



შპს „ბახვი 2“

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ბახვი 2 ჰესის მშენებლობის და  
ექსპლუატაციის პროექტი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მაგლობლიშვილი

2019 წელი

**სარჩევი**

<b>1 შესავალი.....</b>	<b>8</b>
1.1 ზოგადი მიმოხილვა .....	8
1.2 გზმ-ს ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი.....	10
1.3 გზმ-ს მიზნები.....	10
<b>2 საკანონმდებლო ასპექტები.....</b>	<b>11</b>
2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა .....	11
2.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები .....	12
2.3 საერთაშორისო ხელშეკრულებები .....	14
<b>3 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების აღწერა.....</b>	<b>15</b>
3.1 არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი/პროექტის საჭიროების დასაბუთება.....	15
3.2 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განლაგების და ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები 17	
3.2.1 ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები .....	17
3.2.2 სათავე ნაგებობა (კაშხალი).....	18
3.2.3 სადერივაციო სისტემის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები .....	19
3.2.4 სადაწნო მილსადენის განლაგების ალტერნატივები.....	21
3.2.5 ჰესის შენობის განთავსების ალტერნატივები .....	22
<b>4 დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა.....</b>	<b>22</b>
4.1 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების აღწერა.....	27
4.1.1 სათავე კვანძი .....	27
4.1.2 სადერივაციო სისტემა.....	34
4.1.2.1 სადერივაციო მილსადენები.....	35
4.1.2.2 სადერივაციო გვირაბი .....	41
4.1.2.2.1 გვირაბის მოპირკეთების ტიპები.....	42
4.1.2.2.2 გამათანაბრებელი რეზერვუარი .....	45
4.1.3 ჰესის შენობა.....	45
4.1.4 ქვესადგური (დია-გამანაწილებელი მოწყობილობა) .....	47
4.2 სამშენებლო სამუშაოების აღწერა .....	47
4.2.1 მშენებლობის ვადები და სამუშაო გრაფიკი .....	47
4.2.2 სამშენებლო ბანაკები.....	47
4.2.3 მშენებლობის ფაზაზე გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები 52	
4.2.4 სამშენებლო მასალები.....	52
4.2.5 ჰესის ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები .....	53
4.2.5.1 სათავე კვანძის მშენებლობის თანმიმდევრობა.....	53
4.2.5.2 მილსადენის მოწყობის სამუშაოები .....	54
4.2.5.3 გვირაბის გაყვანა.....	55
4.2.6 მისასვლელი გზები .....	60
4.3 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება .....	62
4.3.1 მშენებლობის ეტაპი.....	62
4.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპი .....	63
4.4 მცენარეული და ნიადაგოვანი საფარის მოხსნის სამუშაოები .....	63
4.5 ფუჭი ქანების მართვა .....	64
4.6 ნარჩენები.....	67
4.7 სარეკულტივაციო სამუშაოები.....	67
<b>5 გარემოს ფონური მდგომარეობა .....</b>	<b>68</b>
5.1 ზოგადი მიმოხილვა .....	68
5.2 ფიზიკურ-გეოგრაფიული გარემოს აღწერა.....	69
5.2.1 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები .....	69
5.2.1.1 კლიმატური ზონები და დაკვირვებების პუნქტები.....	69
5.2.2 ჰაერის ტემპერატურა.....	69

5.2.3	ტენიანობა.....	72
5.2.4	ატმოსფერული ნალექები .....	74
5.2.5	აორთქლება.....	75
5.2.6	ქარი .....	75
5.2.7	გეოლოგიური გარემო .....	76
5.2.7.1	შესავალი.....	76
5.2.7.2	ტექტონიკა და ზოგადი გეოლოგია .....	77
5.2.7.3	გეოლოგიური აგებულება.....	78
5.2.7.4	რელიეფი (გეომორფოლოგია და ჰიდროგრაფია) .....	80
5.2.7.5	ჰიდროგეოლოგიური პირობები .....	81
5.2.7.6	გრუნტების შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.....	81
5.2.7.7	გრუნტების და გრუნტის წყლების ქიმიური შედგენილობა და აგრესიულობა .....	87
5.2.7.8	სეისმური საშიშროების შეფასება .....	87
5.2.7.9	საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.....	88
5.2.7.9.1	სათავე ნაგებობების (კაშხალი, წყალმიმღები, სალექარი) განლაგების უბანი.....	122
5.2.7.9.2	სადაწნეო მილსადენისა და გზის (სადაწნეო მილსადენის პორტალამდე) განლაგების ზოლი	123
5.2.7.9.3	დაბალდაწნევიანი სადერივაციო გვირაბის განლაგების ზოლი.....	124
5.2.7.9.4	სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლი .....	126
5.2.7.9.5	ბახვი 2 ჰესის (საგენერატორო) შენობის სამშენებლო უბანი .....	127
5.2.7.9.6	ადგილობრივი სამშენებლო მასალები.....	128
5.2.7.9.7	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	129
5.2.8	ჰიდროლოგია.....	131
5.2.8.1	მდ. ბახვისწყლის ზოგადი დახასიათება.....	131
5.2.8.2	მდინარე ბახვისწყლის და მისი წყალმომკრები აუზის ჰიდროლოგიური შესწავლილობა	135
5.2.8.3	მდ. ბახვისწყლის წყლის ბალანსი.....	132
5.2.8.4	ჰიდრომეტრიულ საგუშაგოთა დაკვირვებათა მონაცემები .....	134
5.2.8.4.1	ჰიდროლოგიური საგუშაგო კურორტი ბახმარო .....	134
5.2.8.4.2	ჰიდროლოგიური საგუშაგო ქვედა ბახვი.....	136
5.2.8.5	ჰიდრომეტრიულ საგუშაგოდან დაკვირვებათა მონაცემების გადატანა ბახვი 2 ჰესის სათავე კვანძის განთავსების გასწორში.....	140
5.2.8.6	მდ ბახვისწყლის მახასიათებლები ბახვი 2 ჰესის სათავე კვანძისა და ჰესის შენობის გასწორში .....	146
5.2.8.7	მდ. ბახვისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯები ბახვი 2 ჰესის სათავე კვანძის გასწორში .....	154
5.2.8.8	მოსამსახურე და მისასვლელ გზების გადამკვეთი ნაკადები .....	157
5.2.8.9	მდინარე ბახვისწყლის ნატანის ჩამონადენი ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში ..	158
5.2.8.10	მდ. ბახვისწყლის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე .....	160
5.2.9	ბიოლოგიური გარემო .....	162
5.2.9.1	შესავალი.....	162
5.2.9.2	რეგიონის ზოგადი დახასიათება .....	163
5.2.9.3	კვლევის მეთოდოლოგია.....	165
5.2.9.4	საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ჰაბიტატებისა და მცენარეული საფარის დახასიათება .....	167
5.2.9.4.1	ჰესის მშენებლობისათვის გამოყოფილ დერეფანში მერქნული რესურსის აღრიცხვის შედეგები	177
5.2.9.4.2	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	178
5.2.9.5	ცხოველთა სამყარო .....	180
5.2.9.5.1	შესავალი.....	180
5.2.9.5.2	კვლევის მიზანი.....	181
5.2.9.5.3	კვლევისას გამოყენებული მასალა და მეთოდები .....	181
5.2.9.5.4	ფაუნისტური კვლევის შედეგები .....	182
5.2.9.5.5	ძუძუმწოვრები.....	187
5.2.9.5.6	მცირე რეზიუმე.....	191

5.2.9.5.7	დამურები-ხელფრთიანები ( <i>Microchiroptera</i> ).....	192
5.2.9.5.8	ფრინველები(Aves) .....	194
5.2.9.5.9	ქვეწარმავლები (კლასი: Reptilia):.....	201
5.2.9.5.10	ამფიბიები (კლასი: Amphibia).....	202
5.2.9.5.11	უხერხემლოები (Invertebrata).....	204
5.2.9.6	იქთიოფაუნა.....	206
5.2.9.6.1	შესავალი.....	206
5.2.9.6.2	კვლევის მიზნები და ამოცანები .....	206
5.2.9.6.3	კვლევის მეთოდოლოგია.....	207
5.2.9.6.4	კამერალური კვლევა .....	208
5.2.9.6.5	საველე კვლევები.....	208
5.2.9.6.6	დასკვნები.....	214
5.2.10	დაცული ტერიტორიები .....	215
5.2.11	ნიადაგები.....	215
5.3	სოციალურ-ეკონომიკური გარემო.....	216
5.3.1	მოსახლეობა.....	216
5.3.2	ეკონომიკა.....	217
5.3.3	ბუნებრივი რესურსები.....	217
5.3.4	სოფლის მეურნეობა.....	218
5.3.5	ჯანდაცვა .....	219
5.3.6	განათლება და კულტურა .....	219
5.3.7	ღირსშესანიშნაობები.....	219
5.3.8	ტურიზმი .....	220
<b>6</b>	<b>გარემოზე ზემოქმედების შეფასება.....</b>	<b>220</b>
6.1	გზმ-ს მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები .....	220
6.1.1	ზემოქმედების რეცეპტორები და მათი მგრძობიარობა.....	221
6.1.2	ზემოქმედების შეფასება.....	222
6.2	ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე .....	222
6.2.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	222
6.2.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	223
6.2.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	223
6.2.2.1.1	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაზნევის ანგარიშის შედეგები .....	223
6.2.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	224
6.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	224
6.2.4	ზემოქმედების შეფასება.....	226
6.3	ხმაურის გავრცელება.....	227
6.3.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	227
6.3.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	227
6.3.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	227
6.3.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	230
6.3.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	230
6.3.4	ზემოქმედების შეფასება.....	231
6.4	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე. საშიში გეოდინამიკური პროცესები .....	232
6.4.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	232
6.4.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	232
6.4.2.1	ზემოქმედება არსებულ-გეოლოგიურ გარემოზე.....	232
6.4.2.2	გეოლოგიური პროცესების გავლენა საპროექტო ნაგებობებზე.....	234
6.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	235
6.4.4	ზემოქმედების შეფასება.....	238
6.5	ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე .....	239
6.5.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	239
6.5.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	240
6.5.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	240
6.5.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	241

6.5.2.2.1	ბუნებრივი ხარჯების ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი.....	241
6.5.2.2.2	ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე.....	244
6.5.2.2.3	ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები.....	245
6.5.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	245
6.5.4	ზემოქმედების შეფასება.....	247
6.6	ზემოქმედება მიწისქვეშა/ გრუნტის წყლებზე.....	249
6.6.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	249
6.6.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	249
6.6.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	249
6.6.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	250
6.6.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	250
6.6.4	ზემოქმედების შეფასება.....	252
6.7	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	253
6.7.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	253
6.7.2	ზემოქმედება ტყის რესურსებზე, ფლორასა და მცენარეულ საფარზე.....	255
6.7.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	255
6.7.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	256
6.7.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	257
6.7.3	ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე.....	258
6.7.3.1	მშენებლობის ეტაპი.....	258
6.7.3.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	259
6.7.3.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	260
6.7.4	ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე.....	262
6.7.4.1	მშენებლობის ეტაპი.....	262
6.7.4.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	263
6.7.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	265
6.7.4.3.1	შემოთავაზებული თევზამრიდი ნაგებობის აღწერა.....	267
6.7.5	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	267
6.7.6	ზემოქმედების შეფასება.....	268
6.8	ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურება.....	270
6.8.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	270
6.8.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	270
6.8.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	270
6.8.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	271
6.8.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	271
6.8.4	ზემოქმედების შეფასება.....	273
6.9	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება.....	274
6.9.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	274
6.9.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	274
6.9.2.1	ვიზუალური ზემოქმედება.....	274
6.9.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	275
6.9.4	ზემოქმედების შეფასება.....	276
6.10	ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	277
6.10.1	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	277
6.11	ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.....	278
6.11.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	278
6.11.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	279
6.11.2.1	ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე.....	279
6.11.2.2	ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა.....	279
6.11.2.3	დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები.....	280
6.11.2.4	წვლილი ეკონომიკაში.....	281
6.11.2.5	ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე, გადაადგილების შეზღუდვა.....	281
6.11.2.6	ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები.....	282
6.11.3	ზემოქმედების შეფასება.....	284
6.12	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე.....	287

6.12.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	287
6.12.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	287
6.12.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	287
6.13	კუმულაციური ზემოქმედება.....	287
6.14	ნარჩენი ზემოქმედება.....	289
<b>7</b>	<b>გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგი.....</b>	<b>290</b>
7.1	ზოგადი მიმოხილვა .....	290
7.2	გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების კონტროლის ინსტიტუციური მექანიზმები ...	290
7.3	მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები.....	291
7.3.1	მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.....	292
7.3.2	ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.....	306
<b>8</b>	<b>გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა.....</b>	<b>313</b>
8.1	ზოგადი მიმოხილვა .....	313
8.2	მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა .....	314
8.3	ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა.....	320
<b>9</b>	<b>შესაძლო ავარიული სიტუაციები და ბუნებრივი პროცესებით გამოწვეული კატასტროფული მოვლენები .....</b>	<b>325</b>
<b>10</b>	<b>ჰესის ექსპლუატაციის შეწყვეტის შემთხვევაში გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრა .....</b>	<b>325</b>
10.1	ჰესის მოკლევადიანი გაჩერება ან რემონტი.....	325
10.2	ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია.....	326
10.3	ობიექტის ლიკვიდაცია .....	326
<b>11</b>	<b>საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა.....</b>	<b>327</b>
<b>12</b>	<b>დასკვნები.....</b>	<b>335</b>
<b>13</b>	<b>გამოყენებული ლიტერატურა.....</b>	<b>339</b>
<b>14</b>	<b>დანართები.....</b>	<b>343</b>
14.1	დანართი 1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების რაოდენობრივი ანგარიში და მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის პროგრამული ამონაბეჭდი.....	343
14.1.1	ბეტონის კვანძი.....	343
14.1.2	საწარმოს საქმიანობის ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების თვალსაზრისით.....	344
14.1.3	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები.....	344
14.1.4	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში.....	345
14.1.4.1	ემისიის გაანგარიშება ცემენტის მიმღები სილოსიდან (გ-1).....	345
14.1.4.2	ემისიის გაანგარიშება კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას (გ-2).....	346
14.1.4.3	ემისიის გაანგარიშება ინერტული მასალების დასაწყობება-შენახვისას (გ-3) .....	347
14.1.4.4	ემისიის გაანგარიშება დიზელის საწვავის რეზერვუარიდან (გ-4).....	350
14.1.4.5	ემისიის გაანგარიშება დიზელ-გენერატორიდან (გ-5).....	352
14.1.4.6	ემისია სამშენებლო მანქანების სადგომიდან (გ-4).....	354
14.1.5	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში.....	357
14.2	დანართი 2. ბაზვი 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა .....	360
14.2.1	შესავალი.....	360
14.2.2	ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნები და ამოცანები .....	361
14.2.3	ნარჩენების კლასიფიკაცია.....	362
14.2.4	ნარჩენების მართვის იერარქია და პრინციპები .....	363
14.2.5	ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის შესახებ	364
14.2.6	ნარჩენების მართვის პროცესის აღწერა.....	369

14.2.6.1	ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები.....	369
14.2.6.2	ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება.....	369
14.2.6.3	ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები.....	370
14.2.6.4	ნარჩენების ტრანსპორტირების წესები.....	371
14.2.6.5	ნარჩენების დამუშავება/საბოლოო განთავსება.....	371
14.2.6.6	ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები.....	372
14.2.6.7	უსაფრთხოების ღონისძიებები და შესაძლო ავარიული სიტუაციების პრევენცია ნარჩენების მართვის დროს.....	373
14.2.7	პასუხისმგებელი ნარჩენების მართვაზე.....	374
14.2.8	მონიტორინგი ნარჩენების მართვაზე.....	375
14.3	დანართი 3.....	379
14.4	საქმიანობის განხორციელების პროცესში ავარიულ სიტუაციებზე და კატასტროფულ მოვლენებზე რეაგირების გეგმა.....	379
14.4.1	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები.....	379
14.4.2	ავარიული შემთხვევების სახეები.....	379
14.4.2.1	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია ...	380
14.4.2.2	დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა.....	381
14.4.2.3	ხანძარი/აფეთქება.....	381
14.4.2.4	საგზაო შემთხვევები.....	382
14.4.2.5	მუშახელის დაშავება.....	382
14.4.2.6	ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციები (კატასტროფული მოვლენები).....	382
14.4.3	ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები.....	383
14.4.4	ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი.....	385
14.4.5	ავარიაზე რეაგირება.....	389
14.4.5.1	ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება.....	389
14.4.5.2	რეაგირება საშიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.....	392
14.4.5.3	რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში.....	394
14.4.5.4	რეაგირება დაუგეგმავი აფეთქების დროს.....	395
14.4.5.5	რეაგირება სატრანსპორტო შემთხვევების დროს.....	397
14.4.5.6	რეაგირება პერსონალის ტრავმატიზმის ან მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს.....	397
14.4.5.7	რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს.....	401
14.4.6	საგანგებო სიტუაციების სამსახურების და სხვა დაინტერესებული მხარეების საკონტაქტო ინფორმაცია:.....	403
14.4.7	ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა.....	404
14.4.8	გეგმის განახლება, განხილვა, კორექტირება და ტრენინგები.....	405

## 1 შესავალი

### 1.1 ზოგადი მიმოხილვა

წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში განხილულია ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. უკანავას მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდ. ბახვისწყალზე შპს „ბახვი 2“-ს 36 მგვტ დადგმული სიმძავრის „ბახვი 2 ჰესის“ მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის ზემოქმედება გარემოზე.

პროექტის განხორციელებასთან დაკავშირებით, საქართველოს მთავრობას, შპს „ჯორჯიან ჰაიდრო ფაუერს“, სს „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემას“, სს „გაერთიანებული ენერჯეტიკული სისტემა საქრუსენერგოს“, შპს „ენერგოტრანსს“ და სს „ელექტროენერჯეტიკული სისტემის კომერციულ ოპერატორს“ შორის 2016 წლის 21 ოქტომბერს გაფორმდა მემორანდუმი მდ. ბახვისწყალზე, ზღვის დონიდან 1338 მ და 600 მ ნიშნულებზე ჰიდროელექტროსადგური „ბახვი 2 ჰესის“ მშენებლობა, ფლობა და ოპერირებაზე. იხ. ვებ გვერდი:

<http://www.energy.gov.ge/projects/pdf/pages/Bakhvi%2020Hidroeklektrosadguri%201492%20geo.pdf>

მოგვიანებით, აღნიშნულ მემორანდუმში შეტანილი იქნა ცვლილება და ცვლილებასთან დაკავშირებით 2019 წლის 13 აგვისტოს გაფორმდა შესაბამისი შეთანხმება.

მემორანდუმში შეტანილი ცვლილების თანახმად, შპს „ჯორჯიან ჰაიდრო ფაუერმა“ პროექტის განხორციელების მიზნით დააფაუნდა საპროექტო კომპანია, შპს „ბახვი 2“, რომლის 100 %-იანი წილის მფლობელია შპს „ჯორჯიან ჰაიდრო ფაუერი“ (GHP) და საქმიანობის განმახორციელებლად განისაზღვრა ახალი კომპანია. გარდა ამისა, მემორანდუმში შესწორდა პროექტის განთავსების ნიშნულები და სიმძლავრე.

განახლებული მონაცემების მიხედვით, პროექტს განახორციელებს შპს „ბახვი 2“, ჰიდროელექტროსადგური განთავსდება 1370 მ.ზ.დ.-სა და 504 მ.ზ.დ.-ს შორის, ხოლო ჰესის დადგმული სიმძლავრე იქნება 36 მგვტ.

შპს „ბახვი 2“-ს მიერ დაგეგმილი საქმიანობა განეკუთვნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს პირველი დანართის 22 პუნქტით განსაზღვრულ საქმიანობას და ამავე კოდექსის მე-5 მუხლის პირველი ნაწილის თანახმად ექვემდებარება გზმ-ს პროცედურას.

აღნიშნულისა და საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-8 და მე-9 მუხლების მოთხოვნების გათვალისწინებით, შპს „ბახვი 2“-მა გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების მიზნით, მოამზადა სკოპინგის ანგარიში, რომელზეც საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2018 წლის 27 ნოემბრის №2-963 ბრძანების შესაბამისად გაიცა №51; 20.11.2018 სკოპინგის დასკვნა.

სამინისტროს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნით გათვალისწინებული საკითხები ასახულია წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში, ხოლო მათი გათვალისწინების შესახებ ინფორმაცია წარმოდგენილია მე-10 პარაგრაფში, ცხრილის სახით.

როგორც უკვე აღინიშნა, პროექტს განახორციელებს შპს „ბახვი 2“. პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების (გზმ) ანგარიში მომზადებულია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ. გზმ-ს ანგარიშის მომზადების პროცესში შპს „გამა კონსალტინგი“-ს სპეციალისტთა ჯგუფმა შეისწავლა: „ბახვი 2 ჰესის“ მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი, მისი განთავსებისა და მიმდებარე ტერიტორიების ბუნებრივი და სოციალური გარემოს ფონური მახასიათებლები, მოახდინა გარემოზე შესაძლო ზეგავლენის წყაროების (მშენებლობის პერიოდში და ფუნქციონირებისას), მათი სახეებისა და სამიზნე ობიექტების იდენტიფიცირება. აღნიშნულის საფუძველზე განისაზღვრა მოსალოდნელი ზემოქმედების მასშტაბები. მოძიებული ინფორმაციის საფუძველზე, საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნების შესაბამისად, მომზადდა დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების



წინამდებარე ანგარიში. გზშ-ის ანგარიშის მომზადების პროცესში ჩართული პერსონალის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.2.

საქმიანობის განმხორციელებელი და საკონსულტაციო კომპანიების საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1.1.

**ცხრილი 1.1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია**

საქმიანობის განმხორციელებელი კომპანია	შპს „ბაზვი 2“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	თბილისი. ვაჟაფშაველას 41/1. 3 სართული
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი, სოფ. უკანავას მიმდებარედ
საქმიანობის სახე	ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე 36 მგვტ დადგმული სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
<b>შპს „ბაზვი 2“-ის საკონტაქტო მონაცემები:</b>	
საიდენტიფიკაციო კოდი	404499654
ელექტრონული ფოსტა	zkhutsishvili@grc.ge
საკონტაქტო პირი შპს „ბაზვი 2“-ს დირექტორი	ზურაბ ხუციშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	599 61 80 08
<b>საკონსულტაციო კომპანია:</b>	შპს „გამა კონსალტინგი“
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მაგლობლიშვილი
საკონტაქტო პირი	ჯუღული ახვლედიანი
საკონტაქტო ტელეფონი	(+995) 595 595255

**ცხრილი 1.2. ინფორმაცია გზშ-ის ანგარიშის მომზადების პროცესში ჩართული პერსონალის შესახებ**

N	სახელი, გვარი	სამუშაო ადგილი	პოზიცია	ხელმოწერა
1	ზურაბ მაგლობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	დირექტორი	
2	ჯუღული ახვლედიანი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი	
3	ელენე მაგლობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	სოციოლოგი	
4	სალომე მეფარიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი	
5	ლევან დოლიაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	გეოლოგი	
6	გიორგი ნემსიწვერიძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	GIS-ის სპეციალისტი	
7	ნიკოლოზ დვალი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ზოოლოგი	
8	ლიკა გოგალაძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	ორნითოლოგი	
9	თამთა კაპანაძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	ბოტანიკოსი	

## 1.2 გზმ-ს ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი

წინამდებარე გზმ-ს ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მოთხოვნებიდან გამომდინარე, კერძოდ:

კოდექსის მე-5 მუხლის 1-ლი პუნქტის შესაბამისად გზმ-ს ექვემდებარება კოდექსის I დანართით გათვალისწინებული საქმიანობები, მათ შორის „5 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია“. ვინაიდან განსახილველი ბახვი 3 ჰესის დადგმული სიმძლავრე აღემატება 5 მგვტ-ს, საქმიანობა სკრინინგის პროცედურის გარეშე ექვემდებარება გზმ-ს და იგი შეიძლება განხორციელდეს მხოლოდ გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ.

კოდექსის მე-6 მუხლის შესაბამისად გზმ-ს ერთერთი ეტაპია სკოპინგის პროცედურა, რომელიც განსაზღვრავს გზმ-ისთვის მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალს და ამ ინფორმაციის გზმ-ის ანგარიშში ასახვის საშუალებებს. აღნიშნული პროცედურის საფუძველზე მზადდება წინასწარი დოკუმენტი (სკოპინგის ანგარიში), რომლის საფუძველზედაც სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას.

კოდექსის ზემოაღნიშნული მოთხოვნებიდან გამომდინარე შპს „ბახვი 2“-ის მომზადებული იქნა სკოპინგის ანგარიში, რომლის საფუძველზეც კომპანიამ 2018 წლი 20 ნოემბერს მიიღო სკოპინგის დასკვნა №51. აღნიშნული დასკვნის შესაბამისად მომზადებულია წინამდებარე გზმ-ს ანგარიში, რომელიც მოიცავს კოდექსის მე-10 მუხლის მე-3 პუნქტით მოთხოვნილ ინფორმაციას. გზმ-ს ანგარიშის შესწავლის საფუძველზე სამინისტრო იღებს გარემოსდაცვით გადაწყვეტილებას, რომელიც საქმიანობის განხორციელების სავალდებულო წინაპირობაა.

## 1.3 გზმ-ს მიზნები

გარემოზე ზემოქმედების შეფასება - გზმ არის დაგეგმილი საქმიანობის შესწავლისა და გამოკვლევის პროცედურა, რომლის მიზანია გარემოს ცალკეული კომპონენტების, ადამიანის, ასევე ლანდშაფტის და კულტურული მემკვიდრეობის დაცვა. გზმ შეისწავლის, გამოავლენს და აღწერს საქმიანობის პირდაპირ და არაპირდაპირ ზეგავლენას ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე, მცენარეულ საფარსა და ცხოველთა სამყაროზე, ნიადაგზე, ჰაერზე, წყალზე, კლიმატზე, ლანდშაფტზე, ეკოსისტემებსა და ისტორიულ ძეგლებზე ან ყველა ზემოაღნიშნული ფაქტორის ერთიანობაზე, მათ შორის, ამ ფაქტორების ზეგავლენას კულტურულ ფასეულობებსა (კულტურულ მემკვიდრეობასა) და სოციალურ-ეკონომიკურ ფაქტორებზე.

ჩამოთვლილი ამოცანების შესრულების მიზნით საკონსულტაციო კომპანია შპს „გამა კონსალტინგის“ მიერ შეასრულდა შემდეგი ძირითადი სამუშაოები:

- შესწავლილი იქნა დაგეგმილი საქმიანობის ტექნიკური დოკუმენტაცია;
- მოგროვდა ინფორმაცია საქმიანობის განხორციელების რაიონის და საპროექტო დერეფნის ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მდგომარეობის შესახებ;
- მოგროვილი ინფორმაციის შეჯერების და ანალიზის საფუძველზე მოხდა პროექტის სხვადასხვა ეტაპზე მისი და შესაძლო ალტერნატივების ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების განსაზღვრა;
- გარემოზე ზემოქმედების განსაზღვრული სახეების და მასშტაბების საფუძველზე ჩამოყალიბდა გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის სქემები. შემუშავდა გარემოზე ზემოქმედების შემცირებისკენ მიმართული ეფექტური შემარბილებელი ღონისძიებები;

- განხორციელდა საზოგადოების ინფორმირება დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ და გატარდა შესაბამისი ღონისძიებები გზმ-ს პროცესში საზოგადოების მონაწილეობის უზრუნველყოფის მიზნით.

**2 საკანონმდებლო ასპექტები**

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 კანონმდებლობა**

წინამდებარე გზმ-ს ანგარიში მოზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების შესაბამისად. გარდა ამისა, გზმ-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	16/07/2015
1994	საქართველოს კანონი საავტომობილო გზების შესახებ	310.090.000.05.001.000.089	24/12/2013
1995	საქართველოს კონსტიტუცია	010.010.000.01.001.000.116	04/10/2013
1996	საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ	360.000.000.05.001.000.184	11/11/2015
1997	საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ	410.000.000.05.001.000.186	26/12/2014
1997	საქართველოს კანონი წყლის შესახებ	400.000.000.05.001.000.253	26/12/2014
1997	საქართველოს საზღვაო კოდექსი	400.010.020.05.001.000.212	11/12/2015
1999	საქართველოს კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ	420.000.000.05.001.000.595	05/02/2014
1999	საქართველოს ტყის კოდექსი	390.000.000.05.001.000.599	06/09/2013
1999	საქართველოს კანონი საშიში ნივთიერებებით გამოწვეული ზიანის ანაზღაურების შესახებ	040.160.050.05.001.000.671	06/06/2003
2003	საქართველოს წითელი ნუსხის და წითელი წიგნის შესახებ	360.060.000.05.001.001.297	06/09/2013
2003	საქართველოს კანონი ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ	370.010.000.05.001.001.274	19/04/2013
2005	საქართველოს კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ	300.310.000.05.001.001.914	11/11/2015
2006	საქართველოს კანონი „საქართველოს ზღვისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ“	400010010.05.001.016296	13/05/2011
2007	საქართველოს კანონი ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ	360.130.000.05.001.003.079	25/03/2013
2007	საქართველოს კანონი საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ	470.000.000.05.001.002.920	11/12/2015
2007	საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	450.030.000.05.001.002.815	26/12/2014
2014	საქართველოს კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ	140070000.05.001.017468	16/12/2015

2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	360160000.05.001.017608	19/02/2015
2017	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“.	360160000.05.001.018492	07/12/2017

**2.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები**

წინამდებარე 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
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „აირმტვერდამჭერი მოწყობილობის ექსპლუატაციის შესახებ“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №21 დადგენილებით.	300160070.10.003.017590
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №8 დადგენილებით.	300160070.10.003.017603
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განსაზღვრის მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №408 დადგენილებით.	300160070.10.003.017622
06/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №42 დადგენილებით.	300160070.10.003.017588
03/01/2014	გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტი - დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №17 დადგენილებით.	300160070.10.003.017608
14/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტის - „გარემოსთვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №54 დადგენილებით.	300160070.10.003.017673
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 მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილებით.	300160070.10.003.017660
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „თევზჭერისა და თევზის მარაგის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №423 დადგენილებით.	300160070.10.003.017645
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „კარიერების უსაფრთხოების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №450 დადგენილებით.	300160070.10.003.017633

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
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „სამუშაო ზონის ჰაერში მავნე ნივთიერებების შემცველობის ზღვრულად დასაზღვრები 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
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №440 დადგენილებით.	300160070.10.003.017640
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს მცირე მდინარეების წყალდაცვითი ზოლების (ზონების ) შესახებ. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N445 დადგენილებით	300160070.10.003.017646
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყლის სინჯის აღების სანიტარული წესების მეთოდიკა“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №26 დადგენილებით.	300160070.10.003.017615
13/08/2010	„ტყის მოვლისა და აღდგენის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №241 დადგენილებით.	-
20/08/2010	„ტყითსარგებლობის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №242 დადგენილებით.	-
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
29/12/2014	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს საჯარო სამართლის იურიდიული პირის - ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული სახელმწიფო ტყის ფონდის მწვანე ზონის და საკურორტო ზონის ტერიტორიების ნუსხისა და მასზე მიკუთვნებული კვარტლების ჩამონათვალი“. დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №161 ბრძანებით.	360050000.22.023.016284
04/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „კომპანის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №211 ბრძანებით	360160000.22.023.016334
17/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N426 დადგენილებით.	300230000.10.003.018812
11/08/2015	„ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება #422 (2015 წლის 11 აგვისტო, ქ.თბილისი)	360100000.10.003.018808

29/03/2016	ტექნიკური რეგლამენტი „ნარჩენების ტრანსპორტირების წესის“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება #143 (2016 წლის 29 მარტი, ქ.თბილისი)	300160070.10.003.019208
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #144 (2016 წლის 29 მარტი, ქ.თბილისი) „ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, წინასწარი დამუშავებისა და დროებითი შენახვის რეგისტრაციის წესისა და პირობების შესახებ“	360160000.10.003.019209
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #145 (2016 წლის 29 მარტი, ქ.თბილისი) „სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“	360160000.10.003.019209
1/04/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #159 (2016 წლის 1 აპრილი, ქ.თბილისი) „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 ეგზ-ს მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში მნიშვნელოვანია შემდეგი:

საერთაშორისო ხელშეკრულების დასახლება	მიღების წელი	საქართველოს მიერთების წელი
ორჰუსის კონვენცია გარემოს დაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ (კონვენცია, 1998 წ.).	1998	2001
ბაზელის კონვენცია სახიფათო ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაზიდვის და განთავსების კონტროლის შესახებ	1989	1999
გაეროს კონვენცია მდგრადი ორგანული დამაბინძურებლების შესახებ (POPs), სტოკჰოლმი.	2001	2006
რიო დე ჟანეიროს ონვენცია ბიომრავალფეროვნების შესახებ	1992	1994
კარტახენას ოქმი ბიოუსაფრთხოების შესახებ	2003	2008
კონვენცია გადაშენების პირას მყოფი ველური ფაუნისა და ფლორის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ (CITES), ვაშინგტონი.	1973	1996
ოზონის შრის დაცვის შესახებ ვენის კონვენცია, ვენა.	1985	1996
მონრეალის ოქმი ოზონის შრის დამშლელ ნივთიერებათა შესახებ, მონრეალი.	1987	1996
ოზონის შრის დამშლელ ნივთიერებათა შესახებ მონრეალის 1987 წლის ოქმის ცვლილება, მონრეალი.	1997	2000
ოზონის შრის დამშლელ ნივთიერებათა შესახებ მონრეალის 1987 წლის ოქმის ცვლილება, კოპენჰაგენი.	1992	2000
გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია, ნიუ-იორკი.	1994	1994
კიოტოს ოქმი, კიოტო.	1997	2005

შორ მანძილებზე ჰაერის ტრანსსასაზღვრო დაბინძურების კონვენცია, ქენევა.	1979	1999
გაეროს კონვენცია გაუდაბნობის წინააღმდეგ ბრძოლის შესახებ, პარიზი.	1994	1999
კონვენცია ცალკეული საშიში ქიმიური ნივთიერებათა და პესტიციდებით ვაჭრობის სფეროში წინასწარ დასაბუთებული თანხმობის პროცედურის შესახებ (POPs), როტერდამი.	1998	2006
სტრატეგიული მიდგომა საერთაშორისო ქიმიური ნივთიერებების მართვაზე (SAICM).	2002	2002

### 3 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების აღწერა

საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნებიდან გამომდინარე გზმ-ს ანგარიშში განხილული უნდა იყოს ალტერნატიული ვარიანტები. წინამდებარე პარაგრაფში განხილულია პროექტის სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტები, მათ შორის:

- არაქმედების ანუ ნულოვანი ალტერნატივა;
- დადგმული სიმძლავრის და ელექტროენერჯის გამომუშავების ალტერნატიული ვარიანტები;
- სადერივაციო სისტემის ტიპის და განთავსების ალტერნატივები;
- სათავე და ძალური კვანძების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები;
- პროექტის სხვა ალტერნატივები.

#### 3.1 არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი/პროექტის საჭიროების დასაბუთება

არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმას, რაც გამორიცხავს ჰესის მშენებლობით და ექსპლუატაციით მოსალოდნელ უარყოფით ზემოქმედებას ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე.

პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში ხელუხლებელი დარჩება მდ. ბახვისწყლის ხეობაში „ბაზვი 2 ჰესის“ ძირითადი და დამხმარე ინფრასტრუქტურის განსათავსებლად შერჩეულ ტერიტორიაზე არსებული ბიოლოგიური გარემო, ადგილი არ ექნება ხე-მცენარეების ჭრას და შედეგად ჰაბიტატების დაკარგვა-ფრაგმენტაციას; გარდა ამისა, პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში არ იქნება მიწის სამუშაოების ჩატარების საჭიროება, რაც თავის მხრივ გამორიცხავს საპროექტო ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების (მეწყერი, ეროზია და ა.შ) ანთროპოგენური ფაქტორის გავლენით განვითარება-გააქტიურებას; გამოირიცხება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიებით, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებით მოსახლეობაზე და ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები; ადგილი არ ექნება ნარჩენების წარმოქმნას და შედეგად, მათი არასწორი მართვით მოსალოდნელ უარყოფით შედეგებს, ადგილი არ ექნება მდინარის ჰიდრომორფოლოგიურ ცვლილებებს. საპროექტო კვეთში შენარჩუნდება მდინარის მყარი და თხევადი ხარჯები და პროექტის ზემოქმედებას არ დაექვემდებარება იქთიოფაუნა.

მიუხედავად იმისა, რომ პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმა ეკოლოგიური თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატივაა, ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის პოლიტიკის და ეკონომიკური განვითარების ინტერესების გათვალისწინებით, არანაკლებად საგულისხმოა პროექტის განხორციელებით მიღებული ეკონომიკური სარგებელი, რაც თავისთავად დადებითად აისახება რეგიონის და ქვეყნის სოციალურ გარემოზე.

დღეის მდგომარეობით ქვეყანაში წარმოებული ელექტროენერჯია არ არის საკმარისი ენერჯიაზე ადგილობრივი მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად და ყოველწლიურად აუცილებელი ხდება ენერჯიის იმპორტი, ძირითადად ზამთრის პერიოდში. ელექტროენერჯეტიკის კვლევამ აჩვენა, რომ ბოლო ორი წლის განმავლობაში მკვეთრად მოიმატა როგორც ქვეყნის მოხმარებამ, ასევე ზაფხულის პიკურმა დატვირთვამ. ამასთან, საქართველოს ენერჯისისტიკმა ხასიათდება ენერჯიის მოხმარებისა და გენერაციის სეზონური ასიმეტრიულობით, რაც გულისხმობს მოხმარების შედარებით დაბალ და გენერაციის მაღალ მაჩვენებლებს ზაფხულში და მოხმარების მაღალ და გენერაციის დაბალ მაჩვენებლებს ზამთარში.

არსებული ენერჯეტიკული სიმძლავრის ზრდის გარეშე, იმპორტირებული ენერჯომატარებლების წილი ენერჯიაზე მოთხოვნის ზრდის პარალელურად გაიზრდება. ამ დროს ქვეყნის მდიდარი ენერჯორესურსები, განსაკუთრებით ჰიდრორესურსები - უმეტესწილად აუთვისებელია. ენერჯეტიკული მნიშვნელობით გამორჩეულ მდინარეთა (დაახლოებით 300 მდინარე) წლიური ჯამური პოტენციური სიმძლავრე 15 ათასი მეგავატის, საშუალო წლიური ენერჯია კი 50 მლრდ კვტ. საათის ეკვივალენტურია, მათი პოტენციალის 80% - აუთვისებელია. ჰიდრორესურსების გამოყენების თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება წყლის რესურსების ეფექტიან მართვას. ჰიდრორესურსების ათვისება, მისი სეზონური ხასიათიდან გამომდინარე, ჭარბი ენერჯიისთვის საექსპორტო ბაზრების და რეგიონალური ვაჭრობის მაქსიმალურად განვითარებას მოითხოვს.

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

სწორედ აღნიშნული სტრატეგიის ნაწილად მოიაზრება დაგეგმილი „ბახვი 2 ჰესი“-ს პროექტი და როგორც შესავალ ნაწილში აღინიშნა, პროექტის განხორციელება იგეგმება საქართველოს მთავრობასთან 2016 წლის 21 ოქტომბრის გაფორმებული ურთიერთგაგების მემორანდუმის საფუძველზე. მემორანდუმის მიხედვით ინვესტორს განესაზღვრა ვალდებულება, რომ ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 10 წლის განმავლობაში, ყოველი წლის ზამთრის თვეებში (იანვარი, თებერვალი, მარტი, ოქტომბერი, ნოემბერი, დეკემბერი) ჰესის გამომუშავებული ელექტროენერჯიის სრული მოცულობის რეალიზაცია უნდა განხორციელდეს ექსკლუზიურად სს „ესკო“-ზე (ელექტროენერჯეტიკული სისტემის კომერციული ოპერატორი). შესაბამისად ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯიის ნაწილი, განსაკუთრებით დეფიციტურ სეზონზე (ზამთრის თვეებში, მაშინ როცა მაღალია ელექტროენერჯიის იმპორტის საჭიროება) რეალიზებული უნდა იქნეს ადგილობრივ ბაზარზე.

აღნიშნულის გათვალისწინებით პროექტის განხორციელება გარკვეულ წვლილს შეიტანს საქართველოს მიერ ენერჯეტიკულ სექტორში გატარებული გრძელვადიანი პოლიტიკის ამოცანის გადაჭრაში, რაც გულისხმობს საკუთარი ჰიდრორესურსებით ქვეყანაში არსებული მოთხოვნის სრული დაკმაყოფილებას ეტაპობრივად: ჯერ იმპორტის, შემდეგ კი – თბოგენერაციის ჩანაცვლებით, ასევე ახლად აშენებული და არსებული ჰესების მიერ გამომუშავებული ჭარბი ელექტრო ენერჯიის ექსპორტზე გატანას.

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

აღნიშნულის უზრუნველსაყოფად, კომპანია (შპს „ბახვი 2“) იღებს ვალდებულებას, მოახდინოს 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 ბუნებრივ გარემოზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების და გავრცელების არეალის მინიმუმამდე დაყვანა, რაც თავის მხრივ გაზრდის მოსალოდნელი დადებითი შედეგების ეფექტიანობას.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ პროექტი ითვალისწინებს არა რეგულირებადი (წყალსაცავის გარეშე), დერივაციული ტიპის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობას და ექსპლუატაციას, რომელიც რეგულირებად (წყალსაცავით) ჰიდროელექტროსადგურებთან შედარებით, ხასიათდება გარემოზე დაბალი ზემოქმედებით. საპროექტო სქემის მიხედვით, მდ. ბახვის წყალზე მოეწყობა დაბალზღურბლიანი (მდინარის ტალვეგიდან 5 მ სიმაღლის) კაშხალი, საიდანაც დაბალდაწნევანი მილსადენით და ასევე დაბალდაწნევანი გვირაბის გამოყენებით წყალი მიეწოდება სადაწნეო მილსადენს და შემდეგ ჰესის შენობას. ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ერთიან ელექტროსისტემაში ჩართვა მოხდება 110 კვ ძაბვის ქვესადგურის მეშვეობით. საპროექტო ჰესის ელექტროენერჯის საშუალო წლიური გამომუშავება იქნება 123 მლნ. კვტ/სთ.

აქედან 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, რაც არსებული სოციალური მდგომარეობის გათვალისწინებით დადებითად უნდა შეფასდეს.

პროექტის სოციალურ-ეკონომიკური სარგებელის 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 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განლაგების და ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

### 3.2.1 ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესის 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 არარეგულირებადი, ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე **დერივაციული ტიპის ჰესი**, რომელიც გულისხმობს წყალმიმღების მოწყობას, მის გაგრძელებაზე განლაგებული სალექართ, სადერივაციო ნაგებობებით, სადაწნეო აუზით და სადაწნეო მილსადენით ან გვირაბით.

საპროექტო უბანზე, წინასწარ ჩატარებული წყალსამეურნეო გაანგარიშებისა და სხვა პირობის გათვალისწინებით, შერჩეული იქნა ჰესის მოწყობის დერივაციული სქემა, რომელშიც დაწნევა იქმნება სიმაღლეთა სხვაობის გამოყენებით.

მიღებული საპროექტო გადაწყვეტილება გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატივაა, ვინაიდან რეგულირებად (წყალსაცავიანი) ჰიდროელექტროსადგურებთან შედარებით, გარემოზე მაღალი ზემოქმედების რისკებით არ გამოირჩევა.

### 3.2.2 სათავე ნაგებობა (კაშხალი)

როგორც უკვე აღინიშნა, პროექტს საფუძვლად უდევს საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული ურთიერთგაგების მემორანდუმი, რომლის მიხედვით განისაზღვრა როგორც საპროექტო ჰესის სიმძლავრე, ასევე პროექტის განთავსების ნიშნულები (1370 მ.ზ.დ.- 504 მ.ზ.დ. ფარგლებში). გარდა ამისა, გასათვალისწინებელი იყო ის გარემოებაც, რომ მდ. ბახვისწყალზე, საპროექტო ტერიტორიის ქვედა ბიეფში განთავსებულია „ბახვი 3 ჰესი“ და საპროექტო „ბახვი 2 ჰესი“ უნდა დაპროექტდეს ისე, რომ ხელი არ შეუშალოს მის საქმიანობას.

იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ სათავე კვანძის (კაშხალი) განთავსება მოითხოვს როგორც რიგი სპეციფიკური საკითხების გათვალისწინებას (კალაპოტის სიგანე, მდინარის ჰიდროლოგია და ა.შ.), ასევე საპროექტო სიმძლავრის მიღწევის მიზნით, სათავე და ძალურ კვანძებს შორის სიმაღლეთა სხვაობის მაქსიმალურად მაღალი მნიშვნელობის შენარჩუნებას (დაწნევა), მემორანდუმით განსაზღვრულ ნიშნულებზე, სათავე კვანძის (კაშხლის) განთავსების რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტის განხილვის შესაძლებლობა პრაქტიკულად არ არსებობს, ამიტომ ალტერნატიულ ვარიანტებში განხილული იქნა კაშხლის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები.

კაშხლის ტიპის შერჩევას განხილულ იქნა 3 ალტერნატივა: ტიროლის ტიპის კაშხალი, დასაშლელი (ფარიანი) კაშხალი და წყალსაშვიანი კაშხალი გვერდითი წყალმიმღებით.

1. ტიროლის ტიპის კაშხალზე უარის თქმა მოხდა შემდეგი გარემოებების გამო:
  - მიმღებ გალერეაში მთელი იმ ნატანის საერთო რაოდენობის 90-95%-ის მოხვედრა, რომელთა ზომები ღიობების სიგანეზე ნაკლებია;
  - გისოსების დანაგვიანებისა და შემოყინვის შესაძლებლობა, რაც ამცირებს გალერეაში წყლის შესვლას და ართულებს ექსპლუატაციას;
  - ფსკერული გალერეის დასაწყისი უბნის ნატანით დალამვა;
2. დასაშლელი (ფარიანი) კაშხალის უპირატესობები:
  - მინიმალური ზემოქმედება ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე;
  - წყალდიდობების პერიოდში დასაშლელი კაშხლის გახსნილი ფარები საშუალებას იძლევა მაქსიმალურად შევინარჩუნოთ ბუნებრივი კალაპოტური პროცესები;
  - საშუალებას იძლევა უზრუნველყოთ მდინარეული ნატანის შეუფერხებელი ტრანსპორტირება ქვემო ბიეფში, სალექარის მუშაობის ეფექტურობის ამაღლების უზრუნველყოფა ზღურბლის გამრეცხი გალერეების მოწყობით.
- დასაშლელი (ფარიანი) კაშხალის ნაკლოვანებები:
  - წყალდიდობის ხარჯების გატარებისას აუცილებელია ოპერატორის მიერ ბრტყელი ფარების გახსნის სიდიდის დარეგულირება;
  - მექანიკური მოწყობილობებისა და ფარების დიდი რაოდენობა;
  - ექსპლუატაციის სირთულე;
  - ლითონკონსტრუქციების პერიოდული შეკეთების აუცილებლობა. წყალსაშვიანი კაშხალი გვერდითი ტიპის წყალმიმღებით;
3. წყალსაშვიანი კაშხალი გვერდითი ტიპის წყალმიმღებით უპირატესობას წარმოადგენს ჭარბი წყლის ხარჯის ავტომატური გატარების შესაძლებლობა, მექანიკური მოწყობილობების სიმცირე, ექსპლუატაციის სიმარტივე.

ადგილობრივი პირობების (მკაცრი ზამთარი, მისასვლელი გზის ჩაკეტვის რისკები) და

ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლებიდან გამომდინარე, შერჩეული იქნა წყალსაშვიანი კაშხალი გვერდითი ტიპის წყალმიმღებით.

### 3.2.3 სადერივაციო სისტემის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

„ბახვი 2 ჰესის“ დერივაციული სისტემის განთავსების ტერიტორიისთვის დამუშავებული იქნა ორი ძირითადი ალტერნატიული ვარიანტი (იხ. სურათი 3.2.3.1):

- ვარიანტი I - წყალმიმღების, სადერივაციო არხების, გვირაბისა და სადაწნეო მილსადენის მოწყობა მდ. ბახვისწყლის მარცხენა ნაპირზე;
- ვარიანტი II - წყალმიმღების, დაბალდაწნევიანი მილსადენის, დაბალდაწნევიანი გვირაბისა და სადაწნეო მილსადენის მოწყობა მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროზე.

ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი ანალიზის დროს მხედველობაში იქნა მიღებული, რელიეფის სირთულე, საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარება-გააქტიურების რისკები, მცენარეული საფარის სიჭარბე, მისასვლელი გზების არსებობა და მათი სამშენებლო მიზნებისთვის გამოყენების შესაძლებლობა, მისასვლელი გზების არ არსებობის შემთხვევაში მათი მოწყობის მიზნით ჩასატარებელი სამუშაოების სირთულე და მასშტაბურობა, ასევე სადერივაციო სისტემების სიგრძე.

რელიეფის მიხედვით მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა მხარე უფრო რთული რელიეფით ხასიათდება მარცხენა მხარესთან შედარებით, ამიტომ, რელიეფის სირთულის გათვალისწინებით უპირატესობა ენიჭება პირველ ალტერნატიულ ვარიანტს.

მისასვლელი გზების არსებობის და მათი სამშენებლოდ გამოყენების თვალსაზრისით, აღსანიშნავია, რომ პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში (მარცხენა სანაპირო), საპროექტო ჰესის შენობის განთავსების ნიშნულამდე, რომელიც მდებარეობს არსებული „ბახვი 3 ჰესის“ სათავე ნაგებობის მიმდებარედ უკვე მოწყობილია მისასვლელი გზა და ასევე „ბახვი 3 ჰესის“ წყალმიმღებიდან ზევით გაყვანილია დაახლოებით 3 კმ სიგრძის გზა, რომელიც საჭიროებს რეაბილიტაციას. პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, ჰესის ინფრასტრუქტურულ ობიექტებამდე მისასვლელად საჭირო იქნება ჯამში 15 კმ სიგრძის მისასვლელი გზების მოწყობა.

რაც შეეხება მეორე ალტერნატიულ ვარიანტს (მარჯვენა სანაპირო), ამ შემთხვევაში, საჭირო იქნება დაახლოებით 13 კმ სიგრძის არსებული სატყეო გზის რეაბილიტაცია, ხოლო დამატებით ჰესის ინფრასტრუქტურულ ობიექტებამდე მისასვლელად მოსაწყობი იქნება 11,1 კმ სიგრძის ახალი გზა. ჯამში ახალი და სარეაბილიტაციო გზების სიგრძე შეადგენს 24,1 კმ-ს. შესაბამისად მეორე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში შედარებით დიდი სიგრძის გზის მოწყობის სამუშაოები დაკავშირებული იქნება გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მაღალ რისკებთან, მათ შორის მნიშვნელოვანი იქნება გეოლოგიურ გარემოზე და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები.

მოსაწყობი და სარეაბილიტაციო გზების სიგრძეების და ასევე იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპირო მარცხენა სანაპიროსთან შედარებით ხასიათდება რთული რელიეფით, მისასვლელის გზების არსებობის, მოწყობის სირთულის და მასშტაბურობის ფაქტორის გათვალისწინებით, უპირატესობა ენიჭება პირველ ალტერნატიულ ვარიანტს.

გეოლოგიური პროცესების განვითარება-გააქტიურების თვალსაზრისით მეორე ალტერნატიული ვარიანტი უფრო მაღალი რისკების შემცველია ვიდრე პირველი ალტერნატივა, ვინაიდან, რელიეფის სირთულის და ასევე შედარებით მასშტაბული მიწის სამუშაოებით, რომელიც საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების ხელშემწყობი პირობაა, გამოირჩევა მეორე ალტერნატიული ვარიანტი, ამიტომ, ამ შემთხვევაშიც ვლინდება პირველი ალტერნატიული

ვარიანტის უპირატესობა.

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის უპირატესობა გამოვლინდა ასევე მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების თვალსაზრისითაც, ვინაიდან მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპირო შედარებით ხშირი და ხელუხლებელი ტყით არის დაფარული.

დერივაციული სისტემის განთავსების ტერიტორიების შედარებითმა ანალიზმა, როგორც ეკოლოგიური ასევე ეკონომიური თვალსაზრისით, გამოავლინა პირველი ალტერნატიული ვარიანტის უპირატესობა.

ალტერნატიული ვარიანტების ურთიერთშედარებითი ანალიზის საფუძველზე მიღებული იქნა გადაწყვეტილება სადერივაციო სისტემის მდ. ბახვისწყლის მარცხენა სანაპიროზე მოწყობასთან დაკავშირებით. საუკეთესი ალტერნატიული ვარიანტის შერჩევის შემდეგ მოხდა სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის მარშრუტის შერჩევა.

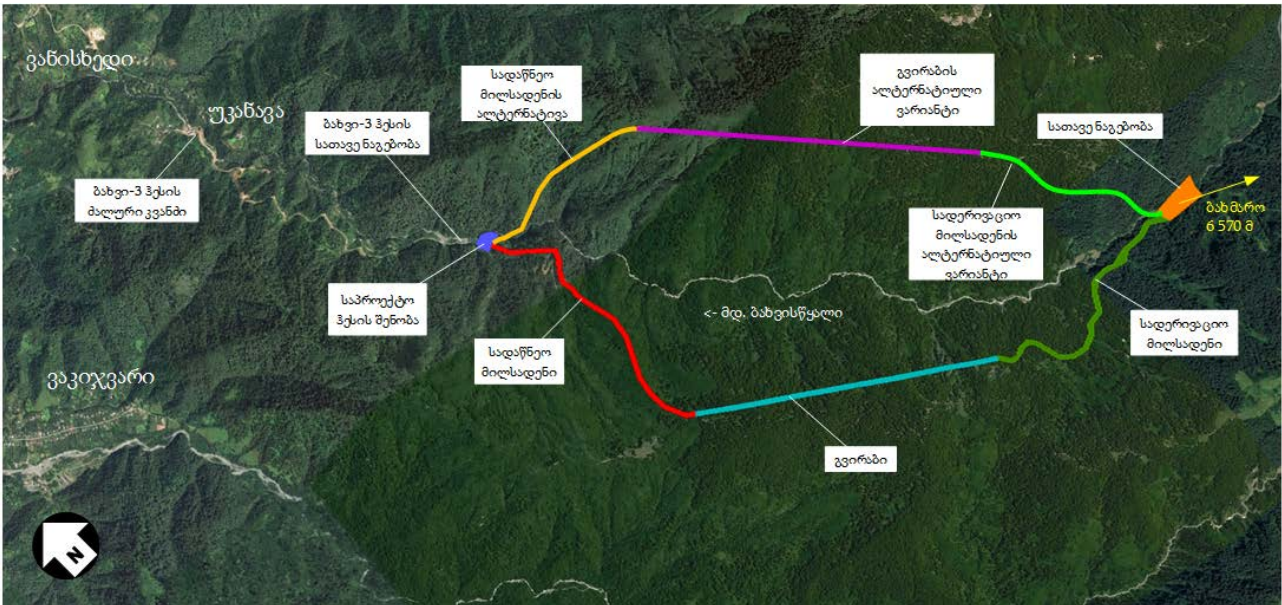
აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სადერივაციო სისტემის მარშრუტის შესარჩევად ხეობის სივიწროვე და ასევე რელიეფი ფაქტიურად არ იძლევა სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტების განხილვის შესაძლებლობას, ამ შემთხვევაში შესაძლებელი იყო მხოლოდ სადერივაციო სისტემის მარშრუტის რელიეფური, გეოლოგიური და გეომორფოლოგიური პირობების შესაბამისად შერჩევა.

განიხილებოდა ასევე სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები, კერძოდ არხის, მილსადენის ან გვირაბის მოწყობა. საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ბახვისწყლის ხეობის რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე არხის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტი თავიდანვე გამოირიცხა, რადგან ამ შემთხვევაში საჭირო იქნება შედარებით ფართო დერეფანი, რისთვისაც საჭირო იქნება ფერდობებზე მაღალი ჭრილების მოწყობა, ეს დაკავშირებული იქნება ბიოლოგიურ და გეოლოგიურ გარემოზე მაღალი ზემოქმედების რისკებთან.

გარემოზე ზემოქმედების შედარებით დაბალი რისკების გათვალისწინებით შედარებით მისაღები ალტერნატივად შეიძლება ჩაითვალოს სათაო ნაგებობიდან გამათანაბრებელ რეზერვუარამდე უდაწნეო გვირაბის და შემდგომ სადაწნეო მილსადენის მოწყობა, მაგრამ გათვალისწინებული იქნა ის ფაქტი, რომ ხეობის სპეციფიკური პირობებიდან გამომდინარე, დიდი რაოდენობით გამონამუშევარი ქანების განთავსება გარემოსათვის მნიშვნელოვანი ზიანის მიმტანი იქნებოდა (ფუჭი ქანების სანაყაროსათვის ვარგისი ადგილები ხეობაში პრაქტიკულად არ არსებობს).

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება კომბინირებული სადერივაციო სისტემის მოწყობის თაობაზე, კერძოდ: სათავე ნაგებობიდან გამათანაბრებელ რეზერვუარამდე მოეწყობა მოწყობა დაბალდაწნევიანი მილსადენი და გვირაბი, ხოლო რეზერვუარის შემდეგ ჰესის შენობამდე მიწისქვეშა სადაწნეო მილსადენი. სათაო ნაგებობის შემდეგ შედარებით წყნარი რელიეფის მონაკვეთზე საპროექტო საავტომობილო გზის დერეფანში განთავსდება მილსადენი ხოლო, ციცაბო ფერდობის სიღრმეში გაყვანილი იქნება გვირაბი.

**სურათი 3.2.3.1.** ჰესის კომუნიკაციების განლაგების ალტერნატიული ვარიანტები



**3.2.4 სადაწნო მილსადენის განლაგების ალტერნატივები**

განხილული იქნა სადაწნო მილსადენის განლაგების მიწისქვეშა და მიწისზედა ალტერნატიული ვარიანტები.

სადაწნო მილსადენის ტრანშეაში (მიწისქვეშა) განთავსება დაკავშირებული იქნება მიწის სამუშაოებთან, რაც წარმოქმნის გრუნტის და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკებს. გარდა ამისა, ადგილი ექნება ტრანშეიდან ამოღებული გამონამუშევრების დაგროვებას. მილსადენის მიწისქვეშე განთავსების შემთხვევაში საჭირო იქნება ანტიკოროზიული საფარის მოწყობა და ასევე შესაძლებელია საჭირო გახდეს კომპენსატორების გამოყენებაც, რომელთა ოპერირება დაკავშირებულია გარკვეულ სირთულეებთან. ამასთან, შეზღუდულია მიწისქვეშე განლაგებული მილსადენის ვიზუალური მონიტორინგი და სირთულეებთან არის დაკავშირებული მისი შეკეთება და ტექნიკური მომსახურება.

სადაწნო მილსადენის მიწისქვეშა განლაგებას ზემოთჩამოთვლილი ნაკლოვანებებთან ერთად გააჩნია რიგი უპირატესობებიც, მაგალითად, მილსადენი ტრანშეაში განთავსების შემთხვევაში უფრო მეტად არის დაცული მექანიკური დაზიანებისგან, ასევე ვანდალიზმისგან და გარემოს ფაქტორების ზემოქმედებისგან (კოროზია, გაყინვა), არ ქმნის ხელოვნურ ბარიერს და არ აბრკოლებს ფაუნის ზოგიერთი წარმომადგენლის თავისუფლად გადაადგილებას, ტემპერატურული რეჟიმის რეგულირების მიზნით, კომპენსატორების საჭიროების ნაკლები ალბათობაა.

მილსადენის მიწისზედა განთავსების შემთხვევაში არ იქნება დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოების ჩატარების საჭიროება და შედეგად ადგილი არ ექნება გამონამუშევარი გრუნტების დაგროვებას, ნაკლებად იქნება მოსალოდნელი გრუნტის და გრუნტის წყლების დაბინძურება, მარტივი იქნება მისი შემოწმება-მონიტორინგი და ასევე ტექნიკური მომსახურება, თუმცა, ნაკლებად იქნება დაცული გარემოს და მექანიკური ფაქტორების ზემოქმედებისგან, აუცილებელი იქნება ანტიკოროზიული საფარის, კომპენსატორების და საყრდენების გამოყენება, გარდა ამისა, ფაუნის ზოგიერთი წარმომადგენლისთვის შეიქმნება ხელოვნური ბარიერი.

ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითმა ანალიზმა, ადგილობრივი გარე პირობების და ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების გათვალისწინებით, გამოავლინა სადაწნო მილსადენის მიწისქვეშა განთავსების უპირატესობა.

### 3.2.5 ჰესის შენობის განთავსების ალტერნატივები

ჰესის შენობის განთავსებისთვის ასევე მოიაზრება ორი ალტერნატივა: ჰესის შენობის მიწისქვეშა ვარიანტი და ჰესის შენობის მიწისზედა ვარიანტი.

მიწისზედა ჰესის შენობა დაგეგმილია მდინარის მარცხენა ტერასაზე, არსებული ბახვი 3 ჰესის კაშხლიდან დაახლოებით 100 მეტრის მოშორებით. ტერასაზე მისვლა ითვალისწინებს მაღალქანობიანი კლდის ფერდზე მისასვლელი გზის გაყვანას და მიწა-კლდის აფეთქებით სამუშაოებს ან გვირაბის გაყვანას, ხოლო მიწისქვეშა ჰესის შენობის მოწყობა ითვალისწინებს, შესასვლელი სატრანსპორტო გვირაბის და ქვესადგურის მთის თავზე ვერტიკალურ ჭრილში 40 მ. სიმაღლეზე მოწყობას.

იმის გათვალისწინებით, რომ მიწისქვეშა ჰესის შენობა ტექნიკურად რთულად შესასრულებელია, ეკონომიკურადაც მნიშვნელოვნად აძვირებს პროექტს. ამასთანავე, წარმოქმნილი ფუჭი ქანების საკმაოდ დიდი რაოდენობისათვის საჭირო გახდებოდა სანაყაროების დამატებით მოძიება, მითუმეტეს იმ პირობებში, როდესაც ტერიტორიის რელიეფიდან გამომდინარე გამწვანებულია სანაყაროების ტერიტორიის შერჩევა, უპირატესობა მიენიჭა ჰესის მიწისზედა ვარიანტს.

## 4 დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა

შპს „ბახვი 2“-ს მიერ დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს მდ. ბახვისწყალზე 36 მგვტ დადგმული სიმძლავრის დერივაციული ტიპის ჰიდროელექტროსადგურის „ბახვი 2 ჰესის“ მშენებლობას და ექსპლუატაციას.

„ბახვი 2 ჰესის“ ინფრასტრუქტურული ობიექტები განთავსდება მდინარის მარცხენა სანაპიროზე, ზღვის დონიდან 1368.8-509 მ ნიშნულებს შორის (სადაც ზ.დ. 1368.80 მეტრზე იქნება კაშხლის კატასტროფული შეტბორვის დონე, ხოლო ზ.დ. 509 მ ნიშნულზე იქნება ჰესის შენობაში დამონტაჟებული ტურბინის ღერძი). ჰესის შემადგენელი ობიექტების განთავსების სიტუაციური რუკა მოცემულია ნახაზზე 4.1.

ჰესის სათავე კვანძის შემადგენლობაში შედის წყალსაშვიანი რკინა-ბეტონის კაშხალი, რომლის სიმაღლე ტალვეგიდან იქნება 4,5 მ, გვერდითი წყალმიმღები, გამრეცხი რაბი, სალექარი და თევზსავალი. საპროექტო სალექარის შემდეგ იწყება სადერივაციო სისტემა, რომელიც შედგება დაბალდაწნევიანი მილსადენების, დაბალდაწნევიანი გვირაბის, გამათანაბრებელი აუზის და სადაწნეო მილსადენისგან.

დაბალდაწნევიანი მილსადენების დერეფანი იწყება სალექარიდან და დაახლოებით 2230 მ სიგრძეზე მიუყვება საპროექტო გზას. მილსადენი იქნება მიწისქვეშა განლაგების, რაც უზრუნველყოფს მის დაცვას როგორც მექანიკური ფაქტორების, ასევე გარემოს ფაქტორების ზემოქმედებისგან. დაბალდაწნევიანი მილსადენების შემდეგ ჰესის სადერივაციო სისტემა გრძელდება 2 მ დიამეტრის და 2510 მ სიგრძის გვირაბით, რაც გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საუკეთესო გადაწყვეტილებაა, ვინაიდან გვირაბის განთავსების ტერიტორიაზე ბიოლოგიური გარემოზე ზემოქმედება მინიმალურია, რომელიც ხმაურის და ვიბრაციის გავლენით ხასიათდება მხოლოდ ფაუნის შეწუხებით.

გვირაბის გაყვანა იგეგმება ბურღვა-აფეთქებითი მეთოდით. გვირაბის განთავსების ტერიტორიისთვის ჩატარდა გვირაბის გაყვანისას აფეთქების მუხტის ზემოქმედებით განვითარებული სეისმური ტალღების გაანგარიშება და ფერდის მდგრადობის შეფასება. სეისმურად უსაფრთხო მანძილის პირობის დასაკმაყოფილებლად დადგინდა ერთდროულად ასაფეთქებელი მუხტის სიდიდის და მასთან ერთად აფეთქების ტალღის გავრცელების სიჩქარის ლიმიტები. სამუშაოები განხორციელდება უსაფრთხოების ზომების დაცვით, რათა გამოირიცხოს მომსახურე პერსონალის ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული საფრთხეები. ქანების ჩამოშლის შემთხვევების თავიდან აცილების მიზნით, პროექტი ასევე ითვალისწინებს გვირაბის

მოპირკეთებას. გვირაბის გაყვანის ეტაპზე წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების განთავსება დაგეგმილია წინასწარ შერჩეულ სანაყაროებზე, რომელთა განთავსების კოორდინატები და სხვა ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია შესაბამის თავებში.

დაბალდაწვევიანი გვირაბის შემდეგ სადერივაციო სისტემა გრძელდება მიწისქვეშა განლაგების 2790 მ სიგრძის სადაწნეო მილსადენით, რომელიც უერთდება მიწისზედა განლაგების ჰესის შენობას. ჰესის შენობაში განთავსებული იქნება ერთი ერთეული პელტონის ტიპის ტურბინა, რომელიც თავის მხრივ დაკავშირებულია სხვა ელექტრო-მექანიკურ დანადგარებთან (გენერატორი, ტრანსფორმატორი). პროექტის ინფრასტრუქტურული ობიექტების ტექნიკური მახასიათებლები უფრო დეტალურად განხილულია მომდევნო თავებში.

ჰესის სათავე კვანძიდან უახლოესი საცხოვრებელი ზონა, კურორტი ბახმარო, მდებარეობს 6570 მეტრში, ჰესის ძალური კვანძიდან (ჰესის შენობა) უახლოესი საცხოვრებელი ზონა, სოფ. უკანავა დაცილებულია 2315 მეტრით, ხოლო სოფ. ვაკიჯვარი 3375 მეტრით.

საპროექტო „ბახვი 2 ჰესის“ ჰესის შენობიდან დაახლოებით 100 მეტრში განთავსებულია „ბახვი 3 ჰესის“ სათავე ნაგებობა, შესაბამისად, საპროექტო ჰესის მიერ გამოქმნილი წყლის მდინარეში დაბრუნების შემდეგ, „ბახვი 3 ჰესი“ შეუფერხებლად ისარგებლებს.

პროექტის განხორციელება ზემოაღნიშნული ობიექტების მოწყობასთან ერთად ითვალისწინებს დაახლოებით 15 კმ სიგრძის ახალი მისასვლელი გზების მოწყობას და დაახლოებით 3 კმ (2400 მ) სიგრძის არსებული გზის რეაბილიტაციას. მისასვლელი გზებით იკვეთება მთის პატარა ღელეები და სეზონური ხევები. მათი გაკვეთის ადგილებში გათვალისწინებული იქნება წყალამრიდი არხების მოწყობა, რათა წყლის ნაკადებმა არ გამოიწვიოს ეროზიული პროცესების განვითარება.

ჰესის სადერივაციო სისტემა და მისასვლელი გზები განთავსდება ხე-მცენარეებით დაფარულ ტერიტორიაზე, სადაც განხორციელდა ჭრას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეების აღრიცხვა.

საპროექტო ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 4.1.

**ცხრილი 4.1.** ჰესის ტექნიკური პარამეტრები

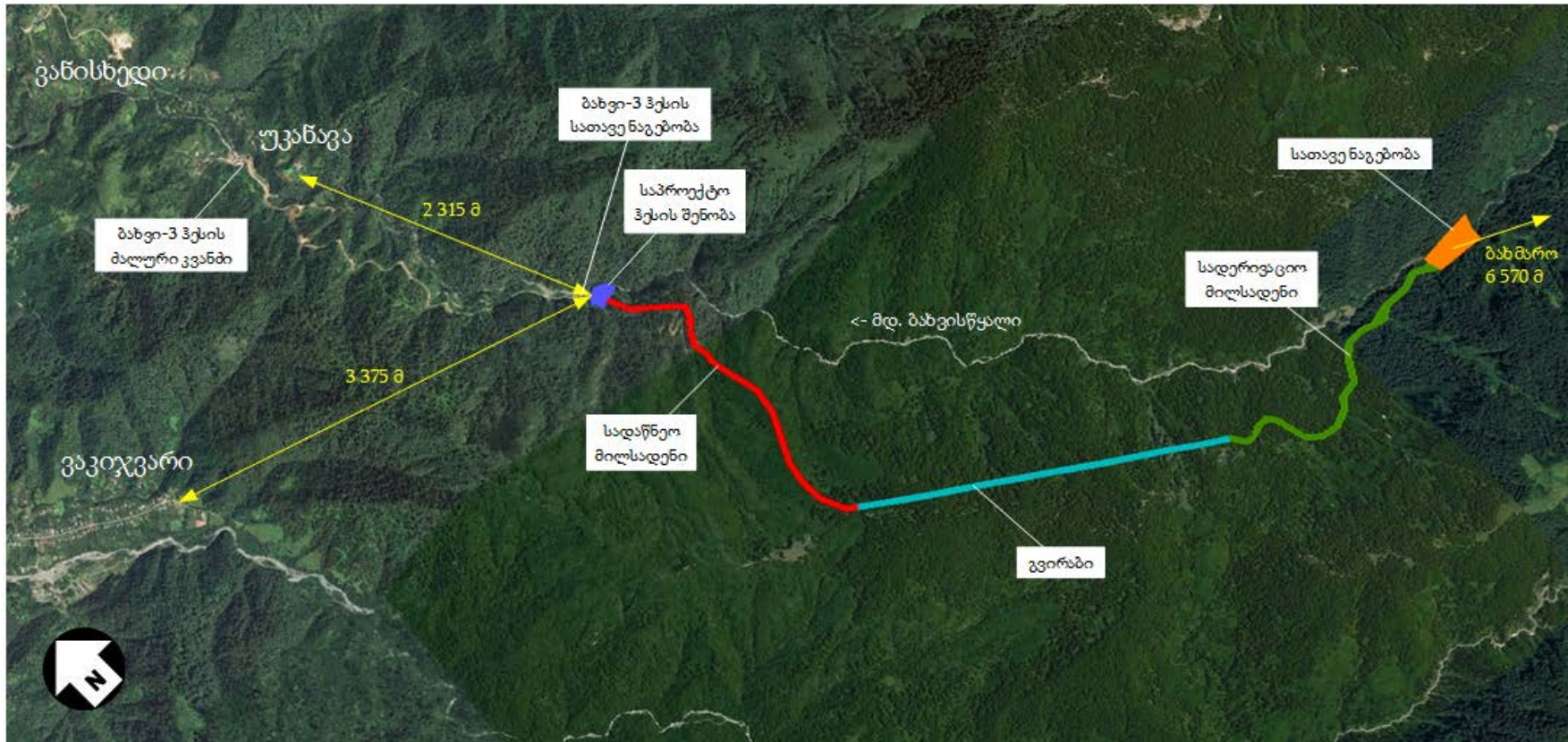
დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
დადგმული სიმძლავრე	მგვტ.	36
ენერჯის საშუალო მრავალწლიური გამომუშავება	მლნ. კვტ.	123
საორიენტაციო ეკონომიური მაჩვენებლები		
<b>ჰიდროლოგიური მახასიათებლები</b>		
წყალშემკრები აუზის ფართი სათავე კვანძის კვეთისათვის	კმ <sup>2</sup>	59.41
საანგარიშო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	5.2
საშუალო მრავალწლიური ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	3.15
მაქსიმალური 10 %-ანი უზრუნველყოფით	მ <sup>3</sup> /წმ	62.1
მაქსიმალური 3.0 %-ანი უზრუნველყოფით	მ <sup>3</sup> /წმ	89.2
მაქსიმალური 0.5 %-ანი უზრუნველყოფითა	მ <sup>3</sup> /წმ	134.4
დამახასიათებელი დაწნევები:		
გეოდეზიური დაწნევა	მ	857.5
საანგარიშო დაწნევა	მ	815
<b>კაშხალი - ზოგადი მახასიათებლები</b>		
ტიპი		დაბალდაწვევიანი კომბინირებული
მასალა		რკინაბეტონი
ნორმალური შეტბორვის დონე (ნ.შ.დ)	მ ზ.დ.	1366.5
კატასტროფული შეტბორვის დონე (კ.შ.დ)	მ ზ.დ.	1368.4
კაშხლის ქიმის ნიშნული	მ ზ.დ.	1366.5

კაშხლის გვერდითი კედლების ქიმის ნიშნული	მ ზ.დ.	1368.7
კაშხლის კბილის ჩაღრმავების ნიშნული ზედა ბიეფში	მ ზ.დ.	1356.5
კაშხლის კბილის ჩაღრმავების ნიშნული ქვედა ბიეფში	მ ზ.დ.	1356.5
კაშხლის ძირის სიგანე	მ	8,50
წყალსაშვიანი ნაწილის სიგრძე ქიმზე	მ	16
კაშხლის ტალღევის სიმაღლე	მ	4,5
კაშხლის წყალსაშვიანი ნაწილის საანგარიშო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	89
კაშხლის მიერ შეტბორილი წყლის ზედაპირის სავარაუდო ფართობი (წყლის სარკის ზედაპირი)	მ <sup>2</sup>	1200
კაშხლის მიერ შეტბორილი წყლის მიახლოებითი მოცულობა	მ <sup>3</sup>	1900
<b>გამრეცხი რაბი</b>		
გამრეცხი რაბის მალეების რაოდენობა	ცალი	1
მალის სიგანე	მ	3
გამრეცხი ფარები	B × H მ	3 × 4.5
გამრეცხი რაბის საანგარიშო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	53
გამრეცხი რაბის საანგარიშო ხარჯი - ფარზე გადადინების შემთხვევაში	მ <sup>3</sup> /წმ	11
<b>თევზსავალი</b>		
თევზსავალის სიგრძე	მ	84
თევზსავალის საანგარიშო ხარჯი	ლ/წმ	180
თევზსავალის ღარის სიგანე	მ	1,4
წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის ფარგლებში	მ	5.5
თევზსავალის საფეხურების რაოდენობა	ცალი	33
თევზსავალის საფეხურების სიგრძე	მ	2.1
წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის თითოეულ საფეხურზე	მ	0.2
<b>წყალმიმღები</b>		
ტიპი		ღია; გვერდითი
ხვრეტების რაოდენობა	ცალი	1
ხვრეტების გაბარიტები	B × H მ	11.20 × 1.30
საანგარიშო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	5.2
წყალმიმღების ზღურბლის ძირის დონე	მ ზ.დ.	1365
გამჭოლი მანძილი გისოსის ღეროებს შორის	მმ	20
<b>სალექარი</b>		
ტიპი		პერიოდული რეცხვის
ნატანის მაქსიმალური დასაშვები ზომები	მმ	0.15
სალექარის კამერების რაოდენობა	ცალი	2
სალექარის კამერის სიგანე	მ	3.5
კამერის სრული სიგრძე	მ	81
სალექარის შესასვლელი გარდამავალი უბნის სიგრძე	მ	13.7
სალექარის კამერის სიგრძე	მ	81
სალექარის საწყისი/საბოლოო სიღრმე	მ	5/7,55
გამრეცხი ფარი	B×H მ/ც	1.2X1.2 / 2
<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
მილსადენის სრული სიგრძე	მ	2230
ანკერების რაოდენობა	ცალი	11
<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
მილსადენის სრული სიგრძე	მ	2790
ანკერების რაოდენობა	ცალი	30
სწრაფჩამკეტი საკეტი	DN	1400
<b>ჰესის შენობა</b>		
ჰესის შენობის ტიპი		მიწისზედა
შენობის გაზარიტები	L × B × H, მ	35 × 16 × 20
ტურბინის ღერძის ნიშნული	▽	509
<b>ელექტრო-მექანიკური დანადგარები</b>		
<b>ტურბინა</b>		
ტურბინის ტიპი		პელტონი
შემავალი მილის ღერძის ნიშნული, მ	მ ზ.დ.	509
საანგარიშო დაწნევა, მ	მ	815
საანგარიშო წყლის ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	2,60
საანგარიშო ბრუნვის სიხშირე	ბრ/წთ	750
საანგარიშო მ.ქ.კ., %	%	90.9
მუშა თვლის დიამეტრი, მმ	მმ	1540
<b>გენერატორი</b>		
გენერატორის ტიპი	-	ჰორიზონტალური- სინქრონული ჰიდროგენერატორი;
სიმძლავრე	მვა	20,5
საანგარიშო მ.ქ.კ	%	97.7
სტატორის ძაბვა	kV	10.3
სტატორის სიხშირე	Hz	50
საანგარიშო ბრუნვის სიხშირე	ბრ/წთ	750
<b>ტრანსფორმატორი</b>		
რაოდენობა	ცალი	1
ნომინალური ძაბვა: (HV)	კვ	115
ნომინალური ძაბვა (LV)	კვ	10
სტანდარტი	სტანდარტი	GB1094, GBT6451, IEC60067
<b>გადამცემი ხაზი</b>		
მაღალი ძაბვის გადამცემი ხაზი	კვ	110

ნახაზი 4.1. „ბახვი 2 ჰესის“ ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების სიტუაციური სქემა



#### 4.1 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების აღწერა

ჰესის შემადგენლობაში იქნება შემდეგი ძირითადი ინფრასტრუქტურული ობიექტები:

- წყალსაშვიანი რკინა-ბეტონის კაშხალი;
- ღია გვერდითი წყალმიმღები;
- გამრეცხი რაბი;
- სალექარი;
- თევზსავალი;
- დაბალდაწნევიანი სადერივაციო მიწისქვეშა მილსადენი,
- დაბალდაწნევიანი სადერივაციო გვირაბი;
- გამათანაბრებელი რეზერვუარი;
- სადაწნეო (მაღალდაწნევიანი) მიწისქვეშა მილსადენი;
- მიწისზედა განლაგების ჰესის შენობა;
- პელტონის ტიპის ტურბინა;
- ჰორიზონტალური-სინქრონული ჰიდროგენერატორი;
- ტრანსფორმატორი;
- 110 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზი.

##### 4.1.1 სათავე კვანძი

საპროექტო ჰესის სათავე კვანძი განთავსდება მდ. ბახვისწყლის ხეობაში. მის შემადგენლობაში, შედის დაბალდაწნევიანი წყალსაშვიანი კაშხალი, გვერდითი წყალმიმღებით.

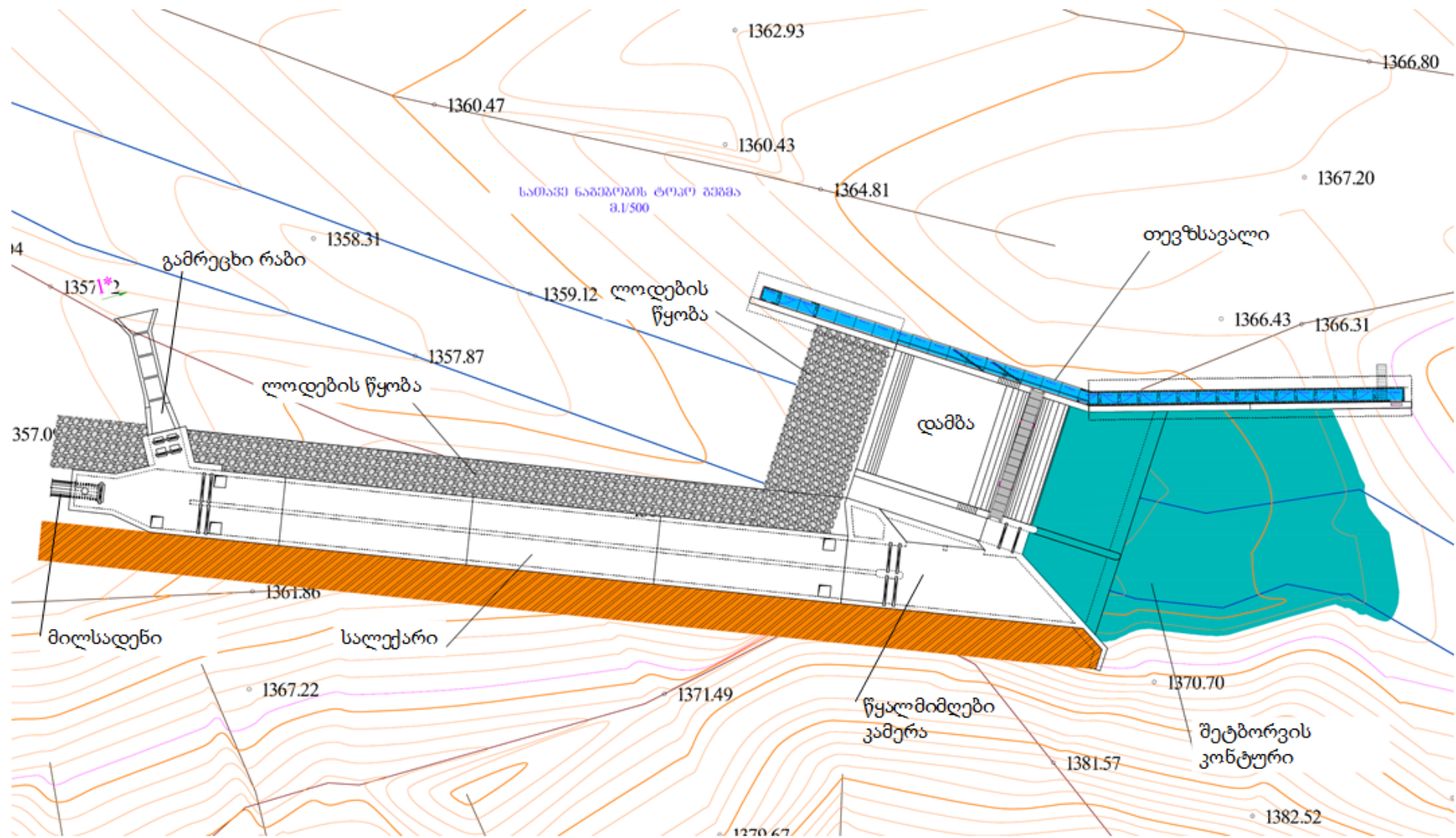
პროექტის მიხედვით კაშხლის ძირის სიგანე იქნება 8,5 მ; კაშხლის ტალღევის სიმაღლე - 4,5 მ; წყალსაშვიანი ნაწილის სიგრძე ქიმზე 16 მ, ხოლო კაშხლის წყალსაშვიანი ნაწილის საანგარიშო ხარჯი - 89 კუბ.მ/წმ. კაშხლის ქიმის ნიშნული და ნორმალური შეტბორვის დონე (ნ.შ.დ.) ზღვის დონიდან იქნება 1366,5 მ, ხოლო კატასტროფული შეტბორვის დონე (კ.შ.დ.) - 1368,4 მ.ზ.დ; კაშხლის გვერდითი კედლების ქიმის ნიშნული - 1368,7 მ.ზ.დ; კაშხლის კბილის ჩაღრმავების ნიშნული ზედა და ქვედა ბიეფში - 1356,5 მ.ზ.დ; საპროექტო ტერიტორიაზე ზემოაღნიშნული პარამეტრების მქონე კაშხლის მიერ შეტბორილი წყლის ფართობი (წყლის სარკის ზედაპირი) დაახლოებით 1200 კვ.მ-ია, ხოლო მოცულობა 1900 კუბ.მ. კაშხლის ფუძის გასწორში გათვალისწინებულია 14,8 მ სიგრძის წყალსაცემი ჭის მოწყობა, ხოლო კაშხლის წინ 1362,00 მ.ზ.დ. ნიშნულზე ეწყობა 12 მ სიგრძის და 0,4 მ სიგანის პონური, ჩამკეტი კბილით, რომლის ძირის ნიშნული 1358,00 მ.ზ.დ. იქნება.

კაშხლის ზედაპირის მოსალოდნელი ცვეთის თავიდან აცილების მიზნით, გათვალისწინებულია მისი 0,5 მ სისქის ცვეთამდეგი ბეტონით მოპირკეთება. უვაკუმო ზედაპირის მოხაზულობას ვადგენთ წყალსაშვის კრიგერ-ოფიცეროვის კოორდინატების მიხედვით. წყლსაშვის ზედაპირის შეუღლება ქვედა ბიეფში იატაკის ფსკერთან ხორციელდება  $R=3,00$  მ რადიუსის რკალით; კაშხალზე ასევე გათვალისწინებულია 1 მ სიგანის გადასასვლელი ხიდის, გამრეცხი რაბის და თევზსავალის მოწყობა.

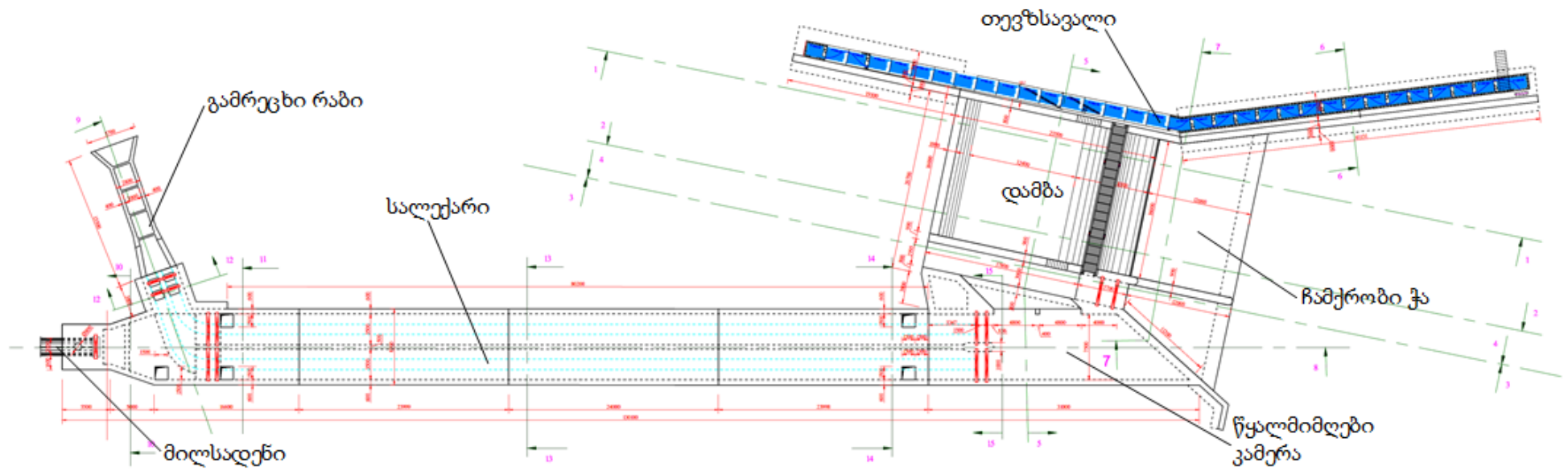
საპროექტო ჰესის კაშხალი აღჭურვილი იქნება ღია გვერდითი წყალმიმღებით, რომელს პარამეტრები გათვალისწინებულია 5,20 მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯის მიღებაზე. წყალმიმღები ეწყობა მდინარის მარცხენა ნაპირთან. გათვალისწინებულია მოეწყოს ერთი, 11,2 მ X 1.3 მ გაბარიტების მქონე ხვრეტი, რომელიც აღჭურვილი იქნება წვრილი ჰორიზონტალური გისოსით და ავტომატური გამწმენდი მოწყობილობით.

სათაო ნაგებობის გეგმა მოცემული ნახაზებზე 4.1.1.1.-4.1.1.3, ხოლო სათაო ნაგებობის განთავსების ადგილის ხედები სურათზე 4.1.1.1.

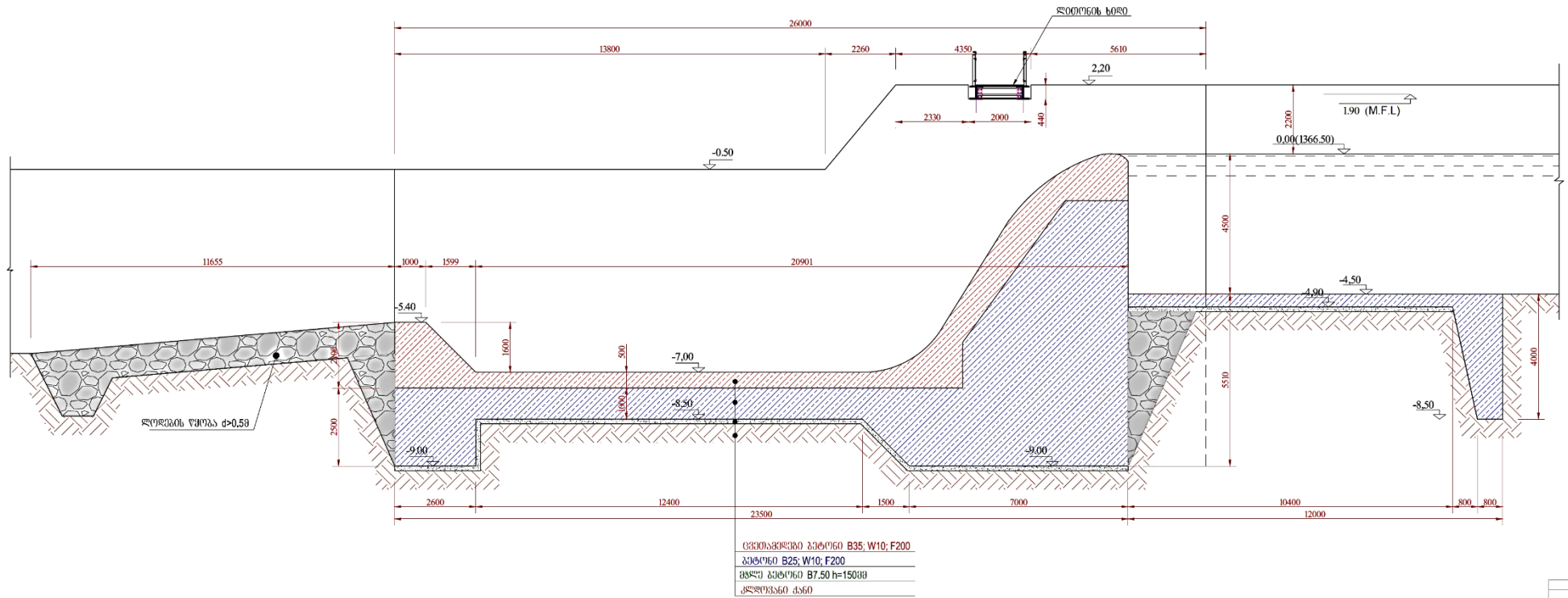
ნახაზი 4.1.1.1. სათავე ნაგებობის ტოპო-გეგმა, მ 1:500

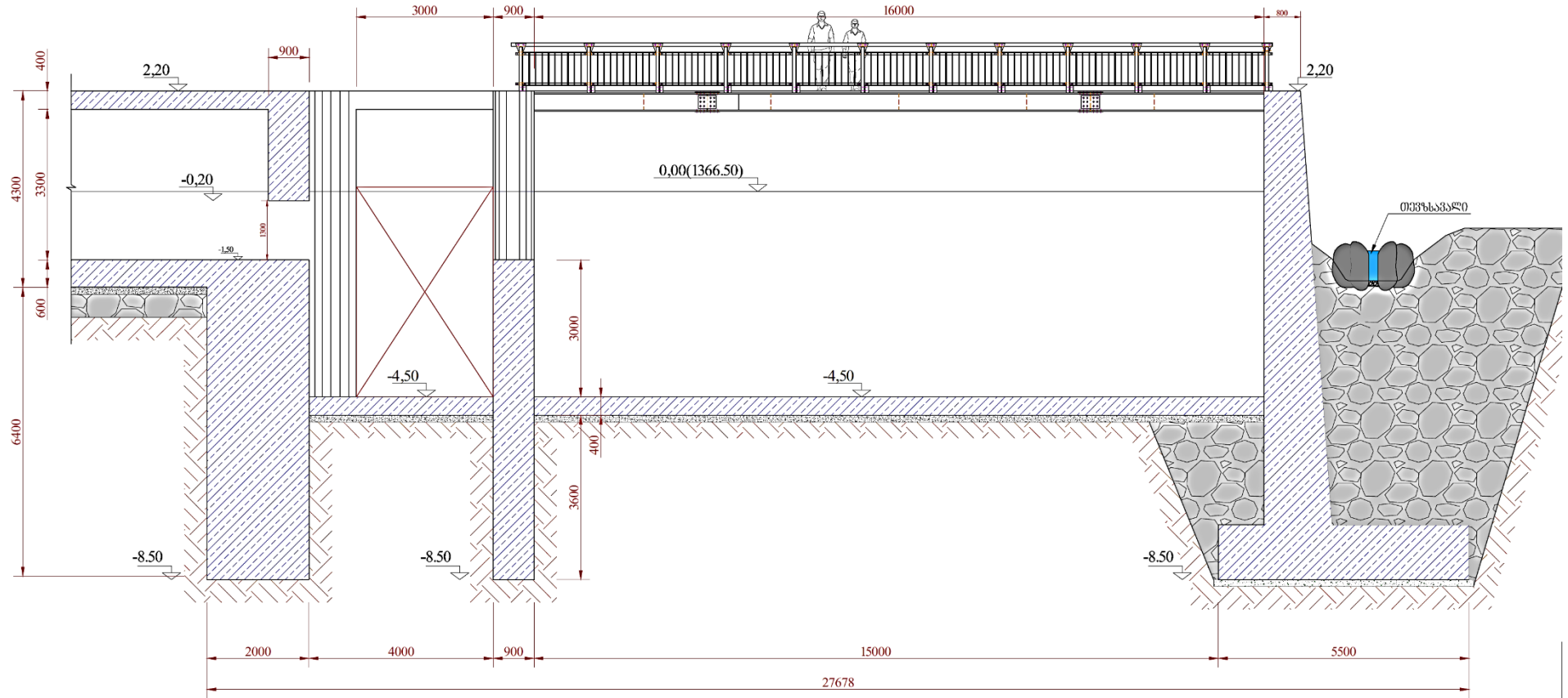


ნახაზი 4.1.1.2. სათავე ნაგებობის გეგმა, მ 1:350



ნახაზი 4.1.1.3. სათავე ნაგებობა, დამბის ჭრილები, მ 1:100





**სურათი 4.1.1.1.** სათაო ნაგებობის განთავსების გასწორის ხედები



უნდა აღინიშნოს, რომ წვრილი ჰორიზონტალური გისოსი და ავტომატური გამწმენდი მოწყობილობა სულ უფრო ხშირად გამოიყენება თანამედროვე ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებში. აღნიშნული კონსტრუქცია ასევე ასრულებს თევზამრიდის ფუნქციასაც (20 მმ ღიობის ზომა). და მისი მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: ჰაერის ბუმტუკები წყლის ზედაპირზე ამოსვლისას წარიტაცებენ და ზედაპირზე ამოიტანენ მაღალი სიმკვრივის მყარ ნაწილაკებს და საგნებს. ამოტანა ხდება ჰაერის მიკრობუმტუკების საგანზე მიწებების (ფლოტაციის ეფექტი) შედეგად. წყლის ზედაპირზე სხეულის ამოტანაში ძირითადად მოქმედებს ჰაერის მსხვილი ბუმტუკების ინტენსიური ნაკადი, რომლებიც სხეულის ქვედა ზედაპირს ეკვრიან და ამცირებენ სხეულის კუთრ წონას, რის შედეგაც ხდება მათი წყლის ზედაპირზე ამოტივტივება. სწორედ ეს ეფექტია, რის გამოც პასიურად მოდრეიფე თევზები შეიძლება წყლის ზედაპირზე აღმოჩნდნენ. სხეულს წყლის ზედაპირზე ამოტანას ასევე ხელს უწყობს ჰაერ-ბუმტუკოვანი ნაკადის მიერ შექმნილი წყლის მასის ვერტიკალური დინებებიც.

წყალმიმღების შემდეგ მოეწყობა გამრეცხი რაბი, რომელიც უზრუნველყოფს წყალმიმღების წინ დაგროვილი ნატანის გარეცხვას. გამრეცხი რაბი ერთმალიანია, იგი წყალსაშვიდან გამოყოფილია 0.9 მ. სიგანის შუალედური ბურჯით. მდინარეში  $Q_{\%}=89,20$  მ<sup>3</sup>/წმ-ზე მეტი წყლის ხარჯის მოსვლისას საჭირო იქნება გამრეცხი ფარის გაღება, რაც გარკვეული მარაგით უზრუნველყოფს შესამოწმებელი  $Q_{0,5\%}=134,40$  მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯის გატარებას. გამრეცხი რაბის ფარის სამართავად გათვალისწინებულია სპეციალური ამწე-მექანიზმის მოწყობა. ფარების ავტომატური მართვა შესაძლებელი იქნება სამომსახურეო შენობიდან ასევე ჰესის შენობის სამომსახურეო პულტიდან, გათვალისწინებული იქნება ასევე სადღეღამისო ვიდეო კონტროლი.

სათავე ნაგებობის ერთ-ერთ ტექნოლოგიურ ნაწილს წარმოადგენს სალექარი. საპროექტო სალექარის საანგარიშო ხარჯია - 5,2 მ<sup>3</sup>/წმ. რადგან მდ. ბაზვისწყალი არ ხასიათდება ნატანის ძალიან დიდი რაოდენობით, საკმარისად იქნა მიჩნეული ორკამერიანი, თითოეულის საანგარიშო ხარჯი 2,6 მ<sup>3</sup>/წმ, პერიოდული რეცხვის სალექარის მოწყობა. სალექარის მუშა კამერის ზომები დაანგარიშებულია იმ გათვლებიდან გამომდინარე, რომ სალექარმა უზრუნველყოს 0,15 მმ.-ზე მეტი დიამეტრის ნაწილაკების დალექვა.

ჩატარებული გაანგარიშების მიხედვით სალექარის თითოეული კამერის მუშა სიგრძე 81,0 მ, სიგანე 3,50 მ-ია, წყლის სიღრმე დასაწყისში  $H=5,0$  მ. ხოლო ბოლოში  $H=5,0$  მ. კამერების დასაწყისში და ბოლოში განთავსებულია სიღრმული  $B=3,25$  მ;  $x H=2,70$  მ, და ზედაპირული  $B=3,50$  მ;  $x H=2,00$ . ფარები. სალექარის კამერები გრძელდება გამყვანი შახტებით და ბოლოვდება სიღრმული  $B=1,20$  მ;  $x H=1,20$  გამრეცხი ფარებით, საიდანაც ნატანით გაჯერებული წყალი, გამყვანი არხის ( $B=2,00$  მ;  $x H=1,80$  მ) მეშვეობით ისევ ჩაედინება მდინარე ბაზვისწყლის კალაპოტში. არხის ბოლოში კალაპოტის წარეცხვისაგან დაცვის მიზნით ეწყობა ნაპირგამაგრება ბეტონში ჩალაგებული ლოდებით, წონით არანაკლებ 200 კგ. კამერის გარეცხვის სიხშირე



დამოკიდებულია მდინარეში ნატანის რაოდენობაზე და სალექარის მოცულობაზე. ზამთარში, როდესაც მდინარეში ნატანი მეტად მცირეა, სალექარი არ საჭიროებს გარეცხვას.

სალექარის მუშა კამერიდან, წყლის ნაკადი გადაედინება სალექარის გამოსასვლელ სათავისში (სადაწნეო აუზი) საიდანაც იღებს წყალს სადაწნეო მილსადენი. მილის სათავის ნიშნული შერჩეულია ისე რომ უზრუნველყოფილი იყოს წყლის ხარჯის მილში ჰაერის შეყოლების გარეშე მიღება.

საჭირო წყლის ფენის სიმაღლე მილის თავზე მაქსიმალური ხარჯის დროს შეადგენს 4 მ-ს. მილსადენის წინ გათვალისწინებულია მოეწყოს სწრაფჩამკეტი ფარი, რომელიც სადაწნეო დერივაციის დაზიანების შემთხვევაში, მაქსიმუმ. 30 წამის ფარგლებში სრულად ჩაკეტავს მილსადენს და მინიმუმამდე შეამცირებს გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების მასშტაბებს. წყალმიმღებში დამონტაჟებულია წვრილი გისოსი, ამიტომ სადაწნეო აუზში გისოსის დამონტაჟება გათვალისწინებული არ არის. სადაწნეო მილის საწყის უბანზე, მოეწყობა საჭირო დიამეტრის 0,8 მ საჰაერო მილი - წყალსატარში ჰაერის მისაწოდებლად, საკეტის ავარიული ჩაკეტვის დროს და ასევე წყალსატარის დაცლისას ვაკუუმის წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად, ოპერირების პროცესში მილსადენში (შესაძლო) მოხვედრილი ჰაერის გამოსასვლელად.

სათავე კვანძზე ნავარაუდევია სამომსახურეო ჯიხურის დადგმა მომსახურე პერსონალისათვის, სადაც განთავსებული იქნება ფარების მართვის და განათების პულტი, მოსასვენებელი ოთახი. სასმელი წყლით მომარაგება ნავარაუდევია ბუტილირებული წყლით. სანიტარული კვანძი მოეწყობა ერთ კაცზე, ჰერმეტიკული ამოსანიჩბი ორმოთი, თურქული ჩაშითა და ჩამრეცხი ავზით. სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლის გატანა მოხდება ასენიზაციის მანქანით, შესაბამისი სამსახურების მიერ მითითებულ ადგილას.

სათავე კვანძების შემადგენლობაში გათვალისწინებულია თევზსავალი, რომლის კონსტრუქცია მიახლოებული იქნება ბუნებრივ პირობებთან-ე.წ შემოვლითი არხი.

**სურათი 4.1.1.1.** შემოვლითი არხის ტიპის თევზსავალის ტიპიური მაგალითი



აღნიშნული თევზსავალი დაპროექტებულია გერმანული გამოცემის „Leitfaden zum Bau von Fischaufstieghilfen 2012“ მოთხოვნების მიხედვით:

- თევზის სახეობა: კალმახი
- თევზის მაქს. ზომა: 40 სმ
- საფეხურებს შორის წყლის დონეთა სხვაობა: 20 სმ
- ენერჯის გაფანტვა აუზებს შორის: 160 ვტ/მ<sup>3</sup>
- მინიმალური ჰიდრავლიკური სიღრმე: 65 სმ
- აუზის სიგრძე (შიდა): 210 სმ
- აუზის სიგანე: 140 სმ
- წყლის ხარჯი: 180 ლ/წ

თევზსავალის შესასვლელი კვეთის ნიშნულია ზ.დ. 1365,90 მ, რაც უზრუნველყოფს თევზსავალის ფარგლებში წყლის შედინებას ნებისმიერი რეჟიმისას, ხოლო თევზსავალის მდინარის კალაპოტში შეერთების ქვედა ნიშნულია ზ.დ 1360 მ. თევზსავალის შესასვლელ კვეთზე, ზედა ბიეფის მხრიდან, გათვალისწინებულია ფარის მოწყობა, საჭიროების შემთხვევაში, მაგ. სარემონტო სამუშაოების ჩატარებისას, წყლის გადინების აღსაკვეთად.

თევზსავალის ეფექტურობის დადგენის მიზნით, გათვალისწინებულია ვიდუო მონიტორინგის მოწყობა. მოხდება იქთიოფაუნაზე დაკვირვება 3 წლის განმავლობაში, საჭიროების შემთხვევაში შემუშავდება საკომპენსაციო ღონისძიებები, რომელიც შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

#### 4.1.2 სადერივაციო სისტემა

„ბახვი 2 ჰესის“ სადერივაციო სისტემის შემადგენლობაში შედის დაბალდაწნევიანი ლითონის მილსადენები, დაბალდაწნევიანი გვირაბი და მაღალდაწნევიანი ლითონის მილსადენი.

დაბალდაწნევიანი ლითონის მილსადენის დიამეტრი სათავეში, რომელიც იწყება ჰესის სათავე ნაგებობის სალექართან, 2040 მმ-ია, ხოლო შემდეგ მილსადენის დიამეტრი მცირდება და დაბალდაწნევიანი გვირაბის შესასვლელთან მისი დიამეტრი შეადგენს 1840 მმ-ს. დაბალდაწნევიანი მილსადენის სიგრძე 2230 მეტრია და დაგეგმილია მისი მიწისქვეშ (ტრანშეაში) განთავსება. დაბალდაწნევიანი მილსადენის დერეფანი განთავსდება საპროექტო მისასვლელი გზის გასწვრივ. მილსადენი აღჭურვილი იქნება 11 ერთეული ანკერით.

დაბალდაწნევიანი მილსადენის შემდეგ, სადერივაციო სისტემა გრძელდება ასევე დაბალდაწნევიანი გვირაბით, რომლის დიამეტრი შეადგენს 2 მ-ს, ხოლო სიგრძე 2510 მ-ს. პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია გვირაბის მოპირკეთება. დაბალდაწნევიანი სადერივაციო სისტემის დაწნევა დაახლოებით 20 მეტრია.

გვირაბის შესასვლელ და გამოსასვლელ პორტალთან ეწყობა ლითონის მილების ჩახსნადი კვანძები სამეთვალყურეო ლუქებით, რათა უზრუნველყოფილი იყოს სადაწნეო გვირაბის ინსპექტირება/შეკეთების შესაძლებლობა.

დაბალდაწნევიანი გვირაბის შემდეგ, სადერივაციო სისტემას აგრძელებს მაღალდაწნევიანი მილსადენი, რომელიც ასევე მიწისქვეშ განთავსდება. სადაწნეო მილსადენის სიგრძე 2790 მეტრია, ხოლო დიამეტრი სათავეში იქნება 2040 მმ და შემდეგ თანდათანობით შემცირდება 720 მმ-მდე. სადაწნეო მილსადენის დერეფანში მოეწყობა 30 ერთეული ანკერი და ასევე სწრაფჩამკეტი საკეტი.

**სურათი 4.1.2.1. დაბალდაწვეიანი მილსადენის დერეფნის ზოგიერთი მონაკვეთი**



**სურათი 4.1.2.2. სადაწნეო მილსადენის დერეფნის ხედები**



**4.1.2.1 სადერივაციო მილსადენები**

საწყის დაბალდაწვეიან უბანზე 2040 მმ და 1840 მმ მილსადენებისთვის შერჩეულია ლითონის მარკა St 52.3 (S355J2), ხოლო მაღალდაწვეიან მონაკვეთზე, შერჩეულია ლითონის მარკა (X 80 ;API 5L, ISO 3183:2007) ან ანალოგი რომლის დენადობის ზღვარის მინიმალური მნიშვნელობაა  $Sy=555$  მგპა; დროებითი წინაღობის მინიმალური მნიშვნელობა კი  $Su =621$  მგპა;

შერჩეული მილსადენების შიდა ზედაპირი დაფარული იქნება ქარხნული შესრულების (Sandblasting SA 2.5; Zinc-rich Primer; min. 2 layers of Epoxy; total dry film thickness min. 360 micrometers and max. 600 micrometers) მასალით, ხოლო გარე ზედაპირი გაძლიერებული 3 ფენა პოლიეთილენის იზოლაციით. (Min. 3 mm PE). არსებული დაფარვის გამოყენება იძლევა საშუალებას მასალის კედლის სისქის ანგარიშებში მარაგი კოროზიაზე ავიღოთ მინ 1 მმ. მილსადენის კედლის სისქეები დათვლილია Указания по проектированию стальных трубопроводов гидротехнических сооружений, МУ 34 747-76, 1977, თავი. #XIV,[МУ] და **B31.3 Code-ს** მიხედვით.

სადაწნეო მილსადენის ტრასა შერჩეული იქნა იმ პირობით, რომ მოხვევები ყოფილიყო შეძლებისამებრ მინიმალური, როგორც ვერტიკალურ, ასევე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში, მიწისქვეშა სატურბინო მილსადენის გრძივი ჭრილი ხასიათდება ცვლადი ქანობით, რომლის მაქსიმალური მნიშვნელობა, შედარებით მცირე მონაკვეთზე 42<sup>0</sup>-ს აჭარბებს. სწრაფჩამკეტი საკეტი მოეწყობა გვირაბის გამოსასვლელი პორტალსა და სადაწნეო მილსადენს შორის, გვირაბის პორტალის სიახლოვეს. საკეტი აღჭურვილი იქნება შესაბამისი მოწყობილობებით, რომლებიც

უზრუნველყოფს მილსადენში ვაკუუმის არ წარმოქმნას სწრაფი დაკეტვის შემთხვევაში (მილსადენის დაზიანების შემთხვევაში საკეტი იკეტება 30-60 წმ-ის განმავლობაში).

დაბალდაწნევიანი და მაღალდაწნევიანი მილსადენების ყველა მდოვრე მოხვეულობა განთავსდება საანკერო საყრდენებზე, რომელთა რაოდენობა მთელ ტრასაზე 41 ერთეულია. ანკერების დაფუძნება მოხდება ძირითად ქანებში, ზოგიერთ შემთხვევაში გამოყენებული იქნება ხიმინჯები, რომელთა ანკერები ასვე დამაგრდება ძირითად ქანებში. მილსადენის მთელ სიგრძეზე ყოველ 500 მეტრში გათვალისწინებულია სამეთვალყურეო ლუკების მოწყობა, ხოლო არაუმეტეს 100 მ-ში ბეტონის ტრანშეის ჩამკეტები, რომლებიც ამავდროულად ანკერების როლსაც ასრულებენ.

მილსადენებისთვის მაქსიმალური დასაშვები დაწნევები დიამეტრების მიხედვით მოცემულია ცხრილში 4.1.2.1.1.

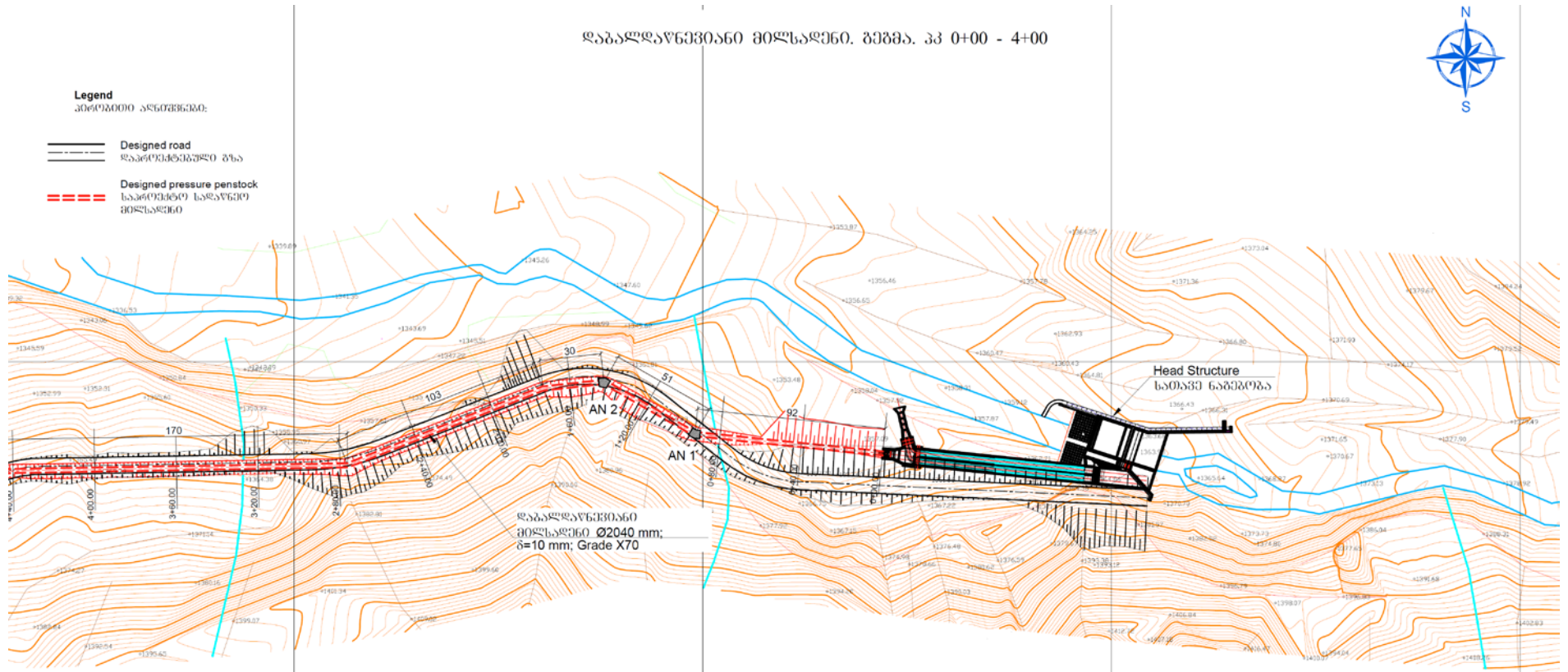
**ცხრილი 4.1.2.1.1.**

მილსადენის გარე დიამეტრი, მმ	მილსადენის ძირის ნიშნული, მ	მაქს. სტატიკური დაწნევა, მ	კედლის მინიმალური სისქე, მმ
2040.00	---	10	10
1840.00	---	15	10
1420.00	1156.50	210	10
1420.00	1051.50	315	14
1420.00	942,66	425	18
1220.00	871.50	495	18
1220.00	746.50	620	22
1220.00	616.50	750	26
1220.00	541.00	825	28
720.00	509.00	857.50	20

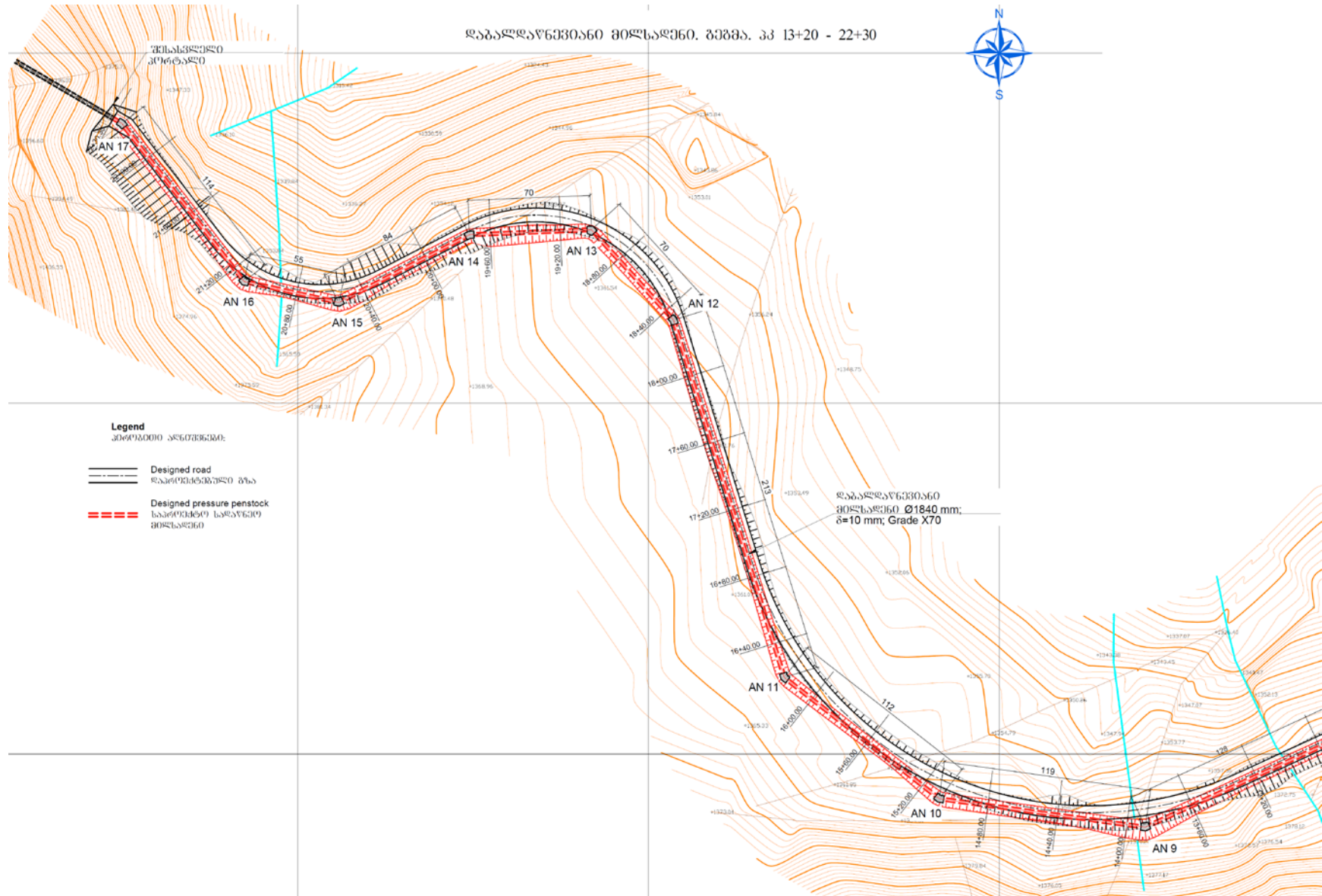
გაანგარიშებები შესრულებულია იმ პირობიდან გამომდინარე, რომ მილების სიმტკიცის, გაბარიტული ზომებისა და სხვა პარამეტრების (ოვალურობა, სიმრუდე) გადახრა არის სტანდარტით დასაშვებ ფარგლებში.

მილსადენის გეგმა და ჭრილები მოცემულია ნახაზებზე 4.1.2.1.1. და 4.1.2.1.2.

ნახაზი 4.1.2.1.1. მილსადენის გეგმა

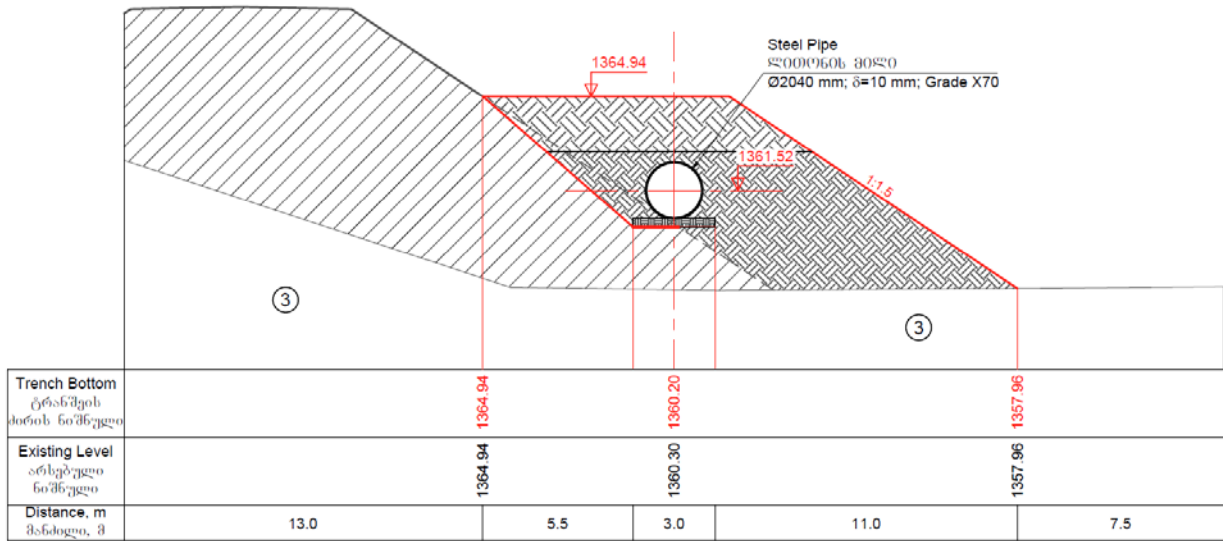




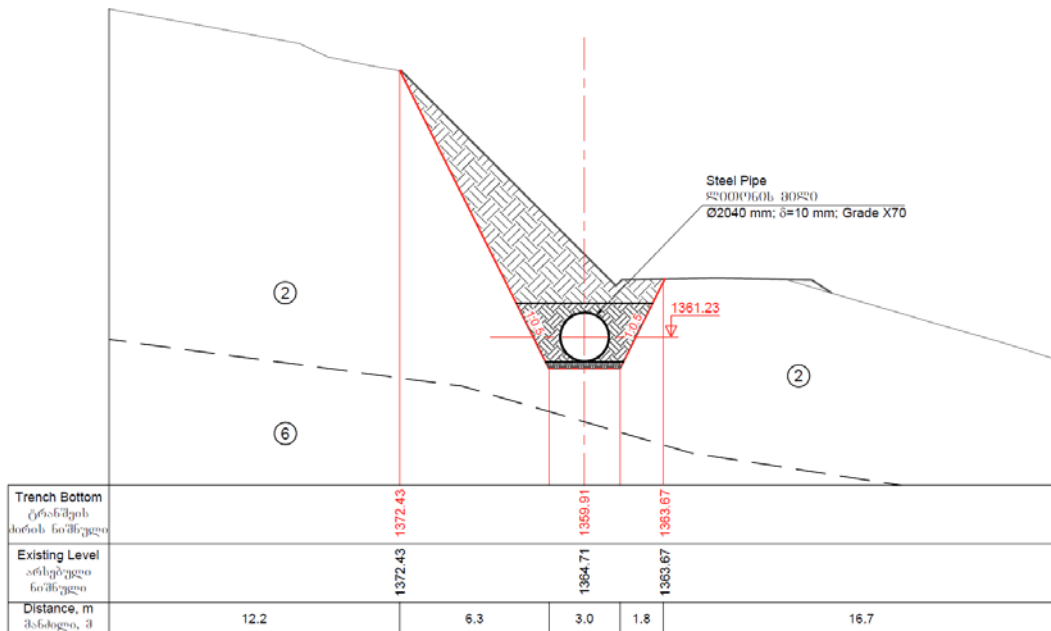


ნახაზი 4.1.2.1.2. მილსადენის განივი ჭრილები რამდენიმე მაგალითი

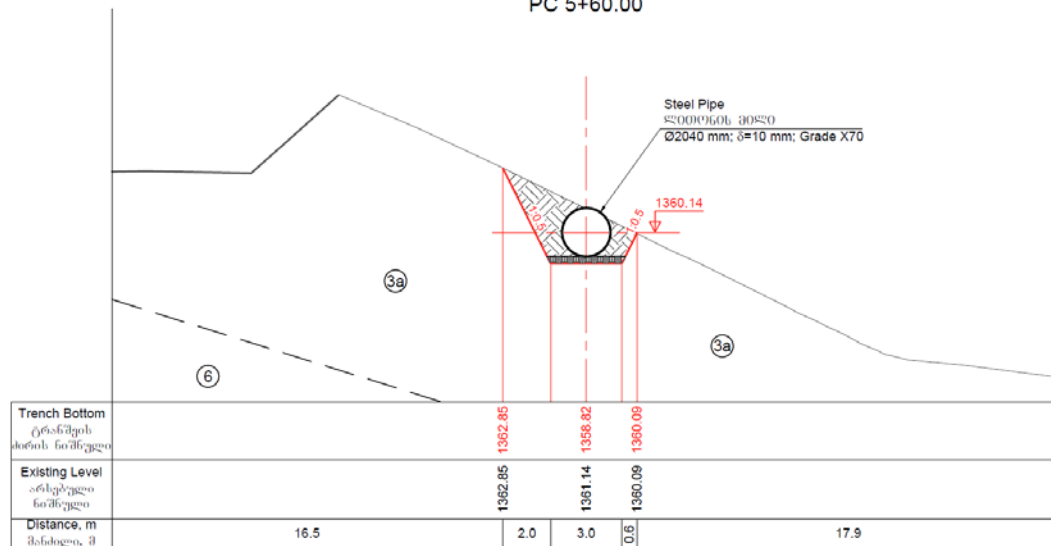
PC 0+00.00



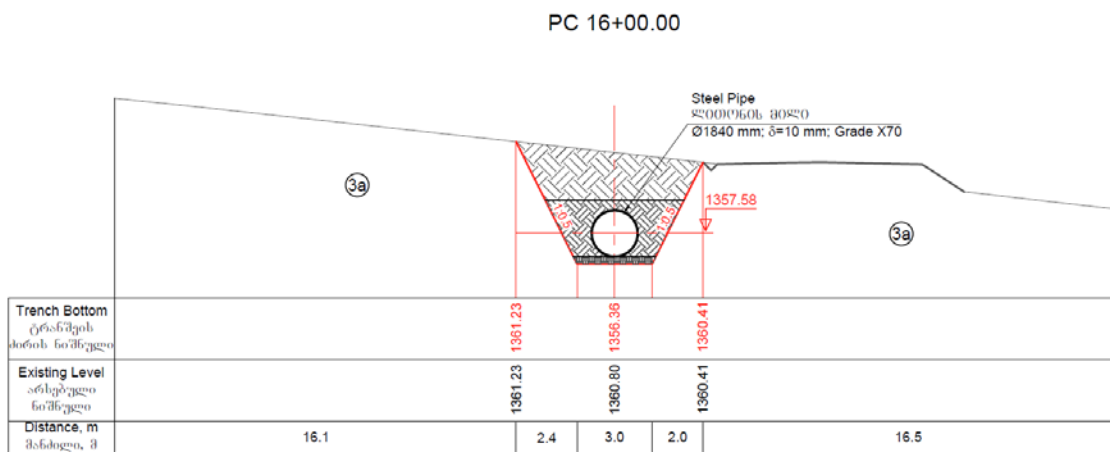
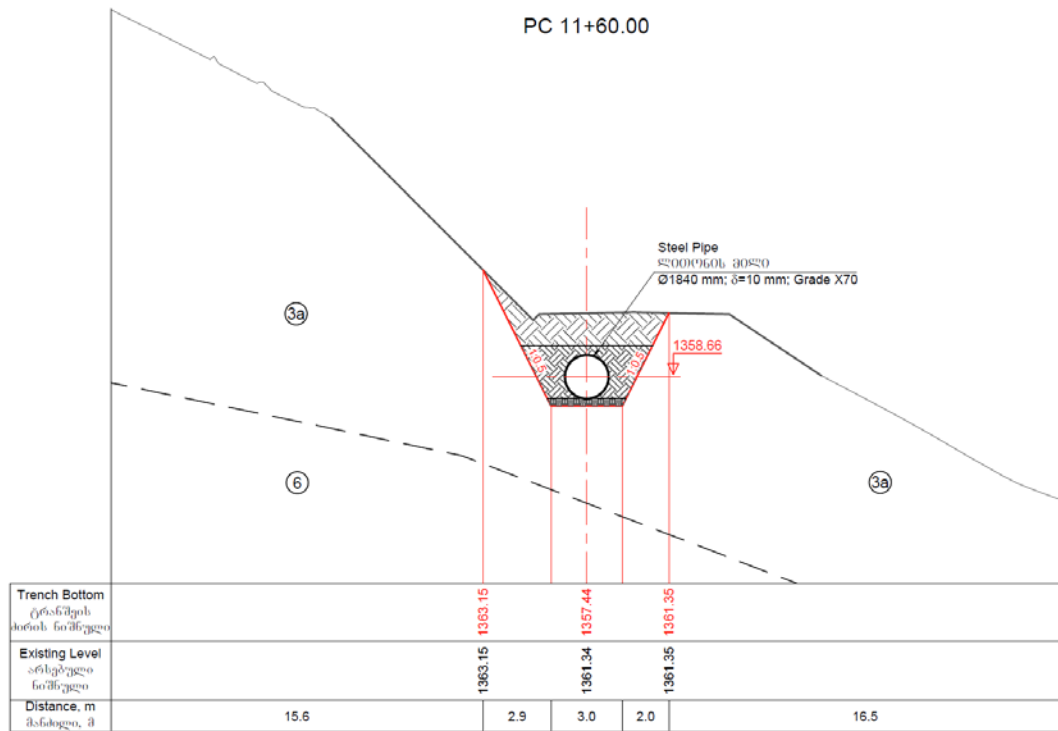
PC 1+20.00



PC 5+60.00







#### 4.1.2.2 სადერივაციო გვირაბი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის რეკომენდაციების გათვალისწინებით შერჩეული იქნა სადერივაციო დაბალდაწნევიანი გვირაბის ტრასის ოპტიმალური ვარიანტი, რის შედეგადაც გვირაბის სიგრძე მიღებული იქნა 2510 მ. გვირაბი იქნება დაბალდაწნევიანი, მაქსიმუმ 20 მეტრი. გვირაბის განივი კვეთის ფართის და ფორმის შერჩევას მხედველობაში იქნა მიღებული როგორც ქანის ხასიათი და ხარისხი, სტატიკური და ჰიდრავლიკური მუშაობის პირობები, ასევე გვირაბმშენებლობის მეთოდები და სამუშაოთა წარმოების წესები.

ვინაიდან, გვირაბის გაყვანამდე უცნობია ზუსტი შემხვედრი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური და გეოტექნიკური მახასიათებლები, მხედველობაში იქნა მიღებული ობიექტზე ჩატარებული გეოლოგიური კვლევები, რის მიხედვითაც შესრულდა გვირაბის მოპირკეთების კონსტრუქციის წინასწარი გაანგარიშება პროგრამული კომპლექსით „Лира“, ყველა შესაძლო გეოლოგიური შემთხვევისთვის. მასივის გახსნისას შედგება საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაცია, რომლის წარმოების დროსაც სათანადო ყურადღება მიექცევა გამონამუშევარში ქანის მდგრადობას, დაფიქსირდება არამდგრადობის გამოვლინების ფორმები (ჩამონგრევები, სამთო წნევა, ქანების ტექსტურული თავისებურებები, ბზარიანობა, გაწყლიანება და სხვა). რის შემდეგაც დადგინდება

ქანის მდგრადობის დარღვევის განვითარების კანონზომიერება და წინაპირობები.

მიწისქვეშა გამონამუშევარის საინჟინრო გეოლოგიურ დოკუმენტაციაში გამოქდება მშენებლობის ჰიდროლოგიური პირობები, გამონამუშევარში წყლის გამოსვლის ადგილები, წყლის ქიმიური შედგენილობა, აგრესიულობა ბეტონთან მიმართებაში. განისაზღვრება წყალმოდინების ხასიათი გამონამუშევრის სხვადასხვა უბნებზე და მათი მოცულობა.

საინჟინრო გეოლოგიური დოკუმენტაციის შედგენისას იწარმოებს დაკვირვება ბუნებრივ გაზებზეც (რომლის არსებობის რისკი დაბალია). გაზგამოვლინება ხდება როგორც სუნით (გოგირდწყალბადი), ისე აპარატურულად (შესაბამისი მოწყობილობებით პერიოდული შემოწმებების შედეგად), ბუმტულებით შემოდენილ წყალში, ასევე ხმაურით და სხვა ნიშან-თვისებებით. მიწისქვეშა გამონამუშევრის ტემპერატურაზე, დაგაზიანებაზე და ჰაერის დამტვერიანებაზე დაკვირვებას აწარმოებს მშენებლობის მტვერვენტილაციის სამსახური. გამონამუშევარში ჯანმრთელობისათვის საზიანო კონცენტრაციით ან ფეთქებადი გაზის არსებობის შემთხვევაში მიღებული უნდა იქნას შესაბამისი საგანგებო ზომები.

საინჟინრო გეოლოგიური პირობების მიღებული მონაცემებით მუშა პროექტირების და გეოლოგიური სამსახურის მიერ განხორციელდება ქანების გეოფიზიკური მახასიათებლების დაზუსტება და ამ მონაცემების საფუძველზე მოხდება გვირაბის ტრასის დაკვალვა საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების მიხედვით.

საბოლოო დაზუსტებული გეოლოგიური პირობების საფუძველზე კონსტრუქციის დაზუსტების მიზნით მოხდება გვირაბის მუდმივი სამაგრის კვეთის ტიპების ხელახალი გადაანგარიშება.

მიღებული მასალების საბოლოო დამუშავების შედეგად რომელიც იწარმოებს სისტემატურად, მშენებლობის დასრულებისას შედეგადად ობიექტის საბოლოო გეოლოგიური ანგარიში, რომელიც გამოყენებული იქნება ასევე ობიექტის მშენებლობის საერთო ანგარიშის შედგენისას.

#### 4.1.2.2.1 გვირაბის მოპირკეთების ტიპები

ჰიდრავლიკური პარამეტრების, მშენებლობის ტექნოლოგიური მონაცემების და გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით მიღებული იქნა გვირაბის მოპირკეთების კონსტრუქციის 3 ტიპი, ქანის სიმაგრის კოეფიციენტის გრადაციის მიხედვით.

№1 ტიპის სამაგრი ეწყობა ქანებში რომელთა სიმაგრის კოეფიციენტი  $0.5 < f < 1.5$ . გათვალისწინებულია ფოლადის ჩარჩოების მოწყობა პროფილოვანი ლითონისაგან. ორტესებრი ძელი №14, ბიჯით 0.75-1.0 მ. ჩარჩოები ერთმანეთს დაუკავშირდება რომპანებით. საჭიროების შემთხვევაში სუსტი მასივის დროს მოხდება წინმსწრები სამაგრის მოწყობა  $\sigma = 25$  მმ.  $L = 2$  მ. გათვალისწინებულია ასევე ფიცრის მარჩევანების გამოყენება (მაგრამ სამაგრის დაბეტონების დროს უნდა მოხდეს ხის ელემენტების დემონტაჟი, მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ ეს შესაძლებელია უსაფრთხოების თვალსაზრისით). ფოლადის ჩარჩოებს შორის მოეწყობა არმატურის ბადე და დაბეტონდება მოპირკეთების თალი და კედლები, რასაც მოჰყვება მოქნილი არმატურით დაარმატურებით მონოლითური ფსკერის დაბეტონება. მოწყობილ რკინაბეტონის სამაგრის თაღოვან ნაწილში წინასწარ ჩატანებული მილების გავლით შესრულდება შემავსებელი დაცემენტება დარჩენილი სივრცეების შესავსებად. იმ შემთხვევაში თუ ადგილი ექნება მასივიდან წყალმოდინებას გვირაბის ამ და დანარჩენ განივკვეთის ტიპებში მოეწყობა საჭირო დიამეტრის სადრენაჟო ხვრელები სამაგრიდან ჰიდროსტატიკური წნევის მოსახსნელად.

№2 ტიპის სამაგრი ეწყობა ქანებში რომელთა სიმაგრის კოეფიციენტი  $1.5 < f < 5$ . დროებითი გამაგრების მიზნით თაღოვან ნაწილში ეწყობა რკინაბეტონის ანკერები  $\sigma = 20$  მმ  $L = 1.5$  მ სწრაფადგამყარებად ცემენტზე. ანკერზე შეიკიდება დამცავი ბადე  $\emptyset 4 \times 50 \times 50$  რაზეც შემდეგ დაიტანება ნაშხეფბეტონის ფენა სისქით 5 სმ. გვირაბის გაყვანის სამუშაოების დამთავრების

შემდეგ შესრულდება არმირების სამუშაოები და დაბეტონდება ჯერ თალი და კედლები , შემდეგ კი ფსკერი.

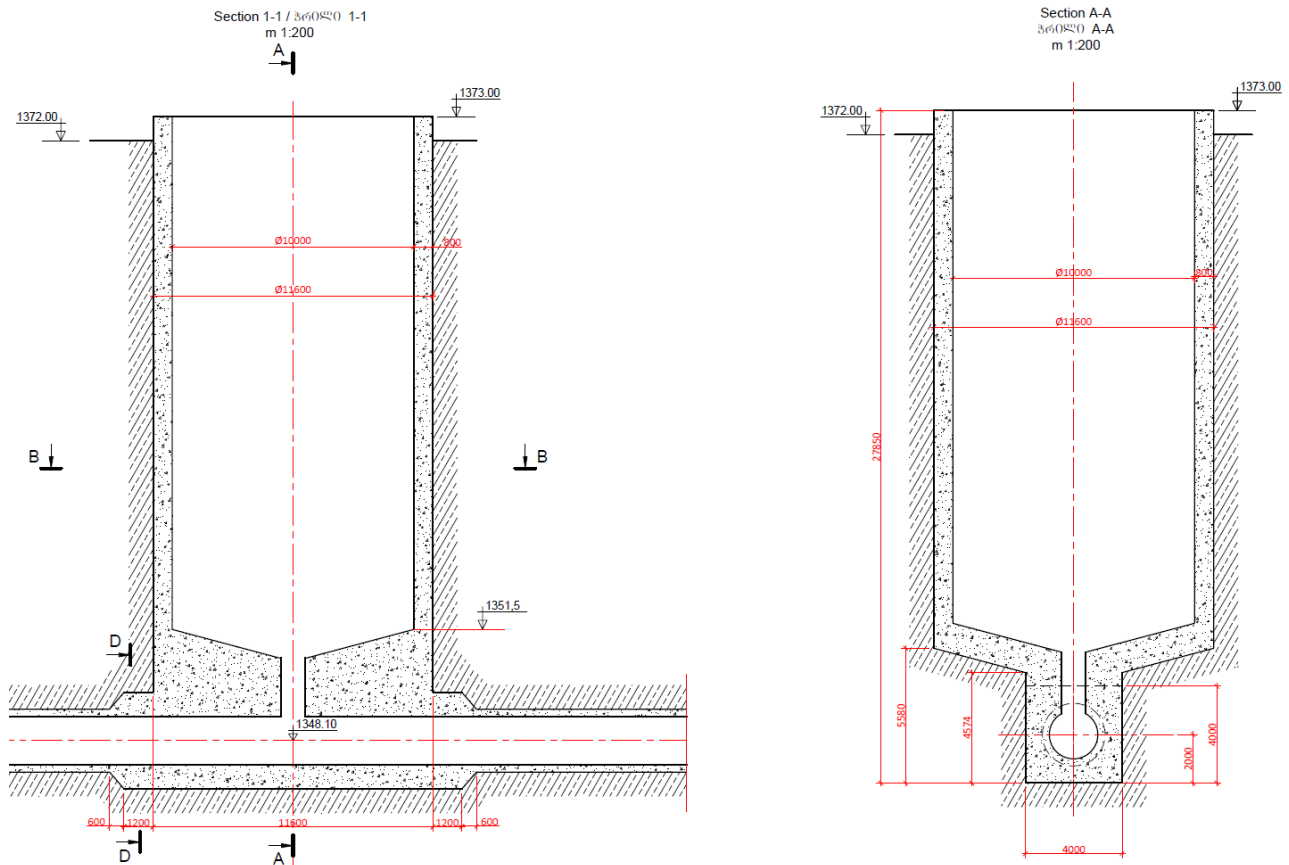
#3 ტიპის სამაგრი გათვალისწინებულია ქანებში რომელთა სიმაგრის კოეფიციენტი  $f=5$ . გვირაბის თაღოვან ნაწილში ზემოთ აღწერილის მსგავსად მოეწყობა რკინაბეტონის ანკერები და არმატურის ბადეზე დაიტანება 7-10 სმ სისქის ტორკრეტბეტონის ფენა. წარმოდგენილი კონსტრუქციის რკინაბეტონის ანკერები მოეწყობა ასევე გვერდით კედლებშიც და არმატურის მონტაჟის შემდეგ დაბეტონდება კედლები და ფსკერი.



**4.1.2.2.2 გამათანაბრებელი რეზერვუარი**

ჰიდროელექტროსადგურის სტაბილური ოპერირებისთვის, გადაწყდა გამათანაბრებელი რეზერვუარის მოწყობა, რომლის განივი კვეთი განისაზღვრება თომას სტაბილურობის კრიტერიუმის (Thoma - stability criterion) მიხედვით. რეზერვუარის კამერის მაქსიმალური დიამეტრია 10.0 მ. გამათანაბრებელი რეზერვუარი განთავსებულია გვირაბის გამოსასვლელ პორტალთან. გამათანაბრებელი შახტის გამაგრება მოხდება ქანების გამაგრებით და ბეტონის მოპირკეთებით.

**ნახაზი 4.1.2.2.1. გამათანაბრებელი რეზერვუარი**



**4.1.3 ჰესის შენობა**

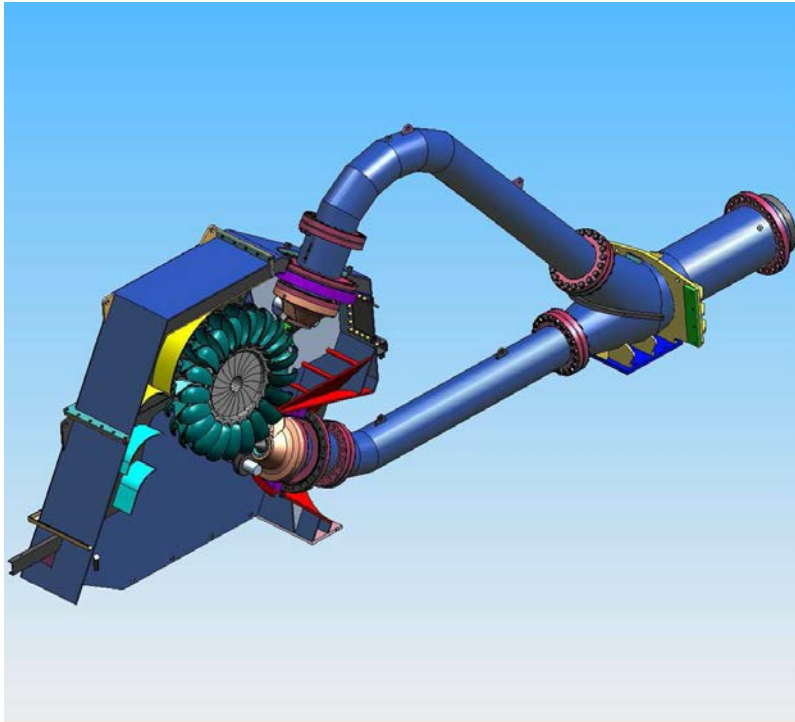
ჰესის შენობის ტერიტორია უნდა პასუხობდეს შემდეგ ძირითად მოთხოვნებს:

- შენობის უსაფრთხოება, მისი 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;

მიწისზედა ჰესის შენობაში დამონტაჟდება: ხიდური ამწე, ორი „პელტონი“-ს ტიპის ჰორიზონტალური ტიპის ჰიდროაგრეგატი, მართვის მოწყობილობები და დამხმარე ელექტრო მოწყობილობები. ჰესის შენობის საორიენტაციო ზომებია: სიგრძე - 30,0 მ, სიგანე - 17,0 მ, სიმაღლე - 15,0 მ. პროექტის მიხედვით თითოეულ აგრეგატს ექნება საკუთარი გამყვანი არხი, რომლის

ბოლოში განთავსდება ჩამკეტი ფარი. გამყვან არხს წარმოადგენს რამოდენიმე მეტრიანი სიგრძის ბეტონის არხი რომლის მეშვეობით მოხდება წყლის მდ. ბაზვისწყალში დაბრუნება. სამანქანო დარბაზის გარდა მოეწყობა სხვადასხვა დანიშნულების სივრცეები, რაც აუცილებელია ჰესის შენობის ექსპლუატაციისთვის და ოპერატიული პერსონალისთვის, როგორცაა შემნახველი საკანი, ელექტრო, მომსახურების, მართვის და გარდერობისთვის გამოყოფილი სივრცეები, სამზარეულო და ტუალეტები. ჰესის შენობაში დამონტაჟდება თანამედროვე ტიპის ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა. დამონტაჟდება სახანძრო რეზერვუარები.

**სურათი 4.1.3.1.** პელტონის ტიპის ჰიდროაგრეგატი



ჰესის შენობაში გათვალისწინებულია ორი ერთნაირი სიმძლავრის სამფაზა სინქრონული გენერატორის განთავსება, რომელთა პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 4.1.

გენერატორის როტორი უნდა უძლებდეს ყოველგვარ გადატვირთვებს, რომლებიც შეიძლება წარმოიშვას არანორმალური მუშაობისა და გაქცევის ბრუნთა რიცხვის პირობებში. როტორისა და სტატორის გრაგნილების გაგრილება უნდა ხორციელდებოდეს ჰაერის ნაკადით, რომელსაც წარმოქმნის როტორის ღერძზე დამაგრებული სავენტილაციო ფრთები.

გენერატორი აღჭურვილია იქნება ტემპერატურის კონტროლისა და ტემპერატურული დაცვის სისტემით.

მშენებლობის ნებართვის მიღების შემდგომ, ტენდერის საშუალებით გამოვლენილ ტურბინების მომწოდებელ კომპანიასთან დაზუსტდება ტურბინის და ელ. მოწყობილობების ზუსტი გაბარიტები. მიღებული ინფორმაციის შედეგად შესაძლოა მცირედით დაკორექტირდეს ჰესის შენობის გაბარიტები. ტექნიკურ ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით განსაზღვრული ჰესის შენობის პარამეტრები შემდეგია: სიგრძე 35 მ, სიგანე 16 მ და სიმაღლე 20 მ.

**სურათი 4.1.1.1.** ჰესის ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია



**4.1.4 ქვესადგური (ღია-გამანაწილებელი მოწყობილობა)**

ქვესადგურის (ღია გამანაწილებელი მოწყობილობის) მოედანი ჰესის შენობის მიმდებარედ არსებულ ხელოვნურად მოწყობილ ტერასაზე იქნება განთავსებული. მისი ფართობი 1400 მ<sup>2</sup>. ქვესადგურის ტერიტორია შემოღობილი იქნება ლითონის ბადის ღობით.

პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია ერთი ძალოვანი ტრანსფორმატორის დამონტაჟება, სადაც საგენერატორო ძაბვა 10 კვ 110 კვ-მდე გაიზრდება. ჰესის საკუთარი მოხმარებისა და სათავე ნაგებობის კვებისათვის განთავსდება 110/10კვ ტრანსფორმატორი, საიდანაც ელ.ენერგია მიეწოდება საკუთარი მოხმარებისა და სათავე, სადაწნო აუზის ნაგებობების 10/0,4 კვ ტრანსფორმატორებს. საკუთარი მოხმარებისათვის ტრანსფორმატორთან ერთად გათვალისწინებულია სარეზერვო დიზელ-გენერატორის განთავსება, რომელიც, ქსელიდან ძაბვის დაკარგვის შემთხვევაში ავტომატურად ჩაირთვება.

ტრანსფორმატორების და დიზელ-გენერატორის ქვეშ მოეწყობა ზეთდამჭერი ორმოები. გათვალისწინებულია სანიაღვრე და ავარიული ზეთშემკვრების სადრენაჟე სისტემების მოწყობა.

**4.2 სამშენებლო სამუშაოების აღწერა**

**4.2.1 მშენებლობის ვადები და სამუშაო გრაფიკი**

მშენებლობის ეტაპი გულისხმობს შემდეგი სამუშაოების შესრულებას: მშენებლობისთვის საჭირო ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების და დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაციას; მისასვლელი გზების მოწყობა-მოწესრიგებას; მიწის სამუშაოებს და საპროექტო ნაგებობების აშენებას; მექანიკური და ელექტროდანადგარების მონტაჟს; სარეკულტივაციო სამუშაოებს და ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებას. სამშენებლო სამუშაოების ხანგრძლივობა შეადგენს 2.5-3.0 წელს. დღიური განრიგი: 07:00 სთ-დან 22:00 სთ-მდე (ორცვლიანი გრაფიკი). დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება 10-150 ადამიანი, რომლის არანაკლებ 70% იქნება ადგილობრივი (გურიის რეგიონი) მაცხოვრებელი.

**4.2.2 სამშენებლო ბანაკები**

სამშენებლო სამუშაოების ეფექტურად წარმართვის 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;
- ხელსაყრელი იყოს ტერიტორიის რელიეფი, რათა ინფრასტრუქტურის მოწყობა დაკავშირებული არ იყოს დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოებთან;
- 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 დაბალი რისკებს;
- გაადვილებული იყოს სამშენებლო ბანაკის სასმელ-სამეურნეო და ტექნიკური წყლებით და ელექტროენერგიით მომარაგება, ასევე ტერიტორიიდან ჩამდინარე წყლების ორგანიზებული გაყვანა.

ბახვი 2 ჰესის საპროექტო დერეფნის უახლოესი დასახლებული პუნქტებიდან დიდი მანძილით დაცილებიდან გამომდინარე, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება სამშენებლო ინფრასტრუქტურის სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს მოწყობის თაობაზე. ამასთანავე საპროექტო სათაო ნაგებობის და ძალური კვანძის განთავსების ადგილებამდე მისასვლელი გზის არ არსებობის გამო, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება 2 სამშენებლო ბანაკის მოწყობის თაობაზე, რომელთაგან ერთი განთავსდება ძალური კვანძის სიახლოვეს ჰესის შენობის და სადაწნეო მილსადენის მომსახურებისათვის და მიერ წყალგამყვანი გვირაბის შესასვლელიც პორტალის სიახლოვეს სათაო ნაგებობისა და გვირაბის მშენებლობის უზრუნველყოფის მიზნით.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სამშენებლო ბანაკების განთავსების ადგილების და ინფრასტრუქტურის დაზუსტება ხდება მშენებელი კომპანიის მიერ. იმ შემთხვევაში თუ მშენებელი კომპანიის მიერ მოხდება სამშენებლო ბანაკების განთავსების ადგილების და მათზე დაგეგმილი ინფრასტრუქტურის შეცვლა, შესაბამისი ინფორმაცია შესათანხმებლად წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში.

სამშენებლო ბანაკების განთავსებისათვის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპზე შერჩეული ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ცხრილში 4.2.2.1., ხოლო ტერიტორიების სიტუაციური სქემები და გეგმები ნახაზებზე 4.2.2.1. და 4.2.2.2.

**ცხრილი 4.2.2.1.** სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები

ბანაკი # 1 F=3756.3830 მ²			ბანაკი # 2 F=14931.3771 მ²		
	X	Y		X	Y
1	267621.9	4642649	1	270837.2058	4638902
2	267589.6	4642632	2	270787.3871	4638925
3	267541.1	4642641	3	270785.6137	4638965
4	267531.4	4642676	4	270824.1873	4639063
5	267581.4	4642692	5	270850.6606	4639059
6	267608.5	4642681	6	270876.8046	4639055
			7	270912.2987	4639034
			8	270936.2247	4639000

სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე გათვალისწინებულია შემდეგი ინფრასტრუქტურის მოწყობა: 30 მ³/სთ წარმადობის ბეტონი კვანძი, ინერტული მასალების სანაყარო, სამშენებლო



მასალების საწყობები, საოფისე და მუშათა დასასვენებელი კონტეინერული ტიპის შენობები, მექანიკური საამქრო, ტექნიკის სადგომი, წყლის რეზერვუარი, საწვავის რეზერვუარი (10 მ<sup>3</sup> ტევადობის) და დიზელ გენერატორი.

გამომდინარე იქედან, რომ მშენებლობის ფაზაზე ძირითადად დასაქმებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა, მუშათა საცხოვრებელი იქნება 15-20 ადგილზე. სამშენებლო ბანაკის წყალმომარაგება მოხდება ადგილობრივი წყაროების წყლით, ხოლო ჩამდინარე წყლების შესაგროვებლად გამოყენებული იქნება ჰერმეტიული საასენიზაციო ორმო. ტექნიკური დანიშნულებით გამოყენებული იქნება მდ. ბახვისწყლის წყალი.

ძალური კვანძის სამშენებლო ბანაკის ელექტროენერგიით მომარაგება მოხდება ბახვი 3 ჰესის სათაო ნაგებობის ელექტრომომარაგების ქსელიდან.

N1 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის დაცილება უახლოესი საცხოვრებელი ზონიდან შეადგენს 2.3 კმ-ს, ხოლო N2 ბანაკიდან ≈8 კმ-ს. N2 ბანაკიდან კურორტ ბახმარომდე დაცილება არ ქნება 7.5 კმ-ზე ნაკლები.

სურათი 4.2.2.1. სამშენებლო ბანაკების განთავსების ტერიტორიების ზოგადი ხედები



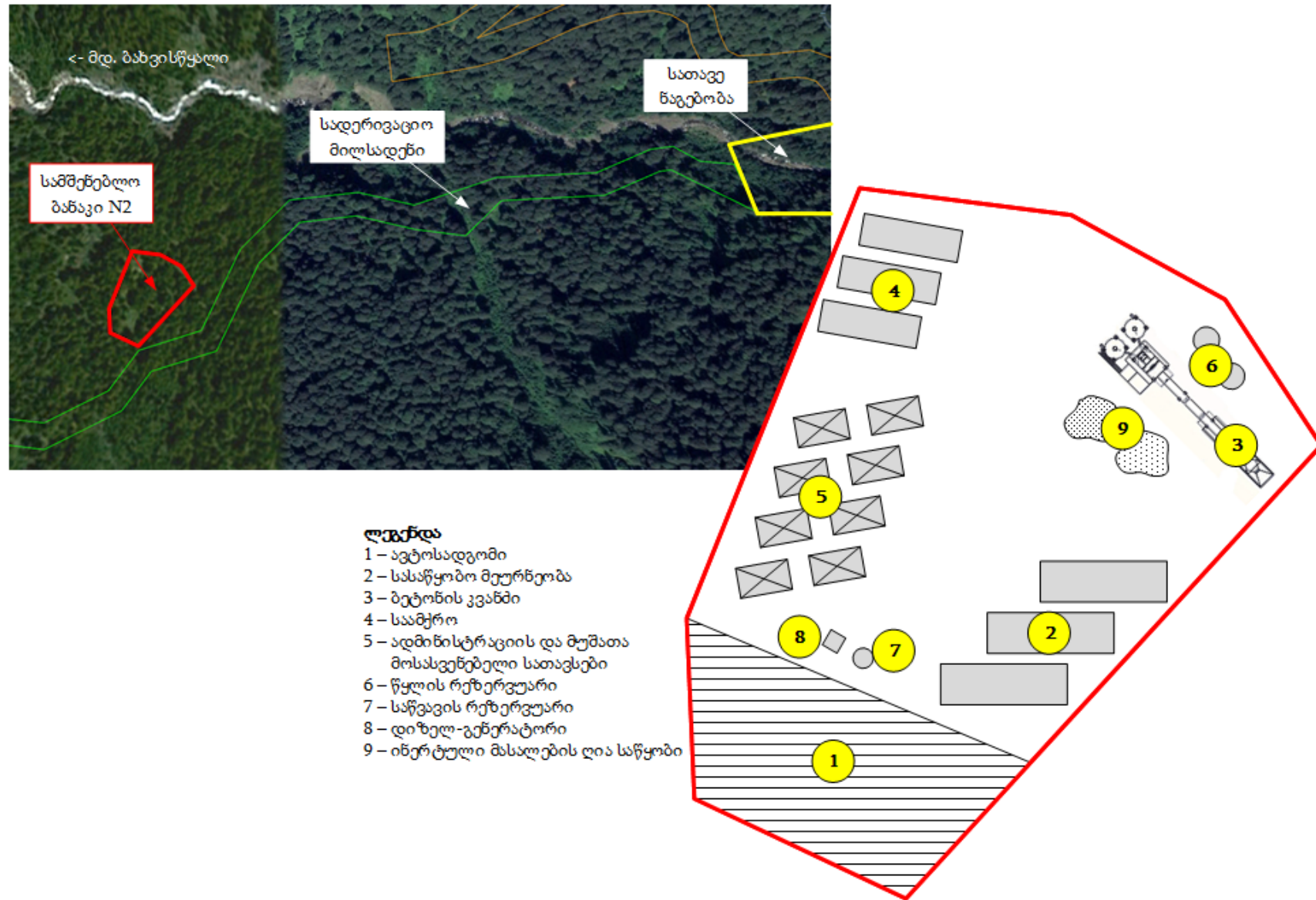
N1 ბანაკი



N2 ბანაკი



ნახაზი 4.2.2.1. N2 (გვირაბის) ბანაკის განთავსების ადგილის სიტუაციური სქემა და გენ-გეგმა



სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში გამოყენებული ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სავარაუდო ჩამონათვალი და მიახლოებითი რაოდენობები მოცემულია პარაგრაფში 4.2.3.1. მოცემული ჩამონათვალი შესაძლოა შეიცვალოს მშენებელი კონტრაქტორის შეხედულებისამებრ, საჭიროების მიხედვით.

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

ცხრილში 4.2.3.1. მოცემული სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები დააკმაყოფილებს სამშენებლო მასალების, დეტალების, კონსტრუქციებისა და სამონტაჟო მოწყობილობების უწყვეტად მოწოდებას. სატრანსპორტო პარკის შემადგენლობა განსაზღვრულია სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების სტრუქტურის და მოცულობის, ტვირთის მოზიდვის და მოწოდების რითმის ცვალებადობის გათვალისწინებით. მშენებლობის პერიოდში შესაძლებელია მანქანა-მექანიზმების მოდელის 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 4.2.3.1.** მშენებლობის პროცესში გამოყენებული ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ჩამონათვალი

N	დასახელება	მარკა	რაოდენობა	შენიშვნა
1	ექსკავატორი	HYUNDAI	6	V <sub>რაბ</sub> =1,5 მ <sup>3</sup>
2	ბულდოზერი	Д3-171	3	170 ც.ძ.
3	ბულდოზერი	Д3-110	2	130 ც.ძ.
4	ავტომწე	40 t	2	
5	ავტომწე	25 t	2	
6	ა/თვითმცლელი	IVECO	8	Q=20 ტ
7	ა/ბეტონშემრევი	MAN	4	V=4,0 – 7.0 მ <sup>3</sup>
8	ტრაილერი	VOLVO	2	
9	ავტობუსი		2	
10	საწვავ გასამართი	АЦМ-4-157К	1	V <sub>ცის</sub> =4040 ლ
11	კომპრესორი	ПВ-10	2	Q=10 მ <sup>3</sup> /წთ; 180 ც.ძ.
12	პერფორატორი	ПП-18	4	-
13	პერფორატორი	ПП-20	4	-
14	სანგრევი ჩაქუჩი	OM-9y	4	-
15	ქარხანა		1	
16	ტუმბო პომპა	C-774	4	Q=120 მ <sup>3</sup> /სთ; H=20 მ
17	ელმესადუღებელი აგრეგატი		6	
18	ელ. ვიბრატორი	ИБ-56	10	Ø76 მმ
19	ელ. გენერატორი		4	N=100 კვტ

**4.2.4 სამშენებლო მასალები**

ინერტული მასალებით მომარაგება მოხდება, რეგიონში არსებული ლიცენზირებული კარიერებიდან.

მშენებლობის მოთხოვნილება ადგილობრივ მასალებზე შეიძლება დაიფაროს შემდეგი წყაროებიდან:

- ხრეში-ასკანის საბადოდან, 5 კმ მანძილზე ძალოვანი კვანძიდან;
- ქვიშა - საბადო სოფ. მერიადან, 30 კმ მანძილზე სათავე კვანძიდან.

საჭირო მარკის და რაოდენობის ცემენტი შეიძლება მიღებული იქნას „ჰაიდელბერგ ცემენტის“ სუფსის ტერმინალიდან ან ფოთის ცემენტის ქარხნიდან. ცემენტის ტრანსპორტირება უნდა მოხდეს ცემენტშიდებით ბეტონის მომზადების კვანძის ადგილამდე.

საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული კლდოვანი ქანები - ანდეზიტ-ბაზალტური ლავური განფენები, ბაზალტები და ლავური ბრექჩიები, შესაძლებელია გამოყენებული იქნას ინერტული მასალების მისაღებად, მათი ხარისხის ლაბორატორიული გამოკვლევისა და საამისოდ საჭირო ნებართვების მოპოვების შემდეგ. ინერტული მასალის მიღება შესაბამისი ნებართვის მოპოვების შემდგომ შესაძლებელია მდ. ბახვისწყლის ჭალაში ჰეს-ის შენობის მიმდებარე უბნიდან, სადაც ალუვიური მსხვილმარცვლოვანი კაჭარ-კენჭნაროვანი ნალექები სწორედ აღნიშნული კლდოვანი ქანების ბაზაზეა წარმოქმნილი. ალუვიონის ფენის სისქე აქ სავარაუდოდ 5.0-6.0 მეტრის ფარგლებშია.

ჩვენი აზრით, ინერტული მასალის მისაღებად შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს გვირაბებიდან გამოტანილი მასალა, მეტი ეკონომიკური ეფექტის მისაღებად. ვინაიდან, ძირითადი ქანის შემადგენლობიდან მხოლოდ პიროკლასტოლითებია, რომლებიც ამ მიზნებისათვის ვერ იქნება გამოყენებული, რომლებიც აღსანიშნავია, რომ მასივში არ იკავებს დიდ მოცულობას. ამდენად, აღნიშნულ გვირაბებში, აგრეთვე ზოგიერთ სხვა სამშენებლო ობიექტზე მოპოვებული ვარგისი მასალა წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნას ინერტული მასალების (ბეტონის შემავსებლების) მისაღებად.

სამშენებლო მასალების მიმწოდებლად ნავარაუდებია:

- ხრეში, ქვიშა, ღორღი - საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს ნებართვის საფუძველზე, მშენებლობის რეგიონში არსებული 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.

#### 4.2.5 ჰესის ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები

##### 4.2.5.1 სათავე კვანძის მშენებლობის თანმიმდევრობა

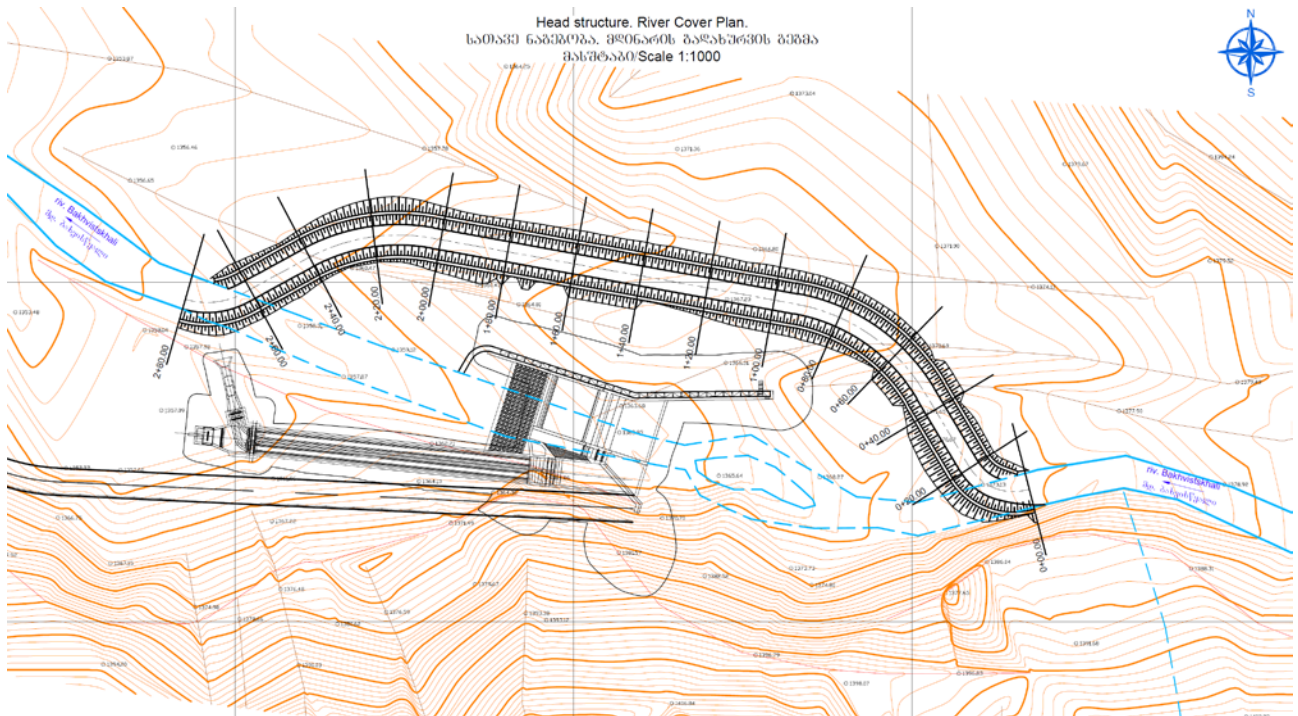
სათავე ნაგებობის მშენებლობა განხორციელდება ეტაპობრივად, კოფერდამების და სადერივაციო არხის გამოყენებით. აღნიშნული დროებითი კონსტრუქციები გათვლილია 10 წლიანი განმეორებადობის ხარჯის გატარებაზე.

I - ეტაპზე მოხდება ზღუდარის მოწყობა მდინარის მარცხენა სანაპიროს მხარეს და წყლის გატარება მოხდება მარჯვენა სანაპიროს გასწვრივ მოწყობილი არხის საშუალებით. არხის სიგანე ძირზე იქნება 6 მ, ხოლო სიმაღლე 2.5 მ;

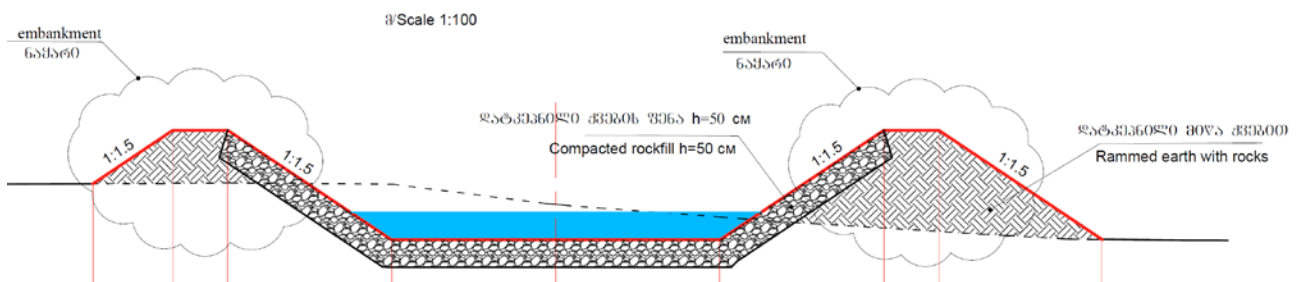
II - ეტაპზე განხორციელდება სათაო ნაგებობის სრული ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები, რომლის დამთავრების შემდეგ წყალი გატარებული იქნება კაშხლის წყალსაგდები საკეტების საშუალებით და მოხდება დროებითი სადერივაციო არხის და ზღუდარის დემონტაჟი და მდინარე დაუბრუნდება ბუნებრივ კალაპოტს.

სათაო ნაგებობის მშენებლობის პროცესში მდინარის წყლის დერივაციის სქემა მოცემულია ნახაზებზე.

**ნახაზი 4.2.5.1.1.** სათაო ნაგებობის მშენებლობის ფაზაზე მდინარის დერივაციის სქემა



**ნახაზი 4.2.5.1.2.** დროებითი სადერივაციო არხის ჭრილი



**4.2.5.2 მილსადენის მოწყობის სამუშაოები**

მილსადენის მოწყობის სამუშაოები ითვალისწინებს შემდეგი ქმედებების შესრულებას:

- ტრანშეის გათხრა, ძირის სიგანით მინიმუმ 500 მმ მეტი მილის გარე დიამეტრზე გვერდების დახრა გეოლოგიური პროფილის მიხედვით;
- ასაქცევების მოწყობა,
- მილსადენის ძირის მოწყობა, დატკეპვნა (ხრეში, რბილი გრუნტი, ა.შ.);
- მილის ჩადება ტრანშეაში;
- შედუღება;
- უკუჩაყრა, დატკეპნა.
- გარემოს პირველად მდგომარეობაში აღდგენა

სამშენებლო დერეფანში მილების შემოტანა მოხდება ავტოტრანსპორტის გამოყენებით და დასაწყობდება სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე ამისათვის წინაწარ შერჩეულ უბნებზე. ტრანსპორტირებას დაცული უნდა იყოს შესაბამისი წესები ნაზოლისა და იზოლაციის დაზიანებისგან დაცვისათვის. ასევე თავიდან უნდა იქნას აცილებული მილის დაგდება,

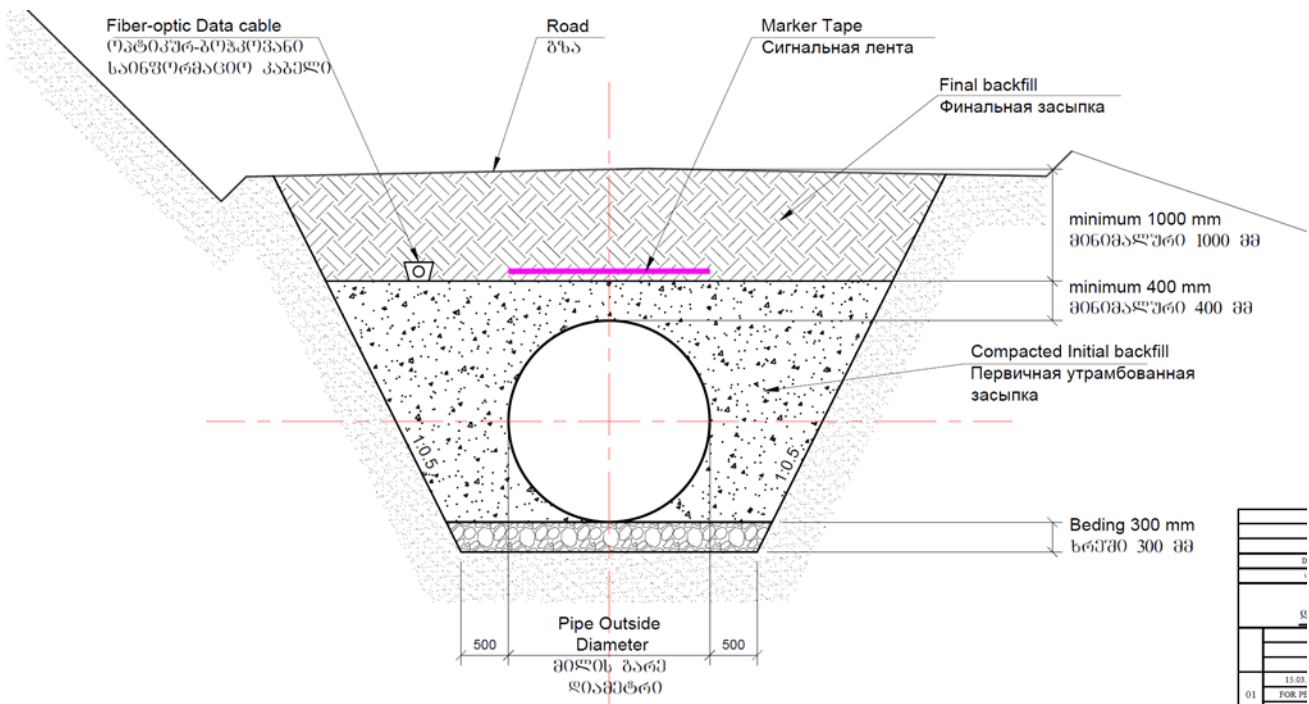
გადაგორება, მყარი და ბასრი საგნების მირტყმა, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს მილის დაზიანების რისკი.

მილსადენის განთავსებისათვის თხრილის მომზადება მოხდება ექსკავატორის საშუალებით ზოგიერთ, მილის განთავსება მოხდება წინასწარ მომზადებული გზის ვაკისზე და შესაბამისად ამისათვის ფერდობების დამატებით ჩამოჭრა მოსალოდნელი არა არის.

მილსადენის განთავსების შემდეგ მოხდება გრუნტით დაფარვა ისე, რომ ზედაპირიდან დაცილება არ იქნება 1 მ-ზე ნაკლები, რაც პრაქტიკულად გამორიცხავს მისი მექანიკური დაზიანების რისკებს.

მილსადენის განთავსების ტიპიური სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.2.5.2.1.

**ნახაზი 4.2.5.2.1.** მილსადენის ტრანშეის ტიპიური განივი ჭრილი



**4.2.5.3 გვირაბის გაყვანა**

გვირაბის გაყვანა გათვალისწინებულია მთლიანი კვეთით ბურღვა-აფეთქების მეთოდით. ბურღვითი სამუშაოები შესრულდება სამუშაოთა წარმოების პროექტის შედგენისას წინასწარ დამუშავებული და დადგენილი წესით დამტკიცებული ბურღვა-აფეთქებითი პასპორტის შესაბამისად ხელის პერფერატორის გამოყენებით, რომელიც აღჭურვილი იქნება პნევმატური საყრდენით, ბურღვის დიამეტრი 42 მმ მდე, შპურის სიღრმე -2 მ-დე. ამასთან შეჭრის სიღრმე აფეთქების შემდეგ მიღებული უნდა იქნას არანაკლებ 1.8 მ-ისა.

ბაზვი ჰესის დერივაციული გვირაბის ბურღვა-აფეთქებით გაყვანასთან დაკავშირებით, მისი ტრასის გასწვრივ არსებული ხეობის ფერდის ზედაპირული არაკლდოვანი ნაწილის მდგრადობის შეფასებისათვის, ჩატარებული იქნა სათანადო საინჟინრო გაანგარიშებები. პროექტირების წინაშე დგას საკითხი, რომ არსებულ ტოპოგრაფიულ პირობების მიხედვით, როდესაც წინასწარ შეზღუდულია გვირაბის ღერძის დაშორება ფერდიდან, საჭიროა განისაზღვროს ასაფეთქებელი მუხტის მასა, რომლის დროს შენარჩუნებული იქნება ფერდის, ზედაპირული არაკლდოვანი შრის (სისქით საშუალოდ 4მ) მდგრადობა. გვირაბიდან ფერდის ზედაპირამდე დაშორება (უმოკლესი მანძილი) შეადგენს 20მ-ს, საიდანაც კლდოვანი მასივის სიმძლავრე იქნება 16 მ.

გაანგარიშების შედეგებით მიღებული იქნა, რომ გვირაბის ბურღვა-აფეთქების ტექნოლოგიით გაყვანისას, ლიმიტირებული უნდა იყოს ასაფეთქებელი მუხტის მასა და მასთან ერთად აფეთქების ტალღის გავრცელების სიჩქარე, რომლებმაც გაანგარიშების შედეგებით შეადგინეს:

- $Q_{max} = 8$  კგ და
- $V_{max} = 0.132$  მ/წმ.

არსებული გეოლოგიური მონაცემების გათვალისწინებით გაანგარიშების შედეგებით მიღებული იქნა, რომ არაკლდოვანი ფერდი (საშუალო სისქით 4 მ), გვირაბის გაყვანისას (ლიმიტირებული მუხტების აფეთქების შედეგად განვითარებული სეისმური ტალღების ზემოქმედებით) აკმაყოფილებს სეისმური მდგრადობის პირობებს ( $K_{min}=1.07$ ,  $K_{min} > 1.05$ ) III და IV კლასის კაშხლების მოთხოვნათა შესაბამისად.

გრუნტის დამუშავება გვირაბში ბურღვა-აფეთქებით როგორც წესი უნდა განხორციელდეს კონტურული აფეთქების მეთოდით.

შეკუმშული ჰაერი გვირაბში სანგრევს მიეწოდება ფოლადის მილით, პორტალის მიმდებარედ დამონტაჟებული სტაციონალური საკომპრესოროდან, ამასთან შეკუმშული ჰაერის წნევა მოწყობილობებისა და პნევმატური ინსტრუმენტების ნორმალური მუშაობისათვის უნდა იყოს არანაკლებ 0.6 მპა.

აფეთქების გზით გაფხვიერებული ქანი დამტვირთავი მანქანის გამოყენებით დაიტვირთება ქანგადამტვირთავ მოწყობილობაში, რომლის მეშვეობითაც მოხდება თვითმცლელი ვაგონეტების დატვირთვა. დატვირთული ვაგონეტები აკუმულატორიანი ელმავლის საშუალებით, 600 მმ სიგანის ლიანდაგით ტრანსპორტირდება პორტალის მიმდებარედ დასაცლელ მოედნამდე. მოედანზე დაცლილი ვაგონეტები ელმავლით გადაადგილდება კვლავ სამუშაო სანგრევისაკენ და ა.შ. პორტალების მიმდებარედ სანგრევიდან რელსური ტრანსპორტით გამოტანილი ქანი 0.6 მ<sup>3</sup> ტევადობის ჩამჩიანი ექსკავატორით დაიტვირთება ავტოთვითმცლელებში და გადაადგილდება საბოლოო საყარამდე. შესაძლებელია ქანების ტრანსპორტირება ასევე გახორციელდეს მცირეგაბარიტიანი ე.წ. დამპერების მეშვეობითაც.

გვირაბის გაყვანის სამუშაოების საწარმოებად შესასვლელი და გამოსასვლელი პორტალების მხარეს (რადგან გაყვანის სამუშაოები იწარმოებს ორივე პორტალიდან) გამოიზრდება სამშენებლო მოედნების მოწყობა, სადაც განთავსებული იქნება როგორც სამშენებლო სამუშაოთა წარმოებისათვის, ასევე ელექტრული ტრანსპორტის ფუნქციონირებისათვის საჭირო ყველა შენობა-ნაგებობები, დანადგარები და მოწყობილობები.

გვირაბის აფეთქებული მონაკვეთიდან ქანის გამოტანის შემდეგ სუსტ უბნებზე ეწყობა დროებითი სამაგრი რკინაბეტონის ანკერების, არმატურის ბადის, ტორკრეტის ან ფოლადის ჩარჩოების სახით გეოლოგიური პირობების მიხედვით.

გამონამუშევარის პროექტით გათვალისწინებული დროებითი და მუდმივი სამაგრის რკინაბეტონის ანკერების ბიჯი და მიმართულება შესაძლებელია დაკორექტირდეს სამუშაოთა წარმოების პროექტის დამუშავებისას გვირაბის გაყვანის პროცესში გამოვლენილი გეოლოგიური პირობების მიხედვით. მიწისქვეშა სამუშაოების შემსრულებელი სამშენებლო კომპანია ადგენს დროებითი გამაგრების პასპორტს, რომელიც უნდა შეიცავდეს: ანკერების ტიპსა და სიგრძეს, გამონამუშევარის კონტურის მიმართ მათ ორიენტაციას და ანკერებს ურთიერთ დაშორებას.

ანკერული სამაგრის მოწყობის ოპერაციული კონტროლი ითვალისწინებს შემდეგს:

- შპურის სიღრმის კონტროლი;
- შპურის მიმართულების კონტროლი 10 გრადუსის სიზუსტით;
- შპურებს შორის დაშორების კონტროლი 10 სმ. სიზუსტით.

გვირაბის გამოსასვლელი პორტალიდან სადრენაჟო წყლების გამოტანა მოხდება თვითდინებით, ხოლო შესასვლელი პორტალიდან მოხდება ტუმბო დანადგარების საშუალებით. პორტალის წინა



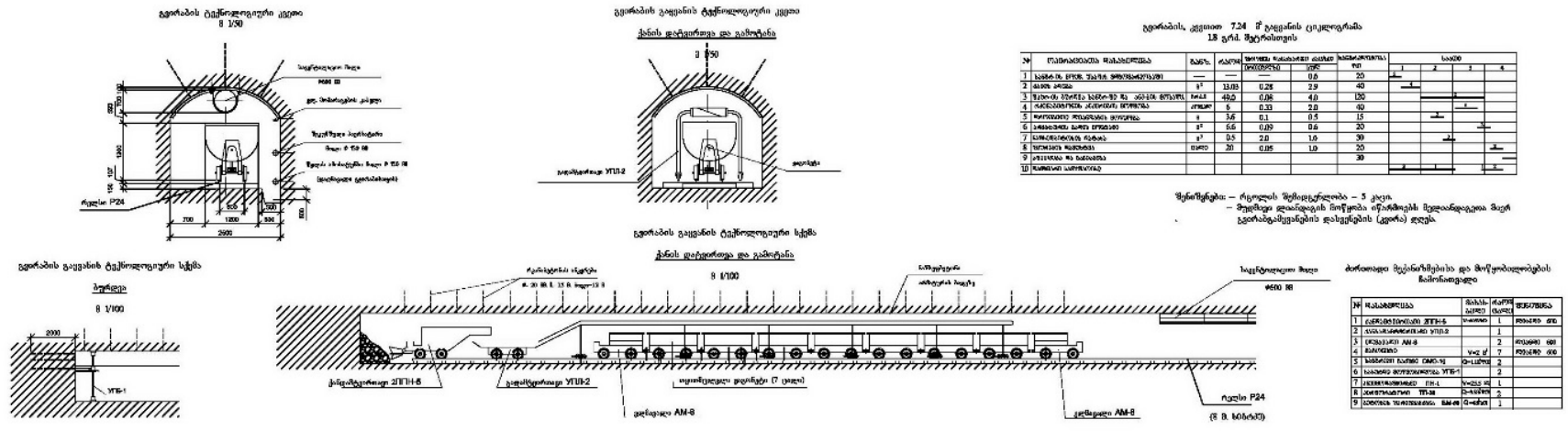
მოედნებზე მოეწყობა სასედიმენტაციო გუბურები და შეწონილი ნაწილაკებისაგან გაწმენდილი წყალი ჩაშვებული იქნება ბუნებრივ ხევებში და შემდეგ მდ. ბახვისწყალში.

გვირაბის მშენებლობის წარმოდგენილი სქემით სამუშაოთა საწარმოებლად შერჩეულია ელექტრული და პნევმატური მექანიზმები და მოწყობილობები, რაც უკეთეს სამუშაო პირობებს უქმნის სანგრევში მომუშავე პერსონალს. გასათვალისწინებელია ასევე სანგრევში მშრალი ბურღის არდაშვება, მტვრის წარმოქმნის საწინააღმდეგოდ ბურღვა უნდა განხორციელდეს წყლით.

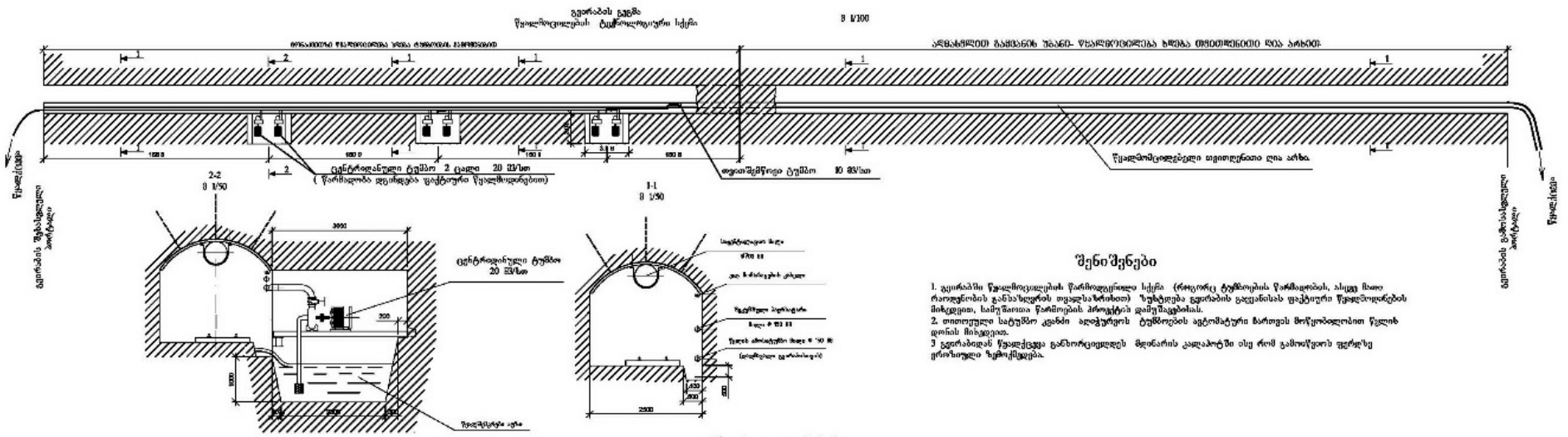
გვირაბის გაყვანის ორივე სანგრევისათვის პორტალების მხარეს მონტაჟდება პროექტით გათვალისწინებული სიმძლავრის სტაციონალური ვენტილატორი რაც თუნუქის მილებით და ადგილობრივი ხმაურჩამხშობიანი ვენტილატორების დახმარებით სანგრევში მიაწვდის ჰაერს. სანგრევში მიწოდებული ჰაერის ხარისხობრივი შედგენილობა და მისი განაწილების სისწორე სისტემატურად შემოწმდება ლაბორატორიულად.

გვირაბის გამყვანი ტექნოლოგიური სქემა, წყალარინების სქემა და ვენტილაციის სქემა მოცემულია ნახაზებზე 4.2.5.3.1., 4.2.5.3.2 და 4.2.5.3.3.

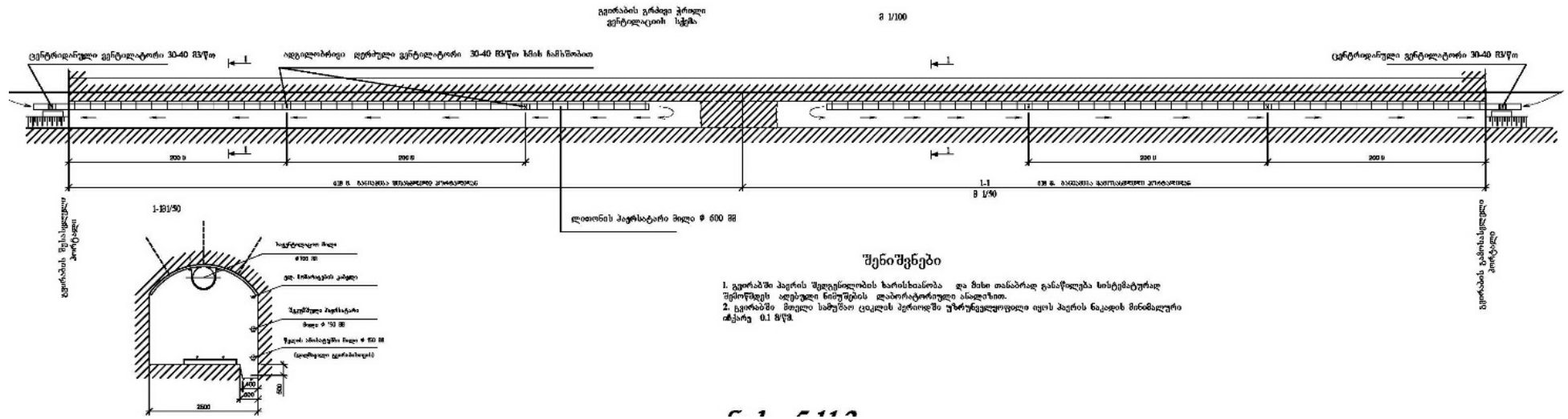
ნახაზი 4.2.5.3.1. გვირაბის გაყვანის ტექნოლოგიური სქემა



ნახაზი 4.2.5.3.2. წყალარინების სქემა



ნახაზი 4.2.5.3.3. ვენტილაციის სქემა



#### 4.2.6 მისასვლელი გზები

ბახვი 2 ჰესის ობიექტების მშენებლობისთვის აუცილებელია სამშენებლო ობიექტებთან მისასვლელი გზა, რომლის მშენებლობაც იწარმოებს მდ. ბახვისწყლის მარცხენა ფერდობზე.

საპროექტო გზა სიგრძით 14 კმ-მდე, სიგანით 8 მ, რომელიც იწყება ბახვი – 3-ის სათავე-ნაგებობასთან და მთავრდება ბახვი – 2-ის საპროექტო სათავე – ნაგებობასთან, ჩვენს მიერ პირობითად დაყოფილია 4 ნაწილად, კერძოდ:

- გზა № 1 – ბახვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობიდან ზედა მიმართულებით 2,4 კმ-მდე გზა გაყვანილია და საჭიროებს სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარებას;
- გზა № 2 - სარეაბილიტაციო არსებული მონაკვეთის გაგრძელებაა გვირაბის ქვედა პორტალამდე, სიგრძით 4,4 კმ-მდე. რომელიც მიუყვება სადაწნეო მილსადენს მარცხენა მხრიდან (ქვემოდან-ზემოთ);
- გზა № 3 - გზის აღნიშნული მონაკვეთი აკავშირებს გვირაბების პორტალებს და მისი სიგრძე შეადგენს 5 კმ-ს.
- გზა № 4 - მონაკვეთი სათავე ნაგებობიდან გვირაბის ზედა პორტალამდე, სიგრძით 2,3 კმ-მდე. საპროექტო ვაკისის ზედა ფერდისპირა ნაწილში გატარდება მიწისქვეშა მეტალის მილსადენი რითაც ის განსხვავდება სხვა დანარჩენი მონაკვეთისგან.

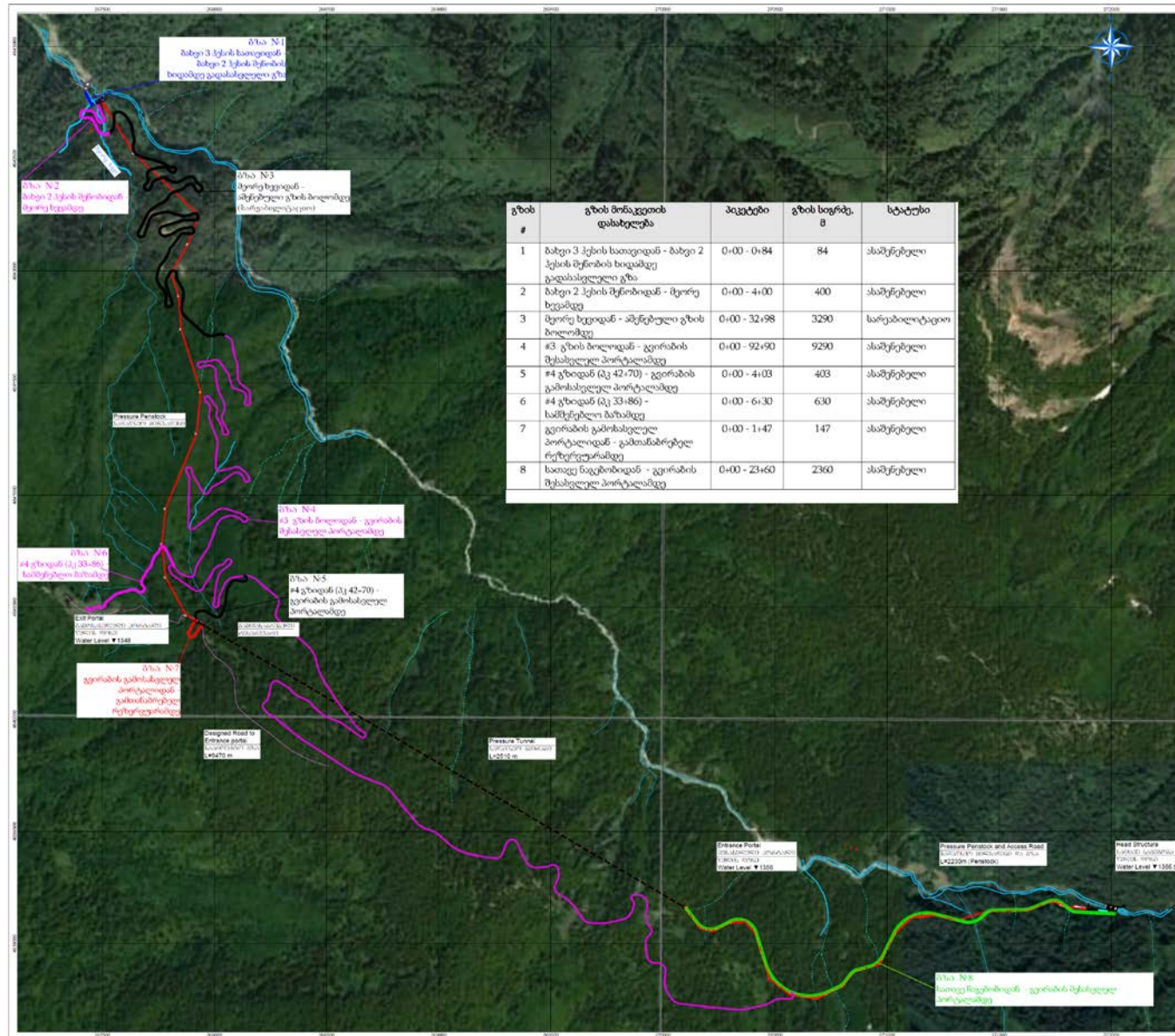
გზა № 1 იწყება ბახვი – 3-ის სათავე ნაგებობასთან (ბახვი – 2 საპროექტო ჰესის შენობის მიმდებარედ) და მთავრდება მდ. ბახვის ერთ-ერთი მარცხენა შენაკადის სათავესთან თხემის ქვედა აღმოსავლეთ ნაწილში. მისი საპროექტო სიგრძე 2,4 კმ-მდეა. საპროექტო გზის ვაკისის სიგანე 8 მეტრია. მიუხედავად იმისა რომ გზა `სარეაბილიტაციო ხასიათისაა ამჟამად ის უმოქმედოა და არანაირი მოძრაობა იქ არ ხორციელდება. გზა უმეტესად გადის თხემურ ნაწილში და თხემისქვედა ფერდობების ორივე მხარეზე.

გზა № 2 - გაგრძელებაა გზა № 1-ის. იწყება მდ. ბახვის ერთ-ერთ მარცხენა შენაკადის სათავესთან და მთავრდება გვირაბის ქვედა პორტალთან, სიგრძით-4,4 კმ-მდე. საპროექტო ვაკისის სიგანე 8 მეტრია. საპროექტო გზა გასაყვანია ყამირ, ტყიან პირობებში. ის უფრო მეტად დაფუძნდება თხემის ქვედა და თხემქვედა ფერდობების ორივე მხარეზე, შედარებით რბილი დახრილობის მქონე ზედაპირებზე;

გზა № 3 აერთებს გვირაბის ქვედა და ზედა პორტალებს, სიგრძით 5 კმ. საპროექტო ვაკისის სიგანე 8 მეტრია. გზა № 2 - ის მსგავსად, საპროექტო გზა გასაყვანია ყამირ, ტყიან პირობებში. ის უფრო მეტად დაფუძნდება თხემის ქვედა და თხემქვედა ფერდობების ორივე მხარეზე, შედარებით რბილი დახრილობის მქონე ზედაპირებზე;

გზა № 4 - იწყება გვირაბის ზედა პორტალის მიმდებარედ და მთავრდება საპროექტო ბახვი 2-ის სათავე-ნაგებობასთან. საპროექტო გზის სიგრძე 2,3 კმ-მდეა, ვაკისის სიგანე 8 მეტრი. საპროექტო გზა გაყვანილი იქნება ყამირ, ტყიან პირობებში, მდ. ბახვის ხეობის მარცხენა ბორტის ქვედა შედარებით დამრეცი ფერდობის ზედაპირით. საპროექტო ვაკისის ზედა ფერდისპირა ნაწილში გატარდება მიწისქვეშა მეტალის მილსადენი (1 მ სიღრმეზე 2.0 და 1.8 მ დიამეტრის მილების მეშვეობით) გზის მთელ პერიმეტრზე.

სურათი 4.2.6.1. საპროექტო გზების განლაგების სქემა



### 4.3 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება

#### 4.3.1 მშენებლობის ეტაპი

ჰესის სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში წყლის გამოყენება საჭირო იქნება ბეტონის ნარევის დასამზადებლად, სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით, ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის და მშრალ ამინდებში სამშენებლო მოედნების მოსარწყავად. ბანაკის ტერიტორიაზე ტექნიკური დანიშნულების წყლის აღება გათვალისწინებულია მდ. ბახვისწყლიდან, ხოლო სასმელი დანიშნულებით გამოყენებულია ადგილობრივი წყაროს წყლები. ბანაკის ტერიტორიაზე მოწყობა წყლის სამარაგო რეზერვუარი.

ბეტონის კვანძის ოპერირებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია წარმოებული პროდუქციის და 1 მ<sup>3</sup> ნარევის მომზადებისთვის საჭირო წყლის რაოდენობებზე. 1 მ<sup>3</sup> ნარევის დამზადებისთვის საჭირო წყლის ხარჯი 0,13 ტ-ს შეადგენს. ბანაკზე არსებული ბეტონის კვანძის მაქსიმალური საპასპორტო წარმადობა შეადგენს 30 მ<sup>3</sup>/სთ-ს. მაქსიმალური წლიური სავარაუდო წარმადობა ერთცვლიანი მუშაობისა და წელიწადში 180 დღიანი მუშაობის ხანგრძლივობით შესაბამისად იქნება: 60 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8 სთ/დღ \* 180 დღ/წელ = 86,4 ათ.მ<sup>3</sup>/წელ. აღნიშნულის შესაბამისად ბეტონის კვანძის მომზადებისთვის საჭირო წყლის ხარჯი არის:

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

$$3.9 * 8 * 180 = 5616 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოების შესრულებაზე დასაქმებული პერსონალის და ერთ მომუშავეზე დახარჯული წყლის რაოდენობაზე. როგორც აღინიშნა, დასაქმებულთა მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 150 ადამიანს. თუმცა როგორც აღინიშნა სამუშაო გრაფიკი იქნება ორცვლიანი. აქედან გამომდინარე თითო ცვლაში დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება დაახლოებით 75. 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:

$$(75 \times 45) \times 2 = 6750 \text{ ლ/დღ, ანუ } 6.75 \text{ მ}^3/\text{დღ}; 6.75 \times 250 = 1687.5 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

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

აგრეგატების გაციებისათვის ტექნიკური წყლის მიღება შესაძლებელია შესაბამისი სიმძლავრის და ტიპის ტუმბოების მეშვეობით ქვედა ბიეფიდან ხოლო გადამუშავებული წყალის ჩაშვება ისევ ქვედა ბიეფში. აგრეგატებს ექნება საკუთარი გაციების სისტემა. თითოეული აგრეგატისათვის გათვალისწინებული იქნება ერთი მუშა და ერთი სარეზერვო ტუმბო. ტუმბოებს ექნებათ როგორც ავტომატური ისე ხელით მართვა. წყლის გაფილტრვა მოხდება თვითგამწმენდი ფილტრების კომპლექტის მეშვეობით თითო აგრეგატს ექნება ერთი მუშა და ერთი სარეზერვო თვითგამწმენდი ფილტრების კომპლექტი.

ქარხნის მკაცრი მოთხოვნით ზვინულის მამჭიდროებელს უნდა მიეწოდოს იდეალურად გაწმენდილი სუფთა წყალი, პროექტით გათვალისწინებული იქნება დამატებითი თვითგამწმენდი ფილტრების კომპლექტი.

წყალგაყვანილობის ტრასაზე დაყენდება ურდულები, მანომეტრები, დინების მზომები, ხარჯმზომები, წნევის რეგულატორები და სხვა საჭირო მოწყობილობები. მილგაყვანილობა შესრულდება მოთუთიებული ლითონის მილებით.

გასაციებელი წყალი მიეწოდება ყველა იმ ხელსაწყოს რომელიც მოთხოვნილია ტურბინა გენერატორის დამამზადებელი ქარხნის მიერ, ხოლო გადამუშავებული წყალი ჩაედინება ისევ ქვედა ბიეფში. გაგრილების სიტემაში გამოყენებული წყლის რაოდენობა განისაზღვრება

ტურბინა გენერატორის მომწოდებელი კომპანიის მიერ მოწოდებული ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით.

მილგაყვანილობაზე დამონტაჟდება ურდულები სახანძრო ჰიდრანტის მიერთების საშუალებით.

მშენებლობის ეტაპზე მოხდება მხოლოდ სამეურნეო-ფეკალური და სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების წარმოქმნა. საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნა მოსალოდნელი არ არის (ბეტონის კვანძის დასამზადებლად საჭირო წყალი სრულად გამოყენებული იქნება ტექნოლოგიურ პროცესში).

სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება 10-15 მ<sup>3</sup> ტევადობის ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოებში და გატანილი იქნება ტერიტორიიდან. სამეურნეო-ფეკალური წყლების ჩაშვება გათვალისწინებულია უახლოეს საკანალიზაციო კოლექტორში. სამეურნეო ფეკალური წყლების რაოდენობა იანგარიშება გამოყენებული წყლის 5%-იანი დანაკარგით და შესაბამისად იქნება: **6.41 მ<sup>3</sup>/დღ და 1603 მ<sup>3</sup>/წელ.**

#### 4.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის გამოყენება მოხდება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის. ისევე, როგორც მშენებლობის ეტაპზე, გამოყენებული იქნება ადგილობრივი წყაროს წყლები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე გათვალისწინებულია საშხაპეს მოწყობა, ერთი წერტილით. საშხაპეს ერთ წერტილზე საჭირო წყლის დღიური რაოდენობა შეადგენს 500 ლიტრს.

ჰესის მომსახურე პერსონალის რაოდენობის (8 კაცი) გათვალისწინებით სულ, დახარჯული სასმელ-სამეურნეო წყლის რაოდენობა იქნება:

$$8 \times 45 + 500 = 860 \text{ ლ/დღ. (0,86 მ}^3\text{/დღ. 313,9 მ}^3\text{/წელ);}$$

სადგურზე მოეწყობა ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემისთვის განკუთვნილი აუზი, რომელიც პერიოდულად შეივსება მდ. ბახვისწყლის წყლით. ერთ ჯერზე გამოყენებული წყლის რაოდენობა შეადგენს 20 მ<sup>3</sup>. თუ გავითვალისწინებთ, რომ წლის განმავლობაში აუზის შევსება მოხდება 7-8-ჯერ, მაშინ ხანძარსაწინააღმდეგო დანიშნულებით გამოსაყენებელი წყლის მიახლოებითი რაოდენობა იქნება 160 მ<sup>3</sup>/წელ.

სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობის გაანგარიშება ხდება გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის 5%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით და შეადგენს: 0,82 მ<sup>3</sup>/დღ. და 298,21 მ<sup>3</sup>/წელ.

სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე მოეწყობა საასენიზაციო ორმო, რომელიც პერიოდულად გაიწმინდება სპეც-ავტომობილის საშუალებით.

#### 4.4 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. მცენარეული საფარის მოხსნის სამუშაოები განხორციელდება შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე პერსონალის მეთვალყურეობით. მოხსნილი მცენარეული საფარის დროებითი დასაწყობება კანონმდებლობით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესაბამისად. მოჭრილი ხე-მცენარეები შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს ადგილობრივ ორგანოებს.

ჰესის საპროექტო დერეფანი გადის საკმაოდ რთულ რელიეფურ პირობებში, სადაც ნიადაგოვანი საფარის მოხსნა-დასაწყობების სამუშაოები ტექნიკური თვალსაზრისით რთულად შესასრულებელია. საერთო ფართობი, სადაც შესაძლებელია მოხდეს ნიადაგის მოხსნა-დასაწყობება შეადგენს დაახლოებით 7000 მ<sup>2</sup>-ს. მოსახსნელი ფენის საშუალო სიღრმე იქნება 10-15 სმ. შესაბამისად მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოცულობა იქნება 1050 მ<sup>3</sup>. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების ადგილები განისაზღვრება მშენებელი კოპნაის მიერ და შესაბამისი ინფორმაცია მშენებლობის დაწყებამდე წარედგინება საქართველოს გაერემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა განთავსდება ცალკე ტერიტორიაზე, გროვებად შესაბამისი წესების დაცვით. ნაყარები მაქსიმალურად დაცული იქნება წყლისმიერი და ქარისმიერი ზემოქმედებისგან. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ნაყოფიერი ფენა ძირითადად გამოყენებული იქნება მიმდებარე ტერიტორიების 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.

#### 4.5 ფუჭი ქანების მართვა

მშენებლობის პროცესში შესასრულებელი იქნება მნიშვნელოვანი მოცულობის მიწის სამუშაოები. მშენებლობის პერიოდში ფუჭი ქანების საერთო რაოდენობა მიახლოებით იქნება 470000 მ<sup>3</sup>. გვირაბიდან გამოტანილი ფუჭი ქანების სავარაუდო რაოდენობა შეადგენს 16 000 მ<sup>3</sup>. გვირაბიდან გამოტანილი ფუჭი ქანების გარკვეული რაოდენობა გამოყენებული იქნება უკუყრილების, გზების ზედაპირების მოსწორების და გამაგრებითი სამუშაოებისთვის. წინასწარი მონაცემებით, გვირაბიდან გამოტანილი ფუჭი ქანების გამოყენება შესაძლებელია ბეტონის წარმოებაში. დანარჩენი ნაწილის განთავსება კი საჭირო იქნება მუდმივ სანაყაროებზე.

ფუჭი ქანების სანაყაროების მოწყობისთვის განიხილება რამოდენიმე ტერიტორია (იხილეთ სურათი 4.5.1). სანაყაროების ტერიტორიის კოორდინატები მოცემულია ცხრილში №4.5.1. ამათგან 5 სანაყარო დიდი ალბათობით შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს მუდმივ სანაყაროებად. გარდა ამისა, ჰესის შენობის ტერიტორიის მიმდებარედ განვიხილავთ სანაყაროს ალტერნატიულ ვარიანტს, რომლის ტერიტორია საკმაოდ დიდია (≈9000 მ<sup>2</sup>), თუმცა სანაყაროს მოსაწყობად შემაფერხებელი ფაქტორია - შესაძლო მდინარისმიერი წარეცხვები, რაც მოითხოვს შესაბამის საინჟინრო გადაწყვეტას.

სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, დეტალური პროექტის სტადიაზე მოხდება სანაყაროების ოპტიმალური ვარიანტის შერჩევა (ადგილმდებარეობა და მისი კონფიგურაცია). სანაყაროს გამოყენების საკითხი შეთანხმებული იქნება ადგილობრივ თვითმმართველ ორგანოსთან და სამინისტროსთან, ხოლო ყველა კონკრეტული სანაყაროს საპროექტო დოკუმენტაცია შეთანხმდება საქართველოს გაერემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

სანაყაროს ფარგლებში ფუჭი ქანების განთავსება მოხდება შემდეგი პირობების დაცვით:

- უზრუნველყოფილი იქნება სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილება სანაყაროს იმ უბნამდე, სადაც ხდება ფუჭი ქანების დასაწყობება;
- სანაყაროს ყოველი უბნის ათვისებამდე მოხდება არსებული ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავება, არსებობის შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა;
- სანაყაროზე ფუჭი ქანების შეტანა მოხდება საგზაო მოძრაობის წესების მკაცრად დაცვით და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების მინიმუმამდე შეზღუდვის პირობებში (5-20 კმ/სთ). საჭიროების შემთხვევაში სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა დარეგულირდება სპეციალურად მომზადებული მარეგულირებელი



- (მედროშეები) პერსონალის მიერ;
- ფუჭი ქანების დასაწყობება მოხდება სექციებად, ფენა-ფენა;
  - მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა ფუჭი ქანების განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დაზიანებას;
  - სანაყაროების შევსების შემდგომ გათვალისწინებულია სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება;
  - სანაყაროების დახურვის შემდეგ გაგრძელდება ეროზიული პროცესების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები.

**ცხრილი 4.5.1.** ფუჭი ქანების სანაყაროებისათვის შერჩეული ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები

სანაყარო N1 F=4529 მ <sup>2</sup>			სანაყარო N2 F=1649 მ <sup>2</sup>			სანაყარო N3 F=19252 მ <sup>2</sup>		
	X	Y		X	Y		X	Y
1	266453.2	4644565	1	267263.7	4642957	1	267424.1	4640411
2	266427	4644569	2	267247.8	4642964	2	267342.9	4640429
3	266404.8	4644646	3	267229.8	4642997	3	267257.4	4640536
4	266474.9	4644650	4	267236.6	4643038	4	267278.7	4640593
5	266487.4	4644640	5	267248.8	4643036	5	267327	4640602
6			6	267259.7	4642998	6	267386.6	4640534
7			7			7	267426.3	4640520
სანაყარო N4 F=54382 მ <sup>2</sup>			სანაყარო N5 F=10098 მ <sup>2</sup>			სანაყარო N6 F=9212 მ <sup>2</sup>		
	X	Y		X	Y		X	Y
1	270328.3	4639070	1	270535.1	4638823	1	267571.8	4642810
2	270382.9	4638943	2	270479.1	4638887	2	267643.9	4642737
3	270437.1	4638948	3	270455.9	4638949	3	267683.4	4642640
4	270482.2	4638783	4	270475.3	4638951	4	267663.5	4642629
5	270345.6	4638776	5	270623.2	4638896	5	267607.3	4642691
6	270200.1	4638869	6			6	267561.2	4642734
7	270203.1	4639046	7			7	267554.4	4642809

სურათი 4.5.1. ფუკი ქანების სანაყაროებისათვის შერჩეული ტერიტორიების განლაგების სქემა



#### 4.6 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 დანართში 2 წარმოდგენილ ნარჩენების მართვის გეგმაში. რაოდენობრივი თვალსაზრისით აღსანიშნავია გამონამუშევარი ქანები, რომლის მართვის საკითხები აღწერილია მომდევნო პარაგრაფში.

#### 4.7 სარეკულტივაციო სამუშაოები

სარეკულტივაციო სამუშაოებში იგულისხმება დროებითი ნაგებობების და მშენებლობისას გამოყენებული დანადგარ-მექანიზმების დემობილიზაცია, მშენებლობის პროცესში დაზიანებული უბნების აღდგენა, დაბინძურებული 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 დაბინძურების შემთხვევაში, მოახდინოს დამაბინძურებელი წყაროს ლიკვიდაცია და უმოკლეს ვადებში ჩაატაროს დაბინძურებული 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 სამინისტროში.



**5.2 ფიზიკურ-გეოგრაფიული გარემოს აღწერა**

**5.2.1 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები**

**5.2.1.1 კლიმატური ზონები და დაკვირვებების პუნქტები**

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
ოზურგეთი	III ბ	41°56'	41°58'	70	1010

მდინარის აუზი მდებარეობის ზღვის სუბტროპიკული ნოტიო ჰავის ოლქში. ტერიტორიაზე, კლიმატური თვალსაზრისით, შეიმჩნევა გარკვეული სიმაღლითი 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	-

**5.2.2 ჰაერის ტემპერატურა.**

ოზურგეთის რაიონის ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 14,5 °C-დან -4 °C-მდეა, ყველაზე ცივი თვეა იანვარი (+5 °C-დან -5 °C-მდე), ხოლო ყველაზე თბილი აგვისტო (+23 °C-დან +13 °C-მდე). აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურაა -17 °C-დან -18 °C-მდე (ზღვისპირა დაბლობი) და -30 °C-დან -32 °C-მდე (მაღალ მთებში). აბსოლუტური მაქსიმუმი +31 °C-დან +41 °C-მდე შორის მერყეობს.

ტემპერატურის რეჟიმის დახასიათებისათვის მშენებლობის ტერიტორიაზე ჩვენ გამოვიყენეთ ოზურგეთის და ბახმაროს მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემები. მოქმედი ტექნიკური  
გამა კონსალტინგი

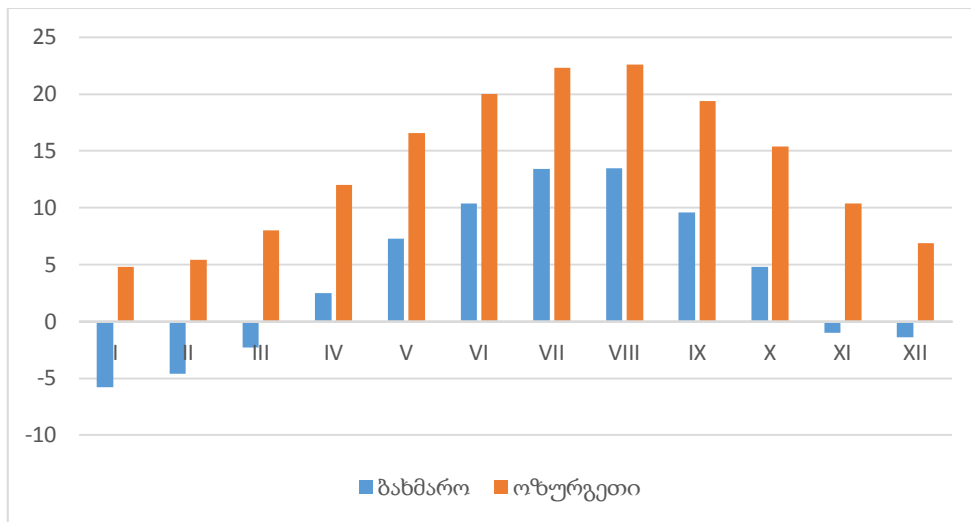
რეგლამენტი - „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ გამოცემულია 2008 წელს და მისი გამოყენება სავალდებულოა საქართველოს ტერიტორიაზე.

ტემპერატურის მახასიათებლები მოცემულია ცხრილებში 5.2.2.1-5.2.2.6.

**ცხრილი 5.2.2.1** გარე ჰაერის ტემპერატურა აღებული ბახმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების მონაცემებიდან

მს დასახელება	გარე ჰაერის ტემპერატურა °C															
	თვის საშუალო												წლის საშუალო	აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი
	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი				
ბახმარო	-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
ბახმარო 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	
ოზურგეთი	4.8	5.4	8	12	16.6	20	22.3	22.6	19.4	15.4	10.4	6.9	13.6	-19	41	27.0

**ნახ. 5.2.2.1** გარე ჰაერის ტემპერატურა აღებული ბახმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების მონაცემებიდან, თვის საშუალო, °C



°C

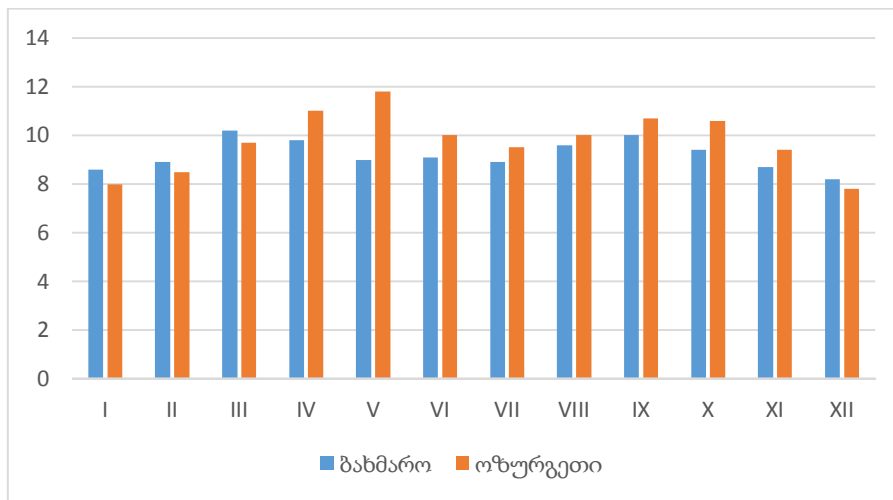
**ცხრილი 5.2.2.2** გარე ჰაერის ტემპერატურა სხვადასხვა პერიოდების, აღებული ბახმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების მონაცემებიდან

მს დასახელება	პერიოდი <8 °C საშუალო თვიური ტემპერატურით		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
ოზურგეთი	106	5.3	8.0	25.7	-4	-6	4.0

**ცხრილი 6.2.2.3** ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა აღებული ბაზმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების მონაცემებიდან

მს დასახელება	თვის საშუალო, °C											
	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
ბაზმარო	8.6	8.9	10.2	9.8	9.0	9.1	8.9	9.6	10.0	9.4	8.7	8.2
ოზურგეთი	8.0	8.5	9.7	11.0	11.8	10.0	9.5	10.0	10.7	10.6	9.4	7.8

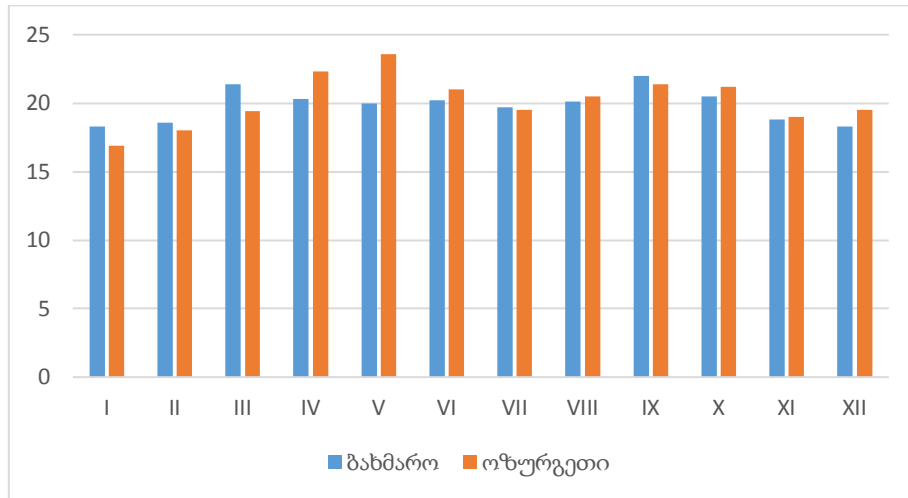
**ნახ. 6.2.2.2** ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა აღებული ბაზმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების მონაცემებიდან, °C



**ცხრილი 6.2.2.4** ჰაერის ტემპერატურის მაქსიმალური ამპლიტუდა აღებული ბაზმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების მონაცემებიდან

მს დასახელება	თვის მაქსიმალური, °C											
	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
ბაზმარო	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

**ნახ. 6.2.2.3** ჰაერის ტემპერატურის მაქსიმალური ამპლიტუდა აღებული ბაზმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების მონაცემებიდან, °C



**ცხრილი 6.2.2.5** ჰაერის ტემპერატურის (C°) განაწილება ბაზვი 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. ბაზმაროში უყინვო პერიოდის უდიდესი ხანგრძლივობაა 180 დღე, ხოლო უმცირესი 93.

**5.2.3 ტენიანობა**

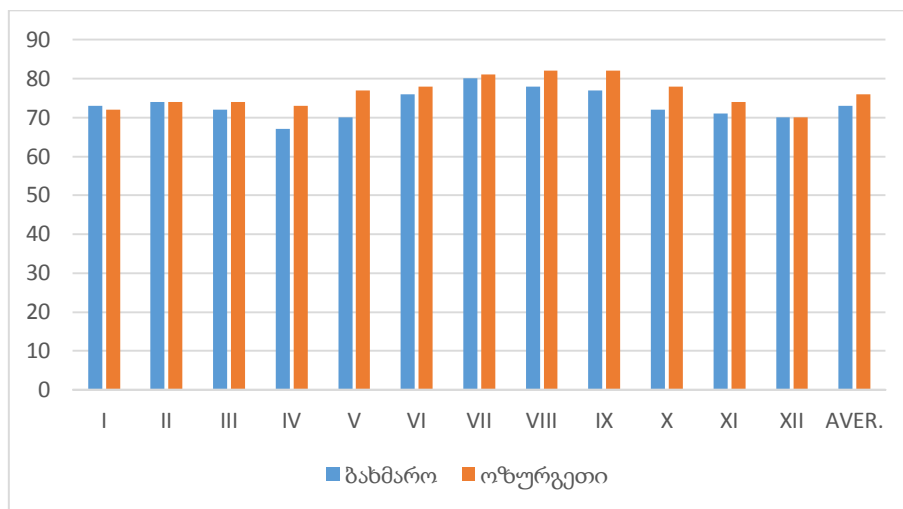
სამშენებლო ტერიტორიაზე ტენიანობის მახასიათებლები მოცემულია ცხრილებში 65.2.3.1-5.2.3.3.



**ცხრილი 5.2.3.1** ფარდობითი ტენიანობა აღებული ბაზმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების მონაცემებიდან

მს დასახელება	გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %												
	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	საშუალო
ბაზმარო	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

**ნახ. 5.2.3.1** გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა აღებული ბაზმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების მონაცემებიდან, %



**ცხრილი 5.2.3.2** გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა სხვადასხვა დღის საათებში აღებული ბაზმაროს მეტეო სადგურის მონაცემებიდან, %

მს დასახელება	საათები	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	საშუალო
ბაზმარო	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 5.2.3.3** გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა სხვადასხვა დღის 13 საათზე და დღელამური ამპლიტუდა აღებული ბახმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების 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
ოზურგეთი	66	72	11	17

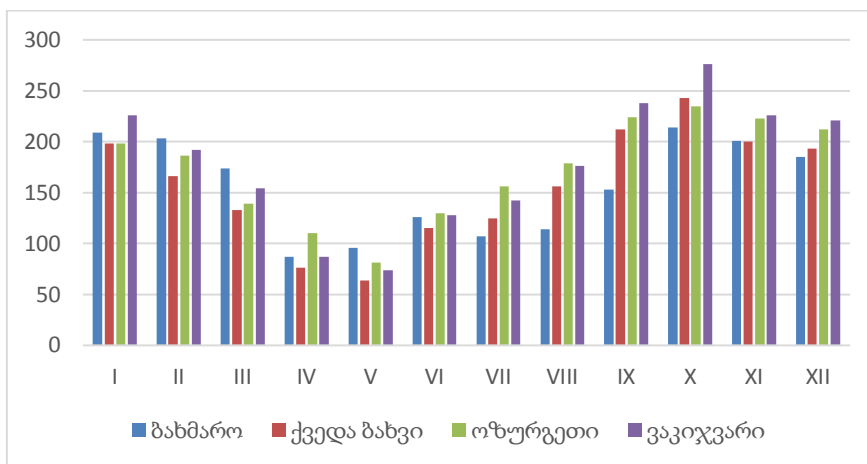
**5.2.4 ატმოსფერული ნალექები**

მდ. ბახვისწყლის აუზში ატმოსფერულ ნალექების დაკვირვებების მონაცემები მოცემულია ცხრილებში 5.2.4.1, 5.2.4.2.

**ცხრილი 5.2.4.1** 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 ბაზვი	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

**ნახ. 5.2.4.1** ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა (მმ)



**ცხრილი 5.2.4.2** 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 5.2.4.3.** ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა (მმ/წ)

პუნქტის დასახელება	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ
ბახმარო	1869	250
ოზურგეთი	2168	216

**5.2.5 აორთქლება**

**ცხრილი 52.5.1** 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			

**5.2.6 ქარი**

მთიან რაიონებში ქარის მიმართულება ძირითადად დამოკიდებულია ხეობის მიმართულებასა და ფერდობის ექსპოზიციაზე. მდინარე ბახვისწყლის ხეობაში ქარის სიჩქარეზე დაკვირვების მონაცემები არსებობს ბახმაროს მეტეოსადგურისათვის (ნიშნული 1850მ), რომელიც ჰესის მომავალი მშენებლობის ადგილიდან დაშორებულია 12-13 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 5.2.6.1 - 5.2.6.2,

**ცხრილი 5.2.6.1** კ. ბახმარო. ქარის საშუალო სიჩქარე

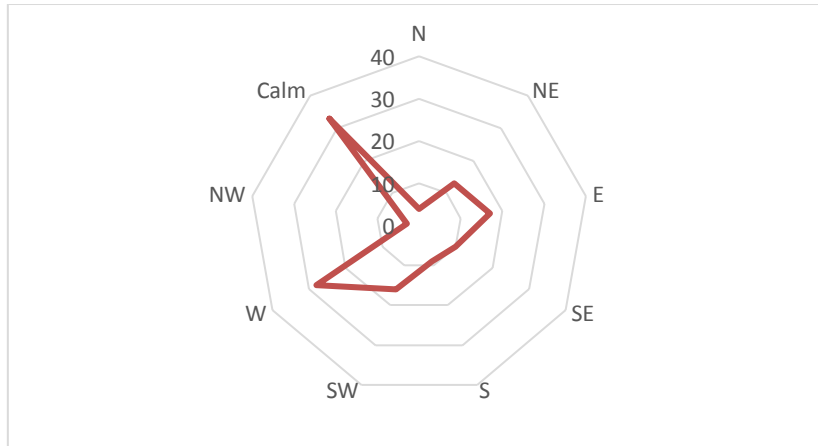
თვე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლ.
ბახმარო	3,0	3,2	2,9	2,4	1,8	1,6	1,5	1,6	1,4	2,0	2,2	2,5	2,2
ბახმარო 1966-2010 წ	3,0	2,3	2,8	2,0	2,0	104	1,0	1,0	1,1	1,7	2,1	2,2	1,9

**ცხრილი 5.2.6.2.** ქარის მახასიათებლები აღებული ბახმაროს და ოზურგეთის მეტეო სადგურების

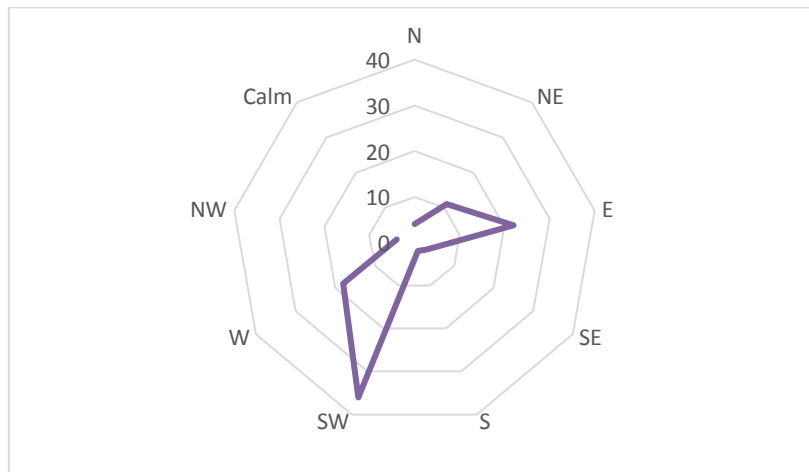
მს დასახელება	ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ					ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი								ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ	
	1	5	10	15	20	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი
ბახმარო	19	23	24	25	26	2/2	10/3	42/9	13/12	13/15	1/4	17/47	2/8	6,1/2,2	2,8/0,9

ოზურგეთი	20	22	23	23	24	3/3	17/3	32/8	5/2	5/3	28/51	9/27	1/3	2,6/0,6	1,9/0,4
----------	----	----	----	----	----	-----	------	------	-----	-----	-------	------	-----	---------	---------

ნახ. 5.2.6.1. ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა, ბახმაროს მს, %



ნახ. 5.2.6.2. ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა, ოზურგეთის მს, %



## 5.2.7 გეოლოგიური გარემო

### 5.2.7.1 შესავალი

მდ. ბახვისწყალზე ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის პროექტისთვის წინასწარი საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები ჩატარებულია სხვადასხვა დროს და სხვადასხვა ავტორების მიერ. მათ შორის, ასეთი სამუშაოები ჩატარებულია 2002 წელს ინჟინერ-გეოლოგ გ. დანელიას ხელმძღვანელობით. 2015 წელს „ბახვი-2“ ჰესის სათავე ნაგებობის ტერიტორიის შერჩევის მიზნით, გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა დოქტორების, ივანე შველიძისა და დავით ზაქარაიას მიერ შესრულებულია ბუნებრივი გარემოსა და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების ზოგადი აღწერა.

„ბახვი 2 ჰესის“ საპროექტო ტერიტორიის საფუძვლიანი შესწავლა, უგზოობის პირობებში განხორციელდა 2016 წელს შპს „ჯეოინჟინერინგის“ მიერ. მიუხედავად ტექნიკური ანგარიშის კომპლექსური, ყოვლისმომცველი ხასიათისა როგორც აღნიშნულია, მოცემული ანგარიშის „დასკვნები და რეკომენდაციები“ შესაბამის პუნქტში მშენებლობის დაწყებამდე (იგულისხმება ბახვი 2 ჰესის ნაგებობათა კომპლექსი) უკვე მისასვლელი გზების არსებობის პირობებში საჭიროა, ჩატარდეს ბახვი 2 ჰესის თითოეული ნაგებობის განთავსების ადგილების დეტალური

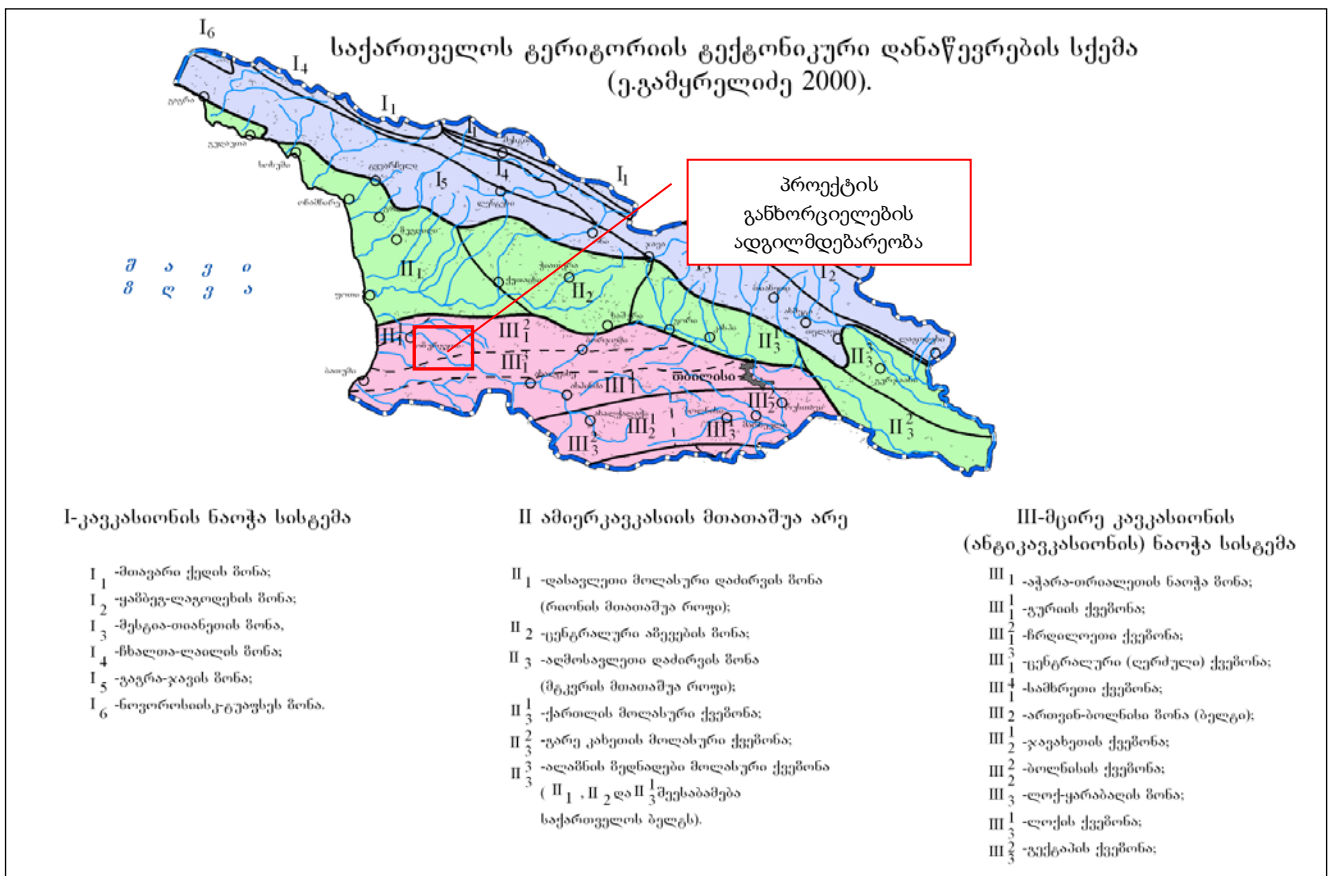
საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა გრუნტების თვისებათა საბოლოო საანგარიშო პარამეტრების დასადგენად და გეოდინამიკური პირობების დასაზუსტებლად.

მოგვიანებით, 2018 წელს ბაზგი 2 ჰესის პროექტისთვის კვლავ ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ინდ. მეწარმე გურამ რუსტამოვის მიერ. უგზოობის პირობებში, მის მიერ გამოყენებული იქნა ხელის მოტობურდი, რის მეშვეობითაც ნაწილობრივ დაზუსტდა ლითოლოგიური ჭრილები 3 მ სიღრმემდე და განხორციელდა ამოღებული გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევები.

**5.2.7.2 ტექტონიკა და ზოგადი გეოლოგია**

თანამედროვე ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით გურიის რეგიონის ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის (ანტიკავკასიონი) აჭარა-თრიალეთის ზონას (იხ. ნახაზი 5.2.7.2.1.). ზოგადად მიჩნეულია, რომ აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემა მცირე კავკასიონის მკაფიოდ შემოსაზღვრულ სტრუქტურულ-მორფოლოგიურ ერთეულს შეადგენს და გაიდევნება შავი ზღვის სანაპიროდან – აღმოსავლეთით. მისი გეოლოგიური აგებულება ხასიათდება რთული, მკვეთრად გამოხატული ანტიკლინური აგებულებით და სტრუქტურების მორფოლოგიის სხვადასხვაობით.

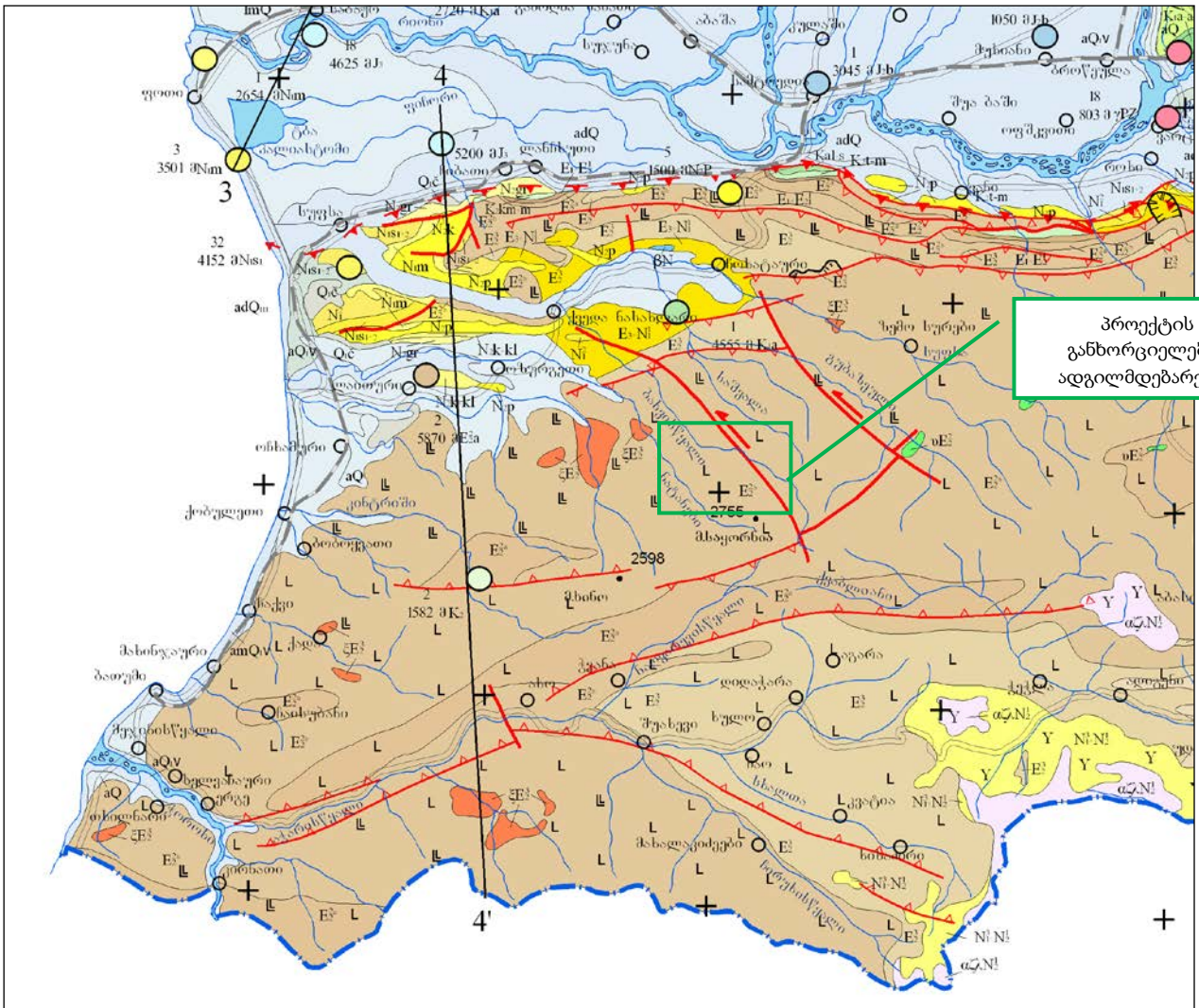
**ნახაზი 5.2.7.2.1.** საქართველოს ტექტონიკური დანაწევრების სქემა



არსებული განივი სიღრმული რღვევებით აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემა დანაწევრებულია ქვეზონებად: შედარებით აზვევებული III<sub>1</sub><sup>3</sup> ცენტრალური (ღერძული) ქვეზონა, დაძირული - ჩრდილო III<sub>1</sub><sup>2</sup> და სამხრეთი III<sub>1</sub><sup>4</sup> ქვეზონები. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ამ რეგიონში მეტად თავისებური III<sub>1</sub><sup>1</sup> – გურიის ქვეზონის არსებობა.

საკვლევი ობიექტი, მდ. ბახვისწყლის ხეობის ზემოთაღნიშნული დანაწევრების მიხედვით ძირითადად - III<sup>1</sup> ცენტრალურ (ღერძული) და ჩრდილო III<sup>2</sup> ქვეზონებს მოიცავს. მრავალწლიანი დეტალური გეოლოგიური შესწავლის შედეგად აქ გავრცელებული ვულკანოგენური ფორმაციებიდან გამოიყოფა ქვედა, შუა და ზედა ეოცენური ასაკის დასტები (იხ. ნახაზი 5.2.7.2.). საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებულ შუა ეოცენში მკაფიოდ გამოიყოფა ნაღვარევის და ჭიდილის წყებები, ეს უკანასკნელი იყოფა გადრევილის, ბახმაროს, ნაფოცხვარის და გურიის ქვეწყებებად.

**ნახაზი 5.2.7.2.** აჭარა-გურიის რეგიონის გეოლოგიური რუკა



**5.2.7.3 გეოლოგიური აგებულება**

აკადემიკოს პ. გამყრელიძის გეოტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის (ზონა III<sup>1</sup>) ჩრდილოეთ ჩაქვი-საირმის ქვეზონას (ქვეზონა III<sup>1</sup><sub>2</sub>) და აგებულია პალეოგენური ასაკის, კერძოდ, შუაეოცენური ვულკანოგენური წარმონაქმნებით, რომელთა შორის ზოგან გვხვდება ზედა ეოცენური ინტრუზივებიც. აქ, ძირითადად, ჩრდილო-აღმოსავლეთი მიმართების მქონე ბრაქიფორმული სტრუქტურებია განვითარებული, რომლებიც გართულებულია განივი და გარდიაგრდმო ნასხლეტ-ნაწევითი და შესხლეტვითი ბუნების რღვევებით. მათი მიმართება, ძირითადად, ჩრდილო-აღმოსავლური და ჩრდილო-დასავლურია.

შუა ეოცენური ვულკანოგენური ქანები, ძირითადად, დამრეც მონოკლინს აგებენ, რომლებიც ჩრდილო-დასავლეთისკენაა (3200) დაქანებული, დახრის კუთხით 30-350. არსებული ლიტერატურულ-ფონდური მასალების მიხედვით, სამშენებლო უბნისა და მიმდებარე ტერიტორიის ფარგლებში, ეოცენურ ნალექებში გამოყოფილია რამდენიმე წყება, მათ შორის (აღმავალი ჭრილის მიხედვით) პერანგის, ნაღვარევის, კინტრიშის, შუახევის, მახუნცეთისა და ვაიოს წყებები. აღნიშნულთაგან ჰეს-ის ნაგებობათა კომპლექსი განთავსდება მთლიანად კინტრიშის წყებაში, რომელიც, თავის მხრივ, იყოფა ე.წ. გურიისა (P2 gr1+2) და ნაფოცხვარის (P2 np1+3) ქვეწყებებად. მათ შორის, გურიის ქვეწყება ლითოლოგიურად ანდეზიტ-ბაზალტური ლავური განფენებითა და პიროკლასტოლიტებითაა წარმოდგენილი, ხოლო ნაფოცხვარის ქვეწყება წარმოდგენილია ბაზალტების მასიური ლავური ბრექჩიებით, რომელთა შორის იშვიათად ლავური განფენების გვხვდება. ნაგებობათა განლაგების მთელ საპროექტო ტერიტორიაზე ძირითად კლდოვან ქანებზე განვითარებულია სხვადასხვა გენეზისის მეოთხეული ნალექების ცვალებადი სისქის საფარი, მათ შორის:

კოლუვიურ-დელუვიური ნალექები (cdQIV) გავრცელებულია როგორც ხეობების ფერდობებზე, ისე მათ ძირებში. ისინი წარმოქმნილია ფერდობებიდან გამოფიტვის პროდუქტების ჩამოშლა-ჩამორეცხვით და შესაბამისად, წარმოდგენილია ხვინჭა-ლორღოვანი მასალითა და მისი თიხა-თიხნაროვანი შემავსებლით. კოლუვიურ-დელუვიური ნალექები ხშირად შეიცავს, აგრეთვე, მცირე, იშვიათად დიდ ლოდებს. მისი სისქე დიდი დახრილობის ფერდობებზე მცირეა (0.1-1.0 მ). ფენის სისქე შედარებით მეტია საშუალო დახრილობის ფერდობებზე (1.0-3.0 მ) და კიდევ უფრო მეტია მცირე დახრილობის ფერდობებზე, სადაც მათი დაგროვებისათვის ხელსაყრელი რელიეფური პირობები არსებობს (3.0-6.0 მ და ზოგჯერ მეტიც);

ალუვიური ნალექები (aQIV) მოიცავს ხეობების ფსკერულ ნაწილს და წარმოადგენს მდინარეების მიერ დალეკილ კენჭნარ-ხრემოვან, ზოგან კაჭარ-კენჭნაროვან ნალექს, ქვიშის ან ქვიშნარის შემავსებლით. ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებითაა წარმოდგენილი მდინარეების ჭალების უმეტესი ნაწილი. ფენის სისქე ფართო დიაპაზონში მერყეობს;

დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები (dpQIV) გავრცელებულია მდინარეთა ძირითად არტერიებთან (მათ შორის მდ. ბახვისწყალთან) მათი შენაკადების შესართავების უბნებზე. ნალექი გენეტიკურად ზედაპირული წყლების მიერ ჩამორეცხილ და ღვარცოფული ნაკადებით გადაადგილებულ დანაგროვს წარმოადგენს. აღნიშნული წარმონაქმნები ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კლდოვანი ნამსხვრევი მასალითა და მისი თიხა-თიხნაროვანი შემავსებლით. საპროექტო ტერიტორიაზე დელუვიურ-პროლუვიური წარმონაქმნები გავრცელებულია ბახვისწყლის მარცხენა მაღალ ტერასაზე, სადერივაციო დაბალდაწნევიანი მიწისქვეშა მილსადენის განლაგების უბნის ფარგლებში. როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მდ. ბახვისწყალს აქ ფართე ტერასა აქვს გამომუშავებული და დელუვიურ-პროლუვიურ ნალექების დაგროვებისათვის ხელსაყრელი რელიეფური პირობებია შექმნილი.

ელუვიური გრუნტები (eQIV) კლდოვანი ქანების ფიზიკური და ქიმიური გამოფიტვის პროდუქტს წარმოადგენს. ელუვიური წარმონაქმნები თიხოვან გრუნტს წარმოადგენს, თუმცა, ზოგან შეიცავს ნაწილობრივ გამოფიტული კლდოვანი ქანის ხვინჭა-ლორღს. ხვინჭა-ლორღის დიდი შემცველობის გამო ელუვიური გრუნტი შეიძლება წარმოადგენდეს ხვინჭა-ლორღოვან მასას, თიხის შემავსებლით. ელუვიური გრუნტები გავრცელებულია, უმეტესად, მცირე და საშუალო დახრილობის ფერდობებზე და ქედების თხემურ ნაწილებში, სადაც ზედაპირული ეროზია-გადარეცხვა არ არის ინტენსიური.

აღნიშნულის გარდა, საპროექტო ზოლში გვხვდება ტექნოგენური გრუნტებიც (tQIV), გზის ყრილებისა და სხვა ხელოვნური წარმონაქმნების სახით.

#### 5.2.7.4 რელიეფი (გეომორფოლოგია და ჰიდროგრაფია)

საპროექტო უბნის გარემომცველი რაიონი საშუალო და მაღალმთიანი, ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფითაა წარმოდგენილი. იგი განთავსებულია მდ. ბახვისწყლის ხეობის წყალშემკრებ აუზში, რომელიც მესხეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობშია ფორმირებული. საპროექტო მოსაზრების მიხედვით, „ბახვი 2 ჰესის“ ნაგებობათა კომპლექსი უნდა განლაგდეს მდ. ბახვისწყლის ხეობაში. მდ. ბახვისწყალი ჰესის საგენერატორო სადგურის შენობიდან ჩრდილოეთით 14 კმ-ში მდ. სუფსას უერთდება, რომელიც, თავის მხრივ, კოლხეთის ვაკის სამხრეთ-დასავლეთი კიდის გადაკვეთის შემდეგ, შავ ზღვაში ჩაედინება.

მესხეთის ქედის თხემის სიმაღლე მდ. ბახვისწყლის და მდ. სუფსას სათავეებში, 2600-2700 მ-ს აღწევს, ხოლო საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე გვერდითა ქედების სიმაღლე, მდ. ბახვისწყლის სათავეებში, 1500-1850 მ-ის ფარგლებშია. მდ. ბახვისწყლის ხეობის ფერდობები ინტენსიურადაა დაღარული მისი შენაკადების ღრმა ეროზიული ხეობებით. შენაკადები, მათი მცირე სიგრძის მიუხედავად, საკმაოდ წყალუხვია, რაც საქართველოს ამ ზღვისპირა რეგიონის კლიმატის მაღალი სინოტივითა და მნიშვნელოვანი ნალექიანობითაა განპირობებული. ციცაბო ფერდობებზე ფორმირებული ხეების გრძივი პროფილები დიდი დახრილობისაა და ჩქარი დინებით ხასიათდება.

მდ. ბახვისწყლის ხეობის ფსკერი, კლაკნილია, ღრმადაა ჩაჭრილი მესხეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობში. ხეობის ფერდობები, ფსკერთან ახლოს, უმეტესად ციცაბოა, გატყიანებული, ხოლო ზევით, მათი დახრილობა კლებულობს და ისინი თანდათან გადადიან უტყეო, ალპურ ზონაში, უფრო ზევით კი მესხეთის ქედის თხემში. ხეობის ფსკერი ვიწროა, მისი სიგანე, ძირითადად, 10-30 მეტრია და იშვიათად აღწევს 40-50 მეტრს. გარკვეულ მონაკვეთებში მდინარის ჭალა კალაპოტის სიგანეს არ აღემატება, სადაც იგი მცირე წყალდიდობების დროსაც კი მთლიანად წყლით იფარება. მდ. ბახვისწყლის შენაკადების უმეტესობა ციცაბო, კლდოვან ფერდობებზე მოედინება. მდინარეთა ძირითადი მკვებავი გრუნტის (ე. წ. ნაპრალოური) წყლებია. უხვი წვიმებისა და თოვლის დნობის დროს მდინარეთა დებიტი მკვეთრად მატულობს მოკლე დროში, რამდენადაც ფერდობების დიდი დახრილობა ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ზედაპირული წყლის ნაკადების სწრაფი შეკრებისა და ზედაპირული განტვირთვისათვის, ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის, ანუ მდ. საშუალას მიმართულებით.

მდ. ბახვისწყლის ნაპირებზე ბევრგან აღინიშნება ძველი ალუვიური ტერასების სხვადასხვა ზომის ფრაგმენტები. უმეტესად ეს ფრაგმენტები თავისი ფარდობითი სიმაღლით I და II ტერასების შესაბამისია. II ან უფრო მაღალი და საკმაოდ ფართე ტერასა აქვს გამომუშავებული მდინარეს ჰესის სადერივაციო დაბალდაწნევიანი მიწისქვეშა მილსადენის განლაგების უბანზე, ხეობის მარცხენა ფერდობში. ტერასაში ჩაჭრილია გვერდითა ხეობები და მისი ზედაპირი მთლიანობაში მდ. ბახვისწყლის მიმართულებით დახრილი უსწორმასწორო, ბორცვიანი რელიეფითაა წარმოდგენილი. ფერდობებზე ზოგან აღინიშნება უფრო მაღალი ტერასების მცირე ფრაგმენტებიც, რომლებიც ხეობის ფორმირების ამ ეტაპზე ზედა ფერდობებიდან ჩამოშლილი და ჩამორეცხილი მსხვილმარცვლოვანი და თიხოვანი გრუნტებითაა გადაფარული.

მდ. ბახვისწყლის ნაპირებზე, გვერდითა ხეობის შესართავებთან, შეინიშნება ასევე, ამ ხეობიდან ღვარცოფული ნაკადების მიერ გამოტანილი (პროლუვიური) გრუნტების დანაგროვი მასალა, ე.წ. გამოტანის კონუსების სახით. კონუსების ზომა და დანაგროვის რაოდენობა დამოკიდებულია ხეობის ღვარცოფულ აქტივობაზე და მათ წყალშემკრებ აუზებში ფხვიერი მასალის შემცველობაზე.



### 5.2.7.5 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

შესწავლილი ტერიტორია, ი. მ. ბუაჩიძის კლასიფიკაციით (1968), შედის აჭარა- იმერეთის ქედის ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში. რაიონის ჰიდროგეოლოგიური პირობების ფორმირება განპირობებულია: კლიმატით, რელიეფით, მასივის ლითოლოგიური შედგენილობით, ტექტონიკით და ქანების გამოფიტვის ხასიათით. როგორც ითქვა, ტერიტორია აგებულია, ძირითადად, ანდეზიტ-ბაზალტური შედგენილობის მასიური ტუფობრექციებით, ლავებით, ლავური ბრექციებით და ტუფებით. კლდოვანი ქანების მასივის ზედა, ინტენსიურად ნაპრალოვან ზონას არ გააჩნია კოლექტორული თვისებები და მოსული ატმოსფერული ნალექები მისი გავლით სწრაფად განიტვირთება ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის დონეზე, უშუალოდ მდინარეთა კალაპოტებში. მასივის სიღრმეში წყლის ცირკულაცია რამდენადმე გამწვანებულია ნაპრალების სიხშირისა და გახსნილობის კლების გამო, თუმცა, ღრმა ზონებში მის ცირკულაციას ხელს უწყობს ტექტონიკური და ზოგიერთი სხვა სახის გამწე ნაპრალები, რომელთა გასწვრივ შეკრებილი წყალი ზედაპირზე ზოგან წყაროს სახითაც გამოედინება. მასივის ზედაპირული ზონის განტვირთვას მიწისქვეშა წყლებისგან ხელს უწყობს დიდი და მცირე ეროზიული ხეცების ხშირი ჰიდროგრაფიული ბადე, რომელთა უმეტესობა ღრმადაა ჩაჭრილი მდ. ბახვისწყლის ხეობის ფერდობებში და რომელთა ფსკერზე მუდმივად მოედინება წყლის ნაკადები.

ქიმიური შედგენილობის მიხედვით, მიწისქვეშა წყლები ჰიდროკარბონატულ - ქლორიდულ - ნატრიუმთან - მაგნიუმთან ან ჰიდროკარბონატულ - კალციუმ ნატრიუმთანია, იშვიათად ჰიდროკარბონატულ-სულფატთან-მაგნიუმთან-კალიუმთანაც, მინერალიზაციით 124 მგ/ლ-მდე. წყლები ძირითადად არა აგრესიულია.

ალუვიური ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი გავრცელებულია მდ. ბახვისწყლის ხეობის ჭალისა და პირველ ჭალისზედა ტერასების ფარგლებში. ეს ჰორიზონტი აგებულია ქვიშოვანი და მსხვილმარცვლოვანი ნალექებით. ამ ჰორიზონტის წყლები უწნევია და ფოროვანი ცირკულაციის ტიპისაა. ზოგიერთი წყაროს დებიტი 0.002-დან 0.5 ლ/წმ-ია, ხოლო მინერალიზაცია არ აღემატება 0.22 გ/ლ-ს. ქიმიურად სულფატ-ჰიდროკარბონატ-ნატრიუმ-კალციუმთან ტიპისაა. კოლუვიურ-დელუვიური და ელუვიური ნალექები, ძირითადად, ქედების მოსწორებულ ზედაპირებთან, მდინარეების სათავეებთან, ქედების ფერდობების ძირებთან და მდინარეების შესართავებთანაა დაკავშირებული. ამასთან, ისინი მიწისქვეშა წყლების გარკვეულ რესურსებს შეიცავენ. ამ ჰორიზონტის ნალექები აგებულია თიხნარით, თიხიან-ხვინჭიანი, ლოდნარ-ღორღოვანი და კაჭარ-კენჭნაროვანი მასალით.

ქედების ციკაბო ფერდობებზე, სადაც დელუვიური ნალექები მცირე სისქისაა, წყაროების დებიტი არ აღემატება 0.08 ლ/წმ-ს, მაშინ, როდესაც დამრეც ფერდობებზე და მთების ძირებში ის აღწევს 1.0 ლ/წმ-ს. აქ განსაკუთრებით აღსანიშნავია ტუფური ქანების ნაპრალების მიწისქვეშა წყლების მეორადი გამოვლენა დელუვიურ ნალექებში. ისინი ქიმიურად ჰიდროკარბონატ-ქლორიდულ-კალციუმთან-მაგნიუმთანია ან ქლორიდულ-კალციუმთან-მაგნიუმთან, უფრო იშვიათად კი ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმთან-ნატრიუმთან და სუსტად მინერალიზებულია (საერთო მინერალიზაციით 0.08 გ/ლ-მდე).

### 5.2.7.6 გრუნტების შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

არსებული ფონდურ-ლიტერატურული მასალებისა და ჩატარებული კვლევების მონაცემების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის აგებულებაში მონაწილეობს მეოთხეული, სხვადასხვა გენეზისის არაკლდოვანი გრუნტები და შუაეოცენური კლდოვანი ქანები. არაკლდოვან გრუნტებს შორის გამოიყოფა ტექნოგენური

ხვინჭოვან-ლორღოვანი გრუნტი, გზის ყრილის სახით (tQIV); კოლუვიურ-დელუვიური ხვინჭოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით, ღორღის და ლოდების ჩანართებით (cdQIV) ხეობის ფერდობებზე; ალუვიური ტლანქად დამრგვალებული კაჭარ-კენჭნარის ფენა, ქვიშის შემავსებლით (aQIV) ხეობის ფსკერზე - მდინარის ჭალაში; დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები ხეობის მარცხენა ტერასულ ფერდობზე (dpQIV) და ელუვიური თიხები (eQIV) დამრეც ფერდობებზე და გვერდითა ქედების თხემებზე.

კლდოვანი გრუნტები წარმოდგენილია ეოცენური ასაკის ვულკანოგენური წარმონაქმნებით. მეოთხეული გრუნტები კლდოვან ქანებზე თხელ ფენადაა გადაფარებული და მათი საერთო სისქე, სხვადასხვა ადგილზე, სავარაუდოდ 1.0 მ-დან 10.0 მ-მდე ცვალებადობს.

**სგე-1** ხვინჭა და ღორღი, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით. იგი გზის ვაკისის ყრილის გრუნტს წარმოადგენს (tQIV) და მდ. ბახვისწყლის ხეობის მარცხენა ფერდობზე არსებული საავტომობილო გზის ზოლშია გავრცელებული. ელემენტიდან ნიმუში აღებული და ლაბორატორიულად გამოკვლეული არ არის. მისი აღწერა ეფუძნება საველე ვიზუალურ შეფასებას. ელემენტის სიმკვრივის (მოცულობითი წონის) სიდიდედ შეიძლება მიღებული იქნას 1.90 გრ/სმ<sup>3</sup>.

**სგე-2** ხვინჭოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით, ღორღის და ლოდების ჩანართებით. სგე-2 თანამედროვე კოლუვიურ-დელუვიური გენეზისის ნალექია (cdQIV) და განვითარებულია ხეობის ფერდობებზე. მისი სისქე უმეტეს შემთხვევაში 1.0- მეტრია, თუმცა გრუნტების ვერტიკალური ელექტროზონდირების მონაცემების მიხედვით, ზოგიერთ უბანზე სისქე 8.0 მ-ს აღწევს.

სგე-2 გამოკვლეულია ნაჩენებიდან (ნაჩენები #3, #6 და #7) აღებული ნიმუშებით. გამოკვლევის შედეგები მოცემულია 5.2.7.6.1. ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.7.6.1.** სგე-2-ის გრანულომეტრიული შედგენილობა და ფიზიკური თვისებები

როგითი #	ჯამური ცხრილი	ნაჩენის #	ნიმუშის აღების ადგილის კოორდინატები	ფრაქციების შემცველობა%, ზომების					ტენიანობა, W%	შენახვის ტენიანობა W	პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი,	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, $\rho_s$
				ლოდები $\geq 200$ მმ	ლორღი 200-10 მმ	ხვინჭა 10-2 მმ	ქვიშა 2-0.1 მმ	მტვერი და თიხა <0.1 მმ			ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>		
3	3	x-267588 y-4642665	8.0	58.5	20.9	7.1	5.5	14.1	27.9	49.9	33.6	16.3	-0.35	2.71	
6	6	x-267771 y-4642472	12.0	61.3	11.5	8.9	6.3	15.3	33.1	44.0	27.8	16.2	0.33	2.71	
7	7	x-267719 y-4642443	11.0	63.3	12.6	7.9	5.2	16.0	35.5	43.3	28.2	15.1	0.48	2.71	
საშუალო			10.3	61.0	15	8	5.7	15.1	32.2	45.7	29.9	15.9	0.15	2.71	

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, სგე-2 არის ღორღოვანი გრუნტი, რადგან მის მასაში 10 მმ-ზე მეტი ზომის ფრაქციები შეადგენს 71.3%-ს. ღორღოვანი გრუნტის შემავსებელი წარმოადგენს მნელპლასტიკურ თიხნარს, რადგან პლასტიკურობის რიცხვი  $I_p=15.9$ , ხოლო დენადობის მაჩვენებელი  $IL=0.15$ . სგე-2-ის მასაში ლოდები (>200 მმ) შეადგენს 10.3%-ს, რომელთა შორის გვხვდება დიდი ზომის (500 მმ და მეტი) ლოდებიც.

სგე-2-ის მექანიკური თვისებების მახასიათებლები ექსპერიმენტულად გამოკვლეული ვერ იქნა, მასში დიდი რაოდენობით მსხვილმარცვლოვანი ჩანართების არსებობის გამო. ამიტომ, მისი შედგენილობისა და ფიზიკური თვისებების სიდიდეების მიხედვით, ელემენტის მექანიკური

თვისებების პარამეტრები [შინაგანი ხახუნის კუთხე ( $\varphi$ ), შეჭიდულობა (C) და დეფორმაციის მოდული (E)] გაანგარიშებულია არსებული მეთოდიკის მიხედვით („მტვროვან-თიხოვან შემავსებლიანი მსხვილნატეხოვანი გრუნტების სიმტკიცისა და კუმშვადობის შეფასება”, ДальНИИС Госстроя СССР, 1989г). პარამეტრთა სიდიდეების მნიშვნელობების ცვალებადობის ფარგლები და ელემენტისთვის მათი საშუალო მნიშვნელობები, შეადგენს:

კონსოლიდირებულ მდგომარეობაში:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=33.4-33.7^\circ$ , საშუალო მნიშვნელობა -  $33.53^\circ$ ;
- შეჭიდულობა  $c=6.5-23.8$ კპა, საშუალო მნიშვნელობა - 13.2 კპა.
- არაკონსოლიდირებულ მდგომარეობაში:
- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=26.6-27^\circ$ , საშუალო მნიშვნელობა -  $26.8^\circ$ ;
- შეჭიდულობა  $c=3.41-12.85$  კპა, საშუალო მნიშვნელობა - 7.1 კპა.

დეფორმაციის მოდული  $E=44.87-53.45$  მპა, საშუალო მნიშვნელობა-48.5 მპა. გრანულომეტრიული შედგენილობისა და ძვრის მახასიათებელთა სიდიდეების შესაბამისად, სგე-2-ის საანგარიშო წინაღობა  $R_0=400$  კპა;

სგე-2-ის სიმკვრივის (მოცულობითი წონის- $\rho$ ) საშუალო მნიშვნელობად შეიძლება მიღებული იქნას 2.0 გრ/სმ<sup>3</sup>.

**სგე-3** სუსტად დამრგვალებული კაჭარ-კენჭნარი ქვიშის შემავსებლით. ელემენტი თანამედროვე ალუვიური ნალექია (აQIV) და მხოლოდ მდ. ბახვისწყლისა და მისი შენაკადების კალაპოტების ვიწრო ზოლშია წარმოდგენილი, სადაც მათ ჭალის ან ჭალისზედა ტერასები გააჩნია. მდ. ბახვისწყლის ჭალის ტერასასთან და მის ფარგლებში არსებულ ალუვიურ კაჭარ-კენჭნართან (ანუ სგე-3-თან) ჰესის ნაგებობათაგან მხოლოდ სათავე ნაგებობებია შეხებაში. ალუვიური ნალექების ფენა, ვიზუალური ნიშნების მიხედვით, სათავე ნაგებობების განთავსების უბანზე, არ არის სქელი და იგი ძირითადად ტლანქად დამრგვალებული მსხვილი (დიამეტრით 400-800 მმ) კაჭართაა წარმოდგენილი. ელემენტში წვრილი და საშუალო კაჭარი (200-400 მმ), აგრეთვე კენჭნარი (200-10 მმ) შედარებით ნაკლებია. კაჭარ-კენჭნარი შევსებულია ხრეშითა და ქვიშით. ასეთი შედგენილობის გამო სგე-3-დან სრული ნიმუში ლაბორატორიული გამოკვლევისათვის აღებული ვერ იქნა. მასში მსხვილი ფრაქციების შემცველობა შეფასდა სავლელ ვიზუალური მეთოდით, ხოლო წვრილი ფრაქციების შემცველობა განისაზღვრა აღებული ნიმუშით, ლაბორატორიულად. სგე-3-ის შეჯერებული ფრაქციული შედგენილობა და სიმკვრივის (მოცულობითი წონის) მნიშვნელობები მოცემულია 5.2.7.6.2. ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.7.6.2.** სგე-3-ის გრანულომეტრიული შედგენილობა და ფიზიკური თვისებები

როგითი # ჯამურ ცხრილში	ნაჩენის #	ნიმუშის აღების ადგილის კოორდინატები	ფრაქციების შემცველობა%, ზომების მიხედვით					სიმკვრივე, მგ/სმ <sup>3</sup>		გრუნტის დასახელება
			ლოდები $\geq 200$ მმ	ლოდი 200-10 მმ	ხვინჭა 10-2 მმ	ქვიშა 2-0.1 მმ	მტვერი და თიხა <0.1 მმ	ნაყარ მდგომარეობაში	ზუნებრივი	
2	23	x-271994 y-4639164	38.0	44.8	7.7	9.2	0.3	1.84	2.20	კაჭარ-კენჭნარი ქვიშის შემავსებლით

ცხრილში მოცემულ სიდიდეთა შესაბამისად, სნ და წ. 2.02.01-83 დანართ-1-ის მიხედვით, სგე-3-ის მექანიკური თვისებების მნიშვნელობებად მიღებული უნდა იქნას:

- შეჭიდულობა  $c=2$  კპა;

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=43^\circ$ ;
- დეფორმაციის მოდული  $E=60$  მპა
- საანგარიშო წინაღობა  $R_0=500$  კპა.

გარდა ამისა, სგე-3-ში ჩატარდა მისი შემადგენელი მსხვილმარცვლოვანი ფრაქციების (კაჭარი, კენჭები, ხრეში) ნიმუშების გამოცდა ერთდერმა კუმშვაზე. ცდები ჩატარდა ელემენტის (ანუ მდინარის ჭალის ალუვიური ნალექების) სამშენებლო ინერტულ მასალად გამოყენებადობის დასადგენად. მიღებული შედეგები მოყვანილია ქვემოთ („ადგილობრივი სამშენებლო მასალები“).

**სგე-3ა** ღორღი, ხვინჭა, ზოგან ხრეში და კენჭნარი, ლოდების ჩანართებით და თიხნარის შემავსებლით. ელემენტი დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისის გრუნტია (dpQIV). იგი გავრცელებულია ჰესის სადერივაციო დაბალდაწნევიანი მიწისქვეშა მილსადენის განლაგების უბანზე, მდ. ბახვისწყლის მარცხენა მაღალი ტერასის ზედაპირზე და ზევიდან ფარავს ძირითად კლდოვან ქანებს. ელემენტის ელექტრო ზონდირების შედეგების მიხედვით, მისი სისქე 8-10 მერტია. სგე-3ა გამოკვლეულია ნაჩენიდან (ნაჩენი #20) აღებული ნიმუშით. გამოკვლევის შედეგები მოცემულია 5.2.7.6.3. ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.7.6.3.** სგე-3ა-ის გრანულომეტრიული შედგენილობა და ფიზიკური თვისებები

რეგითი #	ჯამურ ცხრილში ნაჩენის #	ნიმუშის აღების ადგილის კოორდინატები	ფრაქციის ზომები, მმ					შემავსებლის ტენიანობა, W, %	პლასტიკურობა			დეზინდობის მაჩვენებელი, I <sub>p</sub>	სიმკვრივე, გრ/სმ <sup>3</sup>		გრუნტის დასახელება
			>200	200-100	10-5	2-1	0.1-0.05		ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> , %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> , %	პლასტიკურობის რიცხვი, P		ნაყარ მდგომარეობაში, I <sub>g</sub>	ბუნებრივი სიმკვრივე, I <sub>n</sub>	
1	20	x-271421 y-4639086	10.4	54.6	8.4	17.7	8.9	27.0	35.4	24.5	10.9	0.23	1.37	2.10	ღორღოვანი გრუნტი, ლოდების ჩანართებით, თიხნარის შემავსებლით

**შენიშვნა:** ტენიანობისა და პლასტიკურობის მახასიათებლები განსაზღვრულია მსხვილმარცვლოვანი ფრაქციების შემავსებლისათვის.

ცხრილში მოცემულ სიდიდეთა შესაბამისად, სნ და წ. 2.02.01-83 დანართ-1-ის მიხედვით, სგე-3ა -ს მექანიკური თვისებების მნიშვნელობებად მიღებული უნდა იქნეს:

- შეჭიდულობა  $c=1$  კპა;
- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $=40^\circ$ ;
- დეფორმაციის მოდული  $E=40$  მპა
- საანგარიშო წინაღობა  $R_0=450$  კპა.

**სგე-4** თიხა ღია მოყვითალო-ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, ხვინჭის ჩანართებით. ელემენტი ელუვიური გენეზისის გრუნტია (eQIV), წარმოქმნილია კლდოვანი ქანების ფიზიკურ-ქიმიური გამოფიტვის შედეგად და გვხვდება ხეობების ფერდობების გარკვეულ უბნებზე. ჰესის ნაგებობათა განლაგების ზოლში იგი გამოვლენილია სადაწნეო მილსადენის კვ 63-დან კვ 69-მდე მონაკვეთის ფარგლებში, ხეობის გვერდითა ქედის თხემზე. მილსადენის აღნიშნულ მონაკვეთზე შესრულებული ვერტიკალური ელექტროზონდირების მონაცემებით, მისი სისქე შეადგენს 3.0 მეტრს.

სგე-4-ის ფიზიკური თვისებები გამოკვლეულია ნაჩენიდან აღებული ნიმუშით. კვლევის შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ 5.2.7.6.4. ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.7.6.4.** სგე-4-ის გრანულომეტრიული შედგენილობა და ფიზიკური თვისებები

რიგითი #	ჯამურ ცხრილში ნაჩენის #	ნიმუშის აღების ადგილის კოორდინატები	ბუნებრივი ტენიანობა, W	პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, IL	სიმკვრივე, გრ/სმ <sup>3</sup>			ფორიანობა, m%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S <sub>z</sub>	გრუნტის აღწერა
				ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, Ip		მინერალური ნაწილაკების, L <sub>v</sub>	ბუნებრივი, I <sub>p</sub>					
8	8	x - 267769 y - 4642412	36.8	52.4	27.4	25.0	0.37	2.74	1.78	1.30	52.5	1.105	0.912	თიხა მწელპლასტიკური

ფიზიკური თვისებების პარამეტრთა ცხრილში მოყვანილი სიდიდეების მიხედვით, სგე-4 კლასიფიცირდება როგორც თიხა მწელპლასტიკური, ვინაიდან მისი პლასტიკურობის რიცხვი  $I_p=25$  (ანუ  $I_p > 17$ -ზე), ხოლო დენადობის მაჩვენებელი  $IL=0.37$  (ანუ  $0.25 > IL > 0.25$ ). ელემენტის სიმკვრივე  $\rho = \text{გრ/სმ}^3$ .

მოცემულ სიდიდეთა შესაბამისად, სნ და წ. 2.02.01-83 დანართ-1-ის მიხედვით,

სგე-4-ის:

- შეჭიდულობა  $c=32$  კპა;
- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=11^\circ$ ;
- დეფორმაციის მოდული  $E=9$  მპა;
- საანგარიშო წინაღობა  $R_0=200$  კპა.

**სგე-5** ანდეზიტ-ბაზალტური ლავური განფენები და პიროკლასტოლითები. ელემენტი ეოცენური კლდოვანი ქანებია. მისი გამოსავლები ხეობის ფერდობების ციცაბო უბნებზე ფიქსირდება, მათ შორის ჰეს-ის საგენერატორო შენობის მიმდებარე ციცაბო ფერდობებზე. საპროექტო ზოლის უმეტეს ფართობზე იგი დაფარულია ზემოთ აღწერილი მეოთხეული გრუნტების ელემენტებით. არსებული გეოლოგიური მასალებისა და ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვის მონაცემების მიხედვით, სგე-5 გავრცელებულია სადერივაციო გვირაბის პკ 28-დან პკ 49-მდე და სადაწნეო მილსადენის პკ 57-დან პკ 79-მდე მონაკვეთების ფარგლებში.

სგე-5 გამოკვლეულია ნაჩენებიდან აღებული 12 ნიმუშით. განსაზღვრულია ქანის ბუნებრივი სიმკვრივე და დროებითი წინაღობა (სიმტკიცე) ერთდერძა კუმშვაზე.

სგე-5-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის მონაცემები მოცემულია 5.2.7.6.5 ცხრილში მოცემულია თვისებების პარამეტრთა სიდიდეები, ცალკეული ცდებისა და მათი საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით.

**ცხრილი 5.2.7.6.5.** სგე-5-ის გრანულომეტრიული შედგენილობა და ფიზიკური თვისებები

ნაჩენის #	ნიმუშის აღების კოორდინატები	□□, მპა	□□, მპა	სიმკვრივე □□გრ/სმ <sup>3</sup>	ქანის დასახელება
1	x-267407 y-4642807	17.59	43.51	2.71	ანდეზიტ-ბაზალტი
		26.28			
		86.65			
2	x-267479	109.93	80.69	2..51	ანდეზიტ-ბაზალტი
		77.06			

	y-4642618	55.09			
4	x-267669 y-4642692	72.09	67.47	2.50	ქვიშაქვა(არკოზული) სუსტადდაფიქლებული
		57.01			
		73.30			
5	x-267641 y-4642562	74.24	75.69	2.42	ანდეზიტ-ბაზალტი
		62.99			
		89.84			
9	x-267885 y-4642415	68.16	95.71	2.58	ანდეზიტ-ბაზალტი
		70.46			
		148.53			
10	x-267803 y-4642334	102.28	93.87	2.59	ანდეზიტ-ბაზალტი
		89.82			
		89.51			
11	x-267742 y-4641960	38.88	50.28	2.15	ანდეზიტ-ბაზალტი
		56.79			
		55.18			
12	x-267789 y-4641902	18.35	38.97	2.39	ანდეზიტ-ბაზალტი
		38.65			
		59.91			
13	x-267863 y-4641908	20.61	20.94	2.28	ანდეზიტ-ბაზალტი
		28.77			
		13.44			
14	x-267868 y-4641795	31.51	30.93	2.16	ანდეზიტ-ბაზალტი
		22.68			
		38.59			
15	x-268044 y-4641681	28.75	32.08	2.20	ანდეზიტ-ბაზალტი
		33.76			
		33.72			
16	x-268059 y-4641651	51.08	59.35	2.32	ანდეზიტ-ბაზალტი
		62.87			
		64.09			
18	X - 267850 Y - 4640460	105.20	103.95	2.39	ანდეზიტური პორფირიტი
		102.70			
საშუალომნიშვნელობა			61.03	2.4	

სგე-5-ის სიმტკიცის მახასიათებლის მნიშვნელობა იცვლება 21 მპა-დან 104 მპა-მდე, საშუალო მნიშვნელობით 61 მპა, რის მიხედვითაც იგი მიეკუთვნება კლდოვანი ქანების „მტკიცე“ სახესხვაობას.

**სგე-6** ბაზალტების მასიური ლავური ბრექჩიები, იშვიათად ლავური განფენები. ელემენტი ეოცენური კლდოვანი ქანებია. მისი გამოსავლები ხეობის ფერდობების ზოგ უბნებზე ფიქსირდება, უმეტესად, სათავე ნაგებობების მიმდებარე ტერიტორიაზე. საპროექტო ზოლის უმეტეს ფართობზე იგი დაფარულია ზემოთ აღწერილი მეოთხეული გრუნტების ფენებით. არსებული გეოლოგიური მასალებისა და ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვისა და რეკონსტრუქციის მონაცემების მიხედვით, სგე-6 გავრცელებულია სათავე ნაგებობების და სადერივაციო არხის განლაგების უბნებზე, აგრეთვე სადერივაციო გვირაბის პკ 24-დან პკ 28-მდე და სადაწნეო მილსადენის პკ 52-დან პკ 57-მდე მონაკვეთების ფარგლებში. მისი გამოვლენა

მოსალოდნელია, აგრეთვე, სადაწნეო მილსადენისათვის გასაყვანი გვირაბის გარკვეულ მონაკვეთში.

სგე-6 გამოკვლეულია ნაჩენიდან აღებული ნიმუშით. განსაზღვრულია ქანის ბუნებრივი სიმკვრივე და დროებითი წინაღობა (სიმტკიცე) ერთდერმა კუმშვაზე. სგე-6-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები მოცემულია 5.2.7.6.6. ცხრილში თვისებების პარამეტრთა სიდიდეები, ცალკეული ცდებისა და მათი საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით.

**ცხრილი 5.2.7.6.6.** სგე-6-ის გრანულომეტრიული შედგენილობა და ფიზიკური თვისებები

ნაჩენის #	ნიმუშის აღების კოორდინატები	□ <sub>ც</sub> , მპა	□ <sub>ც</sub> , საშუალო მპა	სიმკვრივე □ <sub>ტრ/სმ<sup>3</sup></sub>	ქანის დასახელება
17	x-267776 y-4640920	42.40	50.37	2.38	ბაზალტი
		52.10			
		56.61			
19	X - 270131 Y - 4639117	52.34	51.77	2.71	ტუფი
		51.19			
22	X - 272011 Y - 4639135	33.59	48.17	2.67	ანდეზიტურიპორფირიტი
		<b>62.75</b>			

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, სგე-6-ის სიმტკიცის მახასიათებლის მნიშვნელობა იცვლება 48 მპა-დან 51.4 მპა-მდე, საშუალო მიშვნელობით 50.1 მპა, რის მიხედვითაც იგი მიეკუთვნება კლდოვანი ქანების „მტკიცე“ სახესხვაობას.

**5.2.7.7 გრუნტების და გრუნტის წყლების ქიმიური შედგენილობა და აგრესიულობა**

საპროექტო ზოლში აღებული გრუნტების ნიმუშებისა და გრუნტის წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზების შედეგების მიხედვით ჰესის ნაგებობათა განთავსების გარემო არ არის აგრესიული ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებულ, წყალშეღწევადობის მიხედვით ნებისმიერი მარკის ბეტონის მიმართ.

**5.2.7.8 სეისმური საშიშროების შეფასება**

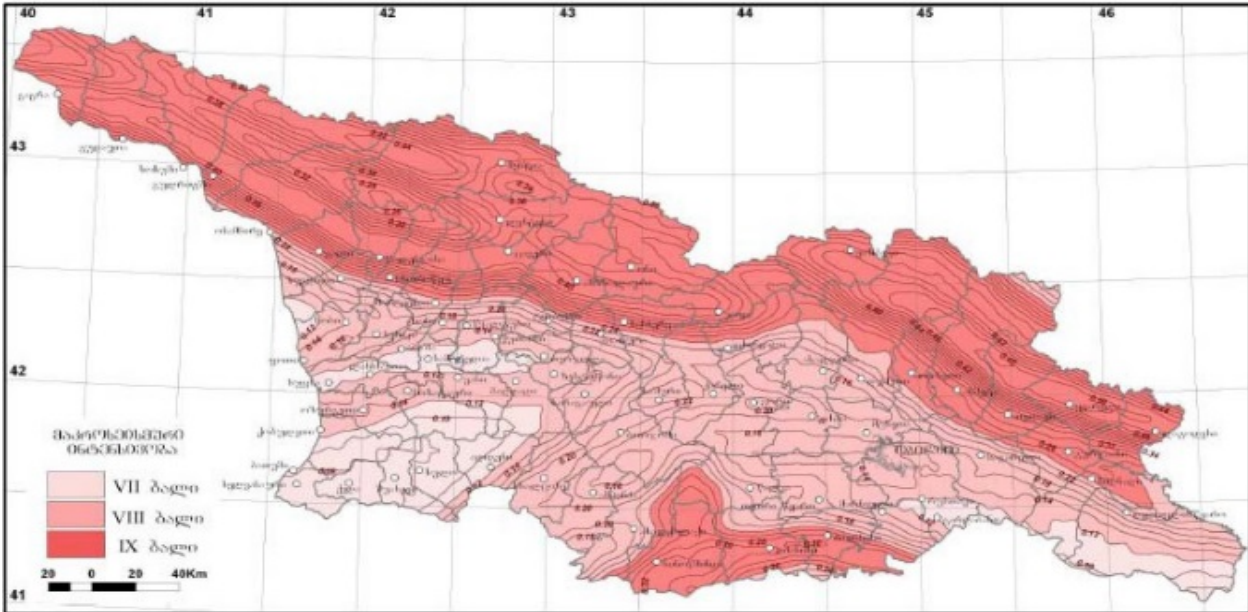
საქართველო ერთ-ერთ სეისმურად აქტიურ რეგიონს წარმოადგენს ალპურ-ჰიმალაური კოლიზიის სარტყელში. როგორც ისტორიული, ასევე ინსტრუმენტული მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ რეგიონი ხასიათდება ე.წ. საშუალო სეისმურობით, როდესაც ძლიერი მიწისძვრები მაგნიტუდით 7 და ეპიცენტრში მაკროსეისმური ინტენსივობით 9 ბალი (MSK სკალა) ხდება, 103-104 წლის განმეორებადობით.

სეისმურობა ასახავს რეგიონის ძირითად ტექტონიკას, რომელსაც განაპირობებს არაბეთის ფილაქნის მოძრაობა ჩრდილოეთის მიმართულებით, რაც, თავის მხრივ, იწვევს თურქეთისა და ირანის ფილაქნების გასხლეტვას შესაბამისად - დასავლეთის და აღმოსავლეთის მიმართულებებით, კავკასიონის ქედის აღზევებას და ძირითადად შეცოცების ტიპის სეისმურად აქტიური რღვევების ფორმირებას (Triep et al. 1995, McClusky et al. 2000, Bird 2003). რღვევების სტრუქტურები საქართველოში არსებობს ძირითადად ტექტონიკური ერთეულების საზღვრებთან, მათი უმრავლესობა აქტიური იყო გვიან ალპურ (ოროგენული) ეტაპზე და ვითარდება დღემდე. საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრები სქემის მიხედვით (საქართველოს ტექტონიკური დანაწევრების სქემა და სეისმური საშიშროების რუკა იხ. ქვემოთ),

„ბაზვი-2“ ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორია მთლიანად მცირე კავკასიონის (ანტიკავკასიონის) სისტემის ფარგლებშია მოქცეული და წარმოადგენს მასში შემავალი ჩრდილოეთი ქვეზონის ნაწილს (ზონა-III 2). საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის - „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, სამშენებლო ტერიტორიის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 8 ბალი, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით  $A=0.14$ . (ოზურგეთის რაიონის სოფ. ცხემლისხიდის მონაცემი, რიგითი #920).

**ნახაზი 5.2.7.8.1. სეისმური საშიშროების რუკა**

სეისმური საშიშროების რუკა  
მაქსიმალურ პერიზონტულ აჩქარებასა და ბალებში

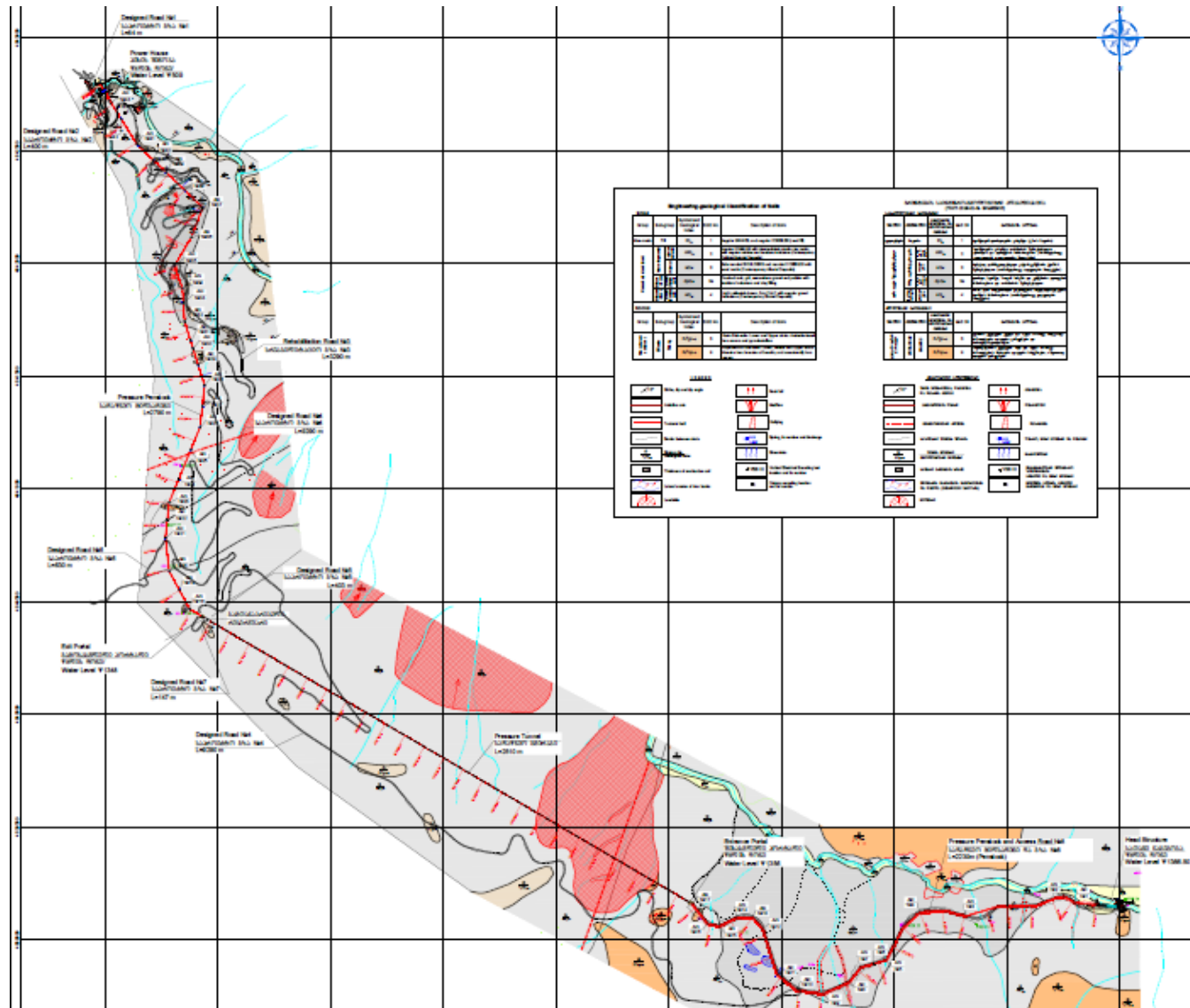


**5.2.7.9 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები**

ქვემოთ განხილულია საპროექტო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები, ცალკეული უბნების მიხედვით, რომელთა ფარგლებშიც განთავსებული იქნება ბაზვი-2 ჰეს-ის ნაგებობათა კომპლექსის ცალკეული ნაგებობები. უბნების ფარგლებში გავრცელებული გრუნტების (ელემენტების) ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დახასიათება საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერაში აღარაა განმეორებული, ვინაიდან ისინი დახასიათებულია, აქ მითითებულია მხოლოდ იმ ელემენტების ნომრები, რომლებიც ცალკეული უბნების ფარგლებშია გამოვლენილი.



ნახაზი 5.2.7.9. საპროექტო დერეფნის სანინჟინრო-გეოლოგიური რუკა



### 5.2.7.9.1 სათავე ნაგებობების (კაშხალი, წყალმიმღები, სალექარი) განლაგების უბანი

#### 5.2.7.9.1.1 რელიეფური პირობები და გეოლოგიური აგებულება

მდ. ბახვისწყლის ხეობის ის მონაკვეთი, სადაც უნდა მოეწყოს სათავე ნაგებობები, ზედა ნაწილთან შედარებით ფართოვდება და მისი ფსკერის სიგენე აქ 125-130 მ-ს აღწევს. მდინარის კალაპოტი ჩაჭრილია ძველ ალუვიურ კაჭარ-კენჭნაროვან ნალექებში, რის გამოც მის ორივე ნაპირზე გეომორფოლოგიურად 3.0-3.5 მ. სიმაღლის ჭალისზედა მოვაკებული ტერასებია განვითარებული. მათ შორის მარჯვენა ნაპირზე განვითარებული ტერასის სიგანე 65-70 მეტრია, მარცხენა ტერასის სიგანე 30-35 მ, ხოლო ტერასებს შორის კალაპოტის სიგანე შეადგენს დაახლოებით 20 მ-ს. ტერასებს ორივე მხრიდან ესაზღვრება ხეობის ციცაბო, გატყიანებული ფერდობები. წყალმიმღების კაშხლის განლაგების ადგილზე მარცხენა კლდოვანი, ციცაბო ფერდობი უშუალოდ ებჯინება მდინარის კალაპოტს, ხოლო მისგან ქვევით განვითარებულია ზემოთაღნიშნული მარცხენა, 30-35 მ. სიგანის ტერასა, რომელზეც უნდა მოეწყოს სალექარი.

გეოლოგიურად სათავე ნაგებობების უბანი, აგებულია ეოცენური ბაზალტების მასიური ლავური ბრექჩიებით, იშვიათი ლავური განფენებით (სგე-6). სათავე ნაგებობების მიმდებარე ტერიტორიაზე მისი გამოსავლები ფიქსირდება ხეობის ორივე ფერდობის გარკვეულ უბნებზე. ტერიტორიის უმეტეს ფართობზე სგე-6 დაფარულია მეოთხეული კოლუვიურ-დელუვიური გენეზისის გრუნტების ანუ სგე-2-ის ცვალებადი სისქის ფენით. სგე-2-ის სისქე, ზოგადი კანონზომიერების მიხედვით, უფრო მეტია ფერდობების შედარებით ნაკლები დახრილობის უბნებზე, სადაც მათი დენუდაცია- ჩამორეცხვისთვის ნაკლებად ხელსაყრელი პირობებია შექმნილი, აგრეთვე, ფერდობებისა და ჭალის საკონტაქტო ზოლის იმ მონაკვეთებში, სადაც მდინარეების გვერდითი ეროზია დროის მოცემულ მონაკვეთში არ არის აქტიური.

უშუალოდ სათავე ნაგებობების განლაგების უბანზე, მდ. ბახვისწყლის მარცხენა ნაპირზე, ფერდობის ძირში კლდოვანი ქანები (სგე-6) შიშვლდება, მდინარის კალაპოტში და მარჯვენა ჭალისზედა, 3-5 მ. სიმაღლის ტერასაზე წარმოდგენილია ალუვიური კაჭარ-კენჭნაროვანი ნალექები, ხოლო ტერასის შემდეგ, ფერდობზე, კლდოვანი ქანები დაფარულია კოლუვიურ-დელუვიური ხვინჭა-ლოღროვანი გრუნტით (სგე-2). ჭალის ალუვიური ნალექების სისქე, ვეზ-14-სა და ვეზ-15-ის მონაცემებით, შესაბამისად შეადგენს 16 და 9 მ-ს. ხეობის იმ მონაკვეთის ლითოლოგიური აგებულება, სადაც უნდა განლაგდეს სათავე ნაგებობები, გრაფიკულად ასახულია საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე და ჭრილზე.

#### 5.2.7.9.1.2 გეოდინამიკური პირობები

კვლევების მოცემულ ეტაპზე, ჰეს-ის სათავე ნაგებობების უბნის ფარგლებში არ არის გამოვლენილი რაიმე ისეთი მნიშვნელოვანი გეოდინამიკური მოვლენა ან პროცესი, რომელიც ხელს შეუშლიდა მათ მშენებლობას ან ექსპლუატაციას. ასეთ პროცესად შეიძლება მიჩნეული იქნას მხოლოდ თვით მდ. ბახვისწყლის ადიდება და ამით გამოწვეული ეროზიული მოვლენები, თუმცა სათავე ნაგებობების მშენებლობის პროექტი უნდა ითვალისწინებდეს ისეთ ღონისძიებებს, რომლებიც სრულყოფილად დაარეგულირებს წყლის საექსპლუატაციო ნაკადების ჰიდრაულიკურ რეჟიმს და გამორიცხავს მავნე ეროზიული მოვლენების განვითარების შესაძლებლობას, ნაგებობათა განლაგების უბანზე.

გეოდინამიკური თვალსაზრისით გასათვალისწინებელია აგრეთვე ხეობის ციცაბო ფერდობებზე დროთა განმავლობაში მიმდინარე ქვაცვენები, რაც ქმნის მათი გაწმენდის საჭიროებას მორყეული ლოდებისაგან სამშენებლო მოედნების ზემოთ. სათავე ნაგებობების პროექტით გათვალისწინებული უნდა იქნას აგრეთვე ფერდობებზე შეკრებილი წყლის დროებითი ნაკადების დაარეგულირების ღონისძიებებიც, რომელთა მოქმედებამ შესაძლოა გამოიწვიოს არასასურველი მოვლენები ნაგებობათა განლაგების ფარგლებში (ზედაპირული ან სიღრმული ეროზია, გრუნტების ჭარბი გაწყლიანება და სხვა).

### 5.2.7.9.1.3 გრუნტის წყლები

უბნის ფარგლებში მნიშვნელოვანი რაოდენობით გრუნტის წყალს შეიცავს მხოლოდ ხეობის ფსკერის (ჭალის) ალუვიური ნალექები (სგე-3). ამ ელემენტში, ქვაბულის დამუშავების შემთხვევაში, მასში დიდი რაოდენობით წყალმოდენაა მოსალოდნელი. კლდოვანი ქანებით აგებული ფერდობები, აგრეთვე მათზე განლაგებული გრუნტების თხელი ფენები პრაქტიკულად უწყლოა და მხოლოდ უხვნალექიანობის პერიოდებში არის მოსალოდნელი მათში ე.წ. ზედა წყლების გამოვლენის შემთხვევები მცირე რაოდენობით.

### 5.2.7.9.2 სადაწნეო მილსადენისა და გზის (სადაწნეო მილსადენის პორტალამდე) განლაგების ზოლი

#### 5.2.7.9.2.1 რელიეფური პირობები და გეოლოგიური აგებულება

რელიეფურად სადერივაციო სადაწნეო მილსადენისა და გზის განლაგების უბანი წარმოადგენს მდ. ბახვისწყლის ხეობის მარცხენა ფერდობს. ფერდობის ეს ნაწილი მდინარის ძველ შერეულ (ეროზიულ-აკუმულაციურ) ტერასას წარმოადგენს. ამის დამადასტურებლად უნდა მივიჩნიოთ მთლიანობაში მისი გასაშუალებული ზედაპირის მცირე დახრილობა მდინარის მიმართულებით, აგრეთვე პროლუვიური ტლანქად დამრგვალებული მასალის არსებობა ნაჩენებში დელუვიური თიხოვანი საფარის ქვეშ. ტერასაში ჩაჭრილია ძველი ეროზიული ხევები. ხევებს შორის ფორმირებულია დაბალი წყალგამყოფი ქედები, მოგლუვებული თხემებით. უბნის აღნიშნული რელიეფური თავისებურებების გამო, სადერივაციო მიწისქვეშა მილსადენის ტრასას გეგმაში აქვს კლავნილი სახე.

გეოლოგიურად მილსადენისა და გზის განლაგების ზოლი, მთლიანად აგებულია ეოცენური ბაზალტების მასიური ლავური ბრექჩიებით და ზოგან მათში არსებული ლავური განფენებით (სგე-6). მისი გამოსავლები, მილსადენის განლაგების ზოლში, პრაქტიკულად არ ფიქსირდება და დაფარულია მეოთხეული დელუვიურ-პროლუვიური (სგე-3ა) და კოლოვიურ-დელუვიური (სგე-2) გენეზისის გრუნტების ცვალებადი სისქის ფენებით.

ცალკეულ, შედარებით დამრეცი დახრილობის ფერდობებზე მათი სიმძლავრე ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის მონაცემებით (ვეზ-11, ვეზ-12 და ვეზ-13), შეადგენს 8-10 მ-ს.

სადერივაციო დაბალდაწნევიანი მიწისქვეშა მილსადენის განლაგების ზოლის ლითოლოგიური აგებულება გრაფიკულად ასახულია საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე და ჭრილზე.

#### 5.2.7.9.2.2 გეოდინამიკური პირობები

სადერივაციო დაბალდაწნევიანი მიწისქვეშა მილსადენის განლაგების ზოლში, უმთავრეს გეოლოგიურ პროცესს ფერდობზე მიმდინარე ეროზიული პროცესები წარმოადგენს. გვერდითა ხევების კალაპოტებში ფორმირებული ღვარული ნაკადები მილსადენის გადამკვეთი მიმართულებით მოედინება და აწარმოებს სიღრმულ ეროზიას, ზოგ ხევში მიმდინარეობს ხრამთწარმოქმნის პროცესი. მსგავსი პროცესები ცხადია უარყოფით გავლენას იქონიებს მილსადენის და გზის სამშენებლო და საექსპლუატაციო პირობებზე და გამოიწვევს სასტაბილიზაციო ღონისძიებების გატარების აუცილებლობას ხევებისა და ხრამების გადაკვეთის მონაკვეთებზე. დროთა განმავლობაში მიმდინარე გეოდინამიკური პროცესების გავლენით, ტერასის ზედაპირის მიკრორელიეფში ზოგან ფორმირებულია უკუქანობიანი ღრმულები და ტაფობები, სადაც თავს იყრის ფერდობის ზედა ნაწილიდან გამონაჟონი მიწისქვეშა, აგრეთვე ატმოსფერული ნალექების ზედაპირული ჩამონადენი წყლები, რაც ამ უბნების ზედაპირულ ლოკალურ (მცირე) დაჭაობებას იწვევს. მილსადენის ზოლში საჭირო იქნება ზედა ფერდობიდან ჩამომდინარე წყლის დროებითი ნაკადების, აგრეთვე გამონაჟონი წყლების დარეგულირება

მიკრორელიეფური პირობების გათვალისწინებით ისე, რომ არ მოხდეს გზის ვაკისის გრუნტების წყლით გაჯერება, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს ვაკისის დეფორმაცია.

**5.2.7.9.2.3 გრუნტის წყლები**

ზემოაღნიშნულ ზონის ბაზალტები და ლავური განფენები (სგე-6) ნაპრალოვანია და ზოგან შესაძლოა შეიცავდეს ნაპრალოვან წყლებს. კლდოვან ქანებზე განლაგებულ კოლუვიურ-დელუვიურ გრუნტებში (სგე-2) ზოგან ასევე მოსალოდნელია გრუნტის (ფორული) წყლების გამოვლენა. აღნიშნული წყლების დებიტი მშენებლობისა და ექსპლოატაციისათვის ხელისშემშლელი იქნება იმ შემთხვევაში, თუ მათი კვება ხდება მასივის შიგნიდან მომდინარე უწყვეტი წყაროების სახით. იმ შემთხვევაში, თუ გრუნტის წყლების მკვება იქნება მხოლოდ ატმოსფერული ნალექები, წყალგამოვლენებს ექნება მცირედებიტიანი დროებითი გამოვლინებების ხასიათი.

მიუხედავად გრუნტის წყლების კვების რეჟიმისა, საჭირო იქნება მათი სარეგულაციო ღონისძიებების გატარება, მილსადენის მიწის ვაკისსა და მიმდებარე ზოლში.

**5.2.7.9.3 დაბალდაწვეიანი სადერივაციო გვირაბის განლაგების ზოლი**

**5.2.7.9.3.1 რელიეფური პირობები და გეოლოგიური აგებულება**

რელიეფურად, სადერივაციო გვირაბის განლაგების უბანი წარმოადგენს მდ. ბახვისწყლის ხეობის მარცხენა ციცაბო ფერდობს. ფერდობის დახრილობა არხის განლაგების ფარგლებში 30-45 მსგებდში მერყეობს, გარკვეულ უბნებზე კი ფერდობის ქანობი ვერტიკალურია. მდ. ბახვისწყლის კალაპოტი ვიწროა და დიდი დახრილობით გამოირჩევა, ზოგ მონაკვეთში იგი საფეხურებრივია, სადაც მდინარე ჩანჩქერებად მოედინება. ფერდობი დანაწევრებულია ღრმა ეროზიული ხეობებით. ხეობის ფსკერი ციცაბოა, ზოგან კლდოვანი. ხეობებს შორის აქაც ფორმირებულია გვერდითა ქედები, ციცაბო თხემებით.

გეოლოგიურად სადერივაციო გვირაბის ზედა საწყისი ნაწილის განლაგების ზოლი, ტრასის პკ 23+75-დან პკ 28+25-მდე, აგებულია ბაზალტების მასიური ლავური ბრექჩიებით, იშვიათი ლავური განფენებით (სგე-6), ხოლო დანარჩენი უმეტესი ნაწილი პკ 28+25-დან პკ 49+05-მდე, აგებულია ანდეზიტ-ბაზალტური ლავური განფენებით და პიროკლასტოლითებით (სგე-5). სგე-5-ის განლაგების ფარგლებში, გვირაბის გარკვეულ მონაკვეთებში, არ არის გამორიცხული სუსტი მდგრადობის პიროკლასტოლიტური წარმონაქმნების გამოვლენაც.

ქვემოთ, 5.2.7.9.3.1.1. ცხრილში მოცემულია კლდოვანი ქანების სახესხვაობების (სგე-5 და სგე-6) ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებელთა ის სიდიდეები, რომლებიც მიღებულია გვირაბის ზონაში აღებული ნიმუშების კვლევის შედეგად.

**ცხრილი 5.2.7.9.3.1.1.** სგე-5-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობები

ნაჩენის #	q, მპა	სიმკვრივე ρ <sub>ტ</sub> ტრ/სმ <sup>3</sup>	ქანის დასახელება
სგე-5			
1	43.51	2.71	ანდეზიტ-ბაზალტი
2	80.69		ქვიშაქვარკოზული
4	67.47		ანდეზიტ-ბაზალტი
5	75.69		ანდეზიტ-ბაზალტი
9	95.71		ანდეზიტ-ბაზალტი
10	93.87		ანდეზიტ-ბაზალტი
11	50.28		ანდეზიტ-ბაზალტი
12	38.97		ანდეზიტ-ბაზალტი

ნაჩენის #	□c, მპა	სიმკვრივე □□ტრ/სმ <sup>3</sup>	ქანის დასახელება
13	20.94		ანდეზიტ-ბაზალტი
14	30.93		ანდეზიტ-ბაზალტი
15	32.08		ანდეზიტ-ბაზალტი
16	59.35		ანდეზიტ-ბაზალტი
18	103.95		ანდეზიტური პორფირიტი
საშუალო მნიშვნელობა	<b>61.03</b>	<b>2.4</b>	
სგე-6			
17	50.37	2.38	ბაზალტი
19	51.77	2.71	ტუფი
22	48.17	2.67	ანდეზიტური პორფირიტი
საშუალო მნიშვნელობა	48.17	2.67	

დაახლოებით 3კ 28+25-28+35 მ. ინტერვალში გვირაბი გადაკვეთს ტექტონიკურ რღვევას, რომლის სიგანე, სავარაუდოდ, 5-10 მეტრს შეადგენს.

ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებიდან და ნაპრალოვნებიდან გამომდინარე, კლდოვანი მასივის დაურღვეველ ზონაში სიმაგრის კოეფიციენტი პროტოდიაკონოვის მიხედვით □=35, პორტალურ უბნებზე ნაწილობრივი გამოფიტულობისა და შედარებით ხშირი ნაპრალიანობის გამო, შეადგენს 1.5-2.0, ხოლო რღვევის ზონაში მისი სიდიდეა 1.0-1.5. გვირაბის პორტალებზე კლდოვან ქანებზე განვითარებულია კოლუვიურ- დელუვიური საფარი გრუნტების ფენა (სგე-2). ვერტიკალური ელექტროზონდირების მონაცემებით, სამხრეთ-აღმოსავლეთი პოტრალის უბანზე სგე-2-ის სისქე შეადგენს

8.0 მ-ს (ვეზ-11), ხოლო ჩრდილო-დასავლეთი პორტალის უბანზე – 3.0 მ-ს (ვეზ-10). სადერივაციო გვირაბის განლაგების ზოლის ლითოლოგიური აგებულება გრაფიკულად ასახულია საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე და გრძივ ჭრილზე.

**5.2.7.9.3.2 გეოდინამიკური პირობები**

სადერივაციო გვირაბის განლაგების ზოლი ეგზოგენური გეოდინამიკის მიხედვით რთულ პირობებშია. მდინარე ბახვისწყლის ფსკერზე და ფერდობებზე აქ მიმდინარეობს როგორც ეროზიული, ასევე მეწყრული და ქვაცვენითი (კოლუვიური) პროცესები (იხ. საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა). აღნიშნული პროცესების მიმდინარეობა გამოწვეულია ხეობის მარცენა ფერდობის დიდი დახრილობითა და ზოგ უბანზე კლდოვანი ქანების ხშირი ნაპრალიანობით, რისი გამომწვევი მიზეზები შესაძლოა აქ ტექტონიკური რღვევების არსებობასთან იყოს დაკავშირებული. რღვევების ზონაში ქანების ხშირი ნაპრალიანობა და (როგორც ზემოთ ითქვა) ზოგ მონაკვეთში პიროკლასტოლიტური წარმონაქმნების არსებობა, მნიშვნელოვნად ასუსტებს გვირაბის თალისა და კედლების მდგრადობას, შესაბამის მონაკვეთებში. აქვე მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი წყალმოდენა გვირაბის თალიდან და კედლებიდან.

იმის გამო, რომ გვირაბი არ იქნება ღრმად განლაგებული, მხუთავი ან ფეთქებადსაშიში გაზების გამოვლენა, აგრეთვე მაღალი ტემპერატურის არსებობა, მისი გაყვანის დროს მოსალოდნელი არ არის.

ბაზალტების მასიური ლავური ბრექჩიებიდან, ბაზალტებიდან და ანდეზიტ-ბაზალტური ლავური განფენებიდან, მოსალოდნელია ღორღისა და ლოდების ზომის ცალკეული ნატეხების ჩამოვარდნა, ხოლო პიროკლასტოლითებიდან (მათი გამოვლენის შემთვევაში) მოსალოდნელია ქანის ცალკეული მასების ჩამოშლა გვირაბის თალიდან და კედლებიდან.

### 5.2.7.9.3 გრუნტის წყლები

კლდოვანი მასივი, რომელშიც გაივლის გვირაბი, ნაპრალოვანია და შეიცავს ნაპრალოურ წყლებს. ქანები საკმაოდ წყალუხვია, რაც განპირობებულია საქართველოს ამ რეგიონის ნოტიო კლიმატითა და ატმოსფერული ნალექების საკმაოდ დიდი რაოდენობით. ასეთ პირობებში გვირაბის თავზე განლაგებული მასივიდან გვირაბში ადგილი ექნება გრუნტის (ნაპრალოური) წყლების მოდინებას წვეთვის და ხშირი წვეთვის სახით. ტექტონიკური ღრვევებისა და ნაპრალების ზონებში, აგრეთვე მონაკვეთებში, სადაც შესაძლოა გამოვლინდეს ანდეზიტ-ბაზალტებს შორის არსებული პიროკლასტოლითები, გვირაბში წყალმოდენა მოსალოდნელია ხშირი წვეთვისა და ჭავლების სახით.

### 5.2.7.9.4 სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლი

#### 5.2.7.9.4.1 რელიეფური პირობები და გეოლოგიური აგებულება

რელიეფურად სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლი წარმოადგენს მდ. ბახვისწყლის ხეობის მარცხენა ფერდობში ფორმირებულ გვერდითა ქედის თხემს. თხემის დახრილობა და სიგანე ცვალებადია, მისი ზედაპირი მოგლუვებულია და მთლიანად ტყე-ბუჩქნარითაა დაფარული. აღმოსავლეთის და დასავლეთის მხრიდან ქედის თხემს საკმაოდ ღრმად ჩაჭრილი ძველი ეროზიული გვერდითა ხეხვები მიუყვება.

გეოლოგიურად, სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლი, მთლიანად კლდოვანი ქანებით - სგე-5-ით და სგე-6-თაა აგებული. სადაწნეო მილსადენის გრძივ ჭრილში, არსებული გეოლოგიური მასალებისა და აგეგმვის მონაცემებით:

სგე-5 წარმოდგენილია სადაწნეო მილსადენის პკ 49-დან პკ 52-მდე; აგრეთვე, პკ 57-დან საპროექტო ზოლის ბოლომდე, ჰესის შენობის უბნის ჩათვლით (პკ 74);

სგე-6 წარმოდგენილია სადაწნეო მილსადენის პკ 52-დან პკ 57-მდე; აგრეთვე, ფერდობის (ქედის) ქვედა ნაწილის სიღრმეში, გვირაბში განლაგებული მილსადენის გარკვეულ ინტერვალში, სგე-5-ის ქვეშ.

სადაწნეო მილსადენის განლაგების მთელ ზოლში კლდოვანი ქანები დაფარულია მეოთხეული კოლუვიურ-დელუვიური ნალექებით (სგე-2). კლდოვანი ქანების მცირე გაშიშვლებები ბევრგან აღინიშნება ქედის თხემის გასწვრივ (იხ. გაფიკული ნაწილი). სგე-2-ის სისქე აქ შესრულებული გეოფიზიკური კვლევების (ვერტიკალური ელექტროზონდირების) მონაცემებით, 3.0-დან 8.0 მ-მდე ცვალებადობს. ელემენტის სისქე შედარებით ნაკლებია ქედის შუა ნაწილში. პკ 57-თან კლდოვანი ქანების წყებებს, სგე-5-სა და სგე-6-ს შორის საზღვარს ავლებს ტექტონიკური რღვევა, რომლის სავარაუდო სიგანე ასევე 5.0-10.0 მ-ის ფარგლებშია. ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებიდან და ნაპრალოვნებიდან გამომდინარე, სადაწნეო მილსადენის გვირაბში განთავსებულ ნაწილში, ქანების სიმაგრის კოეფიციენტი პროტოდიაკონოვის მიხედვით შეადგენს 3-5-ს.

#### 5.2.7.9.4.2 გეოდინამიკური პირობები

სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლში, ქედის თხემზე, საინჟინრო- გეოლოგიური აგეგმვით გამოვლენილია მეოთხეული საფარის გრუნტებში (ფენა-2-ში) წარმოქმნილია მეწყრები. მათგან

გამა კონსალტინგი

უშუალოდ მილსადენის განლაგების ღერძი გადის მხოლოდ 1 მცირე მეწყერზე. მეწყერები მცირე ფრაგმენტებადაა წარმოდგენილი და მათ რაიმე საერთო კავშირი ერთმანეთთან არა აქვს, რა შემთხვევაშიც შეიძლება ლაპარაკი ფერდობის მასშტაბურ მეწყერულ დეფორმაცაზე. მეწყერები ზედაპირულია, რამდენადაც, თვით ფენის სისქე, რომელშიც ისინია განვითარებული, აქ არ არის დიდი.

ფერდობზე, აგრეთვე, შეინიშნება სუსტად გამოხატული ზედაპირული ეროზიისა და დახრამვის ნიშნები, რაც მის საერთო მდგრადობას საფრთხეს არ უქმნის. მილსადენის მდგრადობისათვის საშიში სხვა რაიმე გეოდინამიკური პროცესები ან მოვლენები, მისი განლაგების ზოლში არ შეინიშნება.

ამავე დროს, უნდა აღინიშნოს, რომ აღნიშნულ ზოლში მილსადენის გატარება დიდ სიფრთხილესთან უნდა იყოს დაკავშირებული, მაქსიმალურად უსაფრთხო ტრასის შერჩევისა და სამუშაოთა წარმოების უსაფრთხოების თვალსაზრისით, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ფერდობის საფარი გრუნტების ზედმეტი გაფხვიერება და ამით მისი საერთო მდგრადობის დარღვევა. მთელი ფერდობის გასწვრივ მილსადენი უნდა განლაგდეს სპეციალურ საყრდენებზე, რომლებიც ძირითად კლდოვან ქანებში იქნება ჩამაგრებული გარკვეულ სიღრმემდე.

#### 5.2.7.9.4.3 გრუნტის წყლები

ჰესის სადაწნო მილსადენის განლაგების ზოლი რელიეფური და, აქედან გამომდინარე, ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით, მთლიანობაში კარგ პირობებშია. მილსადენი მიუყვება ხეობის გვერდითა ქედს, რომლის ორივე მხარეს განვითარებულია ღრმად ჩაჭრილი ხევები, რაც კარგ პირობებს ქმნის როგორც ზედაპირული, ასევე გრუნტის წყლების დრენირებისათვის, ქედიდან ხევების მომართულებით. აქვე უნდა აღინიშნოს ის გარემოებაც, რომ დაახლოებით ტრასის 3კ 65-დან 3კ 69-მდე მონაკვეთის ფარგლებში გრუნტებში შეინიშნება შედარებითი ჭარბტენიანობა, რაც მასივის შიგნიდან წყლის გამოჟონვაზე მიუთითებს. ამას ადასტურებს აქ არსებული მცირედებიტანი წყაროს არსებობა (დებიტი 0.12 ლ/წმ), აგრეთვე ის, რომ ტრასის ამავე მონაკვეთის ფარგლებშია განვითარებული ზემოთ აღნიშნული ყველა მცირე მეწყერი. მილსადენის მშენებლობის პროექტით გათვალისწინებული უნდა იქნას ადგილობრივი (არაპირადღირებული) სადრენაჟო სისტემის მოწყობა, რომელიც ხელს შეუშლის გრუნტების ზედმეტ გატენიანებას აღნიშნულ მონაკვეთში.

#### 5.2.7.9.5 ბახვი 2 ჰესის (საგენერატორო) შენობის სამშენებლო უბანი

##### 5.2.7.9.5.1 რელიეფური პირობები და გეოლოგიური აგებულება

„ბახვი 2 ჰესის“ ძალოვანი აგრეგატი განლაგდება მდ. ბახვისწყლის მარცხენა ნაპირზე, კლდოვან მასივში გამომუშავებულ მიწისქვეშა დარბაზში, დაახლოებით 500 მ. აბსოლუტურ ნიშნულზე. აგრეგატის განლაგების უბანზე ხეობის მარცხენა ფერდობის ძირი საფეხურებრივადაა განვითარებული. I საფეხური, სიგანით 150 მ-მდე, მდინარის დონიდან 40-50 მ სიმაღლეზეა განლაგებული, ხოლო მომდევნო – II საფეხური, სიგანით 200 მეტრამდე, განლაგებულია I საფეხურის დონიდან 50 მ-მდე სიმაღლეზე.

ორივე ტერასული საფეხური და, შესაბამისად, საგენერატორო დარბაზის განლაგების სივრცე, აგებულია მტკიცე კლდოვანი ქანებით-ანდეზიტ-ბაზალტური ლავური განფენებით და პიროკლასტოლითებით (სგე-5). კლდოვანი ქანები, ვერტიკალური ელექტროზონდირების მონაცემების მიხედვით (ვეზ-1 და ვეზ-2), ზევიდან დაფარულია კოლუვიურ-დელუვიური ნალექებით (სგე-2), სადაც მისი სისქე შეადგენს 7-8 მ-ს. კლდოვანი ქანები გაშიშვლებულია I ტერასული საფეხურის მდინარისკენ დახრილ ფერდობზე, რაც ცხადად ადასტურებს, რომ მიწისქვეშა საგენერატორო დარბაზი განთავსდება კლდოვან მასივში (ანუ სგე-5-ში).

**5.2.7.9.5.2 გეოდინამიკური პირობები**

ძალოვანი აგრეგატის (საგენერატორო დარბაზის) განლაგების უბანზე და მიმდებარე ზონაში არ არის გამოვლენილი რაიმე ხელისშემშლელი ეგზოგენური გეოდინამიკური პროცესები ან მოვლენები. მიუხედავად იმისა, რომ უბანი მდებარეობს უშუალოდ მდინარესთან, იგი დაცულია მისი ეროზიული გავლენისაგან მაღალი კლდოვანი ნაპირებით. რაც შეეხება უბანზე გვირაბისა და საგენერატორო დარბაზის მშენებლობის დროს წარმოქმნილ სირთულეებს, ისინი შეიძლება გამოიხატოს გვირაბის თალიდან და კედლებიდან ცალკეული ლოდების ჩამოვარდნაში. მიწის ზედაპირზე ქანების გაშიშვლებებში ვიზუალურად არ ფიქსირდება ხშირი ნაპრალიანობა, რაც არ იძლევა იმის თქმის საშუალებას, რომ გვირაბისა და საგენერატორო დარბაზის თალიდან და კედლებიდან ქანების მნიშვნელოვანი მასების ჩამონგრევას ექნება ადგილი. ამ თვალსაზრისით, მასივის ხარისხის (RMR) დადგენა მხოლოდ უბანზე ჭაბურღილის გაბურღვითა და მიღებული კერნის მდგომარეობის გამოკვლევითაა შესაძლებელი.

გვირაბის ზედაპირული განლაგების პირობებში (40-45 მ), არ არის მოსალოდნელი მასში მხუთავი ან ფეთქებადსაშიში აირების გამოვლენა, აგრეთვე მაღალი ტემპერატურის არსებობა.

**5.2.7.9.5.3 გრუნტის წყლები**

გვირაბისა და საგენერატორო დარბაზის გაყვანისას მოსალოდნელია წყალმოდენა. ვინაიდან, აღნიშნული მიწისქვეშა გამონამუშევრები ახლოსაა მიწის ზედაპირთან, წყალმოდენას ძირითადად ექნება წვეთვისა და ხშირი წვეთვის სახე, არ არის გამორიცხული, აგრეთვე, წყლის უწყვეტი ან წყვეტილი დროებითი ჭავლების სახით მოდინებაც.

**5.2.7.9.6 ადგილობრივი სამშენებლო მასალები**

ჰესის მშენებლობის ტერიტორიაზე ჩატარებული გამოკვლევები ცხადყოფს, რომ აქ არსებული კლდოვანი ქანები – ანდეზიტ-ბაზალტური ლავური განფენები, ბაზალტები და ლავური ბრექჩიები, შეიძლება გამოყენებული იქნეს ინერტული მასალების მისაღებად, მათი ხარისხის ლაბორატორიული გამოკვლევისა და საამისოდ საჭირო ნებართვების მოპოვების შემდეგ.

ინერტული მასალა შეიძლება მიღებული იქნას მდ. ბახვისწყლის ჭალაში ჰეს-ის შენობის მიმდებარე უბნიდან, სადაც ალუვიური მსხვილმარცვლოვანი კაჭარ- კენჭნაროვანი ნალექები (სგე-3) სწორედ აღნიშნული კლდოვანი ქანების ბაზაზეა წარმოქმნილი. ალუვიონის ფენის სისქე აქ სავარაუდოდ 5.0-6.0 მეტრის ფარგლებშია.

სგე-3-ში ჩატარდა მისი შემადგენელი მსხვილმარცვლოვანი ფრაქციების (კაჭარი, კენჭები, ხრეში) ნიმუშების გამოცდა ერთლერძა კუმშვაზე, რომლის მიზანს შეადგენდა ამ ნალექების სამშენებლო ინერტულ მასალად გამოყენებადობის დადგენა. სიმტკიცის მიღებული მნიშვნელობები მოცემულია ქვემოთ, 5.2.7.9.6.1. ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.7.9.6.1. სგე-3-ის სიმტკიცის მიღებული მნიშვნელობები**

ნაჩენის #	ნიმუშის ადგილის კოორდინატები	ნიმუშის ნომერი	σ <sub>c</sub> , საშუალო მპა	სიმკვრივე ρ <sub>ბრ/სმ<sup>3</sup></sub>	ქანის დასახელება
21	X - 271849 Y - 4639206	21-1	119.78	2.80	ანდეზიტი შეცვლილი
		21-2	272.19	2.63	ანდეზიტი შეცვლილი
		21-3	142.84	2.59	ანდეზიტი შეცვლილი
		21-4	34.09	2.66	ანდეზიტი შეცვლილი
		21-5	74.53	2.61	ანდეზიტი შეცვლილი



როგორც ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, ალუვიურ გრუნტებში წარმოდგენილი ქანების სახესხვაობები, სიმტკიცისა (I<sub>tc</sub>), და სიმკვრივის (ρ<sub>საკმაოდ მაღალი მნიშვნელობებით ხასიათდებიან (ერთი გამონაკლისის გარდა ქანები მაღალი და ძალიან მაღალი სიმტკიცისაა), რაც დამაკმაყოფილებელია მათი ინერტულ მასალად გამოყენების თვალსაზრისით.</sub>

ინერტული მასალებით – ღორღითა და ქვიშით მშენებლობის მომარაგება შესაძლებელია საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს ნებართვის საფუძველზე, მშენებლობის რეგიონში არსებული კარიერებიდან. მშენებლობის მოთხოვნილება ადგილობრივ მასალებზე შეიძლება დაიფაროს შემდეგი წყაროებიდან:

ხრეში – სოფ. ასკანის საბადოდან, 5 კმ მანძილზე, ძალოვანი კვანძიდან;

ქვიშა – სოფ. მერიის საბადოდან, 30 კმ მანძილზე, სათავე კვანძიდან.

ჩვენი აზრით, ინერტული მასალის მისაღებად მეტი ეკონომიკური ეფექტურობა ექნება სადერივაციო, სადაწნეო მილსადენისათვის გასაყვანი და ჰეს-ის ძალოვანი აგრეგატებისთვის დასამუშავებელი გვირაბებიდან გამოტანილი მასალის გამოყენებას. პიროვლასტოლითები, რომლებიც ამ მიზნებისათვის ვერ იქნება გამოყენებული, მასივში არ იკავებს დიდ მოცულობას. ამდენად, აღნიშნულ გვირაბებში, აგრეთვე ზოგიერთ სხვა სამშენებლო ობიექტზე მოპოვებული ვარგისი მასალა წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნას ინერტული მასალების (ბეტონის შემავსებლების) მისაღებად.

#### 5.2.7.9.7 დასკვნები და რეკომენდაციები

„ბახვი 2 ჰესის“ სამშენებლო ტერიტორია წარმოდგენილია საშუალო და მაღალმთიანი ზონებისათვის დამახასიათებელი რელიეფის ფორმებით, ვიწრო და ღრმა ხეობებით, ხეობების V-ს მაგვარი განივი კვეთებით, კლაკნილი ფსკერით, ციცაბო, ზოგან ქარაფოვანი ფერდობებით, მათში ჩაჭრილი მცირე ეროზიული ხეობებით და თანმდევი გეოდინამიკური პროცესებითა და მოვლენებით. ბუნებრივი გარემოს აღნიშნულ ფაქტორთა სირთულიდან გამომდინარე, „ბახვი 2 ჰესის“ სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულე კლასიფიცირდება, როგორც III კატეგორიის (რთული).

ჰესის კასკადის ნაგებობათა სამშენებლო ზოლში, მდ. ბახვისწყლის ხეობა აგებულია ეოცენური ასაკის სხვადასხვა ქვეწყებების ვულკანოგენური კლდოვანი ქანებით (სგე-5 და სგე-6). ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე კლდოვანი ქანები დაფარულია არაკლდოვანი გრუნტების სხვადასხვა გენეზისის წარმონაქმნებით, მათ შორის, ფერდობებზე დაფარულია კლდოვანი ქანების ჩამოშლა-ჩამორეცხვით წარმოქმნილი კოლუვიურ-დელუვიური ღორღოვანი (სგე-2) და დელუვიურ-პროლუვიური ხვინჭა-ღორღოვანი და თიხოვანი წარმონაქმნებით, აგრეთვე მათი სრული გამოფიტვის შედეგად მიღებული ელუვიური წარმონაქმნებით (სგე-4). ხეობის ვიწრო ფსკერზე, ჭალის ტერასისა და ჭალისზედა დაბალ ტერასებზე, კლდოვანი ქანებზე განლაგებულია ალუვიური კაჟარ-კენჭნარის ფენა (სგე-3). არაკლდოვანი საფარი გრუნტების სისქე, უმეტეს შემთხვევაში, სავარაუდოდ, 1.0-3.0 მეტრია და იშვიათად შეადგენს 7.0-10.0 მეტრს.

ტერიტორიაზე გრუნტებისა და ქანების აღნიშნული ლითოლოგიური სახესხვაობების (ელემენტების) გავრცელების ფარგლები, გრაფიკულად ასახულია საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე და გრძივ ჭრილზე;

1. ჰიდროგეოლოგიურად წყალშემცავია როგორც კლდოვანი ქანები (ნაპრალოური წყლები), ასევე, მათზე განლაგებული მეოთხეული გრუნტები. მეოთხეულ გრუნტებს შორის განსაკუთრებით დიდი წყალშემცველობით გამოირჩევა ხეობების ფსკერულ ნაწილში დალექილი ალუვიური და კოლუვიური გრუნტები, რომლებიც მდინარეთა კალაპოტებისა და ვიწრო ჭალების ფარგლებშია წარმოდგენილი. მათი დიდი წყალშემცველობა და წყალსიუხვე განპირობებულია მდინარეებიდან მათი კვებით და

- ალუვიური კაჭარ-კენჭნაროვანი ნალექების მაღალი ფილტრაციული თვისებებით. ამიტომ, ამ ნალექებში გრუნტის წყლის დონის ქვევით სამშენებლო ქვაბულების დამუშავებისას (კერძოდ სათავე ნაგებობების უბანზე), დიდი რაოდენობით წყალმოდენაა მოსალოდნელი; მაღალი წყალშემცველობა მოსალოდნელია აგრეთვე სგე-2-ში, ისეთ უბნებზე, სადაც გრუნტის წყლის კვება შესაძლოა ხდებოდეს გვერდითა ხევებიდან ან ფერდობებიდან ჩამომდინარე ზედაპირული ან კლდოვანი მასივიდან ინფილტრირებული მიწისქვეშა წყლებით;
2. გეოდინამიკური თვალსაზრისით „ბახვი 2 ჰესის“ კასკადის ნაგებობათა განლაგების ზოლში აღსანიშნავია მდ. ბახვისწყლის და მისი ზოგიერთი შენაკადის წყალდიდობებთან და წყალმოვარდნებთან მოქმედებასთან დაკავშირებული მოვლენები, თუმცა, აქტიური გვერდითი ან სიღრმული ეროზია ხეობის ფკერის ზოლში არ აღინიშნება. ხეობის ზედა ნაწილში ციცაბო კლდოვან ფერდობებზე შეინიშნება ქვაცვენითი პროცესები. მცირე მეწყრული მოვლენები კვლევების ამ ეტაპზე გამოვლენილია სადაწნეო მილსადენის კვ 65-დან კვ 69- მდე მონაკვეთის ფარგლებში, ხოლო უფრო დიდი მასშტაბის მეწყრული მოვლენები ფიქსირდება სადერივაციო გვირაბის განლაგების ზონაში, სადაც ისინი უარყოფით გავლენას ვერ მოახდენენ გვირაბის სამშენებლო და საექსპლუატაციო პირობებზე;
  3. სადერივაციო გვირაბის, აგრეთვე სადაწნეო მილსადენის ნაწილის განსათავსებელი გვირაბისა და საგენერატორო დარბაზის მშენებლობის დროს, მათი თალებიდან მოსალოდნელია კლდოვანი ქანების სხვადასხვა ზომის ცალკეული ნატეხების ჩამოვარდნა. იმ შემთხვევაში, თუ გვირაბებში გამოვლინდება რღვევის ზონები დამსხვრეული ქანებით ან ანდეზიტ-ბაზალტური ლავური განფენების წყებაში არსებული პიროკლასტოლითები, გვირაბში არ გამოირიცხება ქანების გარკვეული მოცულობის მასების ჩამოშლაც;
  4. წყალმოდენა გვირაბებში მოსალოდნელია, უმეტესად, წვეთვის ან ძლიერი წვეთვის სახით, თუმცა რღვევის ზონებში და პიროკლასტოლითებში წყალმოდენა იქნება წვეთვისა და ჭავლების სახითაც;
  5. ქიმიური ანალიზების მონაცემების მიხედვით, გრუნტები და გრუნტის წყლები არ არის აგრესიული ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული, წყალშედწევადობის მიხედვით ნებისმიერი მარკის ბეტონის მიმართ;
  6. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმის - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, „ბახვი-2“ ჰესის სამშენებლო ტერიტორიის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 8 ბალი, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით  $A=0.14$ ;
  7. ს.ნ. და წ. 3.02.01.87-ის პ. 3.11-ის თანახმად ტრანშეების, ქვაბულების და სხვა დროებითი გამონამუშევრების ფერდობების მაქსიმალური დახრილობები გაუმაგრებელ, მიწისქვეშა წყლების დონის მაღლა (კაპილარული აწევის პ. 3.12-ის შესაბამისად გათვალისწინებით) მდებარე გრუნტებში მათი მოწყობისას, ასევე, ხელოვნური წყალდაწვევით დაშრობილ გრუნტებში – მიღებულ უნდა იქნას ს.ნ. და წ. III-4-80-ის პ. 9.10-ის მოთხოვნების შესაბამისად, სადაც სხვადასხვა სახეობის არაკლდოვანი გრუნტებისთვის მითითებულია ფერდობების დახრილობები (მისი სიმაღლის შეფარდება ფუძესთან) არაუმეტეს 1.5, 3.0 და 5.0 მეტრი სიღრმის თხრილებისთვის. ამასთანავე ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის პ. 3.15-ის თანახმად თხრილების მაქსიმალური სიღრმე გრუნტების გაუმაგრებლად მისაღებია ს.ნ. და წ. III-4-80-ის მოთხოვნების შესაბამისად – კერძოდ მისი 9.9 პ-ისა – რის მიხედვითაც ქვაბულების და ტრანშეების თხრა მიწისქვეშა წყლების დონის მაღლა და მიმდებარედ მიწისქვეშა ნაგებობების არქონის პირობებში დასაშვებია 1.0 მ-მდე – ნაყარ, ქვიშოვან და მსხვილნატეხოვან გრუნტებში, 1.25 მ-მდე თიხაქვიშებში და 1.50 მეტრომდე თიხნარებში და თიხებში. ამავდროულად პ. 9.15-ის თანახმად როტორული და ტრანშეის ექსკავატორებით შეკავშირებულ გრუნტებში (თიხნარებში, თიხებში) ტრანშეების დამუშავება (გაყვანა) გაუმაგრებლად – ვერტიკალური კედლებით დასაშვებია 3 მეტრ

- სიღრმემდე. მუშების თავშეყრის ადგილებში საჭიროა ტრანშეების ან ფერდობების გამაგრების მოწყობა. ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის პ. 3.11-ის მიხედვით ფერდობების მაქსიმალურ დახრილობა გრუნტების გაუმაგრებლად მშრალ პირობებში მიღებული უნდა იქნას ს.ნ. და წ. III-4-80-ის პ. 9.11-ის შესაბამისად - რომელიც ავალდებულებს 5 მ-ზე მეტი სიღრმის მშრალი ფერდობების გაყვანას ან 5 მ-ზე ნაკლები ფერდობების გაყვანისას, როდესაც გართულებულია ჰიდროგეოლოგიური პირობები ან იმ შემთხვევებისთვის როდესაც ის არ არის გათვალისწინებული მოცემული 9.10 პარაგრაფებში – მხოლოდ პროექტის მიხედვით დადგენილი.
8. კვლევების ზემოთ მოყვანილი შედეგები და დასკვნები ემყარება ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვის მონაცემებს, გეოფიზიკურ კვლევებს, აეროფოტომასალის დეშიფრირებისა და არსებული გეოლოგიური ლიტერატურის მონაცემებს. მშენებლობის დაწყებამდე, თანახმად საპროექტო მოთხოვნებისა, (იგულისხმება ბახვი-2 ჰესის ნაგებობათა კომპლექსისთვის) უკვე მისასვლელი გზების არსებობის პირობებში საჭიროა, ჩატარდეს ბახვი-2-ის კომპლექსში შემავალი თითოეული ნაგებობის განთავსების ადგილებში დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები გრუნტების თვისებათა საბოლოო საანგარიშო პარამეტრების დასადგენად და გეოდინამიკური პირობების დასაზუსტებლად. თითოეული ნაგებობისათვის (სხვადასხვა კონფიგურაციის და ხაზოვანი) ჭაბურღილების რაოდენობა და ლაბორატორიული კვლევების სპეციფიკა უნდა განისაზღვროს ნორმატიული დოკუმენტების (ს.ნ. და ს.1.02.07.87-საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის) და დამკვეთის მოთხოვნათა შესაბამისად და შემსრულებელ სპეციალისტის (ინჟინერ-გეოლოგის) რეკომენდაციების გათვალისწინებით. ისინი უნდა გაიზღვროს სათავე-ნაგებობაზე, სადერევაციო მილსადენის ხაზზე, მიწისქვეშა პორტალის ხაზზე-სადაწნევო რეზერვუარის ჩათვლით, სადაწნევო მილსადენის ხაზზე და ჰესის საპროექტო შენობასთან. მათი რაოდენობა უნდა იყოს აუცილებელი-მინიმალური, სიღრმე ს.ნ. და ს.1.02.07-ის პგ. 3.64-ის მიხედვით, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების სპეციფიკა ოპტიმალური.
9. ზოგადად კი უნდა ითქვას, რომ კვლევების ამ ეტაპზე მიღებული მონაცემების მიხედვით, საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით არ არის გამოვლენილი რაიმე ისეთი მნიშვნელოვანი ხელისშემშლელი პირობა, რომელიც მნიშვნელოვან წინააღმდეგობას შეუქმნიდა „ბახვი 2 ჰესის“ მშენებლობას ან მის ექსპლუატაციას.

## 5.2.8 ჰიდროლოგია

### 5.2.8.1 მდ. ბახვისწყლის ზოგადი დახასიათება

მდ. ბახვისწყლის აუზში შედის კოლხეთის ლანდშაფტური ოლქის აჭარა-გურიის ერთსართულიანი გორაკ-ბორცვიანი ლანდშაფტი, ტიპური ნესტიანი სუბტროპიკული ჰავით, კარგად განვითარებული წითელმიწა ნიადაგებით და უხვი კოლხეთის ტიპის მცენარეულობით, ნაწილობრივ გარდაქმნილი რაიონის შემადგენლობაში.

მდინარე ბახვისწყალი, რომელიც სათავეს იღებს აჭარა-იმერეთის (მესხეთის) ქედის ჩრდილოეთი ფერდობის ~2600 მ ნიშნულზე, უერთდება მდ. სუფსას მარცხენა მხრიდან, სოფ. ძიმითთან (ნახაზი 5.2.8.1.1.). მდინარის სიგრძეა 42 კმ, საერთო ვარდნა 2558 მ, საშუალო ქანობი 0,061. წყალშემკრები აუზის ფართი 156 კმ<sup>2</sup>, საშუალო სიმაღლე 1380 მ.

მდინარე ბახვისწყალს ერთვის დიდი რაოდენობით მცირე შენაკადები, თითო 6-7 კმ-მდე სიგრძის. შედარებით გრძელი შენაკადებია ჩრდილილის წყალი, ბაისურის ღელე, ოჩხამურა, კურეპა (16 კმ სიგრძე). მდინარე ბახვისწყლის აუზში არსებობს 127 მდინარე საერთო სიგრძით 214 კმ, მდინარეების ქსელის სიხშირე 1.37 კმ/კმ<sup>2</sup>.

ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში მდინარე ბახვისწყალს უერთდება 3 პირველი რიგის შენაკადი ჯამური სიგრძით დაახლოებით 5.1 კმ, შენაკადების წყალშემკრები აუზის ჯამური ფართობი 2.7 კმ<sup>2</sup>-ს აღემატება, საერთო ხარჯი 0.143 მ<sup>3</sup>/წმ.

ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში მდინარე ბახვისწყალს უერთდება 3 პირველი რიგის შენაკადი ჯამური სიგრძით დაახლოებით 3.2 კმ. შენაკადების წყალშემკრები აუზის ჯამური ფართობი 1.6 კმ<sup>2</sup>-ს აღემატება, საერთო ხარჯი 0.085 მ<sup>3</sup>/წმ. (ნახაზი 5.2.8.1.2.).

მდინარის წყალშემკრები აუზი განთავსებულია მცირე კავკასიონის აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილო-დასავლეთის კალთებზე, მდ ნატანების (სამხრეთ-დასავლეთით) და გუბაზეულის (ჩრდილო-აღმოსავლეთით) წყალშემკრებ აუზებს შორის. აუზის ძირითადი ჰიდროგრაფიული მახასიათებლები მოცემულია 5.2.8.1.1. ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.8.1.1.** მდინარე ბახვისწყლის ძირითადი ჰიდროგრაფიული მახასიათებლები

#	ჰიდრო სადგური	მანძილი სათავიდან კმ	მდინარის ქანობი, %0		წყალ-შემკრები აუზის ფართი, კმ <sup>2</sup>	აუზის საშუალო სიმაღლე მ	აუზის საშუალო ქანობი, %0	ტყიანობა %
			საშუალო	საშუალო შეწონილი				
1	კურორტი ბახმარო	8.8	66.0	88.6	33.4 (31.5- 1964 წლამდე)	2260	280	17
2	ს. უკანავა	28	78.0	74.3	83.8	1740	398	51
3	ს. ქვედა ბახვი	36	70.4	69.4	116	1480	342	43

აუზის რელიეფს აქვს ძლიერ დასერილი მთების ხასიათი, სიმაღლეებით ზედა წელში 1800-2600 მ და 800-1200 მ საშუალო დინებაში. შესართავიდან, 10-12 კმ-ის მანძილზე, რელიეფი ხასიათდება გორაკოვანი – დაბალმთიანი რელიეფით, სიმაღლით 50-150 მ.

წყალშემკრები აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში უმეტესად ჭარბობს დიორიტები, სიენიტები და ანდეზიტ-ბაზალტის ქანები, რომლებიც ზემოდან დაფარულია თიხა და თიხნარი გრუნტების მძლავრი ფენებით.

წყალშემკრები აუზი, 2000-2600 მ სიმაღლეზე, დაფარულია მთამდელოს ალპური მცენარეულობით, რომელსაც უჭირავს მთელი აუზის 25÷30%. ქვემოთ, 1800-2000 მ-ის ზონაში, გავრელებულია წიწვოვანი ტყეები (ნაძვი, კავკასიური ფიჭვი, სოჭი), რომელიც, 1200 მ ნიშნულამდე, თანდათან გადადის შერეულში. 800 მ-დან და ქვევით შესართავამდე უპირატესად გავრცელებულია ფოთლოვანი (მუხა, წიფელი რცხილა, თხმელა) ტყე. კარგადაა განვითარებული ქვეტყე-წყავი, შქერი, სურო, მოცივი, ღიჭა, მაცვალი. ტყიანობა შეადგენს მთლიანი აუზის 50%.

მდინარის ხეობა, სათავიდან სოფ. ციხისუბნამდე (ნიშნული 200 მ), უმეტესად V-ური ფორმისაა (ნახაზი 5.2.8.1.3.), სიგანით ძირში 5÷20 მ. გამონაკლის წარმოადგენს კურორტ ბახმაროს უბანი, სადაც ფუძეში სიგანე იზრდება 1÷1,5 კმ-მდე, აქვს ყუთისმაგვარი ფორმა. სოფ. ციხისუბნის ქვემოთ, შესართავამდე ≈ 13კმ, ხეობა ტრაპეციულია, განიერია (500-700 მ). ზოგიერთ ადგილას – სოფ. ოქროსქედის და სოფ. ქვედა ბახვის ქვევით ხეობა მნიშვნელოვნად ვიწროვდება, 50-60 მ-მდე.

V-მაგვარი ფორმის ხეობის ფერდობები ძირითადად ამოზნექილია, ციცაბოა 40 ÷600, ძლიერ დასერილ-დახრამულია შენაკადებით. ზოგიერთ უბანზე ფერდობები ვერტიკალურია ან საფეხურებრივ-ვერტიკალური. ეროზიულ პროცესებს იწვევს ატმოსფერული ნალექები და გამდნარი თოვლის წყლები, რომელიც ჩანს პროლივიალურ-დელიუვიალური ტერასების

წარმოშობაში. აუზში საკმაო ფართობები უკავია ნაშალების, ფლატეების და რეშქერების გამონატან კონუსებს. მათი სიდიდე დამოკიდებულია კალთების დაქანების კუთხეებზე.

ტრაპეციული ფორმის ხეობა ხასიათდება ჩაზნექილი ფერდობებით 10÷150 დახრით, სუსტად დანაწევრებული ზედაპირის და დამრეცი ძირით, ტერასების მონაცვლეობით. ტერასები განიერია 300-400 მ, ზედაპირები შედარებით თანაბარი, თიხნარიანი.

მდინარის ჭალა განვითარებულია მდინარის ქვედა დინებაში, ძირითადი სიგანეა 30-50 მ, უდიდესი 100-150 მ სოფ. ბახვთან, სიმაღლე 0,2-0,4 მ. ზედაპირი უთანაბროა, დაფარულია ხრეშით და ლოდებით. წყალდიდობისა და წყალმოვარდნის დროს მდინარის ჭალა იტბორება 1-1,5 მ-მდე.

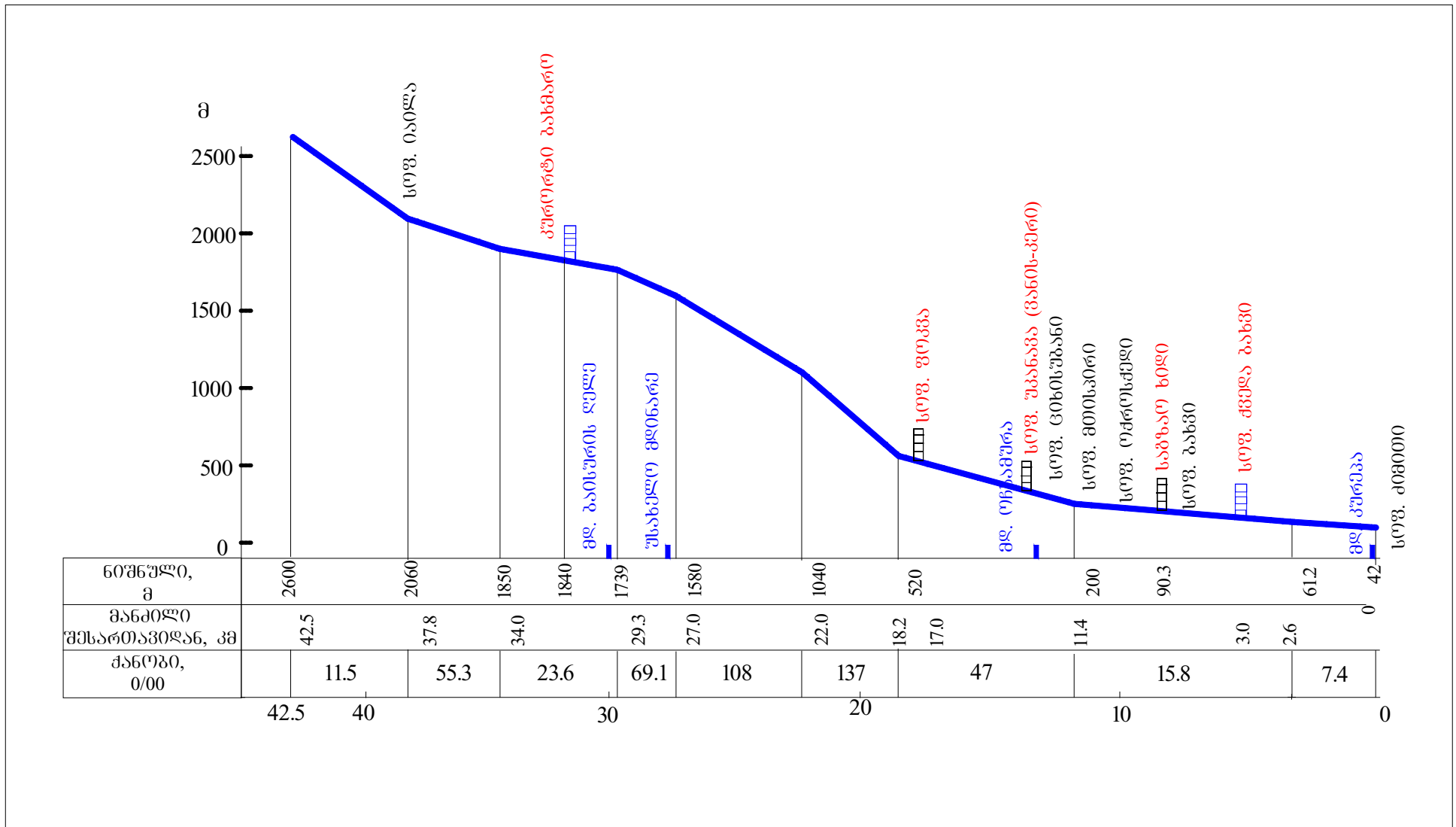
მდინარის კალაპოტი განსაკუთრებით დაკლაკნილია ყუთისმაგვარ და ტრაპეციული ფორმის ხეობებში და აქვს არამდგრადი და მოხეტიალე ხასიათი.

კუნძულები მდებარეობს მხოლოდ ქვედა დინებაში, სიგრძით 10-20 მ, სიგანით 10-25 მ. ზედა და შუა დინებაში დაახლოებით 4-5 კმ-ზე, ხშირად გვხვდება ჩანჩქერები და ვარდნილები, ყოველ 50-150 მეტრში, ხოლო ქვედაში ტბორები.

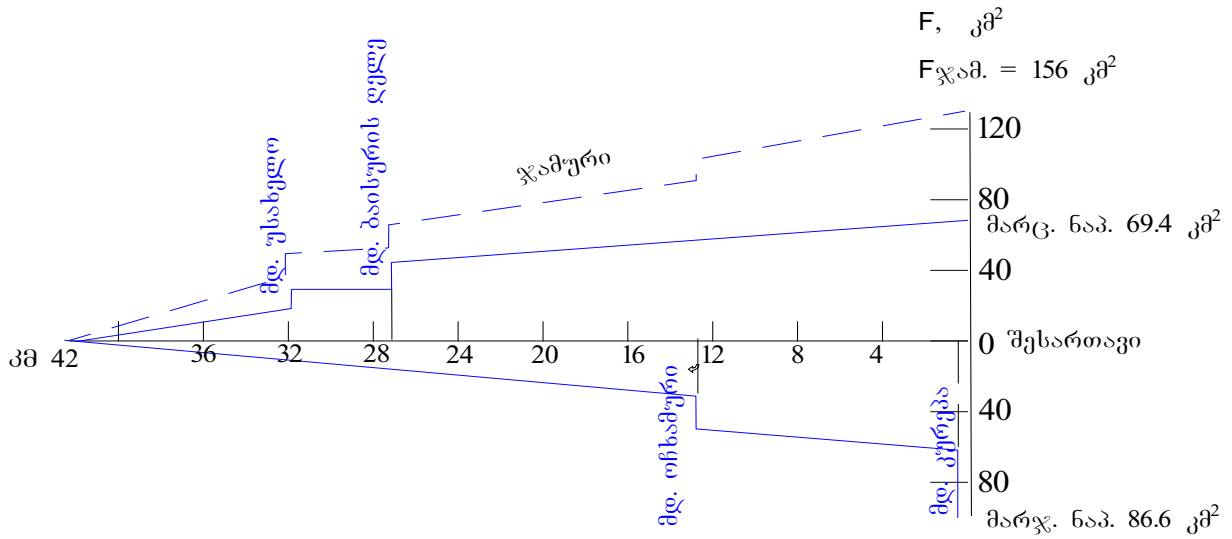
მდინარის წყლის რეჟიმზე დაკვირვება მიმდინარეობდა 1930 წლიდან, 5 ჰიდრომეტრიულ სადგურზე. შედარებით ხანგრძლივი დაკვირვებები აღინიშნება კურორტ ბახმაროს (1945-1978 წწ) და ქვემო ბახვის (1931-1986 წწ) წყალსაზომ პოსტებზე. დაკვირვების პერიოდში რაიმე საშიში ჰიდროლოგიური მოვლენები არ გამოვლენილა. მდინარის კვების რეჟიმი სათავე უბანზე ძირითადად თოვლის დნობაა, ხოლო ქვემო დინებაში მნიშვნელოვნად მატულობს წვიმის წყლების როლი. სოფელ ქვემო ბახვთან (შესართავიდან მე-10კმ-ზე), ფონდური მასალებით, მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯია 6,21 მ<sup>3</sup>/წმ (მოდული 53,6 ლ/წმ.კმ<sup>2</sup>). მაქსიმალური ხარჯი იცვლება 28,8÷16,5 მ<sup>3</sup>/წმ-ის, ხოლო მინიმალური (იანვარში) 0,66÷2,76 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ფარგლებში. მარტიდან, მაისის ჩათვლით, მდინარის ჩამონადენი შეადგენს საერთო წლიური ჩამონადენის 37%-ს, ხოლო დეკემბერ-თებერვალში 17%.

ნატანის საშუალო წლიური ხარჯები 1929-1942 წლების მონაცემებით სოფ. უკანავასთან, შეადგენს 0,12÷0,31 კგ/წმ-ს. საშუალო თვიური ნატანის ხარჯი იცვლება 0,13÷2,3 კგ/წმ-ის ფარგლებში.

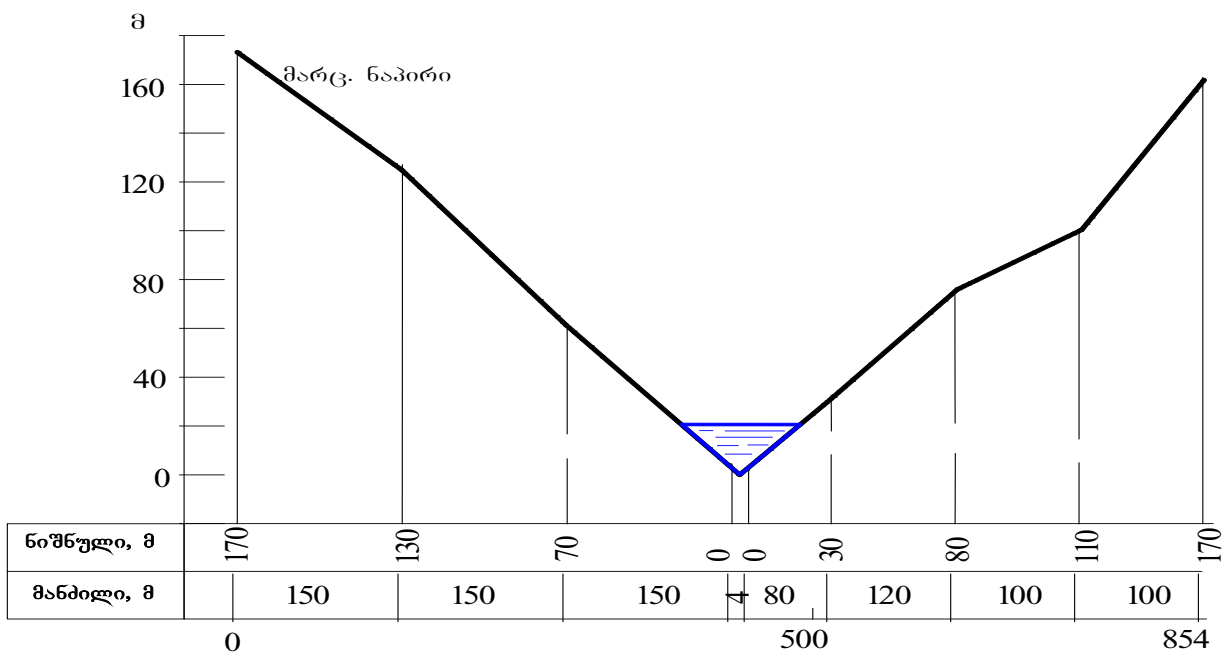
ნახაზი 5.2.8.1.1. მდინარე ბახვისწყლის სექმატური გრძივი პროფილი



**ნახაზი 5.2.8.1.2.** მდ. ბახვისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობის განაწილება სიგრძეზე



**ნახაზი 5.2.8.1.3.** მდ. ბახვისწყლის ხეობის განივი პროფილი 15,7 კმ-ზე შესართავის ზემოთ



**5.2.8.2 მდინარე ბახვისწყლის და მისი წყალშემკრები აუზის ჰიდროლოგიური შესწავლილობა**

მდინარე ბახვისწყალი ჰიდროლოგიურად კარგად შესწავლილ მდინარეთა კატეგორიას განეკუთვნება. მდინარის ჰიდროლოგიური დახასიათებისათვის გამოყენებულია საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური სამსახურის დეპარტამენტის, ჰიდროლოგიურ სადგურებში და საგუშაგოებზე მიღებული დაკვირვებათა შედეგები.

მდ. ბახვისწყლის ჰიდროლოგიური შესწავლა დაიწყო 1931 წლიდან. დაკვირვებები მიმდინარეობდა კურორტ ბახმაროს, ს. პოქვას, ს. უკანავას (ვანის ქედი), ს. ოქროსქედისა და ქვედა ბახვის ჰიდროლოგიურ სადგურებში სხვადასხვა დროის განმავლობაში. ს. პოქვას და ს. ოქროსქედის საგუშაგოები ფუნქციონირებდნენ ძალიან მცირე ხნის განმავლობაში. ამასთან ერთად ჰიდრომეტეოროლოგიურ სამსახურში არ მოიპოვება არავითარი მონაცემები დაკვირვებების შესახებ. ს. უკანავას სადგურზე დაკვირვებები მიმდინარეობდა მხოლოდ მყარ

ნატანზე 1939-42 წლებში. რაც შეეხება საშუალო თვიური ხარჯების მონაცემებს ს. უკანავას გასწორში 1939-47 წლების განმავლობაში, მიღებული იქნა ქვედა ბახვის მონაცემებიდან გადაანგარიშებით, რომელიც შემდგომ წლებში არ განხორციელებულა. კ. ბახმაროსა და ს. ქვედა ბახვის საგუშაგოების მახასიათებლები, საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური სამსახურის დეპარტამენტის მონაცემების მიხედვით, მოცემულია 5.2.8.2.1. ცხრილში.

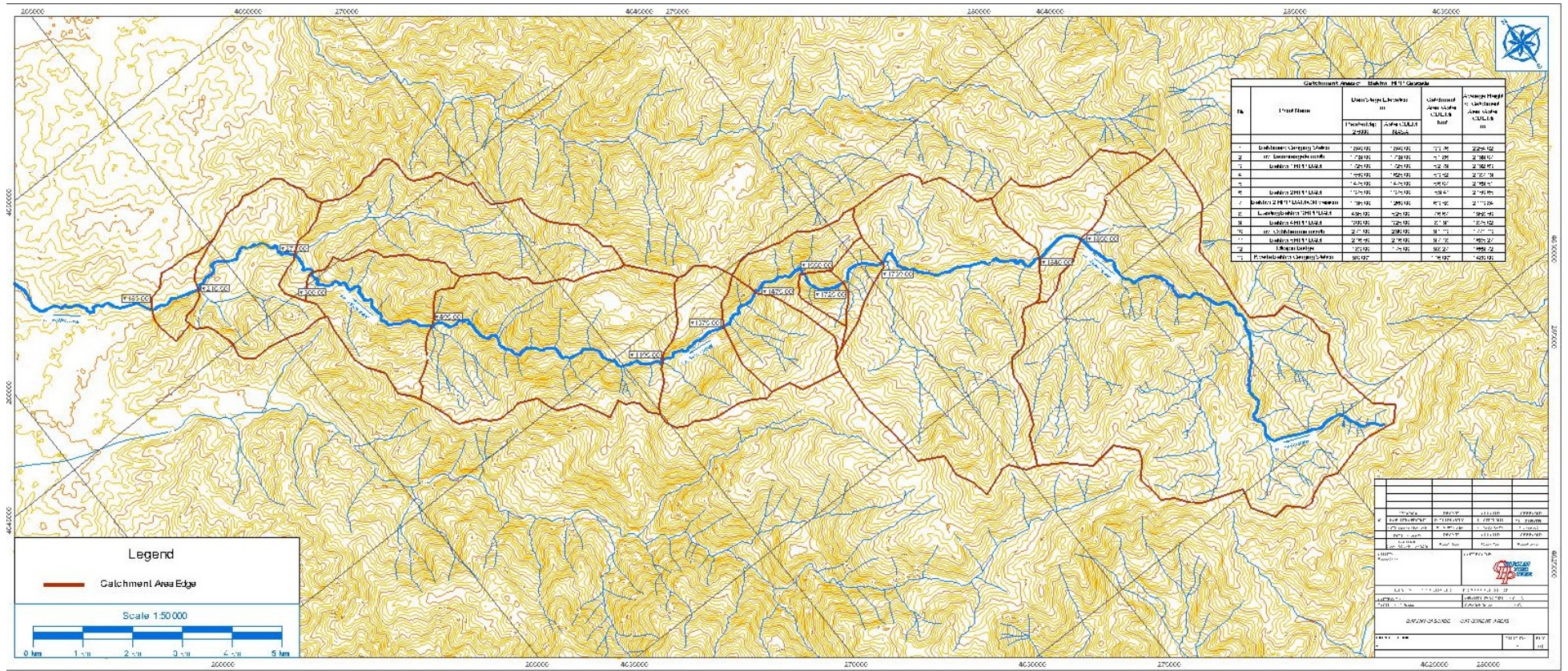
პროექტის დამუშავებაში, აგრეთვე გამოყენებულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტი ბაგრატიონის სახელობის გეოგრაფიისა (ლ. ვლადიმროვი) და ამიერკავკასიის რეგიონალური სამეცნიერო-საკვლევო (გ. სვანიძე) ინსტიტუტების მონაცემები.

ბახვი 2 ჰესის სხვადასხვა გასწორებში განთავსების და წყალშემკრები აუზის ფართობების დაზუსტების მიზნით, 1:25000 მასშტაბის რუკის და Aster GDEM NASA რუკის მიხედვით, გაანგარიშებული იქნა აუზის ფართობები სხვადასხვა ნიშნულებზე, რომელთა შედეგები მოცემულია 5.2.8.2.2. და 5.2.8.2.1. რუკაზე.

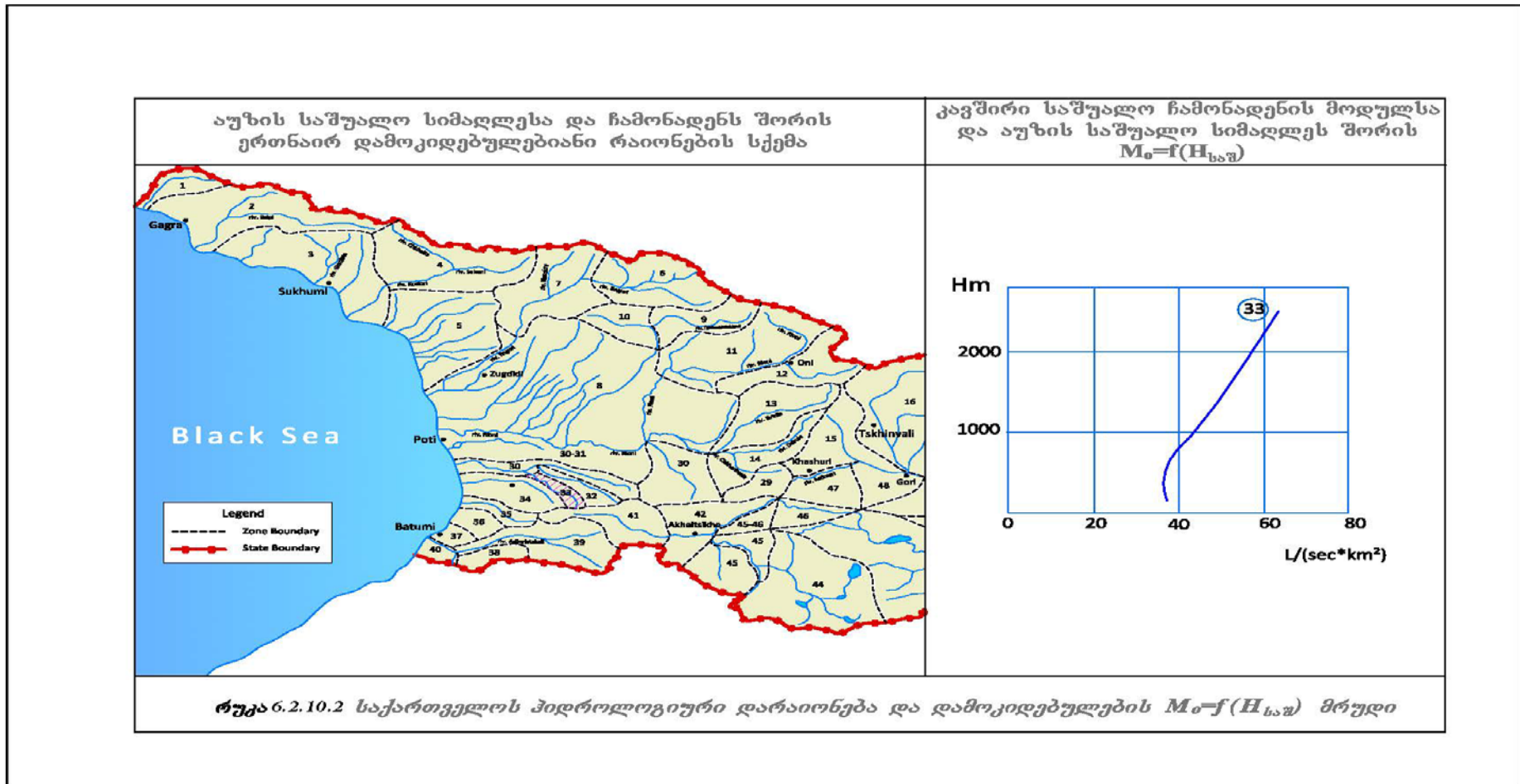
საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის, ვახუშტი ბაგრატიონის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტში, ლ. ვლადიმროვის ხელმძღვანელობით გაანალიზირებული და სისტემატიზირებული იქნა საქართველოს მდინარეებზე არსებულ ჰიდროლოგიურ საგუშაგოთა დაკვირვებათა მთლიანი პერიოდის მონაცემები, რომლებიც საფუძვლად დაედო საქართველოს ჰიდროლოგიურ დარაიონებას, რომლის მიხედვით არის 51 ჰიდროლოგიური რაიონი [13, გვ.80], სადაც მიღებულია ლოკალური კავშირი  $Mo = f(H_{საშ})$  - ჩამონადენის მოდულის ცვლილების დამოკიდებულება აუზის საშუალო სიმაღლეზე. მდ. ბახვისწყალი მდებარეობს 33-ე ჰიდროლოგიურ რაიონში (რუკა 5.2.8.2.2.).



რუკა 5.2.8.2.1. მდინარე ბახვისწყლის წყალშემკრების აუზის რუკა



რუკა 5.2.8.2.2. . საქართველოს ჰიდროლოგიური დარაიონების რუკა



ცხრილი 5.2.8.2.1. კ. ბახმაროსა და ს. ქვედა ბახვის საგუშაგოების მახასიათებლები, საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური დეპარტამენტის მონაცემების მიხედვით

#	მდინარე, პუნქტი	სადგურის კოდი	ნულის ნიშნული	მანძილი შესართავიდან, კმ	წყალშემკრები აუზის ფართი, კმ <sup>2</sup>	აუზის საშუალო სიმაღლე, მ	კოორდინატები		მოქმედების პერიოდი		წყლის რეჟიმის ძირითად ელემენტებზე დაკვირვების პერიოდები						
							განედი	გრძედი	გახსნა	დაკეცვა	დონეები	საშუალო ხარჯები	წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯები, ჩამონადენის ფენა	წყლის წყლის მაქსიმალური ხარჯები, ჩამონადენის ფენა	წყლის ტემპერატურა	ყინულოვანი მოვლენები	შეწონილი ნატანის ხარჯები, ჩამონადენი
1	ბახვისწყალი კ. ბახმარი	82296	პირ-96.50	32	33.4	2260	41051'	42019'	02.01.45	28.02.79	1945-1978	1945-1978	1945-1978	-	1950-1978	1950-1978	-
2	ბახვისწყალი ს. ქვედა ბახვი	82298	აბს. 90.30	5.2	116	1480	41058'	42007'	29.03.31	მოქმედებს	1932-1986	1932-1986	1932-1986	-	1950-1986	1950-1986	-

**ცხრილი 2.** მდ. ბახვისწყლის წყალშემკვრები აუზის ფართობის განაწილება მდინარის აბსოლუტური ნიშნულების მიხედვით

№	პუნქტის დასახელება	მდინარის გასწორის ნიშნული , მ		წყალშემკვრები აუზი (Aster GDEM), კმ <sup>2</sup>	წყალშემკვრები აუზის საშუალო სიმაღლე (Aster GDEM), მ
		Raster Map 1:25000	Aster GDEM NASA		
1	კ. ბახმაროს დაკვირვების პუნქტი	1840.00	1840.00	33.76	2254.02
2	მდ. ბაისურასღელეს შესართავი	1739.00	1739.00	51.86	2199.07
3	ბახვი 1 ჰესის კაშხალი	1725.00	1725.00	52.79	2192.63
6	ბახვი 2 ჰესის კაშხალი	1366.00	1366.00	59.41	2150.65
8	არსებული ბახვი 3 ჰესის კაშხალი	495.00	525.00	76.67	1958.50
9	ბახვი 4 ჰესის კაშხალი	292.00	325.00	81.91	1875.02
10	მდ. ოჩხამურას შესართავი	271.00	290.00	91.13	1771.13
11	ბახვი 5 ჰესის კაშხალი	216.50	216.00	97.18	1685.27
12	ს. მთისპირის ხიდი	183.00	175.00	98.27	1669.72
13	ს. ქვედა ბახვის დაკვირვების პუნქტი	93,20 [20]		116.00 [2]	1480.00

**5.2.8.3 მდ. ბახვისწყლის წყლის ბალანსი**

კვების ხასიათის მიხედვით მდ. ბახვისწყალი მიეკუთვნება შერეული კვების მქონე მდინარეს, კერძოდ: თოვლის დნობა, მიწისქვეშა და წვიმის წყლები. წყლის ბალანსის ელემენტები: ჩამონადენი, ნალექები, აორთქლება და სხვა, მოცემულია 5.2.8.3.1. -5.2.8.3.7. ცხრილებში.

**ცხრილი 5.2.8.3.1.** მდ. ბახვისწყლის წყლის ბალანსის ელემენტები

მდინარე	წყლის ბალანსის ელემენტები, მმ/წელ	აუზის საშუალო სიმაღლე, მ				
		500	1000	1500	2000	2500
ბახვისწყალი	ჩამონადენი	1270	1460	1620	1760	1840
	ნალექები	2090	2230	2380	2480	2460
	აორთქლება	820	770	760	720	620

**ცხრილი 5.2.8.3.2.** მდინარე ბახვისწყლის კვების წყაროები

#	მს სადგური	წყალშემკრები აუზის ფართი, კმ <sup>2</sup>	აუზის საშუალო სიმაღლე მ	პროცენტებში წლიურიდან				წლიური ჩამონადენი, მლნ. მ <sup>3</sup>
				მიწისქვეშა	თოვლის	მყინვარის	წვიმის	
1	ბახმარო	30.2	2260	37.0	38.9	-	24.1	58.3
2	ქვედა ბახვი	111	1450	37.0	24.0	-	39.0	178.5

**ცხრილი 5.2.8.3.3.** მდინარე ბახვისწყლის მიწისქვეშა ჩამონადენი

#	მს სადგური	წყალშემკრები აუზის ფართი, კმ <sup>2</sup>	აუზის საშუალო სიმაღლე, მ	მიწისქვეშა ჩამონადენი		
				მლნ. მ <sup>3</sup>	%	მმ
1	ბახმარო	30.2	2260	20.6	37.0	682
2	ქვედა ბახვი	111	1450	74.5	37.0	670

**ცხრილი 5.2.8.3.4.** მდინარე ბახვისწყლის საშუალოწლიური ჩამონადენი

#	მს სადგური	წყალშემკრები აუზის ფართი, კმ <sup>2</sup>	აუზის საშუალო სიმაღლე, მ	დაკვირვების პერიოდი	საშუალო ხარჯი დაკვირვების პერიოდში, მ <sup>3</sup> /წმ	საშუალო მრავალწლიური	
						ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	ჩამონადენის ფენა, მმ
1	ბახმარო	30.2	2260	1945-68	1.77	1.77	1850
2*	უკანავა	83.8	1900	1940-47	4.50	4.50	1700
3	ქვედა ბახვი	117	1450	1931-68	6.00	6.00	1610

\*უკანავას მონაცემები გადაანგარიშებულია ქვედა ბახვის მონაცემების მიხედვით

**ცხრილი 5.2.8.3.5.** მდინარე ბახვისწყლის აუზის წყლის ბალანსი

#	მდინარე	წყალშემკრები აუზის ფართი, კმ <sup>2</sup>	ნალექები, მლნ. მ <sup>3</sup>	ჩამონადენი, მლნ. მ <sup>3</sup>	აორთქლება, მლნ. მ <sup>3</sup>	მიწისქვეშა ჩამონადენი, მლნ. მ <sup>3</sup>
	ბახვისწყალი	117	266	182	84	55

**ცხრილი 5.2.8.3.4.** მდინარე ბახვისწყლის წყლის ბალანსი მდინარის აუზის სიმაღლეთა სარტყელების მიხედვით

სარტყელები	ფართობი, კმ <sup>2</sup>	მლნ. მ <sup>3</sup>		
		ნალექები	ჩამონადენი	აორთქლება
<500	31	60	37	23
500-1000	14	29	18	11
1000-2000	33	77	53	24
2000-3000	39	100	74	26

**ცხრილი 5.2.8.3.7.** მდინარე ბახვისწყლის აუზის მიწისქვეშა ჩამონადენი აუზის სიმაღლეთა სარტყელების მიხედვით.

მდინარე	აუზის სიმაღლე, მ			
	<500	500-1000	1000-2000	2000-3000

	F, კმ <sup>2</sup>	U, მლნ. მ <sup>3</sup>	F, კმ <sup>2</sup>	U, მლნ. მ <sup>3</sup>	F, კმ <sup>2</sup>	U, მლნ. მ <sup>3</sup>	F, კმ <sup>2</sup>	U, მლნ. მ <sup>3</sup>
ბახვისწყალი	31	3	14	4	33	19	39	26

F- წყალშემკრები აუზის ფართი; U - მიწისქვეშა ჩამონადენი

**5.2.8.4 ჰიდრომეტრიულ საგუშაგოთა დაკვირვებათა მონაცემები**

დაკვირვებათა მონაცემები მთელი პერიოდის განმავლობაში – კ. ბახმაროს და ს. ქვედა ბახვის სადგურებზე აღებულია საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიური სამსახურის ფონდური მასალებიდან.

**5.2.8.4.1 ჰიდროლოგიური საგუშაგო კურორტი ბახმარო**

მდინარე ბახვისწყალზე ჰიდროლოგიური საგუშაგო კ. ბახმარო განლაგებულია კურორტის სამხრეთ-აღმოსავლეთ მხარეში.

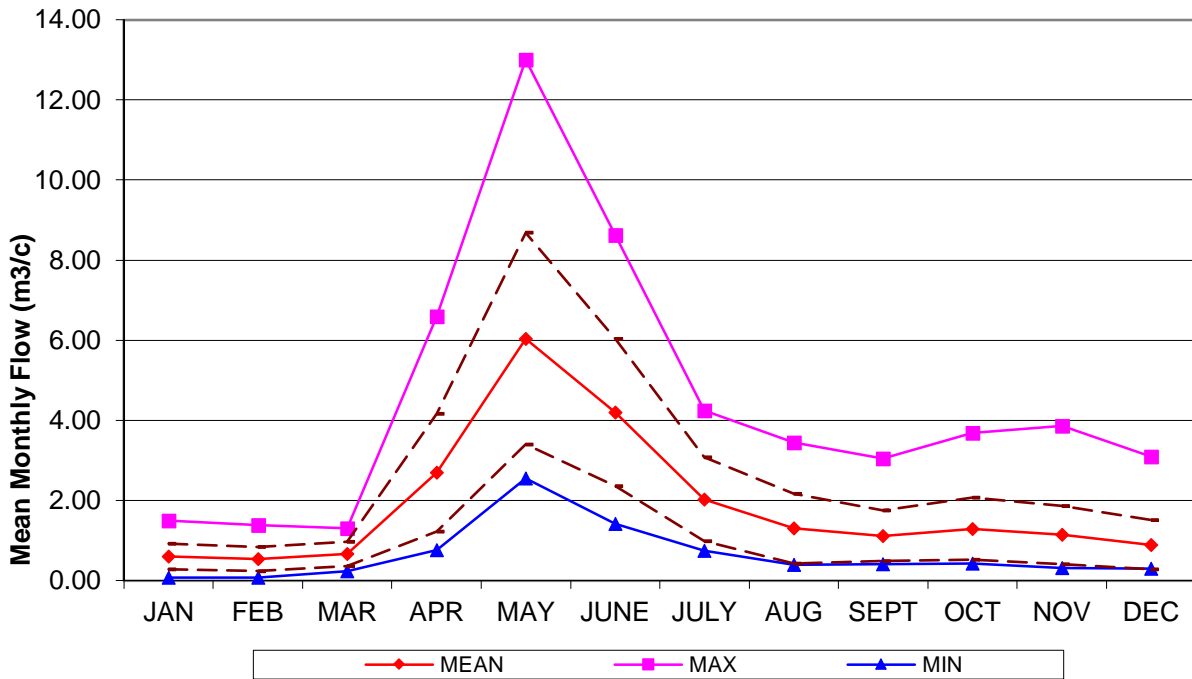
საგუშაგოს მონაკვეთზე მდინარის ველი სუსტადაა გამოხატული, ფერდობები დაფარულია ბალახით და ფიჭვნარით, სიგანე ქვედა ნაწილში 300 მ-დეა. მდინარის კალაპოტი შედგება ქვიშისაგან, კენჭნარისაგან და ხრეშისაგან, დაკლაკნილია და მკვეთრად დეფორმირებულია. მარცხენა ნაპირი დამრეცია, სიმაღლეზე უერთდება ხეობის ფერდობებს, მარჯვენა ნაპირი ციცაბოა, კლდოვანი. ორივე ნაპირი დაფარულია ბალახით.

მაღალი დონეების დროს, მდინარის ჭალაში ყალიბდება ტოტები, რომლებიც იცვლიან პოზიციებს.

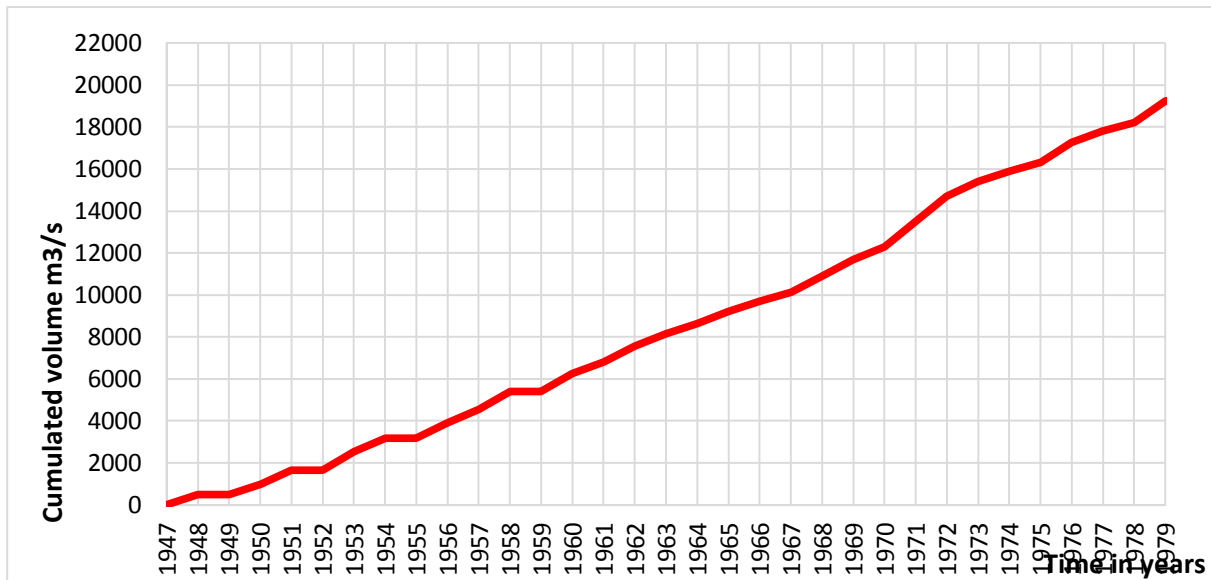
ზამთარში აღინიშნება ნაპირების მიდამოების გაყინვა, განსაკუთრებით დაბალი ტემპერატურის დროს შესაძლოა მოკლევადიანი მდინარის გაყინვა და ყინულღრუები მაღალი სიჩქარის მონაკვეთებზე. საგუშაგოს ლარტყიანი წყალსაზომი განლაგებულია მარცხენა ნაპირზე (1976 წლამდე - მარჯვენა). ნულოვანი გრაფიკის ნიშნული 1844 მ. საგუშაგოზე წყლის ტემპერატურა იზომება ნაპირიდან.

საშუალო მრავალწლიური, მაქსიმალური, მინიმალური, საშუალო თვიური ხარჯები და მათი დევიაცია კ. ბახმაროს საგუშაგოს გასწორში მოცემულია 5.2.8.4.1.1. ნახაზზე.

**ნახაზი 5.2.8.4.1.1.** მდინარე ბახვისწყლის საშუალო მრავალწლიური, მაქსიმალური, მინიმალური, საშუალო თვიური ხარჯები და მათი დევიაცია კ. ბახმაროს საგუმაგოზე



**ნახაზი 5.2.8.4.1.2.** მდ. ბახვისწყლის ჯამური ინტეგრალური მრუდი კ.ბახმაროს საგუმაგოს გასწორში



**ნახაზი 5.2.8.4.1.1.** მდინარე ბახვისწყლის მახასიათებელი ხარჯები კ. ბახმაროს საგუმაგოს გასწორში

წლები	ჩამონადენის საშუალო წლიური მოდული, ლ/წმ.კმ²	ჩამონადენის შრის სიმაღლე, მმ	მდინარის ხარჯები, მ³/წმ		
			საშუალო წლიური	მაქსიმალური	მინიმალური
1945	-	-	-	-	
1946	-	-	-	-	
1947	39.2	1235	1.31	11.5/4.51	
1948	არ არის მონაცემები				
1949	41.6	1310	1.39	10.2	

1950	55.1	1736	1.84	(19.3)	
1951	არ არის მონაცემები				
1952	-	-	-	-	0.27
1953	50.3	1584	1.68	12.9	0.26
1954	-	-	-	-	-
1955	59.9	1887	2.00	11.9	0.32
1956	52.7	1660	1.76	10.3	0.50
1957	71.6	2255	2.39	(32.9)/13.8	0.22
1958	-	-	-	-	0.27
1959	70.0	2205	2.34	12.7	0.07
1960	43.1	1358	1.44	82.0	0.34
1961	63.5	2000	2.12	19.2	0.35
1962	45.2	1424	1.52	8.6	0.20
1963	40.7	1282	1.36	21.1	0.40
1964	48.5	1528	1.62	9.45	0.50
1965	40.1	1263	1.34	8.9	0.20
1966	34.4	1084	1.15	(19.0)	0.20
1967	60.2	1896	2.01	7.70	0.10
1968	66.5	2095	2.22	13.0	0.57
1969	49.1	1547	1.64	8.76	0.90
1970	100	3150	3.34	16.2	1.05
1971	97.3	3065	3.25	47.0	0.30
1972	56.9	1798	1.9	11.8	0.30
1973	39.8	1254	1.33	11.5	0.42
1974	35.3	1112	1.18	10.0	0.35
1975	47.2	2432	2.58	17.2	0.28
1976	45.5	1438	1.52	9.25	0.14
1977	32.0	1008	1.08	4.60	0.22
1978	85.0	2678	2.84	8.20	0.60
საშუალო	55.7	1754	1.86	16.8	0.41
მაქსიმალური	100	3150	3.34	82.0	1.05
მინიმალური	32.0	1008	1.08	4.60	0.07

**5.2.8.4.2 ჰიდროლოგიური საგუშაგო ქვედა ბახვი**

მდინარე ბახვისწყალზე ჰიდროლოგიური საგუშაგო ქვედა ბახვი მდებარეობს სოფელ ქვედა ბახვთან. საგუშაგოს მონაკვეთზე მდინარის ველი წარმოადგენს ხეობას, ფსკერის სიგანით 100 მ-მდე. მარცხენა ფერდობი ციცაბოა 50 მ-მდე, დაფარული ბუჩქნარით და ბალახოვანი საფარით, მარჯვენა ფერდობი - 30 მ-მდე, უფრო დამრეცი, დაფარულია ფოთლოვანი ტყით. ველთან მიმდებარე ტერიტორია მთაგორიანია, დანაოჭებული ხევებით.

მდინარის კალაპოტი შედგება კენჭნარისგან და რიყის ქვისაგან, ზომიერად დაკლაკნილია და დეფორმირებულია. მარცხენა ნაპირი დაბალია, ციცაბო, თიხნაროვანი, წარეცხვადი, იტბორება სიმაღლე დონის 215 სმ სიმაღლეზე, მარჯვენა - მაღალი, კლდოვანი, მდგრადი.

საგუშაგოს ლარტყიანი წყალსაზომი განლაგებულია მარჯვენა ნაპირზე. ნულოვანი გრაფიკის ნიშნულია 93,2 მ. საგუშაგოზე წყლის ტემპერატურა იზომება ნაპირიდან.



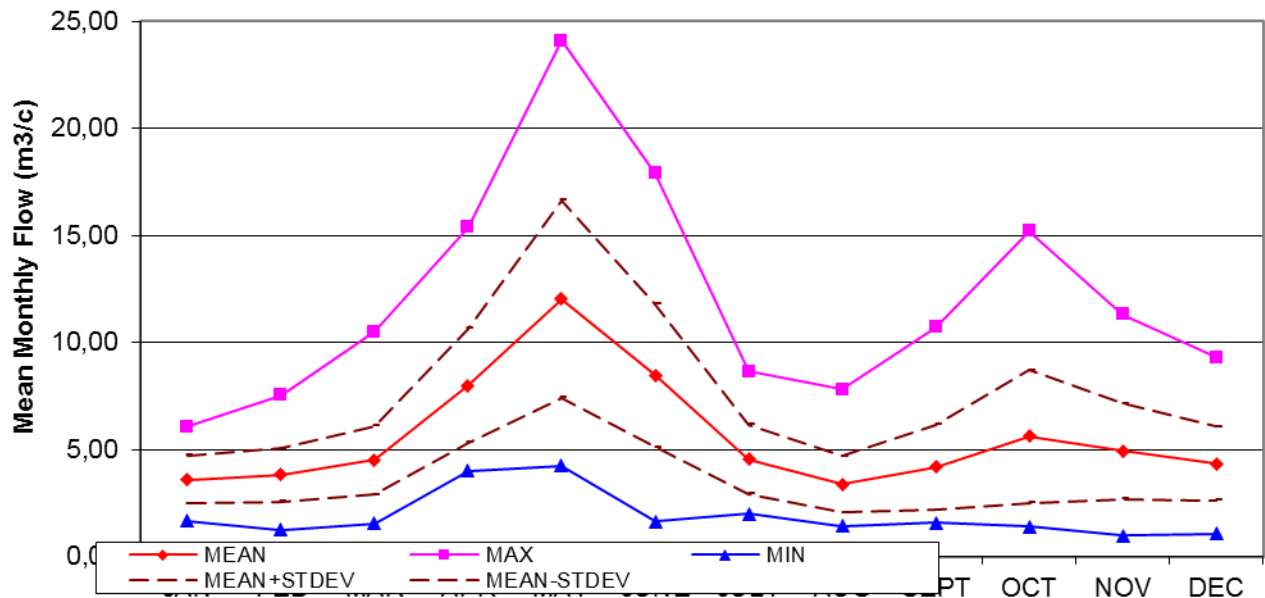
**ცხრილი 5.2.8.2.4.2.1.** მდინარე ბახვისწყლის საშუალო თვიური ხარჯები ს. ქვედა ბახვის საგულშაგოს მონაცემებით

#	წლები	საშუალო თვიური ხარჯები, მ <sup>3</sup> /წმ												საშ.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1932	5.25	5.72	10.50	12.50	23.60	17.90	8.66	4.70	2.64	2.95	5.27	2.68	8.53
2	1934	3.61	2.84	3.60	5.00	11.40	11.30	7.49	7.81	5.63	5.15	4.38	4.58	6.07
3	1935	4.04	5.05	5.28	11.00	14.20	6.70	3.52	2.04	1.71	2.27	3.19	2.05	5.09
4	1936	1.68	5.19	3.41	14.30	15.20	12.10	7.78	5.26	10.70	15.20	5.00	2.90	8.23
5	1937	6.07	5.70	4.16	8.88	12.40	8.65	4.95	3.26	2.87	2.42	2.13	3.46	5.41
6	1938	2.25	2.66	6.81	12.00	13.10	12.30	3.01	1.72	6.03	3.45	3.45	2.05	5.74
7	1940	5.85	4.15	4.77	11.50	9.91	8.78	4.83	2.87	3.99	12.60	4.68	4.67	6.55
8	1941	5.03	4.29	4.62	10.40	13.60	7.08	3.06	5.86	5.53	10.60	11.00	4.87	7.16
9	1942	4.37	3.28	4.98	8.88	24.10	16.80	5.31	4.23	4.84	3.86	6.34	4.38	7.61
10	1943	3.63	3.07	2.51	5.19	11.40	7.08	5.23	3.46	4.86	3.08	4.25	9.18	5.25
11	1944	4.67	7.54	5.53	7.93	11.90	9.74	7.28	4.77	6.49	4.23	4.06	3.74	6.49
12	1945	2.80	2.58	4.02	4.37	10.40	14.20	3.58	2.52	2.44	8.18	2.94	5.40	5.29
13	1946	2.58	3.39	4.39	7.39	12.40	11.20	6.61	2.53	3.02	8.72	5.30	3.66	5.93
14	1947	3.38	4.02	3.82	4.74	4.24	3.40	2.57	3.73	6.85	7.44	5.04	2.18	4.28
15	1949	3.08	3.28	5.30	5.50	16.20	7.08	2.51	2.58	3.63	7.62	2.66	3.34	5.23
16	1950	4.56	5.19	6.53	15.40	19.30	7.69	4.09	4.44	2.35	7.64	4.48	2.35	7.00
17	1951	2.87	4.65	5.49	8.54	8.50	6.28	4.99	4.19	8.49	13.70	8.29	4.38	6.70
18	1952	3.72	3.37	3.88	8.80	11.80	7.55	3.79	2.25	3.58	5.35	5.97	5.67	5.48
19	1953	3.99	5.94	4.70	9.89	18.90	11.80	5.05	3.37	2.60	5.26	6.39	3.56	6.79
20	1954	4.45	4.15	4.50	7.27	17.80	13.80	5.63	3.57	2.44	3.46	1.76	1.46	5.86
21	1955	2.43	4.02	5.70	7.48	7.40	3.10	2.49	2.91	2.30	1.98	9.25	6.58	4.64
22	1956	2.55	3.00	2.43	6.48	11.20	12.10	5.13	2.35	5.93	6.59	10.90	5.04	6.14
23	1957	3.88	3.10	5.09	12.50	15.50	8.86	4.50	1.72	1.98	5.33	4.61	5.00	6.01
24	1958	3.22	5.99	6.23	8.20	15.70	11.10	4.69	3.76	3.37	5.39	5.34	3.35	6.36
25	1959	3.25	2.34	7.60	12.30	23.60	12.20	4.53	3.61	8.56	11.00	5.09	4.79	8.24
26	1960	2.96	4.95	4.17	7.20	11.80	7.10	5.24	6.83	4.30	3.45	4.52	4.84	5.61
27	1961	2.95	3.75	4.48	8.37	12.20	7.29	4.26	2.69	5.92	3.79	11.30	9.31	6.36
28	1962	5.85	2.23	5.00	6.54	11.40	8.58	2.74	2.30	8.39	9.70	4.48	5.86	6.09
29	1963	4.77	3.15	3.86	5.79	8.58	9.07	4.54	4.33	2.90	4.54	6.02	5.10	5.22
30	1964	2.73	4.43	4.80	6.07	11.90	9.10	4.04	3.27	4.69	5.82	5.20	4.04	5.51
31	1965	2.70	3.09	5.03	8.67	12.90	9.62	5.80	2.09	1.63	5.03	4.25	2.83	5.30
32	1966	2.17	2.50	3.03	6.90	7.79	7.31	3.66	2.40	3.74	1.40	0.97	1.94	3.65
33	1967	2.24	2.27	2.44	4.00	9.36	6.52	3.26	3.77	5.88	3.99	4.34	5.49	4.46
34	1968	3.14	3.47	2.75	7.53	13.10	6.17	4.11	2.60	4.19	4.93	2.99	4.34	4.94
35	1969	2.16	2.40	2.92	5.20	6.77	3.75	2.45	1.66	2.68	6.58	3.04	3.35	3.58
36	1970	3.57	4.36	3.87	9.36	14.00	5.11	4.51	3.39	5.93	11.50	6.74	6.77	6.59
37	1971	3.49	4.97	8.63	7.27	13.70	10.70	4.26	2.74	1.59	4.16	2.98	4.81	5.78
38	1972	3.60	3.13	3.75	8.46	8.19	6.94	4.77	3.33	3.80	3.41	5.39	5.71	5.04
39	1973	4.62	3.64	2.88	5.48	14.80	10.50	8.14	2.36	3.04	3.06	7.39	5.93	5.99
40	1974	2.07	1.81	2.93	5.19	11.30	5.59	2.26	2.38	4.31	1.64	1.88	3.60	3.75
41	1975	3.30	3.39	3.82	10.20	13.10	6.46	1.99	1.54	3.26	4.51	3.24	2.35	4.76

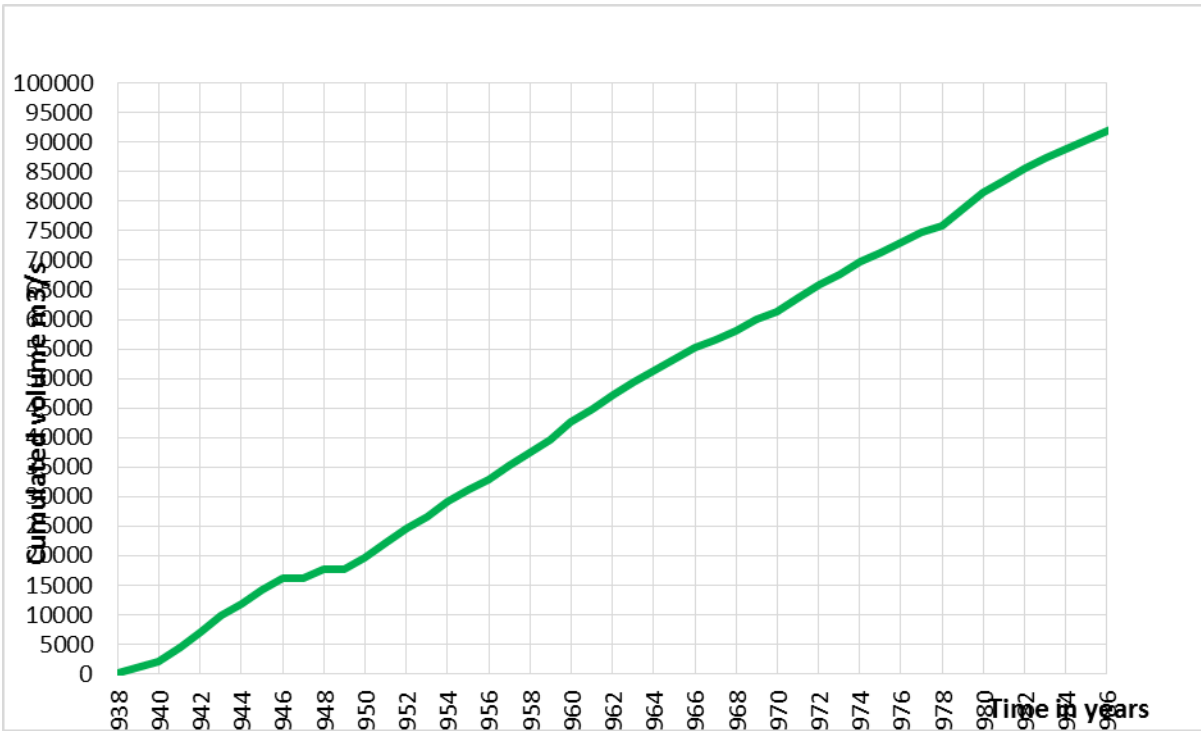
42	1976	3.89	2.83	3.55	8.48	14.30	8.52	4.78	1.42	1.74	6.69	1.68	1.08	4.91
43	1977	1.85	1.26	1.54	6.38	5.11	1.65	2.40	4.54	2.80	6.03	2.88	3.01	3.29
44	1978	1.96	2.31	2.72	7.01	8.66	8.15	4.09	2.54	3.06	4.12	4.79	7.09	4.71
45	1979	5.51	4.96	4.43	12.10	15.50	12.00	8.24	5.13	4.65	5.02	5.97	5.78	7.44
46	1980	5.30	4.71	6.08	7.56	8.70	7.11	4.41	4.41	5.43	5.70	6.20	5.49	5.93
47	1981	4.63	5.24	5.48	6.51	7.88	7.98	5.78	4.28	4.56	3.67	6.42	5.90	5.69
48	1982	4.98	4.63	4.85	5.49	6.48	5.19	4.17	3.02	3.25	4.43	4.05	3.17	4.48
49	1983	3.63	3.71	3.69	5.34	5.86	5.81	4.29	4.06	3.47	4.36	4.89	3.97	4.42
50	1984	3.27	3.18	3.17	4.92	5.34	5.87	4.14	3.64	2.67	3.07	3.88	3.32	3.87
51	1985	2.95	3.79	4.71	6.68	6.93	4.00	2.69	2.55	3.93	4.30	4.49	4.43	4.29
52	1986	3.68	3.96	3.78	5.86	6.31	5.14	3.97	2.31	2.38	3.27	4.26	4.76	4.14
QI საშ		3.60	3.82	4.50	7.98	12.03	8.46	4.54	3.37	4.17	5.61	4.92	4.34	5.61
მაქსიმალური		6.07	7.54	10.5	15.4	24.1	17.9	8.66	7.81	10.7	15.2	11.3	9.31	8.53
მინიმალური		1.68	1.26	1.54	4.00	4.24	1.65	1.99	1.42	1.59	1.40	0.97	1.08	3.29
QI საშ შიდაწლიური განაწილება,%		5.34	5.67	6.69	11.85	17.87	12.56	6.75	5.00	6.20	8.33	7.31	6.44	100

საშუალო მრავალწლიური, მაქსიმალური, მინიმალური, საშუალო თვიური ხარჯები და მათი დერივაცია ს. ქვედა ბახვის საგუმბაგოს გასწორში მოცემულია 5.2.8.2.4.2.1. ნახაზზე.

**ნახაზი 5.2.8.2.4.2.1.** მდინარე ბახვისწყლის საშუალო მრავალწლიური, მაქსიმალური, მინიმალური, საშუალო თვიური ხარჯები და მათი დერივაცია ს. ქვედა ბახვის საგუმბაგოზე



**ნახაზი 5.2.8.2.4.2.2.** მდ. ბახვისწყლის ჯამური ინტეგრალური მრუდი ს. ქვედა ბახვის საგუმავგოს გასწორში



**ცხრილი 5.2.8.2.4.2.2.** მდინარე ბახვისწყლის მახასიათებელი ხარჯები ს. ქვედა ბახვის გასწორში

წელი	წყლის საშუალო წლიური მოდული, ლ/წმ.კმ²	ჩამონადენის შრის სიმაღლე, მმ	საშუალო წლიური, მ³/წმ	მაქსიმალური მ³/წმ	მინიმალური, მ³/წმ
1	2	3	4	5	6
1931	-	-	-	77.60	1.02
1932	73.50	2315.00	8.53	49.40	1.28
1934	52.20	1644.00	6.06	74.00	2.00
1935	43.90	1883.00	5.09	28.80	1.04
1936	71.00	2236.00	8.23	165.00	0.80
1937	46.60	1468.00	5.41	38.50	1.40
1938	49.50	1559.00	5.74	74.30	0.66
1939	-	-	-	-	1.32
1940	56.50	1780.00	6.55	59.30	2.00
1941	61.70	1944.00	7.16	41.90	1.60
1942	65.60	2066.00	7.61	44.70	1.75
1943	45.20	1424.00	5.24	37.70	1.27
1944	55.30	1761.00	6.49	31.90	2.76
1945	45.60	1436.00	5.29	41.00	1.85
1946	51.60	1610.00	5.93	42.70	
1947	36.90	1162.00	4.28	78.00	1.25
1949	45.10	1421.00	5.23	60.50	2.00
1950	60.30	1899.00	7.00	57.00	2.10
1951	57.80	1821.00	6.70	115.00	2.15
1952	47.20	1487.00	5.48	46.00	1.74
1953	58.50	1843.00	6.79	50.50	1.95
1954	55.00	1591.00	5.86	35.00	1.20

1955	40.00	1260.00	4.64	118.00	1.10
1956	52.90	1666.00	6.14	46.20	1.70
1957	51.80	1632.00	6.01	42.30	1.11
1958	54.80	1726.00	6.36	34.50	1.86
1959	71.00	2236.00	8.24	60.30	1.86
1960	48.40	1525.00	5.61	112.00	1.75
1961	54.80	1726.00	6.36	57.50	1.97
1962	52.50	1654.00	6.09	118.00	1.10
1963	45.00	1418.00	5.22	24.60	2.10
1964	47.50	1496.00	5.51	38.00	2.27
1965	45.70	1440.00	5.30	43.30	0.90
1966	31.50	992.00	3.65	19.30	0.80
1967	38.40	1210.00	4.46	30.20	1.40
1968	42.60	1342.00	4.94	28.00	1.40
1969	30.90	973.00	3.58	34.90	1.10
1970	56.80	1789.00	6.59	30.70	1.91
1971	49.80	1569.00	5.78	30.60	1.10
1972	43.40	1371.00	5.04	20.90	2.90
1973	51.60	1625.00	5.99	24.60	1.56
1974	32.30	1017.00	3.75	16.70	1.10
1975	41.00	1292.00	4.76	23.00	0.84
1976	42.30	1337.00	4.91	32.20	0.80
1977	28.40	895.00	3.29	40.80	0.70
1978	40.60	1279.00	4.71	25.10	1.55
1979	61.10	2019.00	7.44	24.00	3.76
1980	51.00	1612.00	5.92	24.60	3.60
1981	49.00	1552.00	5.69	13.70	2.90
1982	38.60	1207.00	4.48	7.90	2.10
1983	38.10	1198.00	4.42	15.80	2.21
1984	33.40	1052.00	3.87	7.10	2.20
1985	37.00	1164.00	4.29	18.00	2.00
1986	35.70	1129.00	4.14	7.50	1.66
საშუალო	48.40	1533.71	5.61	45.64	1.67

**5.2.8.5 ჰიდრომეტრიულ საგუშაგოდან დაკვირვებათა მონაცემების გადატანა ბახვი 2 ჰესის სათავე კვანძის განთავსების გასწორში**

მდინარე ბახვისწყალზე ბახვი 2 ჰესის განთავსება გათვალისწინებულია მდინარის უბანზე მ.ზ.დ.1380-მ.ზ.დ.500 ნიშნულებს შორის. შერჩეულია სათავე კვანძის გასწორი, სადაც წყლის კიდის ნიშნულია – მ.ზ.დ.1370.

იმის გამო, რომ ს. უკანავას პუნქტში დაკვირვებები მიმდინარეობდა მხოლოდ მყარ ნატანზე, ხოლო საშუალო თვიური ხარჯები გადაანგარიშებულია ს. ქვედა ბახვის მონაცემებიდან და ისიც მცირე დროის 1940-1947 წწ პერიოდისათვის, ამიტომ აღებული იქნა კ. ბახმაროს და ს. ქვედა ბახვის ჰიდროლოგიური საგუშაგოების დაკვირვებების მონაცემები.

საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილებისათვის საბაზოდ შეიძლება გამოყენებული იქნას როგორც კ. ბახმაროს, ისე სოფ. ქვედა ბახვის საგუშაგოს მონაცემები. იმის გამო, რომ ბახვი 2 ჰესის სათავე კვანძის შერჩეული გასწორი გეოგრაფიული, ტოპოგრაფიული და განსაკუთრებით კი ჰიდროლოგიური კვების ხასიათის მიხედვით უფრო მსგავსია კ. ბახმაროს საგუშაგოსი, მიზანშეწონილია საბაზოდ აღებული იქნას კ. ბახმაროს საგუშაგოს მონაცემები.

ამასთან, შერჩეული გასწორი კ. ბახმაროსთან უფრო ახლოსაა (8.3 კმ) ვიდრე ს. ქვედა ბახვთან (19.2 კმ).

არსებული ჰიდროლოგიური ინფორმაციის მოცულობის მიხედვით, ადგილი აქვს შემთხვევას, როდესაც საანგარიშო ჰიდროლოგიური მახასიათებლები განისაზღვრება ჰიდრომეტრიული დაკვირვებების მონაცემების არსებობისას. ასეთ შემთხვევაში სამშენებლო ნორმებისა და წესების [12] მოთხოვნების თანახმად, საანგარიშო ჰიდროლოგიური მახასიათებლები უნდა განისაზღვროს:

ერთგვაროვანი და დამოუკიდებელი ჰიდროლოგიური რიგის საშუალებით. ჰიდროლოგიური რიგის ერთგვაროვნება რაოდენობრივად ფასდება ფიშერის და/ან სტიუდენტის სტატისტიკური კრიტერიუმების საშუალებით [12, პ.4.7];

დაკვირვებათა ხანგძლივობით საკმარისი პერიოდისათვის ფორმირებული ე.წ. გრძელი ჰიდროლოგიური რიგის საშუალებით. დაკვირვებათა პერიოდი ითვლება საკმარისად, თუ განსახილველი პერიოდი რეპრეზენტაციულია – წარმომადგენლობითია, ხოლო საკვლევი ჰიდროლოგიური მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობის ფარდობითი საშუალო კვადრატული ცდომილების მნიშვნელობა არ აღემატება 10%-ს წლიური და სეზონური ჩამონადენებისათვის და 20%-ს მაქსიმალური და მინიმალური ჩამონადენებისათვის [12, პ.5.1].

შესრულებული გამოთვლები ითვლება სარწმუნოდ, თუ საკვლევი ჰიდროლოგიური მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობის ფარდობითი საშუალო კვადრატული ცდომილების მნიშვნელობა არ აღემატება 10%-ს, ხოლო მისი ვარიაციის კოეფიციენტის გამოთვლის ფარდობითი საშუალო კვადრატული ცდომილება არ აღემატება 15%-ს, წინააღმდეგ შემთხვევაში რიგი უნდა დაგრძელდეს მდინარე ანალოგისათვის აღებული მონაცემების საშუალებით.

ჰიდროლოგიური დაკვირვებების რეპრეზენტატიულობის დასადგენად „СП33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик” [12] მოთხოვნების მიხედვით, სტატისტიკური გაანგარიშებები შესრულებულია უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით.

ჰიდროლოგიურ დაკვირვებათა ხარჯების უზრუნველყოფის თეორიული მრუდი აიგო სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების კანონით, ხოლო ამ მრუდის ვარიაციის Cv და ასიმეტრიის Cs პარამეტრები განისაზღვრა იმავე მეთოდით.

უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით Cv და Cs პარამეტრები აიღება სათანადო ნომოგრამებიდან λ2 და λ3 სტატისტიკების მიხედვით [12. ფორ. (5.2), (5,3) გვ.5]:

$$\lambda_2 = \sum_1^n \lg k_i / (n - 1),$$

$$\lambda_3 = \sum_1^n (k_i \lg k_i) / (n - 1),$$

სადაც ki არის მოდულური კოეფიციენტი

$$k_i = Q_i / Q_{საშ},$$

Qსაშ- რიგის საშუალო არითმეტიკული

$$Q_{საშ} = \sum Q_i / n$$

აქ m არის დაკვირვებათა რიგის წევრთა რაოდენობა.

ვარიაციის კოეფიციენტის ფარდობითი საშუალო კვადრატული ცდომილება უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდის დროს:

$$\sigma_{cv} = \sqrt{\frac{3}{2n(3+c_v^2)}} \times 100\%$$

ხოლო რიგის ფარდობითი საშუალო კვადრატული ცდომილება:

$$\sigma Q = \pm \frac{Cv}{\sqrt{n}} \times 100\%$$

დაკვირვებათა რიგის სიგრძე საკმარისია, როცა ერთდროულად სრულდება უტოლობები:

$$\sigma Q \leq 5 \dots 10\% , \sigma Cv \leq 10 \dots 15\%.$$

სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების თეორიული მრუდის Qp% ორდინატები უზრუნველყოფის სხვადასხვა P% მნიშვნელობისათვის გამოითვლება ფორმულით:

$$Qp\% = kp\% Q_{საშ},$$

სადაც kp% არის სხვადასხვა P% უზრუნველყოფის შესაბამისი მოდულური კოეფიციენტები.

ჰიდროლოგიურ გაანგარიშებათა შედეგები მოცემულია ქვემოთ ცხრილებში.

იმის გამო რომ კ. ბახმაროს საგუშაგოს მონაცემები არარეპრეზენტატიულია, (იხ. ცხრილი 5.2.8.5.1. – 5.2.8.5.2.) მოხდა კ. ბახმაროს საგუშაგოს მონაცემების დაგრძელება ბახმაროს კვეთის შიდაწლიური გადანაწილების შენარჩუნებით, ქვედა ბახვის საგუშაგოს მონაცემების გამოყენებით. გადამყვანი კოეფიციენტების დასადგენად გამოყენებული იქნა თანხვედრი წლების ყოველდღიური ხარჯები და დაგინდა გადამყვანი კოეფიციენტები (იხ. ცხრილი 5.2.8.5.3.).

**ცხრილი 5.2.8.5.1.** რეპრეზენტატიულობის დადგენის სტატისტიკური გაანგარიშებების შედეგები – კ. ბახმარო, 1947-1978 წლები (27 წელი)

თვეები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	საშ.
Qi საშ	0.60	0.54	0.67	2.67	5.54	4.03	2.00	1.32	1.12	1.30	1.14	0.90	1.82
ΣLg(Ki)	-1.78	-1.87	-1.23	-1.73	-1.16	-1.02	-1.53	-2.10	-1.63	-1.85	-1.78	-1.96	-----
Σ(Ki x Lg(Ki))	1.55	1.68	1.16	1.66	1.06	0.94	1.50	2.15	1.65	1.85	1.89	2.12	-----
λ2	-0.068	-0.072	-0.047	-0.067	-0.045	-0.039	-0.059	-0.081	-0.063	-0.071	-0.068	-0.075	-0.019
λ3	0.060	0.064	0.045	0.064	0.041	0.036	0.058	0.083	0.063	0.071	0.073	0.081	0.019
Cv	0.534	0.560	0.455	0.557	0.437	0.409	0.529	0.664	0.572	0.611	0.650	0.689	0.305
Cs/Cv	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.5	4.0	3.5	4.0	5.0	5.0	3.5
δQ	10.28	10.78	8.75	10.72	8.40	7.87	10.18	12.78	11.00	11.75	12.51	13.26	5.87
δcv	13.00	12.95	13.16	12.95	13.20	13.24	13.02	12.71	12.92	12.83	12.74	12.65	13.40

**ცხრილი 5.2.8.5.2.** რეპრეზენტატიულობის დადგენის სტატისტიკური გაანგარიშებების შედეგები – კ. ბახმარო, 1945-1978 წლები (32 წელი, 5 წელი არასრული)

თვეები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	საშ.
Qi საშ	0.58	0.52	0.64	2.68	6.19	4.20	2.03	1.32	1.09	1.24	1.11	0.85	1.87
ΣLg(Ki)	-1.93	-2.04	-1.45	-1.81	-1.13	-1.17	-1.56	-2.24	-1.70	-2.32	-1.89	-2.15	-0.56
Σ(Ki x Lg(Ki))	1.75	1.91	1.39	1.72	1.11	1.10	1.51	2.31	1.76	2.27	2.03	2.40	0.58
λ2	-0.064	-0.068	-0.048	-0.060	-0.039	-0.043	-0.058	-0.077	0.057	0.075	0.061	0.069	0.021
λ3	0.058	0.064	0.046	0.057	0.038	0.041	0.056	0.080	0.059	0.073	0.066	0.077	0.021
Cv	0.537	0.565	0.469	0.526	0.432	0.438	0.517	0.654	0.555	0.619	0.619	0.682	0.324
Cs/Cv	2.0	2.5	3.0	3.0	3.5	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	6.0	6.0	4.0
δQ	9.65	10.15	8.42	9.45	7.88	8.27	9.78	11.95	9.97	10.94	10.95	12.05	6.13
δcv	12.13	12.07	12.26	12.15	12.53	12.96	12.80	12.08	12.09	11.77	11.77	11.63	13.13

**ცხრილი 5.2.8.5.4.** მდინარე ბახვისწყლის ს. ქვედა ბახვის საგულშაგოდან კ. ბახმაროს საგულშაგოზე ხარჯების გადამყვანი კოეფიციენტების დადგენა

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ბახმარო მ <sup>3</sup> /წმ	0.58	0.52	0.64	2.68	6.18	4.23	2.03	1.30	1.09	1.26	1.11	0.86
ქვედა ბახვი მ <sup>3</sup> /წმ	3.26	3.47	4.27	7.74	12.22	7.77	4.00	3.00	3.89	5.58	4.79	4.37
კოეფიციენტი k	0.177	0.149	0.149	0.346	0.506	0.545	0.508	0.434	0.281	0.225	0.232	0.196

მივიღეთ 49 წლიანი (1937-1986) რეპრეზენტატიული (იხ. ცხრილი 5.2.8.5.4.).

**ცხრილი 5.2.8.5.4.** მდინარე ბახვისწყლის საშუალო თვიური ხარჯები კ. ბახმაროს და ს. ქვედა ბახვიდან აღდგენილი კ. ბახმაროს კვეთში მონაცემებით

#	წლები	საშუალო თვიური ხარჯები, მ <sup>3</sup> /წმ												საშ.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1937	1.07	0.85	0.61	3.07	6.26	4.71	2.52	1.42	0.80	0.54	0.49	0.68	1.92
2	1938	0.40	0.40	1.02	4.15	6.62	6.68	1.53	0.75	1.70	0.78	0.88	0.40	2.11
3	1939	0.51	0.63	0.58	3.16	7.23	3.65	2.30	1.52	2.84	2.90	1.77	0.98	2.34
4	1940	1.04	0.62	0.71	3.97	5.01	4.78	2.45	1.25	1.12	2.84	1.08	0.91	2.15
5	1941	0.89	0.64	0.69	3.61	6.90	3.86	1.56	2.54	1.55	2.39	2.55	0.95	2.34
6	1942	0.77	0.49	0.74	3.06	12.18	9.18	2.70	1.83	1.36	0.87	1.47	0.86	2.96
7	1943	0.64	0.46	0.37	1.80	5.75	3.86	2.66	1.50	1.37	0.69	0.99	1.80	1.82
8	1944	0.83	1.12	0.82	2.74	6.02	5.31	3.70	2.07	1.82	0.95	0.94	0.73	2.26
9	1945	0.50	0.38	0.60	1.51	5.26	7.76	1.82	1.09	0.69	0.89	0.78	0.42	1.81
10	1946	0.32	0.28	0.30	3.05	10.55	6.12	3.36	1.21	0.96	1.69	1.07	0.62	2.46
11	1947	0.75	0.68	1.07	1.97	2.56	1.52	1.07	0.97	1.51	1.79	1.26	0.57	1.31
12	1949	0.42	0.32	0.35	0.77	5.81	4.14	0.87	0.48	0.59	1.69	0.81	0.42	1.39
13	1950	0.38	0.32	0.34	3.48	6.77	4.20	1.25	0.90	0.58	1.28	1.65	0.89	1.84
14	1951	0.51	0.69	0.82	2.95	4.30	3.42	2.54	1.82	2.39	3.07	1.92	0.86	2.11
15	1952	0.47	0.45	0.67	3.36	7.69	7.63	2.89	0.70	0.95	1.20	1.22	0.71	2.33
16	1953	0.45	0.38	0.33	2.03	7.24	5.09	1.47	0.86	0.48	0.68	0.65	0.44	1.67
17	1954	0.38	0.32	0.41	1.53	6.16	6.34	2.86	1.01	0.63	0.65	0.56	0.50	1.78
18	1955	0.46	0.49	0.90	4.53	6.62	2.61	1.54	1.42	1.36	1.17	1.61	1.28	2.00
19	1956	1.10	0.99	0.95	2.08	3.97	4.79	2.76	0.67	1.00	1.03	0.98	0.78	1.76
20	1957	0.51	0.42	0.74	4.67	8.24	5.66	3.56	0.40	0.66	1.58	1.17	1.02	2.39
21	1958	0.39	0.32	0.34	2.97	7.93	6.04	2.39	1.72	0.97	0.72	1.15	0.72	2.14
22	1959	0.07	0.07	0.30	3.90	9.89	4.88	2.38	0.96	1.86	2.00	1.19	0.57	2.34
23	1960	0.42	0.47	0.53	3.83	4.81	3.84	1.14	0.62	0.41	0.43	0.43	0.43	1.45
24	1961	0.42	0.42	0.42	2.12	12.25	4.02	1.30	0.50	1.13	0.89	0.93	1.17	2.13
25	1962	0.61	0.55	0.67	1.74	5.06	2.90	1.08	0.62	1.59	1.58	1.12	0.69	1.52
26	1963	0.60	0.54	0.56	1.34	3.07	3.15	1.64	1.70	0.61	0.90	1.23	0.94	1.36
27	1964	0.98	0.89	0.79	1.75	5.80	3.25	1.46	1.12	0.79	1.15	0.79	0.70	1.62
28	1965	0.51	0.29	0.63	1.65	4.42	4.03	1.50	0.56	0.45	0.70	0.72	0.58	1.34
29	1966	0.45	0.46	1.02	2.65	3.02	2.28	1.28	0.90	0.68	0.42	0.33	0.35	1.15
30	1967	0.25	0.22	0.24	1.02	5.57	5.52	4.06	3.43	1.70	0.85	0.65	0.62	2.01
31	1968	0.58	0.58	0.57	3.94	7.05	4.13	2.89	1.92	1.40	1.32	1.15	1.09	2.22
32	1969	0.97	0.92	1.06	2.31	4.48	2.53	1.15	1.05	1.06	1.71	1.20	1.26	1.64
33	1970	1.21	1.10	1.31	4.51	8.54	5.81	3.32	2.52	2.50	3.26	2.85	3.10	3.34
34	1971	1.50	1.39	1.24	2.96	12.96	7.91	3.22	3.20	0.91	1.26	1.43	1.03	3.25

35	1972	0.56	0.39	0.33	5.01	5.18	4.71	1.76	1.26	0.71	0.69	1.15	1.05	1.90
36	1973	0.77	0.56	0.57	1.41	4.84	2.10	1.72	1.15	0.63	0.53	0.87	0.79	1.33
37	1974	0.46	0.36	0.86	0.94	4.90	2.35	0.77	0.90	0.83	0.65	0.64	0.52	1.18
38	1975	0.58	0.52	0.59	6.60	7.82	7.64	3.44	1.74	0.86	0.51	0.35	0.30	2.58
39	1976	0.23	0.20	0.41	1.75	3.84	3.26	2.33	1.43	1.73	2.05	0.72	0.32	1.52
40	1977	0.26	0.29	0.42	1.69	2.55	1.41	0.75	1.00	1.28	1.21	0.99	1.05	1.08
41	1978	0.86	0.85	0.84	1.41	4.16	5.26	4.24	3.44	3.05	3.69	3.86	2.46	2.84
42	1979	0.98	0.74	0.66	4.17	7.86	6.55	4.19	2.23	1.31	1.13	1.39	1.14	2.69
43	1980	0.93	0.70	0.91	2.62	4.40	3.88	2.24	1.91	1.53	1.28	1.44	1.07	1.91
44	1981	0.82	0.79	0.82	2.25	3.99	4.35	2.94	1.86	1.28	0.83	1.49	1.16	1.88
45	1982	0.88	0.69	0.72	1.90	3.28	2.83	2.12	1.31	0.91	1.00	0.94	0.62	1.43
46	1983	0.64	0.55	0.55	1.85	2.97	3.16	2.18	1.76	0.98	0.98	1.13	0.78	1.46
47	1984	0.58	0.47	0.47	1.70	2.70	3.20	2.10	1.58	0.75	0.69	0.90	0.65	1.32
48	1985	0.52	0.56	0.70	2.31	3.51	2.18	1.37	1.11	1.11	0.97	1.04	0.87	1.35
49	1986	0.65	0.59	0.56	2.03	3.17	2.80	2.00	1.00	0.67	0.74	0.99	0.93	1.34
Qi საშ		0.63	0.56	0.66	2.69	5.94	4.43	2.21	1.41	1.18	1.28	1.16	0.87	1.92
მაქსიმალური		1.50	1.39	1.31	6.60	12.96	7.91	4.24	3.44	3.05	3.69	3.86	3.10	3.34
მინიმალური		0.23	0.20	0.24	0.94	2.55	1.41	0.75	0.50	0.41	0.42	0.33	0.30	1.08
Qi საშ შიდაწლიური განაწილება, %		2.75	2.43	2.85	11.68	25.79	19.25	9.60	6.11	5.14	5.56	5.04	3.79	100

ჰიდროლოგიური მახასიათებლების გადატანა ბახმაროს საგუმავოდან ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში ხდება ფორმულით:

$$Q_{საანგ} = K Q_{საგ}$$

აქ  $Q_{საანგ}$  - მდინარის საძიებელი ხარჯის მნიშვნელობაა საანგარიშო გასწორში;

$Q_{საანგ}$  - ხარჯის სიდიდე საბაზო საგუმავოზე.

$$K = km$$

აქ  $k$  არის შესადარებელი გასწორების წყალშემკრები აუზების ფარდობა

$$k = 59.41 / 33.4 = 1.78$$

$m$  - ემპირიული ხარისხის მაჩვენებელი, რომლის მნიშვნელობაც მდინარე ბახვისწყლისათვის შეიძლება განისაზღვროს მაღალი სიზუსტით, რადგან საკმაოდ ხანგრძლივი დაკვირვების რიგი არსებობს.

ჩატარდა რიცხვითი ექსპერიმენტი, იხ. ცხრილები 5.2.8.5.5 - 5.2.8.5.6.

**ცხრილი 5.2.8.5.5** კ. ბახმარო/ს. ქვედა ბახვის საშუალო თვიური მრავალწლიური ხარჯების შედარება  $m$  კოეფ. დასადგენად

წელი	დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		საშუალო თვიური მრავალწლიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ											
1946-1978	კ. ბახმარო დაკვირვება	0.58	0.52	0.64	2.68	6.19	4.13	1.96	1.29	1.09	1.27	1.09	0.87
1946-1978	ს. ქვედა ბახვი დაკვირვება	3.28	3.38	4.23	7.88	12.25	7.52	3.86	2.94	3.84	5.49	4.67	4.39



ს. ქვედა ბახვი ბახმაროდან გადმოთვლილი m=0.8 (მიღებულია)	1.56	1.40	1.73	7.25	16.77	11.18	5.31	3.50	2.96	3.43	2.94	2.35
ქვედა ბახვი ბახმაროდან გადმოთვლილი (m=ცვლადი)	3.28	3.38	4.23	7.88	12.25	7.52	3.86	2.94	3.84	5.49	4.67	4.39
m	1.39	1.51	1.52	0.87	0.55	0.48	0.54	0.66	1.01	1.18	1.17	1.30

**ცხრილი 5.2.8.5.6.** კ. ბახმარო/ს. უკანავას საშუალო თვიური მრავალწლიური ხარჯების შედარება m კოეფ. დასადგენად

წელი	დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		საშუალო თვიური მრავალწლიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ											
1946-1947	კ. ბახმარო დაკვირვება	0.53	0.48	0.68	2.51	6.55	0.76	0.54	1.09	1.24	1.74	1.16	0.59
1946-1947	ს. უკანავა დაკვირვება	1.46	1.72	2.79	5.80	8.79	1.43	1.34	2.50	3.37	6.08	4.05	1.97
	ს. უკანავა ბახმაროდან გადმოთვლილი m=0.8 (მიღებულია)	1.12	1.00	1.42	5.24	13.67	1.58	1.12	2.28	2.58	3.64	2.43	1.23
	ს. უკანავა ბახმაროდან გადმოთვლილი (m=ცვლადი)	1.46	1.71	2.79	5.80	8.79	1.43	1.34	2.50	3.37	6.08	4.04	1.97
	m	1.10	1.38	1.53	0.91	0.32	0.70	0.99	0.90	1.09	1.36	1.36	1.31

ზემოთმოყვანილი ანგარიშების მიხედვით, კ. ბახმაროდან ჰესის სათავის ნაგებობის კვეთში ხარჯების დასადგენად, გადათვლის m კოეფიციენტი ვიღებთ **5.2.8.5.7.** ცხრილის მიხედვით

**ცხრილი 5.2.8.5.7.** კ. ბახმაროდან ბახვი 2 ჰესის სათავის ნაგებობის კვეთში გადათვლის m კოეფიციენტები თვეების მიხედვით

თვეები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
m	1	1	1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1	1	1	1

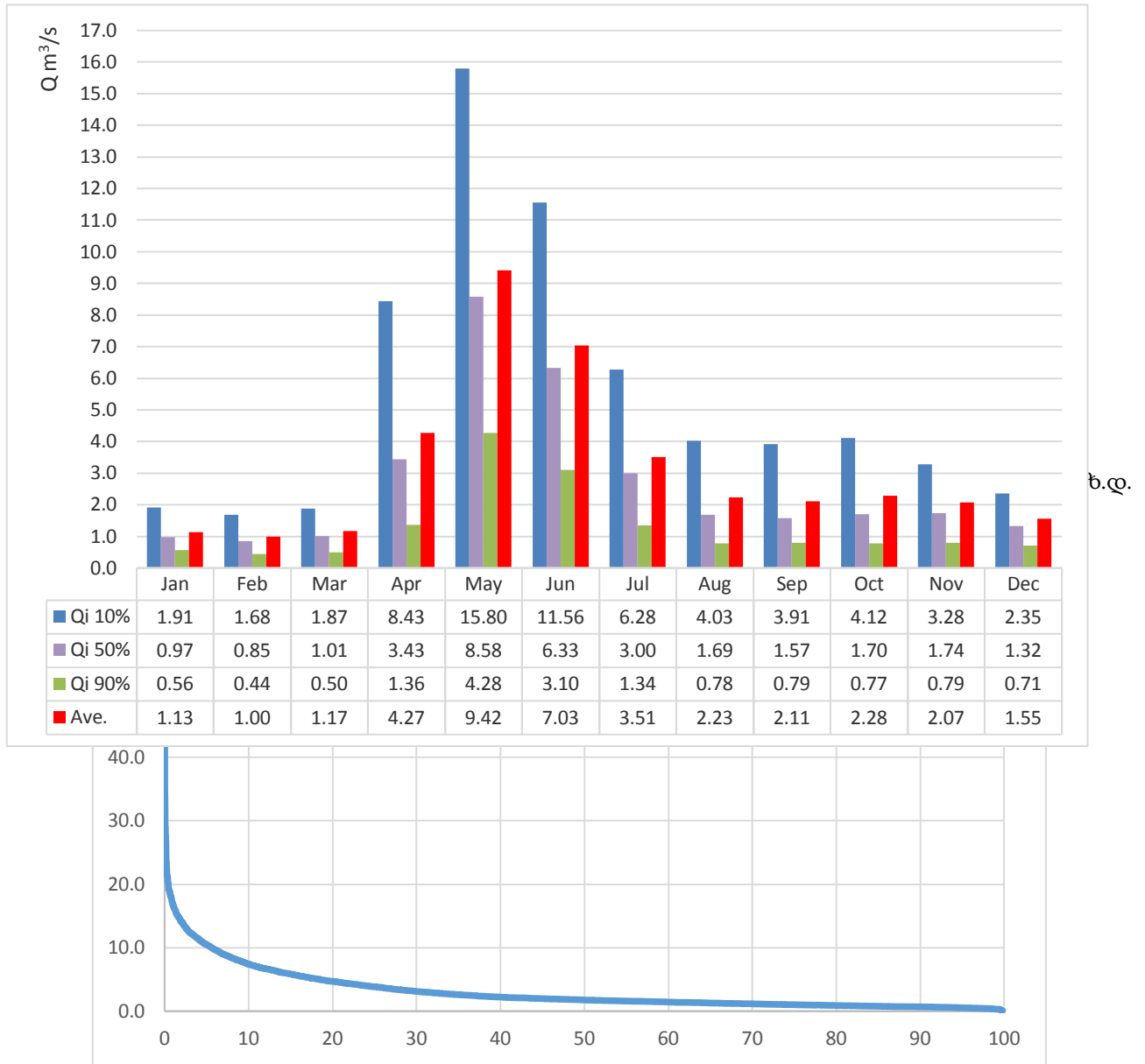
**ცხრილი 5.2.8.5.8.** რეპრეზენტატიულობის დადგენის სტატისტიკური გაანგარიშებების შედეგები - კ. ბახმარო, 1937-1986 წლები (აღდგენილი ქვედა ბახვის საგუმზაგოდან)

თვეები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	საშ.
Qi საშ	0.63	0.56	0.66	2.69	5.94	4.43	2.21	1.41	1.18	1.28	1.16	0.87	1.92
ΣLg(Ki)	-2.39	-2.40	-1.67	-2.19	-1.80	-1.78	-1.99	-2.64	-2.44	-3.23	-2.41	-2.51	-0.81
Σ(Ki x Lg(Ki))	2.10	2.17	1.57	2.09	1.79	1.68	1.85	2.57	2.45	3.35	2.51	2.72	0.81
λ2	-0.050	-0.050	-0.035	-0.046	-0.037	-0.037	-0.041	-0.055	-0.051	-0.067	-0.050	-0.052	-0.017
λ3	0.044	0.045	0.033	0.043	0.037	0.035	0.039	0.054	0.051	0.070	0.052	0.057	0.017
Cv	0.450	0.460	0.389	0.456	0.427	0.405	0.421	0.520	0.510	0.630	0.520	0.573	0.283
Cs/Cv	1.6	1.8	1.7	2.2	3.5	1.9	1.9	3.0	3.5	4.0	1.5	5.0	2.0
δQ	6.43	6.57	5.56	6.51	6.10	5.78	6.01	7.43	7.28	9.00	7.43	8.18	4.05
δcv	9.78	9.76	9.86	9.77	9.81	9.84	9.82	9.67	9.69	9.49	9.67	9.59	9.97

ამ შემთხვევაში მონაცემების რიგი არის რეპრეზენტატიული, რადგან  $\delta Q < 10\%$  და  $\delta cv < 15\%$ .

**5.2.8.6 მდ ბახვისწყლის მახასიათებლები ბახვი 2 ჰესის სათავე კვანძისა და ჰესის შენობის გასწორში**

**ნახაზი 5.2.8.6.1.** სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო თვიური ხარჯების ჰიდროგრაფი საანგარიშო კვეთში 1937-1986 წ.  $F=59.41$  კმ<sup>2</sup>, მ.ზ.დ.1366 მ



**ცხრილი 5.2.8.6.1.** მდინარე ბახვისწყლის მაქსიმალური წლიური ხარჯები ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, მ.ზ.დ. 1366 მ, სტატისტიკური გაანგარიშება კ. ბახმაროს მონაცემებიდან, 1937-1986 წლები (აღდგენილი ქვედა ბახვის საგუმზაგოდან)

#	დაკვირვების რიგის მიხედვით		კლებადობის რიგის მიხედვით		rank	provision $p=m/[(m+1)*100\%]$	modular ratio $K_i=Q_i/Q_{ave}$	უდიდესი დამაჯერ. მეთოდი		მომენტების მეთოდი		
	წელი	$Q_i$ , მ <sup>3</sup> /წმ	წელი	$Q_i$ , მ <sup>3</sup> /წმ				LgK <sub>i</sub>	K <sub>i</sub> LgK <sub>i</sub>	K <sub>i</sub> -1	(K <sub>i</sub> -1) <sup>2</sup>	(K <sub>i</sub> -1) <sup>3</sup>
1	1931	51.94	1936	110.4	1	1.85	3.480	0.542	1.885	2.480	6.151	15.255
2	1932	33.06	1960	91.45	2	3.70	2.882	0.460	1.324	1.882	3.540	6.662
3	1934	49.53	1955	78.98	3	5.56	2.489	0.396	0.986	1.489	2.217	3.300
4	1935	19.28	1962	78.98	3	5.56	2.489	0.396	0.986	1.489	2.217	3.300
5	1936	110.4	1951	76.97	5	9.26	2.426	0.385	0.933	1.426	2.032	2.897
6	1937	25.77	1947	52.21	6	11.11	1.645	0.216	0.356	0.645	0.416	0.269
7	1938	49.73	1931	51.94	7	12.96	1.637	0.214	0.350	0.637	0.405	0.258
8	1940	39.69	1938	49.73	8	14.81	1.567	0.195	0.306	0.567	0.322	0.182
9	1941	28.04	1934	49.53	9	16.67	1.561	0.193	0.302	0.561	0.314	0.176
10	1942	29.92	1971	41.84	10	18.52	1.318	0.120	0.158	0.318	0.101	0.032
11	1943	25.23	1949	40.49	11	20.37	1.276	0.106	0.135	0.276	0.076	0.021
12	1944	21.35	1959	40.36	12	22.22	1.272	0.104	0.133	0.272	0.074	0.020
13	1945	27.44	1940	39.69	13	24.07	1.251	0.097	0.122	0.251	0.063	0.016
14	1946	28.58	1961	38.49	14	25.93	1.213	0.084	0.102	0.213	0.045	0.010
15	1947	52.21	1950	38.15	15	27.78	1.202	0.080	0.096	0.202	0.041	0.008
16	1949	40.49	1957	35.86	16	29.63	1.130	0.053	0.060	0.130	0.017	0.002
17	1950	38.15	1953	33.80	17	31.48	1.065	0.027	0.029	0.065	0.004	0.000
18	1951	76.97	1932	33.06	18	33.33	1.042	0.018	0.019	0.042	0.002	0.000
19	1952	30.79	1956	30.92	19	35.19	0.974	-0.011	-0.011	-0.026	0.001	0.000
20	1953	33.80	1952	30.79	20	37.04	0.970	-0.013	-0.013	-0.030	0.001	0.000
21	1954	23.43	1942	29.92	21	38.89	0.943	-0.026	-0.024	-0.057	0.003	0.000
22	1955	78.98	1965	28.98	22	40.74	0.913	-0.039	-0.036	-0.087	0.008	-0.001
23	1956	30.92	1946	28.58	23	42.59	0.901	-0.045	-0.041	-0.099	0.010	-0.001
24	1957	35.86	1941	28.04	24	44.44	0.884	-0.054	-0.047	-0.116	0.014	-0.002
25	1958	23.09	1945	27.44	25	46.30	0.865	-0.063	-0.055	-0.135	0.018	-0.002
26	1959	40.36	1977	27.31	26	48.15	0.861	-0.065	-0.056	-0.139	0.019	-0.003
27	1960	91.45	1937	25.77	27	50.00	0.812	-0.090	-0.073	-0.188	0.035	-0.007
28	1961	38.49	1964	25.43	28	51.85	0.801	-0.096	-0.077	-0.199	0.039	-0.008
29	1962	78.98	1943	25.23	29	53.70	0.795	-0.100	-0.079	-0.205	0.042	-0.009
30	1963	22.20	1954	23.43	30	55.56	0.738	-0.132	-0.097	-0.262	0.069	-0.018
31	1964	25.43	1969	23.36	31	57.41	0.736	-0.133	-0.098	-0.264	0.070	-0.018
32	1965	28.98	1958	23.09	32	59.26	0.728	-0.138	-0.100	-0.272	0.074	-0.020

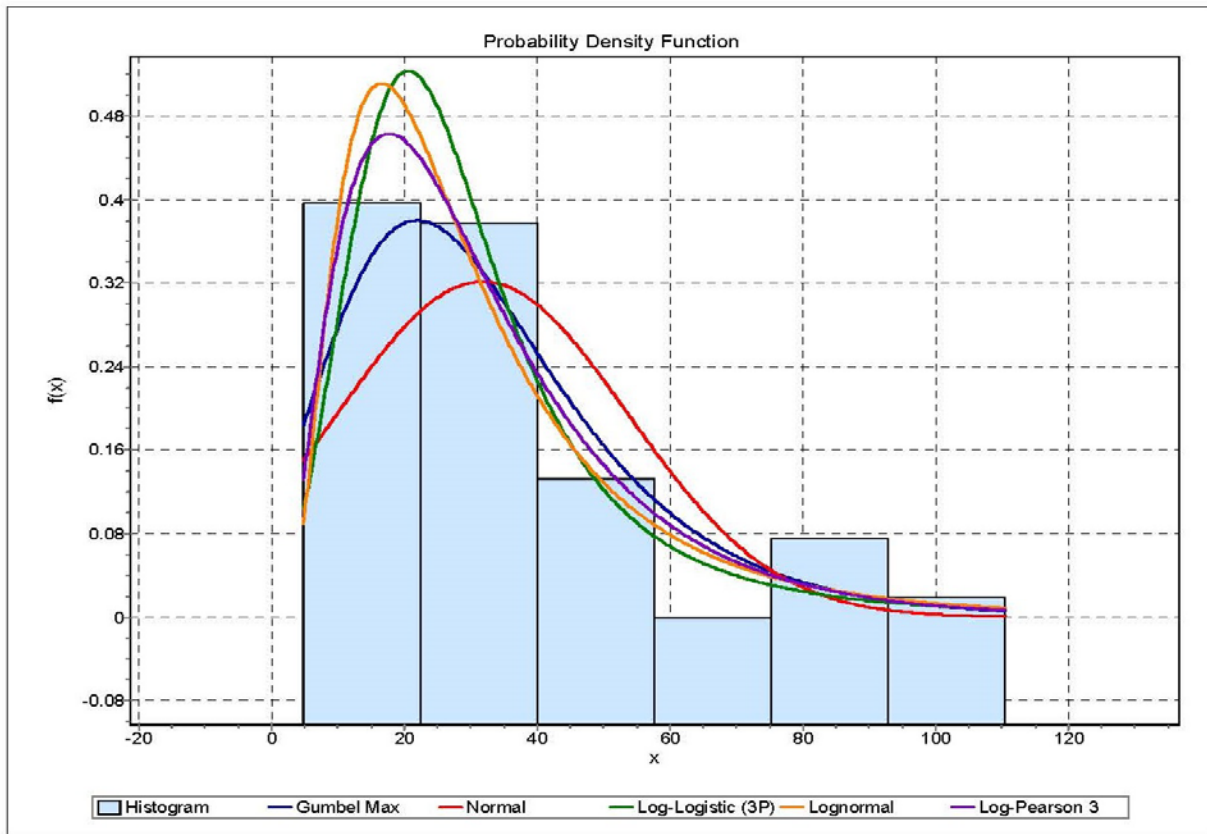
33	1966	19.09	1963	22.20	33	61.11	0.700	-0.155	-0.109	-0.300	0.090	-0.027
34	1967	20.21	1976	21.55	34	62.96	0.679	-0.168	-0.114	-0.321	0.103	-0.033
35	1968	18.74	1944	21.35	35	64.81	0.673	-0.172	-0.116	-0.327	0.107	-0.035
36	1969	23.36	1970	20.77	36	66.67	0.654	-0.184	-0.121	-0.346	0.119	-0.041
37	1970	20.77	1967	20.21	37	68.52	0.637	-0.196	-0.125	-0.363	0.132	-0.048
38	1971	41.84	1935	19.28	38	70.37	0.607	-0.216	-0.132	-0.393	0.154	-0.060
39	1972	14.67	1966	19.09	39	72.22	0.602	-0.221	-0.133	-0.398	0.159	-0.063
40	1973	16.47	1975	19.03	40	74.07	0.600	-0.222	-0.133	-0.400	0.160	-0.064
41	1974	12.05	1968	18.74	41	75.93	0.591	-0.229	-0.135	-0.409	0.168	-0.069
42	1975	19.03	1978	16.80	42	77.78	0.529	-0.276	-0.146	-0.471	0.221	-0.104
43	1976	21.55	1973	16.47	43	79.63	0.519	-0.285	-0.148	-0.481	0.232	-0.111
44	1977	27.31	1980	16.47	43	79.63	0.519	-0.285	-0.148	-0.481	0.232	-0.111
45	1978	16.80	1979	16.06	45	83.33	0.506	-0.296	-0.150	-0.494	0.244	-0.120
46	1979	16.06	1972	14.67	46	85.19	0.462	-0.335	-0.155	-0.538	0.289	-0.156
47	1980	16.47	1985	12.11	47	87.04	0.382	-0.418	-0.160	-0.618	0.382	-0.236
48	1981	9.17	1974	12.05	48	88.89	0.380	-0.421	-0.160	-0.620	0.385	-0.239
49	1982	5.29	1983	10.58	49	90.74	0.333	-0.477	-0.159	-0.667	0.445	-0.296
50	1983	10.58	1981	9.17	50	92.59	0.289	-0.539	-0.156	-0.711	0.506	-0.359
51	1984	4.75	1982	5.29	51	94.44	0.167	-0.778	-0.130	-0.833	0.695	-0.579
52	1985	12.11	1986	5.02	52	96.30	0.158	-0.801	-0.127	-0.842	0.709	-0.597
53	1986	5.02	1984	4.75	53	98.15	0.150	-0.825	-0.123	-0.850	0.723	-0.615
SUM		1682		1682			53.00	-4.82	4.60	0.00	24.69	28.36
Qave		31.73	$\lambda_2 =$	-0.0927			$\lambda_3 =$	0.0884				

სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯების დასათვლელად კაშხლის და ჰესის შენობის კვეთში იყო გამოყენებული შემდეგი ალბათობის ფუნქციები: Log-Logistic Three-parameters gamma-distribution (უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდი), Log-Logistic Three-parameters gamma-distribution (მომენტების მეთოდი), Gumbel distribution, Log-Pearson 3 distribution, Lognormal distribution და Normal distribution. Goodness of Fit (GOF) ტესტი იხილავს თეორიული ალბათობის განაწილების ფუნქციებს და ავლენს მოცემული რიგის დამუშავების ყველაზე მისაღებ სტატისტიკურ მეთოდს.

**ცხრილი 5.2.8.6.2.** ბახვი 2 ჰესის, სათავე ნაგებობის კვეთში მაქსიმალური ხარჯების დადგენის სტატისტიკური მეთოდის არჩევის ტესტის შედეგები, მ.ზ.დ. 1366 მ

#	მეთოდის დასახელება	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Chi-Squared	
		Statistic	Rank	Statistic	Rank	Statistic	Rank
1	Gumbel	0.10545	4	0.97442	4	5.5123	4
2	Log-Logistic (3P gamma distribution)	0.05522	1	0.21638	1	0.51209	1
3	Log-Pearson 3	0.0811	2	0.48196	2	1.7267	2
4	Lognormal	0.09061	3	0.50051	3	2.0815	3
5	Normal	0.17523	5	2.71	5	10.215	5

**ნახაზი 5.2.8.6.2.** სიმჭიდროვე ალბათობის ფუნქციის შედარების გრაფიკი ბახვი ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, მ.ზ.დ.1366 მ

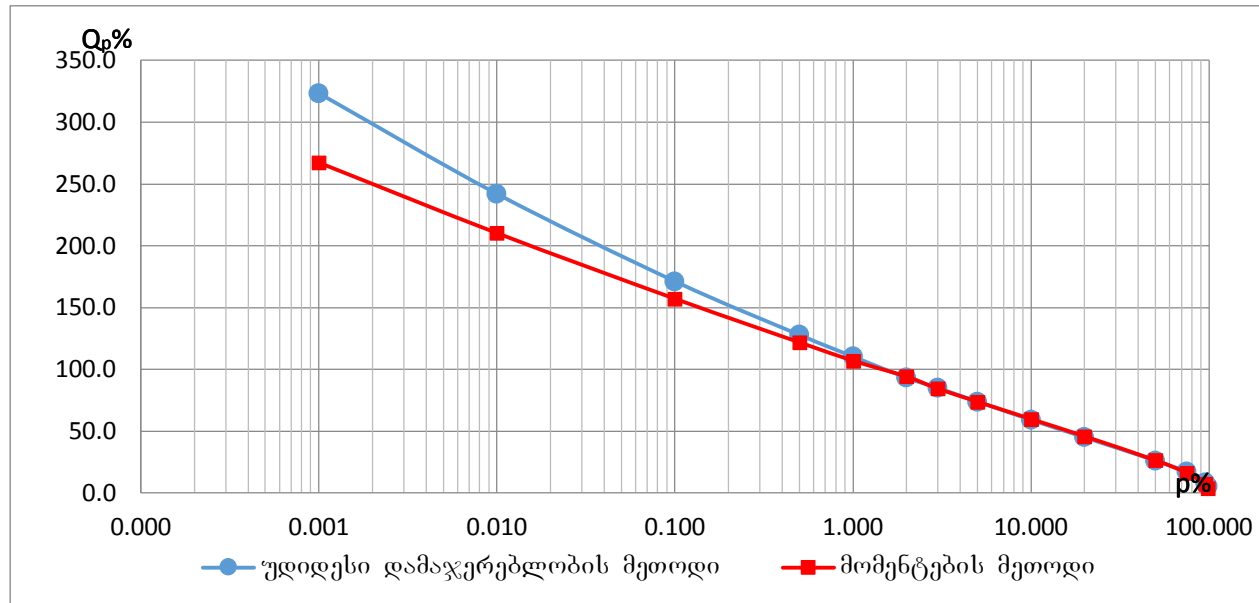


Goodness of Fit (GOF) ტესტი გვიჩვენებს, რომ ჩვენ შემთხვევაში მაქსიმალური ხარჯების გამოთვლისათვის ყველაზე მეტად მისაღებია სამპარამეტრიანი გამა-დისტრიბუციის უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდი (Log-Logistic Three-parameters gamma-distribution (Highest reliability method)). მიღებული სიდიდეები მარაგისთვის რეკომენდირებულია გაიზარდოს კიდევ 5%-ით.

**ცხრილი 5.2.8.6.3.** მდინარე ბახვისწყლის ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯები

ვარიაციისა [Cv] და ასიმეტრიის [Cs] კოეფიციენტები														
უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდი														
$\lambda_2=$	-0.0927									$\lambda_3=$	0.0884			
Cv=	0.695									Cs=	3.0	Cv		
$\sigma_Q=$	9.547	<10%								$\sigma_{cv}=$	9.014	<15%		
განაწილების თეორიული მრუდების ორდინატები														
სამპარამეტრიანი გამა-განაწილება														
p%	0.001	0.01	0.1	0.5	1	2	3	5	10	20	50	75	95	99
წლები	100000	10000	1000	200	100	50	33	20	10	5	2	1.3	1.05	1
Kp%	10.192	7.628	5.396	4.032	3.479	2.940	2.677	2.330	1.865	1.418	0.825	0.539	0.266	0.161
Qp%	323.44	242.07	171.24	127.95	110.39	93.28	84.95	73.94	59.17	45.00	26.18	17.09	8.45	5.10

**ნახაზი 5.2.8.6.3.** უზრუნველყოფის თეორიული მრუდი მდ. ბახვისწყლის მაქსიმალური ხარჯებისათვის ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთი



**ცხრილი 5.2.8.6.4.** სხვადასხვა სტატისტიკური მეთოდებით მიღებული საშუალო მაქსიმალური ხარჯების ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში შედარებითი ცხრილი, მ.ზ.დ. 1366 მ

##	მეთოდის დასახელება	% და განმეორებადობის წლები									
		0.1%	0.2%	1%	2%	4%	5%	10%	20%	50%	99%
		1000	500	100	50	25	20	10	5	2	1
1	Log-Logistic Three-parameters gamma-distribution (Highest reliability method)	171.24		110.39	93.28		73.94	59.17	45.00	26.18	5.10
2	Log-Logistic Three-parameters gamma-distribution (Momentum method)	157.18		107.08	94.17		73.89	59.88	45.88	26.48	4.00
3	Gumbel distribution	150.23	137.13	107.10	94.10	81.00	76.76	63.35	49.38	28.28	0.81
4	Log-Pearson 3 distribution	155.20	140.13	106.09	91.83		73.33	59.51	45.70	26.62	4.64
5	Lognormal distribution		179.00	123.00	103.00	84.00		61.00	45.00	26.00	
6	Normal distribution		95.00	83.00	77.00	70.00		60.00	50.00	32.00	

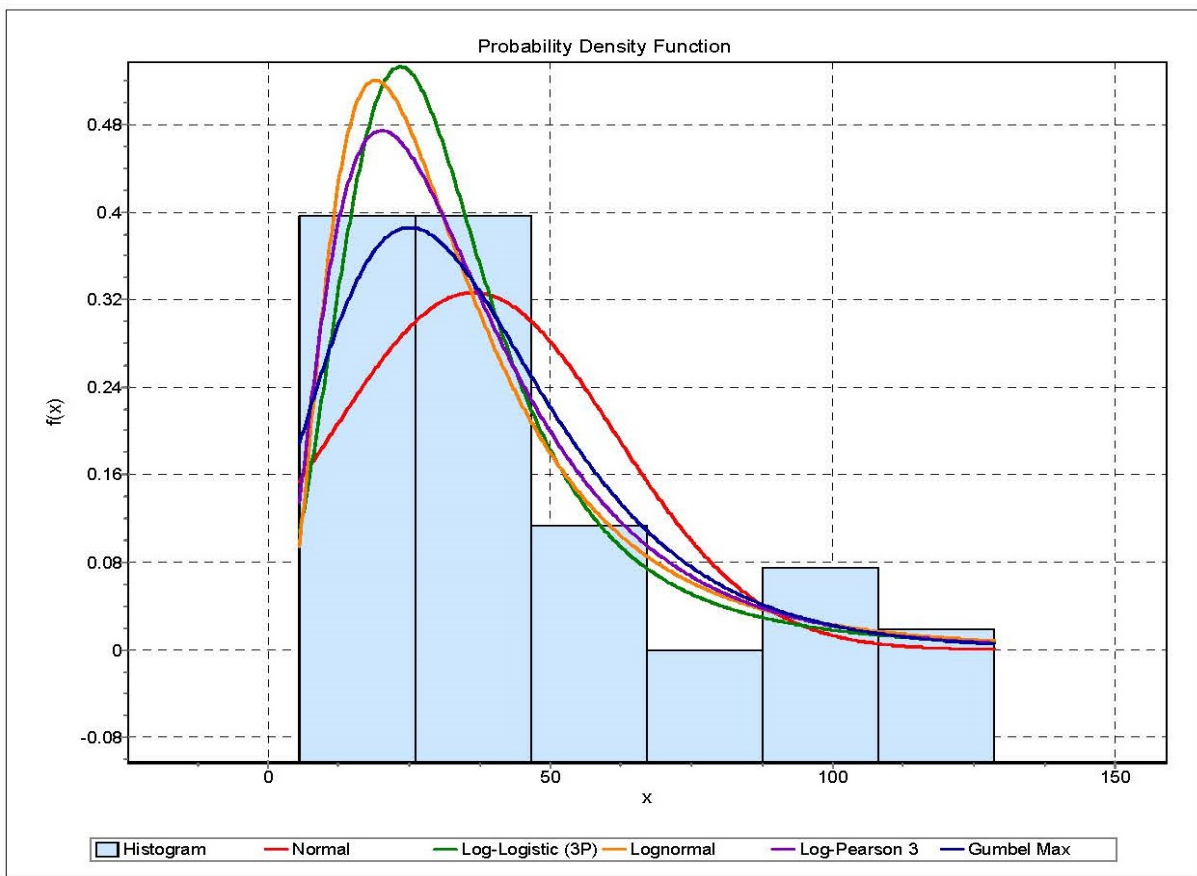
**ცხრილი 5.2.8.6.5.** ბახვი 2 ჰესის საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯები სათავე ნაგებობის კვეთში , მ.ზ.დ.1366 მ

დასახელება	% და განმეორებადობის წლები									
	0.1%	0.5%	1%	2%	3%	5%	10%	20%	50%	99%
	1000	200	100	50	33	20	10	5	2	1
საანგარიშო ხარჯი მ <sup>3</sup> /წმ	179.8	134.4	115.9	97.9	89.2	77.6	62.1	47.2	27.5	5.4

**ცხრილი 5.2.8.6.6.** ბაზვი 2 ჰესის, ჰესის შენობის კვეთში მაქსიმალური ხარჯების დადგენის სტატისტიკური მეთოდის არჩევის ტესტის შედეგები, მ.ზ.დ. 509 მ

#	მეთოდის დასახელება	Kolmogorov Smirnov		Anderson Darling		Chi-Squared	
		Statistic	Rank	Statistic	Rank	Statistic	Rank
1	Gumbel	0.11775	4	0.98983	4	5.5414	4
2	Log-Logistic (3P gamma distribution)	0.06267	1	0.22256	1	0.51082	1
3	Log-Pearson 3	0.08839	2	0.47279	2	3,8034	2
4	Lognormal	0.09596	3	0.50051	3	4,6213	3
5	Normal	0.18792	5	2.7425	5	10.921	5

**ნახაზი 5.2.8.6.4.** სიმჭიდროვე ალბათობის ფუნქციის შედარების გრაფიკი ბაზვი 2 ჰესის, ჰესის შენობის კვეთში, მ.ზ.დ. 509 მ



Goodness of Fit (GOF) ტესტი გვიჩვენებს, რომ ჩვენ შემთხვევაში მაქსიმალური ხარჯების გამოთვლისათვის ყველაზე მეტად მისაღებია სამპარამეტრიანი გამა-დისტრიბუციის უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდი (Log-Logistic Three-parameters gamma-distribution (Highest reliability method)). მიღებული სიდიდეები მარაგისთვის რეკომენდირებულია გაიზარდოს კიდევ 5%-ით.



**ცხრილი 5.2.8.6.7.** სხვადასხვა სტატისტიკური მეთოდებით მიღებული საშუალო მაქსიმალური ხარჯების ბახვი 2 ჰესის, ჰესის შენობის კვეთში შედარებითი ცხრილი, მ.ზ.დ. 509 მ

##	მეთოდის დასახელება	% და განმეორებადობის წლები									
		0.1%	0.2%	1%	2%	4%	5%	10%	20%	50%	99%
		1000	500	100	50	25	20	10	5	2	1
1	Log-Logistic Three-parameters gamma-distribution (Highest reliability method)	196.25		126.51	106.91		84.74	67.81	51.57	30.00	5.85
2	Log-Logistic Three-parameters gamma-distribution (Momentum method)	180.34		122.83	108.00		84.73	68.66	52.59	30.33	4.57
3	Gumbel distribution	172.31	157.29	122.83	107.92	92.89	88.03	72.64	56.61	32.40	0.90
4	Log-Pearson 3 distribution	194.35	173.26	127.37	108.90		85.58	68.67	52.20	30.17	5.61
5	Lognormal distribution		204.00	141.00	117.00	95.00		70.00	52.00	30.00	
6	Normal distribution		109.00	95.00	88.00	80.00		69.00	57.00	36.00	

**ცხრილი 5.2.8.6.8.** ბახვი 2 ჰესის საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯები ჰესის შენობის კვეთში, მ.ზ.დ. 509 მ

დასახელება	% და განმეორებადობის წლები									
	0.1%	0.5%	1%	2%	3%	5%	10%	20%	50%	99%
	1000	200	100	50	33	20	10	5	2	1
საანგარიშო ხარჯი მ <sup>3</sup> /წმ	206.1	154.0	132.8	112.3	102.2	89.0	71.2	54.1	31.5	6.1

**5.2.8.7 მდ. ბახვისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯები ბახვი 2 ჰესის სათავე კვანძის გასწორში**

წყლის საანგარიშო მინიმალური ხარჯები გამოითვლება ზამთრის და ზაფხულ-შემოდგომის წყალმცირობის სეზონისათვის. მდ. ბახვისწყალს ახასიათებს ზამთრის-დეკემბერი, იანვარი და ზაფხულის – აგვისტო, სექტემბერის მინიმალური ჩამონადენი (იხ. ცხრილი 5.2.8.7.1.).

**ცხრილი 5.2.8.7.1. მდინარე ბახვისწყლის საშუალო წლიური მინიმალური ხარჯები**

##	წელი	ხარჯი	თარიღი
1	1946	0.26	18/02
2	1947	0.52	15/12
3	1949	0.25	15/02
4	1950	0.26	31/07
5	1952	0.27	13/09
6	1953	0.26	27/03
7	1955	0.32	03/01
8	1956	0.50	30/08
9	1957	0.22	12/08
10	1958	0.27	27/02
11	1959	0.07	24/01
12	1960	0.34	3/08
13	1961	0.35	25/07
14	1962	0.20	30/08
15	1963	0.40	16/03
16	1964	0.50	19/07
17	1965	0.20	08/02
18	1966	0.20	20/07
19	1967	0.10	27/01
20	1968	0.57	22/02
21	1969	0.90	27/02
22	1970	1.05	05/02
23	1971	0.30	18/08
24	1972	0.30	28/02
25	1973	0.42	13/09
26	1974	0.35	10/02
27	1975	0.28	31/12
28	1976	0.14	06/03
29	1977	0.22	28/01
30	1978	0.60	28/02

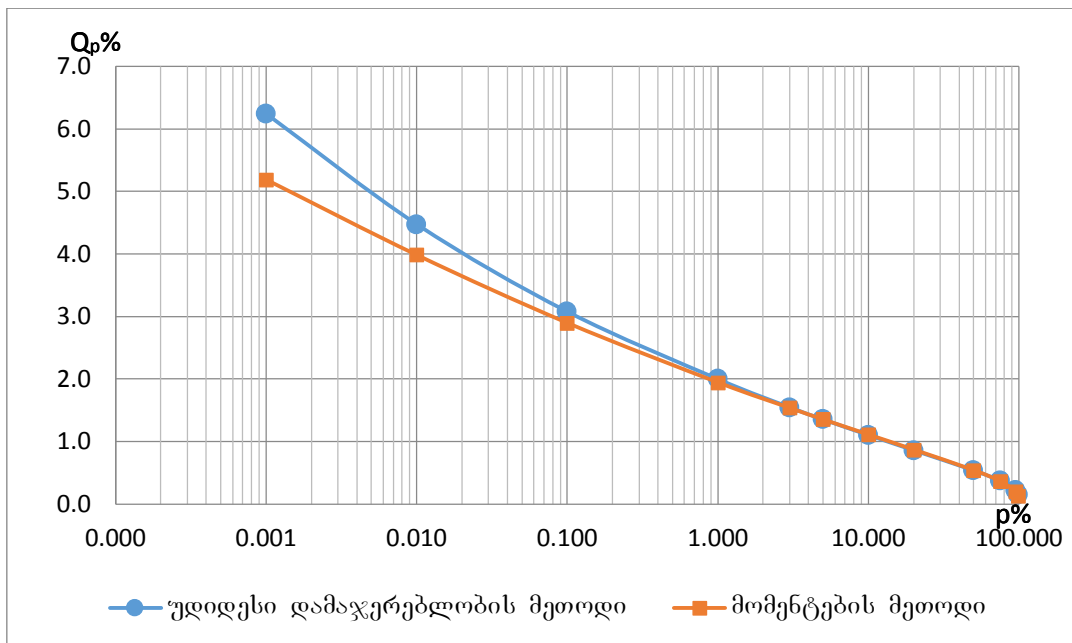
**ცხრილი 5.2.8.7.2.** მდინარე ბახვისწყლის ზამთრის 10 დღიანი სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯები (ლ/წმ კმ<sup>2</sup>)

დასახელება	უზრუნველყოფა, %						
	75%	80%	85%	90%	95%	97%	99%
კ. ბახმარო	8.09	7.49	6.60	5.69	4.49	3.89	2.99
ს. ქვედა ბახვი	16.3	15.5	14.6	13.5	12.0	11.1	9.5

ამიერკავკასიის დასავლეთი ნაწილის მდინარეებისათვის, სხვადასხვა უზრუნველყოფის ჩამონადენის მინიმალური მოდული გამოითვლება ძირითადი საანგარიშო მახასიათებლიდან გადამყვანი კოეფიციენტების საშუალებით. ძირითად საანგარიშო მახასიათებლად მიღებულია მინიმალური ჩამონადენი 75%-იანი უზრუნველყოფის მოდული.

სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯებს ვითვლით სამპარამეტრიანი გამაგანაწილების უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით და მომენტების მეთოდით (შედარებისათვის) შედეგები მოცემულია 2 ცხრილში და 1 ნახაზი.

**ნახაზი 5.2.8.7.1.** უზრუნველყოფის თეორიული მრუდი მდ. ბახვისწყლის მინიმალური ხარჯებისათვის ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში



**ცხრილი 5.2.8.7.3.** მდინარე ბახვისწყლის ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯები

ვარიაციისა [Cv] და ასიმეტრიის [Cs] კოეფიციენტები																										
უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდი													მომენტების მეთოდი													
$\lambda_2 =$	-0.0693												$\lambda_3 =$	0.0686												
$Cv =$	0.610												$Cs =$	3.5 Cv											$Cs =$	3 Cv
განაწილების თეორიული მრუდების ორდინატები																										
სამპარამეტრიანი გამა-განაწილება													სამპარამეტრიანი გამა-განაწილება													
p%	0.001	0.01	0.1	1	3	5	10	20	50	75	95	99	p%	0.001	0.01	0.1	1	3	5	10	20	50	75	95	99	
წლები	100000	10000	1000	100	33.333	20	10	5	2	1.3	1.05	1	წლები	100000	10000	1000	100	33.333	20	10	5	2	1.3	1.05	1	
Kp%	9.915	7.106	4.886	3.173	2.455	2.148	1.750	1.363	0.852	0.587	0.345	0.238	Kp%	8.240	6.327	4.601	3.090	2.442	2.149	1.765	1.382	0.860	0.580	0.323	0.210	
Qp%	6.24	4.47	3.08	2.00	1.55	1.35	1.10	0.86	0.54	0.37	0.22	0.15	Qp%	5.19	3.98	2.90	1.95	1.54	1.35	1.11	0.87	0.54	0.37	0.20	0.13	

ზამთრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯების ანგარიში გადამყვანი კოეფიციენტების მიხედვით მოცემულია ცხრილებში 5.2.8.7.4. და 5.2.8.7.5.

**ცხრილი 5.2.8.7.4.** ზამთრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯები ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში

დასახელება	უზრუნველყოფა, %						
	75	80	85	90	95	97	99
კოეფიციენტები	1.0	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
ხარჯები, მ <sup>3</sup> /წმ	0.37	0.34	0.31	0.28	0.24	0.21	0.17

**ცხრილი 5.2.8.7.4.** ზამთრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯები ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში

დასახელება	უზრუნველყოფა, %						
	75	80	85	90	95	97	99
1 დღიანი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.33	0.30	0.28	0.24	0.21	0.18	0.15
10 დღიანი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.37	0.34	0.31	0.28	0.24	0.21	0.17
30 დღიანი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.41	0.37	0.35	0.31	0.26	0.23	0.19

**5.2.8.8 მოსამსახურე და მისასვლელ გზების გადამკვეთი ნაკადები**

მოსამსახურე და მისასვლელ გზებს კვეთს რამდენიმე ხევი, 4 გამომშრალი და 2 სველი, ჯამური სიგრძით 4,77 კმ.

#1 ხევის წყალშემკრები აუზის ფართობია  $F_1 = 0.436$  კმ<sup>2</sup>, საშუალო სიმაღლე  $\bar{H}_1 = 1549$  მ, შესაბამისად ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა  $h_{\text{შ}} = 1634$  მმ. აქედან გამომდინარე ვიანგარიშით საშუალო მრავალწლიური ხარჯი, რომელიც ტოლია:

$$\bar{Q}_1 = \frac{h \cdot F \cdot 1000}{T(31.536 \cdot 10^6)} = \frac{1634 \cdot 0,0436}{31536} = 0.023 \text{ მ}^3/\text{წმ}.$$

#2 ხევის წყალშემკრები აუზის ფართობია  $F_2 = 6.935$  კმ<sup>2</sup>, საშუალო სიმაღლე  $\bar{H}_1 = 1756$  მ, შესაბამისად ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა  $h_{\text{შ}} = 1692$  მმ. აქედან გამომდინარე ვიანგარიშით საშუალო მრავალწლიური ხარჯი, რომელიც ტოლია:

$$\bar{Q}_2 = 0.372 \text{ მ}^3/\text{წმ}.$$

#3 ხევის წყალშემკრები აუზის ფართობია  $F_3 = 0.336$  კმ<sup>2</sup>, საშუალო სიმაღლე  $\bar{H}_1 = 1458$  მ, შესაბამისად ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა  $h_{\text{შ}} = 1607$  მმ. აქედან გამომდინარე ვიანგარიშით საშუალო მრავალწლიური ხარჯი, რომელიც ტოლია:

$$\bar{Q}_3 = 0.017 \text{ მ}^3/\text{წმ}.$$

#4 ხევის წყალშემკრები აუზის ფართობია  $F_4 = 3.076$  კმ<sup>2</sup>, საშუალო სიმაღლე  $\bar{H}_1 = 1646$  მ, შესაბამისად ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა  $h_{\text{შ}} = 1661$  მმ. აქედან გამომდინარე ვიანგარიშით საშუალო მრავალწლიური ხარჯი, რომელიც ტოლია:

$$\bar{Q}_4 = 0.162 \text{ მ}^3/\text{წმ}.$$

#5 ხევის წყალშემკრები აუზის ფართობია  $F_5 = 4.272$  კმ<sup>2</sup>, საშუალო სიმაღლე  $\bar{H}_1 = 1760$  მ, შესაბამისად ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა  $h_{\text{შ}} = 1693$  მმ. აქედან გამომდინარე ვიანგარიშით საშუალო მრავალწლიური ხარჯი, რომელიც ტოლია:

$$\bar{Q}_5 = 0.229 \text{ მ}^3/\text{წმ}.$$

#6 ხევის წყალშემკრები აუზის ფართობია  $F_1 = 0.299$  კმ<sup>2</sup>, საშუალო სიმაღლე  $\bar{H}_1 = 1501$  მ, შესაბამისად ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა  $h_{\text{გ}} = 1620$  მმ. აქედან გამომდინარე ვიანგარიშით საშუალო მრავალწლიური ხარჯი, რომელიც ტოლია:

$$\bar{Q}_6 = 0.015 \text{ მ}^3/\text{წმ}.$$

**ცხრილი 5.2.8.8.1.** მოსამსახურე და მისასვლელ გზების გადამკვეთი ნაკადების დახასიათება

დასახელება	წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე H, მ	წყალშემკრები აუზის ფართობი F, კმ <sup>2</sup>	საშუალო წლიური ხარჯი Qსაშ, მ <sup>3</sup> /წმ	ჩამონადენის მოდული M ლ.წმ/კმ <sup>2</sup>	მაქსიმალური ხარჯი Qმაქს1% მ <sup>3</sup> /წმ
ხევი 1	1549	0.436	0.023	51.8	1.17
ხევი 2	1756	6.935	0.372	53.6	9.58
ხევი 3	1458	0.336	0.017	50.9	0.84
ხევი 4	1646	3.076	0.162	52.7	5.83
ხევი 5	1760	4.272	0.229	53.7	7.19
ხევი 6	1501	0.299	0.015	51.4	0.95

**5.2.8.9 მდინარე ბახვისწყლის ნატანის ჩამონადენი ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში**

მდ. ბახვისწყლის ნატანის ჩამონადენზე დაკვირვებები მიმდინარეობდა 1939-42 წლებში სოფ. უკანავასთან, რომელიც მოცემულია ცხრილში 5.2.8.9.2., ხოლო შეწონილი ნატანის გრანულომეტრული შემადგენლობა იმავე კვეთში შეისწავლებოდა 1940, 1942, 1947 წლებში, რომელიც მოცემულია 5.2.8.9.1. ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.8.9.1.** მდინარე ბახვისწყლის შეწონილი ნატანის გრანულომეტრიული შემადგენლობა სოფელ უკანავასთან. წყალშემკრები აუზის ფართი 83,8 კმ<sup>2</sup>.

მდინარის რეჟიმის ფაზა	ნატანის შემადგენლობის ხარისხი	დაკვირვების პერიოდი	გაზომვის რაოდენობა	ნაწილაკების დიამეტრი (მმ) და მისი შემცველობა (% წონის მიხედვით)							
				ქვიშა			მტვერი		ლაში		თიხა
				1,0-0,5	0,5-0,2	0,2-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01 (<0,05)	0,01-0,005 (<0,01)	0,005-0,001 (<0,005)	<0,001
წყალდიდობის მატება	მსხვილი	1940, 1942	7	12.6	21.2	26.0	6.4	2.5	8.0	23.3	
	საშუალო			-	12.3	20.0	8.7	23.6	12.0	23.4	
	წვრილი			-	10.7	6.3	1.0	26.8	4.9	50.3	
წყალდიდობის კლება	მსხვილი	1942, 1947	4	26.4	8.2	2.9	5.9	6.2	26.1	24.3	
	საშუალო			20.7	9.1	4.4	11.6	16.3	17.3	20.6	
	წვრილი			0.5	5.9	6.9	20.7	66.0	-	-	
შემოდგომის წყალშემკრება	მსხვილი	1940, 1942, 1947	8	2.3	19.7	15.5	8.9	10.8	4.5	38.3	
	საშუალო			2.4	12.2	12.4	16.8	56.2	-	-	
	წვრილი			1.7	2.5	8.4	16.8	70.6	-	-	

**ცხრილი 5.2.8.9.2.** მდინარე ბახვისწყლის ნატანის საშუალო ხარჯები სოფ. უკანავასთან (წყალშემკრები აუზის ფართი 83,8 კმ<sup>2</sup>)

წლები	საშუალო თვიური ხარჯები კგ/წმ												საშუალო წლიური	ნატანის წლიური ჩამონადენი		უდიდესი საშ. დ-ლ ნატანი, სიმღვრივე, კგ/მ3	მაქს. საშუალო სიმღვრივე, კგ/მ3	დღეების რიცხვი წელიწადში, როცა სიმღვრივეა, გ/მ3			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		ათ. ტ	ტ/კმ2			ხარჯი		50	100
1939	0.017	0.007	0.007	0.13	0.084	0.080	0.14	0.30	0.51	2.30	0.082	0.11	0.31	9.8	120	3.3	830	38	28	9	3
1940	0.087	0.042	0.064	0.33	0.15	0.066	0.065	0.013	0.014	0.15	0.23	0.25	0.12	3.8	45	1.6	160	39	7	0	0
1941	0.12	0.14	0.52	1.1	0.089	0.042	0.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1942	0.047	0.018	0.037	0.22	1.6	1.1	0.18	0.070	0.25	0.013	0.038	0.087	0.30	9.4	120	6.8	580	68	25	10	1

ბახვი 2 ჰესის სათავე კვანძის განთავსების კვეთისათვის, დაკვირვების მონაცემების არ არსების გამო, შეგვიძლია ვისარგებლოთ მე-6 ლიტერატურაში მოცემული მეთოდით [6. გვ. 263]. წყლის საშუალო სიმღვრივე იანგარიშება ფორმულით:

$$\rho = 103\alpha\sqrt{i},$$

სადაც  $\alpha$  არის ეროზიის კოეფიციენტი. 82-ე რუკის მიხედვით [6. გვ 262. ნახ. 82] მეორე რაიონისათვის  $\alpha = 0,11-0,25$  მივიღოთ  $\alpha = 0,17$ ;

$i$  - წყალშემკრები აუზის საშუალო ქანობი,  $i = 320\% = 0,320$

მაშინ

$$\rho = 1000 \times 0,17 \times \sqrt{0,320} = 96 \text{ გ/მ}^3$$

სიმღვრივის მიღებული მნიშვნელობა აკმაყოფილებს 79-ე რუკაზე [6, გვ 259] მოცემულ, დასავლეთ კავკასიონის მცირე და საშუალო მდინარეების, წყლის საშუალო სიმღვრივის მნიშვნელობას 50-100 გ/მ<sup>3</sup>.

ატივწარებული ნატანის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი (ნორმა) იანგარიშება ფორმულით

$$R = \rho \times Q_{საშ},$$

სადაც  $Q_{საშ}$  არის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი სათავე ნაგებობის კვეთში.

$$Q_{საშ} = 3.15 \text{ მ}^3/\text{წმ};$$

$\rho$  - საშუალო სიმღვრივე  $\rho = 96 \text{ გ/მ}^3$ . მაშინ ატივწარებული ნატანის მრავალწლიური ხარჯი იქნება

$$R = 0.096 \times 3.15 = 0.302 \text{ კგ/წმ},$$

ხოლო ატივწარებული ნატანის საშუალო წლიური ჩამონადენი

$$\Sigma R = 0,302 \times 31,5 \times 106 = 9513000 \text{ კგ} = 9,513 \text{ ათასი ტ.}$$

ფსკერული ნატანის რაოდენობა მივიღოთ საერთო ნატანის რაოდენობის 20% [21, გვ.293], ფსკერული ნატანის საშუალო წლიური ჩამონადენი

$$\Sigma G = (20 \times 9,513) / 80 = 2.378 \text{ ათასი ტ.}$$

მაშასადამე, ბახვი 2 ჰესის სათავე კვანძის განთავსების გასწორში, მდ. ბახვისწყლის მყარი ნატანის საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი იქნება

$$\Sigma T = \Sigma R + \Sigma G = 9.513 + 2.378 \approx 11.9 \text{ ათასი ტ.}$$

### 5.2.8.10 მდ. ბახვისწყლის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე ბახვისწყლის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობების უბნებზე, დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპშენკოვის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების ბიეფებში მდინარეთა კალაპოტების დეფორმაციების პროგნოზირება“ (ლენინგრადი, 1979 წ.).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება ფორმულით:

$$H_{საშ} = \left[ \frac{Q_{p\%} \cdot n^{2/3}}{B} \cdot \left( \frac{10}{d_{dan}} \right)^{0,33} \right]^{1/1+2/3 \cdot y}$$

სადაც,



Q<sub>p</sub>% - საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, ჩვენ შემთხვევაში მდ. ბახვისწყლის 10%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯი სათავე ნაგებობების კვეთში 59.2 მ<sup>3</sup>/წმ;

n - კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რაც ტოლია 0.091-ს;

B - მდგრადი კალაპოტის სიგანეა, რაც დადგენილია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის საანგარიშო მეთოდურ მითითებაში“ მოცემული ფორმულით:

$$B = K \cdot \left( \frac{Q_{10\%}}{\sqrt{g \cdot i}} \right)^{0.4} \text{ ,მ}$$

აქ K - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში, სპეციალური გათვლებით მიღებულია 2.4-ის ტოლი;

Q<sub>10%</sub> - მდინარის 10%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯი სათავე ნაგებობის კვეთში, მ<sup>3</sup>/წმ-ში;

i - ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0.072-ის;

g - სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდ. ბახვისწყლის მდგრადი კალაპოტის სიგანე საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის უბანზე B = 13.2 მეტრის ტოლი.

d<sub>დალ</sub> - მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია. მისი სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით:

$$d_{დალ} = K \cdot i^{0.9} \cdot \left( \frac{Q_{10\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0.4} \text{ მ}$$

აქ K - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ამ შემთხვევაში ტოლია 2.0-ის;

Q<sub>10%</sub> - მდინარის 10%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯია;

g - აქაც სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

აქედან მდ. ბახვისწყლის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრი მიიღება d<sub>დალ</sub> = 0.6 მ-ის ტოლი.

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

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

სადაც,

R - ჰიდრავლიკური რადიუსია, რაც მდინარეებისთვის საშუალო სიღრმის ტოლია. ჩვენ შემთხვევაში, საპროექტო კვეთის ჰიდრავლიკური ელემენტების ცხრილის მიხედვით  $R=h=0.5$  მ.

n - აქაც კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რაც ტოლია 0,091-ის;

აქედან  $y = 0.517$ .

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდ.ბახვისწყლის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე  $H_{საშ} = 1.84$  მეტრის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით:

$$H_{max} = 1.6 H_{საშ}$$

მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, მდ. ბახვისწყლის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის უბანზე ტოლია 2.94 მ-ის.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე (2.94 მ) უნდა გადაიზომოს მდ.ბახვისწყლის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

## 5.2.9 ბიოლოგიური გარემო

### 5.2.9.1 შესავალი

წარმოდგენილ ფლორისტულ გარემოზე ზემოქმედების დოკუმენტში შეფასებულია ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, ბახვისწყლის ხეობაში სოფ. უკანავას ზედა ნიშნულებზე დაგეგმილი ბახვი 2 ჰესის მშენებლობის საპროექტო დერეფნის ბიომრავალფეროვნება ასევე, დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების დროს წარმოქმნადი საფრთხეები ადგილობრივი ფლორის წარმომადგენლებისათვის.

მოცემული ანგარიში მოიცავს საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ბიოლოგიური გარემოს შეფასებას, მასზე სათავე წყალმიმღები კვანძით, სადერივაციო-სადაწნეო სისტემით, მისასვლელი გზებით, გვირაბის შესასვლელი/გამოსასვლელი დერეფნებით და ჰესის სააგრეგატო შენობის მშენებლობით განპირობებული ზემოქმედების ანალიზს, ასევე სხვადასხვა სახის რეკომენდაციას, რომელთა განხორციელებითაც მიიღწევა ზემოქმედების ეფექტის შერბილება. ეს ინფორმაცია დოკუმენტში წარმოდგენილია სხვადასხვა თავში.

საველე სამუშაოები ჩატარებულ იქნა ამა წლის 2-3 ოქტომბერს.

ანგარიშში ასევე წარმოდგენილია ინფორმაცია სენსიტიური ჰაბიტატების და სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულების მქონე მცენარეთა თანასაზოგადოებებისა და სახეობების შესახებ. იქნება ეს საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული თუ ენდემური, რელიქტური ან სხვა იშვიათი სახეობა.

საპროექტო ტერიტორიის მდებარეობა და პროექტის სიტუაციური სქემა იხილეთ რუკაზე (იხ. ნახ. 5.2.9.1.1.).

**ნახაზი 5.2.9.1.1. საპროექტო ტერიტორია და სიტუაციური სქემა**



**5.2.9.2 რეგიონის ზოგადი დახასიათება**

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს მცირე კავკასიონის გეობოტანიკური ოლქის აჭარა-გურიის გეობოტანიკურ რაიონში, რომელიც მოიცავს მცირე კავკასიონის დასავლურ ნაწილს (აჭარა, გურია, იმერეთის უკიდურესი სამხრეთ-დასავლური ნაწილი; აღმოსავლეთის საზღვარი მესხეთის ქედზე-მთა მეფისწყაროს მერიდიანზე გადის).

აჭარა-გურიის გეობოტანიკური რაიონის მცენარეული საფარი მთელ საქართველოში გამორჩეულია თავისი სიმდიდრით, მრავალფეროვნებით, რელიქტურობის მაღალი ხარისხით. რაიონის ტერიტორიაზე მკაფიოდაა გამოსახული მცენარეულობის კანონზომიერი ცვალებადობა როგორც ჰორიზონტალური მიმართულებით (ზღვიდან დამორების კვალად), ისე ჰიფსომეტრიული (ზღ. დ. სიმაღლესთან დაკავშირებით). მცენარეულობის სარტყლიანობის კოლხური ტიპი წარმოდგენილია სამი სარტყლით: ტყის, სუბალპური, ალპური (არაა განვითარებული სუბნივალური სარტყელი).

ტყის სარტყელი მოიცავს მთისწინების ზოლს, მთის ქვემო და შუა სარტყლებს, ზღ. დ. 1800-1850მ-მდე. ამ სარტყლის მცენარეულობა რაიონში ყველაზე უხვი და მრავალფეროვანია. გაბატონებული ძირეული (ზონალური) ფორმაციების მიხედვით ტყის სარტყელში გამოიყოფა შემდეგი ქვესარტყლები:

- შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი;
- წიფლნარი ტყეების ქვესარტყელი;
- მუქწიწვიანი ტყეების ქვესარტყელი.

**შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი** მოიცავს მთისწინების ზოლს და მთის ქვემო სარტყელს, ზღ. დ. 100-1100მ-მდე. გაბატონებულია პოლიდომინანტური შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები, რომლებიც მრავალი ვარიანტითაა წარმოდგენილი. წამყვანი ტყისშემქმნელი სახეობებია-წაბლი (*Castanea sativa*), წიფელი (*Fagus orientalis*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), კოლხური მუხა (*Quercus hartwissiana*), ჭოროხის მუხა (*Quercus dschorochensis*), შავი მურყანი (*Alnus barbata*). შერეულია ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ლეკა (*Acer platanoides*), თელამუში

(*Ulmus glabra*) და სხვა. ზოგან ტყის კორომებში მონაწილეობს წიწვიანებიც-ფიჭვი (*Pinus kochiana*) და ნაძვი (*Picea orientalis*). გარდა პოლიდომინანტური ფართოფოთლოვანი ტყეებისა, გავრცელებულია მონოდომინანტური და ბიდომინანტური ტყეებიც, კერძოდ-წაბლნარი (*Castanea sativa*), წიფლნარი (*Fagus orientalis*), რცხილნარი (*Carpinus caucasica*), მუხნარი (*Quercus dschorochensis*), წიფლნარ-რცხილნარი, წიფლნარ-წაბლნარი და სხვა. ტყეების დიდი უმეტესი ნაწილი რელიქტურია, რასაც განსაზღვრავს, უწინარესად, კორომებში მძლავრად განვითარებული მარადმწვანე კოლხური ქვეტყე-წყავისაგან (*Laurocerasus officinalis*), შქერისაგან (*Rhododendron ponticum*), ჭყორისაგან (*Ilex colchica*), კოლხური სუროსაგან (*Hedera colchica*) და სხვა. ფოთოლცვენია რელიქტური ბუჩქებიდან ფართოფოთლოვანი ტყეების კორომებში ქვეტყეს ქმნის კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*), იელი (*Rhododendron luteum*) და სხვა. გარდა ჩამოთვლილისა, ტყეების მთავარ იარუსში და ქვეტყეში მეტ-ნაკლები რაოდენობით აღინიშნება ადგილობრივი ენდემები და ვიწრო არეალის სახეობებიც, როგორცაა-უნგერნის შქერი (*Rhododendron ungerii*), სმირნოვის შქერი (*Rhododendron smirnowii*), ეპიგეა ანუ ორფანიდეზია (*Epigea gaultherioides*), ხურმა (*Diospyros lotus*), ლეღვი (*Ficus carica*), ბზა (*Buxus colchica*), ჯონჯოლი (*Staphylea colchica*) და სხვა. გაჩეხილი ტყეების ნაალაგევზე, მეტწილად ინვერსიულ დარტაფებში განვითარებულია შქერიანის (*Rhododendron ponticum*, *Rh. ungerii*) ტევრები. რაიონის შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები მდიდარია ლიანა (ხვიარა) მცენარეებით, გვხვდება ეპიფიტებიც.

**წიფლნარი ტყეების ქვესარტყელი ვრცელდება** ზღ. დ. 100-1100მ-დან 1500-1550მ-მდე (აჭარის ზღვისპირა ნაწილში-სუბალპურ სარტყლამდე). ქვესარტყელში გაბატონებულია წმინდა წიფლნარი (*Fagus orientalis*) და შერეული ტყეები წიფლის სიჭარბით (*Fagus orientalis*) რცხილნარ-წიფლნარი, წაბლნარ-წიფლნარი, სოჭნარ-წიფლნარი და სხვა). წიფლნარების უმეტესობა რელიქტური კოლხური ქვეტყითაა (*Rhododendron ponticum*, *Rh. Ungernii*), წყავით (*Laurocerasus officinalis*), ჭყორით (*Ilex colchica*), კავკასიური სუროთი (*Hedera colchica*), კავკასიური მოცვით (*Vaccinium arctostaphylos*), იელით (*Rhododendron luteum*) და სხვა. წიფლნარების გარდა აღნიშნულ ქვესარტყელში გაბატონებულია შერეული ფართოფოთლოვანი და წიწვიანი ტყეებიც-სოჭნარი (*Abies nordmanniana*), ნაძვნარი (*Picea orientalis*), ფიჭვნარი (*Pinus sosnowskyi*). აჭარაში წიფლნარის ქვესარტყელში სამხრეთის ექსპოზიციის შედარებით მშრალ ფერდობებზე გავრცელებულია ენდემური ჭოროხის მუხის (*Quercus dschorochensis*) მუხნარი ტყე. უტყეო ადგილებში, მეტწილად ინვერსიულ დარტაფებში განვითარებულია შქერიანის (*Rhododendron ponticum*, *Rh. ungerii*) რაყები.

**მუქწიწვიანი ტყეების ქვესარტყელი ვრცელდება** ზღ. დ. 1500-1550მ-დან 1800-1850მ-მდე. იგი კარგადაა გამოსახული რაიონის მეტწილ ტერიტორიაზე (მდ. აჭარისწყლის ხეობა, მესხეთის ქედის ჩრდილო კალთა). ტყის მცენარეულობის შემადგენლობაში გაბატონებულია ნაძვნარი (*Picea orientalis*), სოჭნარი (*Abies nordmanniana*), ნაძვნარ-სოჭნარი, წიფლნარ-ნაძვნარ-სოჭნარი ფორმაციები. გვხვდება წმინდა წიფლნარი და წიფლის სიჭარბით შერეული წიფლნარ-მუქწიწვიანი ტყის დაჯგუფებებიც. ტყეების დიდი ნაწილი რელიქტური კოლხური (მარადმწვანე, ფოთოლცვენია) ქვეტყითაა. განსაკუთრებით ფართო გავრცელებას აღწევს მუქწიწვიანი ტყეები (ნაძვნარი, სოჭნარი, ნაძვნარ-სოჭნარი) შქერის (*Rhododendron ponticum*), წყავის (*Laurocerasus officinalis*) და კავკასიური მოცვის (*Vaccinium arctostaphylos*) ქვეტყით. ქვესარტყელში გავრცელებულია კოლხეთისა და კოლხეთ-ლაზისტანის ენდემური რელიქტების-მედვედევის არყისა (*Betula medwedewii*) და პონტოს მუხის (*Quercus pontica*) ტანბრეცილი ტყეები (ეს ტყეები შესაფერის რელიეფურ პირობებში საკმაოდ ღრმად იჭრება სუბალპური სარტყლიდან ტყის სარტყელში).

სუბალპური სარტყელი მოიცავს ზოლს ზღ. დ. 1800-1850მ-დან 2500მ-მდე. რაიონის სუბალპების მცენარეული საფარი ფრიად გამორჩეულია თავისი სტრუქტურული ორგანიზაციით და გენეზისით.

სუბალპური ტყეების შექმნაში ფართო მონაწილეობას ღებულობს მთის ტყის ფორმაციათა მაღალმთიური ვარიანტები-სუბალპური ტანბრეცილი წიფლნარი (*Fagus orientalis*), სუბალპური სოჭნარი (*Abies nordmanniana*), სუბალპური ნაძვნარი (*Picea orientalis*), სუბალპური ფიჭვნარი (*Pinus ksoznowskyi*). შედარებით შეზღუდულია არყნარის (*Betula litwinowii*) და ნეკერჩხლიანის (*Acer trautwetteri*) გავრცელება. სუბალპებში საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული პონტოს მუხის (*Quercus pontica*) და მედვედევის არყის (*Betula medwedewii*) ტანბრეცილი ტყეები, რომელთა გავრცელების ზემო საზღვარი ზოგჯერ ზღ. დ. 2300-2400მ აღწევს. რაიონის სუბალპური ტყეების რელიქტურობის ხარისხი საკმაოდ მაღალია (რელიქტური ფორმაციებისა და ასოციაციების სიუხვე).

სუბალპურ ბუჩქნარებს შორის რაიონში ფართოდაა გავრცელებული დეკიანი (*Rhododendron caucasicum*), რომელიც გვხვდება ყველა ექსპოზიციის ფერდობებზე, გარდა სამხრეთისა. სხვა ბუჩქნარებიდან გვხვდება რვიანი (*Juniperus pygmaea, J. depressa*), მოცვიანი (*Vaccinium arctostaphylos, V. myrtillus* და სხვა).

სუბალპური მაღალბალახეულობა გამოირჩევა კოლხური სახეობების სიუხვეით (*Inula magnifica, Pyrethrum macrophyllum, Telekia apiciosa* და სხვა). დომინირებს პოლიდომინანტური შედგენილობის მაღალბალახეულობა. სუბალპური მდელოები რაიონში ვრცელ ტერიტორიას იჭერს. სჭარბობს მეორეული ნამიკრეფიანი (*Agrostis capillaris*) და ნაირბალახოვან-ნამიკრეფიანი მდელოები. ფართო გავრცელებას აღწევს პოლიდომინანტური მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელოებიც, რომლებიც მრავალი ვარიანტითაა წარმოდგენილი. მონოდომინანტური მდელოებიდან, აღნიშნულის გარდა, გვხვდება ნემსიწვერიანი (*Geranium gymnocaulon*), ფრინტისანი (*Anemone fasciculata*), მომცრო ნაკვეთების სახით გვხვდება ძიგვიანი (*Nardus glabriculumis*) და სხვა.

ალპური სარტყელი რაიონში გამოსახულია ცალკეულ მწვერვალებზე, რომელთა სიმაღლე ზღ. დ. 2500მ-ზე მეტია (საყორნია, ხინო, სანისლო და სხვა). ალპურ მდელოთა შორის გაბატონებულია პოლიდომინანტური მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო. მნიშვნელოვანი ფართობი უჭირავს ნაირმარცვლოვან და ნემსიწვერიან (*Geranium gymnocaulon*) მდელოებს. ჩრდილო ფერდობებზე გავრცელებულია ალპური დეკიანის (*Rhododendron caucasicum*) რაყები.

რაიონის აღმოსავლურ საზღვარზე, კერძოდ არსიანის ქედზე (გოდერძის გადასასვლელის მიდამოები) გვხვდება გამყინვარებამდე აქ არსებული მცენარეების გაქვავებული ნაშთები და ანაბეჭდები, რომლებიც ვულკანურ ტუფებშია მოქცეული.

### 5.2.9.3 კვლევის მეთოდოლოგია

ფლორისტული შეფასება მოიცავდა მთლიან დერეფანში შეხვედრილ მცენარეთა აღწერა-იდენტიფიკაციას განსაკუთრებით კი, დაგეგმილი სათავე ნაგებობების, მისასვლელი გზების, სადაწნო მილსადენების, გვირაბის შესასვლელი/გამოსასვლელი პორტალების და ჰესის შენობების განთავსების ტერიტორიებზე ნანახი მცენარეული საფარის დეტალური ნუსხების შედგენას.

მცენარეთა სახეობების იდენტიფიკაციასა და ნუსხების შედგენასთან ერთად განისაზღვრა საფრთხის და ენდემურობის სტატუსები შესაბამისი სახეობებისთვის. ასეთი სახეობების გავრცელებაზე ინფორმაცია შევიდა ყველა სანიმუშო წერტილების ნუსხებში.

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდა „საქართველოს ფლორის“ (კეცხოველი, გაგნიძე, 1971-2001) და სხვა არსებული ფლორისტული ნუსხების (Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმებულ იქნა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List

Vers. 1, 2010). საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდა საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; გიგაური, 2000; Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდა საქართველოს წითელი ნუსხით (2014 წლის 190 დადგენილება).

სახეობის დაფარულობის განსაზღვრისთვის გამოყენებულ იქნა ბრაუნ-ბლანკეს შეფასების სისტემა და მისი შესაბამისი სახეობათა პროცენტული დაფარულობის შკალა (Braun-Blanquet, 1965; Conklin & Meinzholt, 2004; Bonham, 2013; Peet & Roberts, 2013). შენონ-ვიენერის და ივენესის ინდექსებით (Shannon-Wiener index, Evenness) დანიშნულ ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობების პროცენტული დაფარულობების და სახეობათა ჯამური რიცხოვნობის ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრა მცენარეთა ეკოლოგიაში ფართოდ გამოყენებადი მახასიათებელი, როგორცაა სახეობათა სივრცითი განაწილება თანასაზოგადოებაში (იხ. ცხრ.1). წითელი ნუსხის და ენდემური სახეობებისთვის მოხდა სახეობების შეხვედრიანობის განსაზღვრა, რომელიც გამოითვლება დანიშნულ ნაკვეთების იმ რაოდენობის, სადაც კონკრეტული სახეობა გვხვდება, ფარდობით დანიშნულ ნაკვეთების სრულ რაოდენობასთან. მაგ.: თუ კაკალი გვხვდება დანიშნულ 20 ნაკვეთიდან მხოლოდ 2-ში, მაშინ კაკლის შეხვედრიანობის ინდექსი (Fi) ტოლია 2/20=0.1. რაც უფრო ახლოა ინდექსი 1-თან მით მაღალია სახეობის შეხვედრიანობა (Elzinga et al., 1998; Hill et al., 2005).

**ცხრილი 5.2.9.3.1.** 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 ა.შ.შ.-ში ფართოდ გამოყენებადი „კაროლინას“ და „ახალი ზელანდიის“ შკალები (Peet & Roberts, 2013).

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

სანიმუშო წერტილების განთავსების ადგილების ფლორისტულ ნუსხებში შევიდა თითოეული წერტილისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატის ტიპი. ჰაბიტატების ტიპი განსაზღვრულ იქნა ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების ნუსხის მიხედვით. აღსანიშნავია, რომ EUNIS-ის ჰაბიტატთა კლასიფიკაცია სრულად არ არის ადაპტირებული საქართველოში გავრცელებული ჰაბიტატების ტიპებისთვის, თუმცა უკვე არსებობს პირველადი მონაცემები, რომელთა გამოყენებითაც მოხდა მოცემული კლასიფიკაცია. საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატების იდენტიფიცირება

EUNIS-ის ჰაბიტატთა კატეგორიების შესაბამისად, განხორციელდა ლიტერატურული წყაროს: „საქართველოს ხმელეთის ჰაბიტატები EUNIS -ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით“ (ზაცაცაშვილი, აბდალაძე, 2017) მიხედვით.

**5.2.9.4 საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ჰაბიტატებისა და მცენარეული საფარის დახასიათება**

ბახვი 2 ჰესის სამშენებლო საპროექტო დერეფნის არეალი კვეთს 4 ტიპის ჰაბიტატს, ესენია: მურყნარი მდინარისპირულ ტერასებზე, წიფლნარი, წიფლნარი კოლხური ქვეტყით და კოლხეთის მარადმწვანე ბუჩქნარი. აღნიშნული ჰაბიტატები ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების ნუსხის მიხედვით კლასიფიცირდება შემდეგ ჰაბიტატებად (იხ. ნახ. 5.2.9.4.1.):

- G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი
- G1.6 წიფლნარი ტყე
- G1.6E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე
- F2.2 მარადმწვანე ალპური და სუბალპური ბუჩქნარი

თითოეული მათგანი საპროექტო დერეფნიდან და საქართველოს ჰაბიტატებიდან გამომდინარე შეიძლება დავახასიათოთ შემდეგნაირად:

**G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი** - ძირითადად წარმოდგენილია მურყანით (*Alnus glutinosa*). განვითარებულია, როგორც ტყის ზონაში, ისე უტყეო ადგილებში, სადაც ის ვიწრო ზოლად გასდევს მდინარის კალაპოტს. ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასალა იხილეთ სურათზე 5.2.9.4.1.

**სურათი 5.2.9.4.1.. მდინარისპირა მურყნარი**



**G1.6 წიფლნარი ტყე** - საქართველოს ამ რეგიონში ვხვდებით როგორც წმინდა წიფლნარს ისე ჭყორის ქვეტყესთან ერთად (*Fageta ilicifolia superior*), რომელიც დამახასიათებელია მხოლოდ დასავლეთ საქართველოსთვის. ჭყორი (*Ilex colchica*) აქ განრთხმული ფორმისაა და ასოცირებულია კოლხური ქვეტყის ისეთ სხვა სახეობებთან როგორებიცაა: წყავი (*Laurocerasus officinalis*), მაღალი მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*) და სხვ. ამ ჰაბიტატისთვის დამახასიათებელი ფოტომასალა იხილეთ სურათზე 5.2.9.4.2.

**სურათი 5.2.9.4.2. წიფლნარი ტყე**



**G1.6E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე** - ამგვარი ტყეები წარმოდგენილია მთელს დასავლეთ პონტოურ რეგიონში წიფელის (*Fagus orientalis*) დომინირებით, სადაც ის ხშირად გვხვდება მუხასთან (*Quercus iberica*) და ლეკასთან (*Acer laetum*) ერთად. ქვეტყე კი წარმოდგენილია სხვადასხვა კოლხური ტიპის მცენარეებით, როგორებიცაა: შქერი (*Rhododendron ponticum*), იელი (*Rhododendron luteum*), ბამგი (*Ilex colchica*), სურო (*Hedera colchica*), ეკალიჭი (*Smilax excelsa*) და სხვ. ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასალ იხილეთ 5.2.9.4.3.

**სურათი 5.2.9.4.3. წიფლნარ-შქერიანი ტყე**



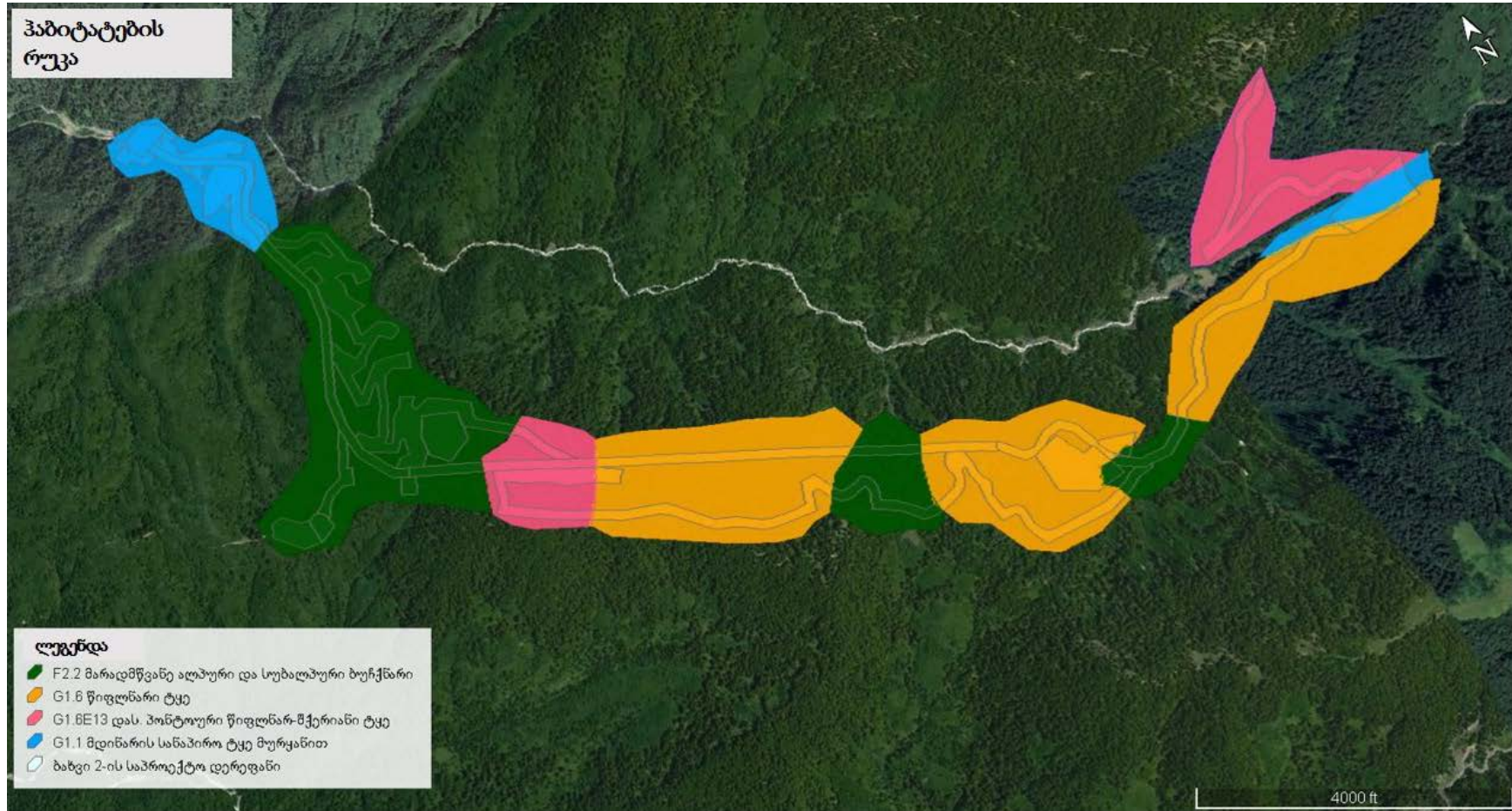
**F2.2 მარადმწვანე ალპური და სუბალპური ბუჩქნარი** - აქ ძირითადად მოიაზრება ისეთი ღია ადგილები, სადაც წარმოდგენილია წყავის (*Laurocerasus officinalis*), შქერის (*Rhododendron ponticum*) და ბამგის (*Ilex colchica*), ჩანართები შერეული მაღალი მოცვითა (*Vaccinium arctostaphylos*) და მაცვალით (*Rubus caucasicus*). ასეთი ჩანართი ძირითადად გვხვდება დასავლეთ საქართველოში. ამ ჰაბიტატისთვის შესაბამისი ფოტომასალა იხილეთ სურათზე 5.2.9.4.4.



სურათი 5.2.9.4.4. მარადმწვანე კოლხური ბუჩქნარი




ნახაზი 5.2.9.4.1. ჰაბიტატების რუკა



ცხრილში 5.2.9.4.1. მოცემულია ბახვი 2 ჰესის განთავსების ადგილზე და ჰესიდან გვირაბისკენ მიმავალ გზაზე და სადაწნეო მილსადენის ტერიტორიაზე წარმოდგენილ მცენარეთა ნუსხას. აღნიშნული ადგილები წარმოადგენს მდინარისპირა მურყნარს (*Alnus barbata*) რცხილის (*Carpinus betulus*) შერევით, სადაც კოდომინანტი სახეობაა საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული წაბლი (*Castanea sativa*). მოცემული თანასაზოგადოებების ერთობლიობა წარმოადგენს საშუალოდ სენსიტიურ ჰაბიტატს. აღსანიშნავია, რომ გვირაბისკენ მიმავალ გზაზე საკმაოდ დიდ მონაკვეთზე ვხვდებით ახალგაზრდა მურყნარს (სავარაუდოდ რაიმე ზემოქმედების შედეგად მოხდა ბუნებრივი აღდგენა). როგორც ამ რეგიონისთვისაა დამახასიათებელი ქვეტყეში ვხვდებით კოლხურ ელემენტებს. სახეობათა სპექტრის სანახავად იხილეთ ცხრილი.


**ცხრილი 5.2.9.4.1. ჰესი განთავსების საპროექტო ტერიტორია და ჰესიდან გვირაბისკენ მიმავალი გზა.**

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 65%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	4	<i>Pteridium tauricum</i>	ეწრის გვიმრა	3
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	2	<i>Prunella vulgaris</i>	-	1
<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	2	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	ჩადუნა	2
<i>Acer laetum</i>	ქორაფი	+	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	2
<i>Laurocerasus officinalis</i>	წყავი	2	<i>Campanula alliarifolia</i>	მაჩიტა	2
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	2	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Ilex colchica</i>	ბამგი	2	<i>Salvia verticillata</i>	სალბი	2
<i>Ruscus colchicus</i>	კოლხური თავისარა	1	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	2
<i>Petasites albus</i>	ბუერა	2	<i>Hesperis matronalis</i>	ღამის ია	1
<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	2			

ცხრილში 5.2.9.4.2. მოცემულია ბახვი 2 ჰესიდან გვირაბისკენ მიმავალ გზაზე და ასევე გვირაბის შესასვლელთან წარმოდგენილ კიდევ ერთ ჰაბიტატს და მის შესაბამის მცენარეთა ნუსხას. ტერიტორია წარმოადგენს შედარებით ღია ადგილს, სადაც კოლხური ტიპის მარადმწვანე


ბუჩქნარია განვითარებული, საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობის წაბლის (*Castanea sativa*) რამდენიმე ინდივიდთან ერთად. ჰაბიტატი საშუალოდ სენსიტიურია.

**ცხრილი 5.2.9.4.2.** ბახვი 2 ჰესიდან გვირაბისკენ მიმავალი გზა და გვირაბის შესასვლელი

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 45%</p> <p>ჰაბიტატი: F2.2 მარადმწვანე ალპური და სუბალპური ბუჩქნარი</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	2	<i>Petasites albus</i>	ბუერა	1
<i>Laurocerasus officinalis</i>	წყავი	3	<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	2
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	2	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	2
<i>Ilex colchica</i>	ბაძგი	2	<i>Pteridium tauricum</i>	ეწრის გვიძრა	2
<i>Ruscus colchicus</i>	კოლხური თავგისარა	2	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2

ცხრილში 5.2.9.4.3. მოცემულია გვირაბის გამოსასვლელთან წარმოდგენილი ჰაბიტატი და მისი შესაბამისი მცენარეთა ნუსხას. ტერიტორია წარმოადგენს წიფლნარი ტყით დაფარულ ადგილს სადაც მეჩხერად შერეულია აღმოსავლური ნაძვი (*Picea orientalis*). ამ ჰაბიტატში გვხვდება ასევე საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობა თელას (*Ulmus glabra*) რამდენიმე ინდივიდი. ჰაბიტატი წარმოადგენს საშუალოდ სენსიტიურ არეს.

ცხრილი 5.2.9.4.3. გვირაბის გამოსასვლელი

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 75%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.6 წიფლნარი ტყე</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	4	<i>Petasites albus</i>	ბუერა	1
<i>Picea orientalis</i>	აღმოსავლური ნაძვი	2	<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	2
<i>Ulmus glabra</i>	თელა	1	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Tilia begonifolia</i>	ცაცხვი	1	<i>Hesperis matronalis</i>	ღამის ია	1
<i>Laurocerasus officinalis</i>	წყავი	2	<i>Campanula alliarifolia</i>	მაჩიტა	2
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	1	<i>Pteridium tauricum</i>	ეწრის გვიმრა	3
<i>Ilex colchica</i>	ბაძვი	1	<i>Prunella vulgaris</i>	-	2


გვირაბის გამოსასვლელის შემდგომ დაგეგმილ მილსადენის ტერიტორიაზე ვხვდებით ისევ მარადმწვანე ბუჩქნარის სახით ჩანართს, სადაც ამჯერად კოლხური ტიპის მცენარეებთან ერთად სჭარბობს მაყვალი (*Rubus caucasicus*) და მაღალი მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*). ამ ჰაბიტატის შესაბამისი მცენარეული ნუსხა იხილეთ ცხრილში 5.2.9.4.4. ტერიტორია წარმოადგენს დაბალ სენსიტიურ არეს.

ცხრილი 5.2.9.4.4. მილსადენის ტერიტორია.

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 45%</p> <p>ჰაბიტატი: F2.2 მარადმწვანე ალპური და სუბალპური ბუჩქნარი</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	+	<i>Petasites albus</i>	ბუერა	1
<i>Laurocerasus officinalis</i>	წყავი	3	<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	2
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	3	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	2
<i>Ilex colchica</i>	ბაბგი	2	<i>Pteridium tauricum</i>	ეწრის გვიმრა	2
<i>Rubus caucasicus</i>	მაყვალი	3	<i>Ruscus colchicus</i>	კოლხური თაგვისარა	
<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	მაღალი მოცვი	2	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Viburnum opulus</i>	მახველი	1			

დაგეგმილი ბახვი 2-ის სათავის განთავსების ტერიტორია წარმოდგენილია მდინარისპირა მურყნარი (*Alnus barbata*) კუნძულითა და ზოლებით, რომელსაც გავრცელების მცირე საზღვრები აქვს და თითქმის იმავე სიმაღლიდან იწყება წიფლნარი ტყის ჰაბიტატიც. თუმცადა უშუალოდ სათავე ნაგებობის ტერიტორიაზე ვხვდებით მურყანსა (*Alnus barbata*) და მიმდებარე ტერიტორიაზე შეინიშნება საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული ორი ან მეტი თელას (*Ulmus glabra*) სახეობა. აღსანიშნავია, რომ თელას ხეღყოფა ამ მიდამოებში შეიძლება არ გახდეს საჭირო. ჰაბიტატი წარმოადგენს დაბალ სენსიტიურ არეს. სათავე ნაგებობის ტერიტორიისთვის დამახასიათებელი მცენარეთა ნუსხა იხილეთ ცხრილში 5.2.9.4.5.

**ცხრილი 5.2.9.4.5. ბახვი 2-ის სათავე ნაგებობა**

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 35%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	4	<i>Pteridium tauricum</i>	ეწრის გვიმრა	3
<i>Ulmus glabra</i>	თელა		<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	2
<i>Tilia begonifolia</i>	ცაცხვი		<i>Matteuccia struthiopteris</i>	ჩადუნა	2
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი		<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Laurocerasus officinalis</i>	წყავი	2	<i>Campanula alliarifolia</i>	მაჩიტა	2
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	2	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	2
<i>Ilex colchica</i>	ბაძგი	2	<i>Trachystemon orientalis</i>	ანჩხლა	
<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	2	<i>Prunella vulgaris</i>	-	1
<i>Petasites albus</i>	ბუერა	2	<i>Heracleum sosnowskyi</i>	ხევსურის დიცი	

ცხრილში 5.2.9.4.6. მოცემულია ბახვი 2-ის სათავემდე მისასვლელი გზისთვის დამახასიათებელი მცენარეულობა. აქ წარმოდგენილია წიფლნარი (*Fagus orientalis*) ტყე, შქერის (*Rhododendron ponticum*) შერევით, ასევე აქ მეჩხერად შემოსულია ნაძვის (*Picea orientalis*) ინდივიდები. აღსანიშნავია, რომ გზა მეტ-ნაკლებად ანთროპოგენიზებულია, ვინაიდან აქ უკვე არსებობს სამანქანო მეორეული გზა. თუმცა ხსენებული გზა ბოლომდე არ ჩადის სათავე ნაგებობის შენობამდე. დეტალური ინფორმაცია იხილეთ ცხრილიში.

ცხრილი 5.2.9.4.6. ბაზვი 2-ის სათავემდე მისასვლელი გზა

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 75%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.6E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	4	<i>Petasites albus</i>	ბუერა	2
<i>Picea orientalis</i>	ადმოსავლური ნაძვი	1	<i>Rubus caucasicus</i>	მაყვალი	2
<i>Tilia begonifolia</i>	ცაცხვი	+	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	3	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2
<i>Laurocerasus officinalis</i>	წყავი	2	<i>Campanula alliarifolia</i>	მაჩიტა	2
<i>Ilex colchica</i>	ბაძგი	2	<i>Prunella vulgaris</i>	-	2
<i>Pteridium tauricum</i>	ეწრის გვიმრა	3	<i>Senecio rhombifolius</i>	ხარისშუბლა	2
<i>Polypodium vulgare</i>	კილამურა	2	<i>Salvia glutinosa</i>	ტყის სალბი	2
<i>Rumex acetosa</i>	მჟაუნა	1			

ცხრილი 5.2.9.4.7. საპროექტო დერეფანში არსებული წითელი ნუსხისა და ენდემური სახეობები

მცენარეთა ლათინური დასახელება	მცენარეთა ქართული დასახელება	საქართველოს წითელი ნუსხა	ენდემურობა/რელიქტურობა	IUCN
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	VU	-	LC
<i>Ulmus glabra</i>	თელა	VU	-	DD
<i>Quercus pontica</i>	პონტოს მუხა	VU	-	-
<i>Laurocerasus officinalis</i>	წყავი	-	მესამეული პერიოდის ფლორის რელიქტური სახეობა	-



<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	-	მესამეული პერიოდის ფლორის რელიქტური სახეობა	-
<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	-	კავკასიის სუბენდემი	-
<i>Ilex colchica</i>	ბამგი	-	აწერილია კოლხეთიდან. კავკასიის გარდა იზრდება სტრანჯაში (ბულგარეთი) და ჭანეთში (მცირე აზია)	-

ბახვი 2-ის საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი საქართველოს წითელი ნუსხისა და ენდემურ/რელიქტურ მცენარეთა სახეობებზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც მნიშვნელოვანი.

**5.2.9.4.1 ჰესის მშენებლობისათვის გამოყოფილ დერეფანში მერქნული რესურსის აღრიცხვის შედეგები**

ბახვი 2 ჰესის მშენებლობისთვის შერჩეული დერეფანი მდებარეობს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს მართვას დაქვემდებარებულ ტყის ფონდში. შპს „ბახვი 2“-ის დაწყებული აქვს ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან შეთანხმების პროცედურა. დღეისათვის საპროექტო დერეფანში უკვე ჩატარებულია მერქნული რესურსის აღრიცხვის სამუშაოები. აღრიცხული იქნა როგორც 8 სმ-ზე მეტი, ასევე ნაკლები დიამეტრის მქონე ხე-მცენარეები.

ცხრილში 5.2.9.4.1.1. წარმოდგენილია საპროექტო დერეფანში 8 სმ-ზე მეტი დიამეტრის მქონე მერქნული რესურსის აღრიცხვის შედეგები. გზშ-ს ანგარიშს ელექტრონული სახით თან ერთვის მერქნული რესურსის აღრიცხვის შედეგების სრული ვერსია.

**ცხრილი 5.2.9.4.1.1.** საპროექტო დერეფანში 8 სმ-ზე მეტი დიამეტრის მქონე მერქნული რესურსის აღრიცხვის შედეგები

საპროექტო ტერიტორიაზე, ჭრას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეებს რაოდენობა და მოცულობა ნაკვეთებისა და სახეობების მიხედვით					
№	ნაკვეთის №	სახეობა	რაოდენობა (ცალი)	მოცულობა კმმ	შენიშვნა
1	1	თელა ( <i>Ulmus elliptica</i> )	10	0,249	
		მურყანი ( <i>Alnus barbata</i> )	319	34,33	
		ნამგი ( <i>Picea orientalis</i> )	2	4,92	
		<b>ნაკვეთზე სულ</b>	<b>331</b>	<b>39,499</b>	
2	2	თელა ( <i>Ulmus elliptica</i> )	1	0,029	
		მურყანი ( <i>Alnus barbata</i> )	230	36,163	
		ნამგი ( <i>Picea orientalis</i> )	22	16,629	
		პონტოს მუხა ( <i>Quercus pontica</i> )	1	0,017	წითელი ნუსხის სახეობა
		ცაცხვი ( <i>Tilia begoniifolia</i> )	2	1,29	
		წიფელი ( <i>Fagus orientalis</i> )	382	932,616	
		<b>ნაკვეთზე სულ</b>	<b>638</b>	<b>986,744</b>	
3	3	მურყანი ( <i>Alnus barbata</i> )	45	1.1	
		შქერი ( <i>Rhododendron ponticum</i> )	750	4.5	
		ცაცხვი ( <i>Tilia begoniifolia</i> )	1	0.7	

		წიფელი ( <i>Fagus orientalis</i> )	1	1.06	
		წყავი ( <i>Officinalis lauresorasus</i> )	250	1.81	
		<b>ნაკვეთზე სულ</b>	<b>1047</b>	<b>9.17</b>	
4	4	მურყანი ( <i>Alnus barbata</i> )	100	2.5	
		შქერი ( <i>Rhododendron ponticum</i> )	1575	9.45	
		ცაცხვი ( <i>Tilia begoniifolia</i> )	3	1.54	
		წაბლი ( <i>Castanea savita</i> )	1	0.55	წითელი ნუსხის სახეობა
		წიფელი ( <i>Fagus orientalis</i> )	3	2.31	
		წყავი ( <i>Officinalis lauresorasus</i> )	520	3.705	
		<b>ნაკვეთზე სულ</b>	<b>2202</b>	<b>20.055</b>	
<b>ოთხივე ნაკვეთზე ჭრას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეები რაოდენობა და მოცულობა სახეობების მიხედვით</b>					
№	ნაკვეთის №	სახეობა	რაოდენობა (ცალი)	მოცულობა კმ	შენიშვნა
		თელა ( <i>Ulmus elliptica</i> )	11	0,278	
		მურყანი ( <i>Alnus barbata</i> )	694	74.093	
		ნაძვი ( <i>Picea orientalis</i> )	24	21,549	
		პონტოს მუხა ( <i>Quercus pontica</i> )	1	0,017	წით. ნუსხა
		ცაცხვი ( <i>Tilia begoniifolia</i> )	6	3,53	
		წიფელი ( <i>Fagus orientalis</i> )	386	935,986	
		შქერი ( <i>Rhododendron ponticum</i> )	2325	13,95	
		წაბლი ( <i>Castanea savita</i> )	1	0,55	წით. ნუსხა
		წყავი ( <i>Officinalis lauresorasus</i> )	770	5,515	
		<b>სულ</b>	<b>4218</b>	<b>1055,468</b>	

**5.2.9.4.2 დასკვნები და რეკომენდაციები**

**დასკვნები:**

- პროექტის განხორციელება დაგეგმილია საშუალო სიხშირის ტყით დაფარულ ზონაში. საპროექტო ტერიტორიიდან მნიშვნელოვან ნაწილზე საჭირო იქნება მცენარეების მოჭრა-ამოძირკვა. თუმცა ამოღებული მცენარეულობა რომელიმე სახეობისთვის გადაშენების ტოლფასი არ იქნება.
- საპროექტო დერეფანში დაფიქსირდა საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ორი სახეობა: ჩვულებრივი წაბლი (*Castanea sativa*), და თელა (*Ulmus glabra*), რომელთა ნაწილიც მოჭრა-ამოძირკვას ექვემდებარება. გარდა ამისა, აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება ზოგიერთი იშვიათი, რელიქტური და მოწყვლადი სახეობა.
- ბახვი 2-ის საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი საქართველოს წითელი ნუსხისა და ენდემურ/რელიქტურ მცენარეთა სახეობებზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც მნიშვნელოვანი.
- მცენარეულ საფარსა და ადგილობრივი ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო მნიშვნელობის მქონე.
- დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების მთლიანი დერეფანი შეიძლება შერფასდეს როგორც საშუალო სენსიტიური.

- შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს დაავადებების გავრცელებას რაც სამშენებლო საქმიანობის დროს განხორციელებულმა მცენარეული საფრის დესტრუქციამ შეიძლება გამოიწვიოს, ამან კი თავის მხრივ შესაძლოა განაპირობოს მერქნიანი მცენარეების დაავადებების გამომწვევი მწერების და სოკოების სწრაფი გავრცელება, რასაც მოჰყვება ტყის ფართო უბნების ინვაზია და გახმობა.
- დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების პროცესში მოხდება ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია.

### რეკომენდაციები:

- ბახვი 2-ის მშენებლობის დამგეგმავი და განმახორციელებელი კომპანიის მიერ წითელ ნუსხაში შესული მცენარეთა ინდივიდების ამოღების შემთხვევაში, დაცული უნდა იქნეს საქართველოს კანონით დადგენილი შესაბამისი ნორმები; წითელი ნუსხის ხეების მოჭრის შემთხვევაში მათი მერქანი უნდა დასაწყობდეს უსაფრთხო ადგილზე და მისი კუბური მოცულობის მიხედვით დადგინდეს ამოღებული რესურსის საკომპენსაციო ღირებულება;
- ღეროს 8 სანტიმეტრზე მცირე დიამეტრის მქონე წითელი ნუსხით დაცული ხე და ბუჩქოვან მცენარეთა ინდივიდები სამშენებლო საქმიანობის განსახორციელებელი ტერიტორიებიდან და იმ ტერიტორიებიდან, რომელზეც მცენარეული საფრის მოცილება მოხდება მისასვლელი გზების შესაქმნელად, უნდა გადაირგოს უსაფრთხო ტერიტორიებზე. გადარგვა უნდა მოხდეს უსაფრთხოების წესების დაცვით მსგავს ჰაბიტატში, საიდანაც მოხდება აღნიშნული ინდივიდების ამოძირკვა.
- ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით ხაზოვანი სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში შეძლებისდაგვარად მოეწყოს ხელოვნური გადასასვლელები (განსაკუთრებით ღამით, სადაწნეო მილსადენის ტრანშეის ფარგლებში გადებულ იქნას ხის ფიცრები).
- სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის და სახეობების იდენტიფიცირების საკითხებზე პერსონალს ჩაუტარდეს ინსტრუქტაჟი;
- მოხდეს საპროექტო დერეფანში არსებული ენდემური, რელიქტური და წითელი ნუსხის სახეობების მაქსიმალურად მოფრთხილება, გვერდის ავლა.
- სადაც შესაძლებელია ცოცხალი ძალით მუშაობა, არ მოხდეს ტექნიკის შეყვანა.
- არ მოხდეს დადგენილი საზღვრების დარღვევა და გვირაბის დერეფნის, გზის ან ჰესის მშენებლობის საზღვრების თვითნებური გაფართოება.
- ჰესის მშენებლობის და შემდგომი მომსახურებისთვის სატრანსპორტო გზების ქსელი უნდა დაგეგმარდეს ისე, რომ მათ არ გადაკვეთონ ტყის დიდი უბნები და არ მოხდეს ტყის დანაწევრება, ამ ღონისძიების გატარებაში მშენებლობის ორგანიზატორ ორგანიზაციას დაეხმარება ისიც, რომ სამშენებლო ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ ისედაც გაყვანილია მეორადი სამანქანო დანიშნულების გზა.
- მცენარეული რესურსის ამოღების და მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების გეგმა უნდა შემუშავდეს ისე, რომ მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი მოსაჭრელი ხეების და ქვეტყიდან ამოსაძირკვი ბუჩქების ინდივიდთა რაოდენობა;
- მუნიციპალიტეტის და სათემოების გამგეობასთან და სატყეო დეპარტამენტთან თანამშრომლობით უნდა გატარდეს პრევენციული ზომები მოსახლეობის მხრიდან ტყის თვითნებური, უკანონო ჭრების აღსაკვეთად;
- 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;

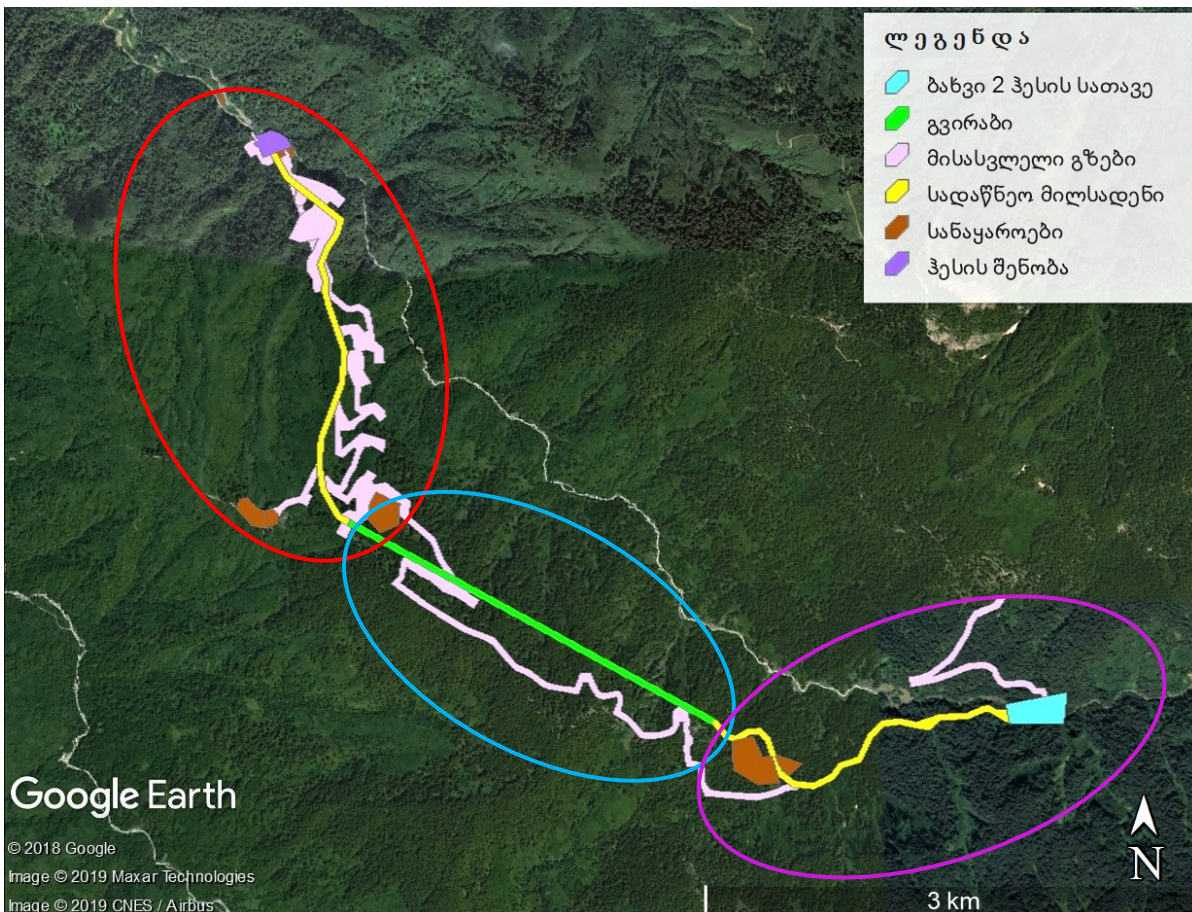
- უნდა მოხდეს გარემოს დამაბინძურებლების: ნავთობ პროდუქტების, აზბესტის და მძიმე მეტალების შემცველი ნივთიერებების კონტროლი და მათი გარემოში გავრცელების თავიდან არიდება სამშენებლო პროცესის დროს.

### 5.2.9.5 ცხოველთა სამყარო

#### 5.2.9.5.1 შესავალი

წინამდებარე პარაგრაფში წარმოდგენილია, ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში მდ. ბაზვისწყალზე დაგეგმილი „ბაზვი 2 ჰესის“ საპროექტო დერეფანში წინასამშენებლო ბიოლოგიური კვლევის შედეგები. ფაუნისტური კვლევა განხორციელდა 2019 წლის ოქტომბრის თვეში. კვლევამ მოიცვა ბიოლოგიური გარემოს ორი კომპონენტი: I მცენარეული საფარი/ფლორისტული გარემო და II ფაუნისტური გარემო.

რუკა 5.2.9.5.1. ბაზვი 2 ჰესის საპროექტო დერეფანი



საველე კვლევისას, საპროექტო დერეფანი დაიყო 3 მონაკვეთად:

- **I** მონაკვეთი მოიცავს - ჰესის შენობიდან გვირაბის პორტალამდე მისასვლელ გზებს, სადაწნეო მილსადენის ერთ მონაკვეთს და სანაყაროების ნაწილს.
- **II** მონაკვეთი მოიცავს - გვირაბის ზედა ფერდობებს და მისასვლელ გზას.
- **III** მონაკვეთი მოიცავს - მისასვლელ გზებს, სადერივაციო მილსადენს და ჰესის სათავე ნაგებობას.

### 5.2.9.5.2 კვლევის მიზანი

ზოოლოგიური კვლევის მიზანს წარმოადგენდა, ფაუნის სახეობრივი შემადგენლობის აღწერა და მობინადრე ცხოველთათვის მნიშვნელოვანი საარსებო ჰაბიტატების განსაზღვრა, რომლებიც გვხვდება ან/და შესაძლოა შეგვხვდეს დაგეგმილი ბახვი 2 ჰესის საპროექტო დერეფანსა და სამშენებლო სამუშაოების ზემოქმედების არეალში. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა, საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს (წითელ ნუსხეებში შეტანილი სახეობები, ბერნის, ბონის კონვენციებით და სხვა ნორმატიული აქტებით დაცული სახეობები).

### 5.2.9.5.3 კვლევისას გამოყენებული მასალა და მეთოდები

საველე კვლევისას გამოყენებულია მარშრუტული მეთოდი. ხეობაში საფეხმავლო გასვლებისას ვაფიქსირებდით და ვარკვევდით ყველა შემხვედრ სახეობას. ასევე ფიქსირდებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და სხვა. ასევე გამოვიყენეთ სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული მონაცემები, გავესაუბრეთ ადგილობრივ მოსახლეობას და მომუშავე პერსონალს, რაც იძლევა საშუალებას აღიწეროს სამშენებლო არეალში არსებული ფაუნა და გაკეთდეს შესაბამისი დასკვნები.

#### გამოყენებული ხელსაწყოები

- ფოტო აპარატი - Canon PowerShot SX60 HS
- ფოტო აპარატი - Canon PowerShot SX50 HS
- Garmin montana 680 GPS
- Garmin eTrex 30x
- 8x42 ბინოკლი „Opticron Trailfinder 3 WP”
- ღამურების დეტექტორი Anabat Walkabout

#### საველე კვლევის მიმართულებები:

**ძუძუმწოვრების კვლევა** - ვიზუალური დაფიქსირება, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, ნაკვალევის, ექსკრემენტის, ბეწვის, ფულუროს, სოროს, ბუნაგის აღმოჩენა. ნადავლის აღმოჩენის შემთხვევაში, სხეულზე მიყენებული ჭრილობის მიხედვით მტაცებლის იდენტიფიცირება.

**ღამურების კვლევა** - ძუძუმწოვრების კვლევის მეთოდიკა. ღამურების დეტექტორით დაფიქსირება (Anabat Walkabout)

**ფრინველების კვლევა** - დასაკვირვებლად შემალეებული ადგილის შერჩევა, ჭოგრიტით დაკვირვება, ვიზუალური დაფიქსირება, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სმენითი იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების მახასიათებლების აღმოჩენა.

**ქვეწარმავლების და ამფიბიების კვლევა** - ვიზუალური, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სპეციფიური არეალების დათვალიერება.

**უხერხემლოების კვლევა** - ვიზუალური აღრიცხვა, ქვების, ნიადაგის, მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება.

**5.2.9.5.4 ფაუნისტური კვლევის შედეგები**

ბაზვი 2 ჰესის საპროექტო ტერიტორია სრულად ტყით არის დაფარული, რომელიც წარმოდგენილია ხშირი და კარგად განვითარებული ქვეტყით, რაც ართულებს, ხეობაში გადაადგილებას, ცხოველების და მათი ცხოველქმედების ნიშნების აღმოჩენას.

საველე კვლევის შედეგად დადგინდა, თუ ფაუნის რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საპროექტო ტერიტორიაზე. ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა.

**სურ. 5.2.9.5.4.1. საპროექტო ტერიტორია**



საველე კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად მთელ საპროექტო არეალში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების 34, ხელფრთიანების 12, ფრინველების 85, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 15, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.

ჩატარებული საველე კვლევის დროს საპროექტო დერეფანში გამოიყო 4 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი, ესენია:

1. **G1.1** ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი
2. **G1.6** წიფლნარი ტყე
3. **G1.6 E13** დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე
4. **F2.2** მარადმწვანე ალპური და სუბალპური ბუჩქნარი

**○ I მონაკვეთი** (მოიცავს: ჰესის შენობიდან გვირაბის პორტალამდე მისასვლელ გზებს, სადაწნო მილსადენის ერთ მონაკვეთს და სანაყაროების ნაწილს).

ჰაბიტატები :

- **G1.1** ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი
- **F2.2** მარადმწვანე ალპური და სუბალპური ბუჩქნარი

საველე კვლევისას, ბახვი 3 ჰესზე მომუშავე პერსონალმა მოგვაწოდა მურა დათვის ფოტო, რომელიც გადაღებულია დაგეგმილი ბახვი 3 ჰესის დამბის ზედა ბიეფში, ასევე გზაზე დგას მაფრთხილებელი ნიშანი „ ფრთხილად ! ტერიტორიაზე დათვია“ (იხ. სურ. 5.2.9.5.4.2.).

**სურ. 5.2.9.5.4.2.** მურა დათვი (*Ursus arctos*) E 267211 N 4643004



**ფრინველებიდან დაფიქსირდა შემდეგი სახეობები:**





**სურ. 5.2.9.5.4.3.** თეთრი ბოლოქანქარა *Motacilla alba*



**სურ. 5.2.9.5.4.4.** დიდი წივწივა *Parus major*



ქვეწარმავლებიდან და ამფიბიებიდან დაფიქსირდა ართვინის ხვლიკი ართვინის ხვლიკი *Darevskia derjugini*, და კავკასიური გომბემო *Bufo verrucosissimus*, ასევე დაფიქსირდა ობობას 2 სახეობა (*Araneus marmoreus* var. *Pyramidatus*) და ჩვეულებრივი ჯვრიანა (*Araneus diadematus*). ფოტომასალა მოცემულია ქვემოთ.

<p>სურ. 5.2.9.5.4.5. ართვინის ხვლიკი <i>Darevskia derjugini</i>. E- 267794 N- 4642163</p> 	<p>სურ. 5.2.9.5.4.6. კავკ. გომბეზო <i>Bufo verrucosissimus</i>. E- 267428 N- 4642784</p> 
<p>სურ. 5.2.9.5.4.7. <i>Araneus marmoreus</i> var. <i>Pyramidatus</i></p> 	<p>სურ. 5.2.9.5.4.8. ჩვ. ჯვრიანა <i>Araneus diadematus</i></p> 

○ II მონაკვეთი (მოიცავს: გვირაბის ზედა ფერდობებს და მისასვლელ გზას).

ჰაბიტატები:

- G1.6 წიფლნარი ტყე
- G1.6 E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე
- F2.2 მარადმწვანე ალპური და სუბალპური ბუჩქნარი

აღნიშნულ მონაკვეთზე მუძუმწოვრებიდან დაფიქსირდა მურა დათვის (*Ursus arctos*) ექსკრემენტი.



სურ. 5.2.9.5.4.9. მურა დათვის (*Ursus arctos*)  
ექსკრემენტი. 268523 4640137



სურ. 5.2.9.5.4.10. ჩვეულბრივი კირკიტა *Falco tinnunculus*



სურ. 5.2.9.5.4.11. ველის ძელქორი *Circus macrourus*



სურ. 5.2.9.5.4.12. მიმინო *Accipiter nisus*



სურ. 5.2.9.5.4.13. ჩვეულბრივი კაკაჩა *Buteo buteo*



○ III მონაკვეთი (მოიცავს: მისასვლელ გზებს, სადაწნეო მილსადენს და ჰესის სათავე ნაგებობას).

ჰაბიტატები:

- G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი
- G1.6 წიფლნარი ტყე
- G1.6 E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე
- F2.2 მარადმწვანე ალპური და სუბალპური ბუჩქნარი

აღნიშნულ მონაკვეთზე ძუძუმწოვრებიდან, ჰესის სათავე ნაგებობის მიდამოებში დაფიქსირდა მურა დათვის (*Ursus arctos*) ნაწოლი და ექსკრემენტი, ასევე ნაკვალევი. ჰესის შენობის განთავსების ადგილის სიახლოვეს დაფიქსირდა წავის (*Lutra lutra*) ნაკვალევი.

სურ. 5.2.9.5.4.14. მურა დათვის (*Ursus arctos*) ნაწოლი და ექსკრემენტი E 271847 N 4639269



სურ.5.2.9.5.4.15. დათვის ნაკვალევი E 271853 N 4639215

სურ. 5.2.9.5.4.16. წავის ნაკვალევი E 271688 N 4639273



ფრინველებიდან დაფიქსირდა შემდეგი სახეობები:



სურ. 5.2.9.5.4.19. მცირე წივწივა *Parus ater*



სურ. 5.2.9.5.4.20. ჩვეულებრივი ხეცოცია *Sitta europaea*



ქვეწარმავლებიდან და ამფიბიებიდან დაფიქსირდა ართვინის ხვლიკი *Darevskia derjugini* და მცირეაზიული ბაყაყი *Rana macrocnemis*.

სურ. 5.2.9.5.4.21. ართვინის ხვლიკი *Darevskia derjugini* E 271963 N 4639167



სურ. 5.2.9.5.4.22. მცირეაზიული ბაყაყი *Rana macrocnemis* E 271700 N 4639479



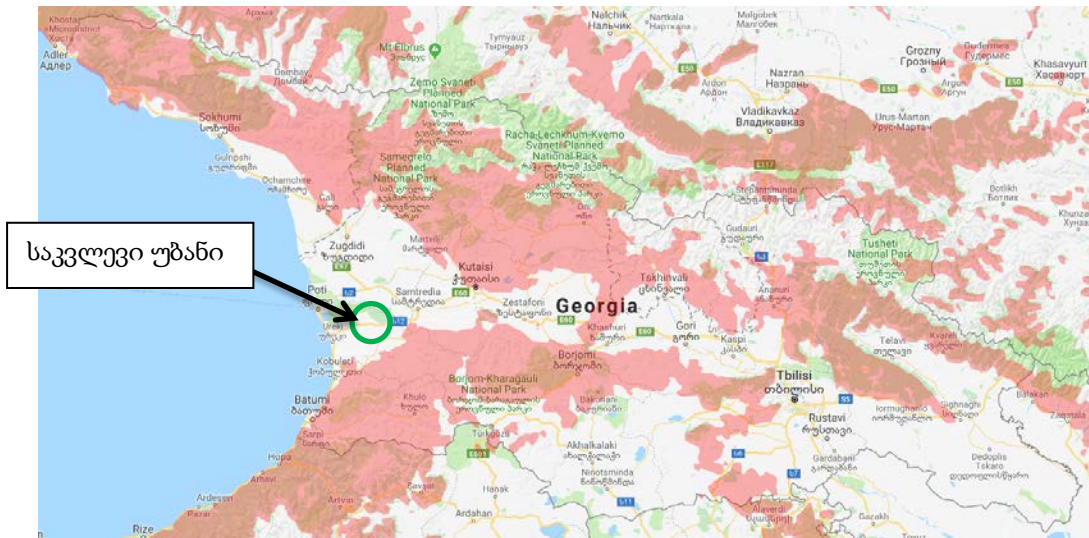
### 5.2.9.5.5 ძუძუმწოვრები

პროექტის გავლენის ზონაში ძუძუმწოვრებიდან გვხვდება: მურა დათვი (*Ursus arctos*), მგელი (*Canis lupus*), მელა (*Vulpes vulpes*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), კვერნა (*Martes martes*), გარეული კატა (*Felis sylvestris*), დედოფალა (*Mustela nivalis*), წავი (*Lutra lutra*) და სხვა. ჩლიქოსნებიდან ხეობაში გვხვდება შველი (*Capreolus capreolus*), იშვიათად გარეული ღორი (*Sus scrofa*). მღრნელებიდან: კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*), ჩვ.ძილგუდა (*Glis glis*), ტყის ძილგუდა (*Dromomys nitedula*), ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*), მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionomys roberti*), მცირე თაგვი (*Sylvaemus uralensis*), პონტოს თაგვი (*Apodemus ponticus*) და სხვა.

**მურა დათვი (*Ursus arctos*):** მურა დათვის საცხოვრებელი არეალი დიდია, რადგანაც იგი დახეტილობს საკვებით მდიდარ ადგილებში. საბინადრო გარემოდ ირჩევს ტყით დაფარულ ზედა ნიშნულებზე მდებარე მთიან რეგიონს, ფართოდ წარმოდგენილი თავშესაფრებით, კლდოვანი გამოქვაბულებით. საბინადრო ტერიტორია მდიდარი უნდა იყოს საკვებით მცენარეულობით, როგორცაა წყავი, თხილი, პანტა, წაბლი, კენკრა და სხვა. ბინადრობს დაბალი სიმჭიდროვით. მამრის შემთხვევაში საბინადრო ტერიტორია 200/2000კმკვ, მდედრისთვის 100/10000კმკვ. 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 ნიშნულზე, 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.

რუკა 5.2.9.5.5.1. საქართველოში დათვის გავრცელება



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

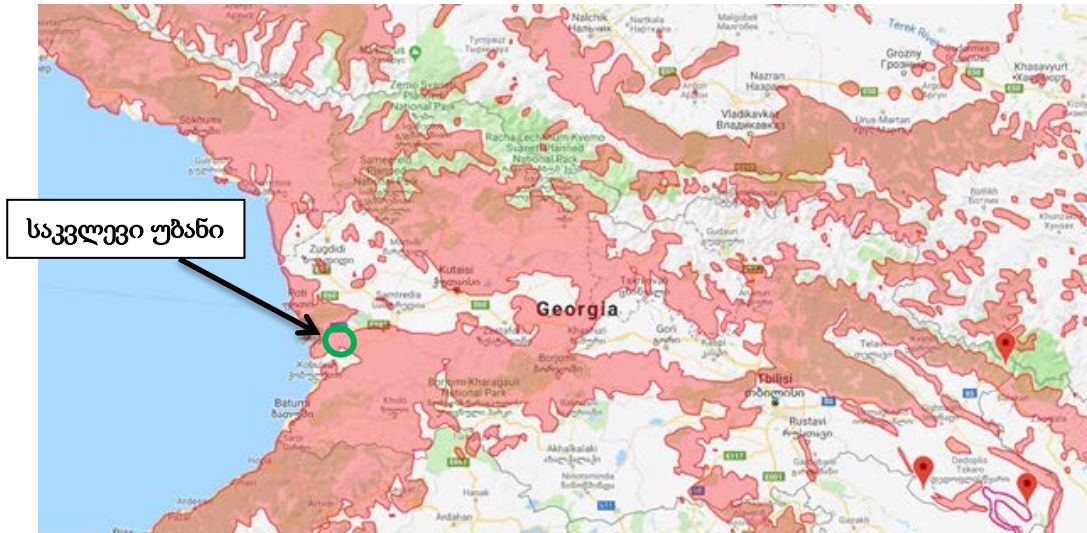
სავლე კვლევის და ადგილობრივების მიერ მოწოდებული ინფორმაციის/ფოტომასალის საფუძველზე, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე მურა დათვი საკმაოდ ხშირია, აღნიშნულ ტერიტორიებს იგი სამიგრაციო და საკვებამდე მისასვლელ დერეფნად იყენებს, თუმცა ხეობაში მის ბინადრობას ვერ გამოვრიცხავთ. პროექტის მასშტაბურობიდან გამომდინარე ნაკლებად სავარაუდოა, რომ მნიშვნელოვანი ზემოქმედება იქონიოს დაგეგმილმა სამშენებლო სამუშაოებმა დათვის პოპულაციის საკონსერვაციო სტატუსზე.

ლიტერატურული წყაროების და საქართველოში მურა დათვის გავრცელების რუკის მიხედვით საპროექტო დერეფანი ექცევა მურა დათვის (*Ursus arctos*) გავრცელების არეალში.

**ფოცხვერი - *Lynx lynx*** : ცხოვრების წილი: 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 ბადებს 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 100-10000კმკვ, მდედრებისთვის 100-500კმკვ-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]

**რუკა 5.2.9.5.5.2. ფოცხვერის გავრცელების რუკა**

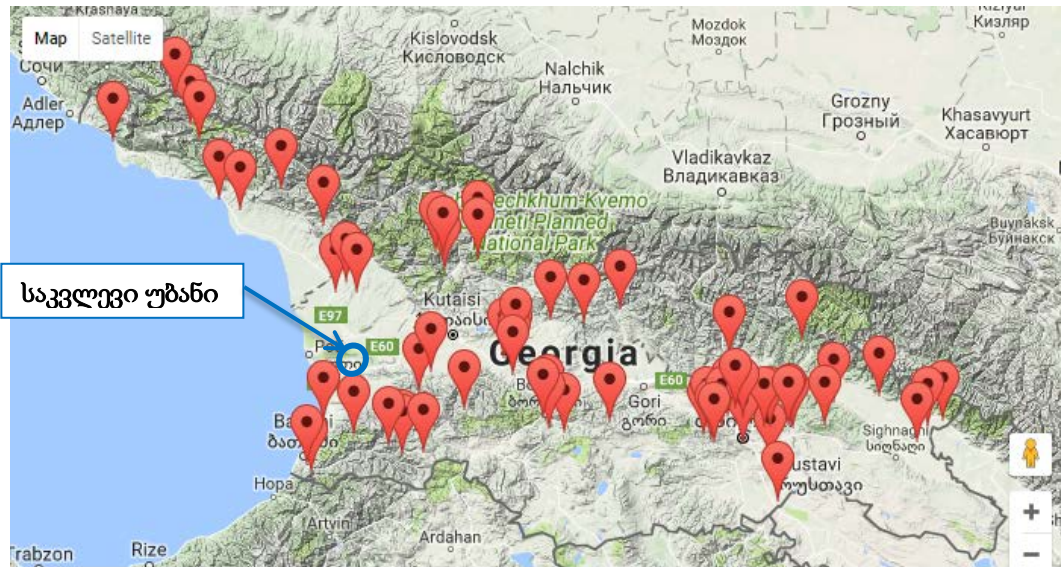


წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ საკვლევი რეგიონში ფოცხვერი ბინადრობს, მაგრამ საკვლევი კვლევებისას ვერ მოხერხდა მისი დაფიქსირება. ვერ იქნა აღმოჩენილი ფოცხვერისთვის დამახასიათებელი ნიშნები, თუმცა მისი გავრცელების არეალიდან გამომდინარე ვერ გამოვრიცხავთ საპროექტო ტერიტორიაზე მის არსებობას და მიგრაციას.

**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 კიდეც დასახლებულ ტერიტორიებზე. სტატუსი RLG- [VU (A1e)], IUCN-[LC]

რუკა 5.2.9.5.3. კავკასიური ციყვის გავრცელების რუკა

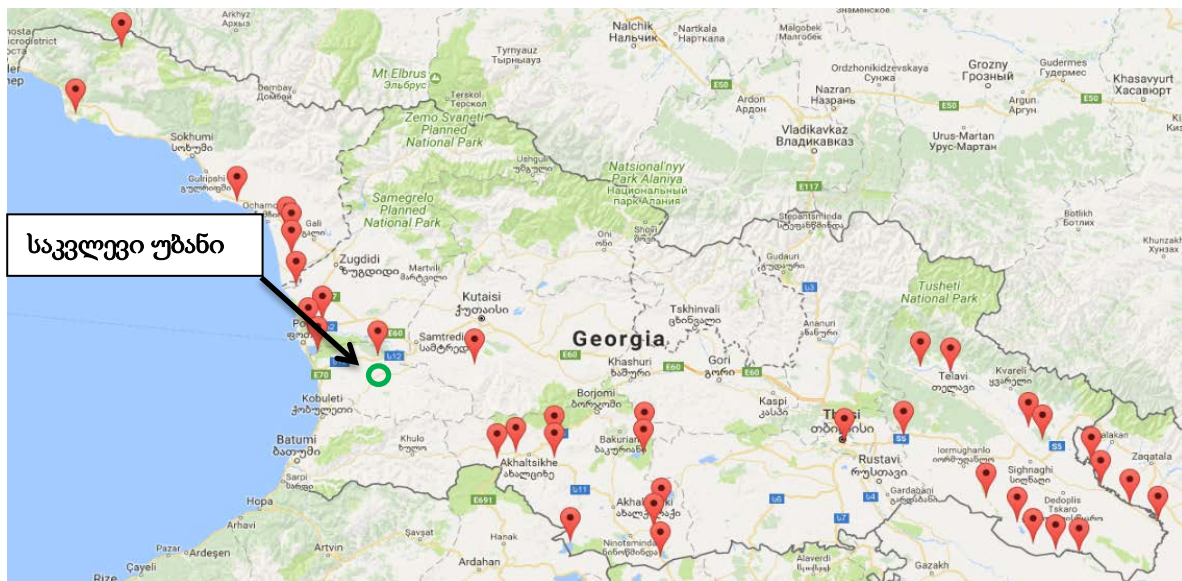


წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით საპროექტო ტერიტორიაზე და მის მიდამოებში კავკასიური ციყვი გავრცელებულია, ასევე გვხვდება მისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატები (წიწვოვნები, წიფლნარი) თუმცა კვლევისას არ დაფიქსირებულა. საკვლევად ავირჩიეთ ჰესის საპროექტო ტერიტორიაზე ის ადგილები სადაც უშუალო გავლენა შეიძლება იქონიოს სამშენებლო სამუშაოებმა. ამ უბნებზე კავკასიური ციყვის საცხოვრებელი ფულურობები არ იქნა იდენტიფიცირებული.

**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 წავზე გარკვეული ზეგავლენა იქნება, შესაბამისად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება

რუკა 5.2.9.5.4. წავის გავრცელება საქართველოში



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

**5.2.9.5.6 მცირე რეზიუმე**

საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებულ მუძუმწოვრების სახეობებზე მოსალოდნელი ზეწოლა იქნება არაპირდაპირი ან დროებითი. არაპირდაპირ ზეწოლაში იგულისხმება ეკოსისტემის იმ ნაწილის დაზიანება, რომლიდანაც ცხოველები ენერჯიას იღებენ საკვების სახით, ასევე მიგრაციის დერეფნების გადაადგილებას, რაც ფონურ სტრესს გაზრდის საკვლევ ტერიტორიის მიმდებარე ჰაბიტატებში მოზინადრე ფაუნის წარმომადგენლებისთვის. ლიტერატურული მონაცემებზე დაყრდნობით და სავლევ კვლევებით, გამოიკვეთა რამდენიმე სახეობა, რომლებსაც შესაძლოა შეექმნათ საფრთხე საპროექტო სამუშაოების პერიოდში, მაგ: მურა დათვი (*Ursus arctos*), წავი (*Lutra lutra*), შველი (*Capreolus capreolus*) და სხვა.

**ცხრილი 5.2.9.5.6.1.** საკვლევ რეგიონში გავრცელებული მუძუმწოვრების სახეობები

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-4) არ დაფიქსირდა X
1.	მაჩვი	<i>Meles meles</i>	LC	-	√	x
2.	კურდღელი	<i>Lepus europeus</i>	LC	-	√	x
3.	მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN	√	1,2,3
4.	თეთრყელა კვერნა	<i>Martes foina</i>	LC	-	√	x
5.	დედოფალა	<i>Mustela nivalis</i>	LC	-	√	x
6.	გარეული ღორი	<i>Sus scrofa</i>	LC	-	√	6
7.	ტყის ძილგუდა	<i>Dryomys nitedula</i>	LC	-	√	x
8.	ტყის თაგვი	<i>Apodemus sylvaticus</i>	LC	-		x
9.	ევროპული ზღარბი	<i>Erinaceus concolor</i>	LC	-	√	x
10.	მცირე თხუნელა	<i>Talpa levantis</i>	LC	-		x
11.	მგელი	<i>Canis lupus</i>	LC	-	√	x
12.	ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR	√	x
13.	მელა	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	-		3
14.	ტურა	<i>Canis aureus</i>	LC			x
15.	გარეული კატა	<i>Felis silvestris</i>	LC	-	√	x
16.	შველი	<i>Capreolus capreolus</i>	LC	-	√	x
17.	წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU	√	1
18.	კავკასიური ციყვი	<i>Sciurus anomalus</i>	LC	VU	√	x
19.	კავკასიური თხუნელა	<i>Talpa caucasica</i>	LC	-		x
20.	კვერნა	<i>Martes martes</i>	LC	-	√	x
21.	ვილნიუხის ბიგა	<i>Sorex volnuchini</i>	LC	-	√	x
22.	კავკასიური წყლის ბიგა	<i>Neomys teres</i>	LC		√	x
23.	თაგვი	<i>Apodemus mystacinus</i>	LC			x
24.	წითელი ციყვი	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC			x
25.	ჩვეულბრივი ძილგუდა	<i>Glis glis</i>	LC		√	x
26.	დაღესტნური მემინდვრია	<i>Terricola daghestanicus</i>	LC			x
27.	ბუჩქნარის მემინდვრია	<i>Terricola majori</i>	LC			x
28.	მცირეაზიური მემინდვრია	<i>Chionimys roberti</i>	LC			x
29.	გრძელკუდა კბილთეთრა	<i>Crocidura gueldenstaedtii</i>	LC			x

30.	თეთრმუცელა კბილთეთრა	<i>Crocidura leucodon</i>	LC			x
31.	მცირე ტყის თაგვი	<i>Apodemus uralensis</i>	LC			x
32.	სახლის თაგვი	<i>Mus musculus</i>	LC			x
33.	შავი ვირთაგვა	<i>Rattus rattus</i>	LC			x
34.	რუხი ვირთაგვა	<i>Rattus norvegicus</i>	LC			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</p>						

**5.2.9.5.7 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 ღამურათა უმრავლესობა იღუპება. აქტიურ პერიოდში ღამურები მღვიმეებს, კლდოვან ნაპრალებს, შენობა-ნაგებობებს და ხის ფულუროებს აფარებენ თავს. ძირითადად იკვებებიან მწერებით. ერთი ღამურა ღამის განმავლობაში რამდენიმე ათას მწერს ანადგურებს.

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და სავლელ კვლევის მიხედვით საკვლევ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე ხელფრთიანთა 12 სახეობაა გავრცელებული (ცხრ. 2), ამათგან მხოლოდ ორი სახეობა წვეტყურა მლამიობი (*Myotis blythii*) და მცირე ცხვირნალა (*Rhinolophus hipposideros*) არის დაცული, ისიც მხოლოდ ევროპის მასშტაბით. IUCN-[Global-LC, Europe-NT].

2019 წლის ოქტომბრის თვის სავლელ კვლევისას, ღამურებიდან დავაფიქსირეთ *Myotis*-ის გვარის წარმომადგენლები (იხ. ცხრილი 2).

ბახვი 2 ჰესის საპროექტო დერეფანის გავლენის ზონაში, ფულუროიანი ხეები ფიქსირდება, რომლებიც ღამურების ადგილსამყოფელებს წარმოადგენენ, ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების, სიახლოვეს დაფიქსირდა ფულუროიანი ხეები, რომლებიც შესაძლოა იყოს ღამურების დროებითი თავშესაფარი (სურ.5.2.9.5.7.1.). აღნიშნული ხეების მოჭრა პროექტის ფარგლებში არ იგეგმება, შესაბამისად პირდაპირ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება ხელფრთიანთა წარმომადგენლებზე. თუ მოხდება ღამურებისათვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების განადგურება, საჭირო გახდება საკომპენსაციო და შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, მაგრამ უკეთესია, არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნება.



სურ. 5.2.9.5.7.1. ღამურებისთვის თავშესაფარი ფულუროიანი ხეები



ცხრილი 5.2.9.5.7.1. საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.

N	ქართული	ლათინური დასახლება	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-4) არ დაფიქსირდა X
1.	მურა ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	LC	-	✓	✓	x
2.	ჩვეულებრივი ღამურა	<i>Vespertilio murinus</i>	LC	-	✓	✓	x
3.	ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC		✓	✓	x
4.	დიდი ცხვირნალა	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC		✓	✓	x
5.	მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	-	✓	✓	x
6.	მეგვიანე ღამურა	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	-	✓	✓	x
7.	წვეტყურა მლამიობი	<i>Myotis blythii</i>	LC	-	✓	✓	1?
8.	ტყის მლამიობი	<i>Myotis nattereri</i>	LC	-	✓	✓	1?
9.	მცირე მეღამურა	<i>Nyctalus leisleri</i>	LC	-	✓	✓	x
10.	გიგანტური მეღამურა	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	LC		✓	✓	x
11.	ულვაშა მლამიობი	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	-	✓	✓	1?
12.	ტყის ღამორი	<i>Pipistrellus nathusii</i>	LC		✓	✓	x

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:  
 EX - გადამენებული; EW - ბუნებაში გადამენებული; CR - კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN - საფრთხეში მყოფი; VU - მოწყვლადი; NT - საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC - საჭიროებს ზრუნვას; DD - არასრული მონაცემები; NE - არ არის შეფასებული

ღამურების აქტიურობის პერიოდი

N	ქართული დასახლება	ლათინური დასახლება	შეწყვილება	მშობიარობა
1.	მურა ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	აგვისტო-აპრილი	მაისი-ივლისი
2.	ჩვეულებრივი ღამურა	<i>Vespertilio murinus</i>	შემოდგომა	ზაფხული

3.	დიდი ცხვირნალა	<i>Rhynolopus ferrumequinum</i>	ავვისტო-შუა სექტემბერი	ივნისი-შუა ივლისი
4.	მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>		
5.	მეგვიანე ღამურა	<i>Eptesicus serotinus</i>	სექტემბერი-ოქტომბერი	მაისის შუა რიცხვები - ივლისი
6.	ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistellus</i>	ავვისტო-ოქტომბერი	მაისი-ივლისი
7.	მცირე მეღამურა	<i>Nyctalus leislerii</i>		
8.	გიგანტური მეღამურა	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	გვისტო	ივნისი-ივლისი
9.	ულვაშა მლამიობი	<i>Myotis mystacinus</i>		
10.	წვეტყურა მლამიობი	<i>Myotis blythii</i>	ავვისტო	ივნისი-ივლისი
11.	ტყის მლამიობი	<i>Myotis nattereri</i>		
12.	ტყის ღამორი	<i>Pipistrellus nathusii</i>	შემოდგომა	გაზაფხული

**5.2.9.5.8 ფრინველები(Aves)**

ჩატარდა 3 დღიანი ორნითოლოგიური კვლევა. 2-4 ოქტომბერს ვიყავით საპროექტო ტერიტორიაზე და ყურადღებით შევისწავლეთ და მოვინახულეთ საკვლევი ტერიტორიის ყველა უბანი. თითოეულ უბანში ყურადღება გამახვილდა ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ფრინველების აღწერაზე და განსაკუთრებით დაცულ სახეობებზე. სავსე კვლევებისთვის შერჩეული პერიოდი შეიძლება ჩაითვალოს შესაფერის პერიოდად რეგიონში გავრცელებული ფრინველთა სახეობების შესწავლისთვის (მათ შორის საქართველოს წითელი ნუსხის და ბერნის კონვენციით დაცული სახეობების). კვლევა დილით დაიწყო და მიმდინარეობდა მთელი დღის განმავლობაში. აქამდე ჩატარებული კვლევებით და არსებული ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით საკვლევ ტერიტორიაზე და მის არეალში არსებულ ჰაბიტატებში აღწერილია ფრინველთა 85-მდე სახეობა (იხ. ცხრილი 3). აქედან 28 მობინადრე და მოზუდარი ფრინველია და გვხვდება მთელი წლის განმავლობაში, ხოლო დანარჩენი სახეობები მიგრაციებზე ხვდებიან შემოდგომა-გაზაფხულის პერიოდში ან ტერიტორიაზე შემოდინ მხოლოდ გასამრავლებად ან გამოსაზამთრებლად. დაფიქსირებული და აღწერილი 85 სახეობის ფრინველიდან წითელფეხა შავარდენი *Falco vespertinus* სახეობა შესულია საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ გადაშენების საფრთხის ქვეშ მყოფის სტატუსით, ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა *Buteo rufinus* მოწყვლადის სტატუსით, ბარი (ან გავაზი) *Falco cherrug* და მცირე (ან ველის) კირკიტა *Falco naumanni* კრიტიკულ საფრთხეში მყოფის სტატუსით. IUCN-ით დაცული სახეობებია: ჩვეულებრივი გვრიტი *Streptopelia turtur*, ბარი (ან გავაზი) *Falco cherrug*, ველის ძელქორი (ან ველის ბოლობეჭედა) *Circus macrourus* და წითელფეხა შავარდენი *Falco vespertinus*. კვლევის პერიოდში დაცული სახეობებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე რამდენჯერმე დაფიქსირდა ველის ძელქორი (ან ველის ბოლობეჭედა) *Circus macrourus*. ის სახეობები რომლებიც თითქმის ყველა უბანში გვხვდებოდა და დავაფიქსირეთ არიან: მცირე წიფწივა *Parus ater*, დიდი წიფწივა *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 ბელურისნაირი ფრინველისთვის საპროექტო ადგილას არ დაფიქსირებულა არცერთი ბუდე. იმისთვის რომ, მომავალი ბუდობის სეზონისთვის თავიდან აცილებული იყოს შეწუხების ფაქტორი საჭიროა შესაბამისი ღონისძიებების გატარება.

კვლევა მიმდინარეობდა ოპტიმალურ, კერძოდ მზიან და უქარო ამინდში. გამოყენებულია ძირითადად მარშრუტული მეთოდი. მანძილი გავიარეთ ფეხით და მოვინახულეთ ყველა საკვლევი ტერიტორია და უბანი. კვლევის განმავლობაში ფრინველებზე ხდებოდა როგორც ვიზუალური დაკვირვება, ასევე ფოტომასალის შეგროვება (იხ. სურ. 3,4,10-13,17-20) ფოტომასალის გარდა ფრინველთა გარკვევა ხდებოდა ხმების იდენტიფიცირების შედეგად. 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 გამოიყენებოდა “Opticron Trailfinder 3 WP” 8x42 ბინოკლი.

კვლევების მიხედვით, აღნიშნულ ადგილს ფრინველები იშვიათად იყენებენ სამიგრაციოდ (იხ. სურ. 5.2.9.5.8.1.). აღნიშნული საკვლევი ტერიტორია არ ხვდება ფრინველთათვის მნიშვნელოვან ადგილების ტერიტორიაზე (ფმა) (იხ. რუკა 6 ).

სურ. 5.2.9.5.8.1. ფრინველთა მიგრაციის მთავარი მარშრუტები საქართველოში



წყარო: National Geographic საქართველო, 2018

რუკა 5.2.9.5.8.1. Important Bird Area – ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილები (ფმა)



წყარო: sabuko.ge

ცხრილი 5.2.9.5.8.1.საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები

N	ქართული დასახელება	სამეცნიერო დასახელება	ინგლისური დასახელება	ბადაფრენის სეზონურობა	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-4) არ დაფიქსირდა X
1.	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	YR-R	LC		√		1,3
2.	ძერა	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	M	LC		√	√	x
3.	ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	M	LC		√	√	x
4.	ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard	M	LC		√	√	1,2,3,4
5.	ფეხბანჯგვლიანი კაკაჩა	<i>Buteo lagopus</i>	Rough-legged Buzzard	WV,M	LC		√		x
6.	ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard	YR-R, M	LC	VU			x
7.	კრაზანაჭამია (ან ირაო)	<i>Pernis apivorus</i>	European Honey-Buzzard	BB,M	LC				x
8.	ჩვეულებრივი შავარდენი	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	YR-R, M	LC		√		x
9.	წითელფეხა შავარდენი	<i>Falco vespertinus</i>	Red-footed Falcon	BB,M	NT	EN	√		x
10.	ბარი (ან გავაზი)	<i>Falco cherrug</i>	Saker Falcon	YR-R, M	EN	CR			x
11.	მცირე მყივანი არწივი	<i>Clanga pomarina</i>	Lesser Spotted Eagle	BB, M	LC				x
12.	ალალი	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	M	LC		√	√	x
13.	ჩვეულებრივი კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel	M	LC		√	√	2,3
14.	მცირე (ან ველის) კირკიტა	<i>Falco naumanni</i>	Lesser Kestrel	BB, M	LC	CR			x

15.	ჭაობის ძელქორი (ან ჭაობის ბოლობეჭედა)	<i>Circus aeruginosus</i>	Western Marsh Harrier	YR-R, M	LC		√	√	x
16.	ველის ძელქორი (ან ველის ბოლობეჭედა)	<i>Circus macrourus</i>	Pallid Harrier	M	NT		√	√	3,4
17.	გარეული მტრედი	<i>Columba livia</i>	Rock Dove	YR-V	LC				x
18.	გულიო (ან გვიძინი)	<i>Columba oenas</i>	Stock Dove	M	LC			√	x
19.	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	Common Wood-Pigeon	M	LC				x
20.	ჩვეულებრივი გვრიტი	<i>Streptopelia turtur</i>	Eurasian Turtle-Dove	BB, M	VU				x
21.	საყელოიანი გვრიტი	<i>Streptopelia decaocto</i>	Eurasian Collared-Dove	YR-R, M	LC				x
22.	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo	BB	LC		√		x
23.	ტყის ბუ	<i>Strix aluco</i>	Tawny Owl	M	LC			√	x
24.	ზარნაშო	<i>Bubo bubo</i>	Eurasian Eagle Owl	M	LC				x
25.	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	Common Hoopoe	M	LC		√		x
26.	ალკუნი	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingfisher	YR-R, M	LC				x
27.	ოქროსფერი კვირიონი	<i>Merops apiaster</i>	European bee-eater	BB, M	LC				x
28.	ჩვეულებრივი მექვიშა	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	BB	LC				x
29.	ღალღა	<i>Crex crex</i>	Corn crane	BB,M	LC				x
30.	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	Common Swift	BB	LC				x
31.	მწვანე კოდალა	<i>Picus viridis</i>	Eurasian Green Woodpecker	YR-R	LC		√		x
32.	დიდი ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos major</i>	Greater Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		x
33.	საშუალო ჭრელი კოდალა	<i>Leiopicus medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	YR-R	LC				x
34.	მცირე ჭრელი კოდალა	<i>Dryobates minor</i>	Lesser Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		x
35.	ჩვეულებრივი ხეცოცია	<i>Sitta europaea</i>	Wood Nuthatch	YR-R	LC				3,4
36.	მინდვრის ტოროლა	<i>Alauda arvensis</i>	Eurasian Skylark	M	LC				x

37.	ქოჩორა ტოროლა	<i>Galerida cristata</i>	Crested Lark	M	LC				x
38.	რქოსანი ტოროლა	<i>Eremophila alpestris</i>	Horned (or Shore) Lark	YR-R	LC		√		x
39.	ტყის ტოროლა	<i>Lullula arborea</i>	Wood Lark	M	LC				x
40.	დიდი მოკლეთითა ტოროლა	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Greater Short-Toed Lark	BB,M	LC		√		x
41.	მცირე მოკლეთითა ტოროლა	<i>Calandrella rufescens</i>	Lesser Short-Toed Lark	BB,M	LC				x
42.	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	BB,M	LC		√		x
43.	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	Northern House-Martin	YR-V	LC		√		x
44.	მენაპირე მერცხალი	<i>Riparia riparia</i>	Sand Martin	BB,M	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	M	LC		√	√	x
48.	ყვითელთავა ბოლოქანქარა	<i>Motacilla citreola</i>	Citrine Wagtail	BB,M	LC		√		x
49.	შავშუბლა ღაჟო	<i>Lanius minor</i>	Lesser Grey Shrike	M	LC		√	√	x
50.	ჩვეულებრივი ღაჟო	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	BB,M	LC		√		x
51.	მიმინოსებრი ასპუჭაკა	<i>Sylvia nisoria</i>	Barred Warbler	BB	LC		√		x
52.	შავთავა ასპუჭაკა	<i>Sylvia atricapilla</i>	Blackcap	BB	LC		√		x
53.	ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart	BB,M	LC		√		x
54.	ჩვეულებრივი ბულბული	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Common Nightingale	BB	LC		√		x
55.	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	YR-R	LC		√		1,2,3,4
56.	წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი)	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush	M	LC		√		x
57.	ჩხართვი	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	M	LC		√		x
58.	თოხიტარა	<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	YR-R	LC		√		x

59.	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	BB	LC		√		x
60.	დიდი წიწვივა	<i>Parus major</i>	Great Tit	YR-R	LC		√		1,2,3
61.	მოლურჯო წიწვივა	<i>Parus caeruleus</i>	Blue Tit	YR-R	LC				x
62.	მცირე წიწვივა	<i>Parus ater</i>	Coal Tit	YR-R	LC				1,2,3,4
63.	ჩვეულებრივი მგლინავა	<i>Certhia familiaris</i>	Eurasian Tree-creeper	M	LC		√		x
64.	ჭინჭრაქა	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Winter Wren	YR-R	LC		√		1
65.	წყლის შაშვი	<i>Cinclus cinclus</i>	White-throated Dipper	YR-R	LC				1
66.	მეფეტვია	<i>Miliaria calandra</i>	Corn Bunting	BB	LC				x
67.	სკვინჩა	<i>Fringilla coelebs</i>	Eurasian Chaffinch	YR-R	LC				1,2,3,4
68.	ჩიტბატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch	YR-R	LC		√		x
69.	მწვანულა	<i>Carduelis chloris</i>	European Greenfinch	YR-R	LC		√		x
70.	მინდვრის ბელურა	<i>Passer montanus</i>	Tree Sparrow	M	LC				x
71.	სახლის ბელურა	<i>Passer domesticus</i>	Hause Sparrow	YR-R	LC				1,2
72.	მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	Eurasian Golden Oriole	M	LC		√	√	x
73.	ჩხიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	YR-R	LC				x
74.	ყორანი	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	YR-V	LC		√		1,2,3,4
75.	რუხი ყვავი	<i>Corvus corone</i>	Hooded Crow	YR-R	LC				x
76.	კაჭკაჭი	<i>Pica pica</i>	Black-billed Magpie	YR-R	LC				x
77.	გაზაფხულა ჭივჭავი	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Willow Warbler	BB	LC		√		x
78.	ჩვეულებრივი ჭივჭავი	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff	BB	LC				x
79.	ჭვინტა (მეკანაფია)	<i>Carduelis cannabina</i>	Eurasian Linnet	BB	LC		√		x
80.	თეთრწარბა (ანუ მდელოს) ოვსადი	<i>Saxicola rubetra</i>	Whinchat	BB	LC		√	√	x
81.	შავთავა ოვსადი	<i>Saxicola torquatus</i>	African stonechat	BB	LC		√		x
82.	რუხი მემატლია	<i>Muscicapa striata</i>	Spotted Flycatcher	BB, M	LC		√		x
83.	ჩვეულებრივი მელორდია	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern wheatear	BB, M	LC		√		x

84.	ტყის მწყერჩიტა	<i>Anthus trivialis</i>	Tree Pipit	BB	LC				x
85.	მინდვრის მწყერჩიტა	<i>Anthus campestris</i>	Tawny Pipit	BB, M	LC		√		x

**სახეობების სეზონური ცხოვრების პერიოდი მოცემულ ტერიტორიაზე:**  
 YR-R = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლება; YR-V = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის; BB = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად; M = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე

**IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:**  
 EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC –საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული



### 5.2.9.5.9 ქვეწარმავლები (კლასი: Reptilia):

საკვლევი რაიონი არ გამოირჩევა ქვეწარმავლების მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით. საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობებიდან აქ მხოლოდ კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*) გვხვდება, რომელიც სავსე კვლევისას არ დაფიქსირებულა. საპროექტო დერეფანში აღნიშნული სახეობისთვის, მკვეთრად დამახასიათებელი საბინადრო ჰაბიტატი არ არის წარმოდგენილი.

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით, საქართველოში დღევანდელი მონაცემებით გავრცელებულია 26 სახეობის გველი, აქედან 14 არის ანკარასებრი 1 მახრჩობელასებრი 1 გველბრუცასებრი და 8 გველგესლა.

საპროექტო არეალში ასევე გვხვდება: ბოხმეჭა (*Anguilla colchica*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*), ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), სპილენძა (*Coronella austriaca*), ესკულაპის მცურავი (*Zamenis longissimus*).

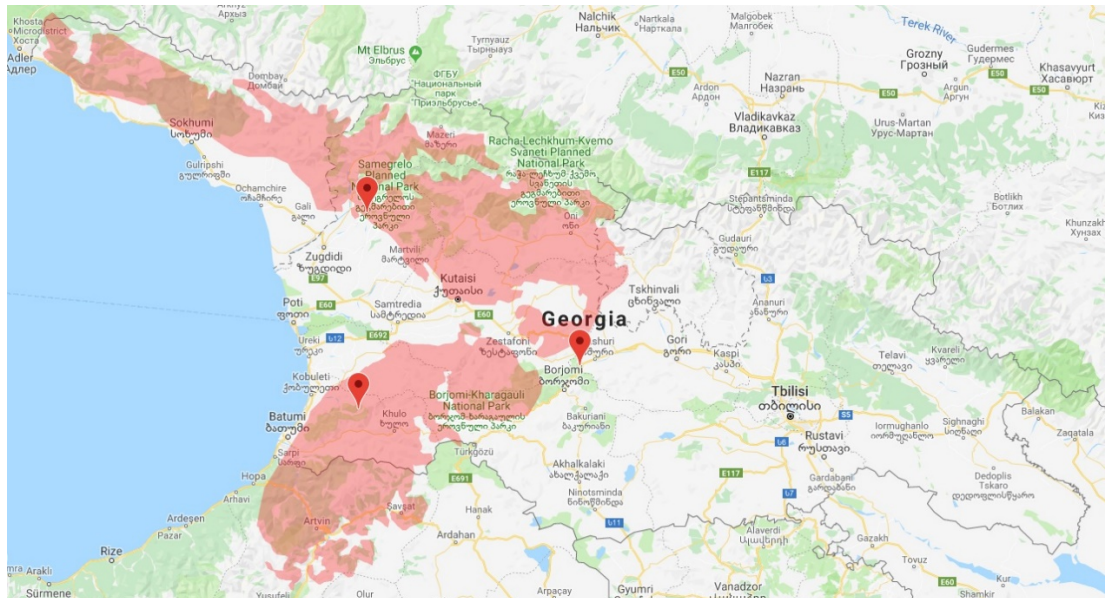
#### კავკასიური გველგესლა - *Vipera kaznakovi*

**ცხოვრების წილი:** კავკასიური გველგესლა მიეკუთვნება ხმელეთის შხამიან გველებს, იკვებება ძირითადად მცირე ძუძუმწოვრებით, ხვლიკებით, ფრინველებით. მცხვერპლს კლავს შხამიანი ნაკბენით. ადამიანისთვის მისი შხამი მომაკვდინებელი არ არის, შხამი, როგორც *Vipera*-სახეობებისთვისაა დამახასიათებელი ჰემოტოქსიკურია (შხამის ქიმიური შემადგენლობა მოქმედებს სისხლიზე). 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, 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 30-33° · 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 განადურების გამო, სახეობა გადაშენების პირასაა და შეყვანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში - EN (IUCN).

**რუკა 5.2.9.5.9.1. კავკასიური გველგესლას (*Vipera kaznakovi*) გავრცელება**



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

**ცხრილი 5.2.9.5.9.1. საკვლევი ტერიტორიის მიმდებარედ ლიტერატურულად ცნობილი და საველე კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები.**

N	ქართული (სამეცნიერო დასახელება)	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-4) არ დაფიქსირდა X
1	ჩვეულებრივი ანკარა	<i>Natrix natrix</i>	LC	LC		x
2	სპილენძა	<i>Coronela austriaca</i>	LC	NE	✓	x
3	ქართული ხვლიკი	<i>Darevskia rudis</i>	LC	LC		x
4	ართვინის ხვლიკი	<i>Darevskia derjugini</i>	NT	LC		1
5	წყლის ანკარა	<i>Natrix tessellata</i>	LC	LC	✓	x
6	ესკულაპის მცურავი	<i>Zamenis longissimus</i>	LC	DD		x
7	კავკასიური გველგესლა	<i>Vipera kaznakovi</i>	EN	EN		x
8	ბოხმეჭა	<i>Anguils 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

**5.2.9.5.10 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, გომბემოები) საკმაოდ დიდია.

საკვლევი ტერიტორია დიდად არ გამოირჩევა სახეობრივი მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით, მაგრამ აქ გვხვდება; კავკასიური ჯვარულა და კავკასიური გომბემო, რომლებიც წარმოადგენენ კავკასიის ენდემებს (IUCN-[NT] – საფრთხესთან ახლოს მყოფი კატეგორია) და

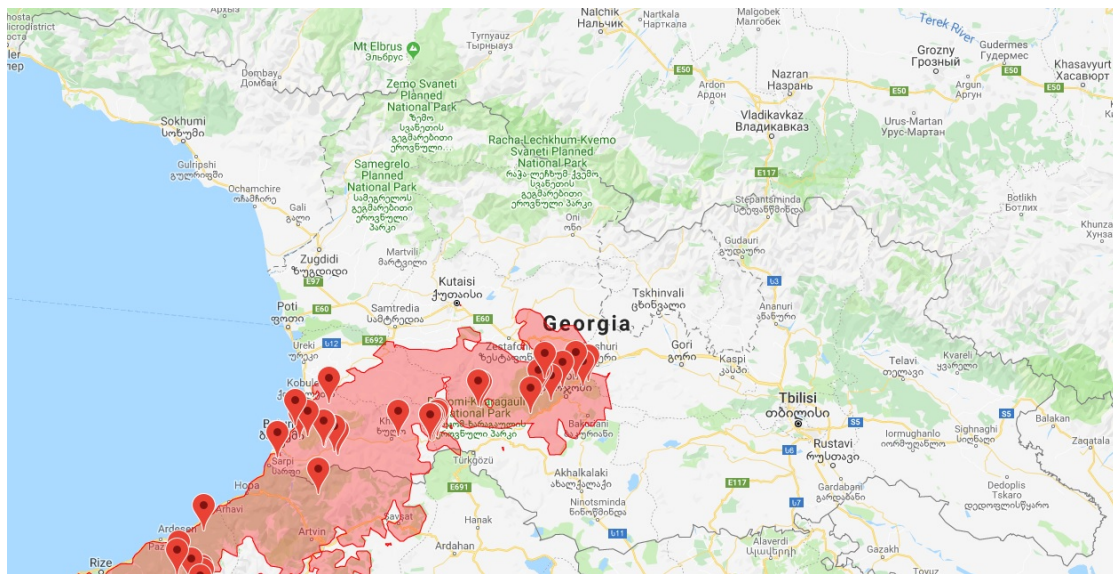
კავკასიური სალამანდრა (*Mertensiella caucasica*), რომელიც შესულია საქართველოს წითელ ნუსხაში, როგორც მოწყვლადი სახეობა - [VU], ასევე საერთაშორისო წითელ ნუსხაში IUCN-[VU]. საველე კვლევებისას აღნიშნული სახეობები არ დაფიქსირებულა.

საკვლევ ტერიტორიაზე ასევე გავრცელებული ამფიბიებია: მცირეაზიური ტრიტონი (*Ommatotriton vittatus*), ჩვეულებრივი ვასაკა (*Hyla arborea*), ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*) და მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*), რომელიც საველე კვლევისას დაფიქსირდა.

**კავკასიური სალამანდრა - *Mertensiella caucasica* VU (IUCN)**

რელიქტური სახეობა, დასავლეთ მცირე კავკასიონის ენდემი. ქვესახეობა *M. c. janashvili* (Tartarashvili & Bakradze, 1989) აღწერილია მტირალას მთიდან. შესდგება ორი ევოლუციური სახეობისაგან, *M. sp. 1* მდინარე მტკვრის აუზიდან და *M. sp. 2* შავი ზღვის აუზიდან; მორფოლოგიურად ისინი ვერ გაირჩევიან (Tarkhnishvili 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. ღამის 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 5.2.9.5.10.1.** კავკასიური სალამანდრას გავრცელება საქართველოში



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

**ცხრილი 5.2.9.5.10.1.** საკვლევ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ გავრცელებული და დაფიქსირებული სახეობები

N	ქართული (სამეცნიერო დასახელება)	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-4) არ დაფიქსირდა X
1	ტბორის ბაყაყი	<i>Pelophylax ridibundus</i>	LC	LC	✓	x
2	ვასაკა	<i>Hyla arborea</i>	LC	LC	✓	x
3	მცირეაზიური ბაყაყი	<i>Rana macrocnemis</i>	LC	LC	✓	2
4	კავკასიური გომბემო	<i>Bufo verrucosissimus</i>	NT			1
5	კავკასიური ჯვარულა	<i>Pelodytes causicus</i>	NT			x

6	კავკასიური სალამანდრა	<i>Mertensiella caucasica</i>	VU	VU		x
7	მცირეაზიური 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

**5.2.9.5.11 უხერხემლოები (Invertebrata)**

უხერხემლო ცხოველების ფაუნა ანგარიშში ეყრდნობა ლიტერატურული წყაროების მიმოხილვის 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 გადაბრუნება;
- მცენარეებისა და მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება;
- ფოტოგადაღება
- სამეცნიერო ლიტერატურის გამოყენება

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

**ცხრილი 5.2.9.5.11.1.** საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი მწერები

ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	საქართველოს ენდემი
<i>Pentatoma rufipes</i>	ბალინჯო	NE	NE	-
<i>Mylabris quadripunctata</i>	ოთხწერტილა სამწიფარა	NE	NE	-
<i>Mylabris variabilis</i>	ცვალებადი სამწიფარა	NE	NE	-
<i>Libellula depressa</i>	ნემსიყლაპია	NE	NE	-
<i>Pieris napi</i>	თალგამურას თეთრულა	NE	NE	-
<i>Pieris rapae</i>	თეთრულა	NE	NE	-
<i>Papillio machaon</i>	მაქაონი	NE	NE	-
<i>Plebeius argus</i>	ცისფერა არგუსი	NE	NE	-
<i>Cupido alcetas</i>	ცისფერა ალცეტასი	NE	NE	-
<i>Erynnis tages</i>	მოშავო თავმსხვილა	NE	NE	-
<i>Nymphalis antiopa</i>	მეგლოვია	NE	NE	-
<i>Lampyris noctiluca</i>	ჩვეულებრივი ციცინათელა	NE	NE	-
<i>Polyommatus amandus</i>	ცისფრულა	NE	NE	-
<i>Polyommatus corydonius</i>	ცისფრულა	NE	NE	-
<i>Polyommatus thersites</i>	ცისფრულა	NE	NE	-
<i>Cercopis intermedia</i>	დუჟიანისებრნი	NE	NE	-

<i>Armadillidium vulgare</i>	ნესტის ჭია	NE	NE	-
<i>Lithobius forficatus</i>	ტუფფეხიანები	NE	NE	-
<i>Vanessa atalanta</i>	ადმირალი	NE	NE	-
<i>Vanessa cardui</i>	ნარშავის ფრთაკუთხა	NE	NE	-
<i>Inachis io</i>	დღის პატარა ფარშავანგთვალა	NE	NE	-
<i>Issoria lathonia</i>	ველის სადაფა	NE	NE	-
<i>Panorpa connexa</i>	ბუზმორიელი	NE	NE	-
<i>Pieris ergane</i>	თეთრულები	NE	NE	-
<i>Pieris napi</i>	თეთრულები	NE	NE	-
<i>Pieris brassicae</i>	თეთრულები	NE	NE	-
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	ჯარისკაცა ბაღლინჯო	NE	NE	-
<i>Gryllus campestris</i>	ჭრიჭინა	NE	NE	-
<i>Tettigonia viridissima</i>	მწვანე კუტკალია	NE	NE	-
<i>Dorcus parallelipipedus</i>	რქიანასებრნი	NE	NE	-
<i>Morimus verecundus</i>	ხარაბუზასებრნი	NE	NE	-
<i>Decticus verrucivorus</i>	რუხი კუტკალია	NE	NE	-
<i>Lymantria dispar</i>	არაფარდი პარკბვევია	NE	NE	-
<i>Eulasia chrysopiga</i>	ხოჭო	NE	NE	-
<i>Xylocopa valga</i>	სიფრიფანაფრთიანები	NE	NE	-
<i>Nocarodes serricollis</i>	სწორფრთიანი	NE	NE	-
<i>Meloe proscarabaeus</i>	მაისა	NE	NE	-
<i>Ocypus picipennis</i>	მოკლეზედაფრთიანი ხოჭოები	NE	NE	-
<i>Capnodis cariosa</i>	ფსტის პეწიანა	NE	NE	-
<i>Armadilium sp.</i>	ტოლფეხიანები	NE	NE	-
<i>Cataglyphis sp.</i>	ჭიანჭველასებრნი	NE	NE	-
<i>Chrysolina gypsophila</i>	ფოთლიჭამიასებრი	NE	NE	-
<i>Saga ephippigera</i>	კუტკალიასებრი	NE	NE	-
<i>Palpares libelluloides</i>	ლომჭიანჭველა	NE	NE	-
<i>Myrmecaelurus trigrammus</i>	ლომჭიანჭველა	NE	NE	-
<i>Creoleon lugdunensis</i>	ლომჭიანჭველა	NE	NE	-
<i>Polistes dominula</i>	კრაზანა	NE	NE	-
<i>Stenopterus rufus</i>	ხარაბუზასებრნი	NE	NE	-
<i>sceliphron caementarium</i>	მთხრელი კრაზანები	NE	NE	-
<i>Agalmatium bilobum</i>	ნახევრადხემეშფრთიანი	NE	NE	-
<i>Apodiphus amygdali</i>	ნახევრადხემეშფრთიანი	NE	NE	-
<i>Bolivaria brachyptera</i>	მოკლეფრთიანი ბოლივარია	NE	NE	-
<i>Oecanthus pellucens</i>	ჭრიჭინასებრნი	NE	NE	-
<i>Paederus sp.</i>	მოკლეზედაფრთიანი ხოჭოები	NE	NE	-
<i>Reduvius sp., nymph</i>	ნახევრადხემეშფრთიანი	NE	NE	-
<i>Rhynocoris iracundus</i>	ნახევრადხემეშფრთიანები	NE	NE	-
<i>Leptidea sinapis</i>	პეპელა	NE	NE	-
<i>Anthocharis cardamines</i>	პეპელა	NE	NE	-

**ობობები:** საქართველოს მთის ტყის ზონის ობობების სახეობრივი შემადგენლობა მეტად მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანია რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს იმით რომ ტყის ზონა გამორჩევა საკვების სიუხვით და ხელსაყრელი მიკროკლიმატური პირობებით (უხვი ნალექები მაღალი შფარდებითი ტენიანობა და სხვა). საკვლევი ზონის ობობებიდან 3 ოჯახი *Dipluridae*, *Dysderidae*, *Sicariidae* გავრცელებულია კავკასიის ყირიმისა და შუა აზიის ტყეებში. დანარჩენი

ოჯახები: *Micryphantidae, Linyphiidae, Thomisidae, Theridiidae, Argiopidae, Lycosidae, Clubionidae, Salticidae, Gnaphosidae* ფართოდ გავრცელებისა და გვხვება ყველგან. სახეობების ნაკლები რაოდენობით გამოირჩევა - *Oxyopidae, Pholcidae, Dictynidae, Ulobridae, Mimetidae, Sparassidae*. 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 შეფერულილობით ხმელთაშუა ზღვის სამხრეთული ფორმა *Argipe bruennichi*. ფოთლოვან ტყეში და გაშლილ ადგილებში მაღალ ბალახზე ბინადრობს წრისებურ სტაბილიმენტთან ქსელში. *A. diadematus* - ფართოდაა გავრცელებული ტყის ზონაში მაგრამ ხშირად სხვა ზონებში გვხვდება. ამ ზონაშია ასევე საქართველოს ენდემი *Coelotes spasskyi*, მაგრამ საკმაოდ ხშირად სუბალპურ ზონაშიც გვხვდება. ქვის ქვეშ და მცენარეთა გამხმარ ლპობად ფესვებში ბინადრობს. ტყის ზონაში ნაპოვნია *Dipluridae* დაბალი განვითარების 4 ფილტვიანი ობობის რამდენიმე სახეობა გარდა ამისა ბრახიტელის. მსგავს საცხოვრებლ გარემოში დისდერას ოჯახიდან გვხვდება - *Dysdera, Harpactocratea, Harpactea, და Segistria*. სხვა სახეობები: *Clubiona frutetorum, Steatida bipunctatam, Theridium smile, Theridium pinastri, Pardosa amentatam, Pardosa waglerim, Araneus cerpegus, Araneus marmoreus, Misumena vatia, Pisaura mirabilis, Lycosoides coarctata, Oecobius navus, Alopecosa schmidti, Trochosa ruricola, Araneus diadematus, Micrommata virescens, Diaea dorsata, Agelena labyrinthica, Pellenes nigrociliatus, Asianellus festivus, Araniella displicata, dysdera crocata, Phialeus chrysops, Thomisus onustus, Xysticus bufo, Alopecosa accentuara, Argiope lobata, Menemerus semilimbatus, Pardosa hortensis, Larinioides cornutus, Uloborus walckenaerius Mangora acalipha, Evarcha arcuata, Agelena labyrinthica, Gnaphosa sp, Heliophanus cupreus, Linyphiidae sp., Parasteatoda lunata, Synema globosum, Tetragnatha sp, Philodromus sp., Pisaura mirabilis, Runcinia grammica, Neoscona adianta.*

## 5.2.9.6 იქთიოფაუნა

### 5.2.9.6.1 შესავალი

ანგარიში ეხება მდ. ბახვისწყალზე დაგეგმილი „ბახვი 2“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მიზნით, ჰიდრობიოლოგიურ - იქთიოლოგიურ ანგარიშს. საველე კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა 02-04.10.2019 წ.

### 5.2.9.6.2 კვლევის მიზნები და ამოცანები

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ჰესის საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ბახვის ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ფონური მდგომარეობის შესწავლა/შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. სამუშაოების ჩასატარებლად დასახულ იქნა შემდეგი ამოცანები:

- „ბახვი 2“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთსა და ზედა ბიეფში ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - წყლის ხარისხი, ფიტო და ზოობენტოსური ორგანიზმების კვლევა, იქთიოლოგიური კვლევები;
- მდინარეში არსებული ბუნებრივი პირობების შესაბამისობა გავრცელებული სახეობების ცხოველმყოფელობისთვის;
- ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების ფაქტორების განსაზღვრა;
- შემარბილებელი ღონისძიებების სტრატეგიის შემუშავება;

### 5.2.9.6.3 კვლევის მეთოდოლოგია

ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ განხორციელებული კვლევითი სამუშაოები მოიცავს კამერალურ, საველე და ლაბორატორიულ კვლევებს.

#### 5.2.9.6.3.1 კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები

კამერალური კვლევა გულისხმობს სამუშაო გეგმის შედგენას, მდინარის ჰიდროსტატიკური მაჩვენებლების და თევზების სახეობების მიხედვით შესაბამისი თევზჭერის იარაღების შერჩევას. ასევე, არსებული საარქივო მასალების და სათანადო სამეცნიერო ლიტერატურის მოძიებას, შესწავლას, მიზნობრივ დახარისხებას და ანალიზს.

განისაზღვრება თევზჭერის და ჰიდროქიმიურ-ჰიდრობიოლოგიური სინჯების აღების ლოკაციები; გარკვეული მიახლოებით დადგინდება საკონტროლო წერტილები გეოგრაფიული კოორდინატებით და მომზადდება შესაბამისი კარტოგრაფიული მასალა.

გამოკვლეული იქნება მდინარის საპროექტო მონაკვეთის ჰიდროლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და ჰიდროქიმიური მახასიათებლები; აღიწერება: - ნაპირების და ფსკერის გეომორფოლოგიური სურათი, იქთიოფაუნის საარსებო გარემო. გაანალიზდება იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების ფაქტორები და წყაროები, მათი ლიკვიდაციის და შერბილების გზები.

#### 5.2.9.6.3.2 საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია

საველე იქთიოლოგიური კვლევები კომპლექსური ხასიათისაა, შესაბამისად, იგეგმება შემდეგი სამუშაოების ჩატარება:

**ვიზუალური შეფასება** - ეკოლოგიური ხარჯის გატარების მონაკვეთში კალაპოტის ლანდშაფტური ფონის, ჰიდროგრაფიული რეალური მონაცემების, იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს და ცალკეული სახეობების ჰაბიტატების აღწერა; თევზჭერის, თევზების კვებითი მოედნების და სატოფო ადგილების მონიშვნა.

აღინიშნება იქთიოფაუნის არსებობის პირობები, მათი დადებითი და უარყოფითი ნიშნები, სენსიტიური ადგილები, მათი წარმოშობის წყარო - ბუნებრივი ან ანთროპოგენური.

ვიზუალურად შეფასდება იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების პოტენციური რისკები.

**გამოკითხვა** - ატარებს საორიენტაციო ხასიათს, თევზების სახეობების და მდინარეში მათი ცალკეული პოპულაციების გავრცელების შესახებ დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად;

გამოიკითხებიან ის პირები, რომელთაც ადგილზე თევზჭერის მინიმუმ 5-10 წლიანი გამოცდილება გააჩნიათ. სარწმუნოდ მიიჩნევა ისეთი ინფორმაცია, რომელსაც დაადასტურებს სამი ან მეტი ადამიანი.

**თევზჭერა** - განხორციელდება საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების დაცვით, „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით;

კომპანიის გამოცდილი იქთიოლოგისა და პროფესიონალი მეთევზის ერთობლივი მუშაობის შედეგად, შეირჩევა თევზჭერის სავარაუდო მონაკვეთები, თევზჭერის იარაღები (კანონით დაშვებული), ჩასატარებელი სამუშაოების დრო და პერიოდი.

თევზჭერა ჩატარდება სხვადასხვა საკონტროლო წერტილებში, თევზების სამყოფელის ჰაბიტატების მიხედვით; გამოყენებული იქნება თევზსაჭერი იარაღები - სასროლი ბადე და ანკესები;

მოპოვებული თევზები აღიწერება; მოხდება მათი ფოტოფიქსაცია; ქერცლის ნიმუშების აღება ასაკის დასადგენად და დაუბრუნდება მდინარეს („დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპი).

თევზების თითოეულ საკვლევ ინდივიდს მიენიჭება კუთვნილი ნომერი და მონაცემები აღირიცხება სპეციალურ საველე ჟურნალში.

**თევზების საკვები ბაზის შესწავლა** - იგულისხმება ფიტო და ზოოპლანქტონის სახეობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობის შეფასება;

„kick and sweep“ (Schmidt–Kloiber, 2006) მეთოდით, სპეციალური ბადისა და საჩხრეკის გამოყენებით, მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობიდან გროვდება არსებული ზოოპლანქტონი და იწონება. მიღებული შედეგით განისაზღვრება მისი სავარაუდო რაოდენობა საკვლევ ტერიტორიაზე.

**წყლის ხარისხის კვლევა** - გულისხმობს წყლის ნიმუშების საველე ანალიზებს, წყლის სინჯების აღებას, მომზადებას და ტრანსპორტირებას სტაციონალურ ლაბორატორიაში ანალიზების ჩასატარებლად.

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).

**5.2.9.6.4 კამერალური კვლევა**

ლიტერატურული წყაროს [1] თანახმად, ცხრილში წარმოდგენილია მდინარე ბახვისწყალში გავრცელებული თევზების სახეობების ჩამონათვალი, დაცულობის სტატუსები და სატოფო პერიოდები.

**ცხრილი 5.2.9.6.4.1.** მდ. ბახვისწყალში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები, სატოფო და კვებითი მიგრაციის პერიოდები

##	სამეცნიერო სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	ინგლისური სახელწოდება	სტატუსი საქართველოში*	IUCN სტატუსი	საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელება	სატოფო პერიოდები
1	Salmo trutta fario Linnaes, 1758	ნაკადულის კალმახი	Trout	VU (Ald)	LC	+	მრავლდება სექტემბრიდან თებერვლამდე

- VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი;
- LC (Least Concern) - საჭიროებს ზრუნვას.

**5.2.9.6.5 საველე კვლევები**

საველე კვლევების დროს, შესწავლილი იქნა საპროექტო „ბახვი 2“ ჰესის ზედა და ქვედა ბიეფებში ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობა.

სამუშაოები მიმდინარეობდა 2019 წლის 2 და 3 ოქტომბერს.

**5.2.9.6.5.1 ვიზუალური შეფასება**

2 ოქტომბერს საველე სამუშაოები მიმდინარეობდა „ბახვი 3“ ჰესის შეტბორვის ზედა ბიეფში, რომელიც საპროექტო „ბახვი 2“ ჰესის ქვედა ბიეფს წარმოადგენს. კვლევის პროცესში დათვალიერდა ბახვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობა და მისი ზედა ბიეფი საპროექტო ჰესის შენობის მიმდებარე მონაკვეთი.



### სურათი 5.2.9.6.5.1.1. „ბახვი 3“ ჰესის ზედა ბიევი



აღსანიშნავია, რომ „ბახვი 3“ ჰესის სათავე ნაგებობაზე მოწყობილია საფეხურებიანი თევზსავალი ნაგებობა (იხ. სურ. 5.2.9.6.5.1.2.), რომლის მეშვეობითაც ხდება თევზების მიგრაცია კაშხლის ზედა ბიეფში.

### სურათი 5.2.9.6.5.1.2. „ბახვი 3“ ჰესის თევზსავალი ნაგებობა



3 და 4 ოქტომბერს კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა საპროექტო სათავე ნაგებობის ზედა და ქვედა ბიეფებში. მდ. ბახვისწყალი ტიპიური მთის მდინარეა და რთული მორფოლოგიური აგებულებით ხასიათდება.

ვიზუალური შეფასებით, კალაპოტი მკვეთრად გამოხატული V-ფორმით არის წარმოდგენილი. მასში მრავლადაა სხვადასხვა ზომის ქვები და ლოდები; მცირე რაოდენობით შეინიშნებოდა ხრეში და ლამი. ასევე დაფიქსირდა რამოდენიმე დიდი და საშუალო ზომის კუნძული, მცირე ზომის ჩანჩქერი, აუზები. საპროექტო მონაკვეთში უმეტესად შეინიშნებოდა ჩანჩქერები. მდინარის კალაპოტის სიგანე მერყეობდა დაახლოებით 7-დან 15-17 მ-ს შორის, სიღრმე ვარიირებდა დაახლოებით 0.3 – 1.5 მეტრს შორის, სურათებზე 5.2.9.6.5.1.3. და 5.2.9.6.5.1.4. წარმოდგენილია მდინარის კალაპოტის ლანდშაფტი.

**სურათი 5.2.9.6.5.1.3. და 5.2.9.6.5.1.4. მდ. ბაზვისწყლის ლანდშაფტის ამსახველი კადრები**



სურათზე 5.2.9.6.5.1.4. წარმოდგენილი მონაკვეთის (X=271219.71; Y=4639223.24; H=1361 მ.ზ.დ.) ქვედა დინებაში მდებარეობს ჩანჩქერები.

**5.2.9.6.5.2 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.

**წყლის ხარისხი:** „ბაზვი 3“ ჰესის შეტბორვის ზონასა და „ბაზვი 2“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთში შემოწმდა წყლის ხარისხი; კერძოდ, განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი ( $O_2$  მგ/ლ), გაიზომა pH, წყლის და ჰაერის ტემპერატურები. მუშაოების პროცესი იცილეთ სურათზე 5.2.9.6.5.2.1. **სურათები 5.2.9.6.5.2.1. სამუშაო პროცესი**



„ბაზვი 3“ ჰესის შეტბორვის ზონაში მდ. ბაზვისწყლის წყლის სინჯების აღების შედეგად დადგინდა:

- წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა -  $10 O_2$  მგ/ლ;
- pH – 8.14;
- წყლის ტემპერატურა + 12.1 °C;
- ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა + 16.2 °C;

„ბახვი 2“ ჰესის საპროექტო კაშხლის ქვედა ბიეფში წყლის სინჯების აღების შედეგად დადგინდა:

- წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - 10.47 O<sub>2</sub> მგ/ლ;
- pH – 7.94;
- წყლის ტემპერატურა + 10.1 °C;
- ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა + 14.9 °C;

„ბახვი 2“ ჰესის საპროექტო კაშხლის ზედა ბიეფში წყლის სინჯების აღების შედეგად დადგინდა:

- წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - 10.45 O<sub>2</sub> მგ/ლ;
- pH – 7.96;
- წყლის ტემპერატურა + 10.08 °C;
- ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა + 15.6 °C;

წყალში შეტივნარებული ნაწილაკების (მგ/ლ) განსაზღვრის მიზნით, აღებულ იქნა წყლის სინჯები.

მდინარის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები, სავლელ კვლევის პერიოდში თანხვედრაში იყო თევზების ზოგად საცხოვრებელ პირობებთან.

**თევზების საკვები ბაზა:** იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს დასახასიათებლად შესწავლილი იქნა თევზების საკვები ბაზა. კვლევები მიმდინარეობდა კომპლექსურად, „kick and sweep“ (Schmidt–Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობზე არსებული ქვების შესწავლით. კვლევის პროცესი ნაჩვენებია სურათებზე 5.2.9.6.5.2.2. და 5.2.9.6.5.2.3.

სურათები 5.2.9.6.5.2.2. და 5.2.9.6.5.2.3. კვლევის პროცესი



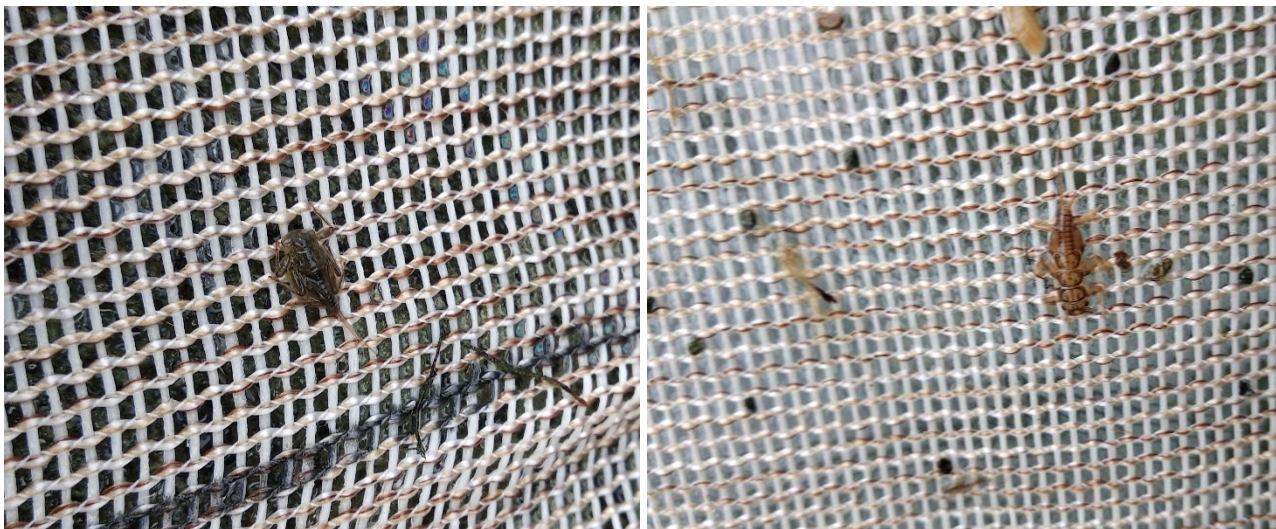
დაფიქსირებული ბენტოსური ორგანიზმები წარმოდგენილია ცხრილში 5.2.9.6.5.2.4. შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ:

- საპროექტო მონაკვეთში ბენტოსური ორგანიზმები მრავლად არ იყო; თუმცა დაფიქსირდა დიდი და საშუალო ზომის ინდივიდები, რომლებიც ქმნიან ნაკადულის კალმახისთვის საკვებ ბაზას;
- ჰესის საპროექტო მონაკვეთში წარმოდგენილია შემდეგი შემადგენლობის უხერხემლო ცხოველები: ერთდღიურები (რიგი - Ephemeropteroidea Rohdendorf, 1968), მეგაზაფხულენი (რიგი - Plecoptera Burmeister, 1839), რუისელები (რიგი - Trichoptera Kirby, 1813), ასევე კოლოს ლარვები (ოჯახი - Chironomidae). იხილეთ ცხრილი 5.2.9.6.5.2.1. და სურათები 5.2.9.6.5.2.4. და 45.2.9.6.5.2.5.; ასევე სურათები 5.2.9.6.5.2.6. და 5.2.9.6.5.2.7.

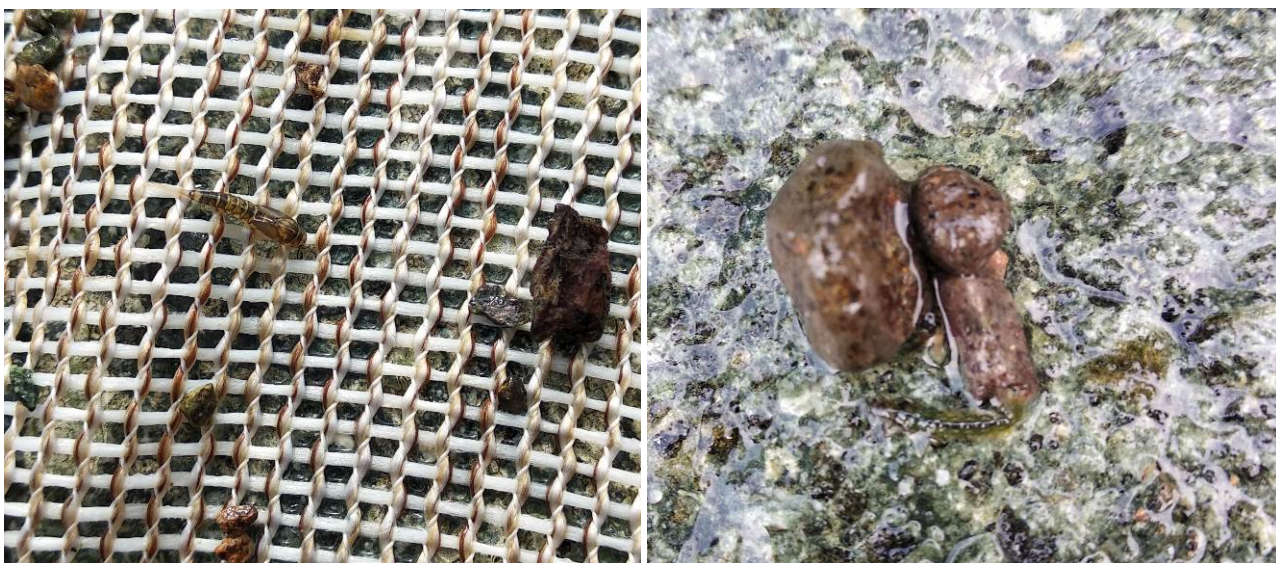
**ცხრილი 5.2.9.6.5.2.1.** მდ. ბახვისწყალში დაფიქსირებული ბენტოსური ორგანიზმები

ქართული დასახელება	ოჯახი / რიგი	ლათინური დასახელება
ერთდღიურები	რიგი	Ephemeropteroidea Rohdendorf, 1968
მეგაზაფხულენი	რიგი	Plecoptera Burmeister, 1839
რუისელები	რიგი	Trichoptera Kirby, 1813
კოდოს ლარვები	რიგი ოჯახი	Diptera Chironomidae

**სურათ 5.2.9.6.5.2.4. და 5.2.9.6.5.2.5.** დაფიქსირებული ზოობენტოსური ორგანიზმები



**სურათები 5.2.9.6.5.2.6. და 5.2.9.6.5.2.7.** დაფიქსირებული ზოობენტოსური ორგანიზმები



**5.2.9.6.5.3 თევზჭერა**

თევზჭერის მიზანი იყო დაგვეფიქსირებინა საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზები და შეგვესწავლა მათი პოპულაციების ფონური მდგომარეობა. კვლევისას ვხელმძღვანელობდით „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით, რაც გულისხმობდა მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის (ნაკადულის კალმახი) ცოცხალ მდგომარეობაში დაბრუნებას.

მდინარის კალაპოტის რთული რელიეფიდან გამომდინარე, სასროლი ბადის გამოყენება ვერ მოხერხდა; თევზჭერა წარმოებდა ანკესებით. მიუხედავად არაერთი მცდელობისა, იქთიოლოგიური მასალის მოპოვება ვერ მოხერხდა.

#### 5.2.9.6.5.4 ლაბორატორიული კვლევა

წყალში შეტივანარებული მყარი ნაწილაკები (მგ/ლ) განისაზღვრა სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამას“ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში.

წყლის ნიმუშები აღებულ იქნა ჰესის საპროექტო მონაკვეთის ზედა და ქვედა ბიეფებში. აღებულ წყლის სინჯში საპროექტო „ბახვი 2“ ჰესის ზედა ბიეფში შეტივანარებული ნაწილაკების რაოდენობა 3.8 მგ/ლ-ს შეადგენდა, ქვედა ბიეფში 3.7 მგ/ლ იყო.

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ წყლის საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგად დადებითი საარსებო გარემოა.

#### 5.2.9.6.5.5 ანამნეზი

საპროექტო ტერიტორიაზე დასახლებული პუნქტი არ გვხვდება, დამატებითი ინფორმაციის მოპოვების მიზნით გამოიკითხა „ბახვი 3“ ჰესის მორიგე პერსონალი.

მათი თქმით, მდინარე ბახვისწყალზე 28 სექტემბერს იყო წყალდიდობა, კადრები წარმოდგენილია სურათზე 5.2.9.6.5.5.1.

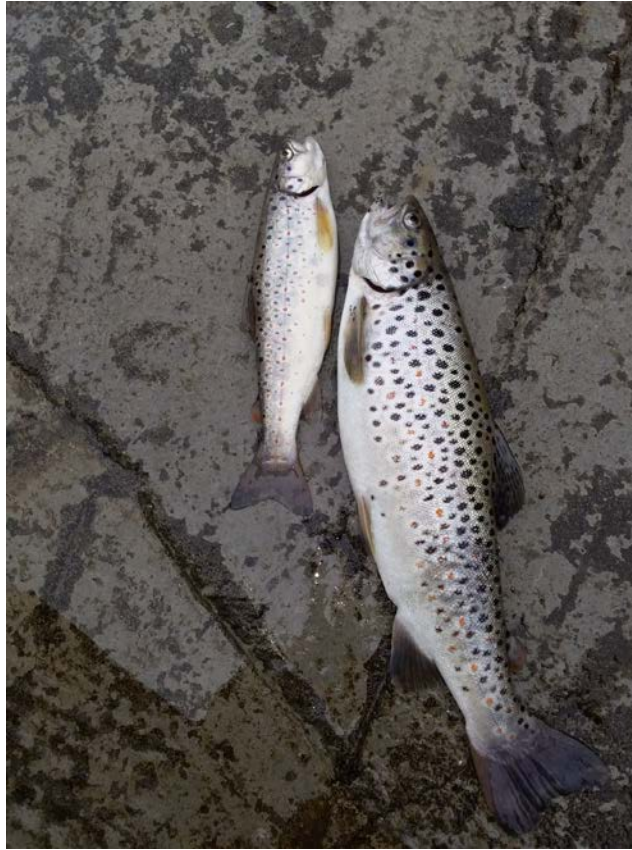
**სურათი 5.2.9.6.5.5.1.** მდინარე ბახვისწყალზე მომხდარი წყალდიდობა



გამოკითხულთა შორის იყო ადგილობრივი მცხოვრები მურად ცეცხლაძე, რომელიც ხეობას საკმაოდ კარგად იცნობს. მისი თქმით, საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებულია მხოლოდ ნაკადულის კალმახი. ასევე აღნიშნა, რომ „ბახვი 3“ ჰესის სათავე ნაგებობაზე მორიგეობის დროს, შეუნიშნავს კაშხლის ქვედა ბიეფში მსტომი ინდივიდები.

საველე კვლევების დროს, ასევე მოვიძიეთ ნაკადულის კალმახის ამსახველი ფოტომასალა, რომელიც გამოკითხულთა თქმით, საპროექტო „ბახვი 2“ ჰესის მონაკვეთში იქნა მოპოვებული (იხ. სურ. 5.2.9.6.5.5.2.).

## სურათი 5.2.9.6.5.2. ნაკადულის კალმახი



## 5.2.9.6.6 დასკვნები

18.01.2017 წელს შპს „გამა კონსალტინგის“ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ ჩატარდა საპროექტო „ბახვი 2“ ჰესის კვლევითი სამუშაოები; საპროექტო არეალში შესწავლილი იქნა ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობა.

კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით, წარმოდგენილია შემდეგი დასკვნები:

- ჩატარდა წყლის ხარისხის კვლევა - განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი ( $O_2$  მგ/ლ), გაიზომა pH, წყლის და ჰაერის ტემპერატურები, ასევე წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების რაოდენობა. მიღებული შედეგები აკმაყოფილებს ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს მოთხოვნებს;
- იქთიოფაუნის საკვები ბაზის შესწავლის შედეგად, საპროექტო მონაკვეთში არ გამოიკვეთა ზოობენტოსური ორგანიზმების სიმრავლე, რაც განპირობებული იყო 28 სექტემბერს მომხდარი წყალდიდობის შედეგად მდინარის კალაპოტის წარეცხვით. უხერხემლო ცხოველთა რაოდენობრივი კლება დროებითი ხასიათისაა. ასევე, აღსანიშნავია რომ დაფიქსირდა ზოობენტოსურ ორგანიზმთა სახეობათა მრავალფეროვნება.
- ჰესის საპროექტო მონაკვეთში წარმოდგენილია შემდეგი შემადგენლობის უხერხემლო ცხოველები: ერთდღიურები (რიგი - Ephemeropteroidea Rohdendorf, 1968), მეგაზაფხულენი (რიგი - Plecoptera Burmeister, 1839), რუისელები (რიგი - Trichoptera Kirby, 1813), ასევე კოლოს ლარვები (რიგი - Diptera; ოჯახი - Chironomidae);
- სათავე ნაგებობის განთავსების მონაკვეთიდან დაახლოებით 1 კმ-ით დაღმა მიმართულებით კვლევების ჩატარება ვერ მოხერხდა მდინარის რთული ლანდშაფტის გამო. ადგილობრივი მაცხოვრებლის თქმით, აღნიშნული მონაკვეთის შემდეგ კალაპოტში მდებარეობს ჩანჩქერები;

- ვიზუალურად შეფასდა მდ. ბახვის კალაპოტი; მდინარის კალაპოტში არსებული სხვადასხვა ზომის ლოდები საპროექტო მონაკვეთში ქმნის ჩქერებს, ჭორომებს, აუზებს და მცირე ზომის ჩანჩქერებს, რომელთა არსებობა ჩვენს მიერ შესწავლილი ეკოლოგიური ხარჯის გატარების მონაკვეთში იქთიოფაუნისთვის გადაულახავ ბარიერს არ წარმოადგენს;
- გამოიკითხა „ბახვი 3“ ჰესის მომსახურე პერსონალი. მათი თქმით საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახი, რომელიც მდინარე ბახვისწყლის მცირე ზომის შენაკადებში ქვირითობს;
- თევზჭერის შედეგად საპროექტო მონაკვეთში იქთიოლოგიური მასალა ვერ მოვიპოვეთ;
- „ბახვი 2“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთში მდინარის ეკოლოგიური გარემო იქთიოფაუნისთვის ოპტიმალურია. კერძოდ, მდინარის წყლის ხარისხი შესაბამისობაშია ნაკადულის კალმახისათვის დამახასიათებელ ჰაბიტატის ზოგად ნორმებთან; საკვები ბაზა მრავალფეროვანია და ეკოლოგიური გარემო ქმნის მასში მობინადრე თევზების ცხოვრებისა და ბუნებრივი აღწარმოებისათვის საჭირო პირობებს;
- „ბახვი 3“ ჰესის სათავე ნაგებობაზე ფუნქციონირებს თევზსავალი ნაგებობა, რომელიც უზრუნველყოფს თევზების მიგრაციას კაშხლის ზედა ბიეფში; აღნიშნულის გათვალისწინებით „ბახვი 2“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახი, რომლის აღმა მიმართულებით მიგრაციისთვის პროექტირებადი „ბახვი 2“ ჰესის სათავე ნაგებობაზე საჭიროა თევზსავალი ნაგებობის მოწყობა.

#### 5.2.10 დაცული ტერიტორიები

ბახვი 2 ჰესის პროექტის განხორციელების რეგიონში დაცული ტერიტორიები წარმოდგენილი არ არის. უახლოესი დაცული ტერიტორია ზურმუხტის ქსელის უბანი „მტირალა“ დაცვილებულია 20 კმ-ზე მეტი მანძილით და მდებარეობს მდ. კინტრიშის წყალშემკრები აუზის ფარგლებში.

გამომდინარე აღნიშნულიდან პროექტის განხორციელება დაცული ტერიტორიების ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

#### 5.2.11 ნიადაგები

მდ. ბახვისწყლის აუზი შედის კოლხეთის ლანდშაფტური ოლქის აჭარა-გურიის-ერთსართულიანი გორაკ-ბორცვიანი, ტიპობრივი ნესტიანი სუბტროპიკული ჰავით, კარგად განვითარებული წითელმიწა ნიადაგებით და ნაწილობრივ გარდაქმნილი უხვი კოლხეთის ტიპის მცენარეულობით ლანდშაფტური რაიონის შემადგენლობაში. აღსანიშნავია საკვლევი ტერიტორიების ლანდშაფტისთვის დამახასიათებელია მრავალი მცირედებეტეტიანი წყაროების გამოსავლები.

ბახვი 2 ჰესის კომპლექსის განლაგების მნიშვნელოვან ფართზე გაეწერებული ტყის ყომრალი ნიადაგია. მდ. ბახვისწყლის კალაპოტის მიმდებარედ ჭალაში და პირველ ტერასაზე ვიწრო ზოლად გავრცელებულია ალუვიურ-პროლუვიური ნაფენები. ნიადაგ წარმომქმნელ ქანებს ძირითადად წარმოადგენენ ალუვიური ნაფენები, თიხა ფიქლები და მათი გამოფიტვის პროდუქტები.

**5.3 სოციალურ-ეკონომიკური გარემო**

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში 73 დასახლებული პუნქტია. რაც შეეხება საპროექტო არეალს, იგი მოიცავს ოზურგეთის მუნიციპალიტეტსა და მთის პირის თემის სოფლებს.

**სოფელი მთის პირი** მდებარეობს მთის პირის თემში ბახვისწყლის მარჯვენა, ზღვის დონიდან 300მ. ოზურგეთიდან 16 კმ-ზე.

**სოფ. ვანისქედი** მდებარეობს მდინარე ბახვისწყლის მარჯვენა, ზღვის დონიდან 280 მ. სოფ. მთისპირიდან 4კმ-ში, ხოლო ოზურგეთიდან 20კმ-ში.

**სოფ. ოქროსქედი** მდებარეობს მდინარე ბახვისწყლის ხეობაში, ზღვის დონიდან 140 მ. ოზურგეთიდან 14 კმ-ში, მთისპირიდან კი 3 კმ-ში.

**სოფ. უკანავა** მდებარეობს მდინარე ბახვისწყლის ხეობაში, ზღვის დონიდან 360 მ.

**5.3.1 მოსახლეობა**

ცხრილში 5.3.11.. მოცემულია ოზურგეთის მუნიციპალიტეტისა და მთის პირის თემის სოფლების მოსახლეობის განაწილება

**ცხრილი 5.3.1.1.** მოსახლეობის რაოდენობა

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>საქართველო</b>	3,799.8	3,773.6	3,739.3	3,718.4	3,716.9	3,721.9	3,728.6	3,726.4	3,729.6
<b>გურია</b>	117.2	116.8	115.8	114.9	114.1	113.3	112.4	111.5	110.5
<b>ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი</b>	65.1	64.8	64.2	63.7	63.3	47.8	47.4	47.0	46.7

წყარო ([www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) 2018წ)

**ცხრილი 5.3.1.2.** მოსახლეობის რაოდენობა სოფლების მიხედვით

სოფელი	მოსახლეობის რაოდენობა სულ	კაცი	ქალი
<b>გურია</b>	110.5	-	-
<b>ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი</b>	46.7	-	-
<b>მთისპირი სოფელი</b>	238	125	113
<b>ვანისქედი</b>	215	103	112
<b>ოქროსქედი</b>	209	111	98
<b>უკანავა</b>	112	55	57

წყარო ([www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) 2016წ)

მოსახლეობის რაოდენობა 2019 წლის მონაცემებით 46,7 ათას ადამიანს შეადგენს. აქედან 96% ქართველია, ძირითად მოსახლეობას გურულები შეადგენენ, ასევე ცხოვრობენ აჭარლებიც. მათი უმრავლესობა მართლმადიდებელი ქრისტიანია, მცირე ნაწილი კი მუსლიმები. მუნიციპალიტეტში სიმჭიდროვე შეადგენს 72 კაცს კვადრატულ კილომეტრზე.

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის განაწილება სოციალური პაკეტის მიხედვით იხილეთ ცხრილში 5.3.1.3.

**ცხრილი 5.3.1.3.** მოსახლეობის სოციალური განაწილება.

მოსახლეობის ჯგუფები	ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი
<b>საპენსიო პაკეტის მქონე მოსახლეობა</b>	14 728
<b>სოციალური პაკეტის მქონე მოსახლეობა</b>	2788
<b>შემწეობის პაკეტის მქონე მოსახლეობის რაოდენობა</b>	8582

წყარო ([www.ssa.ge](http://www.ssa.ge) საქართველოს სოციალური მომსახურების სააგენტო 2019წ)



**5.3.2 ეკონომიკა**

მუნიციპალიტეტში დასაქმების შესახებ საკმაოდ მწირი ინფორმაციაა. შრომითი რესურსი მთლიანობაში 48000 ადამიანს შეადგენს, რაც მთლიანი მოსახლეობის 57%-ია, აქედან დაუსაქმებელ პირთა რაოდენობა, დაახლოებით 7000 ადამიანია, ანუ სამუშაო ძალის 15%. თვითდასაქმებულებს დასაქმებულთა რიცხვში უდიდესი ხვედრითი წილი უჭირავს (71%). თვითდასაქმებულები, ძირითადად არიან ის მოსახლეები ვინც 1 ჰექტარ ან მეტი ფართობის მიწის ნაკვეთს ფლობენ. რაც შეეხება ბუნებრივ რესურსებს, მუნიციპალიტეტში მოიპოვებენ: რკინას, ოქროს, ტრაქტს კერამიკისთვის, სამშენებლო ქვას, კერამიკულ თიხებს, ბენტონიტურ თიხებს, ტორფს. რაც შეეხება ჰიდრორესურსებს, მათი წარმოების პოტენცია შემდეგ მდინარეებს გააჩნიათ: სუფსა, ბახვისწყალი, აჭის წყალი, აგიდაყვას, ნატანებს და ბჟუჟას.

**კომუნალური სექტორი** - ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ელექტრო ენერჯის მიწოდებას უზრუნველყოფს შპს „ენერგო-პრო-ჯორჯია“, ხოლო ბუნებრივი აირის მიწოდებას ახორციელებს „სოკარი გაზი“, რაც შეეხება ნარჩენების მართვას მუნიციპალიტეტში, ნარჩენების გატანა და ქუჩების დასუფთავება უზრუნველყოფილია მხოლოდ მუნიციპალურ ცენტრებში და დაბებში. წყალმომარაგებას ახორციელებს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია მხოლოდ დიდ ქალაქებში, რაც შეეხება სოფლებს, მოსახლეობა ჭის წყლით სარგებლობს. ადგილობრივი მოსახლეობა ასევე სარგებლობს მობილური და ინტერნეტ კავშირით.

**ადგილობრივი მედია** ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს რამდენიმე დამოუკიდებელი მედია საშუალება, ესენია: „გურია ნიუსი“, „გურიის მოამბე“, „ალიონი“, „გურია TV“.

მუნიციპალიტეტში ხელმისაწვდომია მობილური და ინტერნეტ კავშირი. გარდა ამისა ადგილობრივ მოსახლეობას აქვს საშუალება ისარგებლოს ტელე და რადიო მაუწყებლობით სატელიტური ანტენების მეშვეობით.

**5.3.3 ბუნებრივი რესურსები**

მუნიციპალიტეტი მდიდარია ტყისა და ჰიდრო რესურსებით, ასევე სასარგებლო წიაღისეულით მათ შორისაა: ბენტონიტური თიხები, ნავთობი ტორფი და სხვა.

**ცხრილი 5.3.3.1.** ტყისა და წყალსატევების ფართობები საქართველოში მხარესა და მუნიციპალიტეტებში.

	ტყე	წყალსატევები
საქართველო	9023	1492
გურია	637	166
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	3	-

წყარო ([www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) 2016წ)

**მიწის რესურსები** - მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე სასოფლო-სამეურნეო მიწების რაოდენობის განაწილება დანიშნულებისამებს იხილეთ ცხრილში 5.3.3.2.

**ცხრილი 5.3.3.2.** სასოფლო სამეურნეო მიწების განაწილება.

	სასარგებლო მიწები (ჰა)	სასოფლო-სამეურნეო (ჰა)	არასასოფლო-სამეურნეო (ჰა)
საქართველო	842289	787714	54575
გურია	30 753	26 909	3 844
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	745	511	234

სასოფლო-სამეურნეო ნარგავებიდან რეგიონში მოჰყავთ ხილი, ციტრუსი, თხილი და მარცვლეული კულტურები. ცხრილში 5.3.3.3. იხილეთ დაწვრილებითი ინფორმაცია, სახნავ სათესი მიწების, სასოფლო სამეურნეო და მრავალწლიანი ნარგავების განაშენიანების შესახებ.

**ცხრილი 5.3.3.3.** 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	511	261	239	-

წყარო ([www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) 2016 წ)

**5.3.4 სოფლის მეურნეობა**

სოფლის მეურნეობა ეკონომიკის ერთ-ერთი წამყვანი დარგია. ადგილობრივები მისდევენ, წვრილფეხა და მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის მოშენებას, აგრეთვე მეთევზეობასა და მეფრინველეობას.

ცხრილში 5.3.4.1. იხილეთ დაწვრილებითი ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის ასაკობრივი ჩართულობის შესახებ სოფლის მეურნეობაში.

**ცხრილი 5.3.4.1.** მოსახლეობის ჩართულობა სოფლის მეურნეობაში ასაკის მიხედვით (ათასი კაცი)

	25 წელზე ნაკლები	25-34	35-44	45-54	55-64	65 წლის და მეტი
საქართველო - სულ	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	26	132	317	642	962	1 533

როგორც უკვე აღვნიშნე, რეგიონში ადგილობრივები მისდევენ მსხვილფეხა და წვრილფეხა რქოსანი პირუტყვის მოშენებას. მხარეში საკმაოდ დიდი რესურსია სათიბ-სასამოვრე მიწების, ბუნებრივი საძოვრებისა და სათიბების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.3.4.2.

**ცხრილი 5.3.4.2.** ბუნებრივი სათიბ-სამოვრეები

	ბუნებრივი სათიბ-სამოვრეები (ჰა)
საქართველო	300004
გურია	1 060
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	11

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე საკუთრებასა და იჯარით გაცემული მიწების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.3.4.3.

**ცხრილი 5.3.4.3.** სახნავ-სათესი მიწების იჯარა და საკუთრება

	იჯარით გაცემული მიწები (ათასი ჰა)	საკუთრებაში მყოფი მიწები (ჰა)
საქართველო	734 825	107 464
გურია	30 067	686
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	706	39

სოფლის მეურნეობაში დასაქმებულები არაინ, როგორც ქალები ასევე კაცები. გენდერული მჩვენებლების შესახებ დაწვრილებითი ინფორმაცია იცხრილში 5.3.4.4.

**ცხრილი 5.3.4.4. გენდერული მაჩვენებელი სოფლის მეურნეობაში**

	კაცი	ქალი
საქართველო	443.763	198.446
გურია	23 219	11 699
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	2 093	1 519

**5.3.5 ჯანდაცვა**

მუნიციპალიტეტში ხელმისაწვდომია პოლიკლინიკის ტიპის სამედიცინო დაწესებულებები, ხოლო ადმინისტრაციულ ცენტრებში მრავალ პროფილური კლინიკები. სოფლის მოსახლეობას რაც შეეხება ისინი სარგებლობენ ე.წ უბნის ექიმისა და სასწრაფო სამედიცინო დახმარების მომსახურებით. მოსახლეობის უმეტესობა დაზღვეულია საყოველთაო დაზღვევის პროგრამით.

**5.3.6 განათლება და კულტურა**

მუნიციპალიტეტში მოსახლეობისთვის ხელმისაწვდომია საშუალო და სკოლამდელი განათლების მიღება. ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს 44 სკოლა, 43 საბავშვო ბაღი, 6 ბიბლიოთეკა და 3 მუზეუმი. საგანმანათლებლო დაწესებულება, რომლებშიც მთლიანობაში 10754 მოსწავლეა მათ განათლებაზე კი ზრუნავს 1267 მასწავლებელი. რაც შეეხება უმაღლეს განათლებას ადგილობრივები ამისათვის დიდ ქალაქებს მიმართავენ.

**5.3.7 ღირსშესანიშნაობები**

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ეროვნული მნიშვნელობის 4 კულტურული ძეგლი დგას, ესენია: აჭის, ჯუმათის, ლიხაურისა და შემოქმედის ეკლესიები.

მუნიციპალიტეტი არც ისე მდიდარია ისტორიული ძეგლებით. უძველესი ისტორიული ძეგლი ვაშნარის ნაქალაქარია. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ორი ციხეა შემორჩენილი და ორივე თამარ მეფის სახელს ატარებს. ესენია ასკანისა და ლიხაურის ციხეები.

შუა საუკუნეების საეკლესიო ნაგებობებიდან აღსანიშნავია შემოქმედის ეკლესია, რომელიც ეპარქიის ცენტრია და ჯუმათის ეკლესია, რომელიც ჯუმათის საეპისკოპოსოს ისტორიული ცენტრი იყო. მნიშვნელოვანი ძეგლებია ლიხაურის, აჭის და ბაილეთის ეკლესიები, სადაც იშვიათი ფრესკებია შემორჩენილი. გარდა ამისა, დარბაზული ან ბაზილიკის ტიპის ძველი ეკლესიები დგას დვაბზუში, ვანისქედში, კვირიკეთში, მერიაში, მთისპირში. კონჭკათსა და ხრიალეთში დგას როგორც შუა საუკუნეების ეკლესიები, ასევე ციხის ნანგრევები.

სურ. 5.3.7.1. ბაზილიკის ნანგრევი ვაშნარის ნაქალაქარიდან

სურ. 5.3.7.2. შემოქმედის ეკლესია



სურ. 5.3.7.3. ლიხაურის ეკლესია



სურ. 5.3.7.4. აჭის ეკლესია



ვიზუალური აუდიტის და ლიტერატურული წყაროების მიხედვით უშუალოდ ბახვი 2 ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობს ძეგლები წარმოდგენილი. აუდიტის პროცესში ხილული ძეგლების არსებობის კვალი არ ყოფილა დაფიქსირებული.

**5.3.8 ტურიზმი**

მუნიციპალიტეტში გვხვდება, როგორც ზღვისპირა ასევე მთის ალპურ ზონაში მოქცეული კურორტები, რომლებსაც აქვთ დასვენებისა და ტურიზმის განვითარების პოტენციალი, ეს კურორტები საშუალებას იძლევა ზამთარ-ზაფხულ უმასპინძლოს ტურისტებს. მუნიციპალიტეტის სამთო კურორტებიდან მოქმედია გომისმთა, ხოლო საზღვაო კურორტებიდან ურეკი და შეკვეთილი. აღსანიშნავია, რომ კურორტ შეკვეთილთან მოქმედებს ატრაქციონების პარკი „ციცინათელა“, რომლითაც აქტიურად სარგებლობენ კურორტის დამსვენებლები. შეკვეთილთან ასევე ახლოს მდებარეობს ყველაზე დიდი საკონცერტო დარბაზი საქართველოში - ბლექ სი არენა (Black Sea Arena), რომელიც იტევს 10 000 - მდე მაყურებელს. კურორტების განვითარებას ხელს უწყობს ის ფაქტიც, რომ მუნიციპალიტეტი ახლოსაა ქვეყნის სატრანსპორტო არტერიებთან. შესაბამისად ტურიზმის სფეროს განვითარება ამ მხარეში საკმაოდ სერიოზული შემოსავლების მომტანი შეიძლება გახდეს, როგორც ადგილობრივებისთვის, ასევე მთელი მუნიციპალიტეტისთვის.

**6 გარემოზე ზემოქმედების შეფასება**

**6.1 გზშ-ს 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 მგრძობიანობა, 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.

**6.1.1 ზემოქმედების რეცეპტორები და მათი მგრძობიარობა**

საქმიანობის განხორციელების პროცესში დამატებით 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 შეეწინააღმდეგოს ცვლილებას ან აღდგეს ცვლილების შემდეგ, ასევე მის ფარდობით ეკოლოგიურ, სოციალურ ან ეკონომიკურ ღირებულებასთან.

**6.1.2 ზემოქმედების შეფასება**

გარემოზე ზემოქმედების შესაფასებლად მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ფაზებისთვის დადგინდა ძირითადი ზემოქმედების ფაქტორები. მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება მოხდა შემდეგი კლასიფიკაციის შესაბამისად:

- ხასიათი - დადებითი ან უარყოფითი, პირდაპირი ან ირიბი;
- სიდიდე - ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი
- მოხდენის ალბათობა - დაბალი, საშუალო ან მაღალი რისკი;
- ზემოქმედების არეალი - სამუშაო უბანი, არეალი ან რეგიონი;
- ხანგრძლივობა - მოკლე და გრძელვადიანი;
- შექცევადობა - შექცევადი ან შეუქცევადი.

ანუ, პროექტის ორივე ფაზისთვის განისაზღვრა ყოველი პოტენციური ზემოქმედების შედეგად გარემოში მოსალოდნელი ცვლილება და ხასიათი, ზემოქმედების არეალი და ხანგრძლივობა, შექცევადობა და რისკის რეალიზაციის ალბათობა, რის საფუძველზეც დადგინდა მისი მნიშვნელოვნება.

შემდგომ პარაგრაფებში კი მოცემულია თითოეულ ბუნებრივ და სოციალურ ობიექტზე ზემოქმედების შესაფასებლად შემოღებული კრიტერიუმები, ზემოქმედების დახასიათება და შემოღებული კრიტერიუმების გამოყენებით ზემოქმედების მნიშვნელოვნების და მასშტაბების დადგენა, ასევე შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები და ამ შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით მოსალოდნელი ნარჩენი ზემოქმედების მნიშვნელოვნება და მასშტაბები.

**6.2 ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე**

**6.2.1 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 კრიტერიუმი ამ ორ პარამეტრს ითვალისწინებს.

**ცხრილი 6.2.1.1.** 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 ზდკ < C < 0.75 ზდკ	შესამჩნევი ზრდა
3	საშუალო	0.75 ზდკ < C < 1 ზდკ	უმნიშვნელოდ აწუხებს მოსახლეობას, თუმცა უარყოფით გავლენას არ ახდენს ჯანმრთელობაზე
4	მაღალი	1 ზდკ < C < 1.5 ზდკ	საკმაოდ აწუხებს მოსახლეობას და განსაკუთრებით კი მგრძნობიარე პირებს
5	ძალიან მაღალი	C > 1.5 ზდკ	ძალიან აწუხებს მოსახლეობას, მოქმედებს ჯანმრთელობაზე

შენიშვნა: C - სავარაუდო კონცენტრაცია გარემოში ფონის გათვალისწინებით

**6.2.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.2.2.1 მშენებლობის ეტაპი**

ბახვი 2 ჰესის სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების ყველაზე საგულისხმო წყაროები განლაგებული იქნება სამშენებლო ბანაკზე. როგორც აღინიშნა, მშენებლობისათვის გათვალისწინებულია 2 სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, რომელთაგან ერთი განთავსებული იქნება ჰესის ძალური კვანძის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ხოლო მეორე დაბალდაწნევიანი გვირაბის შესასვლელი პორტალის სიახლოვეს და მოემსახურება სათაო ნაგებობის და დაბალდაწნევიანი სადერივაციო სისტემის სამშენებლო სამუშაოებს. N1 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტი სოფ. უკანავა დაცილებულია 2,3 კმ-ით, ხოლო N2 ბანაკიდან დაცილების მანძილი 5 კმ-ზე მეტია.

გაანგარიშების ფარგლებში განხორციელდა სამშენებლო ბანაკების როგორც სტაციონალური, ისე მოძრავი წყაროებიდან გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა გაბნევის მოდელირება. ძირითად საანგარიშო წერტილებად მიჩნეულია 500 მ-იანი რადიუსის საზღვარი. გაანგარიშების შედეგები მოცემულია შემდგომ პარაგრაფში. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების რაოდენობრივი ანგარიში და მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის პროგრამული ამონაბეჭდი იხ. დანართში 1.

**6.2.2.1.1 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგები**

იმის გამო, რომ უახლოესი დასახლებები დიდი მანძილით არიან დაშორებული დასახლებულ პუნქტებს (სოფ. უკანავა-2315მ, სოფ. ვაკიჯვარი-3375 მ და ბახმარო-6570 მ) გაბნევის გაანგარიშებები შესრულდა წყაროებიდან ნორმირებულ 500 მ-იან ზონის საზღვარზე. და მაქსიმალური შედეგები (წერტილები №№ 1-4) 2-ვე ბანაკისათვის მოცემულია ცხრილში 6.2.2.1.1.1.

**ცხრილი 6.2.2.1.1.1.** საანგარიშო წერტილებთან დამაბინძურებელ მავნე ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზღვ-წილებში

მავნე ნივთიერების დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან 500 მ რადიუსის საზღვარზე	
	ბანაკი 1	ბანაკი 2
აზოტის (IV) ოქსიდი (აზოტის დიოქსიდი)	0,06	0,06
აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0,0047	0,0046
შავი ნახშირბადი (ქვარტლი)	0,0047	0,0046
გოგირდის დიოქსიდი	0,0032	0,0032
გოგირდწყალბადი	0,0022	0,0021
ნახშირბადის ოქსიდი	0,0026	0,0025
ბენზ(ა)პირენი (3,4-ბენზპირენი)	0,0024	0,0024
ფორმალდეჰიდი	0,0042	0,0041
ნავთის ფრაქცია	0,003	0,003
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19	0,0063	0,0060
შეწონილი ნაწილაკები	0,020	0,020
არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2	0,0024	0,0024
არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი, კოეფიციენტი "1.6": ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 301 330	0,040	0,040
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 333 1325	0,0067	0,0066
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 330 333	0,0057	0,0056

ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 337 2908	0,0047	0,0039
---	--------	--------

ჩატარებული გაზნევის გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის საზღვარზე) არ აღემატება ნორმატიულ მნიშვნელობებს. გამომდინარე აღნიშნულიდან, შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ ასევე ადგილი არ ექნება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებზე გადაჭარბებას დასახლებული პუნქტის საზღვრებზეც წყაროებიდან დიდი დაცილების გამო.

დანართებში წარმოდგენილია გაანგარიშებების გრაფიკული მონაცემები 2-ვე ბანაკისათვის.

**6.2.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი**

ჰესის ოპერირების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიის სტაციონალური წყაროები არც სათავე და არც ძალური კვანძის ტერიტორიაზე არ იარსებებს. მოძრავი წყაროებიდან უნდა აღინიშნოს მხოლოდ ერთეული სატრანსპორტო საშუალებები, რომლებიც ძალზედ დაბალი ინტენსივობით სოფ. უკანავას გავლით იმოდრავებს ძირითადად ჰესის შენობის მიმართულებით.

პროექტი არ ითვალისწინებს დიდი ზომის წყალსაცავის შექმნას. ამგვარად არ არის მოსალოდნელი აორთქლების და შესაბამისად ჰაერის ტენიანობის ზრდა და კლიმატის ცვლილება.

ექსპლუატაციის დროს 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.

**6.2.3 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, ტყის ზონა) მოშორებით;
- მაქსიმალურად შეიზღუდება დასახლებულ პუნქტებში (ძირითადად იგულისხმება სოფ. უკანავას გამავალი საავტომობილო გზებით სარგებლობა (მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გადაადგილების შესახებ);
- მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად სოფ. უკანავას სიახლოვეს 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 სიმაღლიდან მასალის დაყრა);
- სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩატარდება 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 ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებები.

6.2.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.2.4.1. 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>							
<p><i>წვის პროდუქტების, შედეგების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>წვის პროდუქტების წყარო -სამშენებლო და სპეც. ტექნიკა, ტრანსპორტირება და სხვა.</li> <li>სხვა მავნე ნივთიერებათა წყარო - უბანზე არსებული ქიმიური ნივთიერებების (საწვავ-საპოხი მასალა და სხვ.) აირადი ემისიები</li> </ul>	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა (სოფ. უკანავა), ბიოლოგიური გარემო	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები (ტყის ზონა) და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	<b>დაბალი</b>
<p><i>მტვრის გავრცელება</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>წყარო - ტრანსპორტირება, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვა-გამოყენება, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილება, მიწის სამუშაოები და სხვ.</li> </ul>		პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის განმავლობაში, პერიოდულად	შექცევადი	<b>საშუალო.</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<p><i>წვის პროდუქტების, შედეგების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში</i></p>	მომუშავე პერსონალი	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკის და სამუშაო უბნების ტერიტორია	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	<b>დაბალი,</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>ძალიან დაბალი</b>
<p><i>მტვრის გავრცელება</i></p>		პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკის და სამუშაო უბნების ტერიტორია	მშენებლობის განმავლობაში პერიოდულად	შექცევადი	<b>ძალიან დაბალი</b>

**6.3 ხმაურის გავრცელება**

**6.3.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია**

საქართველოში ხმაურის გავრცელების დონეები რეგულირდება საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს #398 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტი - „საცხოვრებელი სახლების და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“. ხმაურის დონე არ უნდა აღემატებოდეს ამ სტანდარტით დადგენილ სიდიდეებს. აღნიშნული ნორმატიული დოკუმენტის მოთხოვნებიდან გამომდინარე წინამდებარე დოკუმენტში განსახილველი პროექტისთვის მიღებული იქნა ხმაურთან დაკავშირებული ზემოქმედების შეფასების შემდეგი კრიტერიუმები:

**ცხრილი 65.3.1.1.** ხმაურთან დაკავშირებული ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება	კატეგორია	საცხოვრებელ ზონაში	სამუშაო. ინდუსტრიულ ან კომერციულ ზონაში
1	ძალიან დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3დბა-ზე ნაკლებით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <50დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში <45დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3დბა-ზე ნაკლებით და <70 დბა-ზე
2	დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5დბა-ით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <55დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში <45დბა-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 10დბა-ზე მეტით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >70დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში >45დბა-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 >70დბა-ზე და ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური. ღამის საათებში >45დბა-ზე	>70 დბა-ზე. ახლავს ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური

**6.3.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.3.2.1 მშენებლობის ეტაპი**

სამშენებლო სამუშაოების ფონურ ხმაურზე 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.

პროექტის დერეფანი დიდი (2.3 კმ) მანძილით არის დაშორებული უახლოესი საცხოვრებელი ზონიდან. შესაბამისად წინასწარ შეიძლება ითქვას, რომ საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე ხმაურის გავრცელების დონეები არ იქნება მაღალი.

ხმაურის ძირითად წყაროებად ჩაითვალა სამშენებლო ბანაკის ფარგლებში სავარაუდოდ მოქმედი ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები, კერძოდ, გაანგარიშებისას დაშვებული იქნა, რომ შერჩეულ ნაკვეთზე ერთდროულად იმუშავებს:

- 170 ც.მ მქონე ბულდოზერი, რომლის ხმაურის დონე შეადგენს 90 დბა-ს;
- ავტოთვიტმცლელი (85 დბა);
- ამწე მექანიზმი (92 დბა);
- ბეტონის კვანძის დანადგარ მექანიზმები, ხმაურის ჯამური დონით 105 დბა;
- ექსკავატორი (95 დბა).

საანგარიშო წერტილში ბგერითი წნევის ოქტავური დონეები, გაიანგარიშება ფორმულით:

$$L = L_p - 15lg r + 10lg \square - \frac{\beta_a r}{1000} - 10lg \Omega, \quad (1)$$

სადაც,

$L_p$  – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონე;

$\square$  – 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;

$\Omega$  – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხე, რომელიც მიიღება:  $\Omega = 4\pi$ -სივრცეში განთავსებისას;  $\Omega = 2\pi$ - ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას;  $\Omega = \pi$  - ორ წიბოიან კუთხეში;  $\Omega = \pi/2$  – სამ წიბოიან კუთხეში;

$\beta_a$  – ატმოსფეროში ბგერის მილევადობა (დბ/კმ) ცხრილური მახასიათებელი.

ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები, Hჰც.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\beta_a$ დბ/კმ	0	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83

ხმაურის წარმოქმნის უბანზე ხმაურის წყაროების დონეების შეჯამება ხდება ფორმულით:

$$10lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \quad (2)$$

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:  $10lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}}$  ;
- 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 ბანაკის ფარგლებში მოქმედი დანადგარ-მექანიზმების ერთდროული მუშაობის შედეგად გამოწვეული ხმაურის ჯამურ დონეს, ანუ ხმაურის დონეს გენერაციის ადგილზე:

$$10\lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} = 10\lg (10^{0,1 \times 90} + 10^{0,1 \times 85} + 10^{0,1 \times 92} + 10^{0,1 \times 105} + 10^{0,1 \times 95}) = 105,8 \text{ დბა.}$$

მონაცემების პირველ ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ ხმაურის დონეს საანგარიშო წერტილებში:

$$L_{500} = L_p - 15\lg r + 10\lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10\lg \Omega, \quad 105,8 - 15 \cdot \lg 2300 + 10 \cdot \lg 2 - 10,5 \cdot 2300 / 1000 - 10 \cdot \lg 2 \quad \pi = 26,2 \text{ დბა}$$

ცხოველთა სახეობებზე ზემოქმედების რისკი შეფასების მიზნით გაანგარიშება ჩატარდა ასევე 500 მ-იანი და 1000 მ-იანი რადიუსის ზონებისათვის

$$L_{1000} = L_p - 15\lg r + 10\lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10\lg \Omega, \quad 105,8 - 15 \cdot \lg 500 + 10 \cdot \lg 2 - 10,5 \cdot 500 / 1000 - 10 \cdot \lg 2 \quad \pi = 55,6 \text{ დბა}$$

$$L_{2000} = L_p - 15\lg r + 10\lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10\lg \Omega, \quad 105,8 - 15 \cdot \lg 1000 + 10 \cdot \lg 2 - 10,5 \cdot 1000 / 1000 - 10 \cdot \lg 2 \quad \pi = 45,3 \text{ დბა}$$

განგარიშების შედეგების მიხედვით, საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე გავრცელების დონეების იქნება უმნიშვნელო, ხოლო 500 და 1000 მ-იან რადიუსში ადგილი ექნება აკუსტიკური ფონის მნიშვნელოვნად შეცვლას, რაც ნეგატიურად იმოქმედებს ადგილობრივ ველურ ბუნებაზე. ზემოქმედების რისკებს საგრძნობლად შეამცირებს ადგილობრივი პირობები, კერძოდ: ხშირი ტყით დაფარული ფერდობები და ღრმა ხეობები.

ადგილობრივი მოსახლეობის შეწუხება და უკმაყოფილება შეიძლება გამოიწვიოს სამშენებლო მასალების სატრანსპორტო ოპერაციებმა, რომლისთვისაც გამოყენებული იქნება ადგილობრივი გზები. აღნიშნულთან დაკავშირებით უნდა ითქვას, რომ ძირითადი სამშენებლო მასალების და საჭირო დანადგარ-მექანიზმების ტრანსპორტირება მოხდება მობილიზაციის ეტაპზე. უშუალოდ სამშენებლო სამუშაოების პროცესში კი სატრანსპორტო ოპერაციები ძირითადად შესრულდება ბანაკიდან სამშენებლო მოედნების მიმართულებით. აღნიშნულ მარშრუტზე დასახლებული პუნქტები განლაგებული არ არის. შესაბამისად სატრანსპორტო ოპერაციებით მოსახლეობაზე ზემოქმედება იქნება მოკლევადიანი.

ყველა ძირითად სამშენებლო ობიექტზე ხმაურის გავრცელებით უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელია მშენებლობაზე დასაქმებულ პერსონალზე. სამშენებლო მოედანზე ხმაურის დონემ შეიძლება 100 დბა-ს გადააჭარბოს. პერსონალი (განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ხმაურის გამომწვევ დანადგარებთან მუშაობის დროს), საჭიროებისამებრ აღჭურვილი იქნება დამცავი საშუალებებით (ყურსაცმები).

ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული ზემოქმედებების შეფასებისას აუცილებელია მხედველობაში იქნას მიღებული ზოგიერთი გარემოება, რომლებიც ამცირებს მოსალოდნელ ნეგატიურ ზემოქმედებას, კერძოდ:

- სამშენებლო სამუშაოები (მითუმეტეს ინტენსიური ხმაურის წარმომქმნელი სამუშაოები) იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში;
- ხმაურის გამომწვევი ძირითადი წყაროების ერთდროული მუშაობა ნაკლებ სავარაუდოა. ასეთ შემთხვევაშიც კი ის არ იქნება ხანგრძლივი პროცესი;
- საქმიანობის განხორციელების დერეფანში წარმოდგენილია საკმაოდ მაღალი და ხშირი მცენარეული საფარი, რაც ბუნებრივი ხმაურდამცავი ეკრანის როლს შეასრულებს;
- გასათვალისწინებელია ადგილობრივი რელიეფური პირობები, რაც ასევე ხმაურის გავრცელების შემცირების ერთერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია;

- მშენებლობისას წარმოქმნილი ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება იქნება მოკლევადიანი (ცალკეული ხმაურწარმოქმნილი სამუშაოები არ გაგრძელდება ხანგრძლივი პერიოდით).

### 6.3.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითად წყაროებს წარმოადგენს ჰესის შენობაში დამონტაჟებული ჰიდროაგრეგატები. ძალურ კვანძში მოეწყო ორი ტურბინა. გასათვალისწინებელია, რომ ტურბინები მოთავსებული იქნება დახშულ კორპუსში (გარსაცმში), რომელსაც ხმაურის შთანთქმის მაღალი მაჩვენებელი გააჩნია. ხმაურის გავრცელებას ასევე შეამცირებს შიდა ინტერიერში მოწყობილი ხმაურსაიზოლაციო მასალები და ჰესის შენობა (აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით ხმაური შემცირდება დაახლოებით 25-30 დბა-ით). ჰესის შენობასთან ხმაურის დონე იქნება დაახლოებით 70-80 დბა. ძალური კვანძის ირგვლივ, ხმაურის სხივის გავრცელების ტრასაზე არსებული ხე-მცენარეულ საფარი და რელიეფური პირობები ხმაურის დონეს შეამცირებს დაახლოებით 10-15 დბა-ით.

აქედან გამომდინარე დაახლოებით 300-350 მ რადიუსის ფარგლებში ანთროპოგენური ხმაურის გავრცელება მოსალოდნელი არ არის. შესაბამისად ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება საჭირო არ იქნება.

გენერაციის ადგილზე ხმაურის დონე საკმაოდ მაღალი იქნება, შესაბამისად ადგილი იქნება მომუშავე პერსონალზე ნეგატიურ ზემოქმედებას. ამ მხრივ საჭიროა გარკვეული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, კერძოდ: პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სპეციალური ყურსაცმებით; საოპერატორო მოწყობილი უნდა იყოს სპეციალური ხმაურსაიზოლაციო მასალისგან.

### 6.3.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ხმაურის გავრცელების დონეების მინიმუმაციის 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;
- 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 მგრძობიარე 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;
- ჰესის შენობის საოპერატორო ოთახები მოწყობილი იქნება სპეციალური ხმაურ-საიზოლაციო მასალის გამოყენებით.

6.3.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.3.4.1. 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>	ახლომახლო მოზინადრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	სამშენებლო უბნებიდან დაახლოებით 1 - კმ რადიუსში	საშუალო ვადიანი - მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	<b>საშუალო</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<p><b>ხმაურის გავრცელება ჰაერში</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ძალური კვანძის ტერიტორიაზე მიმდინარე სამშენებლო ოპერაციები;</li> <li>სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური.</li> </ul>	მაცხოვრებლები, პროექტის მუშახელი,	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	ძირითადად სოფ. უკანავა	საშუალო ვადიანი - მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	<b>საშუალო</b> 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, პროექტის მუშახელი, ახლომახლო მოზინადრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ჰესის შენობიდან დაახლოებით 0,3 კმ რადიუსში	გრძელვადიანი	საშუალო	<b>საშუალო.</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>ძალიან დაბალი.</b>

**6.4 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე. საშიში გეოდინამიკური პროცესები**

**6.4.1 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 6.4.1.1. 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 გეოსაში უზნებზე/ზონაში; პროექტის საქმიანობა პრაქტიკულად არ უკავშირდება გეოსაფრთხეების გამომწვევ რისკებს
2	დაბალი	გეოსაში უზნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. საქმიანობა გეოლოგიურად უსაფრთხო უზნებზე არ იწვევს ეროზიას, ან სხვა ცვლილებებს, რამაც შესაძლოა გეოსაფრთხეები გამოიწვიოს, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის / შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
3	საშუალო	გეოსაში უზნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. გეოლოგიურად უსაფრთხო უზნებზე 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	გეოსაში უზნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ განვითარებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უზნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან ნაკლებად ეფექტურია
5	ძალიან მაღალი	გეოსაში უზნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ პროცესებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უზნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან არაეფექტურია

**6.4.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.4.2.1 ზემოქმედება არსებულ-გეოლოგიურ გარემოზე**

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა მთიანი რეგიონის მდინარეებზე გარკვეულწილად ზემოქმედებს პროექტის განხორციელების არეალის და მის მიმდებარე ტერიტორიების გეოლოგიურ გარემოზე.

მცირე სიმაღლის წყალსაშვიანი კაშხლის აგება ბუნებრივია, არ გამოიწვევს მდინარის წყლის დიდ შეტბორვას მის ზედა ბიეფში (მცირე ზომის შეგუბება დაიკავებს მდინარის აქტიურ კალაპოტს და მის მიმდებარე, კალაპოტისპირა ზოლს). თუმცა მის მშენებლობას თან ახლავს გარკვეული რაოდენობის მიწის სამუშაოების შესრულება. კერძოდ: მძიმე ტექნიკისათვის სამოძრაო არეალის შექმნა, რომლისთვისაც საჭირო გახდება ფერდობებზე გრუნტის მოჭრა, კაშხლის განლაგების გასწორზე კალაპოტიდან ალუვიური გრუნტის აღება და გატანა სალექარის მოსაწყობად, საავტომობილო გზების მოწყობა, მილსადენების დერეფნის მოწყობა, გვირაბის გაყვანა, ჰესის შენობის სამშენებლო მოედნის მოწყობა და სხვა. ყოველივე ზემოთ ჩამოთვლილის



განსახორციელებლად აუცილებელი იქნება დღეისათვის მეტ-ნაკლებად წონასწორობაში მყოფი გეოლოგიური გარემოს შეცვლა.

საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების გარკვეული რისკი არსებობს არსებული საავტომობილო გზების რეაბილიტაციის და ახალი გზების მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე. სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე აუცილებელია დეტალური გეოტექნიკური მდგომარეობის შეფასების ჩატარება. შეფასების შედეგების საფუძველზე უნდა მოხდეს დამცავი საინჟინრო ნაგებობების შერჩევა, მათ შორის სადრენაჟო ნაგებობების და წყალამრიდი თხრილების მოწყობა.

ჰესების მშენებლობის პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს საავტომობილო გზების წყალამრიდი და წყალსარინი ნაგებობების მუდმივად მუშა მდგომარეობაში შენარჩუნების საკითხს.

როგორც აღინიშნა, ჰესის სათავეზე წყალსაცავის მოწყობა გათვალისწინებული არ არის. შესაბამისად ამ მონაკვეთში ფერდობების დესტაბილიზაციის და საშიშროება მოსალოდნელი არ არის.

დაბალდაწნევიანი და სადაწნეო მილსადენების მოწყობა იგეგმება საკმაოდ რთული რელიეფის პირობებში. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს დაბალდაწნევიანი მიწისქვეშა მილსადენის (გვირაბამდე მონაკვეთში) მონაკვეთში ტრასის გადამკვეთ მცირე ხეობებსა და ნალვარეებს, რომელთა გადაკვეთის ადგილზე მოეწყობა შესაბამისი ზომის წყალსატარები მილხიდების სახით.

მიწების გრუნტებში ჩასაღრმავებლად და მისასვლელი გზის მოსაწყობად, ასევე სათავე კვანძის მშენებლობისთვის საჭირო იქნება ფერდობის გრუნტების მოჭრა, რამაც შესაძლოა გააქტიუროს ეროზიული და ქვათაცვენის, მეწყერული პროცესები. მოსალოდნელია, რომ მილსადენის მშენებლობის დროს ტრასის ზოლში გაფხვიერებული და მცენარეული საფარის გარეშე დარჩენილი გრუნტები ადვილად დაექვემდებარება ეროზიას, ზედაპირულ ჩამორეცხვასა და დახრამვას. გრუნტებში წყლის ინტენსიურმა ჩაღწევამ შესაძლოა გამოიწვიოს მეწყერული პროცესების გააქტიურება, ამიტომ მილსადენის მოწყობისთანავე ტრასის დაზიანებულ ზოლში დაუყოვნებლივ უნდა განხორციელდეს ეროზიის საწინააღმდეგო, შესაბამისი წინასწარ დაგეგმილი ღონისძიებები, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ფერდობზე სწრაფად პროგრესირებადი გეოდინამიკური პროცესების განვითარება. აღნიშნული პროცესების პრევენციისთვის თითოეულ უბანზე ინჟინერ-გეოლოგის მონაწილეობით მოხდება ფერდობის მდგრადობის პროგნოზირება და თაროების ჩამოჭრა შესაბამისი გაანგარიშების საფუძველზე. საჭიროების შემთხვევაში მოხდება ფერდების დამატებითი გამაგრება.

გეოდინამიკური თვალსაზრისით „ბახვი-2“ ჰეს-ის კასკადის ნაგებობათა განლაგების ზოლში აღსანიშნავია მდ. ბახვისწყლის და მისი ზოგიერთი შენაკადის წყალდიდობებთან დაკავშირებული მოვლენები, თუმცა, აქტიური გვერდითი ან სიღრმული ეროზია ხეობის ფერდობის ზოლში არ აღინიშნება. ხეობის ზედა ნაწილში ციცაბო კლდოვან ფერდობებზე შეინიშნება ქვაცვენიტი პროცესები. მცირე მეწყერული მოვლენები კვლევების ამ ეტაპზე გამოვლენილია სადაწნეო მილსადენის კვ 65-დან კვ 69- მდე მონაკვეთის ფარგლებში, ხოლო უფრო დიდი მასშტაბის მეწყერული მოვლენები ფიქსირდება სადერივაციო გვირაბის განლაგების ზონაში, სადაც ისინი უარყოფით გავლენას ვერ მოახდენენ გვირაბის სამშენებლო და საექსპლუატაციო პირობებზე

სადერივაციო გვირაბის გაყვანა გათვალისწინებულია ბურღვა-აფეთქების მეთოდით. აფეთქებითი სამუშაოები იწარმოებს მცირე მუხტების გამოყენებით. მიუხედავად მოსახლეობიდან მნიშვნელოვანის დაშორებისა, მშენებელი კონტრაქტორის მიერ ზედმიწევნით ზუსტად მოხდება აფეთქების მუხტების განსაზღვრა, რათა გვირაბის იმ მონაკვეთებზე, რომლებიც შედარებით ახლოს გაივლის ფერდობებთან, მაქსიმალურად თავიდან იქნეს აცილებული გეოდინამიკური პროცესების წარმოქმნის საშიშროება. გვირაბის გაყვანის

პარალელურად მისი თაღებისა და კედლების გამაგრება მოხდება დროებითი და მუდმივი სამაგრების გამოყენებით. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა შესასვლელი და გამოსასვლელი პორტალების გამაგრებას.

სადერივაციო გვირაბის, აგრეთვე სადაწნო მილსადენის ნაწილის განსათავსებელი გვირაბისა და საგენერატორო დარბაზის მშენებლობის დროს, მათი თაღებიდან მოსალოდნელია კლდოვანი ქანების სხვადასხვა ზომის ცალკეული ნატეხების ჩამოვარდნა, რაზედაც გატარდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, პროცესის პრევენციის მიზნით.

გარკვეული საშიშროების შემცველია გვირაბის გაყვანის დროს წარმოქმნილი სირთულეები, რომლებსაც, ჩვეულებრივად, განაპირობებს სხვადასხვა ფაქტორები, კერძოდ:

- მასივის ნაპრალიანობა, როდესაც სხვადასხვა სივრცობრივი ორიენტაციის ნაპრალების ურთიერთ გადაკვეთის კვანძებში იქმნება სხვადასხვა ზომის ლოდების ან მასივის გარკვეული მოცულობის ბლოკის ჩამოვარდნის საშუალება გვირაბის თალიდან ან კედლებიდან;
- ფეთქებადი ან ჯანმრთელობისათვის საშიში მხუთავი აირების გამოვლენა. გვირაბების გაყვანისას მსგავსი აირების გამოვლენის ბევრი მაგალითი არსებობს, თუმცა მოცემულ შემთხვევაში იმის გამო, რომ გვირაბი ზედაპირული განლაგებისაა და მასივი ორივე მხრიდან გახსნილია, მანვე აირების გამოვლენის შესაძლებლობა მინიმუმამდეა დასული, თუმცა გვირაბის ვენტილაცია გაყვანისას ყველა შემთხვევაში აუცილებელია;
- სამთო წნევები და დამაბული მდგომარეობა. ზემოთაღნიშნული პირობების გათვალისწინებით (გვირაბის არაღრმა განლაგება, ქედის თხემის გახსნილობა ყველა მხრიდან და სხვა) იძლევა იმის თქმის საშუალებას, რომ გვირაბში სამთო წნევები მინიმალური იქნება და ამ მხრივ რაიმე გართულებას ადგილი არ ექნება, ხოლო დამაბული მდგომარეობა, რაც ზოგადად დამახასიათებელია ღრმა და ტექტონიკური აშლილობის ზონებისათვის, აქ მოსალოდნელი არ არის.

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 მონიტორინგული 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.

#### 6.4.2.2 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 იქნა მისაღები ხეობისთვის დამახასიათებელი შემდეგი პროცესები:

- ღვარცოფული მოვლენების გავლენა, ძირითადად სათავე ნაგებობის უბანზე;
- გრავიტაციული პროცესების (მეწყერი, ქვათაცვენა) განვითარება დერეფნის შედარებით მაღალი დახრილობის უბნებზე;
- ეროზიული პროცესების გავლენა.

მშენებლობის პროცესში მდ. ბახვისწყლის ხეობის ზედა მონაკვეთებში ან მის შენაკადებზე განვითარებულმა ღვარცოფულმა მოვლენებმა შეიძლება საფრთხე შეუქმნას კალაპოტში მშენებარე ობიექტებს და შესაბამისად მნიშვნელოვანი მატერიალური ზარალი მიაყენოს

საქმიანობის განმახორციელებელ კომპანიას. ასეთი მოვლენების მიმართ ძირითადი სენსიტიური უზანია 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 ღვარცოფსაშიმ პერიოდებში.

მსგავსი მოვლენების განვითარების რისკები გათვალისწინებული იქნება ყველა ნაგებობის პროექტირებისას, რაც შეამცირებს ნაგებობების დაზიანების ალბათობას ექსპლუატაციის ეტაპზე. დამბის 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 მდინარის გადამკვეთ უბნებზეც.

გრავიტაციული პროცესების უგულვებელყოფამ შეიძლება საფრთხე შეუქმნას როგორც სათავე და ძალური კვანძებს, ასევე მილსადენების ცალკეულ მონაკვეთებს. ამ მხრივ უნდა აღინიშნოს სადაწნეო მილსადენის დერეფანი რომელიც გადის მაღალი დახრილობის ფერდობზე.

საპროექტო ნაგებობების მდგრადობას ასევე შეიძლება საფრთხე შეუქმნას მდინარის ეროზიულმა პროცესებმა. რისკები მაღალია იმ უბნებზე, სადაც მოეწყობა სათავე ნაგებობის ინფრასტრუქტურა. დეტალური პროექტირების ფაზაზე ყველა სენსიტიური მონაკვეთისათვის გათვალისწინებული უნდა იყოს ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა.

საერთო ჯამში შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის განხორციელება იგეგმება საკმაოდ 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.

#### 6.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ზემოთ განხილული მოსალოდნელი რისკებიდან გამომდინარე შემუშავებულია გეოდინამიკური პროცესების განვითარების პრევენციული და ნაგებობების დაცვის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს შემდეგს:

**ძირითადი:**

- საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება პარაგრაფში 5.2.7.9.7 მოცემული საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნები და რეკომენდაციები;
- ჰიდროკვანძის კონკრეტული ობიექტის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე უბანზე 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°) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები.

**ღვარცოფული მოვლენებისგან ნაგებობების დაცვის სტრატეგია:**

- 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.);
- 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 ნაგებობის მოწყობა. მისი კონსტრუქცია უზრუნველყოფს ღვარცოფული ნაკადების მაქსიმალურად უსაფრთხო გატარებას ქვედა დინებაში;
- ჰესის შენობასთან და ყველა სხვა სენსიტიურ უბანთან მოეწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობები.

**გრავეიტაციული მოვლენების პრევენციის და ამ მოვლენებისგან ნაგებობების დაცვის სტრატეგია:**

- გრავეიტაციული 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: მსუბუქი ფოლადის ამონაგებიანი 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 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;

- 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 ქვის წყობის 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.).

6.4.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.4.4.1. გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების 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><i>გეოსაფრთხეების, მ.შ. მეწყერის, ეროზიის, ჩამოქცევის, დაზარალების 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</p>	<p>საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების თვალსაზრისით პროექტის განხორციელების დერეფანში გამოვლენილია მაღალი რისკის მქონე უბნები</p>	<p>ზოგიერთი სამშენებლო მოედანი და სატრანსპორტო საშუალებების სამომრალი 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> ზემოქმედებამდე. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით შემოქმედება შემცირდება ძირითადად <b>დაბალ</b> ზემოქმედებამდე.</p>
<b>ოპერირების ეტაპი:</b>							
<p><i>გეოსაფრთხეების, მ.შ. მეწყერის, ეროზიის, ჩამოქცევის, დაზარალების 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 (სათავს კვანძი, სადაწნო 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>

**6.5 ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე**

**6.5.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია**

წყლის გარემოზე ზემოქმედებაში იგულისხმება:

- მდინარეების წყლის დებიტის ცვლილება;
- ზემოქმედება მდინარეების ნატანის მოძრაობაზე, კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე;
- მდინარეების წყლის ხარისხის გაუარესება.

ზემოქმედება შეფასებულია ინტენსიურობის, ზემოქმედების არეალისა და მდინარის კალაპოტის/ნაპირების სენსიტიურობის გათვალისწინებით.

**ცხრილი 6.5.1.1. ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები**

რანჟ.	კატ.	მდინარის წყლის დებიტის ცვლილება	ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე	წყლის ხარისხის გაუარესება
1	მაღლი 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 დებეტი 10%-ით შეიცვალა, ზემოქმედება დროებითია (მაგ, აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონურია (მაგ, ადგილი ექნება მხოლოდ წყალმცირობისას), გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე/ იქთიოფაუნაზე. დროებით ან მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა	მყარი ჩამონადენი 1-5%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების 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 დებეტი 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/ წყალმიმღების 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 დებეტი 30-50%-ით შეიცვალა, რაც შეუქცევადი ხასიათისაა, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, მოსალოდნელია ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, შესამჩნევ 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	მალიან მაღალი	<p>მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 50%-ზე მეტით შეიცვალა, ზემოქმედება შეუქცევადია, ხარჯის სიმცირე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, ადგილი აქვს იქთიოფაუნაზე ზემოქმედებას, მნიშვნელოვნად შეიცვალა წყალსარგებლობა</p>	<p>მყარი ჩამონადენი &gt;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</p>	<p>ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 200%-ზე მეტად და გადააჭარბა ზღვ-ს</p>
---	---------------	--	--	--

**6.5.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.5.2.1 მშენებლობის ეტაპი**

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 გატარება 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 მობინადრე 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 გათვალისწინებულია 30 მ<sup>3</sup>/სთ მაქსიმალური წარმადობის ბეტონის კვანძის მოწყობა. ბეტონის ნარევის დამზადებისთვის საჭირო წყლის აღება მოხდება მდ. ბახვისწყლიდან. ბეტონის ნარევის დამზადებისთვის საჭირო წყლის მცირე ხარჯის გათვალისწინებით მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, მშენებლობის ეტაპზე მდინარის წყლის დებიტის ცვლილების და კალაპოტში ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის თვალსაზრისით ზემოქმედება ნაკლებად მოსალოდნელია 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 ბანაკებზე, რომელიც განთავსებულია მდ. ბახვისწყლის სანაპირო ზოლიდან მნიშვნელოვანი მანძილით დაცილებით. აღსანიშნავია, რომ სამშენებლო ბანაკიდან მდინარეში ჩამდინარე წყლების ჩაშვება გათვალისწინებული არ არის (სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის განიხილება სასენიზაციო ორმოების მოწყობა). გასათვალისწინებელია, რომ ბანაკზე პოტენციური დამაბინძურებელი მასალების დიდი მარაგები განთავსებული არ იქნება.

მდინარის დაბინძურების გარკვეული რისკები არსებობს სათავე და ძალური კვანძების სამშენებლო მოედნებზე მუშაობისას, ასევე გვირაბის გაყვანის პროცესში. 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 დამაბინძურებლების გავრცელების საშიშროება.

ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესება გამოიწვევს სხვადასხვა სახის ირიბ ზემოქმედებას, მათ შორის აღსანიშნავია თევზების და მდინარეში მობინადრე უხერხემლოების საცხოვრებელი გარემოს 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.

### 6.5.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის პერიოდში ზედაპირულ წყლებზე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელია სამივე მიმართულებით. ამ ეტაპზე ძირითადად აღსანიშნავია მდინარის დებიტის ცვლილების (ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება) და ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის რისკები. შედარებით ნაკლებია წყლის დაბინძურების ალბათობა.

წყალმიმღებში და შემდგომ სადაწნო მილსადენში წყლის გადაადგილების გამო მდ. ბახვისწყლის დინებაზე ზემოქმედება მოსალოდნელია იმ მონაკვეთზე რომელიც მოქცეული იქნება სათავესა და ძალური კვანძის გამყვან არხს შორის, რაც დაახლოებით 7.5 კმ სიგრძის იქნება. ზემოქმედების შესამცირებლად მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებაა ქვედა ბიეფში სავალდებულო ეკოლოგიური/სანიტარული ხარჯის გატარება.

#### 6.5.2.2.1 ბუნებრივი ხარჯების ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი

მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთში (სათავედან გამყვან ახამდე) რაიმე ტიპის წყალმომხმარებელი ობიექტები (თევზსაშენი მეურნეობა, წისქვილი და სხვ.) არ ფიქსირდება. თუმცა წყლის ხარჯის შემცირება გარკვეულწილად შეცვლის არსებულ ეკოლოგიურ წონასწორობას, ადგილი ექნება ბიოლოგიურ გარემოზე, განსაკუთრებით კი იქთიოფაუნაზე და წყალთან დაკავშირებულ ცხოველებზე ნეგატიურ ზემოქმედებას.

ბახვი 2 ჰესის სათავე ნაგებობიდან გაშვებული ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობის განსაზღვრისას გათვალისწინებული იქნა მდ. ბახვისწყლის მინიმალური ხარჯები და ასევე ქვედა ბიეფში მშენებარე ბახვი 3 ჰესის პროექტი, რომლისთვისაც ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობად განსაზღვრულია 0,417 მ<sup>3</sup>/წმ. ამრიგად ბახვი 2 ჰესის პროექტისათვის ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობად აღებულია 0,27 მ<sup>3</sup>/წმ, რაც აღემატება სათავეზე ბუნებრივად მოდენილ მინიმალურ ხარჯს.

მდ. ბახვისწყლის ჰიდროლოგიური მონაცემების (იხილეთ ცხრილი 6.5.2.2.1.2.) საფუძველზე შედგენილია ცხრილი 6.5.2.2.1.1., სადაც საანგარიშო კვეთისთვის მოცემულია:

- მდ. ბახვისწყლის ბუნებრივი 10%-იანი, 50%-იანი და 90%-იანი საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება - მ<sup>3</sup>/წმ-ში;
- ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი 10%-იანი, 50%-იანი და 90%-იანი საშუალო ხარჯის პირობებში - მ<sup>3</sup>/წმ-ში;

- ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი - %-ში, მდინარის ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში;
- ჰიდრო ტურბინებისთვის მიწოდებული ხარჯის შიდა წლიური განაწილება ეკოლოგიური ხარჯის და მაქსიმალური წყალაღების შესაძლებლობის გათვალისწინებით - მ<sup>3</sup>/წმ-ში.

ცხრილის ანალიზის შედეგად ირკვევა, რომ საშუალო წელიწადის პერიოდებში წელიწადის უმეტეს დროს ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობა საშუალო თვიური ხარჯის 20%-ზე მაღალი იქნება. ეკოლოგიური ხარჯის პროცენტული წილი შედარებით ნაკლებია უხვწყლიან თვეებში, მაგრამ ამ პერიოდში უმეტეს შემთხვევაში ადგილი აქვს კაშხლის ქვედა ბიეფში ნამეტი ხარჯის გადადინებას.

მცირე წელიწადის პერიოდებში ასევე აუცილებელია გავითვალისწინოთ ტურბინების გამართულად ფუნქციონირებისთვის საჭირო მინიმალური ხარჯის ოდენობა. ასეთი ხარჯების პირობებში ჰესის ოპერატორი კომპანია იძულებული იქნება ქვედა ბიეფში გაატაროს მოდენილი წყლის სრული მოცულობა, ვინაიდან იგი ვერ უზრუნველყოფს ენერგეტიკული დანიშნულებით საჭირო მინიმალური წყლის ოდენობას. თუ გავითვალისწინებთ მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთზე მობინადრე სახეობის - ნაკადულის კალმახის მიგრაციის სენსიტიურ პერიოდებს (ოქტომბერი-თებერვალი), აღნიშნული საპროექტო დეტალი მნიშვნელოვნად არბილებს ჰაბიტატის ცვლილებით გამოწვეულ ზემოქმედებას.

**ცხრილი 6.5.2.2.1.1.** მდ. ბახვისწყლის თვიური და წლიური ხარჯების სიდიდეები 10%, 50% და 90% უზრუნველყოფისათვის

თვე	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	საშუალო
საშ.	1,1 3	1,0 0	1,1 7	4,1 7	9,4 2	7,0 3	3,5 1	2,2 3	2,1 1	2,2 8	2,0 7	1,5 5	<b>3,1 5</b>
10%	1.91	1.68	1.87	8.48	15.8	11.56	6.28	4.03	3.91	4.12	3.28	2.35	<b>5.44</b>
50%	0.97	0.85	1.01	3.43	8.58	6.33	3	1.69	1.57	1.7	1.74	1.32	<b>2.68</b>
90%	0.56	0.44	0.5	1.36	4.28	3.1	1.34	0.78	0.79	0.77	0.79	0.71	<b>1.29</b>

ცხრილი 6.5.2.2.1.2.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
საშუალო თვიური ხარჯი													
ბუნებრივი ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	1,13	1,00	1,17	4,17	9,42	7,03	3,51	2,23	2,11	2,28	2,07	1,55	<b>3,15</b>
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27/ 3,95*	0,27/ 1,56*	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	23,9	27	23,1	6,5	2,8/ 41,9*	3,8/ 22,2*	8,6	12,1	12,8	11,8	13,0	17,4	-
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,86	0,73	0,9	3,90	5,2	5,2	3,24	1,96	1,84	2,01	1,8	1,28	0,86
10% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი													
ბუნებრივი ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	1,91	1,68	1,87	8,48	15,8	11,56	6,28	4,03	3,91	4,12	3,28	2,35	<b>5,44</b>
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,27	0,27	0,27	0,27/ 3,01*	0,27/ 10,33*	0,27/ 6,09*	0,27/ 0,81*	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	14,1	16,1	14,4	3,8/ 35,2*	1,8/ 65,4*	2,3/ 52,7*	4,3/ 12,9*	6,7	6,9	6,5	8,2	11,5	-
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	1,64	1,41	1,6	5,2	5,2	5,2	5,2	3,76	3,64	3,85	3,01	2,08	-
50% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი													
ბუნებრივი ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,97	0,85	1,01	3,43	8,58	6,33	3,00	1,69	1,57	1,7	1,74	1,32	<b>2,68</b>
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27/ 3,11*	0,27/ 0,86*	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	27,8	31,7	26,7	7,87	3,1/ 36,2	4,25/ 13,6*	9,0	15,9	17,2	15,8	15,5	20,45	-
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,7	0,58	0,74	3,16	5,2	5,2	2,73	1,42	1,3	1,43	1,47	1,05	-
90% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი													
ბუნებრივი ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,56	0,44	0,5	1,36	4,28	3,1	1,34	0,78	0,79	0,77	0,79	0,71	<b>1,29</b>
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	48,2	61,4	54,0	19,9	6,3	8,7	20,1	34,6	34,2	35,1	34,2	38,0	-
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,29	0,17	0,23	1,09	4,01	2,83	1,07	0,51	0,52	0,50	0,52	0,44	-

\*- ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი / ქვედა ბიეფში სავარაუდოდ გატარებული ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (3,0 მ<sup>3</sup>/წმ) გათვალისწინებით.

ეკოლოგიური ხარჯის ანალიზისას აუცილებელია იგი შევადაროთ მდინარის ბუნებრივ მინიმალურ ხარჯებს (იხ. პარაგრაფი 5.2.8.7.). ქვემოთ მოყვანილია ცხრილი 6.5.2.2.1.3, სადაც მოცემულია ეკოლოგიური ხარჯის პროცენტული რაოდენობა მინიმალურ ხარჯებთან მიმართებაში.

**ცხრილი 6.5.2.2.1.2.** ეკოლოგიური ხარჯის შედარება ბუნებრივ მინიმალურ ხარჯებთან

დასახელება	უზრუნველყოფა, %						
	75	80	85	90	95	97	99
1 დღიანი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.33	0.30	0.28	0.24	0.21	0.18	0.15
ეკოლოგიური ხარჯის (0.27 მ <sup>3</sup> /წმ) %.	81,8	90	96	112,5	128,6	150,0	180,0
10 დღიანი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.37	0.34	0.31	0.28	0.24	0.21	0.17
ეკოლოგიური ხარჯის (0.27 მ <sup>3</sup> /წმ) %.	72,9	79,4	87,0	96,4	112,5	128,6	158,8
30 დღიანი, მ <sup>3</sup> /წმ	0.41	0.37	0.35	0.31	0.26	0.23	0.19
ეკოლოგიური ხარჯის (0.27 მ <sup>3</sup> /წმ) %.	65,8	72,9	77,1	87,0	103,8	117,4	142,1

როგორც ცხრილიდან ჩანს დადგენილი მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი აღემატება 95%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალურ ხარჯებს, რაც ნიშნავს, რომ ნებისმიერ შემთხვევაში შენარჩუნებული იქნება ეკოლოგიური წონასწორობისთვის აუცილებელი მინიმალური პირობები მაინც.

ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობაზე მსჯელობისას განსაკუთრებით ხაზგასასმელია, რომ საპროექტო მონაკვეთში მდ. ბახვისწყალს უერთდება რამდენიმე მცირე დებიტის მქონე შენაკადები. აუდიტის პროცესში ჩატარებული ერთჯერადი დაკვირვების შედეგების მიხედვით, საპროექტო მონაკვეთზე დაემატება დაახლოებით 45-50 ლ/წმ ხარჯი, რაც მცირე მაგრამ დადებითი ეფექტის მომტანი იქნება.

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში ოპერატორი კომპანია ვალდებული იქნება პირველ რიგში ქვედა ბიეფში გაატაროს სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი და მხოლოდ ამის გათვალისწინებით მოახდინოს ენერგეტიკული დანიშნულების წყლის აღება. საპროექტო მონაკვეთის სანიტარულ-ეკოლოგიური ფუნქციის შესანარჩუნებლად დაწესდება მკაცრი კონტროლი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივ გატარებაზე. საერთო ჯამში საპროექტო გადაწყვეტების და ბუნებრივი ფონური მდგომარეობის მხედველობაში მიღებით ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედება არ იქნება მაღალი და შეუქცევადი.

**6.5.2.2.2 ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე**

ზოგადად ნატანის მოძრაობაზე საგულისხმო ზეგავლენას კაშხლების ექსპლუატაცია ახდენს. როგორც წესი 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.

აღნიშნული ზემოქმედების თვალსაზრისით ბახვი 2 ჰესი დაბალ რისკიან პროექტად შეიძლება ჩაითვალოს. სათავე კვანძზე გათვალისწინებულია დაბალ ზღურბლიანი დამბის მოწყობა, რომელიც აღჭურვილი იქნება შესაბამისი გამრეცხი საშუალებებით. წყალდიდობის პერიოდში გაიწმინდება სალექარი და მასში დაგროვილი შედარებით წვრილფრაქციული მასალა ასევე ჩარეცხილი იქნება მდინარის კალაპოტში. სათავე კვანძის პერიოდული ტექნომსახურება და საოპერაციო პირობების დაცვა პირველ რიგში ჰესის ოპერატორი კომპანიის ინტერესებშია. ვინაიდან დიდი რაოდენობით 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 აღადგენს მყარი ჩამონატანის 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.

### 6.5.2.2.3 ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები

ექსპლუატაციის პერიოდში წყლის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგ შემთხვევებში:

- 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.

გათვალისწინებული 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: თანამედროვე 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 სემცველობის დაფიქსირების ალბათობა მინიალურია მცირეკონვენტრაციებიდან გამომდინარე) და ზენორმატიული ხარჯის შემთხვევაში, საჭიროა გატარდეს შესაბამისი ტექნიკური რონისძიებები.

ტრანსფორმატორები განთავსებული იქნება ავარიულად დაღვრილი ზეთის შემკრები ავზებით და ტერიტორიაზე გავრცელების რისკი არ არსებობს.

სარემონტო სამუშაოების პროცესში წყლის ხარისხზე ზემოქმედება დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე. ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები სამშენებლო სამუშაოების დროს ნავარაუდევს ანალოგიური იქნება.

### 6.5.3 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 რეგლამენტი 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 რეცხვა მდინარეთა კალაპოტებში;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა საასენიზაციო ორმოები;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები შეძლებისდაგვარად გადახურული იქნება ფარდულის ტიპის ნაგებობებით;
- ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვების გადაწყვეტილებამდე მომზადდება ზღწ-ს ნორმების პროექტი და შეთანხმდება სამინისტროსთან;
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- პერსონალს ჩატარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.

ოპერირების ეტაპზე ბუნებრივი ჩამონადენის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- 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;
- 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 წლის განმავლობაში იწარმოებს საპროექტო მდინარეების იქთიოლოგიური კვლევა და წელიწადში ორჯერ ანგარიში წარედგინება გარემოს დაცვის სამინისტროს. საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;
- იქთიოლოგიური 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);

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.

6.5.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.5.4.1. 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 ჩადვრა;</li> <li>• სხვა დაბინძურების წყარო - სამშენებლო ბანაკზე წარმოქმნილი საწარმოო ან საყოფაცხოვრებო მყარი/თხევადი ნარჩენები</li> </ul>	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი.	პირდაპირი, ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი (მაგ. დამაბინძურებლების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება მდინარეებში). უარყოფითი	საშუალო რისკი, შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი რისკი	მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთი	საშუალო ვადიანი (ზემოქმედება შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით)	შექცევადი	<b>დაბალი.</b> ცალკეულ შემთხვევებში (კალაპოტში მიმდინარე სამუშაოები) - <b>საშუალო</b>
<b>ოპერირების ეტაპი:</b>							
<b>მდინარის წყლის ხარჯის ცვლილება</b>	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი და ხმელეთის ცხოველები	პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	მდ. ბახვისწყლის დაახლოებით 7.5-8.0 კმ-იანი მონაკვეთი სათავე კვანძიდან ძალურ კვანძამდე	გრძელვადიანი	შეუქცევადი	<b>მაღალი.</b> შემარბილებელი ღონისძიებების სათანადოდ გატარების პირობებში <b>საშუალო ან დაბალი</b>
<b>ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე</b>	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი, ჰესის შენობა	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	მდ. ბახვისწყლის, დაახლოებით 7.5-8.0 კმ-იანი მონაკვეთი	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>○ ჰესის არა რეკულტივირებული უბნებიდან მყარი ნაწილაკებით დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი</li> </ul> </li> <li>• ნახშირწყალბადებით/ ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ჰესის 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>	<p>ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი.</p>	<p>პირდაპირი. ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი (მაგ. დამაბინძურებლის დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება მდინარეში). უარყოფითი</p>	<p>დაბალი რისკი</p>	<p>ძირითადად მდ. ბახვისწყალი ძალური კვანძის გასწორიდან ქვემო მიმართულებით</p>	<p>მოკლევადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>დაბალი</b></p>
--	---	---	---------------------	---	---------------------	------------------	----------------------



**6.6 ზემოქმედება მიწისქვეშა/ გრუნტის წყლებზე**

**6.6.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია**

ცხრილი 6.6.1.1. მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	დებიტის ცვლილება	წყლის <sup>1</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>2</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

**6.6.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.6.2.1 მშენებლობის ეტაპი**

საპროექტო დერეფნის ფარგლებში ან მიმდებარე ტექრიტორიებზე მიწისქვეშა წყლების მნიშვნელოვანი მომხმარებელი ობიექტები წარმოდგენილი არ არის. მიწისქვეშა წყლების გამოსავლები ძირითადად გვხდება მდინარის სანაპირო ფერდობებზე.

პროექტი ითვალისწინებს გვირაბების გაყვანას, რამაც შესაძლოა გარკვეული გავლენა მოახდინოს ადგილობრივ წყალშემცველ ჰორიზონტებზე. საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე ასეთი სახის ზემოქმედების ხასიათის და მასშტაბების ზუსტი განსაზღვრა გაძნელებულია. ამ მხრივ უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო გვირაბები იქნება მცირე სიგრძის და რეგიონის ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე მაღალი შეუქცევადი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ნაგებობების ფუნდამენტების მოწყობის პროცესში, მიწის სამუშაოების შედეგად არსებობს გრუნტის წყლების დაბინძურების გარკვეული რისკები.

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

<sup>1</sup> საქართველოს კანონმდებლობით მიწისქვეშა წყლის ხარისხი არ რეგულირდება, ამიტომ შეფასებისთვის გამოყენებულია სასმელი წყლის სტანდარტი

<sup>2</sup> ევროკავშირის დირექტივა 80/68/EEC, 1979 წ 17 დეკემბერი, „გრუნტის წყლის დაცვა გარკვეული სახიფათო ნივთიერებებით დაბინძურებისგან“

ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების 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 და რემედიაციას.

სათაო ნაგებობისა და ჰესის შენობის საძირკვლების მოწყობისას საჭირო იქნება კონტურული დრენაჟის მოწყობა, ხოლო მშენებლობის პროცესში წყალამოქცევების ჩატარება.

გრუნტის წყლების შემოდინების 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 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 და რემედიაციას.

### 6.6.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების პროცესში მდ. ბახვისწყლის გარკვეულ მონაკვეთში (სათავე კვანძიდან ძალური კვანძამდე) 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 თამაშობდნენ ნაკლებად დახრილ სანაპირო ზოლში გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე, შენარჩუნდება ბუნებრივი სახით. გარდა ამისა, გრუნტის წყლებზე გავლენას ნაწილობრივ შეამცირებს დამბის ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი.

დამბის ზედა ბიეფში გათვალისწინებულია მცირე ზომის შეგუბება. აღნიშნულ უბანზე ხეობის მორფომეტრიული პარამეტრების გათვალისწინებით შეგუბების არეალი არ გაცდება კალაპოტისპირა ვიწრო ზოლს. შეგუბების გამო ტერიტორიების დაჭაობება მოსალოდნელი არ არის.

ოპერირების პერიოდში 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 შემთხვევითი დაღვრა.

### 6.6.3 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 (ადსორბენტები, 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 სისტემური კონტროლი.

6.6.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.6.4.1. 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	შუქცევადი	<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 ბანაკი 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>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	ირიბი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	მდ. ბახვისწყლის ხეობის საპროექტო მონაკვეთი	გრძელვადიანი	შუქცევადი	<b>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>

## 6.7 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

### 6.7.1 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 6.7.1.1.

ცხრილი 6.7.1.1. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

კატეგ.	ზემოქმედება ჰაბიტატების მთლიანობაზე	სახეობათა დაკარგვა. ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე	ზემოქმედება დაცულ ჰაბიტატებზე
ძალიან დაბალი	უმნიშვნელო ზემოქმედება ჰაბიტატის მთლიანობაზე. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი მოკლე დროში (<1 წელზე) აღდგება	ქცევის შეცვლა შეუმჩნეველია, მოსალოდნელია მცირე მუქმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობების გავრცელების საფრთხე	ქვეყნის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს
დაბალი	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 მუქმწოვრების/ 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
საშუალო	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
მაღალი	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.
ძალიან მაღალი	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.

## 6.7.2 ზემოქმედება ტყის რესურსებზე, ფლორასა და მცენარეულ საფარზე

### 6.7.2.1 მშენებლობის ეტაპი

პროექტის განხორციელება დაგეგმილია მდ. ბახვისწყლის ხეობაში, სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე. დერეფანში ჩატარებული ტაქსაციის შედეგების მიხედვით ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული სახელმწიფო ტყის ფონდის საერთო ფართობი დაახლოებით 14.5 ჰა-ს შეადგენს. ამასთან ერთად აღსანიშნავია, რომ სატყეო ფონდში შესული ტერიტორიებზე ტყით დაფარული ფართობების წილი არ არის მაღალი, რაც განპირობებულია შემდეგი გარემოებებით: სათავე ნაგებობაზე მაღალი სიმაღლის კაშხლის მშენებლობა და დიდი წყალსაცავის მოწყობა არ იგეგმება, ხოლო მისასვლელი გზების მოსაწყობად გამოყენებული იქნება არსებული დაახლოებით 3 კმ სიგრძის მონაკვეთი.

პროექტის დერეფანში ხე მცენარეების დეტალუტი კვლევის შედეგების მიხედვით, პროექტის გავლენის ზონაში ხვდება საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი რამდენიმე სახეობა, კერძოდ: წაბლი (*Castanea sativa*), თელა (*Ulmus glabra*) და პონტოს მუხა (*Quercus pontica*).

სახეობრივი თვალსაზრისით ზემოქმედების ქვეშ ძირითადად ექცევა: თელა (*Ulmus elliptica*) 11, მურყანი (*Alnus barbata*) 694, ნაძვი (*Picea orientalis*) 24. პონტოს მუხა (*Quercus pontica*) 1, ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*) 6, წიფელი (*Fagus orinentalis*) 386, შქერი (*Rhododendron ponticum*) 2325, წაბლი (*Castanea savita*) 1, წყავი (*Officinalis lauresorasus*) 770 ძირი. სულ ტაქსაციის შედეგების მიხედვით წრას ექვემდებარება 4218 ძირი ხე, საერთო მოცულობით 1055,468 მ<sup>3</sup>.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, მცენარეულ საფარზე ადგილი ექნება მნიშვნელოვან ზემოქმედებას.

მცენარეული საფარის, როგორც ადგილობრივი ეკოსისტემის მნიშვნელოვანი კომპონენტის განადგურება და პარალელურად სამშენებლო მოედნების მოწყობა, ზემოქმედებას იქონიებს ჰაბიტატის მთლიანობაზე. მისასვლელი გზების მოწყობასთან დაკავშირებით, მოხდება ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია, რაც იმოქმედებს ცხოველთა თავისუფალ გადაადგილებაზე. აღნიშნული ხელისშემშლელი 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, ქვეტყის ამოძირკვის და ბალახოვანი საფარის მოშორების გზით. ჰაბიტატებზე მოსალოდნელი ზემოქმედებები, შესასრულებელი სამუშაოების სპეციფიკიდან გამომდინარე, შეიძლება შემდეგ სახეობად დავეყოთ:

- ჰაბიტატების განადგურება (მუდმივი დაკარგვა);
- ჰაბიტატების სტრუქტურის ცვლილება და ფრაგმენტაცია;
- ჰაბიტატების დასარეველიანება;

ქვემოთ შეფასებულია თითოეული სახის ზემოქმედება.

ჰაბიტატების განადგურება - სამშენებლო სამუშაოების შედეგად მოსამზადებელ ეტაპზე ჰაბიტატები მუდმივად დაიკარგება იმ უბნებზე, სადაც მოხდება მუდმივი კონსტრუქციების (სათავე ნაგებობა, ჰესის შენობა, მილსადენი, მისასვლელი გზები) საძირკვლევის მოწყობა. როგორც ფონური გარემოს დახასიათებისას აღინიშნა ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტები განლაგდება 4 ტიპის ჰაბიტატში, რომელთაგან არცერთი არ განეკუთვნება მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების კატეგორიას. პროექტისგავლენის ზონასი მოქცეული ყველა ჰაბიტატი მიეკუთვნება საშუალო სენსიტიურობს მქონე ჰაბიტატებს.

აღნიშნულის გათვალისწინებით და გზმ-ს ანგარიშის ცხრილში 6.7.1.1. მოცემული ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით ჰაბიტატების დანაკარგით გამოწვეული ზემოქმედება საშუალო მნიშვნელობას არ გასცდება. შემარბილებელი

ლონისძიებების გატარებით ჰაბიტატის დანაკარგით გამოწვეული ზემოქმედება კიდევ უფრო შემცირდება.

ჰაბიტატების სტრუქტურის ცვლილება და ფრაგმენტაცია - ჰაბიტატების დაკარგვის გარდა ზოგიერთ უბანზე ასევე ადგილი ექნება ჰაბიტატების სახეცვლას. ესეთი სახის ზემოქმედება მოსალოდნელია ასათვისებელი დერეფნის იმ უბნებზე, სადაც ჰაბიტატების მუდმივი დაკარგვა არ მოხდება, თუმცა აუცილებელია ხე-მცენარეულ საფარზე გარვეული ზემოქმედება. ესეთ უბნებზე უნდა აღინიშნოს: სანაყაროების ტერიტორიები და დერეფნის ის უბნები, სადაც საჭირო იქნება ფერდობების ჩამოჭრა თუ მათი გამაგრებითი სამუშაოების შესრულება. ჰაბიტატების სტრუქტურის ცვლილება და ფრაგმენტაციით გამოწვეული ზემოქმედება შეეხება საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ყველა ტიპის ჰაბიტატს.

მშენებლობის დამთავრების შემდეგ, შესაბამისი სარეკულტივაციო ღონისძიებების გატარების პირობებში შესაძლებელია აქ წარმოდგენილი ლანდშაფტების აღდგენა მოხდეს 2-5 წელიწადში. ამის ნათელი მაგალითია ბახვი 3 ჰესის პროექტის გვლენის 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 უბნებად 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. ასეთი ზემოქმედების აღბათობა შედარებით მაღალი იქნება სათავე ნაგებობის განთავსების უბანზე და მისასვლელი გზების დერეფნებში.

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 ტავის მხრივ უარყოფითად აისახება მის ფაუნისტურ კომპონენტზეც.

### 6.7.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირება მცენარეული საფარის ამოძირკვა-გაჩეხვის სამუშაოების შესრულებას ნაკლებად საჭიროებს. აღნიშნული ტიპის მცირე მოცულობის სამუშაოები შესასრულებელი იქნება სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დროს, მაშინ როცა პერიოდულად გასუფთავდება ნაგებობების გასხვისების ტერიტორიები, მათი უსაფრთხოდ ფუნქციონირების მიზნით.

როგორც აღინიშნა, პროექტით გათვალისწინებულია მიწისქვეშა მილსადენის მოწყობა, რაც მნიშვნელოვნად შეარბილებს ჰაბიტატის ფრაგმენტაციით გამოწვეულ ზემოქმედებას და ნაკლებად შეაფერხებს ხმელეთის ცხოველების გადაადგილებას.

საქმიანობის ამ ეტაპზე, სათანადო გარემოსდაცვითი მართვის პირობებში (ჰესის 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.



### 6.7.2.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვას დაქვემდებარებულ ფართობებზე დაგეგმილი ნებისმიერი საქმიანობა შეთანხმდება ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან;
- სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- მცენარეული რესურსის ამოღების სამუშაოები განხორციელდება ისე, რომ მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი მოსაჭრელი ხეების და ქვეტყიდან ამოსაძირკვი ბუჩქების ინდივიდთა რაოდენობა;
- დაცული უნდა იყოს სამუშაო ზონის საზღვრები, რათა არ მოხდეს მცენარეული საფარის დამატებითი (ზედმეტი) დაზიანება. სამუშაო საზღვრები წინასწარ უნდა მოინიშნოს;
- 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;
- ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ;
- ეროვნული კანონმდებლობის შესაბამისად გატარდება ხე-მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის საკომპენსაციო ღონისძიებები: საკომპენსაციო ღონისძიებები განისაზღვრება საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს N242 დადგენილებით დამტკიცებული ტყითსარგებლობის წესის შესაბამისად, რაც გულისხმობს ფულად კომპენსაციას;
- 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;
- 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 გადასასვლელები (განსაკუთრებით ღამით, სადაწნეო მილსადენის ტრანშეის ფარგლებში გადებული იქნება ხის ფიცრები);
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება დროებით ათვისებული ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას;
- მოხდება უსაფრთხოების ზომების დაცვა, რათა თავიდან იქნას აცილებული ხანძრები.

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.

### 6.7.3 ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე

#### 6.7.3.1 მშენებლობის ეტაპი

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, გვირაბის მშენებლობის ადგილები და მათთან მისასვლელი გზების მონაკვეთები. 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 აღება.

სავალე კვლევის პერიოდში საპროექტო დერეფნის არეალში დაფიქსირებული იქნა საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული ისეთი სახეობების ცხოველმყოფელობის ნიშნები როგორცაა მურა დათვი (*Ursus arctos*) და წავი (*Lutra lutra*). დიდი ალბათობით ამ ტერიტორიებზე უნდა ბინადრობდეს ასევე კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*).

საპროექტო ჰესის დერეფანი დათვის საბინადრო ადგილების ტიპიურ ჰაბიტატს არ წარმოადგენს, მაგრამ საკვების მოსაპოვებლად ხელსაყრელი ადგილია და ამას ადასტურებს ადგილობრივი მოსახლეობაც, რომლებიც აღნიშნავენ, რომ დათვი რამდენჯერმე დააფიქსირეს ბახვი 3 ჰესის სათაო ნაგებობის და სადერივაციო მიმდებარე ტერიტორიებზე.

კავკასიურ ციყვზე (*Sciurus anomalus*) ჰესის აშენების გამო ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია საკონსერვაციო სტატუსზე უმნიშვნელო ზემოქმედებას იქონიებს. მშენებლობის პერიოდში კავკასიური ციყვი ლოკალური შემაწახებელი ფაქტორების ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა. მეორე მხრივ კი, ამ სახეობას შეუძლია ადვილად გადაადგილება და ახალი საარსებო გარემოს მოძიება. ამასთან, იგი ადამიანის არსებობას კარგად ეგუება, ზოგჯერ დასახლებების ტერიტორიაზე ღიად იკვებება და ნაგვის ყუთებიდანაც კი იპარავს ხოლმე საკვებს. პროექტის ზემოქმედება ამ სახეობაზე მნიშვნელოვანი არ იქნება.

მსხვილი, მტაცებელი ფრინველებისთვის საპროექტო არეალი თავისი სპეციფიკიდან გამომდინარე (ხეობის კალაპოტისპირა, დაბალი ნაწილი სადაც წარმოდგენილია საკმაოდ ხშირი მცენარეები და შესაბამისად არეალი მაღალი სიჩქარით ფრენისთვის საკმაოდ შეზღუდულია) ნაკლებად მიმზიდველია. სავალე კვლევების დროს საქართველოს წითელი ნუსხის ფრინველების არსებობის კვალი (მითუფრო საბუდარი ადგილები) არ დაფიქსირებულა.

მისასვლელი გზების და მილსადენების 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.

ცხოველთა სახეობებზე და განსაკუთრებით დაცულ სახეობებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, მაღალი რისკი არსებობს გვირაბის გაყვანის პროცესში ფეთქებითი სამუშაოების წარმოებისას. გამომდინარე იქედან, რომ გვირაბის დერეფანი მცირე მანძილებით იქნება დაცვილებული მიწის

ზედაპირიდან (მინიმალური დაცილება 20-25 მ), ადგილი ექნება ვიზრაციის გავრცელებას, რაც ნეგარიურ ზემოქმედებას მოახდენს მიმდებარე ტერიტორიებზე მოზინადრე 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:

- ხეების ჭრის და მიწის სამუშაოების შედეგად შესაძლებელია მოხდეს ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების მოშლა. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები შეიძლება იყოს მცირე ზომის ფრინველები და ასევე ღამურები, რომლებიც შეიძლება ბინადრობდნენ ფულუროიან ხეებში;
- მცენარეული საფარის განადგურება 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, ამფიბიებისთვის, 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 ნაკლებად ღირებული სხვადასხვა ცხოველთა სახეობები;
- მშენებლობისას გაიზრდება ხმაური და ვიზრაცია, ასევე ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისიები. ზემოქმედებას დაექვემდებარება დერეფანში მოზინადრე 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 დაღუპვა ან მიგრაცია;
- წყალში და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებიან თევზების, ამფიბიების და წავის პოპულაციები, აგრეთვე ამ ნივთიერებათა დაღვრის ადგილებზე და მის მახლობლად მოზინადრე ცხოველები;
- შესაძლოა გამოვლინდეს მომსახურე პერსონალის მიერ უკანონო ნადირობის ფაქტები.

სამშენებლო სამუშაოების განხორციელებისას ცხოველებზე ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით შემუშავებული ღონისძიებების შესრულება განსაკუთრებით მგრძობიარე უბნებზე გაკონტროლდება.

საერთო ჯამში მშენებლობის ეტაპზე ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო ან მაღალი ხარისხის ზემოქმედება. შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურად გატარების და მუდმივი მონიტორინგის პირობებში შესაძლებელია ხმელეთის ცხოველებზე ზემოქმედების „დაბალ“ მნიშვნელობამდე დაყვანა.

### 6.7.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ფუნქციონირების პროცესში ცხოველებზე ნეგატიური ზემოქმედების უმთავრესი წყარო მდინარეში წყლის დონის დაკლება და ტყის საფარის შემცირება შეიძლება ჩაითვალოს.

ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები შეიძლება იყოს, ზემოთჩამოთვლილი, განსაკუთრებულ დაცვას დაქვემდებარებული ცხოველებიც, რომელთა ნაწილი იძულებული იქნება განახორციელონ მიგრაცია რეგიონში არსებული, სხვა ანალოგიური ტიპის ეკოსისტემების მიმართულებით.

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 შემფოთების წყაროების შეჩერების შემდგომ ბევრი სახეობა დაუბრუნდება ძველ საბინადრო და ცხოველქმედებისათვის მნიშვნელოვან ადგილს. მათ შორის აღსანიშნავია სათავე კვანძის ტერიტორია. ამ უბანზე შექმნილი მცირე ზომის შეფუბებამ შეიძლება დადებითადაც იმოქმედოს წავის და წყლის მოყვარული სხვა სახეობების პოპულაციაზე. ოპერირების ეტაპზე ჰესის ამ ობიექტზე ანთროპოგენური დატვირთვის ხარისხი და შემფოთების ფაქტორები (ხმაური, ადამიანის ინტენსიური საქმიანობა) უმნიშვნელო იქნება, ვინაიდან დაგეგმილია სათავე ნაგებობის მართვა ავტომატურ რეჟიმში.

ქვეწარმავლებისთვის და ხელფრთიანებისთვის კი გარკვეულწილად განადგურდება თავშესაფარი ადგილები. გამომდინარე აღნიშნულიდან, შემარბილებელი ღონისძიებები ძირითადად მიმართული იქნება ასეთი რისკების შესამცირებლად. ამ თვალსაზრისით ყურადღება მიექცევა დროებით გამოყენებული ტერიტორიების სათანადოდ რეკულტივაციას.

სხვა მხრივ ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე ცხოველთა სამყაროზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების სახეებიდან აღსანიშნავია:

- ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება;
- ღამის განათების სისტემების ზემოქმედება;
- წყლის ხარისხის გაუარესების შემთხვევაში წყალთან დაკავშირებულ ცხოველებზე ზემოქმედება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ასევე აღსანიშნავია ნეგატიური ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, რაც განხილულია შემდგომ ქვეთავში.

### 6.7.3.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე, ხმელეთის ცხოველებზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- გვირაბის გაყვანის სამუშაოებს დაწყება მოხდება აქ მობინადრე ცხოველთა სახეობებისათვის ნაკლებად სენსიტიურ (არაგამრავლების) პერიოდში, რაც შემაცირებს ზემოქმედების რისკებს;
- გვირაბების გაყვანის დროს გამოყენებული იქნება ე.წ. „მწვანე ტექნოლოგია“, რაც გულისხმობს აფეთქებისათვის მცირე მუხტების გამოყენებას;
- საპროექტო გვირაბების გაყვანის პროცესში უზრუნველყოფილი იქნება ვიბრაციის გავრცელების სისტემატური მონიტორინგი და შედეგები წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში;
- მონიტორინგის გეგმის მიხედვით დაგეგმილი ბიოლოგიური გარემოს კვლევის პროცესში, განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა საპროექტო გვირაბების დერეფნებში მობინადრე 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) მობინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის და სოროების დასაფიქსირებლად;
- პროექტის არეალში მოხდება გარკვეულ ფართობებზე ხე-მცენარეულობის გარემოდან ამოღება. მათ შორის შესაძლოა აღმოჩნდეს ისეთი ხეები რომლებსაც ღამურები და ჭოტი, ასევე ციყვი იყენებენ თავშესაფრად გამრავლების დროს. მშენებლობის დაწყების წინ ამ უბნებზე საფუძვლიანად დათვალიერდება 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 „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 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 საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და შემდგომ ქმედებებს განახორციელებს სამინისტროს მითითებების შესაბამისად;
- მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება ცხოველებზე მიყენებული ზიანის შემთხვევაში შესაბამისი სანქციების შესახებ;
- 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 ცხოველების ზედმეტად შეშფოთებას, 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.

ამასთან ერთად ყურადღება მიექცევა:

- ნარჩენების სათანადო მართვას;
- წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის გავრცელების და ა.შ. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას (იხ. შესაბამისი ქვეთავები).

ოპერირების ეტაპზე:

- სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი;
- გათვალისწინებულია მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლება უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და დაწესდება მონიტორინგი.;
- ღამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია;

## 6.7.4 ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე

### 6.7.4.1 მშენებლობის ეტაპი

იქთიოფაუნის სავალდებულო კვლევის სმედეგების მიხედვით, ბახვი 2 ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში ბინადრობს ერთი სახეობის თევზი ნაკადულის კალმახი (*Salmo trutta fario Linnaeus, 1758*).

საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ბახვისწყლის კალაპოტი გამოირჩევა დიდი დახრილობით. კალაპოტში არსებული სხვადასხვა ზომის ლოდები საპროექტო მონაკვეთში ქმნის ჩქერებს, ჭორომებს, აუზებს და ჩანჩქერებს. ის ფაქტი, რომ საპროექტო მონაკვეთზე გვხვდება მხოლოდ ნაკადულის კალმახი, დიდი ალბათობით, კალაპოტში ჩანჩქერების არსებობითაა განპირობებული. ნაკადულის კალმახს შეუძლია დაძლიოს 1,3 – 1,5 მ-მდე ბარიერი, რასაც სხვა სახეობები ვერ ახერხებენ.

იქთიოფაუნის საკვები ბაზის შესწავლის შედეგად, საპროექტო მონაკვეთში არ გამოიკვეთა ზოობენტოსური ორგანიზმების სიმრავლე, რაც განპირობებული იყო 28 სექტემბერს მომხდარი წყალდიდობის შედეგად მდინარის კალაპოტის წარეცხვით. უხერხემლო ცხოველთა რაოდენობრივი კლება დროებითი ხასიათისაა. ასევე, აღსანიშნავია რომ დაფიქსირდა ზოობენტოსურ ორგანიზმთა სახეობათა მრავალფეროვნება.

ჰესის საპროექტო მონაკვეთში წარმოდგენილია შემდეგი შემადგენლობის უხერხემლო ცხოველები: ერთდღიურები (რიგი - Ephemeropteroidea Rohdendorf, 1968), მეგაზაფხულენი (რიგი - Plecoptera Burmeister, 1839), რუისელები (რიგი - Trichoptera Kirby, 1813), ასევე კოლოს ლარვები (რიგი - Diptera; ოჯახი - Chironomidae);

„ბახვი 2“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთში მდინარის ეკოლოგიური გარემო იქთიოფაუნისთვის ოპტიმალურია. კერძოდ, მდინარის წყლის ხარისხი შესაბამისობაშია ნაკადულის კალმახისთვის დამახასიათებელ ჰაბიტატის ზოგად ნორმებთან; საკვები ბაზა მრავალფეროვანია და ეკოლოგიური გარემო ქმნის მასში მობინადრე თევზების ცხოვრებისა და ბუნებრივი აღწარმოებისათვის საჭირო პირობებს;

ჰესის მშენებლობის ეტაპზე იქთიოფაუნაზე მოსალოდნელი ზემოქმედებები სხვადასხვა სახის შეიძლება იყოს, მათ შორის:

- მდინარის ცალკეული უბნების ამოშრობა;
- სამიგრაციო გზების ბლოკირება;

- მდინარის ამღვრევა, ტურბულენტობის ცვლილება;
- ხმაური;
- წყლის დაბინძურება.

**მდინარის ცალკეული უბნების ამომზრება:** სათავე ნაგებობის მშენებლობის დროს საჭირო იქნება მდინარის ხარჯის გადაგდება ერთი ნაპირიდან მეორე ნაპირის მხარეს, შესაბამისად გარკვეულ მონაკვეთზე ადგილი ექნება კალაპოტის დაშრობას. აღნიშნულთან დაკავშირებით თევზის დაღუპვა ნაკლებად მოსალოდნელია, მაგრამ ამ მონაკვეთზე სრულად განადგურდება აქ მოხინაძრე მიკრო და მაკროუხერხემლოები. გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ სათაო ნაგებობის მცირე პარამეტრებიდან გამომდინარე გავლენის ზონაში მდინარის დიდი მონაკვეთი არ მოექცევა და შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების გავლენა იქთიოფაუნაზე არ იქნება მნიშვნელოვანი.

**სამიგრაციო გზების ბლოკირება:** მდინარის დროებით კალაპოტებში გადაგდებამ შესაძლოა წარმოშვას ხელოვნური წინაღობა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს სამიგრაციო გზების ბლოკირება. „კაშხლებზე მსოფლიო კომისიის“ (The World Commission on Dams) მიერ ჩატარებულმა გამოკითხვებმა გამოავლინა, რომ ეკოსისტემებზე ყველაზე უფრო მნიშვნელოვან ზემოქმედებად წარმოჩინდება მიგრირებადი სახეობის თევზებისათვის დაბრკოლების შექმნა. პროექტის მიხედვით, სათავე ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე წყლის გადაგდება მოხდება სადერივაციო არხში და სამიგრაციო გზების ბლოკირება მოსალოდნელი არ არის. ყოველი წყალუხვობის დროს საჭირო იქნება სადერივაციო არხის გაწმენდა, ლოდებისა და ხის ნარჩენებისაგან.

**წყლის დაბინძურება:** მდინარის სიახლოვეს მოქმედი ტექნიკიდან საწვავის ჟონვის შემთხვევაში შესაძლოა ადგილო ჰქონდეს წყლის ხარისხის და შესაბამისად თევზების საარსებო პირობების გაუარესებას. მიწის სამუშაოების დროს არსებობს წყალში დიდი რაოდენობით გრუნტის და ნიადაგის მოხვედრის რისკი, რაც გამოიწვევს წყლის ამღვრევას, რომლის მასშტაბიც ნაკადის სიჩქარეზე და ნიადაგის გრანულომეტრიულ შემცველობაზე იქნება დამოკიდებული. ნიადაგის წყალში დაღუპვის შედეგად დაიფარება ქვები, რომლებიც მნიშვნელოვანი სუბსტრატია ლითოფილური თევზების სახეობების გამრავლებისათვის.

როგორც აღინიშნა სამშენებლო სამუშაოები შესრულდება მდინარის მშრალ კალაპოტში და შესაბამისად მდინარის წყლის დაბინძურების რისკი მინიმალურია. მდინარის კალაპოტში ზღუდარის მოწყობის და წყლის ერთი ნაპირიდან მეორე ნაპირზე გადაგდების სამუშაოები იქნება მოკლე ვადიანი და შესაბამისად იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მაღალი რიკი მოსალოდნელი არ არის.

**ხმაური:** მძლავრი მანქანების (მტვირთავები, ექსკავატორები, კლდის საბურღი მანქანები) გამოყენება გამოიწვევს ხმაურს, რაც უარყოფითად იმოქმედებს თევზების ბუნებრივ საარსებო გარემოზე;

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ სათავე ნაგებობის მშენებლობის ფაზაზე იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი.

#### 6.7.4.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების ეტაპზე იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი მიმართულებებით:

- მდინარის წყლის დონის შემცირება შეცვლის წყლის ბინადართა საარსებო გარემოს;
- სათავე კვანძის არსებობა შეაფერხებს თევზების ქვემოდან ზედა ბიეფში თავისუფლად გადაადგილების შესაძლებლობას;

- ოპერირების ფაზაზე არსებობს თევზის წყალმომღებში მოხვედრის და დაზიანების (დალუპვის) რისკი;
- ასევე ნაკლები ალბათობით, თუმცა მაინც მოსალოდნელია მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების გამო ნეგატიური ზემოქმედება თევზებზე (ზემოქმედება აღწერილია შესაბამის ქვეთავში);
- ზემოთჩამოთვლილი სახის ზემოქმედებები უარყოფით გავლენას იქონიებს მდინარეში მობინადრე უხერხემლოებზეც, 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;
  - დამბასა და ჰესის შენობას შორის მდინარის მონაკვეთში ხარჯის შემცირება;
  - მექანიკური და ჰიდრავლიკური ბარიერები ზედა ბიეფში მიგრაციისას.

### **მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით გამოწვეული ზემოქმედება:**

ჰესის ოპერირება გამოიწვევს მდინარის ჩამონადენის ხელოვნურ გადანაწილებას დროში, რომელიც შეცვლის ბუნებრივ პირობებს თევზების სახეობებისთვის, რაც გულისხმობს თევზების გამრავლების და არსებობის ჩამოყალიბებული ბუნებრივი პირობების ცვლილებას; იცვლება ჰიდროლოგიური, თერმული, ჰიდროქიმიური და ჰიდრობიოლოგიური რეჟიმები და შესაბამისად თევზის გადაადგილების, გამრავლების და კვების ჩვეული ნირი; გამსვლელი და ნახევრად გამსვლელი თევზების აღწარმოების და ნასუქობის პირობები.

თევზის ინსტიტუტური სწრაფვა სატოფო მიგრაციისთვის შეიძლება შეფერხებული იყოს მდინარის დებიტის კლების გამო. ან პირიქით, სატოფო მიგრაციის ნაადრევი ჩამოყალიბების შედეგად საქვირითო ვადების აღრევის გამო შესაძლებელია მოხდეს სატოფო ადგილებში ლიფსიტების შეყვანების ვადების შემცირება და ისინი ჯერ კიდევ სუსტები დატოვებენ საქვირითო ადგილებს, აქედან გამომდინარე ისინი ვერ შეძლებენ არსებულ პირობებში გადარჩენას. დინების ცვალებადობის მიმართ განსაკუთრებით მგრძნობიარეები არიან წყალმცირე მდინარეების ჰიდროფაუნა.

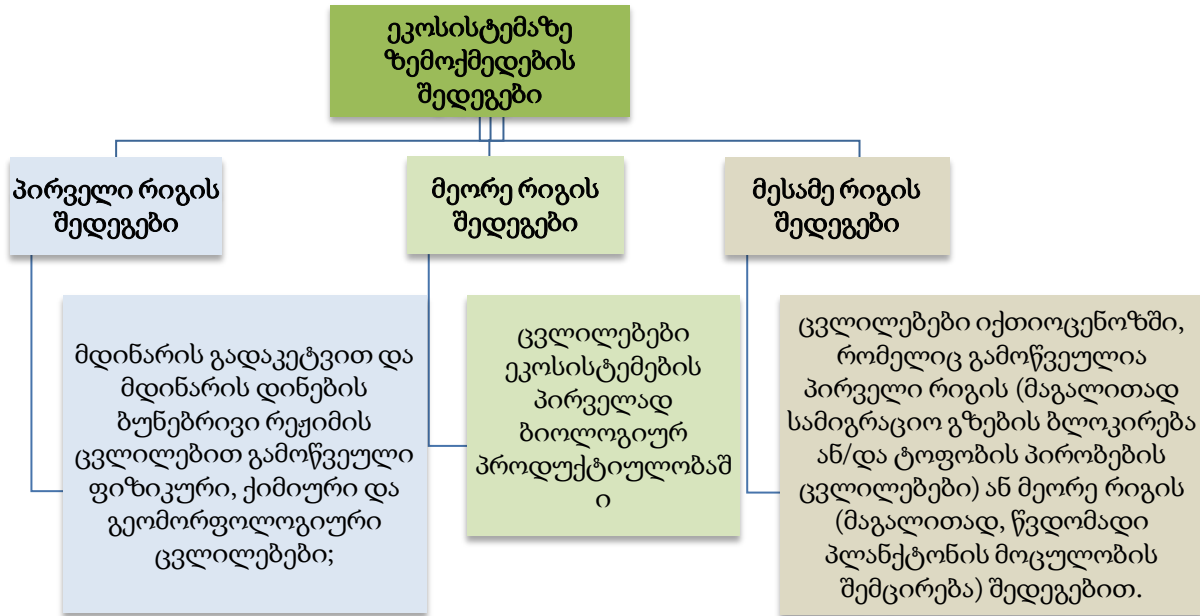
ეკოსისტემაზე ზემოქმედების შედეგები, რაც დაკავშირებულია მდინარეების ჩამონადენის ანთროპოგენული დარეგულირებით, შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგნაირად: იხ. დიაგრამა 6.7.4.2.1.

აღსანიშნავია, რომ მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით იქთიოფაუნაზე მოსალოდნელ ზემოქმედებას მნიშვნელოვნად ამცირებს ზოგიერთი საპროექტო გადაწყვეტა, კერძოდ: ერთის მხრივ უზრუნველყოფილი იქნება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივი გატარება, სარაც დაემატება საპროექტო მონაკვეთში არსებული მცირე შენაკადების ხარჯები.

მეორეს მხრივ სათავე ნაგებობაზე გათვალისწინებულია საერთაშორისო სტანდარტებით (FAO) რეკომენდებული ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებული თევზსავალის, შემოვლითი არხის მოწყობა თევზსავალის დახრა, გასაცური აუზების რაოდენობა და მათი ზომები შერჩეულია შესაბამისი მეთოდის საფუძველზე, ისე რომ მიღწეული იქნას მაქსიმალური ეფექტი. აღნიშნული უზრუნველყოფს თევზების მიგრაციისათვის ბუნებრივთან მიახლოებული პირობების შექმნას.



დიაგრამა 6.7.4.2.1.



**თევზების წყალმომღებებში მოხვედრის და დაზიანება/სიკვდილიანობის რისკი:**

საქართველოში მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის შესაბამისად ყველა ჰიდროტექნიკური ნაგებობის წყალმომღებზე საჭიროა თევზდამცავი ნაგებობების მოწყობა. ეს ღონისძიება მინიმუმამდე ამცირებს ტურბინის წყალმომღებში თევზის (მათ შორის დაცული სახეობების) მოხვედრის და შესაბამისად დაღუპვის ან დაზიანების რისკებს. თევზდამცავი ნაგებობის მოწყობა სავალდებულოა ენერგეტიკისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 2011 წლის 6 აპრილის №7 ბრძანებით დამტკიცებული „ცხოველთა სამყაროს ობიექტების, მათი სახეობების მიხედვით მოპოვების წესების, ვადებისა და მოპოვებისათვის დაშვებული იარაღისა და მოწყობილობების ჩამონათვალის შესახებ“ დებულების მე-17 მუხლის თანახმად, კერძოდ: წყალამღები ნაგებობები, წყალაღებით არანაკლებ 5000 მ<sup>3</sup> დღე-ღამეში აუცილებლად აღჭურვილი უნდა იყოს თევზამრიდი ნაგებობა-მოწყობილობებით.

შპს „გამა კონსალტინგი“-ს იქთიოლოგიური კვლევითი ჯგუფის მიერ ჩატარებული კვლევების მიხედვით, წყალამღებზე თევზამრიდის განთავსებისათვის რეკომენდაციას ვუწევთ ეარლიფტის მეთოდზე დაფუძნებულ კონსტრუქციას, რომელიც საკმაოდ ეფექტურია და ამასთანავე არ იქნება დაკავშირებული მნიშვნელოვან ხარჯებთან (იხ. პარაგრაფი 5.7.4.3.)

**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.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით ოპერირების ეტაპზე იქთიოფაუნაზე ზემოქმედება და შესაბამისად მიყენებული ზარალი შეიძლება შეფასდეს, როგორც „მაღალი“. ზემოქმედების შემცირების მიზნით აუცილებელია ეფექტური შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, რაც საშუალოზე დაბალ მნიშვნელობამდე შეამცირებს ზემოქმედებას.

**6.7.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები**

იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მინიმოზაციის მიზნით ხელშესახები ეფექტის მომტანი შემარბილებელი ღონისძიებებია:

**მშენებლობის ეტაპი:**

- 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;
- მდინარის ბუნებრივი კალაპოტიდან დროებით მოწყობილ ხელოვნურ კალაპოტში წყლის დინების გადაგდების პროცესს არ ექნება უეცარი ეფექტი. აღნიშნული პროცესი შესრულდება რაც შეიძლება ხანგრძლივად, რათა თევზებმა შეძლონ ადაპრაცია ახალ გარემო პირობებთან;
- ხელოვნური კალაპოტის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილები მოეწყობა ისე, რომ არ შეიქმნას ხელოვნური ბარიერი თევზების მიგრაციისთვის;
- სათავე კვანძის სამშენებლო ადგილებში სისტემატიურად განხორციელდება მდინარის კალაპოტის გასუფთავება ხის ნარჩენებისგან;
- 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;
- მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას გატარდება ყველა ღონისძიება ხმაურის გავრცელების შესამცირებლად;
- გატარდება ყველა შემარბილებელი ღონისძიება წყლის ხარისხის შენარჩუნების მიზნით.

**ექსპლუატაციის ეტაპი:**

- ეფექტურად განხორციელდება თხევადი ხარჯების 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;
- განხორციელდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი;
- თევზის დაზიანების (დაღუპვის) რისკის მინიმიზაციის მიზნით წყალმიმღებზე დამონტაჟდება თევზამრიდი დანადგარი (აღწერილია ქვემოთ);
- ოპერირების დაწყებიდან პირველი 2 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის სახეობების მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;
- იქთიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სათავიდან საწყისი 1.5 კმ-იან მონაკვეთის მდგომრეობას. 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);

**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.

**6.7.4.3.1 შემოთავაზებული თევზამრიდი ნაგებობის აღწერა**

წყალამღებზე თევზამრიდის სახით რეკომენდებულია ეარლიფტის მეთოდზე დაფუძნებულ კონსტრუქცია.

აღნიშნული კონსტრუქციის თევზამრიდის ოპერირებისას, ჰაერის ბუმტუკებს წყლის ზედაპირზე ამოსვლისას შეუძლიათ წარიტაცონ და ზედაპირზე ამოიტანონ საკმაოდ მაღალი სიმკვრივის მყარი ნაწილაკები და საგნები. პირველ რიგში, ამოტანა ხდება ჰაერის მიკრობუმტუკების საგანზე მიწებების (ფლოტაციის ეფექტი) შედეგად.

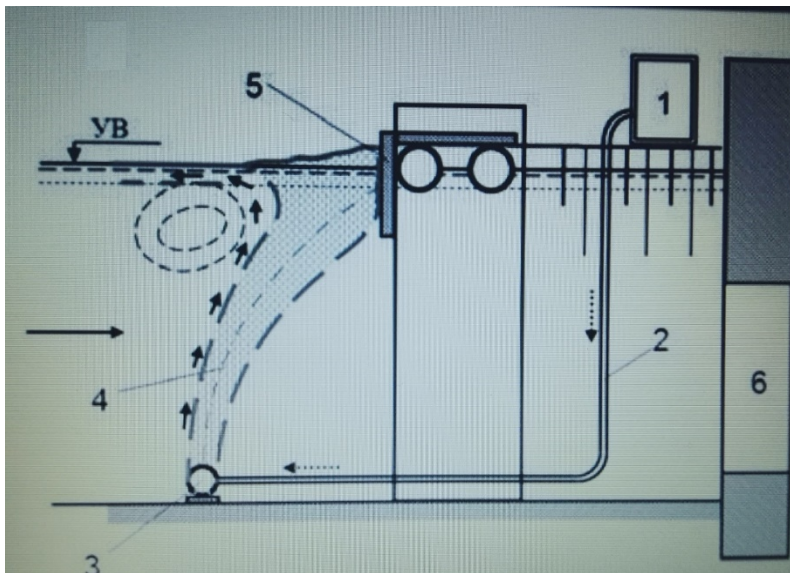
მეორე რიგში, წყლის ზედაპირზე სხეულის ამოტანაში ძირითადად მოქმედებს ჰაერის მსხვილი ბუმტუკების ინტენსიური ნაკადი, რომლებიც სხეულის ქვედა ზედაპირს ეკვრიან და ამცირებენ სხეულის კუთრ წონას, რაც შედეგად განაპირობებს მათ ზედაპირზე ამოტივტივებას. სწორედ ეს ეფექტია, როცა პასიურად მოდრეიფე თევზები შეიძლება წყლის ზედაპირზე აღმოჩნდნენ.

მესამეც, სხეულს წყლის ზედაპირზე ამოიტანს ჰაერ-ბუმტუკოვანი ნაკადის მიერ შექმნილი წყლის მასის ვერტიკალური დინებებიც.

თევზდაცვის აღნიშნული მეთოდის ეფექტურობა მერყობს 75%-დან 90%-დე.

შემოთავაზებული თევზამრიდის მუშაობის პრინციპი ნაჩვენებია ნახაზზე 6.7.4.3.1.1.

**ნახაზი 6.7.4.3.1.1.** წყალამღებზე ეარლიფტის ეფექტზე დაფუძნებული თევზამრიდის სქემა



1-ჰაერის კომპრესორი; 2-ჰაერმიმყვანი მილი; 3-პერფორირებული(დახვრეტილი) მილი; 4-ჰაერ-ბუმტუკოვანი ფარდა; 5-ჯორგსაჭერი; 6-წყალამღები.

**6.7.5 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე**

საპროექტო დერეფნიდან დაცული ტერიტორიების მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორების გამო მათზე პირდაპირი ხასიათის ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

6.7.6 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.7.6.1. 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><i>მცენარეული საფარის განადგურება/დაზიანება. ჰაბიტატების დაკარგვა/ფრაგმენტაცია.</i></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 სადაწნო მილსადენის დერეფანი</li> <li>ირიბი ზემოქმედების არეალი - სამუშაო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები</li> </ul>	საშუალო ვადიანი. ზოგიერთი მიმართულებით - გრძელვადიანი	შექცევადი. ზოგიერთი მიმართულებით - შეუქცევადი	საშუალო ან მაღალი შემარბ. და საკომპ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
<p><i>ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე, მ.შ.:</i></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 დამით;</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	საშუალო ან მაღალი. შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი

<p><b>ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე</b></p>	<p>მდ. ბაზვისწყლის 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 ა 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 განადგურება/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>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 შეუქცევადი</p>	<p><b>საშუალო-დაბალი</b></p>
<p><b>ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე:</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. ბაზვისწყლის 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. კდახვისწყალი</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შეუქცევადი</p>	<p><b>საშუალო-დაბალი</b></p>

**6.8 ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურება**

**6.8.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია**

ნიადაგზე ზემოქმედების სიდიდე შეფასებულია შემდეგი პარამეტრებით:

- ზემოქმედების ინტენსიურობით, არეალით და ხანგრძლივობით;
- მათი სენსიტიურობით მოცემული ცვლილების მიმართ;
- მათი აღდგენის უნარით.

**ცხრილი 6.8.1.1. ნიადაგზე და გრუნტზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები**

რანჟ.	კატეგორია	ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება	ნიადაგის/ გრუნტის დაბინძურება
1	ძალიან დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3%-ზე ნაკლებზე	ნიადაგის/ გრუნტის ფონური მდგომარეობა შეუმჩნეველად შეიცვალა
2	დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3–10%	დამაბინძურებლების კონცენტრაცია 25%-ზე ნაკლებით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6 თვემდე
3	საშუალო	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 10–30%	დამაბინძურებლების 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	დამაბინძურებლების 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	დამაბინძურებლების კონცენტრაცია 100%-ზე მეტით გაიზარდა, ან აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 2 წელზე მეტი

**6.8.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.8.2.1 მშენებლობის ეტაპი**

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება და სტაბილურობის დარღვევა ძირითადად მოსალოდნელია მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს, რაც დაკავშირებული იქნება ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების ფარგლებში ტექნიკის გადაადგილებასთან, მიწის სამუშაოებთან; დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან და ასევე გამონამუშევარი ქანების საბოლოო განთავსებასთან.

თუმცა როგორც გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერისას აღინიშნა, საპროექტო ტერიტორიებზე ნიადაგის ნაყოფიერი საფარი მჭირია (ადგილობრივი რელიეფური პირობების - ფერდობების მაღალი დახრილობიდან გამომდინარე). ამასთან ერთად გასათვალისწინებელია იმ ადგილების სპეციფიკა, სადაც მოხდება ძირითადი სამუშაოების შესრულება, კერძოდ: სათავე კვანძის ფარგლებში ძირითადი სამუშაოები შესრულდება მდინარის აქტიურ კალაპოტში და მის

სიახლოვეს, ხოლო მისასველი გზებისმოწყობა უპირატესად მოხდებადი დახრილობის მქონე ფერდობებზე, სადაც ნაყოფიერი ფენა მცირე სისქის ფენილაა წარმოდგენილი.

ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება მოსალოდნელია როგორც მოსამზადებელი სამუშაოების, ასევე მშენებლობის პროცესში.

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 ბანაკის სიახლოვეს (აქ განთავსდება ავტოსადგომი და ნიადაგის დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები).

აღსანიშნავია, ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების შემთხვევაში მეორადი (არაპირდაპირი) ზემოქმედებების რისკები. მაგალითად დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების შედეგად (აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიებზე წარმოდგენილი ქანები საკმაოდ მაღალი წყალგამტარობით ხასიათდება) მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების დაბინძურება, ასევე ზედაპირული ჩამონადენით დაბინძურების წარეცხვა და მდინარეში ჩატანა. გამომდინარე აღნიშნულიდან, საქმიანობის განხორციელების პროცესში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები.

### 6.8.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

სათავე კვანძზე დიდი ფართობის მქონე წყალსაცავის შექმნა არ იგეგმება. გასათვალისწინებელია, რომ სათავე კვანძის გასწორი ხეობის ფართოდ გაშლილ ნაწილს არ წარმოადგენს (ამ მონაკვეთში ხეობა ვიწროა). შესაბამისად ზედა ბიეფში შექმნილი ტბორით მნიშვნელოვანი ფართობის ტერიტორიის დატბორვა არ მოხდება.

ჰესის ოპერირების პერიოდში ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგი მიზეზებით:

- ზეთების შენახვა-გამოყენების წესების დარღვევა;
- ტრანსფორმატორებიდან ან სხვა ზეთიან დანადგარებიდან ზეთის დაღვრა - ჟონვის, დაზიანების გამო, ზეთის ჩამატებისას ან გამოცვლის დროს;
- ჰესის ტერიტორიაზე საყოფაცხოვრებო და სხვა მყარი ნარჩენების (მოწყობილობების გაწმენდისთვის გამოყენებული დაბინძურებული ტილოები, გაზეთიანებული ნახერხი, ჭუჭყიანი სამუშაო ხელთათმანები) არასწორი მენეჯმენტი.
- ტურბინის ზეთის დაღვრა.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ნიადაგის დაბინძურების რისკები ყველაზე მაღალია ძალური კვანძის ტერიტორიაზე, კერძოდ, ზეთების სასაწყობო მეურნეობების განლაგების ფარგლებში.

ზემოქმედების რისკები არსებობს სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დროს. სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოებისას, ნიადაგის დაბინძურება-დაზიანების რისკების პრევენციის მიზნით გატარდება მშენებლობის პროცესში განსაზღვრული შემარბილებელი/ზემოქმედების თავიდან აცილების ღონისძიებები.

### 6.8.3 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;

- მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება წყლისმიერი ზემოქმედებისაგან შეძლებისდაგვარად დაცულ ადგილზე (№1 სანაყაროსთვის მონიშნული პერიმეტრის საზღვრებში), არაჰუმუსოვანი ფენისგან განცალკევებით. სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჰუმუსოვანი ფენა გამოყენებული იქნება ამავე სანაყაროს რეკულტივაციისთვის;
- მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;
- მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომრავო 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 ჰქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;
- მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა (შეგროვდება ჰერმეტიკულ სასენიზაციო ორმოებში);
- დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ;
- სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაცია.

ჰესის ოპერირების ფაზაზე გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- ძალური კვანძის ტერიტორიებზე განთავსდება დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო საშუალებები;
- 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.



**6.8.4 ზემოქმედების შეფასება**

**ცხრილი 6.8.4.1. 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>							
<p><b>ზემოქმედება ნიადაგის საფარის მთლიანობასა და სტაბილურობაზე. ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მანქანებისა და სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილება</li> <li>• მიწის სამუშაოები, სხვადასხვა შენობა-ნაგებობების მოწყობა;</li> <li>• ნარჩენების (მ.შ. ფუჭი ქანების) მართვა.</li> </ul>	მცენარეული საფარი, ცხოველები	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - საშუალო რისკი	სამუშაო უბნები და სატრანსპორტო საშუალებების სამომრავო გზების დერეფნები	საშუალო ან გრძელვადიანი	შექცევადი. ზოგიერთ უბანზე - შეუქცევადი	საშუალო-დაბალი. შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი ან ძალიან დაბალი
<p><b>ნიადაგის დაბინძურება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების დაღვრა, ნარჩენებით დაბინძურება</li> </ul>	მცენარეული საფარი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამუშაო უბანი. მოსალოდნელია ძირითადად ლოკალური დაღვრები	საშუალო ვადიანი (ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით)	შექცევადი	საშუალო. შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი ან ძალიან დაბალი
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>							
<p><b>ნიადაგის დაბინძურება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების (მაგ, საღებავის, სატრანსფორმატორო ზეთის) დაღვრა, ნარჩენებით დაბინძურება</li> </ul>	მცენარეული საფარი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ძირითადად ჰესის შენობის (ქვესადგურის და ზეთების საწყობი) მიმდებარე ტერიტორიები	გრძელვადიანი	შექცევადი	დაბალი ან ძალიან დაბალი

**6.9 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება**

**6.9.1 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 6.9.1.1.** 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, ან ლანდშაფტი არაა ღირებული
2	დაბალი	ზოგიერთი წერტილიდან ხედის უმნიშვნელო ცვლილებაა შესამჩნევი, რაც ადვილად შეგუებადია	ლანდშაფტის ცვლილება უმნიშვნელოა, ან ლანდშაფტის აღდგენას 1-2 წელი სჭირდება
3	საშუალო	ხედი შესამჩნევად შეიცვალა დაკვირვების მრავალი წერტილისთვის, თუმცა ადვილად შეგუებადია	შეიცვალა ბუნებრივი ლანდშაფტის ცალკეული უბნები, ან ლანდშაფტის აღდგენას 2-5 წელი სჭირდება
4	მაღალი	დაკვირვების წერტილების უმეტესობისთვის ხედი შესამჩნევად შეიცვალა, თუმცა შეგუებადია	ბუნებრივი ან მაღალი ღირებულების ლანდშაფტი დიდ ფართობზე შეიცვალა, ან ლანდშაფტის აღდგენას 5-10 წელი სჭირდება
5	ძალიან მაღალი	ხედი მთლიანად შეიცვალა ყველა ადგილიდან, მოსალოდნელია ძნელად შეგუებადი ზემოქმედება რეცეპტორებზე	ბუნებრივი ან მაღალი ღირებულების ლანდშაფტი დიდ ფართობზე შეიცვალა და ლანდშაფტის აღდგენა შეუძლებელია

**6.9.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.9.2.1 ვიზუალური ზემოქმედება**

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.

ბახვი 2 ჰესის სამშენებლო დერეფნები არ ხვდება ადგილობრივი მოსახლეობის ვიზუალური თვალთახედვის არეში დიდი მანძილით დაცილების გამო. საპროექტო არეალი არ გამოირჩევა ტურისტული მარშრუტების თვალსაზრისითაც. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა, რომელიც შეიძლება გადაადგილდებოდეს ბახვისწყლის ხეობის ზედა ნიშნულებისკენ, ტყის რესურსების მოსაპოვებლად ან სანადიროდ. თუმცა გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ბახვი 3 ჰესის კომუნიკაციების გამო მოსახლეობა გარკვეულწილად შეგუებულია ზემოქმედებას.

მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება სამშენებლო ბანაკებიდან და სამშენებლო მოედნებიდან მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, გათვალისწინებულია ტერიტორიის რეკულტივაცია. ექსპლუატაციის ეტაპზე ძირითადად შესამჩნევი იქნება ჰესის

შენობა. ზემოქმედების შერბილების საუკეთესო გზა შეიძლება იყოს გამწვანების სამუშაოების გატარება და ნაგებობების გარემოსთან შეხამებულ ფერებში შეღებვა.

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.

### 6.9.3 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 შეძლებისდაგვარად შერჩეული იქნება შეუმჩნეველი ადგილები;
- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები (განსაკუთრებით გამონამუშევარი ქანების სანაყაროზე);
- მშენებლობის დასრულების შემდგომ ძალური კვანძის მიმდებარედ მოხდება ადგილობრივი ჯიშის ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.

6.9.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.9.4.1. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოსდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><b>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ხე-მცენარეების გაკავება სამუშაო უბნებზე და მისასვლელის გზების დერეფანში</li> <li>სამშენებლო ბანაკი 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	დასახლებული პუნქტი, სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორიები. (გავრცელების არეალი დამოკიდებულია ადგილობრივ რელიეფზე, ანუ ხილვადობის პირობებზე)	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	საშუალო. სათანადო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
<b>ოპერირების ეტაპი:</b>							
<p><b>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მდინარის დებიტის ცვლილება;</li> <li>ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტები;</li> <li>სარემონტო სამუშაოები</li> </ul>	მახლობლად მოხინაღრე ცხოველები, მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი. გარკვეული მიმართულებით – დადებითი	საშუალო რისკი	ჰესის ინფრასტრუქტურის მიმდებარე ტერიტორიები (გავრცელების არეალი დამოკიდებულია ადგილობრივ რელიეფზე, ანუ ხილვადობის პირობებზე)	გრძელვადიანი	დროთა განმავლობაში შექცევადი	დაბალი (დროთა განმავლობაში ადვილად შეგუებადი)

## 6.10 ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება

„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.

ვინაიდან დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი რაოდენობის არასახიფათო და ინერტული ნარჩენების, ასევე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა, შემუშავებულია ბახვი 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელიც მოცემულია გზმ-ს ანგარიშის დანართში 1.

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.;

### 6.10.1 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;
  - სათავსი აღჭურვილი იქნება ხელსაბანით და ონკანით, წყალმიმღები ტრაპით;
  - 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.

**6.11 ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე**

**6.11.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია**

ბაზვი 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებზე ზემოქმედების განხილვისას გასათვალისწინებელია შემდეგი ფაქტორები:

1. ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და 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 6.11.1.1.

**ცხრილი 6.11.1.1. 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 შეიცვალოს 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>

**6.11.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.11.2.1 ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე**

საპროექტო ჰესის ჰიდროტექნიკური ნაგებობები მთლიანად განთავსებული იქნება სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწებზე, კერძოდ სატყეო ფონდის ფარგლებში. უნდა აღინიშნოს, რომ გზმ-ს ფარგლებში დაწყებულია შესაბამისი პროცედურები სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-სთან საპროექტო ტერიტორიების სატყეო ფონდის ტერიტორიიდან ამორიცხვის თაობაზე. ჰესის კომუნიკაციების დერეფანი არ გაივლის მოსახლეობის კერძო საკუთრების მიწებზე. შესაბამისად კერძო ნაკვეთებზე ან ქონებაზე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

მუშახელის საცხოვრებლად შესაძლებელია დროებით გამოყენებული იქნას უახლოესი დასახლებული პუნქტების მოსახლეობის საცხოვრებელი სახლები (პროექტის ფარგლებში დასაქმებული მუშახელის საცხოვრებლად). ასეთ შემთხვევაში მესაკუთრეებთან გაფორმდება ქირავნობის ხელშეკრულება და ანაზღაურება მოხდება მოლაპარაკების საფუძველზე.

პროექტის განხორციელების შედეგად არ არსებობს ეკონომიკური ან ფიზიკური განსახლების განსახლების რისკები.

**6.11.2.2 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 არ არსებობს ხეობის ზედა ნიშნულზე მიმავალი საავტომობილო გზა და მოსხლოება ამ ტერიტორიაზე გადაადგილდება მხოლოდ საფეხმავლო ბილიკებით. საავტომობილო გზის მოწყობის შემდეგ გაიზრდება ხეობის ზედა ნიშნულზე ხელმისაწვდომობა, რაც შესძლოა გრემოზე დამატებითი ზეწოლის მიზეზი გახდეს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ მდინარის საპროექტო მონაკვეთში წყლის ხარჯი შემცირდება. შესაბამისად შეიზღუდება მოსახლეობის მიერ წყლის რესურსებით სარგებლობა (მაგალითად სამოყვარულო თევჭერის მიზნით). ამასთან დაკავშირებით უნდა აღინიშნოს, რომ სათავე კვანძიდან ძალურ კვანძამდე მონაკვეთში რაიმე წყალმომხმარებელი ობიექტები არ არსებობს.

ოპერირების ეტაპზე არსებული გზის არსებობის შედეგად მოსახლეობას გაუადვილდება საპროექტო ტერიტორიებამდე და ხეობის ზედა მონაკვეთების მიმართულებით გადაადგილება, მათთვის ხელმისაწვდომი გახდება არსებული ტყის რესურსები, რაც სოციალური თვალსაზრისით დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს.

ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფის მიზნით მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე იწარმოებს საჩივრების სარეგისტრაციო ჟურნალი. მოსახლეობის/მეწარმეების უკმაყოფილოების გამორიცხვა მოხდება ქმედითი ურთიერთ კონსულტაციების საფუძველზე. კონსულტაციების შედეგად შესაძლებელია კონფლიქტის მოგვარება შესაბამისი კომპენსაციის გაცემის ან ალტერნატიული რესურსების მოძიებაში დახმარების გაწევის გზით.

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.

### 6.11.2.3 დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები

მშენებლობის ეტაპზე პირველ რიგში აღსანიშნავია დასაქმებით გამოწვეული დადებითი ზემოქმედება. როგორც აღინიშნა მშენებლობაში დასაქმდება რამდენიმე ათეული ადამიანი, რომელთა დიდი ნაწილი ადგილობრივი მოსახლეობა იქნება. აღნიშნული საკმაოდ მნიშვნელოვანი დადებითი ზეგავლენა იქნება მთისპირის თემის მოსახლეობის დასაქმების და მათი სოციალურის მდგომარეობის გაუმჯობესების თვალსაზრით.

თუმცა აღსანიშნავია, რომ დასაქმებასთან დაკავშირებით არსებობს გარკვეული სახის ნეგატიური ზემოქმედების რისკებიც, კერძოდ:

- ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;
- დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;
- პროექტის დასრულებასთან დაკავშირებით სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;
- უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არაადგილობრივები) შორის.

პროექტში დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი მოსახლეობის უკმაყოფილების გამოსარიცხად გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:



- შემუშავდება პერსონალის აყვანის პოლიტიკა, რომელიც შეთანხმდება ადგილობრივ ხელისუფლებასთან;
- პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე;
- თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი;
- 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;
- ყველა პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია მათი სამსახურის შესახებ - შემუშავდება სამუშაო ქცევის კოდექსი;
- ყველა არაადგილობრივ პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის უნარ-ჩვევების და კულტურის შესახებ;
- სხვადასხვა 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;
- იწარმოებს პერსონალის საჩივრების ჟურნალი.

ჰესის ექსპლუატაციაში დასაქმებულთა რაოდენობა არ იქნება მნიშვნელოვანი. შესაბამისად ამ ეტაპზე როგორც დადებითი ასევე უარყოფითი ზემოქმედების რისკები ნაკლებია.

#### 6.11.2.4 წვლილი ეკონომიკაში

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება საგულისხმო წვლილს შეიტანს რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში.

ჰესის მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორის გააქტიურებას.

ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ენერგოსისტემა მიიღებს დამატებით ელექტროენერჯიას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის მიღწევისათვის.

პროექტის განხორციელების შედეგად ადგილობრივ ბიუჯეტში შევა დამატებითი თანხები. მათ შორის აღსანიშნავია ქონების გადასახადი, რაც რეგიონის ინფრასტრუქტურის განვითარებას და სხვადასხვა სოციალურ პროექტებს მოხმარდება.

ამასთანავე სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის მომსახურებისათვის მოსალოდნელია სატელიტი ბიზნეს საქმიანობების (ვაჭრობა, მომსახურება, სატრანსპორტო უზრუნველყოფა, საკვები პროდუქტების წარმოება და სხვა) გააქტიურება, რაც დასაქმების დამატებით წყაროდ უნდა ჩაითვალოს.

#### 6.11.2.5 ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე, გადაადგილების შეზღუდვა

ჰესის მშენებლობის ეტაპზე მოიმატებს ნაკადების გადაადგილების ინტენსივობა, შესაძლოა მოხდეს გზების საფარის დაზიანება. აღნიშნულმა ასევე შეიძლება შეაფერხოს სატრანსპორტო ნაკადები და გამოიწვიოს მოსახლეობის

სამშენებლო სამუშაოები დაიგეგმება, ისე რომ მინიმუმამდე დავიდეს მსგავსი ხასიათის ზემოქმედებები, კერძოდ:

- შეძლებისდაგვარად შეიზღუდება საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილება;

- მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;
- გზის ყველა დაზიანებული უბანი აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;
- საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);
- სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- დაფიქსირდება საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ფაზას: აღსანიშნავია, რომ პროექტის მიხედვით არსებულ გზას ჩაუტარდება რეაბილიტაცია. აღნიშნულის შესაბამისად მოსახლეობას გაუადვილდება მდ. ბახვისწყლის ხეობის აღმა მიმართულებით გადაადგილება, რაც მნიშვნელოვანია სოციალური თვალსაზრისით.

#### 6.11.2.6 ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები

სამშენებლო სამუშაოების შესრულების დროს, გარდა არაპირდაპირი ზემოქმედებისა (ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება, ხმაურის გავრცელება და სხვ, რომლებიც აღწერილია შესაბამის ქვეთავებში), არსებობს ადამიანთა (მოსახლეობა და მშენებლობის ფარგლებში დასაქმებული მუშახელის) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების პირდაპირი რისკები. მოსახლეობიდან ძირითად რეცეპტორს სოფ. უკანავას მაცხოვრებლები წარმოადგენს, მაგრამ დაცილების დიდი მანძილის გათვალისწინებით ზემოქმედების რისკი უმნიშვნელოა.

პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმალიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით დაცული იქნება უსაფრთხოების ნორმები, მკაცრი ზედამხედველობის პირობებში:

- პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის 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;
- 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.

ამასთან,

- 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.

6.11.3 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.11.3.1. 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	მიმდებარე დასახლებული ზონა (სოფ. უკანავა)	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით <b>დაბალი</b>
<b>დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი ზემოქმედებები</b>	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი დადებითი	მაღალი ალბათობა	ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი (განსაკუთრებით მთისპირის თემის)	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> <li>• პროექტის დასრულებისას ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;</li> <li>• უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა შორის.</li> </ul>	მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი და ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო უბნები და მიმდებარე დასახლებული ზონები	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	<b>დაბალი</b>
<p><b>ეკონომიკაში შეტანილი წვლილი და დასაქმება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბიზნესისა და მისი სატელიტური ბიზნეს-</li> </ul>	რეგიონის ეკონომიკური საქმიანობა, სამშენებლო და სხვა	პირდაპირი, დადებითი	მაღალი ალბათობა	ზემოქმედების არეალი შესაძლოა იყოს რეგიონული მასშტაბის	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით. რიგი	-	<b>საშუალო დადებითი</b>

<p>საქმიანობის გააქტიურება - განვითარება;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაო ადგილების შექმნა;</li> <li>• საბიუჯეტო შემოსავლების გაზრდა.</li> </ul>	<p>ბიზნეს-საქმიანობა, ადგილობრივი მოსახლეობა</p>				<p>ზემოქმედება გრძელვადიანი იქნება (მაგ. ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება)</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 გადაკეტვა</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 გაუარესების 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</li> <li>• 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, შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი რისკი</p>	<p>სამშენებლო უბნები და მიმდებარე დასახლებული ზონები</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>საშუალო</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b></p>

ექსპლუატაციის ეტაპი:							
<p><b>რესურსების ხელმისაწვდომობა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მდ. ბახვისწყლის ჩამონადენის შემცირება.</li> </ul>	<p>ადგილობრივი მოსახლეობა, რომელთაც შეეზღუდებათ რესურსებით სარგებლობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>მიმდებარე დასახლებული ზონები (ძირითადად სოფ. უკანავა)</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შეუქცევადი</p>	<p><b>დაბალი</b></p>
<p><b>რესურსების ხელმისაწვდომობა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>გზების რეაბილიტაცია (დადებითი სოციალური ზემოქმედება)</li> </ul>	<p>ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>ირიბი, დადებითი</p>	<p>საშუალო ალბათობა</p>	<p>მიმდებარე დასახლებული ზონები (მთისპირის თემი)</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>-</p>	<p><b>დაბალი</b></p>
<p><b>სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება</b></p>	<p>ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა, მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, დადებითი</p>	<p>საშუალო ალბათობა</p>	<p>მიმდებარე დასახლებული ზონები (ძირითადად სოფ. უკანავა)</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>მაღალი</b></p>
<p><b>ეკონომიკაში შეტანილი წვლილი და დასაქმება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაო ადგილების შექმნა;</li> <li>საბიუჯეტო შემოსავლების გაზრდა.</li> <li>ელექტროენერჯის გამომუშავება</li> </ul>	<p>ქვეყნის ეკონომიკური პირობები, ადგილობრივი წარმოება და მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, დადებითი</p>	<p>მაღალი ალბათობა</p>	<p>ზემოქმედების არეალი შესაძლოა იყოს რეგიონული ან სახელმწიფოებრივი მასშტაბის</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>-</p>	<p>რეგიონულ დონეზე - <b>მაღალი</b>; სახელმწიფოებრივ დონეზე - <b>საშუალო</b></p>

**6.12 ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე**

**6.12.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია**

ცხრილი 6.12.1.1. 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%, მნიშვნელოვნად დაზიანდეს რეგიონალური მნიშვნელობის ობიექტი, დაზიანდეს ეროვნული ან საერთაშორისო მნიშვნელობის დაცული ობიექტი

**6.12.2 ზემოქმედების დახასიათება**

ლიტერატურული წყაროებისა და საველე სამუშაოების შედეგების მიხედვით პროექტის გავლენის ზონაში ისტორიულ-კულტურულ ან არქეოლოგიური ძეგლების არსებობა არ დადასტურებულა.

მიწის სამუშაოების შესრულების დროს შესაძლებელია ადგილი ქონდეს არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის ფაქტებს. ასეთ შემთხვევაში მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებულია მოიწვიოს ამ საქმიანობაზე საქართველოს კანონმდებლობით უფლებამოსილი ორგანოს სპეციალისტები, არქეოლოგიური ძეგლის მნიშვნელობის დადგენისა და სამუშაოების გაგრძელების თაობაზე გადაწყვეტილების მიღებისათვის.

პროექტის მიხედვით გათვალისწინებული არ არის დიდი მოცულობის წყალსაცავის შექმნა. შესაბამისად რეგიონის კულტურული ძეგლების დანესტიანების მატება მოსალოდნელი არ არის.

ობიექტიდან დიდი მანძილით დაშორების და მშენებლობის/ ექსპლუატაციის დროს გამოყენებული მეთოდის გამო, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ნარჩენი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

**6.12.3 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.

**6.13 კუმულაციური ზემოქმედება**

განსახილველი ბახვი 2 ჰესის საპროექტო დერეფნის ქვემოთ, ფუნქციონირებს ბახვი 3 ჰესი. აქედან გამომდინარე განხილვას ექვემდებარება კუმულაციური ზემოქმედება სხვადასხვა მიმართულებით. 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 გაცილებით მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანია.

პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს, რომ ბახვი 3 ჰესი ექსპლუატაციაში გადაეცა წლების წინ და მშენებლობის ფაზისათვის კუმულაციური რისკები არ განიხილება.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, საყურადღებოა ექსპლუატაციის ეტაპისთვის დამახასიათებელი კუმულაციური ზემოქმედებები. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია:

- კუმულაციური ზემოქმედება მდ. ბახვისწყლის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე;
- კუმულაციური ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე, ტყის რესურსებზე;
- კუმულაციური ზემოქმედება ხმელეთის ბიომრავალფეროვნებაზე. მათი საცხოვრებელი ადგილების შეზღუდვა, მიგრაცია ტერიტორიიდან;
- კუმულაციური ზემოქმედება ხეობის გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე, ნატანის გადაადგილებაზე და ნაპირების სტაბილურობაზე და ა.შ.

**მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება და ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე:** ბახვი 2 და ბახვი 3 ჰესების პროექტების გათვალისწინებით საერთო ჯამში ენერგეტიკული მიზნით ათვისებული იქნება მდინარის ხეობის 4-5 კმ სიგრძის მონაკვეთი, ზ.დ. 1350-730 მ ნიშნულებს შორის. აღნიშნულ მონაკვეთზე ადგილი ექნება მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებას. ზემოქმედების ერთადერთი ხელშესახები შემარბილებელი ზომა არის ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება, ბახვი 2 ჰესისთვის 0,27 მ<sup>3</sup>/წმ-ს, ხოლო ბახვი 3 ჰესისთვის 0,32 მ<sup>3</sup>/წმ-ს შეადგენს. ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული 4-5 კმ სიგრძის მონაკვეთში წყლის ნებისმიერ პერიოდში შენარჩუნებული იქნება ბუნებრივი მინიმალური ხარჯის რაოდენობა. აღნიშნავია, რომ ბახვი 2 ჰესის, ასევე კასკადის მეორე საფეხურის ფარგლებში მდინარეს გააჩნია საკმაოდ დიდი დებიტის მქონე შენაკადები. როგორც ეკოლოგიური ხარჯის ანალიზისას გამოჩნდა ეს გარემოება საკმაოდ მნიშვნელოვან როლს თამაშობს მდინარის ეკოლოგიური ფუნქციის და წყლის ბიომრავალფეროვნებისთვის საჭირო გარემოს შენარჩუნების თვალსაზრისით. აღსანიშნავია, რომ განსახილველ 4-5 კმ სიგრძის მონაკვეთში წყალმომხმარებელი ობიექტები არ ფიქსირდება.

**კუმულაციური ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე, ტყის რესურსებზე:** მცენარეულ საფარზე, ტყის რესურსებზე კუმულაციური ზემოქმედების თვალსაზრისით ორივე განსახილველი პროექტის დადებითი მხარეებია: ბახვი 3 ჰესის სათაო ნაგებობაზე არ არის მოწყობილი და ბახვი 2 ჰესისათვის არ იგეგმება დიდი ზომის კაშხლის და წყალსაცავის მოწყობა. ეს გარემოება გარკვეულად ამცირებს ტყის რესურსებზე და მცენარეულ საფარზე მოსალოდნელ ზემოქმედებას. ბახვი 2 ჰესის პროექტის განხორციელების შედეგად გარემოდან ამოსაღები ტყის რესურსების მიახლოებითი მოცულობა იქნება 1055,5 მ<sup>3</sup> (მოსაჭრელი ხე მცენარების რაოდენობა 4218 ძირი). რაც ბახვი 3 ჰესის მშენებლობის პროცესში უკვე დამდგარ ზემოქმედებასთან ერთად მნიშვნელოვან კუმულაციურ ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს.

მცენარეულ საფარზე და ტყის რესურსებზე მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედება, შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გათვალისწინებით, იქნება დაბალი ან საშუალო მნიშვნელობის.

**კუმულაციური ზემოქმედება ბიომრავალფეროვნებაზე:** მშენებლობის ფაზაზე მნიშვნელოვანი კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, რადგან ბახვი 3 ჰესს ექსპლუატაციისათვის სატრანსპორტო ოპერაციები ან სხვა სამუშაოები ძალზე დაბალი ინტენსივობისაა და კუმულაციური ზემოქმედების თვალსაზრისით იქნება უმნიშვნელო.

ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები არც იქნება ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე იქნება მნიშვნელოვანი. მაგრამ საპირისპირო მდგომარეობაა წყლის ბიოლოგიურ გარემოსთან დაკავშირებით.



ექსპლუატაციის ფაზაზე, მდინრის დახლოებით 8 კმ სიგრძის მონაკვეთზე ორი დმბის არსებობა დაახლოებით 14 კმ გავლენას მოახდენს წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე. გამომდინარე აღნიშნულიდან აუცილებლობას წარმოადგენს წინამდებარე ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულებაზე მკაცრი კონტროლის დამყარება.

**ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე:** დაგეგმილი პროექტები ითვალისწინებს ხეობის სენსიტიური მონაკვეთების სტაბილიზაციისთვის სათანადო ღონისძიებების გატარებას. ამ მხრივ შესაბამისი გამაგრებითი სამიშაოები უკვე შესრულებულია ბახვი 3 ჰესის დერეფანში. აქედან გამომდინარე მოსალოდნელია დადებითი შედეგებიც, კერძოდ ფერდობების სტაბილიზაცია და შემდგომ, შესაბამისი მონიტორინგული სამუშაოები გარკვეულწილად შეამცირებს ხეობაში სტიქიური მოვლენების განვითარების რისკებს, მაგ. ხეობის გადაკეტვა ფერდობიდან ჩამონაშალი მასალით და შემდგომ ღვარცოფული მოვლენების განვითარება. ორივე ჰესის საპროექტო გადაწყვეტები (დაბალი სიმაღლის დამბა, მიწისქვეშა მილსადენის გაყვანა არსებული გზის დერეფნებში) ამცირებს არსებული გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს. საერთო ჯამში, სათანადო პრევენციული და დამცავი ღონისძიებების გატარების პირობებში გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედება იქნება საშუალოზე დაბალი მნიშვნელობის.

დადებითი კუმულაციური ზემოქმედებიდან აღსანიშნავია ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების და ადგილობრივ ბიუჯეტში დამატებითი თანხების მობილიზების შესაძლებლობა. აღნიშნული ორივე პროექტის ჯამური დადებითი ეფექტი, საკმაოდ მნიშვნელოვანი იქნება, რეგიონის რთული სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობიდან გამომდინარე

#### 6.14 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 ზემოთხამოთვლილი 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 განსაკუთრებით საშუალოზე მაღალი და ნაკლებად მოსალოდნელია გარემოს ცალკეული ობიექტების შეუქცევადი ცვლილება.

## 7 გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგი

### 7.1 ზოგადი მიმოხილვა

გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმაში წარმოდგენილი ინფორმაცია ეფუძნება გზმ-ს ანგარიშის ცალკეულ პარაგრაფებში წარმოდგენილ მონაცემებს. განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებები გაწერილია შესასრულებელი სამუშაოების და ამ სამუშაოების დროს მოსალოდნელი ზემოქმედებების შესაბამისად.

გარემოსდაცვითი ღონისძიებების იერარქია შემდეგნაირად გამოყოფრება:

- 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 სიცოცხლის ციკლის ყველა ეტაპისთვის და ყველა რეცეპტორისთვის განისაზღვრება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.

გეგმა „ცოცხალი“ დოკუმენტია და მისი დაზუსტება და კორექტირება მოხდება სამუშაო პროცესში მონიტორინგის/დაკვირვების საფუძველზე.

გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულებაზე, ასევე ყველა თანდართულ დოკუმენტაციაში (ნარჩენების მართვის გეგმა, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა) განსაზღვრული ვალდებულებების შესრულებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „ბახვი 2“.

### 7.2 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 გზმ-ს ფარგლებში გაწერილი გარემოსდაცვითი ღონისძიებების და სანებართვო პირობების შესრულების მდგომარეობას. გარდა ამისა, მაკონტროლებელი ორგანოები შეიძლება იყოს საერთაშორისო 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 წყალსარინების სქემა;
- ჩანაწერები ჩამდინარე წყლების რაოდენობის და მისი ხარისხობრივი მდგომარეობის შესახებ;
- 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 მუშა ტრეინინგების 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 დეტალურ გეგმას;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების დეტალურ გეგმას;
- სარეკულტივაციო სამუშაოების პროექტს.

ოპერირების ეტაპზე გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების მაკონტროლებელი ძირითადი ორგანო იქნება გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის სამსახური.

### 7.3 მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში წარმოდგენილია ინფორმაცია პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებების და საჭირო მონიტორინგული სამუშაოების შესახებ, კერძოდ:

- I. სვეტი მოცემულია: ზემოქმედების აღწერა ცალკეული რეცეპტორების მიხედვით და რა სახის სამუშაოების შედეგად არის მოსალოდნელი აღნიშნული ზემოქმედება;
- II. სვეტი - შემარბილებელი ღონისძიებების ძირითადი ამოცანების აღწერა;
- III. სვეტი - შემარბილებელი ღონისძიებების ჩამონათვალი, რომლებიც შეამცირებს ან აღმოფხვრის მოსალოდნელი ზემოქმედებების მნიშვნელობას (ხარისხს);
- IV. სვეტი -
  - შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებელი;
  - პროექტის განხორციელების რომელ ეტაპზე იქნება უფრო ეფექტური შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიების გატარება;
  - შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარებისთვის საჭირო ხარჯების შეფასება. (ხარჯების შეფასება მოხდა მიახლოებით, 3 ბალიანი კლასიფიკაციის მიხედვით: „დაბალი“ - <25000\$; „საშუალო“ - 25000-100000\$; „მაღალი“ - >100000\$);
- V. სვეტი - საჭირო მონიტორინგული სამუშაოების ზოგადი აღწერა.

7.3.1 მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა

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>• შედუღების აეროზოლები.</li> </ul>	<p>მტვრის გამოყოფის მინიმუმამდე დაყვანა. გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა:</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 (ძირითადად იგულისხმება სოფ. უკანავა) გამავალი საავტომობილო გზებით სარგებლობა (მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გადაადგილების შესახებ);</li> <li>• მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად სოფ. უკანავა 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 ჭარბი 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></p> <p>შპს „ბახვი 2“. სამუშაო უბნის მენეჯერები</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></p> <p>ღონისძიებების შესრულება დაკავშირებული იქნება „დაბალ“ 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 ზემოქმედების შემცირება, როგორცაა:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება;</li> <li>ცხოველთა შეშფოთება 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 იგულისხმება სატრანსპორტო გადაადგილებები) მოხდება მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა;</li> <li>ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით;</li> <li>საჭიროების შემთხვევაში პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება 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“. სამუშაო უბნის მენეჯერები</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 წარმომქმნელი 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 ნაგებობების</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 პარაგრაფში 4.2.2.8. მოცემული საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნები და რეკომენდაციები;</li> <li>ჰიდროკვანძის კონკრეტული ობიექტის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე 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 რეკომენდაციების საფუძველზე საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი პრევენციული ღონისძიებები;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“. სამუშაო უბნის მენეჯერები</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>ფუნდამენტების მომზადებისას და სხვა საექსკავ. სამუშაოებისას;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• გამონამუშევარი ქანების განთავსება</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაცული იქნება სამუშაო დერეფნის 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°) 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 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 სათავე ნაგებობის მოწყობა. მისი კონსტრუქცია უზრუნველყოფს ღვარცოფული ნაკადების მაქსიმალურად უსაფრთხო გატარებას ქვედა დინებაში;</li> <li>• ჰესის შენობასთან და ყველა სხვა სენსიტიურ უბანთან მოეწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობები;</li> </ul>	<p>დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <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 განთვსდეს 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> <li>• ქვათაცვენის მაღალი რისკის მქონე უბნების გამაგრება მოხდება ორმაგი მავთულის ფოლადის ბადის გამოყენებით;</li> <li>• ყველა სენსიტიურ მონაკვეთზე მოეწყობა ქვის წყობის ნაპირდამცავი ნაგებობები. მათ შორის სანაპირო ზოლის</li> </ul> </li> </ul>		
--	--	---	--	--

		<p>დაცვა უზრუნველყოფილი იქნება სათავე კვანძის და ჰესის შენობის მიმდებარე სანაპირო ზილები;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 რეცეპტორებზე (ცხოველები, მოსახლეობა) ზემოქმედება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</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 ზღ-ს ნორმების პროექტი და შეთანხმდება სამინისტროსთან;</li> <li>• სანიაღვრე 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> <li>• პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b></p> <p>შპს „ბახვი 2“. სამუშაო უბნის მენეჯერები</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></p> <p>ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>დანადგარ-მექანიზმების ტექნიკური გამართულობის შემოწმება/კონტროლი; ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი;</p> <p>ნიადაგის და წყლის და ჩამდინარე წყლის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი.</p>
<p><b>ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე</b></p>	<p><b>მიწისქვეშა წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;</li> <li>• საწვავის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b></p> <p>შპს „ბახვი 2“. სამუშაო უბნის მენეჯერები</p>	<p>ტექნიკური გამართულობის კონტროლი; ნარჩენების</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>(მოსახლეობა, ბიომრავალფეროვნება) ზემოქმედების შემცირება</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა საასენიზაციო ორმოები;</li> <li>• დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, 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>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></p> <p>დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>	<p>მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი; ნიადაგის და წყლის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი; საჭიროების შემთხვევაში ლაბორატორიული კონტროლი.</p>
<p><b>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი ფენის განადგურება, დაბინძურება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სტაბილურობის დარღვევა გზების გაყვანის და სამშენებლო სამუშაოების დროს;</li> <li>• ნაყოფიერი ფენის განადგურება სამშენებლო მოედნების მომზადების ტერიტორიების გაწმენდის დროს.</li> <li>• ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით;</li> <li>• დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.</li> </ul>	<p><u>ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთის სახის არაპირდაპირი ზემოქმედებების 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, არაჰუმუსოვანი 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 სამომარო გზების მარშრუტები და აიკრძალება გზიდან გადასვლა;</li> <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</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b></p> <p>შპს „ბახვი 2“. სამუშაო უბნის მენეჯერები</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></p> <p>ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>სამშენებლო მოედნების, ფერდობების, გზების ზედაპირის, მოხსნილი ნიადაგის ფენის სანაყაროების რეგულარული ვიზუალური დაკვირვება. მონიტორინგი დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

		<p>დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>• ადამიანთა 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“. სამუშაო უზნის მენეჯერები</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, განათებულობის ფონის ცვლილება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰაბიტატების დაკარგვის და დაზიანების რისკების მინიმუმამდე დაყვანა;</li> <li>• ჰაბიტატების კონსერვაცია და 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)</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“. სამუშაო უზნის მენეჯერები</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> </ul>	<p>სამუშაო უზნების მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის ეტაპზე ყოველდღიური მონიტორინგი სამუშაო საზღვრების დაცვის მიზნით.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბანაკის და დროებითი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან დაკავშირებული ზემოქმედება.</li> </ul>		<p>დაზიანება. სამუშაო საზღვრები წინასწარ უნდა მონიშნოს;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>ეროვნული კანონმდებლობის შესაბამისად გატარდება ხე-მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის საკომპენსაციო ღონისძიებები: საკომპენსაციო ღონისძიებები განისაზღვრება საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს N242 დადგენილებით დამტკიცებული ტყითსარგებლობის წესის შესაბამისად, რაც გულისხმობს ფულად კომპენსაციას;</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 (სადირკვლების მოწყობა) პერიოდი და ამოღებული ორმოები შეივსება შეძლებისდაგვარად მოკლე ვადებში;</li> <li>ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით ხაზოვანი სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში შეძლებისდაგვარად მოეწყობა ხელოვნური გადასასვლელები (განსაკუთრებით ღამით, სადაწნეო მილსადენის ტრანშეის ფარგლებში გადებული იქნება ხის ფიცრები);</li> <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>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>	
---	--	--	--	--

		<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) მობინადრე 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 ღამურები და ჭოტი, ასევე ციყვი იყენებენ თავშესაფრად გამრავლების დროს. მშენებლობის დაწყების წინ ამ უბნებზე საფუძვლიანად დათვალიერდება 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 რაოდენობის შემცირებას, მათი საბინადრო და საარსებო პირობების გაუარესება. შესაბამისად:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ მოხდება გამოვლენილი სენსიტიური უბნების მონიშვნა (რუკაზე დატანა);</li> <li>○ მომსახურე პერსონალს განემარტება სიტუაცია და აკრძალება ნებისმიერი ქმედება (სოროებთან/ბუდეებთან მიახლოება, ნადირობა და სხვ.), რომელსაც შეიძლება მოჰყვეს საბინადრო გარემოს და საარსებო პირობების გაუარესება;</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“. სამუშაო უბნის მენეჯერები</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>

		<ul style="list-style-type: none"> <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 განხორციელებს 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> <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> </ul>		
--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <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> </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 ცალკეული უბნების ამოშრობა;</li> <li>• სამიგრაციო გზების ბლოკირება;</li> <li>• მდინარის ამღვრევა, ტურბულენტობის ცვლილება;</li> <li>• ხმაურის ზემოქმედება;</li> <li>• წყლის ქიმიური დაბინძურება.</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> <li>• მდინარის ბუნებრივი კალაპოტიდან დროებით მოწყობილ ხელოვნურ კალაპოტში წყლის დინების გადაგდების პროცესს არ ექნება უეცარი ეფექტი. აღნიშნული პროცესი შესრულდება რაც შეიძლება ხანგრძლივად, რათა თევზებმა შეძლონ ადაპრაცია 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> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“. სამუშაო უბნის მენეჯერები</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>მონიტორინგი დაწესდება შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულებაზე.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას გატარდება ყველა ღონისძიება ხმაურის გავრცელების შესამცირებლად;</li> <li>• გატარდება ყველა შემარბილებელი ღონისძიება წყლის ხარისხის შენარჩუნების მიზნით.</li> </ul>		
<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><b>ნარჩენების გარემოში უსისტემოდ გავრცელების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ნეგატიური ზემოქმედება;</li> <li>• წყლის გარემოს დაბინძურება;</li> <li>• ცხოველებზე პირდაპირი უარყოფითი ზემოქმედება;</li> <li>• უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;</li> <li>• და სხვ.</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 მოწყობა სპეციალური სასაწყობო სათავსი, ხოლო სამშენებლო მოედნებზე განთავსდეს მარკირებული, ჰერმეტიკული კონტეინერები;</li> <li>• ნარჩენების ტრანსპორტირებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა;</li> <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><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“ ნარჩენების მართვისათვის სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი.</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> კუნტებით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	<p>ნარჩენების მართვისათვის სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალის მიერ ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი, ნარჩენების რაოდენობის და სახეების აღრიცხვა, შესაბამისი ჟურნალის წარმოება. მონიტორინგის ხარჯები შეიძლება დაკავშირებული იყოს დამატებითი პერსონალის აყვანასთან.</p>
<p><b>კერძო საკუთრების, მათ შორის მიწის ნაკვეთების დროებითი 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 შესაბამისი კომპენსაციით ან ალტერნატიული რესურსების მოძიების გზით.</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 დაკავშირებით სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;</li> <li>• უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არაადგილობრივები) შორის.</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> <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 ჟურნალი.</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><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> პუნქტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან (სხვაობა ფასებში).</p>	<p>საჩივრების და გადაჭრის აღრიცხვის სათანადო მექანიზმის შემოღება. დისციპლინარული ჩანაწერების წარმოება.</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 მუხლუხოიანი 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> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“. სამუშაო უბნის მენეჯერები</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>გზის ხარისხის მუდმივი მონიტორინგი.</p>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;</li> <li>• დაფიქსირდება საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.</li> </ul>	<p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b>                  პუნქტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</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>• დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკზე/ზაზაზე 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 უბნებზე 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>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b>                  შპს „ბახვი 2“. სამუშაო უბნის მენეჯერები</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> <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>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი. ინციდენტებსა და უბედურ შემთხვევებზე ჩანაწერების წარმოება. პერსონალის დაუგეგმავი შემოწმება - ინსპექტირება.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• კულტურული და არქეოლოგიური</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b></p>	<p>დაკვირვება მიმდებარედ</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 ალურიცხავი ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას.</li> </ul>	<p>ძეგლების დაზიანების/განადგურების რისკების მინიმუმამდე დაყვანა</p>	<p>მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.</p>	<p>შპს „ბახვი 2“. 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>არსებული ეკლესიის მდგომარეობაზე. მომსახურე პერსონალის კონტოლი. მიწის სამუშაოების პროცესის ვიზუალური კონტოლი.</p>
---	--	--	--	---

**7.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა**

ზემოქმედება/ ზემოქმედების აღწერა	ამოცანა	შემარბილებელი ღონისძიებები:		მონიტორინგი
		დახასიათება	პასუხისმგებლობა, ვადები და ხარჯები	
<p><b>ხმაურის გავრცელება სამუშაო ზონაში.</b> <b>ზემოქმედება სხვა რეცეპტორებზე:</b> ოპერირების პროცესში ჰიდროაგრეგატების და ძალოვანი ტრანსფორმატორების მუშაობის დროს წარმოქმნილი ხმაურის გავრცელება.</p>	<p><u>ხმაურის გავრცელების მინიმუმამდე დაყვანა.</u> <u>გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედების შემცირება, როგორცაა:</u> 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 ყურსაცმებით;</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>• მშენებლობის ეტაპზე;</li> <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 კონტოლი. საჭიროების შემთხვევაში ინსტრუმენტალური გაზომვები.</p>
<p><b>საშიში ვეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურება:</b></p>	<p>ქანების სტაბილურობის შენარჩუნება. მეწყრული და ეროზიული პროცესების</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,</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბახვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p>	<p>სენსიტიური უბნების გეოლოგიურ მდგრადობაზე</p>

<p>მისასვლელი გზების და სხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტების ფარგლებში მეწყრული და ეროზიული პროცესების გააქტიურება; სანაპირო ზოლის წარცხვის რისკები ფერდების წარცხვის რისკები.</p>	<p>გააქტიურების რისკების შემცირება. ჰესის ნაგებობების დაცვა დაზიანებისაგან.</p>	<p>მათი პარამეტრები დადგენილი იქნება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების და ფსკერისა და ნაპირების წარცხვის ინტენსივობის ჰიდროლოგიურ-ჰიდრაულიკური გაანგარიშებების საფუძველზე;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება სამიში 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>	<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> შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	<p>სისტემატიური დაკვირვება. მონიტორინგის ხარჯები შეიძლება შეფასდეს, როგორც „დაბალი“.</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 2 წლის განმავლობაში იწარმოებს საპროექტო მდინარეების იქთიოლოგიური კვლევა და წელიწადში ორჯერ ანგარიში წარედგინება გარემოს დაცვის სამინისტროს. საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;</li> <li>იქთიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სათავედან საწყისი 1.5 კმ-იან მონაკვეთში სენსიტიური კალაპოტის მდგომარეობის შემოწმებას. კონტროლი ძირითადად ითვალისწინებს ეკოლოგიური ხარჯის პირობებში რამდენად შენარჩუნებული წყლის ნაკადის უწყვეტობა.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბაზვი 2“</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზაზე.</li> <li>ექსპლუატაციის ფაზაზე რეგულარულად;</li> <li>საჭიროების მიხედვით.</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>საჭიროების შემთხვევაში კრიტიკულ წერტილებში გატარდება კალაპოტის მართვის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს აღნიშნულ უბნებში ხის ნატანისაგან გაწმენდას და მხოლოდ ნაკადის უწყვეტობის ხელისშემშლელი ლოდებისაგან გასუფთავებას (გადაადგილებას);</p>		
<p><b>ზემოქმედება ნატანის გადაადგილებაზე:</b> <u>სათავე კვანძის არსებობის და მდინარის კალაპოტში წყლის ნაკადის შემცირების გამო</u></p>	<p>კალაპოტის დინამიკის და სანაპირო ზოლის სტაბილურობის შენარჩუნება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყალდიდობების დროს ნატანის გატარების მიზნით მაქსიმალურად გაიხსნება გამრეცხი ფარები;</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><u>ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა:</u> წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება; მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება; წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე (ცხოველები,</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>მოსახლეობა) ზემოქმედება.</p>			
<p><b>მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების დებიტის შემცირება.</b> რაც დაკავშირებული იქნება მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირებასთან სათავე კვანძიდან ძალურ კვანძამდე მონაკვეთში.</p>	<p><u>მიწისქვეშა წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე (მოსახლეობა, ბიომრავალფეროვნება) ზემოქმედების შემცირება</u></p>	<p>სათავის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება და მასზე სისტემატიური კონტროლის დაწესება.</p>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> ოპერატორი კომპანია</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>ეკოლოგიურ ხარჯზე აუცილებელია დაწესდეს მუდმივი მონიტორინგი.</p>
<p><b>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება:</b> ვიზუალური ცვლილება ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების არსებობის გამო; ნარჩენებით დაბინძურება; ვიზუალური ცვლილება მდინარეში წყლის ნაკადის შემცირების გამო.</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 სახეობათა ქცევაზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის დონის შემცირების და ტყის გამეჩხერების გამო</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> </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> </ul>	<p>მცენარეული საფარის აღწარმოების კონტროლი. ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი.</p>

<p>ნორმალური ცხოველმოქმედების დაქვეითება. ცხოველთა მიგრაცია;</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ღამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია; ასევე,</li> <li>• ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი;</li> <li>• წყლის, ნიადაგის დაბინძურების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტ.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ექსპლუატაციის ფაზაზე რეგულარულად.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> პუნქტით გათვალისწინებული ღონისძიებები შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	
<p><b>ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• იქთიოფაუნის ზედა ბიეფში გადაადგილების მუდმივად შეზღუდვა;</li> <li>• საცხოვრებელი გარემოს გაუარესება - წყლის დონის შემცირება, წყალში დამაბინძურებელი ნივთიერებების მატება;</li> <li>• იქთიოფაუნის წყალმომღებში მოხვედრის და დაღუპვის 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 (აღწერილია ქვემოთ);</li> <li>• ოპერირების დაწყებიდან პირველი 2 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის სახეობების მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;</li> <li>• იქთიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სათავედან საწყისი 500 მ-იან მონაკვეთში სენსიტიური წერტილების 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> </ul> <p>ამასთან ერთად:</p>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ბაზვი 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>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტ.);</li> </ul>		
<p><b>ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები:</b> სახიფათო ნარჩენები (ტურბინების და ტრანსფორმატორების გამონაცვალის ზეთი და სხვ.); საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</p>	<p><u>ნარჩენების გარემოში უსისტემოდ გავრცელების პრევენცია და გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების 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 მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არაადგილობრივები) შორის.</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 უზედური შემთხვევების შესახებ ანგარიშებს.</li> <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>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><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> მნიშვნელოვან დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის</p>	<p>საჩივრების და გადაჭრის აღრიცხვის სათანადო მექანიზმის შემოღება. დისციპლინარული ჩანაწერების წარმოება.</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, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;</li> <li>• ძალურ კვანძზე სამედიცინო ყუთების არსებობა;</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 „ბაზვი 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> <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 განხორციელებს ინფრასტრუქტურის ცალკეული ობიექტების სარემონტო-პროფილაქტიკურ და შესაბამის მონიტორინგულ სამუშაოებს. ქვემოთ წარმოდგენილი სამუშაოები პირველ რიგში მნიშვნელოვანია ჰესის 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, შემოღობვის, 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 სარველა მცენარეების რეგულარული მექანიკური კონტროლი;
- მისასვლელი გზების სათანადო მდგომარეობაში ყოფნის უზრუნველყოფა.

## 8 გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა

### 8.1 ზოგადი მიმოხილვა

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 მშენებლობისა და ექსპლუატაციისას გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა მოცემულია პარაგრაფებში 7.1.1. და 7.1.2. უნდა აღინიშნოს, რომ საქმიანობის განხორციელების პროცესში შესაძლებელია მოხდეს გეგმის დეტალიზება და გარკვეული მიმართულებით კორექტირება. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის განხორციელებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „ბაზვი 2“.

8.2 მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა

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 (განსაკუთრებით სოფ. უკანავას ფარგლებში გამავალი 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 შეშფოთება;</li> <li>• პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;</li> <li>• მცენარეული საფარის/ფლორის და ფაუნის მინიმალური შეშფოთება;</li> <li>• დამატებითი ღონისძიებების (მაგალითად გზების მორწყვა, ტექნიკის გამართვა) გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შპს „ბაზვი 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 (განსაკუთრებით სოფ. უკანავას ფარგლებში გამავალი 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>• ფაუნის მინიმალური შეშფოთება;</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>• სამშენებლო ბანაკის სიახლოვეს არსებული საცხოვრებელი სახლები</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 ხმაუწარმომქმნელი ოპერაციებისას</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</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>მეწყრული პროცესები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მარცხენა ნაპირზე არსებული მეწყრული უბანი;</li> <li>• სათავე კვანძის განთავსების კვეთი;</li> <li>• სადაწნეო მილსადენის დერეფანი;</li> <li>• ხეობის საპროექტო მონაკვეთის სხვა მეტ-ნაკლებად სენსიტიური უბნები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაკვირვება აქტიური მეწყრული 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 დაშავების პრევენცია;</li> <li>• მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</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 კვანძის დროებითი სადერივაციო სტრუქტურა;</li> <li>• სათავე კვანძის სამშენებლო მოედნის ზედა და ქვედა ბიეფი;</li> <li>• არსებული გზა, განსაკუთრებით კალაპოტის მოხვევის</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 თანმდევი ნეგატიური პროცესების პრევენცია;</li> <li>• პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

	ადგილებში და კალაპოტის სიახლოვეს	არ იქმნება კალაპოტის გადაკეტვის საფრთხე)			
ქვათაცვენის საშიშროება	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო დერეფნის მეტნაკლებად სენსიტიური მონაკვეთები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება ქვათაცვენითი 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>მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
მდინარისმიერი ეროზია, ნაპირების სტაბილურობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის ზედა ქვედა ბიეფის სანაპირო ზოლი;</li> <li>მილსადენის და გზის ის უბნები, რომლებიც უახლოვდებიან მდინარის კალაპოტს;</li> <li>სააგრეგატო შენობის 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 ბანაკი;</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>ხარჯმზომების ან დონემზომების გამოყენებით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მუდმივად მშენებლობის ეტაპზე. სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ.</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 ბანაკი;</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> <li>ლაბორატორიული 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>

			<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 არსებული მცენარეული საფარი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძის განთავსების დერეფანში;</li> <li>• სადაწნეო მილსადენის დერეფანი;</li> <li>• ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია;</li> <li>• სამშენებლო ბანაკები და სხვა სამუშაო უბნები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური კონტროლი;</li> <li>• სამშენებლო უბნების საზღვრების დაცვის კონტროლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• კონტროლი მცენარეული საფარის გასუფთავების პროცესში;</li> <li>• სხვა სამშენებლო უბნებზე - დაუგეგმავი კონტროლი;</li> <li>• სამუშაოების დასრულების შემდეგ მცენარეული საფარის შემოწმება, მათი აღდგენის ღონისძიებების კონტროლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მცენარეული საფარის შენარჩუნება ფაუნის /მოსახლეობის მინ. შემფოთება;]</li> <li>• ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიაზაცია.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>ცხოველთა სამყარო:</b>					
<p>სენსიტიური ჰაბიტატები, საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ან მოზინადრე ან ვიზიტორი ცხოველები (განსაკუთრებით საქართველოს წითელი ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული სახეობები)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია;</li> <li>• მდინარის სანაპირო ზოლი;</li> <li>• მისასვლელი გზების დერეფნები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სოროების, ბუდეების, ღამურების თავშესაფრების დაფიქსირება აღრიცხვა;</li> <li>• ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება;</li> <li>• სამირკვლების განთავსებისთვის მოწყობილი თხრილების და გაყვანილი ტრანშეას</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სოროების და ბუდეების დაფიქსირება/აღრიცხვა სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე და შემოწმება სამუშაოების დასრულების შემდგომ;</li> <li>• ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება - პერიოდულად სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში და სამუშაოების დამთავრების შემდგომ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიაზაცია;</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>

		ვიზუალური შემოწმება.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• თხრილების და ტრანშეების შემოწმება - მათი ამოვსების წინ.</li> </ul>		
მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკის 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>
წყლის ბიომრავალფეროვნება (განსაკუთრებით წითელი ნუსხის სახეობები)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მონაკვეთი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შესაბამისი სპეციალისტის (იქთიოლოგი) მიერ კვლევების ჩატარება და ანგარიშის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებლობის განმავლობაში წელიწადში ორჯერ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მიმდინარე სამშენებლო სამუშაოებით იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების შეფასება. საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა;</li> <li>• განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>ნარჩენები:</b>					
ნარჩენების მართვის მდგომარეობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკი და მიმდებარე ტერიტორია;</li> <li>• სამშენებლო მოედნები;</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>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნარჩენების განთავსების უბნები, სანაყაროები</li> </ul>				
<b>შრომის უსაფრთხოება:</b>					
მომსახურე პერსონალის მიერ უსაფრთხოების ნორმების დაცვის მდგომარეობა	<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> <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>

**8.3 ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა**

კონტროლის საგანი/საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის ადების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
<b>ატმოსფერული ჰაერი:</b>					
ხმაური	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძალოვანი კვანძი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მოწყობილობების ტექნიკური</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდული კონტროლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანდაცვის და უსაფრთხოების</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>შპს „ბაზვი 2“</li> </ul>



		<p>გამართულობის უზრუნველყოფა;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ინსტრუმენტალური გაზომვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ინსტრუმენტალური გაზომვა - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში ან სარემონტო სამუშაოების ჩატარების შემდეგ.</li> </ul>	<p>ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ფაუნაზე მინიმალური გავლენა.</li> </ul>	
<b>გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური პროცესები:</b>					
<p>მეწყურულ-გრავიტაციული პროცესები და სხვა საშიში გეოლოგიური მოვლენები</p>	<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 წლებში 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>მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<p>დამცავი ნაგებობები.</p>	<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>მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (დატერასება, გამაგრება) დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

<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>	• „-----“
<b>წყლის გარემო:</b>					
მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენი	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის განთავსების კვეთში</li> </ul>	სათავეზე დამონტაჟებული ხარჯმომების გამოყენებით	<ul style="list-style-type: none"> <li>ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივად.</li> <li>მონაცემების სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ბუნებრივი ხარჯის დაზუსტება.</li> </ul>	• „-----“
ეკოლოგიური ხარჯის გატარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის ქვედა ბიეფი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ეკოლოგიური ხარჯის გაზომვა ხარჯმომების/ან დონემომების გამოყენებით</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ექსპლუატაციის ეტაპზე ყოველდღიურად.</li> <li>მონაცემების სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი და წყალთან დაკავშირებულ რეცეპტორებზე ზემოქმედების შემცირება;</li> </ul>	• „-----“
მყარი ხარჯის გატარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის 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>წყალმცირების 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>	• „-----“
<b>ბიოლოგიური გარემო:</b>					
სენსიტიური ჰაბიტატები, დერეფნის	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჰესის განთავსების ადგილის მომიჯნავე უბნები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 2 წლის</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება;</li> </ul>	• „-----“

<p>მიმდებარედ მოზინადრე ან ვიზიტორი ცხოველები (განსაკუთრებით გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობები)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მისასვლელი გზების დერეფნები;</li> </ul>	<p>მდგომარეობასთან შედარება;</p>	<p>განმავლობაში, წელიწადში ორჯერ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების და დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.</li> </ul>	
<p>წყლის ბიომრავალფეროვნება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მონაკვეთი (განსაკუთრებით გზმ-ს ფარგლებში აღწერილი სენსიტიური მონაკვეთები)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შესაბამისი სპეციალისტის (იქთიოლოგი) მიერ კვლევების ჩატარება და ანგარიშის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 2 წლის განმავლობაში, წელიწადში ორჯერ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• იქთიოფაუნისათვის მიყენებული ზარალის პროგნოზი და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა;</li> <li>• განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p>თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• თევზსავალი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შემოწმება ინჟინერ სპეციალისტის მიერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• თევზების მიგრაციის პერიოდის დაწყებამდე.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• თევზების გადაადგილების შესაძლებლობა ზედა ბიეფში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p><b>ნარჩენები</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძის ტერიტორია</li> <li>• ძალური კვანძის 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</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

		პერიოდული კონტროლი		<ul style="list-style-type: none"><li>• ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია</li></ul>	
--	--	-----------------------	--	--	--

## 9 შესაძლო ავარიული სიტუაციები და ბუნებრივი პროცესებით გამოწვეული კატასტროფული მოვლენები

დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში ადამიანის ფაქტორით გამოწვეული ავარიული სიტუაციები შეიძლება იყოს:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: წყალმიმღების და სადაწნეო მილსადენის დაზიანება;
- დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ხანძარი (მათ შორის ლანდშაფტური ხანძარი);
- საგზაო შემთხვევები;
- პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

გარდა ამისა, ადგილმდებარეობის სპეციფიკიდან გამომდინარე გათვალისწინებული უნდა იყოს მოსალოდნელი ბუნებრივი კატასტროფები და განისაზღვროს მათზე რეაგირების გეგმა. მდ. ბახვისწყლის ხეობის ფიზიკურ-გეოგრაფიული ფონური მდგომარეობიდან გამომდინარე, ბახვი 2 ჰესის განთავსების არეალში შეიძლება განვითარდეს და ჰესის საინჟინრო-კომუნიკაციების მდგრადობას/ადამიანის უსაფრთხოებას საფრთხე შეუქმნას შემდეგი სახის ბუნებრივმა პროცესებმა:

- ხანგრძლივი არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური პირობების შედეგად მდინარის ადიდება და სათავე ნაგებობაზე/ჰესის შენობის განთავსების კვეთში/არსებულ ხიდებთან კატასტროფული წყლის ხარჯის მოდინება;
- მეწყრულ-გრავიტაციული პროცესების (მეწყერი, ზვავი) განვითარება ჰესის განლაგების დერეფანში და საინჟინრო კომუნიკაციების პირდაპირი დაზიანება;
- მეწყრულ-გრავიტაციული პროცესების განვითარება ჰესის განლაგების ზედა ბიეფში, რომელმაც გადაკეტა მდინარის კალაპოტი, მოხდა კალაპოტის გადაკეტი დამბის უეცარი გარღვევა და ჰესის განლაგების დერეფანში განვითარდა ქვა-ტალახიანი მასის არაკონტროლირებადი დინება/ღვარცოფული ნაკადები;
- მიწისძვრა.

მსგავსი ხასიათის ბუნებრივი პროცესების განვითარების შედეგად მოსალოდნელი კატასტროფული ინციდენტების/საგანგებო სიტუაციების პრევენციული ღონისძიებები გათვალისწინებული იქნა ჰესის პროექტირების პროცესში.

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელ ავარიულ სიტუაციებზე და ბუნებრივი პროცესებით გამოწვეული კატასტროფულ მოვლენებზე რეაგირების გეგმა მოცემულია დანართში 3.

## 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 თვითმმართველობასთან და ყველა დაინტერესებულ იურიდიულ პირთან.

## 10.2 ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია

ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის შემთხვევაში, ღირეცია 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 იურიდიული 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 საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების მიხედვით დაგეგმილი საქმიანობის სკოპინგის ანგარიშის და გზმ-ს ანგარიშის საჯარო განხილვებს უზრუნველყოფს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო. სკოპინგის ანგარიშთან დაკავშირებით საჯარო შეხვედრა გაიმართა 2018 წლის 3 აპრილს, 17:00 საათზე; ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, სოფ. მთისპირის ადმინისტრაციული ერთეულის შენობაში. ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით მოთხოვნილ საკითხებზე რეაგირების შესახებ მოცემულია ცხრილში 11.1.

წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშის საჯარო განხილვები გაიმართება „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-11 და მე-12 მუხლების შესაბამისად, კერძოდ:

- გზმ-ს ანგარიშის განცხადების რეგისტრაციიდან 3 დღის ვადაში სამინისტრო უზრუნველყოფს ამ განცხადებისა და თანდართული დოკუმენტების თავის ოფიციალურ ვებგვერდზე და შესაბამისი მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული 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, გზმ-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 გზმ-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 გზმ-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 გზმ-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.

**ცხრილი 11.1.** ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით განსაზღვრული ვალდებულებების შესრულების თაობაზე

N	პირობები	შემსრულებელი
1	გზმ-ს ანგარიში უნდა მოიცავდეს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მესამე ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას;	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზს-ის ანგარიში
2	გზმ-ს ანგარიშს უნდა დაერთოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მეოთხე ნაწილით განსაზღვრული დოკუმენტაცია;	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზს-ის ანგარიში
3	გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს სკოპინგის ანგარიშში მითითებული (განსაზღვრული, ჩასატარებელი) კვლევების შედეგები, მოპოვებული და შესწავლილი ინფორმაცია, გზმ-ს პროცესში დეტალურად შესწავლილი ზემოქმედებები და შესაბამისი შემცირების/შერბილების ღონისძიებები;	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზს-ის ანგარიში
4	გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>პროექტის საჭიროების დასაბუთება;</li> </ul>	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 3.1.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>პროექტის აღწერა;</li> </ul>	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 3.1.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების აღწერა;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.1.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები (სადაწნეო მილსადენის დიამეტრი, სისქე და სხვა);</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.1.2.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჰესის შემადგენელი ობიექტების, მისასვლელი გზების, სანაყაროებისა და სამშენებლო ბანაკის shp ფაილები.</li> </ul>	თან ერთვის ანგარიშს
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჰესის ძირითადი ინფრასტრუქტურის დაშორება მოსახლეობასთან კონკრეტული მანძილების მითითებით;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.1.2.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო ჰესის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლების ცხრილი და პროექტის განმარტებითი ბარათი, ყველა შემადგენელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობის აღწერით;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები: შესაბამისი დასაბუთებით, მათ შორის არაქმედების ალტერნატივა, ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით შერჩეული დასაბუთებული ალტერნატივა;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 3.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძალური კვანძის ადგილმდებარეობის ალტერნატივა; ალტერნატივის დადებითი და უარყოფითი მხარეებით შეფასება, გეოლოგიურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 3.3.5.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• თევზსავალი და თევზამრიდი ნაგებობების აღწერა და მისი ფუნქციონირების შესახებ ინფორმაცია, მათ შორის თევზსავალის ზედა და ქვედა ნიშნულები, პარამეტრები, ჰიდრავლიკური გაანგარიშების შედეგები (იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს იქთიოფაუნაზე ზეგავლენის პროგნოზირება).</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.1.1. და 6.7.4.3.</p>
<p><b>4.1</b></p>	<p><b>სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების შესახებ ინფორმაცია, კერძოდ:</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მისასვლელი გზების საჭიროებისა და აღნიშნული გზების მშენებლობასთან დაკავშირებული საკითხები;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.6.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მცენარეული და ნიადაგის საფარის მოხსნის სამუშაოების, გრუნტის სამუშაოების და სარეკულტივაციო სამუშაოების შესახებ დეტალური ინფორმაცია; (ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ) ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნათა დაცვით);</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.4..</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• როგორი თანმიმდევრობით (ვადების მითითებით) განხორციელდება ჰესის და ასევე მისი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.1.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის მშენებლობაზე და მისი ოპერირების პროცესში დასაქმებული ადამიანების საერთო რაოდენობა, მათ შორის დასაქმებულთა ადგილობრივების წილი;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.1.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის მშენებლობაში გამოყენებული ტექნიკის ჩამონათვალი და რაოდენობა;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.3.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• რა მეთოდით იგეგმება სადერივაციო მილსადენის მშენებლობა. იგეგმება თუ არა სამშენებლო შტოლნების მოწყობა და თუ იგეგმება რა მონაკვეთებში. როგორ მოხდება ჩამონაჟონი და სანიაღვრე წყლების მართვა;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.5..</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გვირაბების მშენებლობის პროცესში აფეთქების შედეგად გეოდინამიკური პროცესების განვითარების პრევენციის მიზნით მათი მონიტორინგი;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.5.3.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• როგორ მოხდება გამონამუშევარი ქანების გამოტანა (ლენტური კონვეიერით თუ სატვირთო მანქანებით);</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 3.3.5.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• როგორ მოხდება წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების მართვა. იგეგმება თუ არა მათი გამოყენება როგორც ინერტული მასალა გზების ან ჰესების ინფრასტრუქტურის მშენებლობის პროცესში. თუ იგეგმება მიახლოებითი გაანგარიშება პროცენტებში და ინფრასტრუქტურის დეტალური მოცემულობა;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.5.3</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სად იგეგმება მშენებლობაში გამოყენებისთვის უვარგისი ქანების დროებითი და საბოლოო განთავსება. კერძოდ, ფუჭი ქანების განთავსების (სანაყაროების) ადგილმდებარეობის კოორდინატები და შესაბამისი საპროექტო დოკუმენტაცია;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.5.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სად მოხდება ობიექტების მშენებლობისთვის საჭირო ინერტული მასალების მოპოვება;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.4.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>წარმოდგენილი უნდა იყოს ღია ქვესადგურის განთავსების კოორდინატები და ფართობები ასეთის არსებობის შემთხვევაში;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.1.3.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჰესის შენობიდან მდინარეში წყლის გამყვანი არხის პარამეტრები (სიგრძე, სიგანე, კვეთი და სხვ.);</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.1.3.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>სადერივაციო არხზე გათვალისწინებულია თუ არა გადასასვლელების მოწყობა (მათი რაოდენობა და ადგილმდებარეობები);</li> </ul>	არხის ნაცვლად დაგეგმილია მილსადენს მოწყობა
	სამშენებლო მასალების დამამზადებელი ობიექტების შესახებ ინფორმაცია;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.2.
<b>4.2</b>	<b>ძირითადი სამშენებლო ბანაკის განთავსების შესახებ ინფორმაცია, მათ შორის:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძირითადი სამშენებლო ბანაკის გენ-გეგმა;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.2.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ბანაკის განთავსების ადგილის კოორდინატები და მისი ფართობი;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.2.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ბანაკზე ჰესის მშენებლობის მომსახურებისთვის არსებული და გათვალისწინებული ინფრასტრუქტურის ჩამონათვალი და დახასიათება;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.2.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>როგორ მოხდება სამშენებლო ბანაკის სასმელ-სამეურნეო და ტექნიკური წყალმომარაგება, ტერიტორიაზე არსებობს თუ არა წყლის სამარაგო რეზერვუარი;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.2. და 4.3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>როგორ გადაწყდება ბანაკზე წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების მართვის საკითხი; ტერიტორიაზე გათვალისწინებული საასენიზაციო ორმოს ტევადობა; საწარმოო ჩამდინარე წყლებისთვის არსებობს თუ არა სასედიმენტაციო გუბურები; ძირითად სამშენებლო ბანაკზე გათვალისწინებული საწვავის შესანახი რეზერვუარის ტიპი და ტევადობა;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე წყალმომარაგების და ჩამდინარე წყლების არინების საკითხები;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.3
	მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების შესახებ მონაცემები.	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში დანართი 2
<b>4.3</b>	<b>საპროექტო დერეფანში ჩატარებული გეოლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცავდეს:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო უბნის რეგიონის ზოგად გეოლოგიურ რუკას;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.7.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>რელიეფი (გეომორფოლოგია);</li> <li>საპროექტო დერეფნის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკას, საინჟინრო-გეოლოგიურ ჭრილებს;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.7.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო რაიონის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროლოგიური, სეისმური და ტექტონიკური პირობების აღწერას;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.7.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებს (რომელიც ასევე უნდა მოიცავდეს საპროექტო ტერიტორიის სივრცეში არსებული საშიში გეოლოგიური პროცესების აღწერას);</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.7.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო დერეფანში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგებს. მათ შორის ყურადღება უნდა გამახვილდეს საპროექტო დერეფანში საშიში გეოდინამიკური პროცესების (მეწყერი, ეროზია, ქვათაცვენა) განვითარების თვალსაზრისით რთული უბნების ადგილმდებარეობებსა და აღწერაზე . მოცემული უნდა იყოს გასატარებელი პრევენციული ღონისძიებები (დამცავი ნაგებობები, ფერდობების დატერასება და ა.შ.);</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.7.9.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>მშენებლობის დაწყებამდე საპროექტო დერეფანში ჩასატარებელი დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების სამუშაო პროგრამას (ჭაბურღილების რაოდენობა, ადგილმდებარეობა, ლაბორატორიული კვლევები, გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები და ა.შ.);</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.7.9.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>გეოლოგიური კვლევის შედეგების გათვალისწინებით შემუშავებული დასკვნები და რეკომენდაციები.</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.7.9.7.
<b>4.4</b>	<b>ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიში რომელიც უნდა მოიცავდეს:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>მდინარე ბახვისწყალის ჰიდროლოგია;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.8.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>დეტალურ ინფორმაციას მდინარის საშუალო წლიურ ხარჯებზე და ჩამონადენის შიგაწლიურ განაწილებაზე;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.8.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>დეტალურ ინფორმაციას მაქსიმალურ ჩამონადენზე, მინიმალურ ჩამონადენზე, მყარ ნატანზე;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.8.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ეკოლოგიურ (სანიტარულ) ხარჯს (ასევე მისი დადგენის მეთოდოლოგიას);</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.8.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>დეტალურ ინფორმაციას მესის მიერ ასაღები წყლის რაოდენობებზე 10%, 50% და 90%-იანი უზრუნველყოფისათვის;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.8.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>სადაწნო მილსადენის გადამკვეთი მუდმივი და დროებითი ნაკადების შესახებ ინფორმაციას;</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.8.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ღვარცოფული ნაკადების შესახებ ინფორმაციას და საჭიროების შემთხვევაში ღვარცოფსაწინააღმდეგო ღონისძიებებს კალაპოტური პროცესები და ნაპირსამაგრი სამუშაოების შესახებ.</li> </ul>	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.7.9.7.
<b>4.5</b>	<b>ინფორმაცია სათავე კვანძების ქვედა ბიეფში გადადინებული ნამეტი წყლის ენერჯის ჩამქრობი ჭების შესახებ;</b>	იხილეთ 4.1.1.

<p>4.6</p>	<p><b>გზმ-ს ანგარიშში აუცილებელია აისახოს ინფორმაცია რომელიც გამორიცხავს სასმელი წყლის დაბინძურების რისკებს. აქედან გამომდინარე გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის შენობაში გათვალისწინებული ჰიდროტურბინების დეტალურ აღწერა, ნამუშევარ წყალში ზეთების შერევის რისკების გათვალისწინებით;</li> </ul> <p>ჰიდროტურბინების გაგრძელების სისტემის აღწერა და გამაგრებულ სისტემაში გამოყენებული წყლის მართვის საკითხები.</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.1.3.</p> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.1.3</p>
<p>4.7</p>	<p><b>ბიოლოგიური გარემო: საპროექტო ტერიტორიის ფლორისა და მცენარეული საფარის დეტალური აღწერა; საქართველოს იშვიათი და წითელი ნუსხის სახეობები, რომლებიც გვხვდება დაგეგმილ საპროექტო დერეფანში; ხმელეთის ფაუნა; საპროექტო დერეფანში გავრცელებული საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ცხოველთა სახეობები, საკვლევი არეალი და საველე კვლევის მეთოდები, სენსიტიური ადგილები, საველე კვლევის შედეგები;</b></p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.9.</p>
<p>4.8</p>	<p><b>მდ. ბახვის წყალის იქტოფაუნა.</b></p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.9.6.</p>
<p>5</p>	<p><b>გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება გარემოს თითოეული კომპონენტისათვის და პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედების შეჯამება მათ შორის:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე, ემისიები სამშენებლო ტექნიკის მუშაობისას, სამშენებლო მასალების დამამზადებელი ობიექტებიდან, გაბნევის ანგარიში;</li> <li>• ხმაურის გავრცელება და მოსალოდნელი ზემოქმედება მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</li> <li>• მშენებლობასა და ექსპლუატაციის ეტაპზე გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და საშიში გეოდინამიკური პროცესები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</li> <li>• საშიში გეოლოგიური პროცესების შესაძლო გააქტიურების განსაზღვრა საპროექტო ობიექტის მშენებლობა-ექსპლუატაციის პერიოდში, დამცავი ღონისძიებების მითითებით;</li> <li>• ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები;</li> <li>• კალაპოტის შევიწროვებით, ნაპირსამაგრი, ღვარცოფსაწინააღმდეგო და სხვა ღონისძიებებით გამოწვეული ზეგავლენის შეფასება დასახლებულ პუნქტებზე;</li> <li>• ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე მშენებლობასა და ექსპლუატაციის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი, მდინარის კალაპოტში წყლის ხარჯის შემცირება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი, შესაბამისი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები, ასევე ავტომატური დონემზომის გათვალისწინება (წყლის ხარჯის მუდმივი გაზომვის მიზნით); ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე; ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება მშენებლობასა და ექსპლუატაციის ეტაპზე;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.2.</p> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.3.</p> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.4.</p> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.2.</p> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.2.</p> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.6.</p> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.5.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• მცენარეული საფარის და ჰაბიტატების მთლიანობაზე ზემოქმედება, ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება, იქტიოფაუნაზე ზემოქმედების დახასიათება (მათ შორის წითელი ნუსხის), შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• აისახოს ინფორმაცია საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ მცენარეებზე. მათზე ზემოქმედების (ჭრის, დატბორვის) შემთხვევაში წარმოდგენილ იქნას ინფორმაცია ზემოქმედებას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეების შესახებ სახეობების და რაოდენობების მითითებით. ზემოქმედება ეროვნული კანონმდებლობითა და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე და ჰაბიტატებზე. ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საკომპენსაციო ღონისძიებებზე, მათ შორის, საჭიროების შემთხვევაში ჰაბიტატების აღდგენის ღონისძიებებზე;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.2.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვინაიდან სკოპინგის ანგარიშში უნდა აისახოს სათანადო კვლევაზე დაყრდნობით მომზადებული ინფორმაცია, უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ ცხოველებზე (განსაკუთრებით ყურადღება გამახვილდეს საერთაშორისო ხელშეკრულებებით და საქართველოს „წითელი ნუსხით“ დაცულ სახეობებზე), მათ შორის წყალზე დამოკიდებულ ცხოველებზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. წარმოდგენილ იქნას ზემოაღნიშნული კვლევის შედეგები;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.3.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• აისახოს სათანადო კვლევაზე დაყრდნობით მომზადებული დეტალური ინფორმაცია პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ იქტიოფაუნაზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებებზე, ამ ზემოქმედებების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. ასევე, დეტალური ინფორმაცია თევზამრიდის შესახებ;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.4. და 5.2.9.6.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების თავი;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.2.3, 6.6.7.3.3. და 6.7.4.3.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოაღნიშნული კვლევების შედეგების საფუძველზე, მონიტორინგის გეგმაში, აისახოს ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე ზემოქმედებაზე დაკვირვების საკითხი;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 8.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში დანართი 2.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე. მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე, რესურსების შეზღუდვა, ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.11.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედება ისტორიულ, კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.12.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებლობასა და ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 8.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების დეტალური გეგმა;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში დანართი 3</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ინფორმირებულობისა და მის მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებების და შენიშვნების შეფასება;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 11.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• გზმ-ს ფარგლებში შემუშავებული ძირითადი დასკვნები და საქმიანობის პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი ღონისძიებები;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 12</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის განთავსების ტერიტორიის სიტუაციური სქემა (შესაბამისი აღნიშვნებით);</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.1.1.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის შემადგენელი ობიექტების საპროექტო ნახაზები (ზომების მითითებით), კერძოდ: ჰესის გენ-გეგმა (ექსპლიკაციით), სათავე ნაგებობის გეგმა და ჭრილი; საგენერატორო შენობის გეგმა და ჭრილი; თევზსავალის გეგმა და ჭრილი; ქვესადგურის გეგმა; სადაწნეო მილსადენების ტიპიური განივი კვეთი, გეგმა და ჭრილი შესაბამისი აღნიშვნებით).</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.</p>
<p><b>6</b></p>	<p><b>გზმ-ს ანგარიშში ასევე წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები ერთიანი ცხრილი სახით;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.1.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• აეროფოტო სურათზე (მაღალი გარჩევადობით) დატანილი საპროექტო არეალის სქემატური რუკა ბეჭდური და ელექტრონული ფორმით (A3 ფორმატი; Shape ფაილი WGS_1984_37N(38N) პროექციით) სადაც მოცემული იქნება:             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტები (სათავე ნაგებობა, კაშხალი, სადერივაციო მილსადენი, წყალსაცავი, ჰესის შენობა, სადაწნეო მილსადენი, მისასვლელი გზები, სამშენებლო ბანაკები, სამშენებლო მოედნები, სანაყაროს ტერიტორია);</li> </ul> </li> </ul>	<p>თან ერთვის ანგარიშს</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მეთოდოლოგია (მათ შორის უცხო ქვეყნის) რომლის მიხედვითაც იქნა დათვლილი მდინარის ეკოლოგიური ხარჯი;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.5.2.2.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ისტორიულად ან/და დაკვირვების შედეგად არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით მდინარის ხარჯის აბსოლუტური მინიმალური და მაქსიმალური ხარჯების შესახებ ინფორმაცია;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.5.2.2.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის სიგრძე და სიგანე (როგორც საერთო ისე საპროექტო კვეთში არსებული).</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.5.2.2.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საპროექტო არეალში, როგორც კაშხლის ზედა ასევე მის ქვედა ბიეფში, მდინარის შენაკადების შესახებ ინფორმაცია. მანძილებისა და აღნიშნული შენაკადების მიერ გატარებული ხარჯის მითითებით;</li> </ul>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.8.8.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წარმოდგენილი უნდა იყოს ინფორმაცია, როგორ მოხდება ბახვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობიდან უკვე არსებულ გზამდე დაკავშირება, ვინაიდან ამ მონაკვეთზე ბახვი 3 ჰესის შეტბორვის არეალია, ასევე წარმოდგენილი უნდა იყოს არსებული გზის shape ფაილები;</li> </ul>	<p>თან ერთვის გზმ-ის ანგარიშს</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საკადასტრო მონაცემების გადამოწმებისას დადგინდა, რომ საპროექტო „ბახვი 2 ჰესის“ shp ფაილებით წარმოდგენილი ტერიტორია კვეთს სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთებს, რაც საჭიროებს დაზუსტებას;</li> </ul>	<p>თან ერთვის გზმ-ის ანგარიშს</p>
	<p>პროექტით წარმოდგენილი 631067 კვ.მ. ფართობიდან (shp ფაილი), 2011 წლის 4 აგვისტოს №299 დადგენილებით დამტკიცებული სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების მიხედვით 602254 კვ.მ. ფართობი მდებარეობს სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტყის ფონდში. შესაბამისად სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე საქმიანობა საჭიროებს შეთანხმებას ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან.</p>	<p>ჩატარებულია ხე მცენარეების დეტალური აღწერა და დაწყებულია შეთანხმების პროცედურა</p>

## 12 დასკვნები

გზმ-ს ფარგლებში შემუშავებულია შემდეგი ძირითადი დასკვნები:

1. პროექტი ითვალისწინებს ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის მთისპირის თემის ტერიტორიაზე, მდ. ბახვისწყალზე დერივაციული ტიპის არარეგულირებადი ჰესის მშენებლობას და ექსპლუატაციას. პროექტი წარმოადგენს ქვეყნის ენერგეტიკის განვითარების სახელმწიფო პროგრამის ნაწილს;
2. გზმ-ს პროცესში შესწავლილი იქნა საქმიანობის განხორციელების რაიონის და დერეფნის გარემოს ფონური მდგომარეობა, რისთვისაც გამოყენებული იქნა ლიტერატურული წყაროები, საფონდო მასალები და ასევე უშუალოდ საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში 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. საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით გარემოზე ზემოქმედების შეფასება შესრულებულია პროექტის ორი ძირითადი ეტაპისათვის: მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზები;
4. 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;
5. 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;
6. გარემოზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს, ექსპლუატაციის ფაზაზე მდინარის საპროექტო მონაკვეთებში ჰიდროლოგიური ცვლილება (წყალმცირობა);
7. განსაკუთრებულ აღნიშვნას საჭიროებს ის გარემოება, რომ სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში მდ. ბახვისწყალს უერთდება რამდენიმე მცირე შენაკადი. არნისნული მცირედით გააუმჯობესებს წყლის ბიომრავალფეროვნების ცხოველქმედებისთვის საჭირო მინიმალური პირობებს;
8. ექსპლუატაციის ეტაპზე დამბის არსებობით იქთიოფაუნაზე გამოწვეული ზემოქმედების შესამცირებლად პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია საფეხურიანი თევზსავალის და თევზამრიდის მოწყობა. ეკოლოგიური ხარჯის გაშვება მოხდება თევზსავალის საშუალებით;
9. 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 მაღალ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება;
10. საპროექტო ტერიტორიებიდან დაცული ტერიტორიების მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორების გამო პროექტის განხორციელების შედეგად მათზე უარყოფითი ზემოქმედებების რისკები არ არსებობს;

11. საპროექტო დერეფანში ხილული ისტორიულ-კულტურული ძეგლები განთავსებული არ არის. მათზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
12. პროექტის განხორციელებისთვის შერჩეული დერეფანი გადის სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწებზე. თუმცა შესაძლებელია საჭირო გახდეს კერძო მფლობელობაში არსებული მიწის ნაკვეთების დროებითი, ნაკლები ალბათობით მუდმივი ათვისება. ასეთ შემთხვევაში საქმიანობის განმახორციელებელი აწარმოებს შესაბამის მოლაპარაკებებს მიწის ნაკვეთების მფლობელებთან და შესაბამისი შეთანხმების საფუძველზე უზრუნველყოფს საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარებას;
13. 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;
14. მშენებლობისთვის შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს ადგილობრივი ბუნებრივი რესურსები (ქვიშა-ხრემის მარაგები, წყლის რესურსები სასმელ-სამეურნეო და ტექნიკური მიზნებისთვის, ტყის რესურსები და სხვ.), რაც ასევე საყურადღებოა ადგილობრივ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით;
15. საპროექტო ობიექტის ქვედა ბიეფში, ბახვი 3 ჰესის პროექტის გათვალისწინებით კუმულაციური ზემოქმედება ძირითადად მოსალოდნელია ექსპლუატაციის ეტაპზე. კუმულაციური ზემოქმედების სახეებიდან აღსანიშნავია: მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება და ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე; კუმულაციური ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე, ტყის რესურსებზე; კუმულაციური ზემოქმედება ხმელეთის ბიომრავალფეროვნებაზე; ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე;
16. 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;
17. 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;
  - საპროექტო დერეფნის მნიშვნელოვანი ნაწილი ემთხვევა ხეობაში გამავალი გრუნტის საავტომობილო გზის მარშრუტს. დამბის ზედა ბიეფში დიდი ზომის წყალსაცავი არ შეიქმნება. აღნიშნული მნიშვნელოვნად ამცირებს ხე-მცენარეულ საფარზე და ჰაბიტატებზე ნეგატიური ზემოქმედების მასშტაბებს.
  - ზედა ბიეფში მოეწყობა მხოლოდ მცირე შეგუბება, რაც გამორიცხავს რეგიონის კლიმატსა და მეტეო პირობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს;
  - სათავე ნაგებობაზე გათვალისწინებულია თევზსავალი ინფრასტრუქტურის მოწყობა, რაც მეტნაკლებად ამცირებს იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს;
  - სადაწნეო მილსადენები იქნება მიწისქვეშა, რაც ამცირებს ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების რისკებს.
18. 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 და ტესტირება 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. მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პერიოდში სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე ხე-ტყის მოჭრის საკითხები შეთანხმდება ტყის ფონდის ტერიტორიაზე მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან;
7. ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის პროცესში მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით საპროექტო დოკუმენტაციაში გათვალისწინებული იქნება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების სამუშაოები;
8. წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე ზემო ბიევიდან ქვემო ბიევისაკენ;
9. სათავე კვანძის გასწორში დაწესდება მდინარის ჰიდროლოგიური პარამეტრების სისტემატური აღრიცხვა. დამყარდება კონტროლი ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე და უზრუნველყოფილ იქნება მონაცემების სისტემატური მიწოდება შესაბამისი უწყებისათვის;
10. მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
11. ეკოლოგიური ხარჯის გატარება მოხდება თევზსავალის საშუალებით, რაც უზრუნველყოფს თევზების მიგრაციისათვის ბუნებრივთან მიახლოებული პირობების შექმნას;
12. განხორციელდება თევზსავალების ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ტოფობის და შესაბამისად მიგრაციის პერიოდში;

13. მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად საქმიანობის განხორციელების პროცესში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნაზე დაკვირვება, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;
14. შესრულდება წინამდებარე ანგარიშში წარმოდგენილი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები;
15. 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;
16. საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით განხორციელდება სათანადო პრევენციული ღონისძიებები და მოეწყობა დამცავი ნაგებობები (აღსანიშნავია, რომ მშენებლობის დაწყებამდე იგეგმება საპროექტო დერეფანში იგეგმება დამატებითი კვლევების ჩატარება - ჭაბურღილების გაყვანა, რომლის საფუძველზეც დაზუსტდება როგორც საპროექტო ნაგებობების დაფუძნების პირობები, ასევე დამცავი ნაგებობების პარამეტრები);
17. ინერტული მასალების მოპოვება მოხდება მხოლოდ სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ლიცენზიის საფუძველზე.

ბახვი 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის 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 გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდის 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. Гидрометеоиздат, Ленинград, 1974 г. стр. 578
- Справочник по климату СССР, выпуск 14 (влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров). Гидрометеоиздат, 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

- გიგაური. 2000. საქართველოს ტყეების ბიომრავალფეროვნება. თბილისი.
- კეცხოველი. 1960. საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი, საქ. სსრმეცნ. აკად. გამომცემლობა.
- კეცხოველი., გაგნიძე. [რედ.], 1971-2001. საქართველოს ფლორა, ტ. 1-13. მეცნიერება, თბილისი.
- საქართველოს კანონი „საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ 06/06/2003
- საქართველოს პრეზიდენტის №303 (2006) წლის 2 მაისის ბრძანებულება. „საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ“
- Akhalkatsi, M., Tarkhnishvili D. 2012. Habitats of Georgia, Natura 2000 Guideline.
- Arabuli G., Mosulishvili M., Murvanidze M., Arabuli T., Bagaturia N., Kvavadze Er. 2007. The Colchic Lowland Alder Woodland with Buxwood Understory (*Alnetta barbata buxosae*) and their Soil Invertebrate Animals. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. Vol. 5, No.2: 35-42
- Bonham, Ch. D., 2013. Measurements for Terrestrial Vegetation. ISBN: 0470972580. A John Wiley & Sons, Ltd. 260 pp.

- 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.
- Czerepanov, S.K. 1995, Vascular plants of Russia and Adjacent states (the former USSR) // Cambridge University press. 516 pp.
- 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.
- Gagnidze, R. 2005. Vascular plants of Georgia a nomenclatural checklist, „Universal” Press..
- 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
- KfW IPEX-Bank, 2015. Sustainability Guideline: Guideline of KfW IPEX-Bank GmbH For environmentally and socially sound financing
- Peet, R.K. and Roberts, D.W., 2013. Classification of Natural and Semi-natural Vegetation. Vegetation Ecology, Second Edition, pp.28-70.
- Pokryszko B.M., Cameron R.A.D., Mumladze L., Tarkhishvili D. 2011. Forest snail faunas from Georgian Transcaucasia: patterns of diversity in a Pleistocene refugium. Biological Journal of the Linnean Society 102 (2), 239-250.
- Solomon, J.C., Shulkina, T.V. and Schatz, G.E. eds., 2014. Red list of the endemic plants of the Caucasus: Armenia, Azerbaijan, Georgia, Iran, Russia, and Turkey. Missouri Botanical Garden Press.
- The Plant List Vers. 1, 2010. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January).

## 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.
- ბუხნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრამე 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 Kolkheta 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. Proceedings 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
- Tarkhishvili, 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 adjacent territory from Southern Caucasus. *Raptors and Owls of Georgia*. GCCW and Buneba Print Publishing. Tbilisi. Georgia.
- Doluchanov A..G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
- EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
- EU, 2016. Environmental Impact Assessment: Technical consultation (regulations on planning and major infrastructure), Department for Communities and Local Government.
- IUCN. 2003. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN. 2010, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria
- IUCN 2019. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1*. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2019. *Ochotona iliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
- 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.)
- Tarkhishvili D. Chaladze G. [Editors] 2013. Georgian biodiversity database [<http://www.biodiversity-georgia.net/index.php>].
- Tarkhishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996. Principal Characteristics of Georgia Biodiversity. In: *Natura Caucasica* (publication of the NGO CUNA Georgica), v. 1, No. 2.
- WWF Global, 2006. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus, Second edition. Contour Ltd. 8, Kargareli street, Tbilisi 0164, Georgia. [http://www.panda.org/what\\_we\\_do/where\\_we\\_work/black\\_sea\\_basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus](http://www.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 და 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
- [www.birdlife.org](http://www.birdlife.org)

### იქთიოფაუნა

1. ნარგიზ ნინუა, ბელა ჯაფოშვილი, 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

## 14 დანართები

### 14.1 დანართი 1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების რაოდენობრივი ანგარიში და მავნე ნივთიერებათა გაზნევის ანგარიშის პროგრამული ამონაბეჭდი

#### ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების რაოდენობრივი ანგარიში

საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება № 435, კანონმდებლობის თანახმად ემისიის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაანგარიშება შესაძლებელია განხორციელდეს ორი გზით:

1. უშუალოდ ინსტრუმენტული გაზომვებით;
2. საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

წინამდებარე დოკუმენტში გაანგარიშება შესრულებულია საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

#### 14.1.1 ბეტონის კვანძი

ბეტონის საწარმოო საამქრო გათვალისწინებულია მყარი და გადასატანი ბეტონის მასის დასამზადებლად. იგი წარმოადგენს ასაწყობ სტაციონარულ ნაგებობას. ნაგებობის კომპლექსში შედის: ბეტონშემრევი, ინერტული მასალების მიწოდების სისტემა, პნევმოსისტემა, ავტომატური მართვის სისტემა და ოპერატორის კაბინა.

ბეტონშემრევი შედგება შიდა ამწე მოწყობილობების, ასევე ტრანსპორტიორებისა და ლენტური კონვეიერებისაგან, რაც უზრუნველყოფს ინერტული მასალების ავტომატურ მიწოდებას.

ინერტული მასალების დოზირების სისტემა შედგება შემგროვებელი ბუნკერისა და ავტომატური დოზატორისაგან. დოზატორი აღჭურვილია ზუსტი დოზირებისა და მიწოდების სისტემით, რაც უზრუნველყოფს ბეტონის მასის ავტომატურ კორექტირებას.

წყლისა და დანამატის (იმყოფება თხევად ფაზაში) მიწოდების სისტემა მოიცავს დამაბალანსებელ კამერას, რაც უზრუნველყოფს ზუსტ განზავებას. სისტემა აღჭურვილია ანტიკოროზიული სატუმბი მოწყობილობით.

მართვის სისტემა ავტომატურია. გააჩნია თანამედროვე კომპიუტერული კონტროლერი, რაც უზრუნველყოფს ავტომატურ მართვას ბეტონის მომზადების პროცესში, ასევე წყლის რაოდენობის ავტომატურ კორექტირებას.

სილოსებში ცემენტის ჩატვირთვა (აღჭურვილია ქსოვილის ფილტრით), ტრანსპორტირება და ცემენტის მასის მომზადება განხორციელდება ჰერმეტიკულად დაცულ პირობებში, რაც შეამცირებს ატმოსფეროს დაბინძურებას.

ბეტონის დამამზადებელი საწარმოები (ბეტონის კვანძი) გამოირჩევიან ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მცირე მოცულობით, რადგან ბეტონის დამზადების პროცესი ბუნებრივად ტენიანი ინერტული მასალებისა და ცემენტის შერევის შემდეგ ტექნოლოგიური პროცესი მიმდინარეობს სველი მეთოდით.

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროებს წარმოადგენენ შემდეგი ტექნოლოგიური პროცესები და დანადგარები:

- ინერტული მასალების დროებითი განთავსების საწყობი, ქვიშისა და ხრეშის სახარჯი ბუნკერები, ლენტური ტრანსპორტიორები, ცემენტის სილოსები. ფაქტიური ტენიანობა ხრეშისა მერყეობს 9-10%-ის ფარგლებში, ხოლო ქვიშის > 10% .
- საწარმოში დამონტაჟდება ცემენტის სილოსი-მოცულობით 100 ტ.(აღჭურვება სათანადო ფილტრით). ღია საწყობები ქვიშისა და ხრეშისათვის (თითოეულის ფართი- 300 მ<sup>2</sup>);

- ლენტური ტრანსპორტიორების საერთო სიგრძე-15მ; სიგანე-1,0მ.

ემისიის გაანგარიშება შესრულებულია სახარჯი მასალების მაქსიმალური მნიშვნელობებისათვის. ბეტონის მიღების რეცეპტურა (1 მ<sup>3</sup>-ისათვის) შემდეგია: ქვიშა- 650კგ; ხრეში-1100 კგ; ცემენტი-420 კგ; წყალი-130 ლიტრი; ქიმ. დანამატი-3,4კგ.

ბეტონ შემრევის მაქსიმალური საპასპორტო წარმადობა შეადგენს 30 მ<sup>3</sup>/სთ-ს. მაქსიმალური წლიური სავარაუდო წარმადობა ერთცვლიანი მუშაობისა და წელიწადში 250 დღიანი მუშაობის ხანგრძლივობით შესაბამისად იქნება:  $30 \text{ მ}^3/\text{სთ} * 8\text{სთ}/\text{დღ} * 250\text{დღ}/\text{წელ} = 60,0\text{ათ.მ}^3/\text{წელ}$ .

ცემენტის მიღება მოხდება უშუალოდ მომწოდებლებისაგან. ინერტული მასალების მიღება მოხდება ლიცენზირებული კარიერებიდან, გამომდინარე წლიური წარმადობიდან განსაზღვრულია მასალების მაქსიმალური ხარჯი:  $\text{ქვიშა}- 0,65\text{ტ} * 30 \text{ მ}^3/\text{სთ} * 8\text{სთ}/\text{დღ} * 250\text{დღ}/\text{წელ} = 39,0 \text{ ათ. ტ}/\text{წელ}$ . (ქვიშის ტენიანობა აღემატება 3%-ს, ამდენად [4]-ს შესაბამისად ემისია არ გაიანგარიშება.

ხრეში-1,10 ტ \* 30 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 66,0 ათ.ტ/ წელ. [33 ტ/სთ]

ცემენტი-0,420ტ \* 30 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 25,2 ათ.ტ/ წელ. [12,6 ტ/სთ]

წყალი-0,130ტ \* 30 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 7,8 ათ.ტ/ წელ.

ქიმ. დანამატი-0,0034ტ \* 30 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 0,204 ათ.ტ/ წელ.

აღნიშნული პროდუქციის მისაღებად საწარმოში დამონტაჟდება შესაბამისი მოწყობილობები და მოეწყობა შესაბამისი საინჟინრო ინფრასტრუქტურა.

საბაზო ტიპური ტექნოლოგიური სქემის შესაბამისად, ავტოტრანსპორტით შემოზიდული ინერტული მასალები დასაწყობდება შესაბამის საწყობებში. (ცალ-ცალკე ღორღი და ქვიშა). ავტოდამტვირთველი პანდუსის მეშვეობით გადაიტანს ქვიშასა და ხრეშს სახარჯ ბუნკერებში (4 ბუნკერი ზომებით 3 \* 3 მ), რის შემდეგაც დოზირების სისტემის საშუალებით და ლენტური კონვეიერების გავლით იგი მიეწოდება ბეტონის კვანძს. პარალელურად მისაღები ბეტონის მარკის შესაბამისად კომპიუტერული სისტემა არეგულირებს ინგრედიენტების შესაბამის პროპორციას (ქვიშა, ხრეში, ცემენტი, დანამატი) და აგზავნის შემრევე აგრეგატში. საათური საპროექტო წარმადობა 30 მ<sup>3</sup>/სთ. მომზადებული ბეტონი მიემართება ბეტონმზიდებით საბოლოო მომხმარებლებთან.

#### 14.1.2 საწარმოს საქმიანობის ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების თვალსაზრისით.

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება მოსალოდნელია როგორც ნედლეულის მიმღებ საწყობში განთავსებისას, ლენტური ტრანსპორტიორით გადაადგილებისას, ცემენტის ჩატვირთვისას სილოსში, ასევე საწვავის რეზერვუარიდან და დიზელ გენერატორიდან.

#### 14.1.3 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები

საწარმოს ექსპლოატაციის პროცესში მოსალოდნელია ქვემოთ მოყვანილი მავნე ნივთიერებების ემისია, რომელთა მაქსიმალური ერთჯერადი და საშუალო დღეღამური ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები [1] მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები



მავნე ნივთიერებათა		ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/მ <sup>3</sup>		მავნეობის საშიშროების კლასი
დასახელება	კოდი	მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო სადღეღამისო	
1	2	3	4	5
აზოტის დიოქსიდი	0301	0,2	0,04	2
აზოტის ოქსიდი	0304	0,4	0,06	3
ჰვარტლი	0328	0,15	0,05	3
გოგირდის დიოქსიდი	0330	0,5	0,05	3
გოგირდწყალბადი	0333	0,008	-	2
ნახშირბადის მონოქსიდი	0337	5,0	3,0	4
ბენზ(ა)პირენი	0703	-	0,000001	1
ნაჯერი ნახშირწყალბადები (ნავთის ფრაქცია)	2732	1,2	-	-
ფორმალდეჰიდი	1325	0,035	0,003	2
ნაჯერი ნახშირწყალბადები (C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> )	2754	1,0	-	4
მტვერი: 70-20% SiO <sub>2</sub>	2908	0,3	0,1	3

**14.1.4 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში**

საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 6 იანვრის № 42 დადგენილების „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“ თანახმად ემისიის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაანგარიშება შესაძლებელია განხორციელდეს ორი გზით:

3. უშუალოდ ინსტრუმენტული გაზომვებით;
4. საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

წინამდებარე დოკუმენტში გაანგარიშება შესრულებულია საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

**14.1.4.1 ემისიის გაანგარიშება ცემენტის მიმღები სილოსიდან (გ-1)**

ბეტონის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი მდგომარეობს ცემენტის ცემენტშიდიდან პნევმატური მეთოდით სილოსში ჩატვირთვაში და შემდგომ იქიდან მის დოზირებულ მიწოდებაში ჭიახრაზნული მეთოდით სასწორის გავლით უშუალოდ მიქსერში, სადაც წინასწარ ხდება ქვიშის, და ღორღის, წყლისა და ქიმ. დანამატის (პლასტიფიკატორის) კომპონენტებით შევსება დადგენილი რეცეპტურის შესაბამისად.

საწარმოს მონაცემებით წლის განმავლობაში სილოსში უნდა მიეწოდოს 25,2 ათ.ტ ცემენტი. სილოსი აღჭურვილია სტანდარტული ქსოვილიანი ფილტრით, საპასპორტო ეფექტურობით-99,8%. (მცირე ზომის სახელოებიანი ქსოვილის ფილტრი, მარკა KΦE-C, ე.წ. „სასილოსე ფილტრები“, განკუთვნილია სილოსების ჭარბი წნევის ასპირაციისათვის. რეგენერაცია შეკუმშული აირით. გაფილტრული მტვერი ბრუნდება უკან სილოსში. ფილტრის სიგრძე 1 მეტრი. ჰაერის ხარჯის დიაპაზონი 300-1000მ<sup>3</sup>/სთ. ფილტრაციის ფართი-5-200 მ<sup>2</sup>. [3]-ს მიხედვით ცემენტის მტვრის წლიური გამოყოფა იქნება 25200 ტ \* 0,8კგ/ტ \* 10<sup>-3</sup> = 20,16 ტ/წელ; ქსოვილიანი ფილტრის საპასპორტო ეფექტურობის გათვალისწინებით ემისია იქნება:

$$20,16 \text{ ტ/წელ} * (1-0,998) = 0,04032 \text{ ტ/წელ.}$$

მაქსიმალური წამური ემისიის გაანგარიშება:

ერთი ცემენტშიდის საშუალო ტვირთამწეობაა 25 ტნ, დაცლის დრო 2სთ. (7200 წმ); ცემენტის მტვრის წამური გამოყოფა იქნება 25ტ \* 0,8კგ/ტ \* 10<sup>3</sup> / 7200წმ = 2,78 გ/წმ;

ქსოვილიანი ფილტრის ეფექტურობის გათვალისწინებით გვექნება:  $2,78 \text{ გ/წმ} \cdot (1-0,998) = 0,0056 \text{ გ/წმ}$ . უშუალოდ ბეტონშემრევი წარმოადგენს ყველა მხრიდან დახურულ სისტემას და მას არ გააჩნია კავშირი ატმოსფერულ ჰაერთან, შესაბამისად ატმოსფეროში მტვრის გამოყოფას ადგილი არა აქვს. (ბეტონშემრევეზე დამონტაჟებული დრეკადი მილი მიერთებულია ზედა ბუნკერთან და მასალების ჩატვირთვის მომენტში წარმოქმნილი მტვერი მიემართება უკან.)

**ცხრილი** გაანგარიშებული ემისია

კოდი	ნივთიერების დასახელება	%	მასა (გ/წმ)	მასა (ტ/წელ)
2908	არაორგანული (ცემენტის) მტვერი	100	0.0056	0,0403

**14.1.4.2 ემისიის გაანგარიშება კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას (გ-2)**

საანგარიშო ფორმულები [5,6]-ს მიხედვით ტრანსპორტირება ხორციელდება ღია კონვეიერული ლენტების საშუალებით, სიგანით-1მ. საერთო სიგრძე შეადგენს 15 მეტრს. ქარის საანგარიშო სიჩქარეები შეადგენს, მ/წმ:  $0,5(K_3 = 1)$ ;  $3,9(K_3 = 1,2)$ . ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე  $3,9(K_3 = 1,2)$ .

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0.0040633	0,0292 561

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი**

მასალა	პარამეტრები	ერთდროულობა
ღორღი	მუშაობის დრო-2000სთ/წელ; ტენიანობა 10%-მდე. ( $K_5 = 0,1$ ). ნაწილაკების ზომა-50-100მმ. $K_7 = 0,4$ . კუთრი ამტვერება- $0,0000045 \text{ კგ/მ}^2 \cdot \text{წმ}$ .	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

შეწონილი ნაწილაკების ჯამური მასის ემისია, რომელიც წარმოიქმნება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვეიერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_k = 3,6 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot W_k \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot T, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც:

- $K_3$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს ;
- $K_5$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;
- $W_K$  - ლენტური ტრანსპორტიორიდან კუთრი ამტვერება, კგ/მ<sup>2</sup>\*წმ;
- $L$  - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგანე, მ.
- $I$  - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგრძე, მ.
- $\gamma$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის დაწვრილმარცვლოვანებას;
- $T$  - მუშაობის წლიური დრო, სთ/წელ;

მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია რომელიც წარმოიქმნება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვეიერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M'_k = K_3 \cdot K_5 \cdot W_K \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot 10^3, \text{ გ/წმ}$$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

**ღორღი (ხრეში)**

$$M'_{2902^{0.5}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 10^3 = 0,0033861 \text{ გ/წმ};$$

$$M'_{2902^{3.9}} = 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 10^3 = 0,0040633 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2902} = 3,6 \cdot 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 2000 = 0,0292561 \text{ ტ/წელ}.$$

**14.1.4.3 ემისიის გაანგარიშება ინერტული მასალების დასაწყობება-შენახვისას (გ-3)**

**ემისიის გაანგარიშება დასაწყობებისას**

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [5,6] ფხვიერი მასალების გადატვირთვა ხორციელდება ჩამტვირთავი სახელოს გარეშე. ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან. ( $K_4 = 0,1$ ). მასალის გადმოყრის სიმაღლე-1,0მ. ( $B = 0,5$ ) ზალპური ჩამოცლა ავტოთვითმცლელიდან ხორციელდება 10ტ-ზე მეტი ოდენობით. ( $K_6 = 0,1$ ). ქარის საანგარიშო სიჩქარეები, მ/წმ: 0,5 ( $K_3 = 1$ ); 3,9 ( $K_3 = 1,2$ ). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე, მ/წმ: 3,9 ( $K_3 = 1,2$ ).

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია,	წლიური ემისია,
კოდი	დასახელება	გ/წმ	ტ/წელ
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,022	0,1584

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი** გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

მასალა	პარამეტრი	ერთდროულობა
ღორღი(ხრეში)	გადატვირთული მასალის რ-ბა: $G_4 = 33$ ტ/სთ; $G_{წლ} = 66000$ ტ/წელ. მტვრის ფრაქციის მასური წილი მასალაში: $K_7 = 0,04$ . მტვრის წილი, რომელიც გადადის აეროზოლში: $K_2 = 0,02$ . ტენიანობა $\leq 10\%$ ( $K_5 = 0,1$ ). მასალის ზომები 50-10 მმ ( $K_7 = 0,5$ ).	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_v \cdot 10^6 / 3600, \text{ გ/წმ}$$

სადაც,

- $K_1$  - მტვრის ფრაქციის (0-200მკმ) წონითი წილი მასალაში;
- $K_2$  - მტვრის წილი (მტვრის მთლიანი წონითი წილიდან), რომელიც გადადის აეროზოლში (0-10მკმ);
- $K_3$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს;
- $K_4$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს, კვანძის დაცულობის ხარისხს გარეშე ზემოქმედებისაგან, ამტვერების პირობებს;
- $K_5$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;
- $K_7$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ზომებს;
- $K_8$  - შემასწორებელი კოეფიციენტი სხვადასხვა მასალისათვის გრეიფერის ტიპის გათვალისწინებით, სხვა ტიპის გადამტვირთავი მოწყობილობების გამოყენებისას  $K_8 = 1$ ;
- $K_9$  - შემასწორებელი კოეფიციენტი ზალპური ჩამოცლისას ავტოთვითმცლელიდან.
- $B$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გადმოყრის სიმაღლეს;
- $G_v$  - გადასატვირთი მასალის რ-ბა სთ-ში, (ტ/სთ).

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{roz}, \text{ ტ/წელ}$$

სადაც  $G_{roz}$  - გადასატვირთი მასალის წლიური რ-ბა, ტ/წელ;

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

**ინერტული მასალა**

$$M_{2902}^{0,5 \text{ მ/წმ}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 33 \cdot 10^6 / 3600 = 3,67 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2902}^{3,9 \text{ მ/წმ}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 33 \cdot 10^6 / 3600 = 0,022 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2902} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 66000 = 0,1584 \text{ ტ/წელ}.$$

**ემისიის გაანგარიშება შენახვისას**

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [5,6] დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,0188823	0,0480946

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{XP} = K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{pad} + K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot 0,11 \cdot q \cdot (F_{nl} - F_{pad}) \cdot (1 - \eta), \text{ გ/წმ}$$

სადაც,

- $K_4$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს, კვანძის დაცულობის ხარისხს გარეშე ზემოქმედებისაგან, ამტვერების პირობებს;
- $K_5$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;
- $K_6$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილს;
- $K_7$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ზომებს;
- $F_{\text{max}}$  - ფართი გეგმაზე, რომელზედაც სისტემატიურად მიმდინარეობს დასაწყობების სამუშაოები, მ<sup>2</sup>
- $F_{\text{пл}}$  - ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ<sup>2</sup>;
- $q$  - მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე, გ/(მ<sup>2</sup>\*წმ);
- $\eta$  - გაფრქვევის შემცირების ხარისხი მტვერდამხშობი სისტემის გამოყენებისას.

კოეფიციენტ  $K_6$  -ის მნიშვნელობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$K_6 = F_{\text{max}} / F_{\text{пл}}$$

სადაც,

$F_{\text{max}}$  - საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის ფაქტიური ფართი საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას, მ<sup>2</sup>;

მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით: გ/(მ<sup>2</sup>\*წმ);

$$q = 10^{-3} \cdot a \cdot U^b, \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ);}$$

სადაც,

$a$  და  $b$  – ემპირიული კოეფიციენტებია, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე;  $U^b$  - ქარის სიჩქარე, მ/წმ.

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$I_{XP} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{\text{пл}} \cdot (1 - \eta) \cdot (T - T_a - T_c) \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც,

- $T$  – იმასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში (დღე);
- $T_a$  - წვიმიან დღეთა რიცხვი;
- $T_c$  - მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი;

საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი** საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები

საანგარიშო პარამეტრები	მნიშვნელობები
გადასატვირთი მასალა: ღორღი (ხრეში)	$a = 0,0135$
ემპირიული კოეფიციენტები, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე;	$b = 2,987$
ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან	$K_4 = 1$
მასალის ტენიანობა 10%-მდე	$K_5 = 0,1$
დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილი	$K_6 = 480 / 300 = 1,6$
მასალის ზომები – 50-10 მმ	$K_7 = 0,5$
ქარის საანგარიშო სიჩქარეები,მ/წმ	$U^b = 0,5; 3,9$
ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე,მ/წმ	$U = 3,9$
გადატვირთვის სამუშაოების ზედაპირის მუშა ფართი, მ <sup>2</sup>	$F_{\text{max}} = 300$

საანგარიშო პარამეტრები	მნიშვნელობები
ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ <sup>2</sup>	$F_{\text{пл}} = 300$
ამტვერების ზედაპირის ფაქტიური ფართი გეგმაზე, მ <sup>2</sup>	$F_{\text{макс}} = 480$
მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში, დღ.	$T = 366$
წვიმიან დღეთა რიცხვი	$T_{\text{д}} = 81$
მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი	$T_{\text{с}} = 17$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

**ინერტული მასალის მტვერი**

$$q_{2902}^{0.5 \text{ მ/წმ}} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 0,5^{2.987} = 0,0000017 \text{ გ}/(\text{მ}^2 \cdot \text{წმ});$$

$$M_{2902}^{0.5 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 1,6 \cdot 0,5 \cdot 0,0000017 \cdot 300 +$$

$$+ 1 \cdot 0,1 \cdot 1,6 \cdot 0,5 \cdot 0,11 \cdot 0,0000017 \cdot (300 - 300) = 0,0000409 \text{ გ/წმ};$$

$$q_{2902}^{3.9 \text{ მ/წმ}} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 3,9^{2.987} = 0,0007868 \text{ გ}/(\text{მ}^2 \cdot \text{წმ});$$

$$M_{2902}^{3.9 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 1,6 \cdot 0,5 \cdot 0,0007868 \cdot 300 +$$

$$+ 1 \cdot 0,1 \cdot 1,6 \cdot 0,5 \cdot 0,11 \cdot 0,0007868 \cdot (300 - 300) = 0,0188823 \text{ გ/წმ};$$

$$q_{2902} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 3,9^{2.987} = 0,0007868 \text{ გ}/(\text{მ}^2 \cdot \text{წმ});$$

$$П_{2902} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 1,6 \cdot 0,5 \cdot 0,0007868 \cdot 300 \cdot (366 - 81 - 17) = 0,0480946 \text{ ტ/წელ}.$$

სულ მიღება-შენახვა:  $0,022 + 0,018 = 0,04 \text{ გ/წმ}; 0,158 + 0,048 = 0,206 \text{ ტ/წელ}.$

**14.1.4.4 ემისიის გაანგარიშება დიზელის საწვავის რეზერვუარიდან (გ-4)**

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენენ რეზერვუარის სასუნთქი სარქველი ნავთობპროდუქტის შენახვისას (მცირე სუნთქვა) და ჩატვირთვისას (დიდი სუნთქვა). კლიმატური ზონა-3.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [8]-ს შესაბამისად. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
333	დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)	0.0000549	0,0000057
2754	ალკანები C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> (ნაჯერი ნახშირწყალბადები C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> )	0.0195451	0,0020171

საწყისი მონაცემები გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი**

პროდუქტი	რ-ბა წელიწადში, ტ/წელ		რეზერვუარის კონსტრუქცია	ტუმბოს წარმადობა, მ <sup>3</sup> /სთ	რეზერვუარის მოცულობა, მ <sup>3</sup>	რეზერვუარების რ-ბა	ერთ დროულ ბა
	B <sub>პ</sub>	B <sub>გ</sub>					
დიზელის საწვავი. ჯგ. A. სითხის ტემპერატურა ახლოსაა ჰაერის ტემპერატურასთან	250	250	მიწისზედა ვერტიკალური. ექსპლოატაციის რეჟიმი - "საწყავი". ემისიის შემზღუდავი სისტემა-არ არის.	20	25	1	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

ნავთობპროდუქტების ორთქლის მაქსიმალური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M = (C_l \cdot K^{max}_p \cdot V^{max}_v) / 3600, \text{ გ/წმ};$$

ნავთობპროდუქტების ორთქლის წლიური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$G = (Y_2 \cdot B_{os} + Y_3 \cdot B_{bz}) \cdot K^{max}_p \cdot 10^{-6} + G_{xp} \cdot K_{Hz} \cdot N, \text{ ტ/წელ}.$$

სადაც:  $Y_2, Y_3$  –საშუალო კუთრი ემისია რეზერვუარიდან შესაბამისად წლის განმავლობაში შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდებისათვის, გ/ტ. მიიღება დანართი 12-ის მიხედვით.

$B_{os}, B_{bz}$  – სითხის რ-ბა, რომელიც ჩაიტვირთება რეზერვუარში შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდებისათვის, ტ.

$K^{max}_p$  – ცდით მიღებული კოეფიციენტი, მიიღება დანართ 8-ს მიხედვით.

$G_{xp}$  – ნავთობპროდუქტების ორთქლის ემისია ერთ რეზერვუარში შენახვისას, ტ/წელ; მიიღება დანართ 13-ის მიხედვით.

$K_{Hz}$  – ცდით მიღებული კოეფიციენტი, მიიღება დანართ 12-ს მიხედვით.

$N$  – რეზერვუარების რ-ბა.

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

დიზელის საწვავი

$$M = 3,92 \cdot 0,9 \cdot 20 / 3600 = 0,0196 \text{ გ/წმ};$$

$$G = (2,36 \cdot 250 + 3,15 \cdot 250) \cdot 0,9 \cdot 10^{-6} + 0,27 \cdot 0,0029 \cdot 1 = 0,0020228 \text{ ტ/წელ};$$

333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)

$$M = 0,0196 \cdot 0,0028 = 0,0000549 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,0020228 \cdot 0,0028 = 0,0000057 \text{ ტ/წელ};$$

2754 ალკანები C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>

(ნაჯერი ნახშირწყალბადები C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>)

$$M = 0,0196 \cdot 0,9972 = 0,0195451 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,0020228 \cdot 0,9972 = 0,0020171 \text{ ტ/წელ}.$$

**14.1.4.5 ემისიის გაანგარიშება დიზელ-გენერატორიდან (გ-5)**

სტაციონარული დიზელ-გენერატორის ექსპლოატაციის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში ნამუშევარ აირებში გამოიყოფა მავნე (დამაბინძურებელი) ნივთიერებები.

მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გასაანგარიშებლად გამოიყენება დიზელ-გენერატორის დანადგარის მონაცემები ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით (საექსპლოატაციო სიმძლავრე), ხოლო წლიური ემისიის გაანგარიშებისათვის -საწვავის წლიური ხარჯი.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [9]-ს შესაბამისად. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი**

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის(IV) ოქსიდი )	0.0458	0,086
304	აზოტის ოქსიდი (II)	0.00744	0,01398
328	ჰვარტლი	0.00278	0,00536
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.00436	0,00804
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.05	0,0938
703	ბენზ(ა)პირენი	0.0000001	0,0000001
1325	ფორმალდეჰიდი	0.000597	0,001069
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0143	0,0268

საწყისი მონაცემები გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი**

მონაცემები	სიმძლავრე, კვტ	საწვავის ხარჯი, ტ/წელ	კუთრი ხარჯი, გ/კვტ*სთ	ერთდროულობა
ჯგუფი A. მწარმებელი: ევროგაერთიანების ქვეყნები, აშშ, იაპონია. მცირე სიმძლავრის, (Ne < 73,6 კვტ; n = 1000-3000 ბრუნი/წთ). რემონტამდე.	50	6,25	250	+

მაქსიმალური ემისია *i*-ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა სტაციონარული დიზელ-გენერატორიდან განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_i = (1 / 3600) \cdot e_{Mi} \cdot P_{\Sigma}, \text{ გ/წმ};$$

სადაც: *e<sub>Mi</sub>* - ემისია *i*-ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა დიზელ-გენერატორიდან ნომინალური რეჟიმის პირობებში, გ/კვტ\*სთ;

*P<sub>Σ</sub>* - დიზელ-გენერატორის საექსპლოატაციო სიმძლავრე, კვტ.

(1 / 3600) – გადათვლის კოეფიციენტი სთ-დან წამებზე.

წლიური ჯამური ემისია *i*-ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა დიზელ-გენერატორიდან განისაზღვრება ფორმულით:



$$W_{\text{ჰი}} = (1 / 1000) \cdot q_{\text{ჰი}} \cdot G_T, \text{ ტ/წელ} \quad (1.1.2)$$

სადაც:  $q_{\text{ჰი}}$  - ემისია  $i$ -ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა დიზელ-გენერატორიდან 1 კგ. საწვავზე გაანგარიშებით, გ/კვგ;  
 $G_T$  - დიზელ-გენერატორის წლიური საწვავის ხარჯი, ტ/წელ;  
 (1 / 1000) – გადათვლის კოეფიციენტი კგ. დან ტონებზე.

დიზელ-გენერატორის ნამუშევარი აირების ხარჯი განისაზღვრება ფორმულით:

$$G_{\text{ორ}} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot b_{\text{ჰ}} \cdot P_{\text{ჰ}}, \text{ კგ/წმ;} \quad (1.1.3)$$

სადაც:  $b_{\text{ჰ}}$  - საწვავის კუთრი ხარჯი ძრავის საექსპლოატაციო რეჟიმზე, გ/კვტ\*სთ.

დიზელ-გენერატორის ნამუშევარი აირების მოცულობითი ხარჯი განისაზღვრება ფორმულით:

$$Q_{\text{ორ}} = G_{\text{ორ}} / \gamma_{\text{ორ}}, \text{ მ}^3/\text{წმ} \quad (1.1.4)$$

სადაც:  $\gamma_{\text{ორ}}$  - ნამუშევარი აირების კუთრი წონა, რომელიც განისაზღვრება ფორმულით:

$$\gamma_{\text{ორ}} = \gamma_{\text{ორ}(t=0^{\circ}\text{C})} / (1 + T_{\text{ორ}} / 273), \text{ კგ/მ}^3 \quad (1.1.5)$$

სადაც:  $\gamma_{\text{ორ}(t=0^{\circ}\text{C})}$  - ნამუშევარი აირების კუთრი წონა  $0^{\circ}\text{C}$ -ზე,  $\gamma_{\text{ორ}(t=0^{\circ}\text{C})} = 1,31 \text{ კგ/მ}^3$  ;  
 $T_{\text{ორ}}$  - ნამუშევარი აირების ტემპერატურა, K.

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,296 \cdot 50 = 0,0458 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ჰ}} = (1 / 1000) \cdot 13,76 \cdot 6,25 = 0,086 \text{ ტ/წელ};$$

აზოტის ოქსიდი (აზოტის(II) ოქსიდი)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,5356 \cdot 50 = 0,00744 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ჰ}} = (1 / 1000) \cdot 2,236 \cdot 6,25 = 0,01398 \text{ ტ/წელ};$$

ჰვარტლი

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,2 \cdot 50 = 0,00278 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ჰ}} = (1 / 1000) \cdot 0,857 \cdot 6,25 = 0,00536 \text{ ტ/წელ};$$

გოგირდის დიოქსიდი

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,314 \cdot 50 = 0,00436 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ჰ}} = (1 / 1000) \cdot 1,286 \cdot 6,25 = 0,00804 \text{ ტ/წელ};$$

ნახშირბადის ოქსიდი

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,6 \cdot 50 = 0,05 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ჰ}} = (1 / 1000) \cdot 15 \cdot 6,25 = 0,0938 \text{ ტ/წელ};$$

ბენზ(ა)პირენი

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000037 \cdot 50 = 0,0000001 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ჰ}} = (1 / 1000) \cdot 0,000016 \cdot 6,25 = 0,0000001 \text{ ტ/წელ};$$

ფორმალდეჰიდი

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,043 \cdot 50 = 0,000597 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ფ}} = (1 / 1000) \cdot 0,171 \cdot 6,25 = 0,001069 \text{ ტ/წელ};$$

ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,029 \cdot 50 = 0,0143 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ფ}} = (1 / 1000) \cdot 4,286 \cdot 6,25 = 0,0268 \text{ ტ/წელ};$$

ნამუშევარი აირების მოცულობითი ხარჯი მოცემულია ქვემოთ.

$$G_{\text{ორ}} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 250 \cdot 50 = 0,109 \text{ კგ/წმ.}$$

-5 მეტრამდე სიმაღლეზე,  $T_{\text{ორ}} = 723 \text{ K (450 } ^\circ\text{C)}$ :

$$\gamma_{\text{ორ}} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ კგ/მ}^3$$

$$Q_{\text{ორ}} = 0,109 / 0,359066 = 0,3036 \text{ მ}^3/\text{წმ.}$$

**14.1.4.6 ემისია სამშენებლო მანქანების სადგომიდან (გ-4)**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [7]-ს შესაბამისად.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები ძრავის გაშვებისას, გათბობისას, ტერიტორიაზე მოძრაობისას და უქმი სვლის რეჟიმზე მუშაობისას.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0017156	0,01544
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0002788	0,002509
328	ჰვარტლი	0.0001217	0,001095
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0003194	0,002875
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0031889	0,0287
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0006222	0,0056

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების სადგომიდან გარემო ტემპერატურის პირობებში. საგზაო-სამშენებლო მანქანების გარბენი სადგომიდან გამოსვლისას შეადგენს 0,1 კმ-ს, სადგომში შესვლისას -0,1 კმ. უქმი სვლის რეჟიმში ძრავის მუშაობის ხანგრძლივობა სადგომიდან გამოსვლისას-1 წთ, დაბრუნებისას-1 წთ. სამუშაო დღეთა რ-ბა-250.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი.** გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	საგზაო-სამშენებლო მანქანების ტიპი	სსმ-ს მაქსიმალური რ-ბა				სიჩქარე, კმ/სთ	ელექტროსტარტერი	ერთ დროულად
		სულ	გამოსვლა/შესვლა დღეში	გამოსვლა ერთ სთ-ში	შემოსვლა ერთ სთ-ში			
	სატვირთო მანქანა ტვირთამწეობა 8-დან 16-მდე ტონის	10	10	1	1	-	+	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების ემისია *k*-ური ჯგუფისა ერთი ერთეულიდან დღეში ტერიტორიიდან გამოსვლისას  $M'_{ik}$  და ტერიტორიაზე შესვლისას  $M''_{ik}$  ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{ik} = m_{IIP ik} \cdot t_{IIP} + m_{L ik} \cdot L_1 + m_{XX ik} \cdot t_{XX 1}, \text{ გ}$$

$$M_{2ik} = m_{L ik} \cdot L_2 + m_{XX ik} \cdot t_{XX 2}, \text{ გ}$$

სადაც:

$m_{IIP ik}$  – *i*-ური ნივთიერების ემისია ძრავის გათბობისას გამშვები ძრავიდან *k*-ური ჯგუფისათვის, გ/წთ;

$m_{L ik}$  – *i*-ური ნივთიერების ემისია მანქანის მოძრაობისას პირობითად მუდმივი სიჩქარით ძრავიდან *k*-ური ჯგუფისათვის, გ/წთ;

$m_{XX ik}$  – *i*-ური ნივთიერების ემისია ძრავის უქმი სვლის რეჟიმში მუშაობისას *k*-ური ჯგუფისათვის, გ/წთ;

$t_{IIP}$  - გამშვები ძრავის და ძრავის გათბობის დრო, წთ;

$L_1, L_2$  - მანქანის მოძრაობის მანძილი ავტოსადგომის ტერიტორიაზე, კმ.

$t_{XX 1}, t_{XX 2}$  - მანქანის ძრავის მუშაობის დრო გამოსვლისას და შესვლისას უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ.

ეკოლოგიური კონტროლის განხორციელებისას კუთრი გამოყოფა დამაბინძურებელი ნივთიერებებისა ავტოტრანსპორტიდან მცირდება, ამრიგად უნდა გადაიანგარიშდეს შემდეგი ფორმულით

$$m'_{IIP ik} = m_{IIP ik} \cdot K_i, \text{ გ/წთ.}$$

$$m''_{XX ik} = m_{XX ik} \cdot K_i, \text{ გ/წთ.}$$

სადაც

$K_i$  – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გაფრქვევების შემცირებას *i*-რი დამაბინძურებელი ნივთიერებებისა ეკოლოგიური კონტროლის

*i*-ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან წლის ყოველი პერიოდისათვის გაიანგარიშება ცალ-ცალკე ფორმულით:

$$M_j = \sum_{k=1}^k \alpha_b (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც:

$\alpha_b$  - გამოსვლის კოეფიციენტი;

$N_k$  – *k*-ური ჯგუფის საგზაო მანქანების საშუალო რ-ბა, რომლებიც ყოველდღიურად გადიან ხაზზე;

$D_p$  - საანგარიშო პერიოდში (ცივი, გარდამავალი და თბილი) სამუშაო დღეთა რ-ბა;

*j* – წლის პერიოდი (T - თბილი, II - გარდამავალი, X - ცივი); ჯამური საერთო წლიური ემისიის  $M_i$  გამოსათვლელად ერთი და იგივე ნივთიერებების ემისიები წლის სეზონების მიხედვით იკრიბება

$$M_i = M_i^T + M_i^{II} + M_i^X, \text{ ტ/წელ;}$$

მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია *i*-ური ნივთიერებისა  $G_i$  იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1ik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ გ/წმ;}$$

სადაც;

$N'_k, N''_k - k$ -ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც გამოდიან და შედიან სადგომზე ერთ საათში და ხასიათდება მანქანების გამოსვლა/შესვლის მაქსიმალური ინტენსივობით.

$G_i$  -ის მიღებული მნიშვნელობებიდან შეირჩევა მაქსიმალური სხ/სხ ჯგუფის მანქანებიდან მათი მუშაობის ერთდროულობის გათვალისწინებით.

კუთრი ემისია დამაბინძურებელი ნივთიერებებისა მანქანის ძრავის შეთბობისას, უქმის ვლის დროს, ემისიების ემცირების კოეფიციენტი ეკოლოგიური კონტროლის გატარების შემთხვევაში  $K_i$ , და ასევე მისიების შემცირების კოეფიციენტი პანდუსზე მოძრაობის შემთხვევაში, მოცემული ცხრილში

**ცხრილი** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია, გ/წთ

ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გაშვება	ძრავის გათბობა			მოძრაობა			უქმი სვლა	ეკო.კონტროლი $K_i$
			T	II	X	T	II	X		
სატვირთო მანქანა. ტვირთამწეობა 8-დან 16-მდე ტონის										
	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	-	0.408	0.616	0.616	2.72	2.72	2.72	0.368	1
	აზოტის (II) ოქსიდი	-	0.0663	0.1	0.1	0.442	0.442	0.442	0.0598	1
	ჰვარტლი	-	0.019	0.0342	0.038	0.2	0.27	0.3	0.019	0.8
	გოგირდის დიოქსიდი	-	0.1	0.108	0.12	0.475	0.531	0.59	0.1	0.95
	ნახშირბადის ოქსიდი	-	1.34	1.8	2	4.9	5.31	5.9	0.84	0.9
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	-	0.59	0.639	0.71	0.7	0.72	0.8	0.42	0.9

ძრავის გათბობის რეჟიმი გაანგარიშებებში გათვალისწინებული არ არის. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$M_1 = 2,72 \cdot 1 + 0,368 \cdot 1 = 3,088 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 1 + 0,368 \cdot 1 = 3,088 \text{ გრ.}$$

$$M_{301} = (3,088 + 3,088) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,01544 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{301} = (3,088 \cdot 1 + 3,088 \cdot 1) / 3600 = 0,0017156 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,442 \cdot 1 + 0,0598 \cdot 1 = 0,5018 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 1 + 0,0598 \cdot 1 = 0,5018 \text{ გრ.}$$

$$M_{304} = (0,5018 + 0,5018) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,002509 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{304} = (0,5018 \cdot 1 + 0,5018 \cdot 1) / 3600 = 0,0002788 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,2 \cdot 1 + 0,019 \cdot 1 = 0,219 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 1 + 0,019 \cdot 1 = 0,219 \text{ გრ.}$$

$$M_{328} = (0,219 + 0,219) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,001095 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{328} = (0,219 \cdot 1 + 0,219 \cdot 1) / 3600 = 0,0001217 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,475 \cdot 1 + 0,1 \cdot 1 = 0,575 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,475 \cdot 1 + 0,1 \cdot 1 = 0,575 \text{ გრ.}$$

$$M_{330} = (0,575 + 0,575) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,002875 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{330} = (0,575 \cdot 1 + 0,575 \cdot 1) / 3600 = 0,0003194 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 4,9 \cdot 1 + 0,84 \cdot 1 = 5,74 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 4,9 \cdot 1 + 0,84 \cdot 1 = 5,74 \text{ გრ.}$$

$$M_{337} = (5,74 + 5,74) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,0287 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{337} = (5,74 \cdot 1 + 5,74 \cdot 1) / 3600 = 0,0031889 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,7 \cdot 1 + 0,42 \cdot 1 = 1,12 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,7 \cdot 1 + 0,42 \cdot 1 = 1,12 \text{ გრ.}$$

$$M_{2732} = (1,12 + 1,12) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,0056 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{2732} = (1,12 \cdot 1 + 1,12 \cdot 1) / 3600 = 0,0006222 \text{ გრ/წმ.}$$

**14.1.5 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში**

ატმოსფერული ჰაერის ფონური დაბინძურების შეფასებისათვის, საჭიროა გამოყენებულ იქნას საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №408 დადგენილების (ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე) მე-5 მუხლის მე-8 პუნქტით გათვალისწინებული რეკომენდაციები.

დამბინძურებლების სარეკომენდაციო ფონური მნიშვნელობები მოსახლეობის რაოდენობიდან გამომდინარე

მოსახლეობა, (1,000 კაცი)	დაბინძურების ფონური დონე, მგ/მ <sup>3</sup>			
	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	მტვერი
250-125	0,03	0,05	1,5	0,2
125-50	0,015	0,05	0,8	0,15
50-10	0,008	0,02	0,4	0,1
<10	0	0	0	0

მოსახლეობის რიცხოვნობა არ აჭარბებს 10 ათას ადამიანს, მოსახლეობის რიცხოვნობის გათვალისწინებით ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედების შეფასებისას, ფონური დაბინძურების მაჩვენებლები აღებული იქნა აღნიშნული მეთოდოლოგიის საფუძველზე (<10).

ზემოთმოყვანილ გაანგარიშებების საფუძველზე შესრულებულია გაბნევის ანგარიში [10]-ს მიხედვით.

**საანგარიშო მოედნები**

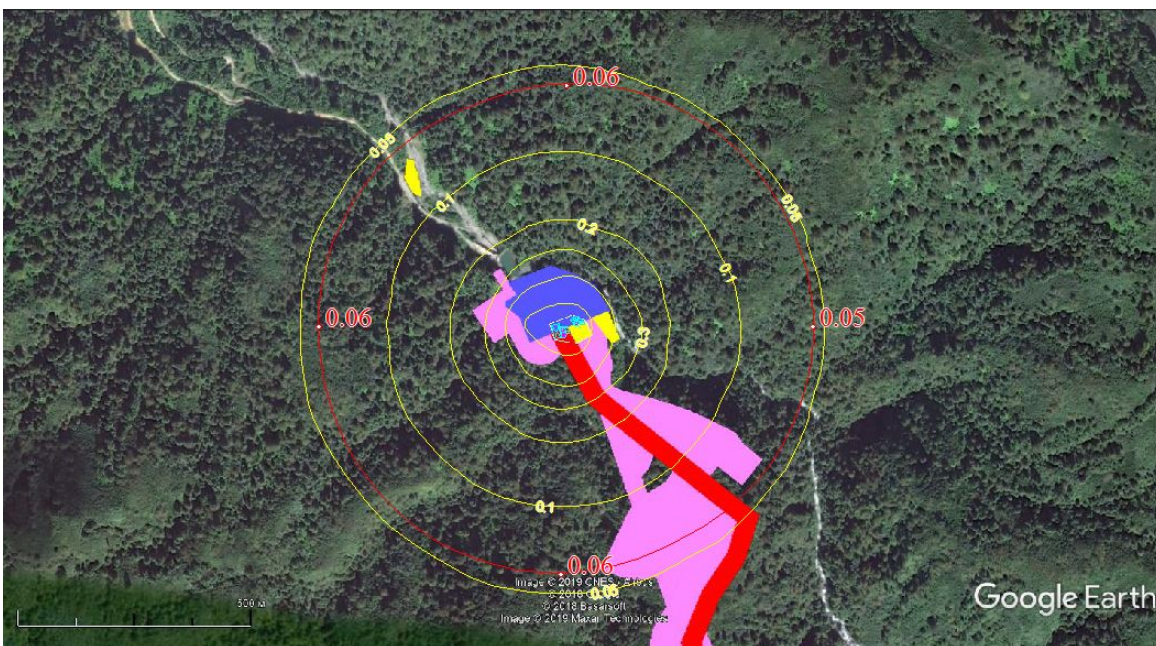
№	ტიპი	მოედნის სრული აღწერა				სიგანე (მ)	ბიჯი (მ)		სიმაღლ. (მ)	კომენტარი
		შუა წერტილის კოორდინატები, I მხარე (მ)		შუა წერტილის კოორდინატები, II მხარე (მ)			X	Y		
		X	Y	X	Y					
1	მოცემული	-1000	0	1000	0	1200	100	100	2	

იმის გამო, რომ უახლოესი დასახლებები დიდი მანძილით არიან დაშორებული დასახლებულ პუნქტებს (სოფ. უკანავა-2315მ, სოფ.ვაკიჯვარი-3375მ და ბახმარო-6570 მ) გაბნევის გაანგარიშებები შესრულდა წყაროებიდან ნორმირებულ 500 მ-იან ზონის საზღვარზე. და მაქსიმალური შედეგები (წერტლები №№ 1-4) 2-ვე ბანაკისათვის მოცემულია ცხრილში

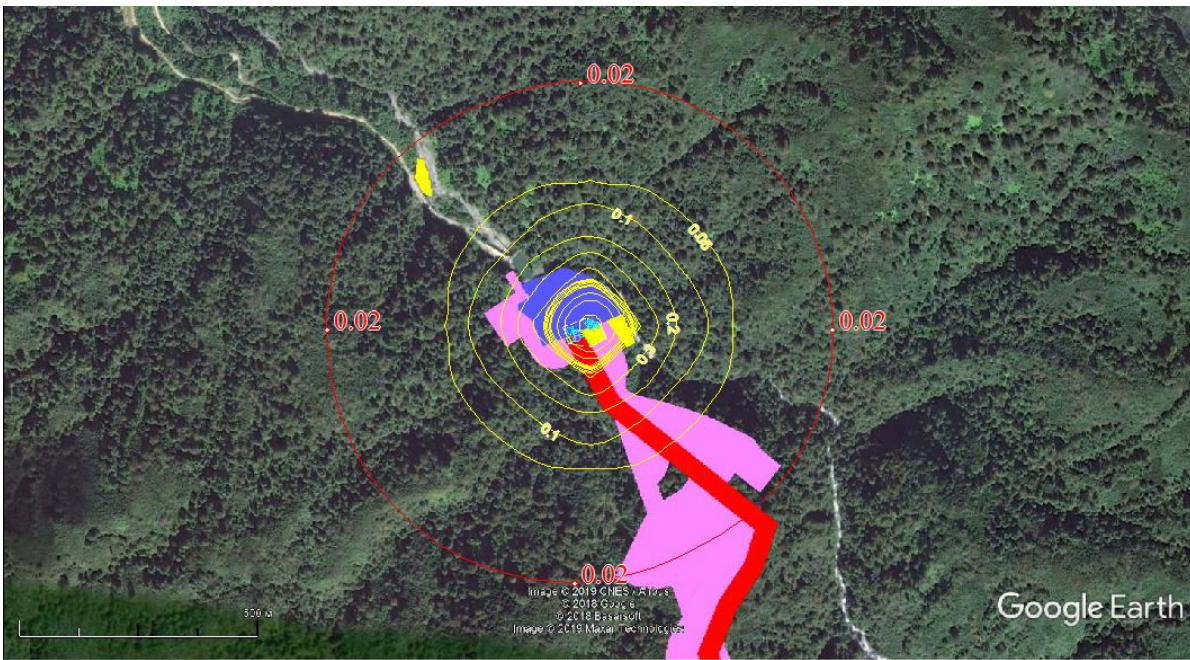
მავნე ნივთიერების დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან 500 მ რადიუსის საზღვარზე	
	ბანაკი 1	ბანაკი 2
აზოტის (IV) ოქსიდი (აზოტის დიოქსიდი)	0,06	0,06
აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0,0047	0,0046
შავი ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0,0047	0,0046
გოგირდის დიოქსიდი	0,0032	0,0032
გოგირდწყალბადი	0,0022	0,0021
ნახშირბადის ოქსიდი	0,0026	0,0025
ბენზ(ა)პირენი (3,4-ბენზპირენი)	0,0024	0,0024
ფორმალდეჰიდი	0,0042	0,0041
ნავთის ფრაქცია	0,003	0,003
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19	0,0063	0,0060
შეწონილი ნაწილაკები	0,020	0,020
არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2	0,0024	0,0024
არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი, კოეფიციენტი "1.6": ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 301 330	0,040	0,040
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 333 1325	0,0067	0,0066
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 330 333	0,0057	0,0056
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 337 2908	0,0047	0,0039

ჩატარებული გაბნევის გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის საზღვარზე) არ აღემატება ნორმატიულ მნიშვნელობებს. გამომდინარე აღნიშნულიდან, შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ ასევე ადგილი არ ექნება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებზე გადაჭარბებას დასახლებული პუნქტის საზღვრებზეც წყაროებიდან დიდი დაცილების გამო.

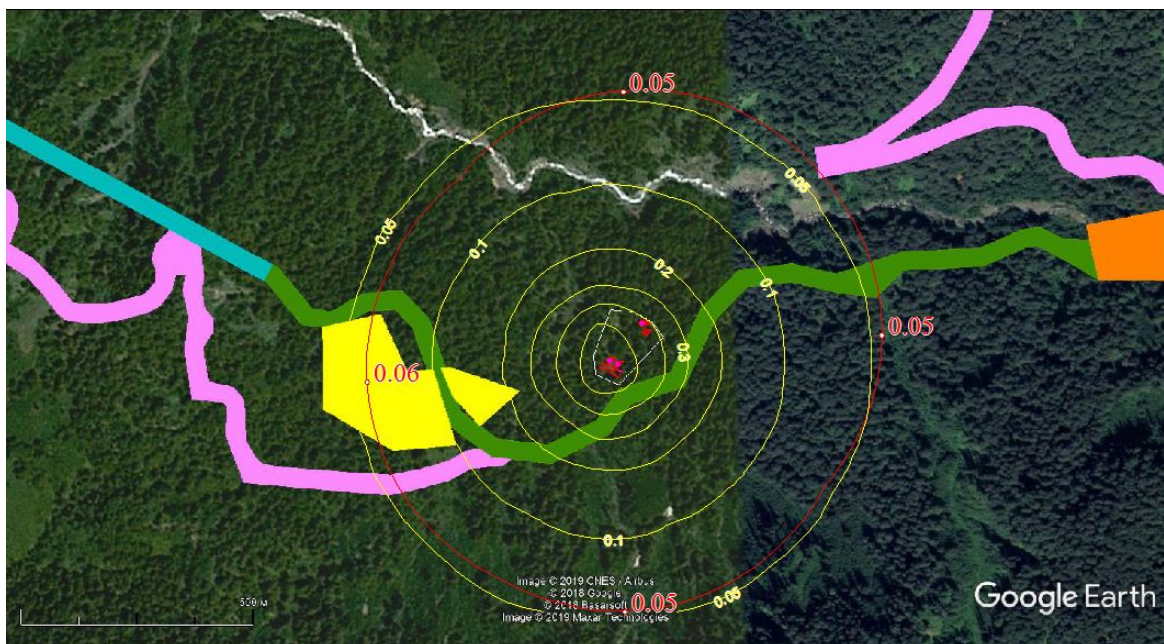
**გაბნევის გრაფიკული ასახვა N1 ბანაკისათვის**



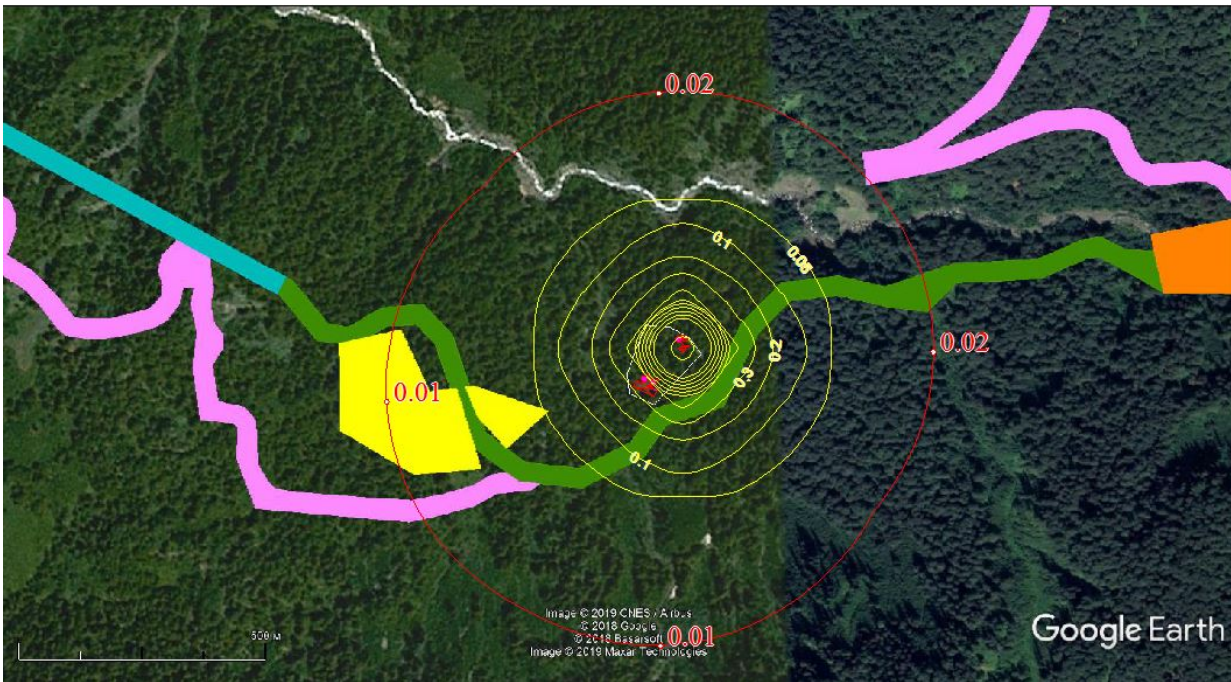
აზოტის დიოქსიდის (კოდი 301) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე



შეწონილი ნაწილაკების (კოდი 2902) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე  
გაბნევის გრაფიკული ასახვა N2 ზანაკისათვის



აზოტის დიოქსიდის (კოდი 301) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე



შეწონილი ნაწილაკების (კოდი 2902) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე

14.2 დანართი 2. ბაზვი 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა

14.2.1 შესავალი

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოდგენილია ბაზვი 2 ჰესის მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმას. ნარჩენების მართვის გეგმა მომზადებულია საპროექტო ჰესზე დღეისათვის არსებული ინფორმაციის შესაბამისად. გეგმის ცალკეული საკითხების დაზუსტება და შევსება მოხდება მშენებლობის დაწყებამდე და მშენებლობის პერიოდში, ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებამდე.

ნარჩენების მართვის გეგმა მომზადებულია საქართველოს კანონის „ნარჩენების მართვის კოდექსი“-ს მოთხოვნების შესაბამისად. კანონის 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 კილოგრამზე მეტი რაოდენობის სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება, ვალდებულია შეიმუშაოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა“

ნარჩენების მართვის გეგმის განახლება მოხდება ყოველ 3 წელიწადში, ან წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის შეცვლის და დამუშავების პროცესში არსებითი ცვლილებების შეტანის შემთხვევაში.

ვინაიდან დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი რაოდენობის არასახიფათო ნარჩენების, ასევე სახიფათო ნარჩენების (წელიწადში 120 კგ-ზე მეტი) წარმოქმნა, შემუშავებულია ჰესის მშენებლობის ფაზაზე წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელიც, „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესის დამტკიცების შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნებიდან გამომდინარე

მოიცავს ინფორმაციას:



- საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შესახებ;
- ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნების და ამოცანების შესახებ;
- ნარჩენების მართვის იერარქიისა და პრინციპების შესახებ;
- წარმოქმნილი ნარჩენების შესახებ;
- ინფორმაციას ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებების შესახებ;
- წარმოქმნილი ნარჩენების სეპარირების მეთოდების აღწერას;
- ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდებსა და პირობებს;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობებს;
- ნარჩენების დამუშავებისთვის გამოყენებულ მეთოდებს. ამ ეტაპზე არსებული შესაძლებლობების მიხედვით იმ პირის/ორგანიზაციის შესახებ ინფორმაციას, რომელსაც ნარჩენები შემდგომი დამუშავებისთვის გადაეცემა;
- ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის მოთხოვნებს;
- ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდებს.

**ცხრილი 1.1** ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შესახებ

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს „ბახვი 2“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	თბილისი, ვაჟა ფშაველას 41/1, 3 სართული
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი, სოფ. უკანავას მიმდებარედ
საქმიანობის სახე	36 მგვტ სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
<b>შპს „ბახვი 2“-ს საკონტაქტო მონაცემები:</b>	
საიდენტიფიკაციო კოდი	404499654
ელექტრონული ფოსტა	zkhutsishvili@grc.ge
საკონტაქტო პირი	ზურაბ ხუციშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	599 61 80 08

**14.2.2 ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნები და ამოცანები**

წინამდებარე ნარჩენების მართვის გეგმა ადგენს ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, განთავსების, გაუვნებლობისა და უტილიზაციის წესებს, გარემოსდაცვითი, სანიტარიულ-ჰიგიენური და ეპიდემიოლოგიური ნორმების და წესების მოთხოვნების დაცვით.

ნარჩენების მართვის პროცესის ძირითადი ამოცანები:

- ნარჩენების იდენტიფიკაციის უზრუნველყოფა, მათი სახეების მიხედვით;
- ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების უზრუნველყოფა, მათი დროებითი განთავსებისათვის საჭირო პირობების დაცვა, რათა გამოირიცხოს ნარჩენების მავნე ზემოქმედება გარემოზე და ადამიანთა ჯანმრთელობაზე;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობების უზრუნველყოფა, რომლის დროსაც გამორიცხული უნდა იქნას ნარჩენების გაფანტვა, დაკარგვა, ავარიული სიტუაციების შექმნა, გარემოსა და ადამიანთა ჯანმრთელობისათვის ზიანის მიყენება;
- გაუვნებლობის, გადამუშავების ან უტილიზაციის დროს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უვნებელი მეთოდების გამოყენება;
- ნარჩენების რაოდენობის შემცირება;
- ნარჩენების მეორადი გამოყენება;
- ნარჩენების მართვაზე პერსონალის პასუხისმგებლობის განსაზღვრა;
- საწარმოო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების აღრიცხვის უზრუნველყოფა.

წინამდებარე გეგმა მოიცავს დაგეგმილი საქმიანობის ყველა სახეს, რომლის დროს წარმოიქმნება ნარჩენები, მათ შორის:

- საქმიანობა ნორმალურ საექსპლუატაციო პირობებში;
- საქმიანობა არა ნორმალურ საექსპლუატაციო პირობებში (მაგ. სარემონტო-სამშენებლო სამუშაოების ჩატარების დროს);
- საქმიანობა ავარიული სიტუაციის დროს.

გეგმაში მოცემული მითითებების შესრულება სავალდებულოა საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის - შპს „ბახვი2“-ის ყველა თანამშრომლისათვის და კონტრაქტორებისათვის.

**14.2.3 ნარჩენების კლასიფიკაცია**

ნარჩენების მართვის კოდექსი [მუხლი 3] განსაზღვრავს ტერმინ **ნარჩენის** მნიშვნელობას, კერძოდ: ნარჩენი არის ნებისმიერი ნივთიერება ან ნივთი, რომელსაც მფლობელი იშორებს, განზრახული აქვს მოიშოროს ან ვალდებულია მოიშოროს [კუნქტი „ა“].

ნარჩენების მართვის შემდგომი ღონისძიებები მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული კლასიფიკაციაზე, რომელიც უნდა ჩატარდეს მათი წარმოქმნის ადგილზე. ნარჩენების სეგრეგაცია, მათი შენახვის წესების დაცვა და ბოლოს, დამუშავება/განადგურება - ყოველივე ეს მოითხოვს ნარჩენების სწორ კლასიფიკაციას.

ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირი ვალდებულია მოახდინოს არსებული ნარჩენების კლასიფიკაცია არსებული კანონმდებლობისა და სტანდარტების შესაბამისად. იმ შემთხვევაში, თუ ნარჩენების კლასიფიკაციის ზოგადი მეთოდოლოგია არ იქნება ამომწურავი, ნარჩენების კლასიფიკაციის უზრუნველსაყოფად უნდა ჩატარდეს ნარჩენების ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა.

ცხრილებში 14.2.3.1. და 14.2.3.2. მოცემულია ნარჩენების კლასიფიკაცია და მისი განმსაზღვრელი მახასიათებლები, რომლებიც განსაზღვრულია საქართველოს ნარჩენების კოდექსით და ევროდირექტივებით.

**ცხრილი 14.2.3.1.** ნარჩენების კლასიფიკაცია და განმსაზღვრელი მახასიათებლები საქართველოს ნარჩენების მართვის კოდექსის მიხედვით

ნარჩენის სახეობა	განსაზღვრებები
სახიფათო ნარჩენები	რომლებსაც აქვს ერთი ან მეტი სახიფათო ნარჩენების განმსაზღვრელი მახასიათებელი, კერძოდ: ფეთქებადი; მყანგავი; ადვილად აალებადი; აალებადი; გამაღიზიანებელი; მავნე; ტოქსიკური; კანცეროგენული; კოროზიული; ინფექციური; რეპროდუქციისთვის ტოქსიკური; მუტაგენური; სენსიბილური; ეკოტოქსიკური; წყალთან, ჰაერთან ან მჟავასთან ურთიერთქმედებისას ტოქსიკურ ან მეტად ტოქსიკური აირების გამომყოფი; ნარჩენი, რომელმაც განთავსების შემდეგ შესაძლოა გამოყოს სხვა ნივთიერება, რომელსაც ზემოთ ჩამოთვლილი რომელიმე მახასიათებელი აქვს.
არასახიფათო ნარჩენები	ნარჩენები, რომლებსაც არ მოიცავს „სახიფათო ნარჩენების“ განმარტება
საყოფაცხოვრებო ნარჩენები	საოჯახო მეურნეობის მიერ წარმოქმნილი ნარჩენები;
მუნიციპალური ნარჩენები	საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, აგრეთვე სხვა ნარჩენები, რომლებიც თავიანთი მახასიათებლებითა და შემადგენლობით საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მსგავსია
ინერტული ნარჩენები	ნარჩენები, რომლებიც არ განიცდის მნიშვნელოვან ფიზიკურ, ქიმიურ ან ბიოლოგიურ ცვლილებებს – არ იხსნება, არ იწვის და არ შედის სხვაგვარ ქიმიურ ან ფიზიკურ რეაქციაში, არ განიცდის ბიოდეგრადაციას და სხვა მასალაზე არ ახდენს ისეთ გავლენას, რომელიც გამოიწვევს გარემოს დაბინძურებას ან ადამიანის ჯანმრთელობის დაზიანებას
ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები	ნარჩენები, რომლებიც ექვემდებარება ანაერობულ ან აერობულ დაშლას

<b>თხევადი ნარჩენები</b>	თხევად მდგომარეობაში არსებული ნარჩენები
<b>ცხოველური ნარჩენები</b>	ცხოველთან დაკავშირებული ნარჩენები (ცხოველის სხეული, ცხოველის სხეულის ნაწილი, ნაკელი, ხორცის წარმოების ნარჩენები, ცხოველზე ცდის ჩატარების შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენები დასხვა)
<b>სამედიცინო ნარჩენები</b>	სამედიცინო დაწესებულებების, სამედიცინო ლაბორატორიების, სამედიცინო კვლევითი ცენტრების, მზრუნველობის დაწესებულებების, ვეტერინარული კლინიკების, ფარმაცევტული საწარმოებისა და საწყობების მიერ წარმოქმნილი ნარჩენები
<b>სპეციფიკური ნარჩენი</b>	ისეთი პროდუქტისგან წარმოქმნილი ნარჩენი, რომელიც თავისი მახასიათებლებისა და ფართო გავრცელების გამო ნარჩენად გადაქცევის შემდეგ მართვის სპეციფიკური ზომების მიღებასა და მოვლას საჭიროებს

**14.2.4 ნარჩენების მართვის იერარქია და პრინციპები**

საქართველოში ნარჩენების მართვის პოლიტიკა და ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობა ეფუძნება ნარჩენების მართვის შემდეგ იერარქიას:

- პრევენცია;
- ხელახალი გამოყენებისთვის მომზადება;
- რეციკლირება;
- სხვა სახის აღდგენა, მათ შორის, ენერჯის აღდგენა;
- განთავსება.

ნარჩენების მართვის იერარქიასთან მიმართებით კონკრეტული ვალდებულებების განსაზღვრისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული:

- ნარჩენების მართვა უნდა განხორციელდეს გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საფრთხის შექმნის გარეშე, კერძოდ, ისე, რომ ნარჩენების მართვამ:
- საფრთხე არ შეუქმნას წყალს, ჰაერს, ნიადაგს, ფლორას და ფაუნას;
- არ გამოიწვიოს ზიანი ხმაურითა და სუნით;
- არ მოახდინოს უარყოფითი გავლენა ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე, განსაკუთრებით –
- დაცულ ტერიტორიებზე და კულტურულ მემკვიდრეობაზე.

ნარჩენების მართვა ხორციელდება შემდეგი პრინციპების გათვალისწინებით:

- „უსაფრთხოების წინასწარი ზომების მიღების პრინციპი“ – მიღებული უნდა იქნეს ზომები გარემოსთვის ნარჩენებით გამოწვეული საფრთხის თავიდან ასაცილებლად, მაშინაც კი, თუ არ არსებობს მეცნიერულად დადასტურებული მონაცემები;
- პრინციპი „დამბინძურებელი იხდის“ – ნარჩენების წარმომქმნელი ან ნარჩენების მფლობელი ვალდებულია გაიღოს ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ხარჯები;
- „სიახლოვის პრინციპი“ – ნარჩენები უნდა დამუშავდეს ყველაზე ახლოს მდებარე ნარჩენების დამუშავების ობიექტზე, გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური ეფექტიანობის გათვალისწინებით;
- „თვითუზრუნველყოფის პრინციპი“ – უნდა ჩამოყალიბდეს და ფუნქციონირებდეს მუნიციპალური ნარჩენების განთავსებისა და აღდგენის ობიექტების ინტეგრირებული და ადეკვატური ქსელი.

**14.2.5 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის შესახებ**

დაგეგმილი საქმიანობის დეტალური აღწერა მოცემულია გზშ-ის ანგარიშში. წინამდებარე თავში მოცემულია ინფორმაცია, ბახვი ჰესის მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობების და მათი მიახლოებითი რაოდენობების შესახებ.

ცხრილი 14.2.5.1. ნარჩენების მიახლოებით რაოდენობა

ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	სახიფათო (დიახ/არა)	სახიფათოობის მახასიათებელი	ნარჩენის ფიზიკური მდგომარეობა	წარმოქმნილი ნარჩენების მიახლოებითი რაოდენობა წლების მიხედვით			განთავსება/ ადდგენის ოპერაციები	ნარჩენის მართვა /კონტრაქტორი კომპანიები
					მშენებლობის ეტაპი	მშენებლობის ეტაპი	მშენებლობის ეტაპი		
					2020 წ	2021 წ	2022 წ		
<b>ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ზედაპირის დამფრავი საშუალებების (საღებავები, ლაქები და მოჭიქვისას და ემალირებისას გამოყენებული საშუალებები), წებოვანი ნივთიერებების/შემკრავი მასალების, ლუქის დასადები მასალების და საბეჭდი მელნის წარმოებით, მიღების, მიწოდებისა და გამოყენებისას (MFSU)- ჯგუფის კოდი 08</b>									
<b>08 01 საღებავის და ლაქების წარმოების, მიღების, მიწოდების, გამოყენებისა და მოცილების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები</b>									
08 01 11*	ნარჩენი საღებავი და ლაქი, რომელიც შეიცავს ორგანულ გამხსნელებს ან სხვა სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H 3 A- „აალებადი“ H 6 - „მავნე“	მყარი	50 კგ	50 კგ	50 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>08 03 საბეჭდი მელანის წარმოების, მიღების, მიწოდებისა და გამოყენების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენი</b>									
08 03 17*	პრინტერის ტონერი/მელანის ნარჩენები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H15	მყარი	15 კგ	15 კგ	10 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონებისა და პლასტმასის ფორმირებისა და ზედაპირების დამუშავებისას - ჯგუფის კოდი 12</b>									
<b>12 01 ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონებისა და პლასტმასის ფორმირებისა და ზედაპირების დამუშავებისას</b>									
12 01 10*	სინთეტური მექანიკური დამუშავების ზეთები/საპოხი მასალა	დიახ	H 3-B - „აალებადი“ H 5- „მავნე“	თხევადი/მყარი	100 კგ	100 კგ	50 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
12 01 13	შედულებისას წარმოქმნილი ნარჩენი	არა	-	მყარი	20 კგ	20 კგ	10 კგ	R4	ჩაბარდება ჯართის მიმღებ პუნქტში, ან გადაეცემა შესაბამისი ნებართვის მქონე კომპანიას შემდგომი მართვისთვის
<b>ზეთის ნარჩენები (გარდა საკვებად გამოყენებული ზეთებისა, რომლების განხილულია 05, 12 და 19 თავებში) - ჯგუფის კოდი 13</b>									
<b>13 02 ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები</b>									
13 02 08*	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები	დიახ	H 3-B - „აალებადი“ H 5- „მავნე“	თხევადი	10 ლ	10 ლ	5 ლ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>13 07 თხევადი და საწვავის ნარჩენები</b>									
13 07 08*	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის ადვილად ბიოდეგრადირებადი	დიახ	H 3-A - „ადვილად აალებადი“ H 3-B - „აალებადი“ H 5 - „მავნე“	თხევადი	10 ლ	10 ლ	5 ლ	R9	შპს „სანიტარი“

	ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუმბრიკანტები								
<b>შესაფუთი მასალის, აბსორბენტების, საწმენდი ნაჭრების, ფილტრებისა და დამცავი ტანსაცმლის ნარჩენები, რომლებიც გათვალისწინებული არ არის სხვა პუნქტებში - ჯგუფის კოდი 15</b>									
<b>15 01 შესაფუთი მასალა (ცალკეულად შეგროვებული შესაფუთი მასალის ნარჩენების ჩათვლით)</b>									
15 01 06	ნარევი შესაფუთი მასალა	არა	-	მყარი	300 კგ	300 კგ	300 კგ	D1	მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე განთავსება ან/და ქაღალდის და მუყაოს შემთხვევაში ჩაბარდება მაკულატურის მიმღებ პუნქტში
<b>15 02 აბსორბენტები, ფილტრის მასალა, საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმის ნარჩენები, რომელიც სხვა პუნქტებში გათვალისწინებული არ არის - ჯგუფი 16</b>									
15 02 02*	აბსორბენტები, ფილტრის მასალა (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმის, რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებით	დიახ	H 15	მყარი	100 კგ	100 კგ	100 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>16 01 განადგურებას დაქვემდებარებული სხვადასხვა სატრანსპორტო საშუალებები და მწყობრიდან გამოსული და სატრანსპორტო საშუალებების სარემონტო სამუშაოებიდან მიღებული ნარჩენები (13, 14, 16, 06 და 16 08-ს გარდა)</b>									
16 01 03	განადგურებას დაქვემდებარებული საბურავები	არა	-	მყარი	2000 კგ	2000 კგ	2000 კგ	R13	შპს „სანიტარი“
16 01 07*	ზეთის ფილტრები	დიახ	H-15	მყარი	100 კგ	100 კგ	100 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
16 01 17	შავი ლითონი	არა	-	მყარი	100 კგ	100 კგ	100 კგ	R4	ჩაბარდება ჯართის მიმღებ პუნქტში
16 01 18	ფერადი ლითონები	არა	-	მყარი					
<b>16 06 ბატარეები და აკუმულატორები</b>									
16 06 01 *	ტყვის შემცველი ბატარეები (მშენებლობაში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებების და სპეცტექნიკის ტყვის შემცველი აკუმულატორები)	დიახ	H 6 – „ტოქსიკური“ H-15	მყარი	50 კგ	100 კგ	100 კგ	D9	შპს „სანიტარი“

**ნარჩენების ჯგუფი 17 - სამშენებლო და ნგრევის ნარჩენები (ასევე მოიცავს საგზაო სამუშაოების ნარჩენებს დაბინძურებული ადგილებიდან)**

**17 02 ხე, მინა პლასტმასი**

<b>17 02 01</b>	ხე	არა	-	მყარი	დაზუსტდება ტაქსაციის შედეგად			R13	ნარჩენი განთავსდება ს.ს.ი.პ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს მიერ მითითებულ ადგილზე და გადაეცემა სააგენტოს შემდგომი მართვისთვის.
<b>17 02 03</b>	პლასტმასი	არა	-	მყარი	200 კგ	200 კგ	50 კგ	D1	განთავსდება ადგილობრივ მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე

**17 04 მეტალები (მოიცავს მათ შენადნობებსაც)**

<b>17 04 11</b>	კაბელები, რომლებსაც არ ვხვდებით 17 04 10 პუნქტში	არა	-	მყარი	20 კგ	20 კგ	20 კგ	D1	განთავსდება სამშენებლო ნარჩენების პოლიგონზე
-----------------	--	-----	---	-------	-------	-------	-------	----	---

**17 05 ნიადაგი (ასევე მოიცავს საგზაო სამუშაოების ნარჩენებს დაბინძურებული ადგილებიდან), ქვები და გრუნტი**

<b>17 05 03*</b>	ნიადაგი და ქვები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს (ნავთობპროდუქტები)	დიახ	H 5 - მავნე	მყარი	ნარჩენის რაოდენობრივი მაჩვენებელი დამოკიდებულია ნავთობის დაღვრის რაოდენობასა და მასშტაბზე			D10	შპს „სანიტარი“
<b>17 05 05 *</b>	გრუნტი, რომელიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს (ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი)	დიახ	H 5 - მავნე	მყარი	ნარჩენის რაოდენობრივი მაჩვენებელი დამოკიდებულია ნავთობის დაღვრის რაოდენობასა და მასშტაბზე			D10	შპს „სანიტარი“
<b>17 05 06</b>	გრუნტი, რომელიც არ გვხვდება 17 05 05 პუნქტში (მიწის სამუშაოების და ფუნდამენტების მოწყობის პროცესში ამოღებული გრუნტი)	არა	-	მყარი	50 ათასი მ <sup>3</sup>	30 ათასი მ <sup>3</sup>	30 ათასი მ <sup>3</sup>	D1	მიწის სამუშაოების დროს ამოღებული გრუნტის ნარჩენების ნაწილი გამოყენებული იქნება ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ფუნდამენტების შესასვებად, გზების ვაკისების მოსაწესრიგებლად და სხვა სამუშაოებისთვის. დარჩენილი ნაწილი განთავსდება სანაყაროზე

ნარჩენების ჯგუფი 18 - ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ადამიანის ან ცხოველის სამედიცინო მომსახურებით ან/და მასთან დაკავშირებული კვლევების შედეგად (გარდა საკვები ობიექტების ნარჩენებისა, რომლებიც არ არის წარმოქმნილი რაიმე უშუალო სამედიცინო აქტივობის შედეგად)									
18 01 ნარჩენები მშობიარობის, დიაგნოსტიკის, მკურნალობისა და დაავადებების პრევენციული ღონისძიებებიდან ადამიანებში									
18 01 03*	ნარჩენები, რომელთა შეროვება და განადგურება ექვემდებარება სპეციალურ მოთხოვნებს ინფექციების გავრცელების პრევენციის მიზნით	დაიხ	H 6 - „ტოქსიკური“	მყარი/თხევადი	2 კგ	2 კგ	0,5 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
ნარჩენების ჯგუფი 20 - მუნიციპალური ნარჩენები და მსგავსი კომერციული, საწარმოო და დაწესებულებების ნარჩენები, რაც ასევე მოიცავს მცირედი ოდენობებით შეგროვებული ნარჩენების ერთობლიობას									
20 01 განცალკევებულად შეგროვებული ნაწილები (გარდა 15 01)									
20 01 21*	ფლურესცენციული მილები და სხვა ვერცხლის წყლის შემცველი ნარჩენები (ლუმინესცენტური ნათურები და სხვ. ვერცხლისწყლის შემცველი ნივთები)	დაიხ	H 6 - „ტოქსიკური“	მყარი	7 კგ	7 კგ	7 კგ	D 10	შპს „სანიტარი“
20 03 სხვა მუნიციპალური ნარჩენები									
20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	არა	-	მყარი	56 მ <sup>3</sup> /წელ	56 მ <sup>3</sup> /წელ	56 მ <sup>3</sup> /წელ	D 1	ნარჩენების განთავსება მოხდება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე.
<p><b>შპს „სანიტარი“</b> - საქმიანობის მიზანი - „სახიფათო ნარჩენების გაუვნებლობის საწარმო (საწარმოო ქიმიური ნარჩენების ნეიტრალიზაციისა და ნავთობით დაბინძურებული ნიადაგების ბიორემედიაციის პოლიგონის მოწყობა. გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა №000021, კოდი MD1, 08/10/2013 წ. ნებართვის გაცემის საფუძველი - ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა №51; 07.10.2013 წ.</p> <p><i>სურვილის შემთხვევაში საქმის განმახორციელებელ კომპანიას შეუძლია ითანამშრომლოს სხვა კომპანიებთან, რომელთაც გააჩნიათ გარემოსდაცვითი ნებართვა ნარჩენების გაუვნებლობასთან დაკავშირებით. აღნიშნული კომპანიების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ შემდეგ მისამართზე: <a href="http://maps.eiec.gov.ge">http://maps.eiec.gov.ge</a> - გარემოზე ზემოქმედების ნებართვების რუკა/რეესტრი.</i></p>									



## 14.2.6 ნარჩენების მართვის პროცესის აღწერა

### 14.2.6.1 ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება ნარჩენების პრევენციის და აღდგენის შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- ნებისმიერი სახის სამშენებლო მასალა, ნივთები ან ნივთიერება ობიექტის ტერიტორიაზე შემოტანილი იქნება იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა სამშენებლო სამუშაოების/ ტექნოლოგიური პროცესის სრულყოფილად წარმართვისათვის. ტერიტორიებზე მასალების ხანგრძლივი დროით დასაწყობება არ მოხდება;
- სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთების დიდი ნაწილი შემოტანილი იქნება მზა სახით (მაგ. ინერტული მასალები, ხე-ტყის მასალა და სხვ.);
- სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთების და ნივთიერებების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება გარემოსთვის უსაფრთხო და ხარისხიან პროდუქციას. გადამოწმდება პროდუქციის საერთაშორისო სტანდარტებთან შესაბამისობა (მაგ. გაკონტროლდება შემოსატან ნავთობპროდუქტებში მდგრადი ორგანული დამაბინძურებლების PCB. არსებობა);
- უპირატესობა მიენიჭება ხელმეორედ გამოყენებად ან გადამუშავებად, ბიოლოგიურად დეგრადირებად ან გარემოსათვის უვნებლად დაშლად ნივთიერებებს, მასალებს და ქიმიურ ნაერთებს;
- მკაცრად გაკონტროლდება სამშენებლო დერეფნის საზღვრები, რათა სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონებს და ადგილი არ ჰქონდეს ინერტული და მცენარეული ნარჩენების დამატებით წარმოქმნას;
- წარმოქმნილი ნარჩენები შესაძლებლობისამებრ გამოყენებული იქნება ხელმეორედ (მაგ. ლითონის კონსტრუქციები, პოლიეთილენის მასალები და სხვ.).

### 14.2.6.2 ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება

საქმიანობის განხორციელების პროცესში ორგანიზებული და დანერგილი იქნება ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების მეთოდი, მათი სახეობის და საშიშროების ტიპის მიხედვით:

- სამშენებლო ბანაკსა და სამშენებლო მოედნებზე, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე ჰესის შენობის ტერიტორიაზე, შესაბამის უბანზე დაიდგმება ორ-ორი განსხვავებული ფერის პლასტმასის კონტეინერები, შესაბამისი წარწერებით:
  - ერთი მათგანი განკუთვნილი იქნება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესაგროვებლად;
  - მეორე - ისეთი მყარი სახიფათო ნარჩენების შესაგროვებლად როგორცაა: სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები, ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა საწმენდი საშუალებები, თხევადი მასისგან თავისუფალი საღებავების ტარა, შედუღების ელექტროდები;
- ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები (ელექტროლიტისაგან დაუცლელი) პირდაპირ გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე (სასაწყობე სათავსი) და განთავსდება ხის ყუთებში, რომელსაც ექნება ლითონის ქვესადგამი;
- თხევადი სახიფათო ნარჩენები (ზეთები, საპოხი მასალები, საღებავების ნარჩენები და სხვ.), ცალცალკე შეგროვდება პლასტმასის ან ლითონის დახურულ კანისტრებში და გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- ლუმინესცენტური ნათურები და სხვ. ვერცხლისწყლის შემცველი ნივთები განთავსდება კარგად შეკრულ პოლიეთილენის პარკებში და შემდეგ მუყაოს დაუზიანებელ შეფუთვაში. გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- ლაზერული პრინტერების ნამუშევარი კარტრიჯები განთავსდება კარგად შეკრულ

- პოლიეთილენის პარკებში და გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- ნამუშევარი საბურავები შეგროვდება ნარჩენის წარმოქმნის ადგილზე, მყარი საფარის მქონე ღია მოედანზე;
- დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი დასაწყობდება წარმოქმნის ადგილის სიახლოვეს, მყარი საფარის მქონე გადახურულ მოედანზე;
- ხე-ტყის ნარჩენები დაგროვდება წარმოქმნის ადგილზე, სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე; ნახერხი - ფარდულში ან პოლიეთილენით გადაფარებულ მოედანზე;
- ფერადი და შავი ლითონების ჯართი დაგროვდება ნარჩენების წარმოქმნის ადგილზე სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე;
- პოლიეთილენის ნარჩენები (შესაფუთი, ჰერმეტიზაციის მასალა, მილები და სხვ.). დაგროვდება წარმოქმნის ადგილზე, სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე.

#### აკრძალული იქნება:

- ნარჩენების წარმოქმნის ადგილზე ხანგრძლივი დაგროვება (1 კვირაზე მეტი ვადით);
- მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის განკუთვნილ კონტეინერებში სახიფათო ნარჩენების მოთავსება;
- თხევადი სახიფათო ნარჩენების შეგროვება და დასაწყობება ღია, ატმოსფერული ნალექებისგან დაუცველ ტერიტორიაზე;
- რეზინის ან სხვა ნარჩენების დაწვა;
- ზეთების, საპოხი მასალების, ელექტროლიტის გადაღვრა მდინარეში ან კანალიზაციის სისტემებში ჩაშვება;
- აკუმულატორებზე, კარტიჯებზე მექანიკური ზემოქმედება.

#### **14.2.6.3 ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები**

საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანები მაქსიმალურად გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უბნებისთვის გათვალისწინებული იქნება შემდეგი პირობების დაცვა:

- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის მოეწყობა სასაწყობე სათავსი, შემდეგი მოთხოვნების დაცვით:
  - სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
  - სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;
  - სათავსის ჭერი მოეწყობა ტენმედეგი მასალით;
  - სათავსი აღჭურვილი იქნება ხელსაბანით და ონკანით, წყალმიმღები ტრაპით;
  - ნარჩენების განთავსებისათვის მოეწყობა სტელაჟები და თაროები;
  - ნარჩენების განთავსდება მხოლოდ ჰერმეტიკულ ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც ექნება სათანადო მარკირება.

ობიექტის ტერიტორიაზე ნარჩენების დროებითი დასაწყობების მოედნები შესაბამისობაში იქნება შემდეგ მოთხოვნებთან:

- მოედნის საფარი იქნება მყარი;
- მოედნის მთელ პერიმეტრზე მოეწყობა შემოღობვა და შემოზვინვა, რათა გამოირიცხოს მავნე ნივთიერებების მოხვედრა მდინარეში ან ნიადაგზე;
- მოედანს უნდა გააჩნდეს მოსახერხებელი მისასვლელი ავტოტრანსპორტისათვის;
- ნარჩენების ატმოსფერული ნალექების და ქარის ზემოქმედებისაგან დასაცავად გათვალისწინებული უნდა იქნას ეფექტური დაცვა (ფარდული, ნარჩენების განთავსება ტარაში, კონტეინერები და ა.შ.);

- მოედნების პერიმეტრზე გაკეთდება შესაბამისი აღნიშვნები და დაცული იქნება უცხო პირობის ხელყოფისაგან.

#### 14.2.6.4 ნარჩენების ტრანსპორტირების წესები

ნარჩენების ტრანსპორტირება განხორციელდება სანიტარიული და გარემოსდაცვითი წესების სრული დაცვით:

- ნარჩენების ჩატვირთვა/გადმოტვირთვა და ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული ყველა ოპერაცია მაქსიმალურად იქნება მექანიზირებული და ჰერმეტიკული;
- დაუშვებელია ნარჩენების დაკარგვა და გაფანტვა ტრანსპორტირების დროს;
- ტრანსპორტირების დროს, თანმხლებ პირს ექნება შესაბამისი დოკუმენტი – „სახიფათო ნარჩენის გატანის მოთხოვნა“, რომელიც დამოწმებული უნდა იყოს ხელმძღვანელობის მიერ.
- სატრანსპორტო ოპერაციის დასრულებისთანავე ჩატარდება ავტოსატრანსპორტო საშუალების გაწმენდა, გარეცხვა და გაუვნებლობა (სატრანსპორტო საშუალებების გარეცხვა უნდა მოხდეს რეგიონში არსებულ ავტოსამრეცხავოებში, აკრძალულია მანქანების გარეცხვა მდინარეთა კალაპოტებში);
- ნარჩენების გადასატანად გამოყენებულ სატრანსპორტო საშუალებას ექნება გამაფრთხილებელი ნიშანი.

სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირებისას, ნარჩენის წარმომქმნელი ვალდებულია მოამზადოს სახიფათო ნარჩენის საინფორმაციო ფურცელი (იხ. დანართები), თითოეული ნარჩენისათვის ცალ-ცალკე, რომელიც უნდა შეიცავდეს ინფორმაციას ნარჩენების წარმოშობის, კლასიფიკაციისა და სახიფათო თვისებების შესახებ, ასევე, ინფორმაციას უსაფრთხოების ზომებისა და პირველადი დახმარების შესახებ ავარიის შემთხვევისთვის. სახიფათო ნარჩენების საინფორმაციო ფურცელი ასევე უნდა შეიცავდეს სათანადო სახიფათოობის აღმნიშვნელი ნიშნების ნიმუშებს კონტეინერების/სატრანსპორტო საშუალებების მარკირებისთვის. აღნიშნული ფურცელი თან უნდა ახლდეს სახიფათო ნარჩენების ყოველ გადაზიდვას.

#### 14.2.6.5 ნარჩენების დამუშავება/საბოლოო განთავსება

კონტეინერებში განთავსებული საყოფაცხოვრებო ნარჩენები დაგროვების შესაბამისად (სავარაუდოდ თვეში 2-3-ჯერ) გატანილი იქნება უახლოეს არსებულ ნაგავსაყრელზე (ქ. ზუგდიდის ნაგავსაყრელი).

მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მიხედვით მოჭრილი ხე-მცენარეები დასაწყობდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს ადგილობრივ ორგანოების მიერ მითითებულ ადგილზე და შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა ამავე ორგანიზაციას.

სხვა სახის ხის ნარჩენები (ლარტყები, ფიცრები და სხვ.) შესამღებლობის მიხედვით გამოყენებული იქნება ხელმეორედ ან შესაბამისი პროცედურების გავლის შემდგომ გადაეცემა ადგილობრივ თვითმმართველობას/მოსახლეობას. მცენარეული ნარჩენების გამოუსადეგარი ნაწილი გატანილი იქნება არსებულ ნაგავსაყრელზე.

ლითონის ნარჩენები ჩაბარდება ჯართის მიმღებ პუნქტებში.

დაგროვების შესაბამისად ყველა სახის სახიფათო ნარჩენები შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორს (კონტრაქტორი გამოვლინდება საქმიანობის დაწყებამდე).

ფუჭი ქანები მაქსიმალურად გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის (უკუყრილების სახით, გზების მოსაწესრიგებლად და სხვ.). გამოუსადეგარი გრუნტი კი განთავსდება

სანაყაროებზე. სანაყაროს ფარგლებში ფუჭი ქანების განთავსება მოხდება შემდეგი პირობების დაცვით:

- სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორიების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან.
- უზრუნველყოფილი იქნება სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილება სანაყაროს იმ უბნამდე, სადაც ხდება ფუჭი ქანების დასაწყობება;
- სანაყაროს ყოველი უბნის ათვისებამდე მოხდება არსებული ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავება, არსებობის შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა;
- სანაყაროზე ფუჭი ქანების შეტანა მოხდება საგზაო მოძრაობის წესების მკაცრად დაცვით და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების მინიმუმადე შეზღუდვის პირობებში (5-20 კმ/სთ). საჭიროების შემთხვევაში სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა დარეგულირდება სპეციალურად მომზადებული მარეგულირებელი (მედროშები) პერსონალის მიერ;
- ნაყარების განთავსებისთვის შერჩეული უბნების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან. ნაყარების ფერდობების დახრის კუთხე იქნება 40°;
- ნაყარები განთავსდება მდინარის აქტიური კალაპოტისგან მოშორებით, იმ პირობით, რომ არ დაირღვეს კონკრეტული მონაკვეთის ჰიდრომორფოლოგიური მდგომარეობა და უზრუნველყოფილი იყოს წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების შეუფერხებელი გატარება.
- ფუჭი ქანების დასაწყობება მოხდება სექციებად, ფენა-ფენა;
- თითოეული ნაყარის (შევსების) სიმაღლე იქნება დაახლოებით 2 მ. მეორე და მესამე ფენების მოწყობა მოხდება ანალოგიური მეთოდით;
- მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა ფუჭი ქანების განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დაზიანებას;
- სანაყაროების შევსების შემდგომ გათვალისწინებულია მის ფერდებზე და ზედაპირზე სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება, კერძოდ მოხდება ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მოწყობა და გაფხვიერება;
- სანაყაროების დახურვის შემდეგ გაგრძელდება ეროზიული პროცესების განვითარებაზე დაკვირვება და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები.

#### 14.2.6.6 ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები

- პერსონალს, რომელიც დაკავებულია ნარჩენების მართვის სფეროში (შეგროვება, შენახვა, ტრანსპორტირება, მიღება/ჩაბარება) გავლილი ექნება შესაბამისი სწავლება შრომის დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებში;
- პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეცტანსაცმლით, ფეხსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით. საჭიროების შემთხვევაში პერსონალის ტანსაცმელი ექვემდებარება სპეციალურ დამუშავებას, განსაკუთრებით სახიფათო ნარჩენებთან დაკავშირებულ ოპერაციების შესრულების შემდეგ;
- პერსონალს უნდა შეეძლოს პირველადი დახმარების აღმოჩენა მოწამლის ან ტრავმირების შემთხვევაში ნარჩენებთან მუშაობის დროს;
- სამუშაოზე არ დაიშვება პირი, რომელსაც არ აქვს გავლილი შესაბამისი მომზადება, არა აქვს სპეცტანსაცმელი, ასევე ავადმყოფობის ნიშნების არსებობის შემთხვევაში;
- ნარჩენების შეგროვების ადგილზე დაუშვებელია დადგენილ ნორმაზე მეტი რაოდენობის ნარჩენების განთავსება. დაუშვებელია ნარჩენების განთავსება ნაპერწკალ– და სითბო წარმომქმნელ წყაროებთან ახლოს;
- ნარჩენების რამდენიმე სახის ერთად განთავსების დროს გათვალისწინებული იქნება მათი შეთავსებადობა;

- ნარჩენების დაგროვების ადგილებში დაუშვებელია უცხო საგნების, პირადი ტანსაცმლის, სპეცტანსაცმლის, ინდ. დაცვის საშუალებების შენახვა, ასევე სასტიკად იკრძალება საკვების მიღება;
- ნარჩენებთან მუშაობის დროს საჭიროა პირადი ჰიგიენის წესების მკაცრი დაცვა, ჭამის წინ და მუშაობის დასრულების შემდეგ აუცილებელია ხელების დაბანვა საპნით და თბილი წყლით;
- მოწამვლის ნიშნების შემთხვევაში, სამუშაო უნდა შეწყდეს და პირმა უნდა მიმართოს უახლოეს სამედიცინო პუნქტს და შეატყობინოს ამ შემთხვევაზე სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელობას.
- ხანძარსახიფათო ნარჩენების შეგროვების ადგილები იქნება ხანძარქრობის საშუალებებით. ამ სახის ნარჩენების განთავსების ადგილებში სასტიკად იკრძალება მოწვევა და ღია ცეცხლით სარგებლობა;
- პერსონალმა უნდა იცოდეს ნარჩენების თვისებები და ხანძარქრობის წესები. ცეცხლმოკიდებული ადვილად აალებადი ან საწვავი სითხეების ჩაქრობა შესაძლებელია ცეცხლსაქრობის, ქვიშის საშუალებით;
- ცეცხლმოკიდებული გამხსნელების ჩაქრობა წყლით დაუშვებელია.

#### 14.2.6.7 უსაფრთხოების ღონისძიებები და შესაძლო ავარიული სიტუაციების პრევენცია ნარჩენების მართვის დროს

ავარიული სიტუაციების სალიკვიდაციო სამუშაოების ჩატარებაზე დაიშვებიან მხოლოდ პირები, რომლებსაც გავლილი აქვთ შესაბამისი სწავლება და ინსტრუქტაჟი.

- პირებმა, რომლებიც არ არიან დაკავებულები ამ სამუშაოებში უნდა დატოვონ სახიფათო ზონა;
- იატაკზე დაღვრილი სახიფათო ნივთიერებები ექვემდებარება გადაუდებელ ნეიტრალიზაციას და მოცილებას, ნახერხის ან მშრალი ქვიშის გამოყენებით. იატაკი უნდა გაიწმინდოს ტილოთი, რის შემდეგ მოირეცხოს წყალში გახსნილი სარეცხი საშუალებით ან სოდის 10%-იანი ხსნარით. ამ სამუშაოების ჩატარების დროს გამოყენებული უნდა იყოს ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (რესპირატორი, ხელთათმანები და ა.შ.).
- სათავსების იატაკები უნდა იყოს მოწესრიგებული. იატაკის საფარი უნდა იყოს მდგრადი ქიმიური ზემოქმედების მიმართ, რომ გამოირიცხოს სახიფათო ნივთიერებების სორბცია. იმ სათავსებში, სადაც მუშაობის პროცესში გამოიყენება ან ინახება სახიფათო ნივთიერებები, გამოკრული უნდა იყოს შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნები.
- იმ ადგილებში, სადაც ინახება ზეთები მოწყობილი უნდა იქნას ტევადობები კირის და ქვიშის შესანახად (დაღვრილი სითხეების ნეიტრალიზაციის და შეგროვებისათვის);
- ნამუშევარი ზეთის დასაწყობების ადგილთან ახლოს იკრძალება საშემდგომად სამუშაოების ჩატარება, ფეთქებადსაშიში სიტუაციის თავიდან აცილების მიზნით.
- ნარჩენების აალებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციის ლიკვიდაციის დროს გამოიყენება ქაფი. ხანძარსაშიში ნარჩენების განთავსების ადგილთან ახლოს მოთავსებული უნდა იყოს ხანძარქრობის საშუალებები.
- აკუმულატორების ელექტროლიტის დაღვრის შემთხვევაში, დაღვრის ადგილი მუშავდება ნახერხით, ნეიტრალიზებული იქნება კირის ხსნარით, ხოლო შემდეგ მოირეცხება წყლით. ელექტროლიტი კანალიზაციაში ჩაშვების წინ უნდა განეიტრალდეს კალცინირებული კირის ხსნარით.
- ადგილები, სადაც წარმოებს საპოხი მასალებთან დაკავშირებული ოპერაციები, აღჭურვილი უნდა იყოს ნამუშევარი ზეთების და ფილტრების შესაგროვებელი ტევადობებით. გამოირიცხოს უნდა იქნას ნიადაგისა და ზედაპირული წყლების ზეთით დაბინძურების რისკი.

- იატაკზე დაღვრილი ლაქსაღებავების მასალები ან გამხსნელები გადაუდებლად უნდა მოცილდეს ქვიშის ან ნახერხის საშუალებით

#### 14.2.7 პასუხისმგებელი ნარჩენების მართვაზე

შპს „ბახვი 2“-ის მიერ ნარჩენების მართვის გეგმით განსაზღვრული მოთხოვნების შესრულება სავალდებულოა.

**კომპანიის (ორგანიზაციის) ხელმძღვანელი ვალდებულია:**

- კომპანიის საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის პროცესში, ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების შესრულებაზე;
- ნარჩენების მართვის ღონისძიებების განხორციელებისთვის საჭირო მოწყობილობით, რესურსით და ინვენტარით უზრუნველყოფაზე.
- ნარჩენების მართვის კოდექსის მიხედვით დადგენილი ვალდებულებების შესრულებაზე პასუხისმგებელია კომპანიის (ორგანიზაციის) ხელმძღვანელი.

**გარემოსდაცვითი მმართველი ვალდებულია:**

- განახორციელოს შიდა კონტროლი ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების შესრულებაზე;
- მოამზადოს, წელიწადში ერთხელ გადახედოს და საჭიროების შემთხვევაში განაახლოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა ან/და კონტრაქტორი კომპანიის შემთხვევაში მიაწოდოს მას სრული და სანდო ინფორმაცია ნარჩენების სახეობების, რაოდენობის, მართვის საკითხებთან და სხვ. დაკავშირებით;
- გაუწიოს ორგანიზება კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ნარჩენების მართვის პროცესს;
- იზრუნოს კომპანიის ხელმძღვანელების და პერსონალის მიერ ნარჩენების მართვის გეგმით განსაზღვრული მოთხოვნების სრულ და სწორ შესრულებაზე;
- ნარჩენების მართვის ასპექტების გათვალისწინებით მოახდინოს გარემოს, ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების დაცვის ეფექტურობის მაჩვენებლების ანგარიშგება ხელმძღვანელთან და გარეშე ორგანოებთან, როგორცაა სახელისუფლო ორგანოები და კრედიტორები;
- ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებით ნებისმიერი დარღვევის ან გარემოსდაცვითი ინციდენტის გამოვლენის შემთხვევაში განსაზღვროს სათანადო მაკორექტირებელი და პრევენციული ღონისძიებები და უზრუნველყოს მათი ადგილზე განხორციელება;
- ნარჩენების მართვის ეფექტურობის შესახებ მონაცემები წარუდგინოს შესაბამის სახელისუფლო ორგანოებს, მათი მხრიდან მოთხოვნის საფუძველზე;
- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესრულების მიზნით, შეიმუშავოს, მიმოიხილოს და საჭიროების შემთხვევაში განაახლოს შიდა პროცედურები;
- უზრუნველყოს სახიფათო ნარჩენების, შემდგომი მართვის მიზნით, გარემოსდაცვითი ნებართვის მქონე კონტრაქტორი კომპანიის შერჩევა, ხელშეკრულების გაფორმება და ამ ხელშეკრულებების შესრულების კონტროლი;
- უზრუნველყოს ნარჩენების ტრანსპორტირებაზე ხელშეკრულების ლიცენზირებულ გადამზიდავთან გაფორმება, ან/და გარემოს დაცვის სამინისტროსგან რეკომენდაციის/ნებართვის მოპოვება;
- მოახდინოს კომპანიის საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების აღრიცხვა/რეგისტრაცია ჟურნალში და ანგარიშგება სამინისტროში;
- ქონდეს მჭიდრო თანამშრომლობა გარემოსდაცვით სფეროში დასაქმებულ პერსონალთან, რათა პირველ რიგში უზრუნველყოფილ იქნას ნარჩენების წარმოქმნის შემცირებისთვის სათანადო ზომების მიღება და შემდგომ, ყველა წარმოქმნილი ნარჩენის

იდენტიფიცირება, მათი შეგროვების, ტრანსპორტირების და განთავსების პროცედურების განსაზღვრა და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით მისაღები ფორმით მათი ხელახალი გამოყენების, აღდგენის, გადამუშავების, მართვის და განთავსების შესაძლებლობების დადგენა;

- უზრუნველყოს დასაქმებული პერსონალისთვის ნარჩენების მართვის გეგმის მოთხოვნების შესახებ ოფიციალური ტრენინგ პროგრამების ჩატარება და გააცნოს ასევე ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები.
- მოსახლეობის მხრიდან ნარჩენების მართვასთან ან განთავსებასთან დაკავშირებით არსებულ საჩივრების მიღებაზე და ხელმძღვანელობასთან ერთად საკითხის დროულ გადაჭრაზე;
- პასუხისმგებელია საჩივრების კონტროლის პროცესის ხელშეწყობაზე.

#### **სტრუქტურული ერთეულის გარემოსდაცვითი სპეციალისტი ვალდებულია:**

- შეასრულოს ნარჩენების მართვის სათანადო ღონისძიებები, ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად, მის კონტროლს დაქვემდებარებული ობიექტის საქმიანობის ფარგლებში;
- ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებით ნებისმიერი დარღვევის ან გარემოსდაცვითი ინციდენტის გამოვლენის შემთხვევაში მოახდინოს კომპანიის გარემოსდაცვითი მმართველის ინფორმირება, მასთან ერთად განსაზღვროს სათანადო მაკორექტირებელი და პრევენციული ღონისძიებები და უზრუნველყოს მათი ადგილზე განხორციელება;
- სისტემატურად შეამოწმოს ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნები და ნარჩენების განთავსების კონტეინერების მდგომარეობა (დაზიანება, კოროზია ან ცვეთა);
- უზრუნველყოს ნარჩენების შეგროვებისათვის მოწყობილი კონტეინერების ეტიკეტირება შესაბამისი წარწერებით ან ემბლემებით, რათა შესაძლებელი გახდეს მათი შიგთავსის განსაზღვრა და ზუსტად აღწერა. ეს ასევე აუცილებელია ნარჩენების მართვისა და უსაფრთხოების წესების დაცვისათვის;
- მოახდინოს წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობების, რაოდენობის, გატანის აღრიცხვა ჟურნალში, რომელიც იქნება აკინძული და დანომრილი. ჩანაწერები უნდა იყოს მკაფიო და მოიცავდეს საკმარის ინფორმაციას;
- მოახდინოს ობიექტიდან ნარჩენების ტრანსპორტირების კონტროლი, რათა უზრუნველყოფილ იქნას ნარჩენების მართვითი საბოლოო განთავსება;
- ნარჩენებთან დაკავშირებულ საკითხებზე, ობიექტზე დასაქმებულ მუშახელს, ჩაუტაროს ინსტრუქტაჟი და გააცნოს ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები.

#### **14.2.8 მონიტორინგი ნარჩენების მართვაზე**

ნარჩენების მართვის მონიტორინგი მოიცავს რეგულარულ ვიზუალურ ინსპექტირებას და ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლს.

მონიტორინგს ექვემდებარება შემდეგი პროცესები/კომპონენტები:

- კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის გადახედვა, საჭიროების შემთხვევაში განახლება ან/და ცვლილების შეტანა;
- ჩანაწერები საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების აღრიცხვა/რეგისტრაციის/ტრანსპორტირების საკითხებთან დაკავშირებით;
- ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ხელშეკრულებების ვადების კონტროლი;
- ნარჩენების მართვის ღონისძიებების განხორციელებისთვის საჭირო მოწყობილობები და ინვენტარი;
- ნარჩენების წარმოქმნის ახალი წყაროების და სახეობების იდენტიფიცირება;
- ნარჩენების რაოდენობის ცვლილება;
- ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნები;

- ნარჩენების განთავსების კონტეინერების ტექნიკური მდგომარეობა;
- ნარჩენების შეგროვებისათვის მოწყობილი კონტეინერების ეტიკეტირება (ცვეთა/დაკარგვა);
- მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით შეფასდება ნარჩენებით გარემოზე ზემოქმედების რისკები, განისაზღვრება მათი შემარბილებელი ღონისძიებები;
- შეფასდება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ქმედებების ეფექტურობა;
- შეუსაბამობების გამოვლენის შემთხვევაში შემუშავდება მაკორექტირებელი ქმედებები.

## დანართები

### სახიფათოობის, გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნები

 <p>ადვილად ალუბადი მყარი ნივთიერებები</p>	 <p>სხვა საშიში ნივთიერებები და ნაკეთობანი</p>	 <p>მჟანგავი ნივთიერება</p>	 <p>მალიზიანებელი, მავნე</p>
 <p>ლადალუბადი აირები</p>	 <p>ტოქსიკური აირები</p>	 <p>ტოქსიკური ნივთიერებები</p>	 <p>ეკოტოქსიკური</p>
 <p>მოწევა აკრძალულია</p>	 <p>ექვემდებარება გადამუშავებას</p>	 <p>საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის</p>	 <p>ხანძარსაშიშია</p>



სახიფათო ნარჩენების საინფორმაციო ფურცელი

სახიფათო ნარჩენის კოდი		სახიფათო ნარჩენის დასახელება	
სახიფათო თვისებები	კლასიფიკაციის სისტემა	H კოდები	სახიფათობის განმსაზღვრელი მახასიათებელი
	ძირითადი:		
	დამატებითი:		
პროცესი/საქმიანობა, რომლის შედეგად წარმოიქმნება სახიფათო ნარჩენები			
ფიზიკური თვისებები	მყარი <input type="checkbox"/>	შენიშვნა	
	თხევადი <input type="checkbox"/>		
	ლექი <input type="checkbox"/>		
	აირი <input type="checkbox"/>		
ქიმიური თვისებები	მჟავა <input type="checkbox"/>	შენიშვნა	
	ტუტე <input type="checkbox"/>		
	ორგანული <input type="checkbox"/>		
	არაორგანული <input type="checkbox"/>		
	ხსნადი <input type="checkbox"/>		
	უხსნადი <input type="checkbox"/>		
გამოსაყენებელი შეფუთვის ან კონტეინერის სახეობა	სახიფათობის ნიშნები, რომლებიც გამოყენებული უნდა იყოს შენახვის/ტრანსპორტირების დროს		
პირველადი დახმარება	ზომები საგანგებო სიტუაციის დროს		

**სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირების ფორმა**

1. გამგზავნი

კომპანია	საკონტაქტო პირი	მისამართი/ ტელეფონი
----------	-----------------	---------------------

2. მიმღები

კომპანია	საკონტაქტო პირი	მისამართი/ ტელეფონი
----------	-----------------	---------------------

3. დატვირთვის ადგილი

კომპანია	საკონტაქტო პირი	მისამართი/ ტელეფონი
----------	-----------------	---------------------

4. გადმოტვირთვის ადგილი

კომპანია	საკონტაქტო პირი	მისამართი/ ტელეფონი
----------	-----------------	---------------------

5. გადამზიდველი №1

კომპანია	საკონტაქტო პირი	მისამართი/ტელეფონი:	ავტოსატრანსპორტო საშუალების რეგისტრაციის ნომერი:	ტრაილერის რეგისტრაციის ნომერი:	სარკინიგზო გადაზიდვა N:
----------	-----------------	---------------------	--	--------------------------------	-------------------------

6. გადამზიდველი № 2

კომპანია	საკონტაქტო პირი:	მისამართი/ტელეფონი:	ავტოსატრანსპორტო საშუალების რეგისტრაციის ნომერი:	ტრაილერის რეგისტრაციის ნომერი:	სარკინიგზო გადაზიდვა N:
----------	------------------	---------------------	--	--------------------------------	-------------------------

ტრანსპორტირება

7. №	8. ნარჩენის კოდი	9. ნარჩენის დასახელება	10. ოდენობა (კგ)

დადასტურება:

11.ნარჩენები გადაეცა გადამზიდველს	12. ნარჩენები მიიღო გადამზიდველმა	13. ნარჩენები გადაეცა მიმღებს	14. ნარჩენები მიღებულია შენახვის/აღდგენის/განთავსების მიზნით
თარიღი/დრო	თარიღი/დრო	თარიღი/დრო	თარიღი/დრო
გამგზავნის ელმოწერა	გადამზიდველის ხელმოწერა	გადამზიდველის ხელმოწერა	მიმღების ხელმოწერა

### 14.3 დანართი 3.

#### 14.4 საქმიანობის განხორციელების პროცესში ავარიულ სიტუაციებზე და კატასტროფულ მოვლენებზე რეაგირების გეგმა

##### 14.4.1 ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები

წინამდებარე გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები ბახვი-2 ჰესის მშენებელი და ოპერატორი კომპანიის პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ნებისმიერი მასშტაბის ტექნოგენურ ავარიებზე, ინციდენტებზე, აგრეთვე სხვა საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების და ლიკვიდაციის პროცესში დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში დასაქმებული და სხვა 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.

მოსალოდნელი ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა ითვალისწინებს საქართველოს კანონების და საკანონმდებლო აქტების მოთხოვნებს.

##### 14.4.2 ავარიული შემთხვევების სახეები

ეროვნული კანონმდებლობის შესაბამისად წარმოქმნის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე განისაზღვრება შემდეგი საგანგებო სიტუაციები:

- ტექნოგენური;
- ბუნებრივი;
- სოციალური;
- საომარი.

საგანგებო სიტუაციის შედეგების მოცულობის, მათი ლიკვიდაციისათვის საჭირო რეაგირების ძალებისა და მატერიალური რესურსების რაოდენობის გათვალისწინებით, აგრეთვე საგანგებო სიტუაციის გავრცელების არეალისა და მასშტაბის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე განისაზღვრება საგანგებო სიტუაციების შემდეგი დონეები:

- ეროვნული;
- ავტონომიური;
- სამხარეო;
- ადგილობრივი;

- საობიექტო.

წინამდებარე დოკუმენტში განსაზღვრულია საობიექტო ან ადგილობრივ დონეზე ტექნოგენურ და ბუნებრივ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელია შემდეგი სახის ავარიები და ავარიული სიტუაციები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: წყალმიმღების და სადაწნეო მილსადენის დაზიანება;
- დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ხანძარი (მათ შორის ლანდშაფტური, ანუ ტყის ხანძარი);
- საგზაო შემთხვევები;
- პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

გარდა ამისა, საპროექტო არეალის ფიზიკურ-გეოგრაფიული ფონური მდგომარეობიდან გამომდინარე, ბახვი-2 ჰესის განთავსების არეალში შეიძლება განვითარდეს და ჰესის საინჟინრო-კომუნიკაციების მდგრადობას/ადამიანის უსაფრთხოებას საფრთხე შეუქმნას შემდეგი სახის ბუნებრივმა პროცესებმა:

- ხანგრძლივი არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური პირობების შედეგად მდინარის ადიდება და სათავე ნაგებობაზე/ჰესის შენობის განთავსების კვეთში კატასტროფული წყლის ხარჯის მოდინება;
- მეწყრულ-გრავიტაციული პროცესების (მეწყერი, ზვავი) განვითარება ჰესის განლაგების დერეფანში და საინჟინრო კომუნიკაციების პირდაპირი დაზიანება;
- მეწყრულ-გრავიტაციული პროცესების განვითარება ჰესის განლაგების ზედა ბიეფში, რომელმაც გადაკეტა მდინარის კალაპოტი, მოხდა კალაპოტის გადამკეტი დაშლის უეცარი გარღვევა რისკი და ჰესის განლაგების დერეფანში განვითარდა ქვა-ტალახიანი მასის არაკონტროლირებადი დინება/ღვარცოფული ნაკადები;
- მიწისძვრა.

უნდა აღინიშნოს, რომ ზემოთ ჩამოთვლილი ავარიული სიტუაციები შესაძლოა თანმდევი პროცესი იყოს და ერთი სახის ავარიული სიტუაციის განვითარებამ გამოიწვიოს სხვა სახის ავარიის ინიცირება.

#### 14.4.2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ერთერთ ყველაზე საყურადღებოდ მიიჩნევა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების და მასთან დაკავშირებული თანმდევი პროცესების განვითარების რისკები.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების ფაქტორები შეიძლება იყოს:

- ტექნოგენური: პროექტირებისას დაშვებული შეცდომები, მშენებლობის ნორმების შეუსრულებლობა და ექსპლუატაციის პირობების დარღვევა, მომსახურე პერსონალის არაპროფესიონალიზმი, არაკომპეტენტურობა და გულგრილობა, ტერორისტული აქტი, ვანდალიზმი და სხვ;
- ბუნებრივი: წყლის ექსტრემალური ჩამონადენი, საშიში მეტეოროლოგიური მოვლენები, მიწისძვრები, მეწყერები, სელური ნაკადები, ზვავი და სხვ.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობებზე ავარია შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი სახით:

- სათავე კვანძის დაზიანება;
- სადაწნეო სისტემის დაზიანება, მისი ფილტრაციული სიმტკიცის დარღვევა;

- ტექნოლოგიური დანადგარ-მექანიზმების (წყალმიმღების მარეგულირებელი ფარების) დაზიანება და გაუმართაობა.

ადგილმდებარეობის მორფოლოგიურ-გეოლოგიური და კლიმატური პირობების გათვალისწინებით, ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ბუნებრივი ფაქტორებით დაზიანების რისკები არსებობს. თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ არ იგეგმება დიდი ზომის კაშხლის და წყალსაცავის შექმნა, რაც ამცირებს შემდგომი არასასურველი სიტუაციების განვითარების რისკებს და მასშტაბებს.

#### 14.4.2.2 დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა

ნავთობპროდუქტების და ზეთების დაღვრის რისკი შეიძლება დაკავშირებული იყოს მათი შენახვის პირობების დარღვევასთან, სატრანსპორტო საშუალებებიდან, ტექნიკიდან საწვავისა და ზეთების ჟონვასთან და სხვ.

მშენებლობის პროცესში საშიში ნივთიერებების და ნავთობპროდუქტების დაღვრის თვალსაზრისით, სენსიტიური უბნებია სამშენებლო ბანაკი (ძირითადად სასაწყობო ტერიტორიები) და ყველა სამშენებლო მოედანი, სადაც ინტენსიურად ხდება ტექნიკისა და დანადგარ-მექანიზმების გამოყენება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მაღალი რისკები არსებობს შემდეგ უბნებზე:

- ძალური კვანძის ტერიტორიაზე (სატრანსფორმატორო ზეთების დაღვრა და გავრცელება, ასევე ნამუშევარ წყალში ტურბინის ზეთების ჩაღვრა და გავრცელება);
- ზეთების, ნავთობპროდუქტების და სხვა საშიში ნივთიერებების სასაწყობო ტერიტორიები.

სამშენებლო ბანაკების განთავსების ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე დაბინძურების ძირითადი რეცეპტორია მდ. ბახვისწყალი.

ავარიის თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:

- ხანძარი/აფეთქება;
- პერსონალის ან მოსახლეობის მოწამვლა.

#### 14.4.2.3 ხანძარი/აფეთქება

ხანძრის გავრცელებისა და აფეთქების რისკები არსებობს ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს. ავარიის გამომწვევი ფაქტორი ძირითადად შეიძლება იყოს ტექნოგენური, კერძოდ: მშენებელი ან მომსახურე პერსონალის გულგრილობა და უსაფრთხოების წესების დარღვევა, ნავთობპროდუქტების, ზეთების და სხვა ადვილად აალებადი/ფეთქებადი მასალების შენახვის და გამოყენების წესების დარღვევა და სხვ. თუმცა აფეთქების და ხანძრის გავრცელების პროვოცირება შეიძლება ბუნებრივმა მოვლენამაც მოახდინოს.

გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ პროექტის განხორციელება და ჰესის ინფრასტრუქტურის ცალკეული ობიექტების განლაგება მოხდება საკმაოდ მაღალი სიხშირის ტყეების სიახლოვეს. შესაბამისად, განსაკუთრებით მშენებლობის პროცესში არსებობს ლანდშაფტური ხანძრების რისკებიც.

მშენებლობის ეტაპზე ხანძრის განვითარების და აფეთქების რისკების თვალსაზრისით, სენსიტიური უბანია სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, კერძოდ, ადვილად აალებადი მასალების საწყობები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხანძრის/აფეთქების წარმოქმნა ძირითადად მოსალოდნელია ძალური კვანძის ფარგლებში.

ხანძრის/აფეთქების თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:

- გეოდინამიკური პროცესების აქტივაცია: მეწყერი, ეროზია, მიწისქვეშა სივრცეების ჭერის და კედლების ჩამოქცევა;
- საშიში ნივთიერებების ზალკური გაფრქვევა / დაღვრა;

პერსონალის ან მოსახლეობის ტრავმები და მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული შემთხვევები.

#### 14.4.2.4 საგზაო შემთხვევები

პროექტის განხორციელებისას გამოყენებული იქნება სატვირთო მანქანები და მძიმე ტექნიკა. საზოგადოებრივი სარგებლობის და მისასვლელ გზებზე მათი გადაადგილებისას მოსალოდნელია:

- შეჯახება გზაზე მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებებთან;
- შეჯახება ადგილობრივ მოსახლეობასთან;
- შეჯახება პროექტის მუშახელთან;
- შეჯახება პროექტის სხვა ტექნიკასთან;
- შეჯახება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურასთან;

საგზაო შემთხვევების მაღალი რისკი დაკავშირებული იქნება სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის შედარებით ინტენსიურ მოძრაობასთან. საგზაო შემთხვევების რისკების მინიმიზაციის მიზნით აუცილებელია რიგი პრევენციული ღონისძიებების გატარება, მათ შორის: მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა, გამაფრთხილებელი ნიშნების განთავსება, მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა, მოძრაობის რეგულირება მედროშეების გამოყენებით და სხვა. უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ტექნიკის გაცილება სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით, ეს კი მნიშვნელოვნად შეამცირებს სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახებით ან გზიდან გადასვლით გამოწვეულ რისკს. ასევე ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების დაგეგმვა და განხორციელება სასურველია მოხდეს რეგიონში მიმდინარე სხვა პროექტების ხელმძღვანელობასთან შეთანხმებით.

#### 14.4.2.5 მუშახელის დაშავება

გარდა სხვა ავარიულ სიტუაციებთან დაკავშირებული ინციდენტებისა მუშახელის ტრავმატიზმი შესაძლოა უკავშირდებოდეს:

- პროექტისთვის გამოყენებულ მძიმე ტექნიკასთან/მანქანებთან დაკავშირებულ ინციდენტებს;
- ფერდობიდან ან სხვა სიმაღლეებიდან გადმოვარდნას;
- თხრილებში, ორმოებში და ტრანშეებში ჩავარდნას;
- მოხმარებული ქიმიური ნივთიერებებით მოწამვლას;
- დენის დარტყმას ძაბვის ქვეშ მყოფ დანადგარებთან მუშაობისას.

#### 14.4.2.6 ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციები (კატასტროფული მოვლენები)

დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციებზე სათანადო, დროულ და გეგმაზომიერ რეაგირებას უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება, ვინაიდან სტიქიური მოვლენები ნებისმიერი ზემოთჩამოთვლილი ავარიული სიტუაციის მაპროვოცირებელი ფაქტორი შეიძლება გახდეს.

საპროექტო დერეფანში საშიში ბუნებრივი პროცესებიდან აღსანიშნავია მდინარის ადიდება და ღვარცოფული მოვლენები. ასევე მეწყერულ-გრავიტაციული პროცესები. აქედან გამომდინარე აუცილებელია მაღალი რისკის მქონე უბნებზე (მდინარეთა კალაპოტები, დამრეცი ფერდობების

სიახლოვეს) მუშაობისას, განსაკუთრებით ნალექიან პერიოდებში, მაქსიმალური ყურადღების გამოჩენა და უსაფრთხოების ნორმების დაცვა.

#### 14.4.3 ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა/დაფუძნება საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის გათვალისწინებით. საშიში-გეოდინამიკური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით საყურადღებო უბნებზე შესაბამისი გამაგრებითი სამუშაოების ჩატარება;
- პერსონალის პროფესიული დონის ამაღლება და ავარიული სიტუაციების სფეროში სპეციალური კადრების მომზადება;
- საშიში მოვლენების და ჰიდროკვანძების ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის ორგანიზება;
- სენსიტიურ უბნებზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების მონიტორინგული სამუშაოების უზრუნველყოფა;
- უსაფრთხოების ნორმების დაცვა, საჭიროებისამებრ საინჟინრო გადაწყვეტების კორექტირება ჰიდროკვანძის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ყველა ეტაპზე;
- სათავე კვანძზე ნატანის დაგროვების და პერიოდული რეცხვის მონიტორინგული სამუშაოების ორგანიზება;
- ჰიდროკვანძის დაცვის უზრუნველყოფა.

ნავთობპროდუქტების ან ზეთების დაღვრის პრევენციული ღონისძიებები:

- ნავთობპროდუქტების და ზეთების შემოტანის, შენახვის, გამოყენების და გატანის პროცედურების განხორციელება მკაცრი მონიტორინგის პირობებში. შესაძლებელია ჭურჭლის ვარგისიანობის შემოწმება;
- ზეთმემცველი დანადგარების ტექნიკური გამართულობის პერიოდული შემოწმება;
- ნივთიერებების მცირე ჟონვის ფაქტის დაფიქსირებისთანავე სამუშაოების შეწყვეტა რათა ინციდენტმა არ მიიღოს მასშტაბური ხასიათი;
- თითოეულ ტურბინაზე უნდა არსებობდეს მასში ტურბინის ზეთის დონის მზომი. აღნიშნული ხელსაწყოების საშუალებით უნდა კონტროლდებოდეს ჰიდროტურბინებში ზეთის რაოდენობა. იმ შემთხვევაში, თუ კონტროლის შედეგებით გამოიკვეთა ჰიდროტურბინაში ზეთის რაოდენობის მკვეთრი შემცირება, რაც მიუთითებს აგრეგატიდან ზეთის დიდი რაოდენობით გაჟონვის ფაქტზე, უნდა მოხდეს ტურბინის გაჩერება შესაბამისი პროცედურების დაცვით და ტექნიკური ხარვეზის აღმოფხვრა.

ხანძრის პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება ხანძრის პრევენციის საკითხებზე;
- ადვილად აალებადი და ფეთქებადსაშიში ნივთიერებების დასაწყობება უსაფრთხო ადგილებში. მათი განთავსების ადგილებში შესაბამისი ნიშნების მოწყობა;
- ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმების დაცვა და როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე ტერიტორიაზე ქმედითუნარიანი სახანძრო ინვენტარის არსებობა;
- ელექტროუსაფრთხოების ნორმების დაცვა;
- მეხამრიდების მოწყობა და მათი გამართულობის კონტროლი;
- სიგარეტის მოწვეისათვის სპეციალური უსაფრთხო ადგილების გამოყოფა. ამ ადგილების აღჭურვა შესაბამისი სახანძრო ინვენტარით;
- ექსპლუატაციის ეტაპზე, ჰესის შენობაში კვამლის მიმართ მგრძობიარე დეტექტორების მოწყობა, რომელიც ცეცხლის კერის წარმოქმნისთანავე ხმოვან სიგნალს მიაწვდის მომსახურე პერსონალს;

- მუშაობის დროს უნებლიედ გაფანტული ხანძარსაშიში, ადვილად აალებადი ნივთიერებები უნდა იყოს ფრთხილად მოგროვილი და მოთავსებული ნარჩენების ყუთში. ის ადგილები, სადაც იყო დარჩენილი ან გაფანტული ხანძარსაშიში ნივთიერებები, უნდა იყოს გულმოდგინედ გაწმენდილი ნარჩენების საბოლოოდ მოცილებამდე;
- ლანდშაფტური ხანძრის (ტყის ხანძარი) პრევენციის მიზნით, საჭიროა ადვილად აალებადი და ფეთქებადსაშიში მასალების დასაწყობება/გამოყენება მოხდეს მაღალი სიხშირის ტყეებიდან მოშორებულ ადგილებზე. ასეთი ადგილები მაქსიმალურად გასუფთავებული უნდა იყოს ბალახოვანი და ბუჩქოვანი მცენარეულობისგან.

სატრანსპორტო შემთხვევების პრევენციული ღონისძიებები:

- ნებისმიერი ა/მანქანა სამუშაოზე გასვლის წინ გაივლის ტექნიკურ შემოწმებას. განსაკუთრებით უნდა შემოწმდეს მუხრუჭები. ა/თვითმცლელებს უმოწმდება მარის აწევის მექანიზმი;
- მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა და მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა (ტრანსპორტის მოძრაობის სიჩქარე სამუშაოთა წარმოების ადგილთან არ უნდა აღემატებოდეს სწორ უბნებზე - 10 კმ/სთ, ხოლო მოსახვევებზე - 5 კმ/სთ);
- დროებითი ასაქცევი გზების მოწყობა;
- მშენებლობისთვის გამოყენებული დროებითი და მუდმივი გზების კეთილმოწყობა და პროექტის მთელი ციკლის განმავლობაში მათი ტექნიკური მდგომარეობის შენარჩუნება;
- სამოძრაო გზებზე და სამშენებლო ბანაკებზე გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმთითებელი საგზაო ნიშნების მოწყობა;
- განსაკუთრებით საშიშ ადგილებში ხეების მხარეს ბორდიურების მოწყობა;
- სპეციალური და არა გაბარიტული ტექნიკის გადაადგილების დროს უზრუნველყოფილი იქნას ტექნიკის გაცილების უზრუნველყოფა სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით;
- აკრძალულია ექსკავატორების, ამწეების და სხვა მანქანა-მექანიზმების მუშაობა, ნებისმიერი ძაბვის, ელექტროგადამცემი ხაზების ქვეშ.
- აკრძალულია მექანიზმების და მანქანების მოძრაობა და დაყენება ჩამონგრევის პრიზმის ზონაში. უნდა იყოს უზრუნველყოფილი სისტემატური დაკვირვება ქვაბულების ფერდობების მდგრადობაზე. ნაპრალების გამოვლენის შემთხვევაში არამდგრადი მასა უნდა ჩამოინგრეს;
- გრუნტის დატვირთვა ა/მანქანებზე დასაშვებია მხოლოდ გვერდითი ან უკანა ბორტის მხრიდან;

პერსონალის ტრავმატიზმის/დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება შრომის უსაფრთხოების საკითხებზე;
- პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (პერფორატორით ბურღვის დროს მუშებს უნდა ჰქონდეს დამცავი სათვალეები);
- სახიფათო ზონებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების მოწყობა;
- სახიფათო ზონები უნდა იყოს შემოფარგლული და აღნიშნული, ღამით ადვილად შესამჩნევი (ღამით, შემოღობვის გარდა, საჭიროა ქვაბულების გარშემო მანათებელი ნიშნების დაყენება);
- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
- დახურულ სივრცეებში (მაგ. ჰესის შენობა) შესაბამისი საევაკუაციო პლაკატების/საევაკუაციო ავარიული განათების განთავსება:
  - საევაკუაციო ავარიული განათება უნდა განლაგდეს ყოველი გასასვლელის თავზე, გასასვლელის გარე მხრიდან, კიბეების საფეხურების თავზე, ყოველ მოსახვევში, სამედიცინო აფთიაქების მახლობლად, ადგილებში სადაც იცვლება იატაკის დონე, ხანძარქრობის საშუალებებთან;



- საევაკუაციო განათებამ უნდა უზრუნველყოს ძირითადი გასასვლელების იატაკის ან ბილიკების და კიბეების საფეხურების მინიმალური განათება: სათავსოებში 0,5 ლუქსისა და ღია ტერიტორიაზე 0,2 ლუქსის ფარგლებში.
- შესაბამის ადგილებში სამედიცინო ყუთების განლაგება;
- სპეციალური კადრების (H&SE<sup>3</sup> ოფიცრები) მომზადება, რომლებიც გააკონტროლებს სამუშაო უბნებზე უსაფრთხოების ნორმების შესრულების დონეს და დააფიქსირებს უსაფრთხოების ნორმების დარღვევის ფაქტებს.

ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების (კატასტროფული მოვლენები) განვითარების პრევენციული ღონისძიებებია:

- გზმ-ს ანგარიშში მოცემული ყველა შემარბილებელი ღონისძიების ზედმიწევნით გატარება, რომელიც მიმართულია საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შემცირებისკენ;
- ხე-მცენარეული საფარის მაქსიმალურად შენარჩუნება. სამუშაო დერეფნის დაცვა.

#### **14.4.4 ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი**

მოსალოდნელი ავარიის, ინციდენტის სალიკვიდაციო რესურსების და საკანონმდებლო მოთხოვნების გათვალისწინებით, ავარიები და ავარიული სიტუაციები დაყოფილია რეაგირების 3 ძირითადი დონის მიხედვით. მომდევნო ცხრილში მოცემულია ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით, შესაბამისი რეაგირების მითითებით.

ჰესის ადგილმდებარეობის, სამშენებლო სამუშაოების მოცულობების და ოპერირების პირობების გათვალისწინებით, შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს პირველი და მეორე დონის, ნაკლები ალბათობით - მესამე დონის ინციდენტებს.

---

<sup>3</sup> H&SE -ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ოფიცერი

ცხრილი 14.4.4.1. ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით

ავარიული სიტუაცია	დონე		
	I დონე	II დონე	III დონე
<b>საერთო</b>	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საკმარისია შიდა რესურსები	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა გარეშე რესურსები და მუშახელი	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა რეგიონული ან ქვეყნის რესურსების მოზიდვა
<b>ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანება</b>	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მცირე დაზიანება, რაც დროებით, თუმცა მნიშვნელოვნად არ შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას. სხვა ავარიული სიტუაციების პროვოცირება ნაკლებად მოსალოდნელია. ავარიის ლიკვიდაცია შესაძლებელია ჰესის პერსონალის მიერ.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანება, რაც მნიშვნელოვნად შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას და ქმნის სხვა ავარიული სიტუაციის პროვოცირების რისკებს.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების საგულისხმო დაზიანება. ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა სპეციალური რაზმის გამოძახება რეგიონიდან ან თბილისიდან.
<b>საშიში ნივთიერებების დაღვრა</b>	ლოკალური დაღვრა, რომელიც არ საჭიროებს გარეშე ჩარევას და შესაძლებელია მისი აღმოფხვრა შიდა რესურსებით. არ არსებობს ნივთიერებების დიდ ფართობზე გავრცელების რისკები.	მოზრდილი დაღვრა (საშიში ნივთიერებების დაღვრა 0,3 ტ-დან 200 ტ-მდე). არსებობს ნივთიერებების დიდ ფართობზე გავრცელების და მდინარეების დაზინძურების რისკები.	დიდი დაღვრა (200 ტ-ზე მეტი).
<b>ხანძარი</b>	ლოკალური ხანძარი, რომელიც არ საჭიროებს გარეშე ჩარევას და სწრაფად კონტროლირებადია. მეტეოროლოგიური პირობები ხელს არ უწყობს ხანძრის სწრაფ გავრცელებას. მიმდებარედ არ არსებობს სხვა ხანძარსაშიში და ფეთქებადსაშიში უბნები/საწყობები და მასალები.	მოზრდილი ხანძარი, რომელიც მეტეოროლოგიური პირობების გამო შესაძლოა სწრაფად გავრცელდეს. მიმდებარედ არსებობს სხვა ხანძარსაშიში და ფეთქებადსაშიში უბნები/საწყობები და მასალები. საჭიროა ადგილობრივი სახანძრო რაზმის გამოძახება.	დიდი ხანძარი, რომელიც სწრაფად ვრცელდება. არსებობს მიმდებარე უბნების აალების და სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების დიდი რისკი. საჭიროა რეგიონალური სახანძრო სამსახურის ჩართვა ინციდენტის ლიკვიდაციისთვის.
<b>ლანდშაფტური ხანძარი</b>	ხანძარი წარმოიშვა რომელიმე სამშენებლო უბანზე და არსებობს ლანდშაფტური ხანძრის რისკი.	ტყის დაბალი ხანძარი. წარმოიშობა წიწვოვანი ან ფოთლოვანი ბუჩქნარის, ნიადაგის ზედაპირის ცოცხალი საფარის (ხავსი, ბალახი), ნახევრად ბუჩქნარისა და ნიადაგის მკვდარი საფარის ან საფენის (ჩამოცვენილი ფოთლები, ტოტები, ხის ქერქი და სხვ.) წვის შედეგად, ე. ი. უშუალოდ მიწის ზედაპირზე ან მისგან 1.5 - 2.0 მ	ტყის მაღალი ხანძარი. როგორც წესი წარმოიშობა დაბალი ხანძრისაგან. ამ დროს იწვის მთლიანად ხეები. შეიძლება იყოს აგრეთვე მწვერვალის ხანძარი, როდესაც იწვის მხოლოდ ხის წვეროები, მაგრამ ასეთი ხანძარი უფრო მოკლე დროს განმავლობაში მიმდინარეობს. ამ დროს

		სიმაღლეზე მყოფი მცენარეებისა და მათი ნარჩენების წვის შედეგად, ასეთი ხანძრის გავრცელების სიჩქარე არ არის დიდი - ძლიერი ქარის დროს - 1.0 კმ/სთ-ია.	გამოიყოფა მოშავო ფერის კვამლი და დიდი რაოდენობით სითბო, ხოლო ცეცხლის ალის სიმაღლე 100 მ-ზე მეტია. ასეთი ხანძრის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა ყველა შესაძლებელი რესურსების ჩართვა.	
<b>საგზაო შემთხვევები</b>	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის არადირებული ობიექტების დაზიანებას. ადამიანთა ჯანმრთელობას საფრთხე არ ემუქრება.	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის ღირებულ ობიექტების დაზიანებას. საფრთხე ემუქრება ადამიანთა ჯანმრთელობას.	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, განსაკუთრებული ღირებულების ინფრასტრუქტურის ან სასიცოცხლო ობიექტების დაზიანებას. არსებობს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების მაღალი რისკი.	
<b>პერსონალის დაშავება / ტრავმატიზმი</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის ერთი შემთხვევა;</li> <li>• მსუბუქი მოტეხილობა, დაჟეჟილობა;</li> <li>• I ხარისხის დამწვრობა (კანის ზედაპირული შრის დაზიანება);</li> <li>• დაშავებული პერსონალისთვის დახმარების აღმოჩენა და ინციდენტის ლიკვიდაცია შესაძლებელია შიდა სამედიცინო ინვენტარით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის ერთეული შემთხვევები;</li> <li>• ძლიერი მოტეხილობა - სახსართან ახლო მოტეხილობა;</li> <li>• II ხარისხის დამწვრობა (კანის ღრმა შრის დაზიანება);</li> <li>• საჭიროა დაშავებული პერსონალის გადაყვანა სამედიცინო დაწესებულებაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის რამდენიმე შემთხვევა;</li> <li>• ძლიერი მოტეხილობა</li> <li>• III და IV ხარისხის დამწვრობა (კანის, მის ქვეშ მდებარე ქსოვილების და კუნთების დაზიანება);</li> <li>• საჭიროა დაშავებული პერსონალის გადაყვანა რეგიონული ან თბილისის შესაბამისი პროფილის მქონე სამედიცინო დაწესებულებაში.</li> </ul>	
<b>ბუნებრივი ხასიათის ავარი</b>	<b>დინება წყალსაგდებზე</b>	სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში შეტბორვის დონე მაქსიმალურთან მიახლოებულ ნიშნულზეა, თუმცა წყლის გაშვება ხორციელდება აქტიური ეროზიული პროცესების გარეშე.	საპროექტო ხარჯის გაშვება მიმდინარეობს აქტიური ეროზიული პროცესების პარალელურად. არსებობს ჰესის შენობის და ქვედა ბიეფში არსებული ობიექტების დატბორვის რისკი.	წყალსაგდებით მიმდინარეობს კატასტროფული ხარჯის გაშვება. ქვედა ბიეფის ობიექტების დატბორვა გარდაუვალია.
	<b>მეწყერი, ზვავი, რომელიც ჰესის განლაგების დერეფანში</b>	მეწყერი, ზვავი, რომელიც ჰესის შემადგენელი ნაგებობების თვალსაჩინო დაზიანებას იწვევს.		მეწყერი, ზვავი, რომელიც ჰესის შემადგენელი ნაგებობების მნიშვნელოვან დაზიანებას იწვევს

<b>მეწყობები, ზვავები ჰესის ზედა დინებაში, რომელმაც გადაკეტა კალაპოტი.</b>	ზედა დინებაში მეწყერი, ზვავი, რომელმაც ნაწილობრივ გადაკეტა მდინარის კალაპოტი. კალაპოტის გადაკეტი დამბის უეცარი გარღვევის რისკი დაბალია, თუმცა საჭიროა პრევენციული ღონისძიებების გატარება (მაგალითად ექსკავატორით გაწმენდა).		ზედა დინებაში მნიშვნელოვანი მეწყერი, ზვავი, რომელმაც გადაკეტა მდინარის კალაპოტი. არსებობს კალაპოტის გადაკეტი დამბის უეცარი გარღვევის რისკი და ქვა-ტალახიანი მასის არაკონტროლირებად დინების რისკი.
<b>მიწისძვრა</b>	გაზომვას დაქვემდებარებული მიწისძვრები, რომელიც დაფიქსირდა ჰესიდან 70 კმ-ის რადიუსში	მიწისძვრები, რომლებიც ჰესის შემადგენელი ნაგებობების თვალსაჩინო დაზიანებას იწვევს	მიწისძვრები, რომლებიც ჰესიდან წყლის არაკონტროლირებად დინებას იწვევს
<b>საბოტაჟი/ვანდალიზმი</b>	ჰესის შემადგენელი ნაგებობების დაზიანება, რომელიც სერიოზულ ზიანს აყენებს ჰესის ფუნქციონირებას	ჰესის შემადგენელი ნაგებობების საგულისხმო დაზიანება	ჰესის შემადგენელი ნაგებობების დაზიანება, რომელიც წყლის არაკონტროლირებად დინებას იწვევს

მოვლენები, რომლებმაც შეიძლება ჰესის დაზიანება გამოიწვიონ, ჩვეულებრივ გამოუცდელია, პროექტირების ან მშენებლობის პროცესში დაშვებული შეცდომების შედეგია. ექსტრემალურ ამინდში, როდესაც მოცემული მოვლენა აჭარბებს საპროექტო მაჩვენებელს, შესაძლებელია მაღალი დინება განვითარდეს წყალსაგდებში ან დაფაროს ზღუდარი. მაღალი დინების მიზეზი შეიძლება გახდეს ზედა ბიეფში დიდი მოცულობის მეწყრის ჩამოწოლა. უნდა აღინიშნოს, რომ ჰესის შემთხვევითი ან განზრახ დაზიანება ასევე შეიძლება საგანგებო სიტუაციაში გადაიზარდოს. შეუძლებელია ყველა საგანგებო სიტუაციის ჩამოთვლა და ამიტომ ჰესის ოპერატორი მზად უნდა იყოს ინდივიდუალურად განსაზღვროს კონკრეტული სიტუაცია საგანგებოა თუ არა.

#### 14.4.5 ავარიაზე რეაგირება

გეგმაში განსაზღვრულია ავარიულ შემთხვევებზე პასუხისმგებელი და უფლებამოსილი პირები, ასევე უფლებამოსილების დელეგირებისა და მინიჭების მეთოდი. უზნის მოწყობის შემდეგ უნდა განისაზღვროს გეგმის ოპერაციების მიმდევრობის სქემით გათვალისწინებული პასუხისმგებელი პირები და მათი თანამდებობა. ეს ინფორმაცია უნდა ეცნობოს მშენებელი კონტრაქტორის მენეჯმენტს.

კერძოდ კი, ავარიაზე რეაგირების ფარგლებში საჭიროა შემდეგი ზომების გატარება:

- ავარიულ შემთხვევებში უნდა შეიქმნას რაზმი, რომლის დავალება და დანიშნულება წინასწარაა განსაზღვრული.
- ხანძრის ჩაქრობის ოპერაციებისთვის ამოცანები წინასწარ უნდა განისაზღვროს. გატარებული ზომების მონიტორინგი უნდა მოხდეს ყოველკვირეულად.
- უნდა განისაზღვროს ავარიულ შემთხვევებში შესასრულებელი პროცედურები და მათზე პასუხისმგებელი პირები.
- უნდა განისაზღვროს ზომები, რომელთა საშუალებითაც თავიდან იქნება აცილებული გარემოს დაზიანება სამშენებლო მასალებით და სხვადასხვა ნივთიერებების შემთხვევითი დაღვრით; უნდა წარმოებდეს საშიში მასალების აღრიცხვა. ეს ინფორმაცია ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ყველა თანამშრომლისათვის.

ხანძრისა და სხვა სახის ინციდენტის შესახებ შეტყობინებების გადასაცემად (სახანძრო, საპატრულო პოლიცია, სასწრაფო სამედიცინო დახმარება, სამაშველო) საქართველოს სატელეფონო ქსელში დადგენილია ერთიანი სატელეფონო ნომერი – „112“.

##### 14.4.5.1 ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება

დაზიანების აღმოჩენის შემთხვევაში ოპერატორი ან ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის უფროსი ვალდებულია ინფორმაცია დაუყოვნებლივ გადასცეს ჰესის უფროსს.

ჰიდროდინამიკური ავარიის დროს უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:

- დაზიანების/ავარიის შესახებ დეტალური ინფორმაციის მიღების შემდგომ გაანალიზოს სიტუაცია, განსაზღვროს ავარიის შესაძლო თანმდევი პროცესები და ავარიის მიახლოებითი მასშტაბი (დონე);
- ეთხოვოს ინციდენტის ადგილზე მყოფ, ინფორმაციის მომწოდებელ ან შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს პირველადი პრევენციული ღონისძიებების დაუყოვნებლივ გატარება (წყალგამშვები ფარების გადაკეტვა, გახსნა და სხვ), ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
- ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცეს შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს, საგანგებო ვითარების სამსახურებს და საჭიროების შემთხვევაში გარეშე რესურსებს;
- შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს ეთხოვოს და ჰიდრაულიკური დარტყმის თავიდან აცილების მიზნით ტურბინის წინა საკეტების რეგულირება და ამ გზით წყლის კამერიდან პირდაპირ ქვედა ბიეფში გადაგდება;
- ინციდენტის წარმოქმნის ადგილზე მისვლა და რეაგირების რაზმის/გარეშე რესურსების გამოჩენამდე ავარიის სალიკვიდაციო ღონისძიებების ხელმძღვანელობა (მაგ: წყალგამშვები ფარების რეგულირება, ისე რომ მოხდეს წყლის არიდება ავარიულ მდგომარეობაში მყოფი ზონისთვის - წყალმიმღებისთვის, სადაწნეო მილსადენისთვის);
- დაელოდოს დამხმარე რაზმის გამოჩენას და მათი გამოჩენის შემდგომ იმოქმედოს შესაბამისი განკარგულების მიხედვით.

ჰესის უფროსი ვალდებულია:

- ოპერატორისგან / მონიტორინგული სამსახურის უფროსისგან მიიღოს შემდეგი ინფორმაცია: დაზიანების / საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების სახე, ინციდენტის ადგილმდებარეობა, დაზიანების სავარაუდო მასშტაბი (I, II ან III დონე), ინფორმატორის სახელი, გვარი, თანამდებობა, მონაცემები რადიო ან სატელეფონო უკუკავშირისათვის;
- გადასცეს ინფორმაცია ჰესის შემადგენლობაში არსებულ რეაგირების რაზმს;
- გადასცეს ინფორმაცია ჰესის სხვა პერსონალს;
- გადასცეს ინფორმაცია მოსახლეობას (საჭიროების შემთხვევაში გასცეს განკარგულება პერსონალზე მოახდინონ სოფლების შემოვლა და მათი შეტყობინება ხმამადიდის საშუალებით);
- გადასცეს ინფორმაცია საგანგებო ვითარების ადგილობრივ ან რეგიონალურ სამსახურებს;
- გადასცეს ინფორმაცია ოპერატორ კომპანიას;
- დაზიანების I ან II დონის შემთხვევაში:
  - პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა, დანადგარ-მექანიზმების გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით და ჰესი მუშაობის შეჩერება;
  - ეთხოვოს პერსონალს ტექნიკის და სხვა შეძლებისდაგვარად გაყვანა/გატანა საშიში ზონებიდან, ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
- დაზიანების III დონის შემთხვევაში (იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე ემუქრება ჰესის შენობის მდგრადობას):
  - პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა და ჯანმრთელობისათვის სახიფათო ზონების დატოვება;

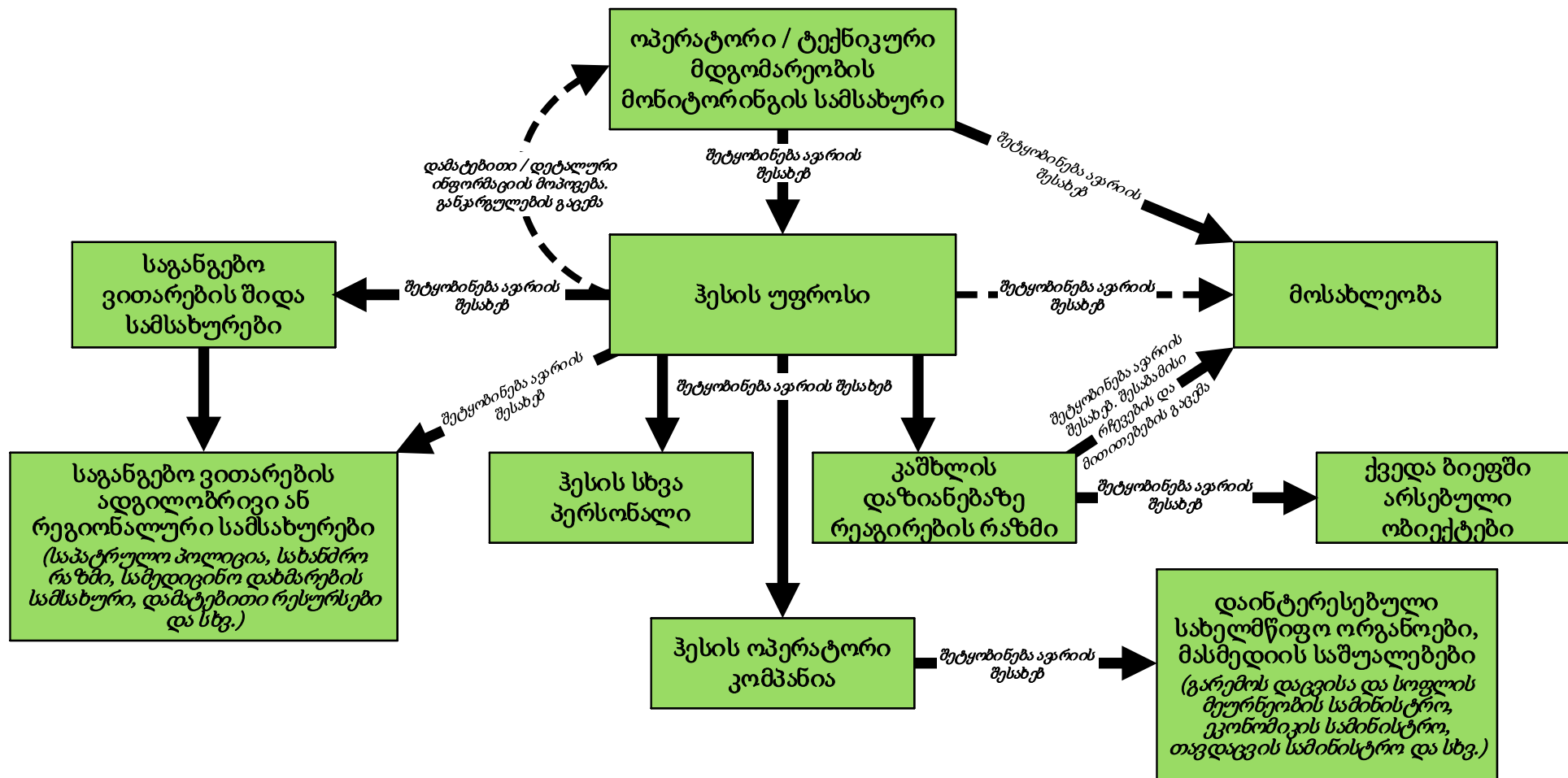
დაზიანებაზე რეაგირების რაზმი (რაზმის ხელმძღვანელი) ვალდებულია:

- ინფორმატორისგან მიიღოს დეტალური ინფორმაცია;
- გადასცეს ინფორმაცია ქვედა ბიეფში არსებული ობიექტების ხელმძღვანელობას (მათ შორის ბახვი-3 ჰესი);
- ორგანიზებულად მოახდინოს ქვემო ბიეფში არსებული სოფლების შემოვლა და ხმამადიდის საშუალებით მოსალოდნელი სტიქიური უბედურების შესახებ ინფორმაცია უშუალოდ აცნობოს მოსახლეობას.
- მოახდინოს შიდა რესურსების (სავტომობილო ტრანსპორტი, ტექნიკა და სხვ.) მობილიზება;
- მოახდინოს რეაგირების რაზმის დაყოფა ჯგუფებად და თითოეული ჯგუფს განუსაზღვროს სამოქმედო არეალი;
- მონაწილეობა მიიღოს დაზიანების ან დაზიანების შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებების გატარებაში.

ჰესის ოპერატორი კომპანია, დაზიანების II და III დონის შემთხვევაში ვალდებულია ინფორმაცია გადასცეს დაინტერესებულ სახელმწიფო ორგანოებს და სხვა გარეშე ორგანიზაციებს, აგრეთვე მასმედიის საშუალებებს საზოგადოების ინფორმირებისათვის.

შეტყობინების დეტალური სქემა იხ. ნახაზზე.

ნახაზი 14.4.5.1. შეტყობინების სქემა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების დროს



#### 14.4.5.2 რეაგირება საშიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში

ვინაიდან როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპებზე დიდი რაოდენობით ნავთობპროდუქტების და სხვა საშიში თხევადი ნივთიერებების შენახვა / დასაწყობება ადგილზე არ მოხდება, წინამდებარე ქვეთავში განხილულია მხოლოდ I და II დონის ავარიული სიტუაციებზე რეაგირების სტრატეგია. საშიში ნივთიერებების დაღვრის რეაგირების სახეებს მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მიწის ზედაპირის სახე. აგრეთვე, მისი პირვანდელი მდგომარეობა. შესაბამისად ავარიებზე რეაგირება წარმოდგენილია შემდეგი სცენარებისთვის:

- საშიში ნივთიერებების დაღვრა შეუღწევად ზედაპირზე (ასფალტის, ბეტონის საფარი);
- საშიში ნივთიერებების დაღვრა შეღწევად ზედაპირზე (ხრეში, ნიადაგი, ბალახოვანი საფარი);
- საშიში ნივთიერებების მდინარეში ჩაღვრა.

შეუღწევად ზედაპირზე საშიში ნივთიერებების (ძირითადად ნავთობპროდუქტები) დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- ცხელ ხაზზე დარეკვა და H&SE მენეჯერის ინფორმირება ავარიის შესახებ;
- უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება;
- დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში);
- ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;
- საჭიროების შემთხვევაში საჭიროა შესაფერისი შეუღწევადი მასალისაგან (ქვიშის ტომრები, პლასტმასის ფურცლები, პოლიეთილენის აკვები და სხვ.) გადასაკეტი ბარიერების მოწყობა ისე, რომ მოხდეს დაღვრილი ნივთიერებების შეკავება ან გადაადგილების შეზღუდვა;
- ბარიერები უნდა აიგოს ბორდიურის პერპენდიკულარულად ან ნალის ფორმით, ისე, რომ გახსნილი მხარე მიმართული იყოს ნივთიერებების დინების შემხვედრად;
- მოხდეს დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შეგროვება ცოცხებისა და ტილოების გამოყენებით;
- დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შესაშრობად საჭიროა შთანმთქმელი (აბსორბენტული) საფენების გამოყენება;
- მოაგროვეთ ნავთობპროდუქტები ისე, რომ შესაძლებელი იყოს მისი კონტეინერში (ჭურჭელში) შეგროვება და შემდგომი გადატანა.
- ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები უნდა მოთავსდეს პოლიეთილენის ტომრებში (საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია საფენების ხელმეორე გამოყენება);
- მოედანი სრულიად უნდა გაიწმინდოს ნარჩენი ნავთობპროდუქტებისგან, რათა გამოირიცხოს მომავალში წვიმის წყლებით დამაბინძურებლების წარეცხვა;
- გაწმენდის ოპერაციების დამთავრების შემდეგ ყველა საწმენდი მასალა უნდა შეგროვდეს, შეიფუთოს და დასაწყობდეს შესაბამისად დაცულ ადგილებში.

შეღწევად ზედაპირზე ნავთობპროდუქტების დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- ცხელ ხაზზე დარეკვა და H&SE მენეჯერის ინფორმირება ავარიის შესახებ; უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება (იმ შემთხვევაში თუ ადგილი აქვს ზეთების დაღვრას ქვესადგურის ტერიტორიაზე, აუცილებელ პირობას წარმოადგენს დაღვრის სიახლოვეს არსებული ყველა ელექტროდანადგარის - ტრანსფორმატორები, ამომრთველები და სხვა გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით);
- დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში);
- ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;



- შთანმთქმელები უნდა დაეწყოთ ერთად ისე, რომ შეიქმნას უწყვეტი ბარიერი (ზღუდე) მოძრავი ნავთობპროდუქტების წინა კიდის პირისპირ. ბარიერის ბოლოები უნდა მოიხაროს წინისკენ, რათა მან ნალის ფორმა მიიღოს;
- დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შეკავების ადგილი უნდა დაიფაროს პოლიეთილენის აპკის ფურცლებით, რათა არ მოხდეს ნავთობის შეღწევა ნიადაგის ქვედა ფენებში;
- აღსანიშნავია, რომ თუ შეუძლებელია შემაკავებელი პოლიეთილენის ფურცლების დაფენა, მაშინ ბარიერების მოწყობა გამოიწვევს ნავთობის დაგროვებას ერთ ადგილზე, რაც თავის მხრივ გამოიწვევს ამ ადგილზე ნიადაგის გაჯერებას ნავთობით, ნავთობპროდუქტების შეღწევას ნიადაგის უფრო ქვედა ფენებში;
- დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შესაშრობად საჭიროა შთანმთქმელი (აბსორბენტული) საფენების გამოყენება;
- მოაგროვეთ ნავთობი ისე, რომ შესაძლებელი იყოს მისი კონტეინერში (ჭურჭელში) შეგროვება და შემდგომი გადატანა;
- ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები უნდა მოთავსდეს პოლიეთილენის ტომრებში (საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია საფენების ხელმეორე გამოყენება);
- მოედანი სრულიად უნდა გაიწმინდოს ნარჩენი ნავთობპროდუქტებისგან, რათა გამოირიცხოს მომავალში წვიმის წყლებით დამაბინძურებლების წარეცხვა ან ნიადაგის ღრმა ფენებში გადაადგილება;
- გაწმენდის ოპერაციების დამთავრების შემდეგ ყველა საწმენდი მასალა უნდა შეგროვდეს, შეიფუთოს და დასაწყობდეს შესაბამისად დაცულ ადგილებში;
- მიწის ზედაპირზე არსებული მცენარეულობის და ნიადაგის ზედა ფენის დამუშავება უნდა დაიწყოს დაბინძურების წყაროს მოცილებისთანავე ან გაჟონვის შეწყვეტისთანავე;
- როგორც კი მოცილებული იქნება მთელი გაჟონილი ნავთობპროდუქტები, სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერის / ჰესის უფროსის მითითებისა და შესაბამისი კომპეტენციის მქონე მოწვეული სპეციალისტის ზედამხედველობით უნდა დაიწყოს დაბინძურებული ნიადაგის მოცილება და მისთვის სარემედიაციო სამუშაოების ჩატარება.

მდინარეში ან გამყვან არხში ნავთობპროდუქტების დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- ცხელ ხაზზე დარეკვა და H&SE მენეჯერის ინფორმირება ავარიის შესახებ;
- უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება (იმ შემთხვევაში თუ ადგილი აქვს სატურბინე ზეთების ჩაღვრას ნამუშევარ წყალში, აუცილებელ პირობას წარმოადგენს ჰიდროტურბინების მუშაობის შეჩერება შესაბამისი თანმიმდევრობით);
- დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში);
- ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;
- მდინარის/არხის სანაპირო ცელით გასუფთავდეს მცენარეულობისაგან;
- დაუყოვნებლივ მოხდეს მდინარის/არხის დაბინძურებული მონაკვეთის გადაღობვა ხის დაფებით ან სამდინარო ბონებით. დამატებითი საჭიროების შემთხვევაში (დიდი ოდენობით დაღვრის დროს) შესაძლებელია მიწით გავსებული ტომრების გამოყენება;
- მდინარის ზედაპირზე შეგროვებული ნავთობპროდუქტების ამოღება მოხდეს საასენიზაციო მანქანებით;
- ნაპირზე დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შესაშრობად გამოყენებული უნდა იქნეს შთანმთქმელი (აბსორბენტული) საფენები;
- ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები მოთავსდეს ნარჩენების განსათავსებელ პოლიეთილენის ტომრებში.

### 14.4.5.3 რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში

ხანძრის კერის ან კვამლის აღმომჩენი პირის და მახლობლად მომუშავე პერსონალის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სამუშაო უბანზე ყველა საქმიანობის შეწყვეტა, გარდა უსაფრთხოების ზომებისა;
- სიტუაციის შეფასება, ხანძრის კერის და მიმდებარე ტერიტორიების დაზვერვა;
- შეძლებისდაგვარად ტექნიკის და სხვა დანადგარ-მოწყობილობების იმ ადგილებიდან გაყვანა/გატანა, სადაც შესაძლებელია ხანძრის გავრცელება. ელექტრომოწყობილობები უნდა ამოირთოს წრედიდან;
- იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი მძლავრია და გამწვავებულია ხანძრის კერასთან მიდგომა, მიმდებარედ განლაგებულია რაიმე ხანძარსაშიში ან ფეთქებადსაშიში უბნები/ნივთიერებები, მაშინ:
  - მოშორდით სახიფათო ზონას:
    - ევაკუირებისას იმოქმედეთ ჰესის ევაკუაციის სქემის/საევაკუაციო პლაკატების მითითებების მიხედვით;
    - თუ თქვენ გიწევთ კვამლიანი დახურული სივრცის გადაკვეთა, დაიხარეთ, რადგან ჰაერი ყველაზე სუფთა იატაკთანაა, ცხვირზე და პირზე აიფარეთ სველი ნაჭერი;
    - თუ ვერ ახერხებთ ევაკუაციას აღმოდებული გასასვლელის გამო ხმამაღლა უხმეთ მშველელს;
  - ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს/ოპერატორს;
  - დაელოდეთ სამაშველო რაზმის გამოჩენას და მათი მოსვლისას გადაეცით დეტალური ინფორმაცია ხანძრის მიზეზების და ხანძრის კერის სიახლოვეს არსებული სიტუაციის შესახებ;
- იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი არ არის მძლავრი, ხანძრის კერა ადვილად მისადგომია და მასთან მიახლოება საფრთხეს არ უქმნის თქვენს ჯანმრთელობას. ამასთან არსებობს მიმდებარე ტერიტორიებზე ხანძრის გავრცელების გარკვეული რისკები, მაშინ იმოქმედეთ შემდეგნაირად:
  - ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს / ოპერატორს;
  - მოძებნეთ უახლოესი სახანძრო სტენდი და მოიმარაგეთ საჭირო სახანძრო ინვენტარი (ცეცხლმაქრობი, ნაჯახი, ძალაყინი, ვედრო და სხვ.);
  - ეცადეთ ხანძრის კერის ლიკვიდაცია მოახდინოთ ცეცხლმაქრობით, ცეცხლმაქრობზე წარმოდგენილი ინსტრუქციის მიხედვით;
  - იმ შემთხვევაში თუ უბანზე არ არსებობს სახანძრო სტენდი, მაშინ ხანძრის კერის ლიკვიდაციისთვის გამოიყენეთ ქვიშა, წყალი ან გადააფარეთ ნაკლებად აალებადი სქელი ქსოვილი;
  - იმ შემთხვევაში თუ ხანძრის კერის სიახლოვეს განლაგებულია წრედში ჩართული ელექტროდანადგარები წყლის გამოყენება დაუშვებელია;
  - დახურულ სივრცეში ხანძრის შემთხვევაში ნუ გაანიავებთ ოთახს (განსაკუთრებული საჭიროების გარდა), რადგან სუფთა ჰაერი უფრო მეტად უწყობს ხელს წვას და ხანძრის მასშტაბების ზრდას.

ხანძრის შემთხვევაში უბნის მენეჯერის/უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:

- დეტალური ინფორმაციის მოგროვება ხანძრის კერის ადგილმდებარეობის, მიმდებარედ არსებული/დასაწყობებული დანადგარ-მექანიზმების და ნივთიერებების შესახებ და სხვ;
- სხვა პერსონალის და სახანძრო სამსახურის ინფორმირება;
- ინციდენტის ადგილზე მისვლა და სიტუაციის დაზვერვა, რისკების გაანალიზება და ხანძრის სავარაუდო მასშტაბების (I, II ან III დონე) შეფასება;
- მთელს პერსონალს ეთხოვოს მანქანებისა და უბანზე არსებული ხანძარსაქრობი აღჭურვილობის გამოყენება;
- პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა.

ხანძრის შემთხვევაში სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერის/ჰესის უფროსის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სახანძრო სამსახურის ინფორმირება;
- H&SE ოფიცერთან ერთად შიდა პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა ადგილობრივი ან რეგიონალური სახანძრო რაზმის გამოჩენამდე (ამის შემდეგ შტატს ხელმძღვანელობს სახანძრო რაზმის ხელმძღვანელი);
- სახანძრო რაზმის ქმედებების ხელშეწყობა (შესაძლოა საჭირო გახდეს უბანზე არარსებული სპეციალური აღჭურვილობა და სხვ.);
- ინციდენტის დასრულების შემდგომ H&SE ოფიცერთან ერთად ავარიის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებების გატარება;
- ანგარიშის მომზადება და სამშენებლო სამუშაოების მწარმოებელი კომპანიისთვის/ოპერატორი კომპანიისთვის მიწოდება.

ლანდშაფტური ხანძრის შემთხვევაში ხანძრის სალიკვიდაციო ღონისძიებებში მონაწილეობას ღებულობს საგანგებო ვითარების სამსახურები. ასევე ჰესის პერსონალი (ჰესის უფროსის და H&SE ოფიცრის მითითებებით და ზედამხედველობით), საჭიროების შემთხვევაში ადგილობრივი მოსახლეობაც. ტყის ხანძრის ჩაქრობისას, ზემოთ წარმოდგენილი მითითებების გარდა გამოიყენება შემდეგი ძირითადი მიდგომები:

- ტყის ხანძრის ქვედა საზღვრების დაფერთხვა მწვანე ტოტებით, ცოცხებითა და ტომრის ნაჭრებით;
- ტყის დაბალი ხანძრის საზღვრებზე მიწის დაყრა ნიჩბებით ან ბარებით;
- დამაბრკოლებელი ზოლის ან არხის გაყვანა რათა შევაჩეროთ ხანძრის გავრცელება;
- ხანძრის ჩაქრობა, ხანძრის გავრცელების დამაბრკოლებელი არხის მოწყობა;
- დამაბრკოლებელი არხის მოწყობა უნდა მოხდეს სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო უბნების და კერძოდ ამ ტერიტორიებზე განლაგებული ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების მიმართულებით ხანძრის გავრცელების საშიშროების შემთხვევაში.

საქართველოს ტყეებში ხანძრით გამოწვეული საგანგებო სიტუაციების შედეგების ლიკვიდაცია ხდება საქართველოს კანონმდებლობის შესაბამისად.

ხანძრის საშიშროების მომატების შემთხვევაში საქართველოს მთავრობის ან ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების გადაწყვეტილებით შესაძლებელია დაწესდეს განსაკუთრებული ხანძარსაწინააღმდეგო რეჟიმი.

განსაკუთრებული ხანძარსაწინააღმდეგო რეჟიმის მოქმედების დროს შესაბამის ტერიტორიაზე დგინდება სახანძრო უსაფრთხოების სფეროში მოქმედი ნორმატიული აქტებით განსაზღვრული სახანძრო უსაფრთხოების დამატებითი მოთხოვნები, მათ შორის, მოთხოვნები, რომლებიც ითვალისწინებს დასახლებული პუნქტების ტერიტორიების საზღვრების გარეთ ხანძრის ლოკალიზაციაში მოსახლეობის ჩაბმას, ფიზიკური პირებისათვის ტყეში შესვლის შეზღუდვას, იმ დამატებითი ზომების მიღებას (დასახლებული პუნქტების ტერიტორიების საზღვრებს შორის ხანძარსაწინააღმდეგო მანძილების გაზრდა, ხანძარსაწინააღმდეგო მინერალიზებული ზოლების შექმნა), რომლებიც შეზღუდავს ტყის ხანძრისა და სხვა ხანძრის გავრცელებას დასახლებული პუნქტების ტერიტორიების საზღვრების გარეთ, მომიჯნავე ტერიტორიებზე.

#### 14.4.5.4 რეაგირება დაუგეგმავი აფეთქების დროს

აფეთქების სიახლოვეს მყოფი პერსონალის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სამუშაო უბანზე ყველა საქმიანობის შეწყვეტა, გარდა უსაფრთხოების ზომებისა;

- აფეთქების ადგილის და მიმდებარე ტერიტორიების დაზვერვა შორიდან, სიტუაციის გაანალიზება და შემდეგი გარემოებების დადგენა:
  - აფეთქების შედეგად დაზარალებულთა რაოდენობა და ვინაობა;
  - რამ გამოიწვია აფეთქება;
  - არსებობს თუ არა ტერიტორიის სიახლოვეს სხვა ფეთქებადსაშიში ან ადვილად აალებადი უბნები ან ნივთიერებები. შესაბამისად არსებობს თუ არა აფეთქების განმეორების ან ხანძრის აღმოცენების რისკი;
  - არსებობს თუ არა კედლების/ჭერის ჩამოქცევის ან სხვა რისკები, რაც დამატებით საფრთხეს უქმნის ადამიანის ჯანმრთელობას;
- იმ შემთხვევაში თუ არსებობს აფეთქების განმეორების, კედლების ჩამოქცევის და სხვა რისკები, რაც საფრთხეს უქმნის თქვენს ჯანმრთელობას, მაშინ:
  - სასწრაფოდ დატოვებთ სახიფათო ზონას;
  - აფეთქების შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს/ოპერატორს;
  - დაელოდეთ სამაშველო რაზმის გამოჩენას და მათი მოსვლისას გადაეცით დეტალური ინფორმაცია აფეთქების მიზეზების და მის სიახლოვეს არსებული სიტუაციის შესახებ;
- იმ შემთხვევაში თუ აფეთქების ადგილთან მიახლოება საფრთხეს არ უქმნის თქვენს ჯანმრთელობას, ამასთან ადგილი აქვს სხვა პერსონალის დაზარალების ფაქტს და არსებობს ავარიის შემდგომი განვითარების რისკები, მაშინ:
  - აფეთქების შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს/ოპერატორს;
  - მოძებნეთ უახლოესი სახანძრო სტენდი და მოიმარაგეთ საჭირო სახანძრო ინვენტარი და პირადი დაცვის საშუალებები;
  - მიუახლოვდით ინციდენტის ადგილს და სახიფათო ზონას მოაშორეთ ის ნივთიერებები, რომელიც ქმნის აფეთქების განმეორების საშიშროებას;
  - დახმარება აღმოუჩინეთ დაზარალებულს, შესაბამისი სქემის მიხედვით;
  - ინციდენტის ადგილთან მიახლოებისას ეცადეთ არ მოექცეთ ფეთქებად საშიშ ზონასა და კედელს შორის.

აფეთქების შემთხვევაში უბნის მენეჯერის/უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:

- დეტალური ინფორმაციის მოგროვება აფეთქების ადგილის, მიმდებარედ არსებული/დასაწყობებული დანადგარ-მექანიზმების და ნივთიერებების შესახებ და სხვ;
- სხვა პერსონალის და საჭიროების შემთხვევაში სახანძრო სამსახურის ინფორმირება;
- ინციდენტის ადგილზე მისვლა და სიტუაციის დაზვერვა, რისკების გაანალიზება და აფეთქების სავარაუდო მასშტაბების (I, II ან III დონე) შეფასება. ავარიის შემდგომი განვითარების პროგნოზირება;
- მთელს პერსონალს ეთხოვოს მანქანებისა და უბანზე არსებული ხანძარსაქრობი აღჭურვილობის მობილიზება და საჭიროების შემთხვევაში გამოყენება;
- პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა.

აფეთქების შემთხვევაში სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერის/პესის უფროსის სტრატეგიული ქმედებებია:

- H&SE ოფიცერთან ერთად შიდა პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა საგანგებო ვითარებაზე რეაგირების ადგილობრივი ან რეგიონალური სამსახურების გამოჩენამდე (ამის შემდეგ შტატს ხელმძღვანელობს რეაგირების სამსახურის ხელმძღვანელი);
- საჭიროების შემთხვევაში მომსახურე პერსონალს ეთხოვოს ფეთქებადსაშიში ზონის სხვა სენსიტიური ზონებისგან მყარი მასალით (ბეტონის სიმკარები და სხვ.) იზოლაცია;
- რეაგირების და სამაშველო რაზმის ქმედებების ხელშეწყობა (შესაძლოა საჭირო გახდეს არარსებული სპეციალური აღჭურვილობა და სხვ.);

- ინციდენტის დასრულების შემდგომ H&SE ოფიცერთან ერთად ავარიის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებების გატარება (დაზიანებული უბნების აღდგენა, ტერიტორიების ნანგრევებისგან გასუფთავება, ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებები და სხვ.);
- ანგარიშის მომზადება და სამშენებლო სამუშაოების მწარმოებელი კომპანიისთვის/ჰესის ოპერატორი კომპანიისთვის მიწოდება.

#### 14.4.5.5 რეაგირება სატრანსპორტო შემთხვევების დროს

ავტოსატრანსპორტო შემთხვევის დროს საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- სატრანსპორტო საშუალებების / ტექნიკის გაჩერება;
- ინფორმაციის გადაცემა შესაბამისი სამსახურებისთვის (საკატრულო პოლიცია, სასწრაფო სამედიცინო სამსახური);
- იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე არ ემუქრება ადამიანის ჯანმრთელობას და არ არსებობს სხვა ავარიული სიტუაციების პროვოცირების რისკები (მაგ. სხვა სატრანსპორტო საშუალებების შეჯახება, ხანძარი, საწვავის დაღვრა და სხვ.), მაშინ:
  - გადმოდით სატრანსპორტო საშუალებიდან / ტექნიკიდან ან მოშორდით ინციდენტის ადგილს და შეინარჩუნეთ უსაფრთხო დისტანცია;
  - დაელოდეთ საკატრულო პოლიციის / სამაშველო რაზმის გამოჩენას.
- დამატებითი საფრთხეების შემთხვევაში იმოქმედეთ შემდეგნაირად:
  - გადმოდით სატრანსპორტო საშუალებიდან / ტექნიკიდან ან მოშორდით ინციდენტის ადგილს და შეინარჩუნეთ უსაფრთხო დისტანცია;
  - ხანძრის, საწვავის დაღვრის შემთხვევებში იმოქმედეთ შესაბამის ქვეთავებში მოცემული რეაგირების სტრატეგიის მიხედვით;
  - იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე ემუქრება ადამიანის ჯანმრთელობას ნუ შეეცდებით სხეულის გადაადგილებას;
  - თუ დაშავებული გზის სავალ ნაწილზე წევს, გადააფარეთ რამე და შემოსაზღვრეთ საგზაო შემთხვევის ადგილი, რათა იგი შესამჩნევი იყოს შორიდან;
  - მოხსენით ყველაფერი რაც შესაძლოა სულს უხუთავდეს (ქამარი, ყელსახვევი);
  - დაშავებულს პირველადი დახმარება აღმოუჩინეთ შესაბამის ქვეთავებში მოცემული პირველადი დახმარების სტრატეგიის მიხედვით (თუმცა გახსოვდეთ, რომ დაშავებულის ზედმეტი გადაადგილებით შესაძლოა დამატებითი საფრთხე შეუქმნათ მის ჯანმრთელობას).

#### 14.4.5.6 რეაგირება პერსონალის ტრავმატიზმის ან მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს

ადამიანის დაშავების აღმომჩენი პირის უპირველეს ქმედებას წარმოადგენს ინციდენტის შესახებ შეტყობინების სასწრაფო გადაცემა. სამაშველო ჯგუფის გამოჩენამდე დაშავებულს პირველადი დახმარება უნდა გაეწიოს შემდგომ ქვეთავებში მოცემული პირველადი დახმარების სტრატეგიის მიხედვით. პირველადი დახმარების გაწევამდე აუცილებელია სიტუაციის შეფასება და დადგენა ქმნის თუ არა საფრთხეს დაშავებულთა მიახლოვება და მისთვის დახმარების გაწევა.

#### პირველადი დახმარება მოტეხილობის დროს

არჩევნ ძვლის ღია და დახურულ მოტეხილობას:

- ღია მოტეხილობისთვის დამახასიათებელია კანის საფარველის მთლიანობის დარღვევა. ამ დროს დაზიანებულ არეში არის ჭრილობა და სისხლდენა. ღია მოტეხილობის დროს მაღალია ინფიცირების რისკი. ღია მოტეხილობის დროს:

- დროულად მოუხმეთ დამხმარეს, რათა დამხმარემ ჩაატაროს სხეულის დაზიანებული ნაწილის იმობილიზაცია, სანამ თქვენ დაამუშავებთ ჭრილობას;
  - დაფარეთ ჭრილობა სუფთა საფენით და მოახდინეთ პირდაპირი ზეწოლა სისხლდენის შეჩერების მიზნით. არ მოახდინოთ ზეწოლა უშუალოდ მოტეხილი ძვლის ფრაგმენტებზე;
  - ჭრილობაზე თითებით შეხების გარეშე, საფენის ზემოდან ფრთხილად შემოფარგლეთ დაზიანებული არე სუფთა ქსოვილით და დააფიქსირეთ ის ნახვევით;
  - თუ ჭრილობაში მოჩანს მოტეხილი ძვლის ფრაგმენტები, მოათავსეთ რბილი ქსოვილი ძვლის ფრაგმენტების გარშემო ისე, რომ ქსოვილი სცილდებოდეს მათ და ნახვევი არ ახდენდეს ზეწოლას ძვლის ფრაგმენტებზე. დაამაგრეთ ნახვევი ისე, რომ არ დაირღვეს სისხლის მიმოქცევა ნახვევის ქვემოთ;
  - ჩაატარეთ მოტეხილი ძვლის იმობილიზაცია, ისევე, როგორც დახურული მოტეხილობისას;
  - შეამოწმეთ პულსი, კაპილარული ავსება და მგრძნობელობა ნახვევის ქვემოთ ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ.
- დახურულ მოტეხილობასთან გვაქვს საქმე, თუ კანის მთლიანობა დაზიანებულ არეში დარღვეული არ არის. ამ დროს დაზიანებულ არეში აღინიშნება სისხლჩაქცევა და შეშუპება. დახურული მოტეხილობის დროს:
    - სთხოვეთ დაზარალებულს იწვეს მშვიდად და დააფიქსირეთ სხეულის დაზიანებული ნაწილი მოტეხილობის ზემოთ და ქვემოთ ხელით, სანამ არ მოხდება მისი იმობილიზაცია (ფიქსაცია);
    - კარგი ფიქსაციისათვის დაამაგრეთ სხეულის დაზიანებული ნაწილი დაუზიანებელზე. თუ მოტეხილობა არის ხელზე დააფიქსირეთ ის სხეულზე სამკუთხა ნახვევის საშუალებით. ფეხზე მოტეხილობის არსებობისას დააფიქსირეთ დაზიანებული ფეხი მეორეზე. შეკარით კვანძები დაუზიანებელი ფეხის მხრიდან;
    - შეამოწმეთ პულსი, მგრძნობელობა და კაპილარული ავსება ნახვევის ქვემოთ ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ. თუ სისხლის მიმოქცევა ან მგრძნობელობა დაქვეითებულია, დაადეთ ნაკლებ მჭიდრო ნახვევი.

### **პირველადი დახმარება ჭრილობების და სისხლდენის დროს**

არსებობს სამი სახის სისხლდენა:

- სისხლი ცოტაა. ამ დროს ინფექციის საშიშროება მეტია:
  - დაშავებულს მობანეთ ჭრილობა დასაღვევად ვარგისი ნებისმიერი უფერო სითხით;
  - შეახვიეთ ჭრილობა სუფთა ქსოვილით;
- სისხლი ბევრია. ამ დროს არსებობს სისხლის დაკარგვის საშიშროება:
  - დააფარეთ ჭრილობას რამდენიმე ფენად გაკეცილი ქსოვილი და გააკეთეთ დამწოლი ნახვევი;
  - თუ სისხლი ისევ ჟონავს, ჭრილობაზე ქსოვილი კიდევ დაახვიეთ (სისხლით გაჟღენთილი ქსოვილი არ მოხსნათ) და ძლიერად დააწეეთ სისხლმდინარ არეს;
- ჭრილობიდან სისხლი შადრევანივით ასხამს. ამ დროს სისხლი ძალიან სწრაფად იკარგება. ამის თავიდან ასაცილებლად არტერიის საპროექციო არეს (ჭრილობის ზემოთ) თითით (ან თითებით) უნდა დააწვეთ, შემდეგ კი ლახტი დაადოთ. არტერიაზე ზეწოლის ადგილებია: მხრის ქვედა მესამედი და ბარძაყის ზედა მესამედი. ლახტის დადების წესი ასეთია:
  - ლახტს მხოლოდ უკიდურეს შემთხვევაში ადებენ, რადგან ის ხშირად შეუქცევად დაზიანებებს იწვევს;
  - ლახტი ედება ჭრილობის ზემოთ;
  - ლახტის დასადები ადგილი ტანსაცმლით უნდა იყოს დაფარული. თუ ჭრილობის ადგილი შიშველია, ლახტს ქვეშ სუფთა ქსოვილი უნდა დავუფინოთ;

- პირველი ნახვევი მჭიდრო უნდა იყოს (შედლებისდაგვარად უნდა დამაგრდეს), შემდეგ ლახტი იჭიმება და ჭრილობის არეს დამატებით ედება 3-4-ჯერ (ლახტის მაგივრად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს თოკი, ქამარი და სხვა);
- ლახტი ზამთარში ერთი, ზაფხულში კი ორი საათით ედება. შემდეგ 5-10 წუთით უნდა მოვუშვათ და თავდაპირველი ადგილიდან ოდნავ ზემოთ დავადოთ;
- შეამოწმეთ, სწორად ადევს თუ არა ლახტი - სწორად დადების შემთხვევაში კიდურზე პულსი არ ისინჯება;
- რა არ უნდა გავაკეთოთ:
  - არ ჩავყოთ ხელი ჭრილობაში;
  - ჭრილობიდან არაფერი ამოვიღოთ. თუ ჭრილობიდან გამოჩრილია უცხო სხეული, ვეცადოთ, ის მაქსიმალურად დავაფიქსიროთ (ნახვევი დავადოთ გამოჩრილი უცხო სხეულის ირგვლივ).
- შინაგანი სისხლდენა ძნელად აღმოსაჩენი დაზიანებაა. ეჭვი მიიტანეთ შინაგან სისხლდენაზე, როდესაც ტრავმის მიღების შემდეგ აღინიშნება შოკის ნიშნები, მაგრამ არ არის სისხლის თვალსაჩინო დანაკარგი. შინაგანი სისხლდენის დროს:
  - დააწვინეთ დაზარალებული ზურგზე და აუწიეთ ფეხები ზემოთ;
  - შეხსენით მჭიდრო ტანსაცმელი კისერზე, გულმკერდზე, წელზე;
  - არ მისცეთ დაზარალებულს საჭმელი, წამალი და სასმელი. თუ დაზარალებული გონზეა და აღინიშნება ძლიერი წყურვილის შეგრძნება, დაუსველეთ მას ტუჩები;
  - დაათბუნეთ დაზარალებული – გადააფარეთ საბანი ან ქსოვილი;
  - ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ გადაამოწმეთ პულსი, სუნთქვა და ცნობიერების დონე. თუ დაზარალებული კარგავს გონებას, მოათავსეთ უსაფრთხო მდებარეობაში.

### **პირველადი დახმარება დამწვრობის დროს**

დამწვრობა შეიძლება განვითარდეს ცხელი საგნების ან ორთქლის ზემოქმედების (თერმული დამწვრობა), კანზე ქიმიური ნივთიერების მოხვედრის (ქიმიური დამწვრობა), დენის ზემოქმედების (ელექტრული დამწვრობა) შემთხვევაში. იმისათვის, რომ შეგვეძლოს დამწვრობის დროს პირველი დახმარების სწორად აღმოჩენა, უნდა განვსაზღვროთ დამწვრობის ხარისხი, რაც დამოკიდებულია დაზიანების სიღრმეზე და დაზიანების ფართზე (სხეულის ზედაპირის რა ნაწილზე ვრცელდება დაზიანება).

- დამწვრობის დროს პირველადი დახმარების ღონისძიებებია:
  - დამწვრობის დროს საშიშია კვამლის შესუნთქვა, ამიტომ თუ ოთახში კვამლია და მისი სწრაფი განიავება შეუძლებელია, გადაიყვანეთ დაზარალებული უსაფრთხო ადგილას, სუფთა ჰაერზე;
  - თუ დაზარალებულზე იწვის ტანსაცმელი, არ დაიწყეთ მისი სხეულის გადაგორება, გადაასხით სხეულს წყალი (ელექტრული დამწვრობის შემთხვევაში, წრედში ჩართულ დანადგარებთან წყლის გამოყენება დაუშვებელია);
  - თუ წყლის გამოყენების საშუალება არ არის, გადააფარეთ სხეულს არასინთეტიკური ქსოვილი;
  - აუცილებელია დროულად დაიწყეთ დამწვარი არის გაგრილება ცივი წყლით (I და II ხარისხის დამწვრობისას 10-15 წუთით შეუშვირეთ გამდინარე წყალს, III და IV ხარისხის დამწვრობისას შეახვიეთ სუფთა სველი ქსოვილით და შემდეგ ასე შეხვეული გააცივეთ დამდგარ წყალში);
  - დაზიანებული არედან მოაშორეთ ტანსაცმელი და ნებისმიერი სხვა საგანი, რომელსაც შეუძლია სისხლის მიმოქცევის შეფერხება. არ მოაშორეთ ტანსაცმლის ნაწილაკები, რომლებიც მიკრულია დაზიანებულ არეზე;
  - დაფარეთ დაზიანებული არე სტერილური ნახვევით. ამით შემცირდება დაინფიცირების ალბათობა;
  - დამწვრობის დროს შესაძლებელია ცხელი აირების ჩასუნთქვა, რაც იწვევს სასუნთქი გზების დამწვრობას. თუ დაზარალებულს აღინიშნება გამწვანებული ხმაურიანი

სუნთქვა, დამწვრობა სახის ან კისრის არეში, სახისა და ცხვირის თმიანი საფარველის შეტრუსვა, პირის ღრუსა და ტუჩების შემუშება, ყლაპვის გაძნელება, ხველა, ხრინწიანი ხმა - ეჭვი მიიტანეთ სასუნთქი გზების დამწვრობაზე და დაელოდეთ სამედიცინო სამსახურს;

- სამედიცინო სამსახურის მოსვლამდე მუდმივად შეამოწმეთ სუნთქვა და პულსი, მზად იყავით სარეანიმაციო ღონისძიებების ჩატარებისათვის.
- დამწვრობის დროს არ შეიძლება დაზიანებული არიდან ტანსაცმლის ნაწილაკების აშრევა, რადგან ამით შესაძლებელია დაზიანების გაღრმავება;
- არ შეიძლება ბუშტუკების მთლიანობის დარღვევა, რადგან ზიანდება კანის საფარველი და იქმნება ხელსაყრელი პირობები ორგანიზმში ინფექციის შეჭრისათვის;
- დაზიანებული არის დასამუშავებლად არ გამოიყენოთ მალამოები, ლოსიონები, ზეთები;
- არ შეიძლება ქიმიური დამწვრობის დროს დაზიანებული არის დამუშავება მანეიტრალური ხსნარებით. მაგ. ტუტით განპირობებული დამწვრობის დამუშავება მჟავათი.

### პირველადი დახმარება ელექტროტრავმის შემთხვევაში

არჩევნ ელექტროტრავმის სამ სახეს:

- მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმა. მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის დროს განვითარებული დაზიანება უმრავლეს შემთხვევაში სასიკვდილოა. ამ დროს ვითარდება მძიმე დამწვრობა. კუნთთა ძლიერი შეკუმშვის გამო, ხშირად დაზარალებული გადაისროლება მნიშვნელოვან მანძილზე, რაც იწვევს მძიმე დაზიანებების (მოტეხილობების) განვითარებას. მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის შემთხვევაში:
  - არ შეიძლება დაზარალებულთან მიახლოება, სანამ არ გამოირთვება დენი და საჭიროების შემთხვევაში, არ გაკეთდება იზოლიაცია. შეინარჩუნეთ 18 მეტრის რადიუსის უსაფრთხო დისტანცია. არ მისცეთ სხვა თვითმხილველებს დაზარალებულთან მიახლოების საშუალება;
  - ელექტროტრავმის მიღების შემდეგ, უგონოდ მყოფ დაზარალებულთან მიახლოებისთანავე გახსენით სასუნთქი გზები თავის უკან გადაწევის გარეშე, ქვედა ყბის წინ წამოწევით;
  - შეამოწმეთ სუნთქვა და ცირკულაციის ნიშნები. მზად იყავით რეანიმაციული ღონისძიებების ჩატარებისათვის;
  - თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია მაგრამ სუნთქავს, მოათავსეთ იგი უსაფრთხო მდებარეობაში;
  - ჩაატარეთ პირველი დახმარება დამწვრობისა და სხვა დაზიანებების შემთხვევაში.
- დაბალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმა. დაბალი ვოლტაჟის დენით განპირობებული ელექტროტრავმა შეიძლება გახდეს სერიოზული დაზიანებისა და სიკვდილის მიზეზიც კი. ხშირად ამ ტიპის ელექტროტრავმა განპირობებულია დაზიანებული ჩამრთველებით, ელექტროგაყვანილობითა და მოწყობილობით. სველ იატაკზე დგომის ან სველი ხელებით დაუზიანებელ ელექტროგაყვანილობაზე შეხებისას ელექტროტრავმის მიღების რისკი მკვეთრად მატულობს. დაბალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის შემთხვევაში:
  - არ შეეხოთ დაზარალებულს, თუ ის ეხება ელექტროდენის წყაროს;
  - არ გამოიყენოთ ლითონის საგნები ელექტროდენის წყაროს მოშორების მიზნით;
  - თუ შეგიძლიათ, შეწყვიტეთ დენის მიწოდება (გამორთეთ დენის ჩამრთველი). თუ ამის გაკეთება შეუძლებელია, გამორთეთ ელექტრომომწყობილობა დენის წყაროდან;



- თუ თქვენ არ შეგიძლიათ დენის გამორთვა დადებით მშრალ მაიზოლირებელ საგანზე (მაგალითად, ხის ფიცარზე, რეზინის ან პლასტმასის საფენზე, წიგნზე ან გაზეთების დასტაზე;
  - მოაშორეთ დაზარალებულის სხეული დენის წყაროდან ცოცხის, ხის ჯოხის, სკამის საშუალებით. შესაძლებელია გადაადგილოთ დაზარალებულის სხეული დენის წყაროდან ან პირიქით, თუ ეს უფრო მოსახერხებელია, გადაადგილოთ თვით დენის წყარო;
  - დაზარალებულის სხეულზე შეხების გარეშე, შემოახვიეთ ბაწარი მისი ტერფებისა ან მხრების გარშემო და მოაშორეთ დენის წყაროს;
  - უკიდურეს შემთხვევაში, მოკიდეთ ხელი დაზარალებულის მშრალ არამჭიდრო ტანსაცმელს და მოაშორეთ ის დენის წყაროდან;
  - თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია, გახსენით სასუნთქი გზები, შეამოწმეთ სუნთქვა და პულსი;
  - თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია, სუნთქვა და პულსი აქვს, მოათავსეთ უსაფრთხო მდებარეობაში. გააგრძელეთ დამწვარი არეები და დაადეთ ნახვევი;
  - თუ დაზარალებულს ელექტროტრავმის მიღების შემდეგ არ აღენიშნება ხილული დაზიანება და კარგად გრძნობს თავს, ურჩიეთ დაისვენოს.
- ელვის/მეხის ზემოქმედებით გამოწვეული ელექტროტრავმა ელვით განპირობებული ელექტროტრავმის დროს ხშირია სხვადასხვა ტრავმის, დამწვრობის, სახისა და თვალების დაზიანება. ზოგჯერ ელვამ შეიძლება გამოიწვიოს უეცარი სიკვდილი. სწრაფად გადაიყვანეთ დაზარალებული შემთხვევის ადგილიდან და ჩაუტარეთ პირველი დახმარება როგორც სხვა სახის ელექტროტრავმის დროს.

#### 14.4.5.7 რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს

##### რეაგირება მიწისძვრის შემთხვევაში

მიწისძვრაზე რეაგირება იწყება მისი პირველივე ბიძგის შეგრძნებისას, თუ მიწისძვრა სუსტია დარჩით იქ სადაც ხართ, ნუ მიეცემით პანიკას. მას შემდგომ, რაც პერსონალი თავს უსაფრთხოდ იგრძნობს, იგი ვალდებულია იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

- თუ მიწისძვრა სუსტია, ნუ შეშინდებით, უმჯობესია დარჩეთ იქ, სადაც ხართ;
- უფრო ძლიერი მიწისძვრის დროს თუ თქვენ იმყოფებით შენობაში:
  - დაუყოვნებლივ დატოვეთ შენობა კიბეების ან ფანჯრების მეშვეობით;
  - დადებით კუთხის შიდა კედელთან, კარებთან ან მყარ ბოძთან;
  - თუ შენობა მოძველებულია და კედლები არ არის უსაფრთხო, შემვერით საწოლის ან მაგიდის ქვეშ;
- თუ იმყოფებით ქუჩაში:
  - გადადით ღია ადგილას შენობებისგან და ელექტროგადამცემი ხაზებისგან მოშორებით;
  - ნუ გაჩერდებით ხიდზე ან ხიდის ქვეშ.

მას შემდგომ, რაც პერსონალი თავს უსაფრთხოდ იგრძნობს, იგი ვალდებულია იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

- ინციდენტის შესახებ აუცილებლად ეცნობოს ჰესის სათავე ნაგებობაზე მორიგე პერსონალს და ეთხოვოს მას ჩამკეტი ფარების საჭიროებისამებრ რეგულირება;
- ეთხოვოს მთელს პერსონალს ყველა სამშენებლო დანადგარ-მექანიზმის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდში ჰესის ჰიდროტურბინების გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით;
- სამაშველო რაზმის გამოჩენამდე მიწისძვრის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებებს ხელმძღვანელობს სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერი/ჰესის უფროსი შემდეგი სტრატეგიით:

- მოხდეს დაშავებულთა გამოყვანა ნანგრევებიდან და იმათი გადარჩენა, ვინც მოხვდა ნახევრადდანგრეულ ან ცეცხლმოდებულ შენობაში;
- მოხდეს იმ ენერგეტიკული და ტექნოლოგიური ხაზების ავარიების ლიკვიდაცია და აღმოფხვრა, რომლებიც ემუქრება ადამიანების სიცოცხლეს;
- მოხდეს ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების გატანა საშიში ზონებიდან;
- მოხდეს შენობების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დათვალიერება და მათი ტექნიკური მდგომარეობის შემოწმება;
- მოხდეს ავარიულ და საშიშ მდგომარეობაში მყოფი შენობების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების კონსტრუქციების იძულებითი წესით ჩამონგრევა ან გამაგრება;
- სამაშველო სამუშაოების შესრულებისას დაუშვებელია, საჭიროების გარეშე, ნანგრევების ზემოთ სიარული, დანგრეულ შენობა-ნაგებობებში შესვლა, მათ ახლოს ყოფნა თუ არსებობს მათი შემდგომი ჩამონგრევის საშიშროება;
- ძლიერ დაკვამლულ და ჩახერგილ შენობებში შესვლისას აუცილებელია წელზე თოკის შებმა, რომლის თავისუფალი ბოლო უნდა ეჭიროს შენობის შესასვლელთან მდგომ პირს;
- სამაშველო და სალიკვიდაციო სამუშაოების შესრულებისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება.

### **რეაგირება ღვარცოფის, მეწყერის, ზვავის შემთხვევაში**

სტიქიური უბედურების სიახლოვეს მყოფმა პერსონალმა უნდა იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

#### ღვარცოფის შემთხვევაში:

- საშიშროების შემთხვევაში სასწრაფოდ განახორციელეთ ევაკუაცია საშიში ზონიდან;
- ევაკუაციის მარშრუტი არ უნდა გადიოდეს ღვარცოფული მდინარეების კალაპოტზე;
- საშიშროების ნიშნების გაჩენისას სასწრაფოდ გადაადგილდით შემალღებულ ადგილისკენ;
- დაუშვებელია ღვარცოფსაშიშ მდინარის კალაპოტში ჩასვლა ღვარცოფის პირველი ტალღის ჩავლის შემდეგ. მას შეიძლება მოჰყვეს მეორე ტალღაც;
- გადაადგილდით ისე, რომ არ გადაკვეთოთ ღვარცოფის კალაპოტი;
- საშიშია დარჩენა შენობაში, თუ იგი მდებარეობს ჩამოქცეული ნაპირის ახლოს, ან მის ქვეშ გრუნტი ნაწილობრივ წარეცხილია.

#### მეწყერის შემთხვევაში:

- თუ 24 საათის განმავლობაში მეწყერი 0,5 – 1 მეტრზე მეტ მანძილზე გადაადგილდა, ევაკუაცია უნდა განხორციელდეს დაუყოვნებლივ;
- ევაკუაციის დროს, თან წაიღეთ პირველადი საჭიროების ნივთები (საკვები, ტანსაცმელი, ა.შ.);

#### ზვავის შემთხვევაში:

- თავი უნდა აარიდოთ ადგილებს, სადაც არსებობს ზვავის შესაძლებლობა;
- ზვავის ყველაზე სახიფათო პერიოდი გაზაფხულისა და ზაფხულის მზიანი და თბილი დღეებია;
- დაუყოვნებლივ დატოვეთ სახიფათო ადგილი და გადაინაცვლეთ უფრო უსაფრთხო ადგილას;
- თუ თქვენ არ შეგიძლიათ დააღწიოთ თავი ზვავს:
  - დადეთ თქვენი ბარგი და მიიღეთ ჰორიზონტალური მდგომარეობა თავით ზვავის მოძრაობის მიმართულებისაკენ;
  - მოიხარეთ, მიაღეთ მუხლები მუცელს და მჭიდროდ დაიჭირეთ ფეხები (მიიღეთ თოვლის გუნდის ფორმა);
- თუ მოხვდით ზვავში:

- სასუნთქი ორგანოების დაცვის მიზნით დაიცავით სახე ხელთათმანებით, შარფით ან საყელოთი;
- ეცადეთ დაიჭიროთ თავი ზვავის ზედაპირზე და ხელების მოძრაობით გადაინაცვლეთ ზვავის კიდისაკენ;
- მას შემდეგ, რაც ზვავის ნაკადი გაჩერდება, ეცადეთ თქვენი სხეულის გარშემო შექმნათ საკმარისი ადგილი, რაც გაგიადვილებთ სუნთქვას;
- ეცადეთ მონახოთ ნიადაგის ზედაპირი და გადაადგილდით ზემოთ;
- დაზოგეთ თქვენი ძალები, ჟანგბადი და სითბო და ეცადეთ არ დაიძინოთ;
- არ იყვიროთ, თოვლი მთლიანად ახშობს თქვენს ხმას;
- გახსოვდეთ, რომ თქვენ იძებნებით.

მას შემდგომ, რაც პერსონალი თავს უსაფრთხოდ იგრძნობს, იგი ვალდებულია იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

- საჭიროების შემთხვევაში ეთხოვოს მთელს პერსონალს ყველა სამშენებლო დანადგარ-მექანიზმის გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით;
- სამაშველო რაზმის გამოჩენამდე სტიქიური მოვლენის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებებს ხელმძღვანელობს სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერი შემდეგი სტრატეგიით:
  - მოხდეს პერსონალის გამოყვანა საშიში ზონებიდან;
  - მოხდეს ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების გატანა საშიში ზონებიდან;
  - დროის მოკლე მონაკვეთში მოხდეს დაზიანებული გზებისა და ხიდების დროებითი აღდგენა ბუღდოზერების და ექსკავატორების გამოყენებით;
  - მოხდეს საავარიო-აღდგენითი სამუშაოების ჩატარება მათ შორის აფეთქებით გადამლობი მიწაყრილების სასწრაფოდ მოწყობა;
  - მოხდეს მდინარეში წყლის დინების რეგულირება, მდინარეთა კალაპოტის გაწმენდა, გაღრმავება და გასწორება;
  - მკაცრად განისაზღვროს სალიკვიდაციო ღონისძიებებში გამოყენებული ტექნიკის გადაადგილების მარშრუტი და აიკრძალოს მათი გადაადგილება ციცაბო ფერდობებზე და სხვა საშიშ ზონებში;
  - სამაშველო და სალიკვიდაციო სამუშაოების შესრულებისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება.

#### 14.4.6 საგანგებო სიტუაციების სამსახურების და სხვა დაინტერესებული მხარეების საკონტაქტო ინფორმაცია:

სააგენტო/ორგანიზაცია	მთავარი კონტაქტი/თანამდებობა	მისამართი	ოფისის ტელეფონის ნომერი	ალტერნატიული ტელ. ნომრები
სსიპ „ტექნიკური და სამშენებლო ზედამხედველობის სააგენტო“				
სსიპ „საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტო“				
გურიის საგანგებო სიტუაციების მართვის სამმართველო				
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის მერია				

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის მერიის ზედამხედველობის სამსახური				
მთისპირის თემის გამგებელი				
საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო				
სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“				
ზახვი-2 ჰესის ოპერატორი კომპანია				
სხვა:				
„-----“				
„-----“				

*(შეივსება საქმიანობის დაწყების შემდგომ)*

#### 14.4.7 ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა

როგორც ჰესის მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პროცესში ავარიების განვითარების თვალსაზრისით მაღალი რისკების მქონე უბნებზე უნდა არსებობდეს ავარიაზე რეაგირების სტანდარტული აღჭურვილობა, კერძოდ:

აღჭურვილობა სწრაფი შეტყობინებისთვის:

- ხმამაღლი;
- რაციები;
- მობილური ტელეფონები;
- ყველა პერსონალი ინფორმირებული უნდა იყოს ზემდგომი პირების ტელეფონის ნომრების შესახებ;

პირადი დაცვის საშუალებები:

- ჩაფხუტები;
- დამცავი სათვალეები;
- სპეცტანსაცმელი ამრეკლი ზოლებით;
- წყალგაუმტარი მაღალყელიანი ფეხსაცმელები;
- ხელთათმანები;

ხანძარსაქრობი აღჭურვილობა:

- სტანდარტული ხანძარმქრობები;
- ვედროები, ქვიშა, ნიჩბები და ა.შ.;
- სათანადოდ აღჭურვილი ხანძარსაქრობი დაფები;
- სახანძრო მანქანა – გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სახანძრო რაზმის მანქანები.

გადაუდებელი სამედიცინო მომსახურების აღჭურვილობა:

- სტანდარტული სამედიცინო ყუთები;
- სასწრაფო დახმარების მანქანა – გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სამედიცინო დაწესებულების სასწრაფო დახმარების მანქანა.

დაღვრის აღმოსაფხვრელი აღჭურვილობა:

- გამძლე პოლიეთილენის ტომრები;
- აბსორბენტის ბალიშები;
- ხელთათმანები;

- წვეთშემკრები მოცულობა;
- ვედროები;
- პოლიეთილენის ლენტა.

#### 14.4.8 გეგმის განახლება, განხილვა, კორექტირება და ტრენინგები

წინამდებარე გეგმა „ცოცხალი დოკუმენტებია“. ეს იმას ნიშნავს, რომ (1) ის არასდროს არ სრულდება/მთავრდება, (2) მათი განხილვა უნდა მოხდეს სულ მცირე წელიწადში ერთხელ, (3) განხილვები მოითხოვს საგანგებო სიტუაციების მენეჯერის მონაწილეობას, (4) დოკუმენტის განახლება სწრაფი ტემპებით უნდა მოხდეს. პერიოდულად უნდა შესრულდეს ავარიაზე რეაგირების თითოეული სისტემის გამოცდა, დაფიქსირდეს მიღებული გამოცდილება და გამოსწორდეს სუსტი რგოლები (იგივე უნდა შესრულდეს ინციდენტის რეალიზაციის შემთხვევაშიც).

ამასთანავე, აუცილებელია ტრენინგები - მთელ შტატს უნდა ჩაუტარდეს ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის გაცნობითი ტრენინგი. ჩატარებულ სწავლებებზე უნდა არსებობდეს პერსონალის გადამზადების რეგისტრაციის სისტემა, რომლის დოკუმენტაციაც უნდა ინახებოდეს კომპანიის ან კონტრაქტორების ოფისებში.

#### განხილვა:

გეგმის მინიმალური ყოველწლიური განხილვა მოიცავს შემდეგ საკითხებს:

- შეტყობინების სიაში მოცემული პირებისათვის დარეკვა, რათა შემოწმდეს, რომ მოცემული პირები კვლავ იმავე თანამდებობაზე მუშაობენ და მათი ტელ. ნომრები სწორია.
- აუცილებელია განიხილოთ რისკის ქვეშ მყოფ ადამიანებთანა და სტრუქტურებთან დაკავშირებული ინფორმაცია ქვედა ბიეფზე წყალდიდობის შედეგად ჰესის დაზიანების შემთხვევაში.

#### კორექტირება:

გეგმაში შეტანილი უნდა იყოს კონტაქტებთან, პასუხისმგებლობებთან, სამსახურებთან თუ რისკის შესახებ ინფორმირებასთან დაკავშირებული ცვლილებები. ჰესის ოპერატორი ვალდებულია განაახლოს გეგმის დოკუმენტი. გეგმის ის ასლი, რომელიც ჰესის ოპერატორს გააჩნია მთავარ ასლად ითვლება. ცვლილებების შეტანის დროს, ჰესის ოპერატორი მიაწოდებს შეცვლილ გვერდებსა და ცვლილებების დასკვნების ფურცელს ყველა იმ პიროვნებას, რომელსაც გააჩნია ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა. დოკუმენტის მფლობელები ვალდებული არიან შესაბამისი ცვლილებები შეიტანონ და განაახლონ ასლები. ძველი გვერდები დაუყოვნებლივ განადგურდება გაურკვევლობის თავიდან აცილების მიზნით.

#### ტრენინგები:

პერიოდული ტრენინგები და სავარჯიშოები უზრუნველყოფს პერსონალის მზადყოფნას გეგმის განხორციელებაში და ინდივიდუალური მოვალეობებისა და ფუნქციების გაანალიზებაში. სავარჯიშოები მოიცავს:

- საველე სავარჯიშოს;
- სატელეფონო სავარჯიშოს;

ჰესის ოპერატორმა საველე და სატელეფონო სავარჯიშოები ყოველწლიურად უნდა ჩაატარონ. საველე სავარჯიშოები გულისხმობს მარტივ შეკრებას, სადაც გეგმაზე პასუხისმგებელი პირები განიხილავენ გეგმაში მოცემულ ფუნქციებსა და პასუხისმგებლობებს. აღნიშნული სავარჯიშოები განსაკუთრებით აუცილებელია ახალი პერსონალისა და ლიდერებისათვის.