219	11 699
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	10 289	4 646

წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

### 5.3.4 ჯანმრთელობის დაცვა

მხარესა და მუნიციპალიტეტებში ადგილობრივი მოსახლეობისთვის ხელმისაწვდომია სამედიცინო დაწესებულებები, მათ შორისაა: პირველადი სამედიცინო დახმარების ცენტრი, მრავალ პროფილური კლინიკები, სტომატოლოგიური კლინიკები და სხვა. სოფლის მოსახლეობას რაც შეეხება, ისინი სარგებლობენ ე.წ უბნის ექიმისა და სასწრაფო სამედიცინო დახმარების მომსახურებით. ადგილობრივთა უმეტესობა დაზღვეულია საყოველთაო დაზღვევით.

### 5.3.5 განათლება და კულტურა

რეგიონში ფუნქციონირებს, როგორც სკოლამდელი ასევე საშუალო განათლების დაწესებულებები, მათ შორის 100-ზე მეტი ზოგად საგანმანათლებლო დაწესებულება (მათ შორის 4 კერძო) და 70 სკოლამდელი არზრდის დაწესებულება.

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში არის 44 სკოლა მათ შორის სამუსიკო და სპორტული სკოლები, ერთი პროფესიული კოლეჯი, 43 სკოლამდელი არზრდის დაწესებულება, 17 ბიბლიოთეკა, სახვითი ხელოვნების ცენტრი, სახელმწიფო დრამატული თეატრი, საკონცერტო დარბაზი ბლექ სი არენა და 4 მუზეუმი.

რაც შეეხება უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებას მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არ არსებობს.

### 5.3.6 ინფრასტრუქტურა

გურიის მხარეში მუნიციპალიტეტებში ინტერნეტქსელი, ძირითადად, ფუნქციონირებს მობილური ქსელების (მოდემები) და სატელიტური თევზების საშუალებით. მობილური სატელეფონო კავშირით მოსახლეობის 98% სარგებლობს.

მუნიციპალიტეტებში გაზ მომარაგებას ახდენს შპს „სოკარ ჯორჯია“, ელექტრო ენერჯით მომარაგებას ახორციელებს შპს „ენერგო-პრო ჯორჯია“, ხოლო წყალმომარაგებას ახორციელებს შპს „გაერთიანებული წყალმომარაგება“

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს ორი ადგილობრივი გაზეთი და მოქმედებს ადგილობრივი ტელევიზია „გურია“.

რეგიონსა და მუნიციპალიტეტში მოსახლეობისთვის ხელმისაწვდომია მუნიციპალური ტრანსპორტით სარგებლობა. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ხელმისაწვდომია ყველა იმ სატელევიზიო არხით სარგებლობა, რომელიც ფუნქციონირებს ქვეყნის მასშტაბით. ნარჩენების მართვას ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ახორციელებს შპს „საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია“ რომლის მოვალეობაა ნარჩენების შეგროვება, მოცულობის აღრიცხვა და განთავსება პოლგონზე.

**5.3.7 ეკონომიკა**

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ეკონომიკის წამყვანი დარგია სოფლის მეურნეობა (მეცხოველეობა, მევენახეობა, მეთევზეობა, მეფუტკრეობა, ხორცისა და რძის წარმოება), ტურიზმი, და სხვადასხვა მსუბუქი მრეწველების ობიექტები. ეკონომიკის განვითარებას მუნიციპალიტეტში ხელს უწყობს რეგიონისადმი ტურისტული ინტერესიც. მუნიციპალიტეტში სეზონურად ფუნქციონირებს საოჯახო ტიპის სასტუმროები.

**5.3.8 ბაზვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის სოციალური პოლიტიკა**

**5.3.8.1 პროექტის სამიზნე თემები**

ბაზვი 2 ჰესის პროექტის სამიზნე თემს წარმოადგენს ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის მთისპირის ადმინისტრაციული ერთეული. მთისპირი თავის მხრივ 4 სოფელს - მთისპირს, ვანისქედს, ოქროსქედსა და უკანავას აერთიანებს. მთისპირში არის საჯარო სკოლა, სკოლამდელი აღზრდის დაწესებულება, საექიმო ამბულატორია, ბიბლიოთეკა.

მოსახლეობის განაწილება სოფლების მიხედვით

დასახლებული პუნქტი	კომლი	მოსახლე
მთისპირი	57	224
ვანისქედი	53	215
ოქროსქედი	38	112
უკანავა	28	114

წყარო: ადგილობრივი თვითმმართველობა

ბაზვი 2 ჰესის განმახორციელებელი კომპანიისათვის, ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი საკითხი იყო დაინტერესებული მხარეების ეფექტური ჩართულობა პროექტის განვითარების პროცესში. დაინტერესებულ მხარეთა ჩართულობა უწყვეტი პროცესია და გრძელდება პროექტის სიცოცხლის მთელი ციკლის განმავლობაში, კერძოდ:

1. დაგეგმვის/დაპროექტების ეტაპზე (გზშ-ის გასაჯაროების ჩათვლით)
2. მშენებლობის ეტაპზე
3. ოპერირების ეტაპზე

ბაზვი 2 ჰესის პროექტის დაინტერესებული მხარეების ჩამონათვალი ასე გამოიყურება:

1. გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო
2. ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო

3. სს „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა“ (GSE)
4. დაცული ტერიტორიების სააგენტო
5. ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი
6. სახელმწიფო რწმუნებული გურიის მხარეში (ლანჩხუთის, ოზურგეთისა და ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტები)
7. მთისპირის ადმინისტრაციული ერთეულის მცხოვრებნი
8. მისასვლელი გზის გასწვრივ მცხოვრებნი
9. ადგილობრივი ბიზნესების მფლობელები
10. ადგილობრივი არასამთავრობო ორგანიზაციები
11. ცენტრალურ დონეზე მომუშავე არასამთავრობო ორგანიზაციები
12. საერთაშორისო ორგანიზაციები
13. ინტერესთა ჯგუფები და ინდივიდუალური აქტივისტები
14. სამეცნიერო წრეების წარმომადგენლები და სხვა.

პროექტის განხორციელებამ შეიძლება გამოიწვიოს გარკვეული საკითხების წამოჭრა. მათი დროული და ეფექტური პრევენციის ან მშვიდობიანი გადაჭრის მიზნით, შემუშავდა მექანიზმი დაინტერესებულ მხარეთა საჩივრებისა და პრობლემური საკითხების მისაღებად და განსახილველად.

გასაჩივრების მექანიზმი ყველა დაინტერესებული პირისათვის ხელმისაწვდომია. განხილვას მხოლოდ პროექტის საქმიანობასთან დაკავშირებული მოთხოვნები დაექვემდებარება. ნებისმიერი მოთხოვნის ან საჩივრის შემოტანა შესაძლებელია ზეპირსიტყვიერად, წერილობითი ფორმით, ელ-ფოსტის ან ტელეფონის საშუალებით პროექტის ESG მენეჯერის სახელზე.

გასაჩივრების მექანიზმის კოორდინირებას ახდენს პროექტის ESG მენეჯერი და თემთან ურთიერთობის ოფიცერი, რომელსაც შეაქვს ნებისმიერი შემოსული მოთხოვნა პროექტის დაინტერესებულ მხარეთა მოთხოვნებისა და საჩივრების მონაცემთა ბაზაში.

კომპანია განიხილავს როგორც ხელმოწერილ, ასევე ანონიმურ მოთხოვნებს. თუმცა, თუ მოთხოვნის ავტორს პასუხის მიღება სურს, მან საკონტაქტო დეტალები უნდა წარმოადგინოს. ESG მენეჯერი 10 დღის ვადაში წერილობით აცნობებს მომჩივანს საჩივრის მიღების შესახებ, ხოლო 30 დღის განმავლობაში მოხდება საჩივრის განხილვა და გადაწყვეტილების მიღება.

პროექტის მოთხოვნის თანახმად, ყველა კონტრაქტორი ვალდებულია აღრიცხოს და პროექტის სათაო ოფისში გადაამისამართოს ნებისმიერი შემოსული მოთხოვნა, რათა მოხდეს მათი შეყვანა დაინტერესებულ მხარეთა მოთხოვნებისა და საჩივრების მონაცემთა ბაზაში. განსახილველი საკითხების ხასიათიდან გამომდინარე, შემოსული მოთხოვნების განხილვის პროცესში კომპანია, საჭიროებისამებრ, კონტრაქტორებთან ითანამშრომლებს.

დაინტერესებულ მხარეთა წარმატებული ჩართულობა დამოკიდებულია უწყვეტ ძალისხმევაზე, ეფექტურობის მონიტორინგზე, შეცვლილი გარემოებებისადმი ადაპტირებასა და დაინტერესებულ მხარეთა საინფორმაციო საჭიროებების ანალიზზე. მოხდება დაინტერესებულ მხარეთა ყველა მოთხოვნის, კითხვისა და საჩივრის სისტემატური აღრიცხვა.

ბახვი 2 ჰესის პროექტის გუნდმა 2022 წლის დასაწყისიდან გზმ-ს საჯარო განხილვამდე განხორციელა 10 საჯარო და არაერთი ინდივიდუალური შეხვედრა ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, რომელსაც 500-მდე ადამიანი დაესწრო.

ასევე უნდა აღინიშნოს რომ 2022 წლის განმავლობაში ბახვი 2 ჰესის პროექტის განმახორციელებელმა გუნდმა სხვადასხვა დროს კარდაკარის პრინციპით ჩამოიარა მთისპირის ადმინისტრაციული ერთეულის ოთხივე სოფლის ყველა ოჯახი. შეხვედრებზე მოხდა ბახვი 2

ჰესის პროექტის შესახებ დეტალური ინფორმაციის გაცნობა და ადგილობრივების მხრიდან მოსაზრებების მოსმენა და მათ შეკითხვებზე პასუხების გაცემა. სკოპინგის საჯარო განხილვის წინ კი პროექტის გუნდმა კიდევ ერთხელ მოახდინა 4-ვე სოფლის მოსახლეობის კარდაკარის პრინციპით ჩამოვლა, რომლის დროსაც გუნდი შეხვდა 147 ოჯახს, მათ კიდევ ერთხელ მიეწოდათ პროექტის შესახებ მნიშვნელოვანი ინფორმაცია და მთისპირის ადმინისტრაციული ერთეულის შენობაში დაგეგმილი სკოპინგის საჯარო განხილვის ჩატარების დროისა და ადგილის შესახებ.

საჯარო შეხვედრების კუთხით ასევე მნიშვნელოვანი იყო ბახვი 2 ჰესის პროექტის გარემოსდაცვით და სოციალური საკითხებზე მომუშავე მრჩეველთა საბჭოს სამუშაო შეხვედრები და სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვა, რომელიც 2022 წლის 22 ივნისს მთისპირის ადმინისტრაციულ ერთეულში გაიმართა. მოცემულ შეხვედრას ესწრებოდა მთისპირის 60-ზე მეტი მაცხოვრებელი, არასამთავრობო სექტორის წარმომადგენლები და SLR-ის წამყვანი უცხოელი ექსპერტი ნიკოლა ფოლქსი, ვინც ხელმძღვანელობდა ბიომრავალფეროვნების კვლევას და ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმის შემუშავებას. საჯარო განხილვა კონსტრუქციულ ატმოსფეროში ჩატარდა. პროექტის შესახებ დეტალური ინფორმაციის მოსმენის შემდეგ ადგილობრივებმა ერთხმად დააფიქსირეს პროექტისადმი მხარდაჭერა, დაადასტურეს რომ ფლობდნენ სრულყოფილ ინფორმაციას როგორც ზოგადად პროექტის შესახებ, ისე გარემოზე ზემოქმედების საკითხების და გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ. ადგილობრივების ინტერესის სფერო ასევე იყო მშენებლობის დაწყების თარიღი, რათა ადგილობრივებს გაუჩნდეთ დასაქმების და შემოსავლის მიღების შესაძლებლობა. არასამთავრობო ორგანიზაციების წარმომადგენლებმა (ქ-ნი ირმა გორდელაძე, გარემოსდაცვითი ორგანიზაცია ეკო, და ბ-ნი თამაზ ტრაპაიძე, საქართველოს ახალგაზრდა იურისტთა ასოციაცია) მაღალ დონეზე შეაფასეს პროექტის განმახორციელებელი კომპანიის საქმიანობის დასავლური სტანდარტები, გამჭვირვალობა და მზაობა ეთანამშრომლა ადგილობრივ არასამთავრობო ორგანიზაციებთან, გაეთვალისწინებინა მათი მოსაზრებები და შესაბამისად გაეუმჯობესებინა და კიდევ უფრო უსაფრთხო გაეხადა პროექტი გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით.

ასევე აღსანიშნავია, რომ პროექტის მიერ ხდებოდა ყოველთვიური საინფორმაციო ბიულეტენის გამოცემა, რომელიც მოიცავს პროექტთან დაკავშირებულ ყველა სიახლეს. მოცემული საინფორმაციო მასალის დარიგება ხდებოდა კარდაკარის პრინციპით მთისპირის თემის ოთხივე დასახლებაში. საინფორმაციო ბიულეტენი და პროექტის განახლებული ბუკლეტი თან ერთვის მოცემულ ანგარიშს, იხილეთ დანართები N9-N10.

2022 წელს გამართული მნიშვნელოვანი შეხვედრების ჩამონათვალი და შეხვედრის თემატიკა, ისევე როგორც მონაწილე დაინტერესებულ პირთა ჯგუფები მოცემულია ქვემოთ ცხრილში. ასევე თანდართულია შეხვედრების ამსახველი ფოტომასალა.

## ცხრილი 5.3.8.1.1. დაინტერესებულ მხარეებთან განხორციელებული ძირითადი შეხვედრების პროცესში დასმული შეკითხვები

N	თარიღი	ადგილი	სექტორი	დაინტერესებული მხარე	მონაწილეთა რაოდენობა	შეხვედრის მიზანი
1	8 ივნისი, 2022 წელი	ოზურგეთი	არასამთავრობო სექტორი, მცირე ბიზნესი, ადგილობრივი თვითმმართველობა, მედია	ბახვი 2 ჰესის მრჩველთა საბჭოს წევრები, პიერ ბიდერმანი (Alpage Consulting, CCEH ის გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების დამოუკიდებელი მრჩვეელი)	15	შეხვედრის მიზანი იყო, მრჩველთა საბჭოს წევრებისთვის, ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის სკოპინგის ანგარიშის წარდგენის შესახებ ინფორმაციის მიწოდება, ასევე იმ კვლევების გაცნობა, რომელიც ჩატარდა უცხოელი ექსპერტების მიერ
2	13-18 ივნისი, 2022 წელი	მთისპირი, კარდაკარი	ადგილობრივი მოსახლეობა	ადგილობრივი მოსახლეობა	147 ოჯახი	შეხვედრის მიზანი იყო ბახვი 2 ჰესის პროექტის შესახებ ინფორმაციის გაზიარება მოსახლეობისათვის და მათი მოწვევა სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვაზე
3	22 ივნისი, 2022 წელი	მთისპირი	ადგილობრივი თვითმმართველობა, მოსახლეობა, არასამთავრობო სექტორი, მედია	ვლადიმერ ჩავლეშვილი (ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის მერის წარმომადგენელი მთისპირში), თამაზ ტრაპაიძე (საია), ირმა გორდელაძე (ეკო), ნიკოლა ფოლკსი (SLR Consulting, ეკოლოგი)	60	შეხვედრის მიზანი იყო ბახვი 2 ჰესის პროექტის სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვა, დამსწრე საზოგადოების კითხვებისა და კომენტარების დაფიქსირება
4	15 ივლისი, 2022 წელი	ვანისქედი	ადგილობრივი მოსახლეობა	ვლადიმერ ჩავლეშვილი (ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის მერის წარმომადგენელი მთისპირში),	25	შეხვედრის მიზანი იყო კომპანიის მიერ მოსახლეობისგან მიღებული თხოვნის საფუძველზე ვანისქედის წყლის მომარაგების სისტემის ცალკეული უბნების მოწესრიგებისა

				ადგილობრივი მოსახლეობა		და რეაბილიტაციის საკითხის განხილვა და ტექნიკური გადაწყვეტის ადგილობრივებთან შეთანხმება
5	7 ივლისი, 2022 წელი	ოზურგეთი	არასამთავრობო სექტორი, მცირე ბიზნესი, ადგილობრივი თვითმმართველობა, მედია	ბახვი 2 ჰესის მრჩეველთა საბჭოს წევრები	15	ბახვი 2 ჰესის გზშ-ს მოსამზადებელი დასკვნითი ფაზის სამუშაოების გაცნობა (წავის კვლევა, ფოტო ხაფანგები, ხარჯსარგებლიანობის ანალიზი)
6	5 აგვისტო, 2022 წელი	ხიდისთავი	არასამთავრობო სექტორი, მცირე ბიზნესი, ადგილობრივი თვითმმართველობა, მედია	ბახვი 2-ის მრჩეველთა საბჭოს წევრები	20	კომპანიის წარმომადგენლებმა მრჩეველთა საბჭოს წევრებს გააცნეს სოციალური პროექტების განვითარების ფაზები და სამომავლო გეგმები. ასევე გაკეთდა ვრცელი მიმოხილვა ქვეყნის ენერგოსექტორში არსებული მდგომარეობის, გამოწვევებისა და პოტენციალის შესახებ.
7	7 სექტემბერი, 2022 წელი	ოზურგეთი	არასამთავრობო სექტორი, მცირე ბიზნესი, ადგილობრივი თვითმმართველობა, მედია	ბახვი 2 ჰესის მრჩეველთა საბჭოს წევრები	15	შეხვედრაზე განხილულ იქნა ენერგოსექტორთან დაკავშირებით საზოგადოებაში გავრცელებული მითები და დეზინფორმაცია, მოხდა ამ ინფორმაციის გაანალიზება და ინფორმაციის გადამოწმების გზების განხილვა

**ფოტოალბომი 5.3.8.1.1. დაინტერესებულ მხარეებთან ჩატარებული შეხვედრების ამსახველი ფოტომასალა**



**მრჩეველთა საბჭოს შეხვედრა - 8 ივნისი**



**მრჩეველთა საბჭოს შეხვედრა - 8 ივნისი**



**კარდაკარ შეხვედრები მთისპირში - 13-18 ივნისი**



**კარდაკარ შეხვედრები მთისპირში - 13-18 ივნისი**



**სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვა - 22 ივნისი**



**სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვა - 22 ივნისი**



სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვა - 22 ივნისი



სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვა - 22 ივნისი



შებვედრა ვანისქედში -15 ივლისი



შებვედრა ვანისქედში - 15 ივლისი



მრჩველთა საბჭოს შეხვედრა ხიდისთავში - 5 აგვისტო



მრჩველთა საბჭოს შეხვედრა ხიდისთავში - 5 აგვისტო



მრჩეველთა საბჭოს შეხვედრა - 7 სექტემბერი



მრჩეველთა საბჭოს შეხვედრა - 7 სექტემბერი

### 5.3.8.2 ბახვი 2 ჰესის პროექტის გარემოსდაცვით და სოციალურ საკითხებზე მომუშავე მრჩეველთა საბჭო

ბახვი 2 ჰესის პროექტის განმახორციელებელი კომპანიის მიერ საზოგადოებისთვის შემოთავაზებული მრჩეველთა საბჭოს მოდელი შეიძლება თამამად ითქვას, რომ ახალი სიტყვაა მცირე და საშუალო ჰესების დაგეგმვისა და მშენებლობის ქართულ რეალობაში. მრჩეველთა საბჭოს მოდელი დაეხმარება პროექტს მაქსიმალური ღიაობით და სხვადასხვა მხარის პოზიციის მოსმენით გამჭვირვალედ წარიმართოს გზშ-ს მოსამზადებელი პროცესი და ერთად იქნეს შემუშავებული გარემოსა და ადამიანებისათვის საუკეთესო გადაწყვეტილებები.

საბჭოს შემადგენლობაში არის 12 წევრი. საბჭოს წევრად ნომინირება ხდება ადგილობრივი თვითმმართველობის მიერ ადგილობრივი საზოგადოების წარმომადგენლებით შემდეგი კრიტერიუმების დაცვით:

- გარემოსდაცვით და ეკოლოგიის თემებზე მომუშავე სამოქალაქო საზოგადოების წარმომადგენელი
- განათლების საკითხებზე მომუშავე ორგანიზაციის წარმომადგენელი;
- ადგილობრივი მცირე-საშუალო ბიზნესის წარმომადგენელი;
- გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების სფეროში შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე ადგილობრივი თვითმმართველობის წარმომადგენელი
- გარემოსდაცვით და სოციალურ საკითხებზე მუშაობის გამოცდილების მქონე მედიის წარმომადგენელი.

მრჩეველთა საბჭოს ძირითადი მიზნებია:

- ბახვი 2 ჰესის პროექტისადმი საზოგადოებაში ნდობის განმტკიცება;
- პროექტის განხილვაში დაინტერესებული მხარეების მაქსიმალური ჩართულობა;
- გზშ-ზე მუშაობის გამჭვირვალე სამუშაო პრაქტიკის დამკვიდრება;
- გზშ-ს განხილვაში დაინტერესებული მხარეების ჩართულობა;
- დაინტერესებულ მხარეთა რეკომენდაციებისა და საქმიანი კრიტიკის მოსმენა და გათვალისწინება.

მრჩეველთა საბჭოს წევრობა არა ანაზღაურებადი საქმიანობაა. საბჭოს მიერ შემუშავებულ გადაწყვეტილებებს აქვს სარეკომენდაციო ხასიათი, რომელთა მხედველობაში მიღებას და პრაქტიკაში გატარებას მაქსიმალურად უზრუნველყოფს ბახვი 2 ჰესის პროექტის

განმახორციელებელი გუნდი. ადგილობრივ თვითმმართველობებთან კონსულტაციის გზით კომპანიის სურვილია მრჩეველთა საბჭომ იმოქმედოს გრძელვადიან პერსპექტივაში, მათ შორის ბაზვი 2 ჰესის პროექტის სამშენებლო და ოპერირების ფაზაზე. ჩამოყალიბების დღიდან -2021 წლის აგვისტოდან დღემდე მრჩეველთა საბჭომ უკვე მოახერხა მნიშვნელოვანი სამუშაოს გაწევა საზოგადოებასთან ურთიერთობისა და პროექტის შესახებ სხვადასხვა დაინტერესებულ მხარესთან კომუნიკაციისა და ინფორმაციის გაზიარების კუთხით.

### 5.3.8.3 ბაზვი 2 ჰესის სოციალური პროგრამა

ბაზვი 2 ჰესის განმახორციელებელ კომპანიას აქვს კეთილი ნება განახორციელოს სხვადასხვა სოციალური პროექტები მთისპირის ადმინისტრაციულ ერთეულში ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების დონის გასაუმჯობესებლად, რაც მოხდება ერთი მხრივ, ადგილობრივი მოსახლეობის საჭიროებების, ხოლო მეორე მხრივ, პროექტის ბიუჯეტის შესაძლებლობების გათვალისწინებით

კომპანია ასევე ხელს უწყობს, ისეთი პარტნიორების მოზიდვას გურიის რეგიონში როგორც არის USAID-ის მიერ დაფინანსებული ეკონომიკური განვითარებისა და ენერგეტიკული მომავლის უზრუნველყოფის პროგრამები. მოცემული პროგრამების გააქტიურება გურიის რეგიონში, კიდევ უფრო გაზრდის შესაძლო პროექტების რაოდენობას და განვითარების შესაძლებლობებს ადგილობრივი მოსახლეობისათვის.

2022 წლის გაზაფხულზე კომპანიამ ორგანიზება გაუწია საგანმანათლებლო სემინარებისა და შემეცნებითი გაკვეთილების კურსს განახლებადი ენერჯის, ინოვაციებისა და ეკოლოგიის მიმართულებით მთისპირის სკოლის უფროსკლასელებისთვის (მე-9-12 კლასის მოსწავლეები). კურსმა დიდი მოწონება დაიმსახურა სკოლის მოსწავლეებს, მათ ოჯახებსა და სკოლის ადმინისტრაციას შორის. აღნიშნული კურსი ახალგაზრდებისთვის მნიშვნელოვანი იყო არა მხოლოდ შემეცნებითი კუთხით, არამედ სამომავლო მოთხოვნადი პროფესიების არჩევის კუთხითაც ინჟინერიისა და გარემოსდაცვითი მიმართულების კუთხით. მიმდინარე წლის სექტემბრიდან ახალი სასწავლო წლის დაწყებასთან ერთად განახლდა აღნიშნული კურსი და ჩატარდება მომავალი წლის ივნისის თვემდე.

2022 წლის სექტემბრიდან კომპანიამ ასევე დაიწყო მთისპირის მაცხოვრებელი იმ სტუდენტების ფინანსური მხარდაჭერა, ვინც საქართველოს უმაღლეს სასწავლებლებში საინჟინრო და გარემოსდაცვითი მიმართულების საბაკალავრო საფეხურზე ჩაირიცხებიან. მხარდაჭერა გამოიხატება კომპანიის მიერ სტუდენტის სწავლის საფასურის 80%-ის დაფინანსებაში საბაკალავრო პროგრამის 4-ვე წლის მანძილზე. პროგრამის პირველი ბენეფიციარი უკვე გამოიკვეთა, მთისპირის მაცხოვრებელი, ვინც საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში ელექტრული და ელექტრონული ინჟინერიის სპეციალობაზე ჩააბარა.

კომპანია ასევე ყურადღებას უთმობს სკოლის მასწავლებლებისა და საბავშვო ბაღის აღმზრდელების სწავლებასა და პროფესიულ განვითარებას. სწორედ ამ მიზნით მიმდინარე წლის აპრილში კომპანიამ ორგანიზება გაუწია მასწავლებლების გასვლით ტრენინგს, რომელსაც უძღვებოდნენ განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს ექსპერტები, რომლებმაც მთისპირის სკოლისა და საბავშვო ბაღის მასწავლებლებს გაუზიარეს ინფორმაცია განათლების მიმდინარე რეფორმისა და სწავლების თანამედროვე მეთოდების შესახებ. მსგავსი სწავლება დაგეგმილია 2023 წელსაც.

2022 წლის აპრილის თვიდან კომპანია ყოველთვიურ დახმარებას უწევს მთისპირის ადმინისტრაციულ ერთეულში მცხოვრებ 35 შშმ სტატუსის მქონე პირს, კერძოდ მკვეთრად გამოხატული შეზღუდული შესაძლებლობის მქონე პირები იღებენ 150 ლარს ყოველთვიური დახმარების სახით, ხოლო მნიშვნელოვნად შეზღუდული შესაძლებლობის მქონე პირები 100 ლარს. აღნიშნული დახმარება დაგეგმილია გაგრძელდეს 2024 წლის ბოლომდე.

ადგილობრივ მოსახლეობასთან შეხვედრების დროს გაჟღერებული პრიორიტეტების შესაბამისად, კომპანია აუცილებელი ნებართვების მოპოვებისა და სამშენებლო სამუშაოების დაწყების შემდეგ ასევე გეგმავს ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებას (სამშენებლო სამუშაოების მოთხოვნისა და მოსახლეობის კვალიფიკაციის შესაბამისად).

**5.3.8.4 USAID-თან პარტნიორული პროექტები**

აშშ-ს საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს (USAID) ეკონომიკური უსაფრთხოების პროგრამასთან თანამშრომლობის ფარგლებში ბახვი 2 ჰესის მიერ გურიის რეგიონში ორი მნიშვნელოვანი ინიციატივა ხორციელდება: 1) „გურიის ჩაის გზის“ შექმნა; 2) 36 კმ-იანი სიგრძის საფეხმავლო მარშრუტის შექმნა, რომელიც გურიის მთიან კურორტებს კერძოდ გომისმთასა და ბახმაროს აჭარის სამთო-სათხილამურო კურორტ გოდერძისთან დააკავშირებს.

„ჩაის გზის“ ინიციატივა მოიცავს ტურისტული პროდუქტების განვითარებას, ჩაის მწარმოებლების შესაძლებლობების გაზრდას, „გურიის ჩაის გზის“ ასოციაციის მხარდაჭერას და ტურიზმის ინდუსტრიასთან საბაზრო კავშირების შექმნას, რათა რეგიონში ჩაის პოზიციონირება ისევე მოხდეს, როგორც კახეთში ღვინის. მარშრუტი დააკავშირებს რამდენიმე მამულს, რომლებსაც გააჩნიათ შესაბამისი მდებარეობა, აწარმოებენ ავთენტურ პროდუქციას, და რაც მთავარია აქვთ ტურისტების გამასპინძლების შესაძლებლობა. სტუმრები შეძლებენ დააგემოვნონ ჩაი, მიირთვან ადგილობრივი კერძები და რაც მთავარია ახლოს გაეცნონ გურული სოფლების ეთნოგრაფიულ მახასიათებლებს. „ჩაის გზის“ ინიციატივის მხარდაჭერა საჯაროდ დააფიქსირა აშშ-ს ელჩმა გურიის რეგიონში 2022 წლის მაისში ვიზიტის დროს.

USAID-ის ენერგეტიკული მომავლის უზრუნველყოფის პროგრამასთან თანამშრომლობის ფარგლებში განხორციელდა ბახმაროს ცენტრალურ ქუჩაზე 4.5 კმ-ის სიგრძეზე განათების ძველი ამორტიზებული ბოძების დემონტაჟი და მათი ჩანაცვლება ახალი ადგილობრივ კლიმატურ პირობებზე გათვლილი ბოძებით (ჯამში 130 ბოძი), რომლებზეც ლედ განათების ნათურები დამონტაჟდა. ასევე მოხდა ელ-გაყვანილობის მიწისქვეშ მოწყობა, რაც უზრუნველყოფს ქარიან და თოვლიან პირობებში ელექტროსადენების დაცვას.

**ფოტოალბომი 5.3.8.4.1. განხორციელებული სოციალური პროექტების ამსახველი ფოტომასალა**



აშშ-ს ელჩის ვიზიტი ბახვი ჰესის ოზურგეთის ოფისში

აშშ-ს ელჩის ვიზიტი სოფ. ბახვში ჩაის მწარმოებელთან



მოსწავლეების ექსკურსია - კინტრიშა ჰესი



მოსწავლეების ექსკურსია - პეტრას ციხე



მწერალ დათო ტურაშვილის ვიზიტი მთისპირის სკოლაში და სასწავლო კურსის საზეიმო დახურვა



ჩაის ფესტივალი ურეკში



ზახმაროში ლედ განათების სისტემა



ზახმაროს ლედ განათების სისტემის გადაცემა ადგილობრივი თვითმმართველობისთვის

## 5.4 კულტურული მემკვიდრეობა

### 5.4.1 შესავალი

ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების (ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება) და ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტების გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე კულტურული მემკვიდრეობის ვიზუალური შესწავლა ჩატარდა შპს „ლოკუს-მრჩველი“-ს მიერ 2022 წლის აგვისტოს თვეში. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა: კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტების დაფიქსირება, შესაძლო არქეოლოგიური ნაშთების გამოვლენა, ასევე დაგეგმილი ობიექტის მიმართება დადასტურებული არქიტექტურული ობიექტების ფიზიკური და ვიზუალური დაცვის ზონების მიმართ და სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობით და ექსპლუატაციის შედეგად გამოწვეული უარყოფითი ზეგავლენის შეფასება უკვე ცნობილ და ახლად გამოვლენილ ობიექტებზე.

### 5.4.2 საქართველოში კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის სამართლებრივი საკითხები და ადგილობრივი და საერთაშორისო რეგულაციები

საქართველოს ტერიტორიაზე კულტურული მემკვიდრეობის საკითხები რეგულირდება შედეგი ეროვნული და საერთაშორისო ნორმატიული აქტების მეშვეობით:

- საქართველოს კონსტიტუცია (1995);
- საქართველოს კანონი “კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ” (2007);
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება N 57 – „მშენებლობის ნებართვის გაცემის წესისა და სანებართვო პირობების შესახებ“ (2009);
- “კონვენცია მსოფლიო კულტურულ და ბუნებრივ ღირებულებათა დაცვის შესახებ” UNESCO, ქ. პარიზი, 1972 წლის 16 ნოემბერი /საქართველოსთვის ძალაშია 1993 წლის 4 თებერვლიდან/;
- „არქეოლოგიური მემკვიდრეობის დაცვის ევროპული კონვენცია“ (განახლებული). ლა'ვალეტა, 1992 წლის 16 იანვარი/საქართველოსთვის ძალაშია 2000 წლის 23 თებერვლიდან/;
- „ევროპის არქიტექტურული მემკვიდრეობის დაცვის კონვენცია“. გრანადა, 1985 წლის 3 ოქტომბერი /საქართველოსთვის ძალაშია 2000 წლის 23 თებერვლიდან/;
- მსოფლიო ბანკის სამოქმედო სახელმძღვანელო „OP 4.11 – ფიზიკური კულტურული რესურსები“.

კულტურული მემკვიდრეობის რესურსების დაცვა საქართველოში დაფუძნებულია საქართველოს კანონზე კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ, 2007 (ბოლოს შესწორებული 2020 წელს). ეს კანონი რეგულირდება საქართველოს კულტურის, სპორტისა და ახალგაზრდობის სამინისტროს მიერ და საქართველოს ეროვნული კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის სააგენტოს მიერ. ამ კანონის ფარგლებში, ძეგლები კლასიფიცირებულია მათი მნიშვნელობის მიხედვით. იუნესკოს მსოფლიო მემკვიდრეობის სიაში შემავალი ძეგლები უმაღლეს კატეგორიას მიეკუთვნება.

საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ, 2007, რომლის ფარგლებშიც აპირებს პროექტი მოქმედებას, მოიცავს ორივეს - მატერიალურ და არამატერიალურ კულტურულ მემკვიდრეობას, და შემდეგნაირად განსაზღვრავს მათ:

მატერიალური კულტურული მემკვიდრეობა - ნებისმიერი მოძრავი ან უძრავი ობიექტი, დოკუმენტური მასალა, ასევე ბაღები, პარკები, ლანდშაფტური არქიტექტურის ზონები, ისტორიული დასახლებები, ისტორიული გარემო, რომელიც არის საინტერესო არქიტექტურული, მხატვრული, აგროკულტურული, არქეოლოგიური, ანთროპოლოგიური,

ეთნოგრაფიული, მონუმენტური ან ურბანული დაგეგმარების მხრივ, ან დაკავშირებულია ტექნოლოგიურ პროგრესთან და აქვს მხატვრული, ესთეტიკური, ისტორიული ან მემორიალური ღირებულება, ასევე ასოცირებულია ისტორიასთან, ევოლუციასთან, ფოლკლორთან, რელიგიასთან, ტრადიციებთან და ძველ ან ამჟამინდელ ცივილიზაციებთან.

არამატერიალური კულტურული მემკვიდრეობა - სიტყვიერი ტრადიციები, გამოთქმები და თვითონ, ენა, როგორც გადამტანი მატერიალური კულტურული მემკვიდრეობისა. საშემსრულებლო ხელოვნება, სოციალური წეს-ჩვეულებები, ტრადიციები, ტრადიციულ ოსტატობასთან დაკავშირებული უნარები და ცოდნა, ასევე ხელსაწყოები, წერილები, არტეფაქტები და საზოგადოების, ჯგუფების ან ინდივიდუალური პირების მიერ მემკვიდრეობის ნაწილად აღიარებული კულტურული კონტექსტები;

საქართველოში, კულტურული მემკვიდრეობის მნიშვნელოვანი რესურსები შეიძლება იყოს აღნიშნული, როგორც კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები. კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები დაცულია კანონის მიერ. „კანონის მიერ დაცული“ ნიშნავს რომ ძეგლი უნდა იყოს დაკონსერვებული - არ უნდა მოხდეს არანაირი ცვლილება, რომელიც შეამცირებს ძეგლის მნიშვნელობას.

კულტურული მემკვიდრეობის რესურსი შეიძლება იყოს საკმარისად მნიშვნელოვანი იმისათვის, რომ მიანიჭონ ძეგლის სტატუსი, თუ მას აქვს სიძველეზე, უნიკალურობასა და ავთენტურობაზე დაფუძნებული ისტორიული და კულტურული ღირებულება. რესურსი უნდა იყოს მინიმუმ 100 წლის, ანალოგი არ უნდა არსებობდეს, იყოს ორიგინალური სტრუქტურის, გარემოს, მნიშვნელობის, ფუნქციის ან/და თვისებების, შექმნისა და ევოლუციის თანამედროვე.

საქართველოს კანონმდებლობა აღიარებს კულტურული მემკვიდრეობის შემდეგ ტიპებს:

- არქეოლოგია;
- არქიტექტურა;
- ინჟინერია;
- ურბანული განვითარება;
- ბაღებისა და პარკების დაგეგმარების ხელოვნება და ლანდშაფტის არქიტექტურა;
- პალეოგრაფიკა;
- მონუმენტური სახვითი ხელოვნება;
- მემორიალური;
- ეთნოგრაფიული;
- სახვითი ხელოვნება;
- დოკუმენტური;
- მეცნიერების, ტექნოლოგიის და ინდუსტრიის პროგრესთან დაკავშირებული.

### 5.4.3 გურიის მხარის ისტორიული მიმოხილვა

გურიის მხარე საქართველოში მოიცავს კოლხეთის დაბლობის სამხრეთ პერიფერიულ ნაწილს და მესხეთის ქედის ჩრდილო-დასავლეთ განშტოებებს. ჩრდილოეთით მას ესაზღვრება სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარე, აღმოსავლეთით – იმერეთი, სამხრეთით – აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკა, დასავლეთით კი შავი ზღვა.

გურია ისტორიული ეგრისის ნაწილია. დასახლებულია, ძირითადად, გურულებით. გურიის ისტორიული ცენტრია ქალაქი ოზურგეთი.

ისტორიულად, გურია ჩრდილოეთით შემოსაზღვრული იყო მდინარე რიონით, რომელიც სამეგრელოსაგან ჰყოფდა, სამხრეთიდან – მდინარე ჭოროხით, სამხრეთ-აღმოსავლეთით ჭოროხ-აჭარისწყლის შესართავიდან ვიდრე ფერსათის მთამდე, ესაზღვრებოდა აჭარა და მცირე

მონაკვეთზე, ასევე, სამცხე. აღმოსავლეთიდან ესაზღვრებოდა იმერეთი, ხოლო დასავლეთიდან შავი ზღვა.

ისტორიული განვითარების თვალსაზრისით, გურიაში ქვედა პალეოლითიდან მოყოლებული, ადამიანის ცხოვრების უწყვეტი კვალია დადასტურებული. ძველი ქვის ხანის ნაშთები აღმოჩენილია ხვარბეთ-ნაღობილევში. არქეოლოგიური მონაპოვრების მიხედვით, დგინდება კულტურათა თანმიმდევრული განვითარების პროცესი, რაც ბრინჯაოსა და შემდგომი ხანის მთელ მანძილზე გრძელდებოდა. ნეოლითური პერიოდის ნამოსახლარებია ანასეული და გურიანთა. ანასეული I ადრენეოლითური უკერამიკო კულტურის ძეგლია, ანასეული II და გურიანთა კი წარმოადგენენ გვიან, განვითარებულ ნეოლითს, სადაც ქვის იარაღებთან ერთად გვხვდება გამომწვარი თიხის ჭურჭელი, კაჟის, რიყის ქვისა და ობსიდიანისგან დამზადებული დანები და სხვადასხვა საბრძოლო და საყოფაცხოვრებო ნივთები.

ნეოლითის პერიოდის არქეოლოგიური მასალაა აღმოჩენილია აგრეთვე ნაგომარსა და ვაკიჯვარში. ბრინჯაოს ხანას მიეკუთვნება მელექედურში, ბაღდადში, ვაკიჯვარში, შრომასა და მაკვანეთში აღმოჩენილი ნივთები.

გვიან ბრინჯაო-ადრე რკინის ხანაში, გურიის რეგიონი კოლხური კულტურის არეალში იყო მოქცეული. ურეკ-წვერმაღალაში აღმოჩენილი ურეკის განძი ასახავს ძვ. წ. II ათასწლეულის II ნახევრისა და I ათასწლეულის I ნახევრის პერიოდს - ეს ის პერიოდია, როდესაც ძლიერდება კოლხეთის სამეფო და მიმდინარეობს რკინის წარმოება. ძვ. წ. VI საუკუნეში დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე ჩამოყალიბდა კოლხეთის მემკვიდრე სახელმწიფო ეგრისის სამეფო, რომლის შემადგენლობაშიც იყო მოქცეული გურიის ტერიტორია. გურიის ტერიტორია და, განსაკუთრებით, მისი სანაპირო ანტიკური ხანიდან გამოიყენებოდა ვაჭრობის მიზნით. მდინარეები სუფსა (მოგროსი) და ნატანები (ისისი) პირველად მოხსენიებული აქვთ კლასიკური პერიოდის ავტორებს, ხოლო ახ. წ. IV საუკუნეში ამ მდინარეთა შესართავები დატანილია რუკაზე „Tabula Peutingeriana“. ეს მდინარეები, სხვებთან ერთად, ანტიკური პერიოდიდან აკავშირებდა რომის აღმოსავლეთ პროვინციებს დასავლეთ საქართველოსთან. ამ გზით გაჰქონდათ ბიზანტიელებს ნედლეული და შემოჰქონდათ ნაწარმი.

ეგრისის სამეფოს ფარგლებში გურია ლაზიკის პროვინციას წარმოადგენდა. ეს მხარე ეგრისის სხვა რეგიონებთან შედარებით, დაუსახლებელი ყოფილა. გურიის დაწინაურება ქვეყნის ფეოდალიზაციასთან ერთად მოხდა, რაც ბიზანტიის გავლენის შესუსტებისკენ იყო მიმართული.

VII საუკუნის I ნახევარში, ამ რეგიონში აღმოსავლურ-ქართული ეთნიკური ჯგუფების შერევის შედეგად, მოხდა გურიის მოსახლეობის ჩამოყალიბება. ქართლი, ფაქტობრივად, კულტურულად და ეკლესიურად, დასავლეთ საქართველოში სწორედ გურიის გზით შევიდა. ამ პერიოდს ემთხვევა გურიის მთავარი ციხე-ქალაქის – ვაშნარის ძლიერება. გურია საერისთავოს სახით IX საუკუნიდან ყალიბდება.

გურია X საუკუნიდან აფხაზთა სამეფოს, XI საუკუნიდან კი ერთიანი საქართველოს შემადგენლობაშია.

შუა საუკუნეებში ჩამოყალიბებული გურიის საერისთავო, ისტორიულ წყაროებში პირველად 1222 წელს იხსენიება. გურიის ერისთავების რეზიდენცია ლიხაური იყო. არაუადრეს 1352 წლიდან, გურიას დადიანების უმცროსი შტოს წარმომადგენელი მართავდა. ამ უკანასკნელის შთამომავალი უნდა ყოფილიყო გიორგი გურიელი, რომელმაც დედოფალ ელენესთან ერთად 1422 წელს ლიხაურის ეკლესია ააშენა. მათ სახელს უკავშირდება, ასევე, შემოქმედის ეპარქიის დაარსება და, სავარაუდოდ, ჯუმათის და ნინოწმინდის საეპისკოპოსოების დაარსებაც.

ერთიანი ქართული სამეფოს დაშლის შემდეგ, XV საუკუნიდან, გურია იმერეთის სამეფოში შემავალი, ფაქტობრივად, დამოუკიდებელი სამთავროა, ვიდრე რუსეთის იმპერიის მიერ, XIX ს-ში ამიერკავკასიის დაპყრობამდე. გურიის სამთავროს გურიელები განაგებდნენ რომელთაც რეზიდენცია ოზურგეთში ჰქონდათ.

გურიის სამთავროს ისტორია მჭიდროდაა დაკავშირებული ერთიანი საქართველოს დაშლასთან დაკავშირებულ პროცესებთან, რომელშიც ის აქტიურად იღებდა მონაწილეობას და, ასევე, შიდა ომებთან. ამ პერიოდში გურიის სამთავრო ოსმალეთის გავლენის იყო მოქცეული, თუმცა XVI საუკუნის დასაწყისში ოსმალეთთან დაპირისპირების შედეგად, „გურია-ოსმალეთის შეთანხმების“ ხელმოწერის შემდეგ, აღდგენილ იქნა ოსმალეთ-გურიის საზღვარი მდინარე ჭოროხზე.

ამ დროიდან გურიის სამთავრომ პოლიტიკური ურთიერთობა დაამყარა რუსეთის სახელმწიფოსთან, დონისა და ზაპოროჟიეს კაზაკებთან და ჟეჩ-პოსპოლიტასთან (ლიტვისა და პოლონეთის თანამეგობრობა). გურია, ასევე, აქტიურად მონაწილეობდა ქართლისა და კახეთის სამეფოთა ანტიირანულ ბრძოლაში.

XVII საუკუნის II ნახევრიდან გურიის სამთავრო ხან ოდიშის სამთავროსა და ხან ოსმალეთის გავლენის ქვეშ ექცეოდა. მდგომარეობას ართულებდა დასავლეთ საქართველოში გაჩაღებული შინაომებიც, როს გამოც, სხვა ქართველ მთავრებთან ბრძოლის დროს, გურიელები დახმარებისათვის ხშირად მიმართავდნენ ოსმალეთს. ასევე იქცეოდნენ დასავლეთ საქართველოს სხვა მეფე-მთავრები, რამაც დასავლეთ საქართველოში ოსმალეთის გავლენის გაძლიერებას შეუწყო ხელი.

XVIII საუკუნის დასაწყისში გურიის მთავარი დადიანთან და იმერეთის მეფესთან ერთად, რუსეთის დახმარების იმედით, ოსმალეთის წინააღმდეგ გამოვიდა. ამის საპასუხოდ ოსმალებმა დასავლეთ საქართველო დაარბიეს. 1723 წელს კი გურიის ზღვისპირა ციხეებში ოსმალთა გარნიზონები ჩადგნენ. მომდევნო წლებში, რუსეთ-ოსმალეთის ომში (1828-1829წწ.) გურიის აქტიურად მონაწილეობის დროს, გურიაში ოსმალები შეიჭრნენ, თუმცა იმერეთისა და გურიის ლაშქრებმა ის მალევე გაანთავისუფლეს.

გურიის სამთავროს ისტორია შემდეგ საუკუნეებში უკვე დაკავშირებულია რუსეთის იმპერიასა და, შემდგომ, გასაბჭოების პერიოდებთან.

#### **5.4.4 გურიის მხარეში არსებული ისტორიულ-არქიტექტურული და არქეოლოგიური ობიექტების მიმოხილვა**

##### **ისტორიულ-არქიტექტურული ობიექტები**

საპროექტო ტერიტორია მოიცავს მხოლოდ ოზურგეთის მუნიციპალიტეტს. შესაბამისად, წარმოდგენილ ანგარიშში შევხებით მხოლოდ ამ მუნიციპალიტეტში არსებულ კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებს და იმ ობიექტებს, რომელთაც მინიჭებული აქვთ კულტურული მემკვიდრეობის უძრავი ძეგლის სტატუსი (მათ შორის ეროვნული კატეგორიის). თუმცა, ხაზგასასმელია, რომ ქვემოთ აღწერილი კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებიდან, არცერთი არ ხვდება საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს და მისგან, ხშირ შემთხვევაში ათეული კილომეტრით არიან დაშორებული.

გურიის მხარის ტერიტორია, საქართველოს სხვა მხარეებთან შედარებით, არ არის ძალიან მდიდარი ისტორიულ-არქიტექტურული ძეგლებით, თუმცა არსებული რაოდენობიდან, რვა ობიექტს ეროვნული მნიშვნელობისა სტატუსი აქვს მინიჭებული. საერო ხასიათის ნაგებობებიდან შემორჩენილია ვაშნარის ნაქალაქარი და ქალაქ ოზურგეთში აღმოჩენილი ოზურგეთის აბანოების ნაშთები. გურიაში მნიშვნელოვანი საფორტიფიკაციო ნაგებობებია ასკანის, ბუკისციხისა და ლიხაურის ციხეები.

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ფარგლებში, აღსანიშნავია შემოქმედის სამონასტრო კომპლექსი რომელიც შემოქმედის ეპარქიის ცენტრია.

**შემოქმედის მაცხოვრის სახელობის მონასტერი** მდებარეობს გურიის მხარეში, ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, მისგან სამხრეთ-აღმოსავლეთით 6 კმ-ით დაშორებულ მდებარე სოფელ შემოქმედში, მდინარე ბჟუჟის მარცხენა ნაპირზე, დაბალ მთაზე. ზახვი 2 ჰესის საპროექტო ზონიდან დაშორებულია 11კმ-ით.

კომპლექსი მთის ბორცვის ცენტრალურ, ყველაზე მაღალ წერტილშია გაშენებული. კომპლექსი გალავნის კედლებითაა გარშემოზღუდული, რომელიც ნაგებია ფლეთილი ქვებით კირის დულაბის ხსნარზე. შემოქმედის სამონასტრო კომპლექსში შედის: მაცხოვრის სახელობის ეკლესია; გუმბათოვანი ეკლესია „ზარზმა“; სამრეკლო; გამოქვაბული; გალავანი და სხვა ნაგებობები.

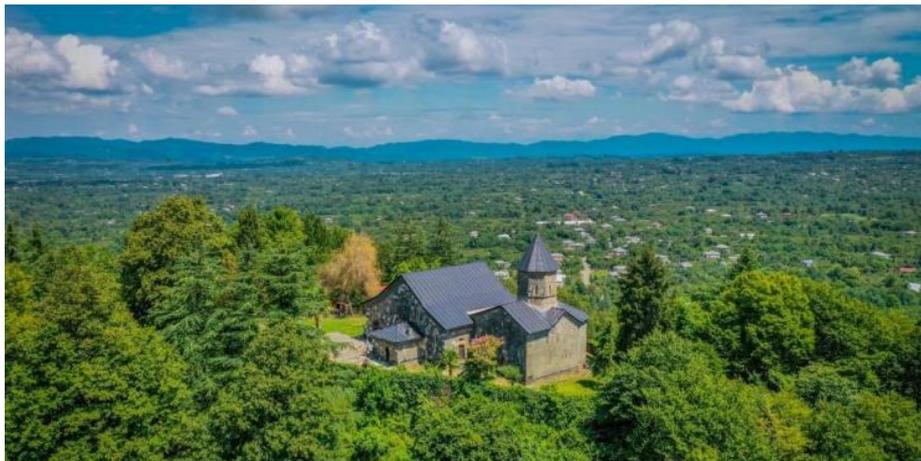
მაცხოვრის/ღვთაების სახელობის ეკლესია (10x13 მ) ბაზილიკური ნაგებობის ტიპისაა. ინტერიერში შემორჩენილია XVII-XVIII სს-ის მოხატულობის, აგრეთვე ქართული და ბერძნული ფრესკული წარწერების კვალი.

ზარზმის ანუ ფერისცვალების ეკლესია გუმბათიანია (9x7 მ) და მიდგმულია სამნავიან ბაზილიკაზე. ინტერიერი მოხატულია. ეკლესია ვახტანგ I გურიელის მიერაა საგანგებოდ აგებული ზარზმის მონასტრიდან XVI საუკუნეში გადმოსვენებული ფერისცვალების ხატის დასასვენებლად. ეკლესია მოხატულია. კედლებზე შემორჩენილია ქართული ასომთავრული და ბერძნული წარწერების ნაშთები.

სამრეკლო სამონასტრო კომპლექსის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში მდებარეობს და იგი მონასტრის დასავლეთ გალავანშია სამრეკლო XVI საუკუნეშია აგებული, განახლებული და აღდგენილია 1831 წელს.

შემოქმედის ეკლესიაში ინახებოდა ხატების, ჯვრების, საეკლესიო ნივთებისა და წიგნების უმდიდრესი კოლექცია. შემოქმედის მონასტერში არსებობდა ასევე მდიდარი წიგნსაცავი. შემოქმედის მონასტერი იყო შემოქმედელი ეპისკოპოსებისა და გურიელების საგვარეულო სამკვალე.

შემოქმედის არქიტექტურული კომპლექსს მინიჭებული აქვს ეროვნული კატეგორიის კულტურული მემკვიდრეობის უძრავი ძეგლის სტატუსი (საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა რეესტრში შეტანილია სარეგისტრაციო ნომრით 3288, 03.10.2007).



*შემოქმედის სამონასტრო კომპლექსი*

**ჯუმათის სამონასტრო კომპლექსი** მდებარეობს ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ ჯუმათში. ზახვი 2 ჰესის საპროექტო ზონიდან დაშორებულია 22კმ-ით.

ჯუმათის სამონასტრო კომპლექსში შედის მთავარანგელოზის ეკლესია, სამრეკლო და გალავანი.

მთავარანგელოზის ეკლესია დარბაზული ტიპის ნაგებობაა გაზიდული ნახევარწრიული აბსიდით. ტაძარში შემორჩენილია XVI-XVII საუკუნეებით დათარიღებული კედლის მხატვრობა.

ჩრდილოეთის კედელზე გურიელის მთავრის მეუღლის გამოსახულება იკითხება, ხოლო მის მოპირდაპირედ, სამხრეთ კედელზე გურიის მთავრის გამოსახული. ტაძარს ჩრდილოეთიდან ეკვდერის აღმოსავლეთ კედლის ნაშთია შემორჩენილი. XIX საუკუნეში ტაძარზე, სამხრეთის მხრიდან, ღვთისმშობლის სახელობის ეკვდერი მიუდგამთ. 1904 წელს კი სამრეკლო აუგიათ.

კომპლექსში შემავალი სამრეკლო ორსართულიანი ნაგებობაა. კომპლექსს გარს შემოუყვება ქვის გალავანი.

ჯუმათის არქიტექტურული კომპლექსს მინიჭებული აქვს ეროვნული კატეგორიის კულტურული მემკვიდრეობის უძრავი ძეგლის სტატუსი (საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა რეესტრში შეტანილია სარეგისტრაციო ნომრით 3290, 03.10.2007).



*ჯუმათის სამონასტრო კომპლექსი და კედლის მხატვრობა*

**ლიხაურის არქიტექტურული კომპლექსი** მდებარეობს ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ ლიხაურში. ლიხაურის კომპლექსში შედის: დარბაზული ტიპის ეკლესია, სამრეკლო და კომპლექსის დასავლეთის მხრიდან მზღლუდავი გალავანი. ბაზვი 2 ჰესის მშენებლობის არეალიდან დაშორებულია 15კმ-ით.

კომპლექსის ძირითადი ნაგებობა – ღვთისმშობლის სახელობის ეკლესია აგებული უნდა იყოს XIII საუკუნის II ნახევარში. ეკლესიას დასავლეთის მხრიდან კარიბჭე აქვს მიშენებული.

სამრეკლო ორსართულიანი ნაგებობის სახითაა ნაგებობა დასრულებულია გუმბათისებრი სახურავით.

სამრეკლო ეკლესიაზე გვიანდელი ნაგებობა ჩანს. სამრეკლოს დასავლეთის ფასადზე მოთავსებული ასომთავრული წარწერის თანახმად, იგი აგებული უნდა იყოს XV ს-ის I ნახევარში.

ლიხაურის არქიტექტურული კომპლექსს მინიჭებული აქვს ეროვნული კატეგორიის კულტურული მემკვიდრეობის უძრავი ძეგლის სტატუსი (საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა რეესტრში შეტანილია სარეგისტრაციო ნომრით 3285, 03.10.2007).



*ლიხაურის ხუროთმოძღვრული კომპლექსი, ეკლესია და სამრეკლო*

კონჭკათის მთავარანგელოზის ეკლესია მდებარეობს ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, სოფელ კონჭკათში, მაღალ გორაზე. ტაძარი განვითარებული შუა საუკუნეებით თარიღდება. ბახვი 2 ჰესის საპროექტო ზონიდან დაშორებულია 24 კმ-ით.

ეკლესია დარბაზული ტიპისაა. ტაძარს გარშემო გალავანი შემოუყვება. ტაძარის აღდგენა-რესტავრაცია 2013- 2014 წლებში განხორციელდა.

ამჟამად, კონჭკათის მთავარანგელოზის ეკლესიას მინიჭებული აქვს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის სტატუსი (საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა რეესტრში შეტანილია სარეგისტრაციო ნომრით. 3284, 03.10.2007).



*კონჭკათის მთავარანგელოზის ეკლესია*

ვანისქედის ეკლესია ყველაზე, შეიძლება ითქვას, რომ ყველაზე მეტად უახლოვდება საპროექტო ტერიტორიას, თუმცა ის მაინც შორსაა - ბახვი 2 ჰესის სადგურის ძალური კვანძიდან, დაშორებულია 5 კილომეტრით და მდებარეობს მისგან ჩრდილო-დასავლეთით.

იოანე ნათლისმცემლის სახელობის დარბაზული ეკლესია მდებარეობს ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ ვანისქედში. ეკლესიის ინტერიერ-ექსტერიერზე შესამჩნევია სამი სახვადასხვა პერიოდის სამშენებლო ფენა.

თავდაპირველად ეკლესია XI საუკუნეში უნდა იყოს აგებული. მომდევნო სამშენებლო პერიოდი უკვე XVII საუკუნეა. XIX საუკუნე ეკლესიის მშენებლობის მესამე პერიოდია. ამ დროს განეკუთვნება ეკლესიის ზედა ნაწილები დიდი სწორკუთხა სარკმელებით, რომლებიც გარეთკენ ვიწროვდებიან.

XX საუკუნის 30-იან წლებში დანგრეული ტაძარი ხელახლა ააშენეს 2007 წელს.

ამჟამად, ვანისქედის ეკლესიას მინიჭებული აქვს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის სტატუსი (საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა რეესტრში შეტანილია სარეგისტრაციო ნომრით: 3184 03.10.2017).



*ვანისქედის ეკლესია, ხედი სამხრეთ-დასავლეთიდან. ეკლესიის ინტერიერში არსებული კედლის მხატვრობა*

**ლიხაურის (ჭანიეთის) ციხე** ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ ლიხაურში, ცენტრიდან 2 კმ მოშორებით მაღალ მთაზე მდებარეობს. საპროექტო ტერიტორიიდან დაშორებულია 16.8კმ-ით.

ლიხაურის ციხეს, ასევე იხსენიებენ როგორც თამარის ციხეს. იგი, სავარაუდოდ, მე-14 - მე-16 საუკუნეებში უნდა იყოს აგებული. ლიხაურის ციხე გეგმაში სწორკუთხა ფორმის ნაგებობას წარმოადგენს, რომლის გალავანში ჩართულია სამი სხვადასხვა ზომისა და ფორმის კოშკი. კოშკის ჩრდილოეთით, გალავანზე მიდგმული ნაგებობის ნაშთია, კოშკებს ახლავს სათოფურები, ციხის ტერიტორიაზე შემორჩენილია წყლის რეზერვუარი და ჭა.

ლიხაურის ციხეს მინიჭებული აქვს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის სტატუსი (საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა რეესტრში შეტანილია სარეგისტრაციო ნომრით 7407. 05.07.2017).



*ლიხაურის ციხე*

**ასკანის ციხე**, ისევე, როგორც ვანისქედის ეკლესია, ყველაზე მეტად ბახვი 2 საპროექტო ჰესს (ბახვი 2ბ ძალურ კვანძს) უახლოვდება. თუმცა მაინც მოშორებულია და დაშორების მანძილი ჰესის სადგურის ძალური კვანძის (ბახვი 2ბ) შემთხვევაში 4კმ-ს შეადგენს, ხოლო ჰესის სათავე ნაგებობის (ბახვი 2ა სათავე ნაგებობა) შემთხვევაში - 9.5კმ-ს. ასკანის ციხე ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის სოფლების - ასკანის, ვანისქედის, მთისპირისა და უკანავას შორის ტერიტორიაზე მდებარეობს.

ნაგებობა რამდენიმე სამშენებლო ფენას მოიცავს, რომელთაგან უძველესი მე-4 საუკუნისაა, უახლესი კი - მე-19 საუკუნის. ასკანის ციხე შუა საუკუნეების საფორტიფიკაციო ნაგებობას

წარმოადგენს. შიდა ციხის ტერიტორიაზე შემორჩენილია ქვევრები და წრიული ფორმის ქვის აუზები. ციხის შესასვლელის მარცხნივ ორმოა, რომელიც, გადმოცემით, ბახვისწყალზე ჩასასვლელი გვირაბია. ციხის ტერიტორიაზე სასახლისა და ეკლესიის ნანგრევებია შემორჩენილი. ეკლესია ბაზილიკის ტიპის ნაგებობა უნდა ყოფილიყო.

ციხეს მინიჭებული აქვს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის სტატუსი (საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა რეესტრში შეტანილია სარეგისტრაციო ნომრით 3286, 03.10.2017).



ასკანის ციხე

#### არქეოლოგიური ძეგლები გურიაში:

გურიის მხარეში პალეოლითური ხანის არქეოლოგიური მონაპოვრები ადასტურებს, რომ ადამიანები აქ უძველესი დროიდან ცხოვრობდნენ. სოფ. ხევში მდ. გუბაზეულის ხეობაში, მიკვლეულია პალეოლითური ნამოსახლარი. ამ უძველეს ნამოსახლარზე ნაპოვნია: ნუკლეუსების, დანების, საფხეკების ნაწილები. კაჟის იარაღებიდან საყურადღებოა წვეტანისებრი იარაღები. მრავლადაა ნეოლით-ენეოლითური ხანის ძეგლები, ისინი დაფიქსირებულია სხვადასხვა პუნქტებში, როგორცაა: ბახვი, ნაგომარი, შრომა, ნატანები, ანასეული, ნარუჯა, გურიანთა, ვაკიჯვარი, შემოქმედი.

აღმოჩენილი არქეოლოგიური მასალით, რომელთა შორისაა შუბისპირი, ჩასართები, საჭრისები, გახეხილი ხელცულები და ხელსაფეკვაი, დგინდება რომ ძვ. წ. VIII-VII ათასწლეულებში აქ ადრემიწათმოქმედო მოსახლეობა ბინადრობდა, რომლის ძირითადი საქმიანობა, მიწათმოქმედება, მესაქონლეობა, ნადირობა, შემგროვებლობა და მეთევზეობა უნდა ყოფილიყო.

ზემო გურიის რეგიონი სხვადასხვა ეპოქაში საკმაოდ მჭიდროდ ჩანს დასახლებული. არქეოლოგიური მასალების მიხედვით ჩანს, რომ ზემო გურიის განსახლება ინტენსიურად მიმდინარეობდა გვიანბრინჯაო-ადრერკინის ხანაშიც. ამაზე უნდა მიუთითებდეს შემორჩენილი გვიანბრინჯაო-ადრერკინის ხანის ნამოსახლარების ნაშთები, განძებისა და სხვა ბრინჯაოს ინვენტარის შემთხვევითი აღმოჩენები. აღსანიშნავია, რომ ზოგჯერ სამოსახლოს ნაშთები უშუალოდ მიკვლეულია სპილენძის საბადოებთან ახლოს როგორცაა: ზოტი (მდ. გუბაზეულის ხეობა), ვაკიჯვარი-ქორისბუდე (ოზურგეთის რ-ნი, მდ. ნატანების სანაპიროზე), ვაკიჯვარი (ოთოგვანის ნამოსახლარი), ფამფალეთი (ვაკიჯვრის თემი).

ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის სოფელ ბუკისციხეში XX საუკუნის ბოლოს ჩატარებულმა არქეოლოგიურმა გათხრებმა დააფიქსირა გვიან ბრინჯაოს და ადრერკინის ხანის კულტურები, გამოვლინდა ანტიკური ხანის ნაქალაქარი, სამაროვანი, ბაზილიკის ტიპის ეკლესია და სხვა. გათხრებმა აქ ასევე აღმოაჩინა ექვსი ქვევრსამარხი. მათში აღმოჩენილია თიხის ჭურჭლები და ბრინჯაოს სამკაულები. ჭურჭელზე შეინიშნება ცეცხლზე გამოყენების კვალი. წარმოდგენილია: ჯამები, თიხის კეცები, ცალყურა, დოქი, ქოთანი, სელადა. ისინი დამზადებულია გამომწვარი თიხისგან. სამკაულებისგან აღსანიშნავია სასაფეთქლები, სამკაულები, მძივები.

ოზურგეთის ისტორიული მუზეუმის ექსპოზიციაზე სრულადაა წარმოდგენილი ყველა პერიოდის არქეოლოგიური მასალა, აქ გამოფენილია: პალეოლითის ხანის არტეფაქტები, ადრეული პერიოდის არქიტექტურულ ნაგებობათა ფრაგმენტები, ქალაქის ტერიტორიასა და მიმდებარე სოფლებში აღმოჩენილი სეგმენტური იარაღი, ბრინჯაოსა და რკინის წიდეები, ანტიკური ხანის ვერცხლისა და ოქროს ნივთები, კერამიკული ჭურჭელი და სხვ.



*ოზურგეთის ისტორიულ მუზეუმში წარმოდგენილი არქეოლოგიური მასალა*

ქვემოთ აღწერილია ის ცნობილი არქეოლოგიური ძეგლები, რომლებიც ოზურგეთის მუნიციპალიტეტშია აღმოჩენილი. ეს ძეგლებია:

**ანასეული.** ანასეულის ნამოსახლარი წარმოადგენს ნეოლითური ხანის სამოსახლო ბორცვებს, რომლებსაც „მიწის ციხეს“ უწოდებენ. მათ შორის მანძილია 1,5 კმ.

ანასეულის ნამოსახლარებზე იარაღის დასამზადებელ ნედლეულად გამოიყენებოდა კაჟი, ობსიდიანი და რიყის ქვა. ანასეულის ნამოსახლარებზე აღმოჩნდა როგორც მზა იარაღები, ასევე დაუმთავრებელი და დაზიანებული ცულები, ნამზადები და წარმოების ნარჩენები, რაც იმაზე მიანიშნებს, რომ ნედლეულის დამუშავება და იარაღის დამზადება ადგილზე წარმოებდა.

ანასეულ I-ში ნაპოვნია ადრინდელი ნეოლითის ხანის ე. წ. უკერამიკო ნეოლითის ხანის ქვის ინვენტარი: საჭრისები, საფხეკები, ისრისპირი და სხვა, რომელთა დიდი ნაწილი ობსიდიანისაა. ანასეული II განეკუთვნება გვიანდელი ნეოლითის ხანას და მისი არქეოლოგიური მასალა უფრო მრავალფეროვანია. ქვის იარაღის, ძირითადად, კაჟისაა, მრავლად არის რიყის ქვის იარაღიც. კერამიკული ნაწარმიდან აღსანიშნავია პირგადაშლილი, სწორკედლიანი და ბრტყელპირა უყურო ჭურჭლის ნატეხები, რომელთა უმეტესობა შემკულია ტალღისებრი, ჭდეებიანი და ფოსოებიანი ორნამენტებით.

მეცნიერები ვარაუდობენ, რომ ანასეულის ნამოსახლარში ხდებოდა რკინის გამოდნობა მაგნიტური ქვიშიდან.

**გურიანთა** – გვიან ნეოლითური ნამოსახლარი ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ ციხისფერდში, მდინარე სკურდუმის მარჯვენა ნაპირას. მოპოვებულია კაჟის, რიყის ქვისა და ობსიდიანისაგან დამზადებული საოჯახო, სამიწათმოქმედო, საბრძოლო და სანადირო

იარაღი. მრავლად იყო წარმოების ნარჩენები, არათანაბრად გამოძვარი თიხის ჭურჭლის ფრაგმენტები. ზოგი მათგანი შემკულია ორნამენტით.

**ოზურგეთის აბანოები** - აბანოს არქეოლოგიური ნაშთები ქალაქ ოზურგეთში. მდებარეობდა ქალაქის ცენტრალურ მოედანზე. აბანოების სრული შესწავლა არ მომხდარა, გაიზომა მხოლოდ ცალკეული დეტალები. ძველი მიეკუთვნა, სავარაუდოდ, გვიან ანტიკურ ან ადრე შუა საუკუნეების პერიოდს. ძველი ნაგებობის ნაშთები 400 კვადრატულ მეტრზეა გაშლილი და სხვადასხვა დანიშნულების მქონე ოთახებისგან შედგება.

ოზურგეთის აბანო, ისევე როგორც საქართველოში აღმოჩენილი სხვა აბანოები, ორსართულიანია. ზედა სართული ეთმოზა სააბაზანო აუზებს. უკეთაა შემორჩენილი ქვედა სართული - გათბობის სისტემა.



*ოზურგეთის აბანოები*

**ვაშნარის ნაქალაქარი** ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, სოფ. გურიანთასთან ახლოს მდებარეობს. იგი ადრეული შუასაუკუნეების ციხე-ქალაქს წარმოადგენს და მისი მშენებლობისა და ძლიერების პერიოდი ისტორიკოს-მკვლევართა მიერ V-VIII საუკუნეებით განისაზღვრება.

ვაშნარმა VIII საუკუნეში არსებობა შეწყვიტა, რაც სავარაუდოდ მურვან ყრუს შემოსევებს უკავშირდება.

ვაშნარის ნაქალაქარის მხოლოდ მცირე ნაწილია შესწავლილი. გამოვლენილია ციტადელი, სამნავიანი ბაზილიკა და მარტირუმის ნაშთები. შიდა ციხის გალავნის აღმოსავლეთ ნაწილი წახნაგოვანი ფორმისაა და შეიცავს კვადრატულ კოშკებს. გალავანში გამოყენებული იყო გურიანთის ბაზალტი და დიდი ზომის კვადრატული აგური. ციხის ტერიტორიაზე აღმოჩენილია თიხის მიღების წყალსადენი.



*ვაშნარის ნაქალაქარი*

**გოგიეთის ნაეკლესიარი** - კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლი, რომელიც მდებარეობს ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ გოგიეთში. შუა საუკუნეების ეკლესია ამჟამად დანგრეულია. შემორჩენილია იატაკის და საკურთხევლის ნაწილი, ასევე ქვის ჯვრები,

ოთკუთხა თლილი ქვის ფრაგმენტები, დანარჩენი ნაწილი იყო ხის, რომელიც დაშალეს 1930-იან წლებში.

#### 5.4.5 ჩატარებული კულტურული მემკვიდრეობის კვლევის მეთოდოლოგია

კულტურული მემკვიდრეობის ვიზუალური შესწავლა ჩატარდა ექსპერტთა ჯგუფის მიერ. ყურადღება ეთმობოდა, როგორც მიწაზე არსებული ობიექტების დათვალიერებას, ასევე, საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ არსებულ არქიტექტურულ ობიექტებსა და ნაშთებს, რომელთა ფიზიკური ან ვიზუალური დაცვის ზონები შეიძლება გადაკვეთილიყო საპროექტო ტერიტორიებით.

შესწავლის დროს, ასევე, ხდებოდა ადგილობრივ მოსახლეობასთან გასაუბრება, რომლის მიზანი იყო ყოფილიყო აქამდე უცნობი ან დაურეგისტრირებელი კულტურული მემკვიდრეობის ნაშთების ან შემთხვევითი არქეოლოგიური აღმოჩენების შესახებ უახლესი ინფორმაციის მიღება. ადგილობრივ მოსახლეობასთან გასაუბრება, ასევე, დადგინდა (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) მოსახლეობისათვის განსაკუთრებული სულიერი ღირებულების და საკრალური ადგილების შესაძლო არსებობას საპროექტო ტერიტორიაში ან მის სიახლოვეს.

დაზვერვითი საველე-არქეოლოგიური სამუშაოები წარმოებდა აპრობირებული მეთოდით: დასაზვერი მარშრუტების ზედაპირული დაკვირვების, გავლილი მარშრუტების GPS სისტემით ჩაწერის, მარშრუტის მონაკვეთების და მასზე გამოვლენილი ობიექტების ფოტო და საველე გრაფიკული, საველე დღიურებში ფიქსაციის გზით.

განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა ისეთ მონაკვეთებს, სადაც კულტურული მემკვიდრეობის ნაშთების აღმოჩენის ალბათობა შესაძლოა ყოფილიყო. ასევე, ყურადღება ექცეოდა გზის მიერ ჩაჭრილ ფერდობებსა და ადგილებს სადაც რელიეფის ფორმა ან ეროზია საშუალებას იძლეოდა დაგვეჩინა სტრატეგრაფიული გაშიშვლებები და ჭრილები.

საველე სამუშაოების წარმოების დროს GPS კოორდინატების აღება და საველე მარშრუტზე ორიენტირება ხდებოდა Garmin GPSMAP 64s ხელის პორტატული ჯიპის-ით.

დამკვეთისგან KMZ ფორმატის ფაილებად მიღებული საპროექტო ტერიტორიის ლანდშაფტური მონაცემების, გეოგრაფიული კოორდინატების, საპროექტო ტერიტორიაზე მისასვლელი გზების, სამშენებლო არეალების, სანაყარო ტერიტორიების და ა.შ. სამუშაოების დროს ველზე ორიენტირება გარდა Garmin GPSMAP 64s ხელის პორტატული ჯიპისისა, განხორციელდა GPS Essentials მობილური აპლიკაციით.

საველე ფოტოფიქსაცია განხორციელდა Nikon D7100 ფოტოკამერით (18-105 მმ ლინზა).



რუკა 5.4.5.1. ბახვი 2 ჰესის სამშენებლო არეალი და მისი მიმართება ახლომდებარე კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებთან

### 5.4.6 საპროექტო ტერიტორიის შესწავლის შედეგები

კულტურული მემკვიდრეობის ვიზუალური შესწავლის მიზნით, ბახვი 2 ჰესის საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარდა საველე-არქეოლოგიური დაზვერვითი სამუშაოები. შესწავლილი ტერიტორიის მთლიანი

კულტურული მემკვიდრეობის ვიზუალური შესწავლის მიზნით ბახვი 2 ჰესის საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარდა საველე-არქეოლოგიური დაზვერვითი სამუშაოები. შესწავლილი ტერიტორიის მთლიანი ფართობი დაახლოებით 15 კვ.კმ-ს შეადგენს.



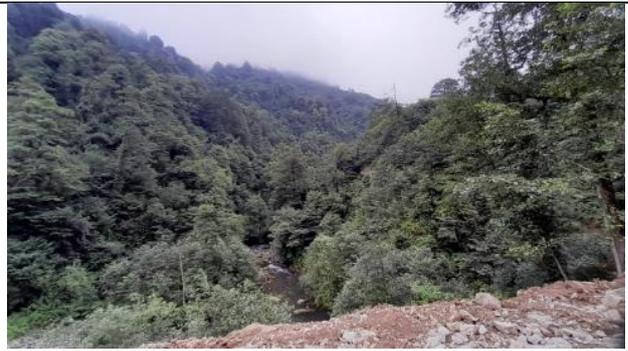
ბახვი 2ა სათავე ნაგებობასთან მიმავალი გზა (ასევე, ბახვი 1 სადგურის ძალური კვანძის საპროექტო არეალისკენ მიმავალი გზა).



ბახვი 2ა სათავე ნაგებობის საპროექტო არეალი (ასევე, ბახვი 1 სადგურის ძალური კვანძის საპროექტო არეალი).



ბახვი 2ა დაბალწნევიანი მილსადენისა და მისასვლელი გზის საპროექტო არეალი. ეროზირებული მონაკვეთების საწყისი წერტილი - GPS კოორდინატები: E 0271283, N 4639279, 1335 მ ზღვის დონიდან).



ბახვი 2ბ სადგურის ძალური კვანძისა და სამშენებლო ბანაკის (#1) საპროექტო არეალი.



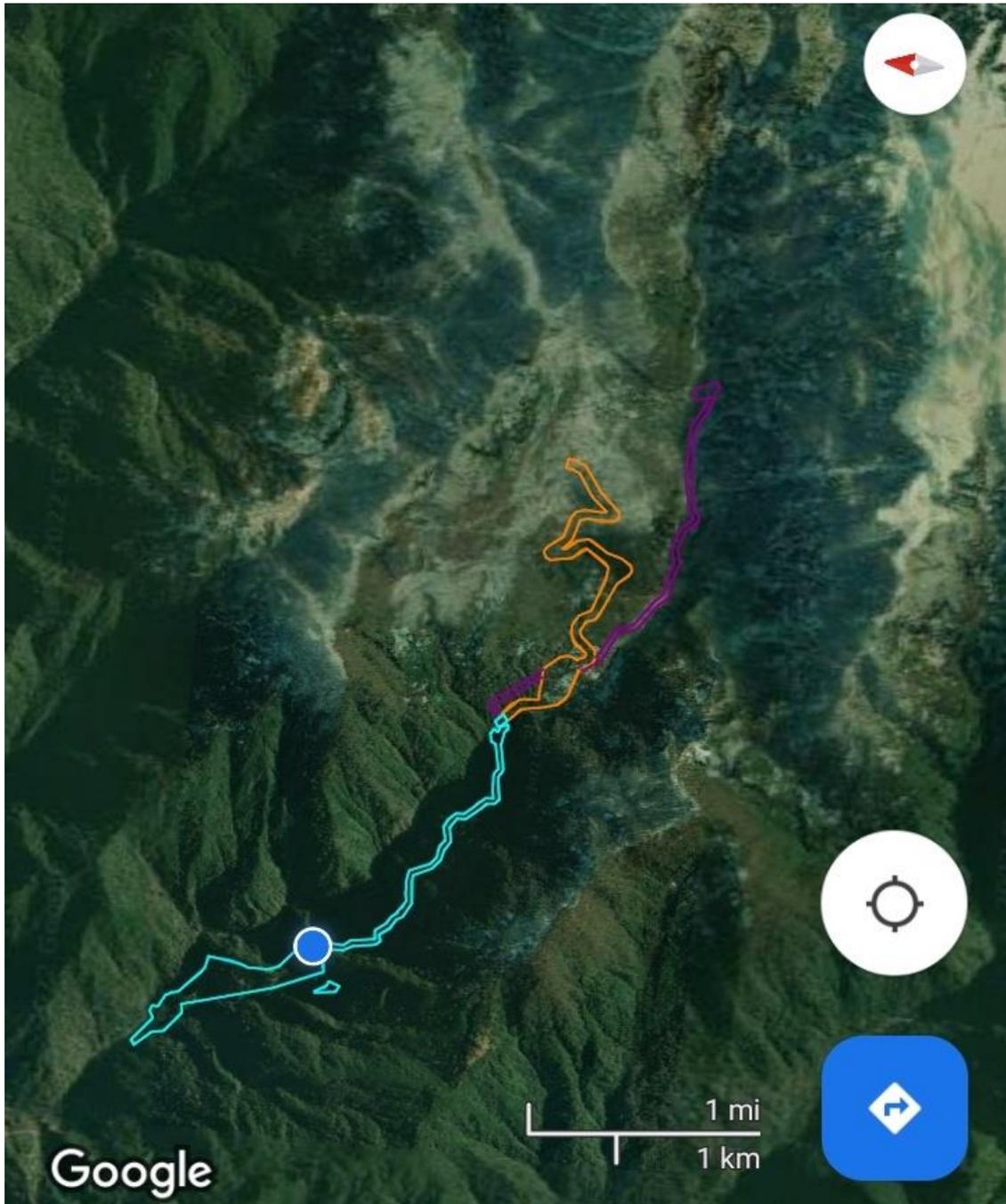
ბახვი 3 სათავე ნაგებობა და ბახვი 2ბ სადგურის ძალური კვანძისა და სამშენებლო ბანაკის (#1) საპროექტო არეალი.



ბახვი 2ბ ძალური კვანძიდან და სამშენებლო ბანაკიდან (ბახვი 2ბ ბანაკი #1) სადაწნეო მილსადენის გაყოლებაზე და ბახვი 2ბ ბანაკი #2-სკენ მიმავალი გზის მონაკვეთი ბახვი 2ბ სათავე ნაგებობისაკენ - გაუვალი ტყის ფერდობებია.

სამუშაოების ფარგლებში, ასევე, შესწავლილი იქნა საპროექტო ჰესის სეგმენტებთან მისასვლელი გზები. ესენია: უკვე არსებული - სოფელ ვანისქედიდან ბახვი 2ა ჰესის სათავე ნაგებობისკენ მიმავალი გზა – ჯამურად დაახლოებით 14 კმ, საპროექტო გზების განსაზღვრული მონაკვეთები (მათი დიდი ნაწილი გაუვალი ტყის რელიეფზეა ამჟამად მოქცეული). სატყეოს გზის გაყვანისას ადრე ჩატარებულმა მიწის სამუშაოებმა საშუალება მოგვცა გულდასმით დაგვეთვალიერებინა მიწის ფენები, ნაყარი მიწა და ჭრილები.

განხორციელდა პროექტისათვის განკუთვნილი დროებითი და მუდმივი გამოყენების ისეთი ადგილების შესწავლაც, როგორცაა, მაგ. ბახვი 3-ის სიახლოვეს დაპროექტებული ბახვი 2ბ ძალურ კვანძთან სამშენებლო ბანაკის ადგილი.



რუკა 5.4.6.1. ბახვი 2ა სამშენებლო არეალზე საველე-არქეოლოგიური დაზვერვის ამსახველი მოძრაობის ერთ-ერთი კონკრეტული ადგილმდებარეობა.

#### 5.4.7 დასკვნა

საპროექტო ტერიტორიაზე, მის სიახლოვეს ან მოშორებით არ ფიქსირდება არცერთი ისეთი ისტორიულ-კულტურული მნიშვნელობის ძეგლი, რომელიც შეტანილია იუნესკოს მსოფლიო მემკვიდრეობის ძეგლთა ნუსხაში ან წარდგენილია კანდიდატად ამ ნუსხაში გასაწევრიანებლად.

საპროექტო ტერიტორიის საველე ვიზუალურმა შესწავლამ არ გამოავლინა დადასტურებული კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტები ან მათი ნაშთები - არც ეროვნული მნიშვნელობის სტატუსის მქონე და არც - სტატუსის გარეშე არსებული ობიექტები.

არსებული და ცნობილი კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტების დაშორება და მიმართება საპროექტო ტერიტორიასთან, მოცემულია რუკაზე 5.4.5.1.

#### 5.4.8 რისკების შეფასება და მათი აცილების ან შერბილების ღონისძიებები

ნებისმიერი სამშენებლო პროექტი გარკვეულ რისკების შეიცავს კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტების მიმართ და ეს ერთნაირად შეეხება, როგორც მიწისზედა არქიტექტურულ ძეგლებს, ასევე არქეოლოგიურ ობიექტებს, იქნება ეს ერთეული, იზოლირებული სამარხი, სამაროვანი, ნასახლარი თუ სხვა დანიშნულების მქონე ისტორიულ-კულტურული ობიექტი.

საპროექტო ტერიტორიაზე კულტურული მემკვიდრეობის ვიზუალურ შესწავლას არ გამოუვლენია არცერთი ადგილი, რომელიც საჭიროებს მშენებლობის წინა არქეოლოგიურ გათხრებს ან რაიმე ტიპის წინასწარი შესწავლას.

იმის გათვალისწინებით, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა ხილული კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტები ან მათი ნაშთები, რისკები, პრაქტიკულად, ნულის ტოლია და იმის ალბათობა, რომ სამშენებლო პროექტი უარყოფით გავლენას მოახდენს იქ არსებულ კულტურულ მემკვიდრეობაზე, ფაქტობრივად არ არსებობს.

*ფიზიკური დაზიანება ან განადგურება* - სამშენებლო პროექტის პროცესი ვერც დააზიანებს და ვერც განადგურებს რაიმე სახის კულტურულ მემკვიდრეობას, რადგან ის იქ არ არის.

*ძეგლის დაცვის ზონების დარღვევა* - სამშენებლო ტერიტორია არ კვეთს არცერთი კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტის/ძეგლის დაცვის ზონას. ყველაზე ახლოს მდებარე ობიექტები სოფელ ბახმაროში არსებული არქიტექტურული ძეგლები და ვანისქედის ეკლესია და საკირის ციხეა, მაგრამ ყველა მათგანი რამდენიმე კილომეტრითაა დაშორებული სამშენებლო ობიექტიდან.

*ვიზუალური* - სამშენებლო პროექტის პროცესში მოქმედი მძიმე ტექნიკა ვერ მოახდენს უარყოფით გავლენას კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტებზე, რადგან ისინი იქ არ არსებობენ.

*აფეთქება* - სამშენებლო პროექტი არ ითვალისწინებს ქანების აფეთქებას, მაგრამ ასეთის არსებობის შემთხვევაშიც კი, აფეთქებით გამოწვეული ბიძგები ვერ მოახდენს გავლენას რამდენიმე და ათეული კილომეტრით დაშორებულ კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე.

*მომატებული ტენიანობის გავლენა* - ჰესის დატბორვის ფართობი მცირეა იმისათვის, რომ გამოიწვიოს ტენიანობის მომატება, მითუმეტეს, რომ ტერიტორიის სიახლოვეს არ არსებობს არცერთი არქიტექტურული ობიექტი ან მისი ნაშთი, რომელზეც დატბორვით გამოწვეული მომატებული ტენიანობა გავლენას მოახდენდა.

*ვანდალიზმი* - არ ექნება ადგილი, რადგან არც ტერიტორიაზე და არც მის მიმდებარედ არ არსებობს არცერთი კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტი.

*შემთხვევითი არქეოლოგიური აღმოჩენები* - შემთხვევითი არქეოლოგიური აღმოჩენების ალბათობა ძალიან დაბალია, თუმცა სამშენებლო კომპანიას სამუშაოების დაწყებამდე მომზადებული და დამტკიცებული უნდა ჰქონდეს შემთხვევითი აღმოჩენების მართვის გეგმა და პროცედურა, რომელიც შესული უნდა იყოს გარემოსდაცვითი მართვის სისტემაში და წარმოადგენდეს ერთ-ერთ საოპერაციო დოკუმენტს. აღნიშნული გეგმა უნდა განსაზღვრავდეს პროცედურებს, რომელიც უნდა განახორციელოს პროექტის განხორციელების ჯგუფმა იმ შემთხვევაში, თუ მიწის სამუშაოების დროს აღმოჩნდება რაიმე არქეოლოგიური არტეფაქტი, ობიექტი ან მინიშნება არქეოლოგიური ობიექტის არსებობაზე. ასევე, აღწერილი უნდა იყოს ქმედებებისა და შეტყობინებების პროცედურა, რომლის მიხედვითაც გატარდება საქართველოს კანონმდებლობით („საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“, 2007), გათვალისწინებული ღონისძიებები. კერძოდ, ასეთი აღმოჩენის დროს, მშენებელი კომპანია ვალდებულია მოცემულ ადგილას შეწყვიტოს სამშენებლო სამუშაოები, დაიცვას აღმოჩენის

ადგილი და მოიწვიოს ამ საქმიანობაზე საქართველოს კანონმდებლობით უფლებამოსილი ორგანოს სპეციალისტები, არქეოლოგიური ძეგლის მნიშვნელობის დადგენისა და სამუშაოების გაგრძელების თაობაზე გადაწყვეტილების მიღებისათვის. სამუშაოების გაგრძელება შესაძლებელი იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე სახელწიფო ორგანოს მიერ გაცემული ნებართვის საფუძველზე.

აღნიშნული რისკის შესამცირებლად, ასევე, საჭიროა სამშენებლო პროცესში ჩართული პერსონალისათვის ტრენინგის ჩატარება კულტურული მემკვიდრეობის საკითხების მიმართ ცნობიერების ამაღლების მიზნით.

საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტომ 2022 წლის 3 ოქტომბერს გამოსცა N17/2238 ბრძანება, რომლის მიხედვით საპროექტო არეალში კულტურული მემკვიდრეობის ადა არქეოლოგიური ხილული ძეგლის, ობიექტის და/ან არტეფაქტის არსებობა არ დასტურდება, შესაბამისად სააგენტო დასაშვებად მიიჩნევს მიწის სამუშაოების განხორციელებას „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის დაცვით. წერილის ასლი იხილეთ სურათზე 5.4.8.1.

**სურათი 5.4.8.1.** საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს წერილის ასლი



საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო  
National Agency for Cultural Heritage Preservation of Georgia



KA990139805987622

№17/2238

03 / ოქტომბერი / 2022 წ.

შპს „ბახვი 2“-ის (ს/ნ 405121595)  
დირექტორს, ბატონ გიორგი აბრამიშვილს  
მის: 0105 თბილისი, გ. ლენინის ქ. N2  
ტელ: 571 12 00 00  
ელფოსტა: info@bakhvi.com.ge

ბატონო გიორგი,

თქვენი 2022 წლის 31 აგვისტოს #4105 წერილის პასუხად, რომელიც ეხება ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე „ბახვი-2“ ჰესისა და ელექტროგადამცემი ხაზის მშენებლობასთან დაკავშირებით საპროექტო ტერიტორიაზე კულტურული მემკვიდრეობის და არქეოლოგიური ძეგლების/ობიექტების გამოვლენის მიზნით ჩატარებული ზედაპირული დაზვერვების ანგარიშის წარმოდგენას, გაცნობებთ, რომ ანგარიშის მიხედვით საპროექტო არეალში კულტურული მემკვიდრეობის და არქეოლოგიური ხილული ძეგლი/ობიექტი ან/და არტეფაქტები არ დასტურდება.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, დასაშვებად მიგვაჩნია მინის სამუშაოების განხორციელება "კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ" საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის დაცვით.

პატივისცემით,

გენერალური დირექტორის მოადგილე

ხელმოწერილია/  
შტამპდასმულია  
ელემენტრულად



პაატა გაფრინდაშვილი

## 6 გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება

### 6.1 გზშ-ის მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები

წინამდებარე თავში წარმოდგენილია დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება. ბუნებრივ თუ სოციალურ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების შესაფასებლად საჭიროა შეგროვდეს და გაანალიზდეს ინფორმაცია პროექტის სავარაუდო ზეგავლენის არეალის არსებული მდგომარეობის შესახებ. მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე განისაზღვრება გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების სიდიდე, გამოვლინდება ამ ზემოქმედების მიმღები ობიექტები - რეცეპტორები და შეფასდება მათი მგრძობელობა, რაც აუცილებელია ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრისთვის. ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრის შემდეგ კი დგინდება რამდენად მისაღებია იგი, საქმიანობის ალტერნატიული, ნაკლები უარყოფითი ეფექტის მქონე ვარიანტები, შემარბილებელი ზომების საჭიროება და თავად შემარბილებელი ზომები.

დაგეგმილი საქმიანობის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებული იქნა შემდეგი სქემა:

#### საფეხური I: ზემოქმედების ძირითადი ტიპებისა და კვლევის ფორმატის განსაზღვრა

საქმიანობის ზოგადი ანალიზის საფუძველზე იმ ზემოქმედების განსაზღვრა, რომელიც შესაძლოა მნიშვნელოვანი იყოს მოცემული ტიპის პროექტებისთვის.

#### საფეხური II: გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - არსებული ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი

იმ რეცეპტორების გამოვლენა, რომლებზედაც მოსალოდნელია დაგეგმილი საქმიანობის ზეგავლენა, რეცეპტორების სენსიტიურობის განსაზღვრა.

#### საფეხური III: ზემოქმედების დახასიათება და შეფასება

ზემოქმედების ხასიათის, ალბათობის, მნიშვნელოვნებისა და სხვა მახასიათებლების განსაზღვრა რეცეპტორის სენსიტიურობის გათვალისწინებით. გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების აღწერა და მათი მნიშვნელოვნების შეფასება.

#### საფეხური IV: შემარბილებელი ზომების განსაზღვრა

მნიშვნელოვანი ზემოქმედების შერბილების, თავიდან აცილების ან მაკომპენსირებელი ზომების განსაზღვრა.

#### საფეხური V: ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება

შემარბილებელ ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილების სიდიდის განსაზღვრა.

#### საფეხური VI: მონიტორინგის და მენეჯმენტის სტრატეგიების დამუშავება

შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის მონიტორინგი საჭიროა იმის უზრუნველსაყოფად, რომ ზემოქმედებამ არ გადააჭარბოს წინასწარ განსაზღვრულ მნიშვნელობებს, დადასტურდეს შემარბილებელი ზომების ეფექტურობა, ან გამოვლინდეს მაკორექტირებელი ზომების საჭიროება.

### 6.2 ზემოქმედების რეცეპტორები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედების სახეებია:

- ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება;
- ხმაურის გავრცელება;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ხარისხზე და სტაბილურობაზე;
- ზემოქმედება წყლის გარემოზე;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;
- ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე;
- ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები;
- ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე.

რეცეპტორის მგრძობიარობა დაკავშირებულია ზემოქმედების სიდიდესა და რეცეპტორის უნართან გამოიჩინოს მედეგობა ცვლილების მიმართ და/ან მოახდინოს აღდგენა ზემოქმედების შემდეგ.

### 6.3 ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება

#### 6.3.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შესაფასებლად გამოყენებული იქნა საქართველოს ნორმატიული დოკუმენტები, რომლებიც ადგენს ჰაერის ხარისხის სტანდარტს. ნორმატივები განსაზღვრულია ჯანმრთელობის დაცვისთვის. რადგანაც ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება დამოკიდებულია როგორც მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციაზე, ასევე ზემოქმედების ხანგრძლივობაზე, შეფასების კრიტერიუმში ამ ორ პარამეტრს ითვალისწინებს.

**ცხრილი 6.3.1.1.** ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება	კატეგორია	მოკლევადიანი კონცენტრაცია (< 24 სთ)	მტვერის გავრცელება (ხანგრძლივად, ან ხშირად)
1	ძალიან დაბალი	$C < 0.5$ ზდკ	შეუმჩნეველი ზრდა
2	დაბალი	$0.5 \text{ ზდკ} < C < 0.75 \text{ ზდკ}$	შესამჩნევი ზრდა
3	საშუალო	$0.75 \text{ ზდკ} < C < 1 \text{ ზდკ}$	უმნიშვნელოდ აწუხებს მოსახლეობას, თუმცა უარყოფით გავლენას არ ახდენს ჯანმრთელობაზე
4	მაღალი	$1 \text{ ზდკ} < C < 1.5 \text{ ზდკ}$	საკმაოდ აწუხებს მოსახლეობას და განსაკუთრებით კი მგრძობიარე პირებს
5	ძალიან მაღალი	$C > 1.5 \text{ ზდკ}$	ძალიან აწუხებს მოსახლეობას, მოქმედებს ჯანმრთელობაზე

შენიშვნა: C - სავარაუდო კონცენტრაცია გარემოში ფონის გათვალისწინებით

#### 6.3.2 ზემოქმედების დახასიათება

2 ჰესის შემადგენელი ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების ყველაზე საგულისხმო წყაროები განლაგებული იქნება სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე. როგორც 4.2.2. პარაგრაფშია მოცემული, ემისიის წყაროები წარმოდგენილი იქნება ბახვი 2ა-ს სამშენებლო ბანაკში და ბახვი 2ბ-ს N2 სამშენებლო ბანაკში.

აღნიშნულ ბანაკებში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიის სტაციონარული წყაროებიდან წარმოდგენილი იქნება 30 მ<sup>3</sup>/სთ წარმადობის ბეტონის კვანძები, დიზელის საწვავის 50 ტ ტევადობის რეზერვუარები და დამხმარე საამქროები (რკინისა და ხის დამუშავება). ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიების გაანგარიშება შესრულებულია ასევე ბანაკების ტერიტორიაზე მომუშავე ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების მუშაობის დროს მოსალოდნელი ემისიების გათვალისწინებით.

ბახვი 2ა სქემის სამშენებლო ბანაკი უახლოესი საცხოვრებელი ზონის საზღვრიდან დაცილებული იქნება დაახლოებით 5.7 კმ-ით, ბახვი 2ბ სქემის N2 სამშენებლო ბანაკიდან სოფ. უკანავას უახლოესი საცხოვრებელი სახლიდან დაცილების მანძილი შეადგენს 260 მ-ს.

გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილებში 6.3.2.1.1. და 6.3.2.1.2. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის (ზდგ) ნორმების პროექტი თან ერთვის გზმ-ს ანგარიშს (იხილეთ დანართი N15).

**ცხრილი 6.3.2.1.1.** ბახვი 2ა სქემის N2 სამშენებლო ბანაკიდან მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგები (ზდგ-ს წილი)

მავნე ნივთიერების		მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან			
კოდი	დასახელება	500 მ რადიუსის საზღვარზე			
		N 1	N2	N3	N4
0123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.002	0.002	0.002	0.002
0143	მანგანუმი და მისი ნაერთები (მანგანუმის (IV) ოქსიდზე გადაანგარიშებით)	0.005	0.005	0.007	0.006
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.052	0.044	0.037	0.038
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0.004	0.004	0.003	0.003
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0.010	0.008	0.007	0.007
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0.003	0.003	0.002	0.002
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.002	0.001	0.001	0.001
0342	აირადი ფტორიდები	0.002	0.002	0.003	0.002
0344	სუსტად ხსნადი ფტორიდები	0.0010	0.0009	0.001	0.001
2732	ნავთის ფრაქცია	0.002	0.002	0.001	0.002
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.033	0.035	0.037	0.024
2908	არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0.001	0.002	0.002	0.001
2936	ხის მტვერი	0.035	0.035	0.047	0.039
6053	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: წყალბადის ფთორიდი და ფთორის სუსტად ხსნადი მარილები	0.003	0.003	0.004	0.003
6204	არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი "1.6" კოეფიციენტი: აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი	0.035	0.029	0.025	0.025
6205	არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი "1.8" კოეფიციენტი: გოგირდის დიოქსიდი და წყალბადის ფთორიდი	0.003	0.002	0.003	0.002

ვინაიდან უახლოესი საცხოვრებელი ზონა (სოფ. უკანავა) სამშენებლო ბანაკიდან დაცილებულია 5.7 კილომეტრით, ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის კომპიუტერული მოდელირებისას ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები გაანგარიშებული იქნა ნორმირებული 500 მ-ნი რადიუსის საზღვარზე. საკონტროლო წერტილი N1 ჩრდილოეთით საკონტროლო წერტილი N2 აღმოსავლეთით, საკონტროლო წერტილი N3 სამხრეთით და საკონტროლო წერტილი N4 დასავლეთით.

როგორც ცხრილიდან ჩანს 500 მ-ანი ნორმირებული ზონის საზღვარზე, ფორმირებულ მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები ზდკ-ს წილებში უმნიშვნელოა.

**ცხრილი 6.3.2.1.2.** ბახვი 2 სქემის N2 სამშენებლო ბანაკიდან მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგები (ზდკ-ს წილი)

მავნე ნივთიერების		მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან	
კოდი	დასახელება	უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე	500 მ რადიუსის საზღვარზე
0123	რკინის ტრიოქსიდი (რკინის ოქსიდი) (რკინაზე გადაანგარიშებით)	0.005	0.002
0143	მანგანუმი და მისი ნაერთები (მანგანუმის (IV) ოქსიდზე გადაანგარიშებით)	0.019	0.008
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.112	0.053
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0.009	0.004
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0.021	0.010
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0.006	0.003
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.004	0.002
0342	აირადი ფტორიდები	0.008	0.003
0344	სუსტად ხსნადი ფტორიდები	0.003	0.001
2732	ნავთის ფრაქცია	0.004	0.002
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.102	0.047
2908	არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0.004	0.002
2936	ხის მტვერი	0.130	0.053
6053	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: წყალბადის ფთორიდი და ფთორის სუსტად ხსნადი მარილები	0.011	0.005
6204	არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი "1.6" კოეფიციენტი: აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი	0.074	0.035
6205	არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი "1.8" კოეფიციენტი: გოგირდის დიოქსიდი და წყალბადის ფთორიდი	0.007	0.003

6.3.2.1.2. ცხრილში მოცემული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, სამშენებლო ბანაკის ექსპლუატაციის პროცესში, ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი როგორც საკონტროლო წერტილებში (უახლოესი საცხოვრებელი ზონის საზღვარ), ასევე 500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის მიმართ, არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს.

**6.3.2.1 ექსპლუატაციის ეტაპი**

ჰესების ოპერირების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიის სტაციონალური წყაროები ტერიტორიაზე არ იარსებებს.

ექსპლუატაციის ფაზაზე ემისიები მოსალოდნელია მხოლოდ ტექნომსახურების/რემონტის დროს. თუმცა ასეთი ზემოქმედება დროში შეზღუდული, შექცევადი და გაცილებით დაბალი მასშტაბების იქნება, ვიდრე მოსალოდნელია მშენებლობის ეტაპზე. შესაბამისად ამ მიმართულებით მავნე ნივთიერებათა ემისიების გაანგარიშება და კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება სავალდებულოდ არ ჩაითვალა.

### 6.3.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

გამონაბოლქვის და მტვრის გავრცელების შემცირების მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების, ასევე სტაციონალური ობიექტების ტექნიკური გამართულობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა გამონაბოლქვი იქნება მნიშვნელოვანი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;
- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა, როცა არ ხდება მათი გამოყენება (განსაკუთრებით ეს შეეხება სამშენებლო ბანაკზე მოქმედ ტექნიკას);
- უზრუნველყოფილი იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა (განსაკუთრებით გრუნტიან გზებზე);
- მანქანები და დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (დასახლებული ზონა) მოშორებით;
- მაქსიმალურად შეიზღუდება დასახლებულ პუნქტებში გამავალი საავტომობილო გზებით სარგებლობა (მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გადაადგილების შესახებ);
- მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები (მაგ. სამუშაო უბნების მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა და სხვა);
- მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად მიღებული იქნება სიფრთხილის ზომები (მაგ. აიკრძალება დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმალიდან მასალის დაყრა);
- სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

ჰესის ოპერირების პროცესში მნიშვნელოვანი მასშტაბის სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას გათვალისწინებული იქნება ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებები.

6.3.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.3.4.1. ემისიების შედეგად ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<i>წვის პროდუქტების, შედუღების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში</i> წვის პროდუქტების წყარო -სამშენებლო და სპეც. ტექნიკა, ტრანსპორტირება და სხვა. სხვა მავნე ნივთიერებათა წყარო - უბანზე არსებული ქიმიური ნივთიერებების (საწვავ-საპოხი მასალა და სხვ.) აირადი ემისიები	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა ბიოლოგიური გარემო	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი	სამშენებლო ბანაკების, სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	<b>ძალიან დაბალი</b>
<i>მტვრის გავრცელება</i> წყარო - ტრანსპორტირება, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვა-გამოყენება, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილება, მიწის სამუშაოები და სხვ.		პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკების, სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის განმავლობაში, პერიოდულად	შექცევადი	<b>საშუალო</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<i>წვის პროდუქტების, შედუღების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში</i>	მომუშავე პერსონალი	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკების და სამუშაო უბნების ტერიტორია	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	<b>დაბალი,</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>ძალიან დაბალი</b>
<i>მტვრის გავრცელება</i>		პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკების და სამუშაო უბნების ტერიტორია	მშენებლობის განმავლობაში პერიოდულად	შექცევადი	<b>დაბალი</b>

## 6.4 ხმაურის გავრცელება

### 6.4.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

საქართველოში ხმაურის გავრცელების დონეები რეგულირდება საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს N398 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტი - „საცხოვრებელი სახლების და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“. ხმაურის დონე არ უნდა აღემატებოდეს ამ რეგლამენტით დადგენილ დონეებს. აღნიშნული ნორმატიული დოკუმენტის მოთხოვნებიდან გამომდინარე წინამდებარე დოკუმენტში განსახილველი პროექტისთვის მიღებული იქნა ხმაურთან დაკავშირებული ზემოქმედების შეფასების შემდეგი კრიტერიუმები:

ცხრილი 6.4.1.1 ხმაურთან დაკავშირებული ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება	კატეგორია	საცხოვრებელ ზონაში	სამუშაო. ინდუსტრიულ ან კომერციულ ზონაში
1	ძალიან დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3 დბა-ზე ნაკლებით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <45 დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში <40 დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3დბა-ზე ნაკლებით და <70 დბა-ზე
2	დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5დბა-ით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <50დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში <40დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5 დბა-ით და <70 დბა-ზე
3	საშუალო	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 6-10დბა-ით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >55დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში >45დბა-ზე	<70 დბა-ზე. აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 6-10 დბა-ით
4	მაღალი	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10 დბა-ზე მეტით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >70 დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში >45 დბა-ზე	>70 დბა-ზე. აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10 დბა-ზე მეტით
5	ძალიან მაღალი	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10დბა-ზე მეტით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >70 დბა-ზე და ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური. ღამის საათებში >45 დბა-ზე	>70 დბა-ზე. ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური

### 6.4.2 ზემოქმედების დახასიათება

#### 6.4.2.1 მშენებლობის ეტაპი

ჰესების ინფრასტრუქტურული ობიექტების მშენებლობა ინტენსიურ სამშენებლო საქმიანობას ითვალისწინებს, რაც სავარაუდოდ იმოქმედებს აკუსტიკურ ფონზე. მოსალოდნელი ზემოქმედების განსაზღვრისათვის ხმაურის გავრცელების გაანგარიშებები ხორციელდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

- განისაზღვრება ხმაურის წყაროები და მათი მახასიათებლები;
- შეირჩევა საანგარიშო წერტილები დასაცავი ტერიტორიის საზღვარზე;
- განისაზღვრება ხმაურის გავრცელების მიმართულება ხმაურის წყაროებიდან საანგარიშო წერტილებამდე და სრულდება გარემოს ელემენტების აკუსტიკური გაანგარიშებები,

რომლებიც გავლენას ახდენს ხმაურის გავრცელებაზე (ბუნებრივი ეკრანები, მწვანე ნარგავი და ა.შ.);

- განისაზღვრება ხმაურის მოსალოდნელი დონე საანგარიშო წერტილებში და ხდება მისი შედარება ხმაურის დასაშვებ დონესთან;
- საჭიროების შემთხვევაში, განისაზღვრება ხმაურის დონის საჭირო შემცირების ღონისძიებები.

ხმაურის გავრცელების სტაციონარული წყაროები განთავსებული იქნება ბახვი 2ა სექციის სამშენებლო ბანაკში და ბახვი 2ბ სექციის N2 სამშენებლო ბანაკში. ბახვი 2ა-სექციის სამშენებლო ბანაკიდან უახლოესი საცხოვრებელი ზონა დაცილებული იქნება დაახლოებით 5 700 მ-თ ხოლო, ხოლო ბახვი 2ბ სექციის N2 სამშენებლო ბანაკიდან დაცილების მანძილი შეადგენს დაახლოებით 260 მ-ს. აღსანიშნავია, რომ ორივე სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ხმაურის გავრცელების წყაროები იქნება იდენტური, მათ შორის:

- ექსკავატორი - 90 დბა-ს (1 ერთეული);
- ავტოთვითმცლელი - 80 დბა (2 ერთეული);
- ავტოტრასპორტი - 80 დბა (1 ერთეული);
- ბეტონის კვანძი 90 დბა;

გაანგარიშება შესრულებულია იმ პესიმისტურ სცენარზე, როდესაც სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე ერთდროულად იმუშავებს ყველა ზემოდ ჩამოთვლილ ხმაური გამომწვევი წყაროები. საანგარიშო წერტილში ბგერითი წნევის ოქტავური დონეები, გაიანგარიშება ფორმულით:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{B_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, \quad (1)$$

სადაც,

$L_p$  – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონე;

$\Phi$  – ხმაურის წყაროს მიმართულების ფაქტორი, უგანზომილებო, განისაზღვრება ცდის საშუალებით და იცვლება 1-დან 8-მდე ბგერის გამოსხივების სივრცით კუთხესთან დამოკიდებულებით);

$r$  – მანძილი ხმაურის წყაროდან საანგარიშო წერტილამდე;

$W$  – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხე, რომელიც მიიღება:  $W = 4p$ -სივრცეში განთავსებისას;  $W = 2p$ - ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას;  $W = p$  - ორ წიბოიან კუთხეში;  $W = p/2$  – სამ წიბოიან კუთხეში;

$b_a$  – ატმოსფეროში ბგერის მილევადობა (დბ/კმ) ცხრილური მახასიათებელი.

ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები, Hჰც.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$b_a$ დბ/კმ	0	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83

ხმაურის წარმოქმნის უბანზე ხმაურის წყაროების დონეების შეჯამება ხდება ფორმულით:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}} \quad (2)$$

სადაც:  $L_{pi}$  – არის  $i$ -ური ხმაურის წყაროს სიმძლავრე.

გათვლების შესასრულებლად გაკეთებულია შემდეგი დაშვებები:

- 1) თუ ერთ უბანზე განლაგებულ რამდენიმე ხმაურის წყაროს შორის მანძილი გაცილებით ნაკლებია საანგარიშო წერტილამდე მანძილისა, წყაროები გაერთიანებულია ერთ ჯგუფში. მათი ჯამური ხმაურის დონე დათვლილია ფორმულით:  $10\lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$  ;
- 2) ერთ ჯგუფში გაერთიანებული წყაროების ხმაურის ჯამური დონის გავრცელების შესაფასებლად საანგარიშო წერტილამდე მანძილად აღებულია მათი გეომეტრიული ცენტრიდან დაშორება;
- 3) სიმარტივისთვის გათვლები შესრულებულია ბგერის ექვივალენტური დონეებისთვის (დბა) და ატმოსფეროში ბგერის ჩაქრობის კოეფიციენტად აღებულია მისი ოქტავური მაჩვენებლების გასაშუალოებული სიდიდე:  $\beta_{\text{საშ}}=10.5$  დბ/კმ;

მონაცემების მე-2 ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ სამშენებლო ბანაკების ფარგლებში მოქმედი დანადგარ-მექანიზმების ერთდროული მუშაობის შედეგად გამოწვეული ხმაურის ჯამურ დონეს, ანუ ხმაურის დონეს გენერაციის ადგილზე:

სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე წარმოქმნილი ხმაურის დონე იქნება:

$$10\lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} = 10\lg (10^{0,1 \times 90} + 10^{0,1 \times 80} + 10^{0,1 \times 80} + 10^{0,1 \times 90}) = 93.4 \text{ დბა.}$$

მონაცემების პირველ ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ ხმაურის დონეს საანგარიშო წერტილებში: ბახვი 2ა სქემის სამშენებლო ბანაკისათვის:

$$L_{500} = L_p - 15\lg r + 10\lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10\lg \Omega, \quad 93,4 - 15 \cdot \lg 5700 + 10 \cdot \lg 2 - 10.5 \cdot 5700 / 1000 - 10 \cdot \lg 2 \quad \pi = -28 \text{ დბა}$$

ბახვი 2ბ სქემის N2 სამშენებლო ბანაკისათვის:

$$L_{500} = L_p - 15\lg r + 10\lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10\lg \Omega, \quad 93,4 - 15 \cdot \lg 260 + 10 \cdot \lg 2 - 10.5 \cdot 260 / 1000 - 10 \cdot \lg 2 \quad \pi = 49 \text{ დბა}$$

განგარიშების შედეგი მოცემულია ცხრილში 6.3.2.1.1.

აღსანიშნავია, რომ ხმაურის გავრცელების დონეების განგარიშება შესრულებულია ყველა რთული სცენარის მიხედვით, როცა ერთდროულად მუშაობს ბანაკის ტერიტორიაზე არსებული ყველა აგრეგატი და ტექნიკა, რაც პრაქტიკაში ნაკლებადაა მოსალოდნელი. განგარიშების შედეგების მიხედვით, ბახვი 2ა სქემის სამშენებლო ბანაკიდან საცხოვრებელი ზონის ტერიტორიაზე ხმაურის გავრცელების ალბათობა პრაქტიკულად არ არსებობს, დაცილების დიდი მანძილიდან გამომდინარე.

ბახვი 2ბ სქემის N2 სამშენებლო ბანაკიდან უახლოესი საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე ხმაურის გავრცელების დონე განგარიშების შედეგების მიხედვით იქნება 49 დბა, რაც არ აღემატება ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით დღის საათებისათვის დადგენილ ნორმას. ხმაურის გავრცელების დონეების კიდევ უფრო შემცირება (დაახლოებით 10-15 დბა) მოსალოდნელია, საცხოვრებელ ზონასა და N2 სამშენებლო ბანაკს შორის არსებული გატყიანებული ტერიტორიის არსებობით. გამომდინარე აქედან საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე ხმაურის გავრცელების დონე იქნება 39-40 დბა-ს ფარგლებში. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სამშენებლო ბანაკმა, გამონაკლის შემთხვევებში, შეიძლება იმუშაოს ორ ცვლად მხოლოდ დღის საათებში და შესაბამისად, ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

**ცხრილი 6.4.2.1.1. ხმაურის გავრცელების გაანგარიშების შედეგები**

ძირითადი მომუშავე მანქანა-მოწყობილობები	ხმაურის ექვივ. დონე გენერაც. ადგილზე, დბა	მანძილი უახლოეს რეცეპტ-მდე, მ	ხმაურის ექვივ. დონე უახლოეს რეცეპტორთან, დბა	ნორმა <sup>17</sup>
<b>ზახვი 2ა სქემის სამშენებლო ბანაკისათვის:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ექსკავატორი</li> <li>○ ავტოთვიტმცლელი</li> <li>○ ავტოტრამტვირთველი;</li> <li>○ ბეტონის კვანძი.</li> </ul>	93.4	5700	-28	დღის საათებში - 50 დბა. ღამის საათებში- 40 დბა
<b>ზახვი 2ბ სქემის N2 სამშენებლო ბანაკისათვის:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ექსკავატორი</li> <li>○ ავტოთვიტმცლელი</li> <li>○ ავტოტრამტვირთველი;</li> <li>○ ბეტონის კვანძი.</li> </ul>	93.4	260	39	დღის საათებში - 50 დბა. ღამის საათებში- 40 დბა

**6.4.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი**

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითად წყაროებს წარმოადგენს ჰესების შენობებში დამონტაჟებული ჰიდროაგრეგატები. გასათვალისწინებელია, რომ ტურბინები მოთავსებული იქნება დახშულ კორპუსში (გარსაცმში), რომელსაც ხმაურის შთანთქმის მაღალი მაჩვენებელი გააჩნია. ხმაურის გავრცელებას შეამცირებს ჰესების შენობებისა კედლები (აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით ხმაური შემცირდება დაახლოებით 15 დბა-ით). ჰესის შენობებთან ხმაურის დონე იქნება დაახლოებით 70-80 დბა. უახლოეს საცხოვრებელ სახლთან ხმაურის გავრცელებას ადგილი არ ექნება დაცილების დიდი მანძილის გათვალისწინებით. შესაბამისად ამ მხრივ შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება საჭირო არ იქნება.

ჰესის შენობებში, ხმაურის დონე საკმაოდ მაღალი იქნება, შესაბამისად ადგილი ექნება მომუშავე პერსონალზე ნეგატიურ ზემოქმედებას და საჭიროა გარკვეული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, კერძოდ: პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სპეციალური ყურსაცმებით; საოპერატორო მოწყობილი უნდა იყოს სპეციალური ხმაურ საიზოლაციო მასალისგან.

**6.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები**

ხმაურის გავრცელების დონეების მინიმიზაციის მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. ყოველი სამუშაო დღის დაწყებამდე შემოწმდება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა ხმაურის დონე იქნება მაღალი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;

17 სანიტარიული ნორმები "ხმაური სამუშაო ადგილებზე, საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი შენობების სათავსოებში და საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე"

- ხმაურიანი სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში. ღამის საათებში სამუშაოების წარმოების გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში მოსახლეობა ინფორმირებული იქნება აღნიშნულის შესახებ;
- საცხოვრებელი ზონის სიახლოვეს ხმაურიანი სამუშაოების დაწყებამდე (აქ იგულისხმება სატრანსპორტო გადაადგილებები) მოხდება მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა;
- ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით;
- საჭიროების შემთხვევაში პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები);
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

#### ოპერირების ფაზაზე:

- მასშტაბური ტექ-მომსახურების/რემონტის დროს დაიგეგმება და გატარდება მშენებლობის ეტაპზე გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებები;
- პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ყურსაცმებით;
- ჰესების შენობის საოპერატორო ოთახები მოწყობილი იქნება სპეციალური ხმაურ-საიზოლაციო მასალის გამოყენებით;

6.4.4 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 6.4.4.1. ხმაურის ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><b>ხმაურის გავრცელება ჰაერში</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ტექნიკით, დანადგარ-მექანიზმებით, სამშენებლო ოპერაციებით, მიწის სამუშაოებით გამოწვეული ხმაური;</li> <li>სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური;</li> </ul>	უახლოესი დასახლებული პუნქტების მოსახლეობა, პროექტის მუშახელი, ახლომახლო მოზინადრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო უბნებიდან დაახლოებით 0.5 კმ რადიუსში	საშუალო ვადიანი - მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	საშუალო შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<p><b>ხმაურის გავრცელება ჰაერში</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ოპერაციების შესრულება;</li> <li>სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური.</li> </ul>	უახლოესი დასახლებული პუნქტების მოსახლეობა, პროექტის მუშახელი, ახლომახლო მოზინადრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო უბნებიდან დაახლოებით 0.5 კმ რადიუსში	საშუალო ვადიანი - მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	საშუალო შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>							
<p><b>ხმაურის გავრცელება ჰაერში</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ჰიდროაგრეგატის ფუნქციონირებით გამოწვეული ხმაური;</li> <li>სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური;</li> <li>ტექ. მომსახურებისას / სარემონტო სამუშაოებისას წარმოქმნილი ხმაური.</li> </ul>	მოსახლეობა, მომსახურე პერსონალი, ახლომახლო მოზინადრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ჰესის შენობიდან დაახლოებით 0,5 კმ რადიუსში	გრძელვადიანი	საშუალო	<b>ძალიან დაბალი.</b>

## 6.5 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე

### 6.5.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

გეოდინამიკურ პროცესებში განხილულია დედამიწის ზედაპირზე მიმდინარე ისეთი გრავიტაციული პროცესები, როგორცაა მეწყერი, ეროზია, დახრამვა და სხვა და რომლებიც შესაძლოა გამოიწვიოს ან გააქტიურდეს პროექტის განხორციელების შედეგად. რისკები შეფასებულია რეცეპტორისა და პროექტის საქმიანობის გათვალისწინებით.

**ცხრილი 6.5.1.1.** გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	გეოსაფრთხეების (დახრამვა, მეწყერი, ქვაცვენა, ღვარცოფი და სხვ.) რისკები
1	ძალიან დაბალი	პროექტი არ ითვალისწინებს რაიმე ტიპის საქმიანობის განხორციელებას გეოსაშიმ უბნებზე/ზონაში; პროექტის საქმიანობა პრაქტიკულად არ უკავშირდება გეოსაფრთხეების გამოძვევ რისკებს
2	დაბალი	გეოსაშიმ უბნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. საქმიანობა გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე არ იწვევს ეროზიას, ან სხვა ცვლილებებს, რამაც შესაძლოა გეოსაფრთხეები გამოიწვიოს, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის / შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
3	საშუალო	გეოსაშიმ უბნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე საქმიანობის განხორციელებისას მოსალოდნელია ისეთი პროცესების განვითარება (მაგ, ეროზია), რომლებმაც შესაძლოა ეფექტური მართვის გარეშე გამოიწვიოს გეოსაფრთხეები, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
4	მაღალი	გეოსაშიმ უბნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ განვითარებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან ნაკლებად ეფექტურია
5	ძალიან მაღალი	გეოსაშიმ უბნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ პროცესებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან არაეფექტურია

### 6.5.2 ზემოქმედების დახასიათება

ბახვი 2 ჰესის საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს მდ. ბახვისწყლის რთული რელიეფის მქონე ხეობაში და როგორც ზოგადად მთის მდინარეებზე ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტებისთვისაა დამახასიათებელი, პროექტის განხორციელებასთან დაკავშირებით ადგილი ექნება გეოლოგიურ გარემოზე გარკვეული ზემოქმედების რისკებს.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, თავდაპირველი პროექტის მიხედვით გათვალისწინებული იყო მაღალ დაწნევიანი ჰესის მოწყობა, რომლის შემადგენლობაში იქნებოდა მდინარი მარცხენა სანაპიროს ციცაბო ფერდობზე მოწყობილი 2790 მ სიგრძის სადაწნეო მილსადენი და 2510 მ სიგრძის დაბალ დაწნევიანი გვირაბი. ადგილობრივი რთული

რელიეფური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე აღნიშნული ნაგებობების მშენებლობა და ექსპლუატაცია დაკავშირებული იქნებოდა გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების მაღალ რისკებთან და რთულ საექსპლუატაციო პირობებთან. აღსანიშნავია, რომ თავდაპირველ პროექტში ცვლილებების შეტანასთან დაკავშირებით გადაწყვეტილება, სხვა ფაქტორებთან ერთად, მიღებული იქნა გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით.

საპროექტო ცვლილების მიხედვით, ერთი მაღალდაწნევიანი ჰესის ნაცვლად გათვალისწინებულია ორის სადგურის მოწყობა და მათი ნაგებობები განთავსებული იქნება გეოლოგიური თვალსაზრისით, თავდაპირველ პროექტთან შედარებით, დაბალი რისკის მქონე მონაკვეთებზე.

პროექტის მიხედვით, გამომუშავებული ელექტროენერჯის ენერგოსისტემაში ჩართვის მიზნით გათვალისწინებული ეგზ-ს საყრდენი ანძების განთავსება დაგეგმილია სადაწნეო მილსადენების და საექსპლუატაციო გზების დერეფნებში. ასეთი საპროექტო გადაწყვეტის შედეგად, მინიმუმამდე მცირდება დამატებითი ტერიტორიების ათვისების საჭიროება და შესასრულებელი მიწის სამუშაოების მოცულობები. შესაბამისად მცირდება გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები.

საპროექტო ცვლილების მიხედვით, სათავე ნაგებობებზე გათვალისწინებულია მდინარის კალაპოტის ნიშნულიდან არაუმეტეს 5 მ სიმაღლის დამბების მოწყობა და შესაბამისად ზედა ბიეფებში შეიქმნება მცირე მოცულობის შეგუბებები, რომლებიც არ გასცდებიან მდინარის აქტიურ კალაპოტს. მიუხედავად აღნიშნულისა, მშენებლობის დროს შესასრულებელი იქნება გარკვეული მოცულობის მიწის სამუშაოები, კერძოდ: დამბის სამშენებლო მოედნის მომზადება (რისთვისაც საჭირო გახდება ფერდობებზე გრუნტის მოჭრა), კალაპოტიდან ალუვიური გრუნტის ამოღება, საავტომობილო გზების მოწყობა, მილსადენების დერეფნის მოწყობა, ჰესის შენობის და ქვესადგურის სამშენებლო მოედნების მოწყობა და სხვა. ყოველივე ზემოთ ჩამოთვლილის განსახორციელებლად ადგილი ექნება დღეისათვის არსებულ გეოლოგიური გარემოს ცვლილებას.

საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების გარკვეული რისკი არსებობს არსებული საავტომობილო გზების რეაბილიტაციის და ახალი გზების მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში. შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე დაგეგმილია დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარება. კვლევის შედეგების საფუძველზე მოხდება დამცავი საინჟინრო ნაგებობების შერჩევა, მათ შორის სადრენაჟო ნაგებობების და წყალამრიდი თხრილების მოწყობა.

ჰესების მშენებლობის პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა საავტომობილო გზების წყალამრიდი და წყალსარინი ნაგებობების მუდმივად მუშა მდგომარეობაში შენარჩუნების საკითხს.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, პროექტის მიხედვით, სათავე ნაგებობებზე დიდი მოცულობის წყალსაცავის მოწყობა გათვალისწინებული არ არის და ამასთანავე საპროექტო კვეთების ფერდობები აგებულია კლდოვანი ქანებით. შესაბამისად ამ მონაკვეთებში ფერდობების დესტაბილიზაციის და საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკები მოსალოდნელი არ არის.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით (იხილეთ პარაგრაფი 5.2.2.5), საპროექტო არეალში გამოვლენილია ძირითადად სამი ტიპის გეოლოგიური პროცესი:

- ქვათაცვენა;
- ჩამონაშალი/ფერდობის ჩამოშლა, ძირითადად გამოწვეულია გვერდითი ეროზიით;
- მეწყერული პროცესები, მათ შორის ღვარცოფული ნაკადი და კალაპოტური ეროზია.

მთელ საპროექტო არეალში, განსაკუთრებით კი ოროგრაფიულ მარცხენა სანაპიროზე გვხვდება ხაზოვანი ეროზია. მასალა ტრანსპორტირდება მთავარი მდინარისკენ და ძირითადად უწყვეტად მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები, რაც გასათვალისწინებელია ბახვი 2 ჰესის სქემის მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში. ნაწილობრივ, ხაზოვანი ეროზია და შენაკადების არხები შეიძლება დაკავშირებული იყოს მეწყერულ და ღვარცოფულ პროცესებთან. ეს პროცესები არ ხასიათდება მუდმივი ეროზიით.

ქვათაცვენა ძირითადად ხდება ორი სხვადასხვა ტიპის გეოლოგიურ-გეომორფოლოგიურ გარემოში. ქვათაცვენა შეიძლება წარმოიშვას ციცაბო კლდოვანი კედლებიდან. მსგავსი ტიპის ქვათაცვენის წარმოშობის უბნები სავარაუდოდ აგებულია ვულკანური ქანებით და ხასიათდება საშუალო ან დიდი ინტენსივობით ( $50 \text{ მ}^3$ -დან  $8\ 000 \text{ მ}^3$ -მდე) და EF 1 და EF 2 სიხშირით. ასევე, ქვათაცვენა შეიძლება წარმოიშვას ეროზირებულ ფერდობებზე, რომლებიც აგებულია შერეული ზომის მარცვლოვანი ნიადაგებისგან და/ან გამოფიტული ან დანაპრალიანებული ქანებისგან (მაგ. BK2-R5, BK2-R10). ამ შემთხვევაში, ქვათაცვენის ინტენსივობა მნიშვნელოვნად დაბალია, გეოლოგიური სირთულის მქონე უბანი, კერძოდ, დაბალიდან საშუალომდე ინტენსივობის ( $<1 \text{ მ}^3$ -დან  $50 \text{ მ}^3$ -მდე), თუმცა ახასიათებს ბევრად მაღალი განმეორებადობის სიხშირე.

ეროზიულ ფერდობებთან ასოცირდება გვერდითი ეროზიული პროცესები, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს ფერდობებიდან ქანების ჩამოშლა. აღნიშნული პროცესები ძირითადად გამოწვეულია მუდმივი გვერდითი ეროზიით, განსაკუთრებით მაღალი ხარჯის მოდინების დროს ფერდობის ძირის წარეცხვის შედეგად.

ბახვი 2ა სქემის საპროექტო მონაკვეთზე, სათანადო ყურადღებას მოითხოვს „გეოლოგიური სირთულის უბანი 1“, რადგან აღნიშნული ტერიტორია ხასიათდება ყველაზე ხშირი ქვათაცვენის და ფერდობის ჩამოშლის პროცესებით.

გეოლოგიური სირთულის მქონე უბნის სიგრძე, სადაც სადაწნეო მილსადენის მოწყობა დაგეგმილია მდინარის კალაპოტის მიმდებარედ შეადგენს  $800$  მეტრს და გათვალისწინებულია მილის განთავსება ბეტონის გარსში. ნაპირსამაგრი კონსტრუქცია დაფუძნდება კლდეზე და შესაბამისად დაცული იქნება მდინარის წარეცხვისაგან. კვეთებში სადაც სადაწნეო მილსადენის გზა მოეწყობა მდინარის მიერ ტრანსპორტირებული ქანებზე საყრდენი კედელი განთავსდება მდინარის მაქსიმალური წარეცხვის დონიდან  $70$  სმ სიღრმეზე, რაც იქნება გარანტი წყალდიდობების პერიოდში სადაწნეო მილსადენისა და მის გვერდით მოწყობილი გზის მედეგობისა (სქემა იხილეთ ნახაზზე 6.5.2.1.).

მშენებლობის პროცესში უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით გათვალისწინებულია დროებითი დამბების ან ფოლადის კონსტრუქციების მოწყობა.

ბახვი 2ბ სადგურის საპროექტო არეალი გვხვდება ხაზოვანი ეროზიისადმი მიდრეკილი რამდენიმე შენაკადის არხი და ხევი, სადაც მიმდინარეობს უწყვეტი და მუდმივი ეროზიის პროცესები და ხდება ღვარცოფული საფრთხის შემცველი უბნების გადაკვეთა. აღნიშნული საკითხი გასათვალისწინებელია, რადგან ყოველი გადაკვეთა საჭიროებს გარკვეულ ზომების გატარებას, რათა თავიდან იქნას აცილებული სადაწნეო მილსადენზე ეროზიით და ღვარცოფული მოვლენებით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება. ქვათაცვენის, ფერდობის ჩამოშლის და ღვარცოფული პროცესები უმეტესად გავლენას ახდენს მხოლოდ ნატანის დატვირთვაზე მდინარის კალაპოტში და სადაწნეო მილსადენის ტრასაზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ცნობილია, რომ ღვარცოფული მოვლენების ჩამოყალიბებას ხელს უწყობს წყალშემკრები აუზის ფართობის მნიშვნელოვანი ტერიტორიების გაშიშვლება და აუზის ამგები ძირითადი ქანების ინტენსიური გამოფიტვის პროცესი, რომლის შედეგად წარმოქმნილი გამოფიტული მყარი ნატანი ქვათაცვენის, ნაშვავების და სხვა მოვლენებით ხვდება მდინარის კალაპოტში. ეს უკანასკნელნი წყალმოვარდნის გავლის პროცესში წარმოადგენენ ნაკადის მყარი მასალით

ინტენსიურად შევსების წყაროს, რის შედეგად, კალაპოტის მაღალი ქანობების პირობებში წყალმოვარდნის ნაკადი ზღვრულად იტვირთება მყარი ნაშალი მასალით და წარმოიქმნება ორფაზა, ანუ ღვარცოფული ნაკადი. მდინარე ბახვისწყლის აუზის მნიშვნელოვანი ფართობი დაკავებულია ხშირი შერეული ტყით, ხოლო მისი აუზის გეოლოგია წარმოდგენილია ვულკანური წარმოშობის ანდეზიტო-ბაზალტებით, რომლებიც ადვილად არ ემორჩილებიან გამოფიტვის პროცესებს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მიგვაჩნია, რომ მდ. ბახვისწყლის აუზში კატასტროფული ღვარცოფული მოვლენების ჩამოყალიბება არ არის მოსალოდნელი, შესაბამისად გაუმართლებელი იქნება ძვირადღირებული ღვარცოფსაწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელება.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ საპროექტო ნაგებობების მშენებლობის პროცესში საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების კუთხით ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც მნიშვნელოვანი. თუმცა მშენებლობის პარალელურად შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების ეფექტურად გატარების და მონიტორინგის სამუშაოების პირობებში შესაძლებელია ზემოქმედების მასშტაბების მნიშვნელოვნად შემცირება.

იმ შემთხვევაში თუ პროექტირებისა და მშენებლობის ეტაპებზე გათვალისწინებული იქნება ეფექტური შემარბილებელი ღონისძიებები, ოპერირების პერიოდში საშიში გეოდინამიკური მოვლენების განვითარების რისკები შედარებით ნაკლებია.

გეოლოგიური პროცესების გავლენა საპროექტო ნაგებობებზე: გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედებასთან ერთად, მეორეს მხრივ აუცილებელია გათვალისწინებული იქნეს ხეობაში მიმდინარე გეოდინამიკური პროცესების შესაძლო გავლენა საპროექტო ნაგებობებზე და მათ მდგრადობაზე. ამ მხრივ მხედველობაში იქნება მისაღები ხეობისთვის დამახასიათებელი შემდეგი პროცესები:

- წყალდიდობების გავლენა, ძირითადად სათავე ნაგებობის უბანზე;
- გრავიტაციული პროცესების (მეწყერი, ქვათაცვენა) განვითარება დერეფნის შედარებით მაღალი დახრილობის უბნებზე;
- ეროზიული პროცესების გავლენა.

მშენებლობის პროცესში მდ. ბახვისწყლის ხეობის საპროექტო მონაკვეთებში ან მის შენაკადებზე განვითარებულმა წყალდიდობებმა შეიძლება საფრთხე შეუქმნას კალაპოტში მშენებარე ობიექტებს და შესაბამისად მნიშვნელოვანი მატერიალური ზარალი მიაყენოს საქმიანობის განმახორციელებელ კომპანიას. ასეთი მოვლენების მიმართ ძირითადი სენსიტიური უბანია სათავე ნაგებობის განთავსების მონაკვეთი. ზემოქმედების პრევენციისთვის აუცილებელია წყლის მოსაცილებელი დროებითი ზღუდარები და სადერივაციო არხები დაპროექტებული იყოს წყლის მაქსიმალურ ხარჯებზე (განვითარებული ქვეყნების პრაქტიკით მსგავსი დროებითი ინფრასტრუქტურა გაითვლება 10 წლიანი განმეორებადობის მაქსიმალურ ხარჯზე). მათ გამართულ ფუნქციონირებას და საჭიროების შემთხვევაში დროულ ტექნიკურ მომსახურებას ასევე მაღალი მნიშვნელობა ენიჭება. ზემოქმედების პრევენციის ერთ-ერთი საშუალება შეიძლება იყოს მსგავსი ობიექტების სამშენებლო სამუშაოების შეზღუდვა ღვარცოფსაშიშ პერიოდებში.

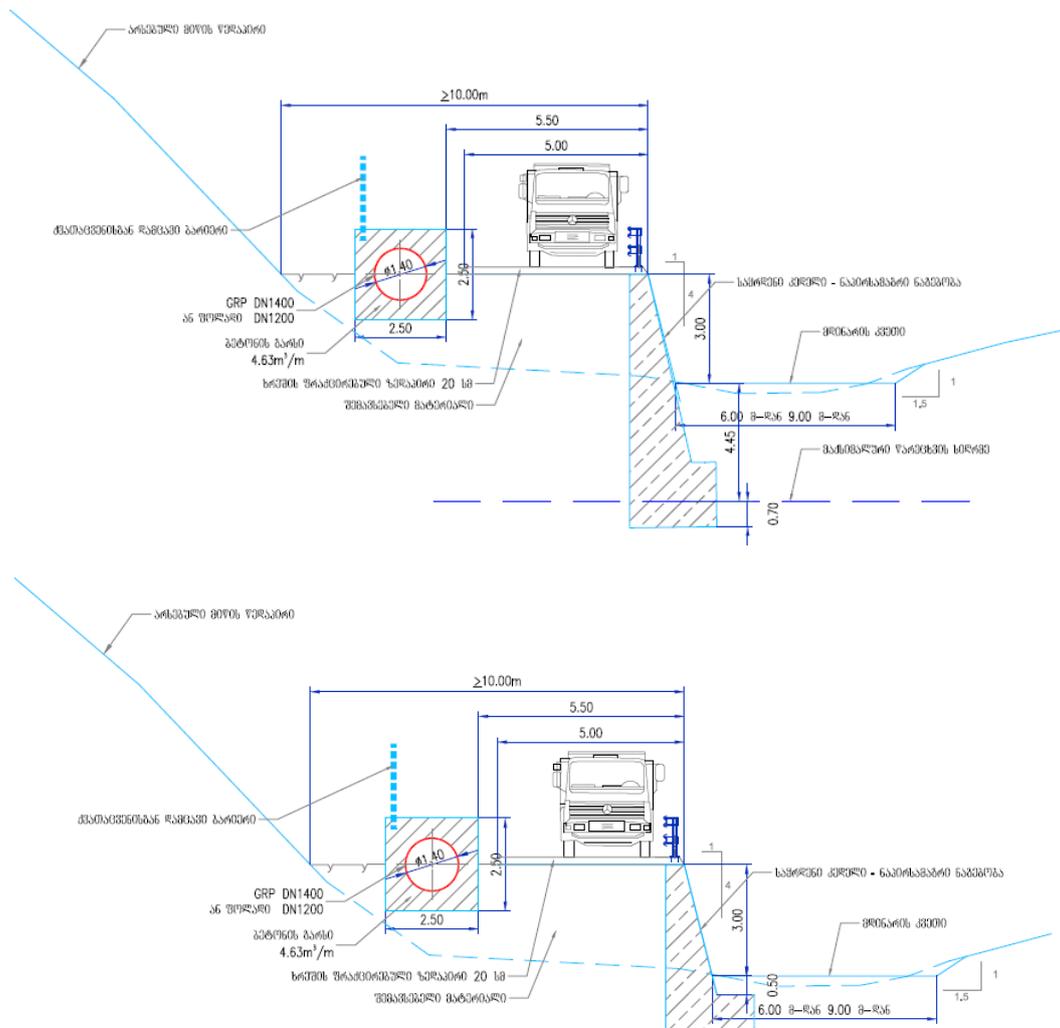
მსგავსი მოვლენების განვითარების რისკები გათვალისწინებული იქნება ყველა ნაგებობის პროექტირებისას, რაც შეამცირებს ნაგებობების დაზიანების ალბათობას ექსპლუატაციის ეტაპზე. დამბების ტიპი და კონფიგურაცია შერჩეულია ისე, რომ მაღალი ხარჯის პირობებში ქვა-ტალახიანი მასა გადავიდეს მის თხემზე და მინიმუმამდე დავიდეს მისი დაზიანების ალბათობა. ღვარცოფის შემთხვევაში დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები გათვალისწინებული იქნება ხეების გადამკვეთ უბნებზეც.

გრაფიკული პროცესების უგულვებელყოფამ შეიძლება საფრთხე შეუქმნას როგორც სათავე ნაგებობებს და ძალური კვანძებს, ასევე მილსადენების ცალკეულ მონაკვეთებს. ამ მხრივ უნდა აღინიშნოს ბახვი 2ა სექმის სადაწნეო მილსადენის შუა 800 მ სიგრძის მონაკვეთი.

საპროექტო ნაგებობების მდგრადობას ასევე შეიძლება საფრთხე შეუქმნას მდინარის ეროზიულმა პროცესებმა. დეტალური პროექტირების ფაზაზე ყველა სენსიტიური მონაკვეთისათვის გათვალისწინებული იქნება ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა.

საერთო ჯამში შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის განხორციელება იგეგმება რთული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების მქონე ტერიტორიებზე. თუმცა ისეთი სახის საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარება, რომელთა სტაბილიზაცია შეუძლებელია ან დაკავშირებულია მაღალ ფინანსურ ხარჯებთან, მოსალოდნელი არ არის. ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც მაღალი ან საშუალო. მშენებლობის პარალელურად და ექსპლუატაციის ეტაპზე დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებები, გეოდინამიკური პროცესების სტაბილიზაციის სტრატეგია და ნაგებობების დაცვის საპროექტო გადაწყვეტები უზრუნველყოფს ზემოქმედების შემცირებას დაბალ მნიშვნელობამდე.

**ნახაზი 6.5.2.1.** გზის და მილსადენის მოწყობის სქემა მდინარის კალაპოტის მიმდებარედ ალუვიურ ნალექებზე



**6.5.3 შემარბილებელი ღონისძიებები**

პროექტის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი რისკებიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილია გეოდინამიკური პროცესების განვითარების შემდეგი პრევენციული და ნაგებობების დაცვის ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება:

**ძირითადი:**

- საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება საპროექტო არეალის გეოლოგიური გარემოს კვლევის პროცესში განსაზღვრული რეკომენდაციები;
- ჰიდროკვანძის კონკრეტული ობიექტის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე ნაგებობების განთავსების უბნებზე გაყვანილი იქნება ჭაბურღილები, რომლის მონაცემების საფუძველზე დაზუსტდება ამგები ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, გავრცელების სიღრმეები და სხვ. აღნიშნულის შედეგად განისაზღვრება ნაგებობების დაფუძნების კონკრეტული პარამეტრები;
- სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს ინჟინერ-გეოლოგის მკაცრი მეთვალყურეობის პირობებში. მისი რეკომენდაციების საფუძველზე საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი პრევენციული ღონისძიებები;
- დაცული იქნება სამუშაო დერეფნის საზღვრები და ამ საზღვრებში გაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვა;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა. გრუნტის ნაყარების სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მეტი; ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის (45<sup>0</sup>) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები.

**წყალდიდობებისაგან ნაგებობების დაცვის სტრატეგია:**

- მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვეს სამშენებლო სამუშაოების წარმოება შეძლებისდაგვარად შეიზღუდება წყალდიდობის მაღალი რისკის პერიოდებში. აღნიშნული ტიპის სამუშაოების ინტენსიური განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი მენეჯერი/ინჟინერ-გეოლოგი გააკონტროლებს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ოფიციალურ პროგნოზებს რეგიონში მოსალოდნელი ამინდის/კატასტროფული მოვლენების შესახებ. სამუშაოები დაიგეგმება აღნიშნული პროგნოზების საფუძველზე გაცემული რეკომენდაციების საფუძველზე: შესაძლებელია წინასწარ საჭირო გახდეს გარკვეული პრევენციული ღონისძიებების გატარება (მაგ. დროებითი ზღუდარების და სადერივაციო არხების წესრიგში მოყვანა, კალაპოტის შეძლებისდაგვარად გათავისუფლება დიდი ზომის ლოდებისაგან და სხვ.);
- დროებითი ზღუდარები და სადერივაციო არხები დაპროექტებული იქნება წყლის მაქსიმალურ ხარჯებზე (10 წლიანი განმეორებადობის მაქსიმალური ხარჯები);
- მოხდება დროებითი ზღუდარების და სადერივაციო არხების დროული ტექ-მომსახურება. მათი ტექნიკური მდგომარეობა შემოწმდება ყოველი ძლიერი წვიმების ან დიდი რაოდენობის ნატანის ჩამოტანის შემდგომ;
- გათვალისწინებულია დაბალზღურბლიანი სათავე ნაგებობების მოწყობა. მისი კონსტრუქცია უზრუნველყოფს წყლის ნაკადების მაქსიმალურად უსაფრთხო გატარებას ქვედა დინებაში;
- ჰესების შენობებთან და ყველა სხვა სენსიტიურ უბანთან მოეწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობები.

**გრავიტაციული მოვლენების პრევენციის და ამ მოვლენებისაგან ნაგებობების დაცვის სტრატეგია:**

- გრავიტაციული მოვლენების პრევენციის მიზნით, გამოყენებული იქნება შემდეგი მიდგომები:
  - უკონტროლო წყლის ნაკადის დრენაჟი და რეგულირება - არასტაბილური უბნის ზემოთ, მთელს სიგრძეზე სადრენაჟო არხის მოწყობა, რომელიც ზედა ნიშნულებიდან მოდენილ წყალს აარიდებს არასტაბილურ უბანს. მოეწყობა ფოლადის ამონაგებით მოწყობილი ტრანშეა, რომელიც შესაძლოა განთავსდეს და გადაადგილდეს ძალიან რთულ პირობებშიც კი (ციცაბო ფერდობები).

- მეწყერის ზემოქმედების ქვეშ არსებული გრუნტის ზედაპირული ფენის გამაგრება ორმაგი მავთულის ფოლადის ბადით, რომლის ფოლადის ტროსებიც ანკერული სამაგრებით ჩამაგრებულია სტაბილური ქანების ქვედა ფენაში, რაც უზრუნველყოფს გრუნტის სტაბილიზაციას და გზის საფარის ქვეშ ქანების დაცვას მოსალოდნელი ჩამოშლისგან. ქანების გარკვეული რაოდენობა (2-3 მ<sup>3</sup> მეტი) საჭიროებს განსაკუთრებულ ყურადღებას და უნდა მოხდეს მათი დაფიქსირება ფოლადის ტროსით და ანკერებით. ბადე მაღალი ხარისხის ფოლადის მავთულისგან იქნება გაკეთებული იმისათვის, რომ უზრუნველყოს გრძელვადიანი დაცვა კოროზიისაგან;
- ანალოგიური ღონისძიებები გატარდება იმ უბნებზეც, სადაც გამოიკვეთება მსგავსი გეოდინამიკური პროცესების განვითარების ნიშნები მიწის სამუშაოების შესრულების შემდგომ;
- იქ სადაც არსებობს ქვათაცვენის განვითარების რისკები სამუშაოების დაწყებამდე ფერდი შემოწმდება და არსებობის შემთხვევაში გაიწმინდება თავისუფლად მდგომი ნაშალი ლოდების და ქვებისგან;
- ქვათაცვენის მაღალი რისკის მქონე უბნების გამაგრება მოხდება ორმაგი მავთულის ფოლადის ბადის გამოყენებით.

#### **ეროზიული პროცესების პრევენციის და ამ პროცესებისგან ნაგებობების დაცვის სტრატეგია:**

- ყველა სენსიტიურ მონაკვეთზე მოეწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობები. მათ შორის სანაპირო ზოლის დაცვა უზრუნველყოფილი იქნება სათავე კვანძის და ჰესის შენობის მიმდებარე სანაპირო ზოლებში;
- მაღალი დახრილობის ფერდობები და სანაყაროების პერიმეტრი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი სადრენაჟო სისტემებით;

#### **ექსპლუატაციის ეტაპზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკებს დამატებით შეამცირებს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:**

- ჰესის ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე;
- საპროექტო დერეფნის სენსიტიურ უბნებზე მოეწყობა დამცავი კედლები, დამცავი ნაგებობების პროექტირებისას, მათი პარამეტრები დადგენილი იქნება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების და ფსკერისა და ნაპირების წარეცხვის ინტენსივობის ჰიდროლოგიურ-ჰიდრაულიკური გაანგარიშებების საფუძველზე;

ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების/დამცავი ნაგებობების მდგომარეობის 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, გამაგრებითი სამუშაოები, დამცავი ნაგებობების აღდგენა და სხვ.).

6.5.4 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 6.5.4.1. გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					ნარჩენი ზემოქმედება
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><i>გეოსაფრთხეების, მ.შ. მეწყერის, ეროზიის, ჩამოქცევის, დახრამვის გააქტიურება/ განვითარება და სხვ.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>გრუნტის/ფერდობების მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები;</li> <li>ხე-მცენარეების გაჩეხვა;</li> <li>ჰესის ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები;</li> <li>სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები, განსაკუთრებით კი მძიმე ტექნიკის გამოყენება.</li> </ul>	<p>მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები, წყალი); მოსახლეობა. ასევე მშენებარე ობიექტების უსაფრთხოება</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი მაღალი</p>	<p>საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების თვალსაზრისით პროექტის განხორციელების დერეფანში გამოვლენილია მაღალი/საშუალო რისკის მქონე უბნები</p>	<p>ზოგიერთი სამშენებლო მოედანი და სატრანსპორტო საშუალებების სამოძრაო გზების დერეფნები</p>	<p>საშუალო ვადიანი. ზოგიერთ შემთხვევაში გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შექცევადი</p>	<p>ადგილობრივი პირობებისა და პრევენციული/შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის მიხედვით შესაძლოა იცვლებოდეს <b>საშუალოდან მაღალ</b> ზემოქმედებებამდე. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით შემოქმედება შემცირდება ძირითადად <b>დაბალ</b> ზემოქმედებამდე.</p>
<b>ოპერირების ეტაპი:</b>							
<p><i>გეოსაფრთხეების, მ.შ. მეწყერის, ეროზიის, ჩამოქცევის, დახრამვის გააქტიურება/ განვითარება და სხვ.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ჰესის ობიექტების არსებობა და შემცირებული მწვანე საფარი;</li> <li>ტექ. მომსახურების/ სარემონტო სამუშაოები და სატრანსპორტო ოპერაციები, განსაკუთრებით კი მძიმე ტექნიკის გამოყენება</li> </ul>	<p>მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები, წყალი); მოსახლეობა. ასევე ჰესის ობიექტების უსაფრთხოება</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>რთული რელიეფის პირობებში განთავსებული ობიექტები (სათავე კვანძი, სადაწნეო მილსადენი, გზები, ჰესის შენობა და სხვ.).</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შექცევადი</p>	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით (მ.შ. პროექტირების და მშენებლობის ეტაპებზე გათვალისწინებული) მოსალოდნელია <b>დაბალი</b> ზემოქმედება</p>

## 6.6 ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის და გრუნტის ხარისხზე

### 6.6.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ნიადაგზე ზემოქმედების სიდიდე შეფასებულია შემდეგი პარამეტრებით:

- ზემოქმედების ინტენსიურობით, არეალით და ხანგრძლივობით;
- მათი სენსიტიურობით მოცემული ცვლილების მიმართ;
- მათი აღდგენის უნარით.

ცხრილი 6.6.1.1. ნიადაგზე და გრუნტზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე უარყოფითი ზემოქმედება	ნიადაგის/ გრუნტის დაზიანება
1	ძალიან დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3%-ზე ნაკლებზე	ნიადაგის/ გრუნტის ფონური მდგომარეობა შეუმჩნევლად შეიცვალა
2	დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3-10%	დამაზიანებლების კონცენტრაცია 25%-ზე ნაკლებით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6 თვემდე
3	საშუალო	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 10-30%	დამაზიანებლების კონცენტრაცია 25-100%-ით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6-12 თვემდე
4	მაღალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 30-50%; მცირე უბნები დაზიანებულია საპროექტო ტერიტორიის გარეთაც, რომელთა რეკულტივაცია შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ	დამაზიანებლების კონცენტრაცია 100%-ზე მეტით გაიზარდა, ან აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 1-2 წელი
5	ძალიან მაღალი	დაზიანდა ან განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 50% მეტი; მცირე უბნები დაზიანებულია საპროექტო ტერიტორიის გარეთაც, რომელთა რეკულტივაცია შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ	დამაზიანებლების კონცენტრაცია 100%-ზე მეტით გაიზარდა, ან აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 2 წელზე მეტი

### 6.6.2 ზემოქმედების დახასიათება

ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე ზემოქმედების მაღალი რისკი, როგორც წესი არსებობს მშენებლობის ფაზაზე, კერძოდ: მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს, რაც დაკავშირებული იქნება სამშენებლო მოედნების მომზადებასთან, მისასვლელი გზების მოწყობასთან, ასევე დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან და ასევე გამონამუშევარი ქანების საბოლოო განთავსებასთან.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, ბახვი 2 ჰესის შემადგენელი ბახვი 2ა და ბახვი2ბ სქემების განთავსების არეალი გამოირჩევა რთული რელიეფით და საპროექტო დერეფანში

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის სამუშაოების შესრულება ტექნიკურად ფაქტობრივად შეუძლებელია. შესაბამისად, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა ძირითადად შესაძლებელი იქნება სამშენებლო ბანაკების, სასაწყობო ტერიტორიების და ფუჭი ქანების სანაყაროებისათვის შერჩეულ ტერიტორიებზე.

როგორც 4.4.8. პარაგრაფშია მოცემული, მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოცულობა დაახლოებით იქნება 7 884.96 მ<sup>3</sup>, რომელიც დასაწყობდება ამისათვის წინასწარ შერჩეულ უბნებზე, კერძოდ: ბახვი 2ა სქემის სამშენებლო ბანაკს ტერიტორიაზე და ბახვი 2ბ სქემის N1 სასაწყობო ტერიტორიაზე. გარდა აღნიშნულისა, გამონაკლის შემთხვევებში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობება შეიძლება მოხდეს, მოხსნის ადგილზე შესაბამისი პირობების დაცვით.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების შესაბამისად.

ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს ნარჩენების არასწორმა მართვამ (როგორც მყარი, ისე თხევადი), საწვავ-საპოხი მასალების და სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დარღვევამ, ასევე სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის/საპოხი მასალების შემთხვევითმა დაღვრამ.

მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურების შედარებით მაღალი რისკები არსებობს სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე, სადაც განთავსებული იქნება ტექნიკის სადგომები, საწვავის სამარაგო რეზერვუარები და დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები). აღსანიშნავია, რომ საწვავის სამარაგო რეზერვუარები განთავსებული იქნება წყალგაუმტარი ფენით (ბეტონის საფარი) დაფარულ მოედანზე, რომლის პერიმეტრზე მოეწყობა წყალგაუმტარი შემოზღუდვა. შესაბამისად ავარიული დაღვრის შემთხვევაში ნავთობპროდუქტების ტერიტორიაზე გავრცელებას ადგილი არ ექნება. საპოხი მასალების და სხვა ნივთიერებების განთავსება მოხდება დახურულ შენობაში.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედების რისკი არსებობს ზეთების და სხვა ნარჩენების არასწორი მართვის შემთხვევაში. პროექტის მიხედვით ახალი და გამოყენებული ზეთების შესანახად ჰესის შენობებში გამოყოფილი იქნება შესაბამისი სათავსები, ხოლო ქვესადგურებში რომლებიც განთავსებული იქნება დახურულ შენობებში მოეწყობა ავარიულად დაღვრილი ზეთის შესაგროვებელი რეზერვუარები რომლებიც გამოყენებული ზეთის მოცულობის 110%-ზე იქნება გათვლილი. ნარჩენების მართვა განხორციელდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული გეგმის შესაბამისად.

აღსანიშნავია, ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების შემთხვევაში მეორადი (არაპირდაპირი) ზემოქმედებების რისკები. მაგალითად დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების შედეგად მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების დაბინძურება. გამომდინარე აღნიშნულიდან, საქმიანობის განხორციელების პროცესში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები.

### 6.6.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ნიადაგის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით სამუშაო მოედანებზე მუშაობისას გათვალისწინებული იქნება შემდეგი გარემოსდაცვითი მოთხოვნები:

- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ”

საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;

- მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;
- მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამოდრაო გზების მარშრუტები და აიკრძალება გზიდან გადასვლა;
- საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;
- მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა;
- დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (აბსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ;
- პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება. სარეკულტივაციო სამუშაოების შესრულებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამშენებლო ბანაკის და ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიებზე.

ოპერირების ფაზაზე გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- ძალური კვანძების და ზეთის საცავების ტერიტორიებზე განთავსდება დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო საშუალებები;
- ქვესადგურებში მოწყობილი იქნება ავარიულად დაღვრილი ზეთის შესაგროვებელი რეზერვუარები, რომელთა მოცულობა იქნება ტრანსფორმატორებში არსებული ზეთის მოცულობის 110%;
- დაწესდება კონტროლი საწვავის/ზეთების შენახვის და გამოყენების წესებზე;
- დაწესდება კონტროლი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე;
- საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება ტერიტორიის გაწმენდა და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ტერიტორიიდან გატანა შემდგომი რემედიაციისათვის;
- პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ.

6.6.4 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 6.6.4.1. ნიადაგზე/გრუნტზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<b>ზემოქმედება ნიადაგის საფარის მთლიანობასა და სტაბილურობაზე. ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა</b> მანქანებისა და სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილება მიწის სამუშაოები, სხვადასხვა შენობა-ნაგებობების მოწყობა; ნარჩენების (მ.შ. ფუჭი ქანების) მართვა.	მცენარეული საფარი, ცხოველები, მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო	სამუშაო უბნები და სატრანსპორტო საშუალებების სამომრავო გზების დერეფნები	საშუალო ან გრძელვადიანი	შექცევადი.	შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<b>ნიადაგის დაბინძურება</b> ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების დაღვრა, ნარჩენებით დაბინძურება	მცენარეული საფარი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები, მოსახლეობა	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო	სამუშაო უბანი. მოსალოდნელია ძირითადად ლოკალური დაღვრები	საშუალო ვადიანი (ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით)	შექცევადი	შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>							
<b>ნიადაგის დაბინძურება</b> ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების (მაგ, საღებავის, ზეთის) დაღვრა, ნარჩენებით დაბინძურება	მცენარეული საფარი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები, მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი	ძალური კვანძის მიმდებარე ტერიტორიები	გრძელვადიანი	შექცევადი	<b>ძალიან დაბალი</b>

## 6.7 ზემოქმედება ზედაპირული წყლის გარემოზე

### 6.7.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

წყლის გარემოზე ზემოქმედებაში იგულისხმება:

- მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის ცვლილება;
- ზემოქმედება ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე, კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე;
- მდინარეების წყლის ხარისხის გაუარესება.

ზემოქმედება შეფასებულია ინტენსიურობის, ზემოქმედების არეალისა და მდინარის კალაპოტის/ნაპირების სენსიტიურობის გათვალისწინებით.

**ცხრილი 6.7.1.1.** ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატ.	მდინარის წყლის დებიტის ცვლილება	ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე	წყლის ხარისხის გაუარესება
1	მაღლიან დაბალი	დებიტის ცვლილება შეუმჩნეველია, გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე /იქთიოფაუნაზე. წყალსარგებლობა არ შეცვლილა	მყარი ჩამონადენის ცვლილება პრაქტიკულად შეუმჩნეველია, მდინარის კალაპოტზე ან ნაპირებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს	ნივთიერებათა ფონური კონცენტრაცია და წყლის სიმღვრივე შეუმჩნეველად შეიცვალა
2	დაბალი	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 10%-ით შეიცვალა, ზემოქმედება დროებითია (მაგ, აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონური (მაგ, ადგილი ექნება მხოლოდ წყალმცირობისას), გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე/ იქთიოფაუნაზე. დროებით ან მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა	მყარი ჩამონადენი 1-5%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმდების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რამაც შესაძლოა გარკვეული გავლენა მოახდინოს სენსიტიურ უბნებზე, თუმცა არსებული ეროზიული პროცესები შესამჩნევად არ გააქტიურებულა	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან სიმღვრივე გაიზარდა 50%-ზე ნაკლებით, თუმცა არ აღემატება ზღვ-ს
3	საშუალო	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 10-30%-ით შეიცვალა, თუმცა ზემოქმედება დროებითია (აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონური (ადგილი აქვს მხოლოდ წყალმცირობისას), მოსალოდნელია გარკვეული ზემოქმედება წყლის სენსიტიურ ჰაბიტატებზე/იქთიოფაუნაზე, დროებით და მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა	მყარი ჩამონადენი 5-10%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმდების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც გარკვეული გავლენას ახდენს სენსიტიურ უბნებზე, მოსალოდნელია არსებული ეროზიული პროცესების შესამჩნევი გააქტიურება, ან ეროზია საშიშ უბნებზე ეროზიული პროცესების განვითარება	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 50-100%-ით, თუმცა არ აღემატება ზღვ-ს

4	მაღალი	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 30-50%-ით შეიცვალა, რაც შეუქცევადი ხასიათისაა, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, მოსალოდნელია ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, შესაძნევე გავლენას ახდენს წყალსარგებლობაზე	მყარი ჩამონადენი 10-15%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს სენსიტიურ უბნებზე, არსებული ეროზიული პროცესები მნიშვნელოვნად გააქტიურდა ან ეროზია ვითარდება საშიშ უბნებზე.	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 100%-ზე მეტით, ან გადააჭარბა ზღვ-ს
5	ძალიან მაღალი	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 50%-ზე მეტით შეიცვალა, ზემოქმედება შეუქცევადია, ხარჯის სიმცირე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, ადგილი აქვს იქთიოფაუნაზე ზემოქმედებას, მნიშვნელოვნად შეიცვალა წყალსარგებლობა	მყარი ჩამონადენი >15%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მდინარის ქვემო დინებაზე, მათ შორის სენსიტიურ უბნებზე, არსებული ეროზიული პროცესები მნიშვნელოვნად გააქტიურდა, ეროზია საშიშ ან ადრე სტაბილურ უბნებზე განვითარდა ეროზია	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 200%-ზე მეტად და გადააჭარბა ზღვ-ს

**6.7.2 მშენებლობის ფაზა**

მშენებლობის ეტაპზე ძირითადი სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მდინარის კალაპოტში მოსაწყობ სამშენებლო მოედნებზე გათვალისწინებულია დროებითი ზღუდარის და სადერივაციო არხის მოწყობა. არხის საშუალებით მოხდება მოდენილი წყლის სრული მოცულობით გატარდება ქვედა დინებაში. საჭიროების შემთხვევაში მოხდება სამშენებლო მოედნების მიმდებარე უბნების გაწმენდა პერიოდულად დაგროვილი მყარი ნატანისაგან. აღნიშნული დროებითი ინფრასტრუქტურა მოეწყობა ისე, რომ გარემოზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება მინიმალური იყოს. შერჩეული საპროექტო გადაწყვეტები მიმართული იქნება შემდეგი საფრთხეების პრევენციისკენ:

- წყალში მოზინადრე ორგანიზმებისთვის (თევზები, უხერხემლოები) სამიგრაციო გზის გადაკეტვა/შეფერხება;
- ფიზიკური სივრცისა და ჰაბიტატის დაკარგვა;
- მყარი ნატანის გადაადგილების და ნაკადის რეჟიმის შეფერხება;
- წინაღობის წარმოქმნა და დატბორვა;
- წყლის ხარისხზე ზემოქმედება.

სამშენებლო სამუშაოთა ორგანიზაციის პროექტის მიხედვით ბახვი 2ა სქემის სამშენებლო ბანაკში და ბახვი 2ბ სქემის N2 სამშენებლო ბანაკში გათვალისწინებულია ბეტონის კვანძების მოწყობა. ბეტონის ნარევის დამზადებისთვისა და სამსხვრევ დამხარისხებელი დანადგარების ფუნქციონირებისათვის საჭირო წყლის აღება მოხდება მდ. ბახვისწყლიდან. მდინარის ხარჯებთან შედარებით ასაღები წყლის მცირე რაოდენობის გათვალისწინებით, მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, მშენებლობის ეტაპზე მდინარის წყლის დებიტის ცვლილების და კალაპოტში ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის თვალსაზრისით ზემოქმედება მინიმალურია და ამ მიმართულებით დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის.

მშენებლობის ეტაპზე გაცილებით საყურადღებოა ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების რისკები. დაბინძურების რისკის მქონე ობიექტები ძირითადად კონცენტრირებული იქნება სამშენებლო ბანაკებში, რომელიც განთავსებულია მდ. ბახვისწყლის სანაპირო ზოლიდან მნიშვნელოვანი მანძილით დაცილებით. პროექტის მიხედვით, სამშენებლო ბანაკებში წარმოქმნილი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის გათვალისწინებულია ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა, რაც მინიმუმამდე შეამცირებს წყლის გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

ბანაკების ტერიტორიებზე დაგეგმილი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის გათვალისწინებით საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება. როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე ნაყარი მასალების განთავსებისათვის მოწყობილი იქნება ფარდულის ტიპის სათავსები, ხოლო საწვავის სამარაგო რეზერვუარები დამონტაჟებული იქნება წყალგაუმტარი ფენით დაფარული საფარის და შემოზღუდვის მქონე მოედნებზე, შესაბამისად ავარიული დაღვრის შემთხვევაში ნავთობპროდუქტების ტერიტორიაზე გავრცელების რისკი მინიმალურია. ზეთების და სხვა თხევადი მასალების შესანახად მოწყობილი იქნება სპეციალური სათავსები. გარდა აღნიშნულისა სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიების პერიმეტრზე გათვალისწინებულია წყალამრიდი არხების მოწყობა. ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით სანიაღვრე წყლების დაბინძურების რისკი იქნება მინიმალური.

მდინარის წყლის დაბინძურების გარკვეული რისკები არსებობს სათავე და ძალური კვანძების სამშენებლო მოედნებზე მუშაობისას, რა დროსაც მოსალოდნელია ზედაპირულ წყლებში შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციების ზრდა. გარდა ამისა, მყარი და თხევადი (მათ შორის სამეურნეო-ფეკალური წყლები) ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის და საწვავის/ზეთის შემთხვევითი ჩაღვრის შედეგად არსებობს სხვადასხვა დამბინძურებლების გავრცელების საშიშროება.

ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესება გამოიწვევს სხვადასხვა სახის ირიბ ზემოქმედებას, მათ შორის აღსანიშნავია თევზების საცხოვრებელი გარემოს დროის მოკლე მონაკვეთით გაუარესება, გრუნტის წყლების ხარისხობრივი მდგომარეობის შეცვლა და სხვ.

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი მნიშვნელოვნად 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 გავლენის ზონაში მოქცეული ზედაპირული წყლის ობიექტების დაბინძურების რისკები მინიმუმამდე შემცირდება.

### 6.7.3 ექსპლუატაციის ფაზა

ექსპლუატაციის პერიოდში ზედაპირულ წყლებზე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელია: მდინარის ხარჯის ცვლილებაზე (ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება) და წყლის ხარისხზე თუ კი მოხდება ნავთობპროდუქტების დაღვრები.

წყალმიმღებში და შემდგომ სადაწნეო მილსადენში წყლის გადაგდების გამო მდ. ბახვისწყლის დინებაზე ზემოქმედება მოსალოდნელია იმ მონაკვეთზე რომელიც მოქცეული იქნება სათავე

ნაგებობებსა და ძალური კვანძების გამყვან არხებს შორის, რაც ბახვი 2ა სქემისათვის იქნება დაახლოებით 3.3 კმ, ხოლო ბახვი 2ბ სქემისათვის 3.750 კმ. ზემოქმედების შესამცირებლად მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებაა ქვედა ბიეფში სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯის გატარება.

### 6.7.3.1 ბუნებრივი ხარჯების ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი

ბახვი 2 ჰესის შემადგენელი ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების გავლენის ზონაში მოქცეული მდ. ბახვისწყლის მონაკვეთი გამოირჩევა რთული რელიეფით და უახლოესი საცხოვრებელი ზონებიდან დაცილებულია დიდი მანძილებით. აღნიშნულიდან გამომდინარე ხეობაში ადგილობრივი მოსახლეობის აქტივობა ძალზე დაბალია და შესაბამისად ხეობაში რაიმე სახის წყალმომხმარებლები წარმოდგენილი არ არის.

ჰესების ექსპლუატაციის ფაზაზე მდინარეში წყლის ხარჯის შემცირება, გარკვეულწილად შეცვლის არსებულ ეკოლოგიურ წონასწორობას, ადგილი ექნება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე, განსაკუთრებით კი იქთიოფაუნაზე და წყალთან დაკავშირებულ ცხოველებზე ზემოქმედებას. ზემოქმედების რისკების შემცირების ერთერთი მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებაა ეკოლოგიური ხარჯის სათავე ნაგებობების ქვედა ბიეფებში უწყვეტ რეჟიმში გატარება.

როგორც ცნობილია, ქვეყანაში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების გავლენის ზონაში, ეკოლოგიური ხარჯის გაანგარიშების ოფიციალურად დამტკიცებული მეთოდოლოგია არ არსებობს და პრაქტიკაში გამოიყენება ადრეულ წლებში დამკვიდრებული მიდგომა, ეკოლოგიური ხარჯის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ით განსაზღვრის თაობაზე. ამ მეთოდის მიხედვით, გაანგარიშებული ხარჯი, მცირეწლიან თვეებში მნიშვნელოვნად აღემატება 10%-ს, ხოლო უხვწყლიან თვეებში ეკოლოგიური ხარჯს ემატება დამბებიდან გადადინებული ნამეტი ხარჯები.

აღსანიშნავია, რომ ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო სააგენტოს (USAID) მხარდაჭერით შემუშავებული დოკუმენტი „საქართველოს მდინარეების გარემოსდაცვითი ხარჯის შეფასების მეთოდოლოგიის სახელმძღვანელო“, არ არის დამტკიცებული საქართველოს მთავრობის მიერ და შესაბამისად მისი გამოყენება როგორც ნორმატიული დოკუმენტის არ არის შესაძლებელი. სახელმძღვანელო დოკუმენტის შესაბამისად საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გეგმავს ტექნიკური რეგლამენტის შემუშავებას და დამტკიცებას. სახელმძღვანელოს მიხედვით საქართველოს პირობისათვის მისაღებ ერთერთ ვარიანტად განხილულია ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრის ავსტრიაში მოქმედი მეთოდოლოგია.

ბახვი 2 ჰესის პროექტისათვის ეკოლოგიური ხარჯის დადგენის პროცესში გარკვეულად გამოყენებულია როგორც „საქართველოს მდინარეების გარემოსდაცვითი ხარჯის შეფასების მეთოდოლოგიის სახელმძღვანელო“ დოკუმენტის, ასევე ავსტრიის წყლის კანონმდებლობით გათვალისწინებული მიდგომები, კერძოდ: ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრის პროცესში გამოყენებულია გზშ-ს ფარგლებში მოპოვებული ინფორმაცია მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთის ჰიდროლოგიური რეჟიმის, კლიმატური პირობების, მდინარის ხეობის ეკოლოგიის (იქთიოფაუნა, მაკროუხერხემლოები, წყალთან დაკავშირებული ცხოველთა და მცენარეთა სახეობები), მდინარის კალაპოტის გეომორფოლოგიური პირობები და სოციალური საკითხები (მდინარის წყლის გამოყენება სოციალური მიზნებისათვის).

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ბახვი 2 ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე მდინარის წყლის სოციალური მიზნებისათვის (სარწყავი სისტემები, წისქვილები და სხვა) გამოყენება არ ხდება და წყალმომხმარებლები წარმოდგენილი არ არის. შესაბამისად ეკოლოგიური ხარჯის დადგენის პროცესში ამ მიზნით წყლის ხარჯის გათვალისწინება საჭიროებას არ წარმოადგენს.

მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთი გამოირჩევა რთული გეომორფოლოგიური პირობებით. ბახვი 2ბ სექმის საპროექტო მონაკვეთზე წარმოდგენილია 2 საშუალო სიმაღლის (3-5 მ) ჩანჩქერი. მდინარე მიედინება ვიწრო კალაპოტში. ამ მონაკვეთზე მდინარე მიედინება V-სებურ ხეობაში, რომლის ფერდების დახრილობა შეადგენს 60-70°-ს. კალაპოტში მრავლადაა სხვადასხვა ზომის ქვები და ლოდები, რის გამოც წარმოქმნილია ჩქერები, მცირე ჩანჩქერები, აუზები, ჭორომები, შეინიშნება კალაპოტის სწორი კვეთებიც.

ბახვი 2 ჰესის გავლენის ზონაში მდ. ბახვისწყალს გააჩნია რამდენიმე შენაკადი, რომელთა ხარჯები დაემატება ეკოლოგიურ ხარჯს, მათ შორის: ბახვი 2ა სექმის მონაკვეთზე 0.282 მ<sup>3</sup>/წმ, ხოლო ბახვი 2ბ სექმის მონაკვეთზე 0.213 მ<sup>3</sup>/წმ. აღნიშნული შენაკადების არსებობა მნიშვნელოვანია მნიშვნელოვანია იქთიოფაუნისათვის, კერძოდ: მდ. ბახვისწყალში ღვარცოფული ნაკადების მოდინების დროს, თევზი იყენებს როგორც დროებით თავშესაფარს.

მდ. ბახვისწყლის იქთიოფაუნის მრავალჯერადი (2019, 2020, 2021 და 2022 წლები) კვლევის შედეგების მიხედვით დადგენილია, რომ მდინარე ბახვისწყალში ბინადრობს იქთიოფაუნის მხოლოდ ერთი სახეობა საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ნაკადულის კალმახი. სავსე კვლევის შედეგების მიხედვით, მდინარის საპროექტო მონაკვეთზე ფიქსირდება იქთიოფაუნის არსებობისთვის საკვები ორგანიზმების მრავალფეროვნება და სიმრავლე. ძირითადად გვხვდება საშუალო და მცირე ზომის ზოობენტოსური ინდივიდები. მოპოვებული უხერხემლოებიდან დომინანტი ჯგუფებია: ერთდღიურები (რიგი - Ephemeropteroidea Rohdendorf, 1968) და მეგაზაფხულენი (რიგი - Plecoptera Burmeister, 1839).

მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთების გეომორფოლოგიური პირობების, ჰიდროლოგიური რეჟიმის და აქ მოზინადრე იქთიოფაუნის სახეობის გათვალისწინებით, ბახვი 2ა სექმისათვის ეკოლოგიური ხარჯი განისაზღვრა 0.34 მ<sup>3</sup>/წმ-ი ოდენობით, ხოლო ბახვი 2ბ სექმისათვის 0.39 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ოდენობით. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ბახვი 2 ჰესის თავდაპირველი პროექტის მიხედვით ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობა შეადგენდა 0.27 მ<sup>3</sup>/წმ-ს, პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, გაზრდილია ხარჯის რაოდენობა, რაც დადებითად აისახება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შერბილების თვალსაზრისით.

ცხრილებში 6.7.3.1 და 6.6.3.2. მოცემულია ეკოლოგიური ხარჯის პროცენტული განაწილება თვეების მიხედვით ცალკეული სექმისათვის. ცხრილებში მოცემულია შემდეგი ინფორმაცია:

- საპროექტო კვეთებში მდ. ბახვისწყლის საშუალო, 10%-იანი, 50%-იანი და 95%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება - მ<sup>3</sup>/წმ-ში;
- ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯები, საშუალო, 10%-იანი, 50%-იანი და 95%-იანი საშუალო ხარჯის პირობებში - მ<sup>3</sup>/წმ-ში;
- ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯების - %-ში, მდინარის ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში;
- ტურბინებისთვის მიწოდებული ხარჯის შიდა წლიური განაწილება ეკოლოგიური ხარჯის და მაქსიმალური წყალადების შესაძლებლობის გათვალისწინებით - მ<sup>3</sup>/წმ-ში.

ცხრილი 6.7.3.1.1. საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება ბახვი 2ა სექმის სათავე ნაგებობის კვეთში

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
<b>საშუალო თვიური ხარჯი</b>													
ბუნებრივი ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	1.1	1.0	1.2	5.1	11.3	7.6	3.6	2.4	1.9	2.1	1.8	1.6	<b>3.4</b>
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	31	34	28	8/10	3/4	5/7	9	14	18	16	19	21	
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.76	0.66	0.86	4.6	4.6	4.6	3.26	2.06	1.56	1.76	1.46	1.26	
<b>10% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი</b>													
ბუნებრივი ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.9	0.8	1.1	4.0	9.6	7.3	2.9	1.9	1.6	1.7	1.8	1.4	<b>2.9</b>
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	38	43	31	9	4/5	5/7	12	18	21	20	19	24	-
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.56	0.46	0.76	3.66	4.6	4.6	2.56	1.56	1.26	1.36	1.46	1.06	-
<b>50% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი</b>													
ბუნებრივი ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.8	0.7	0.9	3.5	8.4	6.3	2.5	1.6	1.4	1.5	1.5	1.2	<b>2.5</b>
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	43	49	38	10	5/6	6/8	14	21	24	23	23	28	-
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.46	0.36	0.56	3.16	4.6	4.6	2.16	1.26	1.06	1.16	1.16	0.86	-
<b>95% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი</b>													
ბუნებრივი ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.4	0.3	0.5	1.7	4.8	3.3	1.3	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	1.3
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	8	113	68	20	7	10	26	43	49	49	57	68	-
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.06	-0.04	0.16	1.36	4.46	2.96	0.96	0.46	0.36	0.36	0.26	0.16	-

## ცხრილი 6.7.3.1.2. საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება ბახვი 2b სექმის სათავე ნაგებობის კვეთში

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
საშუალო თვიური ხარჯი													
ბუნებრივი ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	1.2	1.1	1.4	5.8	12.9	8.7	4.1	2.7	2.2	2.3	2.1	1.8	3.9
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.39	0.39	0.39	0.39/05	0.39/	0.39/	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	33	35	28	7/9	3/4	4/6	10	14	18	17	19	22	-
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.81	0.71	1.01	5.3	5.3	5.3	3.71	2.31	1.81	1.91	1.71	1.41	-
10% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი													
ბუნებრივი ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	2.2	2.0	2.1	10.1	20.1	13.0	6.9	4.7	3.5	3.9	2.8	2.6	6
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	18	20	19	4/5	2/2	3/4	6/7	8	11	10	14	15	-
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	1.81	1.61	1.71	5.3	5.3	5.3	5.3	4.31	3.11	3.51	2.41	2.21	-
50% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი													
ბუნებრივი ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	1.0	0.9	1.2	4.6	11.0	8.4	3.4	2.1	1.9	2.0	2.0	1.6	3.3
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	39	43	33	8	5/4	.6/7	11%	19	21	20	20	24	-
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.61	0.51	0.81	4.21	5.3	5.3	3.01	1.71	1.51	1.61	1.61	1.21	-
95% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი													
ბუნებრივი ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.5	0.4	0.7	2.2	6.3	4.4	1.7	1.1	0.9	1.0	0.8	0.7	1.7
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	78	98	56	18	6/8	9	23	35	43	39	49	56	-
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.11	0.01	0.31	1.81	5.3	4.01	1.31	0.71	0.51	0.61	0.41	0.31	-

როგორც ცხრილიდან ჩანს, საშუალო წყლიან პერიოდებში წელიწადის უმეტეს დროს ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობა საშუალო თვიური ხარჯის იქნება 10%-ზე მეტი. ეკოლოგიური ხარჯის პროცენტული წილი შედარებით ნაკლებია უხვწყლიან თვეებში, მაგრამ ამ პერიოდში უმეტეს შემთხვევაში ადგილი აქვს სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში ნამეტი ხარჯის გადადინებას.

მცირე წყლიან პერიოდებში ასევე აუცილებელია გავითვალისწინოთ ტურბინების გამართულად ფუნქციონირებისთვის საჭირო მინიმალური ხარჯის ოდენობა. ასეთი ხარჯების პირობებში ჰესის ოპერატორი კომპანია ვალდებულია ქვედა ბიეფში გაატაროს მოდენილი წყლის სრული მოცულობა, ვინაიდან იგი ვერ უზრუნველყოფს ენერგეტიკული დანიშნულებით საჭირო მინიმალური წყლის ოდენობის გამოყენებას. თუ გავითვალისწინებთ მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთზე მოზინადრე იქთიოფაუნის სახეობის - ნაკადულის კალმახის მიგრაციის სენსიტიურ პერიოდებს (ოქტომბერი-თებერვალი), აღნიშნული საპროექტო დეტალი მნიშვნელოვნად არბილებს ჰაბიტატის ცვლილებით გამოწვეულ ზემოქმედებას.

როგორც აღინიშნა საპროექტო მონაკვეთებზე მდინარეს გააჩნია რამდენიმე შენაკადი (ბახვი 2ა სქემის მონაკვეთზე 8 და ბახვი 2ბ სქემის მონაკვეთზე 12), რომელთა წყალი დაემატება ეკოლოგიურ ხარჯებს

საერთო ჯამში საპროექტო გადაწყვეტების და ბუნებრივი ფონური მდგომარეობის მხედველობაში მიღებით, ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და შესაბამისად წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო.

### 6.7.3.2 ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე

ზოგადად ნატანის მოძრაობაზე საგულისხმო ზეგავლენას დიდი კაშხლების ექსპლუატაცია ახდენს. როგორც წესი დიდი კაშხლები წარმოადგენს ხელოვნურ ბარიერს და ხდება ნატანის დაგროვება ზედა ბიეფში. შედეგად ხდება ზედა ბიეფის კალაპოტის დონის აწევა და იმატებს კალაპოტისპირა ჭალების დატბორვის რისკები, ხოლო ქვედა ბიეფი განიცდის მყარი ნატანის დეფიციტს, რაც ზეგავლენას ახდენს მდინარის კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე, ამასთანავე გავლენას ახდენს წყლის ბიოლოგიური გარემოს საარსებო პირობებზე.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების პროექტების მიხედვით, კალაპოტის ნიშნულიდან დამბების სიმაღლე არ იქნება 5-ზე მაღალი, ზედა ბიეფებში შექმნილი შეგუბები იქნება მცირე მოცულობის და შესაბამისად მყარი ნატანის მნიშვნელოვანი რაოდენობის დაგროვება მოსალოდნელია არ არის. წყალუხვობის პერიოდში ზედა ბიეფებში აკუმულირებული ნატანის სრული მოცულობით იქნება გატარებული ქვედა ბიეფის მიმართულებით.

სათავე კვანძის პერიოდული ტექნომსახურება და საოპერაციო პირობების დაცვა პირველ რიგში ჰესის ოპერატორი კომპანიის ინტერესებშია, ვინაიდან ნატანის აკუმულირება გააუარესებს ჰესის საოპერაციო პარამეტრებს, რაც თავისთავად აისახება გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობაზე. გამომდინარე აღნიშნულიდან სათავე კვანძზე მოსაწყობი ინფრასტრუქტურა და მათი მახასიათებლები, სათანადო ოპერირების პირობებში მაქსიმალურად შეუწყობს ხელს ნატანის ბუნებრივ მოძრაობას ქვედა ბიეფის მიმართულებით.

გარდა სათავე კვანძის არსებობისა, მდინარის უნარს გადაადგილოს მყარი ნატანი ზემოდან ქვემო მიმართულებით, ასევე შეზღუდავს წყლის ბუნებრივი ხარჯის შემცირება. თუმცა წყალუხვობის პერიოდში, მომატებული წყლის დონე ადადგენს მყარი ჩამონატანის ტრანსპორტირების ბუნებრივ ბალანსს.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, სათავე კვანძის არსებობამ და მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებამ არ უნდა მოახდინოს მნიშვნელოვანი გავლენა კალაპოტის დეფორმაციაზე, ვინაიდან მყარი ნატანის ჩამონატანის შემცირება არ არის მოსალოდნელი.

სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში დალექილი ნატანის გარეცხვა მოხდება დაგროვების მიხედვით არანაკლებ წელიწადში ერთხელ გაზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში (სასურველია წყალდიდობის ბოლო ფაზაზე). რეცხვის პროცესში სრულად მოხდება გამრეცხი ფარის გახსნა და მდინარის სრული ხარჯი დაგროვილ ნატანთან ერთად გატარებული იქნება ქვედა ბიეფში. სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფის რეცხვა განხორციელდება მოქმედი ბაზვი 3 ჰესის და საპროექტო ბაზვი 1 ჰესის ოპერატორ კომპანიებთან კოორდინაციით.

### 6.7.3.3 ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები

ექსპლუატაციის პერიოდში წყლის დაბინძურების რისკი არსებობს შემდეგი ფაქტორების არსებობის შემთხვევაში:

- ძალური კვანძის ტერიტორიაზე ზეთების დაღვრა და გამყვან არხში ჩაჟონვა;
- ტურბინებიდან გამომავალი წყლის ზეთით დაბინძურება;
- ნარჩენების და სამეურნეო-ფეკალური წყლების არასწორი მენეჯმენტის გამო მათი გამყვან არხში ან პირდაპირ მდინარეში მოხვედრა.

აღსანიშნავია, რომ სათავე კვანძის ფარგლებში წყლის დაბინძურების მნიშვნელოვანი წყაროები არ იარსებებს. ექსპლუატაციის საწყის წლებში, მშენებლობის ეტაპზე დამუშავებული ტერიტორიების გეოლოგიურ მდგრადობაზე (ეროზიულ პროცესებზე) და ნაპირდამცავ კონსტრუქციებზე მონიტორინგი მნიშვნელოვანი იქნება წყალში შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციების ზრდის პრევენციისთვის.

მდინარის წყლის ტურბინის ზეთით ან სატრანსფორმატორო ზეთით დაბინძურების რისკები პრაქტიკულად არ არსებობს, კერძოდ: შერჩეული ტიპის ტურბინების ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, ზეთის გამყვან არხში მოხვედრის რისკი შესაძლებელია მხოლოდ ავარიულ სიტუაციებში და ისიც მხოლოდ გამონაკლის შემთხვევებში. მიუხედავად აღნიშნულისა განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ზეთის ხარჯვის აღრიცხვის საკითხს (გაჟონვის შემთხვევაში ნამუშევარ წყალში ზეთის შემცველობის დაფიქსირების ალბათობა მინიმალურია მცირე კონცენტრაციებიდან გამომდინარე) და ზენორმატიული ხარჯის შემთხვევაში, საჭიროა გატარდეს შესაბამისი ტექნიკური ღონისძიებები.

პროექტის მიხედვით ჰესის შენობაში გათვალისწინებულია დაბინძურებული წყლების შეგროვების სადრენაჟო სისტემის მოწყობა, რომლის საშუალებით ასეთი წყლების შეგროვება მოხდება შენობის იატაკის დაბალ ნიშნულზე მოწყობილ ზუმფებში, საიდანაც გადაიტუმბება ნავთობდამჭერ დანადგარში და გაწმენდის შემდეგ მოხდება ქვედა ბიეფში ჩაშვება ან გადაეცემა შესაბამის კონტრაქტორს შემდგომი მართვის მიზნით.

როგორც ბაზვი 2ა, ასევე ბაზვი 2ბ სქემის ქვესადგურები განთავსებული იქნება ჰესის შენობაზე მიშენებულ დახურულ შენობაში და ავარიული ინციდენტების დროს დაღვრილი ზეთის შეკავების მიზნით, ქვესადგურში გათვალისწინებულია ზეთის შემკრები რეზერვუარის მოწყობა, რომლის მოცულობა პროექტის მიხედვით აღემატება ტრანსფორმატორებში არსებული ზეთის მოცულობის 110%-ს. ახალი და გამოყენებული ზეთების შესანახად გამოყოფილი იქნება შესაბამისი დახურული სათავსები.

ძალური კვანძების ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა განხორციელდება შეთანხმებული ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად.

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით, მდინარის წყლის დაბინძურების რისკი შეიძლება ჩაითვალოს როგორც ძალიან დაბალი.

სარემონტო სამუშაოების პროცესში წყლის ხარისხზე ზემოქმედება დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე. ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები სამშენებლო სამუშაოების დროს ნავარაუდევის ანალოგიური იქნება.

#### 6.7.4 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- სამშენებლო ბანაკის და სასაწყობე ტერიტორიის მოწყობის დროს გათვალისწინებული იქნება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის #440 დადგენილებით დამტკიცებული „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტით განსაზღვრული პირობები;
- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება მოხდება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, დაწესდება კონტროლი და გატარდება უსაფრთხოების ზომები წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;
- აიკრძალება მანქანების და ტექნიკის რეცხვა მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობები;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები შეძლებისდაგვარად გადახურული იქნება ფარდულის ტიპის ნაგებობებით;
- სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოსთან შეთანხმებული იქნება ზედაპირულ წყლებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზღჩ) ნორმების პროექტი.
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.

ოპერირების ეტაპზე ბუნებრივი ჩამონადენის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მშენებლობის და ოპერირების ეტაპზე გათვალისწინებულია მდინარის ჩამონადენზე მუდმივი დაკვირვებების წარმოება, რისთვისაც გათვალისწინებულია ავტომატური დონემზომების მოწყობა. ამასთანავე დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე (ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგი იწარმოებს ყოველდღიურად). ბუნებრივი ჩამონადენის და ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგის შედეგები წარდგენილი იქნება სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოში;
- მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
- ოპერირების დაწყებიდან პირველი 2-3 წლის განმავლობაში ჩატარდება მდ. ბახვისწყლის წყლის ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგი და წელიწადში ორჯერ ანგარიში წარედგინება სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოს. საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;
- წყლის ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგის ფარგლებში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა მდინარის კალაპოტის გეომორფოლოგიურ მდგომარეობას. კონტროლი ძირითადად ითვალისწინებს ეკოლოგიური ხარჯის პირობებში რამდენად შენარჩუნებული წყლის ნაკადის უწყვეტობა. საჭიროების შემთხვევაში კრიტიკულ წერტილებში გატარდება კალაპოტის მართვის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს

აღნიშნულ უბნებში ხის ნატანისაგან გაწმენდას და მხოლოდ ნაკადის უწყვეტობის ხელისშემშლელი ლოდებისაგან გასუფთავებას (გადაადგილებას);

- იმ შემთხვევაში, თუ მონიტორინგის შედეგების მიხედვით დადგინდება, რომ ადგილი აქვს იქთიოფაუნაზე მაღალ შეუქცევად ზემოქმედებას მიღებული იქნება გადაწყვეტილება ეკოლოგიური ხარჯის კორექტირების თაობაზე;

ოპერირების ეტაპზე ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- წყალდიდობების დროს ნატანის გატარების მიზნით მაქსიმალურად გაიხსნება გამრეცხი ფარები;
- წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე;
- ჩატარებული მონიტორინგის მიხედვით, თუ დადგინდა, რომ ქვედა ბიეფში ნატანის გატარება ფერხდება, გატარდება შესაბამისი პროფილაქტიკური ღონისძიებები (მაგ. ექსკავატორის დახმარებით ზედა ბიეფის გაწმენდის ხელშეწყობა და სხვ).

ოპერირების ეტაპზე ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;
- ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- საწვავის/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;
- პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

6.7.5 ზემოქმედების შეჯამება

ცხრილი 6.7.5.1. ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><b>ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებითა და სხვა ნივთიერებებით</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების წყარო - დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი, მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვის მიმდინარე სამუშაოები;</li> <li>• ნახშირწყალბადებით/ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო - მათი დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩაღვრა;</li> <li>• სხვა დაბინძურების წყარო - სამშენებლო ბანაკზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო მყარი/თხევადი ნარჩენები</li> </ul>	<p>მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი.</p>	<p>პირდაპირი, ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი უარყოფითი</p>	<p>საშუალო</p>	<p>მდ. ბახვისწყალი</p>	<p>საშუალო ვადიანი (ზემოქმედება შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით)</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>ცალკეულ შემთხვევებში (კალაპოტში მიმდინარე სამუშაოები) <b>საშუალო</b> შემარბილებელი ღონისძიებების პირობებში <b>დაბალი</b></p>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>							
<p><b>მდინარის წყლის ხარჯის ცვლილება</b></p>	<p>მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი და</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>მაღალი</p>	<p>მდ. ბახვისწყალი</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შუქცევადი</p>	<p><b>მაღალი</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>საშუალო</b></p>

	ხმელეთის ცხოველები						
<p><b>ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მდინარის კალაპოტის დინამიკის ცვლილება და ნაპირების სტაბილურობის დარღვევა</li> </ul>	მდინარის ბინადარნი	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო	მდ. ბახვისწყალი	გრძელვადიანი	შექცევადი	<b>დაბალი</b>
<p><b>ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებითა და სხვა ნივთიერებებით</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების წყარო: <ul style="list-style-type: none"> <li>არა რეკულტივირებული უბნებიდან მყარი ნაწილაკებით დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი</li> </ul> </li> <li>ნახშირწყალბადებით/ ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო: <ul style="list-style-type: none"> <li>ნამუშევარი წყლის დაბინძურება ტურბინის ზეთით</li> <li>ქიმიური ნივთიერებების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩაღვრა</li> </ul> </li> <li>მყარი/თხევადი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, სარემონტო სამუშაოებისას წარმოქმნილი სამშენებლო მყარი/თხევადი ნარჩენები</li> </ul>	მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი.	პირდაპირი. ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი უარყოფითი	დაბალი	მდ. ბახვისწყალი	მოკლევადიანი	შექცევადი	<b>ძალიან დაბალი</b>

## 6.8 ზემოქმედება მიწისქვეშა/ გრუნტის წყლებზე

### 6.8.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ცხრილი 6.8.1.1. მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	დებიტის ცვლილება	წყლის <sup>18</sup> ხარისხის გაუარესება
1	ძალიან დაბალი	დებიტი შეუმჩნევლად შეიცვალა	ნივთიერებათა ფონური კონცენტრაცია შეუმჩნევლად შეიცვალა
2	დაბალი	გრუნტის წყლის დონე შესამჩნევად შემცირდა, თუმცა გავლენა არ მოუხდენია ჭაბურღილების წყლის დონეზე ან წყაროების წყლის ხარჯზე	II ჯგუფის <sup>19</sup> ნივთიერებათა კონცენტრაცია ნაკლებია სასმელი წყლისთვის დასაშვებზე
3	საშუალო	გრუნტის წყლის დონე შესამჩნევად შემცირდა, ამასთან შემცირდა ჭაბურღილებიდან წყლის მოპოვებაც, გავლენას ახდენს წყაროების ხარჯზე	II ჯგუფის ნივთიერებათა კონცენტრაცია აღემატება სასმელი წყლისთვის დასაშვებს
4	მაღალი	ჭაბურღილები დროებით არ მუშაობს, ზედაპირული წყლის ობიექტებში განტვირთვა შემცირდა, რასაც სეზონური გვაღვა და ეკოლოგიური ზემოქმედება მოჰყვება	ფიქსირდება I ჯგუფის მავნე ნივთიერებები
5	ძალიან მაღალი	ჭაბურღილები შრება, ზედაპირული წყლის ობიექტებში განტვირთვა აღარ ხდება, არსებობს გვაღვისა და ეკოლოგიური ზემოქმედების დიდი რისკები	I ჯგუფის მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია აღემატება სასმელ წყალში დასაშვებს

### 6.8.2 ზემოქმედების დახასიათება

#### 6.8.2.1 მშენებლობის ეტაპი

საპროექტო დერეფნის ფარგლებში ან მიმდებარე ტერიტორიებზე მიწისქვეშა წყლების მომხმარებელი ობიექტები ან ფიზიკური პირები წარმოდგენილი არ არის. ტერიტორია დიდი მანძილებითაა დაცილებული დასახლებული პუნქტებიდან.

პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ ხეობის მონაკვეთზე, მიწისქვეშა წყლების გამოსავლები ძირითადად გვხვდება მდინარის სანაპირო ფერდობებზე.

ჰესის ნაგებობების მშენებლობის პროცესში მიწისქვეშა წყლების ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს მიწის სამუშაოებმა, კერძოდ: გრუნტის წყლების დაბინძურების გარკვეული რისკები არსებობს ნაგებობების საძირკვლების მომზადების სამუშაოების დროს.

საპროექტო ნაგებობების ქვაბულების მომზადების პროცესში შესაძლებელია მოხდეს გრუნტის წყლების შემოღინება. ქვაბულებიდან გრუნტის წყლების მოცილება მოხდება ტუმბოების გამოყენებით. გრუნტის წყლების შემოღინების შემთხვევაში დაბინძურების რისკები დაკავშირებულია ნავთობპროდუქტების და სხვა ნივთიერებების დაღვრასთან და დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილებასთან.

გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების

<sup>18</sup> საქართველოს კანონმდებლობით მიწისქვეშა წყლის ხარისხი არ რეგულირდება, ამიტომ შეფასებისთვის გამოყენებულია სასმელი წყლის სტანდარტი

<sup>19</sup> ევროკავშირის დირექტივა 80/68/EEC, 1979 წ. 17 დეკემბერი, „გრუნტის წყლის დაცვა გარკვეული სახიფათო ნივთიერებებით დაბინძურებისგან“

გატარება, ვინაიდან გარემოს ეს ორი ობიექტი მჭიდროდ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან. ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექებით დამაბინძურებელი ნივთიერებების ღრმა ფენებში გადაადგილების რისკების შემცირებისთვის განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა დაბინძურებული ნიადაგის ფენის დროულ მოხსნას, დასაწყობებას და რემედიაციას.

სათაო ნაგებობისა და ჰესის შენობის საძირკვლების მოწყობისას საჭირო იქნება კონტურული დრენაჟის მოწყობა, ხოლო მშენებლობის პროცესში წყალამოქცევების ჩატარება.

აღსანიშნავია, რომ სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება, ხოლო საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლებისათვის გათვალისწინებულია ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა. ამასთანავე, როგორც აღნიშნა მოცემული ბანაკების ტერიტორიებზე სანიაღვრე წყლების დაბინძურების რისკი მინიმალურია.

ბანაკების ტერიტორიებზე დაგეგმილი დიზელის საწვავის რეზერვუარების განთავსების ტერიტორიის ძირის და პერიმეტრზე მოწყობილი შემოზღუდვის ზედაპირები დაფარული იქნება წყალგაუმტარი ფენით.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, მშენებლობის ფაზაზე მიწისქვეშა წყლებზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი.

#### 6.8.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ფაზაზე მდ. ბახვისწყლის გარკვეულ მონაკვეთში (სათავე ნაგებობებიდან ძალური კვანძებამდე) მოხდება მდინარის წყლის ხარჯის შემცირება. აღნიშნულის შედეგად შესაძლოა შეიზღუდოს მიწისქვეშა წყლების იმ ჰორიზონტების კვების არეები, რომლებიც ჰიდრაულიკურ კავშირში იმყოფებიან მდინარესთან. თუმცა აღსანიშნავია, რომ საპროექტო მონაკვეთში მდინარეს გააჩნია V-ს მაგვარი ხეობა, ფერდობები უმეტეს შემთხვევაში მკვეთრად დახრილია. შესაბამისად გრუნტის წყლების კვებაში მდ. ბახვისწყლის ჩამონადენის წილი არ არის მნიშვნელოვანი. გვერდითი შენაკადების დებიტები, რომლებიც უფრო მნიშვნელოვან როლს შეიძლება ასრულებდნენ ნაკლებად დახრილ სანაპირო ზოლში გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე, შენარჩუნდება ბუნებრივი სახით. გარდა ამისა, გრუნტის წყლებზე გავლენას ნაწილობრივ შეამცირებს სათავე ნაგებობის ქვედა ბიფეში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი და არსებული შენაკადების შემონადენი.

სათავე ნაგებობების ზედა ბიფეებში წყალსაცავების შექმნა გათვალისწინებული არ არის. აღნიშნულ უბანზე ხეობის მორფომეტრიული პარამეტრების გათვალისწინებით შეგუბების არეალი არ გაცდება კალაპოტისპირა ვიწრო ზოლს. შეგუბების გამო მიწისქვეშა წყლების დგომის სიმაღლის გაზრდა და მიმდებარე ტერიტორიების დაჭაობება მოსალოდნელი არ არის.

ექსპლუატაციის ფაზაზე გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები მშენებლობის ეტაპთან შედარებით, გაცილებით დაბალია. ზემოქმედების არეალი ძირითადად შემოიფარგლება ძალური კვანძის სასაწყობო მეურნეობის მიმდებარე ტერიტორიებით. დაბინძურების წყარო შეიძლება იყოს უბანზე გამოყენებული ნავთობპროდუქტების (ზეთების) შემთხვევითი დაღვრა. პროექტის მიხედვით ზეთების მარაგების შესანახად გამოყენებული იქნება დახურული სათავსო, ხოლო ტრანსფორმატორები განთავსებული იქნება ზეთ შემკრებ ავზებზე, რაც მინიმუმამდე ამცირებს დაღვრილი ზეთების ტერიტორიაზე გავრცელების რისკებს. მნიშვნელოვანია ასევე, რომ როგორც ბახვი 2ა, ასევე ბახვი 2ბ სქემის ქვესადგურები განთავსებული იქნება ჰესის შენობაზე მიშენებულ დახურულ შენობაში და ავარიული ინციდენტების დროს დაღვრილი ზეთის შეკავების მიზნით, ქვესადგურში გათვალისწინებულია ზეთის შემკრები რეზერვუარების მოწყობა, რომლის მოცულობა პროექტის მიხედვით ტრანსფორმატორებში არსებული ზეთის მოცულობის 110%-ია.

გამომდინარე აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში მიწისქვეშა წყლების ხარისხზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

### 6.8.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

გრუნტის წყლების დაბინძურების ალბათობის შემცირების მიზნით გატარდება ნიადაგის/გრუნტის და ზედაპირული წყლების ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული ღონისძიებები, კერძოდ:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- საწვავის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა საასენიზაციო ორმოები;
- დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (აბსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;

ექსპლუატაციის ეტაპზე გრუნტის წყლების დებიტზე ზემოქმედების შემცირების მნიშვნელოვანი გარემოსდაცვითი ღონისძიებაა სათავე კვანძების ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება, რაზეც დაწესდება სისტემატიური კონტროლი.

**6.8.4 ზემოქმედების შეფასება**

**ცხრილი 6.8.4.1. მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შეჯამება**

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>მიწისქვეშა წყლების დებიტის ცვლილება ნაგებობების ქვაბულების მოწყობის და სხვა მიწის სამუშაოებისას;</li> <li>გავლენა გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე.</li> </ul>	ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები, მცენარეული საფარი	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	საპროექტო ნაგებობების განთავსების არეალი	მოკლევადიანი	შექცევადი	<b>ძალიან დაბალი</b> ან მოსალოდნელი არ არის
<p><b>გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მიწის სამუშაოების შედეგად;</li> <li>დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების ან ზედაპირული წყლების დაბინძურების შედეგად</li> </ul>	ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები, მცენარეული საფარი	ძირითადად ირიბი, რიგ შემთხვევაში პირდაპირი უარყოფითი	დაბალი რისკი	სამშენებლო ზანაკი და სამშენებლო მოდნები	მოკლევადიანი ან საშუალო ვადიანი	შექცევადი	<b>საშუალო.</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით <b>დაბალი</b>
<b>ოპერირების ეტაპი:</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>გავლენა გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე.</li> </ul>	ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები, მცენარეული საფარი	ირიბი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	მდ. ბახვისწყლის ხეობის საპროექტო მონაკვეთი	გრძელვადიანი	შეუქცევადი	<b>ძალიან დაბალი</b>
<p><b>გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების ან ზედაპირული წყლების დაბინძურების შედეგად</li> </ul>	ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები, მცენარეული საფარი	ძირითადად ირიბი, რიგ შემთხვევაში პირდაპირი უარყოფითი	დაბალი რისკი	ძირითადად ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	<b>ძალიან დაბალი</b>

## 6.9 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

### 6.9.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შესაფასებლად ხარისხობრივი კრიტერიუმები შემოტანილია შემდეგი კატეგორიებისთვის:

- ჰაბიტატის მთლიანობა, სადაც შეფასებულია ჰაბიტატების მოსალოდნელი დანაკარგი ან ფრაგმენტირება, ზემოქმედება ბუნებრივ დერეფნებზე;
- სახეობათა დაკარგვა. ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე, სადაც შეფასებულია მათი ქცევის შეცვლა ფიზიკური ცვლილებების, მათ შორის ვიზუალური ზემოქმედების, ხმაურისა და ატმოსფერული ემისიების გამო.
- ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.

ეკოლოგიურ სისტემებზე ზემოქმედების შეფასებისთვის შემოღებული კრიტერიუმები მოცემულია ცხრილში 6.9.1.1.

**ცხრილი 6.9.1.1. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები**

კატეგ.	ზემოქმედება ჰაბიტატების მთლიანობაზე	სახეობათა დაკარგვა. ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე	ზემოქმედება დაცულ ჰაბიტატებზე
<b>ძალიან დაბალი</b>	უმნიშვნელო ზემოქმედება ჰაბიტატის მთლიანობაზე. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი მოკლე დროში (<1 წელზე) აღდგება	ქცევის შეცვლა შეუმჩნეველია, მოსალოდნელია მცირე ძუძუმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობების გავრცელების საფრთხე	ქვეყნის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს
<b>დაბალი</b>	შესამჩნევი ზემოქმედება დაბალი ღირებულების ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მ.შ. ნაკლებად ღირებული 10-20 ჰა ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 2 წელიწადში აღდგება.	ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია მცირე ძუძუმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობის გავრცელების საფრთხე	მოსალოდნელია დროებითი, მოკლევადიანი, მცირე ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, რაც არ გამოიწვევს ეკოლოგიური მთლიანობის ხანგრძლივად დარღვევას
<b>საშუალო</b>	შესამჩნევი ზემოქმედება ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მისი შემცირება, ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან ნაკლებად ღირებული 20- 50 ჰა ფართობზე ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 2-5 წელიწადში აღდგება.	ენდემური და სხვა ღირებული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია ცხოველთა ნაკლებად ღირებული სახეობების დაღუპვა, მოსალოდნელია ინვაზიური სახეობების გამოჩენა	მოსალოდნელია მცირე ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, თუმცა ეკოსისტემა აღდგება 3 წლის განმავლობაში
<b>მაღალი</b>	ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან 50-100 ჰა ნაკლებად ღირებული ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 5-10 წელიწადში აღდგება.	ქვეყანაში დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით. მოსალოდნელია ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობების დაღუპვა და მოსალოდნელია მათი შემცირება. გავრცელდა ინვაზიური სახეობები	მოსალოდნელია ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, ეკოსისტემის აღსადგენად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებები და აღდგენას 5 წლამდე სჭირდება.
<b>ძალიან მაღალი</b>	ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან >100 ჰა-ზე მეტი ნაკლებად ღირებული ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატის აღდგენას 10 წელზე მეტი სჭირდება	საერთაშორისოდ დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, იღუპება ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობები და არსებობს მათი გაქრობის ალბათობა. გავრცელდა ინვაზიური სახეობები	ადგილი აქვს ქვეყნის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას.

## 6.9.2 ზემოქმედება ფლორაზე

### 6.9.2.1 მშენებლობის ეტაპი

ბახვი 2 ჰესის ექსპლუატაციის პირობებს ცვლილებით განსაზღვრული ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ჰესების და საპროექტო ელექტროგადამცემი ხაზის დერეფნები მოქცეულია სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე, რომლის საერთო ფართობი შეადგენს 34 ჰა-ს. აღსანიშნავია, რომ სათავე ნაგებობებზე დაგეგმილია დაბალზღურბლიანი დამბების მოწყობა და შესაბამისად ზედა ბიეფებში შექმნილი შეგუბები დიდ ფართობებს არ დაიკავებს, რაც გარკვეულად ამცირებს მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების და რისკებს.

საპროექტო დერეფნებში ჩატარებული მერქნული რესურსის აღრიცხვის შედეგების მიხედვით, უშუალოდ პროექტის გავლენს ზონაში საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობები არ ყოფილა დაფიქსირებული, ხოლო მიმდებარე ტერიტორიებზე წარმოდგენილია ჩვეულებრივი წაბლი (*Castanea sativa*). უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე ჩატარებული დეტალური კვლევის შედეგების მიხედვით ჭრას დაექვემდებარება ჩვეულებრივი წაბლის 42 ძირი, მათ შორის 8 სმ-ზე მეტი დიამეტრის 34 ერთეული, მერქნული რესურსის მოცულობით 24.16 მ<sup>3</sup>, ხოლო 8 სმ-ზე ნაკლები დიამეტრის 8 ერთეული, მერქნული რესურსით 0.01 მ<sup>3</sup>.

სხვა სახეობის მერქნული რესურსის წინასწარი აღრიცხვის (ტაქსაციის) შედეგების მიხედვით, 8 სმ-ზე მეტი დიამეტრის მოსაჭრელი ხე მცენარეების რაოდენობა შეადგენს 4857 ძირს, ხოლო მერქნული რესურსის მოცულობა 2 347.14 მ<sup>3</sup>-ს. მათ შორის: წიფელი 1 005, თხმელა 2029, წყავი 1 464, ჩვეულებრივი თელა 18, რცხილა 2 და ნამვი 177, მერქნული რესურსით 1.82 მ<sup>3</sup>. 8 სმ-ზე ნაკლები ხე მცენარეების რაოდენობა იქნება 26 502 ძირი, მერქნული რესურსით 26.97 მ<sup>3</sup>. მათ შორის: წიფელი 1 256, თხმელა 3 054, წყავი 21 700, რცხილა 15 და ნამვი 477 ძირი. ჩვეულებრივი თელა - 35 ძირი.

.პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ჰაბიტატების საერთო ფართობი შეადგენს 34 ჰა-ს, მათ შორის მუდმივად დაიკარგება 19 ჰა ფართობის ტერიტორია, ხოლო დროებითი ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა დაახლოებით 15 ჰა ტერიტორია (რომელიც ეტაპობრივად აღდგება მშენებლობის დამთავრების შემდეგ). ჰაბიტატებზე მიყენებული ზარალის კომპენსაციის მიზნით, დაგეგმილია ტყის განაშენიანების პროგრამის განხორციელება რომელიც ითვალისწინებთ პროექტის განხორციელებასთან დაკავშირებით, გარემოდან ამოხეხული სახეობების დარგვა და გახარება 40 ჰა ფართობზე. აღნიშნული ღონისძიებით მიღწეული იქნება წმინდა მატება 19 ჰა ფართობის სამუდამოდ დაკარგული ჰაბიტატის კომპენსირებისთვის.

მცენარეული საფარის, როგორც ადგილობრივი ეკოსისტემის მნიშვნელოვანი კომპონენტის ამოღება და პარალელურად სამშენებლო მოედნების მოწყობა, ზემოქმედებას იქონიებს ჰაბიტატის მთლიანობაზე. მისასვლელი გზების და ეგხ-ს მოწყობასთან დაკავშირებით, მოხდება ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია, რაც იმოქმედებს ცხოველთა გადაადგილებაზე. აღნიშნული დროებით ხელის შემშლელი ფაქტორი იქნება მათი გამრავლების, საკვების მოპოვებისა და სრულფასოვანი ცხოველქმედებისთვის. ჰაბიტატის ფრაგმენტაციამ პირველ რიგში შესაძლოა ზემოქმედება იქონიოს მღრღნელებზე, ამფიბიებსა და ქვეწარმავლებზე.

ჰაბიტატებზე ზემოქმედების წარმომქმნელ ფაქტორად გვევლინება საინჟინრო სამუშაოები და ამ სამუშაოების მოსამზადებელ პერიოდში ჩატარებული მოქმედებები, რომლითაც ხდება მცენარეული საფარის მოცილება სამიზნე ტერიტორიებიდან ხეების მოჭრის, ქვეტყისა და ბალახოვანი საფარის მოშორების გზით. ჰაბიტატებზე მოსალოდნელი ზემოქმედებები, შესასრულებელი სამუშაოების სპეციფიკიდან გამომდინარე, შეიძლება შემდეგ სახეობად დავყოთ:

- პირდაპირი ზემოქმედება:

- პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მოსალოდნელია ჰაბიტატის მუდმივი დანაკარგი ნაგებობებისათვის გათვალისწინებულ ტერიტორიებზე (**მუდმივ დანაკარგში იგულისხმება ის გარემოება, რომ აღნიშნულ მონაკვეთებში ვეღარ აღდგება არსებული ჰაბიტატები**);
- მცენარეულ საფარსა და ადგილობრივი ჰაბიტატებზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს, როგორც მნიშვნელოვანი;
- მთლიანი საპროექტო არეალი შეიძლება შეფასდეს, როგორც საშუალოდ სენსიტიური;
- მოსალოდნელია ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია;
- მოსალოდნელია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება;
- არსებობს დაბალი ალბათობა სამუშაოების დროს ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით და სამშენებლო მასალებით.
- არაპირდაპირი ზემოქმედება
  - მოსალოდნელია სამუშაოების შედეგად ტერიტორიის რუდერალიზაცია, რასაც შედეგად მოყვება სარეველა და არა-ადგილობრივი (მათ შორის ინვაზიური) მცენარეების გავრცელება. ზემოქმედება განცდილ ტერიტორიებზე სწრაფად შეიძლება დასახლდეს შქერი (*Rhododendron ponticum*), წყავი (*Prunus laurocerasus*) და მაცვლები (*Rubus spp.*), რომლებიც შეაფერხებენ ტყის განვითარებას<sup>20</sup>.
  - სამუშაოების დროს მცენარეული საფარის დესტრუქციამ შესაძლოა ხელი შეუწყოს ფიტო და ენტო მავნებლების (პარაზიტი სოკოები, მწერები) გავრცელებას.

მშენებლობის დამთავრების შემდეგ, შესაბამისი სარეკულტივაციო ღონისძიებების გატარების პირობებში შესაძლებელია აქ წარმოდგენილი ლანდშაფტების აღდგენა მოხდეს 2-5 წელიწადში. ამის ნათელი მაგალითია რეგიონში განხორციელებული ჰესების (მაგალითად ბახვი 3 ჰესი), გავლენის ზონაში დღეს არსებული მდგომარეობა, სადაც თითქმის ყველა ჩამოჭრილი ფერდობი და მიმდებარე ტერიტორია დაფარულია ახალგაზრდა ხე მცენარეებით.

განხილვას ასევე ექვემდებარება ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკები - ჰაბიტატების ფართო მონაკვეთების შედარებით მცირე უზნებად დაყოფა საგზაო ქსელის შექმნის ან სამშენებლო ტერიტორიებზე მცენარეული საფარის მოცილების შედეგად. ფრაგმენტაცია იწვევს მცენარეების რეზისტენტულობის შემცირებას პარაზიტების მიმართ; ამცირებს კონკურენციას ტყის კიდეებში გავრცელებული სახეობებისთვის, რომლებიც ადვილად აძევებენ ჰაბიტატებში არსებულ სხვადასხვა ფორმაციის ტყეებისთვის ტიპიურ სახეობებს მათთვის ბუნებრივი ჰაბიტატებიდან და ზრდის ბუნებრივი საშიშროებას.

ჰაბიტატების დასარეველიანება - სხვადასხვა ტიპის ჰაბიტატებში მცენარეული საფარის მოცილება პოტენციურად ქმნის ინვაზიური და ადვენტური სახეობის მცენარეების შემოჭრის საფრთხეს ამ ჰაბიტატებში. ინვაზიური სახეობების შემოჭრა შეცვლის ჰაბიტატის სტრუქტურას და გარკვეულ გავლენას იქონიებს მასში მიმდინარე ეკოლოგიურ პროცესებზე. ჰაბიტატის ფლორისტული კომპონენტის შეცვლა თავის მხრივ უარყოფითად აისახება მის ფაუნისტურ კომპონენტზეც.

<sup>20</sup> ტერიტორიაზე ფართოდ გავრცელებული შქერი (*Rhododendron ponticum*) და წყავი (*Prunus laurocerasus*) ზოგ შემთხვევაში ტყის სარეველა ხდება. ისინი სწრაფად მრავლდებიან ვეგეტატიურად და თესლით, იკავებენ ახალ ტერიტორიებს, ფარავენ ნიადაგის ზედაპირს და ხელს უშლიან ტყის შემქმნელი ხე-მცენარეების მოზარდ-აღმონაცენის განვითარება და თესლის გაღვივებას. შქერით და წყავით დაფარულ ტერიტორიებზე ტყის აღდგენა განუსაზღვრელი ვადით ფერხდება (კეცხოველი, 1960).

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ბახვი 2 ჰესის პროექტის განხორციელებასთან დაკავშირებით მოსალოდნელია 19 ჰა ფართობის ათვისება, დანაკარგის კომპენსაციის მიზნით ტყის გაშენება დაგეგმილია 40 ჰა ფართობზე.

### 6.9.3 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესების და ელექტროგადამცემი ხაზების ექსპლუატაცია მცენარეული საფარის ამოძირკვა-გაჩეხვის სამუშაოების შესრულებას ნაკლებად საჭიროებს, ეგხ-ს ექსპლუატაციის პროცესში, გარკვეულ მონაკვეთებზე პერიოდულად საჭირო იქნება გასხვისებს ზოლში არსებული ხე მცენარეების სიმაღლის რეგულირება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე, სათანადო გარემოსდაცვითი მართვის პირობებში (ჰესების და ეგხ-ს ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების დერეფნების საზღვრების დაცვა, მიმდებარე ფერდობების გეოლოგიური სტაბილურობის ხელშეწყობა) მნიშვნელოვნად შეამცირებს მცენარეულ საფარზე დამატებით, არაპირდაპირი ზემოქმედების რისკებს და ამასთანავე ხელს შეუწყობს ასეთი მნიშვნელოვანი ბუნებრივი კომპონენტის ნაწილობრივ აღდგენას/ მშენებლობის ეტაპზე მიყენებული ზიანის კომპენსირებას.

#### 6.9.3.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვას დაქვემდებარებულ ფართობებზე საქმიანობა განხორციელდება განსაკუთრებული დანიშნულებით სპეციალური ტყითსარგებლობის უფლებით, სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-სთან შეთანხმებით;
- დაცული იქნება საპროექტო დერეფნების საზღვრები და არ მოხდება საპროექტო არეალის თვითნებური გაფართოება;
- მომუშავე პერსონალს ჩაუტარდება ტრენინგები, წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობების დაცვის მნიშვნელობასთან დაკავშირებით;
- მცენარეული რესურსის ამოღების სამუშაოები განხორციელდება ისე, რომ მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი მოსაჭრელი ხეების და ქვეტყიდან ამოსაძირკვი ბუჩქების ინდივიდთა რაოდენობა;
- მშენებლობის და შემდგომი მომსახურებისთვის სატრანსპორტო გზების ქსელი შეძლებისდაგვარად დაგეგმარდება ისე, რომ მათ არ გადაკვეთონ ტყის დიდი უბნები და არ მოხდეს ტყის დანაწევრება, ამ ღონისძიების გატარებაში მშენებელ ორგანიზაციას დაეხმარება ისიც, რომ სამშენებლო დერეფნების ნაწილზე გადის სატყეო დანიშნულების გზა;
- ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ;
- მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით ასევე მოხდება ხე-მცენარეების დარგვა 40 ჰა ფართობზე სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან შეთანხმებით. მწვანე საფარის მოწყობისთვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სახეობები;
- მაქსიმალურად შეიზღუდება მიწის სამუშაოების (საძირკვლების მოწყობა) პერიოდი და ამოღებული ორმოები შეივსება შეძლებისდაგვარად მოკლე ვადებში;
- ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით ხაზოვანი სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში შეძლებისდაგვარად მოეწყობა ხელოვნური

გადასასვლელი (განსაკუთრებით ღამით, სადაწნეო მილსადენის ტრანშეის ფარგლებში გადებული იქნება ხის ფიცრები);

- 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) აღდგენილი იქნება მცენარეული საფარი.
- გატარდება ღონისძიებები სარეველა და ინვაზიური სახეობების ზემოქმედება განცილილ ადგილებზე მასობრივი გავრცელების რიკების შემცირების მიზნით;
- მოხდება უსაფრთხოების ზომების დაცვა, რათა თავიდან იქნას აცილებული ხანძრები;
- ფიტო და ენტო მავნებლების გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით, ტერიტორიებიდან დროულად იქნება გატანილი მოჭრილი მერქნული ნარჩენები.
- გატარდება ღონისძიებები ტერიტორიების ნავთობპროდუქტებით, სამშენებლო მასალითა და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით დაბინძურების პრევენციის მიზნით.

ოპერირების ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მაშტაბური სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას მშენებლობის ეტაპისთვის შემუშავებული მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება;
- ხელოვნურად გაშენებული ხე-მცენარეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;
- მომსახურე პერსონალის მიერ მკაცრი კონტროლი უკანონო ჭრების აღმოსაფხვრელად და ჰესისთვის გამოყოფილი დერეფნის საზღვრების დაცვისთვის.
- მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით ასევე მოხდება ხე-მცენარეების დარგვა 40 ჰა ფართობზე სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან შეთანხმებით. მწვანე საფარის მოწყობისთვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სახეობები;

## 6.9.4 ზემოქმედება ფაუნაზე

### 6.9.4.1 მშენებლობის ეტაპი

საპროექტო არეალში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიები ბიომრავალფეროვნებით ხასიათდება. ფაუნა წარმოდგენილია ძირითადად ჩვეულებრივი, ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით, ასევე საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობებით. შესაბამისად მშენებლობის და ოპერირების ფაზებზე არსებობს ნეგატიური ზემოქმედების რისკები.

მშენებლობის ფაზაზე ფაუნის სახეობებზე ზემოქმედების რისკების თვალსაზრისით განსაკუთრებით აღსანიშნავია ჰესების კომუნიკაციების (სათაო ნაგებობის, სადაწნეო მილსადენების, ძალური კვანძების და ასევე მათთან მისასვლელი გზების) სამშენებლო დერეფნები. სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში, აღნიშნულ ტერიტორიებზე მოხდება გარკვეულ ფართობებზე ხე-მცენარეულობის (მათ შორის ისეთის, რომლებსაც ღამურები, კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*) და ბუკიოტი (*Aegolius funereus*) იყენებენ თავშესაფრად გამრავლების დროს) და ბუჩქნარის გარემოდან ამოღება.

კამერალური და საველე კვლევების შედეგების მიხედვით საპროექტო არეალში ფიქსირდება საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო კონვენციებით

დაცული ისეთი სახეობების ცხოველმყოფელობის ნიშნები როგორცაა მურა დათვი (*Ursus arctos*) და წავი (*Lutra lutra*). ფოცხვერი (*Lynx lynx*), კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*), პონტური მემინდვრია (*Clethrionomys glareolus ponticus*), კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*), კავკასიური სალამანდრა (*Mertensiella caucasica*) და სხვა.

ჰესების ნაგებობების და ეგზ-ს დერეფნების მოწყობის პროცესში დაცული სახეობების გარდა ზიანი შეიძლება მიადგეს იმ სახეობებს, რომლებიც გამრავლების პერიოდში ან მუდმივად უშუალოდ მშენებლობის დერეფანში იმყოფებიან და აქ არსებულ თავშესაფრებში (ფულუროებში, სოროებში, ქვების გროვებში, წყლის ნაკადები და ა.შ.) მრავლდებიან (ამფიბიები, ქვეწარმავლები და წვრილი ძუძუმწოვრები). პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედებების მიმართ სენსიტიური იქნებიან ხელფრთიანებიც.

მშენებლობის ეტაპზე ადგილი ექნება ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებას, რაც ნეგატიურ ზემოქმედებას მოახდენს მიმდებარე ტერიტორიებზე მოხინაძრე ცხოველთა სახეობებზე. შესაბამისად სამუშაოების შესრულების პერიოდში საჭირო იქნება ქმედითი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება და სისტემატური მონიტორინგი.

ზემოაღნიშნულის და დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით სამშენებლო ზონაში გავრცელებულ ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედებები გამოიხატება შემდეგი მიმართულებებით:

- მოსალოდნელია ჰაბიტატების ნაწილობრივი კარგვა, მაგალითად: მცენარეული საფარის ჭრის შედეგად, სადაწნეო მილსადენის და ეგზ-ის განთავსების ადგილების გასუფთავების/მოსწორების, მისასვლელი გზების დერეფნების მოწყობის პროცესში და ა.შ.;
- ხეების ჭრის და მიწის სამუშაოების შედეგად შესაძლებელია მოხდეს ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების მოშლა. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები შეიძლება იყოს მცირე ძუძუმწოვრები, ასევე ღამურები;
- მცენარეული საფარზე ზემოქმედება ნეგატიურ გავლენას იქონიებს ცხოველთა საკვებ ბაზასა და მათ აღწარმოებაზე;
- ბალახეული საფარის გასუფთავება საცხოვრებელ გარემოს შეუზღუდავს სხვადასხვა სახეობის ქვეწარმავლებს და ამფიბიებს;
- სატრანსპორტო საშუალებების მომატებული გადაადგილების, ადამიანთა არსებობის და განათებულობის ფონის ცვლილების გამო გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი საავტომობილო გზის და სამშენებლო მოედნების მახლობლად მყოფი ხმელეთის ძუძუმწოვრებისთვის, ამფიბიებისათვის, ფრინველებისათვის და ხელფრთიანებისათვის. აღნიშნულმა შეიძლება პირდაპირი ზემოქმედება მოახდინოს ცხოველთა პოპულაციების არსებობაზე. მაგ. ზემოქმედება გამრავლების (ბუდობის) ადგილებზე გამრავლების სეზონის დროს, საკვების მოპოვების და გამოზამთრების ადგილებზე, მიგრაციის მარშრუტებზე და მიგრაციის დროს დროებითი შესვენების ადგილებზე. ასეთი სახის ზემოქმედების მიმართ შედარებით მგრძობიარე შეიძლება იყოს კავკასიური ციყვი და დაცული სტატუსის გარეთ მოქცეული სხვადასხვა ცხოველთა სახეობები;
- მშენებლობისას გაიზრდება ხმაური და ვიბრაცია, ასევე ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და სხვა ნივთიერებათა ემისიები. ზემოქმედებას დაექვემდებარება დერეფანში მოხინაძრე თითქმის ყველა სახეობა;
- მიწის სამუშაოების დროს თხრილები გარკვეულ რისკს შეუქმნის მცირე ძუძუმწოვრებს: შესაძლებელია თხრილში მათი ჩავარდნა, დაშავება და სიკვდილიანობა;
- გარემოში ნარჩენების მოხვედრამ და ვიზუალურ-ლანდშაფტურმა ცვლილებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ცხოველთა მიგრაცია;

- წყალში და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებებიან თევზების, ამფიბიების და წავის პოპულაციები, აგრეთვე ამ ნივთიერებათა დაღვრის ადგილზე და მის მახლობლად მოხინაძრე ცხოველები;
- შესაძლოა გამოვლინდეს მომსახურე პერსონალის მიერ უკანონო ნადირობის ფაქტები.

კვლევის შედეგების მიხედვით, ცხოველთა სამყაროზე გავლენის შესაძლებლობის და მნიშვნელოვნების მიხედვით ტერიტორია შესაძლებელია შეფასდეს, როგორც საშუალო სენსიტიურობის მქონე, ისეთი დაცული სახეობისთვის, როგორც არის წავი, და დაბალი სენსიტიურობის მქონე სხვა ძუძუმწოვრების სახეობებისთვის. მნიშვნელოვანია, რომ კრიტიკული ჰაბიტატების შეფასების შედეგების მიხედვით, საპროექტო არეალში ცხოველთა სახეობებისათვის კრიტიკული ჰაბიტატები წარმოდგენილი არ არის.

საერთო ჯამში უნდა ითქვას, რომ სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში ფაუნის სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე ზემოქმედებას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს სხვადასხვა მიმართულებით. თუმცა არცერთ შემთხვევაში, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების სათანადოდ გატარების პირობებში, ზემოქმედების მნიშვნელობა არ იქნება მაღალი. ჰაბიტატების აღდგენის ან სხვა მნიშვნელოვანი სახის საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების საჭიროება კვლევის ამ ეტაპზე არ იკვეთება, ვინაიდან როგორც აღინიშნა ჰაბიტატების დანაკარგი, ფართობული თვალსაზრისით, არ იქნება დიდი. ზემოქმედება ძირითადად გამოიხატება უშუალოდ ჰესების ნაგებობების და ეგზ-ის ანძების განთავსების დერეფნებში.

#### 6.9.4.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ჰესების და ელექტროგადამცემი ხაზის ექსპლუატაციის პროცესში ცხოველებზე ნეგატიური ზემოქმედების უმთავრესი წყაროს წარმოადგენს მდინარეში წყლის დონის ცვლილება (თუმცა კვლევებით დადგინდა, რომ საპროექტო არეალი წყლის მოყვარული ცხოველების მნიშვნელოვანი კონცენტრაციის ადგილებს არ წარმოადგენს) და მცენარეული საფარით დაფარული ტერიტორიების შემცირება. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები შეიძლება იყოს, ცხოველთა სახეობები, რომელთა ნაწილს შესაძლებელია მოუწიოს დროებითი მიგრაცია რეგიონში არსებული, სხვა ანალოგიური ტიპის ეკოსისტემების მიმართულებით, რომლებიც მრავლად არის წარმოდგენილი პროექტის მიმდებარე ტერიტორიაზე.

ექსპლუატაციის ეტაპზე წავზე ზემოქმედების უმთავრეს მიზეზად შეიძლება ჩაითვალოს მდინარის ჩამონადენის დაკლება. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია მდინარის ჰიდროლოგიაზე და იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების სათანადოდ გატარება.

რაც შეეხება საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სხვა სახეობებს, მათზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, რადგან პროექტის განხორციელების რეგიონში მრავლადაა მსგავსი ჰაბიტატები და მათი საბინადრო ადგილები. მშენებლობის დასრულების და ზემოქმედების წყაროების შეჩერების შემდგომ ბევრი სახეობა დაუბრუნდება ძველ საბინადრო და ცხოველქმედებისათვის მნიშვნელოვან ადგილს.

ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელია, ეგზ-ს ანძებთან და სადენებთან ფრინველების და ღამურების შეჯახებასთან დაკავშირებით, თუმცა სავსე კვლევებმა აჩვენა, რომ საპროექტო არეალი ფრინველთა მნიშვნელოვანი კონცენტრაციის ადგილებს არ წარმოადგენს. ეგზ-ს ექსპლუატაციის წესების დარღვევის შემთხვევაში არსებობს ასევე ტყის ხანძრებთან დაკავშირებული ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი.

ქვეწარმავლებისთვის და ხელფრთიანებისთვის კი გარკვეულწილად შეიცვლება თავშესაფარი ადგილები. გამომდინარე აღნიშნულიდან, შემარბილებელი ღონისძიებები ძირითადად

მიმართული იქნება ასეთი რისკების შესამცირებლად. ამ თვალსაზრისით ყურადღება მიექცევა დროებით გამოყენებული ტერიტორიების სათანადოდ რეკულტივაციას.

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ ექსპლუატაციის ფაზაზე ცხოველთა სამყაროზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების სახეებიდან აღსანიშნავია:

- მდინარეში წყლის დონის ცვლილებასთან დაკავშირებით წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე და წყალთან დაკავშირებულ სახეობებზე ზემოქმედება;
- ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება;
- ღამის განათების სისტემების ზემოქმედება;
- წყლის ხარისხის გაუარესების შემთხვევაში წყალთან დაკავშირებულ ცხოველებზე ზემოქმედება.

### 6.9.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

#### მშენებლობის ფაზა:

მშენებლობის ფაზაზე, ხმელეთის ცხოველებზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით გატარებული იქნება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- მონიტორინგის გეგმის მიხედვით დაგეგმილი ბიოლოგიური გარემოს კვლევის პროცესში, განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა საპროექტო დერეფნებში მოზინადრე ცხოველთა სახეობებზე ზემოქმედების განსაზღვრას და საჭიროების შემთხვევაში დაიგეგმება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;
- მონიტორინგის პროცესში საპროექტო დერეფანში საქართველოს წითელ ნუსხაში ან საერთაშორისო კონვენციებით (განსაკუთრებით ბერნის კონვენცია) დაცული სახეობების აღმოჩენის შემთხვევაში დაუყოვნებლივ ეცნობება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და განისაზღვრება და განხორციელდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები (განსაკუთრებით სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორია) მოზინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევს და სოროების დასაფიქსირებლად;
- საპროექტო დერეფნებში გარემოდან ხე-მცენარეულობის ამოღების პროცესში, შესაძლოა აღმოჩნდეს ისეთი ხეები რომლებსაც დამურები, ჭოტი და ციყვი იყენებდნენ თავშესაფრად გამრავლების დროს. ხე მცენარეების გარემოდან ამოღების წინ დათვალთქმული ყველა მოსაჭრელი ხე, რომლის დიამეტრი აღემატება 40 სმ-ს. ცხოველთა თავშესაფრების დაფიქსირების შემთხვევაში წერილობით ეცნობება სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოს და შემდგომი ქმედებები განხორციელდება „საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ საქართველოს კანონის და „ცხოველთა სამყაროს შესახებ“ საქართველოს კანონის შესაბამისად, კერძოდ: მოქმედი კანონმდებლობის მიხედვით აკრძალულია ყოველგვარი ქმედება (გარდა განსაკუთრებული შემთხვევებისა), რომელსაც შეიძლება მოჰყვეს გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობების რაოდენობის შემცირებას, მათი საბინადრო და საარსებო პირობების გაუარესება. შესაბამისად:
  - მოხდება გამოვლენილი სენსიტიური უბნების მონიშვნა (რუკაზე დატანა);
  - მომსახურე პერსონალს განემარტება სიტუაცია და აკრძალება ნებისმიერი ქმედება (სოროებთან/ბუდეებთან მიახლოება, ნადირობა და სხვ.), რომელსაც შეიძლება მოჰყვეს საბინადრო გარემოს და საარსებო პირობების გაუარესება;
  - სამშენებლო სამუშაოების ფარგლებში ჩასატარებელი ნებისმიერი ქმედება განხორციელდება მონიშნული ზონებიდან მაქსიმალურად მოშორებით;

- სენსიტიური უბნების სიახლოვეს შეიზღუდება სატრანსპორტო გადაადგილება და შემცირდება მოძრაობის სიჩქარეები, შესაძლებლობის მიხედვით უზრუნველყოფილი იქნება შემოვლითი გზებით სარგებლობა;
- განსაკუთრებულ შემთხვევებში საქმიანობის განმახორციელებელი წერილობითი ფორმით მიმართავს სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოს და შემდგომ ქმედებებს განახორციელებს სააგენტოს მითითებების შესაბამისად;
- მცენარეული საფარის მოცილება და მიწის სამუშაოები დაიწყება ჰიბერნაციის პერიოდის (ოქტომბერი - აპრილი/მაისი) მიღმა მცენარეულობით დაფარულ ადგილებზე. ეს ზოგადად რეპტილიებს/ამფიბიებს საშუალებას მისცემს, რომ ბუნებრივად გაეცალონ სამშენებლო არეალს.
- სამშენებლო ტერიტორიაზე ქვეწარმავლების ან/და ამფიბიების არსებობის შემთხვევაში მოხდება მათი გაყვანა ხელსაყრელ და უსაფრთხო ადგილებში
- თუ იქნება აღმოჩენილი ამფიბიების ლარვები, არ მოხდება მსგავსი ადგილების ხელყოფა/ამოშრობა (გამრავლების პერიოდი აპრილი-მაისი)
- სამუშაო მოედნის გასუფთავების სამუშაოების შედეგად ზაფხულის თვეებში შექმნილი ქვების ან მიწის/ლოდების გროვები არ იქნება გატანილი/გაწმენდილი აპრილ/მაისამდე, როდესაც რეპტილიები და ამფიბიები ჰიბერნაციიდან (ზამთრის ძილი) გამოდიან და კვლავ აქტიურები ხდებიან.
- დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს სოროების, ფრინველების ბუდეების და ხელფრთიანების თავშესაფრების დამატებითი დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ;
- დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი;
- შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად;
- ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად;
- ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველებზე ზედმეტად ზემოქმედებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას;
- ბრაკონიერობის პრევენციისათვის განხორციელდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება, მინისტრის ბრძანების №95; 27.12.2013 წლის, ნადირობის წესების შესახებ და მთავრობის დადგენილების №423; 31.12.2013 წლის, თევზჭერის და თევზის მარაგის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით.
- „ცხოველთა გადამდები დაავადებების საწინააღმდეგო პროფილაქტიკურ-საკარანტინო ღონისძიებათა განხორციელების წესების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 14 ივლისის №348 დადგენილებით განსაზღვრული მოთხოვნების დაცვის მიზნით უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების გატარება;

ამასთან ერთად ყურადღება მიექცევა:

- ნარჩენების სათანადო მართვას;
- წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის გავრცელების და ა.შ. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას (იხ. შესაბამისი ქვეთავები).

**დამურებზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები:**

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.

### ექსპლუატაციის ფაზა:

სარეაბილიტაციო-სარემონტო სამუშაოების წარმოების პროცესში გატარებული იქნება მშენებლობის ფაზისათვის დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებები. ხოლო ექსპლუატაციის ფაზაზე უზრუნველყოფილი იქნება შემდეგი ღონისძიებების გატარება:

- სათავე ნაგებობების ქვედა ბიეფებში მუდმივად მოხდება დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის გატარება;
- სისტემატურად გატარდება ღონისძიებები მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლების მიზნით, უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით არსებული პასუხისმგებლობის შესახებ და დაწესდება მონიტორინგი.;
- ყველა ნაგებობაზე უზრუნველყოფილი იქნება ღამურების განათების სიტემების ოპტიმიზაცია;
- ტყის ხანძრების პრევენციის მიზნით, უზრუნველყოფილი იქნება ეგხ-ს ექსპლუატაციის უსაფრთხოების წესების დაცვა;
- ფრინველთა შეჯახების რისკების შემცირების მიზნით, უზრუნველყოფილი იქნება ელექტროსადენების ერთმანეთისგან დაშორება უსაფრთხო მანძილზე.
- მოხდება ფრინველების და ღამურების სიკვდილიანობის რისკის პრევენციული ზომების გატარება, რაც მოიცავს ელ. სადენი ხაზის დერეფნის შესაბამის მონაკვეთების აღჭურვას დამაფრთხოებელი მოწყობილობებით. - ე.წ. ჩიტამრიდებით.
- ასევე ღამურებისთვის ხელოვნური სამყოფელების (Bat boxes) დაყენება მათ ბუნებრივ ჰაბიტატში ელ. გადამცემი ხაზებისგან მოშორებით 500 მ დან 1 კმ-ის რადიუსის ფარგლებში;

### შენიშვნა:

- აღსანიშნავი, რომ ღამურებს აქვთ კარგი ორიენტაციის უნარი, ისინი ფრენისას და ნადირობისას იყენებენ ექოლოკაციას, რაც მათ ფაქტიურად თავიდან არიდებს, ეგხ-ის ანძებზე და სადენებზე შეჯახებას;
- ექოლოკაციის აპარატის სიზუსტე საოცარია. ღამურებს უჭირთ 0.3 მმ-ზე მცირე დიამეტრის მქონე სადენების და მავთულხლართების შემჩნევა, ეგხ-ის სადენების დიამეტრი კი 0.3 მმ-ზე ბევრად მეტია, შესაბამისად ღამურების სადენებთან შეჯახების ალბათობა ძალიან მცირეა.

## 6.9.5 ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე

### 6.9.5.1 მშენებლობის ფაზა

ბუნებრივ გარემოში ანთროპოგენური ჩარევა იწვევს ჰაბიტატებისა და ჰიდრობიონტების არსებული ეკოლოგიური გარემოს ცვლილებებს; ასეთი ზემოქმედების შეჩერების ან შერბილების შესაბამისი ღონისძიებების განუხორციელებლობის შემთხვევაში, არ არის გამორიცხული, ჰიდრობიონტების სახეობრივი და პოპულაციური ჯგუფების ლეტალური შედეგის მიღება.

ბახვი 2ა დაბახვი 2ბ ჰესების მშენებლობის ეტაპზე, იქთიოფაუნაზე სხვადასხვა სახის ზემოქმედებაა მოსალოდნელი, კერძოდ:

- **მდინარის ცალკეული უბნების, მცირე დროით წყლის დონის მნიშვნელოვნად შემცირება: კალაპოტის ცალკეული ადგილების გაუწყობა (ამოშრობა):** სათავე კვანძების მშენებლობის და მდინარის კალაპოტში ჩასატარებელი სამუშაოების პროცესში საჭირო იქნება მდინარის დინების მიმართულების გარკვეული ხანგრძლივობით ცვლილება - ხელოვნურ კალაპოტში გადაგდება. აღნიშნულის შედეგად მდინარის ბუნებრივი კალაპოტის ცალკეულ, მცირე ფართობის უბნებში შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს წყლის დონის შემცირებას, მცირე ზომის გუბურების წარმოქმნას, რაც უარყოფითად იმოქმედებს თევზებზე;
- **გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება:** მდინარის დროებით კალაპოტებში გადაგდება, შესაძლოა წარმოქმნას ხელოვნური წინაღობა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს თევზის გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება.
- **მდინარის ამღვრევა, ტურბულენტობის ცვლილება:** ფერდობებზე შესასრულებელმა მიწის სამუშაოებმა შესაძლოა გამოიწვიოს მიწის დიდი რაოდენობით წყალში მოხვედრა და ამის შედეგად წყლის ამღვრევა, რომლის მასშტაბიც ნაკადის სიჩქარეზე და ნიადაგის გრანულომეტრიულ შემცველობაზე იქნება დამოკიდებული. ნიადაგის წყალში დალექვის შედეგად დაიფარება ქვები, რომლებიც მნიშვნელოვანი სუბსტრატია მათზე ზოობენტოსური ორგანიზმების განსათავსებლად. მაღალმა ტურბულენტობამ შესაძლოა დააზიანოს თევზების ლაყუჩები. დიდი რაოდენობით ნიადაგის წყალში მოხვედრა და კალაპოტის ლამით დაფარვა უარყოფითად იმოქმედებს თევზების საკვებ ბაზაზეც.
- **ხმაური:** სამშენებლო ტექნიკის (მტვირთავები, ექსკავატორები და სხვ.) გამოყენება გამოიწვევს ხმაურს, რაც უარყოფითად იმოქმედებს თევზების ჩვეულებრივ ბუნებრივ გარემოზე;
- **წყლის დაბინძურება:** მდინარის სიახლოვეს მოქმედი ტექნიკიდან საწვავის ჟონვის შემთხვევაში შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს წყლის ხარისხის და შესაბამისად თევზების საარსებო პირობების გაუარესებას;

ჩამოთვლილთაგან პირდაპირი სახის ზემოქმედებებად შეიძლება ჩაითვალოს მდინარის ცალკეული უბნებზე წყლის დონის შემცირება და თევზის გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება. დანარჩენი შეიძლება მივიჩნიოთ არაპირდაპირ, ირიბი სახის ზემოქმედებად, რომლებიც განხილულია ცალკეულ პარაგრაფებში და შემუშავებულია შესაბამისი ღონისძიებები.

### 6.9.5.2 ექსპლუატაციის ფაზაზე

ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ჰესების ოპერირების ეტაპზე იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი მიმართულებებით:

- ჰესის ინფრასტრუქტურის არსებობა შეაფერხებს თევზების ქვემოდან ზედა ბიეფში თავისუფლად გადაადგილების (მიგრაციის) შესაძლებლობას, თუკი ის არ იქნება აღჭურვილი თევზსავალით;
- ეკოლოგიური ხარჯის გატარების მონაკვეთში, მდინარის წყლის შემცირებული ნაკადის შედეგად იქთიოფაუნისთვის ჩანჩქერების გადალახვის შეზღუდვის ან/და სამიგრაციო გზების ბლოკირების პოტენციური საფრთხე;
- ოპერირების ფაზაზე არსებობს თევზის წყალმიმღებში მოხვედრის და დაზიანების (დაღუპვის) რისკი;
- ზემოთ ჩამოთვლილი სახის ზემოქმედებები უარყოფით გავლენას იქონიებს მდინარეში მოზინადრე მაკროუხერხემლოებზეც, რაც, თავის მხრივ, ნეგატიურად აისახება თევზების საკვებ ბაზაზე.

ფსკერულ ფაუნასთან მიმართებაში შესაძლოა გამოვლინდეს შემდეგი უარყოფით ფაქტორები:

- დინების სიჩქარის შეცვლა;
- ნატანის ტრანსპორტირების რეჟიმის შეცვლა;
- ნიადაგის გრანულომეტრიული შემადგენლობის შეცვლა, ლამის დალექვა;
- ბარიერები ზედა ბიეფში მიგრაციისას.

### მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის შეცვლით გამოწვეული ზემოქმედება:

ბახვი 2 - ა და ბ ჰესების კასკადის ოპერირება გამოიწვევს მდინარის ჩამონადენის გადანაწილებას და შედეგად, თევზების საარსებო ბუნებრივ პირობებზე გარკვეული ხარისხის ზემოქმედებას. გარკვეულწილად იცვლება ჰიდროლოგიური, თერმული, ჰიდროქიმიური და ჰიდრობიოლოგიური რეჟიმები და შესაბამისად თევზის გადაადგილების, გამრავლების და კვების ჩვეული ნირი;

ეკოსისტემაზე ზემოქმედების შედეგები, რაც დაკავშირებულია მდინარეების ჩამონადენის ანთროპოგენური დარეგულირებით, შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგნაირად - ეკოსისტემაზე მოქმედების შედეგები:

- **პირველი რიგის შედეგები** - მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით გამოწვეული ფიზიკური, ქიმიური და გეომორფოლოგიური ცვლილებები;
- **მეორე რიგის შედეგები** - ეკოსისტემების პირველადი ბიოლოგიურ პროდუქტიულობის ცვლილებები;
- **მესამე რიგის შედეგები** - იქთოცენოზის ცვლილებები, რაც გამოწვეულია პირველი რიგის (მაგალითად, გადასაადგილებელი გზების შეზღუდვა ან/და ტოფობის პირობების ცვლილებები) ან მეორე რიგის (მაგალითად, წვდომადი პლანქტონის მოცულობის შემცირება) შედეგებით.

აღსანიშნავია, რომ მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით იქთიოფაუნაზე მოსალოდნელ ზემოქმედებას მნიშვნელოვნად ამცირებს ზოგიერთი საპროექტო გადაწყვეტა, კერძოდ:

ერთის მხრივ უზრუნველყოფილი იქნება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში მდინარის ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივად გატარება.

სათავე ნაგებობაზე გათვალისწინებულია შესაბამისი გაბარიტების მქონე თევზსავალის მოწყობა. თევზსავალის დახრა, აუზების (საფეხურები) რაოდენობა და მათი ზომები შერჩეული იქნება შესაბამისი მეთოდების საფუძველზე ისე, რომ მიღწეული იქნას მაქსიმალური ეფექტი. აღნიშნული უზრუნველყოფს თევზების გადაადგილებისთვის ბუნებრივთან მიახლოებული პირობების შექმნას.

**წყლის ხარისხის გაუარესება და მოსალოდნელი ზემოქმედება:** როგორც აღინიშნა, ოპერირების ეტაპზე წყლის ხარისხის გაუარესება ნაკლებად მოსალოდნელია. ასეთი რისკები შეიძლება დაკავშირებული იყოს მომსახურე პერსონალის დაუდევრობასთან და ტექნოლოგიური დანადგარების გაუმართაობასთან.

ექსპლუატაციის ფაზაზე იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების გარკვეული რისკი არსებობს, ზედა ბიეფებში აკუმულირებული ნატანის გამორეცხვის და ასევე სალექარის რეცხვის პროცესში.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, ზედა ბიეფებში აკუმულირებული ნატანის გამორეცხვა ჩატარდება წყალუხვობის პერიოდში, როცა მდინარის წყალში სიმღვრივე ბუნებრივად მაღალია. ცნობილია, რომ წყალუხვობის და მდინარეში შეწონილი ნაწილაკების მაღალი კონცენტრაციის პირობებში თევზები შედიან შენაკადების შედარებით სუფთა წყლებში და ამით თავს არიდებენ შესაძლო ზემოქმედების რისკებს. თუ გავითვალისწინებთ, რომ მდ. ბახვისწყალი ხასიათდება გაზაფხულის და შემოდგომის ხშირი წყალმოვარდნებით, აქ მობინადრე სახეობა ნაკადულის კალმახი, ადაპტირებულია არსებულ ბუნებრივ პირობებთან. შესაბამისად ზედა ბიეფებიდან ნატანის გამორეცხვის პროცესი იქთიოფაუნაზე მაღალი ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება.

სათავე ნაგებობების სალექარების რეცხვის სამუშაოების ჩატარება მაღალი ინტენსივობით საჭირო იქნება გაზაფხულის და შემოდგომის წყალდიდობების პერიოდებში. ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობის შესაბამისად წყალუხვობის პერიოდში სალექარების რეცხვა შეიძლება საჭირო გახდეს კვირაში 2-3 დღეში ერთხელ. რაც შეეხება მცირეწელიან პერიოდებს (ზაფხულის და ზამთრის თვეები) სალექარების რეცხვის სიხშირე ძალზე დაბალია.

სალექარის რეცხვის პროცესში დაიცლება მხოლოდ ერთი სექცია, მდინარის წყალში სიმღვრივის მყისიერად მომატების პრევენციის მიზნით, გამრეცხი ფარის გახსნა მიხდება თანდათანობით, რაც გარკვეულად შეამცირებს წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს. როგორც აღინიშნა სალექარების რეცხვა უპირატესად საჭირო იქნება წყალუხვობის პერიოდებში, როცა თევზები მიგრირებენ შედარებით სუფთა წყლიან შენაკადებში.

დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების შემთხვევაში, სათავე ნაგებობების ზედა ბიეფებიდან ნატანის გამორეცხვის და სალექარების რეცხვის სამუშაოები წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების მაღალ და შეუქცევად რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება. აღნიშნულის ერთერთი მაგალითია ქვეყანაში არსებული ჰესების ექსპლუატაციის გამოცდილება, რომ წყალსაცავებიდან ნატანის გამორეცხვასთან დაკავშირებით იქთიოფაუნაზე შეუქცევადი ზემოქმედების ფაქტები დაფიქსირებული არ არის.

### 6.9.5.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

შემარბილებელი ღონისძიებები უზრუნველყოფს ჰიდრობიონტებზე სხვადასხვა სახის ზემოქმედებების ხარისხის კლებას. რიგ შემთხვევაში, შესაძლოა გარკვეული ზემოქმედებები სრულიად იქნეს აღკვეთილი.

როგორც აღინიშნა, არსებული ფონური მდგომარეობით, იქთიოფაუნის - ნაკადულის კალმახის სამიგრაციო გზები ბლოკირებულია. აღნიშნული სახეობის ბიოლოგიური თავისებურებების

გათვალისწინებით, სამიგრაციო გზების ბლოკირება პოპულაციისათვის საზიანოა. იზოლირებული პოპულაცია ვერ აღწევს სასურველ ზომა/წონას, გარკვეულ პერიოდში კი შესაძლოა ადგილი ქონეს გენეტიკური ხასიათის პრობლემებს. შედეგად, შესაძლოა პოპულაცია მეტად მოწყვლადი გახდეს. ყოველივეს გათვალისწინებით, იქთიოფაუნის სამიგრაციო გზების ბუნებრივი დაბრკოლებების აღდგენა შესაძლოა შეფასდეს როგორც ძირითადი, უმნიშვნელოვანესი შემარბილებელი ღონისძიება. სამიგრაციო გზების აღდგენის შემდეგ, მოსალოდნელია ნაკადულის კალმახის რაოდენობრივი მატება და ჯანსაღი პოპულაციის ჩამოყალიბება.

მხოლოდ სამიგრაციო გზების აღდგენა საკმარისი ვერ იქნება ნაკადულის კალმახის პოპულაციის აღდგენისთვის. საჭიროა კომპლექსური მიდგომა, რაც საპროექტო საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილ ანთროპოგენურ ზემოქმედებებს მინიმუმამდე დაიყვანს ან/და სრულიად აღკვეთს.

იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით შემუშავებული შემარბილებელი ღონისძიებებია:

#### **მშენებლობის ეტაპი:**

- მდინარის კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მიღებული იქნეს შესაბამისი ღონისძიებები, რომ არ მოხდეს მდინარის ნაკადის ფართოდ გაშლა (შესაბამისად წყლის სიღრმის შემცირება) და/ან საერთო ნაკადისგან განცალკევებით მცირე გუბურების წარმოქმნა. სასურველია, შეიქმნას ერთარხიანი ღრმა კალაპოტი;
- მდინარის ბუნებრივი კალაპოტიდან, დროებით მოწყობილ ხელოვნურ კალაპოტში წყლის დინების გადაადგილების პროცესს ზალპური ხასიათი არ უნდა ჰქონდეს, უნდა შესრულდეს თანდათანობით, გარკვეული დროის განმავლობაში, რათა თევზებმა და მაკროუხერხემლოებმა შეძლონ ადაპტაცია ახალ ნაკადთან და შექმნილ გარემოპირობებთან;
- ხელოვნური კალაპოტის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეერთების ადგილები უნდა მოეწყოს ისე, რომ არ შეიქმნას ხელოვნური ბარიერი თევზების გადაადგილებისთვის;
- მდინარის კალაპოტის სამშენებლო ადგილები სისტემატურად უნდა გასუფთავდეს სხვადასხვა ნარჩენებისგან;
- მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას, საჭიროების შემთხვევაში უნდა გატარდეს ხმაურის გავრცელების შემცირების ღონისძიებები;
- მდინარის აქტიურ კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების ჩატარება ისე, რომ ნაკლებად დაემთხვეს ნაკადულის კალმახის ქვირითობის პერიოდს;

#### **ექსპლუატაციის ეტაპი:**

- ქვედა ბიეფებში მუდმივად უნდა იქნეს გაშვებული მდინარის ეკოლოგიური ხარჯები და უზრუნველყოფილი იქნება გატარებული ხარჯის რაოდენობის სისტემატური მონიტორინგი, რისთვისაც მოეწყობა ავტომატური ხარჯმზომები;
- პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე ყოველი წყალდიდობის შემდეგ ჩატარდება კალაპოტის გეომორფოლოგიური მდგომარეობის მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი სამუშაოები მდინარის დინების და მიგრაციის ხელშემშლელი ბარიერების მოცილების მიზნით (სამუშაოების შესრულება მოხდება ხელით);
- პროექტის მიხედვით სათავე ნაგებობებზე გათვალისწინებულია საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად დაპროექტებული თევზსავალის მოწყობა. მუდმივად გაკონტროლდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობა და მოხდება გასუფთავება ხის ნარჩენებისგან, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ტოფობის და მიგრაციის პერიოდში;

- განხორციელება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის ყოველდღიური მონიტორინგი;
- თევზის დაზიანების (დაღუპვის) რისკის მინიმუმაციის მიზნით წყალმიმღებზე დამონტაჟდება თევზამრიდი დანადგარი;
- დაწესდება წყალმიმღების თევზამრიდის ეფექტურობის მონიტორინგი. საჭიროების შემთხვევაში, შემუშავდეს დამატებითი ქმედითი ღონისძიებები (მათ შორის თევზამრიდის თევზამრიდი ნაგებობის ეფექტურობის მონიტორინგი. საჭიროების შემთხვევაში, შემუშავდება დამატებითი ქმედითი ღონისძიებები (მათ შორის თევზამრიდის ტიპის ცვლილება);
- ოპერირების დაწყებიდან პირველი 2 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;
- იქთიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა საპროექტო არეალში მოხვედრილ მდინარის კალაპოტს. კონტროლი ძირითადად ითვალისწინებს ეკოლოგიური ხარჯის პირობებში რამდენად შენარჩუნებული წყლის ნაკადის უწყვეტობა. საჭიროების შემთხვევაში კრიტიკულ წერტილებში გატარდება კალაპოტის მართვის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს აღნიშნული უბნების გაწმენდას და მხოლოდ ნაკადის უწყვეტობის ხელისშემშლელი ლოდებისაგან გასუფთავებას (გადაადგილებას);
- იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირების მიზნით, მოხდება მდ. ბახვისწყლის ხელოვნური დათევზიანება, რისთვისაც ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთებზე ჩაშვებული იქნება 13 000 – 13 000 თვალის ეტაპზე მყოფი ქვირითით (სულ 26 000 ქვირითით).
- მდინარის კალაპოტის მართვის პროგრამა - მდინარის კალაპოტის უწყვეტობის შენარჩუნება ანუ მდ. ბახვისწყლის ხეობაში წარსულში მომხდარი თუ მომავალში მოსალოდნელი სტიქიური თუ სხვა სახის პროცესების შემდეგ მდინარის კალაპოტში არსებული ბარიერების მოშორება, იმდაგვარად რომ საფრთხე არ შეექმნას მდინარის ჰაბიტატს. აღნიშნული სამუშაოები ითვალისწინებს ჩახერგილი ხე მცენარეების და სხვა ბარიერების მოშორებას, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს მდინარის კალაპოტის უწყვეტობა და ხელი შეეწყოს კალმახის გადაადგილებას. მდინარის კალაპოტის მართვა მოიცავს მონიტორინგს (დინების სიღრმის და მიგრირებადი თევზების გადახტომის საფეხურების სიმაღლის შესამოწმებლად) და არსებული ბლოკირების მოხსნას. ეს ყველაფერი განხორციელდება გამოცდილი იქთიოლოგის მეთვალყურეობის ქვეშ. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ მდინარის კალაპოტში ბარიერების მოშორება, მოხდება მუშა ხელის დახმარებით და არ იგეგმება რაიმე სახის ტექნიკის ჩართვა მოცემულ პროცესში.
- დაწესდება მონიტორინგი ზედაპირული წყლების ხარისხის კონტროლისთვის და საჭიროების შემთხვევაში მიღებული იქნას სათანადო ზომები;
- ზედა ბიეფებში აკუმულირებული ნატანის გამორეცხვა მოხდება მხოლოდ წყალუხვობის პერიოდში. გამრეცხი არხის ფარების გახსნა მოხდება თანდათანობით, რომ ადგილი არ ექნეს ნატანის მაღალი კონცენტრაციის შემცველი წყლის ქვედა ბიეფში ზალპურ გაშვებას. ანალოგიური პრინციპით განხორციელდება სალექარების რეცხვის სამუშაოები;
- პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი ჰიდრობიოლოგიური მენეჯმენტის მიმართულებით.
- გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე განთავსდება შესაბამისი ინფორმაცია და მკაცრად გაკონტროლდება ბრაკონიერობის ფაქტები (საჭიროების შემთხვევაში, შესაძლოა ფოტოხაფანგების მონტაჟი);

ამასთან ერთად გათვალისწინებული იქნება:

- ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიება (იხ. შესაბამისი ქვეთავი);

- პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი თევზების უკანონო მოპოვების აკრძალვასთან დაკავშირებით.

### 6.9.6 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

დღეისათვის პროექტის განხორციელების არეალში დაცული ტერიტორიები წარმოდგენილი არ არის. უახლოესი დაცული ტერიტორია კინტრიშის ეროვნული პარკი (ზურმუხტის ქსელის კინტრიშის მიღებული უბანი-GE0000014) საპროექტო ტერიტორიიდან დაცილებულია დაახლოებით 15.9 კმ-ით (იხილეთ სურათი 6.9.5.1.) და შესაბამისად დაცული ტერიტორიის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

აღსანიშნავია, რომ გურიის რეგიონში დაგეგმილია ახალი ეროვნული პარკის შექმნა. ეროვნული პარკის პროექტს ახორციელებს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, ხოლო ეროვნული პარკისთვის განკუთვნილი ტერიტორიის შესწავლას ახორციელებს ბუნების მსოფლიო ფონდი (WWF). პროექტი ხორციელდება შვედეთის საელჩოს ფინანსური მხარდაჭერით და ადგილობრივი ხელისუფლების ჩართულობით.

პროექტის მიზანია, გურიის რეგიონში არსებული ტყეების დაცვა, ანთროპოგენური ზემოქმედების შეჩერება, ბიომრავალფეროვნების დაცვა და ეკოსისტემების შენარჩუნება. პროექტის განხორციელება ხელს შეუწყობს რეგიონის ტურისტული პოტენციალის გაუმჯობესებას, შესაბამისად ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებას და ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებას.

ეროვნული პარკის პროექტის სამუშაოები დაწყებულია და ამჟამად მიმდინარეობს საბაზისო მდგომარეობის შესწავლა და კონსულტაციები. წინასწარი მოსაზრებებით ბახვი 2 ჰესის საპროექტო დერეფანის ნაწილი მოქცეული იქნება დაგეგმილი ეროვნული პარკის საზღვრებში, თუმცა ეს ფაქტი საჭიროებს დაზუსტებას, მას შემდეგ როცა ცნობილი გახდება ეროვნული პარკისათვის კონკრეტულად შემოთავაზებული ტერიტორიის საზღვრები.

ბახვი 2 ჰესის პროექტის მიხედვით, გავლენის ზონაში მოექცევა მდ. ბახვისწყლის ხეობის დაახლოებით 7.5-8.0 კმ სიგრძის მონაკვეთი, სადაც განთავსდება ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დერივაციული ტიპის 2 ჰესი. სათავე ნაგებობების ზედა ბიეფებში შეიქმნება მცირე სარკის ზედაპირის ფართობის მქონე შეგუბები (ბახვი 2ა სქემის სათავე ნაგებობაზე 1930 მ<sup>2</sup> და ბახვი 2ბ სქემის სათავე ნაგებობაზე 920 მ<sup>2</sup>) და შესაბამისად ადგილი ექნება მხოლოდ იმ ტერიტორიების დაკარგვას, რომლებიც მოექცევიან უშუალოდ ჰესის ნაგებობის ქვეშ (19 ჰა). ზემოთ მოცემულის გათვალისწინებით, დაგეგმილი დაცული ტერიტორიის ფართობიდან გამომდინარე დაიკარგება ძალზედ უმნიშვნელო ნაწილი - დაახლოებით 0.1%.

პროექტის გავლენის ზონაში ჩატარებული დეტალური კვლევის შედეგების მიხედვით, პროექტის გავლენის ზონაში კრიტიკული ჰაბიტატები დაფიქსირებული არ არის. ამასთანავე პროექტის დერეფანში ჩატარებული მერქნული რესურსის წინასწარი აღრიცხვის (ტაქსაციის) შედეგების მიხედვით, გავლენის ზონაში ექცევა საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილ მცენარეთა ერთი სახეობა ჩვეულებრივი წაბლი (*Castanea sativa*). გარემოდან ამოღებას დაექვემდებარება 42 ერთეული ჩვეულებრივი წაბლის ხე.

პროექტის განხორციელების არეალში მოზინადრე ცხოველთა სახეობებიდან, საპროექტო დერეფანი არ წარმოადგენს რომელიმე სახეობისათვის კრიტიკულ ჰაბიტატს. კვლევის პროცესში არ გამოვლენილა რომელიმე სახეობა, რომლის გავრცელების შეზღუდვის არეალი ნაკლებია 50 000 კმ<sup>2</sup>-ზე, თუმცა გამოვლენილ იქნა სახეობები, რომლებიც მხოლოდ კავკასიის რეგიონშია გავრცელებული (შეფასებული ფართობი 170 000 კმ<sup>2</sup>). მიჩნეულია, რომ საველე კვლევისა და თეორიული შესწავლისას გამოვლენილი ყველა სახეობის, გარდა კავკასიური სალამანდრისა, გავრცელების შეზღუდვის არეალი აღემატება 50 000 კმ<sup>2</sup> -ს. კავკასიური სალამანდრას ცხოვრების ნირიდან გამომდინარე, ზემოქმედების მაღალი რისკი მოსალოდნელი არ არის, რადგან ამ სახეობისათვის საბინადრო ჰაბიტატებს წარმოადგენს მდ. ბახვისწყლის მცირე შენაკადები და

ნაკადულები, რომლებზედაც ზემოქმედებას მშენებლობის ან ექსპლუატაციის ფაზებზე ადგილი არ ექნება. უფრო მეტიც, შპს „ბახვი 2“ გეგმავს შესაბამისი ზომების გატარებას, რათა ხელი შეუწყოს კავკასიური სალამანდრას ჰაბიტატის გაზრდას.

ფაუნის ხმელეთის სახეობებზე ზემოქმედება ძირითადად მოსალოდნელია მშენებლობის ფაზაზე, რაც დაკავშირებული იქნება ხეობაში ტექნიკის მუშაობასთან დაკავშირებით ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებასთან. პროექტის დერეფანში ადგილი ექნება ცხოველთა საბინადრო ადგილების დროებით დაკარგვას. აღნიშნულის გამო ადგილი ექნება ცხოველთა სახეობების საპროექტო არეალიდან მიგრაციას, მაგრამ ზემოქმედება იქნება დროებითი და სამუშაოების დამთავრების შემდეგ სახეობები დაუბრუნდებიან ძველ საბინადრო ადგილებს (ამის კარგი მაგალითია ბახვი 3 ჰესის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიები, სადაც ხშირად ფიქსირდება მურა დათვის და სხვა სახეობები).

ექსპლუატაციის ფაზაზე, ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები მნიშვნელოვნად ნაკლებია, გარდა წყლის ბიოლოგიური გარემოსა, კერძოდ: მდინარეში წყლის დონის შემცირება გარკვეულწილად ნეგატიურ ზემოქმედებას იქონიებს საპროექტო მონაკვეთზე მობინადრე ნაკადულის კალმახის პოპულაციაზე. ზემოქმედების შემცირების მიზნით პროექტი ითვალისწინებს თევზსავალის და თევზამრიდის მოწყობას, ხოლო სათავე ნაგებობების ქვედა ბიეფებში სისტემატურად იქნება გატარებული ეკოლოგიური ხარჯი ბახვი 2ა სქემისათვის 0.34 მ<sup>3</sup>/წმ-ის და ბახვი 2ბ სქემისათვის 0.39 მ<sup>3</sup>/წმ-ის რაოდენობით, რასაც დაემატება საპროექტო მონაკვეთებზე არსებული შენაკადების ხარჯები. დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მაღალი რისკი მოსალოდნელი არ არის.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე და წინამდებარე ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით მდ. ბახვისწყლის საპროექტო არეალის ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მაღალი რისკები მოსალოდნელი არ არის და ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება შესაძლებელი იქნება დაგეგმილი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გათვალისწინებით.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების განხორციელება, გურიის ეროვნული პარკის პროექტის განვითარების ხელშემშლელ ფაქტორად არ უნდა იქნეს განხილული. ამასთანავე აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ბახვი 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტზე გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება გაცემულია გურიის ეროვნული პარკის მოწყობასთან დაკავშირებით გადაწყვეტილების მიღებამდე და წინამდებარე ანგარიშის განხილვის საგანია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით განსაზღვრული ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების პროექტი. როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების მიხედვით, გარკვეულად მცირდება გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები, განსაკუთრებით კი გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები.

შპს „ბახვი 2“ ითანამშრომლებს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან და ბუნების მსოფლიო ფონდთან (WWF) და გათვალისწინებული იქნება ყველა ის რეკომენდაცია, რაც დადგენილი იქნება ეროვნული პარკის მენეჯმენტის გეგმის შემუშავების პროცესში. ნიშანდობლივია, რომ მსგავსი ტიპის თანამშრომლობა აპრობირებული მიდგომაა ევროპაში, კერძოდ კი, დაცული ტერიტორიების და ბიზნეს სექტორის თანამშრომლობა, რაც ხელს უწყობს დაცული ტერიტორიების მენეჯმენტის გეგმის განხორციელებას და სარგებლის გაზრდას კონკრეტული რეგიონის მოსახლეობისათვის.

სურათი 6.9.6.1. საპროექტო ტერიტორიის და უახლოესი დაცული ტერიტორიების ურთიერთ განლაგების სქემა



### 6.10 ზემოქმედების შეფასება

#### ცხრილი 6.10.1. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><b>მცენარეული საფარის დაზიანება.</b> <b>ჰაბიტატების დაკარგვა/ფრაგმენტაცია.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• პირდაპირი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ მცენარეების გაჩეხვა</li> <li>○ ინფრასტრუქტურის და მისასვლელი გზის მშენებლობა.</li> </ul> </li> <li>• ირიბი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ წყლების დაბინძურება</li> <li>○ ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია</li> </ul> </li> </ul>	ცხოველთა სამყარო, მოსახლეობა	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პირდაპირი ზემოქმედების არეალი - სამშენებლო უბნები და სადაწნეო მილსადენის დერეფანი</li> <li>• ირიბი ზემოქმედების არეალი - სამუშაო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები</li> </ul>	საშუალო ვადიანი. ზოგიერთი მიმართულებით - გრძელვადიანი	შექცევადი. ზოგიერთი მიმართულებით - შეუქცევადი (საპროექტო ნაგებობების ქვეშ მოქცეულ ტერიტორიაზე ე)	<b>საშუალო ან მაღალი</b> შემარბ. და საკომპ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<p><b>ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე, მ.შ.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• პირდაპირი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ადამიანის ან ტექნიკის უშუალო ზემოქმედება;</li> <li>○ განათებულობის ფონის შეცვლა ღამით;</li> <li>○ ტრანსპორტის დაჯახება, თხრილებში ჩავარდნა და სხვ.</li> <li>○ უკანონო ნადირობა;</li> </ul> </li> <li>• ირიბი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ მცენარეული საფარის გაკაფვა ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად</li> <li>○ ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება</li> <li>○ აკუსტიკური ფონის შეცვლა</li> <li>○ ზედაპირული და გრუნტის წყლების შესაძლო დაბინძურება</li> <li>○ ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია</li> <li>○ ვიზუალური ზემოქმედება</li> </ul> </li> </ul>	პროექტის განხორციელების რაიონში მობინადრე ცხოველთა სახეობები	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	სამშენებლო ბანაკების და სამუშაო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები. განსაკუთრებით მდინარის კალაპოტის სიახლოვეს მუშაობისას	ხანგრძლივობა შემოიფარგლებს ა მშენებლობის ფაზით	ძირითადად შექცევადი	<b>საშუალო ან მაღალი.</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>

<p><b>ზემოქმედება იეთიოფაუნაზე</b></p>	<p>მდ. ბახვისწყლის ბიოლოგიური გარემო</p>	<p>ძირითადად ირიბი უარყოფითი</p>	<p>დაბალი ან საშუალო რისკი</p>	<p>მდინარის ის მონაკვეთი, რომლის ახლოს იქნება სამშენებლო უბნები/ზანაკი</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>საშუალო.</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b></p>
<p><b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b></p>							
<p><b>მცენარეული საფარის დაზიანება. ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია.</b></p>	<p>ცხოველთა სამყარო, მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>ზემოქმედების გავრცელების არეალი ძირითადად შემოიფარგლება ძალური კვანძის სარემონტო უბნებით</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>საშუალო-</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით <b>დაბალი</b></p>
<p><b>ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე, მ.შ.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის დებიტის შემცირება მდინარის საპროექტო მონაკვეთებში;</li> <li>• უკანონო ნადირობა;</li> <li>• ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია</li> <li>• ვიზუალური ზემოქმედება და სხვ.</li> <li>• შემცირებული ტყის საფარი.</li> </ul>	<p>კომუნიკაციების განთავსების რაიონში მობინადრე ცხოველთა სახეობები</p>	<p>პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>მაღალი რისკი</p>	<p>კომუნიკაციების განთავსების მიმდებარე ტერიტორიები</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შექცევადი</p>	<p><b>საშუალო-</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით <b>დაბალი</b></p>
<p><b>ზემოქმედება იეთიოფაუნაზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• პირდაპირი ზემოქმედების წყაროები: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება;</li> <li>○ სათავე კვანძების არსებობა;</li> <li>○ უკანონო თევზჭერა</li> <li>○ შესრულებული სარემონტო სამუშაოები</li> </ul> </li> <li>• ირიბი ზემოქმედების წყაროები: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ზედაპირული წყლების დაბინძურება</li> <li>○ ფსკერული ნალექების დაბინძურება</li> </ul> </li> </ul>	<p>მდ. ბახვისწყლის ბიოლოგიური გარემო</p>	<p>პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პირდაპირი ზემოქმედების რისკი - მაღალი</li> <li>• ირიბი ზემოქმედების რისკი - დაბალი</li> </ul>	<p>მდ. ბახვისწყალი</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შექცევადი</p>	<p><b>მაღალი</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით <b>საშუალო-</b></p>

## 6.11 ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება

### 6.11.1 მშენებლობის ფაზა

„ნარჩენების მართვის კოდექსი“-ს მე-14 მუხლის პირველი პუნქტის შესაბამისად „ფიზიკური ან იურიდიული პირი, რომლის საქმიანობის შედეგად წლის განმავლობაში 200 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენი ან 1000 ტონაზე მეტი ინერტული ნარჩენი ან 120 კგ-ზე მეტი სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება, ვალდებულია შეიმუშაოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა“. ნარჩენების მართვის გეგმა ახლდება ყოველ 3 წელიწადში ან წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის შეცვლის და დამუშავების პროცესში არსებითი ცვლილებების შეტანის შემთხვევაში.

რადგან, დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი რაოდენობის არასახიფათო და ინერტული ნარჩენების, ასევე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა, შემუშავებულია ბაზვი 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელიც მოცემულია დანართ N13-ში.

ნარჩენების მართვის პირობების დარღვევამ შესაძლოა გამოიწვიოს რიგი უარყოფითი ზემოქმედებები გარემოს სხვადასხვა რეცეპტორებზე, ასე მაგალითად:

- ნარჩენების არასწორ მართვას (წყალში გადაყრა, ტერიტორიაზე მიმოფანტვა) შესაძლოა მოჰყვეს წყლის და ნიადაგის დაბინძურება, ასევე ტერიტორიის სანიტარული მდგომარეობის გაუარესება, უარყოფითი ვიზუალური ცვლილებები, მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ნეგატიური ზემოქმედება და ა.შ.;
- სამშენებლო ნარჩენების და ფუჭი ქანების არასათანადო ადგილას განთავსება შესაძლოა გახდეს გზების ჩახერგვის მიზეზი, შესაძლოა გამოიწვიოს ეროზიული პროცესები, რასაც მოჰყვება სხვადასხვა სახის ირიბი ზემოქმედება და ა.შ.

### 6.11.2 ექსპლუატაციის ფაზა

ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია უმნიშვნელო რაოდენობის ნარჩენების წარმოქმნა, ნარჩენების წარმოქმნა დაკავშირებული იქნება ძირითადად ჰესის ექსპლუატაციასთან და დროდადრო სარეაბილიტაციო სამუშაოებთან.

ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენებიდან მნიშვნელოვანია იქნება სატრანსფორმატორო და ტურბინის ზეთების ნარჩენები, რომელთა მართვა მოხდება ნარჩენების მართვის გეგმით განსაზღვრული პირობების შესაბამისად, კერძოდ: ნარჩენების დროებით დასაწყობება მოხდება ამისათვის სპეციალურად გამოყოფილ სათავსში სათანადო მარკირებით და შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა ამ საქმიანობაზე შესაბამისი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მქონე კონტრაქტორს. საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა მოხდება ოზურგეთის დასუფთავების მუნიციპალური სამსახურის მიერ, შესაბამისი ხელშეკრულების საფუძველზე.

### 6.11.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე შესრულდება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები, მათ შორის:

- გამონამუშევარი ქანების დასაწყობებისთვის გამოყოფილი იქნება სანაყარო ტერიტორიები. ქანების დასაწყობება მოხდება შესაბამისი წესების დაცვით. სანაყაროს გამოყენებამდე დეტალური პროექტი შეთანხმდება სამინისტროსთან;

- სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისთვის შესაბამის ადგილებში განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები;
- სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის გამოიყოფა სპეციალური სასაწყობე სათავსი;
- სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
- სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით, ნარჩენების განთავსებისათვის მოეწყობა სტელაჟები და თაროები;
- სათავსში ნარჩენების განთავსება მოხდება მხოლოდ ჰერმეტიკულ ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც ექნება სათანადო მარკირება.
- ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნას სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება.
- აღნიშნული პერსონალი აწარმოებს შესაბამის ჟურნალს, სადაც გაკეთდება ჩანაწერები წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის და შემდგომი მართვის პირობების შესახებ.

## 6.12 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება

### 6.12.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეფასება მეტ-ნაკლებად სუბიექტურ ხასიათს ატარებს. შეფასების კრიტერიუმებად აღებულია ზემოქმედების არეალი და ხანგრძლივობა, ასევე ლანდშაფტის ფარდობითი ეკოლოგიური ღირებულება.

**ცხრილი 6.12.1.1.** ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	ზემოქმედება ვიზუალურ რეცეპტორებზე	ლანდშაფტის ცვლილების ხანგრძლივობა და სივრცული საზღვრები/ ლანდშაფტის ხარისხი და ღირებულება
1	ძალიან დაბალი	ხედის ცვლილება შეუმჩნეველია	ლანდშაფტის ცვლილება შეუმჩნეველია. ზემოქმედების ფარგლებში ექცევა დაბალსენსიტიური ლანდშაფტი.
2	დაბალი	ზოგიერთი წერტილიდან ხედის უმნიშვნელო ცვლილებაა შესამჩნევი, რაც ადვილად შეგუებადია	ლანდშაფტის ცვლილება მცირეა. ზემოქმედების ფარგლებში ექცევა დაბალსენსიტიური ლანდშაფტი და მის აღდგენას 1-2 წელი სჭირდება
3	საშუალო	ხედი შესამჩნევად შეიცვალა დაკვირვების მრავალი წერტილისთვის, თუმცა ადვილად შეგუებადია	შეიცვალა ბუნებრივი საშუალო სენსიტიური ლანდშაფტის ცალკეული უბნები. ლანდშაფტის აღდგენას 2-5 წელი სჭირდება
4	მაღალი	დაკვირვების წერტილების უმეტესობისთვის ხედი შესამჩნევად შეიცვალა, თუმცა შეგუებადია	ბუნებრივი მაღალი სენსიტიურობის ლანდშაფტი მნიშვნელოვან ფართობზე შეიცვალა. ლანდშაფტის აღდგენას 5-10 წელი სჭირდება
5	ძალიან მაღალი	ხედი მთლიანად შეიცვალა ყველა ადგილიდან, მოსალოდნელია ძნელად შეგუებადი ზემოქმედება რეცეპტორებზე	ბუნებრივი მაღალი სენსიტიურობის ლანდშაფტი უმეტეს ფართობზე შეიცვალა. ლანდშაფტის აღდგენა რთულია ან შეუძლებელი

## 6.12.2 ვიზუალური ცვლილება

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ ცვლილებას სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნების, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო. ვიზუალური ზემოქმედების დახასიათებისას პირველ რიგში გასათვალისწინებელია საპროექტო ტერიტორიების განლაგება ზემოქმედების რეცეპტორებთან მიმართებაში, კერძოდ ვიზუალური თვალთახედვის არეალში ექცევა თუ არა ზემოქმედების წყაროები.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ბახვი 2 ჰესის შემადგენელი ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების საპროექტო არეალი მდებარეობს მდ. ბახვისწყლის ხეობის შუა მონაკვეთზე, რომელიც მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული უახლოესი დასახლებული პუნქტებიდან. მშენებლობის ფაზაზე დაგეგმილი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ობიექტებიდან საცხოვრებელი ზონებთან ყველაზე ახლოს იქნება განთავსებული ბახვი 2 სქემის N2 სამშენებლო ბანაკი და სასაწყობო ტერიტორიები. N2 სამშენებლო ბანაკის დაცილება უახლოესი საცხოვრებელი ზონის საზღვრიდან შეადგენს 260 მ-ს.

პროექტის მიხედვით, სათავე ნაგებობებზე დაგეგმილია დაბალზღურბლიანი დამბების მოწყობა, რომელთა სიმაღლე მდინარის კალაპოტის ნიშნულიდან არ აღემატება 5 მ-ს, ხოლო დამბების ზედა ბიეფეში შექმნილი შეგუბების წყლის სარკის ზედაპირების ფართობები იქნება ბახვი 2ა სქემისათვის 1930 მ<sup>2</sup>, ხოლო ბახვი 2 ჰესის სქემისათვის 920 მ<sup>2</sup>. ძალური კვანძების ტერიტორიაზე ქვესადგურები განთავსებული იქნება ჰესის შენობებზე მოწყობილ დახურულ მიშენებაში და ცალკე ნაგებობების მოწყობა დაგეგმილი არ არის. პროექტის მიხედვით, გათვალისწინებულია ადგილობრივ ბუნებრივ გარემოსთან ადაპტირებული ჰესის შენობების მოწყობა, რაც გარკვეულად შეამცირებს ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების ხარისხს. სურათებზე 6.12.2.1. და 6.12.2.2. მოცემულია ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ჰესის შენობების 3D მოდელირება.

**სურათი 6.12.2.1.** ბახვი 2ა ჰესის შენობების 3D მოდელირება.



სურათი 6.12.2.2. ბახვი 2 ჰესის შენობების 3D მოდელირება.



როგორც აღინიშნა საპროექტო არეალი არ ექცევა მოსახლეობის თვალთახედვის არეალში. ამასთანავე მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ ყველა ნაგებობა განთავსებული იქნება ციცაბო ფერდობების მქონე ღრმა ხეობაში და ნაგებობები ხილული იქნება მხოლოდ ახლო მანძილებიდან.

ცვლილებების რეკომენდაციები შეიძლება იყოს ხეობაში გადაადგილებული შემთხვევითი ვიზიტორები, რაც ნაკლებად მოსალოდნელია ხეობის რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე. ვიზუალურ ცვლილებებთან დაკავშირებული ზემოქმედება მოსალოდნელია საპროექტო არეალში მოზინადრე ცხოველთა სახეობებზე, მაგრამ სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ, ცხოველების უმრავლესობა დაუბრუნდება ადრინდელ საბინადრო ადგილებს და გარკვეული პერიოდის შემდეგ ადაპტირება მოხდება სახეცვლილ გარემოსთან, რისი ნათელი მაგალითიც არის ბახვი 3 ჰესი.

აღნიშნულის გათვალისწინებით და დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების შედეგად მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზაზე ვიზუალური ცვლილებებით გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მაღალი.

ზემოქმედება ასევე მოსალოდნელია სარემონტო და სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროსაც. ეს ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე არსებულის მსგავსია, მაგრამ გაცილებით მცირე მასშტაბების. ზემოქმედების „სიდიდე“ დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე. თუმცა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების პირობებში ზემოქმედება არ გასცდება დაბალ მნიშვნელობას.

### 6.12.3 ლანდშაფტური ზემოქმედება

პროექტის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ვიზუალური ცვლილების შესაფასებლად განსაზღვრულია საპროექტო დერეფანში არსებული ლანდშაფტის სენსიტიურობა. ლანდშაფტის სენსიტიურობა დამოკიდებულია მისი ღირებულებასა და არსებულ მდგომარეობაზე.

საპროექტო დერეფნის ლანდშაფტის ღირებულება განსაზღვრულია ცხრილი 6.12.3.1.-ში მოცემული შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით, ხოლო ლანდშაფტის მდგომარეობა დადგენილია ცხრილი 6.12.3.2.-ში წარმოდგენილი კრიტერიუმებით.

**ცხრილი 6.12.3.1. ლანდშაფტის ღირებულების შეფასების კრიტერიუმები**

ღირებულება	ტიპური კრიტერიუმები	მნიშვნელოვნების მასშტაბურობა	მაგალითები
<b>განსაკუთრებით ღირებული</b>	იშვითი და მაღალი მნიშვნელობის. ანალოგიური ტიპის ლანდშაფტი არ არსებობს ან მისი ჩანაცვლება მნიშვნელოვნად შეზღუდულია	საერთაშორისო, ეროვნული მნიშვნელობის	საერთაშორისო ან ეროვნული მნიშვნელობის, მაგალითად ეროვნული პარკი და სხვ.
<b>მაღალი</b>	იშვითი და მაღალი მნიშვნელობის. ანალოგიური ტიპის ლანდშაფტი იშვიათია.	ეროვნული, რეგიონალური და ლოკალური მნიშვნელობის	საკონსერვაციო არეალი
<b>საშუალო</b>	საშუალო მნიშვნელობის	რეგიონალური და ლოკალური მნიშვნელობის	ტერიტორიები, რომელთა განსაკუთრებულობა ოფიციალურად არ არის დადგენილი. თუმცა მისი მნიშვნელობა აღიარებულია სხვადასხვა პუბლიკაციებით და მოსაზრებებით.
<b>დაბალი</b>	დაბალი მნიშვნელობის. შესაძლებელია მისი ჩანაცვლება.	ლოკალური მნიშვნელობის	ტერიტორიები, რომლებსაც გააჩნიათ გარკვეული ფუნქციები და განსაზღვრულია მათი გაუმჯობესება
<b>ღარიბი</b>	დაბალი მნიშვნელობის.	ლოკალური მნიშვნელობის	ტერიტორიები, რომლებიც ექვემდებარება აღდგენას.

**ცხრილი 6.12.3.2. ლანდშაფტის მდგომარეობის შეფასების კრიტერიუმები**

<b>მაღალი</b>	ლანდშაფტი და მისი შემადგენელი კომპონენტები პრაქტიკულად ხელუხლებელია. გააჩნია ბუნებრიობის მაღალი ხარისხი.
<b>საშუალო</b>	ლანდშაფტი და მისი შემადგენელი კომპონენტები ნაწილობრივ სახეცვლილია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის გავლენით. გააჩნია ბუნებრიობის საშუალო ხარისხი.
<b>დაბალი</b>	ლანდშაფტი და მისი შემადგენელი კომპონენტები ძალზედ გაღარიბებულია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობით.

ცხრილებში მოცემული კრიტერიუმების მიხედვით ჰესის საპროექტო დერეფნის ლანდშაფტი შეიძლება მივაკუთვნოთ „საშუალო ღირებულების“ და „კარგი მდგომარეობის“ ლანდშაფტის ტიპს. შესაბამისად ქვემოთ მოყვანილი ცხრილი 6.12.3.3. მიხედვით იგი განეკუთვნება დაბალსენსიტიური ლანდშაფტის ტიპს.

**ცხრილი 6.12.3.3. ლანდშაფტის სენსიტიურობის შეფასების კრიტერიუმები**

ლანდშაფტის ღირებულება	ლანდშაფტის სენსიტიურობა		
	მაღალი	მაღალი	საშუალო
<b>განსაკუთრებით ღირებული ან მაღალი</b>			

<i>საშუალო</i>	მაღალი	საშუალო	დაბალი
<i>დაბალი ან დარიბი</i>	საშუალო	დაბალი	დაბალი
	<i>კარგი</i>	<i>საშუალო</i>	<i>დაბალი</i>
<b>ლანდშაფტის მდგომარეობა</b>			

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ზემოქმედების ფარგლებში ექცევა საშუალო სენსიტიური ლანდშაფტი. ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით (იხ. ცხრილი 6.12.1.1.) მოსალოდნელია საშუალო ზემოქმედება. თუმცა ზემოქმედების მინიმუმამდე შესამცირებლად საჭიროა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, რაც მოცემულია შემდგომ პარაგრაფში.

ექსპლუატაციის ეტაპზე კიდევ ერთი ფაქტორი, რასაც ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება შეიძლება მოყვეს, ეს მდინარის წყლის დებიტის შემცირებაა, რომელიც თვალშისაცემი იქნება მდინარის გავლენის ზონაში მოქცეულ მთელ მონაკვეთზე.

ზემოქმედება ასევე მოსალოდნელია სარემონტო და სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროსაც. ეს ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე არსებულის მსგავსია, მაგრამ გაცილებით მცირე მასშტაბების. ზემოქმედების „სიდიდე“ დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე.

**6.12.3.1 შემარბილებელი ღონისძიებები**

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შერბილება მოხდება შემდეგი სახის ღონისძიებების გატარებით:

- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივი ნაგებობების ფერის და დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან;
- დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შერჩეული იქნება შეძლებისდაგვარად შეუმჩნეველი ადგილები;
- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები;
- მშენებლობის დასრულების შემდგომ ცალკეულ უბნებზე, მოხდება ადგილობრივი ჯიშის ხე-მცენარეების დარგვა.

6.12.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.12.4.1. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					ნარჩენი ზემოქმედება
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><b>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ხე-მცენარეების გაკაფვა სამუშაო უბნებზე და მისასვლელის გზების დერეფანში</li> <li>სამშენებლო ბანაკები და დროებითი ნაგებობები</li> <li>გამონამუშევარი ქანების და სხვა ნარჩენების განთავსება</li> <li>სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები</li> </ul>	ცხოველები, მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორიები.	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით <b>დაბალი</b>
<b>ოპერირების ეტაპი:</b>							
<p><b>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო მონაკვეთზე მდინარის დებიტის ცვლილება;</li> <li>ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტები;</li> <li>სარემონტო სამუშაოები</li> </ul>	მახლობლად მოხინაღრე ცხოველები	პირდაპირი, უარყოფითი. გარკვეული მიმართულებით – დადებითი	დაბალი რისკი	ჰესის ინფრასტრუქტურის მიმდებარე ტერიტორიები (გავრცელების არეალი დამოკიდებულა ადგილობრივ რელიეფზე, ანუ ხილვადობის პირობებზე)	გრძელვადიანი	დროთა განმავლობაში შექცევადი	<b>დაბალი</b>

### 6.13 ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე

ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების სათავე ნაგებობებზე გათვალისწინებულია დაბალზღურბლიანი დამბების მოწყობა, რომელთა სიმაღლე მდინარის კალაპოტის ნიშნულიდან არ აღემატება 5 მ-ს. დამბების ზედა ბიეფებში შექმნილი შეგუბებების სარკის ზედაპირის ფართობები შესაბამისად იქნება ბახვი 2ა-სათვის 1930 მ<sup>2</sup> და ბახვი 2ბ-სათვის 920 მ<sup>2</sup>. აქვე უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ როგორც წესი, ექსპლუატაციის საწყის ეტაპზე, პირველივე წყალდიდობის დროს სათავე ნაგებობების ზედა ბიეფების ნაწილი შეივსება ნატანით და მნიშვნელოვნად შემცირდება შეგუბებების სარკის ზედაპირების ფართობები. სათავე ნაგებობების განთავსების კვთებში მდინარე მიედინება ვიწრო, V-სებურ კალაპოტში, რომლის ფერდობები აგებულია კლდოვანი ქანებით. შესაბამისად, სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში შექმნილი შეგუბება, პრაქტიკულად არ გასცდება მდინარის აქტიურ კალაპოტს.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში შექმნილი შეგუბების ექსპლუატაციასთან დაკავშირებით, ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

მიუხედავად აღნიშნულისა, ერთის მხრივ პროექტის მიმართ საზოგადოების მაღალი ინტერესიდან გამომდინარე, ხოლო მეორეს მხრივ სკოპინგის დასკვნის პირობების შესაბამისად, შპს „ბახვი 2“-მა, მოიწვია საერთაშორისო ექსპერტი ბატონი პიერ ბიდერმანი, რათა მას განეხორციელებინა მიკრო და მაკროკლიმატის კვლევა.

საერთაშორისო ექსპერტის მიერ მომზადდა მაკრო და მიკროკლიმატზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში, რომელიც მოცემულია დანართ N8-ში.

მოცემული ანგარიშის თანახმად, ევროკავშირში, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების (გზშ) კანონმდებლობა (ევროკავშირის დირექტივა 2014/52/EU), რაც ინტეგრირებულია საქართველოს კანონმდებლობაში, მოითხოვს თითოეული პროექტისგან, რომელიც ექვემდებარება გზშ-ს, შეაფასოს „პროექტის ზემოქმედება კლიმატზე (მაგალითად, სათბურის აირების ემისიების ბუნება და სიდიდე) და პროექტის მოწყვლადობა კლიმატის ცვლილებების მიმართ“. მიკროკლიმატის რისკის შესახებ რაიმე კონკრეტული შეფასებები არ არის საჭირო. ეს კანონმდებლობა ვრცელდება ევროკავშირის ყველა ალპურ ქვეყანაზე (ავსტრია, იტალია, გერმანია, საფრანგეთი, სლოვენია), რომლებსაც აქვთ ბახვი 2 ჰესის მსგავსი ასობით ჰიდროტექნიკური ნაგებობა.

ევროკავშირის მიღმა, მაგრამ ალპებში მდებარე შვეიცარიის ჰიდროენერგეტიკის კანონმდებლობა<sup>21</sup> არ ითხოვს კლიმატთან დაკავშირებით რაიმე კონკრეტულ შეფასებას. ჰიდროენერგეტიკის საკითხებზე ფედერალური სახელმძღვანელო მითითებები<sup>22</sup> ადგენს, რომ კაშხლების უსაფრთხოება რეგულარულად უნდა შემოწმდეს კლიმატური ცვლილებების მიმართ, თუმცა არ არის მოთხოვნილი ან განხილული ჰიდროენერგეტიკული სქემების შეფასება მიკროკლიმატზე ზემოქმედების კონტექსტში.

რუსეთი ერთ-ერთი იმ იშვიათ ქვეყანათა რიცხვს მიეკუთვნება, რომლებმაც შეიმუშავეს ნორმატიული მიდგომის გარკვეული ფორმა მიკროკლიმატზე წყალსაცავების ზემოქმედების შესაფასებლად. აღნიშნული ისტორიულად განაპირობა იმ გარემოებამ, რომ რუსეთი თავდაპირველად დიდ წყალსაცავებს აშენებდა იმ ტერიტორიებზე, სადაც ძალზე ცივი ზამთარი იყო, და, შესაბამისად, წარმოიშობოდა მიკროკლიმატთან დაკავშირებული პრობლემები,

<sup>21</sup> "Loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques" (Loi sur les forces hydrauliques<sup>1</sup>, LFH2) თარიღი 22.12.1916, ბოლო განახლება 2020 წლის იანვარში

<sup>22</sup> Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC - Sécurité des ouvrages d'accumulation - Documentation de base relative à la vérification de la sécurité en cas de crue

კერძოდ: წყალსაცავების სიახლოვეს ზამთარში წარმოიქმნებოდა ყინულოვანი ნისლი წყალსაცავების გაყინვამდე დაბალი ტემპერატურის ან უქარო ამინდის პირობებში.

## **ბახვი 2 ჰესის კლიმატის შეფასება სივრცობრივი და დროის საზღვრები:**

სივრცობრივი და დროის საზღვრები ბახვი 2-ის კლიმატთან დაკავშირებული ზემოქმედების შესაფასებლად არის შემდეგი:

ჰიდროენერგეტიკული სქემის მაკროკლიმატზე ზემოქმედების შესაფასებლად:

საცნობარო პერიოდი მოიცავს 1986-2005 წლებს, შემოთავაზებული შეფასების კლიმატის ცვლილებების საერთაშორისო საბჭოს (IPCC) რეკომენდაციებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფის მიზნით. ეს ნიშნავს, რომ ჩვენ ვითვალისწინებთ 1986-2005 წლების პერიოდს როგორც კლიმატური ცვლილებების ათვლის წერტილს<sup>23</sup> და ამდენად ჩვენ უკვე ვართ კლიმატური ცვლილების პერიოდში.

ბახვი 2-ის სათბურის აირების ემისია გათვალისწინებული იქნება 100 წლიან პერსპექტივაში, საერთაშორისო ჰიდროენერგეტიკული ასოციაციის რეკომენდაციების შესაბამისად.

ბახვი 2 ის ზემოქმედება გლობალურ კლიმატზე იქნება გათვალისწინებული, რაც გულისხმობს, რომ არ არის დადგენილი სივრცითი საზღვრები.

ჰიდროენერგეტიკული სქემის მიკროკლიმატზე ზემოქმედების შესაფასებლად:

შეფასება სივრცობრივად შემოიფარგლება მდინარე ბახვის ზემო აუზით (ბახვი 3-ის წყალამღები ნაგებობის ზედა ბიეფში). ეს წყალამღები მოიცავს კურორტ ბახმაროს, რომლის მიმართაც თავდაპირველად წამოიჭრა მიკროკლიმატზე ზემოქმედების საკითხები. ის მოიცავს იმ ტერიტორიებს, რომლებიც ძალზე შორს არის იმისათვის, რომ მიკროკლიმატის საკითხების განვიხილოთ.

დროის საზღვრები შეზღუდულია მომდევნო 30 წლით, საერთაშორისო ჰიდროენერგეტიკული ასოციაციის რეკომენდაციების შესაბამისად.

### **განგარიშების მეთოდოლოგია**

#### **ჰიდროენერგეტიკული სქემის ზემოქმედება მაკროკლიმატზე**

მეთოდოლოგია ეფუძნება შემდეგ შეფასებებს (1) სათბურის აირების ემისიები, რომლებსაც გამოიმუშავენ ბახვი 2 ჰიდროენერგეტიკული სქემა მშენებლობისა და ოპერირების ფაზაში და (2) საქართველოს ელექტროქსელებისა და თბოელექტროსადგურების სათბურის აირის ემისიების ფაქტორების შედარება იმავე ენერგოგამომუშავეების პირობებში.

გამოყენებული მეთოდი ეფუძნება საერთაშორისოდ და საჯაროდ ხელმისაწვდომ სახელმძღვანელო მითითებებს და სწავლებებს.

#### **ჰიდროენერგეტიკული სქემის ზემოქმედება მიკროკლიმატზე**

ქვემოთ მოცემული განხილვისა და ICOLD-ის 96-ე ბიულეტენის რეკომენდაციების საფუძველზე, მეთოდოლოგია ყურადღებას ამახვილებს ორ ძირითად ეფექტზე: შეგუბების შექმნასა და მდინარე ბახვისწყლის აუზში ნაკადის შემცირებაზე ბახვი 2 ჰესის შემოვლით მონაკვეთზე.

- ალბედოს ცვლილება: ეს ზემოქმედება ფასდება ადგილობრივად ალბედოების შედარებით ბახვი 2-ის მშენებლობამდე და შემდგომ პერიოდში.

<sup>23</sup> ეს, რა თქმა უნდა, არ არის ზუსტი, ვინაიდან კლიმატის ცვლილება რეალურად დაიწყო მეცხრამეტე საუკუნეში წიაღისეული საწვავის მასობრივი გამოყენებით, თუმცა საცნობარო პერიოდად 1986-2005 წლების აღება იძლევა სხვადასხვა რეგიონებისა და ქვეყნების შედარების შესაძლებლობას მუდმივ პერიოდებზე, რომლებზეც გლობალურად ხელმისაწვდომია მეტეოროლოგიური მონაცემები.

- წყლის და ჰაერის ტემპერატურების შეცვლილი ურთიერთქმედება: ეს ზემოქმედება ფასდება წყლის ზედაპირის და ჰაერის ურთიერთქმედების შედარებით ბახვი 1-ის მშენებლობამდე და შემდგომ პერიოდში.
- ცვლილებები წყლის აორთქლების პროცესში: ეს ზემოქმედება ფასდება წყლის აორთქლების შედარებით მცენარეული საფარიდან ბახვი 2-ის მშენებლობამდე და შემდგომ პერიოდში.

შეგუბების ზედაპირზე ქარის მზარდი ეფექტი, რაც აგრეთვე ნახსენებია ICOLD -ის 96 ბიულეტენის რეკომენდაციებში, არ არის გამოკვლეული, ვინაიდან არ მიიჩნევა რელევანტურად პროექტის კონტექსტში: ბახვი 2-ის წყალმიმღებებზე ფორმირებული შეგუბება უაღრესად მცირეა ქარის რეჟიმზე ზემოქმედების მოსახდენად.

**ბახვი 2-ის შეგუბებების მიერ დამატებითი ნისლის წარმოქმნის რისკი:** ბახვი 2-ის შეგუბებების თავზე ნისლის ფორმირება არ არის მოსალოდნელი, შეგუბებების უაღრესად მცირე მოცულობის გამო.

#### **გაზრდილი ან შემცირებული ტემპერატურების რისკი:**

ტემპერატურის ცვლილება გამოწვეული იქნება ბახვი 2-ის პროექტის ფარგლებში განხორციელებული საქმიანობის შედეგად მხოლოდ მაშინ:

- თუ პროექტი გამოჰყოფს მნიშვნელოვანი მოცულობის სიცხეს ატმოსფეროში: ეს რისკი გამორიცხულია, ვინაიდან ჰესის ექსპლუატაციის პროცესი სითბოს არ გამოჰყოფს განსხვავებით თბოელექტროსადგურისგან, რომელიც უფრო მეტ სითბოს გამოიმუშავებს, ვიდრე ელექტრონერგებს.
- თუ პროექტი მნიშვნელოვნად შეცვლის არსებული ზედაპირების შთანთქმა/არეკვლის შესაძლებლობას - ეს რისკი მიმოხილულია დანართი N8, თავი 5.2.1. სადაც წარმოვადგინეთ, რომ პროექტის ზემოქმედება რეგიონულ ალბედოზე უმნიშვნელო იქნება.

#### **გაზრდილი ან შემცირებული ტენიანობის რისკი:**

ბახვი 2 ჰესი არ შეცვლის მდინარე ბახვისწყლის აუზის ნალექიანობის რეჟიმს, შესაბამისად, ტენიანობის ცვლილება გამოწვეული იქნება მხოლოდ იმ შემთხვევაში:

- თუ წყლის ობიექტებიდან აორთქლება გახდება ტენიანობის მნიშვნელოვანი წყარო საპროექტო არეალში, რაც მოსალოდნელია არ არის;
- თუ პროექტის საქმიანობის შედეგად შეცვლილი ტყის საფარი მნიშვნელოვნად შეცვლის ატმოსფერულ ტენიანობას - რაც არ არის მოსალოდნელი.

შესაბამისად, არ არსებობს რაიმე რისკი, რომ პროექტმა გამოიწვიოს მაღალი ან დაბალი ტენიანობა.

მაკრო და მიკროკლიმატზე ბახვი 2 ჰესის უარყოფითი ზემოქმედების არ არსებობის ფონზე, რაიმე შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება საჭიროებას არ წარმოადგენს - მოცემულია საერთაშორისო ექსპერტის ანგარიშის დასკვნაში.

## **6.14 ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე**

### **6.14.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია**

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებზე ზემოქმედების განხილვისას გასათვალისწინებელია შემდეგი ფაქტორები:

1. ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე და მიწის გამოყენებაზე, რესურსების შეზღუდვა;

2. დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები;
3. წვლილი ეკონომიკაში;
4. ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე;
5. ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები.

ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებულია სამ კატეგორიანი სისტემა - **დაბალი ზემოქმედება, საშუალო ზემოქმედება, მაღალი ზემოქმედება**. ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები იხ. ცხრილში 6.14.1.1.

**ცხრილი 6.14.1.1. სოციალურ-ეკონომიკურ ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები**

რანჟ.	კატეგ.	სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება
<b>დადებითი</b>		
1	დაბალი	<ul style="list-style-type: none"> <li>- რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონემ 0.1%-ზე ნაკლებად მოიმატა.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 10%-ით გაიზარდა.</li> <li>- რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 1%-ით გაიზარდა.</li> <li>- მცირედ გაუმჯობესდა ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა/ელექტრომომარაგება, რის შედეგადაც გაუმჯობესდა ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო და ეკონომიკური გარემო.</li> </ul>
2	საშუალო	<ul style="list-style-type: none"> <li>- რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონე 0.1%-1%-ით მოიმატა.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 10-50%-ით გაიზარდა.</li> <li>- რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 1-5%-ით გაიზარდა.</li> <li>- შესამჩნევად გაუმჯობესდა ინფრასტრუქტურა/ელექტრომომარაგება, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ადგილობრივი და რეგიონის მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო გარემო და რაც ხელს უწყობს რეგიონის ეკონომიკურ განვითარებას.</li> </ul>
3	მაღალი	<ul style="list-style-type: none"> <li>- რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონე 1%-ზე მეტით მოიმატა</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 50%-ზე მეტით გაიზარდა</li> <li>- რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 5%-ზე მეტით გაიზარდა</li> <li>- ადგილი აქვს ინფრასტრუქტურის/ელექტრომომარაგების მნიშვნელოვნ გაუმჯობესებას, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო გარემო, რაც ხელს უწყობს რეგიონის/ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებას.</li> </ul>
<b>უარყოფითი</b>		
1	დაბალი	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მოსალოდნელია რესურსის ან ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობის მცირე დროით შეფერხება, რაც გავლენას არ მოახდენს ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლებზე, ასევე არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი ზემოქმედება ადგილობრივი მოსახლეობის ეკონომიკურ საქმიანობაზე.</li> <li>- მოსალოდნელია მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დაქვეითდება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი.</li> <li>- ჯანმრთელობაზე ზემოქმედებას ადგილი არა აქვს.</li> <li>- უსაფრთხოებაზე ზემოქმედება უმნიშვნელოა.</li> <li>- ადგილი აქვს ხანგრძლივ, თუმცა მოსახლეობისთვის ადვილად შეგუებად ზემოქმედებას გარემოზე .</li> </ul>

<p>2</p>	<p>საშუალო</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- რესურსის ან ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობა მცირე დროით შეფერხდება, რის გამოც ადგილობრივი მოსახლეობა იძულებულია მცირე დროით შეიცვალოს ცხოვრების წესი, თუმცა ამას გრძელვადიანი უარყოფითი გავლენა არ ექნება ადგილობრივი მოსახლეობის ეკონომიკურ საქმიანობაზე.</li> <li>- მოსალოდნელია ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დაქვეითდება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი.</li> <li>- მოსალოდნელია გარკვეული ზემოქმედება ჯანმრთელობაზე, თუმცა არ არსებობს სიკვდილიანობის გაზრდის რისკი.</li> <li>- არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები .</li> <li>- გარკვეულ ზემოქმედებასთან დაკავშირებით მოსალოდნელია მოსახლეობის მხრიდან საჩივრები.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობა 10-30%-ით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე.</li> </ul>
<p>3</p>	<p>მაღალი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- გარკვეული რესურსები ან ინფრასტრუქტურა ადგილობრივი მოსახლეობისთვის ხელმიუწვდომელი გახდა, რის გამოც ისინი იძულებულნი არიან შეიცვალონ ცხოვრების წესი და რასაც გრძელვადიანი უარყოფითი გავლენა აქვს მათ ეკონომიკურ საქმიანობაზე.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხი შესამჩნევად დაქვეითდა</li> <li>- ადგილი აქვს შესამჩნევ ზემოქმედებას ჯანმრთელობაზე, არსებობს სიკვდილიანობის რისკი.</li> <li>- არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები .</li> <li>- ადგილი აქვს კორუფციულ გარიგებებს დასაქმებასთან დაკავშირებით ან ნეპოტიზმს.</li> <li>- მოსახლეობა მუდმივად ჩივის ზემოქმედების გარკვეულ ფაქტორებთან დაკავშირებით და ამასთან დაკავშირებით წარმოიქმნება კონფლიქტური სიტუაციები მოსახლეობასა და პერსონალს შორის.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობა 30%-ზე მეტით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე, კულტურული გარემო ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მიუღებლად შეიცვალა, მოსალოდნელია ახალი დასახლებების შექმნა.</li> </ul>

**6.14.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.14.2.1 ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე და მიწის გამოყენებაზე**

ბახვი 2 ჰესის შემადგენელი ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების ნაგებობები ტერიტორიები და ელექტროგადამცემი ხაზის დერეფანი მოქცეულია სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ, კერძოდ: სახელმწიფო ტყის ფონდის მიწებზე. დღეისათვის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-სთან შეთანხმებით შპს „ბახვი 2“-ს მინიჭებული აქვს განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის უფლება იხილეთ დანართი N14.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ჰესის ნაგებობების, ელექტროგადამცემი ხაზის და ახალი მისასვლელი გზების საპროექტო დერეფნების ათვისება ფიზიკურ ან ეკონომიკურ განსახლებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

ეკონომიკურ განსახლებას ადგილი ექნება ბახვი 2ბ ჰესის სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან დაკავშირებით, კერძოდ გავლენის ზონაში მოექცევა კერძო საკუთრებაში არსებული 2 მიწის ნაკვეთი, საკადასტრო კოდებით: 26.24.14.082 და 26.24.14.070. ორივე ნაკვეთი წარმოადგენს სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ნაკვეთებს. ნაკვეთებით სარგებლობა მოხდება საქართველოს შესაბამისი კანონმდებლობის საფუძველზე, ნაკვეთების მფლობელებთან ურთიერთ შეთანხმების საფუძველზე.

### 6.14.2.2 დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები

მშენებლობის ეტაპზე პირველ რიგში აღსანიშნავია დასაქმებით გამოწვეული დადებითი ზემოქმედება. როგორც აღინიშნა მშენებლობაში დასაქმდება დაახლოებით 350-მდე ადამიანი, რომელთა 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 უკმაყოფილების გამოსარიცხად გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი უნარ-ჩვევებისა და გამოცდილების მიხედვით;
- თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი;
- ყველა პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია მათი სამსახურის შესახებ;
- დასხვადასხვა მასალების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება ადგილობრივი პროდუქციას (მათ შორის, ინერტული მასალები, ხე-ტყე) და მოხდება ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა;
- შემუშავდება პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმი და მოხდება მისი პრაქტიკულად გამოყენება.

ასევე უნდა აღინიშნოს, რომ შპს „ბახვი 2“ კარდაკარის პრინციპის საფუძველზე ჩაატარა მთისპირის თემში არსებული სამუშაო ძალის კვლევა, რომელიც მოიცავს პროექტის თანამშრომლების მიერ მთისპირის თემში შემავალი ყველა ოჯახიდან ინფორმაციის მოპოვებას, რათა სამომავლოდ მაქსიმალურად იქნას გათვალისწინებული მათი უნარ-ჩვევები დასაქმების პროცესში.

ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებულთა რაოდენობა რეგიონული და ქვეყნის მასშტაბით არ იქნება საგრძნობი. თუმცა უმუშევრობის დონის ძალზედ მაღალი მაჩვენებლის გათვალისწინებით დაახლოებით 15-20 ადამიანის მუდმივი დასაქმების შესაძლებლობაც დადებით ზემოქმედებად უნდა შეფასდეს.

### 6.14.2.3 წვლილი ეკონომიკაში

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება საგულისხმო წვლილს შეიტანს რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში.

მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორის გააქტიურებას.

ობიექტების ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ენერგოსისტემა მიიღებს დამატებით ელექტროენერგიას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის მიღწევისათვის.

ბახვი 2 ჰესის პროექტის საინვესტიციო ღირებულება შეადგენს 49 646 937 აშშ დოლარს. მოგების გადასახადის სახით 50 წელიწადში სახელმწიფო ბიუჯეტში შეტანილ იქნება 36,921,050 აშშ დოლარი.

კომპანიის მიერ დასაქმებული ადგილობრივებისთვის დარიცხული ხელფასიდან სახელმწიფო ბიუჯეტში გადასახადის სახით შესატანი თანხის ჯამური ოდენობა 50-წლიან კრილში შეადგენს 2,052,000.0 აშშ დოლარს.

ასევე 50 წლის განმავლობაში კომპანიის მიერ ქონების გადასახადის სახით გადახდილი იქნება ჯამურად 19,936,119 აშშ დოლარი.

სულ პირდაპირი სარგებელი სახელმწიფო ბიუჯეტში გადასახადების სახით 50 წლის განმავლობაში ჯამურად იქნება 58,909,170 აშშ დოლარი, რაც გრძელვადიან პერსპექტივაში იქნება ეკონომიკის განვითარებასა და ენერგოუსაფრთხოების სფეროში შეტანილი მნიშვნელოვანი წვლილი.

ამასთანავე სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის მომსახურებისათვის მოსალოდნელია სხვა ბიზნეს საქმიანობების (ვაჭრობა, მომსახურება, სატრანსპორტო უზრუნველყოფა, საკვები პროდუქტების წარმოება და სხვა) გააქტიურება, რაც დასაქმების დამატებით წყაროდ უნდა ჩაითვალოს.

#### **6.14.2.4 ზემოქმედება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე და გადაადგილების შეზღუდვა**

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, მისასვლელი გზების მოწყობა დაგეგმილია როგორც ქვედა ასევე ზედა ბიეფის მხრიდა, კერძოდ: ბახვი 2ა სექციის სამშენებლო ბანაკამდე მისასვლელად გამოყენებული იქნება არსებული სატყეო გზა, საიდანაც გათვალისწინებულია ახალი გზის მოწყობა. ბახვი 2ბ სექციის ნაგებობებამდე მისასვლელად გამოყენებული იქნება ბახვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობის გზა და შემდგომ მოეწყობა ახალი გზა.

პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია არსებული გზების რეაბილიტაცია გაფართოების სამუშაოების ჩატარება, რაც დადებითად უნდა აისახოს ადგილობრივ მოსახლეობაზე, რადგან აღნიშნული გზა მათ მიერ გამოყენებული იქნება სატყეო სამუშაოების შესრულების დროს.

სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პერიოდში, სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედება მოსალოდნელია მთისპირის თემის დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებზე გამავალ გზებზე. ბახვი 2ბ სექციის სატრანსპორტო ოპერაციებისათვის შესაძლებელია გამოყენებული იქნას მდ. ბახვისწყლის ხეობაში გამავალი შემოვლითი გზა, რომელიც დღეისათვის საჭიროებს მცირე მოცულობის სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარებას. აღნიშნული გზის გამოყენება მნიშვნელოვნად შეამცირებს მთისპირის თემის ტერიტორიებზე გამავალ გზებზე ზემოქმედების რისკებს.

სატრანსპორტო ნაკადებზე და მოძრაობის უსაფრთხოების რისკების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით დაგეგმილია შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- ძირითადი სატრანსპორტო ოპერაციების შესრულებისათვის გამოყენებული იქნება ქვედა ბიეფიდან მისასვლელი გზა,
- აიკრძალება საზოგადოებრივ ასფალტირებულ გზებზე ტექნიკის (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილება და ამისათვის გამოყენებული იქნება მხოლოდ შესაბამისი სატრანსპორტო საშუალებები;
- იმ შემთხვევაში თუ სამუშაოების ფარგლებში ადგილი ექნება გზის დაზიანებას, შესაბამისი დაზიანებული უბანი აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;

- საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);
- დასახლებული პუნქტების ფარგლებში გამავალ მონაკვეთებზე შეიზღუდება სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეები;
- სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- იმ შემთხვევაში თუ კი მოსახლეობას რაიმე ტიპის შენიშვნა გაუჩნდება გზასთან დაკავშირებულ საკითხებთან მიმართებაში, კომპანიის მიერ მოხდება მათი დაფიქსირება და განხილვა საჩივრების მექანიზმის მეშვეობით.

#### 6.14.2.5 ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა

მშენებლობის ეტაპზე შესაძლებელია გარკვეულწილად შეიზღუდოს ადგილობრივი რესურსებით (ტყის და წყლის რესურსები) სარგებლობა. აღნიშნული დაკავშირებული იქნება დროებითი ნაგებობების განთავსების გამო გადაადგილების შეზღუდვასთან, რასაც შესაძლოა მოყვას მოსახლეობის უკმაყოფილება. ასეთი შემთხვევების შესახებ წინასწარ ინფორმირებული უნდა იყოს ადგილობრივი მოსახლეობა და სატყეო სამსახური, რათა არ მოხდეს სათბობი შეშით მოსახლეობის უზრუნველყოფის შეფერხება, რისთვისაც წინასწარ უნდა იქნეს მიღებული საჭირო ზომები.

აღსანიშნავია, რომ დღეისათვის ზედა ბიეფიდან მისასვლელი არსებული გზა იმყოფება არადაამაკმაყოფილებელ ტექნიკურ მდგომარეობაში და გადაადგილება შესაძლებელია მხოლოდ მაღალი გამავლობის სატრანსპორტო საშუალებებით. საავტომობილო გზის რეაბილიტაციის შემდეგ გაიზრდება ხეობის ზედა ნიშნულზე ხელმისაწვდომობა, რაც დადებითად აისახება ადგილობრივ მოსახლეობაზე. ანალოგიურად უნდა ითქვას ბახვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობიდან არსებული გზის რეაბილიტაციის და ახალი გზის მოწყობის შემთხვევაში მოსახლეობას გაუადვილდება ხეობის ზედა ნიშნულზე გადაადგილება. აქვე უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ ეს შესაძლოა გარემოზე დამატებითი ზემოქმედების მიზეზი გახდეს.

ბახვი 2ბ სქემის სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან დაკავშირებით გავლენის ზონაში მოექცევა კერძო საკუთრებაში არსებული ორი ნაკვეთი, რომელთა გამოყენებაც მოხდება საქართველოს კანონმდებლობის შესაბამისად.

ოპერირების დროს არსებული გზის არსებობის შედეგად მოსახლეობას გაუადვილდება ხეობაში გადაადგილება, მათთვის ხელმისაწვდომი გახდება არსებული ტყის რესურსები, რაც სოციალური თვალსაზრისით დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს.

ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეფერხების შემთხვევაში მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე იწარმოებს საჩივრების სარეგისტრაციო ჟურნალი. მოსახლეობის/მეწარმეების უკმაყოფილოების გამორიცხვა მოხდება კონსულტაციების საფუძველზე. კონსულტაციების შედეგად მიიღება კონფლიქტის მოგვარების საუკეთესო გადაწყვეტილებები.

გარდა ამისა:

- მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება ისეთი გადაწყვეტილების შესახებ, რომელიც დროებით შეზღუდავს ადგილობრივი რესურსების ხელმისაწვდომობას;
- ისეთი სამუშაოები, რომელიც შეზღუდავს ადგილობრივ რესურსებს და მდ. ბახვისწყლის ხეობაში გადაადგილებას, ჩატარდება შეძლებისდაგვარად მოკლე დროში.

### 6.14.3 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები

სამშენებლო სამუშაოების შესრულების დროს, გარდა არაპირდაპირი ზემოქმედებისა (ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება, ხმაურის გავრცელება და სხვა, რომლებიც აღწერილია შესაბამის ქვეთავებში), არსებობს ადამიანთა (ძირითადად მშენებლობის ფარგლებში დასაქმებული მუშახელის) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების პირდაპირი რისკები.

პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, ასევე მშენებლობის დროს დენის დარტყმა, სიმალიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით დაცული იქნება უსაფრთხოების ნორმები, მკაცრი ზედამხედველობის პირობებში:

- პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოების საკითხებზე;
- დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკზე/ბაზაზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა იქნება უზრუნველყოფილი;
- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;
- დასახლებულ პუნქტებში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა;
- სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;
- რისკის შეფასება ადგილებზე, მოსახლეობისათვის კონკრეტული რისკ-ფაქტორების დასადგენად და ასეთი რისკების შესაბამისი მართვის მიზნით;
- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
- ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება;
- ატმოსფერული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება. ხმაურის გავრცელების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტები);

ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების პრევენციული ღონისძიებები დამატებით განხილულია „ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა“-ში.

6.14.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.14.4.1 სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><b>ზემოქმედება მიწის საკუთრებაზე, რესურსების ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედება მეზობელი მიწის მესაკუთრეებზე - რაიმე ტიპის საქმიანობის განხორციელება მათ კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე გავლით, ან რაიმე ქონების დაზიანება;</li> <li>• ტყის, წყლის რესურსების გამოყენების შეზღუდვა;</li> </ul>	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სათავე ნაგებობის სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების არეალი	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	საშუალო შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით <b>დაბალი</b>
<b>დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი ზემოქმედებები</b>	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი დადებითი	მაღალი ალბათობა	გურიის რეგიონი	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	<b>საშუალო</b>
<p><b>დასაქმებასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედებები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;</li> <li>• დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;</li> </ul>	მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი და ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	გურიის რეგიონი	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	<b>დაბალი</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>პროექტის დასრულებისას ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;</li> <li>უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა შორის.</li> </ul>							
<p><b>ეკონომიკაში შეტანილი წვლილი და დასაქმება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბიზნესისა და მისი სატელიტური ბიზნეს-საქმიანობის გააქტიურება - განვითარება;</li> <li>სამუშაო ადგილების შექმნა;</li> <li>საბიუჯეტო შემოსავლების გაზრდა.</li> </ul>	<p>რეგიონის ეკონომიკური საქმიანობა, სამშენებლო და სხვა ბიზნეს-საქმიანობა, ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, დადებითი</p>	<p>მაღალი ალბათობა</p>	<p>ზემოქმედების არეალი შესაძლოა იყოს რეგიონული მასშტაბის</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით. რიგი ზემოქმედება გრძელვადიანი იქნება (მაგ. ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება)</p>	<p>შეუქცევადი</p>	<p><b>საშუალო დადებითი</b></p>
<p><b>გზების საფარის დაზიანება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მძიმე ტექნიკის გადაადგილება</li> </ul> <p><b>სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ყველა სახის სატრანსპორტო საშუალებებისა და ტექნიკის გადაადგილება</li> </ul> <p><b>გადაადგილების შეზღუდვა</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაოების უსაფრთხო წარმოებისთვის ადგილობრივი გზების გადაკეცვა</li> </ul>	<p>ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა, მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>პროექტის ფარგლებში გამოყენებული სატრანსპორტო გზები, რომლებიც ამავე დროს გამოიყენება მოსახლეობის მიერ</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>საშუალო.</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით – <b>დაბალი</b></p>

<p><b>ჯანმრთელობის გაურესების და უსაფრთხოების რისკები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>პირდაპირი (მაგ: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ.) და არაპირდაპირი (ატმოსფერული ემისიები, მომატებული აკუსტიკური ფონი, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება).</li> </ul>	<p>მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი და ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი ან ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>სამშენებლო უბნები და პროექტის მიზნებისათვის გამოყენებული გზები</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით – <b>დაბალი</b></p>
---	---	--------------------------------------	----------------------	---	---	------------------	--

## 6.15 ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე

### 6.15.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ცხრილი 6.15.1.1. კულტურულ მემკვიდრეობაზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	კულტურული მემკვიდრეობის დაზიანება /განადგურება
1	ძალიან დაბალი	ზემოქმედების რისკი უმნიშვნელოა ობიექტიდან დიდი მანძილით დაშორების ან მშენებლობისას/ ექსპლუატაციისას გამოყენებული მეთოდის გამო
2	დაბალი	შესაძლოა დაზიანდეს/ განადგურდეს უმნიშვნელო ობიექტის 1-10%
3	საშუალო	შესაძლოა დაზიანდეს /განადგურდეს ადგილობრივად მნიშვნელოვანი ობიექტის 10-25%
4	მაღალი	შესაძლოა დაზიანდეს/ განადგურდეს ადგილობრივად მნიშვნელოვანი ობიექტის 25%-50%, ან დაზიანდეს რეგიონალური მნიშვნელობის ობიექტი
5	ძალიან მაღალი	შესაძლოა დაზიანდეს/ განადგურდეს ადგილობრივად მნიშვნელოვანი ობიექტის 50-100%, მნიშვნელოვანად დაზიანდეს რეგიონალური მნიშვნელობის ობიექტი, დაზიანდეს ეროვნული ან საერთაშორისო მნიშვნელობის დაცული ობიექტი

### 6.15.2 ზემოქმედების დახასიათება

როგორც წინამდებარე ანგარიშის 5.4.7. პარაგრაფშია მოცემული, ჩატარებული საველე და კამერალური კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიებზე და მათი განთავსების არეალში არ ფიქსირდება არცერთი ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლი.

სამშენებლო პროექტების განხორციელება გარკვეულ რისკებს შეიცავს კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით. ზემოქმედება მოსალოდნელია როგორც მიწისზედა არქიტექტურულ ძეგლებზე, ასევე არქეოლოგიურ ობიექტებზე, იქნება ეს ერთეული, იზოლირებული სამარხი, სამაროვანი, ნასახლარი თუ სხვა დანიშნულების მქონე ისტორიულ-კულტურული ობიექტი.

საპროექტო ტერიტორიაზე კულტურული მემკვიდრეობის ვიზუალურ შესწავლას არ გამოუვლენია არცერთი ადგილი, რომელიც საჭიროებს მშენებლობისწინა არქეოლოგიურ გათხრებს ან რაიმე ტიპის წინასწარ შესწავლას.

გამომდინარე იქედან, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა ხილული კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტები ან მათი ნაშთები, რისკები, პრაქტიკულად, ნულის ტოლია და იმის ალბათობა, რომ სამშენებლო პროექტი უარყოფით გავლენას მოახდენს იქ არსებულ კულტურულ მემკვიდრეობაზე, ფაქტობრივად არ არსებობს.

შემთხვევითი არქეოლოგიური აღმოჩენების ალბათობა ძალიან დაბალია, თუმცა სამშენებლო კომპანიას სამუშაოების დაწყებამდე მომზადებული და დამტკიცებული უნდა ჰქონდეს შემთხვევითი აღმოჩენების მართვის გეგმა და პროცედურა, რომელიც შესული უნდა იყოს გარემოსდაცვითი მართვის სისტემაში და წარმოადგენდეს ერთ-ერთ საოპერაციო დოკუმენტს. აღნიშნული გეგმა უნდა განსაზღვრავდეს პროცედურებს, რომელიც უნდა განახორციელოს პროექტის განხორციელების ჯგუფმა იმ შემთხვევაში, თუ მიწის სამუშაოების დროს აღმოჩნდება რაიმე არქეოლოგიური არტეფაქტი, ობიექტი ან მინიშნება არქეოლოგიური ობიექტის არსებობაზე. ასევე, აღწერილი უნდა იყოს ქმედებებისა და შეტყობინებების პროცედურა, რომლის მიხედვითაც გატარდება საქართველოს კანონმდებლობით („საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“, 2007), გათვალისწინებული ღონისძიებები. კერძოდ,

ასეთი აღმოჩენის დროს, მშენებელი კომპანია ვალდებულია მოცემულ ადგილას შეწყვიტოს სამშენებლო სამუშაოები, დაიცვას აღმოჩენის ადგილი და მოიწვიოს ამ საქმიანობაზე საქართველოს კანონმდებლობით უფლებამოსილი ორგანოს სპეციალისტები, არქეოლოგიური ძეგლის მნიშვნელობის დადგენისა და სამუშაოების გაგრძელების თაობაზე გადაწყვეტილების მიღებისათვის. სამუშაოების გაგრძელება შესაძლებელი იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე სახელწიფო ორგანოს მიერ გაცემული ნებართვის საფუძველზე.

### 6.15.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში, მშენებლობის პროცესი შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.

საჭიროა სამშენებლო პროცესში ჩართული პერსონალისათვის ტრენინგის და ინსტრუქტაჟის ჩატარება კულტურული მემკვიდრეობის საკითხებთან დაკავშირებით ცნობიერების ამაღლების მიზნით.

### 6.16 ნარჩენი ზემოქმედება

მშენებლობის და ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ მეტნაკლებად საგულისხმო ნარჩენი ზემოქმედებებიდან აღსანიშნავია:

- საპროექტო დერეფანში ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავების შედეგად მწვანე საფარის შემცირება და ცხოველთა სამყაროსთვის საცხოვრებელი გარემოს შეზღუდვა;
- ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება, წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება;
- სამშენებლო სამუშაოების შედეგად და ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების არსებობის გამო ბუნებრივი ლანდშაფტური გარემოს ცვლილება.

ყველა ზემოთჩამოთვლილი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების შემცირება შესაძლებელი იქნება გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურად გატარების და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პირობებში. საერთო ჯამში ნეგატიური ნარჩენი ზემოქმედებების მასშტაბები არ იქნება საშუალოზე მაღალი და ნაკლებად მოსალოდნელია გარემოს ცალკეული ობიექტების შეუქცევადი ცვლილება.

### 6.17 კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება

ბახვი 2 ჰესის პროექტის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების შეფასების თვალსაზრისით, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კუმულაციური ზემოქმედების რისკების შეფასება. კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების მთავარი მიზანია პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირება, რომლებიც როგორც ცალკე აღებული არ იქნება მასშტაბური ხასიათის, მაგრამ სხვა - არსებული, მიმდინარე თუ პერსპექტიული პროექტების განხორციელებით მოსალოდნელ, მსგავსი სახის ზემოქმედებასთან ერთად უფრო მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანია.

ბახვი 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ფარგლებში კუმულაციური ზემოქმედების რისკები განხილულია მდ. ბახვისწყალზე მოქმედი ბახვი 3 ჰესის და საპროექტო ბახვი 1 ჰესის გათვალისწინებით. წინამდებარე პარაგრაფში განხილულია ბახვი 2 ჰესის პროექტის განხორციელებასთან

დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედების რისკები როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზებისათვის.

### 6.17.1 მშენებლობის ფაზა

როგორც სავლეს სამუშაოების პროცესში დადგინდა მდ. ბახვისწყლის ხეობაში ამ პერიოდისათვის რაიმე ინფრასტრუქტურული ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები არ მიმდინარეობს, მაგრამ შესაძლებელია ბახვი 2 ჰესის მშენებლობის პარალელურ რეჟიმში მოხდეს ბახვი 1 ჰესის სამშენებლო სამუშაოების განხორციელება. შესაბამისად კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება შესრულებულია ორივე ჰესის ერთდროული მშენებლობის პირობებში.

მშენებლობის ფაზაზე კუმულაციური ზემოქმედების შესაძლო სახეებიდან განხილვას ექვემდებარება:

- ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება მდ. ბახვისწყლის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება სოციალურ -ეკონომიკურ გარემოზე.

**ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე:** გზმ-ს ანგარიშში მოცემული გაანგარიშებების და პროგრამული მოდელირების შედეგების მიხედვით ჰესების მშენებლობის პროცესში უახლოესი საცხოვრებელი ზონების ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები მინიმალურია. ორივე საპროექტო ჰესის სამშენებლო ინფრასტრუქტურა მნიშვნელოვანი მანძილებითაა დაცილებული საცხოვრებელი ზონებიდან, გარდა ბახვი 2 ჰესის N2 სამშენებლო ბანაკისა, რომელიც უახლოესი საცხოვრებელი ზონიდან დაცილებული იქნება 260 მ-ით. წინამდებარე ანგარიშში მოცემული გაანგარიშებების შედეგების მიხედვით, უახლოესი საცხოვრებელი ზონის (სოფ. უკანავა) ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების და ხმაურის ზენორმატიულ გავრცელებას ადგილი არ ექნება.

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე კუმულაციური ზემოქმედების თვალსაზრისით განხილვას ექვემდებარება პროექტის მიზნებისათვის შესრულებული სატრანსპორტო ოპერაციები, რაც დაკავშირებულია გამონაბოლქვი აირების და ხმაურის გავრცელებასთან. როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, ბახვი 2 ჰესის პროექტის მიზნებისათვის შესაძლებელია გამოყენებული იქნას შემოვლითი გზა. აღნიშნული გარკვეულად ამცირებს ზემოქმედების რისკებს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სამშენებლო სამუშაოების და შესაბამისად სატრანსპორტო ოპერაციების შესრულება დაგეგმილია დღის საათებში.

გამომდინარე იქედან, საპროექტო ტერიტორიები დიდი მანძილებით იქნება დაცილებული საცხოვრებელი ზონებიდან და კურორტ ბახმაროს განაშენიანების ზონიდან, კურორტის და დასახლებული პუნქტების ატმოსფერულ ჰაერზე და აკუსტიკურ ფონზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია. მაგრამ მნიშვნელოვანი იქნება ატმოსფერული ჰაერში მავნე ნივთიერებების გავრცელებით და აკუსტიკური ფონის ცვლილებით გამოწვეული ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედება, ზემოქმედების შემცირება შესაძლებელია გზმ-ს ანგარიშებში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულებით, რომელთაგან მნიშვნელოვანია მისასვლელ გზების და სამშენებლო მოედნების ზედაპირებიდან მტვრის გავრცელების პრევენცია, ხოლო ხმაურის გავრცელების დონეების შემცირების მიზნით სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა. მნიშვნელოვანია ასევე ღამის საათებში სატრანსპორტო ოპერაციების აკრძალვა, ხოლო გადაუდებელი საჭიროების შემთხვევაში მინიმუმამდე შემცირება.

### ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე:

ზოგადად უნდა ითქვას, რომ ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, ექსპლუატაციის ფაზასთან შედარებით მაღალი რისკებით ხასიათდება მშენებლობის ფაზა, რადგან მისასვლელი გზების და სამშენებლო მოედნების მომზადების პროცესში ადგილი აქვს ბუნებრივ ჰაბიტატებზე, კერძოდ მცენარეულ საფარზე და ცხოველთა საბინადრო ადგილებზე ზემოქმედებას.

საველე კვლევის შედეგების მიხედვით ბახვი 2 ჰესის საპროექტო არეალში საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობებიდან დაფიქსირებულია 1 სახეობა ჩვეულებრივი წაბლი (*Castanea sativa*). გარდა ამისა, აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება ზოგიერთი იშვიათი, რელიქტური და მოწყვლადი სახეობა. საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობების გარემოდან ამოღება და შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები განხორციელდება საქართველოს კანონმდებლობის მიხედვით.

საპროექტო ჰესები დიდი წყალსაცავების მოწყობას არ ითვალისწინებს და ზედა ბიეფებში შეიქმნება მცირე სარკის ზედაპირის მქონე შეგუბები. შესაბამისად მცენარეული საფარზე და ცხოველთა საბინადრო ადგილებზე ზემოქმედებას ადგილი ექნება სალექარების სადაწნეო მილსადენების და ძალური კვანძების სამშენებლო მოედნების მომზადების პროცესში.

პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე ხე მცენარეების გაჩეხვა, ადამიანთა კონცენტრაცია და სამშენებლო ტექნიკის მუშაობასთან დაკავშირებული შემაწუხებელი ფაქტორების გავრცელება გამოიწვევს ცხოველთა ჰაბიტატების დაკარგვას და ამასთანავე საპროექტო ტერიტორიების მიმდებარე უბნებზე მობინადრე სახეობების, მათ შორის საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო შეთანხმებებით დაცულ სახეობებზე ზემოქმედებას. გამომდინარე აღნიშნულიდან, ზოგიერთი სახეობებისათვის მუდმივად დაიკარგება საბინადრო ადგილები, ხოლო უმრავლესობა მშენებლობის დამთავრების შემდეგ დაუბრუნდება თავის საბინადრო ადგილებს.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჰესების პროექტის გავლენის ზონაში ექცევა მდ. ბახვისწყლის ხეობის დაახლოებით 14 კმ სიგრძის მონაკვეთი, კუმულაციური ზემოქმედების ეფექტი ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე იქნება მნიშვნელოვანი და საჭირო იქნება ქმედითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება.

საველე კვლევების და ლიტერატურული წყაროების მიხედვით ჰესების საპროექტო არეალში ფიქსირდება საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ცხოველთა სახეობები, მაგრამ როგორც გზმ-ს ანგარიშშია მოცემული, საპროექტო ტერიტორიები არცერთი სახეობისათვის არ წარმოადგენს კრიტიკულ ჰაბიტატს და დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით შესაძლებელი იქნება ზემოქმედების რისკები მნიშვნელოვნად შემცირება.

ბახვი 1 ჰესის მშენებლობის პროცესში ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა ხეობის 19 ჰა-მდე ფართობის ტერიტორია, რომელთაგან ნაგებობებს ქვეშ მოექცევა და მუდმივად დაიკარგება 9 ჰა. ბახვი 2 ჰესის საპროექტო ტერიტორიის საერთო ფართობი დაახლოებით იქნება 34 ჰა, საიდანაც მუდმივად დაიკარგება დაახლოებით 19 ჰა ტერიტორია. საერთო ჯამში ორივე პროექტის განხორციელების შემთხვევაში ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა 73 ჰა ფართობის ტერიტორია, საიდანაც მუდმივად დაიკარგება 27 ჰა.

როგორც გზმ-ს ანგარიშშია მოცემულია მშენებლობის დამთავრების დაგეგმილია რეკულტივაციის სამუშაოების ჩატარება და დროებით დაკავებული ტერიტორიებზე შესაძლებელი იქნება პირვანდელ მდგომარეობასთან მიახლოებულ მდგომარეობამდე აღდგენა. ამასთანავე ადგილობრივი ბუნებრივი პირობებიდან გამომდინარე არსებობს ბუნებრივი რეკულტივაციის საუკეთესო პირობები. ამის ნათელი მაგალითებია მოქმედი ბახვი უკვე განხორციელებული პროექტების ტერიტორიები, სადაც აქტიურად მიმდინარეობს ბუნებრივ რეკულტივაციის პროცესი. ბახვი 2 ჰესის პროექტის მიხედვით, დაკარგული ჰაბიტატების

კომპენსაციის მიზნით დაგეგმილია ტყის გაშენება 40 ჰა ფართობზე, ხოლო ბახვი 1 ჰესის პროექტის მიხედვით 20 ჰა ფართობზე. ტყის გაშენება მოხდება იმ სახეობების გამოყენებით, რომლებიც მშენებლობის ფაზაზე დაექვემდებარება გარემოდან ამოღებას. აღნიშნული ერთერთ მნიშვნელოვან შემარბილებელ ღონისძიებად უნდა ჩაითალოს.

დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, მშენებლობის ფაზაზე, წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები არ არის მაღალი, კერძოდ: მინიმალურია მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილების რისკი, ხოლო სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის პირობებში შესაძლებელია წყლის ხარისხზე ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება.

სათავე ნაგებობების მშენებლობა განხორციელდება მდინარის მშრალ კალაპოტებში, რისთვისაც დაგეგმილია მდინარის დერივაცია დროებით არხის საშუალებით. გამომდინარე აქედან მშენებლობის ფაზაზე მდინარეში წყლის დონის შემცირება და ამასთან დაკავშირებით წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია. მდინარის დერივაციის სამუშაოების პროცესში ადგილი ექნება მდინარის წყლის სიმღვრივის მომატებას, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ სამუშაოები შესრულდება მოკლე ვადებში და მდ. ბახვისწყლის ღვარცოფულ ხასიათს, დერივაციის სამუშაოების პროცესში წარმოქმნილი სიმღვრივე არ იქნება ბუნებრივ სიმღვრივეზე მაღალი და წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე და წყალთან დაკავშირებულ სახეობებზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი. როგორც აღინიშნა სამუშაო შესრულდება მოკლე ვადებში და დიდი ალბათობით ორივე ჰესის სათავე ნაგებობის პარალელურ რეჟიმში წარმოება ნაკლებად სავარაუდოა.

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ ბახვი1 და ბახვი 2 ჰესების მშენებლობის პროცესში ბიოლოგიურ გარემოზე (განსაკუთრებით ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე) ადგილი ექნება მაღალ კუმულაციურ ზემოქმედებას, მაგრამ დაგეგმილი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების შესრულების და ეფექტური გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის პირობებში შესაძლებელი იქნება ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება.

**ზემოქმედება მდ. ბახვისწყლის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და წყლის ხარისხზე:** ჰესების მშენებლობის ფაზაზე, მდ. ბახვისწყლის სრული ხარჯები გატარებული იქნება სადერივაციო არხების საშუალებით, ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს. მდინარის დროებითი დერივაციის სამუშაოების შესრულების პროცესში ადგილი ექნება მდინარის წყალში შეწონილი ნაწილაკების ზრდას, მაგრამ ორივე სათავე ნაგებობაზე სამუშაოების ერთდროულად დაწყება მოსალოდნელი არ არის და შესაბამისად კუმულაციური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მდინარეთა წყლის ხარისხის გაუარესება მოსალოდნელია ნარჩენების (მათ შორის ჩამდინარე წყლების) არასწორი მართვის და მდინარის კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოებისას. როგორც გზშ-ს საპროექტო ჰესების გზშ-ს ანგარიშებშია მოცემული სამშენებლო ბანაკებზე წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების მდ. ბახვისწყალში მოხდება მხოლოდ წინასწარი გაწმენდის შემდეგ. ამასთან შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების მინიმიზაცია შესაძლებელი იქნება ქმედითი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის პირობებში

როგორც აღინიშნა სათავე ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოები შესრულებული იქნება მდინარის მშრალ კალაპოტში, რაც მინიმუმამდე შეამცირებს წყლის დაბინძურების რისკებს.

**ზემოქმედება გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ გარემოზე:** საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით ჰესების კომუნიკაციების განთავსებისათვის შერჩეულია საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით შედარებით დაბალი რისკის მქონე დერეფნები (უნდა აღინიშნოს, რომ ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით

შერჩეული სქემა, თავდაპირველ პროექტთან შედარებით ხასიათდება გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების დაბალი რისკებით).

ორივე ჰესის პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია საშიში გეოდინამიკური პროცესების (მეწყერი, ეროზია, ქვათაცვენა და სხვა) პრევენციული საინჟინრო გადაწყვეტების განხორციელებას. ჰესების მშენებლობის მთელი პერიოდი განმავლობაში დაგეგმილი საშიში გეოდინამიკური პროცესების მონიტორინგის წარმოება და საჭიროების შემთხვევაში უზრუნველყოფილი იქნება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება.

გამომდინარე ზემოთ აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, მდ. ბახვისწყლის ხეობის გეოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები არ იქნება მაღალი.

**სოციალურ ეკონომიკური გარემო:** გურიის რეგიონის და ზოგადად ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედება შეუძლება შეფასებულია დადებითად, კერძოდ:

- სამშენებლო სამუშაოების შესრულებისათვის შეიქმნება მნიშვნელოვანი რაოდენობის დროებითი სამუშაო ადგილები, რომლებზედაც ძირითადად დასაქმებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა;
- ადგილობრივ მოსახლეობას, რომელიც დასაქმდება საშუალება ექნება ცოდნა გაიღრმავოს სხვადასხვა სასწავლო ტრენინგების მეშვეობით;
- ჰესების მშენებლობის პროცესი დაკავშირებული იქნება დამხმარე ბიზნეს საქმიანობების გააქტიურებასთან. შესაბამისად მოსალოდნელია დამატებითი სამუშაო ადგილების შექმნა და მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობის გაუმჯობესება;
- პროექტების განხორციელება დაკავშირებული იქნება რეგიონის ადგილობრივი ბიუჯეტის შემოსავლების ზრდასთან და თუ გავითვალისწინებთ, რომ აღნიშნული რეგიონების მუნიციპალიტეტი დღემდე სახელმწიფო დოტაციაზეა, ადგილი ექნება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებას.
- ბახვი 2 ჰესის მიერ განხორციელებული სოციალური პროგრამა, ასევე დადებით როლს შეასრულებს მთისპირის თემის მაცხოვრებლების განვითარებაში.

აღსანიშნავია, რომ არც მოსახლეობის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების რისკები არ იქნება მნიშვნელოვანი, რადგან სამშენებლო მოედნები მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული საცხოვრებელი ზონებიდან და მოსახლეობის შემაწუხებელი ფაქტორების კუმულაციური ეფექტი ნაკლებად სავარაუდოა.

### 6.17.2 ოპერირების ფაზა

ექსპლუატაციის ფაზაზე შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების რისკები განხილულია მოქმედი ბახვი 3 ჰესის და საპროექტო ბახვი 1 და ბახვი 2 ჰესების ერთობლივი ფუნქციონირების გათვალისწინებით. ჰესების ექსპლუატაციის ფაზაზე შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების რისკებიდან მნიშვნელოვანი იქნება:

- ზემოქმედება მდ. ბახვისწყლის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და წყლის ხარისხზე;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე ;
- ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე;
- ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.

**ზემოქმედება მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და წყლის ხარისხზე:** დაგეგმილი ჰესების პროექტების განხორციელების შემთხვევაში სამივე ჰესის გავლენის ზონაში მოექცევა მდ. ბახვისწყლის ხეობის დაახლოებით 14 კმ-ზე მეტი სიგრძის მონაკვეთი, სადაც გატარებული იქნება ჰესებისათვის დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯები და შენაკადების ხარჯები. შესაბამისად ადგილი ექნება მდინარის აღნიშნულ მონაკვეთზე წყლის დონის შემცირებას.

მოქმედი და საპროექტო ჰესები წარმოადგენს ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დერივაციული ტიპის ჰესები დაბალზღურბლიანი სათავე ნაგებობებით და შესაბამისად სათავე ნაგებობების ზედა ბიეფებში მყარი ნატანის მნიშვნელოვანი რაოდენობის აკუმულაციას ადგილი არ ექნება. წყალუხვობის პერიოდში მყარი ნატანი სრული მოცულობით იქნება გატარებული ქვედა ბიეფებში, ხოლო დაგროვილი ნატანის გამორეცხვა მოხდება პერიოდულად დაგროვების შესაბამისად. გამომდინარე აღნიშნულიდან ჰესების ექსპლუატაციის პროცესში მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობების მნიშვნელოვანი ცვლილება მოსალოდნელი არ არის და შესაბამისად მდინარის კალაპოტის გეომორფოლოგიური პირობებზე და ნაპირების განვითარების დინამიკაზე მალა ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

როგორც გზმ-ს ანგარიშშია მოცემული ჰესების სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფებში აკუმულირებული ნატანის გარეცხვის სამუშაოები შესრულდება კოორდინირებულად სამივე ჰესზე ერთდროულად, რაც უზრუნველყოფს ნატანის ბახვი 3 ჰესის ქვედა ბიეფში სრული მოცულობით გატარებას.

როგორც საპროექტო ჰესების, ასევე მოქმედი ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე არსებობს მდინარის წყლის ხარისხზე კუმულაციური ზემოქმედების გარკვეული რისკები, რაც შეიძლება დაკავშირებული იყოს ჩამდინარე წყლების, ნარჩენების და ზეთების მართვის წესების დარღვევასთან. მოცემულ კონკრეტულ შემთხვევაში ნარჩენების მართვა მოხდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული გეგმის მიხედვით, ხოლო ჩამდინარე წყლების ჩაშვება მოხდება მხოლოდ წინასწარი გაწმენდის შემდეგ.

ბახვი 3 ჰესში დამონტაჟებული და საპროექტო ჰესებში გათვალისწინებული ჰიდროაგრეგატების ექსპლუატაციის პროცესში ზეთის დაღვრის რისკები მინიმალურია, ხოლო სააგრეგატო შენობებში გათვალისწინებული სადრენაჟო სისტემები პრაქტიკულად გამორიცხავს მდინარი წყალში ზეთების მოხვედრის რისკებს. ჰესების ტრანსფორმატორები აღჭურვილია ზეთშემკრები ავზებით და შესაბამისად ავარიული დაღვრის შემთხვევაში ტერიტორიაზე ზეთის გავრცელებას ადგილი არ ექნება.

ჰესების სათავე ნაგებობებზე გათვალისწინებულია მცირე მოცულობის შეგუბების მოწყობა და შესაბამისად დიდი მოცულობის წყალსაცავებისაგან განსხვავებით წყლის ხარისხზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

გამომდინარე ზემოთ აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ მყარი ნატანის ტრასპორტირების პირობებზე და წყლის ხარისხზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკების მინიმუმამდე შემცირება შესაძლებელი იქნება სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პირობებში.

**ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე:** ჰესების ექსპლუატაციის ფაზაზე ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები ძირითადად დაკავშირებულია მდინარეში წყლის დონის შემცირებასთან, რაც იქნება მნიშვნელოვანი, რადგან გავლენის ზონაში ექცევა მდ. ბახვისწყლის დაახლოებით 14 კმ-მდე სიგრძის მონაკვეთი. შესაბამისად აუცილებლობას წარმოადგენს დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების უწყვეტ რეჟიმში განხორციელება. რაც შეეხება ზემოქმედების ისეთ ფაქტორებს როგორცაა ხმაურის გავრცელება, ადამიანების და ტექნიკის მოძრაობა და სხვა არ იქნება მნიშვნელოვანი, კერძოდ: ჰესის შენობები მნიშვნელოვანი მანძილებითაა დაცილებული და ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. ექსპლუატაციის ფაზაზე მინიმუმამდე იქნება შემცირებული ხეობაში

ადამიანების და ტექნიკის გადაადგილება, ხოლო მიმდინარე სარემონტო სამუშაოები იქნება მოკლევადიანი და ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც უმნიშვნელო.

ზოგადად აღსანიშნავია, რომ ჰესების ექსპლუატაციის მომდევნო ათწლეულების განმავლობაში, სავარაუდოა გარკვეული ცვლილებების დადგომა არსებულ მცენარეული თანასაზოგადოებების სტრუქტურასა და შემადგენლობაში, რაც ჰესების პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების შედეგი შეიძლება იყოს. მაგალითად, შესაძლებელია ხეობის ძირში არსებული ჭალის მცენარეულობის გაფართოება მდინარის კალაპოტის შემცირების ხარჯზე.

არსებობს ასევე ტერიტორიის რუდერალიზაციის რისკი, რასაც შედეგად შეიძლება მოყვეს სარეველა და ეგზოტური (მათ შორის ინვაზიური) მცენარეების გავრცელება. ზემოქმედება განცდილ ტერიტორიებზე სწრაფდ შეიძლება დასახლდეს შქერი (*Rhododendron ponticum*) და მაცვლები (*Rubus spp.*), რომლებიც შეაფერხებენ ტყის განვითარებას. ტერიტორიაზე ფართოდ გავრცელებული შქერი (*Rhododendron ponticum*) ზოგ შემთხვევაში ტყის სარეველა ხდება. იგი სწრაფად მრავლდება ვეგეტატიურად და თესლით, იკავებს ახალ ტერიტორიებს, ფარავს ნიადაგის ზედაპირს და ხელს უშლის ტყის შემქმნელი ხე-მცენარეების მოზარდ-აღმონაცენის განვითარება და თესლის გაღვივებას. შქერით დაფარულ ტერიტორიებზე ტყის აღდგენა განუსაზღვრელი ვადით ფერხდება (კეცხოველი, 1960). შესაბამისად, მნიშვნელოვანია სარეველა და ინვაზიური მცენარეულობის კონტროლი მშენებლობის დასრულების შემდგომ პერიოდებში, რაც გათვალისწინებულია მონიტორინგის გეგმის მიხედვით და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები.

აჭარა-გურიის ქედის ზღვისკენ მიქცეული კალთები საქართველოს მასშტაბით ყველაზე ტენიანი რაიონია. ამ ზონაში კლიმატის განმსაზღვრელი მთავარი ფაქტორი ზღვასთან სიახლოვე და მაკროფერდობის ექსპოზიციას, რაც განაპირობებს ტენის მოყვარული მცენარეულობის განვითარებას. ასეთ პირობებში, არიდული რეგიონებისგან განსხვავებით, ცალკეული მდინარეების როლი მცენარეული თანასაზოგადოებების სახეობრივი შემადგენლობის განსაზღვრაში არ არის მნიშვნელოვანი. მდ. ბახვზე ენერგეტიკული პროექტების განხორციელებამ ნაკლებად სავარაუდოა ისეთი ხარისხის მიკროკლიმატური ცვლილებები გამოიწვიოს ამშრალეების ან დატენიანების მიმართულებით, რომ ადგილობრივი ფლორისტული სურათი შეიცვალოს.

ზოგადად უნდა ითქვას, რომ ჰესების ექსპლუატაციის ფაზაზე ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები არ არის მაღალი და შესაბამისად არც კუმულაციური ზემოქმედების რისკები იქნება მნიშვნელოვანი.

განსხვავებით ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედებისა, ექსპლუატაციის ფაზაზე მაღალი იქნება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე და წყალთან დაკავშირებულ სახეობებზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკი. საპროექტო ჰესების სათავე ნაგებობები აღჭურვილი იქნება თევზსავალებით, რაც გარკვეულად ამცირებს თევზის მიგრაციის პირობებზე ზემოქმედების რისკებს. მაგრამ წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები დაკავშირებული იქნება მდინარეში წყლის დონის შემცირებასთან. მდინარეში წყლის დონის შემცირებას ადგილი იქნება დაახლოებით 14 კმ სიგრძის მონაკვეთზე, სადაც გატარებული იქნება ჰესებისათვის დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯები და შენაკადებიდან შემონადენი წყლები. როგორც წესი მდინარეში წყლის დონის შემცირება უარყოფით გავლენას ახდენს წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე, მაგრამ დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების შემთხვევაში შესაძლებელია ზემოქმედების რისკების მინიმუმამდე შემცირება, კერძოდ: წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების შემცირების მიზნით დაგეგმილია შემდეგი ღონისძიებების გატარება:

- ეფექტურად განხორციელდება მდინარის ჩამონადენის მართვა. სათავე ნაგებობიდან ქვედა დინებაში მუდმივად იქნება გაშვებული დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი;

- პროექტის მიხედვით სათავე კვანძზე გათვალისწინებულია საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად დაპროექტებული თევზსავალის მოწყობა. მუდმივად გაკონტროლდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობა და მოხდება გასუფთავება ხის ნარჩენებისგან, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ტოფობის და მიგრაციის პერიოდში;
- თევზის დაზიანების (დაღუპვის) რისკის მინიმიზაციის მიზნით წყალმიმღებზე დამონტაჟდება თევზამრიდი დანადგარი;
- განხორციელდება თევზსავალის და თევზამრიდის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი;
- ოპერირების დაწყებიდან პირველი 2 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის სახეობების მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;
- ყოველი წყალდიდობის შემდეგ მოხდება ჰესების გავლენის ზონაში მოხვედრილი მდინარის კალაპოტის შემოწმება. კონტროლი ძირითადად ითვალისწინებს ეკოლოგიური ხარჯის პირობებში რამდენად შენარჩუნებული წყლის ნაკადის უწყვეტობა. საჭიროების შემთხვევაში კრიტიკულ წერტილებში გატარდება კალაპოტის მართვის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს აღნიშნულ უბნებში ხის ნატანისაგან გაწმენდას და მხოლოდ ნაკადის უწყვეტობის ხელისშემშლელი ღონისძიებებისგან გასუფთავებას (გადაადგილებას). მოცემული სამუშაოები შესრულდება მუშა ხელის დახმარებით, და არ მოხდება ტექნიკის ჩართვა;
- იქთიოფაუნაზე მიყენებული ზემოქმედების კომპენსაციის მიზნით ჰესების ექსპლუატაციის ფაზაზე დაგეგმილია მდ. ბახვის წყლის ხელოვნური დათევზიანება, რისთვისაც მდინარეში ჩაშვებული იქნება ნაკადულის კალმახის თვალობის სტადიაზე მყოფი ქვირი თითოეული, 2ა და 2ბ სქემის მონაკვეთზე 13 000-ის რაოდენობით. დათევზიანება მოხდება სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოსთან შეთანხმებული გეგმის მიხედვით;
- ჰესის ექსპლუატაციის პირველი 5 წლის განმავლობაში წყლის ბიოლოგიური გარემოს და მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის მონიტორინგის შედეგების მიხედვით მოხდება ბახვი 2 ჰესისათვის დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის საკმარისობის შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში მოხდება მისი ხელახლად გადაანგარიშება და კორექტირება.

აღნიშნული შემარბილებელი ღონისძიებების შედეგად უზრუნველყოფილი იქნება მდ. ბახვის წყლის ხეობის საპროექტო მონაკვეთზე წყლის უწყვეტი და ერთარხიანი დინება, რაც უზრუნველყოფს თევზის მიგრაციისათვის წყალმცირობის პერიოდისათვის დამახასიათებელ ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებული პირობების შექმნას და პოპულაციის შენარჩუნებას.

გარდა წყლის ბიოლოგიურ გარემოსა არსებობს წყალთან დაკავშირებულ სახეობებზე, მაგალითად წავზე (*Lutra lutra*) ზემოქმედების რისკები, რაც ამ სახეობის საკვები ბაზის შემცირებასთან იქნება დაკავშირებული. თუ გავითვალისწინებთ, რომ წავი გარდა თევზისა საკვებად იყენებს სხვა მცირე ზომის ცხოველებსაც (ამფიბიები, ქვეწარმავლები, წვრილი ძუძუმწოვრები) და მდინარეში შენარჩუნებული იქნება ნაკადულის კალმახის პოპულაცია წავზე მაღალ და შეუქცევად ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება

საპროექტო გურიის გეგმარებითი ეროვნული პარკის ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი, რადგან საპროექტო ბახვი 1 და ბახვი 2 ჰესების ნაგებობების ქვეშ მოექცევა და მუდმივად დაიკარგება დაახლოებით 20 ჰა-მდე ტერიტორია, რაც გეგმარებითი ეროვნული პარკის პროექტით გათვალისწინებული ტერიტორიის ფართობთან შედარებით იქნება უმნიშვნელო - დაახლოებით 0.1%. პროექტების ფარგლებში დაგეგმილი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების შედეგად შესაძლებელი იქნება ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების მინიმუმამდე შემცირება. შპს „ბახვი 2“ ვალდებულია იღებს, ხელი შეუწყოს ეროვნული პარკის ადმინისტრაციას მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაში.

**ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე:** ჰესების ექსპლუატაციის ფაზაზე გეოლოგიური გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები არ იქნება მაღალი, მაგრამ გზშ-ს ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმის მიხედვით ექსპლუატაციის პირველ წლებში გათვალისწინებულია გეოდინამიკური პროცესების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში გატარებული იქნება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები.

როგორც მოქმედ, ასევე საპროექტო ჰესებზე სათავე ნაგებობებზე იქნება მცირე მოცულობის შეგუბები, მაგალითად ბახვი 1 ჰესის შეგუბება იქნება, 0.24 ჰა, ბახვი 2ა სექმის 0.1939 ჰა ხოლო ბახვი 2ბ სექმის 0.092 ჰა, ხოლო ბახვი 3 ჰესის შეგუბება კი 0.12 ჰა. ამასთანავე ჰესების ექსპლუატაციის რეჟიმიდან გამომდინარე სათავე ნაგებობების ზედა ბიეფებში წყლის დონის ცვლილებას ადგილი არ ექნება. აღნიშნულის გათვალისწინებით, სათავე ნაგებობების მიმდებარე ფერდობების სტაბილურობაზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

**ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე:** კლიმატზე ზემოქმედების ხარისხი ძირითადად დაკავშირებულია წყალსაცავი სარკის ზედაპირიდან აორთქლებული ტენის რაოდენობაზე და წყლის სარკის ზედაპირზე ქარის გარბენის მანძილზე. საპროექტო ჰესების შემთხვევაში ბახვი 1 ჰესის სათავე ნაგებობაზე შექმნილი შეგუბების სარკის ზედაპირის ფართობი იქნება 2400 მ<sup>2</sup>, ბახვი 3 ჰესის 1200 მ<sup>2</sup>, ხოლო ბახვი 2ა სექმის 1939 მ<sup>2</sup> და ბახვი 2ბ სექმის 920 მ<sup>2</sup>. შეგუბებების საერთო ფართობი იქნება 5450 მ<sup>2</sup>. აქვე გათვალისწინებული უნდა იქნას ის ფაქტი, რომ როგორც წესი, პირველივე წყალუხვობის პერიოდში შეგუბებების ნაწილი შეივსება მყარი ნატანით და მნიშვნელოვნად შემცირდება ისედაც მცირე, სარკის ზედაპირის ფართობები.

გამომდინარე აღნიშნულიდან საპროექტო და მოქმედი ჰესების ზედა ბიეფებში შექმნილი შეგუბებიდან აორთქლებული ტენის მცირე რაოდენობა ზემოქმედებას ვერ მოახდენს ადგილობრივი კლიმატზე. სათავე ნაგებობებზე შექმნილი შეგუბებები დაახლოებით 4-5 კმ-ით იქნება დაცილებული ერთმანეთისაგან და შესაბამისად ეს ფაქტორიც გამორიცხვას კუმულაციური ზემოქმედების რისკებს. აქვე უნდა აღინიშნოს ის ფაქტიც, რომ ჰესების გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე მდინარეში წყლის დონის შემცირების გამო შემცირდება სველი პერიმეტრის ფართობი და შესაბამისად ბუნებრივ პირობებში აორთქლებული ტენის რაოდენობაც.

შეგუბებების მცირე ფართობების და სიგრძის გათვალისწინებით ქარის რეჟიმზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

შესაძლებელია განვიხილოთ ასევე მდინარეში წყლის დონის შემცირებასთან დაკავშირებული კლიმატზე ზემოქმედების რისკი. მართალია წყლის დონის და ამასთან დაკავშირებით მდინარის სველი პერიმეტრის შემცირება გამოიწვევს მდინარის ზედაპირიდან აორთქლებული ტენის რაოდენობაც, მაგრამ გურიის რეგიონის ტენიანი კლიმატის გათვალისწინებით ფერდობების გამოშრობა და ბიოლოგიურ გარემოზე (მცენარეულ საფარზე) ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

გამომდინარე ზემოთ აღნიშნულიდან, ჰესების პროექტების განხორციელების შემთხვევაში ადგილობრივ კლიმატზე და განსაკუთრებით კურორტ ბახმაროს კლიმატურ პირობებზე კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

**ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკური გარემოზე:** მდ. ბახვისწყალზე მოქმედი და დაგეგმილი ჰესების ექსპლუატაცია გარკვეულ დადებით ზემოქმედებას მოახდენს როგორც გურიის რეგიონის, ასევე ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე, კერძოდ:

- ქვეყნის ენერგოსისტემაში მიწოდებული იქნება ჰესების მიერ გამომუშავებული დამატებითი ელექტროენერგია, რაც არსებული ენერგოდეფიციტის პირობებში მნიშვნელოვანია ენერგოდამოუკიდებლობის მიღწევის თვალსაზრისით;

- ჰესების ექსპლუატაციისათვის შექმნილ მუდმივ სამუშაო ადგილებზე ძირითადად დასაქმებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა, რომელთა გადამზადება მოხდება პროექტით გათვალისწინებული სოციალური პროგრამების ფარგლებში;
- ადგილობრივ და ცენტრალურ ბიუჯეტში მობილიზებული იქნება დამატებითი შემოსავლები;
- ჰესების ნაგებობები საცხოვრებელი ზონებიდან დაცილებულია დიდი მანძილებით და შესაბამისად მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოების რისკებზე კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
- შპს „ბახვი 2“ გეგმავს სოციალური პროექტების განხორციელებას, რომლებიც მოიცავს განათლების კომპონენტს, სოფლის ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება და მოწყვლადი მოსახლეობის დახმარებას.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ გზშ-ს ანგარიშში დაგეგმილი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების განხორციელების პირობებში ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების განხორციელება შეუქცევადი კუმულაციური ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება.

## 7 შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა

გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმაში წარმოდგენილი ინფორმაცია ეფუძნება გზშ-ს ანგარიშის ცალკეულ პარაგრაფებში წარმოდგენილ მონაცემებს. განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებები გაწერილია შესასრულებელი სამუშაოების და ამ სამუშაოების დროს მოსალოდნელი ზემოქმედებების შესაბამისად.

გარემოსდაცვითი ღონისძიებების იერარქია შემდეგნაირად გამოყურება:

- ზემოქმედების თავიდან აცილება/პრევენცია;
- ზემოქმედების შემცირება;
- ზემოქმედების შერბილება;
- ზიანის კომპენსაცია.

ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შესაძლებლობისდაგვარად შეიძლება მიღწეულ იქნას სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოცდილების გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებების ნაწილი გათვალისწინებულია პროექტის შემუშავებისას. თუმცა ვინაიდან ყველა ზემოქმედების თავიდან აცილება შეუძლებელია, პროექტის გარემოსადმი მაქსიმალური უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად განისაზღვრა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.

გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულებაზე, ასევე ყველა თანდართულ დოკუმენტაციაში (ნარჩენების მართვის გეგმა, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა) განსაზღვრული ვალდებულებების შესრულებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია.

### 7.1 გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების კონტროლის ინსტიტუციური მექანიზმები

ჰესის მშენებლობის ფაზაზე მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შესრულებული სამუშაოების ხარისხს და გარემოსდაცვითი ნორმების შესრულების მდგომარეობას, ტექნიკური და გარემოსდაცვითი ზედამხედველის და საჭიროების შემთხვევაში კონტრაქტორების მეშვეობით გააკონტროლებს საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია. მის მიერ გამოყოფილ

ზედამხედველს ექნება ვალდებულება მკაცრი კონტროლი დაამყაროს სამუშაოთა შესრულებაზე და გააკონტროლოს სამუშაოების მიმდინარეობა. ზედამხედველს ექნება უფლება შეამოწმოს გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების ხარისხი, გამოავლინოს დარღვევები და განსაზღვროს მშენებლობის პროცესში თუ რომელი გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხები წამოიჭრება.

თავის მხრივ საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის სახელმწიფო მაკონტროლებელ ორგანოს წარმოადგენს გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის სამსახური. რომელიც საჭიროების მიხედვით განახორციელებს ინსპექტირებას სამუშაოების გავლენის ზონაში. შეამოწმებს გზშ-ს ფარგლებში გაწერილი გარემოსდაცვითი ღონისძიებების და სანებართვო პირობების შესრულების მდგომარეობას. გარდა ამისა, მაკონტროლებელი ორგანოები შეიძლება იყოს საერთაშორისო ან ადგილობრივი საფინანსო ორგანიზაციები.

მშენებლობის პროცესში მონიტორინგი გულისხმობს ვიზუალურ დათვალიერებას და საჭიროების შემთხვევაში ინსტრუმენტალურ გაზომვებს. ყველა მონიტორინგის შედეგი, გარემოსდაცვითი დოკუმენტები და ჩანაწერები უნდა ინახებოდეს საქმიანობის განმახორციელებლის ოფისში.

მშენებელ კონტრაქტორს დაევალება მოამზადოს და დამკვეთს წარუდგინოს შემდეგი ძირითადი გარემოსდაცვითი დოკუმენტები და ჩანაწერები:

- შესასრულებელი სამუშაოების პროგრამა და გრაფიკი;
- გარემოსდაცვითი ნებართვები და ლიცენზიები (საჭიროების შემთხვევაში);
- წამოჭრილ გარემოსდაცვით პრობლემებთან დაკავშირებული ჩანაწერები;
- სამშენებლო მოედნების წყალმომარაგების და წყალარინების სქემა;
- ჩანაწერები ჩამდინარე წყლების რაოდენობის და მისი ხარისხობრივი მდგომარეობის შესახებ-ასეთის არსებობის შემთხვევაში;
- ჩანაწერები ნარჩენების მართვის საკითხებთან;
- ნარჩენების განთავსების ადგილების წერილობითი აღნიშვნები და ადგილობრივი ხელისუფლების მიერ გაცემული ნარჩენების ტრანსპორტირების ინსტრუქციები;
- ჩანაწერები საჭირო მასალების მარაგებისა და მოხმარების შესახებ;
- საჩივრების რეგისტრაციის ჟურნალები;
- ინციდენტების რეგისტრაციის ჟურნალები;
- ანგარიშები მაკორექტირებელი ღონისძიებების შესახებ;
- აღჭურვილობის კონტროლის და ტექნიკური მომსახურების ჟურნალები;
- ჩანაწერები სამუშაო ძალის ტრენინგების შესახებ.

მას შემდეგ რაც მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმდება ხელშეკრულება მშენებელი კონტრაქტორი შეიმუშავებს და დამკვეთს წარუდგენს შემდეგი თემატური მართვის გეგმებს:

- ნარჩენების მართვის დეტალურ გეგმას;
- ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების მენეჯმენტის გეგმას;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების დეტალურ გეგმას;
- სარეკულტივაციო სამუშაოების პროექტს;
- და სხვა გეგმებს დამკვეთის მოთხოვნის შესაბამისად.

ოპერირების ეტაპზე გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების მაკონტროლებელი ძირითადი ორგანო იქნება გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის სამსახური.

ცხრილი 7.1.1 შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპზე

ზემოქმედება/ ზემოქმედების აღწერა	ამოცანა	შემარბილებელი ღონისძიებები:		მონიტორინგი
		დახასიათება	პასუხისმგებლობა, ვადები და ხარჯები	
<p><b>ატმოსფერულ ჰაერში არაორგანული მტვერის გავრცელება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მიწის სამუშაოების შედეგად წარმოქმნილი მტვერი;</li> <li>მანქანების გადაადგილებისას წარმოქმნილი მტვერი;</li> <li>ინერტული მასალების და გამონამუშევარი ქანების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას წარმოქმნილი მტვერი;</li> <li>სამშენებლო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი მტვერი;</li> </ul> <p><b>ატმოსფერული ჰაერში წვის პროდუქტების გავრცელება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მანქანების, სამშენებლო ტექნიკის გამონაბოლქვი;</li> <li>გენერატორების და სხვა დანადგარ-მექანიზმების გამონაბოლქვი;</li> <li>შედულების აეროზოლები.</li> </ul>	<p><u>მტვრის გამოყოფის მინიმუმამდე დაყვანა.</u> <u>გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ადამიანის (მოსახლეობა, მომსახურე პერსონალი) შეწუხება და მის ჯანმრთელობაზე ნეგატიური ზემოქმედება;</li> <li>ცხოველების დაფრთხობა და მიგრაცია;</li> <li>მცენარეული საფარის მტვრით დაფარვა და მათი ზრდა-განვითარების შეფერხება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების, ასევე სტაციონალური ობიექტების ტექნიკური გამართულობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა გამონაბოლქვი იქნება მნიშვნელოვანი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;</li> <li>უზრუნველყოფილი იქნება მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა, როცა არ ხდება მათი გამოყენება (განსაკუთრებით ეს შეეხება სამშენებლო ბანაკზე მოქმედ ტექნიკას);</li> <li>უზრუნველყოფილი იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა (განსაკუთრებით გრუნტიან გზებზე);</li> <li>მანქანები და დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძობიარე რეცეპტორებისგან (დასახლებული ზონა, ტყის ზონა) მოშორებით;</li> <li>მაქსიმალურად შეიზღუდება დასახლებულ პუნქტებში გამავალი საავტომობილო გზებით სარგებლობა (მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გადაადგილების შესახებ);</li> <li>მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად დასახლებული პუნქტების სიახლოვეს გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები (მაგ. სამუშაო უბნების მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა და სხვა);</li> <li>მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჰარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად მიღებული იქნება სიფრთხილის ზომები (მაგ. აიკრძალება დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმალიდან მასალის დაყრა);</li> <li>სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;</li> <li>საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ პერიოდულად;</li> <li>სატრანსპორტო ოპერაციებისას;</li> <li>პერიოდულად, განსაკუთრებით მშრალ და ქარიან ამინდებში;</li> <li>მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> ღონისძიებების შესრულება დაკავშირებული იქნება „<b>დაბალ</b>“ ხარჯებთან.</p>	<p>გარემოს დაცვისა და უსაფრთხოების მენეჯერი ჩაატარებს ყოველდღიურ ვიზუალურ შემოწმებას, მოახდენს სატრანსპორტო ოპერაციების ინსპექტირებას. აწარმოებს მანქანებისათვის ჩატარებული მომსახურების ჩანაწერებს. მონიტორინგი დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

<p><b>ხმაურის გავრცელება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური და ვიბრაცია;</li> <li>სამშენებლო ტექნიკით და სამშენებლო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური და ვიბრაცია.</li> </ul>	<p><u>ხმაურის გავრცელების მინიმუმამდე დაყვანა. გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება;</li> <li>ცხოველთა შემფოთება და მიგრაცია.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. ყოველი სამუშაო დღის დაწყებამდე შემოწმდება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა ხმაურის დონე იქნება მაღალი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;</li> <li>ხმაურიანი სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში. ღამის საათებში სამუშაოების წარმოების გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში მოსახლეობა ინფორმირებული იქნება აღნიშნულის შესახებ;</li> <li>საცხოვრებელი ზონის სიახლოვეს ხმაურიანი სამუშაოების დაწყებამდე (აქ ოგულისხმება სატრანსპორტო გადაადგილებები) მოხდება მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა;</li> <li>ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძობიარე რეცეპტორებისგან მოშორებით;</li> <li>საჭიროების შემთხვევაში პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ხმაურისგან დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები);</li> <li>საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მუდმივად;</li> <li>ხმაურიანი სამუშაოების დაწყებამდე და შესრულების დროს;</li> <li>სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ 6 თვეში ერთხელ</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> ღონისძიებების შესრულება დაკავშირებული იქნება „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი; საჭიროების შემთხვევაში ინსტრუმენტალური გაზომვები (ინტენსიური ხმაურის წარმოქმნელი სამუშაოების შესრულებისას) ხარჯები დაკავშირებული იქნება ინსტრუმენტალურ გაზომვებთან.</p>
<p><b>საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ქანების დესტაბილიზაცია და მეწყერი პროცესების გააქტიურება მშენებლობის დროს;</li> <li>ქანების დესტაბილიზაცია, დამეწყვრა, ეროზიული პროცესების გააქტიურება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ქანების სტაბილურობის შენარჩუნება. ეროზიული და მეწყერი პროცესების გააქტიურების რისკების შემცირება. მშენებარე ობიექტების დაცვა დაზიანებისგან</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიშში მოცემული რეკომენდაციები;</li> <li>ჰიდროკვანძების კონკრეტული ობიექტების სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, საჭიროების შემთხვევაში უბანზე გაყვანილი იქნება ჭაბურღილები, რომლის მონაცემების საფუძველზე დაზუსტდება ამგები ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, გავრცელების სიღრმეები და სხვ.. აღნიშნულის შედეგად განისაზღვრება ნაგებობების დაფუძნების კონკრეტული პარამეტრები;</li> <li>სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს ინჟინერ-გეოლოგის მკაცრი მეთვალყურეობის პირობებში. მისი</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპზე</li> <li>სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> საერთო ჯამში შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება შეიძლება</p>	<p>ინჟინერ-გეოლოგის მიერ რეგულარული ვიზუალური დაკვირვება ქანების მდგრადობაზე. დამატებითი პერსონალის აყვანა დაკავშირებული იქნება მცირე ხარჯებთან.</p>

<p>ნაგებობების ფუნდამენტების მომზადებისას და სხვა საექსკავ. სამუშაოებისას;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>გამონამუშევარი ქანების განთავსება</li> </ul>		<p>რეკომენდაციების საფუძველზე საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი პრევენციული ღონისძიებები;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>დაცული იქნება სამუშაო დერეფნების საზღვრები და ამ საზღვრებში გაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვა;</li> <li>მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა. გრუნტის ნაყარების სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მეტი; ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის (45<sup>0</sup>) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;</li> <li>სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები;</li> <li>მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვეს სამშენებლო სამუშაოების წარმოება შეძლებისდაგვარად შეიზღუდება ღვარცოფსაშიშ პერიოდებში. აღნიშნული ტიპის სამუშაოების ინტენსიური განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი მენეჯერი/ინჟინერ-გეოლოგი გააკონტროლებს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ოფიციალურ პროგნოზებს რეგიონში მოსალოდნელი ამინდის/კატასტროფული მოვლენების შესახებ. სამუშაოები დაიგეგმება აღნიშნული პროგნოზების საფუძველზე გაცემული რეკომენდაციების საფუძველზე: შესაძლებელია წინასწარ საჭირო გახდეს გარკვეული პრევენციული ღონისძიებების გატარება (მაგ. დროებითი ზღუდარების და სადერივაციო არხების წესრიგში მოყვანა, კალაპოტის შეძლებისდაგვარად გათავისუფლება დიდი ზომის ლოდებისაგან და სხვ.);</li> <li>დროებითი ზღუდარები და სადერივაციო არხები დაპროექტებული იქნება წყლის მაქსიმალურ ხარჯებზე (10 წლიანი განმეორებადობის მაქსიმალური ხარჯები);</li> <li>მოხდება დროებითი ზღუდარების და სადერივაციო არხების დროული ტექ-მომსახურება. მათი ტექნიკური მდგომარეობა შემოწმდება ყოველი ძლიერი წვიმების ან დიდი რაოდენობის ნატანის ჩამოტანის შემდგომ;</li> <li>გათვალისწინებულია დაბალზღურბლიანი დამბების მოწყობა. მისი კონსტრუქცია უზრუნველყოფს</li> </ul>	<p>დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	
--	--	--	--	--

		<p>ღვარცოფული ნაკადების მაქსიმალურად უსაფრთხო გატარებას ქვედა დინებაში;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის შენობასთან და ყველა სხვა სენსიტიურ უბანთან მოეწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობები;</li> <li>• გრავიტაციული მოვლენების პრევენციული ღონისძიებები გატარდება სადაწნეო მილსადენის ყველა სენსიტიურ მონაკვეთზე. სტაბილიზაცია მოხდება შემდეგი მიდგომების გამოყენებით:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• უკონტროლო წყლის ნაკადის დრენაჟი და რეგულირება - არასტაბილური უბნის ზემოთ, მთელს სიგრძეზე სადრენაჟო არხის მოწყობა, რომელიც ზედა ნიშნულებიდან მოდენილ წყალს აარიდებს არასტაბილურ უბანს. მოეწყობა ფოლადის ამონაგებით მოწყობილი ტრანშეა: მსუბუქი ფოლადის ამონაგებიანი ტრანშეა, რომელიც შესაძლოა განთავსდეს და გადაადგილდეს ძალიან რთულ პირობებშიც კი.</li> <li>• მეწყერის ზემოქმედების ქვეშ არსებული გრუნტის ზედაპირული ფენის გამაგრება ორმაგი მავთულის ფოლადის ბადით, რომლის ფოლადის ტროსებიც ანკერული სამაგრებით ჩამაგრებულია სტაბილური ქანების ქვედა ფენაში, რაც უზრუნველყოფს გრუნტის ორმაგ სტაბილიზაციას და გზის საფარის ქვეშ ქანების დაცვას მოსალოდნელი ჩამოშლისგან. ქანების გარკვეული რაოდენობა (2-3 მ<sup>3</sup> მეტი) საჭიროებს განსაკუთრებულ ყურადღებას და უნდა მოხდეს მათი დაფიქსირება ფოლადის ტროსით და ანკერებით. ბადე მაღალი ხარისხის ფოლადის მავთულისგან იქნება გაკეთებული იმისათვის, რომ უზრუნველყოს გრძელვადიანი დაცვა კოროზიისაგან;</li> <li>• ანალოგიური ღონისძიებები გატარდება იმ უბნებზეც, სადაც გამოიკვეთება მსგავსი გეოდინამიკური პროცესების განვითარების ნიშნები მიწის სამუშაოების შესრულების შემდგომ;</li> <li>• იქ სადაც არსებობს ქვათაცვენის განვითარების რისკები სამუშაოების დაწყებამდე ფერდი შემოწმდება და არსებობის შემთხვევაში გაიწმინდება თავისუფლად მდგომი ნაშალი ლოდების და ქვებისგან;</li> </ul> </li> </ul>		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ქვათაცვენის მაღალი რისკის მქონე უზნების გამაგრება მოხდება ორმაგი მავთულის ფოლადის ბადის გამოყენებით;</li> <li>• ყველა სენსიტიურ მონაკვეთზე მოეწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობები. მათ შორის სანაპირო ზოლის დაცვა უზრუნველყოფილი იქნება სათავე კვანძის და ჰესის შენობების მიმდებარე სანაპირო ზილები;</li> <li>• მაღალი დახრილობის ფერდობები და სანაყაროების პერიმეტრი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი სადრენაჟო სისტემებით.</li> </ul>		
<p><b>ზედაპირული წყლების დაბინძურება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• დაბინძურება მდინარის კალაპოტში ან მის მახლობლად მუშაობის დროს;</li> <li>• დაბინძურება მყარი და თხევადი ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის გამო;</li> <li>• დაბინძურება საწვავის/ზეთის დაღვრის შედეგად.</li> </ul>	<p><b>ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება;</li> <li>• მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება;</li> <li>• წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეკრეპტორებზე (ცხოველები, მოსახლეობა) ზემოქმედება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკების და სასაწყობე ტერიტორიების მოწყობის დროს გათვალისწინებული იქნება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის #440 დადგენილებით დამტკიცებული „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტით განსაზღვრული პირობები;</li> <li>• უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;</li> <li>• მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება მოხდება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, დაწესდება კონტროლი და გატარდება უსაფრთხოების ზომები წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• აიკრძალება მანქანების რეცხვა მდინარეთა კალაპოტებში;</li> <li>• წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა საასენიზაციო ორმოები;</li> <li>• ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვების გადაწყვეტილებამდე მომზადდება ზღრ-ს ნორმების პროექტი და შეთანხმდება სამინისტროსთან;</li> <li>• სანიღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები შეძლებისდაგვარად გადახურული იქნება ფარდულის ტიპის ნაგებობებით;</li> <li>• სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოების დაწყებამდე და სამუშაოების შესრულების პროცესში;</li> <li>• სამუშაოების დასრულების შემდგომ.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>დანადგარ-მექანიზმების ტექნიკური გამართულობის შემოწმება/კონტროლი; ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი; ნიადაგის და წყლის ჩამდინარე წყლის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>		
<p><b>ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ხარისხის გაუარესება დაბინძურებული ზედაპირული წყლით ან ნიადაგით;</li> <li>სამშენებლო სამუშაოების (განსაკუთრებით მიწის სამუშაოების) დროს საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შედეგად.</li> </ul>	<p><u>მიწისქვეშა წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რევეტორებზე (მოსახლეობა, ბიომრავალფეროვნება) ზემოქმედების შემცირება</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;</li> <li>საწვავის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება;</li> <li>წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა სასენიზაციო ორმოები;</li> <li>დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივ გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (აბსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);</li> <li>სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>	<p>ტექნიკური გამართულობის კონტროლი; ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი; ნიადაგის და წყლის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი; საჭიროების შემთხვევაში ლაბორატორიული კონტროლი.</p>
<p><b>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი ფენის დაზიანება, დაბინძურება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სტაბილურობის დარღვევა გზების გაყვანის და სამშენებლო სამუშაოების დროს;</li> <li>ნაყოფიერი ფენის არასათანადო მენეჯმენტი სამშენებლო მოედნების მომზადების ტერიტორიების გაწმენდის დროს.</li> <li>ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით;</li> <li>დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა</li> </ul>	<p><u>ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთის სახის არაპირდაპირი ზემოქმედების შემცირება, როგორცაა:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ცხოველთა საცხოვრებელი გარემოს გაუარესება;</li> <li>მცენარეულ საფარზე არაპირდაპირი ზემოქმედება;</li> <li>მიწისქვეშა და ზედაპირული წყლების დაბინძურება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;</li> <li>მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება წყლისმიერი ზემოქმედებისაგან შეძლებისდაგვარად დაცულ ადგილზე, არა ჰუმუსოვანი ფენისგან განცალკევებით. სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჰუმუსოვანი ფენა გამოყენებული იქნება სანაყაროების რეკულტივაციისთვის;</li> <li>მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;</li> <li>მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომრავო გზების მარშრუტები და აიკრძალება გზიდან გადასვლა;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>რეგულარულად სამშენებლო სამუშაოებისას;</li> <li>დაბინძურების შემთხვევაში;</li> <li>სამუშაოს დაწყებამდე და შემდგომ პერიოდულად.</li> <li>სამუშაოს დასრულების შემდგომ.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>სამშენებლო მოედნების, ვერდოების, გზების ზედაპირის, მოხსნილი ნიადაგის ფენის სანაყაროების რეგულარული ვიზუალური დაკვირვება. მონიტორინგი დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

<p>ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;</li> <li>• მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;</li> <li>• მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა (შეგროვდება ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოებში);</li> <li>• დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (აბსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);</li> <li>• დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ;</li> <li>• სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაცია.</li> </ul>		
<p><b>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება სამშენებლო მოედნების და სამშენებლო ბანაკების არსებობის გამო.</li> <li>• ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება სატრანსპორტო ნაკადის მატების გამო;</li> <li>• ვიზუალური ცვლილება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვის გამო.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსახლეობის უკმაყოფილების შემცირება;</li> <li>• ცხოველთა საცხოვრებელი გარემოს ცვლილების და ცხოველთა მიგრაციის პრევენცია.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მუდმივი ნაგებობების ფერის და დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან;</li> <li>• დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შეძლებისდაგვარად შერჩეული იქნება შეუმჩნეველი ადგილები;</li> <li>• როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები (განსაკუთრებით გამონამუშევარი ქანების სანაყაროზე);</li> <li>• მშენებლობის დასრულების შემდგომ ძალური კვანძის მიმდებარედ მოხდება ადგილობრივი ჯიშის ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსამზადებელ ეტაპზე და შემდგომ მუშაობის პროცესში;</li> <li>• სატრანსპორტო ოპერაციებისას;</li> <li>• სამუშაოების დასრულების შემდგომ.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>	<p>ვიზუალური მონიტორინგი ტერიტორიის სანიტარულ-ეკოლოგიური მდგომარეობის კონტროლის მიზნით.</p>

<p><b>ზემოქმედება ფლორაზე, ჰაბიტატების დაკარგვა, დაზიანება, ფრაგმენტაცია.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო არეალის მცენარეული საფარისაგან/ტყეებისაგან გაწმენდა;</li> <li>სამშენებლო სამუშაოებით გამოწვეული ხმაური, განათების ფონის ცვლილება;</li> <li>სამშენებლო ზანაკის და დროებითი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან დაკავშირებული ზემოქმედება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჰაბიტატების დაკარგვის და დაზიანების რისკების მინიმუმამდე დაყვანა;</li> <li>ჰაბიტატების სათანადო მართვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვას დაქვემდებარებულ ფართობებზე დაგეგმილი ნებისმიერი საქმიანობა შეთანხმდება ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან;</li> <li>სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;</li> <li>მცენარეული რესურსის ამოღების სამუშაოები განხორციელდება ისე, რომ მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი მოსაჭრელი ხეების და ქვეტყიდან ამოსაძირკვი ბუჩქების ინდივიდთა რაოდენობა;</li> <li>დაცული უნდა იყოს სამუშაო ზონის საზღვრები, რათა არ მოხდეს მცენარეული საფარის დამატებითი (ზედმეტი) დაზიანება. სამუშაო საზღვრები წინასწარ უნდა მოინიშნოს;</li> <li>ჰესის მშენებლობის და შემდგომი მომსახურებისთვის სატრანსპორტო გზების ქსელი დაგეგმარდება ისე, რომ მათ არ გადაკვეთონ ტყის დიდი უბნები და არ მოხდეს ტყის დანაწევრება, ამ ღონისძიების გატარებაში მშენებელ ორგანიზაციას დაეხმარება ისიც, რომ სამშენებლო დერეფანში გადის სატყეო დანიშნულების გზა;</li> <li>ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ;</li> <li>გატარდება ხე-მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის საკომპენსაციო ღონისძიებები, კერძოდ 40 ჰა ფართობზე მოხდება ადგილობრივი სახეობების მცენარეების დარგვა/გახარება;</li> <li>მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით ასევე მოხდება ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება სააგრეგატო შენობის მიმდებარე პერიმეტრზე. მწვანე საფარის მოწყობისთვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი ჯიშის ხე-მცენარეები;</li> <li>მაქსიმალურად შეიზღუდება მიწის სამუშაოების (საძირკვლების მოწყობა) პერიოდი და ამოღებული ორმოები შეივსება შეძლებისდაგვარად მოკლე ვადებში;</li> <li>ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით ხაზოვანი სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში შეძლებისდაგვარად მოეწყობა ხელოვნური გადასასვლელი (განსაკუთრებით ღამით,</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაო არეალის მცენარეული საფარისაგან გასუფთავების სამუშაოების დაწყებამდე;</li> <li>მცენარეული საფარისაგან გასუფთავების სამუშაოების მიმდინარეობისას;</li> <li>რეკულტივაციის ეტაპზე;</li> <li>მშენებლობის ეტაპზე, განსაკუთრებით ღამით.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> ღონისძიების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	<p>სამუშაო უბნების მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის ეტაპზე ყოველდღიური მონიტორინგი სამუშაო საზღვრების დაცვის მიზნით.</p>
--	---	---	--	--

		<p>სადაწნო მილსადენის ტრანშეის ფარგლებში გადებული იქნება ხის ფიცრები);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება დროებით ათვისებული ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას;</li> <li>• მოხდება უსაფრთხოების ზომების დაცვა, რათა თავიდან იქნას აცილებული ხანძრები.</li> </ul> <p>ამასთან,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებებისკენ მიმართული ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტი).</li> <li>• წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტები);</li> </ul>		
<p><b>ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• გამრავლების უნარის და ნორმალური ცხოველმოქმედების დაქვეითება. ცხოველთა მიგრაცია;</li> <li>• პირდაპირი ზემოქმედება - ცხოველთა დაღუპვა, დაზიანება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველთა სახეობებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები (განსაკუთრებით სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორია) მოზინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის და სოროების დასაფიქსირებლად;</li> <li>• პროექტის არეალში მოხდება გარკვეულ ფართობებზე ხე-მცენარეულობის გარემოდან ამოღება. მათ შორის შესაძლოა აღმოჩნდეს ისეთი ხეები რომლებსაც დამურები და ჭოტი, ასევე ციფვი იყენებენ თავშესაფრად გამრავლების დროს. მშენებლობის დაწყების წინ ამ უბნებზე საფუძვლიანად დათვალაიერდება ყველა მოსაჭრელი ხე, რომლის დიამეტრი აღემატება 40 სმ-ს. ცხოველთა თავშესაფრების დაფიქსირების შემთხვევაში წერილობით ეცნობება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და შემდგომი ქმედებები განხორციელდება „საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ საქართველოს კანონის და „ცხოველთა სამყაროს შესახებ“ საქართველოს კანონის შესაბამისად, კერძოდ, არსებული მოთხოვნების მიხედვით აკრძალულია ყოველგვარი ქმედება (გარდა განსაკუთრებული შემთხვევებისა), რომელსაც შეიძლება მოჰყვეს გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობების</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოების დაწყებამდე;</li> <li>• სამუშაოების შესრულებისას და სატრანსპორტო ოპერაციებისას;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> შესაძლებელია დაკავშირებული იყოს დაბალ ან საშუალო ხარჯებთან</p>	<p>ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი; მძღოლების და მომსახურე პერსონალის პერიოდული ინსპექტირება. მონიტორინგი დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

		<p>რაოდენობის შემცირებას, მათი საბინადრო და საარსებო პირობების გაუარესება. შესაბამისად:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ მოხდება გამოვლენილი სენსიტიური უბნების მონიშვნა (რუკაზე დატანა);</li> <li>○ მომსახურე პერსონალს განემარტება სიტუაცია და აეკრძალება ნებისმიერი ქმედება (სორობთან/ბუდეებთან მიახლოება, ნადირობა და სხვ.), რომელსაც შეიძლება მოჰყვეს საბინადრო გარემოს და საარსებო პირობების გაუარესება;</li> <li>○ სამშენებლო სამუშაოების ფარგლებში ჩასატარებელი ნებისმიერი ქმედება განხორციელდება მონიშნული ზონებიდან მაქსიმალურად მოშორებით;</li> <li>○ სენსიტიური უბნების სიახლოვეს შეიზღუდება სატრანსპორტო გადაადგილება და შემცირდება მოძრაობის სიჩქარეები, შესაძლებლობის მიხედვით უზრუნველყოფილი იქნება შემოვლითი გზებით სარგებლობა;</li> <li>○ განსაკუთრებულ შემთხვევებში საქმიანობის განმახორციელებელი წერილობითი ფორმით მიმართავს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და შემდგომ ქმედებებს განახორციელებს სამინისტროს მითითებების შესაბამისად;</li> <li>• მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება ცხოველებზე მიყენებული ზიანის შემთხვევაში შესაბამისი სანქციების შესახებ;</li> <li>• დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს სოროების, ფრინველების ბუდეების და ხელფრთიანების თავშესაფრების დამატებითი დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ;</li> <li>• დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი;</li> <li>• შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად;</li> </ul>		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შემფოთებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას.</li> <li>• ბრაკონიერობის პრევენციისათვის განხორციელდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება, მინისტრის ბრძანების №95; 27.12.2013 წლის, ნადირობის წესების შესახებ და მთავრობის დადგენილების №423; 31.12.2013 წლის, თევზჭერის და თევზის მარაგის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით.</li> <li>• „ცხოველთა გადამდები დაავადებების საწინააღმდეგო პროფილაქტიკურ-საკარანტინო ღონისძიებათა განხორციელების წესების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 14 ივლისის №348 დადგენილებით განსაზღვრული მოთხოვნების დაცვის მიზნით უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების გატარება;</li> </ul> <p>ამასთან ერთად ყურადღება მიექცევა:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების სათანადო მართვას;</li> <li>• გატარდება წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის გავრცელების და ა.შ. შემარბილებელი ღონისძიებები.</li> </ul>		
<p><b>ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, მათ საცხოვრებელ გარემოზე და კვების პირობებზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის ცალკეულ უბნებზე წყლის დონის ეტაპობრივი ცვლილება</li> </ul>	<p>იქთიოფაუნაზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძის სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მიღებული იქნება შესაბამისი ღონისძიებები, რათა არ მოხდეს მდინარის ნაკადის ფართოდ გაშლა (შესაბამისად წყლის სიღრმის შემცირება) და/ან საერთო ნაკადისგან განცალკევებით მცირე გუბურების წარმოქმნა. ამისათვის ეფექტურად იქნება გამოყენებული დროებითი გაბიონები/მდინარისეული ნატანი ისე, რომ შეიქმნას ერთარხიანი ღრმა კალაპოტი;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოების დაწყებამდე;</li> <li>• სამუშაოების შესრულებისას და სატრანსპორტო ოპერაციებისას;</li> </ul>	<p>მონიტორინგი დაწესდება შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულებაზე.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>წყლის დაბინძურება, მდინარის ამღვრევა, ტურბულენტობის ცვლილება;</li> <li>ხმაურის ზემოქმედება.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>მდინარის ბუნებრივი კალაპოტიდან დროებით მოწყობილ ხელოვნურ კალაპოტში წყლის დინების გადაადგილების პროცესს არ ექნება უეცარი ეფექტი. აღნიშნული პროცესი შესრულდება რაც შეიძლება ხანგრძლივად, რათა თევზებმა შეძლონ ადაპტაცია ახალ გარემო პირობებთან;</li> <li>ხელოვნური კალაპოტის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილები მოეწყობა ისე, რომ არ შეიქმნას ხელოვნური ბარიერი თევზების მიგრაციისთვის;</li> <li>სათავე კვანძის სამშენებლო ადგილებში სისტემატიურად განხორციელდება მდინარის კალაპოტის გასუფთავება ხის ნარჩენებისგან;</li> <li>მოხდება ნაპირების და ფერდების გამყარება სხვადასხვა უარყოფითი მოვლენების (ნიადაგის წყალში მოხვედრა, მეწყერი, ღვარცოფი და ა.შ.) პრევენციისთვის. მდინარის კალაპოტში ყველა სახის სამუშაოები განხორციელდება მაქსიმალური სიფრთხილით, რათა ადგილი არ ჰქონდეს მდინარის ამღვრევას;</li> <li>მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას გატარდება ყველა ღონისძიება ხმაურის გავრცელების შესამცირებლად;</li> <li>გატარდება ყველა შემარბილებელი ღონისძიება წყლის ხარისხის შენარჩუნების მიზნით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> შესაძლებელია დაკავშირებული იყოს დაბალ ან საშუალო ხარჯებთან</p>	
<p><b>ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ნარჩენები (გამონამუშევარი (ფუჭი) ქანები და სხვ.);</li> <li>სახიფათო ნარჩენები (საწვავ-საპოხი მასალების ნარჩენები და სხვ.);</li> <li>საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</li> </ul>	<p><u>ნარჩენების გარემოში უსისტემოდ გავრცელების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ნეგატიური ზემოქმედება;</li> <li>წყლის გარემოს დაბინძურება;</li> <li>ცხოველებზე პირდაპირი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა პროექტის მიზნებისათვის;</li> <li>გამონამუშევარი ქანები გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის (ვაკისების მოსაწყობად და სხვ.);</li> <li>გამონამუშევარი ქანების სანაყაროების ზედაპირების რეკულტივაციის სამუშაოების ჩატარება;</li> <li>ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმოკრედ გამოყენება;</li> <li>სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე მოეწყობა სპეციალური სასაწყობო სათავსი, ხოლო სამშენებლო მოედნებზე განთავსდეს მარკირებული, ჰერმეტიკული კონტეინერები;</li> <li>ნარჩენების ტრანსპორტირებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მოსამზადებელ ეტაპზე;</li> <li>ნარჩენების მართვის პროცესში;</li> <li>გამონამუშევარი ქანების განთავსების შემდგომ;</li> <li>სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ პერიოდულად.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> პუნქტებით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება</p>	<p>ნარჩენების მართვისათვის სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალის მიერ ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი, ნარჩენების რაოდენობის და სახეების აღრიცხვა, შესაბამისი ჟურნალის წარმოება. მონიტორინგის ხარჯები შეიძლება</p>

	<p>უარყოფითი ზემოქმედება;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;</li> <li>• და სხვ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით;</li> <li>• ნარჩენების წარმოქმნის, დროებითი დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესებისთვის სათანადო აღრიცხვის მექანიზმის შემოღება და შესაბამისი ჟურნალის წარმოება;</li> <li>• ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი;</li> <li>• პერსონალის ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>	<p>დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	<p>დაკავშირებული იყოს დამატებითი პერსონალის აყვანასთან.</p>
<p><b>კერძო საკუთრების, მათ შორის მიწის ნაკვეთების ათვისება</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ადგილობრივი მოსახლეობის უკმაყოფილების გამორიცხვა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მესაკუთრეებთან შესაბამისი მოლაპარაკებების წარმოება;</li> <li>• მესაკუთრეების დაკმაყოფილება მოლაპარაკების პროცესში მიღწეული შეთანხმების შესაბამისად.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსამზადებელ ეტაპზე;</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	<p>საჩივრების და გადაჭრის აღრიცხვის სათანადო მექანიზმის შემოღება.</p>
<p><b>დასაქმება და მასთან დაკავშირებული უარყოფითი ზემოქმედების რისკები, კერძოდ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;</li> <li>• დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;</li> <li>• პროექტის დასრულებასთან</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პროექტში დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი მოსახლეობის უკმაყოფილების გამორიცხვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შემუშავდება პერსონალის აყვანის პოლიტიკა, რომელიც შეთანხმდება ადგილობრივ ხელისუფლებასთან;</li> <li>• პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე;</li> <li>• თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი;</li> <li>• პერსონალთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში ჩაერთვება მუხლები ყველა გეგმის, პროცედურის და შემარბილებელ ღონისძიებებთან დაკავშირებით, აგრეთვე, იმ მუხლების ჩართვა, რომლებიც ეხება უსაფრთხოების გეგმების მონიტორინგსა და უბედური შემთხვევების შესახებ ანგარიშებს;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოების დაწყებამდე (პერსონალის აყვანამდე და აყვანის პროცესში). ასევე სამუშაოების მიმდინარეობისას ახალი პერსონალის აყვანის გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში;</li> <li>• სამუშაოების წარმოებისას.</li> </ul>	<p>საჩივრების და გადაჭრის აღრიცხვის სათანადო მექანიზმის შემოღება. დისციპლინარული ჩანაწერების წარმოება. პროექტის მიერ შემუშავებული დასაქმების</p>

<p>დაკავშირებით სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არაადგილობრივები) შორის.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ყველა პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია მათი სამსახურის შესახებ - შემუშავდება სამუშაო ქცევის კოდექსი;</li> <li>• ყველა არაადგილობრივ პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის უნარ-ჩვევების და კულტურის შესახებ;</li> <li>• სხვადასხვა მასალების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება ადგილობრივი პროდუქციას (მათ შორის, ინერტული მასალები, ხე-ტყე) და მოხდება ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა;</li> <li>• შემუშავდება პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმი და მოხდება მისი პრაქტიკულად გამოყენება;</li> <li>• იწარმოებს პერსონალის საჩივრების კურნალი.</li> </ul>	<p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b></p> <p>პუნქტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან (სხვაობა ფასებში).</p>	<p>მონაცემთა ბაზის გამოყენება.</p>
<p><b>ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• გზების საფარის დაზიანება;</li> <li>• სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა;</li> <li>• გადაადგილების შეზღუდვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გზების საფარის შენარჩუნება და თავისუფალი გადაადგილების ხელშეწყობა;</li> <li>• საგზაო საფრთხეების, საცობების მინიმუმამდე დაყვანა;</li> <li>• მოსახლეობის უკმაყოფილების გამორიცხვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შეძლებისდაგვარად შეიზღუდება საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილება;</li> <li>• მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;</li> <li>• გზის ყველა დაზიანებული უბანი აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);</li> <li>• სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმითითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;</li> <li>• დაფიქსირდება საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b></p> <p>შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოების წარმოებისას - სატრანსპორტო ოპერაციებისას;</li> <li>• სამუშაოების დასრულების შემდგომ;</li> <li>• ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების დაგეგმვისას;</li> <li>• საჩივრების შემოსვლის შემდგომ.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b></p> <p>პუნქტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>გზის ხარისხის მუდმივი მონიტორინგი.</p> <p>საგზაო უსაფრთხოების ნორმების დაცვის უზრუნველყოფა.</p>
<p><b>ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ადამიანის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების უზრუნველყოფა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;</li> <li>• დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმითითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b></p> <p>შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალის აყვანისას და შემდგომ წელიწადში რამდენჯერმე;</li> <li>• სამუშაოების დაწყებამდე;</li> </ul>	<p>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.</p> <p>ინციდენტებსა და უბედურ შემთხვევებზე</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>დასაქმებული პერსონალის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უზნებზე და სამშენებლო ბანაკზე/ბაზაზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა;</li> <li>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;</li> <li>დასახლებულ პუნქტებში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა;</li> <li>სამუშაო უზნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;</li> <li>რისკის შეფასება ადგილებზე, მოსახლეობისათვის კონკრეტული რისკ-ფაქტორების დასადგენად და ასეთი რისკების შესაბამისი მართვის მიზნით;</li> <li>სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;</li> <li>ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება.</li> </ul> <p>ამასთან ერთად,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ატმოსფერული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება. ხმაურის გავრცელების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტები);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაოების დაწყებამდე და მუდმივი განახლება;</li> <li>მუდმივად სამუშაოების წარმოებისას.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> პუნქტებით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	<p>ჩანაწერების წარმოება. პერსონალის დაუგეგმავი შემოწმება - ინსპექტირება.</p>
<p><b>ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტების დაზიანება სამშენებლო სამუშაოების წარმართვის პროცესში;</li> <li>არქეოლოგიური მემკვიდრეობის აღურიცხავი ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>კულტურული და არქეოლოგიური ძეგლების დაზიანების/განადგურების რისკების მინიმუმამდე დაყვანა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> „ბახვი 2“ ჰესის სამუშაო უზნის მენეჯერები</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b> სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში; რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში.</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>	<p>მომსახურე პერსონალის ინსტრუქტაჟი და კონტოლი. მიწის სამუშაოების პროცესის ვიზუალური კონტოლი.</p>

**ცხრილი 7.1.2. შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ეტაპზე**

ზემოქმედება/ ზემოქმედების აღწერა	ამოცანა	შემარბილებელი ღონისძიებები:		მონიტორინგი
		დახასიათება	პასუხისმგებლობა, ვადები და ხარჯები	
<p><b>ხმაურის გავრცელება სამუშაო ზონაში. ზემოქმედება სხვა რეცეპტორებზე:</b> ოპერირების პროცესში ჰიდროაგრეგატების და ძალოვანი ტრანსფორმატორების მუშაობის დროს წარმოქმნილი ხმაურის გავრცელება.</p>	<p>ხმაურის გავრცელების მინიმუმამდე დაყვანა. გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა: ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება; ცხოველთა შეშფოთება და მიგრაცია.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰიდროაგრეგატები მოთავსებული იქნება ჰესის დახურულ შენობაში, სპეციალურ გარსაცმეებში 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 ყურსაცმით;</li> <li>• მოხდება ხმაურიან დანადგარებთან მომუშავე პერსონალის ხშირი ცვლა.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ექსპლუატაციაში გაშვებამდე;</li> <li>• ექსპლუატაციისას.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> ღონისძიებები შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლი. საჭიროების შემთხვევაში ინსტრუმენტალური გაზომვები.</p>
<p><b>საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურება:</b> მისასვლელი გზების და სხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტების ფარგლებში მეწყერი და ეროზიული პროცესების გააქტიურება; სანაპირო ზოლის წარცხვის რისკები ფერდების წარცხვის რისკები.</p>	<p>ქანების სტაბილურობის შენარჩუნება. მეწყერი და ეროზიული პროცესების გააქტიურების რისკების შემცირება. ჰესის ნაგებობების დაცვა დაზიანებისაგან.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე;</li> <li>• საპროექტო დერეფნის სენსიტიურ უბნებზე მოეწყობა დამცავი კედლები, დამცავი ნაგებობების პროექტირებისას, მათი პარამეტრები დადგენილი იქნება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების და ფსკერისა და ნაპირების წარცხვის ინტენსივობის ჰიდროლოგიურ-ჰიდრაულიკური გაანგარიშებების საფუძველზე;</li> <li>• ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების/ დამცავი ნაგებობების მდგომარეობის 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, გამაგრებითი სამუშაოები, დამცავი ნაგებობების აღდგენა და სხვ.).</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• პროექტირებისა და მშენებლობის ეტაპებზე;</li> <li>• მშენებლობის დასრულების შემდგომ და ექსპლუატაციის ფაზაზე განსაკუთრებით საწყისი წლების განმავლობაში. საჭიროების მიხედვით (მონიტორინგის შედეგად გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკის შემთხვევაში).</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b></p>	<p>სენსიტიური უბნების გეოლოგიურ მდგრადობაზე სისტემატიური დაკვირვება.</p>

			<p>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	
<p><b>ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარღვევა - მდინარეში წყლის ხარჯის შემცირება.</b></p>	<p>წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება სოციალურ-ეკონომიკური გამოყენებისთვის; წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება ეკოლოგიის თვალსაზრისით - ნაკლები ზემოქმედება წყლის და წყალთან დაკავშირებულ ბიოლოგიურ გარემოზე.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებლობის და ოპერირების ეტაპზე გათვალისწინებულია მდინარის ჩამონადენზე მუდმივი დაკვირვებების წარმოება. ამასთანავე დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე (ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგი იწარმოებს ყოველდღიურად). ბუნებრივი ჩამონადენის და ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგის შედეგები კვარტალში ერთხელ წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში;</li> <li>• მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;</li> <li>• ოპერირების დაწყებიდან პირველი 5 წლის განმავლობაში იწარმოებს საპროექტო მდინარეების იქთიოლოგიური კვლევა და წელიწადში ერთხელ ანგარიში წარედგინება გარემოს დაცვის სამინისტროს. საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;</li> <li>• იქთიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა საპროექტო არეალში მოხვედრილი მდინარის კალაპოტის მონაკვეთის შემოწმებას. კონტროლი ძირითადად ითვალისწინებს ეკოლოგიური ხარჯის პირობებში რამდენად შენარჩუნებული წყლის ნაკადის უწყვეტობა. საჭიროების შემთხვევაში კრიტიკულ წერტილებში გატარდება კალაპოტის მართვის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს აღნიშნულ უბნებში ხის ნატანისაგან გაწმენდას და მხოლოდ ნაკადის უწყვეტობის ხელისშემშლელი ლოდებისაგან გასუფთავებას (გადაადგილებას);</li> <li>• მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის სისტემატური გაზომვის შედეგების და წყლის ბიოლოგიური გარემოს პირველი 3-5 წლის განმავლობაში ჩატარებული მონიტორინგის შედეგების მიხედვით მოხდება დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის საკმარისობის შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში მოხდება ხარჯის გადაანგარიშება და კორექტირება;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ექსპლუატაციის ფაზაზე რეგულარულად;</li> <li>•</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>	<p>ბუნებრივი ჩამონადენის მონიტორინგი. ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე სისტემატიური მონიტორინგი (განსაკუთრებით წყალმცირობის პერიოდში).</p>

<p><b>ზემოქმედება ნატანის გადაადგილებაზე:</b> სათავე კვანძის არსებობის და მდინარის კალაპოტში წყლის ნაკადის შემცირების გამო</p>	<p>კალაპოტის დინამიკის და სანაპირო ზოლის სტაბილურობის შენარჩუნება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყალდიდობების დროს ნატანის გატარების მიზნით გაიხსნება გამრეცხი ფარები. ფარების გახსნა მოხდება თანდათანობით, რომ ქვედა ბიეფში არ მოხდეს შეწონილი ნაწილაკებით გაჯერებული წყლის ზალპური გამკვება;</li> <li>წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე;</li> <li>ჩატარებული მონიტორინგის მიხედვით, თუ დადგინდა, რომ ქვედა ბიეფში ნატანის გატარება ფერხდება, გატარდება შესაბამისი პროფილაქტიკური ღონისძიებები (მაგ. ექსკავატორის დახმარებით ზედა ბიეფის გაწმენდის ხელშეწყობა და სხვ).</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ექსპლუატაციის ფაზაზე წყალდიდობის პერიოდში;</li> <li>ექსპლუატაციის ფაზაზე წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ;</li> <li>საჭიროების შემთხვევაში.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>სათავეების კვეთში ნატანის გატარებაზე მონიტორინგის წარმოება.</p>
<p><b>ზედაპირული წყლების დაბინძურება:</b> ზედაპირული წყლების დაბინძურება ნარჩენებით, გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლებით.</p>	<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა: წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება; მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება; წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე (ცხოველები, მოსახლეობა) ზემოქმედება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;</li> <li>ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;</li> <li>საწვავის/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;</li> <li>პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ზეთების დაღვრის შემდგომ უმოკლეს ვადებში.</li> <li>ექსპლუატაციის ფაზაზე რეგულარულად;</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> პუნქტებით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	<p>ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი. საწვავის და ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების შესრულების კონტროლი. ნიადაგის და წყლის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი.</p>
<p><b>მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების დებიტის</b></p>	<p><b>მიწისქვეშა წყლის რესურსებზე</b></p>	<p>a. სათავის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება და მასზე სისტემატიური კონტროლის დაწესება;</p>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p>	<p>ეკოლოგიურ ხარჯზე მუდმივი</p>

<p><b>შემცირება.</b> რაც დაკავშირებული იქნება მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირებასთან სათავე კვანძიდან ძალურ კვანძამდე მონაკვეთში.</p>	<p>დამოკიდებულ რეცეპტორებზე (მოსახლეობა, ბიომრავალფეროვნება) ზემოქმედების შემცირება</p>	<p><b>b.</b> ძალური კვანძის ტერიტორიაზე ზეთების და საპოხი მასალების შენახვის წესების დაცვაზე ზედამხედველობა;</p> <p><b>c.</b> ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების კონტროლი.</p>	<p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b> ქვედა ბიეფში მუდმივად უნდა იყოს გატარებული სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> დაკავშირებული იქნება ენერგეტიკული დანიშნულების წყლის დანაკარგებთან.</p>	<p>მონიტორინგის დაწესება.</p>
<p><b>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება:</b> ვიზუალური ცვლილება ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების არსებობის გამო; ნარჩენებით დაბინძურება;</p>	<p>ადამიანთა უკმაყოფილების გამორიცხვა; ცხოველთა საცხოვრებელი გარემოს ცვლილების და ცხოველთა მიგრაციის მინიმუმამდე შემცირება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნაგებობების მოწყობისას შეძლებისდაგვარად ბუნებრივი მასალის გამოყენება, ფერების სათანადო შერჩევა;</li> <li>• სარეკულტივაციო და ლანდშაფტის გამწვანებითი სამუშაოების ჩატარება;</li> <li>• სათავის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე სისტემატიური ზედამხედველობა;</li> <li>• ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებლობის ეტაპზე და ექსპლუატაციაში გაშვებამდე;</li> <li>• ექსპლუატაციის ფაზაზე რეგულარულად.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> პუნქტებით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი. ვიზუალური მონიტორინგი ტერიტორიის სანიტარულ-ეკოლოგიური მდგომარეობის კონტროლის მიზნით. ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი.</p>
<p><b>ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის დონის შემცირების და ტყის გამეჩხერების გამო ნორმალური ცხოველმოქმედების დაქვეითება. ცხოველთა მიგრაცია;</li> </ul>	<p>ცხოველთა სახეობებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი;</li> <li>• გათვალისწინებულია მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლება უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და დაწესდება მონიტორინგი.;</li> <li>• ღამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია; ასევე,</li> <li>• ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი;</li> <li>• წყლის, ნიადაგის დაბინძურების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტ.).</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• რეკულტივაციის ეტაპზე;</li> <li>• ექსპლუატაციის ფაზაზე რეგულარულად.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> პუნქტით გათვალისწინებული ღონისძიებები შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	<p>მცენარეული საფარის აღწარმოების კონტროლი. ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი.</p>

<p><b>ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>წყლის ჰაბიტატზე ნეგატიური ზემოქმედება;</li> <li>იქთიოფაუნის წყალმომღებში მოხვედრის და დაზიანების რისკი;</li> </ul>	<p>წყლის ბიომრავალფეროვნების მაქსიმალურად შენარჩუნება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ეფექტურად განხორციელდება თხევადი ხარჯების მართვა. სათავე ნაგებობიდან ქვედა დინებაში მუდმივად იქნება გაშვებული დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი;</li> <li>პროექტის მიხედვით სათავე კვანძზე გათვალისწინებულია საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად დაპროექტებული თევზსავალის მოწყობა. მუდმივად გაკონტროლდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობა და მოხდება გასუფთავება ხის ნარჩენებისგან, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ტოფობის და მიგრაციის პერიოდში;</li> <li>განხორციელდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი;</li> <li>თევზის დაზიანების (დაღუპვის) რისკის მინიმიზაციის მიზნით წყალმომღებზე დამონტაჟდება თევზამრიდი დანადგარი</li> <li>ოპერირების დაწყებიდან პირველი 3-5 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის სახეობების მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;</li> <li>იქთიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში მოხდება საპროექტო არეალში მოხვედრილი მდინარის კალაპოტის შემოწმება. კონტროლი ძირითადად ითვალისწინებს ეკოლოგიური ხარჯის პირობებში რამდენად შენარჩუნებული წყლის ნაკადის უწყვეტობა. საჭიროების შემთხვევაში კრიტიკულ წერტილებში გატარდება კალაპოტის მართვის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს აღნიშნულ უბნებში ხის ნატანისაგან გაწმენდას და მხოლოდ ნაკადის უწყვეტობის ხელისშემშლელი ლოდებისაგან გასუფთავებას (გადაადგილებას);</li> <li>დამბების ზედა ბიეფების და სალექარის რეცხვის პროცესში დამბების გამრეცი ფარების და სალექარების გამრეცი საკეტის გახსნა მოხდება თანდათანობით, რომ მინიმუმამდე შემცირდეს მდინარის წყალში შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციების მყისიერად მომატების რისკი.</li> <li>იქთიოფაუნაზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე მოხდება მდ. ბახვის წყლის ხელოვნური დათევზიანება, რისთვისაც ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ სქემების გავლენის ზონებში ყოველწლიურად ჩაშვებული იქნება 13 000-13 000 ცალი ნაკადულის კალმახის</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მშენებლობის ეტაპზე;</li> <li>ექსპლუატაციის ფაზაზე რეგულარულად. განსაკუთრებით თევზების ტოფობის და მიგრაციის პერიოდში.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> შემარბილებელი ღონისძიებები შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	<p>თევზსავალი მოწყობილობების გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის პერიოდული მონიტორინგი. ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი. ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი. ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგი</p>
---	--	---	---	--

		<p>თვალის სტადიაზე მყოფი ქვირითი. დათევზიანება მოხდება სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოსთან შეთანხმებული გეგმის მიხედვით</p> <p>ამასთან ერთად:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიების გატარება;</li> </ul>		
<p><b>ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები:</b> სახიფათო ნარჩენები (ტურბინების და ტრანსფორმატორების გამონაცვალი ზეთი და სხვ.); საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</p>	<p><u>ნარჩენების გარემოში უსისტემოდ გავრცელების პრევენცია და გარემოში ისეთი სახის ზემოქმედების შემცირება, როგორცაა:</u> ადამიანის ჯანმრთელობაზე ნეგატიური ზემოქმედება; წყლის გარემოს დაბინძურება; ცხოველებზე უარყოფითი ზემოქმედება; უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება და სხვ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების დროებითი განთავსებისთვის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე შესაბამისი სასაწყობო ინფრასტრუქტურის მოწყობა;</li> <li>• ძალური კვანძის ტერიტორიაზე შესაბამისი კონტეინერების დადგმა, საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსებისთვის;</li> <li>• ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელსაც ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება;</li> <li>• პერსონალის ინსტრუქტაჟი;</li> <li>• ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება;</li> <li>• ტერიტორიებიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებლობის ეტაპზე და ექსპლუატაციაში გაშვებამდე;</li> <li>• ექსპლუატაციის ფაზაზე რეგულარულად.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> პუნქტებით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>ნარჩენების მართვისათვის სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალის მიერ ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი, ნარჩენების რაოდენობის და სახეების აღრიცხვა, შესაბამისი ჟურნალის წარმოება.</p>
<p><b>დასაქმება და მასთან დაკავშირებული უარყოფითი ზემოქმედების რისკები, კერძოდ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;</li> <li>• დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;</li> <li>• უთანხმოება ადგილობრივ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ექსპლუატაციაზე დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი მოსახლეობის უკმაყოფილების გამორიცხვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალის აყვანის პოლიტიკის შემუშავება და გამოქვეყნება ადგილობრივ (ოფისში), მუნიციპალურ (გამგეობის შენობა და სხვ.) და რეგიონალურ დონეზე;</li> <li>• პერსონალის აყვანა შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე;</li> <li>• თითოეულ პერსონალთან ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტის გაფორმება;</li> <li>• პერსონალთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში მუხლების ჩართვა ყველა გეგმის, პროცედურის და შემარბილებელ ღონისძიებებთან დაკავშირებით, აგრეთვე, იმ მუხლების ჩართვა, რომლებიც ეხება უსაფრთხოების გეგმების მონიტორინგსა და უბედური შემთხვევების შესახებ ანგარიშებს.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოების დაწყებამდე (პერსონალის აყვანამდე და აყვანის პროცესში). ასევე სამუშაოების მიმდინარეობისას ახალი პერსონალის აყვანის გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში;</li> <li>• სამუშაოების წარმოებისას.</li> </ul>	<p>საჩივრების მექანიზმის შემოღება. დისციპლინარული ჩანაწერების წარმოება.</p>

<p>მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არა ადგილობრივები) შორის.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ყველა პერსონალის უზრუნველყოფა ინფორმაციით მათი სამსახურის შესახებ - სამუშაო ქცევის კოდექსის შემუშავება;</li> <li>• ყველა არაადგილობრივი პერსონალის ინფორმირება ადგილობრივი უნარ-ჩვევების და კულტურის შესახებ;</li> <li>• პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმის შემუშავება და პრაქტიკულად გამოყენება;</li> <li>• პერსონალის საჩივრების ჟურნალის წარმოება.</li> </ul>	<p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> მნიშვნელოვან დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის</p>	
<p><b>ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება;</li> <li>• დასაქმებული პერსონალის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ადამიანის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების უზრუნველყოფა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;</li> <li>• პერსონალის სამედიცინო დაზღვევის უზრუნველყოფა;</li> <li>• დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმითითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;</li> <li>• ძალურ კვანძზე სამედიცინო ყუთების არსებობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• ინფრასტრუქტურულ ობიექტებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;</li> <li>• რისკის შეფასება ადგილებზე, მოსახლეობისათვის კონკრეტული რისკ-ფაქტორების დასადგენად და ასეთი რისკების შესაბამისი მართვის მიზნით;</li> <li>• ინციდენტების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება. ამასთან,</li> <li>• წყლისა და ნიადაგის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება. ხმაურის გავრცელების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტები);</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალის აყვანისა და შემდგომ წელიწადში რამდენჯერმე;</li> <li>• სამუშაოების დაწყებამდე;</li> <li>• სამუშაოების დაწყებამდე და მუდმივი განახლება;</li> <li>• მუდმივად სამუშაოების წარმოებისას.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> პუნქტებით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი. ინციდენტებსა და უბედურ შემთხვევებზე ჩანაწერების წარმოება. პერსონალის დაუგეგმავი შემოწმება - ინსპექტირება.</p>

წინა პარაგრაფში ჩამოთვლილი ღონისძიებების გარდა, ჰესის ფუნქციონირების განმავლობაში ოპერატორი კომპანია პერიოდულად განახორციელებს ინფრასტრუქტურის ცალკეული ობიექტების სარემონტო-პროფილაქტიკურ და შესაბამის მონიტორინგულ სამუშაოებს. ქვემოთ წარმოდგენილი სამუშაოები პირველ რიგში მნიშვნელოვანია ნაგებობების შეუფერხებლად ფუნქციონირების და ინფრასტრუქტურის უეცარი დაზიანებების პრევენციის თვალსაზრისით. თუმცა ჩამოთვლილი ღონისძიებები პარალელურად მინიმუმამდე ამცირებს გაუთვალისწინებელი შემთხვევების შედეგად გარემოს ცალკეულ რეცეპტორებზე სხვადასხვა სახის ურყოფითი ზემოქმედებების რისკებს:

- სათავე კვანძის მექანიკური აღჭურვილობის პერიოდული შემოწმება. საჭიროებისამებრ მოწესრიგება (გაწმენდა, შეღებვა);
- სალექარის გაწმენდა ნატანისგან;
- სალექარების კედლების და ფსკერის შეკეთება, საჭიროების შემთხვევაში;
- სადერივაციო/სადაწნეო სისტემის პერიოდული ინსპექტირება;
- სადერივაციო/სადაწნეო სისტემის ფარგლებში წყლის ჟონვის დეტექტირება შესავალზე და გამოსავალზე გაზომილი ხარჯის შედარების მეთოდით;
- ჰესის სეზონური ტექნომსახურება და მოწესრიგება:
  - ძირითადი ტექნოლოგიური (ტურბინები, გენერატორები) და დამხმარე მოწყობილობების (სარქველები, ამწეები, ტუმბოები) შემოწმება;
  - შენობების, შემოდგომის, ჭიშკრის, გამაფრთხილებელი ნიშნების, განათების და ტერიტორიის მოწესრიგება - საჭიროებისამებრ;
  - ელექტრო აღჭურვილობის ტესტირება და შეკეთება;
  - ტრანსფორმატორების და ამომრთველების ტექნიკური მდგომარეობის ვიზუალური მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში - შეკეთება;
  - ტრანსფორმატორებში ზეთის გამოცვლა/ დამატება;
  - ბალახის თიბვა, ღობის გაყოლებაზე სარეველა მცენარეების რეგულარული კონტროლი;
- მისასვლელი გზების სათანადო მდგომარეობაში ყოფნის უზრუნველყოფა.

## 8 გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელების ფარგლებში ეკოლოგიური მონიტორინგის ორგანიზება ითვალისწინებს შემდეგი ამოცანების გადაჭრას:

- სამშენებლო სამუშაოების და ექსპლუატაციის დროს მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნათა შესრულების დადასტურება;
- რისკებისა და ეკოლოგიური ზემოქმედებების კონტროლირებადობის უზრუნველყოფა;
- დაინტერესებული პირების უზრუნველყოფა სათანადო გარემოსდაცვითი ინფორმაციით;
- ნეგატიური ზემოქმედების შემამცირებელი/შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების დადასტურება, მათი ეფექტურობის განსაზღვრა და აუცილებლობის შემთხვევაში მათი კორექტირება;
- პროექტის განხორციელების (სამშენებლო სამუშაოები და ექსპლუატაცია) პერიოდში პერმანენტული გარემოსდაცვითი კონტროლი.

ჰესის მშენებლობისას და ექსპლუატაციისას გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა მოცემულია პარაგრაფებში 8.1. და 8.2 უნდა აღინიშნოს, რომ საქმიანობის განხორციელების პროცესში შესაძლებელია მოხდეს გეგმის დეტალიზება და გარკვეული მიმართულებით კორექტირება. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის განხორციელებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია შპს „ბახვი 2“.

ცხრილი 8.1 მონიტორინგის გეგმა მშენებლობის ეტაპზე

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
1	2	3	4	5	6
<b>ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი:</b>					
ჰაერი (მტვერი და გამონაბოლქვი)	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბანაკი;</li> <li>სამშენებლო მოედნები;</li> <li>სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური</li> <li>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდულად მიწის სამუშაოების წარმოების პროცესში, მშრალ ამინდში.</li> <li>სამშენებლო სამუშაოების დროს;</li> <li>ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციებისას მშრალ ამინდში.</li> <li>ტექნიკის გამართულობის შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მოსახლეობის მინიმალური შეწუხება;</li> <li>პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;</li> <li>მცენარეული საფარის/ფლორისა და ფაუნაზე მინიმალური ზემოქმედება;</li> <li>დამატებითი ღონისძიებების (მაგალითად გზების მორწყვა, ტექნიკის გამართვა) გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>შპს „ბახვი 2“</li> </ul>
ხმაური და ვიბრაცია	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბანაკი;</li> <li>სამშენებლო მოედნები;</li> <li>სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ტექნიკის გამართულობის შემოწმება სამუშაოს დაწყებამდე</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა,</li> <li>პერსონალისთვის კომფორტული სამუშაო პირობების შექმნა;</li> <li>ფაუნაზე მინიმალური ზემოქმედება;</li> <li>დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ხმაურის ინსტრუმენტალური გაზომვა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• თვეში ერთხელ ბანაკის ტერიტორიაზე ინტენსიური ხმაუწარმოქმნელი ოპერაციებისას</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p><b>გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური და ჰიდროლოგიური პროცესები:</b></p>					
<p>მეწყურული პროცესები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე და ძალური კვანძების განთავსების კვეთები;</li> <li>• სადაწნეო მილსადენების დერეფნები;</li> <li>• ეგზ-ს დერეფანი</li> <li>• ხეობის საპროექტო მონაკვეთის სხვა მეტ-ნაკლებად სენსიტიური უბნები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაკვირვება აქტიური მეწყურული პროცესების გააქტიურების ალბათობაზე;</li> <li>• დაკვირვება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე;</li> <li>• ფერდობის მდგრადობის შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დროს, მუდმივად;</li> <li>• მილსადენის დერეფნის გაჭრის პროცესში მუდმივად;</li> <li>• განსაკუთრებით ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> <li>• ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების დროს;</li> <li>• შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• მშენებარე ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა და მავნების პრევენცია;</li> <li>• დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (დატერასება, გამაგრება) დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p>ღვარცოფული მოვლენები და ამ მოვლენებისადმი სენსიტიური მშენებარე უბნები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძების დროებითი სადერივაციო სტრუქტურა;</li> <li>• სათავე კვანძების სამშენებლო მოედნის ზედა და ქვედა ბიეფი;</li> <li>• გზების დერეფნები მდინარის</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაკვირვება მშენებარე ობიექტების მდგრადობაზე;</li> <li>• დაკვირვება დროებითი სადერივაციო სტრუქტურების გამართულობაზე;</li> <li>• დაკვირვება ღვარცოფული ჩამონატანის გადანაწილებაზე (ხომ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდულად, განსაკუთრებით გაზაფხულის და შემოდგომის წყალდიდობების პერიოდის დაწყებამდე;</li> <li>• ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ღვარცოფული ნაკადების უსაფრთხო გატარება და მშენებარე ნაგებობების დაცვა დაზიანებისაგან;</li> <li>• კალაპოტის ჩახერგვის და თანმდევნი ნეგატიური პროცესების პრევენცია;</li> <li>• პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

<p>ქვათაცვენის საშიშროება</p>	<p>კალაპოტის სიახლოვეს</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო დერეფნის მეტნაკლებად სენსიტიური მონაკვეთები</li> </ul>	<p>არ იქმნება კალაპოტის გადაკეტვის საფრთხე)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება ქვათაცვენიით პროცესების გააქტიურებაზე;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო სამუშაოების დროს, მუდმივად;</li> <li>მილსადენის დერეფნის გაჭრის პროცესში მუდმივად;</li> <li>განსაკუთრებით ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> <li>ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების დროს;</li> <li>შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა;</li> <li>მშენებარე ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<p>მდინარისმიერი ეროზია, ნაპირების სტაბილურობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძების ზედა ქვედა ბიეფის სანაპირო ზოლი;</li> <li>მილსადენის, ეგზ-ს და გზის ის უბნები, რომლებიც უახლოვდებიან მდინარის კალაპოტს;</li> <li>სააგრეგატო შენობების უბანი კალაპოტის მთელ სიგრძეზე</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება ეროზიული პროცესების მასშტაბებზე;</li> <li>დაკვირვება მშენებარე კონსტრუქციების უსაფრთხოებაზე;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდულად, განსაკუთრებით გაზაფხულის და შემოდგომის წყალდიდობების პერიოდის დაწყებამდე, წყალდიდობების პერიოდში და წყალდიდობების სეზონის დასრულების შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სანაპირო ზოლის სტაბილურობის შენარჩუნება;</li> <li>მშენებარე კონსტრუქციების და მისასვლელი გზის დაზიანებისგან დაცვა;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (ნაპირსამაგრი ნაგებობები) დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

ნიადაგი/გრუნტი:

<p>სანაყაროების სტაბილურობა.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>გამონამუშევარი ქანების დასაწყობების ადგილი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება ეროზიული პროცესების (წარეცხვა) განვითარებაზე.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მშენებლობის ეტაპზე შემოწმება ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> <li>შემოწმება სამუშაოების დასრულების და სარეკულტივაციო სამუშაოების შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ეროზიული პროცესების განვითარების პრევენცია და ნაყარის სტაბილურობის შენარჩუნება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<p>ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბანაკები;</li> <li>სამშენებლო მოედნები;</li> <li>მასალების და ნარჩენების დასაწყობების ადგილები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>კონტროლი, მეთვალყურეობა</li> <li>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>ლაბორატორიული კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდული შემოწმება;</li> <li>შემოწმება სამუშაოს დასრულების შემდეგ.</li> <li>ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის შენარჩუნება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<p><b>წყლის გარემო:</b></p>					
<p>მდ. ბახვისწყლის ბუნებრივი ჩამონადენი</p>	<p>სათავე ნაგებობის განლაგების უბანი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ხარჯმომების ან დონემომების გამოყენებით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მუდმივად მშენებლობის ეტაპზე. სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთხელ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მდინარის ბუნებრივი ხარჯების დაზუსტება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<p>ზედაპირული წყლების ხარისხი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბანაკები;</li> <li>სამშენებლო უბნები - წყლის ობიექტთან სიახლოვეს</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური</li> <li>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>მყარი და თხევადი ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი;</li> <li>სამეურნეო-ფეკალური წყლების მენეჯმენტის კონტროლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაო მოედნების მოწყობის დროს (წყლის ობიექტის მახლობლად), განსაკუთრებით წვიმის/თოვლის შემდეგ.</li> <li>სამუშაოების წარმოების პროცესში (წყლის ობიექტთან ახლოს</li> <li>მყარი ნარჩენების ტრანსპორტირების/ დასაწყობების დროს;</li> <li>ტექნიკის გამართულობის</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყლის ხარისხის დაცვის უზრუნველყოფა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ლაბორატორიული კონტროლი</li> </ul>	<p>შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის დაფიქსირების შემდეგ.</li> </ul>		
<b>მცენარეული საფარი:</b>					
<p>საპროექტო დერეფანში და მის მიმდებარე უბნებზე არსებული ჰაბიტატები და მცენარეული საფარი, მათ შორის საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო შეთანხმებებით დაცული სახეობები.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესების ნაგებობების საპროექტო დერეფნები და მათი მიმდებარე ტერიტორიები;</li> <li>• მისასვლელი გზების დერეფნები;</li> <li>• სამშენებლო ბანაკები და სხვა სამუშაო უბნები;</li> <li>• მდინარის სანაპირო ზოლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური კონტროლი;</li> <li>• სამშენებლო უბნების საზღვრების დაცვის კონტროლი;</li> <li>• მცენარეული საფარის აღდგენის ღონისძიებების შესრულების მდგომარეობის კონტროლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ყოველდღიური კონტროლი მცენარეული საფარის გასუფთავების პროცესში;</li> <li>• ჰაბიტატების და მცენარეთა სახეობების მონიტორინგი წელიწადში 2 ჯერ;</li> <li>• სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატების მცენარეული საფარის შემოწმება, მათი აღდგენის ღონისძიებების კონტროლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰაბიტატების და მცენარეული საფარის (განსაკუთრებით საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო შეთანხმებებით დაცული სახეობების) შენარჩუნება ფაუნასა და მოსახლეობაზე მინიმალური ზემოქმედება;</li> <li>• მცენარეული საფარის აღდგენის ღონისძიებების მიმდინარეობის კონტროლი;</li> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების განსაზღვრა და განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>ცხოველთა სამყარო:</b>					
<p>სენსიტიური ჰაბიტატები, საპროექტო დერეფნის მიმდებარე მობინადრე ან</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნაგებობების საპროექტო დერეფნები და მათი მიმდებარე ტერიტორიები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• კონკრეტულ სამუშაო უბნებზე სამუშაოების დაწყებამდე სოროების, ბუდეების, ღამურების თავშესაფრების</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სოროების და ბუდეების დაფიქსირება/აღრიცხვა კონკრეტულ სამუშაო უბნებზე სამუშაოების დაწყებამდე და</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველთა სამყაროზე, განსაკუთრებით საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილ და საერთაშორისო</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

<p>ვიზიტორი ცხოველები (განსაკუთრებით საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული სახეობები)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მისასვლელი გზების დერეფნები;</li> <li>• სამშენებლო ბანაკები და სხვა სამუშაო უბნები.</li> <li>• მდინარის სანაპირო ზოლი.</li> </ul>	<p>დაფიქსირება აღრიცხვა;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება;</li> <li>• საძირკვლების განთავსებისთვის მოწყობილი თხრილების და გაყვანილი ტრანშეას ვიზუალური შემოწმება;</li> <li>•</li> </ul>	<p>შემოწმება სამუშაოების დასრულების შემდგომ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ფონურ მდგომარეობასთან შედარების მიზნით, ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება - პერიოდულად სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პერიოდში წელიწადში 2 ჯერ და სამუშაოების დამთავრების შემდგომ;</li> <li>• თხრილების და ტრანშეების შემოწმება ყოველდღიურად სამუშაოს დაწყებამდე და - მათი ამოვსების წინ.</li> </ul>	<p>შეთანხმებებით დაცულ სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიაზაცია;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების და დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.</li> </ul>	
<p>მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია;</li> <li>• სატრანსპორტო დერეფნები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მომსახურე პერსონალის მეთვალყურეობა;</li> <li>• დაუგეგმავი ინსპექტირება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შემოწმება სამუშაოების დაწყებამდე და დასრულების შემდგომ;</li> <li>• მეთვალყურეობა - მუდმივად (განსაკუთრებით მოსამზადებელ ეტაპზე);</li> <li>• ინსპექტირება - დაუგეგმავად.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მომსახურე პერსონალის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების დადასტურება;</li> <li>• მომსახურე პერსონალისთვის დამატებითი ტრენინგების ჩატარება და ახსნა-განმარტებების მიცემა;</li> <li>• ბრაკონიერობის ფაქტების პრევენცია.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p>წყლის ბიოლოგიურ გარემო (საქართველოს წითელ ნუსხაში</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდ. ბახვისწყალი საპროექტო მონაკვეთი და მის ზედა და ქვედა დინებები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• იქთიოფაუნის და თევზის საკვები ბაზის კვლევა შესაბამისი სპეციალისტის (იქთიოლოგი) მიერ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• იქთიოფაუნის და თევზის საკვები ბაზის კვლევა სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მიმდინარე სამშენებლო სამუშაოებით იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების შეფასება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

<p>შეტანილი ნაკადული კალმახი)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს ზემოქმედების რისკების შემცირების ღონისძიებების შემცირების ღონისძიებების შესრულების მდგომარეობის კონტროლი;</li> <li>• თევზსავალის და თევზამრიდი ნაგებობების მოწყობის პროცესზე ზედამხედველობა.</li> </ul>	<p>პერიოდში წელიწადში 3-ჯერ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების კონტროლი თვეში ერთხელ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა და განხორციელება.</li> </ul>	
<p>გურიის გეგმარებითი დაცული ტერიტორიის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდ. ბახვიწყლის ხეობა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე ჰაბიტატების, მცენარეთა და ცხოველთა სახეობებზე, მათ შორის იქთიოფაუნის კვლევა წინამდებარე გეგმით განსაზღვრული პირობების შესაბამისად.</li> <li>• გარემო ობიექტებზე (ატმოსფერული ჰაერი, აკუსტიკური ფონი, ნიადაგი წყალი) ზემოქმედების შემცირების ღონისძიებების</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წინამდებარე გეგმის შესაბამისი პუნქტებით განსაზღვრულ ვადებში.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გურიის გეგმარებითი დაცული ტერიტორიის ბიოლოგიურ გარემოზე, მათ შორის: საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილ სახეობებზე და ასევე საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ სახეობებზე და ჰაბიტატებზე ზემოქმედების რისკების მინიმიზაცია;</li> <li>• ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების საკმარისობის შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი და</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

		შესრულების მდგომარეობის კონტროლი.		საკომპენსაციო ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება.	
<b>ნარჩენები:</b>					
ნარჩენების მართვის მდგომარეობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკები და მიმდებარე ტერიტორია;</li> <li>• სამშენებლო მოედნები;</li> <li>• ნარჩენების განთავსების უბნები, სანაყაროები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება;</li> <li>• ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდულად, განსაკუთრებით ქარიანი ამინდის დროს;</li> <li>• სანაყაროების ფარგლებში - წყალდიდობების ან ნალექების მოსვლის შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა;</li> <li>• ბიომრავალფეროვნებაზე მინიმალური ზემოქმედება;</li> <li>• ნაკლები ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>შრომის უსაფრთხოება:</b>					
მომსახურე პერსონალის მიერ უსაფრთხოების ნორმების დაცვის მდგომარეობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოთა წარმოების ტერიტორიები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ინსპექტირება;</li> <li>• პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი;</li> <li>• დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში;</li> <li>• დაუგეგმავი შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა</li> <li>• ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმუმაცია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>არქეოლოგიური და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები:</b>					
მშენებლობის ეტაპზე არქეოლოგიური ნიმუშების გვიანი გამოვლინების შესაძლებლობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური დაკვირვება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მუდმივი დაკვირვება მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში;</li> <li>• მოწყობილი ქვაბულების შემოწმება შემდგომი ქმედებების განხორციელებამდე</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი დაზიანების პრევენცია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

**ცხრილი 8.2** მონიტორინგის გეგმა ექსპლუატაციის ეტაპზე

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
<b>ატმოსფერული ჰაერი:</b>					
ხმაური	<ul style="list-style-type: none"> <li>მალოვანი კვანძები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მოწყობილობების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>ინსტრუმენტალური გაზომვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდული კონტროლი;</li> <li>ინსტრუმენტალური გაზომვა - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში ან სარემონტო სამუშაოების ჩატარების შემდეგ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა;</li> <li>ფაუნაზე მინიმალური გავლენა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>შპს „ბახვი 2“</li> </ul>
<b>გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური პროცესები:</b>					
მეწყურულ-გრავიტაციული პროცესები და სხვა საშიში გეოლოგიური მოვლენები	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო დერეფანი. განსაკუთრებით წინასწარ გამოვლენილი და მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი სენსიტიური მონაკვეთები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე;</li> <li>ფერდობის მდგრადობის შემოწმება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური დათვალიერება ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> <li>ექსპლუატაციის საწყის 2-3 წლის პერიოდში, წელიწადში ერთხელ შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა;</li> <li>ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
დამცავი ნაგებობები.	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო დერეფანში ფერდობების და მდინარის მხარეს მოწყობილი დამცავი კედლები და მიმდებარე უბნები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დამცავი ნაგებობების ტექნიკური გამართულობის შემოწმება.</li> <li>მიმდებარედ უბნებზე ეროზიული ან სხვა პროცესების განვითარების შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წელიწადში ორჯერ შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა;</li> <li>ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

				(დატერასება, გამაგრება) დასახვა-განხორციელება;	
<b>ნიადაგი/გრუნტი:</b>					
ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძალური კვანძის ტერიტორია;</li> <li>ნარჩენების განთავსების უბნები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური კონტროლი</li> <li>ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სატრანსფორმატორო ზეთის გამოცვლის/დამატების შემდეგ;</li> <li>ლაბორატორიული კვლევა - ზეთების დაღვრის დაფიქსირების შემთხვევაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნიადაგის ხარისხის დაცვა;</li> <li>ზედაპირული ჩამონადენით ზედაპირული წყლის დაბინძურების რისკის თავიდან აცილება;</li> <li>მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების თავიდან აცილება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<b>წყლის გარემო:</b>					
მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენი	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძების განთავსების კვეთში</li> </ul>	სათავეზე დამონტაჟებული ხარჯმზომების გამოყენებით	<ul style="list-style-type: none"> <li>ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივად.</li> <li>მონაცემების სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთხელ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ბუნებრივი ხარჯის დაზუსტება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
ეკოლოგიური ხარჯის გატარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძების ქვედა ბიეფი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ეკოლოგიური ხარჯის გაზომვა ხარჯმზომების/ან დონემზომების გამოყენებით</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ექსპლუატაციის ეტაპზე ყოველდღიურად.</li> <li>მონაცემების სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთხელ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი და წყალთან დაკავშირებულ რეცეპტორებზე ზემოქმედების შემცირება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
მყარი ხარჯის გატარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძების ზედა და ქვედა ბიეფი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ზედა ბიეფში ნატანის დაგროვების შემოწმება და ქვედა ბიეფში ნატანის ტრანზიტული გატარების შესაძლებლობის დაფიქსირება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყალმცირობის სეზონზე პერიოდულად;</li> <li>წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფის მიმართულებით ნატანის გატარების უზრუნველყოფა;</li> <li>ნაპირების სტაბილურობის შენარჩუნება;</li> <li>საჭიროების შემთხვევაში ზედა ბიეფის გაწმენდა ექსკავატორით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<b>ბიოლოგიური გარემო:</b>					

<p>ჰაბიტატებზე და მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის ნაგებობების განთავსების დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიები;</li> <li>• ჰესის გავლენის ზონაში მოქცეული მდ. ბახვისწყლის მონაკვეთზე არსებული ჭალის ტყის ჰაბიტატები.</li> <li>•</li> </ul>	<p>მცენარეული საფარის და ჰაბიტატების კვლევა.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წელიწადში 2 ჯერ ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 2 წლის განმავლობაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სენსიტიურ ჰაბიტატებზე, ასევე საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო შეთანხმებებით დაცული სახეობებზე ზემოქმედების პრევენცია;</li> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p>ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება: სენსიტიური ჰაბიტატები, დერეფნის მიმდებარედ მობინადრე ან ვიზიტორი ცხოველები, მათ შორის: განსაკუთრებით საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო შეთანხმებებით დაცული სახეობები.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის ნაგებობების განთავსების დერეფნის მომიჯნავე უბნები;</li> <li>• მისასვლელი გზების დერეფნები;</li> <li>• მდ. ბახვისწყლის ეკოლოგიური ხარჯის მონაკვეთის ჭალის ტყის ჰაბიტატები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წელიწადში 2 ჯერ ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 2 წლის განმავლობაში. კვლევები ჩატარდება კონკრეტული სახეობისათვის დამახასიათებელ სენსიტიურ პერიოდებში.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საქართველოს წითელ ნუსხაში და საერთაშორისო შეთანხმებებით დაცულ სახეობებზე ზემოქმედების რისკების მინიმიზაცია;</li> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების და დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

<p>წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მონაკვეთი (განსაკუთრებით გზშ-ს ფარგლებში აღწერილი სენსიტიური მონაკვეთები)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• იქთიოლოგიური კვლევების (იქთიოფაუნის და მაკროუხერხემლოების კვლევა) ჩატარება, ჰესის გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე და წყალმიმღების ზედა ბიეფში;</li> <li>• ბახვი 2 ჰესის გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე, მდ. ბახვისწყლის კალაპოტის ვიზუალური აუდიტი თევზის მიგრაციისათვის კრიტიკული წერტილების აღრიცხვის და მათი შემდგომი მართვის მიზნით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 5 წლის განმავლობაში, წელიწადში ოთხჯერ;</li> <li>• მდინარის კალაპოტის ვიზუალური აუდიტი ყოველი წყალდიდობის შემდეგ;</li> <li>• მონიტორინგის შედეგების შესახებ ინფორმაცია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენილი იქნება წელიწადში ერთხელ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• იქთიოფაუნისათვის მიყენებული ზარალის შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა;</li> <li>• წყალდიდობის შედეგად წარმოქმნილი ბარიერების გამოვლენა და გაწმენდა თევზის მიგრაციის ხელშეწყობის მიზნით.</li> <li>• განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p>თევზსავალის და თევზამრიდის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• თევზსავალი;</li> <li>• თევზამრიდი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტექნიკური მდგომარეობისა შემოწმება ინჟინერ სპეციალისტის მიერ;</li> <li>• თევზის მიგრაციაზე დაკვირვება იქთიოლოგის მიერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მუდმივად - ტექნიკური მდგომარეობის შემოწმება თვეში ერთხელ;</li> <li>• მუდმივად - თევზების მიგრაციაზე დაკვირვება მიგრაციის პერიოდში.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• თევზსავალის და თევზამრიდის ეფექტურობის შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა და განხორციელება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p>გურიის გეგმარებითი დაცული ტერიტორიის</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის ნაგებობების განთავსების დერეფნის მომიჯნავე უბნები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდ. ბახვისწყლის კალაპოტის მიმდებარე ფერდობების</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰაბიტატების, მცენარეთა და ცხოველთა სახეობების</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გურიის გეგმარებითი დაცული ტერიტორიის ბიოლოგიურ გარემოზე</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

<p>ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მისასვლელი გზების დერეფნები;</li> <li>• მდ. ბახვისწყლის ეკოლოგიური ხარჯის მონაკვეთის კალაპოტის პირა ტერიტორიები.</li> </ul>	<p>მცენარეული საფარის და ჰაბიტატების კვლევა;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველთა სახეობებზე, მათ შორის საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილ და საერთაშორისო შეთანხმებებით დაცულ სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება;</li> <li>• მდ. ბახვისწყლის იქთიოფაუნის და თევზის ბიომასის კვლევა.</li> </ul>	<p>მონიტორინგი ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 2 წლის განმავლობაში, წელიწადში ორჯერ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• იქთიოფაუნის მონტორინგის ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 5 წლის განმავლობაში წელიწადში 4 ჯერ.</li> </ul>	<p>ზემოქმედების რისკების მინიმიზაცია;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების საკმარისობის შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება.</li> </ul>	
<p><b>ნარჩენები</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძების ტერიტორია</li> <li>• ძალური კვანძების ტერიტორია;</li> <li>• ნარჩენების განთავსების ტერიტორიები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება</li> <li>• ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდულად</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p><b>შრომის უსაფრთხოება</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ინსპექტირება</li> <li>• პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა</li> <li>• ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>



## 9 შესაძლო ავარიული სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები მშენებელი და ოპერატორი კომპანიის პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ნებისმიერი მასშტაბის ტექნოგენურ ავარიებზე და ინციდენტებზე, აგრეთვე სხვა საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების და ლიკვიდაციის პროცესში პერსონალის ქმედებების რაციონალურად, კოორდინირებულად და ეფექტურად წარმართვა, პერსონალის, მოსახლეობის და გარემოს უსაფრთხოების დაცვა.

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის ამოცანებია:

- დაგეგმილი საქმიანობის დროს, მისი სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელი ავარიული სახეების განსაზღვრა;
- თითოეული სახის ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების ჯგუფების შემადგენლობის, მათი აღჭურვილობის, ავარიულ სიტუაციაში მოქმედების გეგმის და პასუხისმგებლობების განსაზღვრა;
- შიდა და გარე შეტყობინებების სისტემის, მათი თანმიმდევრობის, შეტყობინების საშუალებების და მეთოდების განსაზღვრა და ავარიული სიტუაციების შესახებ შეტყობინების (ინფორმაციის) გადაცემის უზრუნველყოფა;
- შიდა რესურსების მყისიერად ამოქმედება და საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი რესურსების დადგენილი წესით მობილიზების უზრუნველყოფა და შესაბამისი პროცედურების განსაზღვრა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების საორგანიზაციო სისტემის მოქმედების უზრუნველყოფა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების პროცესში საკანონმდებლო, ნორმატიულ და საწარმოო უსაფრთხოების შიდა განაწესის მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა.

დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციები შეიძლება იყოს:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები;
- დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ხანძარი (მათ შორის ლანდშაფტური ხანძარი);
- საგზაო შემთხვევები;
- პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა მოცემულია დანართ N13-ში.

## 10 ჰესის ექსპლუატაციის შეწყვეტის შემთხვევაში გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრა

### 10.1 ჰესის მოკლევადიანი გაჩერება ან რემონტი

ჰესის ექსპლუატაციის დროებითი გაჩერების ან არსებული ობიექტების რემონტის (მიმდინარე და კაპიტალური) შემთხვევაში, საექსპლუატაციო სამსახური შეიმუშავებს საქმიანობის დროებით შეჩერებასთან ან რემონტთან დაკავშირებულ ოპერატიულ გეგმას, რომელიც პირველ რიგში მოიცავს უსაფრთხოების მოთხოვნებს და შეთანხმებული იქნება ადგილობრივ თვითმართველობასთან და ყველა დაინტერესებულ იურიდიულ პირთან.

## 10.2 ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია

ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის შემთხვევაში, დირექცია შექმნის სალიკვიდაციო ორგანოს, რომელიც დაამუშავებს ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის გეგმას. ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის გეგმა შეთანხმებული იქნება უფლებამოსილ ორგანოებთან (მათ შორის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან). გეგმის ძირითად შინაარსს წარმოადგენს უსაფრთხოების მოთხოვნები.

საქმიანობის შეწყვეტამდე გატარდება შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- ტერიტორიის შიდა აუდიტის ჩატარება – ინფრასტრუქტურის ტექნიკური მდგომარეობის დაფიქსირება, ავარიული რისკების და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით პრობლემატური უბნების გამოვლენა და პრობლემის გადაწყვეტა;
- დამხმარე ინფრასტრუქტურის დროებითი დემონტირება – სასაწყობო მეურნეობის შეძლებისდაგვარად გამოთავისუფლება დასაწყობებული მასალისაგან, ნარჩენებისგან, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების განთავსებისთვის სპეციალური ტერიტორიის გამოყოფა;
- ტერიტორიის გარე პერიმეტრის გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნებით უზრუნველყოფა.

## 10.3 ობიექტის ლიკვიდაცია

ჰესის ლიკვიდაციის შემთხვევაში, გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრისათვის გათვალისწინებული იქნება სპეციალური პროექტის დამუშავება.

აღნიშნული პროექტის დამუშავებაზე პასუხისმგებელია ოპერატორი კომპანია. არსებული წესის მიხედვით ობიექტების გაუქმების და დემონტაჟის სპეციალური პროექტი შეთანხმებული იქნება უფლებამოსილ ორგანოებთან და ინფორმაცია მიეწოდება ყველა დაინტერესებულ ფიზიკურ და იურიდიულ პირს. პროექტი გაითვალისწინებს ტექნოლოგიური პროცესების შეწყვეტის წესებს და რიგითობას, შენობა-ნაგებობების და მოწყობილობების დემონტაჟს, სადემონტაჟო სამუშაოების ჩატარების წესებს და პირობებს, უსაფრთხოების დაცვის და გარემოსდაცვითი ღონისძიებებს, საშიში ნარჩენების გაუვნებლობის და განთავსების წესებს და პირობებს, სარეკულტივაციო სამუშაოებს და სხვა.

## 11 სკოპინგის ფაზაზე საზოგადოების ინფორმირებულობა და მათ მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებების და შენიშვნების შეფასება

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების მიხედვით დაგეგმილი საქმიანობის სკოპინგის ანგარიშის და გზშ-ს ანგარიშის საჯარო განხილვებს უზრუნველყოფს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო.

წინამდებარე გზშ-ს ანგარიშის საჯარო განხილვები იმართება „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-11 და მე-12 მუხლების შესაბამისად, კერძოდ:

- გზშ-ს ანგარიშის განცხადების რეგისტრაციიდან 3 დღის ვადაში სამინისტრო უზრუნველყოფს ამ განცხადებისა და თანდართული დოკუმენტების თავის ოფიციალურ ვებგვერდზე და შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე განთავსებას, ხოლო მოთხოვნის შემთხვევაში – მათი ნაბეჭდი ეგზემპლარების საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით ხელმისაწვდომობას;
- გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების თაობაზე განცხადების რეგისტრაციიდან 3 დღის ვადაში, გზშ-ის ანგარიშის განხილვის მიზნით მინისტრი ქმნის ამ კოდექსის 42-ე მუხლით გათვალისწინებულ საექსპერტო კომისიას. საექსპერტო კომისია ამზადებს და შექმნიდან 40 დღის ვადაში სამინისტროს წარუდგენს ექსპერტიზის დასკვნას გზშ-ის ანგარიშის შესახებ;
- საზოგადოებას უფლება აქვს, განცხადების ამ კოდექსის მე-11 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილი წესით განთავსებიდან 40 დღის ვადაში, ამ კოდექსის 34-ე მუხლის პირველი ნაწილით დადგენილი წესით სამინისტროს წარუდგინოს მოსაზრებები და შენიშვნები გზშ-ის ანგარიშთან, დაგეგმილ საქმიანობასთან და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გასათვალისწინებელ პირობებთან დაკავშირებით. სამინისტრო გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემისას ან საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმის შესახებ სამართლებრივი აქტის გამოცემისას უზრუნველყოფს წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების განხილვას და, შესაბამისი საფუძვლის არსებობის შემთხვევაში, მხედველობაში იღებს მათ;
- კოდექსის მე-11 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილი წესით განცხადების განთავსებიდან არაუადრეს 25-ე დღისა და არაუგვიანეს 30-ე დღისა სამინისტრო ატარებს გზშ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვას. საჯარო განხილვის ორგანიზებისა და ჩატარებისთვის პასუხისმგებელია სამინისტრო. საჯარო განხილვას უძღვება და საჯარო განხილვის შესახებ ოქმს ადგენს სამინისტროს წარმომადგენელი. ამ ოქმის სისწორისთვის პასუხისმგებელია სამინისტრო. საჯარო განხილვის შესახებ ინფორმაცია უნდა გამოქვეყნდეს საჯარო განხილვის ჩატარებამდე არაუგვიანეს 20 დღისა, ამ კოდექსის 32-ე მუხლის შესაბამისად. საჯარო განხილვა ტარდება დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილთან ყველაზე ახლოს მდებარე სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე. 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 სამინისტროს მიერ განსაზღვრული სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე. საჯარო განხილვა ღიაა და მასში მონაწილეობის უფლება აქვს საზოგადოების ნებისმიერ წარმომადგენელს.

მდინარე ბახვისწყალზე, ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დაგეგმილი „ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგურის“ მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პრობემების ცვლილების სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვა, 2022 წლის 22 ივნისს ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ მთისპირის ადმინისტრაციული ერთეულის შენობაში ჩატარდა..

ინფორმაცია, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ, სკოპინგის დასკვნით მოთხოვნილ საკითხებზე რეაგირების შესახებ მოცემულია ცხრილში 11.1.

საჯარო განხილვის პერიოდში დაინტერესებულ მხარეების მიერ გამოთქმულ შენიშვნებსა და წინადადებებზე რეაგირების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 11.2.

**ცხრილი 11.1.** ინფორმაცია მდინარე ბახვისწყალზე ჰიდროელექტროსადგურის (ბახვი 2 ჰესი 35.4 მგვტ) მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების პროექტზე N38 დასკვნით (სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“-ს უფროსის 2022 წლის 19 ივლისი ბრძანება N202/ს) მოთხოვნილ საკითხებზე რეაგირების შესახებ

N	პირობის შინაარსი	რეაგირება
1	გზშ-ს ანგარიში უნდა მოიცავდეს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას;	გათვალისწინებულია
2	გზშ-ს ანგარიშს უნდა დაერთოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მე-4 ნაწილით განსაზღვრული დოკუმენტაცია;	გათვალისწინებულია
3	გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს სკოპინგის ანგარიშში მითითებული (განსაზღვრული, ჩასატარებელი) კვლევების შედეგები, მოპოვებული და შესწავლილი ინფორმაცია, გზშ-ის პროცესში დეტალურად შესწავლილი ზემოქმედებები და შესაბამისი შემცირების/შერბილების ღონისძიებები;	გათვალისწინებულია
3.1	გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-10 მუხლის მე-2 ნაწილის შესაბამისად გზშ -ის ანგარიში ხელმოწერილი უნდა იყოს იმ პირის/პირების მიერ, რომელიც/რომლებიც მონაწილეობდა/მონაწილეობდნენ მის მომზადებაში, მათ შორის, კონსულტანტის მიერ.	იხ. პარაგრაფი 1, ცხრილი N1.2
4	გზშ-ის ანგარიშში, ასევე წარმოდგენილი უნდა იყოს:	
	ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების პროექტის საჭიროების დასაბუთება (მოსალოდნელი ზემოქმედებით გამოწვეული დანაკარგისა და მიღებული სარგებლის ურთიერთშეწონის საფუძველზე);	იხ. პარაგრაფი N3.1 და 3.8
	2020 წლის 23 აპრილის გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებითა (ბრძანება N 2-356) და შესაბამისი გზშ-ის ანგარიშით განსაზღვრული პროექტის მახასიათებლების შესახებ ინფორმაცია;	იხ. პარაგრაფი N3.2
	მშენებლობა-ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების ფარგლებში დაგეგმილი საქმიანობის დეტალური აღწერა, შეცვლილი საპროექტო მახასიათებლების მითითებით;	იხ. პარაგრაფი N4 და პარაგრაფები 4.1. და 4.2.

<p>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით (ბრძანება N2-356) და ცვლილების პროექტით განსაზღვრული საქმიანობის ტექნიკური მაჩვენებლების/პარამეტრების შედარებითი ანალიზი, ცხრილის სახით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N3.2</p>
<p>საპროექტო ცვლილების გათვალისწინებით, საქმიანობის განხორციელების ტერიტორიის აღწერა-დახასიათება. მათ შორის ჰიდროელექტროსადგურის განახლებული სქემის შემადგენელი ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების ადგილების დახასიათება, საქმიანობის განხორციელების ადგილის საკადასტრო კოდ(ებ)ისა და GPS კოორდინატების მითითებით, საპროექტო ობიექტის ყველა შემადგენელი ელემენტების ერთიან Shp ფაილებთან ერთად (შეტბორვის უბნის კონტურების მითითებით);</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4 და პარაგრაფები 4.1. და 4.2. შეივ ფაილები თან ერთვის დოკუმენტს</p>
<p>საპროექტო ობიექტის ერთიანი გენერალური გეგმა, მაღალი გარჩევადობით და შესაბამისი ექსპლიკაციით, სადაც დატანილი იქნება ჰიდროელექტროსადგურის განახლებული სქემის შემადგენელი ყველა საპროექტო ინფრასტრუქტურული ობიექტი;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4. ნაბეჭდი ვერსიები თან ერთვის გზმ-ს ანგარიშს</p>
<p>საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურის შემადგენელი ძირითადი ინფრასტრუქტურების დაშორება მოსახლეობიდან, კონკრეტული მანძილების მითითებით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფები 4.1 და 4.2.</p>
<p>გარემოს დაცვის მიზნით შემოთავაზებული გონივრული ალტერნატიული ვარიანტების შესახებ ინფორმაცია, შესაბამისი დასაბუთებით. მათ შორის უმოქმედობის (ნულოვანი) ალტერნატივის, ტექნოლოგიური ალტერნატივების, ჰიდროელექტროსადგურის ინფრასტრუქტურული ობიექტების (სათავე ნაგებობები, სადაწნეო/სადერივაციო მილსადენები, ჰესის შენობები, ელექტროგადამცემი ხაზი) განთავსების ალტერნატივების ანალიზი და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით შერჩეული ალტერნატივების აღწერა-დასაბუთება. <b>გზმ-ის ანგარიშის შესაბამის ქვეთავში, დეტალურად უნდა იქნეს დასაბუთებული საპროექტო ობიექტის განთავსების ალტერნატივებიდან შერჩეული ადგილმდებარეობის გარემოსდაცვითი, სოციალურ-ეკონომიკური და ტექნიკური უპირატესობები;</b></p>	<p>იხ. პარაგრაფი N3</p>
<p>ჰიდროელექტროსადგურის განახლებული სქემის შემადგენელი ინფრასტრუქტურული ობიექტების დეტალური აღწერა, თითოეული ობიექტის ტექნიკური პარამეტრების მითითებით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4 (პარაგრაფები 4.1. და პარაგრაფი 4.2.)</p>

<p>დაზუსტებული ინფორმაცია ბახვი 2 ჰესის ჰიდროელექტროსადგურის განახლებული ინფრასტრუქტურის განთავსების, მათ შორის სათავე კვანძების, საპროექტო (ზღვის დონიდან) ნიშნულების შესახებ;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4 (პარაგრაფები 4.1. და პარაგრაფი 4.2.)</p>
<p>საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრებისა და მახასიათებლების ცხრილი/პროექტის განმარტებითი ბარათი, ყველა შემადგენელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობის აღწერით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4 (პარაგრაფები 4.1. და პარაგრაფი 4.2.)</p>
<p>ცვლილების პროექტის გათვალისწინებით, ჰიდროელექტროსადგურის ფუნქციონირების ტექნოლოგიური სქემის დეტალური, თანმიმდევრული აღწერა, ჰიდროელექტროსადგურის ჯამური (ასევე ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ ჰესების) სიმძლავრისა და გამომუშავებული ელექტროენერჯის შესახებ ინფორმაციის მითითებით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი 3.2.</p>
<p>საპროექტო სათავე კვანძების პარამეტრებისა და ტექნიკური მახასიათებლების შესახებ დეტალური ინფორმაცია, მათ შორის სათავე კვანძების შემადგენელი ელემენტების (წყალმიმღები, სალექარი და სხვ.) დეტალური აღწერა;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი 4.1.1. და პარაგრაფი 4.2.1.</p>
<p>სათავე წყალმიმღები ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოების შესახებ დაზუსტებული ინფორმაცია, სამშენებლო ეტაპების, მშენებლობის მეთოდის, დროისა და მოსალოდნელი ზემოქმედების მითითებით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი 4.1.1. და პარაგრაფი 4.2.1.</p>
<p>სათავე კვანძების საანგარიშო დატვირთვის, მათ შორის სეისმური და ჰიდრავლიკური დატვირთვის პარამეტრების შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი 4.1.1.3 და 4.2.1.2</p>
<p>სათავე კვანძებზე კატასტროფულ სიტუაციებში მომეტებული წყლის მართვის საკითხები (მათ შორის ინფორმაცია ნამეტი წყლის ენერჯის ჩამქრობი ჭების შესახებ);</p>	<p>იხ. პარაგრაფი 4.1.1. და 4.2.1.</p>
<p>ინფორმაცია სათავე კვანძებზე შეკავებული წყლის მოცულობის და შეტბორილი ადგილების ფართობის შესახებ. ამასთან ინფორმაცია, ნორმალური/საექსპლუატაციო და მაქსიმალური შეტბორვის ნიშნულების შესახებ;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი 4.1.1. და 4.2.1.</p>
<p>სათავე ნაგებობებიდან ეკოლოგიური ხარჯის საგანგებო მოწყობილობით გატარების უზრუნველყოფის ღონისძიებების შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი 4.1.1. და 4.2.1.</p>

<p>ინფორმაცია სათავე კვანძების მშენებლობის ეტაპზე, მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის არიდების სამუშაოების, მათ შორის აღნიშნული მიზნით მოსაწყობი ინფრასტრუქტურის (დროებითი სადერივაციო არხი, დროებითი დამბა და სხვ) შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი 4.4.5.2.</p>
<p>ინფორმაცია თევზსავალებისა და თევზამრიდების შესახებ (დაზუსტებული ტიპის და პარამეტრების მითითებით), ასევე ინფორმაცია მათი მოწყობის და ფუნქციონირების შესახებ, ეფექტურობის დასაბუთებით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფები 4.1.1.1., 4.1.1.2. და 4.2.1.1.</p>
<p>საპროექტო თევზსავალი ნაგებობების ჰიდრავლიკური გაანგარიშებისა და შესაბამისი შედეგების შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხ. პარაგრაფები 4.1.1.1. და 4.2.1.1.</p>
<p>თევზსავალ ნაგებობებში ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებული გარემოს შექმნის შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხ. პარაგრაფები 4.1.1.1. და 4.2.1.1.</p>
<p>დეტალური ინფორმაცია ჰიდროელექტროსადგურის სადერივაციო-სადაწნეო სისტემების შესახებ. მათ შორის: მილსადენების ტიპისა და პარამეტრების შესახებ დაზუსტებული ინფორმაცია. ამასთან, წარმოდგენილი უნდა იყოს მილსადენების განთავსების პირობების შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხ. პარაგრაფები 4.1.2. და 4.2.2.</p>
<p>ინფორმაცია გარემოს სხვადასხვა ფაქტორების ზეგავლენისგან მილსადენების დაცვის ღონისძიებებისა და შემოთავაზებული დამცავი ღონისძიებების ეფექტურობის შესახებ;</p>	<p>იხ. პარაგრაფები 4.1.2. და 4.2.2., ასევე პარაგრაფი 6.5.</p>
<p>დეტალური ინფორმაცია მილსადენებით მდინარის, შენაკადებისა და ხეობების გადაკვეთის შესახებ, შესაბამისი საპროექტო გადაწყვეტების მითითებით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფები 4.1.2. და 4.2.2.</p>
<p>ჰესის შენობების/ძალური კვანძების შესახებ დეტალური ინფორმაცია, ძალური კვანძების შემადგენლობაში შემავალი ელემენტების დახასიათებით. მათ შორის: ჰიდროტურბინების დეტალური აღწერა (ამასთან, ნამუშევარ წყალში ზეთების შერევის რისკების შესახებ ინფორმაცია); ჰესის შენობებში ავარიული ზეთშემკრები სისტემის მოწყობის შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხ. პარაგრაფები 4.1.3. და 4.2.3.</p>
<p>ჰესების შენობებიდან გამონამუშევარი წყლის მდინარეში გაყვანის შესახებ ინფორმაცია, გამყვანი არხების პარამეტრების მითითებით. ამასთან, ბაზვი 2ა-ს ჰესის შენობიდან გამონამუშევარი წყლის ბაზვი 2ბ-ს სადაწნეო სისტემაში გაყვანისა და გამყვანი არხის შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხ. პარაგრაფები 4.1.3. და 4.2.3.</p>

<p>ინფორმაცია გამომუშავებული ენერჯის შევრებისა და საერთო ქსელში ჩართვის შესახებ, მათ შორის:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ინფორმაცია ჰესების მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის გენერირების შესახებ. ამასთან, დეტალური ინფორმაცია ქვესადგურების შესახებ, დაზუსტებული საპროექტო მახასიათებლების მითითებით;</li> <li>• დეტალური ინფორმაცია საპროექტო ეგზ-ის შესახებ, დაზუსტებული საპროექტო მახასიათებლების მითითებით. წარმოდგენილი უნდა იქნეს: საპროექტო ეგზ-ის გაყვანისა და ექსპლუატაციის დეტალური აღწერა; დაზუსტებული ინფორმაცია საპროექტო ეგზ-ის სიგრძის შესახებ, ამასთან ინფორმაცია საპროექტო მონაკვეთში საყრდენი ანძების რაოდენობისა და ტიპის შესახებ; ინფორმაცია საპროექტო ბუფერის (სქემატურ რუკაზე დატანით), მისი ფართობისა და ბუფერში მოქმედი შეზღუდვების შესახებ; საპროექტო ეგზ-ის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები და ფიზიკური მახასიათებლები, ცხრილის სახით; ამასთან, ინფორმაცია ეგზ-ის გაყვანის ტექნიკური გადაწყვეტების შესახებ; ინფორმაცია ელექტროგადამცემი ხაზის დაცვის ზონების და ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების შესრულების (დაცვის) შესახებ; ელექტროგადამცემი ხაზის დერეფნის დეტალური აღწერა, მათ შორის (არსებობის შემთხვევაში) მიწისქვეშა ან/და მიწისზედა ობიექტების გადაკვეთის შესახებ დეტალური ინფორმაცია; ინფორმაცია ეგზ-ის გაყვანისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლო ავარიული სიტუაციების შესახებ; ეგზ-ის გაყვანის ალტერნატივები და შერჩეული ალტერნატივის დასაბუთება;</li> </ul>	<p>იხ. პარაგრაფები 4.1.4., 4.2.4. და 4.3.</p>
<p>ჰიდროელექტროსადგურის საპროექტო ინფრასტრუქტურის, მათ შორის ეგზ-ის, მოწყობის ფარგლებში ფიზიკური/ეკონომიკური განსახლების შესახებ (არსებობის შემთხვევაში);</p>	<p>იხ. პარაგრაფები 4.1.3. და 4.2.3.</p>
<p>ვინაიდან, ჰესების შენობების განთავსება დაგეგმილია მდინარის სიახლოვეს, მოცემული უნდა იყოს ძალოვანი კვანძების უზნებზე მაქსიმალური ხარჯების გავლისას დამყარებული დონეებისა და კალაპოტის გარეცხვის სავარაუდო</p>	<p>იხ. პარაგრაფი 5.2.3.7. პარაგრაფი 6.5.</p>

სიღრმის, ასევე ტერიტორიების დაცვის საინჟინრო ღონისძიებების შესახებ დეტალური ინფორმაცია;	
ამასთან, დაზუსტებული ინფორმაცია ნაპირდამცავი ნაგებობის მოწყობის საჭიროების შესახებ - ნაგებობის ტიპის პარამეტრებისა და ეფექტურობის მითითებით. ამასთან, ინფორმაცია ნაპირსამაგრი ნაგებობის მოწყობით გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შესახებ;	იხ. პარაგრაფი 6.5.2
მშენებლობა-ექსპლუატაციის ეტაპზე ობიექტის წყალმომარაგების შესახებ დაზუსტებული ინფორმაცია. მათ შორის, დაზუსტებული ინფორმაცია ზედაპირული წყლის ობიექტიდან წყალაღების შესახებ (აღებული წყლის რაოდენობის, თვეების მიხედვით და წყალაღების GPS კოორდინატების მითითებით);	იხ. პარაგრაფი N4.4.7
ინფორმაცია მშენებლობა-ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური და სანიაღვრე წყლების მართვის შესახებ;	იხ. პარაგრაფი N4.4.7
დაზუსტებული ინფორმაცია საპროექტო ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობების შესახებ, ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების მითითებით, მათ შორის ინფორმაცია: საპროექტო გამწმენდი ნაგებობების განთავსების ადგილების, მოწყობის გეგმის, გამწმენდების ტიპის, პარამეტრების, წარმადობის, ტექნოლოგიური სქემისა და გაწმენდის ეფექტურობის შესახებ; ასევე ინფორმაცია გამწმენდ ნაგებობებში წარმოქმნილი ლამის რაოდენობისა და შემდგომი მართვის ღონისძიებების შესახებ; დაბინძურებული ჩამდინარე წყლის სავარაუდო შემადგენლობა - გაწმენდამდე და გაწმენდის შემდეგ (ჩამდინარე წყლის ჩაშვების პარამეტრები), შესაბამისი დასაშვები ნორმების მითითებით; გამწმენდი ნაგებობებიდან ჩამდინარე წყლების ჩაშვების წერტილის GPS კოორდინატები;	იხ. პარაგრაფი N4.4.7
ინფორმაცია მშენებლობა-ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების და მათი შემდგომი მართვის შესახებ, „ნარჩენების მართვის კოდექსისა“ და მისგან გამომდინარე კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტებით დადგენილი მოთხოვნების შესაბამისად;	იხ. პარაგრაფი N4.4.9 და დანართი N13
პროექტის ფარგლებში მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციების შესახებ ინფორმაცია, მართვის ღონისძიებების მითითებით;	იხ. პარაგრაფი N9 და დანართი N13

	<p>საქმიანობის შეწყვეტის შემთხვევაში, საქმიანობის დაწყებამდე არსებული გარემოს პირვანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის ღონისძიებების შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N10</p>
	<p>ინფორმაცია გზშ-ის ფარგლებში ჩატარებული საბაზისო/სადიებო კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის გამოყენებული მეთოდების შესახებ;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N5</p>
	<p>პროექტის ფარგლებში დასაქმებული ადამიანების რაოდენობა, დასაქმებულთა შორის ადგილობრივი მოსახლეობის წილის მითითებით, ასევე ინფორმაცია პერსონალის პროფესიული და ტექნიკური სწავლების შესახებ;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.1</p>
	<p>პროექტთან დაკავშირებით ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმირების, მათი პოზიციების, დამოკიდებულების, აზრის გათვალისწინების ამსახველი ინფორმაცია. ამასთან, ინფორმაცია პროექტის ფარგლებში დაგეგმილი სოციალური პაკეტების შესახებ.</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N11 და დანართი N9-N10</p>
<p><b>4.1</b></p>	<p><b>სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების შესახებ ინფორმაცია, კერძოდ:</b></p>	
	<p>სამშენებლო სამუშაოების შესახებ დეტალური ინფორმაცია, შესაბამისი ვადების მითითებით. ამასთან, მოცემული უნდა იყოს სამშენებლო სამუშაოების გეგმა-გრაფიკი;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.1</p>
	<p>ინფორმაცია მშენებლობაში გამოყენებული ტექნიკისა და რაოდენობის შესახებ;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.3</p>
	<p>ობიექტების მშენებლობისთვის საჭირო სამშენებლო მასალების მოპოვებისა და სამშენებლო მასალების დამამზადებელი ობიექტების მოწყობის საჭიროების შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.4</p>
	<p>მშენებლობის ეტაპზე ბეტონის კვანძ(ებ)ის მოწყობის შესახებ დაზუსტებული ინფორმაცია შესაბამისი ფიზიკური მახასიათებლების მითითებით. ამასთან, ბეტონის კვანძის ექსპლუატაციის ეტაპთან დაკავშირებული ზემოქმედების საკითხები;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.2</p>
	<p>საპროექტო მისასვლელი გზების მოწყობის შესახებ ინფორმაცია, საპროექტო გზის შესაბამისი პარამეტრებისა და მოწყობის სქემის მითითებით. ამასთან, მოცემული უნდა იყოს აღნიშნული გზების მშენებლობასთან დაკავშირებული</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.5.1</p>

	<p>ზემოქმედების საკითხები და შესაბამისი პრევენციული, საკომპენსაციო/შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	
	<p>ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის სამუშაოების/გრუნტის სამუშაოების და სარეკულტივაციო სამუშაოების შესახებ დეტალური ინფორმაცია („ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნათა დაცვით);</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.8</p>
	<p>ინფორმაცია მოსახლელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოცულობისა და მისი განთავსების პირობების, ასევე ადგილ(ებ)ის შესახებ (მდებარეობის მითითებით - GPS კოორდინატები, Shp ფაილები);</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.8 შეიპ ფაილები</p>
	<p>მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების დაზუსტებული რაოდენობა და მათი მართვის საკითხები. ამასთან, წარმოდგენილი უნდა იყოს, ფუჭი ქანების/გრუნტის განთავსების მუდმივი/დროებითი ადგილების (სანაყაროები) შესახებ დაზუსტებული ინფორმაცია, შესაბამისი საპროექტო დოკუმენტაციით (სანაყაროს ფართობისა და GPS კოორდინატების მითითებით, shp ფაილებთან ერთად). <b>დასაბუთებული უნდა იყოს სანაყაროების განთავსებისთვის შერჩეული ადგილის გარემოსდაცვითი და ტექნიკური უპირატესობები.</b></p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.6</p>
<p><b>4.2</b></p>	<p><b>სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის განთავსების შესახებ ინფორმაცია, მათ შორის:</b></p>	
	<p>ინფორმაცია სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის შესახებ, ბანაკ(ებ)ის მოწყობისათვის საჭირო საპროექტო დოკუმენტაციის მითითებით. წარმოდგენილი უნდა იყოს ასევე სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის დაზუსტებული ადგილები (GPS კოორდინატების მითითებით, shp ფაილებთან ერთად), <b>ამასთან დასაბუთებული უნდა იყოს ბანაკ(ებ)ის განთავსებისთვის შერჩეული ადგილების გარემოსდაცვითი და ტექნიკური უპირატესობები;</b></p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.2 შეიპ ფაილები</p>
	<p>მოცემული უნდა იყოს სამშენებლო ბანაკ(ებ)ისთვის შერჩეული ტერიტორიის დეტალური აღწერა-დახასიათება;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.2</p>
	<p>სამშენებლო ბანაკის/ბანაკების გენ-გეგმა, შესაბამისი ექსპლიკაციით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.2</p>
	<p>ინფორმაცია სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის ფართობის, ასევე ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის მომსახურებისთვის</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.2</p>

	გათვალისწინებული ინფრასტრუქტურის ბანაკ(ებ)ის ტერიტორიაზე განთავსების შესახებ;	
	სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის წყალმომარაგებისა და ჩამდინარე წყლების მართვის საკითხები;	იხ. პარაგრაფი N4.4.7
	სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის ტერიტორიაზე (არსებობის შემთხვევაში) საწვავის შესანახი რეზერვუარის ტიპის, ტევადობისა და განთავსების პირობების შესახებ ინფორმაცია.	იხ. პარაგრაფი N4.4.2
<b>4.3</b>	<b>გზშ-ის ეტაპზე წარმოსადგენი ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცავდეს:</b>	
	მდინარე ბახვისწყლის, ასევე მისი შენაკადების ჰიდროლოგიური მახასიათებლების შესახებ ინფორმაცია;	იხ. პარაგრაფი N5.2.3
	ინფორმაცია მდინარე ბახვისწყლის და მისი შენაკადების საშუალო წლიური ხარჯების, ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილების შესახებ;	იხ. პარაგრაფი N5.2.3
	ინფორმაცია მდინარე ბახვისწყლის მაქსიმალურ ჩამონადენზე, მინიმალურ ჩამონადენზე, მყარ ნატანზე;	იხ. პარაგრაფი N5.2.3
	მდინარე ბახვისწყლის სიგრძე და სიგანე (როგორც საერთო, ისე საპროექტო კვეთში არსებული);	იხ. პარაგრაფი N5.2.3
	საპროექტო არეალში, როგორც დამბების ზედა ასევე მის ქვედა ბიეფებში, მდინარის შენაკადების შესახებ ინფორმაცია, მანძილებისა და აღნიშნული შენაკადების მიერ გატარებული ხარჯის მითითებით;	იხ. პარაგრაფი N5.2.3
	დეტალური ინფორმაცია საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურის (ბახვი 2ა და ბაცვი 2ბ) მიერ ასაღები წყლის რაოდენობებზე - 10%, 50% და 90%- იანი უზრუნველყოფისთვის;	იხ. პარაგრაფი N5.2.3
	მდინარე ბახვისწყლის მინიმალური და მაქსიმალური ხარჯების შესახებ ინფორმაცია;	იხ. პარაგრაფი N5.2.3
	ინფორმაცია სათავე კვანძების ქვედა ბიეფში გასაშვები სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯების შესახებ;	იხ. პარაგრაფი N5.2.3

<p>შესაბამისი დასაბუთება, რამდენად უზრუნველყოფს განსაზღვრული ეკოლოგიური ხარჯები მდინარის ბუნებრივი და ეკოლოგიური გარემოს შენარჩუნებას;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.7.3.1</p>
<p>სადერივაციო-სადაწნო მილსადენების გადამკვეთი მუდმივი და დროებითი ნაკადების შესახებ ინფორმაცია (საჭიროების შემთხვევაში დამცავი ღონისძიებების მითითებით);</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N5.2.3</p>
<p>საპროექტო არეალში ღვარცოფული ნაკადების შესახებ ინფორმაცია, საჭიროების შემთხვევაში ღვარცოფსაწინააღმდეგო ღონისძიებების მითითებით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.5.2</p>
<p>გზშ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურის ზედა და ქვედა ბიეფებში წყლის დონის მზომების (ჰიდროლოგიური საგუშაგოს) დაყენების, წყლის ხარჯების დადგენილი სიხშირით გაზომვის, დონეებსა და ხარჯებს შორის დამოკიდებულების მრუდების აგების, ყოველდღიური დონეების და ხარჯების შესახებ ინფორმაციის ყოველკვარტალურად სააგენტოში წარმოდგენის შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.7.3</p>
<p>პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდინარის მონაკვეთზე წყალმოსარგებლების შესახებ ინფორმაცია (არსებობის შემთხვევაში აღნიშნული ფაქტი გათვალისწინებული უნდა იქნეს სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯების გაანგარიშებაში).</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.7.3.1</p>
<p><b>4.4 გზშ-ის ანგარიშის გეოლოგიური ნაწილი, რომელიც უნდა მოიცავდეს:</b></p>	
<p><b>გეოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერა, მათ შორის:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• რელიეფი (გეომორფოლოგია);</li> <li>• გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა;</li> <li>• სეისმური პირობები;</li> <li>• ჰიდროგეოლოგიური პირობები;</li> <li>• საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების კიკეტური აღწერა (უნდა მოიცავდეს საპროექტო ტერიტორიის სივრცეში არსებული საშიში გეოლოგიური პროცესების აღწერასაც);</li> <li>• ელექტროგადამცემი ხაზის საპროექტო დერეფანის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებისა და შედეგების შესახებ ინფორმაცია.</li> </ul>	<p>იხ. პარაგრაფი N5.2.2</p>

	<b>გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასება, მათ შორის:</b>	
	ზემოქმედების შეფასება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე, შემარბილებელი ან/და პრევენციული ღონისძიებების მითითებით;	იხ. პარაგრაფი N6.8
	საშიში გეოლოგიური პროცესების შესაძლო გააქტიურების განსაზღვრა საპროექტო ობიექტის მშენებლობა-ექსპლუატაციის პერიოდში, პრევენციული ღონისძიებების მითითებით.	იხ. პარაგრაფი N6.5.2
4.5	<b>გზშ-ის ანგარიშის ბიომრავალფეროვნების შეფასების ნაწილი, რომელიც უნდა მოიცავდეს:</b>	
	დაგეგმილი ცვლილებების გათვალისწინებით, ინფორმაცია უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ ცხოველებზე (განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდეს საერთაშორისო ხელშეკრულებებით და საქართველოს "წითელ ნუსხით" დაცულ სახეობებზე) და ფრინველებზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. ამასთან, წარმოდგენილ იქნას შემოაღნიშნული კვლევის შედეგები ფოტომასალასთან ერთად;	იხ. პარაგრაფი N6.9.4
	ინფორმაცია ე.წ ეკოლოგიური ხარჯის და მისი საკმარისობის შესახებ, წყალზე დამოკიდებული ბიომრავალფეროვნების კომპონენტების შენარჩუნების თვალსაზრისით;	იხ. პარაგრაფი N6.7.3.1
	ბიომრავალფეროვნების შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის გეგმა, სადაც აისახება ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე და შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობაზე დაკვირვების საკითხი;	იხ. პარაგრაფი N6.9 და N8
	წარმოდგენილ იქნას, ბახვი 2 ჰესის ფარგლებში დაგეგმილი ცვლილების შედეგად, ჭრას დაქვემდებარებული სახეობების შესახებ ინფორმაცია, რაოდენობისა და მოცულობის მითითებით;	იხ. პარაგრაფი N6.9.2.1 და დანართი N14
	ვინაიდან დაგეგმილი საქმიანობა ტყის ტერიტორიაზე ხორციელდება, მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად, საჭიროა გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში გათვალისწინებული იყოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის, „საქართველოს ტყის კოდექსის“ მე-13 ასევე, „ტყის სტატუსის მინიჭების, შეწყვეტისა და ტყის საზღვრების დადგენისა და კორექტირების/შეცვლის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე,	იხ. პარაგრაფი N6.9.2.1 და დანართი N14

	<p>საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 6 ოქტომბრის 496-ე დადგენილების მე-13 მუხლის მოთხოვნები. ტყის სტატუსის შეწყვეტის მოთხოვნის შემთხვევაში, საჭიროა, გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილ იქნას ინფორმაცია: რატომ არის საჭირო ტყის სტატუსის შეწყვეტა საქმიანობის შინაარსიდან გამომდინარე; რატომ არის შეუძლებელი აღნიშნული საქმიანობის განხორციელება განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის ფარგლებში; გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი ალტერნატივების შესწავლის ნაწილში ყურადღება გამახვილდეს ტყის კომპონენტზე განსაკუთრებით (მათ შორის, დასაბუთდეს შემოთავაზებული ადგილის უალტერნატივობა და შესაძლებლობის შემთხვევაში, შემოთავაზებულ იქნას სხვა, ალტერნატიული ვარიანტი, რომელიც არ გაივლის ტყის ტერიტორიაზე);</p>	
	<p>სათავე ნაგებობიდან ზედა და ქვემო წელში კალმახის გავრცელების აღწერისათვის აუცილებელია გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი იყოს კრიტიკული გადაულახავი ბარიერების (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) დეტალური დახასიათება ზუსტი პარამეტრებით (ბარიერის სიმაღლე ფოტომასალით, დინების სიჩქარე, და სხვა);</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N5.2.4.3</p>
	<p>ვინაიდან, უკვე წარმოებული კვლევებისას შერჩეული დრო დაემთხვა წყალმომარაგების ნეგატიურ შედეგებს და თევზი ვერ იქნა მოპოვებული, საჭიროა გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას სწორად იქნას შერჩეული იქთიოფაუნის კვლევის პერიოდი, რათა სრულყოფილად შეფასდეს კალმახის გავრცელების არეალი და რაოდენობრივი მაჩვენებლები;</p>	<p>გათვალისწინებულია</p>
	<p>შემარბილებელ და საკომპენსაციო ღონისძიებებში მნიშვნელოვანია ასახული იქნას ნაკადულის კალმახის დათევზიანების აუცილებლობა და შესაძლებლობა, ვინაიდან ჰესის სრულად ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ადგილი ექნება კასკადური სისტემის კუმულაციურ ზემოქმედებას იქთიოფაუნაზე.</p>	<p>გათვალისწინებულია</p>
<p>5</p>	<p>ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა-ექსპლუატაციის ეტაპზე გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება გარემოს თითოეული კომპონენტისათვის და პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შეჯამება, მათ შორის:</p>	

<p>ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედების შეფასება მშენებლობა-ექსპლუატაციის ეტაპზე, მათ შორის ემისიები სამშენებლო ტექნიკისა და სამშენებლო მასალების დამამზადებელი ობიექტის (არსებობის შემთხვევაში) მუშაობისას, გაბნევის ანგარიშის მითითებით. ამასთან, წარმოდგენილი უნდა იყოს ატმოსფერულ ჰაერზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შემარბილებელი და პრევენციული ღონისძიებები ღონისძიებები;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.3</p>
<p>პროექტის ფარგლებში ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროს არსებობის/მოწყობის შემთხვევაში გზშ-ის ანგარიშს თან უნდა ახლდეს ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების პროექტი;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.3</p>
<p>მშენებლობა-ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.4</p>
<p>მშენებლობა-ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე და გრუნტის ხარისხზე, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.6</p>
<p>გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შესახებ ინფორმაცია, პრევენციული ღონისძიებების მითითებით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.5</p>
<p>მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება ზედაპირული წყლის ობიექტზე, მათ შორის წარმოდგენილი უნდა იქნეს: მშენებლობა-ექსპლუატაციის დროს ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკების შეფასება; მდინარის კალაპოტში წყლის ხარჯის შემცირებისა და ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარღვევით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება მდინარის ჰიდროლოგიურ, ჰიდრომორფოლოგიურ და კალაპოტურ პროცესებზე, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.7</p>
<p>პროექტის განხორციელების ფარგლებში, ჩამდინარე წყლების ზედაპირული წყლის ობიექტში ჩაშვების შემთხვევაში გზშ-ის ანგარიშს თან უნდა დაერთოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული - ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების (ზ.დ.ჩ) პროექტი;</p>	<p>იხ. დანართი N16</p>

პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება მდინარის ნატანის მოძრაობაზე, მოსალოდნელი შედეგების ანალიზი და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	იხ. პარაგრაფი N6.7.3.2
პროექტის განხორციელებით გამოწვეული ზემოქმედების შეფასება ბიომრავალფეროვნებაზე, განსაკუთრებით წყლის და წყალზე დამოკიდებულ სახეობებზე, შემარბილებელი/პრევენციული ან/და საკომპენსაციო ღონისძიებების მითითებით;	იხ. პარაგრაფი N6.9.5
ლანდშაფტის ვიზუალური ცვლილებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებები;	იხ. პარაგრაფი N6.12
პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება კლიმატურ პირობებზე, რეგიონში არსებული/საპროექტო ანალოგიური ტიპის ობიექტების გათვალისწინებით;	იხ. პარაგრაფი N6.13 და დანართი N8
მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე, მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე, ბუნებრივი რესურსების შეზღუდვაზე. ამასთან, განისაზღვროს ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები. <u>მოცემული უნდა იყოს ასევე სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასება და აღნიშნული კუთხით განსახორციელებელი ღონისძიებების დეტალური აღწერა;</u>	იხ. პარაგრაფი N6.14
შესაძლო პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების შეფასება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე, შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით (გზშ-ის ანგარიშის მომზადების პროცესში ჩართული იყოს შესაბამისი კომპეტენციის სპეციალისტი/ები, რათა გამოირიცხოს შესაძლო არქეოლოგიური ობიექტების დაზიანების რისკები);	იხ. პარაგრაფი N6.15
პროექტის ფარგლებში სატრანსპორტო გადაზიდვებით/სამშენებლო ტრანსპორტის გადაადგილებით გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების, მათ შორის სატრანსპორტო ნაკადებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების დეტალური შეფასება, შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით. <b>ზემოაღნიშნული ფაქტორებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს საკვლევ რეგიონში დაგეგმილი, მათ შორის ანალოგიური პროექტები;</b>	იხ. პარაგრაფი N6.14.2.4

	<p>მშენებლობა-ექსპლუატაციის ეტაპზე ნარჩენების წარმოქმნითა და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება, პრევენციული ღონისძიებების მითითებით (მათ შორის ნარჩენების მართვის გეგმა);</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.11 და დანართი N13</p>
	<p><b>გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედების შეფასება და მისი აუცილებლობის დასაბუთება</b>, რაც გულისხმობს გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედებით გამოწვეული დანაკარგებისა და მიღებული სარგებლის ურთიერთშეწონას გარემოსდაცვით, კულტურულ, ეკონომიკურ და სოციალურ ჭრილში;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.16</p>
	<p>საპროექტო ობიექტის მშენებლობა-ექსპლუატაციით მოსალოდნელი <b>კუმულაციური ზემოქმედების დეტალური შეფასება</b> გარემოს სხვადასხვა კომპონენტებზე (განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდეს ბიოლოგიურ და წყლის გარემოზე), არსებული ან/და საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურების გათვალისწინებით, შემარბილებელი ღონისძიებების მითითებით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.17 და დანართი N7</p>
	<p>დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით გამოწვეული გარემოზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედების აღწერა, რომელიც განპირობებულია ავარიისა და კატასტროფის რისკების მიმართ საქმიანობის მოწყვლადობით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N9 და დანართი N13</p>
	<p>ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა. მათ შორის, ყურადღება გამახვილდეს ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირების საკითხებზე;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N9 და დანართი N13</p>
	<p>ობიექტის მოწყობა-ექსპლუატაციის ეტაპებისთვის შემუშავებული <b>შემარბილებელი ღონისძიებების შემაჯამებელი გეგმა-გრაფიკი</b>;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N7</p>
	<p>მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი <b>გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა</b> (შესაბამისი საკონტროლო წერტილების მონიტორინგის სიხშირის, მეთოდის და ა.შ მითითებით);</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N8</p>
	<p>გზშ-ის ფარგლებში შემუშავებული ძირითადი დასკვნები, რეკომენდაციები და საქმიანობის განხორციელების პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი ღონისძიებები.</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N12</p>
<p><b>6</b></p>	<p><b>გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იქნეს ეკოლოგიური ხარჯის პროცენტული მაჩვენებლები თვეების მიხედვით, ასევე თვიური და წლიური ხარჯების სიდიდეები 10%, 50%, 75% და 95% უზრუნველყოფისათვის, შესაბამისი ცხრილების (1; 2) სახით:</b></p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.7.3.1 - იხ. ცხრილი 6.7.3.1.1. და 6.7.3.1.2</p>

7	საკითხები/შენიშვნები, რომელიც გათვალისწინებული უნდა იქნეს გზშ-ის ანგარიშში:	
	გზშ-ის ეტაპზე წარმოდგენილ იქნას 2020 წლის 23 აპრილს გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით (ბრძანება N2-356) განსაზღვრული პირობების შესრულების მდგომარეობის შესახებ დეტალური ინფორმაცია (განხილული იქნეს თითოეული პირობის შესრულების საკითხი/ანალიზი);	2020 წლის 23 აპრილს გაცემული გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით ბრძანება N2-356 განსაზღვრული პირობები შესრულებული არ არის, რადგან თავდაპირველი პროექტის განხორციელება მიუღებლად ჩაითვალა.
	<b>გზშ-ის ანგარიშში სრულად უნდა იქნეს წარმოდგენილი პროექტით გათვალისწინებული საქმიანობა (ორსაფეხურიანი (ბახვი 2ა და ბახვი 2ბ) ჰიდროელექტროსადგური), დაგეგმილი ცვლილებების გათვალისწინებით, მათ შორის შესაბამისი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით (04.23.2020 / ბრძანება N 2-356) განსაზღვრული საქმიანობების ანალიზი და მოთხოვნა გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაუქმებასთან დაკავშირებით (კანონმდებლობის შესაბამისად);</b>	შესაბამისი მოთხოვნა ასახულია მდ. ბახვისწყალზე ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების (ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება) და 35 კვ სიმძლავრის ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტის გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღებისათვის წარდგენილ განაცხადში.
	აეროფოტო სურათზე (მაღალი გარჩევადობით) დატანილი საპროექტო არეალის სქემატური რუკა ბეჭდური და ელექტრონული ფორმით (A3 ფორმატი; Shp ფაილი WGS_1984_37N(38N) პროექციით), სადაც მოცემული იქნება: ინფრასტრუქტურული ობიექტები (სათავე ნაგებობები, სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენები, ჰესის შენობა, სამშენებლო ბანაკი, მისასვლელი გზები, სანაყაროები);	განაცხადს თან ერთვის ელექტრონული და ბეჭდური სახით.
	კუმულაციური ეფექტით მოსალოდნელი ზემოქმედება დეტალურად უნდა იქნეს განხილული-დახასიათებული წყლის და ბიოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ჯამური ზემოქმედების ჭრილში. საკითხის დეტალური ანალიზის მიზნით, გზშ-ის ეტაპზე უნდა მოხდეს კუმულაციური ეფექტის გამომწვევი ყველა წყაროს იდენტიფიცირება, როგორც მშენებლობის, ისე ექსპლუატაციის ეტაპისთვის, განისაზღვროს საპროექტო არეალში გათვალისწინებული საქმიანობებით მოსალოდნელი ჯამური/მასშტაბური ზემოქმედების მნიშვნელობა, განსაკუთრებით ბიოლოგიურ გარემოზე და წარმოდგენილი იქნეს კონკრეტული სახის შემარბილებელი ღონისძიებები, ეფექტურობის დასაბუთებით;	იხ. პარაგრაფი N6.17 და დანართი N17
	სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს ცნობით: წარმოდგენილი Shp-ფაილებში მითითებული სულ (სამივე ალტერნატივით) 572984 კვ.მ ფართობიდან და 9949 გრძივი მეტრიდან - 498002 კვ.მ ფართობი და 9710 გრძივი მეტრი	სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტოს“ მიერ გაცემულია განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის უფლება - იხ. დანართი N14

<p>მდებარეობს სახელმწიფო ტყეში, კერძოდ ოზურგეთის სატყეო უბნის მთისპირის სატყეოში. სახელმწიფო ტყის ტერიტორიაზე „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 18 მაისის N221 დადგენილებით (თავი XIV) განსაზღვრული საქმიანობა ან მისი განკარგვა საჭიროებს შეთანხმებას სახელმწიფო ტყის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან;</p>	
<p>ვინაიდან, დაგეგმილი საქმიანობა განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის უფლების მოპოვებას საჭიროებს - <b>საქმიანობის განმახორციელებელმა (კანონმდებლობის შესაბამისად) გზშ-ის ანგარიშს უნდა დაურთოს განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობისთვის საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული დოკუმენტები;</b></p>	<p>სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტოს“ მიერ გაცემულია განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის უფლება - იხ. დანართი N14</p>
<p>სსიპ დაცული ტერიტორიების ეროვნული სააგენტოს ცნობით: მდინარე ბახვისწყალზე ჰიდროელექტროსადგური (ბახვი 2 ჰესი 36 მგვტ) მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ცვლილების მონაკვეთი მდებარეობს გურიის გეგმარებითი დაცული ტერიტორიების საკვლევ არეალში. იმის გათვალისწინებით, რომ აღნიშნულ ტერიტორიაზე იგეგმება გურიაში პირველი ეროვნული პარკის დაარსება ჰიდროელექტროსადგურის განხორციელების პროექტის ფარგლებში ჩატარებული კვლევების, მშენებლობის, ფუნქციონირებისა და შემარბილებელი ღონისძიების დროს გამოყენებულ უნდა იქნას ის სტანდარტები, რომელიც ითვალისწინებს ფლორისა და ფაუნის სახეობების უსაფრთხოებას დაცული ტერიტორიებისა და ბიომრავალფეროვნებით მნიშვნელოვანი არეალის ფარგლებში. ამასთან, ჰესის მშენებლობამ და ექსპლუატაციამ ხელი არ უნდა შეუშალოს აღნიშნულ ტერიტორიაზე დაგეგმილ გურიის ეროვნული პარკის დაარსებას;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.9.6</p>
<p><b>მნიშვნელოვანია გზშ-ის ეტაპზე დაზუსტდეს</b> ბახვი 2ა ჰესის გამომუშავებული წყლის ბახვი 2ბ სადგურის სადაწნეო სისტემაში მიწოდების ან/და მდინარეში დაბრუნების საკითხი. კერძოდ - სკოპინგის ანგარიშში, როგორც ბახვი 2ა, ისე ბახვი 2ბ ჰესის შენობების/ძალური კვანძების შესახებ ქვეთავებში მითითებულია, რომ თითოეულ ჰიდროაგრეგატს ექნება საკუთარი გამყვანი არხი, რომლებიც გაერთიანდება ბოლო ნაწილში და ჩაშვებული იქნება მდ. ბახვისწყალში. ამასთან, სკოპინგის ანგარიშიდან</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.2.1</p>

<p>დგინდება, რომ ბახვი 2ა ჰესის გამომუშავებული წყალი პირდაპირ იქნება ჩართული ბახვი 2ბ სადგურის სადაწნეო სისტემაში;</p>	
<p>სკოპინგის ანგარიშის მიხედვით ბახვი 2ბ სადგურის სათავე ნაგებობა განთავსდება ბახვი 1 ჰესის ძალური კვანძის უშუალო სიახლოვეს. საპროექტო ობიექტების დაშორების მანძილის გათვალისწინებით აღნიშნული ჩანაწერი საჭიროებს დაზუსტებას;</p>	<p>გათვალისწინებულია, იხ პარაგრაფი N4</p>
<p><b>დაზუსტებას საჭიროებს სამშენებლო ბანაკის შესახებ ინფორმაცია</b>, კერძოდ სკოპინგის ანგარიშის შესაბამისად, დაგეგმილია სამი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, ხოლო წარმოდგენილ Shp ფაილებში მოცემულია ერთი სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია, ხოლო სოფ. უკანავას სიახლოვეს სასაწყობე ბანაკების ტერიტორიები. ამასთან, აღსანიშნავია რომ სასაწყობე ბანაკების ტერიტორიები თანხვედრაშია ბახვი 3 ჰესის N1 სანაყაროსთან, <b>რაც ასევე საჭიროებს დაზუსტებას;</b></p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.2</p>
<p>Shp ფაილებით წარმოდგენილი სანაყაროები განლაგებულია, საპროექტო ტერიტორიიდან მოშორებით, ბახვი 3 ჰესის სანაყაროების სიახლოვეს. მნიშვნელოვანია გზშ-ის ეტაპზე წარმოდგენილი იქნეს დეტალური-დაზუსტებული ინფორმაცია ბახვი 3 ჰესის არსებული სანაყაროების სიახლოვეს ბახვი 2 ჰესის სანაყაროების მოწყობისა და სანაყაროების ბახვი 2 ჰესის საპროექტო ტერიტორიიდან დაშორებით განთავსების საკითხის შესახებ, <b>გარემოზე მოსალოდნელი დამატებითი ზემოქმედების კრილში;</b></p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.6 და დანართი N19</p>
<p>სკოპინგის ანგარიშის შესაბამისად, მშენებლობის ეტაპზე საწარმოო ჩამდინარე წყლების გაწმენდა მოხდება სალექარების საშუალებით და გაწმენდილი წყალი დაბრუნდება მდ. ბახვისწყალში. დაზუსტებას საჭიროებს საიდან მოხდება აღნიშნული ტიპის წყლების წარმოქმნა. ამასთან, მნიშვნელოვანია დაზუსტდეს სალექარების შესახებ ინფორმაცია, საპროექტო პარამეტრებისა და გაწმენდის ეფექტურობის მითითებით;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N4.4.7</p>
<p>გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს „ცხოველთა გადამდები დაავადებების საწინააღმდეგო პროფილაქტიკურ-საკარანტინო ღონისძიებათა განხორციელების წესების დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 14 ივლისის №348 დადგენილებით განსაზღვრული მოთხოვნების დაცვის შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი 6.9.4.3. და პარაგრაფი 7.1. ცხრილი 7.1.1.</p>

<p>საპროექტო არეალში ბიომრავალფეროვნების კვლევის დროს ყურადღება უნდა გამახვილდეს წავზე. მათ შორის აღსანიშნავია, რომ ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა-ექსპლუატაციის ზემოქმედება ექნება მდინარის იქტოფაუნაზე, რაც წავის ძირითად საკვებ ბაზას წარმოადგენას, შესაბამისად ამ მიმართულებით კვლევების განხორციელება აუცილებელი იქნება. ამასთან, წავისთვის მნიშვნელოვანია სუფთა წყალი, რომელზეც ზემოქმედება მოსალოდნელია, როგორც მშენებლობის, ისე ექსპლუატაციის ეტაპზე. სახეობის სუფთა წყალზე დამოკიდებულების გათვალისწინებით - აღნიშნული სახის ზემოქმედების მნიშვნელობა ასევე საჭიროებს შეფასებას, დეტალურ კვლევას და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრას;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.9.4 და დანართი N11</p>
<p>გასათვალისწინებელია კავკასიური სალამანდრის ტერიტორიაზე არსებობის საკითხიც. მნიშვნელოვანია კვლევა განხორციელდეს სახეობის ცხოვრების წილის გათვალისწინებით (ძირითადად ღამით). ამასთან, მნიშვნელოვანია იდენტიფიცირებული ზემოქმედების (რაც ძირითადად წყლის რეჟიმის და ხარისხის ცვლილებასთან იქნება დაკავშირებული) შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N6.9.4</p>
<p>მნიშვნელოვანია განხილულ იქნეს თევზსავალების ალტერნატიული ვარიანტები, ხოლო შესაბამისი თევზსავალის შერჩევა მოხდეს სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტების შეფასების შედეგად;</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N3.7</p>
<p>საპროექტო არეალში ბიომრავალფეროვნების შესახებ დეტალური ინფორმაციის არსებობისთვის მნიშვნელოვანია ჩატარდეს სრულფასოვანი კვლევა, სხვადასხვა სეზონზე. მათ შორის მნიშვნელოვანია კვლევები განხორციელდეს ფოტოხაფანგების გამოყენებით, ტერიტორიაზე გავრცელებული სახეობების ქცევითი მახასიათებლების გათვალისწინებით. გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი იქნეს სახეობების კვლევის მეთოდოლოგიის შესახებ ინფორმაცია.</p>	<p>იხ. პარაგრაფი N5.2.4.2 და დანართი N18</p>
<p>სკოპინგის ანგარიშის თანახმად, პირობების ცვლილების შედეგად ბახვი 2ა ჰესის დადგმული სიმძლავრე იქნება - 11.6 მგვტ, ხოლო ბახვი 2ბ სადგურის სიმძლავრე იქნება - 23.8 მგვტ. აღნიშნულიდან გამომდინარე პროექტის დასახელება და გზშ-ის ანგარიში წარმოდგენილი უნდა იქნეს ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების შემდეგ დადგმული სიმძლავრის გათვალისწინებით.</p>	<p>გათვალისწინებულია</p>

ცხრილი 11.2. ინფორმაცია სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვის პერიოდში შემოსულ შენიშვნებსა და წინადადებებზე რეაგირების შესახებ

N	კითხვის ავტორი	კითხვა	კითხვის პასუხი
1	ნუგზარ ასათიანი	რა მანძილით არის ჰესები დაშორებული ერთმანეთისგან?	ბახვი 2ა და 2ბ ჰესის ძალურ კვანძებს შორის მანძილი დაახლოებით 3 კილომეტრია.
2	დავით თენიეშვილი	უკვე ოპერირებადი ბახვი 3 ჰესი გამოიმუშავებს ყველაზე მეტ ენერგიას?	პასუხობს კომპანიის წარმომადგენელი. ყველაზე მეტ ენერგიას გამოიმუშავებს ბახვი 2ბ ჰესი
3	ნუგზარ ასათიანი	მისასვლელი გზები როგორი იქნება ჰესებთან?	პასუხობს კომპანიის წარმომადგენელი. გამოვიყენებთ და მოვაწესრიგებთ არსებულ სატყეო გზას ვანისქედიდან.
4	დავით თენიეშვილი	წყლის გამტარ მილებთან როგორ იქნება მისასვლელი გზები?	პასუხობს კომპანიის წარმომადგენელი. ძირითადად გზის პირს გაუყვება მილსადენები, რათა მოხვდეს მილების მოვლა, პატრონობა. შესაბამისად სამშენებლო და საექსპლუატაციო გზებისათვის დამატებითი ტერიტორიების გამოყენება არ იგეგმება
5	ნუგზარ ასათიანი.	კომენტარი. მთისპირში შეცვალეთ განწყობა ჰესების მიმართ. სხვაგან რა სიტუაციაა? ადრე მარტო დიდ ჰესებზე და ახლა უკვე მიდის ანტიჰესური პროპაგანდა მცირე ჰესებზეც მთელ საქართველოში.	პასუხობს ია ურუშაძე, საბჭოს წევრი. ზუსტად მე როგორც საბჭოს ახალი წევრი, მაგაში ვხედავ ერთ-ერთ მთავარ როლს არსებული საბჭოს, რომ სწორად და კონსტრუქციული დიალოგებით ვებრძოლოთ შავ ძალებს, რომლებიც საფრთხეს უქმნის საქართველოს ენერგო დამოუკიდებლობას. როგორც მთისპირში, ასევე მთელ საქართველოში უნდა შეიცვალოს ჰესების მიმართ ნეგატიური დამოკიდებულება.
6	დავით თენიეშვილი	როდის გაქვთ დაგეგმილი ბახვის 2 ჰესის მშენებლობა, ბახვის 1-ის აშენების შემდეგ?	პასუხობს კომპანიის წარმომადგენელი. თუ ნებართვების დროულად მოპოვება მოხვდა, სურვილი გვაქვს 2023-წლის გაზაფხულზე ერთდროულად დავიწყოთ ორივე ჰესის მშენებლობა.

7	დავით თენიშვილი	კომენტარი. აუცილებლად უნდა გამოვიყენოთ ყველა რესურსი, რომ გავხდეთ ენერგო დამოუკიდებელი. იქნება ეს ჰიდრო, ქარის თუ მზის ენერჯის წარმოება. ასევე მივესალმები ბიო გაზის წარმოებასაც, რომელსაც შეუძლია ემისიების შემცირება.	-
8	ოთარ გაგუა/ მთისპირის მკვიდრი	ენერგო სიძლიერე, მნიშვნელოვანია ქვეყნის განვითარებისთვის. საჭიროა გადაიდგას მნიშვნელოვანი ნაბიჯები ენერგო დამოუკიდებლობისკენ. ყველაფერს აქვს მინუსები და პლუსები, მაგრამ ბახვი 2 ჰესის პროექტს იმდენი დადებითი მხარე აქვს, აუცილებლად უნდა დავთანხმდეთ ბახვი ჰესის პროექტის განხორციელებას. ჰესის მშენებლობა გამოიწვევს ადგილობრივების დასაქმებასა და დამაგრებას სოფელში, რაც ყველა სოფლისთვის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია.	-
9	თამაზ ტრაპაიძე / საია	პირველ რიგში მინდა ავლნიშნო რომ ჰიდროელექტრო სადგურების მშენებლობას მივესალმები. რაც შეეხება კითხვას, პროექტში არის ბახვის 2ა და ბახვი 2ბ. ფაქტობრივად 2 სადგურია და რატომ არ არის ბახვი 1, 2, 3 და 4. ეს რამე ტექნიკური მიზეზია თუ იმის დამსახურებაა, რომ უკვე არსებობს ბახვი 3 ჰესი. პროექტის დეტალური გაცნობის შემდეგ, რათქმაუნდა გამოვაგზავნი შენიშვნებს სამინისტროსთან.	ეს გამოწვეულია, მხოლოდ იმიტომ რომ ეს პროექტები (ბახვი 1,2,3) უკვე არსებობდა და შემდეგ მოხდა, ჩვენს მიერ პროექტის კორექტირება და დახვეწა.
10	მერი ბოლქვაძე / ადგილობრივი მკვიდრი	მივესალმები თქვენს პროექტს, რადგან ამ კომპანიამ გააჩინა სოფელში იმედი. კომპანია აკეთებს ვანისქედში წყალმომარაგების სისტემას, ეხმარება სოფლის სკოლას და ბაღს. ასევე მშენებლობის დროს დაასაქმებს ადგილობრივებს. აქედან გამომდინარე აუცილებლად დავუჭერ პროექტს მხარს, რადგან მინდა რომ დროულად დაიწყოს მშენებლობა და თურქეთში არ მოუწიოთ წასვლა და მუშაობა სოფელ მთისპირის მაცხოვრებლებს.	-
11	ირმა გორდელაძე / არასამთავრობო ორგანიზაცია ეკო	ეს პროექტი, რომ არის დღეს ამ დონეზე მისული, და გურიაში ჰესების მშენებლობა გეგმაზომიერად მიდის არის გარემოს დაცვების და პატიოსანი ინვესტორის დამსახურება. ეს კომპანია მოდის კომუნიკაციაზე, ითვალისწინებს რჩევებს და თანამშრომლობს გარემოს დამცველებთან. CCEH-მა დაიქირავეს კარგი ექსპერტები, მოხსნეს წყალშეგუბები და შეცვალეს პროექტი. ჩვენ მხარს დავუჭერთ ყველა პატიოსან ინვესტორს. მე ვნახე, ამ კომპანიის მიერ, გაკეთებული ლახამი ჰესი და გატარებული ღონისძიებები, ამიტომ მხოლოდ მსგავს და საუკეთესო პროექტებს დავუჭერთ მხარს. რათქმაუნდა კვლევებს	-

		გავეცნობით დეტალურად და სამინისტროს ,წერილობითი ფორმით, გავეუგზავნი შენიშვნებსა და რეკომენდაციებს.	
12	ვალდიმერ ჩავლეშვილი / მერის წარმომადგენელი მთისპირის თემში	მინდა სიხარული გამოვხატო ბახვი 1 ჰესის პროექტის და თავისი სოციალური პროექტების მიმართ. ასევე მივესალმები, რომ კომპანიამ გამოისყიდა ბახვი 2 ჰესის პროექტი. ეს კომპანია არის არამართო ფინანსურად, არამედ არის ძლიერი ადამიანური რესურსით და კარგი გუნდით. მე მჯერა, რომ კომპანია რა რაოდენობის ხე-ტყესაც გაჩეხავს, ორჯერ და სამჯერ მეტს გააშენებს. მე მინდა მადლობა გადავუხადო მთელ გუნდს, ასევე მინდა მადლობა გადავუხადო ადგილობრივ მოსახლეობას, რომელმაც მხარი დაუჭირა ბახვი 1 ჰესის პროექტს და მჯერავს, ახლა მხარს დაუჭერს ბახვი 2 ჰესის პროექტს.	-
13	ია ურუშაძე / წითელი ჯვარი. ასოციაცია ჩაის გზა	მე ვარ გარემოს დაცვის და სოციალური საკითხების საბჭოს წევრი. მე ვიძიებდი კომპანიის შესახებ ინფორმაციებს, ეს არის პასუხისმგებელი და კეთილსინდისიერი კომპანია. CCEH ხელს უწყობს რეგიონის წინსვლას, რაც გამოიხატება ასოციაცია ჩაის გზის განვითარებასთან ერთად სხვადასხვა მცირე მეწარმეების მხარდაჭერაში, რომლებიც აღმოვაჩინეთ ასოციაციის განვითარების ფარგლებში. ასევე მინდა ავღნიშნო, რომ კომპანია ზრუნავს ახალგაზრდების განვითარებისთვის, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია არამართო თემის, არამდე ქვეყნის სიმლიერისთვის.	-

## 12 დასკვნები და რეკომენდაციები

ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების გარემოზე ზემოქმედების პროცესში შემუშავებული იქნა შემდეგი დასკვნები და რეკომენდაციები:

### დასკვნები:

1. ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, მაღალდაწნევიანი ერთსაფეხურიანი ჰესი ნაცვლად, დაგეგმილია ორსაფეხურიანი სქემის პროექტის განხორციელება, რაც გარკვეულად ამცირებს გარემოზე ზემოქმედების რისკებს;
2. გზმ-ს პროცესში შესწავლილი იქნა საქმიანობის განხორციელების რაიონის და დერეფნის გარემოს ფონური მდგომარეობა, რისთვისაც გამოყენებული იქნა ლიტერატურული წყაროები, საფონდო მასალები და ასევე უშუალოდ საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში 2019, 2021 და 2022 წლებში ჩატარებული საველე კვლევების შედეგები. გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ საკვლევ არეალში ძირითად სენსიტიურ რეცეპტორებს წარმოადგენს მდინარე ბახვისწყლის, გეოლოგიური გარემო, ბიოლოგიური გარემო (მათ შორის წყლის ბიომრავალფეროვნება);
3. გზმ-ს პროცესში მოხდა საერთაშორისო საკონსულტაციო კომპანიის SLR-ის ჩართვა, და დამატებითი ბიომრავალფეროვნების კვლევის ჩატარება. ასევე SLR-ის მიერ იქნა შემუშავებული ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმა, რომელიც თან ერთვის მოცემულ ანგარიშს;
4. გზმ-ს პროცესში მოხდა საერთაშორისო ექსპერტის ჩართვა, რომელმაც მოამზადა მიკრო და მაკროკლიმატის ანგარიში და ასევე კუმულაციური ზემოქმედების ანგარიში. ორივე დოკუმენტი თან ერთვის მოცემულ ანგარიშს;
5. გზმ-ს პროცესში მოხდა ადგილობრივი ექსპერტის ჩართვა რომელმაც მოამზადა წავთან დაკავშირებული კვლევა. მოცემული დოკუმენტი თან ერთვის გზმ-ს ანგარიშს.
6. საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით გარემოზე ზემოქმედების შეფასება შესრულებულია პროექტის ორი ძირითადი ეტაპისათვის: მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზები;
7. გზმ-ს ფარგლებში ჩატარებული გაანგარიშებებით ჰესის მშენებლობის პროცესში ხმაურის გავრცელებით და მავნე ნივთიერებათა ემისიებით გამოწვეული ზემოქმედება ადგილობრივ მოსახლეობაზე ნაკლებად მოსალოდნელია. ხმაურით და მავნე ნივთიერებათა ემისიებით გამოწვეული ზემოქმედება შედარებით მნიშვნელოვანი იქნება ველურ ბუნებაზე, თუმცა ზემოქმედება იქნება დროებითი ხასიათის და შექცევადი. ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ ხმაურის და მავნე ნივთიერებათა ემისიების ზემოქმედება გარემოზე მნიშვნელოვნად დაბალი იქნება;
8. წყლის ხარისხზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ყველაზე სენსიტიურ უბნებს წარმოადგენს: მშენებლობის პროცესში - ის სამშენებლო უბნები, რომელიც ახლოს მდებარეობენ მდინარის კალაპოტთან. ექსპლუატაციის პროცესში - ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია. მიზანმიმართული გარემოსდაცვითი მენეჯმენტისა და დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების გათვალისწინებით მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წყლის ხარისხის მნიშვნელოვანი გაუარესება მოსალოდნელი არ არის;
9. გარემოზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს, ექსპლუატაციის ფაზაზე მდინარის საპროექტო მონაკვეთებში ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება (მდინარეში წყლის დონის შემცირება);
10. კვლევის შედეგების მიხედვით, პროექტის გავლენის ზონაში კრიტიკული ჰაბიტატები წარმოდგენილი არ არის;
11. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ საპროექტო ცვლილების მიხედვით, გაზრდილია საპროექტო დამბების ქვედა ბიეფებში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯები, კერძოდ: ნაცვლად თავდაპირველი პროექტით გათვალისწინებული 0.27 მ<sup>3</sup>/წმ-სა ბახვი 2ა სქემისათვის

- დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი შეადგენს 0.34 მ<sup>3</sup>/წმ-ს, ხოლო ბახვი 2 ბ სქემისათვის 0.39 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. აღნიშნული დადებითად აისახება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების შემცირების თვალსაზრისით;
12. ექსპლუატაციის ეტაპზე დამბების არსებობით იქთიოფაუნაზე გამოწვეული ზემოქმედების შესამცირებლად პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია საფეხურიანი თევზსავალების და თევზამრიდების მოწყობა. ეკოლოგიური ხარჯის გაშვება მოხდება თევზსავალების და ე.წ. შემოვლითი მილების საშუალებით;
  13. იქთიოფაუნაზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის გათვალისწინებულია მდ. ბახვისწყლის ხელოვნური დათევზიანება, რისთვისაც ორივე, 2ა და 2ბ სქემის მონაკვეთებზე ყოველწლიურად ჩაშვებული იქნება 13000-13000 თვალობის სტადიაზე მყოფი ქვირითი. დათევზიანება მოხდება სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოსთან შეთანხმებული გეგმის მიხედვით;
  14. სამშენებლო სამუშაოების წარმოება და ექსპლუატაციის ეტაპზე მდინარის საპროექტო მონაკვეთში წყლის დონის შემცირება გამოიწვევს ხეობისათვის დამახასიათებელი ძუძუმწოვრების, ფრინველების, ქვეწარმავლების და ამფიბიების ზოგიერთ სახეობაზე ზემოქმედებას (საარსებო გარემოს შეზღუდვას). თუმცა განსაკუთრებულ დაცვას დაქვემდებარებულ სახეობებზე და მათ ჰაბიტატებზე შეუქცევად ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება;
  15. საპროექტო ტერიტორიებიდან დაცული ტერიტორიების მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორების გამო პროექტის განხორციელების შედეგად მათზე უარყოფითი ზემოქმედებების რისკები არ არსებობს;
  16. საპროექტო დერეფანში ხილული ისტორიულ-კულტურული ძეგლები განთავსებული არ არის. მათზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
  17. პროექტის განხორციელებისთვის შერჩეული დერეფანი გადის სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწებზე და ჰესის ნაგებობის მოწყობა ფიზიკურ ან ეკონომიკურ განსახლებასთან დაკავშირებული არ იქნება. თუმცა აღსანიშნავია, რომ ბახვი 2 ბ სქემის სამშენებლო ინფრასტრუქტურის გავლენის ზონაში მოექცევა კერძო მფლობელობაში არსებული ორი ნაკვეთი. ნაკვეთების გამოყენება მოხდება ურთიერთ შეთანხმების საფუძველზე, საქართველოს შესაბამისი კანონმდებლობის მიხედვით;
  18. მშენებლობის პერიოდში სატრანსპორტო ოპერაციები გარკვეულწილად გამოიწვევს ადგილობრივი სატრანსპორტო ნაკადების მატებას. ზემოქმედების შემცირება შესაძლებელი იქნება სხვადასხვა ალტერნატიული სატრანსპორტო მარშრუტების შერჩევით, მოსახლეობის წინასწარ გაფრთხილების და ტრანსპორტირების საკითხების ადგილობრივ ხელისუფლებასთან შეთანხმების გზით;
  19. მშენებლობის ფაზაზე კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება შესრულებულია ბახვი 2 ჰესის და ბახვი 1 ჰესის პროექტების პარალელურ რეჟიმში განხორციელების სცენარის გათვალისწინებით, ხოლო ექსპლუატაციის ეტაპზე საპროექტო და მოქმედი ბახვი 3 ჰესის ერთდროული ექსპლუატაციის გათვალისწინებით. შეფასების შედეგების მიხედვით, დაგეგმილი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გათვალისწინებით, შესაძლებელი იქნება კუმულაციური ზემოქმედების რისკების მინიმუმამდე შემცირება;
  20. საქმიანობის განხორციელების შედეგად, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით გარემოს ცალკეულ რეცეპტორებზე ძირითადად მოსალოდნელია დაბალი ან საშუალო ხარისხის ნარჩენი ზემოქმედება. ყველაზე მნიშვნელოვან ნარჩენ ზემოქმედებებზე შეიძლება ჩაითვალოს ბიოლოგიურ და მდინარეების ჰიდროლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება. მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით ტყის გაშენება დაგეგმილია 40 ჰა ფართობზე;
  21. ამასთან აღსანიშნავია, რომ საპროექტო დოკუმენტაციის და გარემოს ფონური მდგომარეობის ანალიზის მიხედვით დადგინდა, რომ შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში

ბუნებრივ და სოციალური გარემოს ცალკეულ რეცეპტორებზე ზემოქმედებას ამცირებს შემდეგი გარემოებები:

- სათავე ნაგებობაზე დაგეგმილია დაბალ ზღურბლიანი დამბის მოწყობა, რაც უზრუნველყოფს ქვედა ბიეფში ზედმეტი წყლის და მყარი ნატანის სრული მოცულობით გადადინებას;
- დამბების ზედა ბიეფებში მოწყობა მხოლოდ მცირე შეგუბება, რაც გამორიცხავს რეგიონის კლიმატსა და მეტეო პირობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს;
- სათავე ნაგებობაზე გათვალისწინებულია თევზსავალი თევზამრიდი ნაგებობების მოწყობა, რაც ამცირებს იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს;
- სადაწნო მილსადენები იქნება მიწისქვეშა, რაც ამცირებს ცხოველთა ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკებს.

22. მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებასთან, კერძოდ:

- ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის და ექსპლუატაციისათვის გარკვეული რაოდენობის დროებითი და შემდგომ მუდმივი სამუშაო ადგილები, რასაც ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებისათვის (დაბალი კვალიფიკაციის სამუშაო ადგილების უმეტესი ნაწილი დაკომპლექტდება ადგილობრივი მოსახლეობისაგან შერჩეული კონტიგენტით);
- მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი ითვალისწინებს ადგილობრივი გზების რეაბილიტაციის სამუშაოების შესრულებას, რაც ადგილობრივი მოსახლეობისათვის დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს;
- მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დადებითი ეფექტის მომტანია, როგორც ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის, ასევე რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკური განვითარებისათვის.

### **საქმიანობის პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი გარემოსდაცვითი ღონისძიებები:**

1. სამუშაოების განმახორციელებელი კომპანია და მშენებელი კონტრაქტორი დაამყარებენ მკაცრ კონტროლს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ზომების და ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნით გათვალისწინებული სანებართვო პირობების შესრულებაზე;
2. მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში აისახება შესაბამისი პუნქტები გარემოსდაცვითი ნორმების/ვალდებულებების შესრულების თაობაზე;
3. მშენებლობაზე და შემდგომ ოპერირებაზე დასაქმებულ პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება გარემოს დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებზე;
4. მშენებლობაზე და ოპერირებაზე დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
5. დროებითი ნაგებობები განლაგდება სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს, რომ მაქსიმალურად შემცირდეს მოსახლეობის სიახლოვეს სატრანსპორტო ნაკადების ინტენსივობა;
6. ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის პროცესში მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით საპროექტო დოკუმენტაციაში გათვალისწინებული იქნება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების სამუშაოები;
7. წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძების კვეთში ნატანის გატარებაზე ზემო ბიეფიდან ქვემო ბიეფებისაკენ;
8. სათავე კვანძის გასწორში დაწესდება მდინარის ჰიდროლოგიური პარამეტრების სისტემატური აღრიცხვა. დამყარდება კონტროლი ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის

- გატარებაზე და უზრუნველყოფილ იქნება მონაცემების სისტემატიური მიწოდება შესაბამისი უწყებისათვის;
9. მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
  10. ეკოლოგიური ხარჯის გატარება მოხდება თევზსავალის და ე.წ. შემოვლითი მილსადენის საშუალებით, რაც უზრუნველყოფს თევზების მიგრაციისათვის ბუნებრივთან მიახლოებული პირობების შექმნას;
  11. განხორციელდება თევზსავალი და თევზამრედი ნაგებობების ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ტოფობის და შესაბამისად მიგრაციის პერიოდში;
  12. მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად საქმიანობის განხორციელების პროცესში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნაზე დაკვირვება, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;
  13. შესრულდება წინამდებარე ანგარიშში წარმოდგენილი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები;
  14. ექსპლუატაციის პროცესში საჭირო ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის ოპტიმიზაციის მიზნით ძალური კვანძის ტერიტორიაზე მოეწყობა სასაწყობო უბნები, რომელიც აღჭურვილი იქნება ზეთების დაღვრის და ტერიტორიაზე გავრცელების საწინააღმდეგო საშუალებებით;
  15. საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით განხორციელდება სათანადო პრევენციული ღონისძიებები და მოეწყობა დამცავი ნაგებობები (აღსანიშნავია, რომ მშენებლობის დაწყებამდე, საჭიროების შემთხვევაში, საპროექტო დერეფანში ჩატარდება დამატებითი კვლევები - ჭაბურღილების გაყვანა, რომლის საფუძველზეც დაზუსტდება როგორც საპროექტო ნაგებობების დაფუძნების პირობები, ასევე დამცავი ნაგებობების პარამეტრები);
  16. ინერტული მასალების მოპოვება მოხდება მხოლოდ სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ლიცენზიის საფუძველზე.

პროექტის განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულებაზე პასუხისმგებელია საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „ბახვი 2“.

### 13 გამოყენებული ლიტერატურა

#### ატმოსფერული ჰაერი

- საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის ბრძანება №38/ნ «გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ».
- საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება № 435 „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამოომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდიკის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.
- საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №408 დადგენილება „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.

- «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005.
- «Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2001;
- Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ (пыли) в атмосферу при складировании и перегрузке сыпучих материалов на предприятиях речного флота», Белгород, 1992.
- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.
- УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4. Copyright © 1990-2018 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»

### ჰიდროლოგია:

- Ресурсы поверхностных вод СССР, том 9, Закавказье и Дагестан, выпуск 1, Западное Закавказье. Гидрометеиздат, Ленинград, 1974 г. стр. 578
- Справочник по климату СССР, выпуск 14 (влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров). Гидрометеиздат, Ленинград, 1970 г. стр. 426
- Технические указания по расчету максимального стока рек в условиях Кавказа. Закавказский региональный научно-исследовательский институт (Зак НИИ), Тбилиси, 1980 г., стр. 71.

### ფლორა

- 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/519287c6aa38407eac92f00acadfc3a4/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
- საქართველოს კანონი პონტოს მუხის აღკვეთილის შექმნისა და მართვის 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 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
- Richardson. D., Holmes, Elser, K., Esler, Galatowitsch, S., Stromberg, J., Kirkman, S., Pyšek, P., Hobbs, R. Riparian vegetation: degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. 2007. Diversity and Distributions
- Gordon, E., Meentemeyer, R. Effects of dam operation and land use on stream channel morphology and riparian vegetation. 2006. Geomorphology, pp. 412-429
- Friedman, J., Scott, M., Auble, G. Downstream effects of dams on channel geometry and bottomland vegetation: Regional patterns in the great plains. 1998, Wetlands 18(4): 619-633
- Tarkhnishvili, D., Kandaurov, A., Bukhnikashvili, A. 2002. Declines of amphibians and reptiles in Georgia during the 20th century: virtual vs. actual problems. Zeitschrift Fur Feldherpetologie 9: 89-107
- Kum, G. The Influence of Dams on Surrounding Climate: The Case of Keban Dam. 2016. Gaziantep University Journal of Social Sciences 15(24218):193-204
- Jina, H., Shao, T., Zhang, R. 2017. Effect of water body forms on microclimate of residential district. Energy Procedia, Volume 134, Pages 256-265
- Large dams can affect local climates, says new study, 2011, Tennessee Tech University - <https://phys.org/news/2011-02-large-affect-local-climates.html>
- 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
- Performance Standard 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources, International Finance Corporation. January 1, 2012
- International Finance Corporation's Guidance Note 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources. January 1, 2012 (updated June 27, 2019)
- Environmental and Social Standards, European Investment Bank, 2018
- Georgian Biodiversity Database <http://biodiversity-georgia.net/index.php> ბოლოს ნანახია 28.05.2022
- The Plant List. <http://www.theplantlist.org> ბოლოს ნანახია 28.05.2022
- GBIF - <https://www.gbif.org> ბოლოს ნანახია 28.05.2022
- EUNIS - <https://eunis.eea.europa.eu> ბოლოს ნანახია 28.05.2022

## ფაუნა

- გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: „საქართველოს ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები“. თბილისი: 74-82.
- მუსხელიძე 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.
- ბუნნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრადე 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 Kolkhети 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 2022. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1.* <<https://www.iucnredlist.org>>
- 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.

- Merkviladze M. Sh., Kvavadze E. Sh. 2002. List of Ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) of Georgia. Proceedings 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 Georgia), v. 1, No. 2.
- WWF Global, 2006. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus, Second edition. Contour Ltd. 8, Kargaretehi street, Tbilisi 0164, Georgia. [http://wwf.panda.org/what we do/where we work/black sea basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus](http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/black_sea_basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus)
- Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström ̄ 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. Zagmajster (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.
- Zazanashvili, N., Sanadiradze, G., Garforth, M., Bitsadze, M., Manvelyan, K., Askerov, E., Mousavi, M., Krever, V., Shmunk, V., Kalem, S. and Devranoğlu Tavsel, S., eds. (2020). *Ecoregional Conservation Plan for the Caucasus: 2020 Edition*. WWF, KfW, Tbilisi.
- Abuladze, Alexander. "A preliminary overview of raptor monitoring in Georgia." *Acrocephalus* 33 (2012): 289-292
- Zazanashvili, N., M. Garforth, H. Jungius, T. M. C. Gamkrelidze, and C. Montalvo. "Ecoregion conservation plan for the Caucasus: Caucasus Biodiversity Council: WWF." *KfW, BMZ* (2012).
- <https://www.econatura.nl/raptor-migration-batumi-caucasus/>
- ბახვი 1 ჰიდროელექტროსადგური საქართველო გურია (ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეფასება მომზადებულია CCEH-სთვის) SLR 2021 წლის ოქტომბერი.
- ბახვი 2 ჰიდროელექტროსადგური; ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეფასება მომზადებულია: CCEH-სთვის; SLR Ref: 414.12052.00001 2022 წლის მარტი
- IUCN (2012). *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp. [http://jr.iucnredlist.org/documents/redlist\\_cats\\_crit\\_en.pdf](http://jr.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_en.pdf)
- Joppa, L. N., Butchart, S. H. M., Hoffmann, M., Bachman, S. P., Akçakaya, H. R., Moat, J. F., Böhm, M., Holland, R. A., Newton, A., Polidoro, B. and Hughes, A. (2016), Impact of alternative metrics on estimates of extent of occurrence for extinction risk assessment. *Conservation Biology*, 30: 362–370. doi:10.1111/cobi.12591 [“ We conclude that a single, relatively resolution-independent measure to calculate EOO (MCP)—as recommended by current IUCN Red List guidelines— will allow for assessments across species and taxonomic groups to be comparable over space and time and will ensure far greater consistency across the IUCN Red List.”]

### იქთიოფაუნა

1. ნარგიზ ნინუა, ბელა ჯაფომვილი, ვერა ბოჭორიშვილი, საქართველოს თევზები. გამომცემლობა „წიგნი ერი“, საქართველო, თბილისი, 2013.
2. საქართველოს ცხოველთა სამყარო, IV. გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1973.
3. რ. ელანიძე, საქართველოს შიდა წყალსატევების ჰიდრობიოლოგია და იქთიოლოგია, მდინარე ბზიფის იქთიოფაუნა, ნაკვეთი II, რიწის ტბა, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1965.
4. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №190; 2014 წლის 20 თებერვალი; ქ. თბილისი; საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ.
5. ბუნების კონსერვაციის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მოწყვლადი სახეობების წითელი ნუსხა (<http://www.iucnredlist.org>);
6. საქართველოს მთავრობის დადგენილება, №425 2013 წლის 31 დეკემბერი, ქ. თბილისი;
7. L. Ninua, D. Tarkhishvili, E. Gvazava, Phylogeography and taxonomic status of trout and salmon from the Ponto-Caspian drainages, with inferences on European Brown Trout evolution and taxonomy, January 2018.

## 14 დანართები

მდ. ბახვისწყალზე ბახვი 2 ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების (ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება) და 35 კვ სიმძლავრის ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის დანართები.

სულ დანართების რაოდენობა შეადგენს 19, ხოლო მათი დეტალური ჩამონათვალი მოცემული ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში.

დანართი N1	საინჟინრო გეოლოგიური კლევის ანგარიშის გრაფიკული ნაწილი
დანართი N2	ეგზ-ს დერეფნის საინჟინრო-გეოლოგიური კლევის ანგარიში
დანართი N3	სათავე ნაგებობების დატვირთვები
დანართი N4	ჰიდრავლიკური გაანგარიშება
დანართი N5	SLR ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების შეფასება
დანართი N6	SLR ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმა
დანართი N7	კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება
დანართი N8	ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების შეფასება
დანართი N9	საინფორმაციო ბიულეტენი
დანართი N10	საინფორმაციო ბუკლეტი
დანართი N11	წავის პოპულაციის კლევის ანგარიში
დანართი N12	პროექტის ხარჯ სარგებლიანობის ანალიზი
დანართი N13	ნარჩენების მართვის გეგმა
დანართი N14	განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობა
დანართი N15	ზდგ-ს ნორმების პროექტები
დანართი N16	ზდრ-ს ნორმების პროექტები
დანართი N17	ბდ. ბახვისწყლის წყლის ლაბორატორიული კლევის ოქმი
დანართი N18	ფოტო-ხაფანგის მასალა
დანართი N19	ფუჭი ქანების სანაყაროს პროექტი