

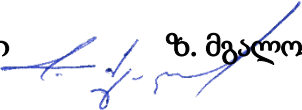


შპს „ნახიდური ჰესი“

მდ. ხრამზე 7,5 მგვტ დადგმული სიმძლავრის „ნახიდური ჰესი“-ს  
მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

შემსრულებელი  
შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი  ზ. მაგალობლიშვილი

2020 წელი

## სარჩევი

<b>1</b>	<b>შესავალი.....</b>	<b>8</b>
1.1	გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადების პროცესში მონაწილე სპეციალისტების ნუსხა	9
<b>2</b>	<b>საკანონმდებლო ასპექტი.....</b>	<b>9</b>
2.1	საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობები.....	9
2.2	საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები .....	10
2.3	საერთაშორისო ხელშეკრულებები .....	12
<b>3</b>	<b>პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები .....</b>	<b>13</b>
3.1	ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები.....	13
3.1.1	ალტერნატივა 1, ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დერივაციული ტიპის ჰესი.....	13
3.1.2	ალტერნატივა 2, სეზონური რეგულირების ჰესი .....	13
3.1.3	ალტერნატივა 3, დღე-ღამური რეგულირების ჰესი.....	14
3.1.4	ალტერნატივა 4, კალაპოტური ტიპის ჰესი .....	14
3.1.5	ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი დახასიათება .....	15
3.2	ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ალტერნატივები .....	16
3.3	კაშხლის ალტერნატიული ვარიანტები.....	18
3.4	ჰესის შენობაში წყლის მიწოდების ალტერნატიული ვარიანტები .....	18
3.4.1	სადაწნეო მილსადენი.....	19
3.5	სააგრეგატე შენობა. ჰიდრომექანიკური მოწყობილობის ალტერნატივა.....	21
3.6	თევზსავალის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები .....	22
3.7	არაქმედების ალტერნატივა/ პროექტის საჭიროების დასაბუთება.....	23
<b>4</b>	<b>პროექტის აღწერა .....</b>	<b>25</b>
4.1	საპროექტო ტერიტორიის დახასიათება.....	25
4.2	ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტები და მათი ძირითადი სპეციფიკაციები .....	28
4.2.1	სათავე ნაგებობა .....	29
4.2.1.1	კაშხლის ქვედა ბიეფში ენერჯის ჩამქრობი ჰესის პარამეტრები და ჰიდრავლიკური გაანგარიშება.....	32
4.2.1.2	კაშხლის სტაბილურობის ანგარიში.....	39
4.2.2	თევზსავალის და თევზამრიდი კვანძის დახასიათება .....	41
4.2.2.1	თევზსავალი.....	41
4.2.2.2	თევზამრიდი.....	43
4.2.2.3	თევზსავალის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება.....	44
4.2.3	ჰესის სადაწნეო მილსადენი.....	44
4.2.3.1	სადაწნეო მილსადენის ტრასის აღწერა.....	44
4.2.3.2	მილსადენის დახასიათება.....	45
4.2.4	ჰესის შენობა და ჰიდრომექანიკური მოწყობილობა .....	54
4.2.5	გამყვანი გალერეა .....	55
4.2.5.1	ჰესის მართვა ავტომატიზაცია.....	60
4.2.5.2	დამიწება/მეხდაცვა/სახანძრო სიგნალიზაცია .....	60
4.3	სამშენებლო სამუშაოები .....	61
4.3.1	მშენებლობის ვადები და სამუშაო გრაფიკი.....	61
4.3.2	სამშენებლო ბანაკი.....	61
4.3.2.1	სათავე ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოები .....	65
4.3.2.2	სადერივაციო მილსადენის მშენებლობა .....	65
4.3.3	წყალმომარაგება და კანალიზაცია .....	66
4.3.3.1	მშენებლობის ფაზა .....	66
4.3.3.2	ექსპლუატაციის ფაზა:.....	67
4.3.4	ფუჭი ქანების სანაყაროები.....	67
4.3.5	სარეკულტივაციო სამუშაოები.....	68
4.3.6	მისასვლელი გზები .....	69
4.3.7	ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა. ....	69
4.3.8	სამშენებლო მასალები.....	70

<b>5</b>	<b>ფონური გარემო .....</b>	<b>70</b>
5.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	70
5.2	ფიზიკური გარემო .....	72
5.2.1	კლიმატი და მეტეოროლოგია.....	72
5.2.2	გეოლოგიური გარემო .....	75
5.2.2.1	გეომორფოლოგიური აგებულება.....	75
5.2.2.2	გეოლოგიური აგებულება.....	75
5.2.2.3	ტექტონიკა და სეისმურობა.....	79
5.2.2.4	ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	80
5.2.2.5	საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.....	81
5.2.2.5.1	სათავე ნაგებობა .....	84
5.2.2.5.2	აკვედუკი .....	85
5.2.2.5.3	ჰესის შენობა.....	86
5.2.2.5.4	ფილტრაცია.....	86
5.2.2.6	ლაბორატორიული კვლევის შედეგები .....	88
5.2.2.6.1	ლითოლოგიური ჭრილის აღწერა .....	91
5.2.2.7	გეოფიზიკური კვლევა .....	91
5.2.2.7.1	შესავალი.....	91
5.2.2.7.2	გეოფიზიკური კვლევის მიზანი, ჩატარების მეთოდი და მოცულობა .....	92
5.2.2.8	დასკვნა.....	94
5.2.2.9	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	97
5.2.3	ჰიდროლოგია .....	100
5.2.3.1	მდინარე ხრამის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება.....	100
5.2.3.2	საშუალო წლიური ხარჯები.....	101
5.2.4	წყლის მაქსიმალური ხარჯები.....	108
5.2.5	წყლის მინიმალური ხარჯები.....	110
5.2.6	მყარი ჩამონადენი .....	110
5.2.7	წყლის მაქსიმალური დონეები .....	112
5.2.8	კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე.....	115
5.2.9	ბიოლოგიური გარემო .....	117
5.2.9.1	ფლორა .....	117
5.2.9.1.1	შესავალი.....	117
5.2.9.1.2	რეგიონის ზოგადი დახასიათება.....	117
5.2.9.1.3	კვლევის მეთოდოლოგია.....	118
5.2.9.1.4	საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ჰაბიტატებისა და მცენარეული საფარის დახასიათება.....	119
5.2.9.1.1	დასკვნები .....	128
5.2.9.2	ფაუნა.....	128
5.2.9.2.1	შესავალი.....	128
5.2.9.2.2	კვლევის მიზანი .....	129
5.2.9.2.3	კვლევისას გამოყენებული მასალა და მეთოდები.....	129
5.2.9.2.4	ფაუნისტური კვლევის შედეგები.....	130
5.2.9.2.4.1.1	ძუძუმწოვრები.....	132
5.2.9.2.4.1.2	ლამურები-ხელფრთიანები ( <i>Microchiroptera</i> ) .....	135
5.2.9.2.5	ფრინველები ( <i>Aves</i> ).....	136
5.2.9.2.6	ქვეწარმავლები (კლასი: <i>Reptilia</i> ) .....	147
5.2.9.2.7	ამფიბიები (კლასი: <i>Amphibia</i> ) .....	147
5.2.9.2.8	უხერხემლოები ( <i>Invertebrata</i> ).....	148
5.2.9.2.9	მწერები .....	148
5.2.9.2.10	ობობები .....	149
5.2.9.2.11	IUCN კატეგორიები და კრიტერიუმები .....	149
5.2.9.3	იქთიოფაუნა.....	150
5.2.9.3.1	შესავალი.....	150
5.2.9.3.2	კვლევის მიზნები და ამოცანები.....	150
5.2.9.3.3	კვლევის მეთოდოლოგია.....	151
5.2.9.3.3.1	კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები .....	151
5.2.9.3.4	საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია.....	151
5.2.9.3.5	კამერალური კვლევა .....	152
5.2.9.3.6	საველე კვლევები .....	155
5.2.9.3.6.1	ვიზუალური შეფასება .....	155

5.2.9.3.7	იქთიოფაუნის ჰაბიტატების კვლევა.....	156
5.2.9.3.7.1	წყლის ხარისხი.....	157
5.2.9.3.7.2	თევზების საკვები ბაზა.....	157
5.2.9.3.7.3	თევზჭერა .....	159
5.2.9.3.7.4	კრიტიკული წერტილები .....	160
5.2.9.3.7.5	ლაბორატორიული კვლევა .....	160
5.2.9.3.7.6	თევზის ბიომასა .....	160
5.2.9.3.8	ანამნეზი.....	161
5.2.9.4	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	161
5.3	სოციალურ - ეკონომიკური გარემო .....	162
5.3.1	მოსახლეობა .....	163
5.3.2	სოფლის მეურნეობა.....	163
5.3.3	კულტურული მემკვიდრეობა.....	164
5.3.3.1	რეგიონის მოკლე ისტორიული კონტექსტი .....	164
5.3.4	ტურიზმი .....	173
5.3.5	მუნიციპალიტეტში მოქმედი მედიასაშუალებები.....	173
5.3.6	ნარჩენების მართვა.....	173
<b>6</b>	<b>გარემოზე ზემოქმედების შეფასება.....</b>	<b>174</b>
6.1	გზშ-ს მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები.....	174
6.1.1	ზემოქმედების რეცეპტორები და მათი მგრძობიარობა .....	174
6.1.2	ზემოქმედების შეფასება .....	175
6.2	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება.....	175
6.2.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	175
6.2.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	176
6.2.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	176
6.2.2.1.1	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში.....	176
6.2.2.1.2	მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის მიღებული შედეგები და ანალიზი .....	177
6.2.2.1.3	დასკვნა .....	178
6.2.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	182
6.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	182
6.2.4	ზემოქმედების შეფასება .....	184
6.3	ხმაურის გავრცელება.....	185
6.3.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	185
6.3.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	185
6.3.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	185
6.3.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	188
6.3.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	188
6.3.4	ზემოქმედების შეფასება .....	190
6.4	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე. საშიში გეოდინამიკური პროცესები .....	191
6.4.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	191
6.4.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	191
6.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	193
6.4.4	ზემოქმედების შეფასება .....	196
6.5	ზემოქმედება ზედაპირული წყლის გარემოზე .....	197
6.5.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	197
6.5.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	198
6.5.2.1	მშენებლობის ფაზა .....	198
6.5.2.2	ექსპლუატაციის ფაზა.....	200
6.5.2.2.1	ბუნებრივი ხარჯების ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი .....	200
6.5.2.2.2	ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე .....	201
6.5.2.2.3	ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები.....	202
6.5.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	203
6.5.4	ზემოქმედების შეფასება .....	206
6.6	ზემოქმედება მიწისქვეშა/ გრუნტის წყლებზე .....	208
6.6.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	208
6.6.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	208

6.6.2.1	მშენებლობის ეტაპზე .....	208
6.6.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	209
6.6.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	209
6.6.3	ზემოქმედების შეფასება .....	210
6.7	ნიადაგის ნაყოფიერი ფენაზე და გრუნტის ხარისხზე .....	211
6.7.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	211
6.7.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	211
6.7.2.1	მშენებლობის ეტაპი .....	211
6.7.2.2	ზემოქმედება ექსპლუატაციის ფაზაზე .....	212
6.7.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	213
6.7.4	ზემოქმედების შეფასება .....	214
6.8	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე .....	215
6.8.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	215
6.8.2	ზემოქმედება ფლორაზე და მცენარეულ საფარზე .....	216
6.8.2.1	მშენებლობის ეტაპი .....	216
6.8.2.2	ექსპლუატაციის ფაზა .....	217
6.8.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	218
6.8.3	ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე .....	219
6.8.3.1	მშენებლობის ფაზა .....	219
6.8.3.2	ექსპლუატაციის ფაზა .....	221
6.8.3.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	222
6.8.4	ზემოქმედება იქტიოფაუნაზე .....	223
6.8.4.1	მშენებლობის ფაზა .....	223
6.8.4.2	ექსპლუატაციის ფაზა .....	225
6.8.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	227
6.8.5	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე .....	229
6.8.6	ზემოქმედების შეფასება .....	230
6.9	ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება .....	232
6.9.1	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	232
6.10	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება .....	233
6.10.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	233
6.10.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	233
6.10.2.1	ვიზუალური ცვლილება .....	233
6.10.2.2	ლანდშაფტური ზემოქმედება .....	233
6.10.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	235
6.10.3	ზემოქმედების შეფასება .....	236
6.11	ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე .....	237
6.11.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	237
6.11.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	238
6.11.2.1	ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე და მიწის გამოყენებაზე .....	238
6.11.2.2	ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე .....	239
6.11.2.3	ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა .....	239
6.11.2.4	დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები .....	240
6.11.2.5	წვლილი ეკონომიკაში .....	240
6.11.2.6	ზემოქმედება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე და გადაადგილების შეზღუდვა .....	241
6.11.2.7	ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები .....	242
6.11.3	ზემოქმედების შეფასება .....	244
6.12	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე .....	247
6.12.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია .....	247
6.12.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	247
6.12.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	248
6.13	კუმულაციური ზემოქმედება .....	248
6.13.1	მშენებლობის ფაზა .....	248
6.13.2	ექსპლუატაციის ფაზა .....	248
6.14	ნარჩენი ზემოქმედება .....	250
<b>7</b>	<b>გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგი .....</b>	<b>251</b>

7.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	251
7.2	გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების კონტროლის ინსტიტუციური მექანიზმები	251
7.3	ჰესის მშენებლობის და ოპერირების პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები.....	252
7.3.1	მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.....	254
7.3.2	ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.....	274
<b>8</b>	<b>გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა.....</b>	<b>283</b>
8.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	283
8.1.1	მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა.....	284
8.1.2	ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა.....	290
<b>9</b>	<b>შესაძლო ავარიული სიტუაციები.....</b>	<b>294</b>
<b>10</b>	<b>საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა.....</b>	<b>294</b>
<b>11</b>	<b>დასკვნები და რეკომენდაციები.....</b>	<b>305</b>
<b>12</b>	<b>ლიტერატურა.....</b>	<b>309</b>
<b>13</b>	<b>დანართები.....</b>	<b>314</b>
13.1	დანართი 1 საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს ნებართვა	314
13.2	დანართი 2. სადაწნეო მილსადენის პროფილი.....	315
13.3	დანართი 3. საინჟინრო გეოლოგიური რუკა.....	321
13.4	დანართი 4. ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა.....	322
13.4.1	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები.....	322
13.4.2	ავარიული შემთხვევების სახეები.....	322
13.4.2.1	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია.....	323
13.4.2.2	დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა.....	323
13.4.2.3	ხანძარი/აფეთქება.....	324
13.4.2.4	საგზაო შემთხვევები.....	324
13.4.2.5	მუშახელის დაშავება.....	325
13.4.2.6	ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციები (კატასტროფული მოვლენები).....	325
13.4.2.7	ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები.....	325
13.4.3	ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი.....	327
13.4.4	ავარიაზე რეაგირება.....	331
13.4.4.1	ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება.....	331
13.4.4.2	რეაგირება სამიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.....	334
13.4.4.3	რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში.....	336
13.4.4.4	რეაგირება დაუგეგმავი აფეთქების დროს.....	337
13.4.4.5	რეაგირება სატრანსპორტო შემთხვევების დროს.....	339
13.4.4.6	რეაგირება პერსონალის ტრავმატიზმის ან მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს.....	339
13.4.4.6.1	პირველადი დახმარება მოტეხილობის დროს.....	339
13.4.4.6.2	პირველადი დახმარება ჭრილობების და სისხლდენის დროს.....	340
13.4.4.6.3	პირველადი დახმარება დამწვრობის დროს.....	341
13.4.4.6.4	პირველადი დახმარება ელექტროტრავმის შემთხვევაში.....	342
13.4.4.7	რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს.....	343
13.4.4.7.1	რეაგირება მიწისძვრის შემთხვევაში.....	343
13.4.4.7.2	რეაგირება ღვარცოფის, მეწყერის შემთხვევაში.....	344
13.4.5	ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა.....	345
13.4.6	საჭირო კვალიფიკაცია და პერსონალის სწავლება.....	346
13.5	დანართი 5. ნარჩენების მართვის გეგმა.....	347
13.5.1	ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნები და ამოცანები.....	348
13.5.1.1	ნარჩენების კლასიფიკაცია.....	348
13.5.2	ნარჩენების მართვის იერარქია და პრინციპები.....	350
13.5.3	ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ.....	351
13.5.4	ნარჩენების მართვის პროცესის აღწერა.....	356

13.5.4.1	ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები.....	356
13.5.4.2	ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება.....	356
13.5.4.3	ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები.....	357
13.5.5	ნარჩენების ტრანსპორტირების წესები .....	358
13.5.5.1	ნარჩენების დამუშავება/საბოლოო განთავსება.....	358
13.5.5.2	ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები.....	359
13.5.5.3	ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდები.....	360
13.5.5.4	პასუხისმგებელი ნარჩენების მართვაზე .....	360
13.5.6	მონიტორინგი ნარჩენების მართვაზე.....	362
13.5.7	სახიფათობის, გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნები.....	362
13.5.8	სახიფათო ნარჩენების საინფორმაციო ფურცელი.....	363
13.5.9	სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირების ფორმა.....	364
13.6	დანართი 6 .....	365
13.6.1	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები .....	365
13.6.2	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში .....	366
13.6.2.1	ბეტონის კვანძი.....	366
13.6.2.2	ემისიის გაანგარიშება ცემენტის მიმღები სილოსიდან (გ-1).....	367
13.6.2.3	ემისიის გაანგარიშება ღორღის დასაწყობება-შენახვისას (გ-2).....	368
13.6.2.4	ემისიის გაანგარიშება კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას (გ-3).....	370
13.6.2.5	ემისიის გაანგარიშება დიზელის რეზერვუარიდან(გ-4).....	371
13.6.2.6	ემისიის გაანგარიშება ავტო ტექნიკის სადგომიდან (გ-5).....	373
13.7	დანართი 7 გაბნევის გაანგარიშების პროგრამული ამონაწერი .....	376

**1 შესავალი**

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე დღედამური რეგულირების 7,5 მგვტ სიმძლავრის „ნახიდური ჰესი“-ს მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშს.

პროექტი ითვალისწინებს მდ. ხრამის 460 და 416 მ ნიშნულებს შორის მოქცეული მონაკვეთის მონაკვეთის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის გამოყენებას. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, სათავე ნაგებობაზე დაგეგმილია 18 მ სიმაღლის კაშხლის მოწყობას, რომელიც ზედა ბიეფში შექმნის დღედამური რეგულირების წყალსაცავს. მიწისზედა ჰესის შენობაში წყლის მიწოდება მოხდება 2690 მ სიგრძის მიწისქვეშა სადაწნეო მილსადენის საშუალებით, ჰესის მიერ გამოიმუშავებული ელ. ენერჯია 35 კვ-იანი ძაბვის მიწისქვეშა კაბელით შეუერთდება 35 კვ ძაბვის ქ/ს „ქოლაგირს“.

სამშენებლო სამუშაოები გულისხმობს საპროექტო დერეფანში არსებული საავტომობილო გზების რეაბილიტაციას, დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მობილიზაციას, მიწის სამუშაოებს სათავე და ძალური კვანძის განთავსების ადგილზე და ასევე სადაწნეო მილსადენის დერეფანში, მუდმივი ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოებს, ნარჩენების მართვას და სხვა.

ექსპლუატაციის ფაზაზე ჰესი ელექტროენერჯიას გამოიმუშავებს სათავე ნაგებობასა და ძალურ კვანძს შორის შექმნილი სიმაღლეთა სხვაობის (დაწნევის) გამოყენებით. გამოიმუშავებული ელექტროენერჯია ჩაერთვება სახელმწიფო ელექტროსისტემაში.

დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ საქართველოს კანონის „გარემოს დაცვითი შეფასების კოდექსით“ გათვალისწინებული მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველო გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენილი იყო სკოპინგის ანგარიში, რაზე მინისტრის მიერ 22.01.2020 ბრძანებით გაიცა N9 სკოპინგის დასკვნა. წინამდებარე გზმ-ის ანგარიში მომზადებულია აღნიშნული სკოპინგის დასკვნის შესაბამისად. სკოპინგის დასკვნით განსაზღვრული პირობების შესრულების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია პარაგრაფში 10.

დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ გზმ-ის ანგარიში მომზადებულია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ, ხოლო საქმიანობას ახორციელებს შპს „ნახიდური ჰესი“-ს. საქმიანობის განმახორციელებელი და გარემოსდაცვითი საკონსულტაციო კომპანიის საკონტაქტო ინფორმაცია იხ. ცხრილში 1.1

**ცხრილი 1.1** საკონტაქტო ინფორმაცია

<b>საქმიანობის განხორციელებელი კომპანია</b>	შპს „ნახიდური ჰესი“
<b>კომპანიის იურიდიული მისამართი</b>	საქართველო, თბილისი, გლდანის რაიონი, მუხიანის დასახლება, II მ/რ, კორპ. 8, ბ. 100
<b>საქმიანობის განხორციელების ადგილი</b>	ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია
<b>საქმიანობის სახე</b>	დღედამური ტიპის, დერივაციული ტიპის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
<b>შპს „ნახიდური ჰესი“ საკონტაქტო მონაცემები:</b>	
ელექტრონული ფოსტა	t.bakhturidze@capitaliberia.com
საიდენტიფიკაციო კოდი	400207049
საკონტაქტო პირი	თორნიკე ბახტურიძე
საკონტაქტო ტელეფონი	599 888 294
<b>საკონსულტაციო კომპანია - შპს „გამა კონსალტინგი“</b>	
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მაგლობლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	2 61 44 34; 2 60 15 27



**1.1 გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადების პროცესში მონაწილე სპეციალისტების ნუსხა**

N	სახელი, გვარი	სამუშაო ადგილი	პოზიცია	ხელმოწერა
1	ზურაბ მგალობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	დირექტორი	
2	ჯუღული ახვლედიანი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი	
3	ელენე მგალობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	სოციოლოგი	
4	სალომე მეფარიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი	
7	ნიკოლოზ დვალი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ზოოლოგი	
8	ლიკა გოგალაძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	ორნითოლოგი	
9	თამთა კაპანაძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	ბოტანიკოსი	
11	თამაზ ბუდაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის შეფასება	
12	გიორგი მარტაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	იქთიოლოგი	

**2 საკანონმდებლო ასპექტი**

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

**2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობები**

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

**ცხრილი 2.1.1. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა**

მიღების წელი	კანონის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი	საბოლოო ვარიანტი
1994	საქართველოს კანონი ნიადაგის დაცვის შესახებ	370.010.000.05.001.000.080	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 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 გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის დამუშავების პროცესში გარემო ობიექტების (ნიადაგი, წყალი, ჰაერი) ხარისხის შეფასებისათვის გამოყენებული შემდეგი გარემოსდაცვითი სტანდარტები (იხ. ცხრილი 2.2.1.)

**ცხრილი 2.2.1. გარემოსდაცვითი სტანდარტების ნუსხა**

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
13/08/2010	„ტყის მოვლისა და აღდგენის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №241 დადგენილებით.	-
20/08/2010	„ტყითსარგებლობის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №242 დადგენილებით.	-
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №425 დადგენილებით.	300160070.10.003.017650

31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განსაზღვრის მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №408 დადგენილებით.	300160070.10.003.017622
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №440 დადგენილებით.	300160070.10.003.017640
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილებით.	300160070.10.003.017660
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერების დონის განსაზღვრის“ და „ნიადაგის კონსერვაციისა და ნაყოფიერების მონიტორინგის“ დებულებები, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №415 დადგენილებით.	300160070.10.003.017618
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილებით.	300160070.10.003.017647
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №8 დადგენილებით.	300160070.10.003.017603
06/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის 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
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „სამუშაო ზონის ჰაერში მავნე ნივთიერებების შემცველობის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №70 დადგენილებით.	300160070.10.003.017688
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - სასმელი წყლის შესახებ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №58 დადგენილებით.	300160070.10.003.017676
17/02/2015	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულების – გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ სახელმწიფო კონტროლის განხორციელების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №61 დადგენილებით.	040030000.10.003.018446
04/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესი“. დამტკიცებულია	360160000.22.023.016334

	საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №211 ბრძანებით	
17/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის 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 აღნიშნული პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში მნიშვნელოვანია შემდეგი:

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

### 3 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები

წინამდებარე გზმ-ის ანგარიშში განხილულია „ნახიდური ჰესი“-ს მოწყობის სხვადასხვა შესაძლო ალტერნატიული ვარიანტები. კერძოდ განხილული იქნა, როგორც ჰესის განთავსებისა და მთლიანად ჰესის მოწყობის სქემის, ისე ჰესის შემადგენლობაში შემავალი ცალკეული კვანძების კონსტრუქციული გადაწყვეტის შესაძლო ალტერნატივები. განხილული ვარიანტების მოკლე მიმოხილვა, იმ არგუმენტების მითითებით, რომელთა გათვალისწინებითაც მიენიჭა უპირატესობა საბოლოოდ შერჩეულ ვარიანტს, მოყვანილია წინამდებარე პარაგრაფში.

ნახიდური ჰესის წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების პროცესში განიხილებოდა რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტი, მათ შორის:

- ჰესის ტიპის ალტერნატივები;
- ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ალტერნატივები;
- სადაწნო სისტემის ალტერნატივები;
- არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი.

#### 3.1 ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

##### 3.1.1 ალტერნატივა 1, ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დერივაციული ტიპის ჰესი

ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დერივაციული ტიპის ჰესის მოწყობა გულისხმობს დაბალზღურბლიანი კაშხლის მოწყობას, საიდანაც ძალურ კვანძე წყლის მიწოდება მოხდება სადაწნო მილსადენის საშუალებით. როგორც ცნობილია ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია ხასიათდება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოს ნეგატიური ზემოქმედების დაბალი რისკებით. შესაბამისად გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით მისაღებ ვარიანტად უნდა ჩაითვალოს, მაგრამ აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში არსებული და პერსპექტიული ჰესების ექსპლუატაციის პირობებიდან გამომდინარე, ნახიდური ჰესის პროექტი არ იქნება რენტაბელური, კერძოდ: ნახიდური ჰესის ზედა ბიეფში მოქმედი ხრამი 1 და მის გამომუშავებულ წყალზე მომუშავე ხრამი 2 ჰესი წარმოადგენს სეზონური რეგულირების ჰესებს, წალკის წყალსაცავში დარეგულირებული წყლის გამოყენებით. აღნიშნული ჰესები ძირითადად მუშაობენ პიკურ დატვირთვაზე დღეღამური რეგულირების პრინციპზე და შესაბამისად ხრამი 2 ჰესის ქვედა ბიეფში ადგილი აქვს წყლის ხარჯის მკვეთრ ცვლილებას (ჰესების გაჩერების შემთხვევაში ქვედა ბიეფში გაედინება ეკოლოგიური ხარჯი და შენაკადებიდან დამატებული ხარჯები). ამასთანავე საპროექტო ნახიდური ჰესის სათავე ნაგებობასა და ხრამი 2 ჰესის ქვედა ბიეფს შორის დიდი მანძილით დაცილებიდან გამომდინარე ხრამი 2 ჰესის გამომუშავებული წყლის საპროექტო გასწორამდე მიღწევას დასჭირდება დაახლოებით 4-5 საათი და შესაბამისად ნახიდური ჰესის მიერ ელექტროენერჯის პიკური მოთხოვნის საათებში გამომუშავება იქნება მინიმალური.

ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის მიერ ელექტროენერჯის გამომუშავებულ გამომუშავების რეჟიმზე უარყოფით ზემოქმედებას მოახდენს ასევე, პერსპექტიული ხრამი 3 და ხრამი 4 ჰესების პროექტების განხორციელება.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის პროექტის განხორციელება არ იქნება რენტაბელური და შესაბამისად ის სოციალურ-ეკონომიკური სარგებელი, რაც უნდა მოიტანოს ჰესის ექსპლუატაციამ ვერ იქნება მიღწეული.

##### 3.1.2 ალტერნატივა 2, სეზონური რეგულირების ჰესი

პროექტის განხორციელებისათვის შერჩეული მდ. ხარამის ხეობის მონაკვეთზე წარმოდგენილია ღრმა კანიონისებური ხეობით, სადაც თეორიულად შესაძლებელი იქნებოდა სეზონური რეგულირების ჰესის მოწყობა, მაღალი კაშხლით (50-60 მ-ის ფარგლებში) და დიდი მოცულობის

წყალსაცავით. მაგრამ საპროექტო რეგიონში ჩატარებული მოკლე საველე კვლევების შედეგების და ლიტერატურული წყაროებიდან მიღებული ინფორმაციით, სეზონური რეგულირების ჰესის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მაღალ რისკებთან, კერძოდ:

- წყალსაცავის ქვაბულის ფარგლებში მოექცევა სოფ. ქოსალარის მოსახლეობის კუთვნილი რამდენიმე სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთი და ადგილი ექნება ეკონომიკურ განსახლებას;
- კვლევის შედეგების მიხედვით, ხეობის საპროექტო მონაკვეთზე ფერდობები აგებულია დანაპრალიანებული ქანებით და დიდი მოცულობის წყალსაცავის მოწყობის შემთხვევაში მაღალია საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკი;
- ხეობის მაღალ ნიშნულზე მრავლადაა წარმოდგენილი დანაპრალიანებული კლდოვანი ქანები და მცირე მღვიმეები, რომელის შესაძლებელია გამოყენებული იყოს ხელფრთიანთა საბინადრო ადგილებად და მათი წყლით დაფარვა დაკავშირებული იქნება ამ სახეობის პოპულაციაზე ზემოქმედების მაღალ რისკებთან;
- ზოგადად უნდა ითქვას რომ ხეობის დიდი ტერიტორიის დატბორვა დაკავშირებული იქნება ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მაღალ რისკებთან;
- წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, წყალსაცავის წყლით დატბორვის ზონაში შესაძლებელია მოექცეს ხეობის ზედა ნიშნულზე არსებული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები.

### 3.1.3 ალტერნატივა 3, დღე-ღამური რეგულირების ჰესი

მესამე ალტერნატივა გულისხმობს დღე-ღამური რეგულირების ჰესის მოწყობას, რისთვისაც სათავე ნაგებობაზე დაგეგმილია 18 მ სიმაღლის კაშხლის მოწყობა, საიდანა როგორც სხვა ალტერნატიული ვარიანტებითაა გათვალისწინებული წყლის მიწოდება მიწისზედა ჰესის შენობაზე მოხდება 2.7 კმ სიგრძის სადაწნეო მილსადენით.

ამ ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, ნახიდური ჰესის წყალსაცავში მოხდება ხრამი 2 ჰესის ქვედა ბიეფში გაშვებული წყლის აკუმულაცია და გამოყენებული იქნება შემდგომი პიკის პერიოდში (ხრამი 2 ჰესიდან საღამოს პიკის დროს გამოშვებული წყლის გამოყენება მოხდება დილის პიკის პერიოდში). ნამეტი წყლის გამოყენება კი მოხდება დღის სხვა საათებში ან გაშვებული იქნებ კაშხლის ქვედა ბიეფში.

ხეობის საპროექტო მონაკვეთის გეომორფოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, კაშხლის ზედა ბიეფში დიდი მოცულობის წყალსაცავი არ შეიქმნება (გაანგარიშებით წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი იქნება 76 570 მ<sup>2</sup>, ხოლო დასატბორი ტერიტორიის ფართობი 114 855 მ<sup>2</sup>). პროექტის გავლენის ზონაში ეკონომიკურ განსახლებას შეიძლება დაექვემდებაროს ერთი მიწის ნაკვეთი, ხოლო კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები პროექტის გავლენის ზონაში არ იქნება მოქცეული.

საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ფერდობების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, პროექტის გავლენის ზონაში არსებული მეწყრული უბნები სტაბილიზებულია და შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების განხორციელების შემთხვევაში, მათი გააქტიურების რისკები არ არის მაღალი.

### 3.1.4 ალტერნატივა 4, კალაპოტური ტიპის ჰესი

კალაპოტური ჰესის პროექტის განხორციელების შემთხვევაში საჭირო იქნება დაახლოებით დღე-ღამური რეგულირების ჰესისათვის საჭირო კაშხლის სიმაღლის და/ან უფრო მაღალი კაშხლის მოწყობა, სათანადო დაწნევის შექმნის მიზნით. ამ ვარიანტის შემთხვევაში, ძალური კვანძი მოეწყობა კაშხლის ტანში ან მის უშუალო სიახლოვეს და საჭირო არ იქნება დამატებითი

ტერიტორიების ათვისება სადაწნეო მილსადენის და ძალური კვანძის განთავსებისათვის. შესაბამისად ადგილი არ ექნება სადაწნეო მილსადენის და ძალური კვანძის განთავსებასთან დაკავშირებულ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

კალაპოტური ჰესის პროექტის შემთხვევაში კაშხლის და წყალსაცავის მოწყობასა დაკავშირებული გარემოზე ზემოქმედების რისკები დაახლოებით მე-3 ალტერნატიული ვარიანტის იდენტურია, მაგრამ ეკონომიკურ-ენერგეტიკული თვალსაზრისით იქნება ნაკლებად ეფექტური, კერძოდ: კალაპოტური ტიპის ჰესის შემთხვევაში წყლის დღეღამური რეგულირების მიზნით აკუმულირებული წყლის რაოდენობა იქნება შედარებით ნაკლები და შესაბამისად ნაკლები იქნება პიკური მოთხოვნის საათებში გამომუშავებული წყლის რაოდენობა. გარდა აღნიშნულისა დერივაციული ტიპის ჰესების (პირველი, მე-2 და მე-3 ვარიანტი) პროექტებთან შედარებით მნიშვნელოვნად შემცირდება დაწნევა და შესაბამისად ჰესის დადგმული სიმძლავრე.

### 3.1.5 ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი დახასიათება

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ოთხივე ალტერნატიულ ვარიანტს გააჩნია თავისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები. განხილული ვარიანტებიდან საუკეთესო ვარიანტის შერჩევისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას შემდეგი კრიტერიუმები:

- მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე ზემოქმედება;
- ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება;
- წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება;
- საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები;
- სოციალურ გარემოზე ზემოქმედება;
- ენერგეტიკული და ეკონომიკური ეფექტურობა.

**მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმი:** საპროექტო ჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში მდ. ხრამის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, საუკეთესო ალტერნატიულ ვარიანტად უნდა ჩაითვალოს კალაპოტური ტიპის ჰესის ალტერნატივა, რადგან კაშხლის ქვედა ბიეფში წყლის ხარჯის შემცირებას პრაქტიკულად ადგილი არ ექნება. სხვა ყველა ვარიანტის შემთხვევაში ქვედა ბიეფში გაშვებული იქნება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯი.

**მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე ზემოქმედება:** ამ კრიტერიუმის მიხედვით საუკეთესო ვარიანტია პირველი ალტერნატიული ვარიანტი, რადგან დაბალზღურბლიანი კაშხლის გათვალისწინებით მყარი ნატანი სრული მოცულობით იქნება გატარებული ქვედა ბიეფში. ყველაზე მაღალი ზემოქმედების რისკი არსებობს მე-2 ვარიანტის შემთხვევაში რადგან მაღალი კაშხალი და დიდი მოცულობის წყალსაცავის ექსპლუატაცია მინიმუმამდე ამცირებს მყარი ნატანის ქვედა ბიეფში გადაადგილების შესაძლებლობას.

**ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება:** ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით მისაღებია პირველი ალტერნატიული ვარიანტი, რადგან კაშხლის ზედა ბიეფში შეიქმნება მცირე სარკის ზედაპირის მქონე წყალსაცავი და შესაბამისად ადგილი არ ექნება ჰაბიტატების განადგურებას. ამ კრიტერიუმის მიხედვით ყველაზე მაღალი ზემოქმედების რისკი არსებობს მე-2 ვარიანტის შემთხვევაში, ხოლო მე-3 და მე-4 ვარიანტები პრაქტიკულად იდენტურია.

**წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება:** ამ კრიტერიუმის მიხედვით უპირატესობა ენიჭება მე-4 ვარიანტს, რადგან ამ შემთხვევაში კაშხლის ქვედა ბიეფში წყლის შემცირების რისკი მინიმალურია, ხოლო ზედა ბიეფში შექმნილი წყალსაცავის ხელსაყრელ გარემოს შექმნის წყლის ბიოლოგიური გარემოსა და წყალთან დაკავშირებული სახეობებისათვის. სხვა ვარიანტების შემთხვევაში ზემოქმედება იქნება თითქმის იდენტური, მაგრამ მე-2 და მე-3 ვარიანტების

შემთხვევაში ზედა ბიეფში შექმნილი წყალსაცავები ხელსაყრელ პირობებს შექმნის იქთიოფაუნისა და წყალთან დაკავშირებული სახეობებისათვის.

**საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები:** საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების პრევენციის მიზნით, საუკეთესო ალტერნატიულ ვარიანტად უნდა ჩაითვალოს პირველი ვარიანტი, ხოლო მაღალი რისკებით ხასიათდება მე-2 ვარიანტი, რადგან მაღალი კაშხალი და დიდი მოცულობის წყალსაცავი შესაძლებელია გახდეს გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების მიზეზი.

მე-3 და მე-4 ვარიანტები ამ კრიტერიუმის მიხედვით იდენტურია და ზემოქმედების მაღალი რისკი მოსალოდნელი არ არის.

**სოციალურ გარემოზე ზემოქმედება:** სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ყველა მაღალი რისკით ხასიათდება მე-2 ვარიანტი, რომლის დროსაც წყალსაცავის წყლით დაიტბორება ადგილობრივი მოსახლეობის კუთვნილი სასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთები და საძოვრები. არსებობს წყალსაცავის წყლით დასატბორი ტერიტორიების ფარგლებში კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების მოქცევის რისკი.

ამ მხრივ საუკეთესო ვარიანტია პირველი ალტერნატიული ვარიანტი, ხოლო მე-3 და მე-4 ვარიანტების შემთხვევაში გავლენის ზონაში შესაძლებელია მოექცეს მხოლოდ ერთი მიწის ნაკვეთი, ხოლო კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

**ენერგეტიკული და ეკონომიკური ეფექტურობა:** როგორც წესი ეკონომიკური და ენერგეტიკული თვალსაზრისით მაღალი ეფექტურობით ხასიათდება სეზონური რეგულირების ჰესები, რადგან წყალუხვობის პერიოდში აკუმულირებული წყლის გამოყენება შესაძლებელია ენერგოდეფიციტის პერიოდში და პიკური მოთხოვნის საათებში. ამასთანავე მნიშვნელოვნად მეტი იქნება ჰესის ელექტროენერჯის საშუალო წლიური გამომუშავება. ეფექტურობის თვალსაზრისით ყველაზე დაბალი მაჩვენებლებით ხასიათდება პირველი ვარიანტი, რადგან ჰესის მუშაობა დამოკიდებული იქნება ხრამი 2 ჰესის მუშაობის რეჟიმზე და პიკური მოთხოვნის საფუძველზე სრული დატვირთვის მუშაობა არ იქნება შესაძლებელი.

ენერგეტიკული და ეკონომიკური ეფექტურობის თვალსაზრისით, საშუალო მახასიათებლები ექნება მე-3 და მე-4 ვარიანტებს, რადგან ამ შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება ხრამი 2 ჰესის მიერ გამომუშავებული წყლის ნაწილის აკუმულირება და შემდგომი პიკის პერიოდში გამოყენება.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, საუკეთესო ვარიანტად ჩაითვალა მე-3 ალტერნატიული ვარიანტი, რომელიც მეტნაკლებად მისაღებია ენერგეტიკული და ეკონომიკური თვალსაზრისით და არ ხასიათდება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე მაღალი რისკებით.

### 3.2 ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ალტერნატივები

პირველ რიგში რაც შეეხება "ნახიდური ჰესი"-ს განთავსების ალტერნატიულ შესაძლებლობებს. შეიძლება მივიღოთ, რომ "ნახიდური ჰესი"-ს განთავსების შემოთავაზებულ ვარიანტს რეალური ალტერნატივა არ აქვს, რადგან:

**ჰესის შენობა:** საპროექტო „ნახიდური ჰესი“-ს სააგრეგატე შენობის ქვევით (მდინარის დინების მიმართულებით) მდებარეობს საირიგაციო დანიშნულების, ხრამის სარწყავი სისტემის სათავე წყალმიმღები ნაგებობა. აღნიშნული სათავე ნაგებობით გამოწვეული შეტბორვა ფაქტიურად, თითქმის აღწევს საპროექტო ჰესის სააგრეგატე შენობიდან გამომუშავებული წყლის გამყვანი გალერეების მდინარის კალაპოტთან შეერთების კვეთამდე. ასე რომ საპროექტო ჰესის სააგრეგატე შენობის უფრო ქვემოთკენ გადატანა გამორიცხულია, ხოლო უფრო ზევით გადატანა მდინარე ხრამის არსებული გეოლოგიური გარემოს გათვალისწინებით, გაცილებით მაღალი გეოლოგიური რისკების გააქტიურების მატარებელია.



**სათავე ნაგებობა:** სათავე წყალმიღები კვანძის მოწყობისათვის შერჩეული მდინარის უბანიც ფაქტიურად საუკეთესოა, რადგან სათავე ნაგებობის უფრო ზევითკენ გადატანის შემთხვევაში, წარმოიშვება მთელი რიგი დამატებითი, ძნელად გადასაწყვეტი პრობლემები კერძოდ:

- სათავე ნაგებობის ზემოთ გადატანის შემთხვევაში, გრძელდება სადაწნეო მილსადენის ტრასა და თან მილსადენის ტრასის ეს დამატებული საწყისი ნაწილი გაივლის მეტად რთულ რელიეფურ პირობებში, მკვეთრად დახრილ ფერდობზე, რომელზეც სადაწნეო მილსადენის ტრასის გაყვანა მნიშვნელოვან ტექნიკურ და გარემოსდაცვით სირთულეებთან იქნება დაკავშირებული;
- სათავე ნაგებობის ზემოთ გადატანის შემთხვევაში, სათავე ნაგებობით გამოწვეული შეტბორვა მიაღწევს კერძო საკუთრებაში არსებულ სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს. შესაბამისად ადგილი ექნება ეკონომიკურ განსახლებას;
- საპროექტო ჰესისათვის გამოყოფილი უბნის ზევით, მდინარე ხრამზე გათვალისწინებულია რამდენიმე ჰესისაგან შემდგარი კასკადის განხორციელება, რაზეც გაცემულია შესაბამისი მემორანდუმები. შესაბამისად, საპროექტო “ნახიდური ჰესი“-ს სათავე ნაგებობის ზევითკენ, მდინარის დინების საწინააღმდეგო მიმართულებით მნიშვნელოვნად აწევის შემთხვევაში, სათავე ნაგებობა აღმოჩნდება, გაცემული მემორანდუმების მიხედვით, კასკადის ზედა საფეხურისათვის გამოყოფილ უბანზე, რაც არ იქნება მისაღები;
- როგორც ზემოთ აღინიშნა, სათავე ნაგებობის ხეობის ზედა ნიშნულებზე გადატანის შემთხვევაში მნიშვნელოვნად იზრდება სადაწნეო მილსადენის დერეფნის სიგრძე, რაც დაკავშირებული იქნება გარემოზე ზემოქმედების დამატებით რისკებთან, მათ შორის: შედარებით მაღალი იქნება ბიოლოგიურ და გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები, ასევე მოიმატებს ფუჭი ქანების რაოდენობაც. ადგილობრივი რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, გაზრდილი რაოდენობის ფუჭი ქანების განთავსება დაკავშირებული იქნება გარემოზე ზემოქმედების დამატებით რისკებთან.

რაც შეეხება სათავე ნაგებობის ხეობის ქვედა ნიშნულებზე გადატანას, ამ შემთხვევაში წყალსაცავის გავლენის ზონაში მოექცევა მდინარის მარცხენა სანაპიროზე არსებული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები. ასეთი ვარიანტი მიუღებელია, ასევე ენერგეტიკული თვალსაზრისით, რადგან შემცირდება დაწნევა და შესაბამისად ჰესის დადგმული სიმძლავრე, რაც მკვეთრად შეამცირებს პროექტის რენტაბელობას.

გამომდინარე ზემოთ აღნიშნულიდან, სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილმდებარეობაში რაიმე მნიშვნელოვანი ცვლილებების შეტანა, პროექტის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთებაში განხილულ ვარიანტთან შედარებით, პრაქტიკულად მიუღებელია. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით „ნახიდური ჰესი“-ს მშენებლობა შესაძლებელია განხილული იქნეს მხოლოდ მცირედი ცვლილებები, რამდენიმე ათეული მ.-ის ფარგლებში, თუმცა ამ მხრივაც შერჩეული ადგილი ოპტიმალურია, პირველ რიგში, შერჩეულ კვეთში მდინარის კალაპოტის სიგანის თვალსაზრისით. მდინარის კალაპოტის სიგანე მოცემულ კვეთში 40 მ-მდეა და სანაპირო ფერდობების ამგები ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე ხელსაყრელია კაშხლის მშენებლობისათვის.

შერჩეული გასწორის ზედა და ქვედა დინებებში, მდინარის კალაპოტი ვიწროვდება და რთულდება კაშხლის მშენებლობის პროცესში მდინარის ხარჯის დერივაციის პირობები და შესაძლებელია საჭირო გახდეს სადერივაციო გვირაბის მოწყობა, რაც გარკვეულად გაზრდის გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს. მართალია, კალაპოტის სიგანის შემცირებით შემცირდება უშუალოდ კაშხლის მოსაწყობად საჭირო სამუშაოების მოცულობები, მაგრამ სამაგიეროდ, გაიზრდება კაშხლის წყალგამტარი ფრონტის 1 მ.-ზე მოსული ე.წ. ხვედრითი ხარჯის სიგანე, რაც განაპირობებს კაშხლის წყალსაცემი ჰესის სიგრძის ზრდას და შესაბამისად, მთლიანობაში სათავე კვანძის მოსაწყობად საჭირო სამუშაოების მოცულობები არ მცირდება.

ამგვარად შეიძლება დავასკვნათ, რომ ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების შერჩეული კვეთი, ისევე როგორც ჰესის განთავსების მთლიანი სქემა, ოპტიმალურია.

### 3.3 კაშხლის ალტერნატიული ვარიანტები

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების დამუშავების პროცესში განიხილებოდა კაშხლის მოწყობის ორი ძირითადი ვარიანტი: ბეტონის გრავიტაციული, წყალსაშვიანი კაშხალი, და ადგილობრივი მასალებისაგან მოწყობილი (მიწის ან ქვანაყარი) კაშხალი. საბოლოოდ, ვარიანტების ურთიერთშედარების საფუძველზე უპირატესობა მიენიჭა ბეტონის გრავიტაციული წყალსაშვიანი კაშხლის მოწყობის ვარიანტს, შემდეგი მოსაზრებიდან გამომდინარე: მდინარე ხრამი განსახილველ უბანზე გაედინება საკმაოდ ვიწრო ხეობაში, რომლის სიგანეც განსახილველ უბანზე 40-50 მ-ია. ამავე დროს დაპროექტებულმა კაშხალმა, მოქმედი ტექნიკური ნორმების შესაბამისად, უნდა გაატაროს 1%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯი, რომელიც საპროექტო კაშხლისათვის, ზემოთ მდებარე „ხრამი-1“ ჰესის წყალსაცავის ავარიული წყალსაგდებით გატარებული საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯის, 600 მ<sup>3</sup>/წმ ჩათვლით, შეადგენს 1020 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. მიწის ან ქვანაყარი კაშხლის მოწყობის შემთხვევაში, თანაც იმ პირობებში, როცა კაშხლის ფრონტის სიგრძე 50 მ.-ის ფარგლებშია, ასეთი დიდი წყლის ხარჯის გატარება წყალსაგდების მეშვეობით ძნელად განსახორციელებელია. ასეთ დიდი ხარჯზე გათვლილი შახტისებური წყალსაგდები მეტად ძვირადღირებული ნაგებობაა, ხოლო ფრონტალური წყალსაგდების მოწყობის შემთხვევაში, ბეტონით მოწყობილი წყალსაგდების ფრონტის სიგანე თითქმის უტოლდება კაშხლის ქიმის სიგრძეს, ანუ ფაქტიურად გამოდის არა მიწის/ქვანაყარი კაშხალი, არამედ ბეტონის კაშხალი. შესაბამისად მოცემულ პირობებში, ბეტონის კაშხლის მოწყობა, მიწის/ქვანაყარი კაშხლის მოწყობის ვარიანტთან შედარებით, ოპტიმალური გადაწყვეტილებაა.

რაც შეეხება შერჩეული, ბეტონის გრავიტაციული, წყალსაშვიანი ტიპის კაშხლის ცალკეულ კონსტრუქციულ ელემენტებს. წყალსაშვიზე გადასატარებელი წყლის მაქსიმალური ხარჯის სიდიდიდან ( $Q_{1\%}=1020$  მ<sup>3</sup>/წმ) გამომდინარე, კაშხლის წყალგამტარი ფრონტის შეზღუდული სიგანის პირობებში, კაშხლის წყალგამტარ ქიმზე შემტოროავი ფარების მოწყობა, ანუ ე.წ. დასაშლელი ტიპის კაშხლის მოწყობა, ერთადერთი გამოსავალია. აღნიშნული იძლევა იმის შესაძლებლობას, რომ ერთი მხრივ უზრუნველვყოთ ზედა ბიეფში საჭირო ნიშნულამდე წყლის შეტოროვის შესაძლებლობა, და მეორეს მხრივ, წყალდიდობის დროს წყლის მაქსიმალური ხარჯების წამოსვლის შემთხვევაში, ფარების აწევით, მაქსიმალურად, საანგარიშო 1020 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე გავზარდოთ კაშხლის წყალსაგდები ფრონტის წყალგამტარობა.

### 3.4 ჰესის შენობაში წყლის მიწოდების ალტერნატიული ვარიანტები

სათავე ნაგებობიდან ჰესის შენობაში წყლის მიწოდების სისტემის ალტერნატიული ვარიანტებიდან შესაძლებელია განვიხილოთ სამი ვარიანტი, მათ შორის:

- ალტერნატივა 1 - გვირაბის მოწყობა;
- ალტერნატივა 2 - ღია არხის და შემდგომ სადაწნეო სისტემის მოწყობა;
- ალტერნატივა 3 - მიწისქვეშა სადაწნეო მილსადენის მოწყობა.

**ალტერნატივა 1:** ადგილობრივი რელიეფური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე გვირაბის მოწყობა არ იქნება მიზანშეწონილი, კერძოდ: ლიტერატურული წყაროების და წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ხრამის ხეობის ფერდები წარმოდგენილი გამოფიტული და დანაწევრებული ქანებით, რაც გვირაბის გაყვანის და ექსპლუატაციის ფაზებზე შესაძლებელია გახდეს საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების მიზეზი. რელიეფური პირობების გათვალისწინებით უდაწნეო

გვირაბის მოწყობა დიდი ალბათობით არ იქნება შესაძლებელი, ხოლო სადაწნეო გვირაბის შემთხვევაში კიდევ უფრო გაიზრდება გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები.

გვირაბის გაყვანის პროცესში წარმოიქმნება მნიშვნელოვანი რაოდენობით გამონამუშევარი ქანები, რომელთა განთავსება დაკავშირებული იქნება გარემოზე ზემოქმედების გარკვეულ რისკებთან.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, გვირაბის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტი მისაღები არ არის.

**ალტერნატივა 2:** ღია არხის მოწყობის შემთხვევაში მისი დერეფანი გაივლის მდ. ხრამის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობის ზედა ნიშნულზე, სადაც არხისა და სამშენებლო/სამომსახურეო გზის მოსაწყობად საჭირო იქნება 10-12 მ სიგანის ვაკისების მოწყობა. შესაბამისად ზედა ფერდობებზე მოეწყობა დიდი ჭრილები, რაც გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკებთან იქნება დაკავშირებული. მაღალი იქნება ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები, კერძოდ: მშენებლობის ფაზაზე გაიჩეხება მნიშვნელოვანი რაოდენობის ხე მცენარეები და როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე ადგილი ექნება ჰაბიტატების ფრაგმენტაციას. როგორც გვირაბის შემთხვევაში ადგილი ექნება დიდი რაოდენობით ფუჭი ქანების წარმოქმნას და საჭირო იქნება ახალი ტერიტორიის ათვისება სანაყაროს მოწყობისათვის.

არხის ბოლო ნაწილში საჭირო იქნება გამთანაბრებელი აუზის და სადაწნეო მილსადენის მშენებლობა, რაც ასევე დაკავშირებული იქნება გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების დამატებით რისკებთან. შესაბამისად მოცემულ კონკრეტულ შემთხვევაში წყლის ტრანსპორტირების მიზნით, ღია არხის მოწყობა მიზანშეუწონელია.

**ალტერნატივა 3:** მე-3 ვარიანტის მოხედვით გათვალისწინებულია მიწისქვეშა სადაწნეო მილსადენის მოწყობა, რომელიც ჩაიდება არსებული საავტომობილო გზის დერეფანში. შესაბამისად სადაწნეო სისტემის მოწყობისათვის ახალი დერეფნის მოწყობა საჭირო არ იქნება, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს გარემოზე ზემოქმედების რისკებს, კერძოდ: მნიშვნელოვნად შემცირდება მოსაჭრელი მცენარეული საფარის რაოდენობა და ცხოველთა საბინადრო ჰაბიტატების დაკარგვის რისკები. ამასთანავე ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე ადგილი არ ექნება ჰაბიტატების ფრაგმენტაციას.

ყველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, გარემოზე ზემოქმედების შედარებით დაბალი რისკებიდან გამომდინარე, უპირატესობა ენიჭება მიწისქვეშა სადაწნეო მილსადენის მოწყობის ალტერნატიულ ვარიანტს.

### 3.4.1 სადაწნეო მილსადენი

„ნახიდური ჰესი“-ს სადაწნეო მილსადენის ტრასა შერჩეული იქნა არსებული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე. ცალკეული მონაკვეთების მიხედვით, მილსადენის ტრასა გადის მდინარის სხვადასხვა სანაპირო ფერდობზე (როგორც მარჯვნივ, ისე მარცხნივ), სადაც არის ტრასის გასატარებლად შესაფერისი პირობები და შესაბამისად ორჯერ კვეთს მდინარის კალაპოტს.

რაც შეეხება სადაწნეო მილსადენის დიამეტრს და მასალას. საანგარიშო წყალაღების ხარჯიდან, 22,0 მ<sup>3</sup>/წმ გამომდინარე, მილსადენის დიამეტრი უნდა იყოს საკმაოდ დიდი, რათა მაქსიმალურად შემცირდეს მილსადენის სიგრძეზე დაწნევის დანაკარგები. როგორც შესაბამის ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი, სხვადასხვა დიამეტრის ფოლადის მილსადენებისათვის, სიგრძის ერთეულზე დაწნევის დანაკარგების მნიშვნელობების ცხრილებიდან ჩანს, 22,0 მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯის გატარების შემთხვევაში, სხვადასხვა დიამეტრის ფოლადის მილებისათვის ადგილი აქვს დაწნევის სიგრძეზე დაწნევის დანაკარგების შემდეგ მნიშვნელობებს:

დაწნევის დანაკარგების მნიშვნელობა 100 მ. სიგრძეზე ფოლადის მილებისათვის, 22,0 მ<sup>3</sup>/წმ საანგარიშო წყალაღების პირობებში (მოსტკოვის ჰიდრავლიკური ცნობარის მიხედვით)

#### ცხრილი 3.4.1.1 მილსადენის ალტერნატივები

ფოლადის მილის დიამეტრი მ.	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4
დაწნევის დანაკარგი 100 მ. სიგრძეზე მ.	0,695	0,453	0,316	0,220	0,157	0,115
დაწნევის დანაკარგი სადაწნეო მილსადენის 2,69 კმ. სიგრძეზე, მ.	18,77	12,23	8,53	5,94	4,24	3,11

როგორც ზემოთ ცხრილში მოყვანილი მონაცემების ანალიზიდან ჩანს, საპროექტო ჰესისათვის 2,4-2,8 მ. დიამეტრის მილების გამოყენება არამიზანშეწონილია მილსადენის სიგრძეზე დაწნევის დანაკარგების მეტად დიდი მნიშვნელობის გამო, რომელიც სიდიდით აღემატება საპროექტო ჰესის გეომეტრიული (სტატიკური) დაწნევის 10%-ს. დაწნევის დანაკარგების სიდიდისა და ფასის გათვალისწინებით, ოპტიმალური იქნებოდა 3,2 მ. დიამეტრის მილების გამოყენება (მილის დიამეტრის გაზრდა 3,0 მ.-დან 3,2 მ.-მდე  $5,94-4,24=1,7$  მ.-ით ამცირებს დაწნევის დანაკარგებს, მაშინ როცა დიამეტრის გაზრდა 3,2 მ. და 3,4 მ.-მდე უკვე აღარ იძლევა დაწნევის დანაკარგების მნიშვნელოვან შემცირებას, დანაკარგები 3,4 მ. დიამეტრის მილისათვის, სადაწნეო მილსადენის მთელს 2,69 კმ სიგრძეზე, მხოლოდ  $4,24-3,11=1,13$  მ.-ით ნაკლებია 3,2 მ დიამეტრის მილში დანაკარგებთან შედარებით, რაც მცირე სიდიდეა და ვერ დაფარავს, მილის გაზრდილი დიამეტრით განპირობებულ სადაწნეო მილსადენის მოწყობის ღირებულების ნამატს). მაგრამ აქ გასათვალისწინებელია შემდეგი გარემოება. მილსადენის დიამეტრის გაზრდა 3,0 მ.-ზე მეტად მნიშვნელოვნად ართულებს მილსადენების ტრანსპორტირებას. 3,2 მ. დიამეტრის მილებით დატვირთულ ავტომობილებს, როგორც არა გაბარიტულ ტვირთს სჭირდება სპეციალური გაცილება. ასეთი მილებით დატვირთული ავტომობილები შეიძლება ვერ გაეტიოს გზაზე არსებულ გვირაბებში და ესტაკადების ქვეშ. შესაბამისად, ზემოდ მითითებული მოსაზრებებიდან გამომდინარე, უპირატესობა მიენიჭა სადაწნეო მილსადენის 3,0 მ. დიამეტრის მილებით მოწყობის ვარიანტს.

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების დამუშავების პროცესში, განიხილებოდა აგრეთვე სადაწნეო მილსადენის 2 ძაფად მოწყობის ვარიანტიც. კერძოდ 3,0 მ დიამეტრის მილის ნაცვლად 2 ცალი, თითო 2,4 მ. დიამეტრის მილის მოწყობა. აღნიშნულ ვარიანტზე უარი ითქვა შემდეგი მოსაზრებებიდან გამომდინარე:

- ორძაფიანი მილსადენის მოწყობას სჭირდება გაცილებით უფრო ფართო ტრანშეისა და მილსადენის მონტაჟისათვის საჭირო თაროს მოწყობა ვიდრე ერთძაფიან მილსადენს. თუ მილსადენის ტრანშეის ფსკერის სიგანე, სადაწნეო მილსადენის 3,0 მ დიამეტრის მილების ერთი ძაფით მოწყობის შემთხვევაში არ აღემატება 6,0 მ.-ს, 2,4 მ. დიამეტრის მილების ორი ძაფის შემთხვევაში, მილსადენების მონტაჟისათვის მოსაწყობი ტრანშეის ფსკერის სიგანე 9,0 მ.-ის ფარგლებშია. სადაწნეო მილსადენის ტრასის მთელ რიგ უბნებზე, უბრალოდ არ არსებობს ასეთი სიგანის ტრანშეისათვის საჭირო თაროს მოწყობის შესაძლებლობა.

რაც შეეხებ მილსადენის მასალას. ბოლო ხანებში, ჰიდროენერგეტიკული მშენებლობის პრაქტიკაში გარდა ფოლადის მილებისა, ხშირად იყენებენ ასევე GRP მილებს. მიუხედავად გარკვეული ნაკლოვანებებისა, რომელიც ახასიათებს GRP მილებს (მონტაჟისა და ექსპლუატაციისას მექანიკური დაზიანების შესაძლებლობა, ტრანშეის უკუყრილით შევსებისათვის სპეციალური, კარიერიდან შემოტანილი ინერტული მასალის გამოყენების აუცილებლობა, მილსადენის ტრასის ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეებში მოხვევის კვეთებში, სპეციალური, ძვირადღირებული ფასონური დეტალების დამონტაჟებისა და საანკერო საყრდენების გაზრდილი რაოდენობის მოწყობის აუცილებლობა და ა.შ.), უმუალოდ მილის ფასიდან გამომდინარე, ხშირად GRP მილების გამოყენება, ეკონომიურად მაინც უფრო ხელსაყრელია, ფოლადის მილების გამოყენებასთან შედარებით. აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ GRP მილებს უფრო ნაკლები სიმტკიცის კოეფიციენტი აქვთ, ვიდრე ფოლადის მილებს, ასე რომ ფოლადის მილების ნაცვლად GRP მილების გამოყენება იძლევა სიგრძეზე დანაკარგების შემცირებისა და ჰესის საანგარიშო ნეტო დაწნევის გაზრდის საშუალებას. GRP მილების უპირატესობას ასევე წარმოადგენს შემდეგი ფაქტორები:

- ანტიკოროზიული;

- 65%-ით მსუბუქია ვიდრე ფოლადის მილები;
- ზემოქმედებისადმი გამძლეობა;
- ექსპლუატაციის დიდი ვადა;
- მსუბუქი.

ამგვარად სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტების განხილვისა და ურთიერთშედარების შემდეგ, მიღებული იქნა „ნახიდური ჰესი“-ს სადაწნეო მილსადენის, 3,0 მ დიამეტრის GRP მილებით მოწყობის გადაწყვეტილება.

### 3.5 სააგრეგატე შენობა. ჰიდრომექანიკური მოწყობილობის ალტერნატივა

ჰესის სააგრეგატე შენობის ზომები და კონსტრუქცია მნიშვნელოვანწილად არის დამოკიდებული მასში დამონტაჟებული ჰიდრომექანიკური მოწყობილობის, ტურბინა- გენერატორების ტიპსა და რაოდენობაზე.

საპროექტო „ნახიდური ჰესი“-ს საანგარიშო ნეტო დაწნევიდან (საორიენტაციოდ 37,5 მ.) გამომდინარე, სააგრეგატე შენობაში ფრენსისის ტიპის აგრეგატების დამონტაჟების გადაწყვეტილება ფაქტიურად უალტერნატივოა. პელტონის ტიპის აგრეგატების გამოყენება ასეთი დაწნევის პირობებში შეუძლებელია, ხოლო სხვა, შედარებით დაბალი დაწნევისათვის გათვალისწინებული ტურბინების (კაპლანის, მბრუნავ ფრთებიანი) გამოყენებას არ აქვს რაიმე უპირატესობა ფრენსისის ტიპის ტურბინებთან შედარებით. შესაბამისად, „ნახიდური ჰესი“-ს ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების დამუშავებისას, ძირითად განხილვის საგანს წარმოადგენდა არა იმდენად ტურბინის ტიპის არამედ:

- სააგრეგატე შენობაში დამონტაჟებული ტურბინების რაოდენობა, ორი თუ სამი ტურბინა. სამი ტურბინის დამონტაჟების გადაწყვეტილება ოპტიმალური იქნებოდა იმ შემთხვევაში, თუ მდინარის ჩამონადენის უთანაბრობის პირობებში, წყალმცირობისას, ხშირი იქნებოდა ტურბინის ფაქტიური ხარჯის, საანგარიშო ხარჯის 40%-ზე უფრო მეტად შემცირების ალბათობა. როგორც ცნობილია ფაქტიური ხარჯის, საანგარიშო ხარჯის 40%-ზე მეტად შემცირების შემთხვევებში, ფრენსისის ტიპის ტურბინების მქვ მკვეთრად ეცემა და ამასთან ერთად ადგილი აქვს კავიტაციურ მოვლენებს, რაც ამცირებს ტურბინის ექსპლუატაციის ვადას. საპროექტო "ნახიდური ჰესი" შემთხვევაში ამისი საფრთხე ნაკლებია, რადგან მდინარე ხრამის ჩამონადენი, რომელიც დარეგულირებულია ზემოდ განთავსებული "ხრამი-1" ჰესის წყალსაცავით, განსახილველი უზნისათვის საკმაოდ თანაბრობით ხასიათდება. შესაბამისად, ტურბინის ხარჯების გათანაბრების მიზნით, სააგრეგატე შენობაში სამი აგრეგატის დამონტაჟების აუცილებლობა არ არსებობს. ამგვარად, განხილულ შემთხვევაში ოპტიმალურია ორი ტურბინის დამონტაჟების გადაწყვეტილება, რაც იძლევა, სამი აგრეგატის დამონტაჟების გადაწყვეტილებასთან შედარებით, როგორც ტურბინა-გენერატორების შეძენის ხარჯების შემცირების, ისე სააგრეგატე შენობის ზომებისა შემცირების საშუალებას;
- ფრენსისის ტიპის ტურბინის ღერძის განთავსება, ჰორიზონტალურღერძიანი თუ ვერტიკალურ ღერძიანი ტურბინა. მოცემულ კონკრეტულ შემთხვევაში, ტექნიკურად შესაძლებელი იყო როგორც ვერტიკალურ ღერძიანი, ისე ჰორიზონტალურღერძიანი აგრეგატების გამოყენება. უპირატესობა მიენიჭა ჰორიზონტალური აგრეგატების გამოყენების ვარიანტს, რადგან აღნიშნული იძლევა ერთსართულიანი და აღნიშნულიდან გამომდინარე შედარებით მარტივი სააგრეგატე შენობის მოწყობის შესაძლებლობას, მაშინ როცა ვერტიკალური ღერძიანი აგრეგატის გამოყენების შემთხვევაში, საჭირო იქნებოდა ორი ან სამსართულიანი შენობის (ტურბინა-აგრეგატების სამონტაჟო ნაწილში) სააგრეგატე შენობის მოწყობა. ამგვარად, ზემოდ მოყვანილი მოსაზრებებიდან გამომდინარე, საბოლოოდ მიღებული იქნა სააგრეგატე შენობაში ორი ცალი,

ჰორიზონტალურდერმიანი, ფრენსისის ტიპის ტურბინა-აგრეგატის დამონტაჟების გადაწყვეტილება.

### 3.6 თევზსავალის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

საპროექტო „ნახიდური ჰესი“-ს თევზსავალის შესაბამისი ჰიდროტექნიკური ლიტერატურიდან ცნობილი და პრაქტიკაში აპრობირებული, თევზსავალის ალტერნატიული ვარიანტი უნდა განსაზღვრულიყო სათავე ნაგებობის ზედა და ქვედა ბიეფს შორის დონეთა შედარებით დიდი (10 მ-ზე მეტი) სხვაობის პირობებში, რაც განპირობებულია მდინარე ხმარის ხეობის და რელიეფის თავისებურებით. კერძოდ საპროექტო „ნახიდური ჰესი“-ს თევზსავალის ტიპის შერჩევას განიხილებოდა თევზსავალი კვანძის მოწყობის ორი ალტერნატიული გადაწყვეტილება:

1. ე.წ. დენილის ტიპის თევზსავალი, რომლის კონსტრუქცია დამუშავებული იქნა ბელგიელი ინჟინერის, დენილის მიერ 1909 წელს. ასეთი ტიპის თევზსავალი გამოყენებულია საქართველოში, ზაჰესის წყალმიმღები კვანძის შემადგენლობაში. თევზსავალი შედგება თევზსავალი ღარისაგან, რომელშიც ერთმანეთისაგან საკმაოდ ახლოს განთავსებულია წყლის დინების საწინააღმდეგო მიმართულებით დახრილი წყალგამტარ ხვრეტებიანი ტიხრები. ტიხრების ზომები, მათ შორის დაცილება და დახრის კუთხე აიღება შესაბამის ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი ცხრილებიდან. ეს ტიხრები, უზრუნველყოფენ თევზსავალში გამდინარე წყლის ნაკადის ენერჯის მნიშვნელოვანი ნაწილის ჩაქრობას, რაც იძლევა თევზსავალი ღარის ქანობის გაზრდისა და შესაბამისად, თევზსავალის სიგრძის შემცირების საშუალებას. დენილის ტიპის თევზსავალის გამოყენების შემთხვევაში, თევზსავალი ღარის ქანობი იცვლება  $1:5 \div 1:10$ -ის (ანუ  $20 \div 10$  %-ის) ფარგლებში. შესაბამისად, თუ მდინარის განსახილველ უბანზე გავრცელებული თევზის ჯიშების გათვალისწინებით, ამ ტიპის თევზსავალი ღარის ქანობს მივიღებთ  $1:7$ -ის ტოლად, თევზსავალი ღარის სიგრძე გამოვა 100 მ.-ის ფარგლებში ( $13,8 \times 7 = 96,6$  მ-ს დამატებული, შუალედური დასასვენებელი აუზების მოსაწყობად საჭირო მანძილი). ანუ თევზსავალის სიგრძე მცირდება 40 მ.-ით საფეხურებიანი ტიპის თევზსავალთან შედარებით.

აღნიშნული ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში წარმოიქმნება შემდეგი პრობლემა. საპროექტო „ნახიდური ჰესი“-ს კაშხლის ზედა ბიეფში შექმნილი, მცირე მოცულობის წყალსაცავის გამოყენება გათვალისწინებულია მდინარის წყლის ხარჯების დღეღამური რეგულირებისათვის. შესაბამისად წყლის დონე ზედა ბიეფში იქნება ცვალებადი და მერყეობს 4,0 მ-ის ფარგლებში, 456,0 მ-დან 460,0 მ-ნიშნულამდე. წყლის დონის ასეთი ცვალებადობა ართულებს ზედა ბიეფის მხრიდან, თევზსავალის შესასვლელი ნაწილის მოწყობას. ანალოგიური პრობლემა არსებობს ზაჰესის წყალმიმღები კვანძის ზედა ბიეფშიც, რის გამოც აქ მოწყობილი დენილის ტიპის თევზსავალის ზედა სექცია, მოწყობილია მოძრავი კონსტრუქციის, რომელიც შეიძლება გადაადგილდეს ზედა ბიეფში წყლის დონის ცვალებადობის შესაბამისად. როგორც ჰიდროკვანძის ექსპლუატაციის გამოცდილებამ გვიჩვენა, ეს ზედა, მოძრავი სექცია, მისი ამძრავი მექანიზმი, საკმაოდ ხშირად გამოდის მწყობრიდან და მთლიანად ამ ტიპის თევზსავალის სუსტ ადგილს წარმოადგენს, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნეს საპროექტო „ნახიდური ჰესი“-სათვის შესაფერისი თევზსავალის ტიპის შერჩევას;

2. იმ შემთხვევებში, როდესაც სათავე ნაგებობის ფარგლებში, ზედა და ქვედა ბიეფებს შორის წყლის დონეთა ვარდნა მნიშვნელოვანია და შესაბამისად, ჩვეულებრივი, საფეხურებიანი ან დახრილი ღარიანი თევზსავალების მოწყობა ვერ ხერხდება, ასეთი სახის კონსტრუქციების მეტად დიდი სიგრძის გამო, ხშირად მიმართავენ ე.წ. რაბის ან ლიფტის ტიპის (კიდევ უფრო გაზრდილი დონეთა სხვაობებისას) თევზსავალების მოწყობას. ასეთი რაბის ტიპის თევზსავალი განხორციელებულია საქართველოშიც (ხელვაჩაური 1 ჰესის,

კირნათი ჰესის და „ორთაჭალჰესი“-ს თევზსავალები, სადაც ვერტიკალური შახტა შეთავსებულია მცირედ დახრილ გვირაბთან).

რაბის ტიპის თევზსავალის დადებითი მხარეები:

- ✓ კომპაქტურობა. რაბის ტიპის თევზსავალი შეიძლება განთავსდეს სათავე ნაგებობის ბურჯში და ამგვარად არ მოითხოვს მდინარისპირა ტერასაზე, მასიური, დიდი სიგრძის ბეტონის ნაგებობის მოწყობას, როგორც ეს ხდება საფეხურებიანი თევზსავალის მოწყობისას, სათავე ნაგებობის ზედა და ქვედა ბიეფებს შორის, წყლის დონეთა მნიშვნელოვანი სხვაობის პირობებში;
- ✓ თევზსავალის ფუნქციონირებას არ სჭირდება წყლის დიდი ხარჯი. მისი ფუნქციონირებისათვის სავსებით საკმარისია მდინარის სანიტარული ხარჯის ნაწილიც;
- ✓ ზედა და ქვედა ბიეფებს შორის წყლის დონეთა მნიშვნელოვანი სხვაობის შემთხვევაში, თევზებისათვის, ფიზიოლოგიურად ასეთი ტიპის თევზსავალის ფუნქციონირება უფრო ეფექტურია, რადგან ზოგიერთი ჯიშის თევზებს უჭირს საფეხურებიანი თევზსავალის მეშვეობით, 10 მ.-ზე მეტი წყლის დონეთა სხვაობის დაძლევა.

თევზსავალის ტიპის მეორე ალტერნატიული ვარიანტი გარემოსდაცვითი ასევე ეკონომიკური თვალსაზრისით მისაღებია საპროექტო „ნახიდური ჰესი“-ს შემთხვევაში. ამ შემთხვევაში თევზსავალი განთავსდება სათავე ნაგებობის გამრეცხი ფარებიანი და წყალსაგდები სექციების გამყოფ შუალედურ ბურჯში. ქვედა ბიეფის მხრიდან, თევზსავალის შესასვლელი ხვრეტი განთავსებულია წყალსაცემი ჰის ფარგლებში, რაც აუმჯობესებს შესასვლელი ხვრეტისაკენ თევზის გადაადგილების პირობებს.

### 3.7 არაქმედების ალტერნატივა/ პროექტის საჭიროების დასაბუთება

არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმას, რაც გამორიცხავს ჰესის მშენებლობასა და ოპერირებასთან დაკავშირებულ ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელ უარყოფით ზემოქმედებებს. ამასთანავე არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში ადგილი არ ექნება იმ საგებელს, რაც ადგილობრივმა მოსახლეობამ და ქვეყნის ენერგოსისტემამ უნდა მიიღოს პროექტის განხორციელებასთან დაკავშირებით.

საქართველოს მთავრობის ენერგეტიკული პოლიტიკის ძირითადი მიმართულებაა განახლებადი ენერჯის წყაროების გამოყენება, მათ შორის განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ჰიდრორესურსების და ქარისა და მზის ენერჯის გამოყენებას ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის ამაღლების მიზნით.

ბოლო წლებში, ქვეყანაში მაღალი ტემპით იზრდება ელექტროენერჯის მოხმარება და არსებული მოთხოვნილების დაკმაყოფილებისათვის 10 თვის გამავლობაში ხდება იმპორტის საშუალებით. ბაზრის დაკმაყოფილება შესაძლებელი იქნება ახალი ენერგოგენერაციის ობიექტების მშენებლობით, მაგრამ ამ მხრივ თბოელექტროსადგურების პროექტები ნაკლებად ხელსაყრელია, რადგან ერთის მხრივ მათი მუშაობისათვის საჭირო დიდი რაოდენობის საწვავის იმპორტი, ხოლო მეორე მხრივ თბოელექტროსადგურები ხასიათდება გარემოზე ზემოქმედების მაღალი რისკებით.

იმისათვის, რომ მოხდეს ელექტროენერჯის იმპორტის წილის შემცირება და თბოელექტროენერჯის ჩანაცვლება, საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში ხორციელდება მცირე და საშუალო სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის პროექტები. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველო მცირემიწიანი ქვეყანაა და დიდი წყალსაცავების მქონე ჰესების მშენებლობის პირობები შეზღუდულია. ამასთან, როგორც ცნობილია დიდი წყალსაცავები გარემოზე მასშტაბური ზემოქმედებით ხასიათდებიან და ასევე მნიშვნელოვან სოციო-

ეკონომიკურ სიძნელებთან (ფიზიკური და ეკონომიკური განსახლების რისკები და სხვ.) არის დაკავშირებული.

რა თქმა უნდა 7 მგვტ დადგმული სიმძლავრის ჰესი ვერ გადაჭრის ქვეყნის წინაშე მდგარ ენერგეტიკულ პრობლემებს, თუმცა როგორც ქვეყნის ენერგოსისტემის, ასევე ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის მოსახლეობისათვის, გარკვეული სარგებლის მომტანი იქნება.

გარდა ელექტროენერჯის გამომუშავებისა, ასევე გასათვალისწინებელია პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი სხვა ტიპის სოციალურ-ეკონომიკური სარგებელი:

- გარკვეული რაოდენობის დროებითი და მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნა (როგორც მსგავსი პროექტების განხორციელების პრაქტიკა გვიჩვენებს მშენებლობისას დასაქმებულთა დიდ ნაწილს ადგილობრივი მოსახლეობა წარმოადგენს);
- დაგეგმილი საქმიანობისათვის საჭირო მომსახურე ინფრასტრუქტურის (იგულისხმება: სამშენებლო მასალების მწარმოებელი მცირე საამქროები, სატრანსპორტო მომსახურეობა, კვების პროდუქტებით უზრუნველყოფა და სხვ.) განვითარება, რაც თავის მხრივ შექმნის დამატებით შემოსავლის წყაროებსა და სამუშაო ადგილებს;
- პროექტის განხორციელების შემთხვევაში როგორც ადგილობრივი, ასევე ცენტრალური ბიუჯეტი მიიღებს დამატებით შემოსავლებს. (პროექტის საერთო ღირებულება არის დაახლოებით 15 მლნ აშშ დოლარი).

ჰესის მშენებლობის და ოპერირების პროცესში მოსალოდნელია სხვადასხვა სახის უარყოფითი ზემოქმედებები. თუმცა ზემოქმედებების მასშტაბების შემცირება (და ზოგიერთ შემთხვევაში - პრევენცია) და გავრცელების არეალის შეზღუდვა შესაძლებელი იქნება საქმიანობის განხორციელების პარალელურად შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურად გატარებით.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური ეფექტი გაცილებით მნიშვნელოვანია, ვიდრე გარემოზე მიყენებული მავნე ზემოქმედების შედეგად მოსალოდნელი უარყოფითი მხარეები. შესაბამისად დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებლობა ანუ არაქმედების ვარიანტი უარყოფით ქმედებათა ნიშნის მატარებელია.



## 4 პროექტის აღწერა

### 4.1 საპროექტო ტერიტორიის დახასიათება

დაგეგმილი საქმიანობა გულისხმობს მდ. ხრამზე დერივაციული ტიპის, 7.5 მგვტ დადგმული სიმძლავრის „ნახიდური ჰესი“-ს მშენებლობას და ექსპლუატაციას. პროექტის განხორციელებით იგეგმება მდ. ხრამის 460-417 მ ნიშნულებს შორის მოქცეული მონაკვეთის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის ათვისება.

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ჰესის შემადგენლობაში იქნება სათავე ნაგებობა, სადაწნეო მილსადენი და მიწისზედა ჰესის შენობა. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით კაშხლის სიმაღლე იქნება 18 მ, მათ შორის წყლის შეტბორვა მოხდება 16 მ სიმაღლეზე. კაშხლის გასწორის გეოგრაფიული კოორდინატებია: მარჯვენა სანაპირო - X471037/Y4593653, მარცხენა სანაპირო - X 471114/Y4593731, ხოლო სადაწნეო მილსადენის ტრასის საერთო სიგრძე - 2690 მ.

მდ. ხრამის საპროექტო მონაკვეთზე ხეობა დაუსახლებელია შესაბამისად პროექტის გავლენის ზონაში არ ექცევა საცხოვრებელი ან კომერციული დანიშნულების შენობა ნაგებობები. უახლოესი საცხოვრებელი სახლი სათავე ნაგებობიდან დაცილებულია 2,5 კმ-ით (სოფ. ქოსალარი), ხოლო ჰესის შენობიდან 1,7 კმ-ით (სოფ. ნახიდური). საპროექტო ტერიტორიის პროექტის გავლენის ზონაში ექცევა ორი მიწის ნაკვეთი 80.02.61.163 და 80.02.61.099, აღნიშნული მიწის ნაკვეთები არის სახელმწიფო საკუთრებაში, თუმცა მიწის ნაკვეთი საკადასტრო კოდით 80.02.61.099, ფიზიკურ პირს 15 წლით აქვს აღებული საიჯარო ხელშეკრულებით. ორივე მიწის ნაკვეთი ექცევა შეტბორვის ზონაში.

ჰესის კომუნიკაციების განლაგების სიტუაციური სქემა იხ. სურათზე 4.1.1.

საპროექტო ჰესის სადაწნეო მილსადენის ტრასა თითქმის მთლიანად მიუყვება არსებულ საავტომობილო გზას, ორჯერ გადაკვეთს მდ. ხრამს. ჰესის შენობის მოწყობა დაგეგმილია მდინარის მარჯვენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე.

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით კაშხლის ქვედა ბიეფში გასაშვები მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა იქნება 2.04 მ<sup>3</sup>/წმ, ხოლო ჰესის მიერ ასაღები წყლის ხარჯი 22 მ<sup>3</sup>/წმ.

ჰესის საპროექტო მონაკვეთზე წყალმომხმარებლები არ დაფიქსირებულა, წყლის გამოყენება ხდება მხოლოდ ცხელ სეზონზე გასაგრილებლად და დასასვენებლად, რასაც ადასტურებს პატარა ფიცრული (ე.წ. „ფაცხა“) ნაგებობები, თუმცა აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ მილსადენის ტრასის არცერთი მონაკვეთი მის სიახლოვეს არ გადის და მშენებლობის დროს შესაძლებელი იქნება ამ ნაგებობების შენარჩუნება. ჰესის შენობის ქვედა ბიეფში მდებარეობს შპს „საქართველოს მელიორაცია“-ს სარწყავი სისტემის სათავე ნაგებობა, რაც გათვალისწინებულია საპროექტო ჰესის ჰიდროენერგეტიკული გაანგარიშების დროს და რწყვის სეზონზე სისტემატურად იქნება მიწოდებული საჭირო რაოდენობის წყლის ხარჯი.

ნახიდური ჰესის ტერიტორია არ კვეთს დაცული ტერიტორიებს, თუმცა ჰესის თითქმის ყველა ინფრასტრუქტურული ობიექტი ყვება, სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს თეთრიწყაროს და ბოლნისის სატყეო უბნების დაქვემდებარებაში არსებულ ტერიტორიაზე, აღნიშნულ უბნებზე ჩატარებული ტაქსაციის მონაცემები იხილეთ ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების თავში.

ჰესის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე დაგეგმილია 35 კვ ძაბვის ქვესადგურის მოწყობა, საიდანაც 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზით, გამომუშავებული ელექტროენერგია ჩართული იქნება სოფ. ცურტავის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებულ სს „ენერგო პრო ჯორჯია“-ს ე/ს „ქოლაგირი 110“-ში.

სურათი 4.1.1 ნახიდური ჰესის სიტუაციური სქემა



სურათი 4.1.2 საპროექტო ტერიტორიის ზოგადი ხედები



**4.2 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტები და მათი ძირითადი სპეციფიკაციები**

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების დამუშავების პროცესში, ჰესის განთავსების ტერიტორიის შესწავლისა და სხვადასხვა კონკრეტული ფაქტორების გაანალიზების შემდეგ, მიღებული იქნა საპროექტო „ნახიდური ჰესი“-ს შემდგომი სქემის მიხედვით განხორციელების გადაწყვეტილება.

ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტებია:

- სათავე ნაგებობა;
- თევზსავალი;
- ჰესის სადაწნეო მილსადენი;
- ჰესის შენობა;
- გამყვანი არხი.

ჰესის ინფრასტრუქტურა მოეწყობა მდინარის უბანზე, კალაპოტის 445-415,0 მ ნიშნულებს შორის (მდინარის კალაპოტის ფსკერის გასაშუალოებული ნიშნულები სათავე წყალმიმღები კვანძისა და სააგრეგატე შენობიდან წყალგამყვანი ტრაქტის მდინარე ხრამის კალაპოტთან შეერთების უბნებზე). კაშხლის მეშვეობით ხდება წყლის შეტბორვა 460,0 მ ნიშნულამდე ჰესის საანგარიშო წყალაღების ხარჯად განისაზღვრა 22,0 მ<sup>3</sup>/წმ. ჰესის სადერივაციო ტრაქტი ეწყობა 3,0 მ დიამეტრის GRP მილსადენით. დერივაციის სრული სიგრძე შეადგენს 2690 მ-ს. ჰესის სააგრეგატე შენობაში განთავსდება 2 ცალი, ფრენსისის ტიპის ჰორიზონტალურღერძიანი ტურბინა.

ტოპოგეოდეზიური გადაღების მასალების საფუძველზე, განისაზღვრა „ნახიდური ჰესი“-ს შემადგენლობაში შემავალი ძირითადი კვანძების განთავსების კოორდინატები;

სათავე წყალმიმღები კვანძის კაშხალი

- ✓ ზედა მარცხენა წერტილი X=471067.24 Y=4593695.19
- ✓ ზედა მარჯვენა წერტილი X= 471031.70 Y=4593661.42;
- ✓ ქვედა მარცხენა წერტილი X=471099.60 Y=4593661.43;
- ✓ ქვედა მარჯვენა წერტილი X= 471064.24 Y=4593627.51

სადაწნეო მილსადენით მდინარის კალაპოტის გადაკვეთა №1. მარჯვენა ნაპირი X= 471942.71 Y=4593478.81; მარცხენა ნაპირი X= 471964.17 Y=4593485.64;

სადაწნეო მილსადენით მდინარის კალაპოტის გადაკვეთა №2. მარჯვენა ნაპირი X=473131.60 Y=4593130.56, მარცხენა ნაპირი X=473096.67Y=4593123.94,

ჰესის სააგრეგატე შენობა

- ✓ ზედა მარცხენა წერტილი X=473221.01 Y=4593157.89;
- ✓ ზედა მარჯვენა წერტილი X= 473222.52 Y=4593126.43;
- ✓ ქვედა მარცხენა წერტილი X= 473244.88 Y=4593159.04;
- ✓ ქვედა მარჯვენა წერტილი X= 473246.39 Y=4593127.58;

ტურბინებიდან გამომუშავებული წყლის გამყვანი გალერეების მდინარე ხრამთან მიერთება:

- ✓ მარცხენა გალერეა X=473285.52/Y =4593158.71,
- ✓ მარჯვენა გალერეა X=473325.42/Y=4593146.16

**ცხრილი 4.2.1 ნახიდური ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები**

N	დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
<b>ტექნიკური მახასიათებლები</b>			
•	დადგმული სიმძლავრე	მვტ	7.5
•	ელექტროენერჯის პროგნოზული გამომუშავება	მილიონი კვტ. სთ	51,16
•	სტატიკური დაწნევა	მ.	43,5

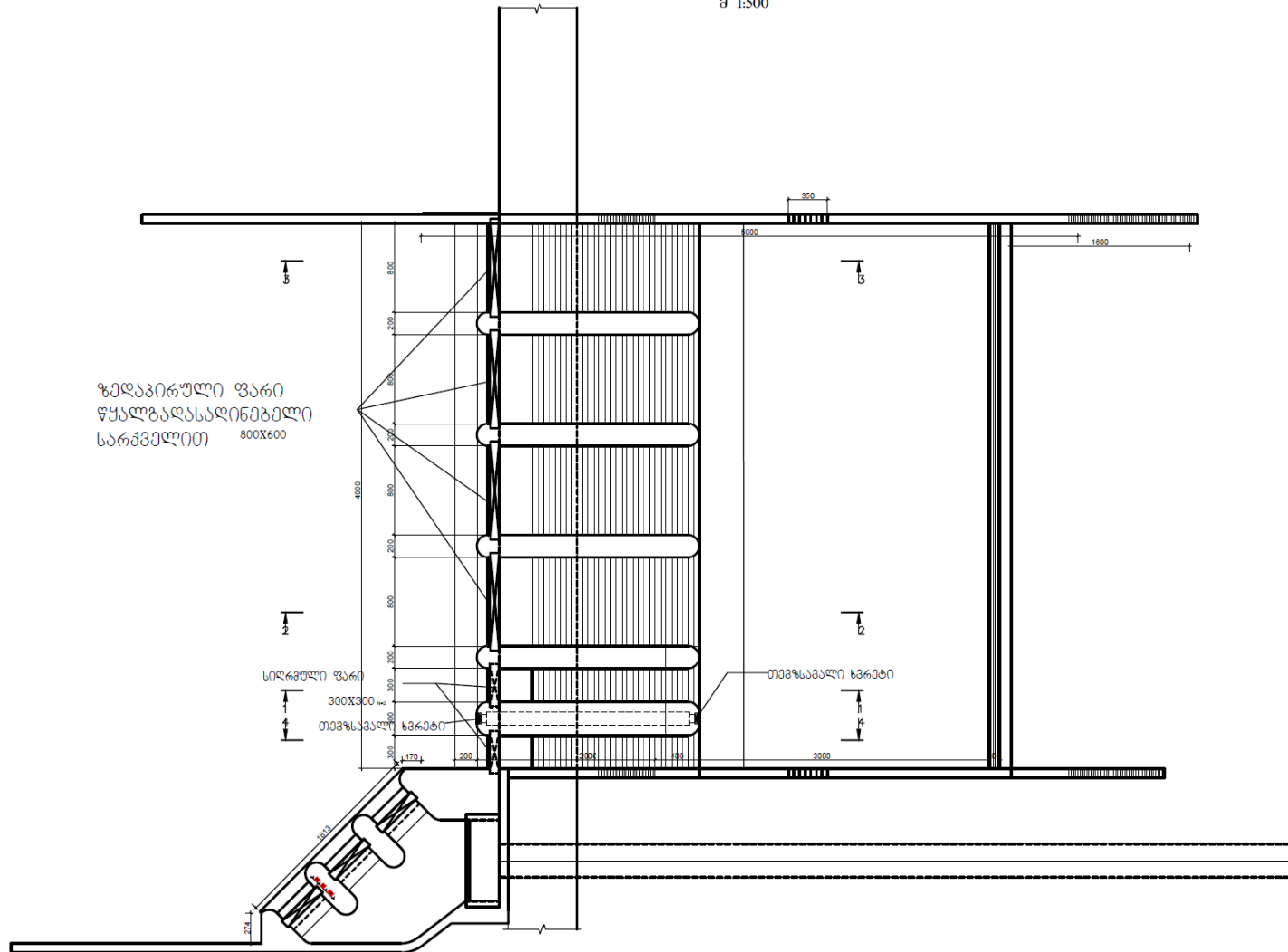
•	სარკის ზედაპირის ფართი მაქსიმალური შეტბორვის დრო	მ <sup>2</sup>	5 228 37
•	საანგარიშო ნეტო დაწნევა (22 მ <sup>3</sup> /წმ საანგარიშო წყალაღების პირობებში)	მ.	37,5
•	საანგარიშო წყალაღების ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	22,0
•	მდინარის სანიტარული ხარჯი წყალაღების უბანზე	მ <sup>3</sup> /წმ	2,04
•	მდინარის მაქსიმალური ხარჯები 1%-იანი 3%-იანი 10%-იანი	მ <sup>3</sup> /წმ	1020 900 770
•	კაშხლის ქიმზე მოწყობილი წყალსაგდები ფარების ქიმის ნიშნული (ნორმალური შეტბორვის ჰორიზონტი)	მ.	460,0
•	წყალსაგდები კაშხლის ბეტონის კონსტრუქციის ქიმის ნიშნული	მ.	454,0
•	კაშხლის წყალგამტარი ფრონტის სიგრძე (3 ცალი, თითო 8,0 მ. სიგანის მალი)	მ.	24,0
•	წყალსაგდები ფარების ზომები	მ.	8,0X6,0
•	გამრეცი რაბის სიგანე (2 ცალი, თითო 3,0 მ. სიგანის მალი)	მ	6,0
•	გამრეცი ფარების ზომები	მ.	3,0X3,0
•	გამრეცი მალის ზღურბლის ნიშნული	მ.	446,0
•	წყალმიმღები ხვრეტის ზომები (სამი ცალი წყალმიმღები ხვრეტი)	მ.	4,0X5,0 მ.
•	წყალმიმღები ხვრეტის ზღურბლის ნიშნული	მ.	450,0
•	კაშხლის კბილის ჩაღრმავების ნიშნული	მ.	440,0
•	წყლის საანგარიშო დონე სადაწნეო მილსადენის შესასვლელ კვეთთან	მ	460,0
•	სადაწნეო მილსადენის ძირის ნიშნული საწყის კვეთში	მ.	449,0
•	თევზსატარის ტიპი (თევზსავალი ეწყობა წყალსაშვიანი კაშხლისა და გამრეცი მალის გამყოფ ბურჯში)	ე.წ. რაბის (ლიფტის) ტიპის თევზსავალი	

**4.2.1 სათავე ნაგებობა**

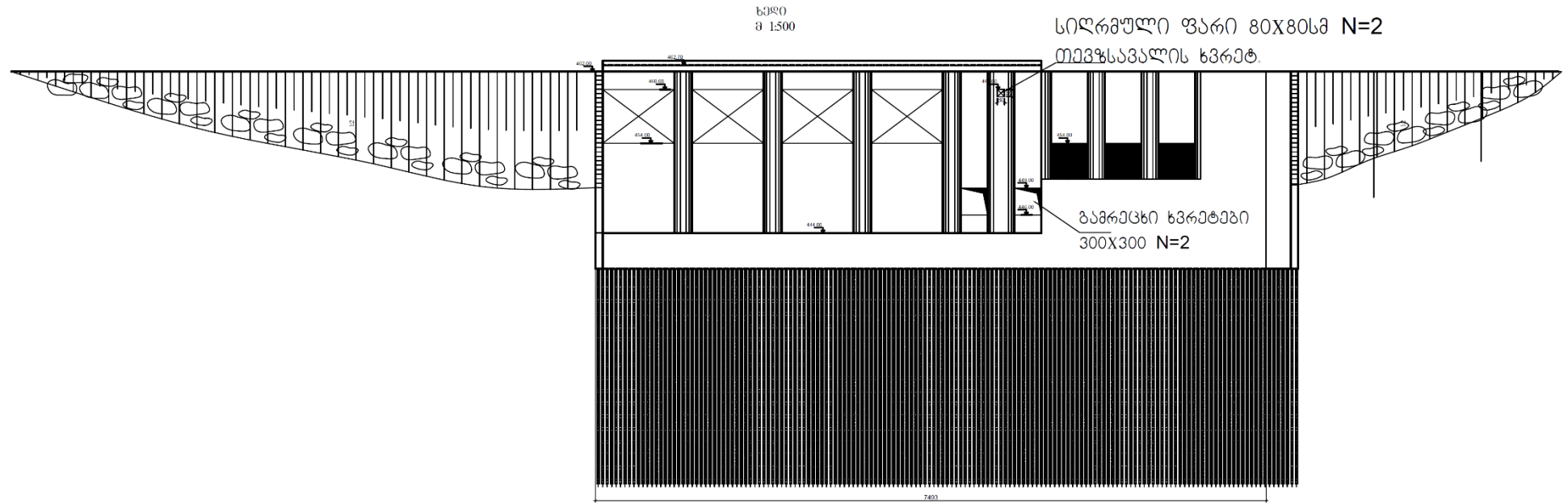
„ნახიდური ჰესი“-ს სათავე კვანძის მოწყობა გათვალისწინებულია ზღვის დონიდან 445,0 მ. ნიშნულებზე (მდინარის კალაპოტის ფსკერის გასაშუალოებული ნიშნულები სათავე წყალმიმღები კვანძის მოწყობის უბანზე). სათავე წყალმიმღები კვანძის კაშხალი უზრუნველყოფს წყლის შეტბორვას 460,0 მ ნიშნულამდე. კატასტროფული შეტბორვის ნიშნული შეადგენს 462,0 მ.-ს. მდინარის საკმაოდ ვიწრო კალაპოტისა და შესაბამისად, კაშხლის წყალგამტარი ფრონტის მცირე სიგანის პირობებში, საანგარიშო, 1%-ინი უზრუნველყოფის მაქსიმალური წყლის ხარჯის გასატარებლად, კაშხლის ქიმზე გათვალისწინებული გვაქვს 3 ცალი, თითო 8,0 მ სიგანის ბრტყელი, ზედაპირული, წყალგადასადინებელ სარქველიანი ფარის მოწყობა. აღნიშნული ფარების წყალგადასადინებელი სარქველის ქიმის ნიშნულია 460,0 მ, ხოლო ფარის ძირის ნიშნულია 454,0. ამგვარად წყლის შეტბორვა 454,0 მ ნიშნულამდე ხორციელდება ბეტონის დაბალწნევიანი გრავიტაციული კაშხლის მეშვეობით, ხოლო 454,0 მ. ნიშნულიდან 460,0 მ ნიშნულამდე კი ბრტყელი ზედაპირული, ფოლადის ფარების მეშვეობით. მდინარის მარჯვენა ნაპირთან, წყალმიმღები კამერის მიმდებარედ, გათვალისწინებულია გამრეცი რაბის მოწყობა, ორი ცალი, თითო 3,0 მ. სიგანის გამრეცი ხვრეტით, რომლებშიც ჩამონტაჟებული იქნება 3,0X3,0 მ ზომის ბრტყელი სიდრმული ფარები.

ნახაზი 4.2.1.1. სათავე ნაგებობის გეგმა

გეგმა  
მ 1:500



ნახაზი 4.2.1.2 სათავე ნაგებობის ჭრილი



ჰესის სათავე ნაგებობაზე საჭიროა უწყვეტი ელექტრომომარაგება ავტომატიზებული სისტემისათვის, კონტროლისათვის და მონიტორინგისათვის, რომელიც განხორციელდება სადგურზე არსებული 0.4 კვ საკუთარი მოხმარების სალტიდან, 0.4 კვ საკაბელო გადამცემი ხაზის მოწყობით სიგრძით 2700 მეტრი, პარალელურად მასთან ერთად ჩაიდება ოპტიკურ ბოჭკოვანი კაბელი SCADA სისტემისათვის. SCADA სისტემის საშუალებით უზრუნველყოფილი იქნება:

- ფარების მართვა;
- წყლის დონის კონტროლი;
- ტერიტორიის განათება;
- ვიდეო მონიტორინგი;
- პირდაპირი სატელეფონო კავშირი ჰესი-სათავე;

#### 4.2.1.1 კაშხლის ქვედა ბიეფში ენერჯის ჩამქრობი ჰის პარამეტრები და ჰიდრავლიკური გაანგარიშება

საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის შემტორავი კაშხლის ქვედა ბიეფში, მთლიანად, კაშხლის წყალგამტარი ფრონტის გაყოლებაზე, პროექტით გათვალისწინებულია წყალსაცემი ჰის მოწყობა. აღნიშნული წყალსაცემი ჰის ზომები (*ჰის სიღრმე და სიგრძე*) განსაზღვრულია შესაბამისი, ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი და არაერთგზის აპრობირებული მეთოდის მიხედვით.

კაშხლის წყალსაცემი ჰის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება ჩატარებულია შემდეგი საწყისი მონაცემების მიხედვით:

კაშხალი გაანგარიშებულია 1100 მ<sup>3</sup>/წმ მაქსიმალური საანგარიშო წყლის ხარჯის გატარებაზე. კაშხლის წყალგამტარი ფრონტი შესდგება სამი ცალი, თითო 8,0 მ. სიგანის წყალგამტარი ფარისაგან, რომელიც ბოლომდე აწეულ მდგომარეობაში უნდა იყოს მდინარეში მაქსიმალური საანგარიშო წყალდიდობის ხარჯის წამოსვლისას. შესაბამისად ჯამური წყალგამტარი ფრონტის სიგანე ტოლია 3×8,0=24,0 მ. წყალსაშვიანი კაშხლის ბეტონის ქიმის ნიშნული შეადგენს 454,0 მ.-ს. ზედა ბიეფის მხრიდან გვერდითი კედლების ქიმის ნიშნული შეადგენს 462,0 მ.-ს. ქვედა ბიეფში, მდინარის კალაპოტის ფსკერის ნიშნული შეადგენს 446,0 მ.-ს.

გარდა წყალსაგდები ფარებისა, მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის გატარებაში შეიძლება მონაწილეობას ღებულობდეს კაშხლის ორი ცალი, თითო 3,0 მ. სიგანის გამრეცხი ფარი. 22,0 მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯი (*ჰესის საანგარიშო ხარჯი*) უნდა გატარდეს წყალმიმღებით. მიუხედავად ამისა, გარკვეული მარაგით წყალსაცემი ჰის საიმედო ფუნქციონირების უზრუნველყოფის მიზნით, წყალსაცემი ჰის ანგარიში ჩატარებულია უარესი შემთხვევისათვის, როცა ჰესი გაჩერებულია, გამრეცხი ფარები ჩაკეტილია და მთელი საანგარიშო ხარჯი ტარდება მხოლოდ წყალსაგდები ხვრეტებით.

პროექტში წარმოდგენილია, ზედა ბიეფში წყლის 461,80 მ.-მდე შეტბორვის შემთხვევაში, სამი, თითო 8,0 მ. სიგანის წყალსაგდები ხვრეტით გატარებული წყლის ხარჯის მნიშვნელობის გაანგარიშება. აღნიშნული ხარჯის საანგარიშო ფორმულები დამოკიდებულია წყალსაშვიე წყლის გადადინების სახეზე. განასხვავებენ წყალსაშვიე წყლის გადადინების ორ სახეს, დაძირული და დაუძირავი გადადინება. შესაბამისად კაშხლის წყალგამტარობის გაანგარიშებისას, პირველ რიგში უნდა გაირკვეს, დაცულია თუ არა წყალსაშვის დაუძირაობის პირობა.

წყალსაშვი დაუძირავია მაშინ, თუ დაკმაყოფილებულია შემდეგი უტოლობა:

$$P + h_{kr} \geq h_b$$

სადაც:



$P$  – არის წყალსაშვის ზღურბლის შემადღება ფსკერის (მდინარის კალაპოტის ფსკერის გასაშუალოებული ნიშნული კაშხლის წინ) დონიდან. საპროექტო ნახიდური ჰესისათვის აღნიშნული შემადღება ტოლია 454,0-446,0=8,0 მ.

$h_b$ – არის მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის (1100 მ<sup>3</sup>/წმ) შესაბამისი წყლის სიღრმე მდინარის კალაპოტში, რომელიც პროექტის ჰიდროლოგიური გაანგარიშებების პარაგრაფის თანახმად, წყლის მაქსიმალური დონეების გაანგარიშების ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით შეადგენს 5,4 მ.-ს.

$h_{kr}$ – არის წყლის დამყარებული სიღრმე წყალსაშვის ზღურბლზე, რომელიც იანგარიშება ფორმულით:

$$h_{kr} = k \times H_0$$

აქ  $k$ - ზღურბლის შესასვლელი ნაწილის ფორმის კოეფიციენტი და მისი მნიშვნელობა, მინიმალური ჰიდრავლიკური წინააღმდეგობის პირობებისათვის აიღება 0,645-ის ტოლი

$H_0$ – არის დაწნევა კაშხლის ზღურბლზე მდინარის ნაკადის მოდინების სიჩქარის გათვალისწინებით

$$H_0 = H + \frac{v_0^2}{2g}$$

სადაც  $H$  არის გეომეტრიული დაწნევა კაშხლის ზღურბლზე.

$v_0$  -არის წყლის საშუალო სიჩქარე მდინარეში მოცემული ხარჯის დროს. ჰიდროლოგიური გაანგარიშებების პარაგრაფში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, მისი მნიშვნელობა აიღება 4,0 მ/წმ-ის ტოლი.

რადგან ჩვენს საანგარიშო შემთხვევაში

$$P = 8,0 \geq h_b = 5,4$$

$h_{kr}$ -ის მნიშვნელობის გაანგარიშების გარეშე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ გვექნება წყალსაშვზე დაუძირავი გადადინების შემთხვევა და ამგვარად უნდა ვისარგებლოთ დაუძირავი გადადინების საანგარიშო ფორმულით.

დაუძირავი წყალსაშვის მიერ გატარებული წყლის ხარჯის სიდიდე იანგარიშება ფორმულით:

$$Q = mb\sqrt{2g} \times H_0^{3/2}$$

სადაც:

$m$ - არის წყლის ხარჯის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობაც აიღება წყალსაშვის ფორმისა და ნაკადის გადადინების პირობების გათვალისწინებით, ჰიდრავლიკურ ლიტერატურაში (აგროსკინის „ჰიდრავლიკა“ И.И. Агроскин. и др. Гидравлика.) მოყვანილი ცხრილებიდან. მისი მნიშვნელობა დამოკიდებულია წყალსაშვის სახეზე. როდესაც წყალსაშვის ზღურბლის სიღრმე  $\delta > (2 \div 3)H$  სადაც  $H$  წყალსაშვის ზღურბლზე წყლის დაწნევაა, გვაქვს ფართოზღურბლიანი წყალსაშვი. როდესაც  $0,67H < \delta < (2 \div 3)H$  გვაქვს პრაქტიკული პროფილის წყალსაშვი, ხოლო როცა  $\delta < 0,67H$ , გვაქვს ე.წ. ვიწრო ზღურბლიანი წყალსაშვი. ნახიდური ჰესის სათავე ნაგებობის საანგარიშო შემთხვევაში ჰიდრავლიკური თვალსაზრისით გვაქვს ე.წ. ვიწრო ზღურბლიანი, მრუდწირული მოხაზულობის წყალსაშვი. ამ ტიპის წყალსაშვისათვის შესაბამის ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი რეკომენდაციების მიხედვით, ხარჯის კოეფიციენტი შეიძლება მივიღოთ  $m=0,48$ -ის ტოლი.

შესაბამისად გვექნება:  $m \times \sqrt{2g} = 0,48 \times \sqrt{19,62} = 2,12$

გაანგარიშებისას, გათვალისწინებული უნდა იქნეს წყალმიმღები ხვრეტების წყალგამტარობაზე გვერდითი კუმშვის ზეგავლენა. კაშხლის წყალსაგდები სექციებით გატარებული წყლის ხარჯის საანგარიშო ფორმულაში უნდა ჩაისვას არა სექციების გეომეტრიული სიგანის მნიშვნელობა, არამედ ე.წ. შეკუმშული სიგანის მნიშვნელობა  $b_{შკ}$ , ანუ წყალსაშვზე გადადინებული ნაკადის სიგანე გვერდითი კუმშვის გათვალისწინებით.

$b_{\text{გზ}} = \varepsilon b$  სადაც  $b$  წყალგამტარი ფრონტის გეომეტრიული სიგრძეა (დინების მართობულად) ხოლო  $\varepsilon$  გვერდითი კუმშვის კოეფიციენტი.

რადგან გვაქვს სამი ცალი წყალგამტარი კვეთი, გვერდითი კუმშვების რაოდენობა ტოლია  $n=3 \times 2=6$ .

აღნიშნული, გვერდითი კუმშვის კოეფიციენტი იანგარიშება ფორმულით

$$e = 1 - 0,2 \frac{\xi + (n + 1)\xi_0}{n} \times \frac{H}{b}$$

სადაც:

$\xi$  – კოეფიციენტი, რომლის სიდიდეც განისაზღვრება ბურჯის მოხაზულობით გეგმაში, და ნახევრადწრიული ბურჯების შემთხვევაში ტოლია 0,7-ის;

$\xi_0$  – კოეფიციენტი, რომლის სიდიდეც დამოკიდებულია ბურჯის განთავსებაზე გეგმაში, და საანგარიშო შემთხვევისათვის, მის მნიშვნელობას ვიღებთ 0,45-ის ტოლს (П.Г. Киселев. Справочник по гидравлическим расчетам. Глава 5-4. Фиг. 5-8, Таблица 5-9).

$b=8,0$  მ. წყალგამტარი მალის სიგანეა;

$H=7,8$ მ. -გეომეტრიული დაწნევაა წყალსაშვის ზღურბლზე .

$n$ -კუმშვათა რაოდენობაა, რომლის მნიშვნელობაც ტოლია 6-ის.

შესაბამისი გაანგარიშებებით მივიღებთ:.

$$e = 1 - 0,2 \frac{\xi + (n + 1)\xi_0}{n} \times \frac{H}{b} = 1 - 0,2 \times \frac{0,7 + (6 + 1) \times 0,45}{6} \times \frac{7,8}{8} = 0,875$$

მდინარეში წყლის მოდინების სიჩქარე, მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის წამოსვლისას, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, თანახმად პროექტის ჰიდროლოგიური მონაცემების პარაგრაფში მოყვანილი გაანგარიშებებისა ვიღებთ 4,0მ./წმ-ის ტოლად. შესაბამისად, დაწნევა წყალსაშვის ზღურბლზე, მოცემული ხარჯისას მდინარის ნაკადის მოდინების სიჩქარის გათვალისწინებით ტოლია  $7,8+0,8=8,6$  მ. ამგვარად, წყალსაგდები ხვრეტებით, გატარებული წყლის ხარჯი, ზედა ბიეფში წყლის 461,8 მ. ნიშნულამდე შეტბორვისას ტოლი იქნება:

$$Q = 0,48 \times (24,0 \times 0,875) \times \sqrt{19,62} \times (8,6)^{3/2} = 1125 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

ამგვარად სამი ცალი წყალგამტარი ხვრეტი, ზედა ბიეფში წყლის 461,8 მ. ნიშნულამდე შეტბორვის პირობებში, ატარებს საანგარიშო მაქსიმალურ ხარჯს.

ვიანგარიშოთ აღნიშნულ პირობებში, კაშხლის გასწვრივ, ქვედა ბიეფის მხრიდან მოწყობილი წყალსაცემი ჭის ზომები.

წყალსაცემი ჭის გაანგარიშება სწარმოებს შემდეგი საწყისი მონაცემებისათვის:

წყლის დონე ზედა ბიეფში - 461,8 მ.

წყლის მოდინების სიჩქარე კაშხალთან - 4,0 მ/წმ;

წყლის ხვედრითი ხარჯი კაშხალზე  $1125:24=46,88$  მ<sup>3</sup>/წმ.

წყლის სიღრმე კაშხლის ქვედა ბიეფში - 5,4 მ.

წყალსაგდები ხვრეტების ქიმის ნიშნული- 654,0 მ.

წყალსაცემი ჭის ზომების გაანგარიშება ჩატარებულია იმ მეთოდიკით, რომელიც მოყვანილია შესაბამის ჰიდრავლიკურ ლიტერატურაში (И.И. Агроскин и др. Гидравлика. Глава 27-3. Гидравлический расчет водобойного колодца).

ქვედა ბიეფში, წყალსაშვზე გადადინებული ნაკადის შეუღლების ხასიათის დასადგენად უნდა გაანგარიშდეს შემდეგი კრიტერიუმის მნიშვნელობა:

$$\Pi_{k.b} = \frac{q^2}{g \times h_b^3} = \frac{46,88^2}{9,81 \times 5,4^3} = 1,42$$

სადაც  $q=46,88$  არის წყალგამტარი ხვრეტების 1 მ. სიგანეზე მოსული ხვედრითი ხარჯი

რადგან კრიტერიუმის მიღებული მნიშვნელობა  $1,42 > 0,375$  შესაბამის ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი რეკომენდაციების თანახმად, ვიღებთ რომ კაშხლის ქვედა ბიეფში შეუღლება მოხდება ნახტომი-ტალღის სახით.

განვსაზღვროთ შეუღლებული სიღრმე ჰიდრავლიკური ნახტომის წინ:

$$h'_b = \sqrt{\frac{q^2}{g \times h_b}} = \sqrt{\frac{46,88^2}{9,81 \times 5,4}} = 6,44 \text{ m.}$$

გვექნება:

$$\Phi(\tau_c) = \frac{q}{\varphi \times E_0^{3/2}} = \frac{46,88}{0,90 \times 16,6^{3/2}} = 0,693$$

სადაც  $E_0 = h_1 + d = 8,0 + 8,68 = 16,6$  მ. აქ 8,6 მ. არის წყლის დაწნევა წყალსაშვის ქიმზე, მოდინების სიჩქარის გათვალისწინებით, ხოლო 8,0 მ. წყალსაშვის ქიმის სიმაღლეა, ათვლილი 446,0 მ. ნიშნულიდან.

მითითებულ ლიტერატურაში მოყვანილი ცხრილიდან (И.И. Агроскин и др. Гидравлика. Таблица XVII Функции для расчета сопряжения в нижнем бьефе водосливных сооружений),  $\Phi(\tau_c) = 0,693$  - სათვის ვიღებთ, რომ  $\tau_{\text{შვ}} = 0,172$  შესაბამისად:

$$h_{\text{შვ}} = \tau_{\text{შვ}} \times E_0 = 0,172 \times 8,6 = 1,48 \text{ m.}$$

რადგან  $h_{\text{შ}} = 5,40$  მ.  $> h_{\text{შვ}} = 1,48$  მ. ე.ი. გვაქვს განდევნილი ჰიდრავლიკური ნახტომი და წყალსაცემი ჭის მოწყობა აუცილებელია.

გავიანგარიშოთ წყალსაცემი ჭის ზომები.

პირველ რიგში უნდა განისაზღვროს წყლის დონის ვარდნის სიდიდე ჭიდან გამოსვლის კვეთში;

$$\Delta z = \frac{q^2}{2 \times g \times \varphi^2 \times h_b^2} = \frac{46,88^2}{19,62 \times 0,9^2 \times 5,4^2} = 4,74 \text{ m.}$$

განვსაზღვროთ წყალსაცემი ჭის სიღრმე თანდათანობითი მიახლოების მეთოდით.

პირველ რიგში უნდა ვიანგარიშოთ

$$h''_k = \sqrt{(h_{\text{შვ}})^2 + \frac{2\alpha q}{g} \times (v_{\text{შვ}} - v_2)} = \sqrt{(1,48)^2 + \frac{2 \times 1 \times 46,88}{9,81} \times (32,67 - 3,45)} = 16,77$$

მოყვანილ გაანგარიშებაში  $v_{\text{შვ}} = q : h_{\text{შვ}} = 46,88 : 1,48 = 32,67$  ხოლო  $v_2$  არის წყლის სიჩქარე ქვედა ბიეფში, რომელიც იანგარიშება ფორმულით

$$v_2 = \frac{q}{h_b + \Delta z} = \frac{46,88}{5,4 + 4,74} = 3,45$$

პირველი მიახლოებით წყალსაცემი ჭის სიღრმე ტოლი იქნება:

$$d = \delta_{\text{შვ}} \times h''_{\text{შვ}} - (h_{\text{შ}} + \Delta z) = 1,05 \times 16,77 - (5,4 + 4,74) = 7,47 \text{ m.}$$

ამის შემდეგ ვატარებთ გაანგარიშებას მეორე მიახლოებით. წყალსაცემი ჭის სიღრმეს ვიღებთ 7,47 მ.-ის ტოლს, ამ შემთხვევაში უკვე გვექნება რომ:

$$E_0 = 8,0 + 8,6 + 7,47 = 24,07 \text{ m.}$$

$E_0$  -ის ამ მნიშვნელობის შესაბამისად, პირველი გაანგარიშების ანალოგიურად ვანგარიშობთ ჭის სიღრმის მნიშვნელობას, გაანგარიშებები გრძელდება მანამ, სანამ ჭის სიღრმის დაშვებული და მიღებული მნიშვნელობები, გარკვეული მისაღები მიახლოებით არ დაემთხვევა ერთმანეთს.

$$\Phi(\tau_c) = \frac{q}{\varphi \times E_0^{3/2}} = \frac{46,88}{0,90 \times 24,07^{3/2}} = 0,441$$

$$h_{\text{გზ}} = \tau_{\text{გზ}} \times E_0 = 0,109 \times 24,07 = 2,62.$$

$$v_{\text{გზ}} = 46,88 : 2,62 = 17,89 \text{ მ/წმ};$$

$$h_k'' = \sqrt{(2,62)^2 + \frac{2 \times 1 \times 46,88}{9,81} \times (17,89 - 3,45)} = 12,04$$

$$d = 1,05 \times 12,04 - (5,4 + 4,74) = 2,50 \text{ მ.}$$

გავიანგარიშოთ ჰის სიღრმე მესამე მიახლოებით. წყალსაცემი ჰის სიღრმეს ვიღებთ 2,50 მ.-ის ტოლად. გვექნება:

$$E_0 = 8,0 + 8,6 + 2,5 = 19,10 \text{ მ.}$$

$$\Phi(\tau_c) = \frac{q}{\varphi \times E_0^{3/2}} = \frac{46,88}{0,90 \times 19,10^{3/2}} = 0,624$$

$$h_{\text{გზ}} = \tau_{\text{გზ}} \times E_0 = 0,153 \times 19,10 = 2,92.$$

$$v_{\text{გზ}} = 46,88 : 2,92 = 16,05 \text{ მ/წმ.}$$

$$h_k'' = \sqrt{(3,30)^2 + \frac{2 \times 1 \times 46,88}{9,81} \times (16,05 - 3,45)} = 11,45$$

$$d = 1,05 \times 11,45 - (5,4 + 4,74) = 1,88 \text{ m.}$$

ჩავატაროთ გაანგარიშება მეოთხე მიახლოებით

$$E_0 = 8,0 + 8,6 + 1,88 = 18,48 \text{ მ.}$$

$$\Phi(\tau_c) = \frac{q}{\varphi \times E_0^{3/2}} = \frac{46,88}{0,90 \times 18,48^{3/2}} = 0,656$$

$$h_{\text{გზ}} = \tau_{\text{გზ}} \times E_0 = 0,162 \times 18,48 = 2,99.$$

$$v_{\text{გზ}} = 46,88 : 2,99 = 15,68 \text{ მ/წმ.}$$

$$h_k'' = \sqrt{(2,99)^2 + \frac{2 \times 1 \times 46,88}{9,81} \times (15,68 - 3,45)} = 11,21$$

$$d = 1,05 \times 11,21 - (5,4 + 4,74) = 1,63 \text{ m.}$$

როგორც ვხედავთ ჰის სიღრმის დაშვებული (1,88 მ.) და მიღებული (1,63 მ.) მნიშვნელობები უკვე საკმაოდ ახლოა ერთმანეთთან, ამიტომ გაანგარიშებებს ვწყვეტთ და ჰის სიღრმის გაანგარიშებით მიღებულ მნიშვნელობას ვიღებთ 1,63 მ.-ის ტოლად.

წყალსაცემი ჰის სიღრმე ტოლია შეტბორილი ნახტომის სიღრმისა და იანგარიშება დამოკიდებულებით:.

$$l_{\text{გზ}} = l_{\text{შტბ}} = 3h_{\text{გზ}} = 3 \times 11,21 = 33,63 \text{ მ.}$$

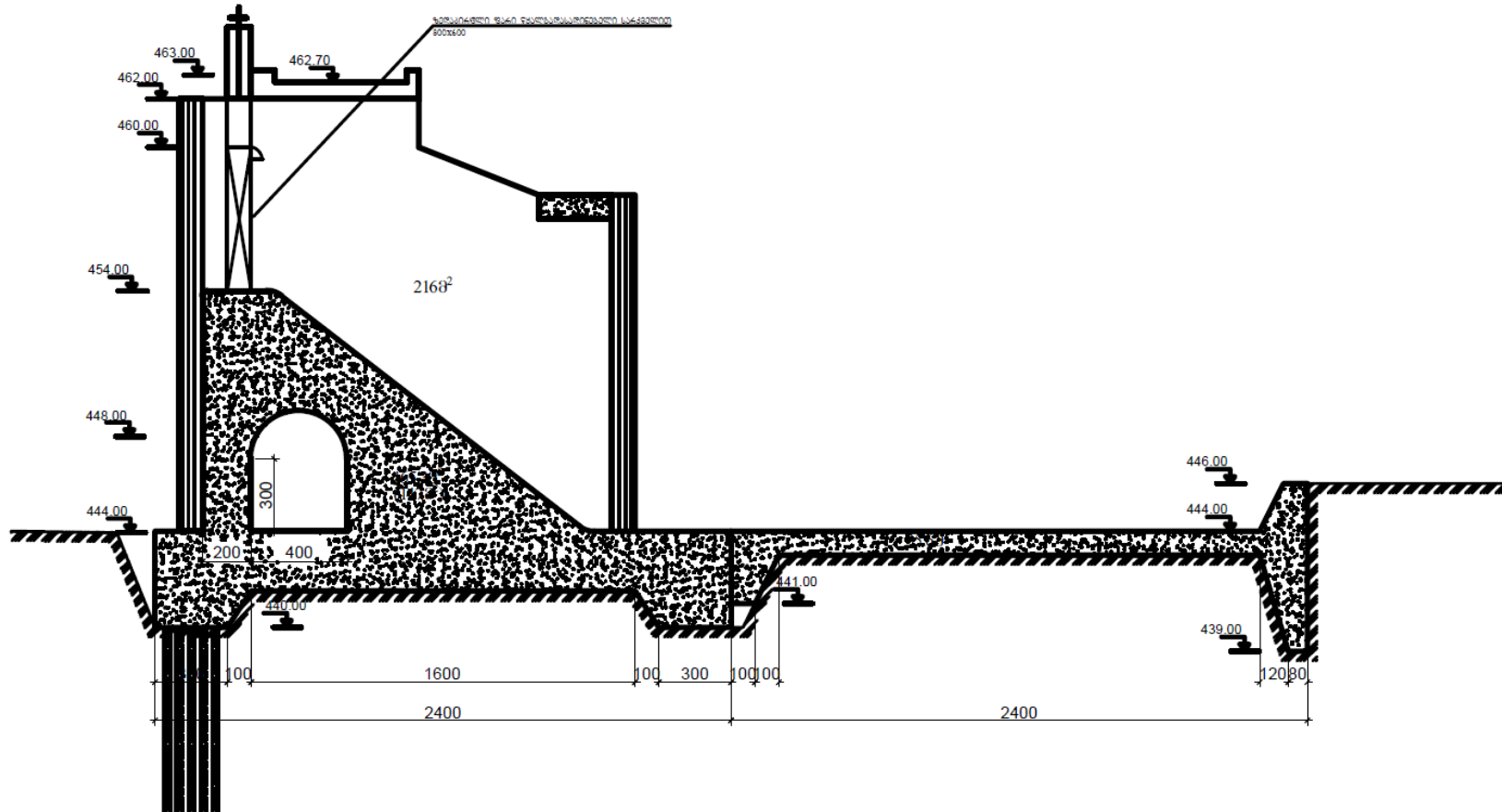
კონსტრუქციული მოსაზრებებიდან გამომდინარე გარკვეული მარაგით, წყალსაცემი ჰის საბოლოო გაზარიტებს ვიღებთ:

ჰის სიღრმე -  $h = 2,0 \text{ მ.}$

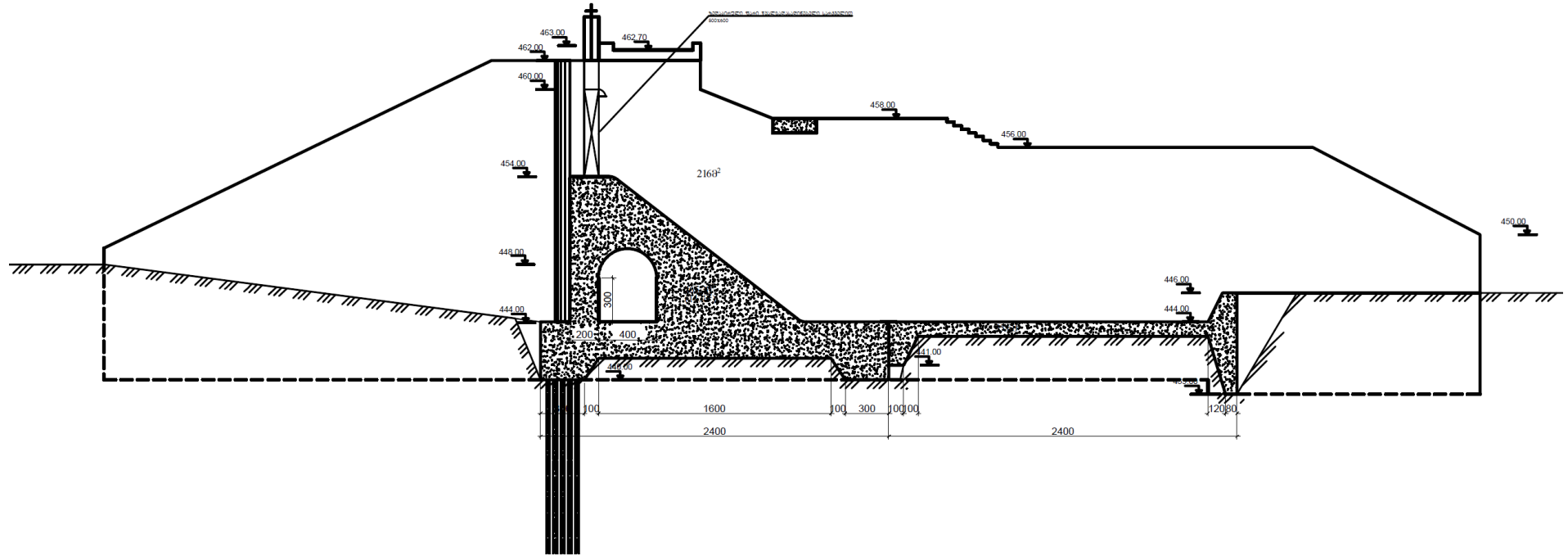
ჰის სიღრმე -  $L = 34,0 \text{ მ.}$

ნახაზი 4.2.1.1.1 კაშხლის და ენერჯის ჩამქრობის ჭის ჭრილები

2-2  
8 1:200



3-3  
მ 1:200



#### 4.2.1.2 კაშხლის სტაბილურობის ანგარიში

სათავე ნაგებობის შემადგენლობაში შემავალი წყალსაშვიანი კაშხლის სიგრძე (მდინარის დინების მიმართულებით), რომელიც უზრუნველყოფს კაშხლის სტაბილურობას, საორიენტაციოდ, ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთებისათვის მიღებული სიზუსტით, განისაზღვრა შემდეგი ფორმულით:

$$B = K \times \frac{h}{f \times \left( \frac{Y_c}{Y_w} + n - a_1 \right)}$$

სადაც;

H=18,0 მ. არის წყლის ფენის სიმაღლე კაშხლის ზედა ბიეფში, ათვლილი კაშხლის ზედა კბილის ძირიდან;

K=1,2 მარაგის კოეფიციენტი;

f - ხახუნის კოეფიციენტი რომლის მნიშვნელობაც დამოკიდებულია ნაგებობის ფუძეში არსებული გრუნტების მახასიათებლებზე. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების დამუშავების პროცესში, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მონაცემებზე დაყრდნობით, მის მნიშვნელობას ვიღებთ 0,5-ის ტოლად;

Y<sub>c</sub>=2,4 არის ბეტონის მოცულობითი წონა;

Y<sub>w</sub>=1 არის წყლის მოცულობითი წონა.

n-არის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობაც დამოკიდებულია კაშხლის სადაწნეო ფერდის დახრილობაზე. „ნახიდური ჰესი“-ს კაშხლის შემთხვევაში, რომლის სადაწნეო ფერდიც ვერტიკალურია, n =0.

a=0,6 არის კოეფიციენტი, რომელიც ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების დონეზე ჩატარებული წინასწარი, საორიენტაციო გაანგარიშებებისას, ითვალისწინებს ნაგებობის წონის შემცირებას, ფილტრაციული დაწნევის ზემოქმედებით;

ჩატარებული გაანგარიშებების საფუძველზე ვიღებთ:

$$B = 1,2 \times \frac{18,0}{0,5 \times \left( \frac{2,4}{1,0} + 0 - 0,6 \right)} = 20,0$$

აღნიშნული გაანგარიშების საფუძველზე, გარკვეული კონსტრუქციული მარაგით, კაშხლის სიგრძე აღებული იქნა 24,0 მ.-ის ტოლი, რის შემდეგადაც, მოთხოვნილი სიმაღლის გათვალისწინებით დამუშავებული იქნა კაშხლის განივი კვეთი და განხორციელდა, მოცემული პროფილის მქონე კაშხლის მდგრადობის გადამოწმება.

კაშხლის წყალგამტარი ფრონტის მეშვეობით გასატარებელი მაქსიმალური საანგარიშო შეადგენს („ხრამჰესი-1“ის ავარიული წყალსაგდებიდან წყლის გადმოშვების გათვალისწინებით) 1020 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. წყლის აღნიშნული ხარჯის გატარების შესაძლებლობა გადამოწმებული იქნა, ზედაპირული, პრაქტიკული პროფილის მქონე შეუტბორავი წყალსაშვის საანგარიშო ფორმულით, რომელსაც აქვს შემდეგი სახე:

$$Q = mb\sqrt{2g} H_0^{3/2}$$

სადაც m-ხარჯის კოეფიციენტის მნიშვნელობა, თანახმად შესაბამის ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი ცხრილებისა ავიღოთ 0,40-ის ტოლი. შესაბამისად გვექნება

$$m \times \sqrt{2g} = 0,40 \times \sqrt{19,62}=1,77$$

გვაქვს 3 ცალი წყალგამტარი კვეთი, თითოეული სიგანით  $b=8,0$  მ. და გადადინების ფენის სისქით  $461,9-454,0=7,9$  მ. კაშხლის წყალგამტარობის ჩატარებული გაანგარიშებებისას უნდა გავითვალისწინოთ აგრეთვე გვერდითი კუმშვისა და წყალსაშვთან წყლის მოდინების სიჩქარის ზეგავლენა. წყალსაშვზე გადადინებულ ნაკადზე გვერდითი კუმშვის ზეგავლენის გასათვალისწინებლად, კაშხლის სექციებით და გამრეცხი მალით გატარებული წყლის ხარჯის საანგარიშო ფორმულაში უნდა ჩაისვას არა ამ სექციების გეომეტრიული სიგანის მნიშვნელობა, არამედ ე.წ. შეკუმშული სიგანის მნიშვნელობა  $b_{შკ}$ , ანუ წყალსაშვზე გადადინებული ნაკადის სიგანე გვერდითი კუმშვის გათვალისწინებით.

$b_{შკ} = \varepsilon b$  სადაც  $\varepsilon$  წყალგამტარი ფრონტის გეომეტრიული სიგრძეა (დინების მართობულად) ხოლო  $\varepsilon$  გვერდითი კუმშვის კოეფიციენტი.

საპროექტო „ნახიდური ჰესი“-ს წყალსაშვიანი კაშხლის წყალგამტარი ფრონტი, შესდგება 3 ცალი, თითო 8,0 სიგანის მალისაგან შესაბამისად გვერდითი კუმშვების რაოდენობა ტოლი იქნება  $n=3 \times 2=6$ .

აღნიშნული გვერდითი კუმშვის კოეფიციენტი განისაზღვრება ფორმულით:

$$e = 1 - 0,2 \frac{\xi + (n + 1)\xi_0}{n} \times \frac{H}{b}$$

სადაც:

$\xi$  – კოეფიციენტი, რომლის სიდიდეც განისაზღვრება ბურჯის მოხაზულობით გეგმაში, და ნახევრადწრიული ბურჯების შემთხვევაში ტოლია 0,7-ის;

$\xi_0$  – კოეფიციენტი, რომლის სიდიდეც დამოკიდებულია ბურჯის განთავსებაზე გეგმაში, და „ნახიდური ჰესი“-ს ბურჯის განთავსებიდან გამომდინარე აიღება 0,45-ის ტოლი  $b=8,0$  მ. მალის სიგანეა;

$H_0$  – დაწნევა წყალსაშვის ზღურბლზე რომელიც წყლის მოდინების სიჩქარის

$$H_0 = H + \frac{v^2}{2g} = 7,9 + \frac{4^2}{19,62} = 8,7$$

გათვალისწინებით, მიიღება

გაანგარიშებით გვექნება:

$$e = 1 - 0,2 \frac{\xi + (n + 1)\xi_0}{n} \times \frac{H}{b} = 1 - 0,2 \times \frac{0,7 + (6 + 1) \times 0,45}{4} \times \frac{8,70}{8} = 0,80$$

წყალსაშვიანი კაშხლის 8 მ. სიგანის ცალი სექციით გატარებული წყლის ხარჯის მნიშვნელობა ტოლია:

$$QQ = 3 \times 1,77 \times (8,0 \times 0,80) \times (8,70)^{3/2} = 872 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

გარდა აღნიშნული ზედაპირული წყალსაგდები ხვრეტებისა, მაქსიმალური წყლის ხარჯის გატარებაში მონაწილეობს სიღრმული გამრეცხი ხვრეტები (ორი ცალი სიღრმული გამრეცხი ხვრეტი, თითოეული ზომით  $3,0 \times 3,0$  მ.). წყლის ხარჯის გარკვეული ნაწილი ( $22 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ ) გატარდება წყალმიმღებით. ამგვარად, ჯამურად საპროექტო სათავე ნაგებობა ატარებს საანგარიშო მაქსიმალურ წყლის ხარჯს.

წყალმიმღები კამერა განთავსებულია მდინარის მარჯვენა ნაპირთან. წყალმიმღები ხვრეტების ძირის ნიშნულია  $450,0$  მ. სულ გვაქვს სამი ცალი გამრეცხი ხვრეტი, რომლებშიც ჩამონტაჟებულია ჯერ უხეში გისოსი, ზომით  $4,0 \times 5,0$  მ., ხოლო შემდეგ კი  $4,0 \times 4,0$  მ. ზომის ბრტყელი სიღრმული ფარები, საჭიროების შემთხვევაში წყალმიმღებ კამერაში წყლის შედინების აღსაკვეთად.



წყალმიმღები კამერის ბოლოში, უშუალოდ სადაწნეო მილსადენის შესასვლელი კვეთის წინ, გათვალისწინებულია მოეწყოს წმინდა გისოსი, ზომით 700x720 სმ, რომელიც ამავე დროს ასრულებს თევზამრიდის ფუნქციასაც.

სადაწნეო მილსადენის შესასვლელი სათავის და შესაბამისად წყალმიმღები კამერის ფსკერის ჩაღრმავება იანგარიშება იმ მოთხოვნიდან გამომდინარე, რომ წყლის ნაკადის მიერ არ მოხდეს სადაწნეო მილსადენში ჰაერის შეყოლება, რაც გამოიწვევს ჰესის ტურბინაში კავიტაციური მოვლენების განვითარებას. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად, სადაწნეო მილსადენის შესასვლელი კვეთის საჭირო ჩაღრმავებას ვანგარიშობთ ე.წ. გორდონის ფორმულით, რომელსაც აქვს შემდეგი სახე:

$$SS = 0,72 \times v \times \sqrt{DD}$$

სადაც:

S-სადაწნეო მილსადენის შესასვლელი ხვრეტის ზედაპირის (სადაწნეო მილსადენის ზედაპირის) საჭირო ჩაღრმავებაა, მილის შესასვლელ სათავისთან, წყლის საანგარიშო დონიდან.

v – სადაწნეო მილსადენში წყლის მოძრაობის სიჩქარეა საანგარიშო წყალაღების პირობებში. მისი მნიშვნელობა ტოლია:

$$v = \frac{Q}{\pi d^2 / 4} = \frac{22,0}{3,14 \times 3,0^2 / 4} = \frac{22,0}{7,065} = 3,11 \text{ მ/წმ}$$

სადაც d=3,0მ ჰესის სადაწნეო მილსადენის დიამეტრია.

მოყვანილი მნიშვნელობების ჩასმით მითითებულ ფორმულაში, მივიღებთ:

$$SS = 0,72 \times 3,11 \times \sqrt{3,0} = 3,88 \text{ მ.} \approx 4,0 \text{ მ.}$$

მილის დიამეტრის სიდიდის, 3.0 მ., გათვალისწინებით, მილის ძირის ჩაღრმავება წყლის საანგარიშო დონიდან უნდა შეადგენდეს 3.0+4.0=7.0 მ-ს, წყლის საანგარიშო დონე ზედა ბიეფში მიღებულია 460.0 მ-ის ტოლად. ამავე დროს ვითვალისწინებთ იმ გარემოებას, რომ წყალსაცავის ზედა, 4.0 მ სისქის ფენა, 456.0 მ ნიშნულიდან 460.0 მ ნიშნულამდე, გამოყენებული უნდა იქნეს ჩამონადენის დღელამური რეგულირებისათვის საჭირო მოცულობის შესაქმნელად. აღნიშნული სარეგულაციო მოცულობა, თანახმად ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების პროცესში ჩატარებული გაანგარიშებებისა, შეადგენს 1.336 მილიონ მ<sup>3</sup>-ს, რაც საკმარისია მდინარეში წყლის ხარჯების რამდენიმე საათიანი რეგულირებისათვის. ზემოდ აღნიშნულის შესაბამისად საპროექტო 3.0 მ. დიამეტრის სადაწნეო მილსადენში საანგარიშო 22,0 მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯის მიღება უნდა მოხერხდეს ზედა ბიეფში წყლის 456,0 მ ნიშნულამდე შეტბორვის პირობებშიც. ამგვარად სადაწნეო მილსადენის ძირის ნიშნულს წყალმიმღები კამერიდან გამოსვლის კვეთში ვნიშნავთ 449.0 მ ნიშნულზე.

## 4.2.2 თევზსავალის და თევზამრიდი კვანძის დახასიათება

### 4.2.2.1 თევზსავალი

შერჩეული ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით თევზსავალი განთავსდება სათავე ნაგებობის გამრეცხი ფარებიანი და წყალსავადები სექციების გამყოფ შუალედურ ბურჯში. ქვედა ბიეფის მხრიდან, თევზსავალის შესასვლელი ხვრეტი განთავსებულია წყალსაცემი ჰესის ფარგლებში, რაც აუმჯობესებს შესასვლელი ხვრეტისაკენ თევზის გადაადგილების პირობებს.

ე.წ. რაბის ტიპის თევზსავალის ფუნქციონირების პრინციპი შემდეგში მდგომარეობს. თევზსავალის ძირითადი ნაწილი წარმოადგენს ვერტიკალურ შახტას. თევზსავალი შახტა აღჭურვილია ფარებით, როგორც ზედა ისე ქვედა ბიეფის მხრიდან. შახტაში განთავსდება ალუმინისაგან დამზადებული პერფორირებული ყუთი, რომელიც ორი მოპირდაპირე მხრიდან (ქვედა და ზედა ფარების მხრიდან) ღიაა და გადაადგილდება ვერტიკალურად, შახტაში წყლის დონის ცვალებადობის შესაბამისად, ყუთის ზედა კიდეზე მიმაგრებული, დაბალი სიმკვრივის პოლიეთილენის ტივტივების მეშვეობით. წყლის დინების რეგულირება თევზსავალის ფარგლებში (შახტის წყლით შევსება და დაცლა) ხორციელდება მილების სისტემის მეშვეობით, რომლებიც აღჭურვილია სპეციალური ურდულებით (magnetic valves). აღნიშნული მილსადენებით, შახტის გავსება და დაცლა ხდება მუდმივი, 200 ლ/წმ-ის ტოლი წყლის ხარჯით. ფარების მეშვეობით თევზსავალი შახტის დაცლა ან შევსება არარეკომენდებულია, რადგან ფარებით წყლის მიღება-გაშვების შემთხვევაში, თევზსავალში წყლის შედინება-გამოდინება მოხდება მეტად დიდი ხარჯით, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს თევზებისა და თევზსავალის კონსტრუქციის დაზიანება. თევზსავალ შახტაზე განთავსებული ქვედა და ზედა ფარები, იღება მხოლოდ იმ დროს, როცა წყლის დონეები ფარის წინ და უკან გათანაბრებულია. ამგვარად ფაქტიურად ამ ფარებით ჩაკეტილი ხვრეტებით არ ხდება წყლის ინტენსიური გადინება/შემოდინება და ეს ფარები უფრო წყლის ნაკადის გადასაკეტად და გაღების შემთხვევაში თევზის გადასადგილებლადაა განკუთვნილი, ვიდრე წყლის მოძრაობისათვის. სპეციალური მილების (Bypass) მეშვეობით მოწოდებული, 200 ლ/წმ-მდე წყლის ხარჯი უზრუნველყოფს თევზსავალის მდორედ, თევზებისა და თევზსავალის კონსტრუქციის დაზიანების გარეშე შევსებისა და დაცლის შესაძლებლობას. ამავე დროს, წყლის ეს ხარჯი საკმარისია თევზსავალის შესასვლელ ხვრეტთან თევზების მისაზიდად საჭირო წყლის მოძრაობის შესაქმნელად.

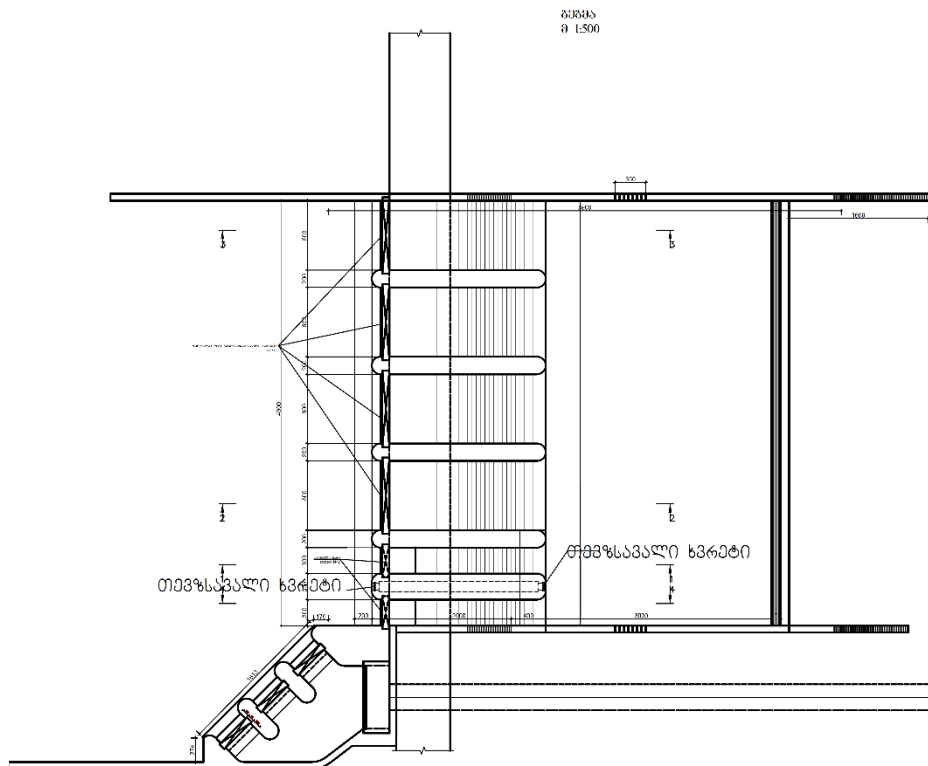
აღნიშნული ტიპის თევზსავალის ფუნქციონირება ხასიათდება ციკლურობით. თითოეული ციკლი შესდგება რამდენიმე (ოთხი) ფაზისაგან. ციკლის სრული ხანგრძლივობა დაახლოებით 40 წუთის ფარგლებშია. ქვემოთ მოგვყავს ამ ტიპის თევზსავალის ფუნქციონირების აღწერა ციკლის ცალკეული ფაზების მიხედვით:

- პირველი ფაზა – თევზსავალში თევზის შესვლის ფაზა. ამ ფაზის განმავლობაში თევზები კაშხლის ქვედა ბიეფიდან შედიან თევზსავალში და გადაადგილდებიან თევზსავალი შახტისაკენ. ამ დროს წყლის დონე თევზსავალ შახტაში მინიმალურია. ზედა ფარი დაკეტილია ხოლო ქვედა ფარი ბოლომდე ღიაა. I ფაზის ხანგრძლივობა შეადგენს დაახლოებით 5 წუთს. შემჩნეულია, რომ ფაზის ხანგრძლივობის გაზრდა არამიზანშეწონილია, რადგან როგორც ამგვარი ტიპის თევზსავალების ფუნქციონირების გამოცდილება გვიჩვენებს, თევზები მუდმივად იმყოფებიან მოძრაობის მდგომარეობაში და ფაზის ხანგრძლივობის გაზრდის შემთხვევაში, იმ თევზების ნაწილმა, რომელმაც მიაღწია შახტამდე და წინ წასვლას ვეღარ ახერხებს, შეიძლება უკანვე გამოცუროს. ამგვარად ფაზის ხანგრძლივობის გაზრდა არ იწვევს თევზსავალის ფუნქციონირების ეფექტურობის გაზრდას;
- მეორე ფაზა – ამ ფაზის დასაწყისში ქვედა ფარი იკეტება და წყალი მილსადენების სისტემის მეშვეობით მიეწოდება ვერტიკალურ შახტაში. წყლის მიწოდება შახტაში ხდება შახტის ფსკერთან. წყლის დონის მატებასთან ერთად, შახტაში დამონტაჟებული ლიფტის ყუთი, ამ ყუთზე დამაგრებული ტივტივების მეშვეობით გადაადგილდება ზევითკენ. წყლის დონის აწევისა და შესაბამისად ყუთის ვერტიკალურად გადაადგილების რეკომენდირებული მაქსიმალური სიჩქარეა 2,5 მ/წთ. მეორე ფაზის ხანგრძლივობა შეადგენს 5-6 წუთს.
- მესამე ფაზა – თევზის გაშვება კაშხლის ზედა ბიეფში – როდესაც შახტა მთლიანად შეივსება მილსადენის მეშვეობით მიწოდებული წყლით და ამგვარად წყლის დონე შახტაში ფაქტიურად გაუთანაბრდება წყლის დონესა შახტის გარეთ, კაშხლის ზედა ბიეფში, იღება შახტის ზედა ნაწილში განთავსებული, შახტისა და ზედა ბიეფის

დამაკავშირებელი ფარი და შესაბამისად თევზს ექმნება შახტიდან ზედა ბიეფში გაცურვის შესაძლებლობა. აღნიშნული ფაზის რეკომენდირებული ხანგრძლივობაა 15-20 წუთი.

- მეოთხე ფაზა – ლიფტის დაშვება – ამ ფაზის დასაწყისში ხდება ზედა ფარის დაკეტვა და წყლის გადინება შახტიდან სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში, სპეციალური მილსადენის საშუალებით. როცა წყლის დონე შახტაში შემცირდება მინიმუმამდე, იღება შახტის ქვედა ფარი და იწყება თევზსავალის ფუნქციონირების ახალი ციკლი. მეოთხე ფაზის ფარგლებში, შახტაში წყლის დონის დაცემის სიჩქარე დაახლოებით 2,5 მ/წმ-ის ტოლია, ხოლო მეოთხე ფაზის ხანგრძლივობა შეადგენს 5-6 წუთს.

#### ნახაზი 4.2.2.1.1. თევზსავალი სათავე ნაგებობის გეგმაზე



#### 4.2.2.2 თევზამრიდი

ეკოლოგიური მოთხოვნების შესაბამისად, გარდა თევზსავალი ნაგებობისა, რომელიც უზრუნველყოფს კაშხლიანი სათავე ნაგებობის მოწყობის უზანზე, მდინარეში თევზების მიგრაციისათვის შესაფერისი პირობების შექმნას, სათავე წყალმიმღები კვანძის შემადგენლობაში საჭიროა აგრეთვე ე.წ. თევზამრიდი კონსტრუქციების გათვალისწინება. თევზამრიდის დანიშნულებაა არ დაუშვას, ზედა ბიეფის მხრიდან, თევზის, განსაკუთრებით თევზის ლიფსიტების, მოხვედრა წყალმიმღებ კამერაში და შემდეგ უკვე სადაწნეო მილსადენში, რაც თევზის დაღუპვას იწვევს.

ჰიდროტექნიკური მშენებლობის პრაქტიკიდან ცნობილია და აპრობირებულია სხვადასხვა ტიპის თევზამრიდი კონსტრუქციები და ღონისძიებები. აღნიშნული თევზამრიდი კონსტრუქციები იყოფა სამ ჯგუფად:

- მექანიკური მოწყობილობები (ფილტრები, ბადეები, გისოსები და ა.შ.)
- ჰიდრაულიკური მეთოდები (სპეციალური საცირკულაციო კამერები, ჰიდრაულიკური და საჰაერო ჭავლები და ა.შ.);
- ფიზიოლოგიური მეთოდები (ელექტრული, სინათლის და ხმოვანი დამცავი ეკრანების შექმნა, ჰაერის ბუმტულებიანი ფარდების შექმნა და ა.შ.).

აღნიშნული მეთოდებიდან და კონსტრუქციებიდან, „ნახიდური ჰესი“-ს სათავე წყალმიმღები კვანძის შემადგენლობაში გათვალისწინებულია ორი სახის თევზამრიდის გამოყენება. კონკრეტულად:

- წყალმიმღების შესასვლელ ხვრეტებზე, აქ მოწყობილი უხეში გისოსის წინ, გათვალისწინებულია, სპეციალური მოწყობილობის მეშვეობით (წყალმიმღების ზღურბლში ჩამონტაჟებული ნახვრეტებიანი მილი, მასზე დაერთებული ჰაერის კომპრესორით), ჰაერის ბუშტულების ფარდის შექმნა, რაც აფრთხობს თევზებს და ამგვარად ამცირებს წყალმიმღებში მათი მოხვედრის საფრთხეს. მთის მდინარეებში, სადაც წყლის ნაკადი აერირებულია, ასეთი ჰაერის ბუშტულებიანი ფარდა არ იძლევა მნიშვნელოვან შედეგებს. მაგრამ მდინარე ხრამი, განსახილველ უბანზე, არ წარმოადგენს მთის მდინარეს. წყალი ნაკლებად აერირებულია და ამგვარად არსებობს პირობები, აღნიშნული სახის თევზამრიდი კონსტრუქციის ეფექტური ფუნქციონირებისათვის;
- უშუალოდ სადაწნეო მილსადენის შესასვლელ ხვრეტთან მოეწყობა წმინდა გისოსი. გისოსების ღეროებს შორის მანძილი აიღება მეტად მცირე, 5-10 მმ-ის ფარგლებში, რაც გამორიცხავს თევზების გისოსის ღეროებს შორის ღრეჩოებში გატევას და მილსადენში მოხვედრას. ამგვარად წმინდა გისოსი შეასრულებს თევზამრიდი გისოსის ფუნქციასაც. აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ თანახმად მიღებული საპროექტო კონსტრუქციისა, წყალში შედინების სიჩქარე წყალმიმღებ ხვრეტებში არის საკმაოდ მცირე (არ აღემატება 0,5 მ/წმ-ს). ამგვარად არ არსებობს პირობები წყალმიმღები ხვრეტებისაკენ თევზების წყლის ნაკადით წატაცებისათვის, რაც ასევე ამცირებს წყალმიმღებ კამერაში თევზების მოხვედრის ალბათობას.

ამგვარად „ნახიდური ჰესი“-ს სათავე წყალმიმღები კვანძის საპროექტო კონსტრუქცია ითვალისწინებს შესაბამის ღონისძიებებს, როგორც თევზების მიგრაციისათვის შესაფერისი პირობების შესაქმნელად, ისე თევზის მოხვედრის აღსაკვეთად, საპროექტო ჰესის სადაწნეო მილსადენში და რაიმე პრობლემების შექმნა ამ მხრივ, ჰესის ექსპლუატაციისას, მოსალოდნელი არ არის.

#### 4.2.2.3 თევზსავალის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება

თევზსავალის მიღებული ტიპიდან გამომდინარე (ე.წ. რაბის ტიპის თევზსავალი), თევზსავალის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება გაცილებით უფრო მარტივია, ვიდრე საფეხურებიანი ან შემოვლითი არხის ტიპის თევზსავალების გაანგარიშება. გამოყენებული ტიპის თევზსავალის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება ფაქტიურად მოიცავს მხოლოდ თევზსავალის შახტის შემავსებელი და დამცლელი მილსადენების საანგარიშო წყალგამტარობის განსაზღვრას, რაც საპროექტო თევზსავალისათვის, მიღებულია 200 ლ/წმ-ის ტოლი.

### 4.2.3 ჰესის სადაწნეო მილსადენი

#### 4.2.3.1 სადაწნეო მილსადენის ტრასის აღწერა

სადაწნეო მილსადენის ტრასა - სადაწნეო მილსადენის ტრასის სიგრძე 2690 მეტრია. საწყისი მონაკვეთი გადის მდინარე ხრამის მარჯვენა ფერდობზე, შემდეგ კვეთს მდინარეს და მიუყვება მარცხენა ფერდობს, რომელიც განსახილველ მონაკვეთზე დაფარულია დელუვიურ-კოლუვიური ნალექებით. მილსადენის ბოლო 350 მ. სიგრძის მონაკვეთი კვლავ გადადის მდინარის მარჯვენა ნაპირზე და სრულდება საპროექტო ჰესის სააგრეგატე შენობასთან. საპროექტო მილსადენის ტრასის გასწვრივ ხეობა ვიწრო, თითქმის კანიონისებურია. მდინარე მეანდრირებს და გარკვეულ ადგილებში ახდენს ნაპირების წარეცხვას. ფერდობების ძირში, ცალკეულ ადგილებში ფიქსირდება კლდოვანი ქანების (ტუფობრეჩიები, ტუფები და ტუფოქვიშაქვები) მცირე ზომის

გამოსვლები. მარჯვენა ფერდობზე, ქვედა ნაწილში, დელუვიურ-კოლუვიურ ნალექებში განვითარებულია ორი მცირე ზომის მეწყრული პროცესი. ფერდობის შუა და ზედა ნაწილში ადგილი აქვს დახრამვით პროცესებს. ცალკეულ ადგილებში შეინიშნება ქვათაცვენები.

მილსადენის ტრასა ორ ადგილას კვეთს მდინარის კალაპოტს. გადაკვეთები დაგეგმილია განხორციელდეს აკვედუკის მეშვეობით. როგორც გადაკვეთის ადგილებში მოწყობილი ჭაბურღილების მეშვეობით მიღებული მონაცემები გვიჩვენებს:

- I აკვედუკის მოწყობის კვეთში, 10,5 მ. სიმძლავრის მეოთხეული ასაკის თიხები გადაფარებულია ძირითად ნახევარ კლდოვან მერგელებზე, რომელთა სიმძლავრეც დაძიებულ 15,0 მ.-ს აღემატება, ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დამყარებული დონე 6,4 მ.-ის ტოლია.
- II აკვედუკის მოწყობის კვეთში 5,4 მ სიმძლავრის კენჭოვანი და ლოდოვანი გრუნტის ფენის შემდეგ, დაძიებულ 15,0 მ სიღრმემდე, ჭრილი აგებულია ძლიერ გამოფიტული ელუვირებული ტუფობრექციებით. ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დამყარებული დონე 0,6 მ.-ის ტოლია.

#### 4.2.3.2 მილსადენის დახასიათება

სადაწნეო მილსადენის სიგრძე წყალმიღები კამერის გამოსასვლელი სათავიდან ჰესის სააგრეგატე შენობამდე შეადგენს 2690 მ.-ს. სადაწნეო მილსადენი ეწყობა  $d=3000$  მმ. დიამეტრის GRP მილებით.

სადაწნეო მილსადენის ტრასის რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, სადაწნეო მილსადენი, ორ ადგილზე კვეთს მდინარის კალაპოტს. აღნიშნული გადაკვეთები განხორციელდება აკვედუკების მეშვეობით. დასაწყისში, პკ0+00-დან პკ 10+60-მდე სადაწნეო მილსადენი გადის მდინარის მარჯვენა სანაპირო ტერასაზე. პკ10+60-დან პკ 11+40-მდე მონაკვეთზე აკვედუკის მეშვეობით კვეთს მდინარის კალაპოტს და გადადის მდინარის მარჯვენა ნაპირზე. პკ 11+40-დან პკ25+30-მდე მილსადენი გადის მდინარის მარცხენა ნაპირზე, შემდეგ პკ 25+30-დან პკ 26+10-მდე, ისევ აკვედუკის მეშვეობით კვეთს მდინარის კალაპოტს მარცხნიდან მარჯვნივსა და პკ 26+90-ზე შედის ჰესის სააგრეგატე შენობაში.

მილსადენის ტრასის რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, რომელიც გადის მდინარის ვიწრო ხეობაში, ტრასის სიგრძეზე გვაქვს მილსადენის ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მოხვეულობის 34-მდე წერტილი, რომლებთანაც გათვალისწინებული საანკერო საყრდენების მოწყობა. სადაწნეო მილსადენი ისეა დაპროექტებული, რომ ვერტიკალურ სიბრტყეში, მილსადენის ტრასის გადატების წერტილები მაქსიმალურად დაემთხვეს ჰორიზონტალური მოხვეულობის წერტილებს, რაც თავიდან გვაცილებს ვერტიკალური გარდატების წერტილებში ცალკე დამატებითი საანკერო საყრდენების მოწყობის აუცილებლობას. მოხვეულობის წერტილებში მოსაწყობი საანკერო საყრდენების ზომები დამოკიდებულია ანკერის მოწყობის უბანზე მილსადენში წყლის დაწნევასა და მოხვეულობის კუთხის სიდიდეზე. ასევე გასათვალისწინებელია მილსადენის ტრასის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები. აღნიშნული მონაცემების მიხედვით, შემუშავებული იქნა საყრდენების რამდენიმე ტიპური კონსტრუქცია, მოხვევის კვეთში, დაწნევისა და მოხვევის კუთხის სიდიდის მიხედვით აღმრული განსხვავებული სიდიდის ძალების ცალკეული ინტერვალებისათვის. ნახაზზე 4.2.3.2. წარმოდგენილია, ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთებისათვის მიღებულ დონეზე დამუშავებული, მდინარის კალაპოტის გადაკვეთაზე მოსაწყობი აკვედუკის ნახაზები.

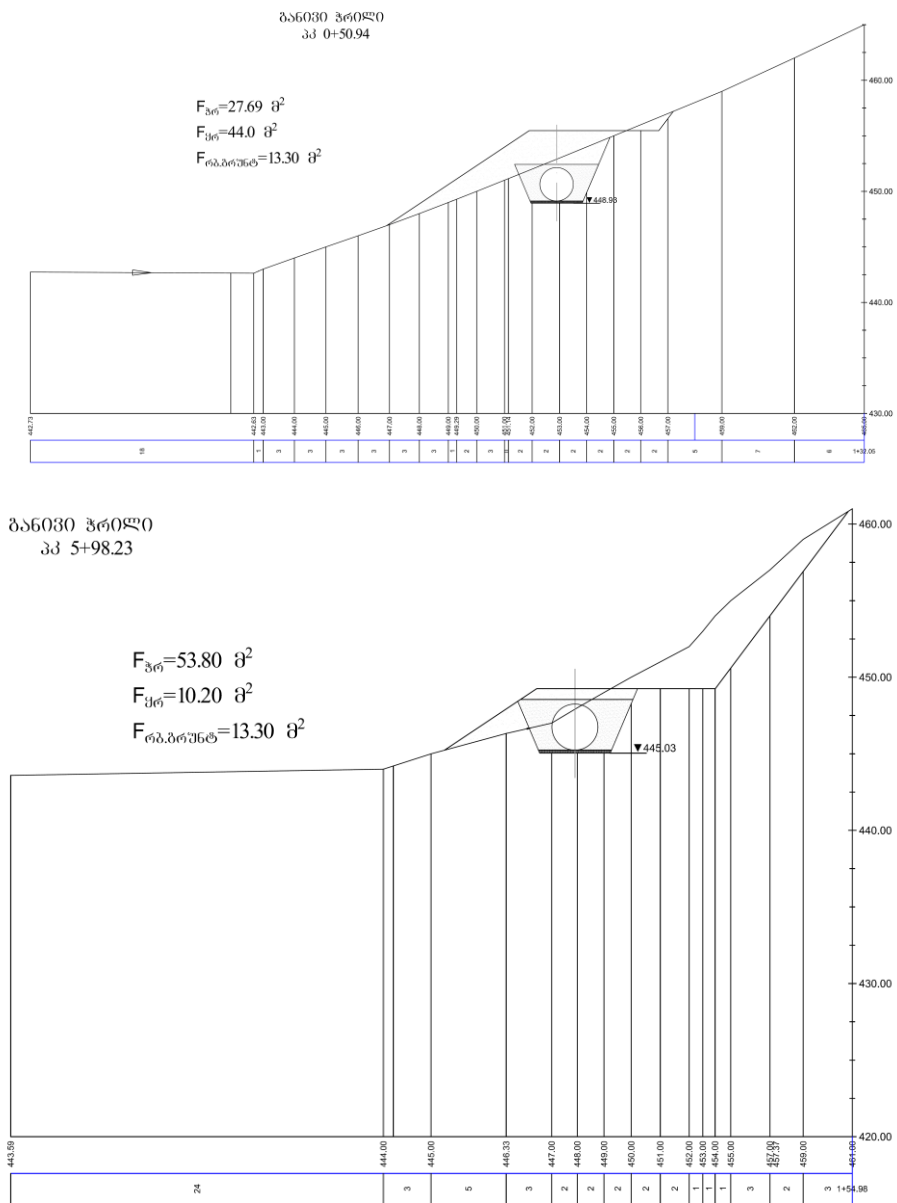
გარდა უშუალოდ აკვედუკებზე გამავალი უბნებისა, დანარჩენ ადგილებში, ყველგან, სადაწნეო მილსადენი იდება საკმაოდ ღრმა ტრანშეაში და იფარება ზემოდან გრუნტის უკუყრილით. გრუნტის ზედაპირიდან მილსადენის მინიმალური ჩაღრმავება იქნება 1.0

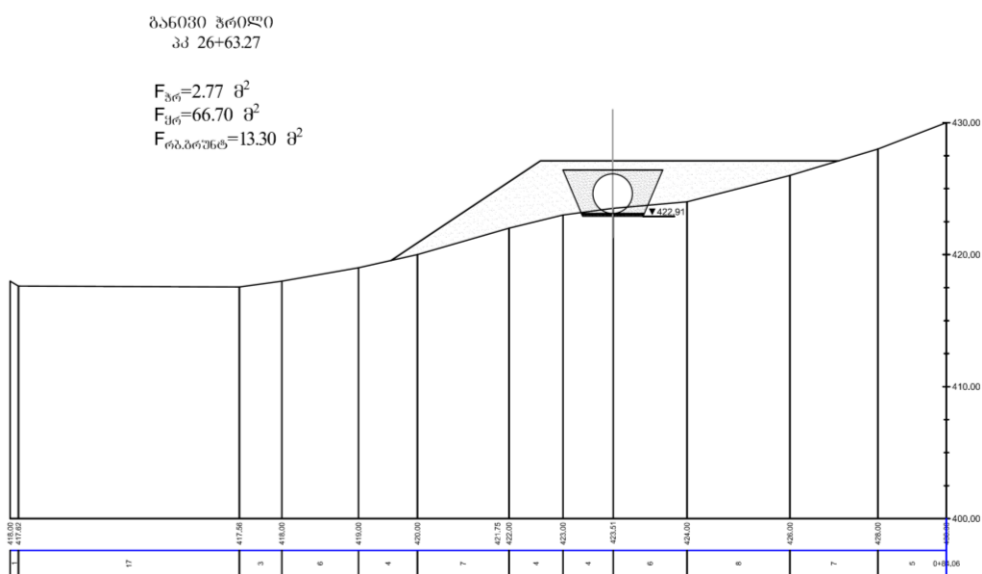
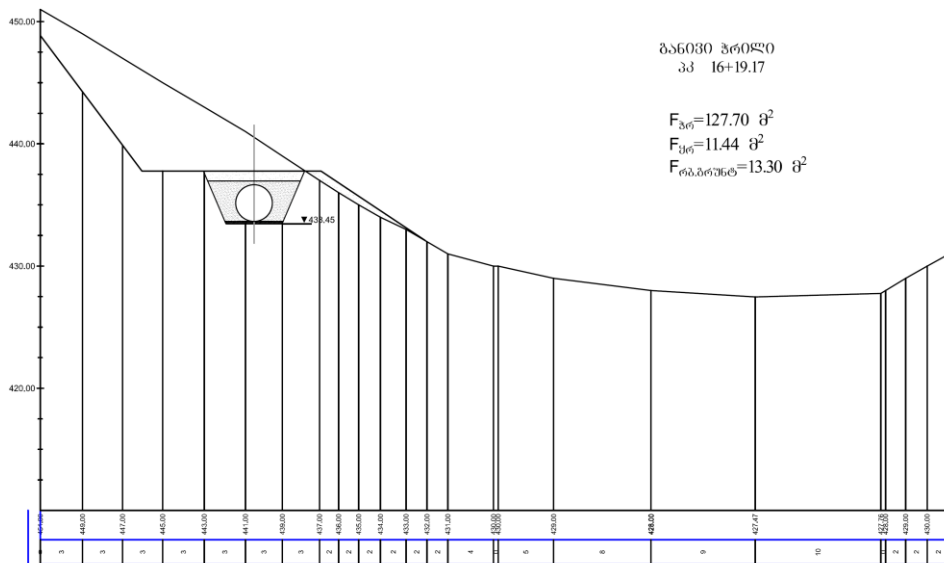
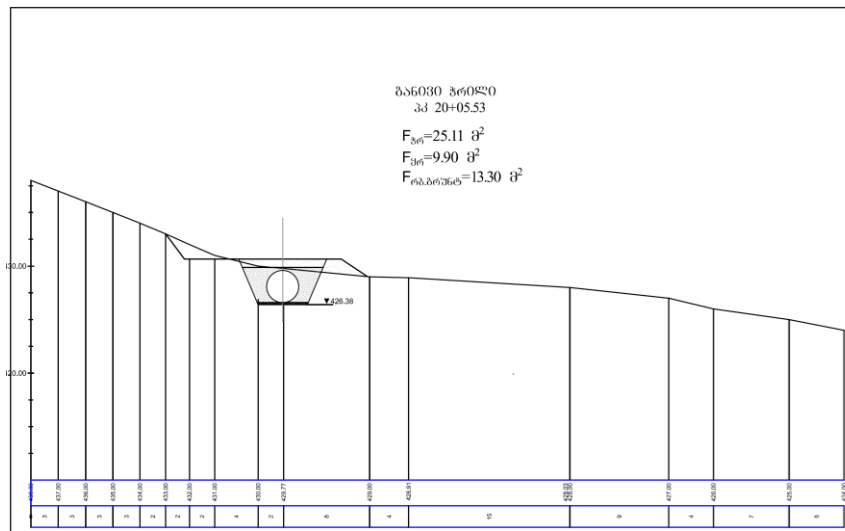
მ-ზე ნაკლები. აღნიშნული გამორიცხავს GRP მილებით სადაწნეო მილსადენის მექანიკურ დაზიანებას, მიმდებარე ფერდობებიდან შესაძლო ქვათაცვენასთან დაკავშირებით. მილსადენის ტრანშეის შესავსებად მილის განთავსების ზონაში, გათვალისწინებულია კარიერიდან შემოტანილი, შესაბამისი გრანულომეტრიული შემაღენლობისა და მახასიათებლების მქონე ინერტული მასალის გამოყენება.

სადაწნეო მილსადენის პროფილი მოცემულია დანართში N2, ხოლო მილსადენის განთავსების ტიპური ჭრილები ნახაზზე 2.3.2.1.

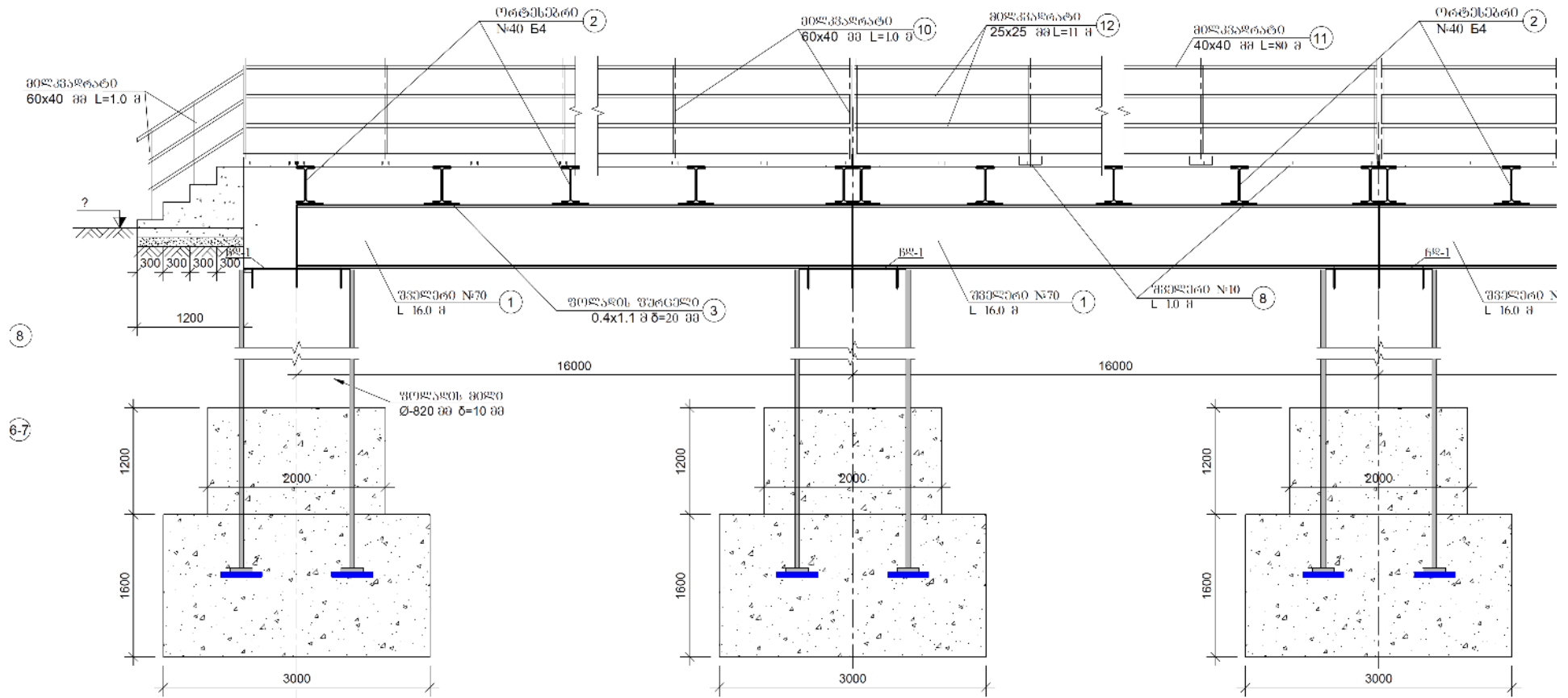
სადაწნეო მილსადენი ისეთნაირადაა დაპროექტებული, რომ მილსადენს არსად არ აქვს უკუქანობიანი უბნები, რაც გამორიცხავს ვანტუზებისა და დამცლელების მოწყობის საჭიროებას.

ნახაზი 2.3.2.1. სადაწნეო მილსადენის განთავსების ტიპური ჭრილები

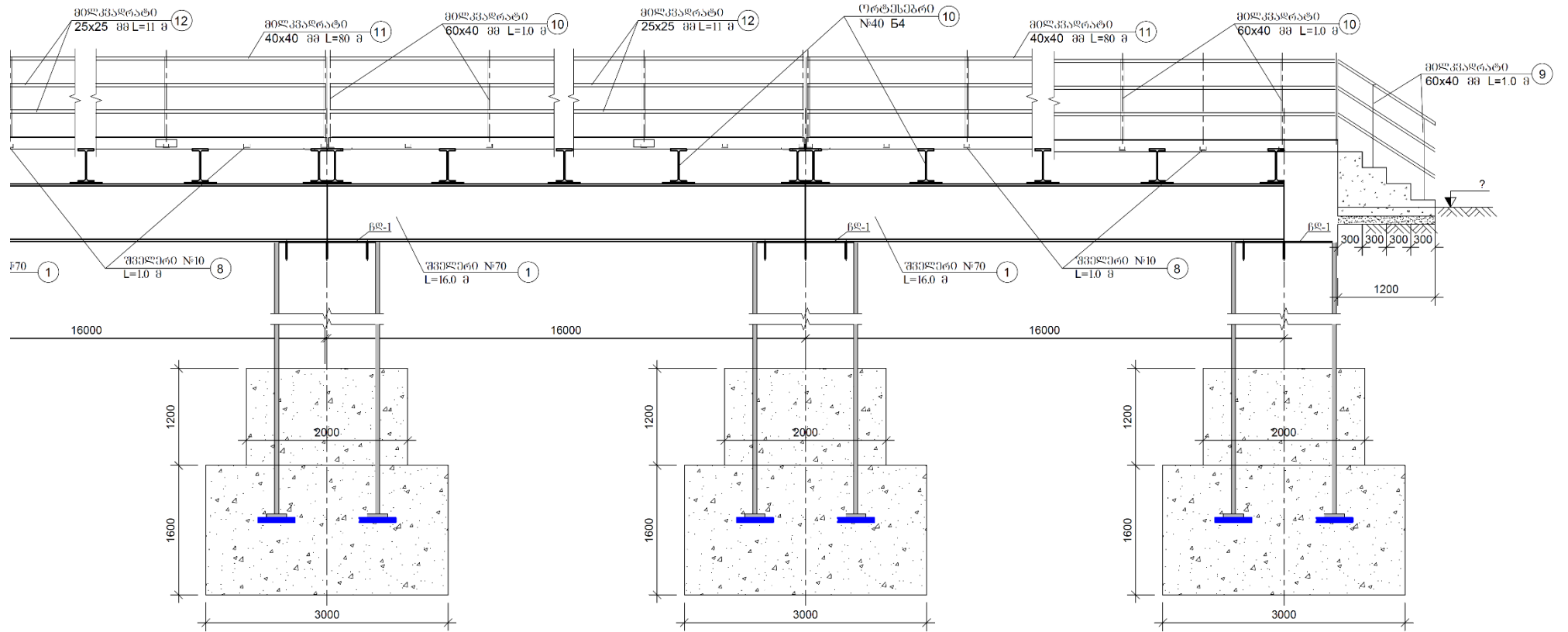


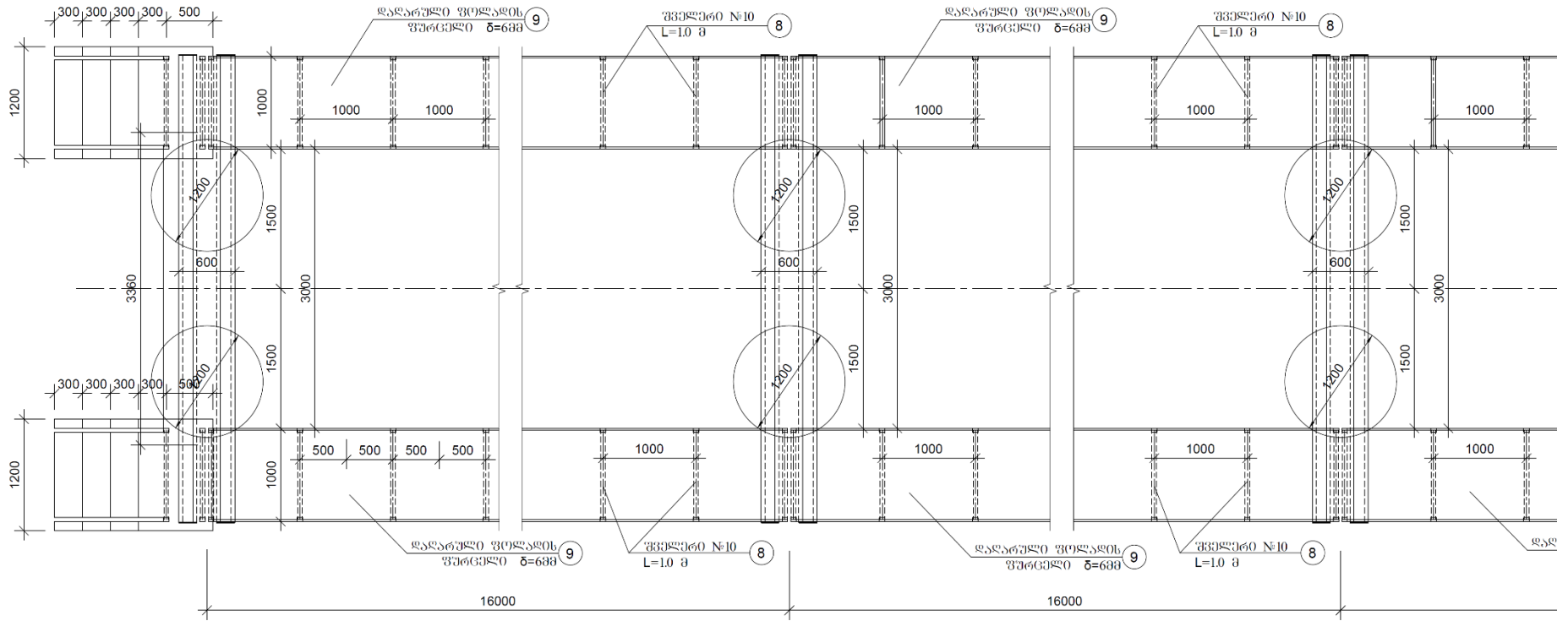


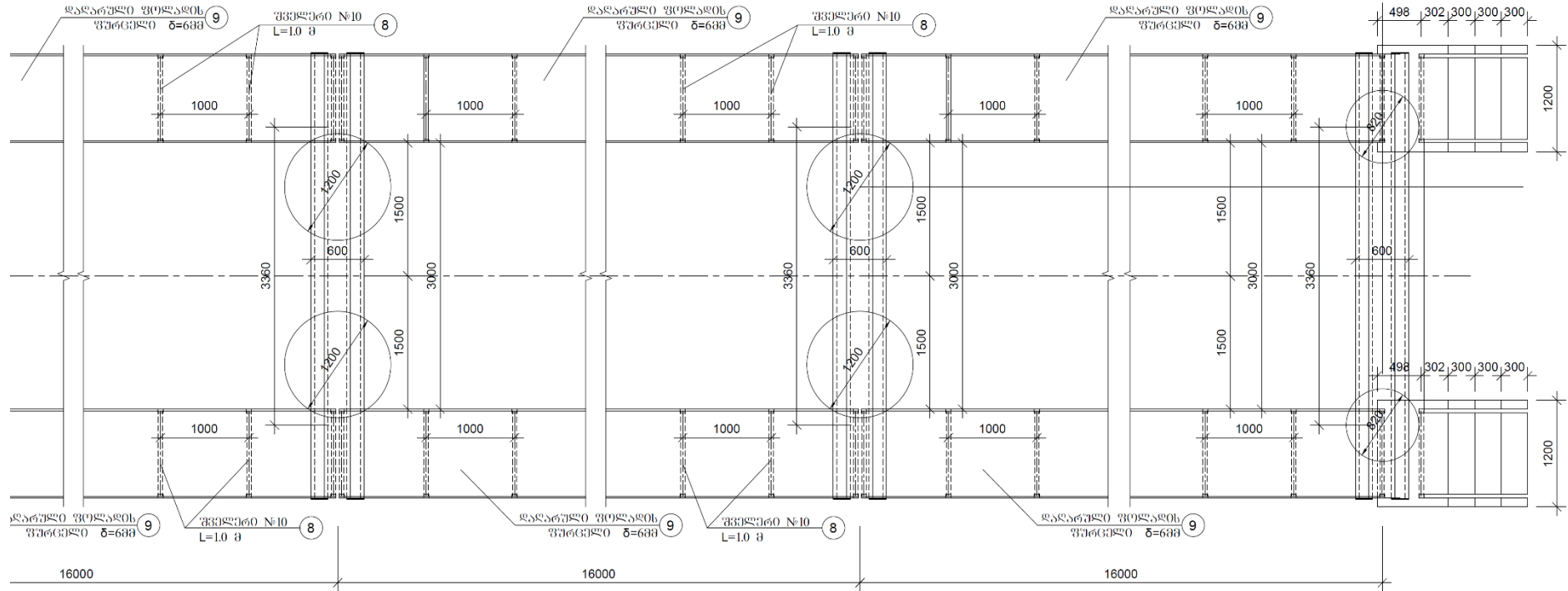
ნახაზი 4.2.3.2.2 აკვედუკის ნახაზები

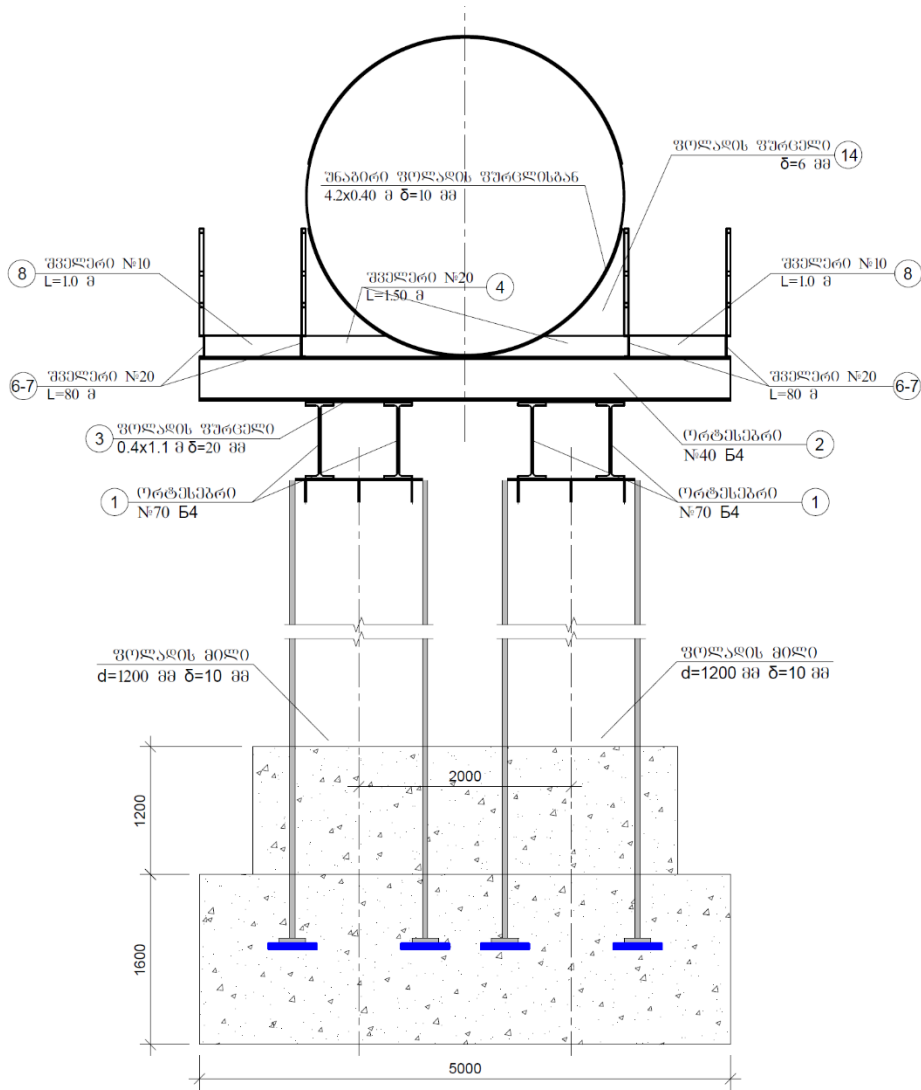






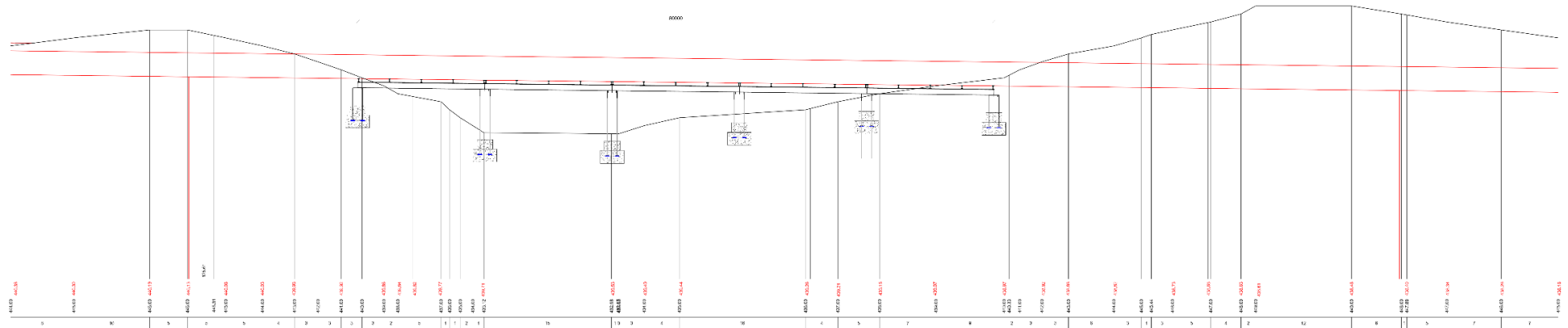






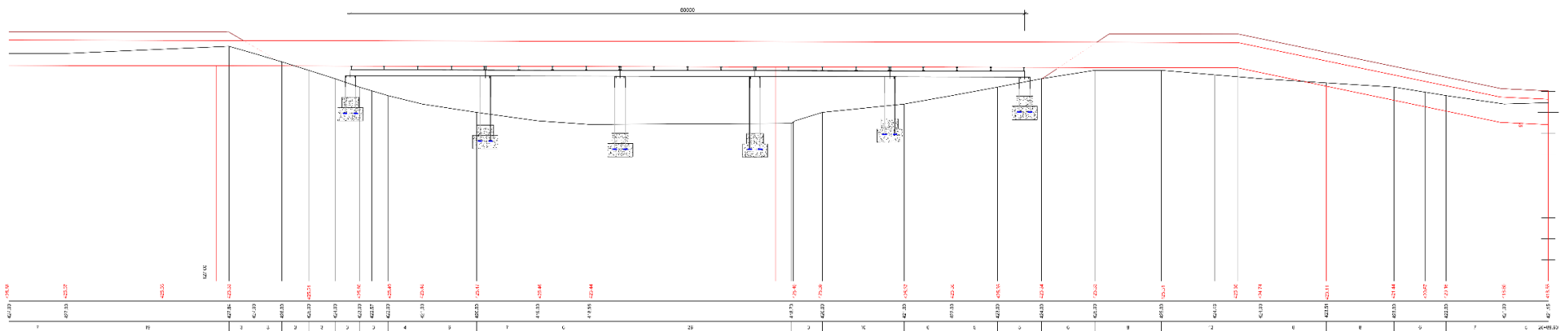
ნახაზი 4.2.3.2.3 აკვედუკების კრილები

აკვედუკი 1



ნახაზი 4.2.3.2.4 აკვედუკი 2

აკვედუკი 2



#### 4.2.4 ჰესის შენობა და ჰიდრომექანიკური მოწყობილობა

„ნახიდური ჰესი“-ს ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების დამუშავებისას, სხვადასხვა შესაძლო ვარიანტების გაანალიზების შემდეგ, მიღებული იქნა ჰესის სააგრეგატე შენობაში, ორი ერთეული, ფრენსისის ტიპის ჰორიზონტალურდერმიანი ტურბინის დამონტაჟების გადაწყვეტილება.

**ცხრილი 4.2.4.1** „ნახიდური ჰესი“-ის ძირითადი პარამეტრები.

დასახელება	რაოდენობა /ერთეული	პარამეტრი
ტურბინის ტიპი	ცალი	ფრენსისი (ჰორიზონტალური)
აგრეგატის რაოდენობა	ცალი	2 x 3500 კვტ.
საანგარიშო დაწნევა	მეტრი	43,5
წყლის ხარჯი	მ <sup>3</sup>	22
გენერატორი	ცალი	2 x 4200 კვა

ამ ეტაპზე, სანამ არ არის შერჩეული ტურბინის მწარმოებელი კონკრეტული ქარხანა და შესაბამისად არ ვიცით, ჰესის სააგრეგატე შენობაში დასამონტაჟებელი ტურბინის კონკრეტული პარამეტრები, სააგრეგატე შენობის ზომებსა და კონსტრუქციაზე შეგვიძლია ვიმსჯელოთ მხოლოდ გარკვეული მიახლოებით, სხვა ანალოგიური ტიპისა და სიმძლავრის ჰესების პროექტირებისა და მშენებლობის გამოცდილების გათვალისწინებით. შესაბამისად წინამდებარე გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი სააგრეგატე შენობის ნახაზები გარკვეულწილად მიახლოებითია და აუცილებლად მოითხოვს დაზუსტებას პროექტირების შემდგომ ეტაპზე, როცა გაირკვევა ტურბინა-გენერატორების მწარმოებელი და მისგან მიღებული იქნება ტურბინა-გენერატორების ზუსტი მონაცემები და ე.წ. სამონტაჟო ნახაზები.

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპზე მიღებული საპროექტო გადაწყვეტილების მიხედვით, „ნახიდური ჰესი“-ს სააგრეგატე შენობა წარმოადგენს ერთსართულიან სამრეწველო ტიპის ნაგებობას. შენობა შედგება სამი ნაწილისაგან:

- ✓ ტურბინა-გენერატორების სამონტაჟო დარბაზი, რომლის იატაკიც 3,0 მ.-ით ჩაღრმავებულია შენობის დანარჩენ ნაწილებთან შედარებით. აღნიშნული ჩაღრმავება იძლევა იმის შესაძლებლობას, რომ სააგრეგატე შენობის მიმდებარე უბანზე სადაწნეო მილსადენი და სატურბინე განშტოება განთავსდეს ტრანშეაში, და არ შეზღუდოს სააგრეგატე შენობის მიმდებარე ტერიტორიაზე, შენობის გარშემო მანქანა-მექანიზმებით გადაადგილების შესაძლებლობა. აღნიშნული დარბაზის ზომებია 12,0X24,5 მ.
- ✓ ე.წ სამონტაჟო მოედანი, რომელზეც შესაძლებელია სატვირთო ავტომობილით შესვლა. და გადასაადგილებელი ამწე-კრანის მეშვეობით, სატვირთო ავტომობილის დატვირთვა-ჩამოტვირთვის განხორციელება. სამონტაჟო მოედნის ზომებია 6,0X12,0 მ.
- ✓ სამომსახურეო მიშენება სატრანსფორმატორო ქვესადგურით, რომელშიც განთავსდება კონტროლის ოთახი, საექსპლუატაციო პერსონალის მოსასვენებელი ოთახი, ელექტროტექნიკური მოწყობილა, სანიტარული კვანძი, სასაწყობე მეურნეობა, ძირითადი და შიდა მოხმარების ტრანსფორმატორები, დიზელ-გენერატორი. მიშენება ერთსართულიანია, ზომით 11,9X31,5 მ (იხ. ნახაზი 4.2.5.1.)

ჰესის შენობაში მოეწყობა IEC 62271-200 სტანდარტის 35კვ დახურული გამანაწილებელი 4 უჯრედით:

- გენერატორი №1 შემყვანი;
- გენერატორი №2 შემყვანი;
- საკუთარი მოხმარება;
- გამავალი სახაზო უჯრედი.

გენერატორების და საკუთარი მოხმარების ძალოვანი ტრანსფორმატორები შერჩეულია ზეთიანი ჰაერით გაგრილების სისტემით, რომლებიც განლაგებული იქნება შენობის გარეთ და ზეთის

ავარიული დაღვრის შემთხვევაში მოეწეობა ზეთის სეპარატორი რომელიც უზრუნველყოფს დაღვრილი ზეთის რეზერვუარში დაგროვებას და განცალკევებას წყალთან, რომ არ მოხდეს მდინარის ან მიმდებარე ტერიტორიის ეკოლოგიური დაზიანება.

სამირკველიდან მიწის ზედაპირის მეშვეობით შენობა მოეწეობა მონოლითური არმირებული ბეტონით, ხოლო მიწის ზედაპირს ზემოთ, შენობის მოწყობა გათვალისწინებულია ფოლადის დეტალებით, სხვადასხვა ზომისა ფოლადის პროფილებზე დამაგრებული საკედლე და გადახურვის სენდვიჩ-პანელებით. შენობით მთლიანი ზედა ნაწილი, ისევე როგორც გადასაადგილებელი ამწე-კრანის სამომდრო გზა, დაეყრდნობა 12 ცალ სპეციალურ საკოლონე ორიტესებრ პროფილებს.

ტურბინებიდან გამომუშავებული წყლის გაყვანა მდინარის კალაპოტში განხორციელდება მონოლითური არმირებული ბეტონით მოწყობილი მართკუთხა კვეთის გალერეების მეშვეობით. თითოეული ტურბინისათვის გათვალისწინებულია დამოუკიდებელი წყალგამყვანი გალერეების მოწყობა. წყლის დონის ნიშნული მდინარეში გამყვანი გალერეების მიერთების კვეთთან შეადგენს 416,5 მ.-ს.

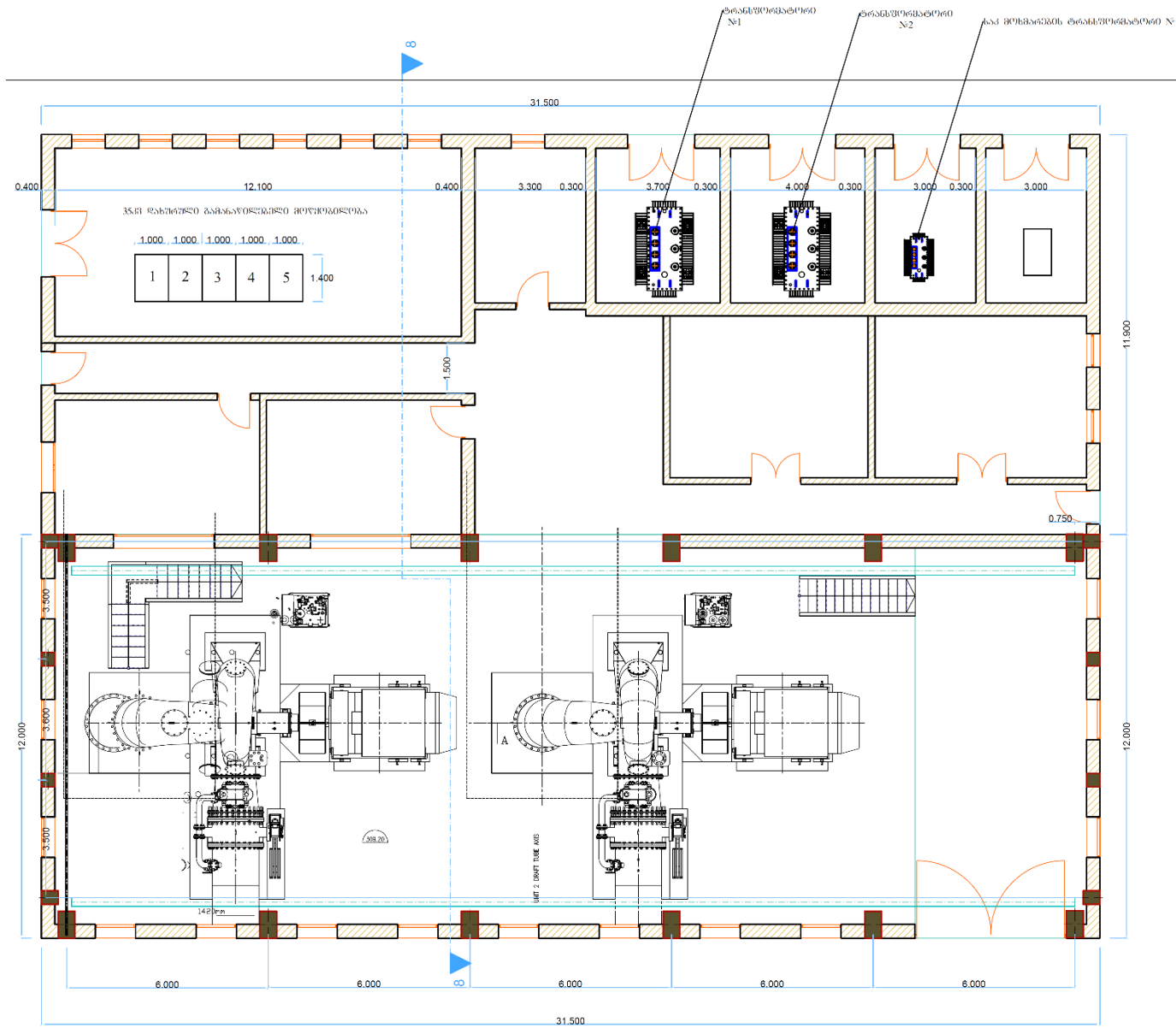
მდინარისპირა ტერასა, რომელზეც გათვალისწინებულია სააგრეგატე შენობის განთავსება, საკმაოდ დაბალია. შესაბამისად საჭირო იქნება აღნიშნული ტერიტორიის დაცვა, მდინარის მაქსიმალური წყალდიდობების დროს დატბორვისაგან სპეციალური ნაპირდამცავი ბეტონის საყრდენი კედლისა და ფლეთილი სადაწნეო ფერდზე დალაგებული ფლეთილი ქვებით დამაგრებული დეზების მოწყობით.

სააგრეგატე შენობის მიმდებარე ტერიტორიის კეთილმოწყობა ითვალისწინებს მიმდებარე ტერიტორიის შემოღობვას, მოხრეშვას, შესასვლელი გზებისა და ავტომობილების სადგომის მოწყობას და ა.შ.

#### 4.2.5 გამყვანი გალერეა

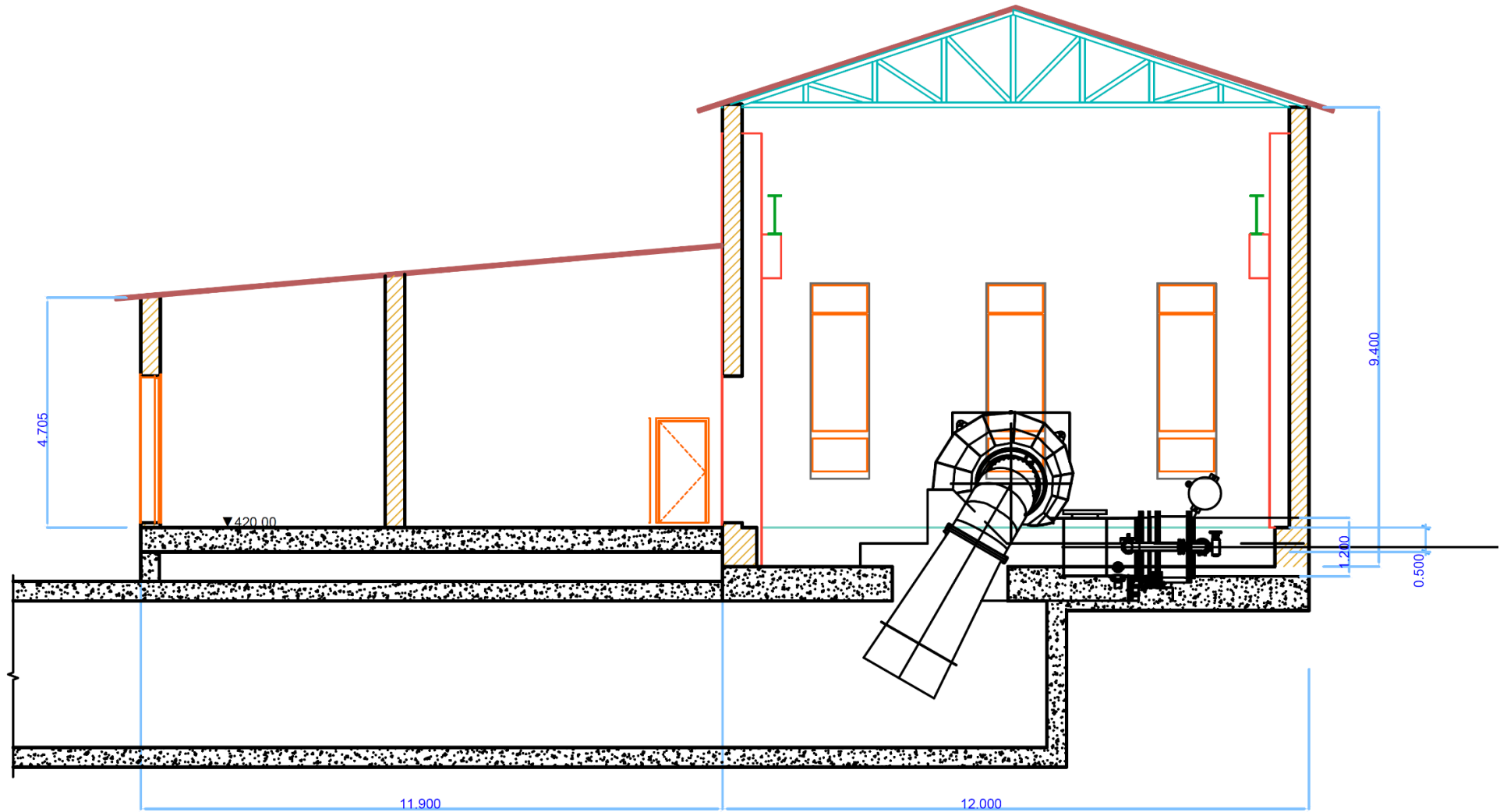
ჰესის სააგრეგატე შენობიდან მდინარემდე, სააგრეგატე შენობაში დამონტაჟებული ტურბინებიდან გამონამუშევარი წყლის გასაყვანად გათვალისწინებულია ცალ- ცალკე, თითოეული ტურბინისათვის არმირებული მონოლითური ბეტონის წყალგამყვანი გალერეის მოწყობა. თითოეული გალერეა გათვლილია 11,0 მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯის გატარებაზე და მისი განივი კვეთის ზომებია 3,5×3,0 მ. გალერეების განთავსება და განივი კვეთის ზომები, ასევე დამცავი ნაგებობების სქემები ნაჩვენებია ნახაზზე 4.2.5.1, ხოლო გეგმა ნახაზზე 4.2.5.2.

ნახაზი 4.2.4.1 ჰესის შენობის და ქვესადგურის გეგმა

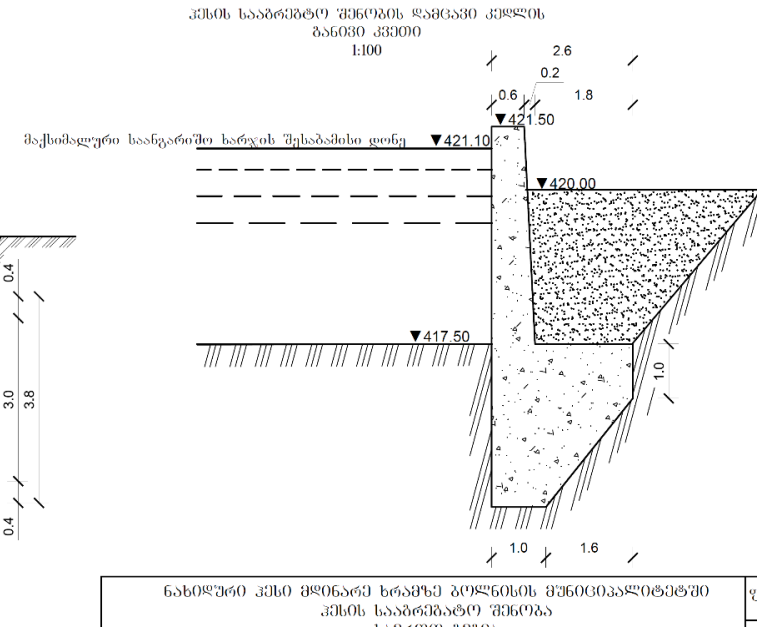
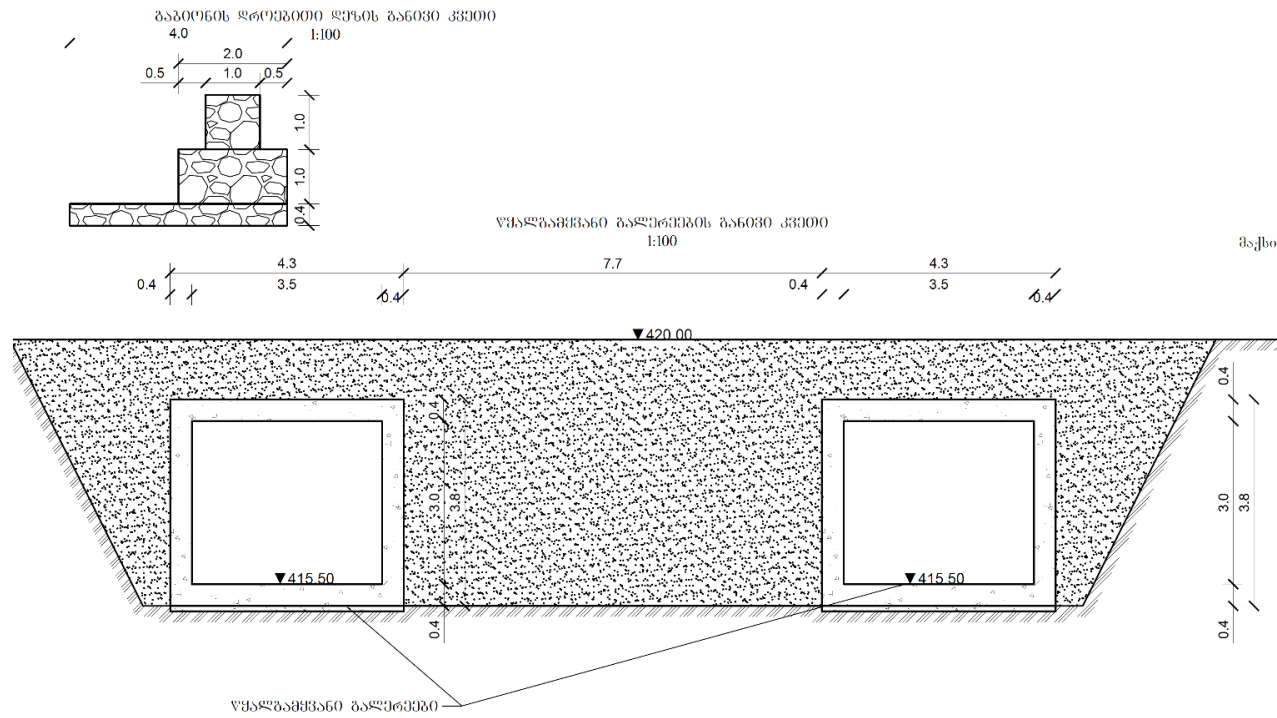




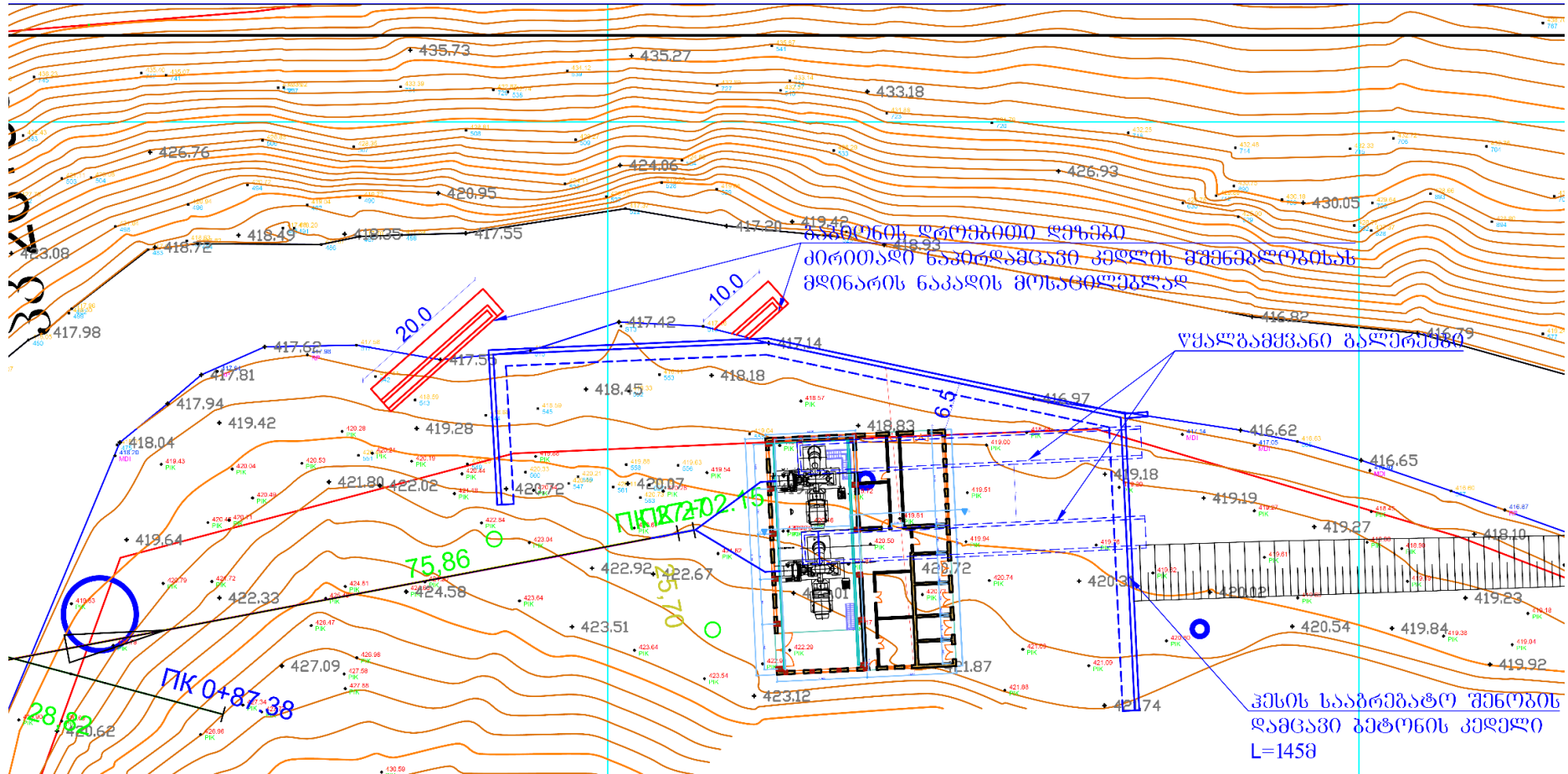
ნახაზი 4.2.4.2 სააგრეგატო შენობის განივი კრილი



ნახაზი 4.2.5.1 გამყვანი გალერიის და ჰესის შენობის დამცავი ნაგებობების სქემა



ნახაზი 4.2.5.2 გამყვანი გალერიის და ჰესის შენობის დამცავი ნაგებობების განლაგების გეგმა



#### 4.2.5.1 ჰესის მართვა ავტომატიზაცია

ჰესის მართვა და ავტომატიზაცია საჭიროა სადგურის ეფექტური მუშაობისათვის და პარამეტრების კონტროლისათვის. ამისათვის საჭიროა მოეწყოს SCADA სისტემა და მართვა განხორციელდეს, როგორც აგრეგატის მართვის კარადიდან ასევე მართვის ოთახიდან დამატებითი ინდუსტრიული პერსონალური კომპიუტერიდან.

გენერატორებს უნდა გააჩნდეთ შემდეგი სახის მართვის ფუნქციები:

- წყლის დონით კონტროლი;
- სიმძლავრით კონტროლი;
- სიჩქარით კონტროლი;
- ხელით მართვა;

#### 4.2.5.2 დამიწება/მეხდაცვა/სახანძრო სიგნალიზაცია

**დამიწება:** ჰესის შენობისათვის დამცავი დამიწება მოეწყოს შენობის გარეთ ერთ ადგილზე და არა შენობის პერიმეტრზე, გრუნტის მიხედვით შეირჩეს ელექტროდების ფორმა და სიღრმე, გამოყენებული მასალები უნდა იყოს გალვანიზებული ან მოსპილენძებული მეტალისაგან და გადაეხას მექანიკური მომჭერებით.

ძალოვანი ტრანსფორმატორების 35კვ-ის ნეიტრალეები არის დამიწებული და სარელო დაცვის და უსაფრთხოებიდან გამომდინარე დამიწების განდინების წინააღობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,5 Ω-ს ყველაზე მშრალ სეზონზე.( ნორმებით 4 Ω).

ასევე სათავე ნაგებობაზე მოეწყოს ზემოთ აღნიშნული პრინციპით დამიწება რომლის განდინების წინააღობა არ უნდა აღემატებოდეს 4 Ω-ს.

ჰესის შენობაში უნდა მოეწყოს დამცავი დამიწების კონტური მთელი შენობის ოთახების პერიმეტრზე, გალვანიზებული ან მოსპილენძებული მეტალის ზოლოვანათი, აღნიშნული დამიწების კონტური უნდა იყოს ხილული. დამიწების გადაბმები და ელექტროდანადგარებზე მიერთება უნდა შესრულდეს სპეციალური მექანიკური მომჭერებით. დაუშვებელია შავი ლითონის გამოყენება და შედუღება.

**მეხდაცვა:** როგორც ჰესის შენობაზე ასევე სათავე ნაგებობაზე მოეწყოს აქტიური მეხამრიდი, პროექტით განსაზღვრულ სიმაღლეზე და ადგილზე ხოლო მათი ჩამიწების ელექტროდები მოეწყოს ორ საპირისპირო წერტილში და ელექტროდებზე აქტიური მეხამრიდი უნდა მიერთდეს იზოლირებულად . დაუშვებელია მათი ჰესის ძირითადი დამცავი დამიწების კონტურზე მიერთება.

**სახანძრო სიგნალიზაცია:** სახანძრო სიგნალიზაცია უნდა მოეწყოს ისეთ წერტილებში სადაც მოსალოდნელია ხანძრის კერების გაჩენა:

- სამანქანე დარბაზი;
- 35კვ-იანი დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობა;
- სატრანსფორმატორო ქვესადგური;
- სათავსო ან საწყობი;

### 4.3 სამშენებლო სამუშაოები

#### 4.3.1 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 24 თვეს.

ჰესის ყველა ინფრასტრუქტურული ობიექტის მშენებლობის დროს მიწის სამუშაოები შესრულდება ტექნიკის გამოყენებით, შესაბამისად ყოველგვარი აფეთქების სამუშაოები გამორიცხული ნებისმიერი სამშენებლო სამუშაოს განხორციელების დროს, რაც შეეხება გამომუშავებულ გრუნტს მისი მოთავსება სანაყაროზე სატვირთოების გამოყენებით მოხდება.

დღიური განრიგი იქნება 8 სთ-მდე. დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება 80-100 ადამიანი, რომლის არანაკლებ 70% იქნება ადგილობრივი მაცხოვრებელი, ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე გათვალისწინებულია 5-6 ადამიანის დასაქმება.

#### 4.3.2 სამშენებლო ბანაკი

ჰესის ნაგებობათა კომპლექსის მშენებლობისათვის საჭირო დროებითი ნაგებობების (სასაწყობო-სამეურნეო ნაგებობები, მანქანა-მექანიზმების სადგომი, ბეტონის კვანძი) განსათავსებლად გამოყენებული იქნება ორი, ერთმანეთისაგან განცალკევებული ადგილი:

- ✓ ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძის მიმდებარე ტერიტორია მდინარის მარჯვენა ნაპირის შედარებით მოსწორებულ ტერასაზე, სათავე ნაგებობიდან დაახლოებით 500-600 მ-ში. აღნიშნულ ტერიტორიაზე მოეწყობა ძირითადი სამშენებლო ბანაკი და მშენებელთა ბანაკი, განხორციელდება მშენებლობისათვის საჭირო სამშენებლო მასალების, მათ შორის შემოტანილი, სადაწნეო მილსადენის მოსაწყობად საჭირო 3,0 მ დიამეტრის GRP მილების შენახვა, დიზელ-გენერატორის განთავსება, საწვავ-საპოხი მასალების საწყობში განთავსდება ასევე დიზელის დაახლოებით 1 ტ სამარაგო რეზერვუარი, ასევე ბეტონის მომზადება და ა.შ.
- ✓ მდინარის მარჯვენა სანაპირო ტერასა, ჰესის სააგრეგატე შენობის მიმდებარედ. ამ ტერიტორიაზე მოხდება ჰესის სააგრეგატე შენობის მშენებლობისათვის საჭირო მასალებისა და მოწყობილობის კონცენტრირება, ბეტონის მომზადება;
- ✓ მდინარის იგივე მარჯვენა სანაპირო ტერასა, სააგრეგატე შენობის განთავსების ტერიტორიაზე. აღნიშნულ სასაწყობო მეურნეობაში შენახული იქნება ის მასალები და მოწყობილობები, რომლებიც საჭიროა უშუალოდ სააგრეგატე შენობის მშენებლობისათვის.

სამშენებლო ბანაკების მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ცხრილში 4.4.2.1., სამშენებლო სამუშაოებისთვის გამოსაყენებელი ტექნიკის ნუსხის მიახლოებითი სახეობები და რაოდენობები იხილეთ ცხრილში 4.4.2.2, ბანაკი სიტუაციური სქემა სურათზე 4.4.2.1 ხოლო მთავარი სამშენებლო ბანაკის გენ-გეგმა ნახაზზე 4.4.2.1. მთავარი სამშენებლო ბანაკისთვის გამოყოფილი ტერიტორიის საერთო ფართი არის 7200 მ<sup>2</sup>, მეორე შედარებით პატარა სამშენებლო ბანაკის ფართობი - 5000 მ<sup>2</sup>-მდე, ხოლო მესამე დამხმარე მცირე ზომის სამშენებლო ბანაკის ფართობია დაახლოებით 800 მ<sup>2</sup>. ბანაკის სამშენებლო ბანაკიდან უახლოესი საცხოვრებელი სახლი გვხვდება 1700-1900 მ-ში.

ცხრილი 4.4.2.1 სამშენებლო ბანაკების GPS კოორდინატები

ბანაკი N1			ბანაკი N2			ბანაკი N3		
N	X	Y	N	X	Y	N	X	Y

1	473235	4593048	1	471472	4593538	1	473241	4593154
2	473317	4593032	2	471540	4593542	2	473276	4593155
3	473313	4592943	3	471564	4593416	3	473276	4593131
4	473220	4592971	4	471509	4593511	4	473243	4593130

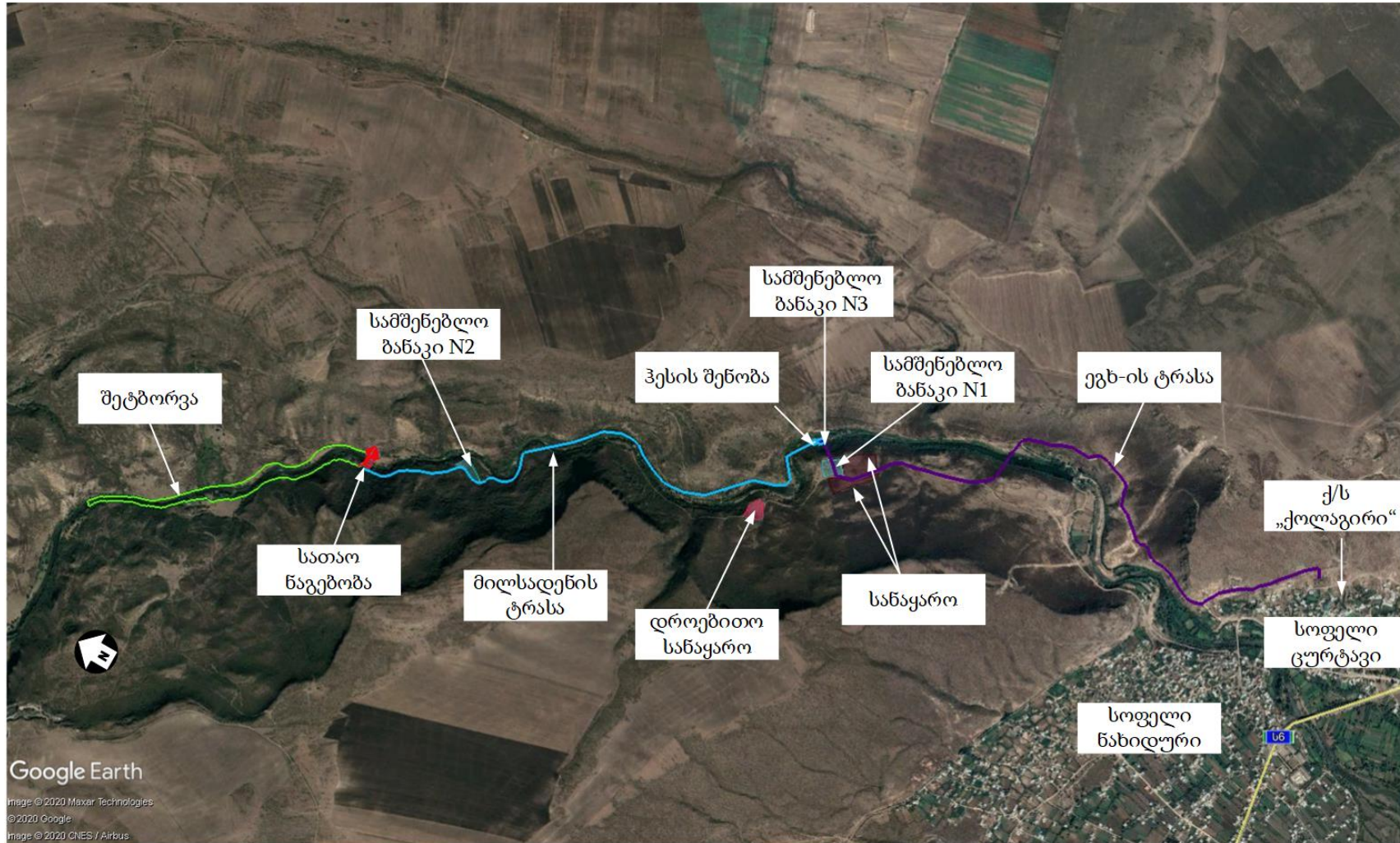
როგორც აღვნიშნეთ, სამშენებლო ბანაკის ფარგლებში ასევე გათვალისწინებულია მობილური ბეტონის ქარხნის განთავსება რომელის წარმადობაც იქნება 60 მ<sup>3</sup> საათში.

უნდა აღნიშნოს რომ ორივე სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია სპეციალურად შერჩეულია გარემოზე ნაკლები ზემოქმედების მატარებელი ადგილის მიხედვით.

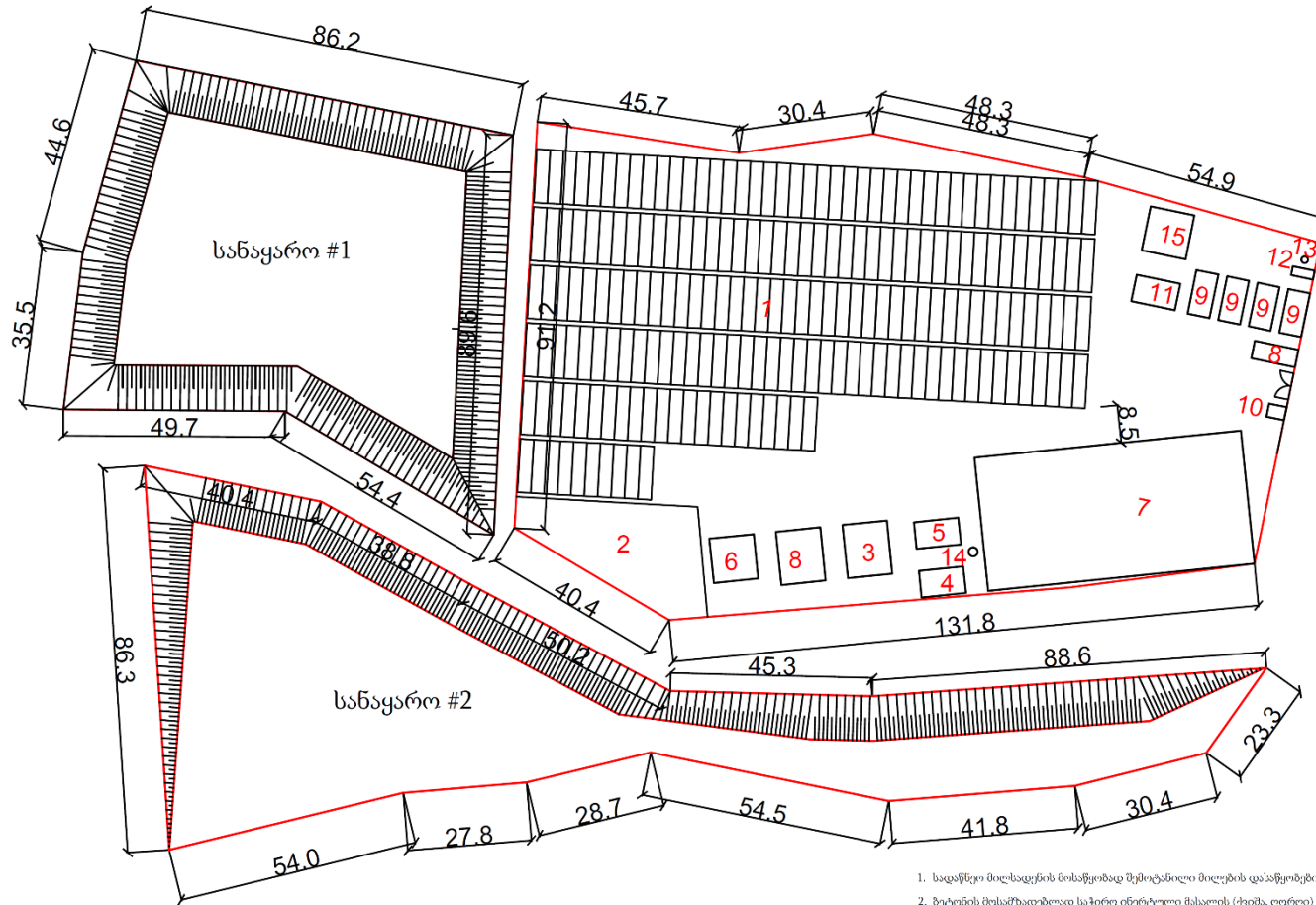
**ცხრილი 4.4.2.2** სამშენებლო სამუშაოებისთვის გათვალისწინებული ტექნიკის ნუსხა

N	გამოსაყენებელი აღჭურვილობის ნუსხა	N	გამოსაყენებელი აღჭურვილობის ნუსხა
1	ამწე / სატვირთო ავტომობილი	12	ბეტონის პომპიანი სატვირთო
2	ამწე მაღლივი სამუშაოებისთვის (ტელესკოპური)	13	ვიბრატორები
3	გასაშლელი სექციური ამწე	14	გრუნტის დამრკეპნი
4	მისაბმელიანი სატვირთო ავტომობილი	15	თვითმცლელი სატვირთო
5	მისაბმელიანი სატვირთო ავტომობილი	16	წყლის ავზიანი სატვირთო
6	ციცხვიანი ექსკავატორი	17	გრუნტის დამრკეპნი - ბარაბნიანი
7	სატვირთოზე მიბმული კომპრესორი	18	ელ. გენერატორი
8	ბულდოზერი ზედაპირის მოსასწორებლად	19	ასლფალტობეტონის გზის საფარის დამგები
9	დამტვირთველი	20	ასლფალტობეტონის გზის საფარის დამტკეპნი
10	მოთხრილი ქანების შემგროვებელი	21	მობილური ბეტონის ქარხანა
11	ბეტონ შემრევი სატვირთო	22	ჰნევემატური კლდის მგრეველი (ე.წ. კოდალა)

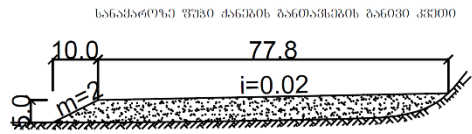
სურათი 4.4.2.1 სამშენებლო ბანაკის და სანაყაროების სიტუაციური სქემა



ნახაზი 4.4.2.1 მთავარი სამშენებლო ზანაკის გენ-გეგმა



1. სადაწვევი მილსადენის მოსაწყობად შექმნილი მილბუნი დასაწყობებისათვის გამოყოფილი ადგილი;
2. ბეტონის მოსამზადებლად საჭირო ინტრეტული მასალის (ცემო, ღორღი) მარაგის დასაწყობების ადგილი;
3. არსტურის დასაწყობების ადგილი და არსტურის ცეხი;
4. საწვევ-საბოხი მასალის (დიზელის საწვევი, ზეთი) საწყობი;
5. მანქანა-მექანიზმების გასასროლი კვანძი;
6. ბეტონის კვანძი, საერთოდაც წარმადობა 60 მ3/საათი;
7. მანქანა-მექანიზმების სადგომი;
8. საიფხვე შენობა;
9. მშენებლობაზე დასაქმებული ჩამოსული (არაადგილობრივი) მუშახელისათვის განკუთვნილი საცხოვრებელი მარაკები;
10. სადარაჯო ჯიხური;
11. სასადილო;
12. საინტარული კვანძები;
13. ამისაწყობადი ორბი;
14. დაღვრილი საწვევ საბოხი მასალის დასაგროვებელი რეზერვუარი;
15. სამკურნეო საწყობი;





#### 4.3.2.1 სათავე ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოები

სათავე ნაგებობის გასწორში მდინარის კალაპოტის სიგანე მერყეობს 40-50 მ-ის ფარგლებში რაც იძლევა, სათავე ნაგებობის კაშხლის მშენებლობის ორ ეტაპად განხორციელების შემთხვევაში, მშენებლობის ადგილიდან მდინარის ნაკადის დროებითი ძეღყორული ზღუდარების მეშვეობით მოცილების საშუალებას. ასეთი საპროექტო გადაწყვეტის შემთხვევაში საჭირო არ გახდება სადერივაციო გვირაბის მოწყობა, რაც დაკავშირებული იქნება გეოლოგიურ გარემოზე დამატებით ნეგატიურ ზემოქმედებასთან.

სათავე ნაგებობის მშენებლობა იწარმოებს ორ ეტაპად ისე, რომ სამუშაოები შესრულდება მშრალ კალაპოტში ჯერ ერთ და შემდეგ მეორე სანაპიროს მხარეს. პირველ ეტაპზე ძეღყორული ზღუდარი მოეწყობა მდინარის მარჯვენა სანაპიროს მხარეს და წყლის დერივაცია მოხდება მარცხენა სანაპიროს მხარეს არსებულ კალაპოტში მოწყობილი არხის საშუალებით. შესაბამისად ამ ეტაპზე მოხდება კაშხლის იმ ნაწილის მშენებლობა სადაც განთავსებული იქნება გამრეცხი საკეტები, თევზსავალი და წყალმიმღები. მეორე ეტაპზე ძეღყორული ზღუდარი მოეწყობა მარცხენა სანაპიროს მხარეს და მდინარის ხარჯის გატარება მოხდება კაშხლის გამრეცხი საკეტების საშუალებით.

ძეღყორული ზღუდარების სიმაღლე იქნება 4.5-5.0 მ, ხოლო სიგანე 3.0-3.5 მ. გამყვანი არხი გაანგარიშებულია 10%-იანი უზრუნველყოფის 270 მ<sup>3</sup>/წმ ხარჯის გატარებაზე, რაც ასევე გატარებული იქნება გამრეცხი საკეტების საშუალებით.

სათავე ნაგებობის მშენებლობის დასრულების შემდეგ ზღუდარი და დროებითი დამბა დაიშლება. ძეღყორის ზღუდარები ეწყობა ხის ძეღყებით 20x20 სმ, სადაწნეო მხრიდან გათვალისწინებულია შეფიცვრა 2.5 სმ სისქის ფიცრებით და მიტვირთვა ადგილზე დამუშავებული გრუნტით. ძეღყორები შეივსება, ასევე, ადგილზე დამუშავებული გრუნტით.

ბეტონის ნაგებობების ფუძეში გათვალისწინებულია 10 სმ სისქის ღორღის საგების და 10 სმ სისქის მჭლე ბეტონის (B 7.5) მომზადების მოწყობა.

#### 4.3.2.2 სადერივაციო მილსადენის მშენებლობა

სადაწნეო მილსადენის მოწყობა მოხდება ღია წესით. პირველ რიგში მოიხსნება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა, ტრანშეის გასაყვანად გამოყენებული იქნება ექსკავატორი. ძლიერი ქანების უბნებზე - თხრილის მოწყობა მოხდება ე.წ. „კოდალა“-ს საშუალებით (ბურღვა-აფეთქების სამუშაოები შესრულებული არ იქნება რთული გეოლოგიური პირობების და კულტურული მემკვიდრეობის ძეღყების სიახლოვის გათვალისწინებით). მილსადენის განთავსებამდე მოხდება თხრილის ძირის მომზადება ხელით. ფუნდამენტი დამოკიდებული იქნება მილსადენის მარშრუტზე არსებულ გეოლოგიურ პროფილზე.

ექსკავატორისა და ამწეს საშუალებით თხრილში მილის ჩაშვების, მონტაჟის (შედუღების), ტესტირების და შეღებვის შემდეგ ტრანშეის შევსება მოხდება დამუშავებული გრუნტის უკუჩაყრით და გამკვრივებით, ტკეპნის კოეფიციენტით არანაკლებ 0.95. მილსადენის ჩაღრმავება გრუნტის ზედაპირიდან იქნება არანაკლებ 1 მ.

სადაწნეო მილსადენის დერეფანი ძირითადად განთავსებული იქნება არსებული გზის საზღვრებში. მილსადენის მშენებლობის დროს მოხდება თაროს გაგანიერება, სამშენებლო ტექნიკის მოძრაობის უზრუნველსაყოფად. მილსადენის განთავსების შემდეგ გზის აღდგენა მოხდება ადგილობრივი (დამუშავებული) გრუნტით ხარისხოვანი ყრილის მოწყობით ტკეპნის კოეფიციენტით არანაკლებ 0.95.

### 4.3.3 წყალმომარაგება და კანალიზაცია

#### 4.3.3.1 მშენებლობის ფაზა

ჰესის შენობის ტექნიკური წყლით მომარაგების წყაროდ გამოყენებული იქნება უშუალოდ მდინარე ხრამიდან აღებული წყალი, რომელიც  $D=50$  მმ დიამეტრის სიგრძის პლასტმასის მილსადენით მიეწოდება ჰესის შენობაში მოწყობილ სანიტარულ კვანძს. რაც შეეხება სასმელ წყალს, ჰესის სააგრეგატე შენობის სიახლოვეში არ არის სასმელად გამოსაყენებელი წყლის წყაროები, შესაბამისად საექსპლუატაციო პერსონალისათვის სასმელად საჭირო წყალი შემოტანილი იქნება ავტომანქანებით, ავზების მეშვეობით. უშუალოდ ჰესის შენობასთან სასმელი წყლისათვის მოეწყობა  $1 \text{ მ}^3$  მოცულობის სარეგულაციო ავზი.

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

$$60 * 0,13 = 7,8 \text{ მ}^3/\text{სთ},$$

$$3,9 * 8 * 180 = 11 232 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოების შესრულებაზე დასაქმებული პერსონალის და ერთ მომუშავეზე დახარჯული წყლის რაოდენობაზე. როგორც აღინიშნა, დასაქმებულთა მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს  $100$  ადამიანს. სამშენებლო ნორმებისა და წესების „შენობების შიდა წყალსადენი და კანალიზაცია“ – СНиП 2.04.01-85 მიხედვით და ერთ მომუშავეზე  $8$  საათის განმავლობაში შეადგენს  $45$  ლ-ს.  $4500 \text{ ლ/დღ}$ , ანუ  $4,5 \text{ მ}^3/\text{დღ}$ ;  $4,5 * 250 = 1125 \text{ მ}^3/\text{წელ}$ .

მშენებლობის ეტაპზე ხანძარსაწინააღმდეგო წყლის მარაგის შექმნის და პერსონალის ტრენინგებისათვის, ასევე ძმრალ ამინდებში გზების და სამშენებლო მოედნების მორწყვის მიზნით საჭირო წყლის რაოდენობა დაახლოებით იქნება  $2500-3000 \text{ მ}^3/\text{წელ}$ .

გარდა აღნიშნულისა ტექნიკური წყლის გამოყენება საჭირო იქნება სამშენებლო მოედნების და გრუნტიანი გზების ზედაპირების დასველებისათვის, რაც დაახლოებით იქნება  $2000 \text{ მ}^3/\text{წელ}$ .

სულ საჭირო ტექნიკური წყლის მიახლოებითი რაოდენობა იქნება  **$17 357 \text{ მ}^3$**  წყალი წელიწადში.

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

სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება ჰერმეტიულ საასენიზაციო ორმოებში და გატანილი იქნება ტერიტორიიდან. სამეურნეო-ფეკალური წყლების ჩაშვება გათვალისწინებულია ქ. ბოლნისის საკანალიზაციო კოლექტორში. სამეურნეო ფეკალური წყლების რაოდენობა იანგარიშება გამოყენებული წყლის  $5\%$ -იანი დანაკარგით და შესაბამისად იქნება:  **$4,3 \text{ მ}^3/\text{დღ}$**  და  **$1068,7 \text{ მ}^3/\text{წელ}$** . აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მშენებელ-კონტრაქტორის გადაწვეტილებით შეიძლება მოეწყოს ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა, აღნიშნული საკითხი დაზუსტებული იქნება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ მშენებლობის დაწყებამდე. ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის შემთხვევაში ზღბ-ის ნორმების პროექტი შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

**4.3.3.2 ექსპლუატაციის ფაზა:**

„ნახიდური ჰესი“-ს სამეურნეო საყოფაცხოვრებო კანალიზაცია გათვლილია ჰესის მომსახურე პერსონალის (4-6 კაცი, რომლებიც შეიძლება ერთდროულად იმყოფებოდნენ ჰესის შენობაში) მიერ მოხმარებული ჩამდინარე წყლების მიღებასა და გაყვანაზე.

ერთი მომხმარებლის დღე-ღამური წყალმომხმარების ნორმად მიღებულია 100 ლ. წყალი. 5 თანამშრომლისათვის გვექნება 500 ლ. წყალი დღე-ღამეში. ნორმების მიხედვით (2.04.03-85) ჩამდინარე წყლების დღეღამური უთანაბრობის კოეფიციენტი, 5 ლ/წმ-მდე წყლის ხარჯისას აღებულია 3. შესაბამისად, დღეღამის განმავლობაში გამონამუშევარი ჩამდინარე წყლის მოცულობა შეადგენს 1500 ლიტრს.

ვინაიდან „ნახიდური ჰესი“-ს სიახლოვეში არ არსებობს სამეურნეო-ფეკალური წყლის გამყვანი კოლექტორი და გამწმენდი ნაგებობები, შემდგომში დეტალური პროექტით გათვალისწინებულია საასენიზაციო ორმოს მოწყობა.

**4.3.4 ფუჭი ქანების სანაყაროები**

პროექტის ფარგლებში გამომუშავებული ფუჭი ქანის და გრუნტის დასაწყობებისთვის მოეწყობა ერთი დროებითი და 2 მუდმივი სანაყარო. სამივე სანაყარო განთავსდება მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე. დროებითი სანაყაროზე განთავსდება უკუყრილებისთვის განკუთვნილი გრუნტი, რომლის მიახლოებითი რაოდენობა იქნება დაახლოებით 67 000 მ<sup>3</sup>, ხოლო 2 მუდმივი სანაყაროზე განთავსდება დაახლოებით 150 000 მ<sup>3</sup> გრუნტი.

ჰესის მშენებლობის დროს გამოტანილი ფუჭი ქანების განსათავსებლად გათვალისწინებულია სპეციალური სანაყაროს მოწყობა ამ მიზნით სპეციალურად გამოყოფილ ფართობზე. სანაყაროს განთავსება გათვალისწინებულია მდინარის მაღალ ტერასაზე, საკმაოდ მაღლა მდინარეში მაქსიმალური წყალდიდობის ხარჯების შესაბამის დონიდან, ამგვარად სანაყაროს ყრილის წარეცხვისაგან დასაცავად, სპეციალური ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობის საჭიროება არ არსებობს. ჰესის შენობის მიმდებარე ტერიტორიაზე მოსაწყობი მუდმივი ნაპირსამაგრი ნაგებობები წარმოდგენილია არმირებული ბეტონის ნაპირდამცავი კედლის სახით. კედლის ქიმის ნიშნული მიღებულია სააგრეგატე შენობის უბანზე, მდინარის მაქსიმალური ხარჯებისათვის გაანგარიშებული წყლის დონეების შესაბამისად.

სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორიები არის მოსწორებული ნიადაგის ძალზე მწირი (რომლიც მოხსნაც ძირითად შემთხვევაში ვერც მოხერხდება) ნაყოფიერი ფენით, უმეტესად ხე-მცენარეულობისგან თავისუფალი, სანაყაროების მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ცხრილში 4.4.4.1, ხოლო სანაყაროების განთავსების სიტუაციური სქემა იხილეთ სურათზე 4.4.2.1

**ცხრილი 4.4.4.1** სანაყაროების მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატები

დროებითი სანაყარო			მუდმივი სანაყარო N1			მუდმივი სანაყარო N2		
N	X	Y	N	X	Y	N	X	Y
1	472782	4592902	1	473370	4593033	1	473241	4592873
2	472860	4592950	2	473503	4593008	2	473238	4592957
3	472883	4692898	3	473487	4592938	3	473488	4592914
4	482850	4592859	4	479921	4592944	4	473474	4592893

სანაყაროებისთვის წინასწარ შერჩეული ტერიტორიების shape ფაილები თან ერთვის ანგარიშს.

გამოყოფილი სანაყაროების ფარგლებში გამონამუშევარი ქანების განთავსება მოხდება შემდეგი პირობების დაცვით:

- გამონამუშევარი ქანების ტრანსპორტირება მოხდება თვითმცლელი ავტომანქანებით;

- უზრუნველყოფილი იქნება სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილება სანაყაროს იმ უბნამდე, სადაც ხდება გამონამუშევარი ქანების დასაწყობება;
- სანაყაროზე გამონამუშევარი ქანების შეტანა მოხდება საგზაო მოძრაობის წესების მკაცრად დაცვით და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების მინიმუმადე შეზღუდვის პირობებში (5-20 კმ/სთ). საჭიროების შემთხვევაში სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის დარეგულირდება სპეციალურად მომზადებული მარეგულირებელი (მედროშეები) პერსონალის მიერ;
- გამონამუშევარი ქანების დასაწყობება მოხდება სექციებად, ფენა-ფენა;
- თითოეული ნაყარის (შევსების) სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მეტი;
- მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა გამონამუშევარი ქანების განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მიმდებარე ტერიტორიის დაზიანებას ან მდ. ხრამის კალაპოტების ჩახერგვა;
- სანაყაროების შევსების შემდგომ გათვალისწინებულია მის ფერდებზე და ზედაპირზე სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება, კერძოდ მოხდება ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მოწყობა და გაფხვიერება, გათვალისწინებულია ბალახეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;
- სანაყაროს დახურვის შემდეგ გაგრძელდება ეროზიული პროცესების განვითარებაზე დაკვირვება და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები.

მშენებლობის დაწყებამდე საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენილი და შეთანხმებული იქნება სანაყაროების მოწყობის პროექტი და მათი დეტალური სარეკულტივაციო ღონისძიებები.

#### 4.3.5 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.

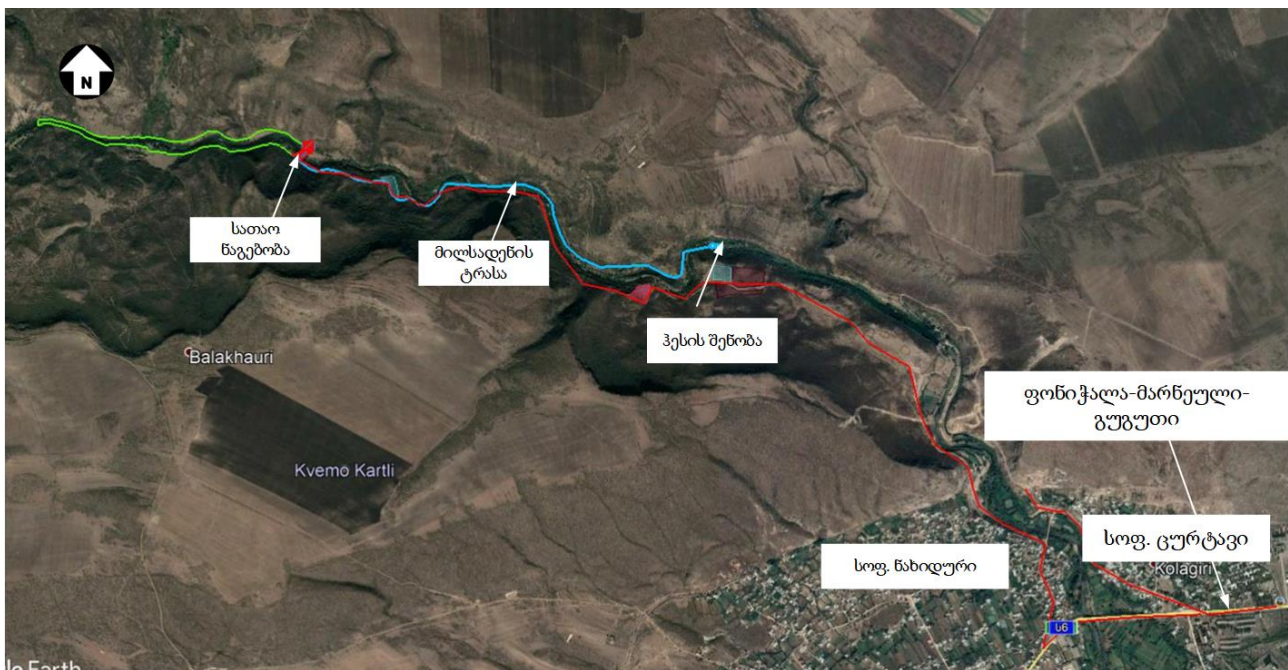
#### 4.3.6 მისასვლელი გზები

ჰესის მშენებლობის ადგილამდე მისვლა შეიძლება სოფელი ნახიდურიდან, არსებული, გრუნტის გზის გამოყენებით. აღნიშნული გრუნტის გზა, არსებული მდგომარეობით ვერ დააკმაყოფილებს მშენებლობის მოთხოვნებს. შესაბამისად საჭირო იქნება აღნიშნული გზის გაფართოება, მოსწორება და მოხრეშვა. მთელ რიგ უბნებზე, აღნიშნული გზა, მიუყვება ჰესის სადაწნეო მილსადენის ტრასას. შესაბამისად გზის გაფართოება-მოწესრიგება განხორციელდება სადაწნეო მილსადენის მოწყობის სამუშაოებთან ერთად, პარალელურ რეჟიმში (გზის მოწყობის სამუშაოების წინსწრებით).

აღნიშნული გზიდან უნდა მოეწყოს ჩასასვლელი ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძისა და ჰესის სააგრეგატე შენობის მშენებლობის ადგილებამდე. ასევე მოსაწყობი იქნება, ჩასასვლელი გზა, სადაწნეო მილსადენის იმ უბნებთან მისადგომად, რომლებიც გადის მდინარის მარცხენა ნაპირზე.

სოფ. ნახიდურამდე მისასვლელად გამოყენებული იქნება თბილისი-ბოლნისის სახელმწიფო დანიშნულების ასფალტირებული გზა.

##### სურათი 4.3.6.1 მისასვლელი გზები



#### 4.3.7 ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა.

ჰიდროკვანძის შემადგენლობაში მოსაწყობი ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა დაყოფილია ორ ნაწილად- სათავე ნაგებობისა და სააგრეგატო შენობისათვის.

სადგურის ძირითადი მოწყობილობა რომელიც საჭიროებს ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვას, განთავსებულია მთავარ სააგრეგატო შენობაში. აქ კონცენტრირებული იქნება სადგურის მექანიკური და ელექტრული მოწყობილობა და ზეთები, რაც ქმნის ხანძრის გაჩენის საფრთხეს. სააგრეგატო შენობის კომპლექსი წარმოადგენს ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემის მნიშვნელოვან ობიექტს.

ხანძრის ქრობის ძირითად საშუალებად მიღებულია სპეციალური, ქიმიურ-კომპონენტებიანი ხსნარების გამოყენება.

#### 4.3.8 სამშენებლო მასალები

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების განხორციელების პროცესში, შესწავლილი იქნა საპროექტო ჰესის მშენებლობის პროცესში სხვადასხვა სახის ადგილობრივი მასალების, მშენებლობის ადგილის სიახლოვეში განთავსებული ინერტული მასალის კარიერების და ა.შ. გამოყენების შესაძლებლობა.

როგორც ჩატარებული კვლევების მონაცემებმა გვიჩვენა, მშენებლობის პროცესში მოპოვებული კლდოვანი ქანები, არ აკმაყოფილებს იმ მოთხოვნებს, რომ მათი დამსხვრევის შემთხვევაში შესაძლებელი იყოს მათი გამოყენება ბეტონის მოსამზადებლად. ამგვარად, ბეტონის მოსამზადებლად საჭირო ინერტული მასალები მთლიანად შემოტანილი უნდა იქნეს ახლომდებარე, არსებული კარიერებიდან, ან მშენებლობა მთლიანად განხორციელებული უნდა იქნეს შემოტანილი მზა ბეტონის გამოყენებით, აღნიშნული მთლიანობაში შესაძლებელია, რადგან საპროექტო ჰესის მშენებლობის ადგილის სიახლოვეში, 10-16 კმ-ის რადიუსში, მრავლადაა არსებული კარიერები და ბეტონის ცეხები.

ადგილზე მოპოვებული გრუნტი, მათი გამორჩევა-დახარისხება-დანაწევრების შემთხვევაში შეიძლება გამოყენებული იქნეს მხოლოდ საპროექტო ბეტონის კონსტრუქციების ქვეშ ხრეშის მომზადების ფენის მოსაწყობად ან სადაწნეო მილსადენის უკუშევისებისას, GRP მილების გარშემო შემოყრისათვის. აღნიშნულის ეკონომიკური მიზანშეწონილობა, შესაბამისი მახასიათებლების ინერტული მასალების არსებული კარიერებიდან შემოტანის ვარიანტთან შედარებით, გაირკვევა უშუალოდ მშენებლობის პროცესში, მშენებლობის განმახორციელებელი ორგანიზაციის შეხედულების გათვალისწინებით.

მშენებლობის ადგილის სიახლოვეში მრავლადაა საჭირო მახასიათებლების მქონე ფლეთილი ქვები. შესაბამისი ნებართვის მოპოვების შემთხვევაში, შესაძლებელია აღნიშნული ფლეთილი ქვების მოგროვებით და გამოყენება ნაპირდამცავი დამბების სადაწნეო ფერდის გამაგრებისათვის. კერძოდ ასეთი დამბები მოსაწყობია სააგრეგატე შენობის მიმდებარე უბანზე.

## 5 ფონური გარემო

### 5.1 ზოგადი მიმოხილვა

ქვემო ქართლის რეგიონი საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში მდებარეობს. რეგიონს დასავლეთით ესაზღვრება სამცხე-ჯავახეთი, ჩრდილოეთით - თბილისი, შიდა ქართლი და მცხეთა-მთიანეთი, აღმოსავლეთით - კახეთი, სამხრეთ-აღმოსავლეთით - აზერბაიჯანის რესპუბლიკა, ხოლო სამხრეთით - სომხეთის რესპუბლიკა. ქვემო ქართლის ფართობია 6,5 ათასი კმ<sup>2</sup>, ქვეყნის ტერიტორიის 9,3%. რეგიონის მოსახლეობის რაოდენობა 426.4 ათასია, რაც საქართველოს მოსახლეობის 11,4%-ს შეადგენს.

მხარის ადმინისტრაციული ცენტრია ქალაქი რუსთავი. ქვემო-ქართლში 353 დასახლებული პუნქტია, მათ შორის: 5 მუნიციპალიტეტი: მარნეული, გარდაბანი, თეთრიწყარო, ბოლნისი და დმანისი. 7 ქალაქი: რუსთავი, ბოლნისი, გარდაბანი, დმანისი, თეთრი წყარო, მარნეული, წალკა; დაბა: კაზრეთი, მანგლისი, თამარისი, შაუმიანი, ბედიანი, თრიალეთი; და 338. სოფელი.

ქვემო ქართლის რეგიონი მოქცეულია ზომიერ და სუბტროპიკულ სარტყელებს შორის. რელიეფის თავისებურების გამო, რეგიონის ჰავა საკმაოდ მშრალია. ქვემო ქართლის ბარის ნაწილი მიეკუთვნება ნახევრად ზღვიურ, საკმაოდ ზომიერ კონტინენტური ჰავის ტიპს. რეგიონის შუა სარტყელში ჰავა შედარებით გრილი და ნესტიანია. რეგიონის მოსახლეობის 39% ცხოვრობს ქალაქებსა და დაბებში, ხოლო 61% სოფლებში. მაღალმთიან დასახლებებს

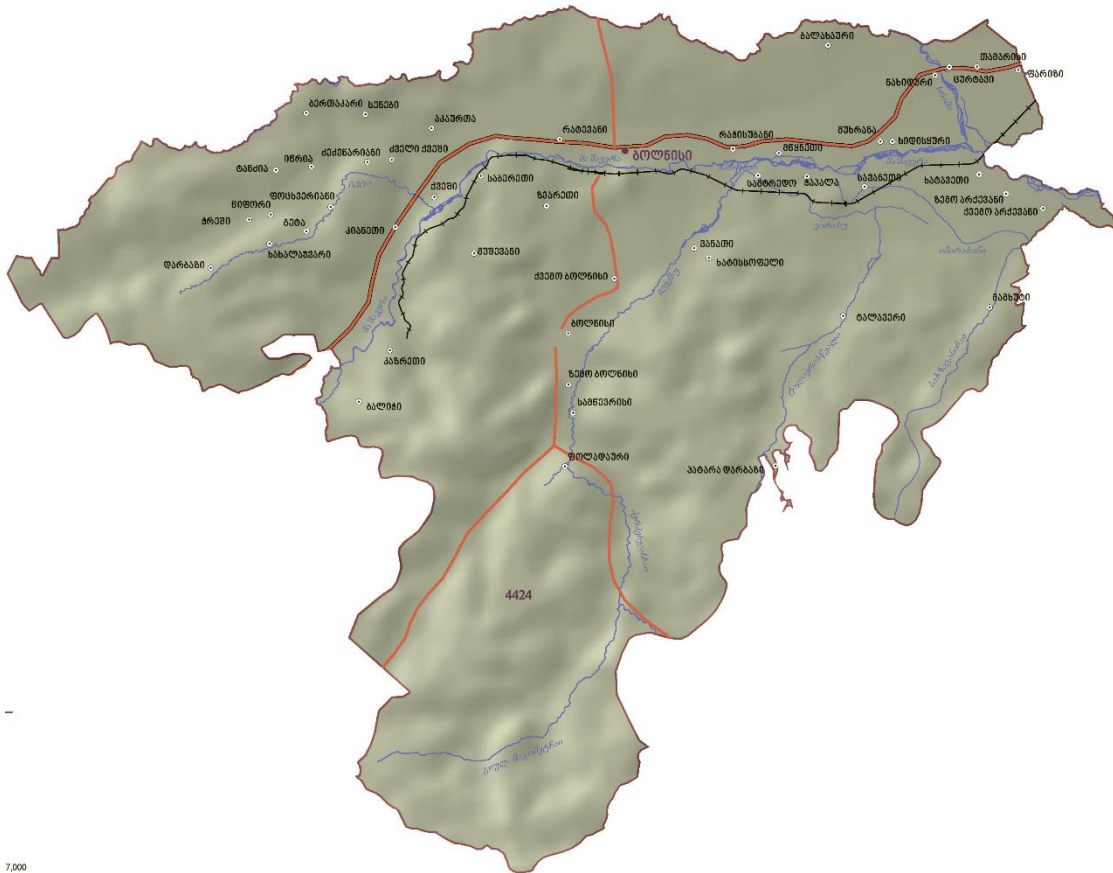
მიეკუთვნება დმანისის მუნიციპალიტეტის 19 (1500 მ-ზე ზევით), წალკის მუნიციპალიტეტის 46 (1500 მ-ზე ზევით) და თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის 35 სოფელი (1300 მ-ზე ზევით).

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს ქვემო ქართლში, მას აღმოსავლეთით ესაზღვრება მარნეულის მუნიციპალიტეტი, დასავლეთით ესაზღვრება დმანისი, ჩრდილოეთით ესაზღვრება თეთრი წყაროს მუნიციპალიტეტი, ხოლო სამხრეთით სომხეთის რესპუბლიკა. მუნიციპალიტეტის ფართობია - 804,2 კმ<sup>2</sup>. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის დიდი მდინარეებია ხრამი და მაშავერა. ადმინისტრაციული ერთეულის ტერიტორიაზე ასევე არის რამდენიმე ბუნებრივი და ხელოვნური ტბა.

**ნახაზი 5.2.5.1.** ქვემო ქართლის რეგიონის ადმინისტრაციული დაყოფის რუკა



**სურათი 5.2.5.1.** ბოლნისის მუნიციპალიტეტი



**5.2 ფიზიკური გარემო**

**5.2.1 კლიმატი და მეტეოროლოგია**

საკვლევ ტერიტორია მდებარეობს ქვემო ქართლის რეგიონში, სადაც გაბატონებულია ზომიერად თბილი სტეპების ჰავა ცხელი ზაფხულით და წელიწადში ნალექების ორი მინიმუმით. საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული კლიმატური პირობების დასახასიათებლად გამოყენებულია საპროექტო ჰესის სიახლოვეს არსებული ბოლნისის მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემები.

კლიმატური პირობების მაფორმირებელ ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორის-ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური მნიშვნელობები, აღნიშნული მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ცხრილებში.

ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურა, რომელიც დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე, მის მექანიკურ შემადგენლობაზე, სინოტივეზე, მის დაცულობაზე მცენარეული საფარით ზაფხულში და თოვლის საფარის სიმალლეზე ზამთარში, ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირის რამდენიმე მმ-იანი სისქის ტემპერატურას. მისი მაჩვენებლები მჭიდრო კავშირშია ჰაერის ტემპერატურის სიდიდეებთან.

ატმოსფერული ნალექები, რომლებიც წარმოადგენენ კლიმატური და ჰიდროლოგიური რეჟიმის მაფორმირებელ ერთ-ერთ ძირითად ელემენტს, საკვლევ ტერიტორიაზე დიდი რაოდენობით არ მოდის. აქ ნალექების წლიური ჯამი, მეტეო-საგუშაგო სადახლოს მონაცემებით, 572 მმ-ს არ აღემატება. ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი, იმავე მეტსადგურისა და მეტეოსაგუშაგო ბოლნისის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ცხრილში.

რაიონში ქრის ყველა მიმართულების ქარი, მაგრამ გაბატონებულია ჩრდილოეთის, აღმოსავლეთის და ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულების ქარები, რაც განპირობებულია მდინარეთა ხეობების მიმართულებით და ოროგრაფიული პირობებით.

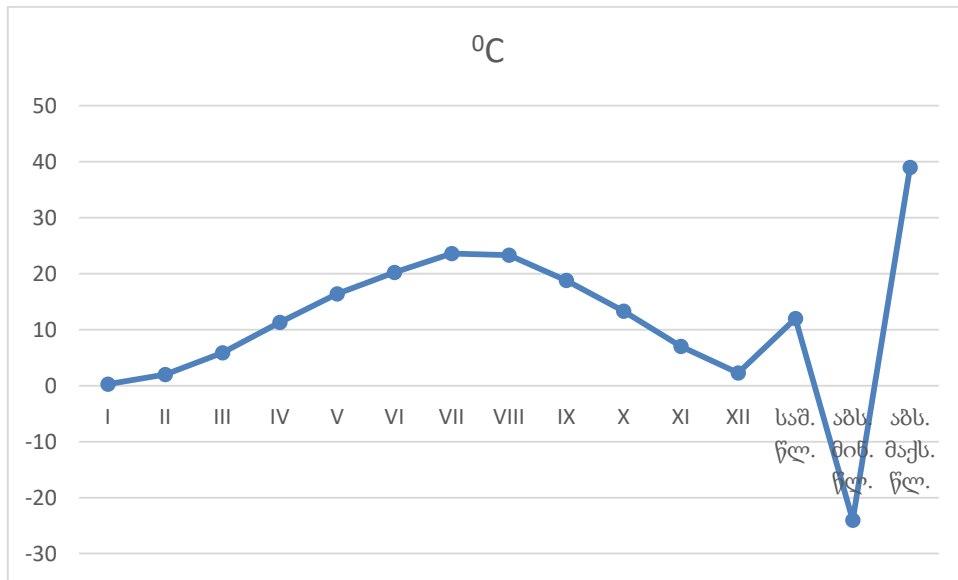
ქარების მიმართულებები და შტილების რაოდენობა იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ცხრილში.

ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარეები, იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ცხრილში.

**მეტეოსადგურის (ბოლნისის) მონაცემების გათვალისწინებით**

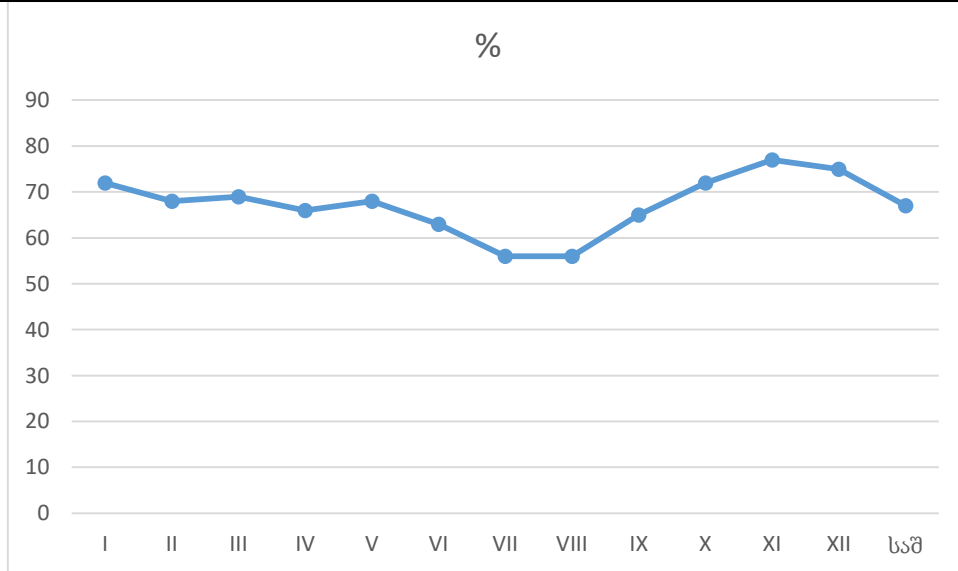
თვე საშ.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წლ.	აბს. მინ. წლ.	აბს. მაქს. წლ.
°C	0.3	2.0	5.9	11.3	16.4	20.2	23.6	23.3	18.8	13.3	7.0	2.3	12.0	-24	39





ფარდობითი ტენიანობა, %

თვე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
%	72	68	69	66	68	63	56	56	65	72	77	75	67



საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე		ფარდობითი ტენიანობის საშ. დღე-ღამური ამპლიტუდა	
ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
61	42	17	29

ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი, მმ
572	132

ირიბი წვიმების რაოდენობა

პუნქტის დასახელება	თვის მაქსიმუმი	თბილი პერიოდისთვის	წელიწადში
ბოლნისი	50	248	320

თოვლის საფარი

პუნქტის დასახელება	თოვლის საფარი წონა, კვა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარი წყალ შემცველობაზე, მმ
ბოლნისი	0,50	22	-

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები

პუნქტის დასახელება	W <sub>0</sub>	W <sub>0</sub>
	5 წელიწადში ერთხელ კა	15 წელიწადში ერთხელ კა
ბოლნისი	0,30	0,48

ქარის მახასიათებლები

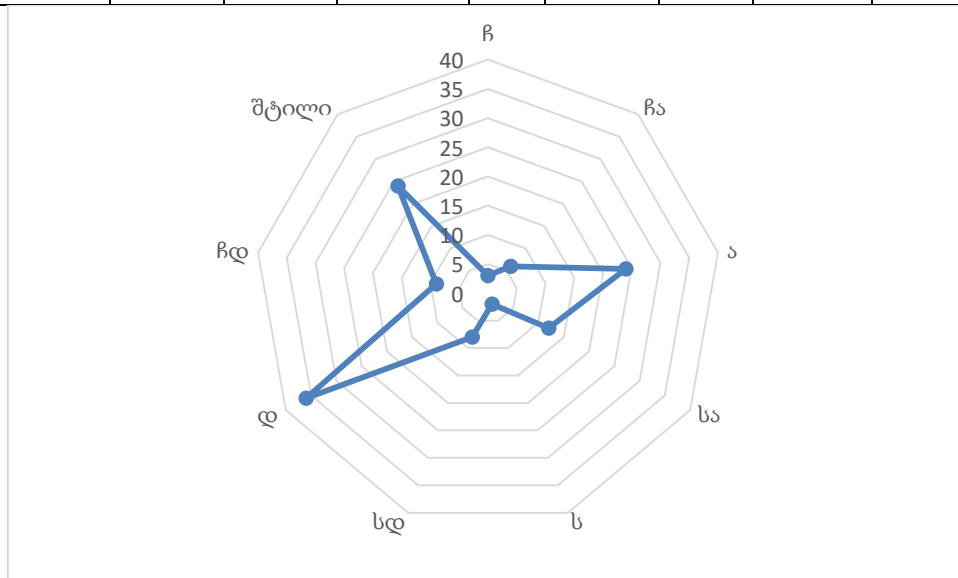
ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20. წელიწადში ერთხელ. მ/წმ				
1	5	10	15	20
19	23	25	27	29

ქარის მახასიათებლები

ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე მ/წმ	
იანვარი	ივლისი
3,5/0,7	4,1/1,0

ქარის მახასიათებლები

ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში								
ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
3	6	24	12	2	8	36	9	24



ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე დრუბლიანობა ზომიერია განსაკუთრებით წლის ცივ პერიოდში. საშუალოდ, წლის განმავლობაში, ცის თალის 60% დაფარულია დრუბლებით. აქ მაღალია საერთო დრუბლიანობა, რაც შეეხება ქვედა იარუსის დრუბლებს - დიდი არ არის. ასეთი დრუბლებით წლის განმავლობაში ცის თალის მხოლოდ 40-45% არის დაფარული. საერთო დრუბლიანობის მიხედვით მოდრუბლული დღეები 100-130-ს, ხოლო მინიმალური კი 50-60 შორის იცვლება.

ელჭექი საკმაოდ ხშირი მოვლენაა - 35-50 დღე წელიწადში. ცალკეულ წლებში უფრო მეტია და 70-ს უახლოვდება. ელჭექი აქ უმთავრესად წლის თბილ პერიოდში იცის (თვეში 5-12 დღე). იშვიათად ელჭექი ზამთარშიც აღინიშნება.

ელჭექისაგან განსხვავებით სეტყვა მხოლოდ წლის თბილ პერიოდში იცის, ყველაზე ხშირია მაის-ივნისში. სეტყვიან დღეთა რიცხვი 1-2 დღეს არ აღემატება. ცალკეულ წლებში სეტყვა 6-7-ჯერ დაფიქსირდა.

აქ ნისლი იშვიათად იცის. წელიწადში საშუალოდ მხოლოდ 10-30 დღეა ნისლიანი. ნისლი ძირითადად წლის ცივ პერიოდში ჩნდება, აღმოსავლეთიდან ჰაერის მასების შემოჭრის დროს.

## 5.2.2 გეოლოგიური გარემო

### 5.2.2.1 გეომორფოლოგიური აგებულება

საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით ტერიტორია მოქცეულია სამხრეთი საქართველოს მთიანი ზონის საშუალო სიმაღლის მთა-ხეობებიანი რელიეფის ქვეზონას, აღმავალი მოძრაობებით, რომელიც განვითარებულია მესამეულ ვულკანოგენურ წყებების ნაოჭა სტრუქტურებზე და საშუალომთიანი ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფი განვითარებული იურულ და ცარცულ წყებებზე. აღნიშნულ მორფოლოგიურ რაიონებში განვითარებულია ძირითადად აკუმულაციური და დენუდაციური პროცესები, ხოლო იშვიათად ვაწყდებით ეროზიულ მოვლენებს.

შესწავლილ რაიონს ჩრდილოეთით ესაზღვრება თრიალეთის ქედი, სამხრეთით სომხეთის მთიანეთი. ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი დაფარულია ნეოგენური პლეისტოცენური ბაზალტური ლავების განფენებით და ნაკადებით, რის გამოც რელიეფს ძირითადად პლატოს ფორმა აქვს, სუსტად გამოხატული გორაკ-ბორცვებიანი რელიეფი. აღნიშნულ რელიეფი ჩახერხილია მდინარეების მიერ, რომლებიც ქმნიან კანიონებს.

რაიონის ტექტონიკური და გეოლოგიური აგებულების ნაირგვარობიდან გამომდინარე ართვინ-ბოლნისის ბელტის ფარგლებში გამოყოფილია რელიეფის რამოდენიმე მორფოლოგიური ერთეული. საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფის ტიპს, რომელიც მოქცეულია ართვინ-ბოლნისის ბელტის ფარგლებში. სადაც გამოყოფილია რამოდენიმე რელიეფის ქვეტიპი:

- საშუალომთიანი რელიეფი, განვითარებული ზედა ეოცენურ ვულკანოგენურ წარმონაქმნებში - გამოირჩევა გრძელი და ღრმა მდინარის ხეობებით, ციცაბო ფერდობებით, მრავალრიცხოვანი ხევებითა და ხეობებით;
- საშუალო და დაბალმთიანი რელიეფი, განვითარებული ზედა ცარცულ ნალექებში - გამოირჩევა მოსწორებული პლატოსებრი რელიეფით, კანიონისებური ხეობებით, ფერდობებზე განვითარებულია ეროზიული, აკუმულაციურ-დენუდაციური პროცესები და ქვათაცვენები.
- საშუალომთიანი რელიეფი, განვითარებული ზედა ცარცულ კირქვებში - მოსწორებული პლატოსებრი რელიეფით, კანიონისებური ხეობებით, ფერდობებზე განვითარებულია ეროზიული, აკუმულაციურ-დენუდაციური პროცესები და ქვათაცვენები.

აღსანიშნავია, რომ საკვლევი ტერიტორია მოიცავს სამივე მორფოლოგიურ ტიპს.

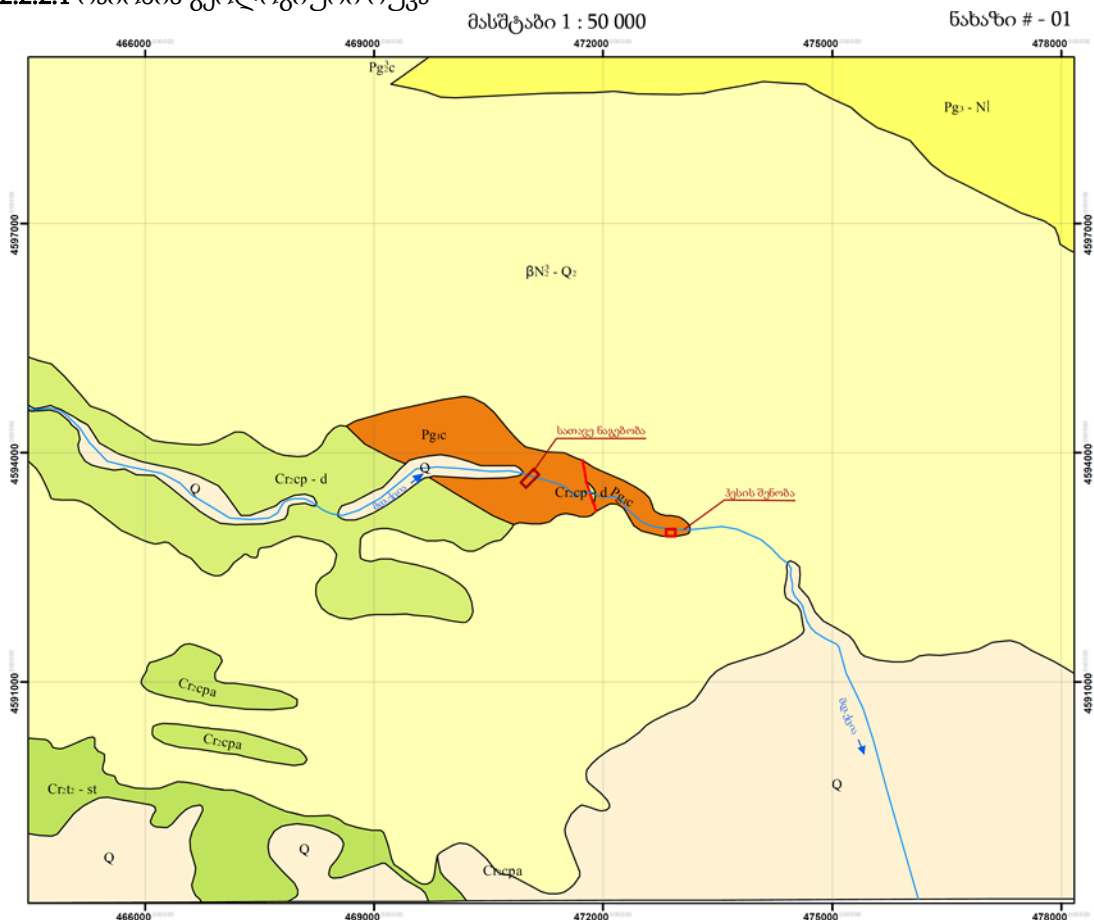
უშუალოდ ხრამის ხეობა საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში კანიონისებურია. ზოგ ადგილებში ფართო ჭაღით. ფერდობები დაფარულია დელუვიურ-კოლუვიური ნალექებით. ფიქსირდება ქვათაცვენები. კარნიზები, სადაც ფიქსირდება დენუდაციური უბნები. ლავური ამალღებები. ხოლო ტერიტორია დასერილია მცირე ზომის მრავალრიცხოვანი ხევებით.

### 5.2.2.2 გეოლოგიური აგებულება



ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ მესამეული (ნეოგენური, პალეოგენური) და ცარცული ასაკის ნალექები. აღნიშნული ნალექები ტერიტორიის ფარგლებში გადაფარული არიან თანამედროვე მეოთხეული ნალექებითა და ზედა პლიოცენურ - შუა მეოთხეული ლავებით. ნეოგენური ნალექები ჭრილში წარმოდგენილია ოლიგოცენური, მიოცენური და პალეოცენური ასაკის ქანებით. ჭრილში ყველაზე ახალგაზრდა ნალექებია ოლიგოცენ - ქვედა მიოცენური ( $Pg3-N_1^1$ ) მაიკოპის სერიის ქანები, რომლებიც წარმოდგენილი არიან თაბაშირისა და იაროზიტების შემცველი თიხებითა და ქვიშაქვები. დაღმავალ ჭრილში მას აგრძელებს ზედა ეოცენი ( $Pg_2^3c$ ) ნალექები - აგებული თაბაშირიანი თიხებისა და თხელშრეებრივი ქვიშაქვების მორიგეობით ე.წ. ავლაზრის შრე. მესამეული ნალექები ჭრილში მთავრდება პალეოცენით ( $Pg_1c$ ) - აგებული დაციტური ლავებით, ლავური ბრექჩიებით, ტუფობრექჩიებით,

ტუფებითა და ტუფოქვიშაქვებით. მესამეულ ნალექებს დადმავალ ჭრილში აგრძელებს ცარცული ასაკის ნალექები, რომელთა შორის კონტაქტი სტრატეგრაფიულად უთანხმოა. ცარცული ნალექები ტერიტორიის ფარგლებში ძირითადად წარმოდგენილი არიან ზედა ცარცულით. ჭრილში ყველაზე ახალგაზრდაა კამპანური სართულის ზედა ნაწილი და დანიური (Cr2cpb-d) სართული, რომლებიც აგებულია კარბონატული წყებით. იგი ლითოლოგიურად წარმოდგენილია პელიტომორფული კირქვებით, რომელთა შორის გვხვდება სხვადასხვა სიმძლავრის მერგელების შუაშრეები. აღნიშნულ ნალექებსა და ზედა პლიოცენ - მეოთხეულ ლავებს შორის კონტაქტი სტრატეგრაფიულად უთანხმოა. დადმავალ გეოლოგიურ ჭრილში კამპან-დანიურ სართულს აგრძელებს (Cr2cpa) კამპანური სართულის ქვედა ნაწილი. იგი წარმოდგენილია ტუფობრექჩიებით, ტუფოკონგლომერატებით და პიროქსენიანი ტუფოქვიშაქვებით, რომელთა შორის გამოიყვანა სხვადასხვა სიმძლავრის პელიტომორფული კირქვებისა და მერგელების შუაშრეები. ცარცული ნალექები ჭრილში მთავრდება ზედა ტურონული და სანტონური (Cr2tz-st) სართულით. აღნიშნული სართულები ლითოლოგიურად წარმოდგენილია სხვადასხვა მარცვლოვანი ალბიტოფირული შედგენილობის ტუფების მორიგეობით, ტუფოქვიშაქვებით, ალბიტოფირებით, მიკროკონგლომერატებით, კირქვებითა და მერგელებით. აღნიშნული ნალექები ზევიდან გადაფარულია ზედა პლიოცენურ - შუა მეოთხეული ( $\beta N_2^3-Q_2$ ) ბაზალტური ლავური ნაკადებითა და განფენებით, რომელთა შორის გვხვდება მეოთხეული ალუვიური და დელუვიური ნალექების ფრაგმენტები. ასევე მდინარის ფერდობები და მდინარის ხეობაში აღნიშნული ნალექები გადაფარულია თანამედროვე მეოთხეული (Q) ალუვიური (ჭალისზედა და ჭალის ტერასა), დელუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით. კენჭნარებით, ქვიშებითა და თიხებით.

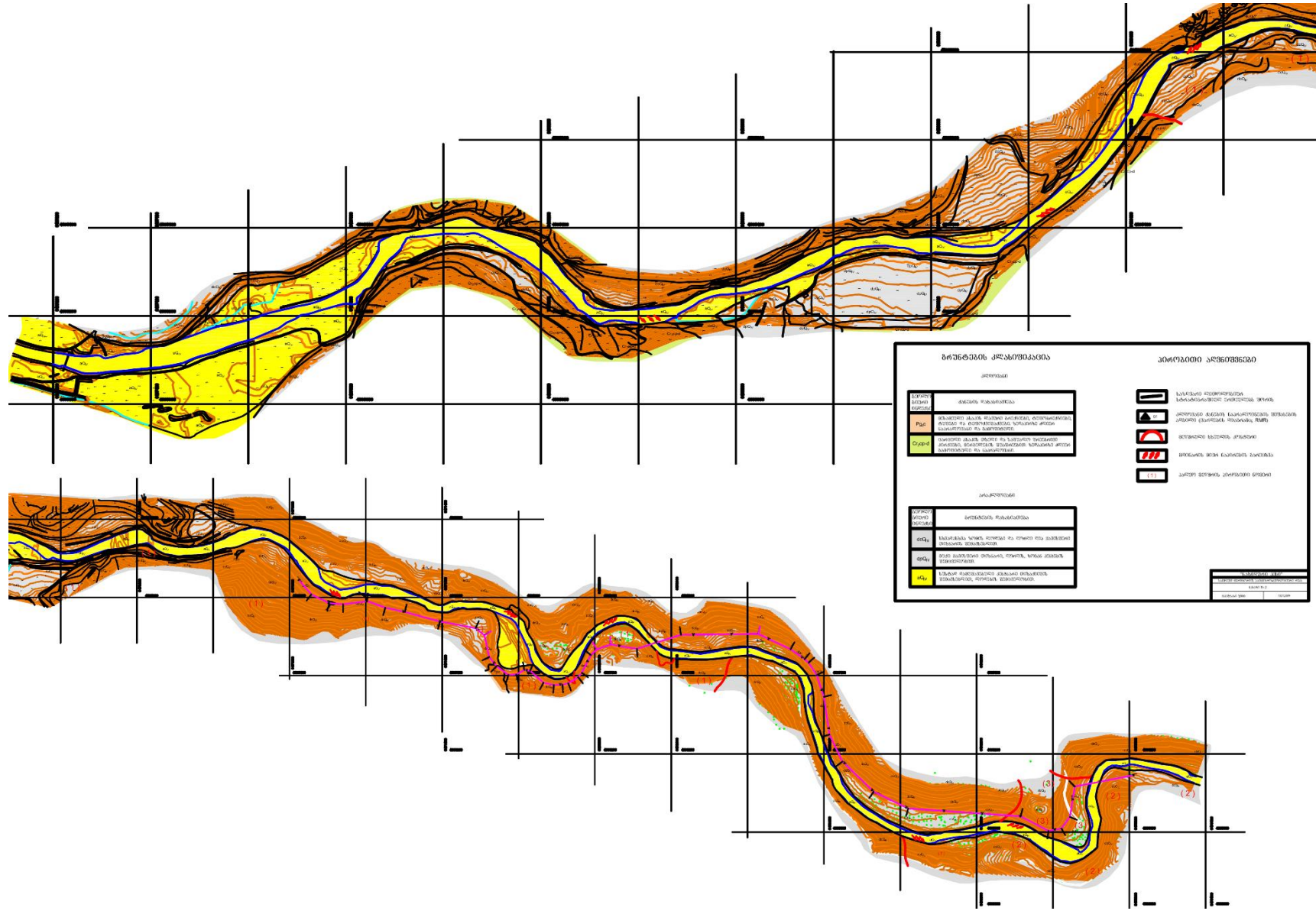
რუკა 5.2.2.2.1 რაიონის გეოლოგიური რუკა



ლეგენდა

Q	მეოთხეული ნალექები, ალუვიური (ქალისზედა და ქალის ტერასა), დელუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური, კენჭნარები, ქვიშა, თიხები
$\beta N_2^3 - Q_2$	ზედა პლიოცენური - მეოთხეული, ბაზალტური ლავური ნაკადები, მეოთხეული ალუვიური და დელუვიური ნალექების ფრაგმენტები.
Pg <sub>3</sub> - Nl	ოლიგოცენი - ქვედა მიოცენი, მაკოპის სერია, თაბაშირისა და აროზიტის შემცველი თიხები და ქვიშაქვები.
Pg <sub>2</sub> <sup>3</sup> c	ზედა ეოცენი, თაბაშირის თიხები და თხელსურეხრივი ქვიშაქვები (აგლახის შრე).
Pg <sub>1</sub> c	პალეოცენი, დაციტური ლავები, ლავური ბრექჩიები, ტუფობრექჩიები, ტუფები და ტუფოქვიშაქვები.
Cr <sub>2</sub> cp - d	კამპანური-დანიური სართლები, კარბონატული წყება, პელიტომორფული კირქვები მერგელების შუამრეცხით.
Cr <sub>2</sub> cpa	კამპანური სართული, ტუფობრექჩიები, ტუფოკონგლომერატები და პიროქსენიანი ტუფოქვიშაქვები პელიტომორფული კირქვებისა და მერგელების შუამრეცხით.
Cr <sub>2</sub> t <sub>2</sub> - st	ზედა ტურონი - სანტონური სართული, სხვადასხვა მარცვლოვანი ალბიტოფირული შედგენილობის ტუფების შირიგეობა, ტუფოქვიშაქვები, ალბიტოფირები, მიკროკონგლომერატები, კირქვები და მერგელები.
	საზღვარი დიოთილოციურ-სტრატეგრაფიულ ერთეულებს შორის
	ტექტონიკური რღვევის საზი

რუკა 5.2.2.2.2 საპროექტო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა



### 5.2.2.3 ტექტონიკა და სეისმურობა

საკვლევი ტერიტორია, ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ართვინ-ბოლნისის ნაოჭა ზონის (ბელტის) ბოლნისის ქვეზონას.

ბოლნისის ქვეზონაში გამოყოფილია მადნეული-ფოლადაურისა და ხრამის ბლოკები. უშუალოდ ხრამის ბლოკში გამოყოფილია თეთრიწყარო-ასურეთისა (საკვლევი არე) და ხრამის სეგმენტები. ხრამის ბლოკი იძირება სამხრეთ-დასავლეთით მდ. მტკვრის აუზში (თეთრიწყარო-ასურეთის სეგმენტი). მის აგებულებაში მონაწილეობს ზედა ცარცული ვულკანოგენურ-კარბონატული, პალეოგენური ასაკის კარბონატულ-ტერიგენული (თეთრიწყაროსა და ალგეთის წყებები), ქვედა და შუა ეოცენური ტერიგენულ-ვულკანოგენური, ზედა ეოცენური ტერიგენული, ოლიგოცენური და ქვედა მიოცენური ნალექები.

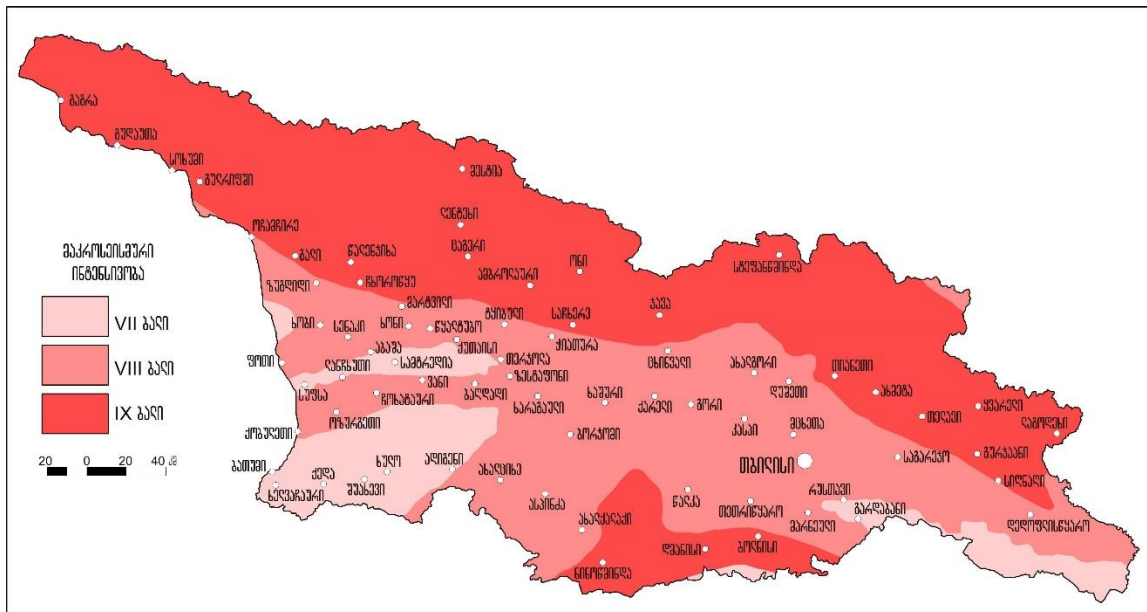
თეთრიწყარო-ასურეთის სეგმენტის ტექტონიკური მოძრაობები დაკავშირებულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემასთან, რომელიც განსაზღვრავს მის ბლოკურ აგებულებას. მის ფარგლებში გამოყოფილია რამოდენიმე ნაოჭა სტრუქტურული ერთეული: დავშანთავას სინკლინი. იგი სუბგანედური მიმართულების ბრაზინაოჭს წარმოადგენს, მცირედ დახრილი ფრთებით, რომელიც აგებულია იგინბრიტული შედგენილობის ტუფებით, ხოლო გულში შიშვლდება მსხვილნატეხოვანი ტუფები.

შორშოლეთის ანტიკლინი ასევე სუბმერიდიანული გავრცელებისაა, რომელიც აგებულია ტუფებითა და ანდზიტებით, შრეებრივი ტუფებითა და ტუფოქვიშაქვებით. ანტიკლინის ფრთები გართულებულია ნასხლეტური ტიპის რღვევებით და ხასიათდება ასიმეტრიული აგებულებით.

გასანდამის სინკლინი წარმოადგენს აუზისმაგვარ ბრაზინაოჭს და ხასიათდება ასიმეტრიული აგებულებით. აგებულია წვრილ და მსხვილნატეხოვანი ტუფებითა და ტუფოქვიშაქვებით.

გასანდამის ანტიკლინი ხასიათდება ასიმეტრიული აგებულებით, რომელიც აგრძელებს გასანდამის სინკლინს და აგებულია ფუძე შედგენილობის ვულკანიტებით. რაც შეეხება რღვევით აშლილობებს ბოლნისის ზონის ფარგლებში, ძირითადად გავრცელებულია შესხლეტვა-შეცოცების ტიპის მცირე სიღრმის რღვევები, რომლებიც ძირითადად განედური მიმართულებისაა. აღნიშნული რღვევების სიმრავლის გამო ტერიტორია ბლოკური აგებულებით გამოირჩევა. ამ რღვევებთან არის დაკავშირებული ჰიპაბისალური, ჰიპოვულკანური და სუბვულკანური სხეულები.

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია MSK64 სკალის შესაბამისად მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური აქტივობის ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტის სიდიდე 0.15-ის ტოლია (ნახიდური №3368). (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმების და წესების \_ “სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09) \_ დამტკიცების შესახებ).



5.2.2.4 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა-ბელტური სისტემის ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ართვინ-ბოლნისის ნაოჭა-ბელტური ზონის ჰიდროგეოლოგიური რაიონის ბოლნისის ნაოჭა-ბელტური ქვეზონის ჰიდროგეოლოგიურ რაიონსა და ქვემო ქართლის არტეზიულ აუზს შორის.

ართვინ - ბოლნისის ბელტურ ნაოჭა ზონის ჰიდროგეოლოგიური რაიონი გავრცელებულია ახალციხის ქვაბულიდან აღმოსავლეთით ქვემო ქართლის დეპრესიამდე; რაიონი სამსარისა და ჯავახეთის მერიდიანული ქედებით გაყოფილია III რანგის ორ ჰიდროგეოლოგიურ ერთეულად: დასავლეთით \_ ჯავახეთის ვულკანოგენური აუზი, აღმოსავლეთით \_ ბოლნისის ბელტურ-ნაოჭა ზონის ჰიდროგეოლოგიური ქვერაიონი.

ბოლნისის ბელტურ-ნაოჭა ზონის ჰიდროგეოლოგიური ქვერაიონი ვრცელდება სამსარისა და ჯავახეთის ვულკანოგენური ქედების აღმოსავლეთ კალთებიდან მდინარეების: ხრამის, ალგეთის, მაშავერას და დებედას ქვემო წელის დაბლობამდე. სტრუქტურული თვალსაზრისით, იგი წარმოადგენს დეპრესიას, აგებულს კაინოზოური და მეზოზოური ვულკანოგენურ-დანალექი წყებებით. მის ჩრდილო და სამხრეთ ნაწილში აღმართულია ხრამისა და ოლქის კრისტალური მასივები, რომლებიც პალეოზოური სუბსტრატის შვერილებს წარმოადგენს. აღნიშნული ჰიდროგეოლოგიური მასივები ფაქტობრივად მხოლოდ ნაპრალოვან გრუნტის წყლებს შეიცავს. წყალშემცველობით გამოირჩევა თანამედროვე ალუვიური ნალექები, რომელთა სისქე მდინარეების \_ ხრამისა და მაშავერას ხეობებში 40 მ-ს აღწევს. აქ განვითარებულია მდინარის ჭალისა და კალაპოტქვეშა წყლების ნაკადები, რომლებიც მდინარეებით იკვებება. ქიმიური შედგენილობით ესაა HCO<sub>3</sub>-Ca-იანი, მტკნარი (0.5 გ/ლ) წყლები. მდინარეების ხრამისა და მაშავერას ხეობებში განვითარებული პლეისტოცენური ასაკის ანდეზიტ-დოლერიტულ-ლაგურ ნაკადებთან დაკავშირებულია ნაპრალოვანი ცირკულაციის უდაწნეო მტკნარი წყლები. ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის დონის დაბლა ლავური განფენების კომპლექსი გამოირჩევა განსაკუთრებული წყალსიუხვიით.

შუაეოცენური ვულკანოგენური დანალექი წარმონაქმნების კომპლექსი, რომელიც წარმოდგენილია ქვერაიონის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში, ხასიათდება სუსტი წყალშემცველი თვისებებით. აქ მხოლოდ ზედა ნაპრალოვან ზონაში თუ შეხვდებით მცირე დებიტიან ულტრამტკნარ წყაროებს. ზედაცარცული ვულკანოგენურ-კარბონატული კომპლექსის ეგზოგენური ნაპრალოგენების ზონაში იშვითად გვხვდება მცირე დებიტიანი (0.2-1 ლ/წმ)



წყაროები. წყლები მტკნარია,  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ -იანი შედგენილობის. ქვერაიონის დადაბლებულ ნაწილში, სადაც ზედაცარცული ვულკანოგენები გაჭრილია მდინარეების მამავერასა და ხაჩინჩაის ხეობებით, აღინიშნება აღმავალი წყაროები დებიტით 5 ლ/წმ. აქ ჭაბურღილებიდან მიღებულ იქნა როგორც მტკნარი, ისე მინერალური წყლების თვითდენი. მინერალური წყლები ნახშირმჟავა  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Mg-Na}$ -იან ტიპს მიეკუთვნება, საერთო მინერალიზაცია 7 გ/ლ-ს აღწევს (ბოლნისი). იურული ვულკანოგენურ-დანალექი და დანალექი კომპლექსი, წარმოდგენილი პორფირიტული ბაიოსითა და ლიასის თიხა-ფიქლებით, სუსტად განვითარებული ნაპრალოვებით ხასიათდება, რასაც ერთვის ელუვიური წარმონაქმნების თიხიანობა, ამიტომ მასში გავრცელებულია იშვიათი მცირე დებიტიანი წყაროები. წყლები  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ -იანია, მინერალიზაცია 0.8 გ/ლ. ტექტონიკურ რღვევებთან დაკავშირებულია უფრო მინერალიზებული წყლები.

ქვემო ქართლის არტეზიული აუზი ძირითადად მოიცავს მდინარეების მტკვრის, ხრამის, მამავერას და ალგეთის დაბლობს, რომელიც ჩრდილოეთიდან შემოსაზღვრულია თრიალეთის ქედის სამხრეთ კალთებით, აღმოსავლეთიდან - ივრის ზეგნის წყალგამყოფი ამალეებით, ხოლო დასავლეთ და სამხრეთ-დასავლეთი საზღვარი პირობითია და უმთავრესად გადის მეოთხეული და უფრო ძველი ქანების ეროზიულ კონტაქტზე. ქვემო ქართლის არტეზიულ აუზში თანამედროვე ალუვიურ ქვიშიან-კენჭნარ ნალექებში, რომლებითაც აგებულია ხრამის, მამავერას, ალგეთის, დებედისა და მტკვრის ჭალები და ჭალისზედა ტერასები, ფორმირდება მტკნარი გრუნტის წყლების საკმაოდ მძლავრი ნაკადები. მათი კვება ხდება მდინარეების ფილტრატებითა და ატმოსფერული ნალექებით. მათი წყალსიუხვე ძირითადად საშუალო და ნაწილობრივ მაღალია. ქვემო ქართლის დაბლობზე განვითარებულ მეოთხეულ დელუვიურ-პროლუვიური ნალექების წყალშემცველ ჰორიზონტში ფორმირდება თამარისის, გარდაბნის, კოდისა და წალასყურის გრუნტის წყლების ნაკადები, რომლებიც იკვებება ზედაპირული წყლებისა და ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციისა და ქვედა ჰორიზონტების წყლების შემოდინების ხარჯზე. პლიოცენურ-ზედამიოცენურ-დოლერიტებისა და ბაზალტების ლავურ ნაკადებს სპორადული წყალშემცველობა ახასიათებს, წყაროები მცირე დებიტიანია. აქტიური ცირკულაციის ზონაში ძალზე სუსტი წყალშემცველობით ხასიათდება პლიოცენურ - ზედამიოცენური თიხნარები, კონგლომერატები და თიხები, ქვედამიოცენურ-ოლიგოცენური ფიქლებრივი თიხები და ქვიშაქვები. მათთან უპირატესად დაკავშირებულია სულფატური წყლები. ზედა და შუაეოცენური თიხები, ქვიშაქვები და ტუფოგენები სპორადულადაა გაწყლიანებული. მათი წყალშემცველობა უმნიშვნელოა. ქვედაეოცენურ - პალეოცენური კირქვები, ქვიშაქვები და მერგელები ასევე სპორადულადაა გაწყლიანებული.

ქვემო ქართლის არტეზიულ აუზში წყალმომარაგებისათვის რამდენიმე უბანზე გაყვანილი იყო ჭაბურღილები. მარნეულისა და გარდაბნის დაბლობებზე, მდ. დებედას ხეობაში პლიოცენურ-ზედამიოცენური კონტინენტურ ნალექებსა და ეფუზივებში გახსნილია 8 წყალშემცველი ჰორიზონტი. მათი განლაგების სიღრმე სხვადასხვა უბანზე განსხვავებულია და 1-დან 330 მ-მდე მერყეობს.

#### 5.2.2.5 საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

„ნახიდური ჰესი“-ს საპროექტო სქემა შედგება შემდეგი ნაგებობებისაგან: **სათავე ნაგებობა (წყალმიმღები), სადაწნო მილსადენი და ჰესის შენობა**. სამივე უბანზე გაბურღულია ჭაბურღილები და ლაბორატორიულად შესწავლილია ამ ჭაბურღილებიდან აღებული გრუნტის და წყლის ნიმუშები.

ცალკე აღსანიშნავია შესწავლილ ტერიტორიაზე არსებული მძლავრი პალეო მეწყრები და მათი გამომწვევი მიზეზები. სავსე დაკვირვებებითა და არსებული ფონდური მასალების ანალიზის შედეგად ცხადი ხდება, რომ გეოლოგიურ წარსულში საკვლევი რაიონის ფარგლებში არსებული რელიეფი წარმოადგენდა მეოთხეული ასაკის ბაზალტური შედგენილობის ლავური ნაკადებით

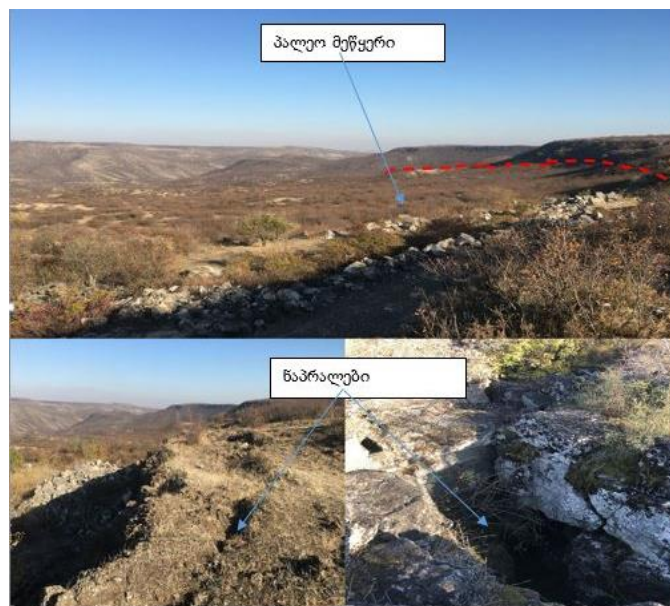
( $\beta N_2^3-Q_2$ ) ჩამოყალიბებულ პლატოს და გეოლოგიურ ჭრილში აგებული იყო შემდეგი თანმიმდევრობით:

საპროექტო „ნახიდური ჰესი“-ს წყალსაცავის ზონაში, მეოთხეული ასაკის ლავური ნაკადით გადაფარული იყო ცარცული ასაკის კირქვებითა და მერგელებით აგებული წყება ( $Cr_2cp-d$ ), ხოლო სათავე ნაგებობის, ჰესის შენობის და სადაწნეო მილსადენის მონაკვეთში აღნიშნული ლავური ნაკადით გადაფარული იყო მესამეული ასაკის ტუფობრექიები, ტუფები და ტუფოქვიშაქვები ( $Pg_1c$ ), დღეის მდგომარეობით აღნიშნული ნალექები ( $Cr_2cp-d$  და  $Pg_1c$ ) შიშვლდება მდინარე ქციას თანამედროვე კალაპოტში.

ჩვენი მოსაზრებით მდინარე ქციამ, თანამედროვე ხეობის ჩამოყალიბების პროცესში, სიღრმითი ეროზიული მოქმედების შედეგად თანდათანობით ჩაჭრა ზემოაღნიშნული ნალექები. ერთ შემთხვევაში კირქვებითა და მერგელებით აგებული წყების ( $Cr_2cp-d$ ) ჩაჭრის შემდეგ დაირღვა ამ ნალექებით აგებული ფერდობის წონასწორობა, რასაც თავის მხრივ ხელი შეუწყო შრეების მდინარის მიმართულებით დახრილობამ და კირქვებითა და მერგელებით აგებული წყებაში განვითარდა მძლავრი მეწყრული პროცესი. მეორე შემთხვევაში მეწყრული პროცესი განვითარებულია მესამეული ასაკის ტუფობრექიებით, ტუფებითა და ტუფოქვიშაქვებით აგებულ წყებაში ( $Pg_1c$ ), წარმოქმნილი მეწყრებით გამოწვეულმა ფერდობების დეფორმაციამ ჩამოშალა მის თავზე არსებული მეოთხეული ასაკის ბაზალტური შედგენილობის ლავური განფენები ( $\beta N_2^3-Q_2$ ) რომელიც დღეის მდგომარეობით ლოდების სახით არის ფერდობზე, მეწყრულ სხეულში მიმოფანტული.

„ნახიდური ჰესი“-ს საპროექტო დერეფანში დაიკვირვება სამი ასეთი პალეო მეწყერი რომელთაგან ორი მასშტაბურია, ხოლო ერთი შედარებით მცირე ზომისაა.

#### სურათი 5.2.2.5.1 პირველი პალეო მეწყერი



პირველი (1) მძლავრი პალეო მეწყერი იწყება ფერდობის თხემურ ნაწილში, გრძელდება ფერდობის ძირის მიმართულებით, მოიცავს მდ. ქციას მარჯვენა ფერდობის გარკვეულ მონაკვეთს და აღწევს კალაპოტამდე. მეწყრის სიგანე დაახლოებით 2,5 კილომეტრია. მეწყრული სხეულის სიგრძე მთავარი საფეხურის წარბადან მეწყრის ძირამდე 1,0 კილომეტრს აღემატება. მეწყრული სხეულის რელიეფი ტალღისებურია და შეინიშნება სხვადასხვა სიმაღლის საფეხურები. ფერდობის თხემურ ნაწილში, მეწყრის მთავარი საფეხურის მიმდებარედ განვითარებულია მოწყვეტის და ხლეჩის ნაპრალები. აღნიშნული ნაპრალები ზედაპირულ ნაწილში ღიაა და მათი ღიობის სიგანე 1,0 მეტრიდან დან 5,0 მეტრამდე იცვლება.

მეორე (2) მძლავრი პალეო მეწყერიც ასევე იწყება ფერდობის თხემურ ნაწილში, გრძელდება ფერდობის ძირის მიმართულებით, მოიცავს მდინარე ქციას მარჯვენა ფერდობს და აღწევს კალაპოტამდე. მეწყრის სიგანე დაახლოებით 2,0 კილომეტრია მეწყრული სხეულის სიგრძე მთავარი საფეხურის წარბადან მეწყრის ძირამდე 700 მეტრს აღწევს. მეწყრული სხეულის რელიეფი ამ შემთხვევაშიც ტალღისებურია და შეინიშნება სხვადასხვა სიმაღლის საფეხურები. ფერდობის თხემურ ნაწილში, მეწყრის მთავარი საფეხურის მიმდებარედ აქაც განვითარებულია მოწყვეტის და ხლეჩის ნაპრალები. აღნიშნული ნაპრალები ზედაპირულ ნაწილში ღიაა და მათი ღიობის სიგანე ზოგან 2 მეტრს აღემატება.

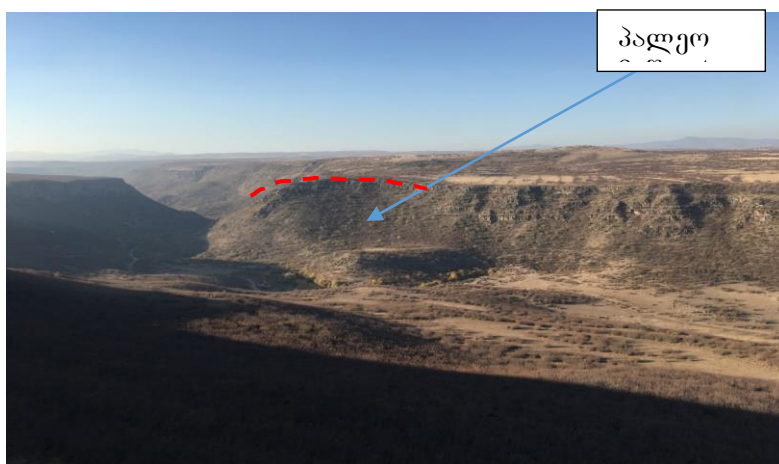
**სურათი 5.2.2.5.2 მეორე პალეო მეწყერი**



მესამე (3) პალეო მეწყერი შედარებით მცირე ზომისაა. იგი განვითარებულია მდინარე ქციას მარცხენა ფერდობზე, იწყება ფერდობის თხემურ ნაწილში, გრძელდება ფერდობის ძირის მიმართულებით და აღწევს კალაპოტამდე. მეწყრის სიგანე დაახლოებით 250 მეტრია, მეწყრული სხეულის სიგრძე მოწყვეტის კიდედან მეწყრის ძირამდე 400 მეტრს აღემატება. მეწყრული სხეულის რელიეფი ამ შემთხვევაშიც ტალღისებურია და შეინიშნება სხვადასხვა სიმაღლის საფეხურები.

აღნიშნული პალეო მეწყრების კონტურები შესაბამისი პირობით ნომრების მითითებით ჩვენს მიერ ნაჩვენებია საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიურ რუკაზე (იხ. ნახაზი 3).

**სურათი 5.2.2.5.3 მესამე პალეო მეწყერი**



### 5.2.2.5.1 სათავე ნაგებობა

სათავე ნაგებობის საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს მდ. ხრამის (ქცის) ხეობაში (0471055, 4593667) ზღვის დონიდან დაახლოებით 443 მეტრზე. მდინარე ქცია ამ ადგილში მიედინება ღრმად ჩაჭრილ ხეობაში, მისი კალაპოტის სიგანე დაახლოებით (40 მეტრია) და შეესაბამება მცირე სიმძლავრის სუსტად დამუშავებული მდინარეული მასალით. ხეობის ფერდობები მაღალი დახრილობისაა და წარმოდგენილია დელუვიურ-კოლუვიური ნალექებით (სხვადასხვა ზომის ლოდებით და ღორღით, ღია ყავისფერი თიხნარის შემავსებლით). აღნიშნული ნალექები, ორივე ფერდობზე თავისი შედგენილობით თითქმის მსგავსია, თუმცა განსხვავდება მათი წარმოქმნის პირობები. მარცხენა ფერდობის შემთხვევაში დელუვიურ-კოლუვიური ნალექები წარმოქმნილია თანდათანობით, ფერდობზე მიმდინარე ეროზიულ-დენუდაციური პროცესების შედეგად. რაც შეეხება მარჯვენა ფერდობზე არსებულ ნალექებს იგი წარმოადგენს მძლავრ პალეო მეწყერულ სხეულს (სურათი 5.2.2.5.1.1). უნდა აღინიშნოს, რომ ფერდობის ძირში საპროექტო სათავე ნაგებობის მიმდებარედ, გარკვეულ ადგილებში ფიქსირდება კლდოვანი ქანების (ტუფობრექციები, ტუფები და ტუფოქვიშაქვები (Pg1c)) მცირე ზომის გამოსავლები. აღნიშნული მეწყერი მასშტაბურია და მოიცავს როგორც სათავე ნაგებობის საპროექტო ადგილს ისე წყალსაცავის ზონის და სადაწნეო მილსადენის გარკვეულ მონაკვეთებს.

შეტბორვის ზონაში ფერდობები ძირითადად დელუვიურ-კოლუვიური გრუნტებით არის დაფარული (სხვადასხვა ზომის ლოდები და ღორღი, ღია ყავისფერი თიხნარის შემავსებლით). ტერიტორია დასერილია სხვადასხვა ზომის მშრალი ხეებით. გარკვეულ ადგილებში ვხვდებით კალაპოტიდან მცირედ ამალღებულ გავაკებებს, რომელიც დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით არის გადაფარული. ზოგან მდინარის ორივე ნაპირზე, ფერდობების ქვედა ნაწილში გვხვდება კლდოვანი ქანების გამოსავლები (პელიტომორფული კირქვები, მერგელების შუაშრებით (Cr2 cp-d)).

#### სურათი 5.2.2.5.1.1



სათავე ნაგებობის სამშენებლო მოედანზე გაბურღულია 4 ჭაბურღილი, 2 ჭაბურღილი 17 და 34 მ სიღრმის კაშხლის მარჯვენა ფერდობზე (ჭაბ. №1, ჭაბ. №2). 2 ჭაბურღილი 17 და 34 მ სიღრმის მარცხენა ფერდობზე (ჭაბ. 3, ჭაბ. №4).

როგორც ჭაბურღილების ჭრილებიდან ირკვევა (ნახაზი 4) ოთხივე ჭაბურღილში გამოვლენილია ძირითადი ქანები, კერძოდ ტუფობრექციები. ჭაბურღილების ლითოლოგიური აგებულება

მდინარის ნაპირებზე 7.7-11.4 მ სიღრმემდე ერთმანეთისაგან განსხვავებულია (იხ. დანართები). ლითოლოგიური აგებულების უკეთ წარმოდგენის მიზნით აგებულია ოთხივე ჭაბურღილზე გამავალი ლითოლოგიური ჭრილი A-B, მისი დეტალური აღწერა მოცემულია ანგარიშის 5 პარაგრაფში. გაბურღულ ჭაბურღილებში ამგები გრუნტების ფილტრაციის კოეფიციენტის დასადგენად ჩატარებულია საცდელი ამოტუმბვები და საცდელი ჩასხმები, რაც ასევე დეტალურად განხილულია ამავე ანგარიშის 5.2.2.5.3 პარაგრაფში.

### 5.2.2.5.2 აკვედუკი

საპროექტო მილსადენის სიგრძე დაახლოებით 2700 მეტრია და საწყისი მონაკვეთი გადის მდინარე ქციას მარჯვენა ფერდობის ქვედა ნაწილში და ხვდება ზემოაღნიშნულ პალეო მეწყრულ ფერდობზე. საპროექტო მილსადენი შემდეგ კვეთს მდინარეს და მიუყვება ხეობის მარცხენა ფერდობს. აღნიშნული ფერდობი ამ მონაკვეთში დაფარულია დელუვიურ-კოლუვიური ნალექებით. რაც შეეხება მილსადენის ბოლო, დაახლოებით 350 მეტრის სიგრძის მონაკვეთს იგი კვეთს ამავე ფერდობზე განვითარებულ პალეო მეწყრულ სხეულს და ამის შემდეგ კვლავ გადადის ხეობის მარჯვენა ფერდობზე, მილსადენის ტრასა სრულდება საპროექტო ჰესის შენობასთან. საპროექტო მილსადენის გასწვრივ ხეობა ვიწროა, თითქმის კანიონისებური. მდინარე მიახლოებებს და გარკვეულ ადგილებში ახდენს ნაპირების წარეცხვას. ფერდობების ძირში რამდენიმე ადგილას ფიქსირდება კლდოვანი ქანების (ტუფობრექჩიები, ტუფები და ტუფოქვიშაქვები (Pgc)) მცირე ზომის გამოსავლები. მარჯვენა ფერდობზე ქვედა ნაწილში, დელუვიურ-კოლუვიურ ნალექებში განვითარებულია ორი მცირე ზომის მეწყრული პროცესი. ფერდობის შუა და ზედა ნაწილში ადგილი აქვს დახრამვით პროცესებს და ცალკეულ ადგილებში მიმდინარეობს ქვათაცვენები.

**სურათი 5.2.2.5.2.1** მილსადენის ღერძის განთავსების არეალები



მიღებული დავალების თანახმად მილსადენის ტრასა 2 ადგილას კვეთს მდინარეს. გადაკვეთის ადგილებში დაგეგმილია აკვედუკების მოწყობა, სამშენებლო მოედნები შესწავლილია თითო 15.0მ სიღრმის ჭაბურღილებით. დაგეგმილი მეორე ჭაბურღილები, უგზოობის გამო შეცვლილია გეოფიზიკური ვეზებით მიღებულ მასალით.

ჭაბურღილი №5 გაბურღულია (x-471940, y-4593482, z-437.8) პირველ აკვედუკზე, მდინარის მარჯვენა ნაპირზე ჭაბურღილის სიღრმე 15.0მ-ა. როგორც ჭაბურღილის ჭრილიდან (ნახაზი 4.5) ჩანს 10.5მ სიმძლავრის მეოთხეული ასაკის თიხები გადაფარებულია ძირითად, ნახევრად კლდოვან მერგელებზე, რომელთა სიმძლავრე დაძიებულ 15.0მ-ს აღემატება. ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დამყარებული დონე 6.4 მ-ის ტოლია.

იგივე მდგომარეობაა მეორე აკვედუკზე, რომლის სამშენებლო მოედანიც ერთი №7 ჭაბურღილით ( x-473096, y-4593122, z-418.5) არის დაძიებული. ჭაბურღილში კენჭოვანი და ლოდოვანი საერთო სიმძლავრით 5.4 მ სიმძლავრის გრუნტების შემდეგ ჭრილი აგებულია ძლიერ გამოფიტული ელუვირებული ტუფობრეჭიებით დაძიებულ 15.0მ სიღრმემდე. ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დამყარებული დონე 0.6 მ-ის ტოლია.

### 5.2.2.5.3 ჰესის შენობა

ჰესის შენობის განთავსება იგეგმება მდინარე ქციას მარჯვენა ნაპირზე, ფერდობის ძირში. (0473260, 4593150) ზღვის დონიდან დაახლოებით 420 მეტრის ნიშნულზე. კალაპოტის სიგანე 25 მეტრია და შევსებულია სუსტად დამუშავებული ალუვიური ნალექებით. ამ ადგილშიც მარჯვენა ფერდობი წარმოადგენს პალეო მეწყრულ სხეულს. რაც შეეხება მარცხენა ფერდობს იგი დელუვიურ კოლუვიური ნალექებით არის წარმოდგენილი



ჰესის შენობის სამშენებლო მოედანი უგზოობის გამო ჭაბურღილებით ვერ იქნა დაძიებული, ამიტომ აღნიშნული სამშენებლო მოედნის შესწავლა დაეფუძნა გეოფიზიკური ცდებით (ვეზ) მიღებულ მონაცემებს.

### 5.2.2.5.4 ფილტრაცია

სათავე ნაგებობის სამშენებლო მოედნის ამგები გრუნტების ფილტრაციის კოეფიციენტები დადგენილია სავლე ცდების ამოტუმბვის (წყალშემცველ გრუნტებში) და ჩასხმის (მშრალ გრუნტებში) მეშვეობით. საცავი მილების რეგულირებით ხდებოდა შესაბამის ინტერვალებში საცდელი ამოტუმბვების და საცდელი ჩასხმების ცდების ჩატარება. სათავე ნაგებობაზე

გაბურღულ ოთხივე ჭაბურღილში სულ ჩატარებულია 8 საცდელი ამოტუმბვა და 7 საცდელი ჩასმა. ჩატარებული ცდების შედეგები მოცემულია (ამოტუმბვა) დანართებში 13 და (ჩასმა) დანართი 14.

### 1. საცდელი ამოტუმბვა

როგორც აღვნიშნეთ ამოტუმბვა ჩატარებული ოთხივე ჭაბურღილში, სულ 8 ინტერვალში. ამოტუმბვით დავადგინეთ სგე 3, სგე 4, სგე 6 და სგე 7 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების ფილტრაციის კოეფიციენტების სიდიდეები. მიღებული ცდის შედეგები მოცემულია ცხრილში 5.2.2.5.4.1

### 2. საცდელი ჩასმა

საცდელი ჩასმა ჩატარდა №2, №3 და №4 ჭაბურღილებში, სულ 7 ინტერვალში. ჩასმის შედეგებით დადგინდა მერვე და მეცხრე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე. ცდის შედეგები მოცემულია ცხრილში 5.2.2.5.4.1

როგორც ცხრილიდან ჩანს მეოთხეული ასაკის ზედაპირთან ახლოს მდებარე ფხვიერი შეუკავშირებული გრუნტები ხასიათდებიან მაღალი ფილტრაციული მაჩვენებლებით. ძირითადი ელუვირებული ტუფობრექიებისათვის (სგე 8) ფილტრაციის კოეფიციენტის საშუალო მნიშვნელობა 3.94 მ/დღ-ის ტოლია – გრუნტები მიეკუთვნებიან სუსტად წყალგამტარ გრუნტებს.

გამოფიტული ტუფობრექიების (სგე 9) ფილტრაციის კოეფიციენტის საშუალო მნიშვნელობა სგე 8 გრუნტებთან შედარებით ათჯერ ნაკლებია, იგი 0.34 მ/დღ-ის ტოლია – მაგრამ წყალგამტარელობის კლასიფიკაციით გრუნტები, ასევე მიეკუთვნებიან სუსტად წყალგამტარ გრუნტებს.

**ცხრილი 5.2.2.5.4.1** ფილტრაციის კოეფიციენტის განსაზღვრა მდ. ხრამი-სათავე ნაგებობა

#	ჭაბ. №	ინტერვალი	ამოტუმბვა	ჩასმა	სგე	ფილტრაციის კოეფიციენტი, მ/დღ
1	1	0-6	+		3	0.30
2	3	0-3	+		3	0.37
<i>საშუალო</i>						<b>0.34</b>
3	1	12-14	+		4	12.27
4	2	10-15	+		4	13.50
5	4	11-14	+		4	15.52
<i>საშუალო</i>						<b>13.76</b>
6	1	6-10	+		6	62.82
7	2	0-6	+		6	44.16
<i>საშუალო</i>						<b>53.49</b>
8	4	6-10	+		7	10.29
<i>საშუალო</i>						<b>10.29</b>
9	2	15-18		+	8	4.74
10	2	20-23		+	8	4.79
11	3	18-21		+	8	6.20
12	3	22-25		+	8	3.08
13	4	14-17		+	8	0.91
<i>საშუალო</i>						<b>3.94</b>
14	2	31-34		+	9	0.445
15	3	27-30		+	9	0.239
<i>საშუალო</i>						<b>0.34</b>

### 5.2.2.6 ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

საკვლევ ტერიტორიაზე გაყვანილი ჭაბურღილებიდან აღებულ 30 ნიმუშებს ჩაუტარდა ლაბორატორიული კვლევა.

ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შპს „გეოტექსერვისი“-ს კუთვნილ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, საქართველოში მოქმედი სახელმწიფო სტანდარტების შესაბამისად. ლაბორატორიული კვლევა მოიცავდა როგორც გრუნტების დაუშლელი მონოლითური სტრუქტურის ასევე დაშლილი ნიმუშების და წყლის სინჯების კვლევას.

სულ ლაბორატორიულად შესწავლილია 46 გრუნტის ნიმუში და 7 წყლის სინჯი, ნიმუშებიდან 39 მონოლითი და 7 დაშლილი სტრუქტურის ნიმუში.

ნიადაგის ფენა - მისი არათანაბარი და მცირე სიმძლავრით გავრცელების გამო არ არის შესწავლილი ლაბორატორიულად. მშენებლობის წარმოების პროცესში აღნიშნული გრუნტები მოიჭრება და მოხდება მათი გატანა სამშენებლო მოედნიდან.

საველე და ლაბორატორიული კვლევებით შესწავლილ უბანზე გამოყოფილია 10 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი:

**სგე 1 - თიხა მომწვანო-ყავისფერი-მონაცრისფრო, ნახევრადმყარი, კარბონატული, მცირე სიმძლავრის ქვიშის და თიხაქვიშის ლინზებით და შუაშრეებით, ხვინჭის და ღორღის 10%-მდე ჩანართებით** – შესწავლილია 4 მონოლითური ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევით.

**სგე 2 - თიხნარი ყავისფერი-მონაცრისფრო, მყარი, კარბონატული, მცირე სიმძლავრის ქვიშის და თიხაქვიშის ლინზებით და შუაშრეებით, ხვინჭის და ღორღის 10-15%-მდე და იშვიათად კენჭების ჩანართებით** - შესწავლილია 3 მონოლითური ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევით;

**სგე 3 - თიხაქვიშა ყავისფერი-მონაცრისფრო, მყარი, კარბონატული, თიხის და თიხნარის თხელი ლინზებით და შუაშრეებით** - შესწავლილია 3 მონოლითური ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევით;

**სგე 4 - ხრეშოვანი (55%-60% 2მმ-ზე მეტი ფრაქცია) გრუნტი, მოყავისფრო მყარი კონსისტენციის თიხაქვიშის შემავსებლით, კარბონატული, თიხის და თიხნარის 7-10სმ სიმძლავრის შუაშრეებით და ლინზებით** - შესწავლილია 3 დაშლილი ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევით;

**სგე 5 - ღორღოვანი (60%-60% 10მმ-ზე მეტი ფრაქცია) გრუნტი, მოყავისფრო-მოყვითალო მყარი კონსისტენციის თიხაქვიშის შემავსებლით, კარბონატული** - შესწავლილია 3 მონოლითური ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევით;

**სგე 6 - კენჭოვანი (55%-60% 10მმ-ზე მეტი ფრაქცია), კაჭარის 20%-25% ჩანართებით, მონაცრისფრო მსხვილი და უხემმარცვლოვანი არაერთგვაროვანი ქვიშის, სუსტად კარბონატული, შემავსებლით** – შესწავლილია დაშლილი სტრუქტურის 4 ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევით;

**სგე 7- ლოდოვანი (>50%-ზე 500 მმ-ზე მეტი ფრაქცია) გრუნტი, რიყნარის და კენჭის ჩანართებით, კარბონატული, მოყვითალო მყარი კონსისტენციის თიხნარის ჩანართებით** - შესწავლილია დაშლილი სტრუქტურის 3 ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევით;

**სგე 8 - ძლიერ გამოფიტული (ელუვირებული) ტუფობრექცია, მოყვითალო-მოწითალო შეფერილობის, ზოგან გათიხებული, კერნი ამოდის ღორღის სახით** - შესწავლილია 14 მონოლითური ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევით;

**სგე 9 - გამოფიტული ტუფობრექცია, მოყვითალო-მოწითალო შეფერილობის, დანაპრალიანებული, კერნი ზოგან ამოდის ღორღის სახით** - შესწავლილია 6 მონოლითური ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევით;



**სგე 10 - მერგელი, მომწვანო-მონაცრისფრო**, ძლიერ გამოფიტული, ელუვირებული, გათიხებული, თხელშრეებრივი და ფურცლოვანი, შრეებშუა ჟანგისფერი და იშვიათად თეთრი ლაქებით, კარბონატული, ქვიშაქვის თხელი შუაშრეებით - შესწავლილია 3 მონოლითური ნიმუშის ლაბორატორიული კვლევით;

ლაბორატორიული კვლევების შედეგები მოცემულია ჯამურ ცხრილებში დანართში N6. ცდები ჩატარებულია როგორც საცრული ანალიზის ასევე ჰიდრომეტრის (წვრილი ფრაქციებისათვის) გამოყენებით. გრანულომეტრიული ანალიზით მიღებული შედეგები სრულ თანხვედრაშია გრუნტების საკლასიფიკაციო (პლასტიკურობის ზღვრები) ფიზიკური მახასიათებლების სიდიდეებთან.

მექანიკური მაჩვენებლების მიხედვით **სგე 1** თიხები და **სგე 2** თიხნარები, საშუალოდ კუმშვადი გრუნტების ჯგუფს მიეკუთვნებიან, მათი დეფორმაციის მოდული საშუალოდ >15000კპა-ზე. **სგე 3** თიხაქვიშები კუმშვადი გრუნტების ჯგუფს მიეკუთვნებიან.

კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი გრუნტები (სგე 8, სგე 9, სგე 10) წინააღმდეგობა ერთდერმა კუმშვის მიმართ ხასიათდებიან: **სგე 8** – როგორც დაქვეითებული სიმტკიცის კლდოვანი გრუნტები, **სგე 9** – დაბალი სიმტკიცის, ხოლო **სგე 10** მერგელები, ხასიათდებიან როგორც ძალიან დაბალი სიმტკიცის ნახევრად კლდოვანი გრუნტები. წერტილოვანი დატვირთვის შედეგებით ემპირიულად გამოთვლილია იგივე გრუნტებისათვის წინააღმდეგობა ერთდერმა კუმშვაზე სიდიდეები. **სგე 9** გრუნტებისათვის (სგე 8-სთან შედარებით მკვრივი გრუნტი) ლაბორატორიულად დადგენილია პუსონის კოეფიციენტის და იუნგას (დრეკადობის მოდულის) სიდიდეები (სგე 9).

შესწავლილია გრუნტების ქიმიური შედგენილობა და მათი აგრესიული ზემოქმედების უნარი სხვადასხვა მარკის ბეტონების მიმართ. გამოვლენილი გრუნტები არ არიან აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონების მიმართ.

შესწავლილ უბნებზე გამოვლენილი მიწისქვეშა წყლების ქიმიური შემადგენლობები მოცემულია დანართში 9. სულ ჩატარებულია 7 წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი, 6 სინჯი აღებულია ჭაბურღილებიდან ხოლო ერთი მდინარიდან. დანართში 6 მოცემულია წყლების აგრესიულობის ხარისხი სხვადასხვა მარკის ბეტონების მიმართ.

როგორც დანართებიდან ჩანს წყალი არ ამჟღავნებს აგრესიულობას არც ერთი სახის ბეტონის მიმართ, მხოლოდ წყალბადიონის მაჩვენებლით ავლენს სუსტ აგრესიულობას W4 მარკის ბეტონების მიმართ. წყლის დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ – კალციუმ, ნატრიუმისა და ჰიდროკარბონატულ – კალციუმ, მაგნიუმისა.

წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი. ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი >0.1 მ/დღე-ღამე არის საშუალო.

ცხრილი 5.2.2.6.1 გრუნტების ნორმატიული მაჩვენებლები

სვე №	გრუნტის მოკლე ლითოლოგიური აღწერა	გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით CHჟII-IV-5-85)	გრუნტის კატეგორია სისბურობის მიხედვით (35.01.01-91)	დროებითი ქანობი CHჟII-III-5,1-71)			სიმკვრივე $\rho$ , გრ/სმ <sup>3</sup>	მინერალური ნაწილის სიმკვრივე $\rho_s$ , გრ/სმ <sup>3</sup>	ბუნებრივი ტენიანობა $W$ , %	ფორიანობის კოეფიციენტი $e$	პლასტიკურობის რიცხვი $I_p$	საერთო დეფორმაციის მოდული წყალ გაჯერებულ მდგომარეობაში $E_s$ , მპა	შინაგანი ხახუნის კუთხე წყალ გაჯერებულ მდგომარეობაში $\Pi\Pi^*$	შეკიდულობა წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $C$ , კპა	წინააღმდეგობა ერთდერბ კუმშვაზე, $R_c^*$ , მპა	დრეკადობის მოდული (ოუნგის), $E^*$ მპა	პუასონის კოეფიციენტი, $\mu$	გრუნტების სანაგარიშო წინააღმდეგობა CHჟII-IV-2.02.01-85) $R_b$ , კპა
				1.5 მ	3.0 მ	5.0 მ												
1	თიხა ნახევრადყარი	8გ-III	II	1:0	1:0.25	1:0.5	1.89	2.72	23.0	0.770	25.0	18.1	17.8	49.8	-	-	-	230
2	თიხნარი მყარი	33გ-III	II	1:0	1:0.5	1:0.75	1.80	2.71	19.8	0.798	14.2	15.8	21.9	22.2	-	-	-	220
3	თიხაქვიშა	34V-I	III	1:0.25	1:0.67	1:0.85	1.72	2.68	16.7	0.818	5.1	7.9	21.5	12.1	-	-	-	210
4	ხრემოვანი გრუნტი	6ვ-III	II	1:0.67	1:1	1:1	1.95*	2.3*	12.9	-	-	40.0*	44.0*	18.0*	-	-	-	450
5	ღორღოვანი გრუნტი	6ვ-III	II	1:0.67	1:1	1:1	1.90*	2.25*	12.4	-	-	38.0*	44.0*	16.0*	-	-	-	400
6	კენჭოვანი გრუნტი	6დ-V	II	1:0.67	1:1	1:1.25	2.3*	2.6*	8.5	-	-	40.0*	44.0*	5.0*	-	-	-	500
7	ლოდოვანი გრუნტი	6ე-VI	II	1:0.67	1:1	1:1.25	2.6*	2.9*	6.9	-	-	50.0*	44.0*	17.0*	-	-	-	500
8	ტუფობრექია ელუვირებული	17ა-V	II	1:0.2	1:0.5	1:0.65	1.92	2.34	10.7	0.347	-	-	-	-	5.5	-	-	-
9	ტუფობრექია გამოფიტული	17ბ-VI	II	1:0	1:0.2	1:0.37	2.33	2.36	6.2	0.074	-	-	-	-	7.7	4290	0.41	-
10	მერგელი გამოფიტული	22ა-IV	II	1:0	1:0.25	1:0.5	1.93	2.73	8.8	0.537	-	-	-	-	0.75	-	-	-

\* გრუნტებისათვის ზოგიერთი ფიზიკური და მექანიკური მაჩვენებელი მოცემულია შესაბამისი სტანდარტების მიხედვით.

#### 5.2.2.6.1 ლითოლოგიური ჭრილის აღწერა

სათავე ნაგებობის შესწავლილ სამშენებლო მოედანზე, ამგები გრუნტების ლითოლოგიური წყობის უკეთ წარმოსადგენად აგებულია ლითოლოგიური ჭრილი A-B .

როგორც ჭრილიდან ჩანს მდინარის მარცხენა და მარჯვენა ნაპირის აგებულებები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, განსაკუთრებით მეოთხეული ასაკის ნალექების.

მდინარის კალაპოტი მთლიანდ ამოვსებულია თანამედროვე ასაკის ალუვიური მასალით (სგე 4, სგე 6), მარცხენა ნაპირი ზედაპირიდან გადაფარულია თიხნარებით და ქვიშნარებით (სგე 2, სგე 3), მათ ქვეშ (ჭაბ. №4) გვხვდება ლოდოვანი გრუნტი, ხოლო ჭაბ. №3-ში 7.7მ სიღრმემდე თიხები და თიხნარები, რომელთა შუა ნაწილში გამოყოფილია სგე 5 ლოდოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით.

მარჯვენა ნაპირზე (ჭაბ. №2 და №1 1.4მ და 5.6მ სიღრმიდან ჭრილი სრულად აგებულია ფხვიერი შეუკავშირებელი (სგე 6 და სგე 4) გრუნტებით.

მეოთხეული ასაკის გრუნტები გადაფარებულია მესამეული ასაკის, ძლიერ გამოფიტულ, ზოგან გათიხებულ ტუფობრექიებზე (სგე 8), რომელთა სიმძლავრე 10.2-12.7მ-ის ფარგლებში ცვალებადობს (ჭაბ. №2, ჭაბ. №3). გამოვლენილი სგე 8 გრუნტების შემდეგ ჭრილი აგებულია შედარებით ნაკლებად გამოფიტული მოყვითალო-მოწითალო შეფერილობის დანაპრალიანებული ტუფობრექიებით (სგე 9).

ჭრილზე დაფიქსირებული გრუნტის წყლის სტატიკური (დამყარებული) დონეები შესაბამება 15.12.2019 წლის მდგომარეობას.

#### 5.2.2.7 გეოფიზიკური კვლევა

##### 5.2.2.7.1 შესავალი

წინამდებარე ანგარიშში მოცემულია მდინარე ხრამის (ქცია) ხეობაში ნახიდურის ჰიდროელექტროსადგურის სათავე ნაგებობის, აკვედუკის და ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიებზე ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგები.

– კვლევის მიზანი: 20-25 მეტრ და 40 მეტრ სიღრმემდე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა, მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა.

– კვლევის მეთოდი: ელექტრომეტრია, ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების ("ვეზ") მეთოდი შლუმბერჟეს დანადგარით.

– კვლევის მოცულობა: 10 "ვეზ".

გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს მდინარე ხრამის (ქცია) ხეობაში.

გეოფიზიკური კვლევის დგომის წერტილების კოორდინატების განსაზღვრა განხორციელდა თანამგზავრული ნავიგაციის ხელსაწყო GPS გამოყენებით, კოორდინატების სისტემა "WGS-84".

გეოფიზიკური კვლევა შესრულებული იქნა გეოფიზიკოსების: ანზორ მესხიას, ვლადიმერ კუტივადის, ტარიელ ოქრუაშვილის და ამირან ყამარაულის მიერ. გეოფიზიკური კვლევის მასალების დამუშავება და საბოლოო ანგარიშის შედგენა განხორციელეს გეოფიზიკოსებმა ანზორ მესხიამ, ვლადიმერ კუტივადემ, თამარ ჯმუაძემ და გიორგი მულაძემ.

**5.2.2.7.2 გეოფიზიკური კვლევის მიზანი, ჩატარების მეთოდი და მოცულობა**

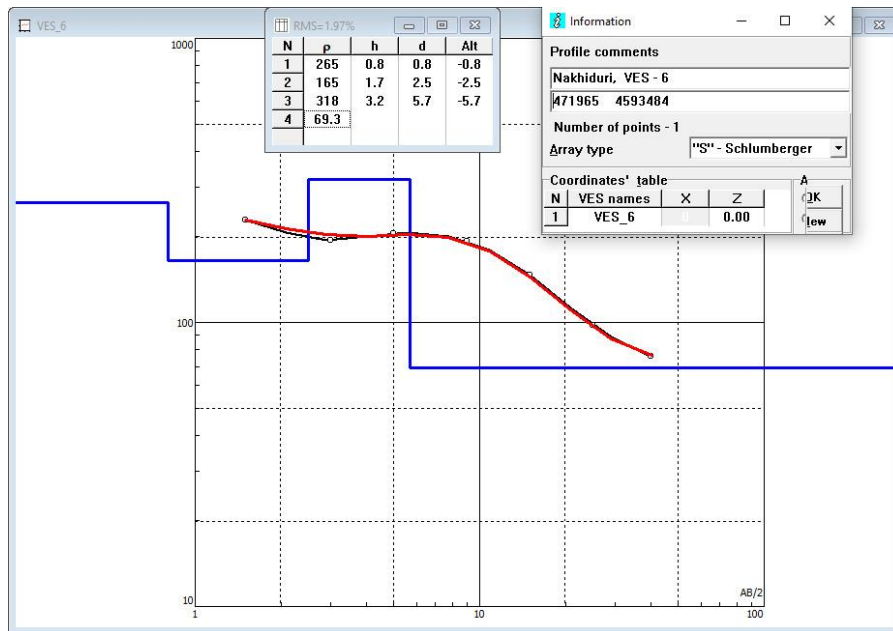
გეოფიზიკური კვლევის მიზანს წარმოადგენდა 20-25 მეტრ (ვეზ.NN1;4;5;6;7;8;9;10) და 40 მეტრ (ვეზ.NN2;3) სიღრმემდე გეოელექტრული ჭრილის შესწავლა, მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის დადგენა.

გეოფიზიკური კვლევა ჩატარდა СП 11-105-97 წესების კრებული (საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისთვის, ნაწილი VI – გეოფიზიკური კვლევის წარმოების წესები) და PCH 64-87 – რესპუბლიკური სამშენებლო ნორმები, ტექნიკური მოთხოვნები გეოფიზიკური სამუშაოების წარმოებაზე. ელექტრომეტრია) მოთხოვნების შესაბამისად.

გამოკვლევულ ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების „ვეზ“ მეთოდით კვლევა ჩატარდა შლუმბერჯეს დანადგარის გამოყენებით. (AB მკვებავ ელექტროდებს შორის მანძილი შეადგენდა 3მ; 6; 10; 18მ; 30მ; 50მ, 80მ. 130მ MN-მიმღებ ელექტროდებს შორის მანძილი შეადგენდა 1მ;6მ;24მ). მკვებავ ელექტროდებად გამოყენებული იყო რკინის და მიმღებად ლატუნის ელექტროდები.

დამკვეთის მიერ მითითებულ წერტილებზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევა ჩატარდა 10 წერტილზე. (4-წერტილი სათავე ნაგებობის, 2-წერტილი აკვედუკის და 4-წერტილი ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე)

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების დამუშავება განხორციელდა კომპიუტერული პროგრამის “IPI2win+IP” გამოყენებით. (სურ.1).



სურ.1. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემის “IPI2win+IP” პროგრამით ინტერპრეტაციის ნიმუში

გამზომ აპარატურად გამოყენებული იყო ”ЭИИ-209М“, რომელიც მაქსიმალურადაა დაცული გარეშე ხელისშემშლელი ფაქტორებისგან. გამზომი აპარატურის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია: სამუშაო სიხშირეთა დიაპაზონი 0,019 – 625 ჰც; გაზომვის დიაპაზონი 0,0005 – 5000 მვ; ძაბვის გაზომვის ცდომილება 0,5%; ფაზური პარამეტრების გაზომვის ცდომილება 0,02 გრადუსი; შესავალი წინაღობა 3 მეგაომი; 50 ჰერცის ჩახშობა 100 დბ; საშუალო მოხმარებული სიმძლავრე 0,7 ვტ; მასა 2 კგ. კვების წყაროდ გამოყენებული იყო ”АЩ-3“-ის პორტატული გენერატორი, რომლის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლებია: სამუშაო სიხშირე-4,88 ჰც; დენის მაქსიმალური ძალა-0.1ა; მაქსიმალური ძაბვა-250 ვ; დენის არასტაბილურობა-1%; მასა-6კგ. (სურ. 2).



სურ.2. გამზომი აპარატურა "ЭИИ-209М", გენერატორი АНЧ-3"

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების თითოეული წერტილისთვის აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტი, სადაც ნაჩვენებია გეოელექტრული შრის სისქე, შრის საგების სიღრმე, შრის ჭეშმარიტი კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და „ვეზ“-ის ჩატარების წერტილის კოორდინატი. (ნახ. 6.1;6.2;6.3;6.4;6.5;6.6;6.7;6.8;6.9;6,10.).

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების განლაგება დატანილია ტოპოგრაფიულ რუკებზე (ნახ. 1.1;1.2;1;3).

### 6.1.3 გეოფიზიკური კვლევის შედეგები

მდინარე ხრამის ხეობაში, ნახიდურის ჰიდროელექტროსადგურის სათავე ნაგებობის, აკვედუკის და ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიებზე ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგები მოცემულია ქვემოთ.

#### ა. სათავე ნაგებობა

სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული კვლევის მონაცემებით (ვეზ.1;2;3;4) გამოიყოფა ორი (I და II) გეოელექტრული შრე. I-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 50-410 ომმ წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექებით \_ (კენჭოვან-ხრემოვანი გრუნტი კაჭარის ჩანართებით, თიხნარის შუაშრეებით, ქვიშის შემავსებლით). კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობების მიხედვით I-გეოელექტრული შრე (მეოთხეულ ნალექები) იყოფა ორ სამ შრედ, რაც მიანიშნებს იმაზე, რომ მეოთხეული ნალექები შემადგენლობით ერთგვაროვანი არ არის. შედარებით დაბალი (50-160 ომმ) კუთრი ელექტრული წინაღობით ძირითადად გამოიყოფა გეოელექტრული შრე წარმოდგენილი კენჭოვან-ხრემოვანი გრუნტით, თიხნარის შუაშრეებით, ხოლო მაღალი (200-410 ომმ) კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოიყოფა ნალექები წარმოდგენილი კენჭოვან-ხრემოვანი გრუნტით, კაჭარის ჩანართებით. მეოთხეული ნალექების ჯამური სიმძლავრე 14-16.5 მეტრის ფარგლებში იცვლება. მაქსიმალური სიმძლავრე 16.4-17 მეტრი ფიქსირდება ვეზ-2 და ვეზ-3 მიდამოებში.

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით 125-150 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი II – გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია გამოფიტული ტუფობრექიებით. (ნახ. 6.1; 6;2; 6.3;6.4.).

ნახიდურის ჰიდროელექტროსადგურის სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე ჭაბურღილით (NN1;2) გამოვლენილი ძირითადი ქანების (ტუფობრექიების) ზედა ნაწილი ძლიერ გამოფიტულია, რის გამოც კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით მეოთხეული

ნალექების სიმძლავრის ზუსტი დადგენა გაძნელებულია. აღნიშნულიდან გამომდინარე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების (ვეზ.1;2;3;4) მონაცემებით განსაზღვრული მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე შესაძლებელია მოიცავდეს მეოთხეული ნალექების სიმძლავრეს დამატებული ძლიერ გამოფიტული ტუფობრეჭიების ზედა ნაწილი (1.0-2.0 მეტრი)

### ბ. აკვედუკი

აკვედუკის განთავსების ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული კვლევის მონაცემებით (ვეზ.5;6) გამოიყოფა ორი (I და II) გეოელექტრული შრე. I-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 60-320 ომმ წარმოდგენილია კენჭოვან-ხრეშოვანი გრუნტით, თიხნარის შუაშრეებით და ლოდების ჩანართებით. კუთრი ელექტრული წინაღობის დიდ დიაპაზონში (60-320 ომმ) ცვლილება ძირითადად განპირობებულია მეოთხეული ნალექების და გაწყლიანების ხარისხის სხვადასხვაობით (ნალექებში, რაც მეტია თიხნარის შემცველობა და გაწყლიანების ხარისხი და ნაკლებია ლოდნარის ჩანართები მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით) მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე ვეზ-5 მიდამოებში შეადგენს 2.2 მეტრს, ხოლო ვეზ-6 მიდამოებში 5.0 მეტრს.

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით 25-55 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი II – გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია ძლიერ გამოფიტული, ელუვირებული, გათიხებული მერგელებით. (ნახ. 6.5;6.6.).

### ბ. ჰესის შენობა

ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული კვლევის მონაცემებით (ვეზ 7;8;9;10.) გამოიყოფა ორი (I და II) გეოელექტრული შრე. I-გეოელექტრული შრე ძირითადად გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობის მაღალი (400-650 ომმ) მნიშვნელობებით, ის წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექებით-(კენჭოვანი და ლოდოვანი გრუნტი რიყნარის ჩანართებით). მეოთხეული ნალექების ჯამური სიმძლავრე 4.8-7.2 მეტრის ფარგლებში იცვლება. მაქსიმალური სიმძლავრე 7.0-7.2 მეტრი ფიქსირდება ვეზ-2 და ვეზ-3 მიდამოებში.

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით 55-120 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი II – გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია გამოფიტული ტუფობრეჭიით. კუთრი ელექტრული წინაღობის ცვლილება 55-120 ომმ ფარგლებში ძირითადად გამოწვეულია გამოფიტვის ხარისხის სხვადასხვაობით (რაც მეტია გამოფიტვის ხარისხი, მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით) (ნახ. 6.7;6;6;9;6;10.).

### 5.2.2.8 დასკვნა

„ნახიდური ჰესი“-ს ჰიდროელექტროსადგურის განთავსების ტერიტორიაზე ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევით მიღებული მონაცემების გეოლოგიურ-გეოფიზიკური ინტერპრეტაცია საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ შემდეგი:

– ჰიდროელექტროსადგურის სათავე ნაგებობის, აკვედუკის და ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით გამოიყოფა ორი (I და II) გეოელექტრული შრე, წარმოდგენილი მეოთხეული ნალექებით (I-გეოელექტრული შრე) და ძირითადი ქანებით (II-გეოელექტრული შრე).

– ძირითადი ქანების (ტუფობრეჭიები, მერგელები) ზედა ნაწილის ძლიერ გამოფიტვის გამო კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით მეოთხეული ნალექების სიმძლავრის ზუსტი დადგენა გაძნელებულია. აღნიშნულიდან გამომდინარე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით განსაზღვრული მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე შესაძლებელია

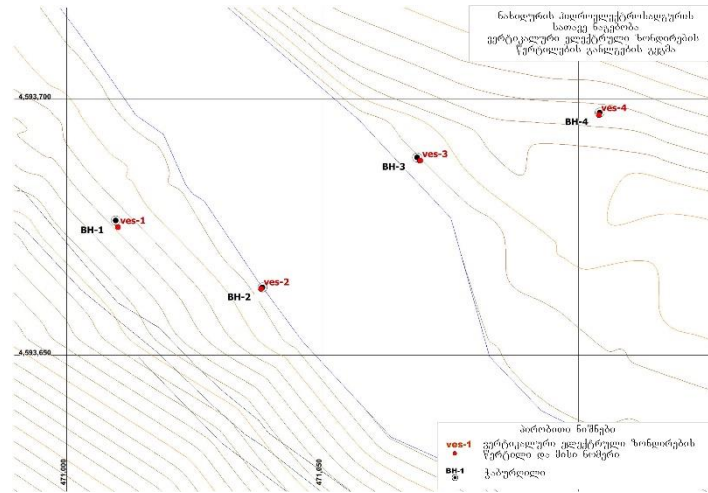
მოიცავდეს მეოთხეული ნალექების სიმძლავრეს დამატებული ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანების ზედა ნაწილი (1.0-2.0 მეტრი).

– სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე, ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების (ვეზ-1;2;3;4) მონაცემებით გამოყოფილი I-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 50-410 ომმ წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექებით \_ (კენჭოვან-ხრემოვანი გრუნტი კაჭარის ჩანართებით, თიხნარის შუაშრეებით, ქვიშის შემავსებლით). შედარებით დაბალი (50-160 ომმ) კუთრი ელექტრული წინაღობით ძირითადად გამოიყოფა გეოელექტრული შრე წარმოდგენილი კენჭოვან-ხრემოვანი გრუნტით, თიხნარის შუაშრეებით, ხოლო მაღალი (200-410 ომმ) კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი ნალექები წარმოდგენილია კენჭოვან-ხრემოვანი გრუნტით, კაჭარის ჩანართებით. მეოთხეული ნალექების ჯამური სიმძლავრე 14-17 მეტრის ფარგლებში იცვლება. მაქსიმალური სიმძლავრე 16.4-17 მეტრი ფიქსირდება ვეზ-2 და ვეზ-3 მიდამოებში. 125-150 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი II – გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია გამოფიტული ტუფობრეჭებით. (ნახ. 6.1;6.2; 6.3;6.4.).

–აკვედუკის განთავსების ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდის (ვეზ.5;6) მონაცემებით გამოიყოფა ორი (I და II) გეოელექტრული შრე. I-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 60-320 ომმ წარმოდგენილია კენჭოვან-ხრემოვანი გრუნტით, თიხნარის შუაშრეებით და ლოდების ჩანართებით. კუთრი ელექტრული წინაღობის დიდ დიაპაზონში (60-320 ომმ) ცვლილება ძირითადად განპირობებულია მეოთხეული ნალექების და გაწყლიანების ხარისხის სხვადასხვაობით (ნალექებში, რაც მეტია თიხნარის შემცველობა და გაწყლიანების ხარისხი და ნაკლებია ლოდნარის ჩანართები მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით) მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე ვეზ-5 მიდამოებში შეადგენს 2.2 მეტრს, ხოლო ვეზ-6 მიდამოებში 5.0 მეტრს. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით 25-55 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით გამოყოფილი II – გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია ძლიერ გამოფიტული, ელუვირებული, გათიხებული მერგელებით. (ნახ. 6.5;6.6.).

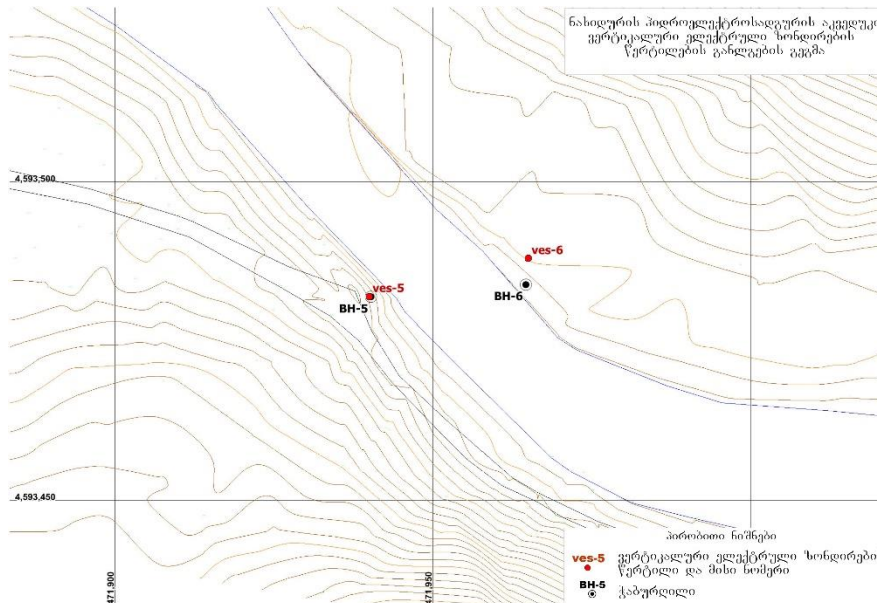
–ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით (ვეზ 7;8;9;10.) გამოიყოფა ორი (I და II) გეოელექტრული შრე. I-გეოელექტრული შრე ძირითადად გამოიყოფა კუთრი ელექტრული წინაღობის მაღალი (400-650 ომმ) მნიშვნელობებით, ის წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექებით \_ (კენჭოვანი და ლოდოვანი გრუნტი რიყნარის ჩანართებით). მეოთხეული ნალექების ჯამური სიმძლავრე 4.8-7.2 მეტრის ფარგლებში იცვლება. მაქსიმალური სიმძლავრე 7.0-7.2 მეტრი ფიქსირდება ვეზ-2 და ვეზ-3 მიდამოებში. II-გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია გამოფიტული ტუფობრეჭებით. კუთრი ელექტრული წინაღობის ცვლილება 55-120 ომმ ფარგლებში ძირითადად გამოწვეულია გამოფიტვის ხარისხის სხვადასხვაობით (რაც მეტია გამოფიტვის ხარისხი, მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით) (ნახ. 6.7;6.8;6.9;6.10.).

ვეზების განლაგების გეგმა – სათავე ნაგებობა



ნახ. 1.1. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების (VES) განლაგების გეგმა (ჰიდროელექტროსადგური ნახიდური. სათავე ნაგებობა)

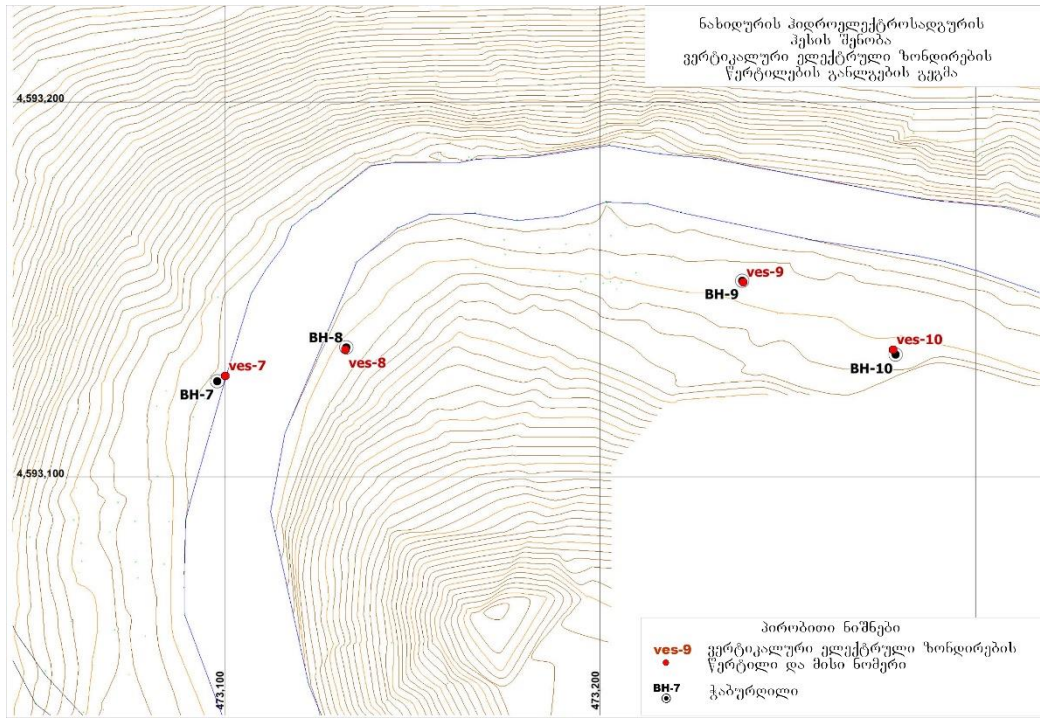
აკვედუკი 1



ნახ. 1.2. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების (VES) განლაგების გეგმა (ჰიდროელექტროსადგური ნახიდური. აკვედუკი)



აკვედუკი 2 და ჰესის შენობა



ნახ. 1.3. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების (VES) განლაგების გეგმა  
(პიდროელექტროსადგური ნახიდური. ჰესის შენობა)

5.2.2.9 დასკვნები და რეკომენდაციები

საველე, ლაბორატორიული და ფონდური მასალების ანალიზიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

1. უბნის ლითოლოგიური ჭრილის აგებულებაში მონაწილეობას დებულობს ათი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი;
2. საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით ტერიტორია მოქცეულია სამხრეთი საქართველოს მთიანი ზონის საშუალო სიმაღლის მთა-ხეობებიანი რელიეფის ქვეზონაში, აღმავალი მოძრაობებით, რომელიც განვითარებულია მესამეულ ვულკანოგენურ წყებების ნაოჭა სტრუქტურებზე და საშუალომთიანი ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფი განვითარებული იურულ და ცარცულ წყებებზე;
3. რაიონებში განვითარებულია ძირითადად აკუმულაციური და დენუდაციური პროცესები, ხოლო იშვიათად ვაწყდებით ეროზიულ მოვლენებს;
4. შესწავლილი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ მესამეული (ნეოგენური, პალეოგენური) და ცარცული ასაკის ნალექები. აღნიშნული ნალექები ტერიტორიის ფარგლებში გადაფარული არიან თანამედროვე მეოთხეული ნალექებითა და ზედა პლიოცენურ - შუა მეოთხეული ლავებით;
5. საკვლევი ტერიტორია, ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ართვინ-ბოლნისის ნაოჭა ზონის (ბელტის) ბოლნისის ქვეზონა;
6. საკვლევი ტერიტორია MSK64 სკალის შესაბამისად მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური აქტივობის ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტის სიდიდე 0.15-ის ტოლია (ნახიდური №3368);

7. საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევ ტერიტორია მოქცეულია ბოლნისის ნაოჭა-ბელტური ქვეზონის ჰიდროგეოლოგიურ რაიონსა და ქვემო ქართლის არტეზიულ აუზს შორის;
8. სათავე ნაგებობის, ჰესის შენობის და სადაწნეო მილსადენის მონაკვეთში აღნიშნული ლავური ნაკადით გადაფარულია, მესამეული ასაკის ტუფობრექციები, ტუფები და ტუფოქვიშაქვები (Pg1c);
9. „ნახიდური ჰესი“-ს საპროექტო დერეფანში დაიკვირვება სამი პალეო მეწყერი რომელთაგან ორი მასშტაბურია, ხოლო ერთი შედარებით მცირე ზომისაა;
  - პირველი (1) მძლავრი პალეო მეწყერი იწყება ფერდობის თხემურ ნაწილში, გრძელდება ფერდობის ძირის მიმართულებით, მოიცავს მდინარე ქციას მარჯვენა ფერდობის გარკვეულ მონაკვეთს და აღწევს კალაპოტამდე. მეწყრის სიგანე დაახლოებით 2,5 კილომეტრია;
  - მეორე (2) მძლავრი პალეო მეწყერიც ასევე იწყება ფერდობის თხემურ ნაწილში, გრძელდება ფერდობის ძირის მიმართულებით, მოიცავს მდინარე ქციას მარჯვენა ფერდობს და აღწევს კალაპოტამდე. მეწყრის სიგანე დაახლოებით 2,0 კილომეტრია მეწყრული სხეულის სიგრძე მთავარი საფეხურის წარბადან მეწყრის ძირამდე 700 მეტრს აღწევს;
  - მესამე (3) პალეო მეწყერი შედარებით მცირე ზომისაა. იგი განვითარებულია მდინარე ქციას მარცხენა ფერდობზე, იწყება ფერდობის თხემურ ნაწილში, გრძელდება ფერდობის ძირის მიმართულებით და აღწევს კალაპოტამდე. მეწყრის სიგანე დაახლოებით 250 მეტრია, მეწყრული სხეულის სიგრძე მოწყვეტის კიდედან მეწყრის ძირამდე 400 მეტრს აღემატება;
10. ჩასხმის შედეგებით დადგინდა მერვე და მეცხრე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე.
11. როგორც ცხრილიდან ჩანს მეოთხეული ასაკის ზედაპირთან ახლოს მდებარე ფხვიერი შეუკავშირებული გრუნტები ხასიათდებიან მაღალი ფილტრაციული მაჩვენებლებით;
12. ძირითადი ელუვირებული ტუფობრექციებისათვის (სგე 8) ფილტრაციის კოეფიციენტის საშუალო მნიშვნელობა 3.94 მ/დღ-ის ტოლია – გრუნტები მიეკუთვნებიან სუსტად წყალგამტარ გრუნტებს;
13. გამოფიტული ტუფობრექციების (სგე 9) ფილტრაციის კოეფიციენტის საშუალო მნიშვნელობა სგე 8 გრუნტებთან შედარებით ათჯერ ნაკლებია, იგი 0.34 მ/დღ-ის ტოლია – მაგრამ წყალგამტარელობის კლასიფიკაციით გრუნტები, ასევე მიეკუთვნებიან სუსტად წყალგამტარ გრუნტებს;
14. სგე 1 თიხები და სგე 2 თიხნარები მიეკუთვნებიან საშუალოდ კუმშვადი გრუნტების ჯგუფს;
15. სგე 3 თიხაქვიშები კუმშვადი გრუნტების ჯგუფს მიეკუთვნებიან;
16. სგე 8 – წარმოადგენენ დაქვეითებული სიმტკიცის კლდოვან გრუნტებს;
17. სგე 9 – დაბალი სიმტკიცის, ხოლო სგე 10 მერგელები, ხასიათდებიან როგორც ძალიან დაბალი სიმტკიცის ნახევრად კლდოვანი გრუნტები;
18. სეისმურობის მიხედვით გამოვლენილი გრუნტებიდან სგე 3 თიხაქვიშა მიეკუთვნება III კატეგორიას, ხოლო ყველა დანარჩენი II კატეგორიას;
19. გრუნტები არ არიან აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონების მიმართ;
20. გრუნტის და მდინარის წყალი არ ამჟღავნებს აგრესიულობას არც ერთი სახის ბეტონის მიმართ, მხოლოდ წყალბადიონის მაჩვენებლით ავლენს სუსტ აგრესიულობას W4 მარკის ბეტონების მიმართ;
21. წყლის დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ – კალციუმ, ნატრიუმთან და ჰიდროკარბონატულ – კალციუმ, მაგნიუმთანაა;
22. წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი. ქანების აგრესიული

- ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი  $>0.1\text{მ/დღე-ღამე}$  არის საშუალო;
23. მშენებლობისათვის საჭირო ნორმატიული მაჩვენებელი შესწავლილი გრუნტებისათვის მოცემულია ცხრილებში;
  24. ეროზიული პროცესები განვითარებულია მდინარის ორივე ნაპირზე, სათავიდან ზევით ტაფობში დაიკვირვება ოთხი ეროზიულად აქტიური უბანი. ორი უბანი მარჯვენა ნაპირზე და ორიც მარცხენა ნაპირზე (იხ. ს/გ გეოლოგიური რუკა). სათავის ქვევით მარჯვენა ნაპირზე აქტიური ეროზია მიმდინარეობს სადაწნეო მილსადენი ტრასის 1+37 და 20+20 პიკეტებზე. ხოლო მარცხენა ნაპირზე 5+24, 9+77 და 23+00 პიკეტებზე;
  25. ქვათაცვენა შეინიშნება როგორც წყალსაცავის ტაფობის ნაწილში ასევე სადაწნეო მილსადენის მთელ სიგრძეზე. აღნიშნულის მიზეზი არის ლავური განფენები რომელიც გადაფარებულია ზედაპირიდან და განიცდიან ინტენსიურ ბლოკურ გამოფიტვას, წარმოქმნილი სხადასხვა ზომის ლოდები მოწყვეტის შემდეგ ფერდობზე ეშვება და უმეტეს შემთხვევაში აღწევს მდინარემდე;
  26. შესწავლილ ტერიტორიაზე გამოვლენილი მეწყრები განვითარებულია: პირველი (№1) მეწყერი მოიცავს მდინარის მარჯვენა ნაპირს სათავე ნაგებობიდან მდინარის დინების საწინააღმდეგო მიმართულებით 1200-1400 მეტრზე და ქვევით სადაწნეო მილსადენის 13+00 პიკეტამდე. აღნიშნული მეწყერი მძლავრია და მაშტაბური, მისი არსებობა საფრთხეს უქმნის ტაფობში დაგროვილ წყალს, რაც აუცილებლად გასათვალისწინებელია მშენებლობის და ექსპლოატაციის დროს. მეწყერი დღესდღეობით სტაბილურია, მაგრამ არსებობს საშიშროება მისი ამგები გრუნტების დასველების და წყალგაჯერების შემთხვევაში მოხდეს მისი დესტაბილიზაცია, რისთვისაც საჭირო იქნება შესაბამისი კონსტრუქციული ღონისძიებების გატარება (დამცავი კედლები, ეროზიის საწინააღმდეგო გაბიონები და სხვა);
  27. მეორე მეწყერი (№2) განვითარებულია ასევე მდინარის მარჯვენა ნაპირზე 20+00 პიკეტიდან – სადაწნეო მილსადენის ტრასის ბოლომდე, ჰესის შენობის ჩათვლით;
  28. მესამე მეწყერი დაფიქსირებულია მდინარის მარცხენა ნაპირზე 22+80 პიკეტიდან 26+00 პიკეტამდე.
  29. მეორე და მესამე მეწყრები, ისევე როგორც პირველი მეწყერი მდგრადია, მათი დესტაბილიზაცია მოსალოდნელია მხოლოდ ფერდობების არასწორი დამუშავების, გამოფიტვის და ეროზიული პროცესების გააქტიურების შემთხვევაში, რაც ასევე გასათვალისწინებელია მშენებლობის და ჰესის ექსპლოატაციის პერიოდში;

### 5.2.3 ჰიდროლოგია

#### 5.2.3.1 მდინარე ხრამის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე ხრამი (ქცია-ხრამი) სათავეს იღებს ჯავახეთის მთიანეთში თრიალეთის ქედის სამხრეთ კალთებზე, მთა ყარაყაიას (2850,8 მ) აღმოსავლეთით 2,4 კმ-ში 2422 მეტრ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან და ერთვის მდ. მტკვარს მარჯვენა მხრიდან სოფელ შახლისთან. მდინარის მთლიანი სიგრძე 201 კმ-ია, საერთო ვარდნა 2167 მეტრი, საშუალო ქანობი 10,7 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 8340 კმ<sup>2</sup>.

მდინარეს მთელ სიგრძეზე ერთვის სხვადასხვა რიგის 2234 შენაკადი საერთო სიგრძით 6471 კმ. მათ შორის 2136 მდინარის სიგრძე 10 კმ-ზე ნაკლებია (საერთო სიგრძით 4351 კმ), 82 მდინარის სიგრძე 10-დან 25 კმ-მდეა (საერთო სიგრძით 1207 კმ), 11 მდინარის სიგრძე 25-დან 50 კმ-მდეა (საერთო სიგრძით 349 კმ), 3 მდინარის სიგრძე 50-დან 100 კმ-მდეა (საერთო სიგრძით 187 კმ) და 2 მდინარის სიგრძე 100 კმ-ს აღემატება (საერთო სიგრძით 377 კმ), საპროექტო კვეთში მდინარის საერთო სიგრძე აღწევს 4,3 კმ-ს.

მდინარის მთლიანი აუზი მოიცავს საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ და სომხეთის ჩრდილო-დასავლეთ მხარეს. მდინარის მთელი აუზის რელიეფი მთიანი და ძლიერ დანაწევრებულია შენაკადების ხეობებით. სათავეებში მდინარე მიედინება თრიალეთის ქედის სამხრეთ და აბულ-სამსარის ქედის ჩრდილო კალთებზე, მშრალი ხევებითა და შენაკადების ხეობებით ძლიერ დანაწევრებულ მთიან რელიეფზე. ამ მონაკვეთზე თრიალეთის ქედის ყველაზე მაღალი მწვერვალები დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ არის ყარაყაია (2850,8 მ), ცხრა-წყარო (2682,0 მ), საყველოს მთა (2806,4 მ), კენჭაკარო (2348,8 მ), ქვაჯვარი (2279,7 მ), საბატკნევი (2272,9 მ), არჯევანი (2758,6 მ) და სხვა.

აღნიშნული მწვერვალების სამხრეთ განშტოებები ქმნიან მდინარის მარცხენა ნაპირს. მათ შორის მთა ყარაყაიას სამხრეთ-დასავლეთის განშტოება მთა ჭარელთან უერთდება ვულკანური წარმოშობის ქედს, რომელიც წარმოადგენს მდ. ქციასა და ტაბაწყურის ტბის აუზების წყალგამყოფს. აღნიშნულ წყალგამყოფზე არსებული მწვერვალები მშრალი მთა (2481,8 მ) და შუანა-მთა (2381,7 მ) წარმოადგენენ ჩამქრალ ვულკანებს. მწვერვალ შუანა მთიდან მდინარეს ებჯინება აბულ-სამსარის ქედი, რომლის ჩრდილოეთ დაბოლოებას წარმოადგენს მთა თავკვეთილი (2582,7 მ).

მდინარე ქცია-ხრამი სათავიდან მიედინება თრიალეთის ქედის გასწვრივ არსებულ 2,5-3,0 კმ-ის სიგანის ყუთისმაგვარ ხეობაში, რომელიც 6-7 კმ-ის შემდეგ ვიწროვდება 1,0-1,3 კმ-ის სიგანემდე და იღებს V-ეს ფორმას. შემდგომ 3 კმ-ზე მდინარე კვლავ მიედინება ყუთისმაგვარ ხეობაში, რომელიც შუანა მთის დასავლეთ ფერდობთან ჯერ ვიწროვდება, ხოლო შემდეგ ისევ განივრდება 1,5-1,8 კმ-მდე. შუანა მთის ქვემოთ, მდინარის დინების მიმართულებით, მდინარის ხეობა განივრდება და ქმნის ე.წ. ნარიანის ველს, რომლის სიგანე 3,0-3,5 კმ-ი, სიგრძე კი 5 კმ-ია. ნარიანის ველის აღმოსავლეთ დაბოლოებაზე მდინარის ხეობა ვიწროვდება 400 მეტრამდე. შევიწროვებული ხეობის სიგრძე დაახლოებით 9 კმ-ია, რომლის შემდეგ მდინარის ხეობა განივრდება და გადის წალკის ქვაბულზე.

წალკის ქვაბულის სამხრეთ აღმოსავლეთ დაბოლოებაზე, დაბა წალკასთან, 1947 წელს მწყობრში შევიდა 33,2 მეტრის სიმაღლისა და 113 მეტრის სიგრძის ქვა-ნაყარი კაშხლით შექმნილი ხრამის (წალკის) ენერგეტიკული დანიშნულებისა და კომპლექსური გამოყენების წყალსაცავი. წყალსაცავის მთლიანი მოცულობა 313 მლნ. მ<sup>3</sup>, სასარგებლო კი 293 მლნ. მ<sup>3</sup>-ია. მდინარე ქცია-ხრამის წყალშემკრები აუზის ფართობი წალკის წყალსაცავის კაშხლის კვეთში 1080 კმ<sup>2</sup>-ია. ხრამის (წალკის) წყალსაცავმა მთლიანად დაარეგულირა მდ. ქცია-ხრამის ჩამონადენი ქვედა მონაკვეთზე.

დაბა წალკიდან სოფ. არუხლომდე მდინარის ხეობა წარმოადგენს ვიწრო, ღრმად ჩაჭრილ კანიონს, რომლის ფსკერის სიგანე იცვლება 150-დან 400 მეტრამდე. ამ მონაკვეთზე მდინარის

ხეობის ფერდობები აგებულია ვულკანური ქანებით და თითქმის ვერტიკალურია. ხეობის ფსკერი ჩახერგილია დიდი ზომის კლდოვანი ნამსხვრევებით.

მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ძირითადად დაუტოტავია. მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმის და გრუნტის წყლებით. ამასთან, გრუნტის წყლების როლი მდინარის საზრდოობაში მატულობს მხოლოდ წალკის წყალსაცავის ქვემოთ, ხეობის ვულკანური ფერდობებიდან გამოსული დაშხამის წყაროების ხარჯზე.

მდინარის წელიწადობის რეჟიმი ბუნებრივ პირობებში, განპირობებული მისი კვების წყაროებით, ხასიათდება გაზაფხულის ერთი წყალდიდობით და წყალმცირობით წლის სხვა პერიოდებში, რომელიც ცალკეულ წლებში შესაძლებელია დაირღვეს ზაფხულ-შემოდგომაზე მოსული წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნებით. ბუნებრივ პირობებში გაზაფხულზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 38%, ზაფხულში 26%, შემოდგომაზე 24% და ზამთარში 12%.

ამჟამად წალკის წყალსაცავის ქვემოთ, მდინარის ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება მთლიანად დამოკიდებულია წყალსაცავიდან ენერგეტიკული დანიშნულებით გამოშვებული წყლის რაოდენობაზე. წალკის წყალსაცავის სრული შევსების პირობებში, მოსალოდნელია კაშხლის კატასტროფული წყალსაგდებიდან წყლის გადმოშვება, რომლის სიდიდე პროექტის თანახმად 500 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ტოლია.

წალკის წყალსაცავის ქვემოთ მდინარე ფართოდ გამოიყენება ენერგეტიკული და ირიგაციული მიზნებისთვის. წყალსაცავი მდ. ქცია-ხრამის დარეგულირებულ წყალს აწვდის 113 და 110 მგვტ სიმძლავრის ხრამჰეს-I და ხრამჰეს-II-ს, ასევე თეთრი-წყაროს, ბოლნისისა და მარნეულის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს.

### 5.2.3.2 საშუალო წლიური ხარჯები

მდინარე ხრამის ჩამონადენი ხრამის წყალსაცავის კაშხლის ქვემოთ შეისწავლებოდა სხვადასხვა დროს და სხვადასხვა ხანგრძლივობით სოფ. დაშხამთან, ხრამჰესის შენობასთან (შემოვლითი არხი), ხრამჰესის დასახლებასთან (გამყვანი არხი), სოფ. თრიალეთთან, სოფ. კაკლიანთან, გამყვანი გვირაბის პორტალთან, სოფ. წყნართან, სოფ. დაგეთხაჩინთან, სოფ. იმირთან და წითელ ხიდთან. აღნიშნულ ჰიდროლოგიურ საგუშაგოებზე დაკვირვებების წარმოება შეწყდა გასული საუკუნის 90-იან წლებში. იმავე პერიოდიდან ძირეულად შეიცვალა ხრამის ჰიდროენერგეტიკული კომპლექსის მუშაობის რეჟიმი, რის გამო პრაქტიკულად შეუძლებელია 90-იან წლებამდე არსებული დაკვირვების მონაცემების გამოყენება.

ამჟამად, მდ. ხრამზე მოსაწყობი ჰესის ფუნქციონირება, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ძირითადად დამოკიდებულია ხრამის ჰიდროენერგეტიკული კომპლექსის ფუნქციონირებაზე, რომლის მიერ გამოყენებული წყლის ხარჯები ბოლო ათი წლის განმავლობაში ძალზე დიდი ამპლიტუდით ხასიათდება და მეტად არასტაბილურია. ხრამჰესის დირექციის მიერ მოწოდებული ყოველდღიური ინფორმაციის თანახმად, ჰესების გამონამუშევარი წყლის რაოდენობა თვის განმავლობაში იცვლება 0-დან 32,6 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე, ამასთან არსებობს გარკვეული პერიოდები 1-დან 16 დღემდე, როდესაც ჰესები არ მუშაობენ და წყლის გაშვება მდინარის კალაპოტში შეჩერებულია.

მდინარე ხრამის საშუალო თვიური და წლიური ხარჯების დასადგენად საპროექტო ჰესის კვეთში, გაანგარიშებული იქნა ხრამის წყალსაცავის კაშხლის კვეთიდან საპროექტო კვეთებამდე არსებული მუდმივი შენაკადების საშუალო წლიური ხარჯები. საპროექტო ჰიდროენერგეტიკული კასკადის მონაკვეთზე ჰიდროლოგიურად შესწავლილია მხოლოდ მდ. შავწყაროსწყალი (ყარაბულახი), ჭოჭიანი და ასლანისწყალი (ასლანკა, კორ-ხრამი).

**მდინარე შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის)** ჩამონადენი შეისწავლებოდა ორ კვეთში – ჰიდროლოგიურ საგუშაგო ახასა და ჰიდროლოგიურ საგუშაგო ყიზილაჯლოს კვეთებში. ჰ/ს ახას კვეთში მდინარის ჩამონადენი შეისწავლებოდა 17 წლის (1932-35,1946-56,1960-63 წწ) განმავლობაში. აღნიშნულ პერიოდში მდინარის საშუალო თვიური და შესაბამისად საშუალო წლიური ხარჯები შემცირებულია 30-35%-ით, რის შესახებ განმარტება გაკეთებულია 1967 წელს გამოცემულ, ძირითად ჰიდროლოგიურ მახასიათებლებში” (ტომი IX, გამოშვება I, გვერდი 281). ამიტომ, მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) საშუალო წლიური ხარჯების დასადგენად შესართავის კვეთში, ანალოგად გამოყენებულია ჰ/ს ყიზილაჯლოს მონაცემები, რომელიც მდებარეობდა ხრამჰესი-2-ის დამატებითი კვების კაშხლის ზედა ბიეფში.

ჰიდროლოგიური საგუშაგო ყიზილაჯლოს კვეთში დაკვირვებები მდინარის ჩამონადენზე მიმდინარეობდა 28 წლის (1955-67,1970-72,1975-86 წწ) განმავლობაში. გამოტოვებული წლების საშუალო წლიური ხარჯების აღსადგენად გამოყენებული იქნა მდ. ჭოჭიანის მონაცემები ჰ/ს თრიალეთის კვეთში. ჰ/ს ყიზილაჯლოს კვეთში გამოტოვებული წლების საშუალო წლიური ხარჯების აღდგენა განხორციელდა ვილდის ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q_x = \frac{Q_{0x}}{Q_{0y}} \cdot Q_y$$

სადაც  $Q_x$  - მოკლე რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო წლიური ხარჯია;

$Q_y$  - გრძელ რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო წლიური ხარჯია;

$Q_{0x}$  - მოკლე რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო მრავალწლიური ხარჯია;

$Q_{0y}$  - გრძელ რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო მრავალწლიური ხარჯია.

ზემოთ მოყვანილი გამოსახულებით აღდგენილია ჰ/ს ყიზილაჯლოს კვეთში მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) 1968, 1969 და 1974 წლების საშუალო წლიური ხარჯები. 1973 წლის საშუალო წლიური ხარჯის აღდგენა შეუძლებელია ჰ/ს თრიალეთის კვეთში დაკვირვების არარსებობის მიზეზით. ამრიგად მიღებული იქნა მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) 35 წლიანი დაკვირვების რიგი (1955-90 წწ) ჰ/ს ყიზილაჯლოს კვეთში, სადაც საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები (აღდგენილი ხარჯების გათვალისწინებით) მერყეობდნენ 2,85 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1969 წ) 6,48 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე (1963 წ).

საშუალო წლიური ხარჯების აღდგენილი, 35 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები: L

საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $Q_0=4,34$  მ<sup>3</sup>/წმ-ს;

ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v=0,19$ ;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი  $C_s=2C_v=0,38$ .

აღდგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები:

საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია  $\varepsilon_{Q_0}=3,2$  %-ის და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია  $\varepsilon_{C_v}=12,2$  %-ის. მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან СНиП 2.01.14-83-ის მოთხოვნების შესაბამისად  $\varepsilon_{Q_0} < 5\%$ -ზე და  $\varepsilon_{C_v} < 15\%$ -ზე.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ყიზილაჯლოს კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს ყიზილაჯლოს (ანალოგის) კვეთიდან შესართავის (საპროექტო) კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$K = \left( \frac{F_{Shes}}{F_{anal}} \right)^N$$

სადაც  $F_{SHES}$ -მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია შესართავის კვეთში, რაც ტოლია 414 კმ<sup>2</sup>-ის;

$F_{anal}$ -მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია ჰ/ს ყიზილაჯლოს (ანალოგის) კვეთში, რაც ტოლია 328 კმ<sup>2</sup>-ის;

$N$  - რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რაც საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებულია 0,8-ის ტოლი.

შესაბამისი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან საპროექტო კვეთში გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდე 1,2048-ის ტოლი. ჰ/ს ყიზილაჯლოს კვეთში დადგენილი საშუალო წლიური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) საშუალო წლიური ხარჯები შესართავის კვეთში ბუნებრივ პირობებში. მიღებული შედეგები მოცემულია 5.2.3.2.1 ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.3.2.1** მდინარე შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) საშუალო წლიური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში ბუნებრივ პირობებში

კვეთი	F კმ <sup>2</sup>	Q <sub>0</sub> მ <sup>3</sup> /წმ	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	K	უზრუნველყოფა P %						
						10	25	50	75	80	90	95
ანალოგი	328	4.35	0,19	0,38	-	5.42	4.88	4.29	3.76	3.64	3.33	3.09
შესართავი	414	5.24	-	-	1.2048	6.53	5.88	5.17	4.53	4.38	4.01	3.72

ცნობილია, რომ მდ. შავწყაროსწყლიდან დამატებითი კვება უდაწნეო გვირაბით მიეწოდება ხრამჰესი-2-ის სადაწნეო დერივაციულ გვირაბს. უდაწნეო გვირაბის საანგარიშო ხარჯი 4,50 მ<sup>3</sup>/წმ-ია, ხოლო მისი მუშაობის გრაფიკი ჩვენთვის უცნობია. ამიტომ, 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილების ცხრილში, მდ. შავწყაროსწყლის საშუალო თვიური ხარჯები მოცემულია 4,50 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გამოკლებით ან მდინარეში დასატოვებელი ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი, რაც უნდა შეადგენდეს საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ს (0,52 მ<sup>3</sup>/წმ-ს).

**მდინარე ჭოჭიანის** საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები შესართავის კვეთში დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად გამოყენებულია მდ. ჭოჭიანზე არსებული ჰ/ს თრიალეთის მონაცემები, სადაც დაკვირვებები მდინარის ჩამონადენზე მიმდინარეობდა წყვეტილი რიგით 34 წლის (1931-32,1951-62,1964-72,1974-85 წწ) განმავლობაში. მდინარე ჭოჭიანის საშუალო წლიურ ხარჯებზე დაკვირვების პერიოდი ხასიათდება გამოტოვებული წლებით, რის გამო მიღებული იქნა გადაწყვეტილება გამოტოვებული წლების (1963,1973,1986 წწ) მონაცემების აღდგენის შესახებ. აღნიშნული წლების საშუალო წლიური ხარჯების აღსადგენად გამოყენებული იქნა მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) მონაცემები ჰ/ს ყიზილაჯლოს კვეთში. ვინაიდან დაკვირვებები მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) ჩამონადენზე არ მიმდინარეობდა 1973 წელს, მისი აღდგენა შეუძლებელია.

ჰ/ს თრიალეთის კვეთში მდ. ჭოჭიანის გამოტოვებული წლების საშუალო წლიური ხარჯების აღდგენა განხორციელდა ვილდის ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q_x = \frac{Q_{0x}}{Q_{0y}} \cdot Q_y$$

სადაც Q<sub>x</sub> - მოკლე რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო წლიური ხარჯია;

Q<sub>y</sub> - გრძელ რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო წლიური ხარჯია;

Q<sub>0x</sub> - მოკლე რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო მრავალწლიური ხარჯია;

Q<sub>0y</sub> - გრძელ რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო მრავალწლიური ხარჯია.

აღდგენის შედეგად მიღებულია საშუალო წლიური ხარჯების მონაცემების 35 წლიანი (1951-72,1974-86 წწ) ვარიაციული რიგი, რაც საკმარისია საშუალო წლიური ხარჯების მახასიათებლების დასადგენად. აღნიშნულის გამო 1931 და 1932 წლების საშუალო წლიური ხარჯების ჩართვა ვარიაციულ რიგში აღარ იქნა მიჩნეული მიზანშეწონილად. მდინარე ჭოჭიანის აღდგენილი საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს თრიალეთის კვეთში მერყეობენ 0,26 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1961 წ) 1,83 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე (1972 წ).

დაკვირვების აღდგენილი მონაცემების 35 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე Q<sub>0</sub>=0,72 მ<sup>3</sup>/წმ-ს;

ვარიაციის კოეფიციენტი C<sub>v</sub>=0,44;



ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე აღებულია საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებული  $C_s=2C_v=0,88$ .

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები: საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია  $\epsilon_{Q_0}=7,4$  %-ის და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია  $\epsilon_{C_v} = 13,0$  %-ის. მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან საქართველოში მოქმედი СНиП 2.01.14-83-ის მოთხოვნების შესაბამისად  $\epsilon_{Q_0} < 10\%$ -ზე და  $\epsilon_{C_v} < 15\%$ -ზე.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ჭოჭიანის საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თრიალეთის კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს თრიალეთის (ანალოგის) კვეთიდან შესართავის კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$K = \left( \frac{F_{Shes}}{F_{anal}} \right)^N$$

სადაც  $F_{SHES}$ -მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია შესართავის კვეთში, რაც ტოლია 130 კმ<sup>2</sup>-ის;

$F_{anal}$ -მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია ჰ/ს თრიალეთის (ანალოგის) კვეთში, რაც ტოლია 126 კმ<sup>2</sup>-ის;

$N$  \_ რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რაც საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებულია 0,8-ის ტოლი.

აქედან, ანალოგიდან საპროექტო კვეთში გადასასვლელი კოეფიციენტი ტოლი იქნება 1,0253-ის.

ჰ/ს თრიალეთის კვეთში მიღებული საშუალო წლიური ხარჯების გადამრავლებით აღნიშნულ კოეფიციენტზე, მიიღება საშუალო წლიური ხარჯები შესართავის კვეთში ბუნებრივ პირობებში.

მდინარე ჭოჭიანის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ანალოგისა და საპროექტო კვეთებში, მოცემულია ქვემოთ 5.2.3.2.2 ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.3.2.2.** მდინარე ჭოჭიანის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში ბუნებრივ პირობებში

კვეთი	F კმ <sup>2</sup>	QQ <sub>0</sub> მ <sup>3</sup> /წმ	Cv	Cs	K	უზრუნველყოფა P%						
						10	25	50	75	80	90	95
ანალოგი	126	0.72	0.44	0.88	-	1.15	0.90	0.67	0.49	0.45	0.36	0.29
შესართავი	130	0.74	-	-	1.0253	1.18	0.92	0.69	0.50	0.46	0.37	0.30

ცნობილია, რომ მდ. ჭოჭიანიდან დამატებითი კვება მიეწოდება ხრამჰესი-2-ის სადაწნევო დერივაციულ გვირაბს. მდინარე ჭოჭიანზე არსებული წყალმიმღები გვირაბის საანგარიშო ხარჯი 3,00 მ<sup>3</sup>/წმ-ია. მისი მუშაობის გრაფიკი კი ჩვენთვის უცნობია. ამიტომ, 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილების ცხრილში, მდ. ჭოჭიანის საშუალო თვიური ხარჯები მოცემულია მდინარეში დასატოვებელი ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი, რაც უნდა შეადგენდეს საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ს (0,07 მ<sup>3</sup>/წმ-ს).

**მდინარე ასლანისწყალის** ჰიდროლოგია შეისწავლებოდა 12 წლის (1946-57 წწ) ჰ/ს ჯიგრაშენის კვეთში. აღნიშნული მონაცემების დაგროვება შეუძლებელია, რადგან მდ. ხრამის აუზში ჰიდროლოგიურად შესწავლილ მდინარეებზე (შავწყაროსწყალი, ჭოჭიანი) დაკვირვებები მიმდინარეობდა მხოლოდ 1955 წლიდან, ორ წლიანი დაკვირვებებით კი კორელაციური კავშირის დამყარება შეუძლებელია. ამიტომ, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება მდ. ასლანისწყლის შესართავში საშუალო წლიური ხარჯების დადგენის შესახებ 12 წლიანი დაკვირვების მონაცემებზე დაყრდნობით. აღსანიშნავია, რომ მდ. ასლანისწყალზე, სოფ. ლიპთან, მოწყობილია წყალსაცავი, რომელიც არ ფუნქციონირებს. მასში შემოსული წყლის რაოდენობა შეუფერხებლად გაედინება ქვედა ბიეფში, ამიტომ წყალსაცავის მოცულობა არ იქნა გათვალისწინებული ანგარიშებში.

მდინარე ასლანისწყლის დაკვირვების მონაცემების 12 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $Q_0=0,36$  მ<sup>3</sup>/წმ-ს;

ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v=0,33$ ;

ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე აღებულია საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებული  $C_s=2C_v=0,66$ .

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ასლანისწყლის საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ჯიგრაშენის კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს ჯიგრაშენის (ანალოგის) კვეთიდან შესართავის (საპროექტო) კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$K = \left( \frac{F_{Shes}}{F_{anal}} \right)^N$$

სადაც  $F_{SHES}$  – მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია შესართავის კვეთში, რაც ტოლია 106 კმ<sup>2</sup>-ის;

$F_{anal}$  – მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია ჰ/ს ჯიგრაშენის (ანალოგის) კვეთში, რაც ტოლია 42,2 კმ<sup>2</sup>-ის;

$N$  – რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რაც საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებულია 0,8-ის ტოლი.

აქედან, ანალოგიდან შესართავის კვეთში გადასასვლელი კოეფიციენტი ტოლი იქნება 2,0893-ის.

ჰ/ს ჯიგრაშენის კვეთში მიღებული საშუალო წლიური ხარჯების გადამრავლებით აღნიშნულ კოეფიციენტზე, მიიღება საშუალო წლიური ხარჯები შესართავის კვეთში.

მდინარე ასლანისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ანალოგისა და საპროექტო კვეთებში, მოცემულია ქვემოთ 5.2.3.2.3 ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.3.2.3** მდინარე ასლანისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში

კვეთი	F კმ <sup>2</sup>	Q <sub>0</sub> მ <sup>3</sup> /წმ	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	K	უზრუნველყოფა P%						
						10	25	50	75	80	90	95
ანალოგი	42,2	0,36	0.33	0.66	-	0.52	0.43	0.35	0.27	0.26	0.22	0.19

შესართავი	106	0,75	-	-	2,0893	1.09	0.90	0.73	0.56	0.54	0.46	0.40
-----------	-----	------	---	---	--------	------	------	------	------	------	------	------

ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი შენაკადების საშუალო წლიური ხარჯები დადგენილი იქნა მეთოდით, რომელიც მოცემულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტში დამუშავებულ მონოგრაფიაში, საქართველოს წყლის ბალანსი”. აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი მდინარეებისა და ხევების აუზების მდებარეობის რაიონისთვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლეებისა და ჩამონადენის ფენის სიმაღლეებს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი მდინარეებისა და ხევების აუზის საშუალო სიმაღლის შესაბამისი საშუალო წლიური ჩამონადენის ფენის სიმაღლე. საშუალო წლიური ხარჯი განისაზღვრება გამოსახულებით

$$Q_0 = \frac{Fkm^2 \cdot hmm \cdot 1000}{tsek} \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც  $Fkm^2$  – მდინარის ან ხევის წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ<sup>2</sup>-ში;

$hmm$  – ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა მმ-ში;

$tsek$  – წამების რაოდენობაა წელიწადში, რაც ტოლია 31560000-ის.

შესაბამისი რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში მიღება საკვლევი მდინარეებისა და ხევების საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდეები შესართავის კვეთებში.

ვარიაციისა და ასიმეტრიის კოეფიციენტების სიდიდეები აღებულია ჰიდროლოგიურად შესწავლილი მდინარეების ანალოგიურად, მათი სიახლოვის გათვალისწინებით. ცალკეული ხევების საშუალო წლიური ხარჯების 50%-იანი უზრუნველყოფის სიდიდეები დადგენილია დაახლოებით მათი წყალშემკრები აუზის ტოლი ხევების იმავე უზრუნველყოფის მოდულების გამოყენებით.

ხრამჭესის დირექციის მოწოდებული ხრამჭესი-2-ის გამონამუშევარი წყლის ყოველდღიური ხარჯების მიხედვით, დადგენილი იქნა საშუალო თვიური ხარჯების სიდიდეები. ცნობილია, რომ დარეგულირებული მდინარის ხარჯებზე არ არის მიღებული სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯების გაანგარიშება. ამიტომ, ხრამჭესი-2-დან მიღებული საშუალო თვიური ხარჯები მიჩნეული იქნა 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიურ ხარჯებად. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მდ. ხრამის შენაკადების შიდაწლიური განაწილება ჩატარებულია მხოლოდ 50%-იან უზრუნველყოფის საშუალო წლიურ ხარჯებზე.

ქვემოთ, 5.2.3.2.4 ცხრილში, მოცემულია მდ. ხრამისა და მისი შენაკადების 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების თვიური და წლიური ხარჯების დაჯამებული სიდიდეები. აქვე აღსანიშნავია, რომ ქ. თბილისის წყალმომარაგებისთვის გათვალისწინებული დაშბამის წყაროების საკმაოდ ძვირადღირებული და შორეულ პერსპექტივაში განსახორციელებელი მშენებლობის დაწყებამდე, მათი ჩამონადენი ასევე დაემატება მდ. ხრამის ჩამონადენს.

**ცხრილი 5.2.3.2.4** მდ. ხრამისა და ხრამის წყალსაცავის ქვემოთ მისი შენაკადების 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიური და წლიური ხარჯების (მ<sup>3</sup>/წმ-ში) დაჯამებული სიდიდეები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ხრამჭესი-2-დან	14.57	14.48	11.58	12.07	14.29	11.71	10.96	10.36	10.55	13.65	13.07	15.60	12.74
შენაკადების ჯამური	4.67	4.89	6.52	12.73	15.84	11.81	6.61	6.11	6.21	6.13	5.68	5.07	7.69
სულ სათავეზე	19.24	19.37	18.10	24.80	30.13	23.52	17.57	16.47	16.76	19.78	18.75	20.67	20.43

ეკოლოგ. ხარჯი 10%	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04
ჰესის მიერ ასაღები	17.2	17.3	16.1	22.7	28.1	21.4	15.5	14.4	14.7	17.7	16.7	18.6	18.3

აქვე აღსანიშნავია, რომ 5.2.3.2.4 ცხრილში მოცემული საშუალო თვიური ხარჯები შესაძლებელია შეიცვალოს ხრამჰესი 2-ის მუშაობის რეჟიმის ცვლილებასთან დაკავშირებით.

**5.2.4 წყლის მაქსიმალური ხარჯები**

მდინარე ხრამის ჩამონადენი, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ხრამის წყალსაცავის ქვემოთ შეისწავლებოდა სხვადასხვა დროს და სხვადასხვა ხანგრძლივობით სოფ. დაშაშთან, ხრამჰესის შენობასთან (შემოვლითი არხი), ხრამჰესის დასახლებასთან (გამყვანი არხი), სოფ. თრიალეთთან, სოფ. კაკლიანთან, გამყვანი გვირაბის პორტალთან, სოფ. წყნართან, სოფ. დაგეთხაჩინთან, სოფ. იმირთან და წითელ ხიდთან. აღნიშნულ ჰიდროლოგიურ საგუშაგოებზე დაკვირვებების წარმოება შეწყდა გასული საუკუნის 90-იან წლებში. დაკვირვების მონაცემების ყველაზე გრძელი რიგი (1937-1990 წწ) გააჩნია ჰ/ს დაგეთხაჩინს, რომლის მონაცემი გამოყენებულია ანალოგად საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობების და სააგრეგატო შენობის კვეთებისთვის. ჰ/ს დაგეთხაჩინის წყალშემკრები აუზის ფართობი წყალსაცავის კაშხლის კვეთში მდ. ხრამის აუზის ფართობის გამოკლებით (2150-1080=1070) 1070 კმ<sup>2</sup>-ის ტოლია.

ვინაიდან ხრამის წყალსაცავი მწყობრში შევიდა 1946 წელს, რომლის შემდეგ მდ. ხრამის ჩამონადენი დარეგულირებულია ქვედა დინებაში, წყლის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში დადგენილია 44 წლიანი (1947-1990 წწ) პერიოდისთვის ხრამის ჰიდროენერგეტიკული კომპლექსის მუშაობის გათვალისწინებით. აღნიშნულ პერიოდში ჰ/ს დაგეთხაჩინის ანუ ანალოგის კვეთში მდ. ხრამის წყლის მაქსიმალური ხარჯები იცვლებოდა 30,0 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1989 წ) 427 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე (1952 წ).

წყლის მაქსიმალური ხარჯებზე დაკვირვების მონაცემების 44 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $Q_0=123$  მ<sup>3</sup>/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v=0,69$ ;

ვინაიდან ვარიაციის კოეფიციენტის სიდიდე აღემატება 0,50-ს, განაწილების მრუდის პარამეტრები დადგენილია ასევე გრაფო-ანალიზური მეთოდით, რომლის დროს ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე განისაზღვრება როგორც დამრეცობის კოეფიციენტის  $S$  -ის ფუნქცია. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$S = \frac{Q_{5\%} + Q_{95\%} - 2 \cdot Q_{50\%}}{Q_{5\%} - Q_{95\%}}$$

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე კი გამოსახულებით

$$Q_0^I = Q_{50\%} - \Phi_{50\%} \cdot \delta$$

საშუალო კვადრატული გადახრა იანგარიშება შემდეგი სახის დამოკიდებულებით

$$\delta = C_v \cdot Q_0^I = \frac{Q_{5\%} - Q_{95\%}}{\Phi_{5\%} - \Phi_{95\%}}$$

სადაც  $Q_{5\%}$ ,  $Q_{50\%}$  და  $Q_{95\%}$  \_ წყლის მაქსიმალური ხარჯების 5, 50 და 95 %-იანი უზრუნველყოფის სიდიდეებია, დადგენილი უზრუნველყოფის ემპირიული მრუდიდან;

$\Phi_{5\%}$ ,  $\Phi_{50\%}$  და  $\Phi_{95\%}$  \_ უზრუნველყოფის ბინომიალური მრუდის 5, 50 და 95% -იანი ნორმირებული ორდინატებია.

გრაფო-ანალიზური მეთოდით ჩატარებულმა ანგარიშებმა გამოავლინა განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $Q_0^I = 132$  მ<sup>3</sup>/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v = 1,31$ ;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი  $C_s = 2,10$ ;

საშუალო კვადრატული გადახრა  $\delta = 101$ .

გრაფო-ანალიზური მეთოდით მიღებული პარამეტრებისა და განაწილების ბინომიალური მრუდის ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ხრამის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში.

გადასვლა ანალოგიდან საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობისა და სააგრეგატო შენობის კვეთებში განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$K = \left( \frac{F_{SAPR}}{F_{anal}} \right)^N$$

სადაც  $F_{sapr}$ -მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, რაც წყალსაცავის წყალშემკრები აუზის ფართობის გამოკლებით ტოლია 1142 კმ<sup>2</sup>-ის, ხოლო სააგრეგატო შენობის კვეთში 1144 კმ<sup>2</sup>-ის;

$F_{anal}$ -მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია ჰ/ს დაგეთხაჩინის (ანალოგის) კვეთში, რაც წყალსაცავის წყალშემკრები აუზის ფართობის გამოკლებით ტოლია 1070 კმ<sup>2</sup>-ის;

$N$  \_ რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რაც წყლის მაქსიმალური ხარჯებისთვის მიღებულია 0,5-ის ტოლი.

აქედან, ანალოგიდან სათავე ნაგებობის კვეთში გადასასვლელი კოეფიციენტი ტოლი იქნება 1,033-ის, სააგრეგატო შენობის კვეთში კი 1,034-ის ტოლი

ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში დადგენილი მდ. ხრამის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტებზე მიიღება წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთებში. მიღებული შედეგები მოცემულია 5.2.4.1 ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.4.1** მდინარე ხრამის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში საპროექტო კვეთებში

კვეთი	$F^*$ კმ <sup>2</sup>	$Q_0$ მ <sup>3</sup> /წმ	$C_v$	$C_s$	K	უზრუნველყოფა $P\%$					
						0.5	1	2	3	5	10
ჰ/ს დაგეთხაჩინი- ანალოგი	1070	132	1.31	2.10	-	575	500	430	388	335	262
სათავე ნაგებობა	1142	136	-	-	1.033	595	520	445	400	345	270
ჰესის შენობა	1144	136	-	-	1.034	595	520	445	400	345	270

\* \_ მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობები აღებულია წყალსაცავის კაშხლის კვეთში მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობის გამოკლებით.

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობისა და სააგრეგატო შენობის კვეთებში მდ. ხრამის წყალშემკრები აუზის ფართობების მეტად უმნიშვნელო განსხვავების მიზეზით, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები პრაქტიკულად ერთმანეთს.

ცნობილია, რომ ხრამის წყალსაცავის პროექტის მიხედვით, წყალსაცავის ფორსირებულ დონეზე შევსებისა და მდინარის მთელ აუზში მოსული თავსხმა წვიმის პირობებში მოსალოდნელია კაშხლის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადმოშვება, რაც უნდა დაემატოს კაშხლის ქვემოთ ფორმირებულ მაქსიმალურ ხარჯებს. ასეთ პირობებში მდ. ხრამის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთებში მიიღებენ 5.2.4.2 ცხრილში მოცემულ მნიშვნელობებს.

**ცხრილი 5.2.4.2** მდინარე ხრამის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთებში ხრამის წყალსაცავის კაშხლის კატასტროფული წყალსაგდებიდან გადმოსაშვები წყლის გათვალისწინებით

კვეთი	უზრუნველყოფა <i>P</i> %					
	0.5	1	2	3	5	10
სათავე ნაგებობა = ჰესის შენობა	1095	1020	945	900	845	770

მდინარე ხრამის წყლის მაქსიმალური ხარჯები, მოყვანილი 5.2.4.2 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო კვეთებში.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ხრამჰესის დირექციის განმარტებით, ჰიდროენერგეტიკული კომპლექსის ფუნქციონირების პერიოდში არ დაფიქსირებულა წყალსაცავის კაშხლის კატასტროფული წყალსაგდებიდან წყლის გადმოშვება.

### 5.2.5 წყლის მინიმალური ხარჯები

წყლის მინიმალური ხარჯების სიდიდეები დამოკიდებულია წყალსაცავიდან წყლის გამოშვებაზე, მაგრამ წყალსაცავიდან წყლის გამოშვების მთლიანად შეჩერების შემთხვევაში, რასაც ბოლო ათი წლის განმავლობაში რამდენჯერმე ჰქონდა ადგილი, მინიმალური ხარჯები შედგება წყალსაცავის კაშხლიდან საპროექტო კვეთებამდე მდინარის გვერდითი შენაკადების დაჯამებული ხარჯებით.

მდინარე ხრამის მუდმივი შენაკადების 75%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალური საშუალო თვიური ხარჯების დაჯამებული სიდიდე საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში ტოლია 6,43 მ<sup>3</sup>/წმ-ის. აღსანიშნავია, რომ მდ. ხრამის შენაკადების 75%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიური ხარჯები ფიქსირდება იანვრის თვეში.

### 5.2.6 მყარი ჩამონადენი

საპროექტო კვეთებში წყლის მყარი ჩამონადენის მახასიათებლების დადგენა ანალოგის მეთოდით, არ არის მიღებული საინჟინრო ჰიდროლოგიის პრაქტიკაში. ამიტომ, წყლის მყარი ხარჯის სიდიდეები დადგენილია მხოლოდ ჰიდროლოგიურ საგუშაგოზე, რასაც საპროექტო კვეთისთვის გააჩნია საორიენტაციო მნიშვნელობა.

მდინარე ხრამის მყარი შეწონილი ნატანის ჩამონადენის სიდიდეები ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში, დადგენილია ოფიციალურად გამოქვეყნებული 37 წლიანი (1950--1986 წწ) დაკვირვების მონაცემების მიხედვით. აღნიშნულ პერიოდში მდინარის მყარი შეწონილი ნატანის ხარჯის სიდიდეები მერყეობდნენ 0,39 კგ/წმ-დან (1986 წ) 7,5 კგ/წმ-მდე (1976 წ).

მყარ ხარჯზე დაკვირვების ოფიციალურად გამოქვეყნებული 37 წლიანი მონაცემების ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მყარი შეწონილი ნატანის ხარჯის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $R_0=2,19$  კგ/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v=0,82$ ;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი  $C_s = 2 C_v = 1,64$ .

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ხრამის მყარი შეწონილი ნატანის ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში.

ფსკერული ნატანის ჩამონადენის განსაზღვრის მეთოდები მეტად სუსტად არის დამუშავებული. ამის მთავარი მიზეზია ამჟამად არსებული საზომი ხელსაწყოების არასრულყოფა და ნატანის მოძრაობის შესწავლის სირთულე. ამიტომ, მდ. ქცია-ხრამის ფსკერზე მცოცავ-მგორავი ნატანის რაოდენობა აღებულია მყარი ხარჯის 20%-ის ტოლი.

მდინარე ხრამის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მყარი შეწონილი ნატანის ხარჯის, ფსკერზე მცოცავ-მგორავი ნატანისა და მათი შესაბამისი მოცულობების სიდიდეები ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში, მოცემულია 5.2.6.1 ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.6.1** მდინარე ხრამის მყარი ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს შემოვლითი არხის კვეთში

უზრუნველყოფა P%	1	2	5	10	20
მყარი ხარჯი $R$ კგ/წმ-ში	8.32	7.44	5.72	4.57	3.39
მყარი ხარჯის ჩამონადენი $W$ ათასი ტონა	262	234	180	144	107
ფსკერული ნატანის ხარჯი $R_f$ კგ/წმ-ში	1.66	1.49	1.14	0.91	0.68
ფსკერული ნატანის ჩამონადენი $W_f$ ათასი ტონა	52.3	47.0	36.9	28.7	21.4
$\Sigma R + R_f$ კგ/წმ-ში	9.98	8.93	6.86	5.48	4.07
$\Sigma W + W_f$ ათასი ტონა	315	280	216	173	128

მდინარე ქცია-ხრამის მყარი ხარჯის გრანულომეტრიული შემადგენლობა ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში, გამოქვეყნებული 1987 წლის „ძირითად ჰიდროლოგიურ მახასიათებლებში“, მოცემულია 5.2.6.2 ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.6.2** მდინარე ხრამის მყარი შეწონილი ნატანის ხარჯის გრანულომეტრიული შემადგენლობა

წყლიანობის ფაზა	ნატანის დახასიათება	ნაწილაკების შემცველობა (%-ში მასის მიხედვით) დიამეტრით მმ-ში							
		1-0.5	0.5-0.2	0.2-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001
წყალდიდობის აწევა	მსხვილი	14.5	31.3	19.4	17.3	17.5			
	საშუალო	1.7	15.7	13.5	22.1	47.0			
	წვრილი	1.1	4.4	1.8	2.0	7.4	18.6	31.8	32.9
წყალდიდობის დაწევა	მსხვილი	11.8	42.9	15.4	13.8	16.1			
	საშუალო	1.2	14.2	15.2	18.9	50.5			
	წვრილი		2.0	1.0	5.5	14.6	42.0	26.1	8.8
შემოდგომის წყალმოვარდნები	მსხვილი		55.0	29.5	10.6	4.9			
	საშუალო	0.8	11.3	21.0	19.8	47.1			
	წვრილი	5.7	2.8	3.5	7.1	27.0	15.0	20.1	18.8
ზაფხულის წყალმცირობა	მსხვილი	6.4	22.6	10.8	20.3	39.9			
	საშუალო	1.0	5.0	11.0	20.0	63.			
	წვრილი			2.9	10.6	86.5			

ზამთრის წყალმცირობა	მსხვილი	1.0	41.7	31.7	9.6	16.0			
	საშუალო	1.0	9.6	18.7	36.8	33.9			
	წვრილი		4.9	12.6	23.2	59.3			

**5.2.7 წყლის მაქსიმალური დონეები**

მდინარე ხრამის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დასადგენად საპროექტო უბანზე გადაღებული იქნა კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები. აღნიშნული ჰიდრაულიკური ელემენტების მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის  $Q = f(H)$  დამოკიდებულების მრუდების აგება, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ორ მეზობელ კვეთს შორის ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით.

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშევაა შეზი-მანინგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

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

სადაც  $h$  –ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

$i$  \_ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

$n$  \_სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე, დადგენილი სპეციალური გათვლებით კალაპოტისთვის მიღებულია 0,045-ის ტოლი.

ქვემოთ, 5.2.7.1 ცხრილში მოცემულია მდ. ხრამის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე ხრამის წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადმოშვების შემთხვევაში, ხოლო 5.2.7.2 ცხრილში, წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან გადმოშვებული წყლის გარეშე. **ცხრილი 5.2.7.1** მდინარე ხრამის წყლის მაქსიმალური დონეები საპროექტო უბანზე წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადმოშვების შემთხვევაში

განივის № და კვ	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნული მ.აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნული მ.აბს.	წ. მ. დ.					τ = 10 წელს, Q=770 მ <sup>3</sup> /წმ
				τ = 200 წელს, Q=1095 მ <sup>3</sup> /წმ	τ = 100 წელს, Q=1020 მ <sup>3</sup> /წმ	τ = 50 წელს, Q=945 მ <sup>3</sup> /წმ	τ = 33 წელს, Q=900 მ <sup>3</sup> /წმ	τ = 20 წელს, Q=845 მ <sup>3</sup> /წმ	
1. 0+50	50 100 100 100 100 200 100 100 100 100 104 96 200 200 100 100	442.70	441.51	448.10	447.90	447.70	447.60	447.50	447.30
2. 1+00		442.51	441.48	448.00	447.80	447.60	447.50	447.30	447.00
3. 2+00		442.10	441.24	447.70	447.50	447.30	447.20	447.00	446.70
4. 3+00		441.60	440.72	447.20	447.00	446.80	446.70	446.50	446.30
5. 4+00		441.00	440.09	446.60	446.40	446.20	446.10	445.90	445.70
6. 6+00		439.00	437.96	444.30	444.10	443.90	443.80	443.60	443.40
7. 7+00		438.30	437.12	443.20	443.10	442.90	442.80	442.70	442.40
8. 8+00		438.15	437.44	442.80	442.60	442.40	442.30	442.20	442.00
9. 9+00		436.65	435.97	441.30	441.20	441.00	440.90	440.70	440.50
10. 10+00		435.00	434.20	439.70	439.60	439.40	439.30	439.10	438.90
11. 11+04		433.10	432.18	438.30	438.20	438.00	437.90	437.70	437.50
12. 12+00		432.00	431.06	437.10	437.00	436.80	436.70	436.50	436.30
13. 14+00		429.50	428.55	434.70	434.60	434.40	434.30	434.10	433.90
14. 16+00		427.60	426.18	433.00	432.90	432.60	432.50	432.30	432.10
15. 17+00		427.10	426.06	432.00	431.80	431.60	431.50	431.30	431.10
16. 18+00		426.15	425.50	431.10	430.90	430.70	430.60	430.40	430.20



17. 20+00	200	423.56	422.41	429.40	429.20	429.00	428.90	428.70	428.30
18. 22+00	200	421.70	420.85	426.70	426.50	426.30	426.20	426.10	425.80
19. 24+00	200	421.55	421.00	425.60	425.40	425.20	425.10	425.00	424.80
20. 26+34	234	418.58	417.83	423.60	423.50	423.30	423.10	423.00	422.70
21. 27+00	66	417.60	416.72	423.00	422.80	422.70	422.50	422.40	422.10
22. 27+26	26	417.33	416.33	422.80	422.50	422.40	422.20	422.10	421.80

**ცხრილი 5.2.7.2** მდინარე ხრამის წყლის მაქსიმალური დონეები საპროექტო უბანზე არსებულ პირობებში - წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან წყლის გადმოშვების გარეშე

განივის № და პკ	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნული მ.აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნული მ.აბს.	წ. მ. დ.						
				$\tau = 200$ წელს, Q=595 მ³/წმ	$\tau = 100$ წელს, Q=520 მ³/წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=445 მ³/წმ	$\tau = 33$ წელს, Q=400 მ³/წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=345 მ³/წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=270 მ³/წმ	
1. 0+50	50	442.70	441.51	446.70	446.40	446.10	445.90	445.70	445.30	
2. 1+00		442.51	441.48	446.50	446.20	445.90	445.70	445.40	445.00	
3. 2.+00		100	442.10	441.24	446.10	445.80	445.50	445.30	445.00	444.60
4. 3+00		100	441.60	440.72	445.60	445.30	445.00	444.80	444.50	444.10
5. 4+00		100	441.00	440.09	445.10	444.70	444.40	444.20	443.90	443.50
6. 6+00		200	439.00	437.96	442.90	442.60	442.30	442.10	441.90	441.40
7. 7+00		100	438.30	437.12	441.90	441.60	441.40	441.20	440.90	440.50
8. 8+00		100	438.15	437.44	441.50	441.20	440.90	440.70	440.50	440.10
9. 9+00		100	436.65	435.97	440.00	439.70	439.40	439.20	439.00	438.60
10. 10+00		100	435.00	434.20	438.60	438.30	438.10	437.90	437.70	437.30
11. 11+04		104	433.10	432.18	437.00	436.70	436.50	436.20	436.00	435.60
12. 12+00		96	432.00	431.06	435.80	435.60	435.40	435.10	434.90	434.50
13. 14+00		200	429.50	428.55	433.30	433.10	432.80	432.50	432.30	431.30
14. 16+00		200	427.60	426.18	431.60	431.30	431.00	430.70	430.50	430.10
15. 17+00		100	427.10	426.06	430.60	430.30	430.00	429.70	429.50	429.10
16. 18+00		100	426.15	425.50	429.60	429.30	429.00	428.80	428.50	428.10
17. 20+00		200	423.56	422.41	427.80	427.50	427.20	426.90	426.70	426.20
18. 22+00		200	421.70	420.85	425.30	425.00	424.80	424.60	424.40	424.00
19. 24+00		200	421.55	421.00	424.40	424.10	423.90	423.70	423.50	423.10
20. 26+34		234	418.58	417.83	422.10	421.80	421.60	421.30	421.10	420.70
21. 27+00		66	417.60	416.72	421.40	421.10	420.90	420.70	420.50	420.10
22. 27+26		26	417.33	416.33	421.20	420.90	420.60	420.40	420.20	419.80

ნახაზებზე, მდინარის კალაპოტის განივ კვეთებზე დატანილია 100 წლიანი, 33 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები ორივე შემთხვევისთვის.

მდინარის ჰიდრავლიკური ელემენტები, რომელთა მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის  $Q = f(H)$  დამოკიდებულების მრუდების აგება და მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენა ორივე შემთხვევისთვის, მოცემულია 5.2.7.3 ცხრილში.

**ცხრილი 5.2.7.3** მდინარე ხრამის ჰიდრავლიკური ელემენტები საპროექტო უბანზე

ნიშნულები მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი $\omega M^2$	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის Qქანობი i	ნაკადის სიჩქარე $Mv$ მ/წმ	წყლის ხარჯი $Q_{მ³/წმ}$
განივი №22 პკ 27+26							
417.33	კალაპოტი	10.4	15.5	0.67	0.0095	1.66	17.3

418.50	კალაპოტი	34.1	25.0	1.36	0.0095	2.66	90.7
419.50	კალაპოტი	62.8	32.5	1.93	0.0095	3.36	211
420.50	კალაპოტი	99.6	41.0	2.43	0.0095	3.93	391
421.50	კალაპოტი	143	46.0	3.11	0.0095	4.63	662
422.50	კალაპოტი	191	50.0	3.82	0.0095	5.32	1016
423.50	კალაპოტი	246	61.0	4.03	0.0095	5.51	1355
განივი №20 ჰკ 26+34 $L=92$ მ.							
418.58	კალაპოტი	10.6	21.0	0.50	0.0136	1.63	17.3
420.00	კალაპოტი	48.9	33.0	1.48	0.0111	3.04	149
422.00	კალაპოტი	131	49.0	2.67	0.0100	4.29	562
424.00	კალაპოტი	244	64.0	3.81	0.0087	5.08	1240
განივი №19 ჰკ 24+00 $L=234$ მ.							
421.55	კალაპოტი	13.6	37.0	0.37	0.0127	1.28	17.4
423.00	კალაპოტი	80.3	55.0	1.46	0.0106	2.95	237
425.00	კალაპოტი	200	65.0	3.08	0.0086	4.38	876
426.00	კალაპოტი	267	69.5	3.84	0.0080	4.90	1308
განივი №17 ჰკ 20+00 $L=400$ მ.							
423.56	კალაპოტი	13.1	17.0	0.77	0.0050	1.32	17.3
425.00	კალაპოტი	43.0	24.5	1.76	0.0066	2.64	114
427.00	კალაპოტი	104	37.0	2.81	0.0082	4.02	418
428.00	კალაპოტი	146	47.3	3.09	0.0087	4.41	644
429.00	კალაპოტი	203	66.5	3.05	0.0095	4.57	928
განივი №16 ჰკ 18+00 $L=200$ მ.							
426.15	კალაპოტი	11.8	27.0	0.44	0.0130	1.46	17.2
427.00	კალაპოტი	37.3	33.0	1.13	0.0115	2.59	96.6
429.00	კალაპოტი	115	44.5	2.58	0.0090	3.98	458
431.00	კალაპოტი	214	54.0	3.96	0.0082	5.06	1083
განივი №14 ჰკ 16+00 $L=200$ მ.							
427.60	კალაპოტი	9.51	10.0	0.95	0.0072	1.82	17.3
429.00	კალაპოტი	36.8	29.0	1.27	0.0100	2.61	96.0
431.00	კალაპოტი	107	41.2	2.60	0.0100	4.22	452
433.00	კალაპოტი	207	59.2	3.50	0.0100	5.14	1064
განივი №13 ჰკ 14+00 $L=200$ მ.							
429.50	კალაპოტი	10.8	17.0	0.64	0.0095	1.61	17.4
431.00	კალაპოტი	47.2	31.5	1.50	0.0088	2.74	129
433.00	კალაპოტი	127	48.0	2.64	0.0088	3.99	507
435.00	კალაპოტი	240	65.0	3.69	0.0088	5.00	1200
განივი №11 ჰკ 11+04 $L=296$ მ.							
433.10	კალაპოტი	9.86	16.0	0.62	0.0122	1.78	17.5
434.00	კალაპოტი	25.6	19.0	1.35	0.0120	2.98	76.3
436.00	კალაპოტი	82.1	37.5	2.19	0.0125	4.20	345
438.00	კალაპოტი	176	56.0	3.14	0.0125	5.35	942
განივი №9 ჰკ 9+00 $L=204$ მ.							
436.65	კალაპოტი	10.0	22.0	0.45	0.0174	1.72	17.2
438.00	კალაპოტი	45.1	30.0	1.50	0.0154	3.62	163
440.00	კალაპოტი	117	42.0	2.78	0.0143	5.27	616
442.00	კალაპოტი	220	61.0	3.61	0.0151	6.45	1419
განივი №8 ჰკ 8+00 $L=100$ მ.							
438.15	კალაპოტი	10.5	22.0	0.48	0.0150	1.66	17.4
440.00	კალაპოტი	60.4	32.0	1.89	0.0150	4.17	252
442.00	კალაპოტი	150	58.0	2.59	0.0150	5.15	772
443.00	კალაპოტი	212	66.0	3.21	0.0141	5.76	1221

განივი №7 კვ 7+00 L=100 მ.							
438.30	კალაპოტი	23.7	30.0	0.79	0.0015	0.73	17.3
440.00	კალაპოტი	88.3	46.0	1.92	0.0038	2.12	187
442.00	კალაპოტი	190	55.5	3.42	0.0042	3.28	623
443.00	კალაპოტი	249	63.0	3.95	0.0050	3.94	981
განივი №6 კვ 6+00 L=100 მ.							
439.00	კალაპოტი	11.8	17.0	0.69	0.0070	1.45	17.1
441.00	კალაპოტი	61.8	33.0	1.87	0.0092	3.24	200
443.00	კალაპოტი	146	51.5	2.83	0.0096	4.37	638
445.00	კალაპოტი	281	84.0	3.34	0.0110	5.23	1470
განივი №5 კვ 4+00 L=200 მ.							
441.00	კალაპოტი	11.0	18.0	0.61	0.0100	1.60	17.6
443.00	კალაპოტი	54.0	25.0	2.16	0.0100	3.72	201
445.00	კალაპოტი	112	33.0	3.39	0.0107	5.21	584
447.00	კალაპოტი	187	42.0	4.45	0.0120	6.62	1238
განივი №3 კვ 2+00 L=200 მ.							
442.10	კალაპოტი	15.0	26.0	0.58	0.0055	1.14	17.1
444.00	კალაპოტი	72.0	34.0	2.12	0.0055	2.73	196
446.00	კალაპოტი	166	60.0	2.77	0.0057	3.32	551
448.00	კალაპოტი	301	75.0	4.01	0.0057	4.03	1213
განივი №1 კვ 0+50 L=150 მ.							
442.70	კალაპოტი	14.4	18.0	0.80	0.0040	1.21	17.4
444.00	კალაპოტი	52.1	40.0	1.30	0.0053	1.93	101
446.00	კალაპოტი	175	83.0	2.11	0.0043	2.40	420
448.00	კალაპოტი	342	84.0	4.07	0.0029	3.06	1046

**5.2.8 კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე**

მდინარე ხრამის კალაპოტური პროცესები საპროექტო უბანზე შეუსწავლელია. ამიტომ, მისი კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე 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

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

სადაც  $Q_{p\%}$  \_ საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, ჩვენ შემთხვევაში მდ. ხრამის 1%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯი წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადმოშვების შემთხვევაში ტოლია 1020 მ<sup>3</sup>/წმ-ის, ხოლო მის გარეშე 520 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ;

$n$  \_კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რაც 0,045-ის ტოლია;

$B$  \_მდგრადი კალაპოტის სიგანეა, რაც დადგენილია შემდეგი სახის გამოსახულებით

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

სადაც  $A A$  \_ განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,9-დან 1,1-მდე. ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე აღებულია 1,0-ის ტოლი;

$Q_{p\%}$  \_ აქაც საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია;

$i$  \_ ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0,0095-ის ; აქედან, წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადმოშვების შემთხვევაში  $B = 81$  მეტრს, ხოლო მის გარეშე  $B = 60$  მეტრს;

$d_{sash}$  \_ კალაპოტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია მ-ში. მისი სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

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

აქ  $i$  \_ ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც 0,0095-ის ტოლია. აქედან,  $d_{sash} = 0,07$  მ-ს ;

$y$  \_ 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 უბნის ჰიდრავლიკური ელემენტების ცხრილის მიხედვით, წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადმოშვების შემთხვევაში  $R = h = 3,45$  მ-ს, მის გარეშე კი  $R = h = 2,70$  მ-ს ;

$n$  \_ აქაც კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი ; აქედან, პირველ შემთხვევაში  $y = 0,244$ -ს, მეორე შემთხვევაში კი  $y = 0,262$ -ს.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე, რაც წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადმოშვების შემთხვევაში ტოლია 6,03-ის, მის გარეშე კი 4,31 მ-ის.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

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

მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, მდ. ხრამის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ<sup>3</sup>/წმ-ის გადმოშვების შემთხვევაში მიიღება 9,65 მ-ის, მის გარეშე კი 6,90 მ-ის ტოლი.

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

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

## 5.2.9 ბიოლოგიური გარემო

### 5.2.9.1 ფლორა

#### 5.2.9.1.1 შესავალი

წარმოდგენილ ფლორისტულ გარემოზე ზემოქმედების დოკუმენტში შეფასებულია ქვემო ქართლის ბარის გეობოტანიკური რაიონის ტერიტორიაზე, კერძოდ, ბოლნისის მუნიციპალიტეტ სოფ. ნახიდურის მახლობლად დაგეგმილი „ნახიდური ჰესის“ განთავსების ადგილის ბიომრავალფეროვნება. აგრეთვე შეფასებულია, დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების დროს წარმოქმნადი საფრთხეები ადგილობრივი ფლორის წარმომადგენლებისათვის.

აღსანიშნავია, რომ დაგეგმილი სამშენებლო საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს არ ვხვდებით რაიმე დაცულ ტერიტორიას იქნება ეს საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი თუ საერთაშორისო კონვენციებით გათვალისწინებული.

მოცემული ანგარიში მოიცავს საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ბიოლოგიური გარემოს შეფასებას, მასზე დაგეგმილი „ნახიდური ჰესისა“ მშენებლობით და ექსპლუატაციით განპირობებული ზემოქმედების ანალიზს.

საველე სამუშაოები ჩატარებულ იქნა 2019 წლის ნოემბერში.

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.

#### 5.2.9.1.2 რეგიონის ზოგადი დახასიათება

საპროექტო ტერიტორიის დერეფანი მდებარეობს ქვემო ქართლის ბარის გეობოტანიკური რაიონის ტერიტორიაზე. რაიონის ტერიტორიაზე განვითარებული მცენარეული საფარი, მიუხედავად შეზღუდული ფართობისა, ტიპოლოგიური სტრუქტურისა და განვითარების ისტორიის, აგრეთვე თანამედროვე სუქცესიური ცვლის თვალსაზრისით, ძალზე მრავალფეროვან და რთულ სურათს იძლევა.

ტყის მცენარეულობა ფიტოცენოლოგიურად მრავალფეროვანია. ტერიტორიის ყველაზე მაღალ ნაწილში (თეთრი წყაროსა და დიდველის პლატოები) განვითარებულია მთის ტყეები, რომელთა შემადგენლობაში ჭარბობს ქართული მუხის (*Quercus iberica*) და მაღალმთის მუხის (*Quercus macranthera*) მიერ შექმნილი მონოდომინანტური ტყეები. საყურადღებოა, რომ მაღალმთის მუხა რეგიონში (ისევე როგორც საერთოდ აღმოსავლეთ თრიალეთში) ძალზე დაბლა ეშვება. აქვე გავრცელებულია რცხილნარ-მუხნარი (*Quercus iberica + Carpinus caucasica*) და პოლიდომინანტური ფოთლოვანი ტყის კორომები (ქართული და მაღალმთის მუხები - *Quercus iberica*, *Q. macranthera*, ივანი - *Fraxinus excelsior*, რცხილა - *Carpinus betulus*, ცაცხვი - *Tilia begonifolia*, მინდვრის ნეკერჩხალი - *Acer campestre*).

რაიონის ტერიტორიაზე (ძირითადად მდ. ხრამისა და ალგეთის აუზებში) შემორჩენილია არიდული მეჩხერი ტყის ნაშთები - საკმლის ხიანის (*Pistacia mutica*) და აკაკიანის (*Celtis caucasica*) მომცრო კორომები. მთ შემადგენლობაში მონაწილეობს არიდული მეჩხერი (ნათელი) ტყისათვის დამახასიათებელი მრავალი სახეობა - ქართული ნეკერჩხალი (*Acer ibericum*), ჰირკანული ნეკერჩხალი (*Acer hyrcanum*), შავჯაგა (*Rhamnus pallasii*), ძეძვი (*Paliurus spina-christi*), თრიმლი (*Cotinus coggygria*), თუთუბო (*Rhus coriaria*), ქართული ცხრატყავა (*Lonicera iberica*), ჟასმინი (*Jasminum fruticans*) და სხვ.

მდ. მტკვრისა და ხრამის ჭალებში შემორჩენილია (განადგურებას გადაურჩა) ოდესღაც ვრცელი ჭალის ტყეების ნაშთები - ტირიფნარი (*Salix excelsa*, *S. alba*, *S. pseudomedemii*) და ვერხვნარ-

ტირიფნარი (*Salix excelsa + Populus cenescens + P. nigra*), მათი ფიტოცენოზების დამახასიათებელი სახეობებით (თელა - *Ulmus minor*, ჭალის მუხა - *Quercus pedunculiflora*, თუთა - *Morus alba*, შინდანწლა - *Swida australis*, იალღუნი - *Tamarix ramosissima*, კვრინჩხი - *Prunus spinosa*, ღვედკეცი - *Periploca graeca*, მაყვალი - *Rubus anatolicus*, ქაცვი - *Hippophae rhamnoides*, კატაბარდა - *Clematis orientalis*, და სხვ.).

ჰემიქსეროფილური და ქსეროფილური ბუჩქნარები გავრცელებულია სერების ფერდობებზე და პლატოებზე, შემადგენლობაში მონაწილეობს მრავალი ფორმაცია - ძეძვიანები (*Paliurus spinachristi*), გრაკლიანები (*Spiraea hypericifolia*), შავჯაგაიანები (*Rhamnus palasii*), ჯაგრცხილიანები (*Carpinus orientalis*), ნაირბუჩქნარები და სხვ. ეროზირებულ მშრალ ფერდობებზე გავრცელებულია გლერძიანები (*Astragalus microcephalus*) და ზღარბიანები (*Acantholimon lepturoides*).

გარდა ზემოთხსენებულისა რაიონში ვხვდებით ასევე სტეპის მცენარეულობას, ნახევრად უდაბნოს მცენარეულობასა და ჭაობის მცენარეულობას.

აღსანიშნავია ასევე, რომ ფიტოცენოზებში (ძირითადად ბალახნარებში) უხვად ვითარდება ეფემერები და ერთწლოვანი მცენარეები - *Bromus japonicus*, *Echinaria capitata*, *Medicago minima*, *Poa bulbosa*, *Salvia viridis*, *Trachynia distachya*, *Trifolium arvense* და მრავალი სხვა. ადრე გაზაფხულზე ფიტოცენოზებში ვითარდება ულამაზესი გეოფიტები - ზამბახები (*Iris iberica*, *I. pumila*), ჩიტისთავა (*Gagea commutata*) და სხვ.

### 5.2.9.1.3 კვლევის მეთოდოლოგია

ფლორისტული შეფასება მოიცავდა მთლიან საპროექტო დერეფანში შეხვედრილ მცენარეთა აღწერა-იდენტიფიკაციას. დაგეგმილი „ნახიდური ჰესისა“ განთავსების ტერიტორიაზე ნახიბი მცენარეული საფარის დეტალური ნუსხების შედგენას.

მცენარეთა სახეობების იდენტიფიკაციასა და ნუსხების შედგენასთან ერთად განისაზღვრა საფრთხის და ენდემურობის სტატუსები შესაბამისი სახეობებისთვის. ასეთი სახეობების გავრცელებაზე ინფორმაცია შევიდა 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, Tarkhishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდა საქართველოს წითელი ნუსხით (2014 წლის N190 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

(F.) ტოლია  $2/20=0.1$ . რაც უფრო ახლოა ინდექსი 1-თან მით მაღალია სახეობის შეხვედრიანობა (Elzinga et al., 1998; Hill et al., 2005).

**ცხრილი 5.2.9.1.3.1 .** ფლორისტიკაში გამოყენებადი მცენარის სახეობათა პროექციული დაფარულობების განსაზღვრის შკალების და პროექციული დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებლის ურთიერთკავშირი: ტრადიციული „ბრაუნ-ბლანკეს“ შკალა; კონსერვატიული „დომინის“ შკალა; დომინის მოდიფიცირებული ე.წ. „კარაჯინას“ შკალა; და მცენარეულის ანალიზისთვის 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 შეტანილ იქნა 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. აღნიშნულ კლასიფიკაციის წყაროსთან ერთად (მეტი სიზუსტისთვის) გამოყენებულ და განსაზღვრულ იქნა ჰაბიტატები საქართველოს ჰაბიტატების (მ. ახალკაცი, 2010) მიხედვითაც.

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

მიმდინარე კვლევამ გამოავლინა, რომ საპროექტო დერეფანი კვეთს 3 ტიპის ჰაბიტატს. ესენია: ძეძვიანი ბუჩქნარი, მდინარისპირა მცენარეებით დაფარული ზოლი წარმოდგენილი ვერხვებითა და ტირიფებით (მათ შორის მუხები) და მეორეული გზის დერეფანი (ანთროპოგენური ჰაბიტატი), რომლებიც ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების ნუსხის მიხედვით კლასიფიცირდება შემდეგ ჰაბიტატებად (იხილეთ ნახაზი 5.2.9.1.4.1):

- F3.2 ხმელთაშუაზღვისპირული ფოთოლმცენი ბუჩქნარი**
- G1.3 ხმელთაშუაზღვისპირული ჭალის ტყე**

**ქ აშენებელი, სამრეწველო ან სხვა ანთროპოგენური ჰაბიტატები**

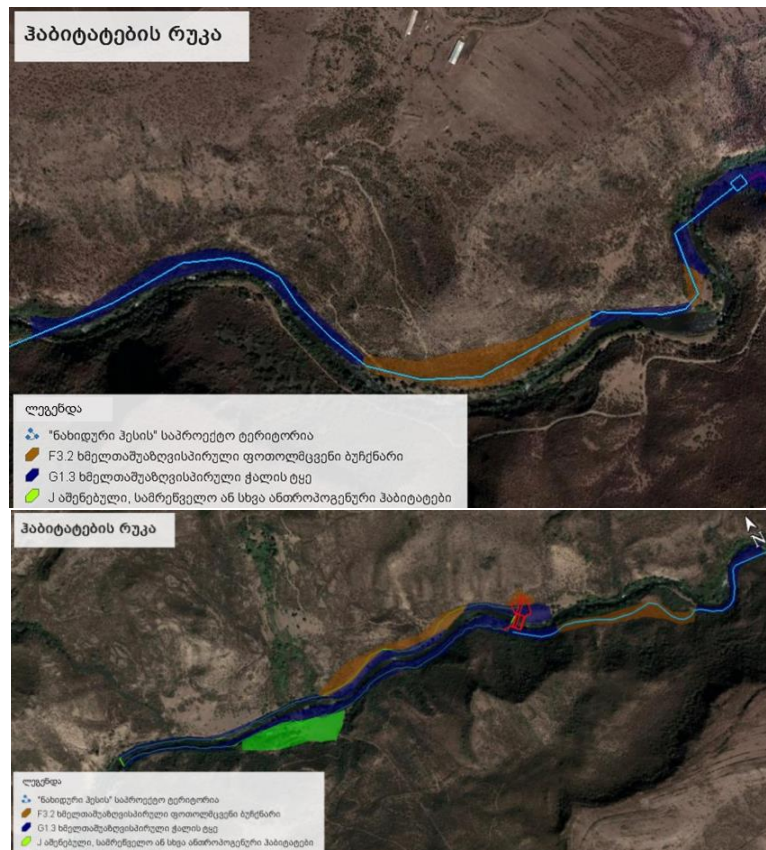
უფრო დეტალურად კი თითოეულ მათგანში მოიაზრება საქართველოს ჰაბიტატების (Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012) კოდების მიხედვით შემდეგი ჰაბიტატები:

50GE2 ძეძვიანი ბუჩქნარი

91F0 ჭალის შერეული ტყე

62GE04 სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა.

**ნახაზი 5.2.9.1.4.1. დაგეგმილ საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატების რუკა**



ზოგადად თითოეული ჰაბიტატი შეიძლება დავახასიათოთ შემდეგნაირად:

**50GE2 ძეძვიანი ბუჩქნარი (F3.2 ხმელთაშუაზღვისპირული ფოთოლმცვენი ბუჩქნარი)**

ძეძვიანი ბუჩქნარი (*Paliurus spina-christi*) გავრცელებულია საქართველოს ტერიტორიის დიდ ნაწილზე, არიდულ და დაბლობ ზონაში. ძეძვთან შერეულია გვალვის ამტანი ბუჩქნარი - *Ephedra procera*, *Rhamnus palasii*, *Pistacia mutica*, *Atraphaxis spinosa*, *Caragana grandiflora*, *Cotoneaster nummularia*.

საქართველოში ძეძვიანის შემადგენლობაა: *Paliurus spina-christi*, *Rhamnus pallasii*, *Cotinus coggygria*, *Cerasus incana*, *Lonicera iberica*, *Pyrus salicifolia*, *Amygdalus georgica*, *Colutea orientalis*, *Caragana grandiflora*, *Ephedra procera*, *Juniperus foetidissima*, *Punica granatum*, *Rhus coriaria*.

სახეობები:

*Paliurus spina-christi*, *Rhamnus pallasii*, *Cotinus coggygria*, *Cerasus incana*, *Lonicera iberica*, *Pyrus salicifolia*, *Amygdalus georgica*, *Colutea orientalis*, *Caragana grandiflora*, *Ephedra procera*, *Juniperus foetidissima*, *Punica granatum*, *Rhus coriaria*.

საპროექტო ტერიტორიაზე ნახაზი ამ ჰაბიტატის ფოტომასალა იხილეთ სურ.5.2.9.1.4.2. -ში.

**სურათი 5.2.9.1.4.1. ძეძვიანი ბუჩქნარი**





### 91F0 ჭალის შერეული ტყე (G1.3 ხმელთაშუაზღვისპირული ჭალის ტყე)

რაიონის ტერიტორიაზე (ძირითადად მდ. ხრამისა და ალგეთის აუზებში) შემორჩენილია არიდული მეჩხერი ტყის ნაშთები - საკმლის ხიანის (*Pistacia mutica*) და აკაკიანის (*Celtis caucasica*) მომცრო კორომები. მათ შემადგენლობაში მონაწილეობს არიდული მეჩხერი (ნათელი) ტყისათვის დამახასიათებელი მრავალი სახეობა - ქართული ნეკერჩხალი (*Acer ibericum*), ჰირკანული ნეკერჩხალი (*Acer hyrcanum*), შავჯაგა (*Rhamnus pallasii*), ბეძვი (*Paliurus spina-christi*), თრიმლი (*Cotinus coggygria*), თუთუბო (*Rhus coriaria*), ქართული ცხრატყავა (*Lonicera iberica*), ჟასმინი (*Jasminum fruticans*) და სხვ.

მდ. მტკვრისა და ხრამის ჭალებში შემორჩენილია (განადგურებას გადაურჩა) ოდესღაც ვრცელი ჭალის ტყეების ნაშთები - ტირიფნარი (*Salix excels, S. alba, S. pseudomedemii*) და ვერხვნარ-ტირიფნარი (*Salix excels + Populus cenescens + P. nigra*), მათი ფიტოცენოზების დამახასიათებელი სახეობებით (თელა - *Ulmus minor*, ჭალის მუხა - *Quercus pedunculiflora*, თუთა - *Morus alba*, შინდანწლა - *Swida australis*, იაღლუნი - *Tamarix ramosissima*, კვრინჩხი - *Prunus spinosa*, ღვედკეცი - *Periploca graeca*, მაცვალი - *Rubus anatolicus*, ქაცვი - *Hippophae rhamnoides*, კატაბარდა - *Clematis orientalis*, სვია - *Humulus lupulus*, და სხვ.).

საპროექტო ტერიტორიაზე ნანახი ამ ჰაბიტატის ფოტომასალა იხილეთ სურ.5.2.9.1.4.3. -ში.

**სურათი 5.2.9.1.4.3.** მდინარისპირა ჭალის ტყის ფრაგმენტები



**62GE04 სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა** ( J აშენებული, სამრეწველო ან სხვა ანთროპოგენური ჰაბიტატები) - საპროექტო ტერიტორიაზე ამგვარი ჰაბიტატი წარმოდგენილია მეორეული გრუნტის გზის სახით, სადაც აღსანიშნავია, *Agrimonia euphratica*, *Chelidonium majus*, *Cichorium intybus*, *Urtica dioica*, *Tussilago farfara*, *Taraxacum officinale* და სხვ.

საპროექტო ტერიტორიაზე ნანახი ამ ჰაბიტატის ფოტომასალა იხილეთ, სურათ 5.2.9.1.4.4. -ში.

**სურათი 5.2.9.1.4.4.** გრუნტის გზა



თითოეულ ჰაბიტატში არსებული მცენარეულობის შემადგენლობა არ იცვლება მანძილის მიხედვით, შესაბამისად ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში გთავაზობთ თითოეულ ჰაბიტატში არსებულ მცენარეთა სახეობების ნუსხას. აქვე, საყურადღებოა, რომ მთლიანი საპროექტო დერეფანი განიცდის ანთროპოგენურ ზემოქმედებას, კერძოდ: საკვლევი ტერიტორიის თითქმის მთელ მონაკვეთზე მიუყვება მეორეული გზა, რომელიც გამოიყენება როგორც ავტოსატრანსპორტო საშუალების გადაადგილებისთვის ისე პირუტყვის გადასაადგილებლადაც; საყურადღებოა ის გარემოებაც, რომ საპროექტო დერეფანში რამდენიმე ადგილას მოწყობილი მაგიდები, ასევე არის უმოქმედო სატუმბი სადგურის შენობა და მის მიმდებარედ არსებული ყოფილი სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწა.

ცხრილ 5.2.9.1.4.5-ში მოცემულია ძეძვიანი ბუჩქნარისთვის დამახასიათებელი მცენარეული საფარის შემადგენლობა საპროექტო ტერიტორიაზე. აქვე აღსანიშნავია, რომ ამგვარი ჰაბიტატი ფართოდაა გავრცელებული როგორც უშუალო ზემოქმედების არეში ისე მის მიმდებარედ.


**ცხრილი 5.2.9.1.4.5. ძეძვიანი ბუჩქნარი**

მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 40 %  ჰაბიტატი: 50GE2 ძეძვიანი ბუჩქნარი - F3.2 ხმელთაშუაზღვისპირული ფოთოლმცვენი ბუჩქნარი					
სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Paliurus spinachristi</i>	ძეძვი	4	<i>Spiraea hypericifolia</i>	გრაკლა	2
<i>Rhamnus palasii</i>	შავჯაგა	2	<i>Caragana grandiflora</i>	უმრახელა	1
<i>Cotinus coggygria</i>	თრიმლი	2	<i>Cotoneaster nummularius</i>	ჩიტაკომშა	1
<i>Amygdalus georgica</i>	ნუში	1	<i>Punica granatum</i>	ბროწეული	1
<i>Rhus coriaria</i>	თუთუბო	1	<i>Crataegus pentagyna</i>	შავი კუნელი	2

<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	2	<i>Crataegus kyrtostila</i>	წითელი კუნელი	2
<i>Celtis caucasica</i>	აკაკის ხე	1	<i>Astracantha microcephala</i>	გლერძი	2
<i>Pistacia mutica</i>	საკმლის ხე	+	<i>Botriochloa ischaemum</i>	ურო	3
<i>Acacia dealbata</i>	აკაცია	1	<i>Ephedra procera</i>	ეფედრა	1
<i>Lonicera iberica</i>	ცხრატყავა	1			

ცხრილ 5.2.9.1.4.6-ში მოცემულია მდინარის პირა ჭალის ტყის შემორჩენილი ფრაგმენტების (მდინარისპირა ზოლი) დამახასიათებელი მცენარეული საფარის შემადგენლობა საპროექტო ტერიტორიაზე. აღსანიშნავია, რომ ამგვარი ჰაბიტატი ვიწრო ზოლის სახით გასდევს მდინარე ხრამის ნაპირებს.

ცხრილი 5.2.9.1.4.6. მდინარის პირა ჭალის ტყის მცენარეულობა

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 35 %</p> <p>ჰაბიტატი: 91F0 ჭალის შერეული ტყე - (G1.3 ხმელთაშუაზღვისპირული ჭალის ტყე)</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Salix excelsa</i>	ტირიფი	3	<i>Morus alba</i>	თუთა	1
<i>Salix alba</i>	წნორი	2	<i>Punica granatum</i>	ბროწეული	1
<i>Populus canescens</i>	ჭალის ვერხვი	2	<i>Prunus spinosa</i>	კვრინჩხი	2
<i>Celtis caucasica</i>	აკაკის ხე	2	<i>Swida australis</i>	შინდანწლა	2
<i>Populus nigra</i>	ოფი	1	<i>Periploca graeca</i>	ღვედკეცი	2
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	1	<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიჭი	2
<i>Quercus macranthera</i>	მაღალმთის მუხა	+	<i>Rubus anatolicus</i>	მაყვალი	2
<i>Ulmus minor</i>	თელა	+	<i>Humulus lupulus</i>	სვია	1
<i>Acer ibericum</i>	ქართული ნეკერჩხალი	1	<i>Tamarix ramosissima</i>	იალღუნი	1
<i>Betula litwinowii</i>	თეთრი არყი	2	<i>Tilia begonifolia</i>	ცაცხვი	+
<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	1	<i>Ulmus georgica</i>	ქართული თელა	2
<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	2	<i>Clematis orientalis</i>	კატაბარდა	1
<i>Hedera helix</i>	ჩვეულეზრივი სურო	2	<i>Crataegus pentagyna</i>	შავი კუნელი	2
<i>Pyrus salicifolia</i>	ტირიფფოთო ლა ბერყენა	1	<i>Rosa canina</i>	ასკილი	2


ცხრილ 5.2.9.1.4.7-ში მოცემულია ანთროპოგენიზებულია ტერიტორიებისთვის დამახასიათებელი მცენარეული საფარი.

**ცხრილი 5.2.9.1.4.7** ანთროპოგენიზებულია ჰაბიტატი. მეორეული გზა, მიტოვებული სახლი და ყანა

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 10 %</p> <p>ჰაბიტატი: 62GE04 სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა ( J აშენებული, სამრეწველო ან სხვა ანთროპოგენური ჰაბიტატები)</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Paliurus spina-christi</i>	ძეძვი	2	<i>Galium verum</i>	მინდვრისნემსა	2
<i>Crataegus kyrtostila</i>	წითელი კუნელი	1	<i>Astragalus brachycarpus</i>	ასტრაგალუსი	1
<i>Botriochloa ischaemum</i>	ურო	3	<i>Potentilla recta</i>	-	1
<i>Dactylis glometara</i>	სათითურა	2	<i>Humulus lupulus</i>	სვია	1
<i>Festuca sulcata</i>	ველის წივანა	2	<i>Bromus japonicus</i>	შვრიელა	1
<i>Trifolium arvense</i>	სამყურა	1	<i>Carex bordzilowskii</i>	ისლი	1


აქვე ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში (ცხრ.5.2.9.1.4.7, ცხრ. 5.2.9.1.4.8 ) გთავაზობთ ცალკე მონაკვეთად გამოყოფილ კაშხლისა და ჰესის განთავსების ტერიტორიებზე არსებულ მცენარეული საფარის ნუსხებს.

**ცხრილი 5.2.9.1.4.8** დაგეგმილი კაშხლის ტერიტორიაზე არსებული მცენარეულობა

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 25 %</p> <p>ჰაბიტატი: 91F0 ჭალის შერეული ტყე - (G1.3 ხმელთაშუაზღვისპირული ჭალის ტყე)</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Salix excelsa</i>	ტირიფი	3	<i>Periploca graeca</i>	ღვედკეცი	1

<i>Salix alba</i>	წნორი	2	<i>Clematis orientalis</i>	კატაბარდა	1
<i>Populus canescens</i>	ჭალის ვერხვი	1	<i>Crataegus pentagyna</i>	შავი კუნელი	1
<i>Populus nigra</i>	ოფი	1	<i>Rubus anatolicus</i>	მაყვალი	2
<i>Betula litwinowii</i>	თეთრი არყი	1	<i>Acer ibericum</i>	ქართული ნეკერჩხალი	+
<i>Humulus lupulus</i>	სვია	1	<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	+

ცხრილი 5.2.9.1.4.9. დაგეგმილი ჰესის შენობის ტერიტორიაზე არსებული მცენარეულობა

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 30 %</p> <p>ჰაბიტატი: 91F0 ჭალის შერეული ტყე - (G1.3 ხმელთაშუაზღვისპირული ჭალის ტყე)</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Salix excelsa</i>	ტირიფი	3	<i>Prunus spinosa</i>	კვრინჩხი	1
<i>Salix alba</i>	წნორი	2	<i>Swida australis</i>	შინდანწლა	1
<i>Populus canescens</i>	ჭალის ვერხვი	2	<i>Rubus anatolicus</i>	მაყვალი	2
<i>Celtis caucasica</i>	აკაკის ხე	2	<i>Crataegus pentagyna</i>	შავი კუნელი	1
<i>Populus nigra</i>	ოფი	1	<i>Rosa canina</i>	ასკილი	1
<i>Punica granatum</i>	ბროწეული	2	<i>Acer campestre</i>	მინდვრის ნეკერჩხალი	1

**საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობები**

კვლევისას საპროექტო ტერიტორიაზე გამოვლინდა საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული 2 სახეობა, ეს სახეობები და მათი შესაბამისი სტატუსები იხილეთ ცხრილ 5.2.9.1.4.9 -ში.

ცხრილი 5.2.9.1.4.9. საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობები

მცენარეთა ლათინური დასახელება	მცენარეთა ქართული დასახელება	სტატუსის საქართველოს წითელი ნუსხით
<i>Quercus macranthera</i>	მაღალმთის მუხა	VU
<i>Ulmus minor</i>	პატარა თელადუმა	VU

აღსანიშნავია, რომ ცხრილ 5.2.9.1.4.9-ში წარმოდგენილი ორივე სახეობა საპროექტო ტერიტორიაზე მეჩხერადაა გავრცელებული, თითოეულ მათგანს რამდენიმე ინდივიდის სახით ვხვდებით. ამათგან, მაღალმთის მუხა (*Quercus macranthera*) დაჯაგული სახითაა წარმოდგენილი საკვლევ ტერიტორიაზე.

სურათი 5.2.10.1.2.2



*Populus canescens*

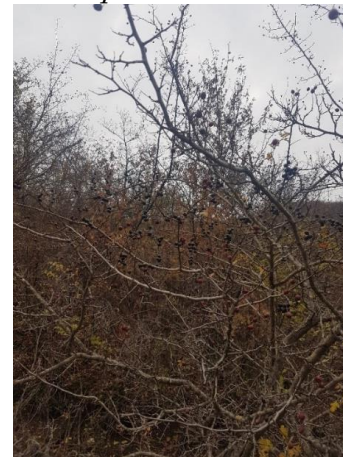
*Carpinus orientalis*



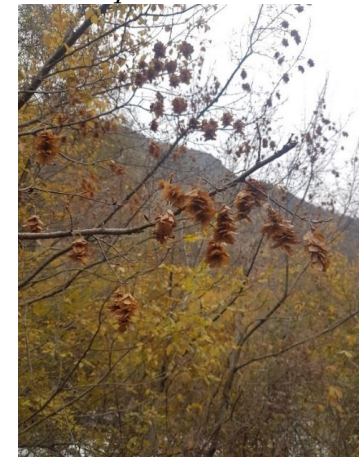
*Cotinus coggygria*



*Salix alba*



*Crataegus pentagyna*



*Carpinus betulus*

### 5.2.9.1.1 დასკვნები

დაგეგმილი ნახიდური ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციისთვის შერცეული ტერიტორიები კვეთს 3 ტიპის ჰაბიტატს: F3.2 ხმელთაშუაზღვისპირული ფოთოლმცველი ბუჩქნარი; G1.3 ხმელთაშუაზღვისპირული ჭალის ტყე; J აშენებული, სამრეწველო ან სხვა ანთროპოგენური ჰაბიტატები.

საპროექტო ტერიტორიაზე არ გამოვლენილა მაღალ სენსიტიური მონაკვეთები მთლიან საპროექტო დერეფანში შეინიშნება მაღალი ანთროპოგენური ზემოქმედება (მეორეული გზა, გზადაგზა მოწყობილი ფაცხები)

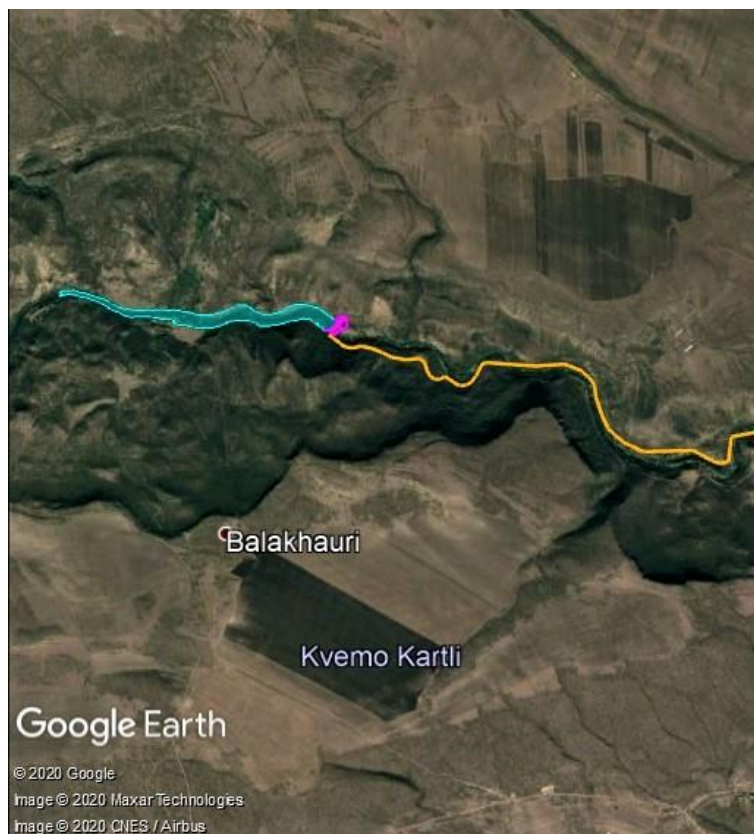
დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების დერეფნის მიმდებარედ გამოვლინდა საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული 2 სახეობა: მაღალმთის მუხა (*Quercus macranthera*) და პატარა თელადუმა (*Ulmus minor*)

## 5.2.9.2 ფაუნა

### 5.2.9.2.1 შესავალი

პარაგრაფში წარმოდგენილია, მარნეულის მუნიციპალიტეტში მდ. ხრამზე „ნახიდური ჰესის“ მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის ფარგლებში განხორციელებული ფაუნისტური კვლევის შედეგები.

**რუკა 5.2.9.2.1.1.** მდ. ხრამზე დაგეგმილი ნახიდური ჰესის სქემა



საყურადღებოა, რომ აღნიშნული ტიპის და მასშტაბის ჰესი განსაკუთრებულ ზეგავლენას ვერ მოახდენს ფაუნის წარმომადგენლებზე და მათთვის ხელსაყრელ ჰაბიტატებზე, რადგან დაგეგმილია სადაწნეო მილსადენის მშენებლობა მდ. ხრამის ხეობის გასწვრივ, რაც ამცირებს მდინარის კალაპოტში არსებული ტერიტორიების კარგვას და ზემოქმედების რისკებს, განსაკუთრებით წყალზე დამოკიდებულ ფაუნის სახეობებზე. ზემოქმედების ფაქტორი იქნება დროებითი (მშენებლობის ფაზაზე), თუმცა მშენებლობის დაწყებამდე მნიშვნელოვანია, რომ



შემოწმდეს საპროექტო დერეფანი, რათა განადგურდეს ცხოველთათვის საბინადრო და/ან ხელსაყრელი ადგილები.

რაც შეეხება შეტბორვის ტერიტორიას, არ იგეგმება წყლის დონის მნიშვნელოვანი მატება, აღსანიშნავია, რომ საველე კვლევისას შეტბორვის ტერიტორიის ფარგლებში დაფიქსირდა წავის ნაკვალევი და მისთვის ხელსაყრელი ადგილები, თუმცა სოროები არ გამოვლენილა, მაგრამ მშენებლობის დაწყებამდე უნდა შემოწმდეს აღნიშნული ტერიტორია, რათა არ მოხდეს აღნიშნული სახეობისთვის მნიშვნელოვანი ზიანის მიყენება. საველე კვლევისას არ დაფიქსირებულა ფაუნის სხვა წარმომადგენელთა საბინადრო ადგილები (მაგ: სოროები, ბუნაგები, ბუდეები და ა.შ).

**რუკა 5.2.9.2.1.2.** საველე კვლევისას დაფიქსირებული ფაუნის წარმომადგენლების და მათი სასიცოცხლო ნიშნების სივრცეში განაწილება



### 5.2.9.2.2 კვლევის მიზანი

ზოოლოგიური კვლევის მიზანს წარმოადგენდა, ფაუნის სახეობრივი შემადგენლობის აღწერა და მობინადრე ცხოველთათვის მნიშვნელოვანი საარსებო ჰაბიტატების განსაზღვრა, რომლებიც გვხვდება ან/და შესაძლოა შეგვხვდეს პროექტის გავლენის ზონაში. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა, საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე (წითელ ნუსხეებში შეტანილი სახეობები, ბერნის, ბონის კონვენციებით და სხვა ნორმატიული აქტებით დაცული სახეობები).

### 5.2.9.2.3 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, ყოველივე ეს იძლევა საშუალებას აღიწეროს საპროექტო 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
- 8x42 ბინოკლი „Opticron Trailfinder 3 WP”

**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 შემადლებული ადგილის შერჩევა, ჭოგრიტით დაკვირვება, ვიზუალური დაფიქსირება, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სმენითი იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების მახასიათებლების აღმოჩენა.

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

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

**5.2.9.2.4 ფაუნისტური კვლევის შედეგები**

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

საველე კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად მთელ საპროექტო არეალში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების 28, ხელფრთიანების 11, ფრინველების 143, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 19, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.

ჩატარებული საველე კვლევის დროს საპროექტო ტერიტორიაზე გამოიყო 3 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი, ესენია:

- F3.2 ხმელთაშუაზღვისპირული ფოთოლმცველი ბუჩქნარი.
- G1.3 ხმელთაშუაზღვისპირული ჭალის ტყე.
- J აშენებული, სამრეწველო ან სხვა ანთროპოგენული ჰაბიტატები.

სურ. 5.2.9.2.4.1 საპროექტო ტერიტორია



**5.2.9.2.4.1.1 ძუძუმწოვრები**

პროექტის გავლენის ზონაში მტაცებელი ძუძუმწოვრებიდან გვხვდება: მგელი (*Canis lupus*), ტურა (*Canis aureus*), მელა (*Vulpes vulpes*), კვერნა (*Martes martes*), დედოფალა (*Mustela nivalis*), წავი (*Lutra lutra*), კლდის კვერნა (*Martes foina*), მაჩვი (*Meles meles*). მღრნელებიდან: ციყვი (*Sciurus vulgaris*), ტყის ძილგუდა (*Dryomys nitedula*), ჩვეულებრივი ძილგუდა (*Glis glis*), მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionomys roberti*), წყლის მემინდვრია *Arvicola terrestris*, ბუჩქნარის მემინდვრია (*Microtus majori*), ჩვეულებრივი მემინდვრია (*Microtus arvalis*), სახოგადოებრივი მემინდვრია (*Microtus socialis*), მცირე თაგვი (*Sylvaemus uralensis*), სტეპის თაგვი (*Apodemus fulvipectus*), სახლის თაგვი (*Mus musculus*), შავი ვირთაგვა (*Rattus rattus*), რუხი ვირთაგვა (*Rattus norvegicus*) და ა.შ. მწერიჭამიებიდან: ზღარბი (*Erinaceus concolor*), თხუნელა (*Talpa levantis*), გრძელკუდა კბილთეთრა (*Crocidura gueldenstaedti*), თეთრმუცელა კბილთეთრა (*Crocidura leucodon*), ასევე კურდღელი (*Lepus europeus*) და სხვა.

2019 წლის ნოემბრის თვეში ჩვენ მიერ განხორციელებული საველე კვლევისას დაფიქსირდა ტურას (*Canis aureus*) ექსკრემენტი, მდ. ხრამის ნაპირთან წავის (*Lutra lutra*) ნაკვალევი. მაჩვის (*Meles meles*) ნაკვალევი და ექსკრემენტი დაფიქსირდა, მის სოროსთან, ასევე კვერნას (*Martes sp.*) ექსკრემენტები და თხუნელას ამონაყრები (იხ. ფოტომალასა).

**სურათი 5.2.9.2.4.1.1.1. ფოტომალასა**

ტურას (*Canis aureus*) ექსკრემენტი E 471035 N 4593630



მაჩვის (*Meles meles*) ნაკვალევი და ექსკრემენტი სოროსთან E 473293 N 4593164



კვერნას (*Martes sp.*) ექსკრემენტები

E 473168 N 4593128

E 470548 N 4593712



თხუნელას ამონაყარი E 473289 N 4593145



**წავი (*Lutra lutra*)**

განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობაზე წავზე (*Lutra lutra*), მდ. ხრამის ხეობაში, მონაკვეთებად დაფიქსირდა მისი ნაკვალევი.

წავის (*Lutra lutra*) ნაკვალევები

E 473161 N 4593171



E 470983 N 4593734

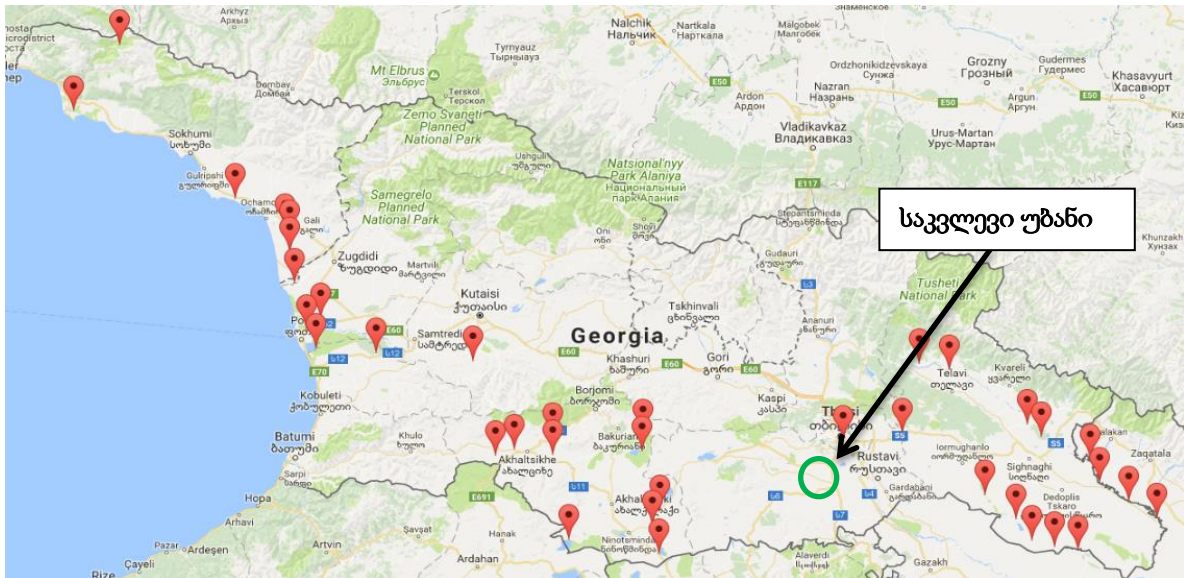


აღსანიშნავია, რომ ხეობაში წავისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატები წარმოდგენილია, რაც მეტყველებს იმაზე, რომ წავზე გარკვეული ზეგავლენა იქნება, მაგრამ დროებითი (იგულისხმება მშენებლობის ფაზა), რადგან დაგეგმილი პროექტი არ გაანადგურებს, აღნიშნული სახეობის ჰაბიტატებს და შენარჩუნდება წავისთვის საკვები ბაზა, თუმცა წავის პოპულაციაზე უარყოფითი ზემოქმედება იქნება, შესაბამისად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

წავისთვის (*Lutra lutra*) ხელსაყრელი ჰაბიტატები E 470680 N 4593712



რუკა 5.2.9.2.4.1.1.2. წავის გავრცელება საქართველოში



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

ცხრილი 5.2.9.2.4.1.1.3 საკვლევ რეგიონში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-3) არ დაფიქსირდა X
1.	მაჩვი	<i>Meles meles</i>	LC	-	√	1
2.	კურდღელი	<i>Lepus europeus</i>	LC	-	√	x
3.	თეთრყელა კვერნა	<i>Martes foina</i>	LC	-	√	2
4.	დედოფალა	<i>Mustela nivalis</i>	LC	-	√	x
5.	ტყის ძილგუდა	<i>Dryomys nitedula</i>	LC	-		x
6.	ვეროპული ზღარბი	<i>Erinaceus concolor</i>	LC	-	√	x
7.	მცირე თხუნელა	<i>Talpa levantis</i>	LC	-		1
8.	მგელი	<i>Canis lupus</i>	LC	-	√	x
9.	მელა	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	-		x
10.	ტურა	<i>Canis aureus</i>	LC			1,2
11.	წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU	√	1
12.	კვერნა	<i>Martes martes</i>	LC	-	√	1,2
13.	ვილნიუხის ბიგა	<i>Sorex volnuchini</i>	LC	-		x
14.	თაგვი	<i>Apodemus mystacinus</i>	LC			x
15.	წითელი ციყვი	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC			x
16.	ჩვეულებრივი ძილგუდა	<i>Glis glis</i>	LC			x
17.	ბუჩქნარის მემინდვრია	<i>Terricola majori</i>	LC			x
18.	მცირეაზიური მემინდვრია	<i>Chionimys roberti</i>	LC			x
19.	წყლის მემინდვრია	<i>Arvicola terrestris</i>	LC			x
20.	ჩვეულებრივი მემინდვრია	<i>Microtus arvalis</i>	LC			x
21.	სახოგადობრივი მემინდვრია	<i>Microtus socialis</i>	LC			x
22.	გრძელკუდა კბილთეთრა	<i>Crociodura gueldenstaedtii</i>	LC			x

23.	თეთრმუცელა კბილთეთრა	<i>Crocidura leucodon</i>	LC			x
24.	მცირე თაგვი	<i>Apodemus uralensis</i>	LC			x
25.	სტეპის თაგვი	<i>Apodemus fulvipectus</i>	LC	-		x
26.	სახლის თაგვი	<i>Mus musculus</i>	LC			x
27.	შავი ვირთაგვა	<i>Rattus rattus</i>	LC			x
28.	რუხი ვირთაგვა	<i>Rattus norvegicus</i>	LC			x

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

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

დამურები ერთადერთი მფრინავი ძუძუმწოვრები არიან. დაახლოებით 50 მილიონ წელს ითვლის მათი არსებობა და ევოლუციური თვალსაზრისითა უმნიშვნელოვანეს ცოცხალ ორგანიზმებს განეკუთვნებიან. ახასიათებთ ჯგუფური ცხოვრების წესი, ასევე შეუძლიათ ხელფრთიანების სხვა სახეობებთან ერთად თანაარსებობა. ესაჭიროებათ განსხვავებული ტიპის თავშესაფრები:

- ტრანზიტული თავშესაფარი;
- გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი;
- შესაწყვილებელი თავშესაფარი;
- სანაშენე თავშესაფარი;
- ზაფხულის თავშესაფარი;

ახასიათებთ ზამთრის ძილი. გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი ძირითადად მღვიმეები, კლდოვანი ნაპრალები, ძველი ნაგებობებია, სადაც ტემპერატურა 6-12 გრადუსამდეა. 5 გრადუსზე ქვევით დამურათა უმრავლესობა იღუპება. აქტიურ პერიოდში დამურები მღვიმეებს, კლდოვან ნაპრალებს, შენობა-ნაგებობებს და ხის ფულუროებს აფარებენ თავს. ძირითადად იკვებებიან მწერებით. ერთი დამურა დამის განმავლობაში რამდენიმე ათას მწერს ანადგურებს.

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

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და სავსე კვლევის მიხედვით, საპროექტო და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე შესაძლოა მოხდეს ხელფრთიანთა შემდეგი სახეობები: *Rhinolophus ferrumequinum* - დიდი ცხვირნალა, *Rhinolophus hipposideros* - მცირე ცხვირნალა *Myotis blythii* - ყურწვეტა მლამიობი, *Myotis mystacinus group* - ჯგუფი ულვაშა მლამიობი, *Nyctalus noctula* - წითური მედამურა, *Nyctalus leisleri* - მცირე მედამურა, *Eptesicus serotinus*-მეგვიანე დამურა, *Pipistrellus pipistrellus* -ჯუჯა დამორი, *Pipistrellus pygmaeus*-პაწია დამორი, *Pipistrellus kuhlii* - ხმელთაშუაზღვის დამორი, *Plecotus auritus* - რუხი ყურა და სხვა.

მდ. ხრამის ხეობაში წარმოდგენილია კლდოვანი მასივები, რომლებიც შესაძლოა დამურების ადგილსამყოფელებს წარმოადგენდნენ (სურ. 8), რაც შეეხება ფულუროიან ხეებს, რომლებიც შესაძლოა იყოს დამურების დროებითი თავშესაფარი, პროექტის გავლენის ზონაში არ ფიქსირდება, შესაბამისად პირდაპირ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება ხელფრთიანთა წარმომადგენლებზე. თუ მოხდება დამურებისათვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების განადგურება, საჭირო გახდება შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება, უმჯობესია არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნება.

სურათი 5.2.9.2.4.1.2.1. დამურებისთვის ხელსაყრელი მასივები



ცხრილი 5.2.9.2.4.1.2.1 საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.

№	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-3 ) არ დაფიქსირდა X
1.	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	დიდი ცხვირნალა	LC		✓	✓	x
2.	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	მცირე ცხვირნალა	LC		✓	✓	x
3.	<i>Myotis blythii</i>	ყურწვეტა მლამიობი	LC		✓	✓	x
4.	<i>Myotis mystacinus</i>	ულვაშა მლამიობი	LC		✓	✓	x
5.	<i>Nyctalus noctula</i>	წითური მეღამურა	LC		✓	✓	x
6.	<i>Nyctalus leisleri</i>	მცირე მეღამურა	LC		✓	✓	x
7.	<i>Eptesicus serotinus</i>	მეგვიანე ღამურა	LC		✓	✓	x
8.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ჯუჯა ღამორი	LC		✓	✓	x
9.	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	პაწია ღამორი	LC		✓	✓	x
10.	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	ხმელთაშუაზღვის ღამორი	LC		✓	✓	x
11.	<i>Plecotus auritus</i>	რუხი ყურა	LC		✓	✓	x

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:  
 EX – გადაშენებული; 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

5.2.9.2.5 ფრინველები (Aves)

ორნითოლოგიური კვლევა განხორციელდა ნოემბრის თვეში. საქართველოში გავრცელებული 403 სახეობის ფრინველიდან ბოლნისის მუნიციპალიტეტში ფრინველების სულ მცირე 200 სახეობა ფიქსირდება. ხოლო უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიაზე შესაძლოა გამოვლინდეს მიგრანტ და მობუდარ ფრინველთა 143-მდე სახეობა. აქედან უმრავლესობა ტყეებთან, ბუჩქნართან და წყალთან დაკავშირებული სახეობებია. ეს ითქმის როგორც მობინადრე, ისე მობუდარი ფრინველების მიმართ. აღნიშნული 143 სახეობის ფრინველიდან 60 სახეობა მთელი წლის განმავლობაში გვხვდება, 26 - მიგრანტია და ტერიტორიას მხოლოდ გადაფრენის დროს გაზაფხულსა და შემოდგომაზე სტუმრობს, 49 - მობუდარია და შემოდის მხოლოდ ბუდობის და გადაფრენის სეზონზე, 8 - მთელი წლის განმავლობაში ტერიტორიაზე იმყოფება, მაგრამ არ მრავლდება, ხოლო 5 ფრინველი გვხვდება მხოლოდ ზამთარში და გადაფრენის დროს.



პროექტის ზეგავლენის არეალში არსებული ორნითოფაუნა არც ისე სრულყოფილად არის აღწერილი და შეფასებული. არსებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზემოქმედების არეალში არსებული ორნითოფაუნა მრავალფეროვანია და წარმოდგენილია როგორც ფართოდ გავრცელებული, მრავალრიცხოვანი ბელურისნაირებით, ასევე ვარხვისნაირებითა და მეჭვავიასნაირებით (მათ შორის საქართველოს წითელი ნუსხის და ბერნის კონვენციით დაცული სახეობებით). მოზუდარი ფრინველებიდან დომინანტური ჯგუფი ტყის მცირე ბელურისნაირები არიან. აღნიშნული საველე კვლევის დროს დაფიქსირდა 35-მდე სახეობის ფრინველი და 5 ბელურისნაირთა სახეობის წარმომადგენლის ბუდე (იხ. სურ. 16-20). აღნიშნული ადგილი წარმოადგენს ხელსაყრელ ჰაბიტატს და საბუდარ ადგილს ბევრი პატარა ზომის, ასევე წყლის ფრინველებისათვის. წყლის ფრინველებიდან შეგვხვდა: რუხი ყანჩა (*Ardea cinerea*), დიდი თეთრი ყანჩა (*Ardea alba*), მცირე თეთრი ყანჩა (*Egretta garzetta*), დიდი ყარაულა (წყლის ბუდა) (*Botaurus stellaris*), დიდი ჩვამა (*Phalacrocorax carbo*), მცირე ჩვამა (*Microcarbo pygmaeus*), ტბის თოლია (*Chroicocephalus ridibundus*), კასპიური თოლია (*Larus cachinnans*) და ყვითელფეხა თოლიების რამდენიმე ინდივიდი (*Larus michahellis*). დასაცავი სახეობებიდან საველე კვლევის დროს არ გამოვლენილა არცერთი სახეობა თუმცა, საპროექტო ტერიტორიაზე მიგრაციისას ან საკვების მოპოვების დროს მოხვდებიან ეროვნული და საერთაშორისო (IUCN) ნუსხებით დაცული შემდეგი სახეობები: ქორცკვიტა (ან შავთვალა მიმინო, ლევანმიმინო) (*Accipiter brevipes*), ფასკუნჯი (*Neophron percnopterus*), ორბი (*Gyps fulvus*), მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*), ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა (*Buteo rufinus*), მცირე (ან ველის) კირკიტა (*Falco naumanni*), თეთრი ყარყატი (*Ciconia ciconia*), შავი ყარყატი (*Ciconia nigra*), დიდი ჩიბუხა (გოჭა) (*Gallinago media*) და სომხური თოლია (*Larus armenicus*). საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება დიდი მტაცებლების და ლეშიჭამია ფრინველებისთვის ხელსაყრელი საკვები არეალები. თუმცა, აქამდე ჩატარებული კვლევებით არ დაფიქსირებულა არცერთი დაცული სახეობის და მათ შორის ლეშიჭამია ფრინველის ბუდე. შესაბამისად, აღნიშნული ტერიტორია არ წარმოადგენს მნიშვნელოვან საბინადრო და საბუდარ გარემოს აღნიშნული დასაცავი სახეობებისთვის. არც ფრინველთა ენდემური სახეობები ბუდობენ პროექტის არეალში და არც სეზონურად გვხვდებიან. საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ადგილებში დაფიქსირდა მიტოვებული შენობები, რომლებიც შესაძლოა წარმოადგენდეს საბუდარ და ზამთარში გამოსაზამთრებელ თავშესაფარს ზოგიერთი სახეობის ფრინველისათვის.

აღნიშნული არეალი გარკვეულწილად მნიშვნელოვანია გადამფრენი ფრინველებისათვის. ერთ-ერთი სამიგრაციო მარშრუტი მდ. ხრამის ხეობის გასწვრივ გადის. ეს ტერიტორია გადამფრენი ფრინველებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ზამთარში, ამ დროს ფრინველთა დიდი რაოდენობა ამ ტერიტორიაზე თავშესაფარს და საკვებს პოულობს. ასევე საყურადღებოა გაზაფხული-შემოდგომის მიგრაციების პერიოდში, როდესაც ფრინველთა სახეობების მრავალფეროვნება და თითოეული სახეობის რაოდენობა მნიშვნელოვნად იზრდება სეზონური სატრანზიტო მიგრაციების დროს. ფრინველების გუნდები დიდი კავკასიონის ქედს გადაკვეთენ და მდინარეების ხეობების გავლით მთათაშორისი ზეგნებისკენ მიემართებიან. აღნიშნულ ტერიტორიას სამიგრაციოდ იყენებს საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობა შავი ყარყატი (*Ciconia nigra*).

საპროექტო ტერიტორია არ არის მოქცეული საქართველოში ფრინველთა სპეციალური დაცული ტერიტორიების ფარგლებში. Special Protection Areas (SPA) for birds in Georgia, რომელთა ფუნქციასაც წარმოადგენს საქართველოში მოზუდარი ფრინველების პოპულაციების დაცვა და მონიტორინგი.

აღნიშნული ტერიტორია არ ხვდება არც ფრინველთათვის მნიშვნელოვან ადგილებში (ფმა) IBA – Important Bird Area.

კვლევა მიმდინარეობდა ოპტიმალურ, კერძოდ მზიან და უქარო ამინდში. მოვინახულებთ საკვლევი ტერიტორიის ყველა უბანი. თითოეულ უბანში ყურადღება გამახვილდება საკვლევი ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ფრინველების აღწერაზე და

განსაკუთრებით საქართველოს და საერთაშორისო (IUCN) წითელი ნუსხებით დაცულ სახეობებზე. სავლეთ კვლევის დროს გამოვიყენეთ ძირითადად მარშრუტული მეთოდი, რაც გულისხმობს თითოეული საკვლევი უბნის ფეხით გავლას და შესწავლას. გამოვიყენეთ ასევე პირდაპირი აღრიცხვის მეთოდი. ამ დროს ხდება ფრინველების პირდაპირი დათვლა. ეს შესაძლებელია იმ შემთხვევაში თუ ხელსაყრელი ადგილი შერჩეულია და ყველა ფრინველის დათვლა მოხდება ბინოკლით ან ტელესკოპით. ეს მეთოდი განსაკუთრებით გამოიყენება გაშლილ ადგილზე ფრინველების აღრიცხვისას. უმჯობესია ჯერ მოხდეს ტერიტორიის დაყოფა და შემდგომ დაყოფილ ტერიტორიებზე სათითაოდ ფრინველთა აღრიცხვა. შეირჩა შემადლებული ადგილები - სათვლელი წერტილები, საიდანაც შესაძლებელი იყო საკვლევი ტერიტორიის ისევე როგორც მიმდებარე ტერიტორიების ყურადღებით დათვალიერება და ფრინველების უკეთ გარკვევა. სათვლელი წერტილების რაოდენობა დამოკიდებული იყო საკვლევი ტერიტორიის სიდიდეზე. შემადლებული ადგილიდან მოსახერხებელი იყო ფრინველებზე ვიზუალური დაკვირვება, ასევე ფოტომასალის შეგროვება. ფოტომასალის გარდა ფრინველთა გარკვევა მოხდა ხმების იდენტიფიცირების შედეგად. ყურადღება გამახვილდება ფრინველთა ბუდეების აღრიცხვაზეც და შესაბამისად, კვლევის დროს გამოვლინდა ბელურისებრთა წარმომადგენლის 5 ბუდე. სახეობების გარკვევა მოხდა ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition). ფრინველთა სახეობების ამოსაცნობად გამოვიყენეთ ბინოკლო 8x42 გადიდებით “Discovery WP PC Mg” და ფოტოაპარატი [Canon PowerShot SX60 HS](#). კვლევის დროს დავაფიქსირეთ ასევე ისეთი სახეობები, რომლებიც უეცრად გვიფრინდებოდნენ და შესაბამისად ვერ მოხერხდა ფოტომასალის შეგროვება, თუმცა ყურადღება მიექცა ფრინველისთვის დამახასიათებელ იმ საიდენტიფიკაციო ნიშნებს, რის მიხედვითაც ხდება ამა თუ იმ სახეობის ამოცნობა. შესაბამისად, მსგავს შემთხვევაში დაფიქსირებული სახეობები აღრიცხულნი არიან ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში, შესაბამის ჰაბიტატში (იხ. ცხრილი 5.2.9.2.5.1).

ქვემოთ მოცემულია 7 სახეობის ფრინველთა ფოტომასალა და 5 ბუდე, რომელიც გადავიღეთ საკვლევ ტერიტორიაზე ყოფნის დროს. სურათების განმარტებაში მოცემულია სახეობის ქართული და ლათინური სახელწოდება და ადგილმდებარეობის GPS კოორდინატები.

#### სურათი 5.2.9.2.5.1 ფოტომასალა

დიდი თეთრი ყანჩა *Ardea alba*  
N 473215 E 4593021



ყვითელფეხა თოლიები *Larus michahellis* N  
472162 E 4593434



შაშვი *Turdus merula*  
N – 472159 E – 4593419



სკვინჩა *Fringilla coelebs*  
N 471868 E 4593526



თოხიტარა *Aegithalos caudatus*  
N 471643 E 4593453



დიდი წივწივა *Parus major*  
N 471341 E 4593497



ყორანი *Corvus corax* N 470930 E 4593545



ბუდე N 470307 E 4593655



ბუდე N – 471246 E – 4593609



ბუდე N – 471553 E – 4593548



ბუდე N – 471845 E – 4593543



ბუდე N – 471978 E – 4593500



ცხრილი 5.2.9.2.5.1. საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები

N	ქართული დასახელება	სამეცნიერო დასახელება	ინგლისური დასახელება	რედაფერენს სეზონურობა	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-3 ) არ დაფიქსირდა X
1.	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	YR-R	LC		✓		1
2.	ძერა	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	M	LC		✓	✓	x
3.	ქორცვიტა (ან შავთვალა მიმინო, ლევანმიმინო)	<i>Accipiter brevipes</i>	Levent Sparrowhawk	BB,M	LC	VU	✓		x
4.	ფასკუნჯი	<i>Neophron percnopterus</i>	Egyptian Vulture	BB,M	EN	VU	✓		x
5.	ორბი	<i>Gyps fulvus</i>	Eurasian Griffon Vulture	YR-R	LC	VU	✓	✓	x
6.	ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	M	LC		✓	✓	x
7.	ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard	M	LC		✓	✓	x
8.	ფეხბანჯგვლიანი კაკაჩა	<i>Buteo lagopus</i>	Rough-legged Buzzard	WV,M	LC				x
9.	ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard	YR-R, M	LC	VU	✓		x
10.	კრაზანაჭამია (ან ირაო)	<i>Pernis apivorus</i>	European Honey-Buzzard	BB,M	LC				x
11.	ჩვეულებრივი შავარდენი	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	YR-R, M	LC		✓		x
12.	მთის არწივი	<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	YR-R	LC	VU			x
13.	მცირე მყივანი არწივი	<i>Clanga pomarina</i>	Lesser Spotted Eagle	BB, M	LC				x
14.	ალალი	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	M	LC		✓	✓	x
15.	გველიჭამია (ან ძერაბოტი)	<i>Circaetus gallicus</i>	Short-toed Snake-Eagle	BB, M	LC		✓		x
16.	ჩვეულებრივი კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel	M	LC		✓	✓	x
17.	მცირე (ან ველის) კირკიტა	<i>Falco naumanni</i>	Lesser Kestrel	BB, M	LC	CR			x
18.	ჭაობის ძელქორი (ან ჭაობის ბოლობეჭედა)	<i>Circus aeruginosus</i>	Western Marsh Harrier	YR-R, M	LC		✓	✓	1

19.	მინდვრის მელქორი (ან მინდვრის ბოლობეჭედა)	<i>Circus cyaneus</i>	Hen (or Northern) Harrier	WV, M	LC		√		x
20.	მდელოს მელქორი (ან მდელოს ბოლობეჭედა)	<i>Circus pygargus</i>	Montagus Harrier	BB, M	LC				x
21.	შავი	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	BB, M	LC				x
22.	ჩვეულებრივი მექვიშია	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	BB	LC				x
23.	შავმუცელა მექვიშია	<i>Calidris alpina</i>	Dunlin	M	LC		√		x
24.	ლაქებთან წითელფეხა მენაპირე (კობტა ჭოვილო)	<i>Tringa erythropus</i>	Spotted Redshank	YR-R, M	LC		√		x
25.	წითელფეხა მენაპირე (მსევანი)	<i>Tringa totanus</i>	Common Redshank	YR-R, M	LC				x
26.	მწვანეფეხა მენაპირე (დიდი ჭოვილო)	<i>Tringa nebularia</i>	Common Greenshank	YR-R, M	LC				x
27.	შავი მენაპირე	<i>Tringa ochropus</i>	Green Sandpiper	YR-R, M	LC				x
28.	თეთრი ყარყატი	<i>Ciconia ciconia</i>	White Stork	YR-R, M	LC	VU	√		x
29.	შავი ყარყატი	<i>Ciconia nigra</i>	Black Stork	YR-R, M	LC	VU	√		x
30.	რუხი ყანჩა	<i>Ardea cinerea</i>	Grey Heron	YR-R	LC				1
31.	ქარცი ყანჩა	<i>Ardea purpurea</i>	Purple Heron	BB, M	LC				x
32.	ყვითელი ყანჩა	<i>Ardeola ralloides</i>	Squacco Heron	BB, M	LC		√		x
33.	დიდი თეთრი ყანჩა	<i>Ardea alba</i>	Great White Egret	YR-V	LC				1,2
34.	მცირე თეთრი ყანჩა	<i>Egretta garzetta</i>	Little Egret	YR-R	LC				1,2
35.	ლამის ყანჩა	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron	BB, M	LC		√		x
36.	მწყემსი (ანუ ეგვიპტური) ყანჩა	<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret	BB, M	LC				x
37.	დიდი ყარაულა (წყლის ბუდა)	<i>Botaurus stellaris</i>	Great Bittern	YR-R	LC		√		1
38.	ჟერო	<i>Platalea leucorodia</i>	Eurasian Spoonbill	M	LC				x
39.	ამლაცი იხვი	<i>Tadorna tadorna</i>	Common Shelduck	YR-V	LC		√		x
40.	რუხი იხვი	<i>Mareca strepera</i>	Gadwall	YR-R, M	LC				x
41.	ჭახჭახა იხვი (ან იხვინჯა)	<i>Spatula querquedula</i>	Garganey	YR-R, M	LC				x

42.	სტვენია იხვი (ან ჭიკვარა)	<i>Anas crecca</i>	Common Teal	YR-R, M	LC				x
43.	წეროტურფა	<i>Grus virgo</i>	Demoiselle Crane	M	LC				x
44.	ტბის თოლია	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Common Black-headed Gull	YR-R, M	LC				1
45.	სომხური თოლია	<i>Larus armenicus</i>	Armenian Gull	YR-R	NT				x
46.	ყვითელფეხა თოლია	<i>Larus michahellis</i>	Yellow-legged Gull	YR-R	LC				1
47.	კასპიური თოლია	<i>Larus cachinnans</i>	Caspian Gull	YR-R	LC				1,2
48.	შავზურგა (ანუ ფრთაშავი) თოლია	<i>Larus fuscus</i>	Lesser Black-backed Gull	WV, M	LC				x
49.	ვეჟანი თოლია	<i>Larus canus</i>	Mew Gull	WV, M	LC				x
50.	თოლისნისკარტა თევზიყლაპია	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Gull-billed Tern	YR-V	LC		√		x
51.	ჭრელნისკარტა თევზიყლაპია	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Sandwich Tern	YR-V	LC				x
52.	ჩვეულეზრვი თევზიყლაპია	<i>Sterna hirundo</i>	Common Tern	YR-R, M	LC				x
53.	მცირე თევზიყლაპია	<i>Sternula albifrons</i>	Little Tern	YR-R, M	LC				x
54.	კასპიური თევზიყლაპია	<i>Hydroprogne caspia</i>	Caspian Tern	SV, M	LC		√		x
55.	შავი თევზიყლაპია	<i>Chlidonias niger</i>	Black Tern	BB, M	LC		√		x
56.	ლოყათეთრი თევზიყლაპია	<i>Chlidonias hybrida</i>	Whiskered Tern	BB, M	LC				x
57.	დიდი ჩვამა	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Great Cormorant	YR-R, M	LC				1,2
58.	მცირე ჩვამა	<i>Microcarbo pygmaeus</i>	Pygmy Cormorant	YR-R	LC		√		1
59.	დიდი კოკონა	<i>Podiceps cristatus</i>	Great Crested Grebe	YR-R, M	LC				x
60.	მცირე კოკონა	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Little Grebe	YR-R, M	LC				x
61.	ქათამურა	<i>Porzana porzana</i>	Spotted Crake	YR-R, M	LC		√		x
62.	მცირე ქათამურა	<i>Porzana parva</i>	Little Crake	M	LC		√		x
63.	პაწაწა ქათამურა	<i>Porzana pusilla</i>	Baillons Crake	BB, M	LC		√		x
64.	წყლის ქათამურა	<i>Gallinula chloropus</i>	Common Moorhen	YR-R, M	LC				x
65.	ლაინა	<i>Rallus aquaticus</i>	Water Rail	YR-R, M	LC				x
66.	ღალღა	<i>Crex crex</i>	Corn crake	BB,M	LC				x
67.	ოჩოფეხა	<i>Himantopus himantopus</i>	Black-winged Stilt	BB,M	LC				x
68.	სადგისნისკარტა	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Pied Avocet	YR-V, M	LC				x

69.	მცირე წინტალა	<i>Charadrius dubius</i>	Little Ringed Plover	YR-R, M	LC				x
70.	დიდი ჩიბუხა (გოჭა)	<i>Gallinago media</i>	Great Snipe	M	NT				x
71.	გარეული მტრედი	<i>Columba livia</i>	Rock Dove	YR-V	LC				1,2
72.	გულიო (ან გვიძინი)	<i>Columba oenas</i>	Stock Dove	M	LC			√	x
73.	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	Common Wood-Pigeon	M	LC				1
74.	საყელოიანი გვრიტი	<i>Streptopelia decaocto</i>	Eurasian Collared-Dove	YR-R, M	LC				2
75.	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo	BB	LC		√		x
76.	ტყის ბუ	<i>Strix aluco</i>	Tawny Owl	M	LC			√	x
77.	ზარნაშო	<i>Bubo bubo</i>	Eurasian Eagle Owl	M	LC				x
78.	უფეხურა	<i>Caprimulgus europaeus</i>	European Nightjar	M	LC		√	√	x
79.	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	Common Hoopoe	M	LC		√		x
80.	ყაპყაპი	<i>coracias garrulus</i>	European Roller	BB, M	LC				x
81.	ალკუნი	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingfisher	YR-R, M	LC				1
82.	ოქროსფერი კვირიონი	<i>Merops apiaster</i>	European bee-eater	BB, M	LC				x
83.	მწვანე კოდალა	<i>Picus viridis</i>	Eurasian Green Woodpecker	YR-R	LC		√		1
84.	დიდი ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos major</i>	Greater Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		1
85.	საშუალო ჭრელი კოდალა	<i>Leipicus medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	YR-R	LC				x
86.	მცირე ჭრელი კოდალა	<i>Dryobates minor</i>	Lesser Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		x
87.	თეთრზურგა კოდალა	<i>Dendrocopos leucotos</i>	White-backed Woodpecker	YR-R	LC		√		x
88.	მინდვრის ტოროლა	<i>Alauda arvensis</i>	Eurasian Skylark	M	LC				x
89.	ქოჩორა ტოროლა	<i>Galerida cristata</i>	Crested Lark	M	LC				x
90.	ტყის ტოროლა	<i>Lullula arborea</i>	Wood Lark	M	LC				x
91.	დიდი მოკლეთითა ტოროლა	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Greater Short-Toed Lark	BB,M	LC		√		x
92.	მცირე მოკლეთითა ტოროლა	<i>Calandrella rufescens</i>	Lesser Short-Toed Lark	BB,M	LC				x
93.	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	BB,M	LC		√		x
94.	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	Northern House-Martin	YR-V	LC		√		x
95.	მენაპირე მერცხალი	<i>Riparia riparia</i>	Sand Martin	BB,M	LC				x



96.	თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail	YR-R	LC		√		1,2
97.	რუხი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	M	LC		√		x
98.	ყვითელი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla flava</i>	Yellow Wagtail	M	LC		√	√	x
99.	ყვითელთავა ბოლოქანქარა	<i>Motacilla citreola</i>	Citrine Wagtail	BB,M	LC		√		x
100.	შავშუბლა ღაჟო	<i>Lanius minor</i>	Lesser Grey Shrike	M	LC		√	√	x
101.	ჩვეულბერივი ღაჟო	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	BB,M	LC		√		x
102.	მიმინოსებრი ასპუჭაკა	<i>Sylvia nisoria</i>	Barred Warbler	BB	LC		√		x
103.	შავთავა ასპუჭაკა	<i>Sylvia atricapilla</i>	Blackcap	BB	LC		√		x
104.	ჩვეულბერივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart	BB,M	LC		√		x
105.	ჩვეულბერივი ბულბული	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Common Nightingale	BB	LC		√		x
106.	ცისფერგულა	<i>Luscinia svecica</i>	Bluethroat	BB,M	LC				x
107.	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	YR-R	LC		√		1,2
108.	წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი)	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush	M	LC		√		x
109.	რუხთავა შაშვი	<i>Turdus pilaris</i>	Fieldfare	WV,M	LC				2
110.	ჩხართვი	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	M	LC		√		x
111.	შოშია (შროშანი)	<i>Sturnus vulgaris</i>	Common Starling	YR-R, M	LC				2
112.	თოხიტარა	<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	YR-R	LC		√		1,2
113.	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	BB	LC		√		x
114.	დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	Great Tit	YR-R	LC		√		1,2
115.	მოლურჯო წივწივა	<i>Parus caeruleus</i>	Blue Tit	YR-R	LC				1
116.	მცირე წივწივა	<i>Parus ater</i>	Coal Tit	YR-R	LC				1
117.	ჭინჭრაქა	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Winter Wren	YR-R	LC		√		1,2
118.	მეფეტვია	<i>Miliaria calandra</i>	Corn Bunting	BB	LC				x
119.	ბალის გრატა	<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolan Bunting	BB, M	LC				x
120.	მოყვითალო გრატა	<i>Emberiza citrinella</i>	Yellowhammer	YR-R, M	LC				x
121.	შავთავა გრატა	<i>Emberiza melanocephala</i>	Black-headed Bunting	BB, M	LC				x
122.	სკვინჩა	<i>Fringilla coelebs</i>	Eurasian Chaffinch	YR-R	LC				1,2

123.	ჩიტატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch	YR-R	LC		√		1,2
124.	მწვანულა	<i>Carduelis chloris</i>	European Greenfinch	YR-R	LC		√		2
125.	მინდვრის ბელურა	<i>Passer montanus</i>	Tree Sparrow	M	LC				1,2
126.	სახლის ბელურა	<i>Passer domesticus</i>	Hause Sparrow	YR-R	LC				1,2
127.	მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	Eurasian Golden Oriole	M	LC		√	√	x
128.	ჩხიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	YR-R	LC				1,2
129.	ყორანი	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	YR-V	LC		√		1,2
130.	რუხი ყვავი	<i>Corvus corone</i>	Hooded Crow	YR-R	LC				1,2
131.	ჭკა	<i>Coloeus monedula</i>	Eurasian Jackdaw	YR-R	LC				x
132.	კაჭკაჭი	<i>Pica pica</i>	Black-billed Magpie	YR-R	LC				2
133.	გაზაფხულა ჭივჭავი	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Willow Warbler	BB	LC		√		x
134.	ჩვეულბრივი ჭივჭავი	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff	BB	LC				x
135.	ჭვინტა (მეკანაფია)	<i>Carduelis cannabina</i>	Eurasian Linnet	BB	LC		√		x
136.	თეთრწარბა (ანუ მდელოს) ოვსადი	<i>Saxicola rubetra</i>	Whinchat	BB	LC		√	√	x
137.	შავთავა ოვსადი	<i>Saxicola torquatus</i>	African stonechat	BB	LC		√		x
138.	სტვენია	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Eurasian Bullfinch	M	LC				x
139.	რუხი მემატლია	<i>Muscicapa striata</i>	Spotted Flycatcher	BB, M	LC		√		x
140.	წითელყელა (ანუ მცირე) ბუზიჭერია (მცირე მემატლია)	<i>Ficedula parva</i>	Red-breasted Flycatcher	BB, M	LC		√		x
141.	ჩვეულბრივი მელორდია	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern wheatear	BB, M	LC		√		x
142.	ტყის მწყერჩიტა	<i>Anthus trivialis</i>	Tree Pipit	BB	LC				x
143.	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 მრავლდება; YR-V = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის; BB = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად; M = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე

**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

### 5.2.9.2.6 ქვეწარმავლები (კლასი: Reptilia)

საპროექტო რეგიონში ხვლიკებიდან გვხვდება: გველხოკერა (*Pseudopus apodus*), ზოლიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*), საშუალო ხვლიკი (*Lacerta media*), მტკვრის ხვლიკი (*Darevskia portschinskii*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), ჯოჯო (*Laudakia caucasica*). გველებიდან: გველბრუცა (*Xerotyphlops vermicularis*), სპილენძა (*Coronella austriaca*), ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), წითელმუცელა მცურავი (*Dolichophis schmidti*), წენგოსფერი მცურავი (*Platyceps najadum*), კატისთვალა გველი (*Telescopus fallax*), გიურზა (*Macrovipera lebetina*). კუებიდან: ხმელთაშუაზღვეთის კუ (*Testudo graeca*) და სხვა.

ცხრილი 5.2.9.2.6.1. საკვლევი ტერიტორიის მიმდებარედ ლიტერატურულად ცნობილი და სავლევ კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები.

N	ქართული (სამეცნიერო დასახელება)	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-3) არ დაფიქსირდა X
1.	სპილენძა	<i>Coronella austriaca</i>	LC		√	x
2.	წენგოსფერი მცურავი	<i>Platyceps najadum</i>	LC			x
3.	წითელმუცელა მცურავი	<i>Dolichophis schmidti</i>	LC			x
4.	გველბრუცა	<i>Xerotyphlops vermicularis</i>	LC			x
5.	კატისთვალა გველი	<i>Telescopus fallax</i>	LC			x
6.	ჩვეულებრივი ანკარა	<i>Natrix natrix</i>	LC			x
7.	წყლის ანკარა	<i>Natrix tessellata</i>	LC		√	x
8.	გიურზა	<i>Macrovipera lebetina</i>	LC			x
9.	გველხოკერა	<i>Pseudopus apodus</i>	LC			x
10.	ზოლიანი ხვლიკი	<i>Lacerta strigata</i>	LC			x
11.	საშუალო ხვლიკი	<i>Lacerta media</i>	LC			x
12.	მტკვრის ხვლიკი	<i>Darevskia portschinskii</i>	LC			x
13.	ქართული ხვლიკი	<i>Darevskia rudis</i>	LC			x
14.	ჯოჯო	<i>Laudakia caucasica</i>	LC			x
15.	ხმელთაშუაზღვეთის კუ	<i>Testudo graeca</i>	VU	VU	√	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

### 5.2.9.2.7 ამფიბიები (კლასი: Amphibia)

საკვლევ ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში ამფიბიებიდან გვხვდება: მწვანე გომბემო (*Bufo viridis*), ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*), ჩვეულებრივი ვასაკა (*Hyla arborea*).

ცხრილი 5.2.9.2.7.1. საკვლევი ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ გავრცელებული სახეობები.

N	ქართული (სამეცნიერო დასახელება)	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-3) 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		x

4	მწვანე გომბეშო	<i>Bufo viridis</i>			√	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						

**5.2.9.2.8 უხერხემლოები (Invertebrata)**

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

უხერხემლოების აღრიცხვა ხდება ვიზუალურად, აქ შედის პეპლები, ხოჭოები, 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

**5.2.9.2.9 მწერები**

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

კრაზანების (*Vespula sp.*) მიტოვებული ბუდე



### 5.2.9.2.10 ობობები

საქართველოს ობობების სახეობრივი შემადგენლობა მეტად მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანია რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს საკვების სიუხვით და ხელსაყრელი მიკროკლიმატური პირობებით. საკვლევ ზონაში არსებული ობობების ოჯახებიდან გვხვდება: *Dipluridae, Dysderidae, Sicariidae, Micryphantidae, Linyphiidae, Thomisidae, Theridiidae, Argiopidae, Lycosidae, Clubionidae, Salticidae, Gnaphosidae* დისდერას ოჯახიდან გვხვდება - *Dysdera, Harpactocratea, Harpactea*, და *Segistria*. სხვა სახეობები: *Clubiona frutetorum, Steatida bipunctatam, Theridium smile, Theridium pinastrum, 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 accentuata, Argiope lobata, Menemerus semilimbatus, Pardosa hortensis, Larinioides cornutus, Uloborus walckenaerius Mangora acalypha, Evarcha arcuata, Agelena labyrinthica, Gnaphosa sp, Heliophanus cupreus, Linyphiidae sp., Parasteatoda lunata, Synema globosum, Tetragnatha sp, Philodromus sp., Pisaura mirabilis, Runcinia grammica, Neoscona adianta* და სხვა.

### 5.2.9.2.11 IUCN კატეგორიები და კრიტერიუმები

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

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

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

1. გადაშენებული - Extinct (EX) - ტაქსონის ცოცხალი ინდივიდი აღარ არსებობს
2. ბუნებაში გადაშენებული - Extinct in the Wild (EW) - ტაქსონის ინდივიდი არსებობს მხოლოდ ტყვეობაში ან ნატურალიზებულ პოპულაციაში მისი ისტორიული გავრცელების საზღვრის მიღმა.
3. კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი - Critically Endangered (CR) არსებული სანდო მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება კრიტიკულ საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმი და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
4. საფრთხეში მყოფი - Endangered (EN) - არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება საფრთხეში ყოფნის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
5. მოწყვლადი - Vulnerable (VU) ტაქსონი მოწყვლადია, თუ არსებული მტკიცებულებების თანახმად, ტაქსონს მიესადაგება მოწყვლადობის A ან E კრიტერიუმიდან რომელიმე და განიხილება, როგორც ბუნებაში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი.
6. საფრთხესთან ახლო მყოფი - Near Threatened (NT) - არსებობს მაღალი ალბათობა, რომ ტაქსონი ახლო მომავალში საფრთხის წინაშე აღმოჩნდება.

7. საფრთხის წინაშე ნაკლებად მდგომი (LC) - ეს კატეგორია მოიცავს ფართოდ გავრცელებულ და მაღალი რიცხოვნობის მქონე ტაქსონებს და მიუთითებს, რომ ისინი არ კვალიფიცირდებიან როგორც საფრთხის რისკის წინაშე მდგომი ჯგუფები.
8. არასაკმარისი მონაცემები - Data Deficient (DD) - არ არსებობს საკმარისი მონაცემი ტაქსონისათვის საფრთხის რისკის შესაფასებლად.
9. არ არის შეფასებული - Not Evaluated (NE) - ჯერ არ მომხდარა ტაქსონისთვის საფრთხის რისკის შეფასება წითელი ნუსხის კატეგორიების მიხედვით.

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

ხუთი ძირითადი კრიტერიუმი არის:

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

### 5.2.9.3 იქთიოფაუნა

#### 5.2.9.3.1 შესავალი

ანგარიში ეხება მდ. ხრამზე დაგეგმილი „ნახიდური ჰესის“ საპროექტო მონაკვეთის - გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მიზნით, ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიურ კვლევას. საველე კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა მდ. ხრამზე, სოფ. ნახიდურის მიმდებარე ტერიტორიაზე, 2019 წლის 3 დეკემბერს.

#### 5.2.9.3.2 კვლევის მიზნები და ამოცანები

კვლევის მიზანს შეადგენდა საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ხრამზე ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ფლორისა და ფაუნის ფონური მდგომარეობის შესწავლა/შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. ზემოთაღნიშნული კვლევების ჩასატარებლად დაიგეგმა შემდეგი სამუშაოები:

- საპროექტო მონაკვეთში ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - წყლის ხარისხი, ფიტო და ზოობენტოსური ორგანიზმების კვლევა, იქთიოლოგიური კვლევები;

- მდინარეში არსებული ბუნებრივი პირობების შესაბამისობა საპროექტო მონაკვეთებში გავრცელებული თევზების სახეობების ცხოველმყოფელობისთვის;
- ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მოსალოდნელი უარყოფითი ფაქტორების განსაზღვრა;
- შემარბილებელი ღონისძიებების სტრატეგიის შემუშავება.

### 5.2.9.3.3 კვლევის მეთოდოლოგია

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

#### 5.2.9.3.3.1 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, ჰიდროქიმიური და ჰიდრობიოლოგიური სინჯების აღების ლოკაციები; მდინარის ხეობის ლანდშაფტის შესაბამისად დადგინდება საკონტროლო წერტილები გეოგრაფიული კოორდინატებით და მომზადდება შესაბამისი კარტოგრაფიული მასალა.

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

#### 5.2.9.3.4 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;

გამოკითხებიან 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 იქტიოლოგისა 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 - ანკესები და სასროლი ბადე;

მოპოვებული თევზები აღიწერება; მოხდება მათი ფოტოფიქსაცია; ქერცლის ნიმუშების აღება ასაკის დასადგენად და დაუბრუნდება მდინარეს („დაიჭირე-გაუშვი“ პრინციპი).

თევზების თითოეულ საკვლევ ინდივიდს მიენიჭება კუთვნილი ნომერი და მონაცემები აღირიცხება სპეციალურ საველე ჟურნალში.

**თევზების საკვები ბაზის შესწავლა** - იგულისხმება ფიტო და ზოობენტოსის 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 ზოობენტოსი 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).

### 5.2.9.3.5 კამერალური კვლევა

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ, მდინარე ხრამზე, „ხრამის ჰესების კასკადის“ პროექტის ფარგლებში 2017.05.16 წელს ჩატარდა ჰიდრობიოლოგიურ-იქტიოლოგიური კვლევები. აღნიშნული კასკადი საპროექტო მონაკვეთიდან დაშორებულია დაახლოებით 35 კმ-ით.

კვლევების შედეგად, 2017.05.16 წ პერიოდში მოპოვებულ იქნა შემდეგი სახეობის თევზები:

- 1 ც - ჩვეულებრივი ქაშაპი (*Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758));
- 4 ც - მტკვრის ნაფოტა (*Rutilus rutilus kurensis* Berg, 1932);
- 4 ც - მდინარის კავკასიური ღორჯო (*Neogobius (Ponticola) constructor* (Nordmann, 1840));
- 5 ც - ხრამული (*Capoeta capoeta* Guldenstadt, 1773);

მოპოვებული თევზები წარმოდგენილია სურათზე 5.2.9.3.5.1., მათი დეტალური აღწერა იხილეთ ცხრილში 5.2.9.3.5.1.



ცხრილი 5.2.9.3.5.1. 2017 წლის მაისში მოპოვებული ინდივიდების დეტალური აღწერა

თევზჭერა	თარიღი	ადგილის კოორდინატები და მიმდებარე ტერიტორიები	თევზების სახეობები	რაოდენობა	სიგრძე (სმ)	წონა (გრ)	სქესი და სქესმწიფობის სტადია	ასაკი			
№1	16.05.2017	X=436271 Y=4589888 H=776 მ	მტკვრის ნაფოტა ( <i>Rutilus rutilus kurensis</i> Berg, 1932)	1	7	11	♂ III	2+			
			ჩვეულებრივი ქაშაპი ( <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758))	1	21	124	♀ IV	4+			
			ხრამული ( <i>Capoeta capoeta</i> Guldenstadt, 1773)	1	16	35	♂ IV	4+			
				2	10	11	♂ IV	3+			
			მდინარის კავკასიური ღორჯო ( <i>Neogobius (Ponticola) constructor</i> (Nordmann, 1840))	1	9	7	♀ V	3+			
			მტკვრის ნაფოტა ( <i>Rutilus rutilus kurensis</i> Berg, 1932)	1	11	17	♀ IV	3+			
				2	10	11	♂	3+			
			№2	16.05.2017	X=447970 Y=4592271 H=661 მ	ხრამული ( <i>Capoeta capoeta</i> Guldenstadt, 1773)	1	20	81	♂ IV	4+
							2	19	62	♂ IV	3+
							3	16	51	♂ V	3+
მდინარის კავკასიური ღორჯო ( <i>Neogobius (Ponticola) constructor</i> (Nordmann, 1840))	1	12				24	♂ IV	3+			
	2	13				23	♂ IV	3+			
	3	11				15	♀ V	3+			
მტკვრის ნაფოტა ( <i>Rutilus rutilus kurensis</i> Berg, 1932)	1	8				8	♀ IV	2+			

სურათი 5.2.9.3.5.1. 2017 წელს ჩატარებული ექსპედიციისას მოპოვებული თევზები



ლიტერატურული წყაროს [1] თანახმად, ცხრილში 5.2.9.3.5.2. წარმოდგენილია მდინარე ხრამში გავრცელებული თევზების სახეობების ჩამონათვალი, დაცულობის სტატუსები და სატოფო პერიოდები.

ცხრილი 5.2.9.3.5.2 მდ. ხრამში 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	<i>Salmo trutta fario Linnaes, 1758</i>	ნაკადულის კალმახი	Trout	VU (Ald)	LC	-	მრავლდება სექტემბრიდან თებერვლამდე. უმეტესად ოქტომბერ-ნოემბერში
2	<i>Barbus lacerta Heckel, 1843</i>	მტკვრის წვერა	Kura barbel	-	LC	+	მრავლდება აპრილ-აგვისტოში.
3	<i>Luciobarbus mursa (Guldenstadt, 1773)</i>	მურწა	Murtsa	-	LC	+	ტოფობს მაის-ივნისში
4	<i>Capoeta capoeta Guldenstadt, 1773</i>	ხრამული	Khramulya, Transcaucasian barb	-	LC	+	ტოფობს რამდენჯერმე, აპრილის

							ბოლოდან ოქტომბრამდე.
5	<i>Alburnus filippi Kessler, 1877</i>	მტკვრის თაღლითა	Kura bleak	-	LC	+	მრავლდება მაისიდან ივლისამდე;
6	<i>Leuciscus leuciscus (Linneus, 1758)</i>	ჩვეულებრივი ქაშაპი	Common dace	-	LC	+	მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე
7	<i>Squalius cephalus Linnaeus, 1758</i>	კავკასიური ქაშაპი	Chub, Skelly	-	LC	+	მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე
8	<i>Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932</i>	მტკვრის ნაფოტა	Kura roach	-	-	+	მრავლდება სხვადასხვა დროს ადგილმდებარეობ ის მიხედვით, მარტიდან ივნისამდე
9	<i>Cobitis taenia Linnaeus, 1758</i>	ჩვეულებრივი გველანა	Spined loach	-	LC	+	მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე
10	<i>Sabanejewia caucasica Berg, 1906</i>	წინაკავკასიური გველანა	Ciscaucasi an spined loach	-	LC	-	მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე
11	<i>Barbatula brandtii Kessler, 1877</i>	მტკვრის გოჭალა	Kura loach	-	LC	+	მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე;
12	<i>Neogobius (Ponticola) constructor Nordmann, 1840</i>	მდინარის კავკასიური ლორჯო	Caucasian river goby	-	LC	+	ტოფობს მაის- ივნისში

- VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი;
- EN (Endangered) - საფრთხეში მყოფი;
- LC (Least Concern) - საჭიროებს ზრუნვას.

### 5.2.9.3.6 საველე კვლევები

საველე კვლევების დროს, შესწავლილი იქნა საპროექტო „ნახიდური ჰესის“ ზედა და ქვედა ბიეფებში ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობა.

საველე კვლევები მიმდინარეობდა სოფელ ნახიდურის მიმდებარე ტერიტორიებზე.

#### 5.2.9.3.6.1 ვიზუალური შეფასება

საპროექტო ტერიტორიაზე, მდინარე ხრამი მოედინება ფართე კალაპოტში, რომლის ორივე ნაპირი ციცაბო ფერდობს წარმოადგენს. მდინარის კალაპოტის ნაპირები ძირითადად მოლამულია და დაფარულია მცენარეული საფარით; კალაპოტში ფიქსირდება სხვადასხვა ზომის ქვები, ხრეში და ლამი.

მდინარის შედარებით ვიწრო კალაპოტში წყლის სიღრმე 1.5 მეტრს აღწევს; ასევე, ფიქსირდება განიერი, თხელწყლიანი მონაკვეთებიც, სადაც წყლის სიღრმე იმდენად მცირე იყო, რომ მდინარეში ავტომატურად ერთი ნაპირიდან მეორე ნაპირზე გადასვლა დაბრკოლების გარეშე

შეიძლება. ალაგ-ალაგ შეინიშნებოდა დიდი და საშუალო ზომის ლოდები, რომლებიც ჩქერებს წარმოქმნიდნენ.

საპროექტო მონაკვეთში მდინარის კალაპოტი იყო დაკლავნილი; სიგანე შეადგენდა 20-35 მეტრს, სიღრმე კი საშუალოდ 0.4-1.3 მეტრს შორის მერყეობდა. დაფიქსირდა მცირე ზომის მორევი, სადაც წყლის სიღრმე დაახლოებით 2 მ იყო.

მდინარის ფსკერზე არსებული მცენარეული საფარი ზოგიერთი თევზის სახეობისათვის (მათ შორის კობრი, გოჭა) წარმოადგენს საქვირითე ადგილებს.

**სურათი 5.2.9.3.6.1.1 მდ. ხრამის კალაპოტი**



**სურათი 5.2.9.3.6.1.2 მდ. ხრამის კალაპოტი**



### 5.2.9.3.7 იქთიოფაუნის ჰაბიტატების კვლევა

საველე კვლევითი სამუშაოების დროს შეფასდა ჰიდრობიონტების საცხოვრებელი გარემოს ფონური მდგომარეობა. სამუშაოები მოიცავდა წყლის ხარისხის კვლევას, თევზების საკვებისა და მათი ინდივიდების ფოტოზე დაფიქსირებას.

### 5.2.9.3.7.1 წყლის ხარისხი

საპროექტო მონაკვეთებში შემოწმდა წყლის ხარისხი; კერძოდ, განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი ( $O_2$  მგ/ლ), გაიზომა pH, წყლის და ჰაერის ტემპერატურები. სამუშაო პროცესი იხილეთ სურათებზე 5.2.9.3.7.1.1

სურათები 5.2.9.3.7.1.1 სამუშაო პროცესი



სათავე ნაგებობის გასწორზე, მდ. ხრამის წყლის სინჯების აღების შედეგად დადგინდა:

- წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - 16.2  $O_2$  მგ/ლ;
- pH – 8.66;
- წყლის ტემპერატურა + 3.8°C;
- ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა +5.7°C.

საპროექტო კაშხლის გასწორიდან საკმაოდ ქვემოთ, ქვედა ბიეფში, წყლის სინჯების აღების შედეგად დადგინდა:

- წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - 14.9  $O_2$  მგ/ლ;
- pH – 8.73 ;
- წყლის ტემპერატურა + 4.7 °C;
- ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა + 6.2 °C.

წყალში შეტივნარებული ნაწილაკების (მგ/ლ) განსაზღვრის მიზნით, აღებულ იქნა წყლის სინჯები.

მდინარის წყლის ხარისხი და ჰიდროქიმიური მონაცემები, საველე კვლევის პერიოდში შესაბამისობაში იყო თევზების აქ გავრცელებული სახეობების ეკოლოგიური ნიშების ზოგად საცხოვრებელ გარემო პირობებთან.

### 5.2.9.3.7.2 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 ფსკერის 1 კვ.მ. ფართობზე არსებული ქვების სველი პერიმეტრის შესწავლით. კვლევის პროცესი ნაჩვენებია სურათზე 5.2.9.3.7.2.1

სურათები 5.2.9.3.7.2.1 კვლევის პროცესი



სურათი 5.2.9.3.7.2.2 კვლევის პროცესი



საპროექტო მონაკვეთებში მოვიპოვეთ შემდეგი უხერხემლო ცხოველები: ერთდღიურები (რიგი - Ephemeropteroidea Rohdendorf, 1968), მეგაზაფხულენი (რიგი - Plecoptera Burmeister, 1839), რუისელები (რიგი - Trichoptera Kirby, 1813), კოლოს ლარვები (ოჯახი - Chironomidae), ასევე წყლის მორიელები (ოჯახი - Nepidae). იხილეთ ცხრილი 5.2.9.3.7.2.1

ცხრილი 5.2.9.3.7.2.1 მდ. ხრამში დაფიქსირებული ბენტოსური ორგანიზმები

ქართული დასახელება	ოჯახი / რიგი	ლათინური დასახელება
ერთდღიურები	რიგი	Ephemeropteroidea Rohdendorf, 1968
მეგაზაფხულენი	რიგი	Plecoptera Burmeister, 1839
რუისელები	რიგი	Trichoptera Kirby, 1813
კოლოს ლარვები	რიგი ოჯახი	Diptera Chironomidae
წყლის მორიელები (Ranatra)	რიგი ოჯახი	Hemiptera Nepidae

წყალმცენარეებიდან დაფიქსირდა: რიზოკლონიუმი (Rhizoclonium); ულოტრიქსი (Ulotrix zonata); ენტერომორფა (Enteromorpha prolifera); დიატომა (Diatoma vulgare); კლადოფორა (Cladophora sp).

სურათი 5.2.9.3.7.2.3 დაფიქსირებული ზოობენტოსური ორგანიზმები



სურათი 5.2.9.3.7.2.4 დაფიქსირებული ფიტობენტოსი



5.2.9.3.7.3 თევზჭერა

თევზჭერის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო მონაკვეთებში გავრცელებული თევზების დაფიქსირება და მათი პოპულაციის ფონური მდგომარეობის შესწავლა.

კვლევისას ვხელმძღვანელობდით „დაიჭირე-გაუშვინ“ პრინციპით, რაც გულისხმობდა მოპოვებული იქტიოლოგიური მასალის ძირითადი ნაწილის მდინარეში ცოცხალ მდგომარეობაში დაბრუნებას.

სურათები 5.2.9.3.7.3.1 თევზჭერის პროცესი





03.12.2019 წელს განხორციელებული თევზჭერისას (იხ. სურათი 5.2.9.3.7.3.1.) ვერ იქნა მოპოვებული თევზების ვერც ერთი ინდივიდი; გამომდინარე იქიდან, რომ წელიწადის ამ დროს თევზები ბინადრობენ მდინარის წყლის ღრმა ადგილებში, ზამთრის ძილქუმის მდგომარეობაში.

**5.2.9.3.7.4 კრიტიკული წერტილები**

„კრიტიკული წერტილები“ - ეს არის მდინარის გეომორფოლოგიურად რთული მონაკვეთები, წარმოდგენილი ძალზე ვიწრო, დიდი ლოდებით ჩახერგილი ჩქერებიანი, ჩანჩქერებიანი ან ფართე კალაპოტიანი და თხელწყლიანი ადგილებით. ასეთი მონაკვეთები მნიშვნელოვან ბარიერებს წარმოადგენენ თევზების სატოფო თუ კვებითი მიგრაციისათვის.

„ნახიდური ჰესის“ საპროექტო მონაკვეთში დაფიქსირდა 2 კრიტიკული წერტილი, იხილეთ ცხრილი 5.2.9.3.7.4.1

**ცხრილი 5.2.9.3.7.4.1 დაფიქსირებული კრიტიკული წერტილები**

<p><b>კრიტიკული წერტილი №1</b></p> <p>მდინარის ფსკერზე მრავლადაა დიდი ზომის ლოდები, რომლებიც წარმოადგენენ დაბრკოლებას და ქმნიან ჩქერებს.</p> <p>ეკოლოგიური ხარჯის გატარების დროს, სავარაუდოდ აუცილებელი გახდება აღნიშნული ბარიერის შეძლებისდაგვარად გაწმენდა; რათა თევზების მიგრაციას დაბრკოლება არ შეექმნას.</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიება:</b> შეძლებისდაგვარად, საჭიროა გაწმენდა ქვა-ლოდისგან და ვიწროარხიანი კალაპოტის შექმნა.</p>	<p>X= 471479.07; Y= 4593542.82; H= 454 მ.ზ.დ.</p> 
<p><b>კრიტიკული წერტილი №2</b></p> <p>მდინარის კალაპოტში მრავლადაა სხვადასხვა ზომის ქვები და ლოდები, კალაპოტი ფართე და თხელწყლიანია.</p> <p>ეკოლოგიური ხარჯის გატარების დროს შესაძლოა თევზების მიგრაციისთვის საჭირო სიღრმე ვერ შენარჩუნდეს.</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიება:</b> შეძლებისდაგვარად გაიწმინდოს და ჩაღრმავდეს მდინარის კალაპოტი, რათა თევზების ცხოველმყოფელობისთვის საჭირო სიღრმე - 0.4 მ შენარჩუნდეს.</p>	<p>X= 471713.92; Y= 4593415.14; H= 453 მ.ზ.დ.</p> 

**5.2.9.3.7.5 ლაბორატორიული კვლევა**

წყლის ნიმუშები აღებულ იქნა საპროექტო მონაკვეთში, წყლის სინჯებში საპროექტო ტერიტორიაზე შეტივნარებული ნაწილაკების რაოდენობამ შეადგინა 15.6 მგ/ლ-ს.

წყალში შეტივნარებული მყარი ნაწილაკები (მგ/ლ) განისაზღვრა სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამას“ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში.

**5.2.9.3.7.6 თევზის ბიომასა**

ნახიდური ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით თევზის ბიომასის რაოდენობამ შეადგინა 250 კგ/ჰა/წელ. გაანგარიშება შესრულებულია ლეჟე-ჰიუიტის მეთოდის გამოყენებით.



**5.2.9.3.8 ანამნეზი**

საველე კვლევების დროს გამოიკითხნენ ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეები:

1. ლაშა შუბითიძე;
2. იურა მამაზოვი.

მათი ინფორმაციით მდ. ხრამში, საპროექტო მონაკვეთზე სეზონურად ყველა ის თევზი შედის, რომლებიც მდ. მტკვრიდან ხვდებიან; თუმცა ძირითადად გავრცელებულია ხრამული.

გამომდინარე იქიდან, რომ ამ პერიოდში სიცივეა თევზი ნაკლებად იჭირება, როდესაც წყლის ტემპერატურა აიწევს, თევზის რაოდენობაც მოიმატებს.

გამოკითხვის დეტალური ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.2.9.3.8.1

**ცხრილი 5.2.9.3.8.1 გამოკითხვის შედეგები**

ლაშა შუბითიძე;

ძირითადად რა სახეობის თევზები იჭირება აღნიშნულ ტერიტორიებზე?	მდ. მტკვრიდან აქ ბევრი თევზი შემოდის, შესაბამისად თითქმის ყველა სახეობის მოპოვება შეიძლება ამ ტერიტორიებზე.
წელიწადის ამ დროს რომელი სახეობების მოპოვებაა შესაძლებელი?	წელიწადის ამ დროს მოპოვება გაძნელებულია, რადგან ზამთარში თევზები წყლის სიღრმეში ჩადიან.
ძირითადად რომელ სათევზაო იარაღს იყენებენ ადგილობრივები?	ძირითადად ანკესით თევზაობენ ადგილობრივები.
სატყუარად რას გამოიყენებენ?	ქვების ქვეშ მცხოვრებ ჭიებს ძირითადად, ყოველ შემთხვევაში მე ასეთ ინფორმაციას ვფლობ.
ხდება თუ არა ბრაკონიერობის ფაქტები ამ ტერიტორიებზე?	არა, მსგავსი ფაქტების შესახებ ბოლო პერიოდში აღარ მსმენია; ადრე, რამდენიმე წლის უკან კი გამიგია ბრაკონიერობის შემთხვევები.

იური მამაზოვი.

ძირითადად რა სახეობის თევზები იჭირება აღნიშნულ ტერიტორიებზე?	სეზონურად ყველა ის თევზი შემოდის ხრამში, რომლებიც მტკვარში ბინადრობენ; თუმცა პირადად მე ყველაზე მეტად ხრამული დამიჭერია.
წელიწადის ამ დროს რომელი სახეობების მოპოვებაა შესაძლებელი?	სიცივეზე თევზები არ იჭირება.
ძირითადად რომელ სათევზაო იარაღს იყენებენ ადგილობრივები?	ანკესით.
სატყუარად რას გამოიყენებენ?	ვის როგორ ეხერხება, უმეტესად ქვების ქვეშ მცხოვრებ ჭიებს იყენებენ.
ხდება თუ არა ბრაკონიერობის ფაქტები ამ ტერიტორიებზე?	მსგავსი შემთხვევები პირადად მე არ მსმენია.

**5.2.9.4 დასკვნები და რეკომენდაციები**

**დასკვნები**

2017.05.16 და 2019.12.3 წწ პერიოდებში შპს „გამა კონსალტინგის“ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ მდ. ხრამზე ჩატარდა პროექტირებადი „ხრამის ჰესების კასკადის“ და „ნახიდური ჰესის“ საპროექტო მონაკვეთების კვლევითი სამუშაოები; საპროექტო არეალში შესწავლილი იქნა ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობა.

ორი სხვადასხვა საექსპედიციო კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით, წარმოდგენილია შემდეგი დასკვნები:

- ჩატარდა წყლის ხარისხის კვლევა - განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი ( $O_2$  მგ/ლ) – 16.2 კაშხლის გასწორზე და 14,9 შუადღეზე, კაშხლის ქვედა ბიეფში, გაიზომა pH – 8.66 და 8.73, წყლის (3.8° C და 4.7° C) და ჰაერის (5.7° C და 6.2° C) ტემპერატურები, ასევე წყალში შეტივარებული ნაწილაკების რაოდენობა 15.6 მგ/ლ. მიღებული შედეგები აკმაყოფილებს ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს მოთხოვნებს;
- იქთიოფაუნის საკვები ბაზის შესწავლის შედეგად, საპროექტო მონაკვეთში თევზებისთვის დიდი რაოდენობით აღმოჩნდა ზოობენტოსი და ფიტობენტოსი;
- საპროექტო მონაკვეთში მოვიპოვეთ შემდეგი შემადგენლობის უხერხემლო ცხოველები: ერთდღიურები (რიგი - Ephemeropteroidea Rohdendorf, 1968), მეგაზაფხულენი (რიგი - Plecoptera Burmeister, 1839), რუსილები (რიგი - Trichoptera Kirby, 1813), კოლოს ლარვები (ოჯახი - Chironomidae), ასევე წყლის მორიელები (ოჯახი - Nepidae);
- თევზების საკვები ბაზა - ფიტო და ზოობენტოსი მდ. ხრამის საპროექტო მონაკვეთში უხვად იყო წარმოდგენილი;
- ვიზუალურად შეფასდა საპროექტო მონაკვეთის კალაპოტი, რის შედეგადაც დაფიქსირდა 2 კრიტიკული წერტილი; შემუშავდა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;
- 2019 წელს ჩატარებული თევზჭერის შედეგად საპროექტო მონაკვეთში იქთიოლოგიური მასალის მოპოვება ვერ მოხერხდა; რაც განპირობებული იქნა სეზონური ფაქტორით, ზამთრის პერიოდში თევზები მდინარის ღრმაწყლიან მონაკვეთებში ჯგუფდებიან და ზამთრის ძილქუმის მდგომარეობაში იმყოფებიან;
- 2017.05.16 წ პერიოდში მოპოვებულ იქნა შემდეგი სახეობის თევზები: 1 ც. - ჩვეულებრივი ქაშაპი (*Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758)); 4 ც. - მტკვრის ნაფოტა (*Rutilus rutilus kurensis* Berg, 1932); 4 ც. - მდინარის კავკასიური ღორჯო (*Neogobius (Ponticola) constructor* (Nordmann, 1840)); 5 ც. - ხრამული (*Capoeta capoeta* Guldenstadt, 1773);
- საპროექტო მონაკვეთში ჩატარებული კვლევების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ იქთიოფაუნისთვის დადებითი საარსებო გარემოა;

#### რეკომენდაციები:

- იქთიოფაუნის მიგრაციისათვის აუცილებელია სახეობებზე მორგებული თევზსავალი ნაგებობის დაპროექტება;
- ტურბინებში თევზების დახოცვის თავიდან ასაცილებლად, კაშხალზე დაპროექტდეს თევზამრიდი ნაგებობა;
- კაშხლის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯი უნდა მიედინებოდეს უწყვეტად;
- კაშხლის მყარი ნატანისგან გამორეცხვის სამუშაოები უნდა ჩატარდეს შესაბამისი ნორმების დაცვით, გაზაფხულის წყალდიდობების დროს.

### 5.3 სოციალურ - ეკონომიკური გარემო

ბოლნისი არის საქართველოს ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ეკონომიკური პოტენციალის მქონე მუნიციპალიტეტი, რომელიც გამოირჩევა სასოფლო-სამეურნეო და სამთო-მოპოვებითი პროდუქციის წარმოების ბუნებრივი პირობებით, ისტორიული ძეგლებით და მრავალეთნიკური კულტურითა და ტრადიციებით.

ბოლნისი მდიდარია ბუნებრივი რესურსებით. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე დიდი რაოდენობით მოიპოვება ოქრო, ვერცხლი, სპილენძი, ბარიტი, ბაზალტი ტუფი და მინერალური წყლები.

აღნიშნული რესურსებით სარგებლობის მოსაკრებელი, ქონების გადასახადთან ერთად ადგილობრივი ბიუჯეტის ყველაზე დიდ შემოსავალს წარმოადგენს, რაც მუნიციპალიტეტის ფინანსური დამოუკიდებლობის მთავარი განმაპირობებელი ფაქტორია. ამასთან, ბოლნისი

საქართველოს იმ ექვს მუნიციპალიტეტს შორისაა, რომლებიც ცენტრალური მთავრობისგან გათანაბრებით ტრანსფერს არ ღებულობენ.

ადგილობრივი ბიუჯეტის ყველაზე მსხვილი გადამხდელები (სამთომომპოვებელი კომპანიები) სს „RMG Coper“-ი და შპს „RMG GOLD“-ი არიან. მათი ყოველწლიური გადასახადები მუნიციპალიტეტის ბიუჯეტის შემოსავლების 70% შეადგენს.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის წამყვანი ეკონომიკური დარგი წლიური ბრუნვისა და მოგების მიხედვით დამამუშავებელი მრეწველობაა, რომელიც წიაღისეულის მოპოვებას, მძიმე მრეწველობას, საშენებლო და მოსაპირკეთებელი მასალების წარმოებას მოიცავს. ხოლო დასაქმების მაჩვენებლის მიხედვით მუნიციპალიტეტის მოწინავე დარგი სოფლის მეურნეობაა, სადაც დასაქმებულთა 68% არის ჩართული.

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებით, 2014 წლიდან 2017 წლამდე ბოლნისის მუნიციპალიტეტში მოქმედ საწარმოთა რაოდენობა გაზრდილია 53%-ით და მათი საერთო რაოდენობა 583-ს შეადგენს. აქედან, 569 მცირე საწარმო, 12 საშუალო და 2 მსხვილი.

2017 წელს 2014 წელთან შედარებით საწარმოთა რაოდენობის მაღალი ზრდა ძირითადად დაფიქსირდა შემდეგ ეკონომიკურ საქმიანობებში: სოფლის მეურნეობა/სატყეო მეურნეობა - 140%; რესტორნები - 67%; ოპერაციები უძრავი ქონებით - 54%; ტრანსპორტი და კავშირგაბმულობა - 43%; დამამუშავებელი მრეწველობა - 38%; საწარმოების რაოდენობის ზრდასთან ერთად აგრეთვე იზრდება მუნიციპალიტეტში მოქმედი საწარმოების პროდუქციის გამოშვება და შემოსავლები. სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებით, 2016 წელს 2014 წელთან შედარებით პროდუქციის გამოშვება გაიზარდა 58%-ით, ხოლო საწარმოების ბრუნვა 85%-ით. აღნიშნული ზრდა მეტწილად უკავშირდება სოფლის მეურნეობის დარგში პროდუქციის წარმოების ზრდას, საშენებლო ბიზნესის განვითარებას, რაც მუნიციპალიტეტში ინფრასტრუქტურული პროექტების მატებასთან არის დაკავშირებული. ბოლნისის მუნიციპალიტეტში დასაქმებულთა რაოდენობა მთლიანი მოსახლეობის 46,9% შეადგენს. დასაქმებული მოსახლეობის უმეტესობა (68%) დაკავებულია სოფლის მეურნეობით. სხვა მნიშვნელოვანი დასაქმების სექტორებია: მძიმე და მსუბუქი მრეწველობა (13%), განათლება (5%), ვაჭრობა (4%) მშენებლობა (3,1%) და სხვა (6,9%).

**5.3.1 მოსახლეობა**

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი სხვადასხვა ეთნოსის წარმომადგენლებით არის დასახლებული. 2014 წლის მონაცემებით და 2019 წლის 1 იანვრის მდგომარეობით, ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობა შეადგენს 55 400 კაცს. მოსახლეობის სიმჭიდროვეა 98 კაცი კვ. კმ-ზე, რაც ქვეყნის საშუალო მაჩვენებელს (67 კაცი/კვ.კმ) საკმაოდ აღემატება. მუნიციპალიტეტში 48 დასახლებული პუნქტია, მათ შორის 1 ქალაქია. ქალაქის მოსახლეობა შეადგენს 12 700 ადამიანს.

წლები	2015	2016	2017	2018	2019
ქვემო ქართლი	425.2	428.0	429.7	432.3	433.2
ბოლნისი	54.3	54.7	54.9	55.3	55.4

**5.3.2 სოფლის მეურნეობა**

სასოფლო სამეურნეო ინფრასტრუქტურის და მარკეტინგის ობიექტების არარსებობის გამო, სოფლის მეურნეობის პოტენციალი სრულყოფილად არ გამოიყენება. დარგის განვითარების ერთ-ერთი შემაფერხებელი ფაქტორია ფერმერების ინფორმირებულობისა და ცოდნის ნაკლებობა ახალი ტექნოლოგიების, საექსპორტო ბაზრების მოთხოვნებისა და საერთაშორისო სტანდარტების შესახებ. მუნიციპალიტეტის სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის საერთო ფართობი 28575 ჰექტარს შეადგენს, საიდანაც - 17000 ჰექტარს სახნავი მიწა, 1336 ჰექტარს სათიბი

და 8857 ჰექტარს სამოვარი წარმოადგენს, ხოლო 1382 ჰექტარზე მრავალწლიანი ნარგავებია გაშენებული. ამჟამად, სახნავი მიწების მხოლოდ 50-60%-ია გასარწყავიანებული, რის გამოც სახნავი მიწების დაახლოებით 30% დამუშავების გარეშე რჩება. მუნიციპალიტეტში მოყვანილი პროდუქცია უმეტესად თბილისისა და რუსთავის სასოფლო-სამეურნეო ბაზრებზე გადის. ადგილობრივად წარმოებული საქონლის მხოლოდ მცირე ნაწილი ექსპორტირება სომხეთში. წარმოებული პროდუქციის მნიშვნელოვანი ნაწილი ნედლეულის სახით იყიდება და მათი დამუშავება ან დაფასობა მეზობელ რეგიონებში ხდება. აღსანიშნავია, რომ ეთნიკურად აზერბაიჯანულ თემებში მოსავალი უმეტესად ქალებს მოჰყავთ. მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს რძის პროდუქტების გადამამუშავებელი 10 მცირე საწარმო, კვერცხისა და ხორცპროდუქტების 2 საშუალო ზომის საწარმო, რომლებიც ყოველწლიურად საშუალოდ 2 500 ტონა ყველს, 15 მილიონ კვერცხს, 200 ტონა ფრინველის ხორცს და ასეულობით ტონა ღორის ხორცს აწარმოებენ. მეღვინეობა-მევენახეობა ბოლნისში სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი და სწრაფად განვითარებადი დარგია. ბოლო 3 წლის ტენდენცია და ადგილობრივ მევენახეების კვლევა გვიჩვენებს, რომ მუნიციპალიტეტს 20-მდე ახალი მარანი შეემატა. მეღვინეობის დარგის პოპულარიზაცია სხვადასხვა ფესტივალებში ადგილობრივი ღვინის წარმატებამ და პროდუქტზე მოთხოვნის ზრდამ გამოიწვია. ადგილობრივ ღვინოზე მოთხოვნის ზრდის პარალელურად მომდევნო წლებში მოსალოდნელია საოჯახო მარნების რაოდენობის ზრდა, რადგან ბოლნისში ღვინის ბიზნესი უფრო პოპულარული და ტენდენციური გახდა. სისტემატიურად მიმდინარეობს ძველი გერმანული მარნების აღდგენა-განახლების სამუშაოები (ქ. ბოლნისში დაახლოებით 400-მდე შენობაა, სადაც არის ძველი გერმანული მარანი). ასევე, მიმდინარეობს ახალი საოჯახო მარნებისა და ღვინის მწარმოებელი ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები.

### 5.3.3 კულტურული მემკვიდრეობა

#### 5.3.3.1 რეგიონის მოკლე ისტორიული კონტექსტი

ქვემო ქართლის მხარე - მხარე აღმოსავლეთ საქართველოში, მოიცავს ისტორიულ-გეოგრაფიული პროვინციების, ქვემო ქართლის და თრიალეთის ტერიტორიებს. ქვემო ქართლის საზღვრები ძირითადად ემთხვევა ისტორიული პროვინციის საზღვრებს, თუმცა აერთიანებს გარე კახეთის ნაწილსაც (ისტორიული კუხეთი და გარდაბანი). ჩრდილოეთი და დასავლეთი საზღვრები მიუყვება თრიალეთისა და სამსარის ქედებს. სამხრეთიდან ესაზღვრება აზერბაიჯანისა და სომხეთის რესპუბლიკები.

თანამედროვე ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული დაყოფით, ქვემო ქართლი მოიცავს ბოლნისის, გარდაბნის, დმანისის, თეთრიწყაროს, მარნეულისა და წალკის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებს.

ქვემო ქართლის მხარეში სხვადასხვა დროს დაფიქსირებული, შესწავლილი და გამოკვლეულია კულტურული მემკვიდრეობის ასობით ძეგლი და ობიექტი. მათი ნაწილი რეგისტრირებულია კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა ნუსხაში, დიდი ნაწილის აღწერა-ფიქსაცია და შესწავლა დღესაც მიმდინარეობს. მათ შესახებ სხვადასხვა დროს გამოქვეყნებულია უამრავი სამეცნიერო ნაშრომი, მონოგრაფია, გამოკვლევა და სტატია, რომელთა აქ მოყვანისგან, ბუნებრივია, თავს შევიკავებთ.

საპროექტო ტერიტორია ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფ. ნახიდურის ჩრდილო-დასავლეთ და სოფ. ბალახაურის ჩრდილო მონაკვეთს მოიცავს.

აქვე, ორი სიტყვით ისტორიული ცურტავის შესახებ შევჩერდებით, რომელიც სხვადასხვა პატივცემულ მკვლევართ ვარაუდით, ზემოაღნიშნულ, ჩვენთვის საინტერესო ტერიტორიას მოიცავდა.

ვახუშტი ბაგრატიონის მიხედვით, ბაკურ მეფის მიერ ვარსკენ პიტიახშის დასჯის შემდეგ მეფემ „გუამი შუშანიკისა წარმოილო და დადვა ცორტავს“. იაკობ ცურტაველის მიხედვით, ცურტავი იყო ქართლის პიტიახშის რეზიდენცია ჰერეთის საზღვართან. სპარსეთიდან მომავალმა ვარსკენ პიტიახშმა „ვითარცა მოიწია საზღვართა ქართლისათა, ქვეყანასა მას ჰერეთისასა. წარმოჰმართა სადიასპანოთა ცხენითა მონაი თვისი, ვითარცა მოვიდა დაბასა, რომელსა სახელი ჰრქვიან ცურტავ“. X ს-ის სომეხი ისტორიკოსი უხტანესი ცურტავს მოიხსენიებდა, როგორც ყოფილ დიდ და სახელოვან დედაქალაქს. „ცურტავს ეს სახელი, რომელსაც ისტორიაში მუდამ და ყოველთვის ვახსენებდით და მოვიხსენიებთ, მაშინ ერქვა, ხოლო ეხლა ეწოდება გაჩიანი. მაშინ სავსე და ვრცელი, დიდი და სახელოვანი დედაქალაქი იყო, ხოლო ახლა შემცირებული და ზომიერი დაბა-ქალაქია მდინარის პირზე, რომელსაც ეწოდება გაჩენაგეტ, მხარეში, რომელსაც „ვრაც დაშტი“ (ქართველთა ველი) ჰქვია, რომელიც შუა საზღვარია სომეხთა და ქართველთა ქვეყნებს შორის... ცურტავი სამკვიდრებელი იყო გუგარქთა დიდი პიტიახშისა“. ლ. მელიქსეთ-ბეგის ვარაუდით, ცურტავი (იგივე გაჩიანი), უნდა ყოფილიყო ახლანდელ არუხლოსთან, ძველ ნახიდურთან. მდ. დებედას ქვემო დინებაზე, სოფ. ქაჩაგანში მდინარის მარჯვენა მხარეს შემთხვევით აღმოჩნდა ქვაჯვარი ჯვრის ამალღების გამოსახულებით, რომელსაც ათარიღებენ VIII ს-ით. აღნიშნული სოფელი მდებარეობს ქვემო ქართლში, ისტორიულ ქართველთა ველზე. ნ. ბერძენიშვილის ვარაუდით, ეს ადგილი „ცურტავია, ესაა გაჩიანი, ესაა სანადირო ქალაქი, ესაა საზამთრო ადგილი, ესაა ჰერეთის გვერდში. ესაა ზაფხულის გაუსამლისი, აქაა ცენტრალური მნიშვნელობის ციხე – პიტიახშების ციხე“. ს. კაკაბაძის ვარაუდით, ცურტავი იგივე გაჩიანია. სომხურად ცურტავი ცივს ნიშნავს. ეს ადგილი ცივია. წყაროებში ცურტავი იხსენიება V ს-დან. ის იყო ქართლის პიტიახშის რეზიდენცია. ცურტავში დაკრძალეს წმინდა შუშანიკი. ცურტავში საეპისკოპოსო იყო. აქ იყო როგორც ქართული, ასევე სომხური ეკლესიები და ლოცვა ორივე ენაზე მიმდინარეობდა. ცურტავის ზუსტი მდებარეობა დღემდე დაუდგენელია [5: 2013, 592-593].

ნასოფლარ ბალახაურის (ყოფ. სოფ. სისკალა) ტერიტორიაზე დაფიქსირებულია გარდამავალი ხანით დათარიღებული ეკლესია. 2017 წელს საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულმა სააგენტომ, ისტორიულ ძეგლთა დაცვის და გადარჩენის ფონდთან ერთად ნასოფლარ ბალახაურში დარბაზული ეკლესიის სარეაბილიტაციო სამუშაოები ჩაატარა (შემსრულებელი: შპს "ბიჯი+", არქიტექტორ-რესტავრატორი: ქ. ჩიხაძე, პროექტის ავტორი: დ. უგრეხელიძე). ეკლესია მდებარეობს ხრამის ხეობის მარცხენა მხარეს, სოფელ ქოსალარის მოპირდაპირედ, ეკლესიის ირგვლივ არსებული სასაფლაოს ქვები აქ ცხოვრების მრავალ საუკუნოვან პერიოდს უნდა მოიცავდეს. ვახუშტი ბატონიშვილის მიერ შედგენლ რუკაზე მიმდებარე ხეობის 27 დასახლებული სოფლის ჩამონათვალი. მათ შორის ბალახაური. ბალახაურის ეკლესიის ფასადებს გადაკეთების კვალი არ ეტყობა. მხატვრულ-არქიტექტურული ნიშნებით უნდა ეკუთვნოდეს გარდამალი ხანას. ეკლესიის მდგომარეობა კრიტიკული იყო ეკალბარდებითა და ძეგლებით გარშემორტყმულ ტამარს ჩამოქცეული ჰქონდა სახურავი, მორყეული იყო ქვები, დაშლილი იყო დულაბი. 2017 წელს ჩატარებული სამუშაოების შედეგად: გაიწმინდა შიდა სივრცე და დაზუსტდა რელიეფის დონე; გაიწმინდა სახურავი მიწისაგან და მცენარეებისაგან; გადაეწყო ფასადებიდან დამრული საპირე ქვები; აღდგა ჩამონგრეული კედლები უხეშად დამუშავებული ბაზალტის ქვით, არსებული წყობის მიხედვით, კირის ხსნარზე; მოეწყო დარბაზის საბჯენი თალი თლილი ბაზალტის ქვით, შემორჩენილი იმპოსტების მიხედვით; კამარის ქარგილების დადგმის შემდეგ მოხდა კამარის გადაყვანა კირ-დულაბის ხსნარით; აღდგა კონქის დაზიანებული უბნები; გადაიღეს კონქისა და კამარის ზედაპირი; მოეწყო თუნუქის საბურავი ლორფინის იმიტაციით; მოეწყო იატაკი დახერხილი ბაზალტის ფილებით; მოეწყო ამბიონი და საკურთხევლის საფეხურის შუბლი მასიური ქვისაგან; მოეწყო ტრაპეზის ქვა; ჩაისვა რკინის კარი და სარკმლები. თანამედროვე სოფელი ნახიდური (ყოფილი სოფ. არახლო), ქვემო ქართლის მხარის ბოლნისის მუნიციპალიტეტში მდებარეობს და თემის ცენტრს წარმოადგენს. იგი მდებარეობს მდინარე ქცია-ხრამის მარჯვენა ნაპირზე, ქ. ბოლნისიდან დაშორებულია 15 კილომეტრით. 2014 წლის აღწერის მონაცემებით სოფელ ნახიდურის მოსახლეობა შეადგენს 3686 ადამიანს. ვახუშტი ბატონიშვილის მიხედვით, „ხოლო ყარაღაჯისა

და ტაშირის მთის ჩდილოთ კერძი არს დბანისის ხეობა და მდინარე მაშავერი მიმდინარე მის შორის. ხოლო იწოდა ქციის რთვისათვის: „მა, შავ ერთე ქციას“, და აწ მაშავერად წოდებული. არამედ გამოსდის კეჩუთის მთასა და მიდის აღმოსავლით, და მიერთვის ქციას ნახიდურის ბოლოს. ხოლო განწყოფს ჴეობასა ამას: სამჭრით, მთა ყარადაჯი და ლოქისა, აღმოსავლით, მცირე მთა ბოლნისისა, ჩდილოთ მთა ლუკუნისა, წავლილი აღმოსავლეთად ვიდრე ნახიდურამდე, დასავლით, მთა კეჩუთისა და ბოლოლისა“ [1: 1904, 137]. „ნახიდურს ქვეით დის ქცია გაშლით, მინდორსა ზედა, განა კბოდე-ფლატიანსა იმიერ და კლდეთა მაღალთა შინა გამოკვეთილნი, სახიზრად, ვიეთნი აწ კაცთაგან მიუსვლელნი არიან, და მათ შინა ფუტკარნი მრავალნი, რომლისაგან გადმოედინებინ თაფლნი“ [1: 1904, 144-145].

„სამშვილდის ქვეით, ქციის ხრამი ნახიდურამდე განსაკუთრებით განიერია. აქ ხარობს სხვა ადგილებთან [შედარებით] დამატებით ბროწეული, ლეღვი, ზეთისხილი და სხვა. რადგან აქ ზამთარი თბილია და ზაფხული ძალიან ცხელი, ზამთარში შეშას არ საჭიროებენ. ნახიდურს ქვეით ქცია მიედინება მინდორზე გაშლილად, ხოლო ნაპირები ორივე მხარეს ციცაბო – ფლატიანია“ [4: 2012, 243]. სოფლის ტერიტორიაზე მდებარეობს კულტურული მემკვიდრეობის მნიშვნელოვანი ძეგლები: XVII-XVIII სს. გუმბათიანი „ყვითელი ეკლესია“; IX-X საუკუნეების ეკლესია; ციკლოპური ციხე; არუხლოს გორა; მეჩეთი; ნახიდურის ქვაბ-კომპლექსები. არახლო, ნახიდური, ნახიდვარი იხსენიება შემდეგ წერილობით წყაროებში: ლეონტი მროველის „მეფეთა ცხოვრება“, ვახუშტი ბაგრატიონის „აღწერა სამეფოსა საქართველოსა“, დავით აღმაშენებლის ისტორიკოსის „ცხოვრება მეფეთ-მეფისა დავითისი“, ჟამთააღმწერელი, ბერი ეგნატაშვილის „ახალი ქართლის ცხოვრების“ მესამე ტექსტი, „დასტურლამალი“, სეხნია ჩხეიძის „საქართველოს ცხოვრება“, იოანე ბაგრატიონის „ქართლ-კახეთის აღწერა“, XVII-XVIII სს-ის ისტორიული საბუთები, იოჰან გიულდენშტედტის „მოგზაურობა საქართველოში“, 1800 წ. მარიამ დედოფლის წერილი კოვალენსკისადმი, 1803 წ. უწყება საქართველოს სამეფო კარის კუთვნილი მამულების შესახებ, 1804 წ. საქართველოს შემოსავლის განრიგი. არუხლო-ნახიდური ლოკალიზდება ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, თანამედროვე სოფ. არუხლოს მიდამოებში. მდებარეობს მდ. ხრამის მარჯვენა ნაპირზე, მდ. ხრამისა და მაშავერას შესართავთან. სახელი „არუხლო“ ამ პუნქტს XVIII ს-ში აქ დასახლებულმა თურქულენოვანმა ტომებმა უწოდეს. წყაროებში ხშირად არუხლო „არახლო-არუხლუს“ ფორმით იხსენიება. სახელწოდება „ნახიდური“ XII ს-დან არის ცნობილი მდ. ხრამზე გადებული ხიდის დანგრევის შემდეგ. ნახიდური, მდ. ხრამის მარჯვენა და მარცხენა ნაპირზე მდებარე ორი სოფლის - ახლანდელ არუხლოსა და ქოლაგირის ადგილზე მდებარეობდა. გამოთქმულია მოსაზრება გაჩიანისა და ნახიდურის იგივეობის შესახებ. ნახიდურის, „ნახიტრის“ სახელით მდ. ქციასაც იხსენიებენ. 1118 წ. თურქებთან სალაშქროდ მიმავალი დავით აღმაშენებელი (1089-1125) ნახიდურში შეჩერებულა. 1295 წ. დავით VIII-მ (1293-1313) ყაზან-ყანის (1295-1304) მოთხოვნით ნახიდურში გადასცა მონღოლებს მასთან შეხიზნული თუქალ ნოინი და მისი შვილი. 1407 წ. გიორგი VIII (1393-1407) ნახიდურთან დაიღუპა თურქების (შავბატკნიანთა) ერთ-ერთი შემოსევისას. 1599 წ. სიმონ I-მა (1556-1600) იერიში მიიტანა ნახიდურთან დაბანაკებულ ოსმალებზე. XVI ს-ში, ქართლის სამეფოს სადროშოდ დაყოფის შემდეგ, ნახიდური ჯერ „საბარათიანოში“, ხოლო შემდეგ „საორბელოში“ შედიოდა. 1646 წ. როსტომ მეფემ (1632-1658) ნახიდურის მოურავად ბეჟან ყარჩილასაშვილი დანიშნა. 1696 წ. ნახიდურის და ქოლაგირის მოურავობა ერეკლე I-მა (1703-1709) პაპუა ორბელიშვილსა და მის ძმებს უბოძა. 1721 წ. აღწერით ნახიდურში 5

მებატონე, 27 გამომღები და 7 ბოგანო ყმა ითვლებოდა. ნახიდური მეფის დომენად მიიჩნეოდა. ვახტანგ VI-მ (1716-1724) ნახიდურიდან რუ გაიყვანა ხუნანის მოსარწყავად. 1736 წ. არუხლო სამემკვიდრეოდ მოურავ ანდრონიკაშვილს გადაეცა. 1787 წ. სახელწოდება „ნახიდური“ უკანასკნელად იხსენიება. ამიერიდან ეს პუნქტი „არუხლოს“ სახელითაა ცნობილი. 1966 წ. ივანე ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტისა და ხელოვნების სახელმწიფო მუზეუმის გაერთიანებულმა ექსპედიციამ (ხელმძღვანელი ტ. ჩუბინიშვილი) დაზვერვითი სამუშაოები ჩაატარა ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, მდ. ხრამისა და მაშავერას შესართავთან, სადაც სოფ. არუხლოსა და ასანხოჯალოს (დღევანდელი სოფ.

ხიდისყური) შორის მდებარე კონცხზე აღმოაჩინა ჯგუფებად განლაგებული ენეოლითური ხანის სამოსახლო გორები – არუხლო I-VI. 1966-1976 წწ. არუხლოში მუშაობდა ივანე ჯავახიშვილის სახელობის ისტორიის, არქეოლოგიისა და ეთნოგრაფიის ინსტიტუტის ქვემო ქართლის ექსპედიცია (ხელმძღვანელი ტ. ჩუბინიშვილი). 1978-1985 წწ. ძეგლს თხრიდა არქეოლოგიური კვლევის ცენტრის ქვემო ქართლის ექსპედიცია (ხელმძღვანელი დ. გოგელია, შემდეგ – გ. მირცხულავა). 1974-1975 წწ. არუხლოსა და მის მიდამოებში, საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის კაზრეთის ექსპედიციის (ხელმძღვანელი მ. სინაურიძე) მიერ გაითხარა შუა საუკუნეების ნამოსახლარი და ეკლესიის ნანგრევები. 1978-1985 წწ. სიმონ ჯანაშიას სახელობის საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ქცია-ხრამის ხეობის კლდის ძეგლთა შემსწავლელმა ექსპედიციამ (ხელმძღვანელი ნ. ბახტაძე) გამოიკვლია მდ. ხრამისა და მის შენაკად ხეობებში არსებულ გამოქვაბულთა კომპლექსი – „ნახიდური I“, სადაც შუა საუკუნეების ნივთიერ მასალასთან ერთად აღმოჩნდა შუა და გვიანბრინჯაოს ხანის ფენების ნაშთები. დაბა არუხლოსთან, კლდოვან კონცხზე, რომელსაც ჩრდილოეთიდან და აღმოსავლეთიდან ჩამოედის მდ. ხრამი, გამოვლინდა ტერასულად ნაგები ნასახლარი (ფართობი დაახლ. 5 ჰა), რომლის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობზე, ზემოდან მეორე ტერასაზე გაითხარა 8 სათავსოსაგან შემდგარი „საცხოვრებელი და სამეურნეო კომპლექსი“ (სიგრძე 15 მ, სიგანე 7,60 მ). ნაგებობა ზურგით კლდეს ეყრდნობოდა. შესასვლელი ჰქონდა სამხრეთიდან. ნაშენია დიდი ლოდებით, წყობა მშრალია. კომპლექსის ცენტრში დარბაზია, რომელშიც აღმოჩნდა კერა, სვეტების საყრდენი ქვის ბაზები და ხის ძელების ნაშთები. ნაგებობაში გამოვლინდა XII-XIII სს-ის თიხის ჭურჭელი. იქვე გაითხარა კომპლექსში შემავალი „მარანი“ ქვევრებითა და მარცვლეულის შესანახი ხაროთი (დმ 1,5-2 მ). ბორცვის ცენტრალურ ნაწილში გამოვლინდა მშრალი წყობით ნაგები ათამდე სათავსო განვითარებული შუა საუკუნეების კერამიკითა და მინის ჭურჭლის ფრაგმენტებით. ქვედა ფენებში დაფიქსირდა გვიანბრინჯაოსა და ადრერკინის ხანის ნივთები. განათხარი მასალა ინახება სიმონ ჯანაშიას სახელობის საქართველოს ეროვნულ მუზეუმში. სამოსახლო ბორცვის სამხრეთ ფერდობზე გაითხარა ეკლესიის ნანგრევები. ეკლესია დარბაზულია (9X11მ). ნაგებია თლილი და ფლეთილი ქვით კირხსნარზე. იატაკი მოტკეპნილია კირით. შესასვლელი აქვს სამხრეთიდან. ამავე მხრიდან მიშენებულია ეკვდერი, რომელიც ეკლესიას უკავშირდება სამხრეთი კედლის ბოლოში არსებული კარით. ნაგებობის კედლებთან გათხრილი სამარხებიდან მხოლოდ ერთში აღმოჩნდა

გრებილი მინის მსხვილი სამაჯურის ნატეხი, ბრინჯაოს ჯვარი და საყურე. სამარხი ეკლესიის თანადროულია და თარიღდება XII-XIII სს-ით. ეკლესიის ჩრდილოეთით აღმოჩნდა 30-50 სმ სიმაღლეზე შემორჩენილი გალავნის ნაშთები. არუხლოს ნამოსახლარის გასწვრივ, მდ. ხრამის მარცხენა ნაპირის შემადგენელ ტერასაზე შემორჩენილია დარბაზული ტიპის სამი ეკლესია, რომელთაგან ერთი ძლიერ დაზიანებულია. ქედის წვერზე დგას ეკლესია, რომელსაც შემოუყვება გალავნის ნანგრევები [5: 2013, 54-57]. განსაკუთრებული ყურადღების ღირსია სოფლის ტერიტორიაზე მიკვლეული და შესწავლილი ნახიდურის გამოქვაბულთა კომპლექსები. საქართველოს ტერიტორიაზე კლდეში ნაკვეთი ძეგლების ისტორიას დიდი ხნის წინათ აღნიშნავდნენ როგორც ქართველი, ასევე უცხოელი მკვლევრები და მოგზაურები (ვახუშტი ბატონიშვილი, დიუბუა დე მონპერე, ა. მურავიოვი, მ. ბროსე, პ. იოსელიანი, პ. უვაროვა, ფ. ბაიერნი, ი. პანტიუხოვი, კ. ლემან-ჰაუფტი, დ. ყიფშიძე, ე. თაყაიშვილი, გ. ჩუბინაშვილი, ვ. ბერიძე, ნ. ჩუბინაშვილი, თ. ქარუმიძე, ე. პრივალოვა, გ. ლეჟავა, კ. მელითაური, გ. გაფრინდაშვილი, გ. ლომთათიძე, დ. ხახუტაიშვილი, შ. ამირანაშვილი, თ. სანიკიძე, გ. აბრამიშვილი, გ. ყიფიანი, დ. თუმანიშვილი, ვ. სილოგავა, ზ. სხირტლაძე, ბ. მჭედლიშვილი, ა. ვართაგავა, ს. ბურდილაძე, ა. ვართაგავა, ზ. თვალჭრელიძე, ნ. ბახტაძე და სხვ. [2: 2003, 5-12]. ნახიდურის ქვაბთა კომპლექსი გამოვლინდა მდ. ხრამის ხეობის მარცხენა ნაპირზე. I კომპლექსი წარმოადგენს მშრალი წყობით ნაგებ „მეგალითურ“ შენობათა ჯგუფს, რომელსაც სამ რიგად ასეთივე წყობის ზღუდე შემოუყვება. კლდის ფერდობზე გამოკვეთილია შვიდ იარუსად განლაგებული 100-მდე გამოქვაბული. ქვაბები ერთმანეთთან გასასვლელელებითაა დაკავშირებული. ქვედა იარუსის ნაგებობები სამეურნეო, ზედა კი საცხოვრებელი

დანიშნულებისაა. ქვაბებში დაფიქსირდა თიხატკეპნილი იატაკები, ნიშები, ორმოები. განათხარი მასალის უმეტესობას შეადგენს თიხის ნაწარმი: ქვევრები, ქოთნები, ჩაფები, დოქები, ჯამები, ხუფები და სხვ. იქვე გამოვლენილი მოჭიქული ჯამის ნატეხები. მინის ნაწარმიდან აღსანიშნავია გრეხილდეროიანი სამაჯურის ნატეხი და ჭურჭლის ძირი. მათ გარდა აღმოჩნდა: რკინის თოხი, ძვლის სათითე და სპილენძის მონეტების განძი (72-ე ქვაბი). განძში შედის: გიორგი III-ის (1156-1184) (2 ც), გიორგი III-ისა და თამარის (1184-1207) (6 ც), თამარის (4 ც), ლაშა-გიორგის (1207-1222) (3 ც), მონეტები. დანარჩენი მონეტების უმეტესობა XIII-XIV საუკუნეებისაა. ნახიდურის I კომპლექსის ზოგიერთ ქვაბში, იატაკის ქვემოთ აღმოჩნდა შუაბრინჯაოს ხანის იერის მქონე თიხის ჭურჭლის ნატეხები. ნახიდურის ქვაბთა II კომპლექსი მდებარეობს I-ის დასავლეთით, 1 კმ-ის დაშორებით. კომპლექსი შედგება 10 მ სიმაღლის კლდოვან ფლატეში სამ იარუსად გამოკვეთილი 46 ქვაბისაგან. ქვაბთა უმეტესობა თითო სათავსიანია. ისინი უხეშადაა გამოკვეთილი და 60-80 სმ სიგანის კარებებით გამოდის ტერასულ გადასასვლელებზე. ქვაბთა ერთი ჯგუფი გადაკეთებულია ციხე-ქვაბად, რომელსაც ფლეთილი ქვით ნაგები სამი ზღუდე შემოუყვება (სისქე 95-100 მ, სიმაღლე 7-8 მ). ზღუდის შიგნით, იატაკზე დადასტურდა წყლისა და სურსათის საცავი 3 ორმო. II იარუსის ერთ-ერთ ქვაბში (№23) აღმოჩნდა თონე (დმ 70 სმ), რომელშიც ნაყარ მიწაში დაფიქსირდა: მოჭიქული და

მოუჭიქავი ჭურჭლის ფრაგმენტები, მოწერნაქებული, წიწვოვანი ორნამენტით შემკული ჯამების, ქოთნების, ქილის ნატეხები, კვირისტავი და ქსოვილის ფრაგმენტები. მასალა თარიღდება XIII-XIV სს-ით. II-III იარუსებზე გამოვლინდა ოთხგამოქვაბულიანი „კლდის სახლი“, რომელთაგან ერთ-ერთ ქვაბში (№35) შემორჩენილი იყო: თექითა და ფარდაგით გადახურული გაშლილი თივა, თიხის კერა (დმ 45 სმ), სამზარეულო კერამიკის – კეცების, ქოთნების ნატეხები; წერნაქით დაფარული დოქები, ჯამები; მოჭიქული ჯამები, სამარილე, ჭრაქის ნატეხები; რუსუდან მეფის (1222-1246) მონეტა; ვაზის სასხლავი რკინის დანები, ძვლის სადგისი, ლითონის სამკაული და სხვ. მასალა თარიღდება XI-XIV სს-ით. ერთ-ერთი ქვაბის (№23) თიხის იატაკის ქვეშ, დაახლ. 50 სმ დიამეტრის ღრმულში დაფიქსირდა შუა ბრინჯაოს ხანის ფენის მასალა: შავად გამომწვარი, ნაპრიანები ჭურჭლის ფრაგმენტები და ობსიდიანის ანატკეცები. ნახიდურის ქვაბთა III კომპლექსი II კომპლექსის მოპირდაპირე მხარესაა გამოკვეთილი. ის სამიარუსიანია და შედგება 63 გამოქვაბულისაგან. გაფანტულ ჯგუფებად განფენილი გამოქვაბულები ძირითადად სწორკუთხედი ან ოვალური ფორმისაა (ზომები 4-5X15-20კმ). იატაკები მოტკეპნილია, კედლები და ჭერი – ასიმეტრიული. ქვედა ტერასის ქვაბები ერთმანეთისაგან იზოლირებულია. ზედა იარუსის ქვაბები საცხოვრებლად გამოიყენებოდა. თითქმის ყველა მათგანში შეინიშნება ცეცხლის ხანგრძლივი მოქმედების კვალი. ზოგიერთ ქვაბში აღმოჩნდა თიხით მოლესილი კერები, წაკვეთილი კონუსის ფორმის თონეები, წყლის მარაგისათვის ამოღებული ორმოები. ყველა ქვაბში დადასტურდა ნივთიერი მასალა (600-მდე), რომელიც ნახიდური I და II ქვაბთა კომპლექსებში მოპოვებული ნაწარმის მსგავსია და თარიღდება XI-XIV სს-ით. აქაც დადასტურდა ადრეული ხანის ფენებიდან მომდინარე ნივთების ფრაგმენტები: გვიან ბრინჯაოს ხანის შავი და ლეგა ფერის, ნაპრიანები ქოთნებისა და ჯამების ორნამენტული ნატეხები [3: 1991, 21-65]. არუხლოს მახლობლად, მდ. ხრამის მარჯვენა ნაპირზე არხის გაყვანისას აღმოჩნდა თიხის ქილაში შენახული მონეტათა განძი (24 ერთეული ვერცხლის მონეტა, ყაანური და ჰულაგუიდური). მონეტები თარიღდება XII-XIV სს-ით [5: 2013, 57]. ნახიდურის კომპლექსების ჩრდილო-დასავლეთით კმ დაშორებით მდებარეობს კლდის ძეგლთა კიდეც ერთი დაჯგუფება, რომელიც სამეცნიერო წრეში თავგურგალას ქვაბების სახელითაა ცნობილი. თავგურგალას ქვაბები (ადგილის GPS კოორდინატები: 469622.82 m E, 4593926.77 m N) თეთრიწყაროს სოფ. ქოსალარის სამხრეთ-აღმოსავლეთით 1.5 კმ მანძილზე, მდ. ხრამის მარცხენა ნაპირზე მდებარეობს. აღნიშნული ტერიტორია ფეოდალურ ხანაში მჭიდროდ ყოფილა განაშენიანებული - შემორჩენილია ზღუდეებით გამაგრებული ციტადელი, სასახლეებისა და სახლების ნაშთები, ორი ეკლესია, სამაროვანი. ტაძართა მხატვრულ-სტილისტური ანალიზის მიხედვით, ერთი ტაძარი ადრეფეოდალურ ხანას, ხოლო მეორე განვითარებულ ფეოდალურ ხანას მიეკუთვნება. ანაკრეფი დიდძალი კერამიკული მასალა XI-XIV სს. თარიღდება. გამოქვაბულთა I კომპლექსი,



კონუსისებრი ფორმის კირქვის მასივშია გამოკვეთილი. შემორჩენილია 12-მდე გამოქვაბული და რამდენიმე ნაშთი. ქვაბთა გეგმები ოვალურიდან სწორკუთხედში გარდამავალი ან მართკუთხედთან მიახლოებული მოზახულობისაა. მათი ფართობები დაახლოებით 8-15 კვ/მ ყოფილა. ისინი ძირითადად თითო სათავსიანებია და ვიწრო ღიობით გამოდიან ტერასულ დასახლებაზე [3: 1991, 66].

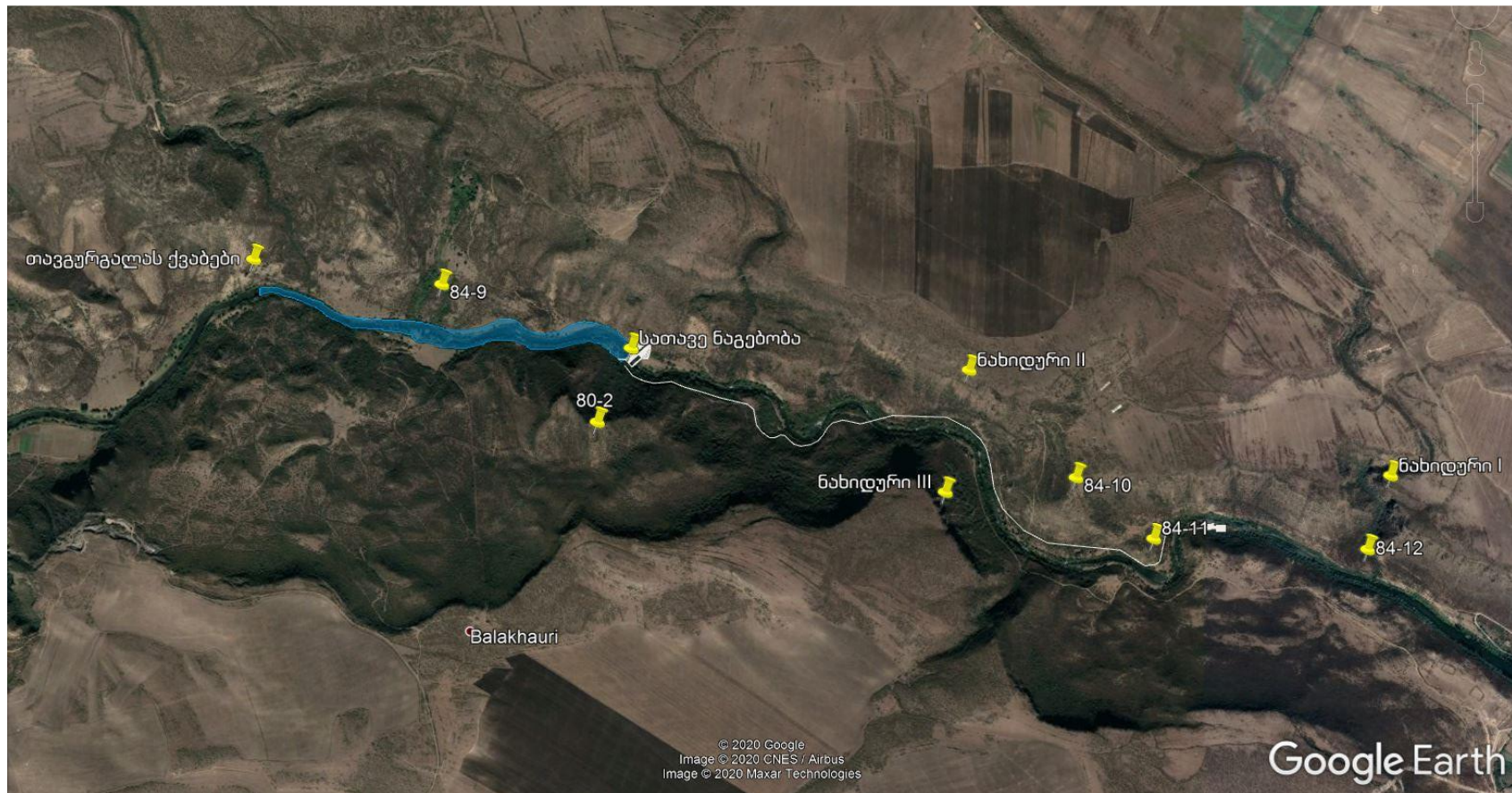
საპროექტო ტერიტორია წარმოადგენს 4.2 კმ სიგრძისა ტეხილ ხაზს („დერეფანს“), რომელიც მოიცავს ორ მონაკვეთს: 2.8 კმ სიგრძისა და 1 მ სიგანის „დერეფანს“, სადაც დაგეგმილია საწნეო მილის ჩადება (აქ ორი სიტყვით ზუსტად მილის შესახებ) და 1.4 კმ სიგრძისა და 10-70 მ სიგანის „დერეფანს“, რომელზედაც უშუალოდ მოხდება მდ. ხრამის შეტბორვა (პროექტის მიხედვით, სათავე ნაგებობასთან წყლის დონე 15-17 მეტრს მიაღწევს). ტერიტორია იწყება ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფ. ნახიდურის ჩრდილო-დასავლეთით, 2.4 კმ დაშორებით (ადგილის GPS კოორდინატები: 473278.54 m E, 4593137.80 m N) და მთავრდება მდ. ხრამის აყოლებაზე ჩრდილო-დასავლეთით (ადგილის GPS კოორდინატები: 469663.64 m E, 4593842.98 m N), თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფ. ქოსალარის სამხრეთ-აღმოსავლეთით 1.3 კმ. საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად დაფიქსირებული და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთა ნუსხაში შეტანილია რიგი არქეოლოგიური და არქიტექტურული ობიექტები (მათი თანმიმდევრობა მოცემულია საპროექტო დერეფნის მიმართულების შესაბამისად დასავლეთიდან აღმოსავლეთისკენ): ბალახაურის ეკლესია. GPS კოორდინატები: 468411.00 m E, 4593038.00 m N;

თავგურგალას ქვაბები. GPS კოორდინატები: 469622.00 m E, 4593926.00 m N; ობიექტი N 84-9 (ძეგლთა ნუსხაში აღწერილია სათავდაცვო /მეგალითური/ციკლოპური ნაგებობის ნაშთის სახით). GPS კოორდინატები: 470323.00 m E, 4593865.00 m N; ობიექტი N 80-2 (ძეგლთა ნუსხაში აღწერილია სათავდაცვო /მეგალითური/ციკლოპური ნაგებობის ნაშთის სახით). GPS კოორდინატები: 470922.00 m E, 4593383.00 m N; ნახიდური III. GPS კოორდინატები: 472222.00 m E, 4593183.00 m N; ნახიდური II. GPS კოორდინატები: 472290.00 m E, 4593637.00 m N; ობიექტი N 84-10 (ძეგლთა ნუსხაში აღწერილია სათავდაცვო /მეგალითური/ციკლოპური ნაგებობის ნაშთის სახით). ადგილის GPS კოორდინატები: 472704.00 m E, 4593258.00 m N; ობიექტი N 84-11 (ძეგლთა ნუსხაში აღწერილია სათავდაცვო /მეგალითური/ციკლოპური ნაგებობის ნაშთის სახით). ადგილის GPS კოორდინატები: 473002.00 m E, 4593046.00 m N; ობიექტი N 84-12 (ძეგლთა ნუსხაში აღწერილია სათავდაცვო /მეგალითური/ციკლოპური ნაგებობის ნაშთის სახით). ადგილის GPS კოორდინატები: 473796.00 m E, 4593042.00 m N; ნახიდური I. ადგილის GPS კოორდინატები: 473869.00 m E, 4593318.00 m N; ობიექტი N 80-4. ადგილის GPS კოორდინატები: 475246.00 m E, 4592281.00 m N; ობიექტი N 80-3 (ძეგლთა ნუსხაში აღწერილია სათავდაცვო /მეგალითური/ციკლოპური ნაგებობის ნაშთის სახით). ადგილის GPS კოორდინატები: 474401.00 m E, 4591917.00 m N; ეკლესია „სარი ქილისა“ (ყვითელი ეკლესია). ადგილის GPS კოორდინატები: 475342.00 m E, 4591864.00 m N; არუხლოს გორა. ადგილის GPS კოორდინატები: 474592.00 m E, 4589129.00 m N. არუხლოს გორა მდებარეობს ჰესის შენობიდან (საპროექტო დერეფნის უკიდურესი აღმოსავლეთ წერტილი) სამხრეთ-აღმოსავლეთით 4200 მეტრში; ობიექტი N 80-3 მდებარეობს ჰესის შენობიდან (საპროექტო დერეფნის უკიდურესი აღმოსავლეთ წერტილი) სამხრეთ-აღმოსავლეთით 1600 მეტრში; ობიექტი N 80-3 მდებარეობს ჰესის შენობიდან (საპროექტო დერეფნის უკიდურესი აღმოსავლეთ წერტილი) სამხრეთ-აღმოსავლეთით 2100 მეტრში; ეკლესია „სარი ქილისა“ მდებარეობს ჰესის შენობიდან (საპროექტო დერეფნის უკიდურესი აღმოსავლეთ წერტილი) სამხრეთ-აღმოსავლეთით 2200 მეტრში; ობიექტი N 84-12 მდებარეობს ჰესის შენობიდან (საპროექტო დერეფნის უკიდურესი აღმოსავლეთ წერტილი) აღმოსავლეთით 530 მეტრში; ნახიდური I მდებარეობს ჰესის შენობიდან (საპროექტო დერეფნის უკიდურესი აღმოსავლეთ წერტილი) ჩრდილო-აღმოსავლეთით 620 მეტრში; ობიექტი N 84-11 მდებარეობს ჰესის შენობიდან (საპროექტო დერეფნის უკიდურესი აღმოსავლეთ წერტილი) სამხრეთ-დასავლეთით 260 მეტრში, საწნეო მილის ჩრდილოეთით 50 მეტრში;

ობიექტი N 84-10 მდებარეობს ჰესის შენობიდან (საპროექტო დერეფნის უკიდურესი აღმოსავლეთ წერტილი) ჩრდილო-დასავლეთით 540 მეტრში, საწნეო მილის ჩრდილოეთით 200 მეტრში;

ნახიდური II მდებარეობს ჰესის შენობიდან (საპროექტო დერეფნის უკიდურესი აღმოსავლეთ წერტილი) ჩრდილო-დასავლეთით 1060 მეტრში, საწნეო მილის ჩრდილოეთით 150 მეტრში; ნახიდური III მდებარეობს ჰესის შენობიდან (საპროექტო დერეფნის უკიდურესი აღმოსავლეთ წერტილი) სამხრეთ-დასავლეთით 1000 მეტრში, საწნეო მილის სამხრეთ-დასავლეთით 200 მეტრში; ობიექტი N 80-2 მდებარეობს ჰესის სათავე ნაგებობის (საპროექტო დერეფნის შუაწელი) სამხრეთ-დასავლეთით 290 მეტრში, შეტბორვის ზონიდან სამხრეთით 330 მეტრში; ობიექტი N 84-9 მდებარეობს ჰესის სათავე ნაგებობის (საპროექტო დერეფნის შუაწელი) ჩრდილო-დასავლეთით 760 მეტრში, შეტბორვის ზონიდან ჩრდილოეთით 110 მეტრში; თავგურგალას ქვაბები მდებარეობს ჰესის სათავე ნაგებობის (საპროექტო დერეფნის შუაწელი) ჩრდილო-დასავლეთით 1460 მეტრში, შეტბორვის საწყისი ზონიდან (საპროექტო ტერიტორიის უკიდურესი დასავლეთი წერტილი) ჩრდილო-დასავლეთით 70 მეტრში; ბალახაურის ეკლესია მდებარეობს ჰესის სათავე ნაგებობის (საპროექტო დერეფნის შუაწელი) ჩრდილო-დასავლეთით 2700 მეტრში, შეტბორვის საწყისი ზონიდან (საპროექტო ტერიტორიის უკიდურესი დასავლეთი წერტილი) სამხრეთ-დასავლეთით 1480 მეტრში.

სურათი 5.3.3.1.1.



საპროექტო ტერიტორია (ცისფრად - დატბორვის ზონა, თეთრი ხაზი - მილის მდებარეობა). ყვეთლად აღნიშნულია კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები (ორთოფოტო)



ნახიდური II-ის ქვაბთა კომპლექსი



ნახიდური II-ის ქვაბთა კომპლექსი



ნახიდური I-ის ქვაბთა კომპლექსი



ნახიდური I-ის ქვაბთა კომპლექსი

### 5.3.4 ტურიზმი

მიუხედავად იმისა, რომ მუნიციპალიტეტს ტურიზმის განვითარების დიდი პოტენციალი აქვს შიდა და საერთაშორისო ტურისტების მოზიდვის თვალსაზრისით, მარკეტინგული ინსტრუმენტების ნაკლებობისა და გაუმართავი ტურისტული ინფრასტრუქტურის გამო, ბოლნისი არ განიხილება აქტიურ ტურისტულ ცენტრად, თუმცა ბოლნისის მუნიციპალიტეტი ისტორიულად ცნობილია სანახაობითი ტურიზმით, რომელიც ძირითადად განვითარებული იყო როგორც ქვემო ქართლის რეგიონის ერთიანი ტურისტული მარშრუტის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილი. სანახაობრივი ტურიზმით სარგებლობდნენ, როგორც გარე, ასევე, შიდა ტურისტები. ამჟამად აღნიშნული ტურისტული მარშრუტი გაუქმებულია და არც გარე ტურისტები სარგებლობენ სანახაობრივი ტურიზმით. გამონაკლისს წარმოადგენენ გერმანელები, რომლებიც ინტერესდებიან ქ. ბოლნისში არსებული გერმანელების ნასახლარებითა და მათგან შემორჩენილი კულტურულ-ისტორიული ძეგლებით. ყოველწლიურად ქ. ბოლნისის სტუმრობს 100-მდე გერმანელი ტურისტი, თუმცა, აღრიცხვის სისტემის უქონლობის გამო, ვიზიტორთა ზუსტი რაოდენობის შესახებ ინფორმაცია არ არსებობს. გერმანელთა განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს გერმანიის ხეივანი, ასევე, ქ. ბოლნისში რუსთაველის, ოჩიკიძის, სააკაძისა და მათ გადამკვეთ ქუჩებზე შემორჩენილი გერმანული სახლები და მარნები. ბოლნისის მოსახლეობაში დღესაც შემორჩენილია გერმანული წესით საკვების მომზადება. რაც შეეხება შიდა ტურისტებს, ექსკურსიით სპონტანურად ჩამოდიან სკოლებიდან (შიდა ქართლი, იმერეთი, კახეთი, თბილისი) ცალკეული ძეგლების (განსაკუთრებით, ბოლნისის სიონის), დასათვალიერებლად.

მუნიციპალიტეტში არსებობს პოტენციალი ისეთი ექსტრემალური ტურიზმის განვითარებისათვის, როგორცაა ჯომარდობა მდ. ხრამზე, პარაშუტით ხტომა და საცხენოსნო და სამონადირეო ტურიზმი. ასევე, ტურისტები, შესაძლოა, დაინტერესდნენ ოქროს მოპოვების ტექნოლოგიის გაცნობით და ამდენად, გამართლებული იქნება ოქროს მოპოვებელი საბადოს ჩასმა ტურისტულ მარშრუტში.

### 5.3.5 მუნიციპალიტეტში მოქმედი მედიასაშუალებები

ბოლნისის მუნიციპალიტეტში განვითარებული მოვლენებს სამაუწყებლო კომპანია „ბოლნელი“, „გაზეთი ბოლნისი“ და „გაზეთი ბოლნისის“ ონლაინ გამოცემა აშუქებს.

### 5.3.6 ნარჩენების მართვა

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის გამგეობას აქვს კომუნალური მეურნეობის სამსახური, რომელიც ემსახურება ქ. ბოლნისს, დაბა კაზრეთს და დამატებით 14 სოფელს.

ამ სამსახურის მოვალეობაა საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შეგროვება, აღრიცხვა, ტრანსპორტირება და ქალაქიდან დაახლოებით 2-3 კმ-ით დაშორებულ ნაგავსაყრელზე განთავსება.

კომუნალური მეურნეობის სამსახურის მიერ შეგროვილი ნარჩენების რაოდენობა წელიწადში – 19 332 მ<sup>3</sup>-ია.

## 6 გარემოზე ზემოქმედების შეფასება

### 6.1 გზმ-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 მგრძობიანობა

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 მოცემულია თითოეულ ბუნებრივ და სოციალურ რეცეპტორზე 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 ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება

### 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	$0.5 \text{ ზდკ} < C < 0.75 \text{ ზდკ}$	შესამჩნევი ზრდა
3	საშუალო	$0.75 \text{ ზდკ} < C < 1 \text{ ზდკ}$	უმნიშვნელოდ აწუხებს მოსახლეობას, თუმცა უარყოფით გავლენას არ ახდენს ჯანმრთელობაზე
4	მაღალი	$1 \text{ ზდკ} < C < 1.5 \text{ ზდკ}$	საკმაოდ აწუხებს მოსახლეობას და განსაკუთრებით კი მგრძობიარე პირებს
5	ძალიან მაღალი	$C > 1.5 \text{ ზდკ}$	ძალიან აწუხებს მოსახლეობას, მოქმედებს ჯანმრთელობაზე

**შენიშვნა:** C - სავარაუდო კონცენტრაცია გარემოში ფონის გათვალისწინებით

**6.2.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.2.2.1 მშენებლობის ეტაპი**

მშენებლობის ეტაპზე საპროექტო დერეფანში იფუნქციონირებს ატმოსფერულ ჰაერში ემისიების სტაციონალური და მოძრავი წყაროები. ემისიების სტაციონალური წყაროები კონცენტრირებული იქნება ძირითად სამშენებლო ბანაკში, რომლის განთავსება დაგეგმილია ძალური კვანძის მიმდებარე ტერიტორიაზე. მეორე ბანაკი განკუთვნილია მხოლოდ სამშენებლო მასალების დასაწყობების და ტექნიკის სადგომად. ამასთანავე მეორე ბანაკი მნიშვნელოვანი მანძილით იქნება დაცილებული საცხოვრებელი ზონებიდან და ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროები წარმოდგენილი იქნება ორგანიზებული და არაორგანიზებული გაფრქვევის წყაროების სახით. სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება 60 მ<sup>3</sup>/სთ წარმადობის ბეტონის კვანძი, ინერტული მასალების საწყობი, საწვავის რეზერვუარი, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების სადგომი და სხვა.

აღნიშნული წყაროების ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეული მავნე ნივთიერებათა მეთოდური გაანგარიშების და რაოდენობრივი მაჩვენებლები მოცემულ დანართში 6. გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ქვემოთ.

**6.2.2.1.1 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაზნვის 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

კოდი	ტიპი	მოედნის სრული აღწერა					ზეგავლენის ზონა (მ)	ბიჯი (მ)		სიმაღლე (მ)
		1-ლი მხარის შუა წერტილის კოორდინატები (მ)		2-ლი მხარის შუა წერტილის კოორდინატები (მ)		სიგანე (მ)		სიგანეზე	სიგრძეზე	
		X	Y	X	Y					
1	სრული	-1932,00	-503,50	2856,00	-503,50	2581,00	0,00	100,00	100,00	2,00

საანგარიშო წერტილები

კოდი	კოორდინატები (მ)		სიმაღლე (მ)	წერტილის ტიპი	კომენტარი
	X	Y			
1	-60,50	-1673,50	2,00	საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე	
2	435,50	-1428,50	2,00	საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე	
3	1043,00	-1265,00	2,00	საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე	
4	-229,70	543,74	2,00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის საზღვარზე	
5	509,65	242,92	2,00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის საზღვარზე	
6	220,72	-498,28	2,00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის საზღვარზე	
7	-523,25	-195,84	2,00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის საზღვარზე	

**6.2.2.1.2 მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის მიღებული შედეგები და ანალიზი**

მოცემულია საკონტროლო წერტილებიდან დამაბინძურებელ მავნე ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზღვ-წილებში.

მავნე ნივთიერების დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან	
	უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე	500 მ რადიუსის საზღვარზე
1	2	3
აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	5,06E-04	1.69E-03
აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0	0
ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0	0
გოგირდის დიოქსიდი	0	0
გოგირდწყალბადი	8.66E-04	5,46E-03
ნახშირბადის ოქსიდი	0	0
ნახშირწყალბადების მძიმე ფრაქცია	2.51E-03	0,02
შეწონილი ნაწილაკები	6,09E-03	0,06
არაორგანული მტვერი (ცემენტის)	6,84E-04	2.19E-03
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი 6043 (გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი)	9,04E-04	5,56E-03
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერი	6.94E-04	2,22E-03

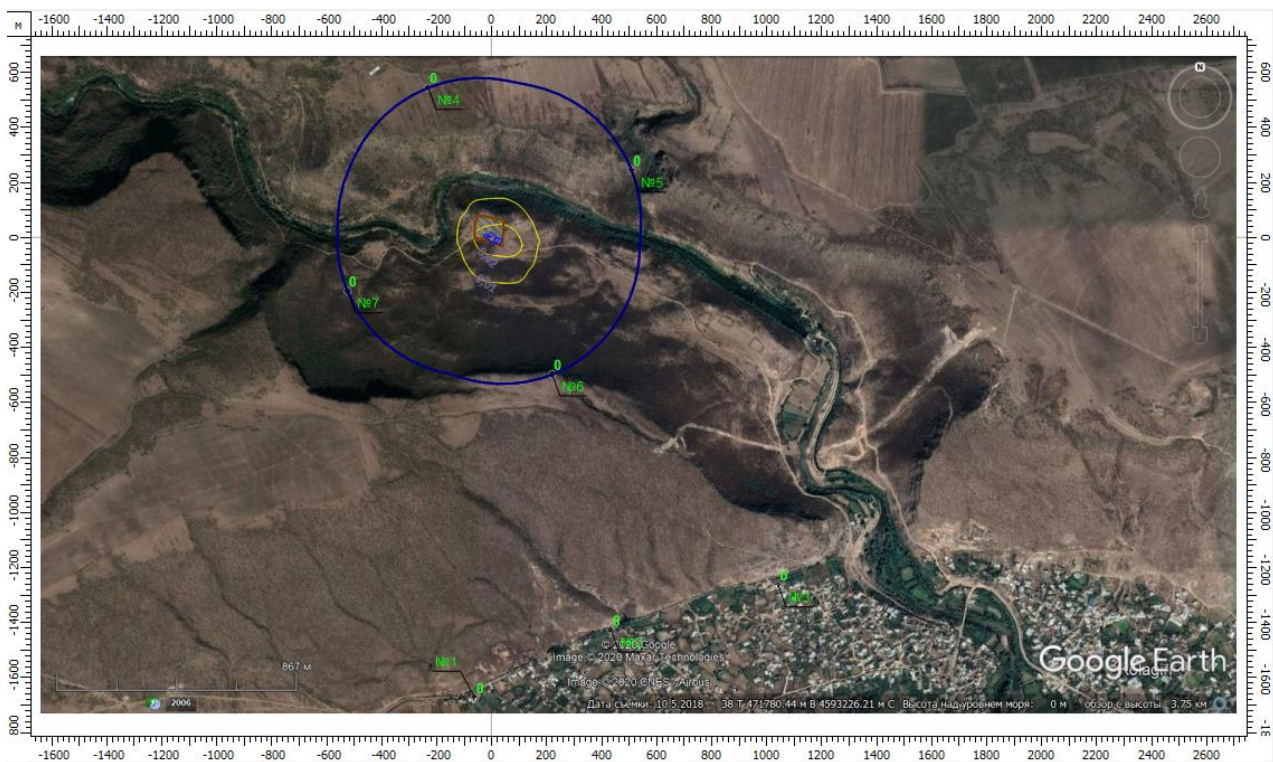
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი 6204 აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი	3.40E-04	1.14E-03
--	----------	----------

**6.2.2.1.3 დასკვნა**

ჩატარებული გაბნევის გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის და დასახლებული პუნქტის საზღვარი) არ აღემატება ნორმატიულ მნიშვნელობებს. ამდენად საშტატო რეჟიმში ფუნქციონირება არ გამოიწვევს ჰაერის ხარისხის გაუარესებას.

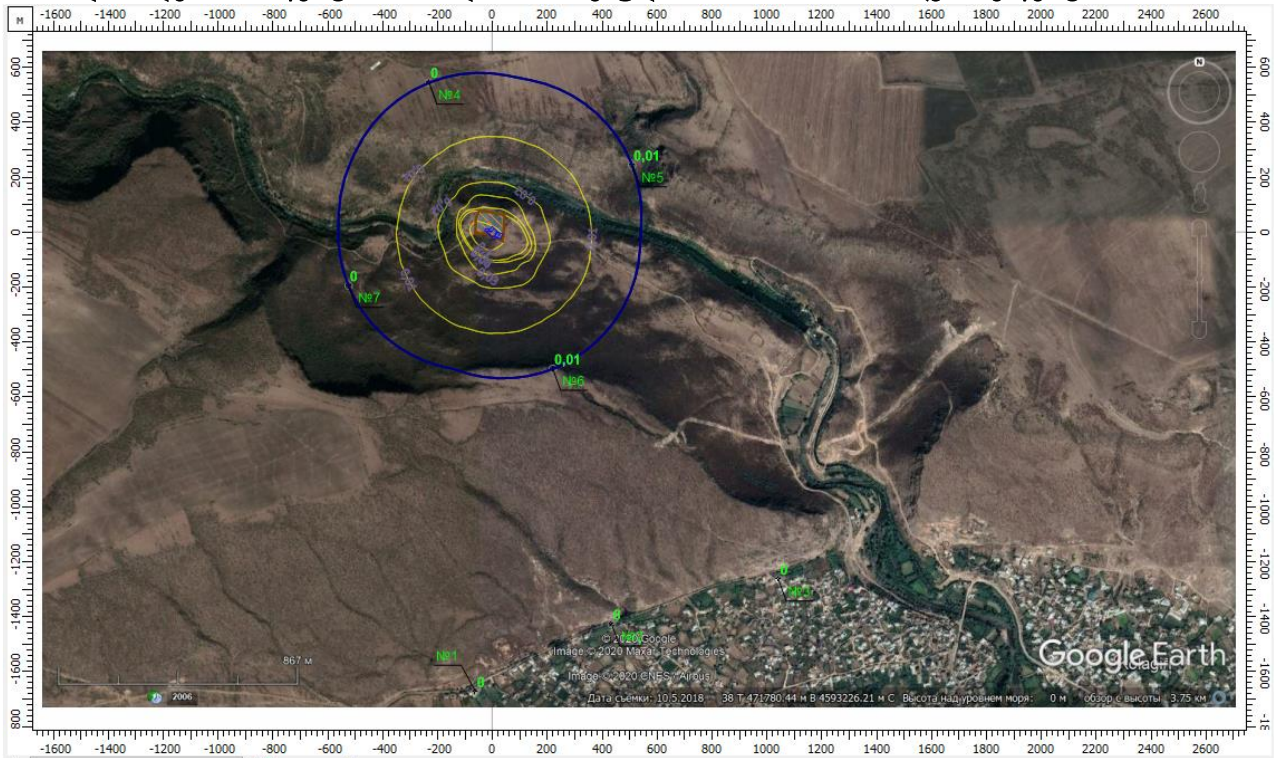
გაბნევის გაანგარიშებების სრული ცხრილური მოცემულია დანართში 7, ხოლო გრაფიკული ნაწილი იხილეთ ქვემოთ.

**გაანგარიშების შედეგების გრაფიკული ასახვა:**

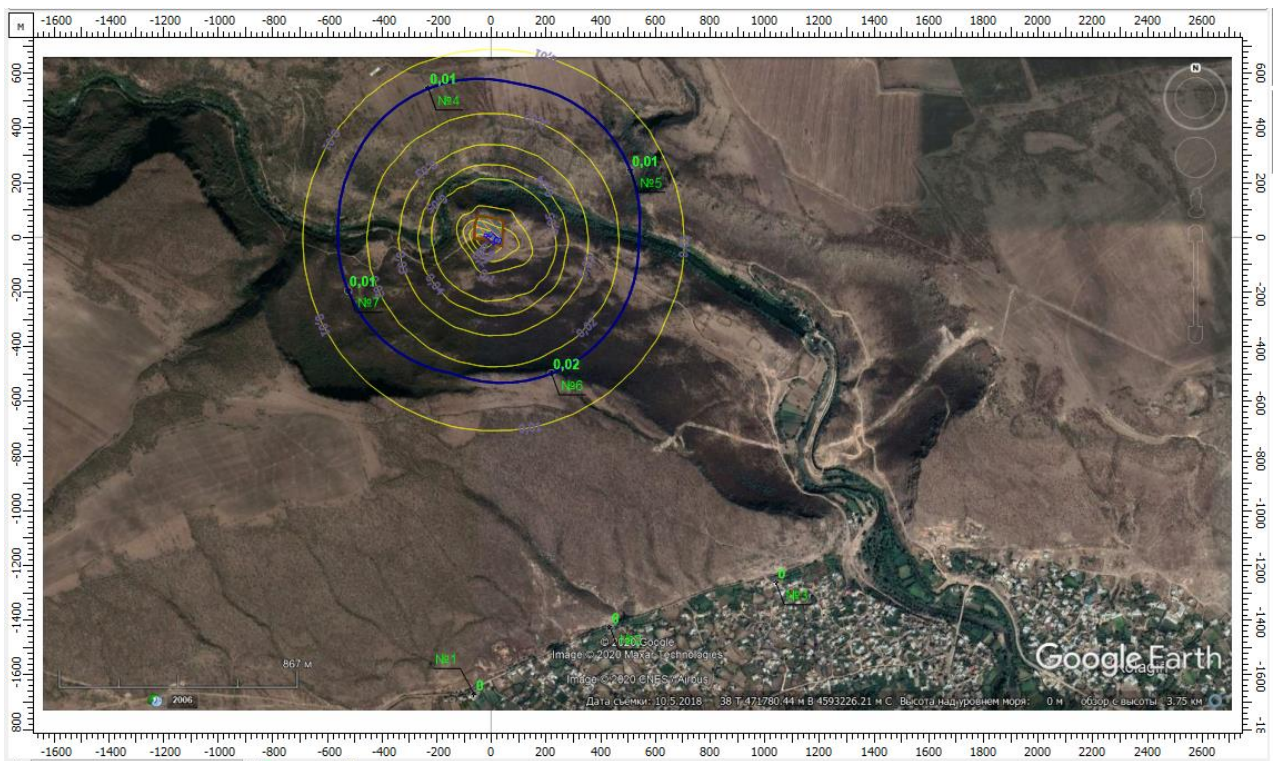


**ნივთიერება: 0301 აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი). მაქსიმალური კონცენტრაციები უახლოეს**

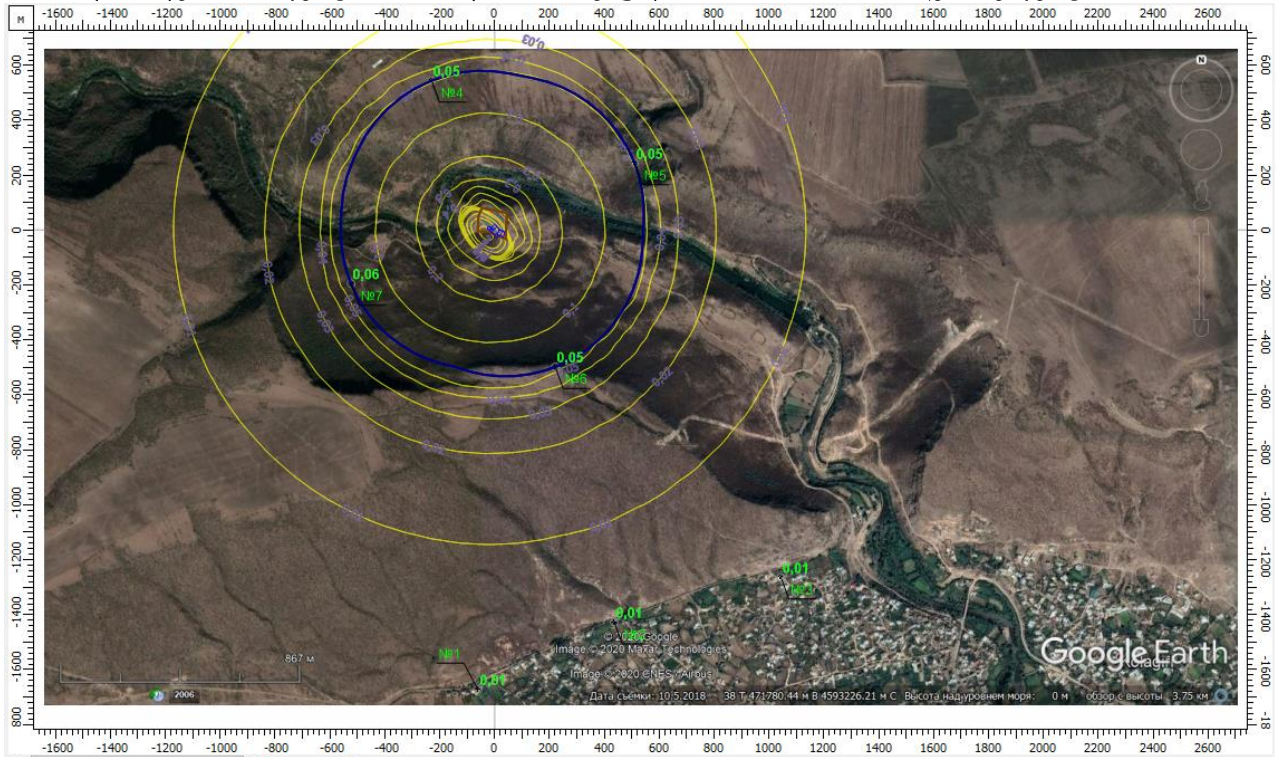
დასახლებასთან (წერტ. N 1,2,3) და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. N4,5,6,7).



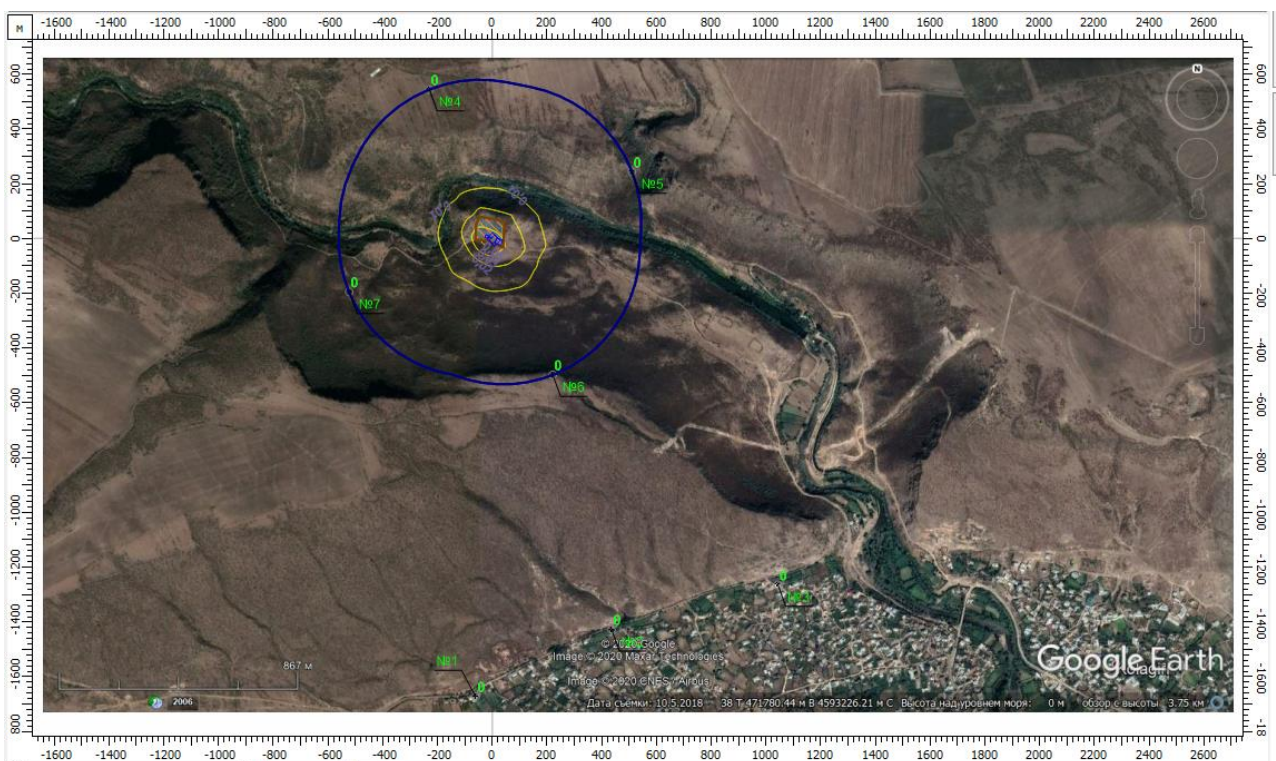
ნივთიერება: 0333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი). მაქსიმალური კონცენტრაციები უახლოეს დასახლებასთან (წერტ. N 1,2,3) და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. N4,5,6,7).



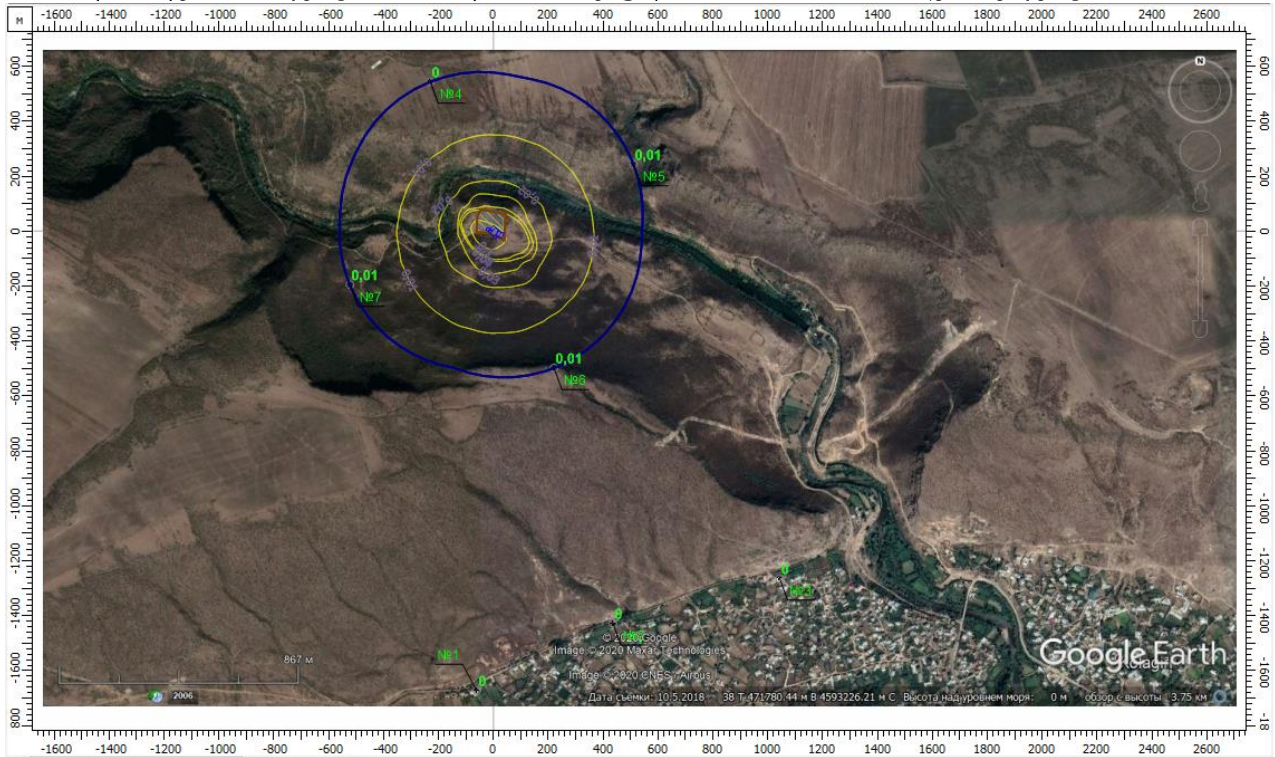
ნივთიერება: 2754 ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19. მაქსიმალური კონცენტრაციები უახლოეს დასახლებასთან (წერტ. N 1,2,3) და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. N4,5,6,7).



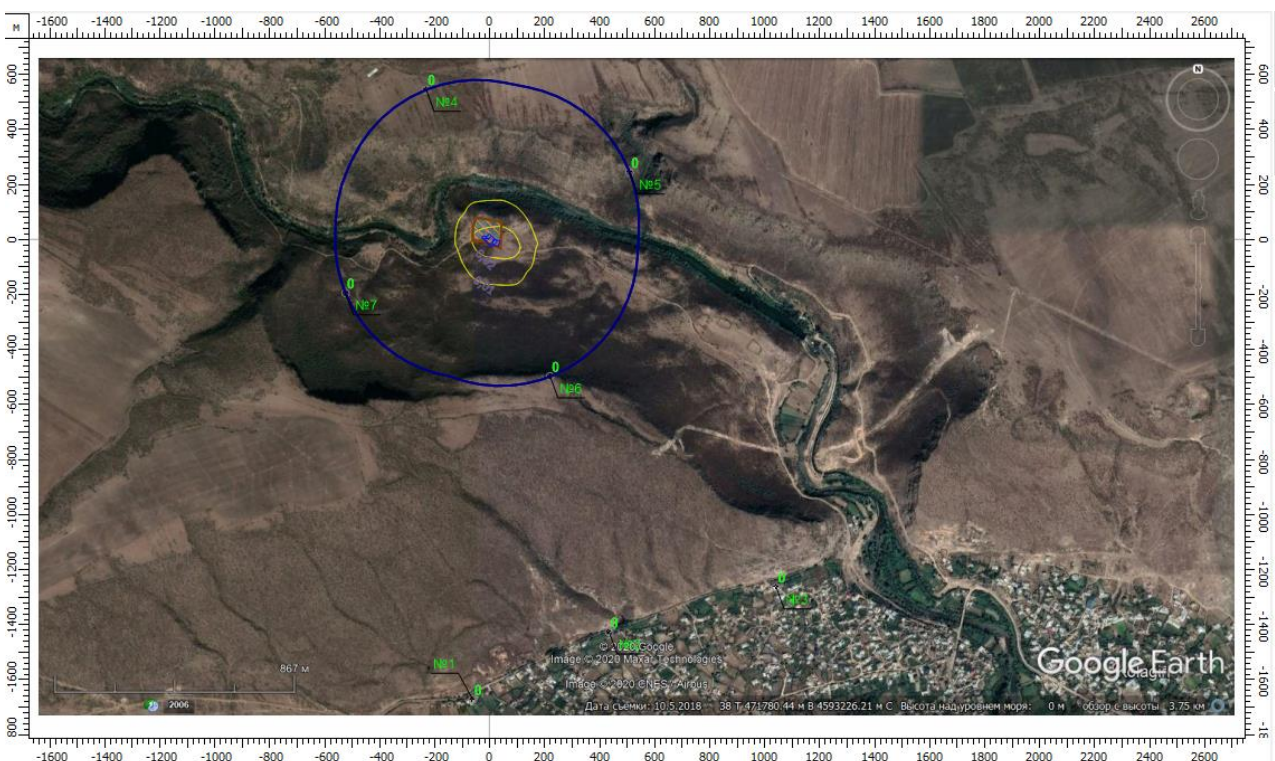
ნივთიერება: 2902 შეწონილი ნაწილაკები. მაქსიმალური კონცენტრაციები უახლოეს დასახლებასთან (წერტ. N 1,2,3) და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. N4,5,6,7).



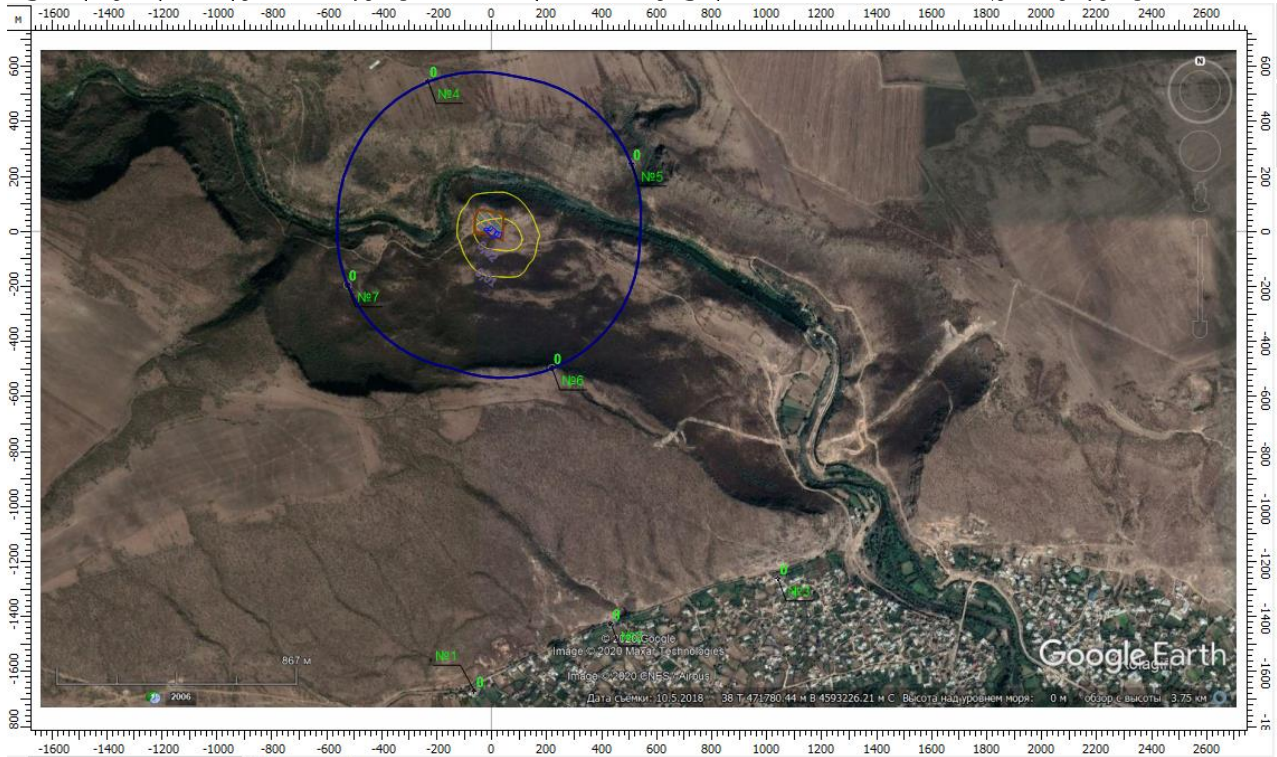
ნივთიერება: 2908 არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO<sub>2</sub>. მაქსიმალური კონცენტრაციები უახლოეს დასახლებასთან (წერტ. N 1,2,3) და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. N4,5,6,7).



ნივთიერება: 6043 გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი. მაქსიმალური კონცენტრაციები უახლოეს დასახლებასთან (წერტ. N 1,2,3) და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. N4,5,6,7).



ნივთიერება: 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერი. მაქსიმალური კონცენტრაციები უახლოეს დასახლებასთან (წერტ. N 1,2,3) და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. N4,5,6,7).



ნივთიერება: 6204 აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი. მაქსიმალური კონცენტრაციები უახლოეს დასახლებასთან (წერტ. N 1,2,3) და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. N4,5,6,7).

### 6.2.2 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 იმოძრავებს ჰესის შენობასა და სათავე ნაგებობას შორის.

ექსპლუატაციის ფაზაზე ემისიები მოსალოდნელია მხოლოდ ტექნომსახურების/რემონტის დროს. თუმცა ასეთი ზემოქმედება დროში შეზღუდული, შექცევადი და გაცილებით დაბალი მასშტაბების იქნება, ვიდრე მოსალოდნელია მშენებლობის ეტაპზე. შესაბამისად ამ მიმართულებით მავნე ნივთიერებათა ემისიების გაანგარიშება და კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება სავალდებულოდ არ ჩაითვალა.

### 6.2.3 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 მგრძობიარე რეცეპტორებისგან (დასახლებული ზონა, ტყის ზონა) მოშორებით;
- მაქსიმალურად შეიზღუდება დასახლებულ პუნქტებში (ძირითადად იგულისხმება სოფ. ნახიდური და ცურტავი) გამავალი საავტომობილო გზებით სარგებლობა (მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გადაადგილების შესახებ);
- მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად სოფ. ქვედა წვირმინდის 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 ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

ჰესის ოპერირების პროცესში მნიშვნელოვანი მასშტაბის სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას გათვალისწინებული იქნება ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებები.

6.2.4 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. ნახიდური და სოფ. ცურტავი), ბიოლოგიური გარემო	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი	სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	<b>ძალიან 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 6.3.1.1.** 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 ტონალური ან იმპულსური ხმაური

#### 6.3.2 ზემოქმედების დახასიათება

##### 6.3.2.1 მშენებლობის ეტაპი

ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების მშენებლობა ინტენსიურ სამშენებლო საქმიანობას ითვალისწინებს, რაც სავარაუდოდ იმოქმედებს აკუსტიკურ ფონზე. მოსალოდნელი ზემოქმედების განსაზღვრისათვის ხმაურის გავრცელების გაანგარიშებები ხორციელდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

- განისაზღვრება ხმაურის წყაროები და მათი მახასიათებლები;
- შეირჩევა საანგარიშო წერტილები დასაცავი ტერიტორიის საზღვარზე;
- განისაზღვრება ხმაურის გავრცელების მიმართულება ხმაურის წყაროებიდან საანგარიშო წერტილებამდე და სრულდება გარემოს ელემენტების აკუსტიკური გაანგარიშებები,

რომლებიც გავლენას ახდენს ხმაურის გავრცელებაზე (ბუნებრივი ეკრანები, მწვანე ნარგავი და ა.შ.);

- განისაზღვრება ხმაურის მოსალოდნელი დონე საანგარიშო წერტილებში და ხდება მისი შედარება ხმაურის დასაშვებ დონესთან;
- საჭიროების შემთხვევაში, განისაზღვრება ხმაურის დონის საჭირო შემცირების ღონისძიებები.

სამშენებლო ბანაკი უახლოესი საცხოვრებელი დაშორებულია დაახლოებით 1700 მ (სოფ. ნახიდური),

ჰესის სამშენებლო ბანაკში ხმაურის ძირითად წყაროებად განისაზღვრა შემდეგი ობიექტები:

- ექსკავატორი - 90 დბა-ს;
- ავტოთვიტმცლელი - 85 დბა;
- ამწე მექანიზმი -92 დბა;
- ბეტონის კვანძი - 83 დბა

რომ ერთდროულად იმუშავენ ყველა ზემოდ ჩამოთვლილ ხმაური გამომწვევი წყაროები. საანგარიშო წერტილში ბგერითი წნევის ოქტავური დონეები, გაიანგარიშება ფორმულით:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, \quad (1)$$

სადაც,

$L_p$  – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონე;

$\Phi$  – ხმაურის წყაროს მიმართულების ფაქტორი, უგანზომილებო, განისაზღვრება ცდის საშუალებით და იცვლება 1-დან 8-მდე ბგერის გამოსხივების სივრცით კუთხესთან დამოკიდებულებით);

$r$  – მანძილი ხმაურის წყაროდან საანგარიშო წერტილამდე;

$\Omega$  – 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 მიღვეადობა (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:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} \quad (2)$$

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:  $10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$  ;

- 2) ერთ ჯგუფში გაერთიანებული წყაროების ხმაურის ჯამური დონის გავრცელების შესაფასებლად საანგარიშო წერტილამდე მანძილად აღებულია მათი გეომეტრიული ცენტრიდან დაშორება;
- 3) სიმარტივისთვის გათვლები შესრულებულია ბგერის ექვივალენტური დონეებისთვის (დბა) და ატმოსფეროში ბგერის ჩაქრობის კოეფიციენტად აღებულია მისი ოქტავური მაჩვენებლების გასაშუალოებული სიდიდე:  $\beta_{საშ}=10.5$  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:

ჰესის სამშენებლო ბანაკისათვის:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} = 10 \lg (10^{0,1 \times 90} + 10^{0,1 \times 85} + 10^{0,1 \times 92} + 10^{0,1 \times 83}) = 94,9 \text{ დბა.}$$

მონაცემების პირველ ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ ხმაურის დონეს საანგარიშო წერტილებში: სამშენებლო ბანაკისათვის:

$$L_{500} = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, \quad 94,6 - 15 \cdot \lg 1700 + 10 \cdot \lg 2 - 10,5 \cdot 1700 / 1000 - 10 \cdot \lg 2 \quad \pi = 23,64 \text{ დბა}$$

განგარიშების შედეგი მოცემულია ცხრილში 6.3.2.1.1.

**ცხრილი 6.3.2.1.1. ხმაურის გავრცელების გაანგარიშების შედეგები**

ძირითადი მომუშავე მანქანა-მოწყობილობები	ხმაურის ექვივ. დონე გენერაც. ადგილზე, დბა	მანძილი უახლოეს რეცეპტ-მდე, მ	ხმაურის ექვივ. დონე უახლოეს რეცეპტორთან, დბა	ნორმა <sup>1</sup>
<b>სამშენებლო ბანაკისათვის:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>o ბულოდოზერი</li> <li>o თვითმცლელი</li> <li>o ამწე მექანიზმი</li> <li>o ბეტონის კვანძი</li> </ul>	94,9	1700	23,64	დღის საათებში - 45 დბა. ღამის საათებში - 40 დბა

გათვლების მიხედვით სამშენებლო ბანაკების ფუნქციონირების შედეგად საცხოვრებელი ზონების საზღვრებზე, გავრცელების დონეების გადაჭარბებას ადგილი არ ექნება.

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. ზემოქმედება მოსალოდნელია ასევე ფუჭი ქანების სანაყაროებზე ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებით.

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 გამოძვევ დასაფარებთან მუშაობის დროს), საჭიროებისამებრ აღჭურვილი იქნება დამცავი საშუალებებით (ყურსაცმეები).

1 სანიტარიული ნორმები ორმები "ხმაური სამუშაო ადგილებზე, საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი შენობების სათავსოებში და საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე"

აკუსტიკური ფონის ცვლილება გარკვეულ უარყოფით ზემოქმედებას მოახდენს ადგილობრივ ველურ ბუნებაზე, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ პროექტის გავლენის ზონაში ცხოველთა საბინადრო ადგილების თვალსაზრისით მაღალსენსიტიური ჰაბიტატები წარმოდგენილი არ არის, ცხოველთა სამყაროზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

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;
- გასათვალისწინებელია ადგილობრივი რელიეფური პირობები (სამუშაოები შესრულდება კანიონისებურ ხეობებში, რაც ასევე ხმაურის გავრცელების შემცირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია;
- მშენებლობისას წარმოქმნილი ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება იქნება მოკლევადიანი (ცალკეული ხმაურწარმომქმნელი სამუშაოები არ გაგრძელდება ხანგრძლივი პერიოდით).

### 6.3.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითად წყაროებს წარმოადგენს ჰესის შენობაში დამონტაჟებული ჰიდროაგრეგატები. გასათვალისწინებელია, რომ ტურბინები მოთავსებული იქნება დახშულ კორპუსში (გარსაცმში), რომელსაც ხმაურის შთანთქმის მაღალი მაჩვენებელი გააჩნია. ხმაურის გავრცელებას ასევე შეამცირებს შიდა ინტერიერში მოწყობილი ხმაურ საიზოლაციო მასალები და ჰესის შენობა (აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით ხმაური შემცირდება დაახლოებით 15-20 დბა-ით). ჰესის შენობებთან ხმაურის დონე იქნება დაახლოებით 70-80 დბა. ძალური კვანძი განთავსებული იქნება მდ. ხრამის ხეობებში, უახლოესი დასახლებული პუნქტის სოფ. ნახიდური და სოფ. ცურტავიდან დაცილების უმოკლესი მანძილი შეადგენს 1700-2000 მ-ს.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, უახლოესი საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე ხმაურის გავრცელების დონეები არ გადაჭარბებს ნორმირებულ სიდიდეებს. შესაბამისად ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება საჭირო არ იქნება.

ჰესის შენობებში, ხმაურის დონე საკმაოდ მაღალი იქნება, შესაბამისად ადგილი ექნება მომუშავე პერსონალზე ნეგატიურ ზემოქმედებას. ამ მხრივ საჭიროა გარკვეული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, კერძოდ: პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სპეციალური ყურსაცმებით; საოპერატორო მოწყობილი უნდა იყოს სპეციალური ხმაურ საიზოლაციო მასალისგან.

### 6.3.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ხმაურის გავრცელების დონეების მინიმიზაციის მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. ყოველი სამუშაო დღის დაწყებამდე შემოწმდება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა ხმაურის დონე იქნება მაღალი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;

- ხმაურიანი სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში. დამის საათებში სამუშაოების წარმოების გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში მოსახლეობა ინფორმირებული იქნება აღნიშნულის შესახებ;
- საცხოვრებელი ზონის სიახლოვეს ხმაურიანი სამუშაოების დაწყებამდე (აქ იგულისხმება სატრანსპორტო გადაადგილებები) მოხდება მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა;
- ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით;
- საჭიროების შემთხვევაში პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები);
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

ოპერირების ფაზაზე:

- მასშტაბური ტექ-მომსახურების/რემონტის დროს დაიგეგმება და გატარდება მშენებლობის ეტაპზე გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებები;
- პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ყურსაცმებით;
- 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>	უახლოესი დასახლებული პუნქტების მოსახლეობა, პროექტის მუშახელი, ახლომახლო მობინადრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო უბნებიდან დაახლოებით 0.5 კმ რადიუსში	საშუალო ვადიანი - მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	საშუალო შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<p><b>ხმაურის გავრცელება ჰაერში</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ოპერაციების შესრულება;</li> <li>სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური.</li> </ul>	უახლოესი დასახლებული პუნქტების მოსახლეობა, პროექტის მუშახელი, ახლომახლო მობინადრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო უბნებიდან დაახლოებით 0.5 კმ რადიუსში	საშუალო ვადიანი - მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	საშუალო შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>							
<p><b>ხმაურის გავრცელება ჰაერში</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ჰიდროაგრეგატის ფუნქციონირებით გამოწვეული ხმაური;</li> <li>სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური;</li> <li>ტექ. მომსახურებისას / სარემონტო სამუშაოებისას წარმოქმნილი ხმაური.</li> </ul>	მოსახლეობა, მომსახურე პერსონალი, ახლომახლო მობინადრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ჰესის შენობიდან დაახლოებით 0,5 კმ რადიუსში	გრძელვადიანი	საშუალო	<b>დაბალი</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 გეოსაშიმ უბნებზე/ზონაში; პროექტის საქმიანობა პრაქტიკულად არ უკავშირდება გეოსაფრთხეების გამომწვევ რისკებს
2	დაბალი	გეოსაშიმ უბნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. საქმიანობა გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე არ იწვევს ეროზიას, ან სხვა ცვლილებებს, რამაც შესაძლოა გეოსაფრთხეები გამოიწვიოს, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის / შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
3	საშუალო	გეოსაშიმ უბნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე საქმიანობის განხორციელებისას მოსალოდნელია ისეთი პროცესების განვითარება (მაგ, ეროზია), რომლებმაც შესაძლოა ეფექტური მართვის გარეშე გამოიწვიოს გეოსაფრთხეები, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
4	მაღალი	გეოსაშიმ უბნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ განვითარებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან ნაკლებად ეფექტურია
5	ძალიან მაღალი	გეოსაშიმ უბნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ პროცესებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან არაეფექტურია

**6.4.2 ზემოქმედების დახასიათება**

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტები გარკვეულ ნეგატიურ ზემოქმედებას ახდენს პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების გეოლოგიურ გარემოზე. გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საყურადღებოა, მშენებლობის ფაზაზე მიწის სამუშაოების შესრულება და ექსპლუატაციის ფაზაზე წყალსაცავების ფუნქციონირება.

მშენებლობის ფაზაზე შესასრულებელი იქნება მნიშვნელოვანი მოცულობის მიწის სამუშაოები, კერძოდ: კაშხლის განლაგების გასწორზე კალაპოტიდან გრუნტის აღება და გატანა, სადაწნეო მილსადენის დერეფანში ტექნიკის სამოძრაო გზების მოწყობა და მილსადენის განთავსებისათვის თბილისის მოწყობა, რისთვისაც ზოგიერთ მონაკვეთში შესაძლოა საჭირო გახდეს ფერდობების ჩამოჭრა. ყოველივე ზემოთ ჩამოთვლილის განსახორციელებლად აუცილებელი იქნება დღეისათვის მეტ-ნაკლებად წონასწორობაში მყოფი გეოლოგიური გარემოს

შეცვლა. გარდა აღნიშნულისა, არსებობს ჰესის კომუნიკაციებზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების ზემოქმედების რისკები.

როგორც საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიშშია მოცემული, ნახიდური ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიები ხასიათდება რთული გეოლოგიური პირობებით, კერძოდ: პროექტის გავლენის ზონაში წარმოდგენილი პალეო-მეწყერების და მის მიმდებარედ განვითარებული მოწყვეტის და ხლეჩის ნაპრალები.

საპროექტო დერეფანში არსებული პალეო მეწყერები ვრცელდება სათაო ნაგებობის, სადაწნეო მილსადენის ტრასის და ჰესის შენობის მიდამოებში. მიუხედავად იმისა რომ პალეო მეწყერული უბნები ამ ეტაპზე სტაბილურ მდგომარეობაშია ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე არ არის გამორიცხული წყალსაცავის რეგულირების გათვალისწინებით მოხდეს პირველი მეწყერის ქანების დასველება-გაჯირჯება და მისი დესტაბილიზაცია. შესაბამისად საჭირო იქნება შესაბამისი საინჟინრო ღონისძიებების გატარება. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით გათვალისწინებულია დამცავი კედლების და ეროზიის საწინააღმდეგო გაბიონების მოწყობა. დამცავი ნაგებობის დეტალური საპროექტო გადაწყვეტები შემუშავებული იქნება ჰესის სამშენებლო პროექტის მომზადების პროცესში.

მე-2 და მე-3 მეწყერული სხეულები მდებარეობს სადაწნეო მილსადენის დერეფანში, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ სადაწნეო მილსადენის დერეფანი ძირითადად გაივლის არსებული საავტომობილო გზის დერეფანში, მეწყერული უბნების დესტაბილიზაციის რისკი არ იქნება მაღალი.

როგორც აღინიშნა, მე-2 და მე-3 მეწყერები, ისევე როგორც პირველი მეწყერი მდგრადია, მათი დესტაბილიზაცია მოსალოდნელია მხოლოდ ფერდობების არასწორი დამუშავების, გამოფიტვის და ეროზიული პროცესების გააქტიურების შემთხვევაში, რაც ასევე გასათვალისწინებელია მშენებლობის და ჰესის ექსპლუატაციის პერიოდში

კვლევის შედეგების მიხედვით, ეროზიული პროცესები განვითარებულია მდინარის ორივე ნაპირზე, სათავიდან ზევით ტაფობში დაიკვირვება ოთხი ეროზიულად აქტიური უბანი. ორი უბანი მარჯვენა ნაპირზე და ორიც მარცხენა ნაპირზე (იხ. ს/გ გეოლოგიური რუკა). სათავის ქვევით მარჯვენა ნაპირზე აქტიური ეროზია მიმდინარეობს სადაწნეო მილსადენი ტრასის 1+37 და 20+20 პიკეტებზე. ხოლო მარცხენა ნაპირზე 5+24, 9+77 და 23+00 პიკეტებზე. მილსადენის დერეფნის მიმდებარე ფერდობებზე ადგილი აქვს დახრამვით პროცესებს და ცალკეულ ადგილებში არსებობს ქვათაცვენის რისკები.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ როგორც საპროექტო ჰესის განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლის მასალები გვიჩვენებს, ჰესის ცალკეული კვანძების განთავსების ადგილების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები ხასიათდება გარკვეული სირთულეებით, რაც გათვალისწინებული იქნება ჰესის დეტალური პროექტის დამუშავების პროცესში. ტექნიკურ ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით დაგეგმილია შემდეგი პრევენციული ღონისძიებების გატარება:

- სათავე ნაგებობის მოწყობის უბანზე, მდინარის კალაპოტის ამგები გრუნტების მაღალი ფილტრაციული მაჩვენებლების გათვალისწინებით, სათავე ნაგებობის კაშხლის საძირკველში მოეწყობა საცემენტაციო ფარდა, რაც იძლევა ფილტრაციული გამოსავალი გრადიენტების შემცირების საშუალებას;
- ფერდობების ძირში განთავსებული ნაგებობის (სანაპირო საყრდენი კედლები, წყალმიმღები კამერის კედლები) მოწყობა მასიური არმირებული ბეტონით, რომელთაც შეეძლებათ გაუძლონ მცირე მეწყერულ მოვლენებს;
- მშენებლობის დაწყებამდე მოხდება საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ფერდობების გაწმენდა აქტიურ დინამიკაში არსებული ლოდებისაგან და მაღალი რისკის უბნებზე მოეწყობა ქვათაცვენის საწინააღმდეგო საშუალებები. სადაწნეო მილსადენი



განთავსდება მიწის ზედაპირიდან არანაკლებ 1 მ სიღრმეზე, რაც გამორიცხავს მილსადენის შესაძლო დაზიანებას ქვათაცვენის მოვლენების ზეგავლენით;

- ძალური კვანძის ტერიტორიის ეროზიისაგან დაცვის მიზნით გამყვანი არხის ქვედა ბიეფში მოეწყობა რკინა ბეტონის დამცავი კედელი, ხოლო ზედა ბიეფში გაბიონის ტიპის ორი დეზი.

### 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 4.2.2.6. პარაგრაფში მოცემული საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნები და რეკომენდაციები;
- მშენებლობის დაწყებამდე, ხეობის საპროექტო მონაკვეთზე არსებული პალეო მეწყრებზე დაკვირვების მიზნით მოეწყობა მონიტორინგის სისტემები (გეოდეზიური რეპერები და სხა) და გეოდინამიკური პროცესებზე მონიტორინგი განხორციელდება ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე;
- მშენებლობის დაწყებამდე მოიხსნება ზედა ფერდობებზე აქტიურ დინამიკაში მყოფი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცემა მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე (შესაბამისი გაანგარიშების საფუძველზე);
- სენსიტიურ უბნებზე მოხდება ფერდობების მაქსიმალური სიფრთხილით ჩამოშლა (უპირატესობა მიენიჭება მექანიკურ საშუალებებს). ფერდობების მოხსნის სამუშაოები დაიწყება ზევიდან ქვედა მიმართულებით;
- რთულ რელიეფურ უბნებზე მიწის სამუშაოების შესრულებას ზედამხედველობას გაუწევს ინჟინერ-გეოლოგი. წინასწარ მოხდება ფერდობის მდგრადობის გამოთვლა და პროგნოზირება;
- მოხდება ზედაპირული და გრუნტის წყლების ორგანიზაციული გაყვანა, იმ პირობით, რომ არ გამოიწვიოს ქვემოთ არსებული ფერდობების დამატებითი გაწყლიანება;
- რთულ უბნებზე შესასრულებელი სამუშაოები მაქსიმალურად შეიზღუდება ძლიერი ნალექის პირობებში (განსაკუთრებით გაზაფხულზე);
- ყოველი ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პირების მიერ მოხდება საპროექტო დერეფანში სენსიტიური უბნების შემოწმება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების დაგეგმვა (აქტიური წარმონაქმნების მოხსნა, გაწმენდა და სხვ.);
- საპროექტო დერეფნებში 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 (450) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები.

**გრავიტაციული მოვლენების პრევენციის და ამ მოვლენებისგან ნაგებობების დაცვის სტრატეგია:**

- ქვათაცვენის პროცესების გააქტიურების პრევენციის მიზნით, მშენებლობის დაწყებამდე მოხდება სამშენებლო დერეფნების ფერდობების გაწმენდა აქტიურ დინამიკაში არსებული ლოდებისა და ბლოკებისაგან. ფერდობების გაწმენდის სამუშაოების შესრულება საჭირო იქნება პერიოდულად მონიტორინგის შედეგების მიხედვით;

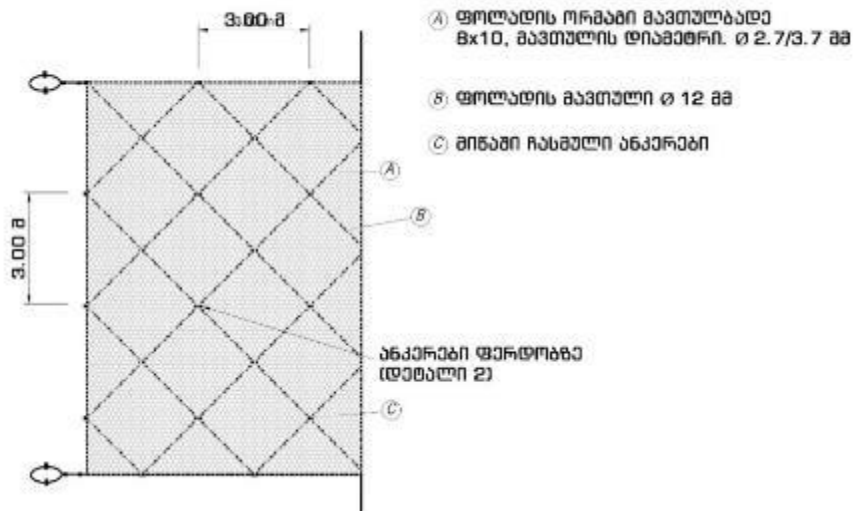
- სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ფერდობები და ფუჭი ქანების სანაყაროების პერიმეტრი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი სადრენაჟო სისტემებით;
- ქვათაცვენის მაღალი რისკის მქონე უბნების გამაგრება საჭიროების შემთხვევაში მოხდება ორმაგი მავთულის ფოლადის ბადის გამოყენებით, რომლის ზოგადი ნახაზი მოცემულია სურათზე 6.4.3.1;
- ჰესის ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე;
- ძალური კვანძის ტერიტორიის დაცვის მიზნით, გამყვანი არხის ქვედა ბიეფში დაგეგმილია რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის დამცავი კედლის მოწყობა, ხოლო ზედა ბიეფში გაბიონის ტიპის დეზების მოწყობა (იხილეთ ნახაზი 4.2.5.2.);
- წყალსაცავის მარჯვენა სანაპიროს პერიმეტრზე და მილსადენის დერეფანში გათვალისწინებულია დამცავი კედლების და ეროზიის საწინააღმდეგო გაბიონების მოწყობა და სხვა.

ექსპლუატაციის ეტაპზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკებს დამატებით შეამცირებს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

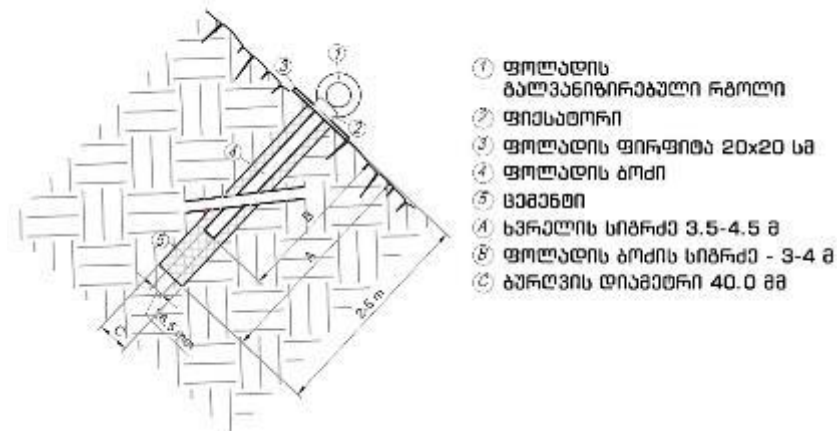
- საშიში გეოდინამიკურ პროცესებზე დაკვირვება მოხდება მეწყრულ უბნებზე მშენებლობის ფაზაზე დამონტაჟებული დაკვირვების სიტემის საშუალებით;
- ჰესის ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე;
- საპროექტო დერეფნის სენსიტიურ უბნებზე მოწყობა დამცავი კედლები, დამცავი ნაგებობების 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.).

სურათი 6.4.3.1 ქვათაცვენისაგან დამცავი ფოლადის ორმაგი მავთულბადის მოწყობის ტიპური სქემა

დეტალი 1 - ფოლადის ორმაგი მავთულბადა



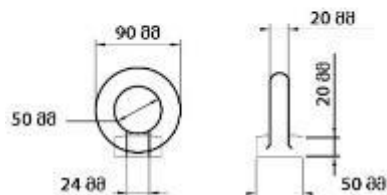
დეტალი 2 - ანკერები ფერფობზე



ცხრილი - მავთულის კარამეტრები

(მ)		შივი	მავთულის დიამეტრი
სიღრმე	სიმაღლე	8x10	$\varnothing$ 2.7 მმ/3.7 მმ
50	2-3		ქვანთაცვენის ბაზაზე Zn-Al 5% -MM
სიღრმე	სიმაღლე	8x10	$\varnothing$ 3.0 მმ $\varnothing$ 3.0 მმ
50	2-3		ბალკონიფიკაციულზე Zn-Al 5% -MM

დეტალი 3 - ფოლადის ბალკონიფიკაციური რგოლი



დეტალი 4 - ანკერები ზედა ნაწილში



6.4.4 ზემოქმედების შეჯამება

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.: ჩამოქცევის, ქვათაცვენის, დახრამვის გააქტიურება/ განვითარება და სხვ.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• გრუნტის/ფერდობების მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები;</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>ქვათაცვენის პროცესების გააქტიურების თვალსაზრისით პროექტის განხორციელების დერეფანში გამოვლენილია მაღალი რისკის მქონე უბნები</p>	<p>ზოგიერთი სამშენებლო მოედანი და სატრანსპორტო საშუალებების სამომრავო 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>საშუალო ან დაბალ</b> ზემოქმედებამდე.</p>
<b>ოპერირების ეტაპი:</b>							
<p><i>გეოსაფრთხეების, მ.შ. ქვათაცვენის, ეროზიის, ჩამოქცევის, დახრამვის გააქტიურება/ განვითარება და სხვ.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის ობიექტების არსებობა და შემცირებული მწვანე საფარი;</li> <li>• ტექ. მომსახურების/ სარემონტო სამუშაოები და სატრანსპორტო ოპერაციები, განსაკუთრებით კი მძიმე ტექნიკის გამოყენება</li> </ul>	<p>მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები, წყალი); მოსახლეობა. ასევე ჰესის ობიექტების უსაფრთხოება</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>რთული რელიეფის პირობებში განთავსებული ობიექტები (სათავე კვანძი, სადაწნეო მილსადენი, გზები, ჰესის შენობები 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 ზედაპირული წყლის გარემოზე**

**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	მაღლიან დაბალი	დებიტის ცვლილება შეუმჩნეველია, გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე /იქთიოფაუნაზე. წყალსარგებლობა არ შეცვლილა	მყარი ჩამონადენის ცვლილება პრაქტიკულად შეუმჩნეველია, მდინარის კალაპოტზე ან ნაპირებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს	ნივთიერებათა ფონური კონცენტრაცია და წყლის სიმღვრივე შეუმჩნეველად შეიცვალა
2	დაბალი	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებეტი 10%-ით შეიცვალა, ზემოქმედება დროებითია (მაგ, აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონური (მაგ, ადგილი ექნება მხოლოდ წყალმცირობისას), გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე/ იქთიოფაუნაზე. დროებით ან მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა	მყარი ჩამონადენი 1-5%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ 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 ზდკ-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 ზდკ-ს

4	მაღალი	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 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	მაღლიან მაღალი	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 50%-ზე მეტით შეიცვალა, ზემოქმედება შეუქცევადია, ხარჯის სიმცირე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, ადგილი აქვს იქთიოფაუნაზე ზემოქმედებას, მნიშვნელოვნად შეიცვალა წყალსარგებლობა	მყარი ჩამონადენი >15%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მდინარის ქვემო დინებაზე, მათ შორის სენსიტიურ უბნებზე, არსებული ეროზიული პროცესები მნიშვნელოვნად გააქტიურდა, ეროზია საშიშ ან ადრე სტაბილურ უბნებზე განვითარდა ეროზია	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 200%-ზე მეტად და გადააჭარბა ზღვ-ს

**6.5.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.5.2.1 მშენებლობის ფაზა**

მშენებლობის ეტაპზე ძირითადი სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მდინარის კალაპოტში მოსაწყობ სამშენებლო მოედნებზე გათვალისწინებულია დროებითი ზღუდარების და სადერივაციო ინფრასტრუქტურის (სამშენებლო უბნის შემოვლითი არხები) მოწყობა. მათი საშუალებით მოხდება მოდენილი წყლის სრული მოცულობით გატარდება ქვედა დინებაში. საჭიროების შემთხვევაში მოხდება სამშენებლო მოედნების მიმდებარე უბნების გაწმენდა პერიოდულად დაგროვილი მყარი ნატანისაგან. აღნიშნული დროებითი ინფრასტრუქტურა მოეწყობა ისე, რომ გარემოზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება მინიმალური იყოს. შერჩეული საპროექტო გადაწყვეტები მიმართული იქნება შემდეგი საფრთხეების პრევენციისკენ:

- წყალში მობინადრე ორგანიზმებისთვის (თევზები, უხერხემლოები) სამიგრაციო გზის გადაკეტვა/შეფერხება;
- ფიზიკური სივრცისა და ჰაბიტატის დაკარგვა;
- მყარი ნატანის გადაადგილების და ნაკადის რეჟიმის შეფერხება;
- წინააღობის წარმოქმნა და დატბორვა;
- წყლის ხარისხზე ზემოქმედება.

სამშენებლო სამუშაოთა ორგანიზაციის პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია 60 მ<sup>3</sup>/სთ მაქსიმალური წარმადობის ბეტონის კვანძის მოწყობა. ბეტონის ნარევის დამზადებისთვის საჭირო წყლის აღება მოხდება მდ. ხრამიდან. ბეტონის ნარევის დამზადებისთვის საჭირო წყლის საათური ხარჯი გაცილებით ნაკლებია ამ მონაკვეთში მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის ხარჯზე.

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, ძირითადი სამშენებლო ბანაკი დაშორებულია 125 მ-ით, ხოლო მეორე დამხმარე ბანაკის საზღვარი 30-35 მ-ით. აღსანიშნავია, რომ მე-2 ბანაკის გამოყენება დაგეგმილია ძირითადად სამშენებლო მასალების (მილების) განთავსებისა და ტექნიკის სადგომად.

არც ერთი სამშენებლო ბანაკიდან ზედაპირული წყლის ობიექტებში გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლების ჩაშვება მოსალოდნელი არ არის, რადგან: სამეურნეო-ფეკალური წყლების მართვისათვის მოწყობილი იქნება ჰერმეტიკული საასენიზაციო ორმოები.

ბანაკების ტერიტორიებზე დაგეგმილი ინფრასტრუქტურის გათვალისწინებით, საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნა მოსალოდნელი არ არის. ხოლო სანიაღვრე წყლების დაბინძურების პრევენციის მიზნით, ხოლო საწვავის რეზერვუარი (1 მ<sup>3</sup> ტევადობის) განთავსებული იქნება დახურულ შენობაში. ბანაკების ტერიტორიების პერიმეტრზე მოეწყობა წყალამრიდი არხები. ასევე გასათვალისწინებელია, რომ ბანაკების ტერიტორიებზე პოტენციური დამაბინძურებელი მასალების დიდი მარაგები განთავსებული არ იქნება.

მნიშვნელოვანია მდ. ხრამი განსახილველ მონაკვეთში უმეტეს შემთხვევაში საკმაოდ მაღალი ხარჯით ხასიათდება და შესაბამისად არსებობს დამაბინძურებელი ნივთიერებების განზავების შედარებით მაღალი შესაძლებლობა ავარიული და გაუთვალისწინებელი შემთხვევების დროს.

მდინარეების წყლების შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების გარკვეული რისკები არსებობს სათავე და ძალური კვანძის სამშენებლო მოედანზე, ასევე სადაწნეო მილსადენის და აკვედუკის განთავსებისათვის თხრილების მომზადების პროცესში.

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.

მშენებლობის ფაზაზე მდინარის ხარჯის შემცირება ან მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობების შეცვლა მოსალოდნელი არ არის, რადგან წყლის გატარება ქვედა ბიეფში მოხდება სრული ხარჯით.

**6.5.2.2 ექსპლუატაციის ფაზა**

ექსპლუატაციის ფაზაზე 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 სადაწნეო მილსადენში წყლის გადაადგილების გამო მდინარეებში წყლის დინებაზე ზემოქმედება მოსალოდნელია იმ მონაკვეთზე რომელიც მოქცეული იქნება სათავებზე და ძალური კვანძის გამყვან გალერეას შორის. ზემოქმედების შესამცირებლად მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებაა ქვედა ბიეფში სავალდებულო ეკოლოგიური/სანიტარული ხარჯის გატარება.

**6.5.2.2.1 ბუნებრივი ხარჯების ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი**

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში წყალმომხმარებლების დაფიქსირება არ მომხდარა, შეტბორვის მონაკვეთში მდებარეობს ირიგაციის სატუმბი სადგური, რომელიც ამ ეტაპზე მწყობრიდან არის გამოსული და არ ხდება მისი მუშაობა, თუმცა ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე შექმნილი რეზერვუარის შესაძლოა გამოყენებული იქნეს ადგილობრივი მოსახლეობის სახნავ-სათესი მიწების საირიგაციოდ. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მდინარე ხრამი (ქცია) წარმოადგენს ზაფხულის ცხელ დღეებში მოსახლეობის დასვენების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან წყაროს, რასაც ადასტურებს საპროექტო მონაკვეთში არსებული ე.წ „ფაცხები“-ს არსებობა. ჰესის ტიპის გათვალისწინებით დღევანდელი მოდენილი წყლის რაოდენობა შემცირდება ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე სათაო ნაგებობიდან ჰესის შენობამდე მონაკვეთში, შესაბამისად დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის 2,04 მ<sup>3</sup>/წმ გაშვება ქვედა ბიეფში სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია მდინარის იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების შესამცირებლად, ასევე ხეობაში ჩამოსული დამსვენებლების უკმაყოფილების გამოსარიცხად.

როგორც მოგეხსენებათ საპროექტო „ნახიდური ჰესი“ დამოკიდებული იქნება მდინარის ზედა ბიეფში არსებული ჰესების კასკადის ექსპლუატაციაზე და მათ მიერ გამოშვებულ წყლის რაოდენობაზე, ამასთან მდ. ხრამის ზედა ბიეფში არსებული ჰესების კასკადი მუშაობენ დრე-დამურ რეგულირებაზე, შესაბამისად განსახილველი ნახიდური ჰესისთვის მდ. ხრამისა და მისი შენაკადების გათვალისწინებით დადგინდა 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების თვიური და წლიური ხარჯების დაჯამებული სიდიდეები.

მდ. ხრამის გაანგარიშებული ჰიდროლოგიური მონაცემების საფუძველზე შედგენილია ცხრილი 6.5.2.2.1.1., სადაც საანგარიშო კვეთისთვის მოცემულია:

- მდ. ხრამის ბუნებრივი 50%-იანი საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება - მ<sup>3</sup>/წმ-ში;
- ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი 50%-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.

**ცხრილი 6.5.2.2.1.1** ნახიდური ჰესის მიერ სატაო ნაგებობიდან გასატარებელი ხარჯის რაოდენობა მ<sup>3</sup>/წმ

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ხრამჰესი-2-დან	14.57	14.48	11.58	12.07	14.29	11.71	10.96	10.36	10.55	13.65	13.07	15.60	12.74



შენაკადების ჯამური	4.67	4.89	6.52	12.73	15.84	11.81	6.61	6.11	6.21	6.13	5.68	5.07	7.69
სულ სათავეზე	19.24	19.37	18.10	24.80	30.13	23.52	17.57	16.47	16.76	19.78	18.75	20.67	20.43
ეკოლოგ. ხარჯი.10%	2.04	2.04	2.04	2.8	8.13	2.8	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04
ეკოლოგ. ხარჯი.%	10.7	10.5	11.3	11.3	27	11.9	11.6	12.4	12.2	10.3	10.9	9.9	10
<b>ჰესის მიერ ასაღები</b>	<b>17.2</b>	<b>17.3</b>	<b>16.1</b>	<b>22.0</b>	<b>22.0</b>	<b>20.7</b>	<b>15.5</b>	<b>14.4</b>	<b>14.7</b>	<b>17.7</b>	<b>16.7</b>	<b>18.6</b>	<b>18.3</b>

\* ჰესის მიერ ასაღები წყლის ხარჯი 22 მ<sup>3</sup>/წმ. აღსანიშნავია, რომ პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე მდ. ხრამს რაიმე მნიშვნელოვანი შენაკადი არ გაჩნია.

ჰესის ეკოლოგიური ხარჯი განსაზღვრულია 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის 10%-ის ოდენობით. როგორც 5.2.3.2. პარაგრაფშია მოცემული, დარეგულირებული მდინარის ხარჯებზე არ არის მიღებული სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯების გაანგარიშება. ამიტომ, ხრამჰესი 2-დან მიღებული საშუალო თვიური ხარჯები მიჩნეული იქნა 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიურ ხარჯებად. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მდ. ხრამის შენაკადების შიდაწლიური განაწილება ჩატარებულია მხოლოდ 50%-იან უზრუნველყოფის საშუალო წლიურ ხარჯებზე. შესაბამისად ნახიდური ჰესის ეკოლოგიური ხარჯი განსაზღვრულია 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის 10%-ის ოდენობით.

ნახიდური ჰესის ფუნქციონირება ძირითადად დამოკიდებული იქნება ზედა ბიეფში მოქმედი ჰესების ფუნქციონირებაზე, რომელთა მიერ გამოყენებული წყლის ხარჯები ბოლო წლებში დიდი ამპლიტუდით ხასიათდება და მეტად არასტაბილურია, კერძოდ: ჰესების გამონამუშევარი წყლის რაოდენობა თვის განმავლობაში იცვლება 0-დან 32,6 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე, ამასთან არსებობს გარკვეული პერიოდები 1-დან 16 დღემდე, როდესაც ჰესები არ მუშაობენ და წყლის გაშვება მდინარის კალაპოტში შეჩერებულია. ასეთ პერიოდებში, მდინარეში მოდინებული შენაკადების საშუალო წლიური ხარჯი შეადგენს 7.69 მ<sup>3</sup>/წმ-ს და შესაბამისად დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი მნიშვნელოვნად აღემატება 10%-ს.

მდ. ხრამის საპროექტო მონაკვეთზე წყლის ხარჯის სისტემატური ცვილების გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი წყლის ბიოლოგიურ გარემოს შეუქცევად ცვლილებებს არ გამოიწვევს. ამასთანავე მნიშვნელოვანია, რომ საპროექტო მონაკვეთზე წყალაღების ფაქტები დაფიქსირებული არ არის და არც სხვა სახის წყალმომხმარებლები არ არის წარმოდგენილი. საპროექტო მონაკვეთზე მდინარის წყლის გამოყენება ხდება მხოლოდ სარეკრეაციო დანიშნულებით და ეკოლოგიური ხარჯის გატარების შემთხვევაში გარკვეულად გაუარესდება სარეკრეაციოდ გამოყენების პირობები. ზემოქმედების შერბილების მიზნით, მოსახლეობასთან შეთანხმებით, დაგეგმილია არსებული სარეკრეაციო ადგილების კეთილმოწყობა.

კაშხლის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება მოხდება თევზსავალის და კაშხლის ფარების საშუალებით. ეკოლოგიური ხარჯის კონტროლის მიზნით, ქვედა ბიეფში მოეწყობა ხარჯზომი.

**6.5.2.2.2 ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე**

ზოგადად ნატანის მოძრაობაზე საგულისხმო ზეგავლენას კაშხლის ექსპლუატაცია ახდენს. ეს, თავის მხრივ, მნიშვნელოვანია მდინარის კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე ზემოქმედების თვალსაზრისით.

საპროექტო ნახიდური ჰესის სათავე ნაგებობაზე გათვალისწინებულია გამრეცხი ფარების მოწყობა, რაც უზრუნველყოფს წყალდიდობის პერიოდში მდინარის ქვედა ბიეფში ნატანის

ტრანსპორტირებას, ამასთან საგულისხმოა, რომ მდინარე ხრამის საპროექტო ჰესის ზედა ბიეფში მდებარეობს ხმარის ჰესების კასკადი და პერსპექტივაში იგეგმება კიდევ ორი ჰესის მშენებლობა. არსებული წალკის წყალსაცავის კონსტრუქციის გათვალისწინებით, მისი ნატანისაგან გარეცხვა არ ხდება და გამომდინარე აღნიშნულიდან მდ. ხრამი საპროექტო კვეთში მყარი ნატანის დიდი ხარჯებით არ გამოირჩევა.

ნახიდური ჰესის კაშხალზე დაპროექტებულია გამრეცხი ფარები. წყალსაცავის ნატანისაგან გარეცხვა მოხდება დაგროვების შესაბამისად, თავდაპირველად ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 5 წლის შემდეგ, ხოლო შემდგომ პერიოდში 2-3 წელიწადში ერთხელ (წყალუხვ წლებში გარეცხვა შესაძლებელია საჭირო გახდეს ყოველწლიურად). წყალსაცავის გარეცხვისათვის გამოყენებული ჰესის პროფილაქტიკური ან სარემონტო სამუშაოებზე გაჩერების პერიოდები. ნატანისაგან გარეცხვა მოხდება წყალუხვობის პერიოდში. გამრეცხი ფარების გახსნა მოხდება თანდათანობით, რომ ქვედა ბიეფში არ მოხდეს მაღალი ხარჯის მყისიერი გატარება. წყალსაცავის გარეცხვის პერიოდი გაგრძელდება 6-8 საათის განმავლობაში. საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია გამოყენებული იქნას შესაბამისი ტექნიკა (ბულდოზერი, ექსკავატორი).

გამომდინარე აღნიშნულიდან, კაშხლის ქვედა ბიეფში პერიოდულად მოხდება მყარი ნატანის მნიშვნელოვანი რაოდენობის გატარება, რაც გარკვეულად შეამცირებს მდინარის კალაპოტი დეფორმაციაზე და სანაპირო ზოლის განვითარების დინამიკაზე ზემოქმედების რისკებს.

#### 6.5.2.2.3 ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები

ნახიდური ჰესის ექსპლუატაციის პერიოდში მდინარის წყლის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგი მიმართულებით:

- ძალური კვანძის ტერიტორიაზე ზეთების დაღვრა და დამაბინძურებლების გამყვან არხში ჩაჟონვა;
- ტურბინებიდან გამომავალი წყლის ზეთით დაბინძურება;
- ნარჩენების და სამეურნეო-ფეკალური წყლების არასწორი მენეჯმენტის გამო მათი გამყვან არხში ან პირდაპირ მდინარეში მოხვედრა;

სარემონტო სამუშაოების პროცესში წყლის ხარისხზე ზემოქმედება დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე. ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები სამშენებლო სამუშაოების დროს ნავარაუდევის ანალოგიური იქნება.

ამ ეტაპზე, როდესაც ცნობილია მხოლოდ ჰესის შენობაში დასამონტაჟებელი ტურბინის ტიპი (ჰორიზონტალურღერძიანი, ფრენსისის ტიპის ტურბინა), მაგრამ ჯერ არ არის მიღებული საბოლოო გადაწყვეტილება, თუ რომელ ქვეყანაში გამოშვებული ტურბინა დამონტაჟდება ჰესის შენობაში, არაა გაფორმებული შესაბამისი ხელშეკრულება ტურბინა-გენერატორების შესყიდვაზე და ამგვარად არ არის ცნობილი ტურბინა-გენერატორების საბოლოო, დაზუსტებული, ტექნიკური მახასიათებლები, ტურბინა-გენერატორის ზეთის მართვის სისტემის დეტალურად აღწერა შეუძლებელია. ერთადერთი, რაც ამ ეტაპზე შეიძლება ითქვას დარწმუნებით, არის ის, რომ ჰესის შენობაში გათვალისწინებულია ევროპული (არა ჩინური, ინდური ან რუსული) წარმოების ტურბინა-გენერატორები, რომლებიდანაც, როგორც ამას ადასტურებს ცნობილი ევროპული ფირმების (ანდრიცი, გლობალი, ფოიტი, ცინკი, სიაპრო, ვაპტეკი და სხვა) მიერ დამზადებული ტურბინა-გენერატორების ექსპლუატაციის გამოცდილება (გლობალის მიერ გამოშვებული ტურბინები „კინტრიში ჰესზე“ ანდრიცის მიერ გამოშვებული ტურბინები „დარიალი ჰესზე“, „ავანი ჰესზე“ „ფშაველა ჰესზე“, ვაპტეკის ტურბინები დებედა ჰესზე და ა.შ.), ზეთის ჟონვას აღნიშნული ფირმების მიერ გამოშვებული თანამედროვე ტურბინა-გენერატორებიდან, ადგილი არა აქვს და შესაბამისად, ის რომ ტურბინა-გენერატორებიდან გამოჟონილი ზეთი უარყოფით ზეგავლენას მოახდენს გარემოს ეკოლოგიურ სტაბილურობაზე, ნაკლებად მოსალოდნელია. მიუხედავად ამისა, „ნახიდური ჰესი“-ს პროექტით მაინც

გათვალისწინებულია გარკვეული სპეციალური ღონისძიებები, ტურბინა-გენერატორიდან ზეთის ავარიული დაღვრის შემთხვევაში, წყალში ამ ზეთების მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად. კერძოდ: სამანქანო დარბაზში გათვალისწინებულია დაღვრილი ზეთის სადრენაჟო არხების მოწყობა, საიდანაც ზეთი მოხვედრა ზუმფებში და შემდგომ გადაიტუმბება სპეციალური ზეთის შემგროვებელ ავზებში.

როგორც აღინიშნა, ამ ეტაპზე, არ არის ცნობილი, თუ რომელი ფირმის მიერ გამოშვებული ტურბინა-გენერატორები დამონტაჟდება „ნახიდური ჰესი“-ს შენობაში და როგორი იქნება ამ ტურბინების კონკრეტული ტექნიკური მონაცემები. თუმცა, დასამონტაჟებელი ტურბინის სიმძლავრისა (2 ცალი, თითო 3,5 მგვტ სიმძლავრის ტურბინა) და ტიპიდან (ჰორიზონტალურღერძიანი ფრენისი) გამომდინარე, სავარაუდოდ გამოყენებული იქნება წყლით გაციების დახურულ ციკლიანი სისტემა, ამ ფაქტის გათვალისწინებითაც ზეთების დაღვრით გამოწვეული ზემოქმედება წყლის ხარისხზე ნაკლებად მოსალოდნელია.

ჰესის გამანაწილებელი 35 კვ ძაბვის ქვესადგური განთავსებული იქნება ჰესის შენობასთან გათვალისწინებულ მიშენებაში, დახურულ სივრცეში, ხოლო ტრანსფორმატორების ქვეშ გათვალისწინებულია დაღვრილი ზეთის შესაგროვებელი საცავების მოწყობა. ტურბინის და ტრანსფორმატორის ზეთების შენახვა მოხდება ცალკე გამოყოფილ დახურულ სათავსში. გამომდინარე აღნიშნულიდან, ავარიულად დაღვრილი ზეთის ტერიტორიაზე გავრცელების ან მდინარეში მოხვედრის რისკი პრაქტიკულად გამორიცხულია.

ჰესის შენობაში და ქვესადგურში დაღვრილი ზეთები, შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა ამ საქმიანობაზე შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორს.

მიუხედავად აღნიშნულისა, მდინარეში ზეთის ავარიული ჩაღვრის ლიკვიდაციის მიზნით, ჰესის შენობაში სისტემატურად იქნება განთავსებული ზეთების დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო ისეთი საშუალებები, როგორცაა დაღვრილი ზეთის გავრცელების შემაკავებელი ბონები, აბსორბენტის ბალიშები და სხვა.

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების შესაგროვებლად გათვალისწინებულია ჰერმეტიკული 8-10 მ<sup>3</sup> ტევადობის საასენიზაციო ორმოს მოწყობა, რომლის განტვირთვა მოხდება ქ. ბოლნისის წყალკანალის მუნიციპალური სამსახურის მიერ ხელშეკრულების საფუძველზე. შესაბამისად მდინარეში ჩამდინარე წყლების ჩაშვებას ადგილი არ ექნება.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედება შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით იქნება დაბალი.

### 6.5.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- სათავე კვანძის ფარგლებში მოეწყობა ხარჯმზომი. მდ. ხრამის ბუნებრივი ჩამონადენის აღრიცხვა აღრიცხვის მიზნით. მდინარეების ბუნებრივი ჩამონადენის მონიტორინგის შედეგები (თვეების მიხედვით) კვარტალში ერთხელ წარდგენილი იქნება გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში;
- სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიაზე დიზელის საწვავის სამარაგო რეზერვუარების მოწყობის შემთხვევაში (ტედ-ის მიხედვით 1მ<sup>3</sup> ტევადობის რეზერვუარის მოწყობა დაგეგმილია დახურულ შენობაში), მათი განთავსება მოხდება სპეციალურად მოწყობილ მოედანზე, რომელიც შემოზღუდული იქნება გრუნტის 1.5 მ სიმაღლის ზღუდარით. მოედნის ძირი და კედლები დაფარული იქნება ჰიდროსაიზოლაციო ფენით

(გამკვირვებელი თიხის ფენა ან გეომემბრანა). მოედნის შემოზღუდვის შიდა მოცულობა არ იქნება რეზერვუარებს ტევადობის 110%-ზე ნაკლები.

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. ყველა იმ უბანზე, სადაც მოსალოდნელია ზეთის გაჟონვა, ან სადაც ხდება ქიმიური ნივთიერებების გამოყენება და შენახვა, მოეწყობა სპეციალური სითხე გაუმტარი დამცავი კედლები და ზეთისა და ქიმიური ნივთიერებებისადმი მდგრადი ზედაპირების მქონე ინფრასტრუქტურა;
- 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;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა საასენიზაციო ორმოები;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნების პერიმეტრზე მოეწყობა სადრენაჟო არხები. სადრენაჟო სისტემები შესაბამისობაში იქნება ადგილობრივ პირობებთან და საჭიროების მიხედვით მოიცავს წყალსადინარ ღარებს, მილებს, წყალშემკრებ ჭებს და ა.შ., სისტემის ეს კომპონენტები მოეწყობა ისე, რომ მთელი სასიცოცხლო ციკლის მანძილზე საჭიროებდეს მხოლოდ მცირე მასშტაბის ტექნიკურ მომსახურებას;
- მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს განხორციელდება ეროზიული პროცესების კონტროლი. გატარდება ყველა ღონისძიება ფერდობების სტაბილურობისთვის. სანაყაროების პერიმეტრზე საჭიროებისა მიხედვით მოეწყობა სადრენაჟო სისტემა, ასევე მოხდება სანაყაროდან ეროზიის პრევენცია. ნაყარები დაიტკეპნება სათანადოდ;
- უშუალოდ მდინარეში მუშაობისას გამოყენებული იქნება იზოლაციის მეთოდი, რაც გულისხმობს ყრილების გაკეთებას და დერივაციას, რათა შემცირდეს გამდინარე წყალში მყარი მასის შერევა. წყლის ობიექტში მუშაობის ხანგრძლივობა და დრო შეიზღუდება მშრალ სეზონზე და იქთიოფაუნისათვის მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური ციკლის პერიოდში (მაგ: მიგრაცია, ქვირითობა). წყლის ობიექტში სამშენებლო სამუშაოების დროს, მოხდება ქვედა ბიეფში წყლის სიმღვრივის პერიოდული მონიტორინგი;
- აიკრძალება მანქანების რეცხვა მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს;
- დამყარდება სისტემატური კონტროლი აღებული და გამოყენებული წყლის რაოდენობაზე;
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.

ოპერირების ეტაპზე ბუნებრივი ჩამონადენის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობის სისტემატურად აღრიცხვის მიზნით კაშხლის ქვედა ბიეფში მოეწყობა ხარჯმზომი.
- დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე;
- ეკოლოგიური ხარჯი გატარდება ავტომატურად თევზსავალის და კაშხლის ფარების საშუალებით;
- ოპერირების დაწყებიდან პირველი 2 წლის განმავლობაში იწარმოებს ხრამის იქთიოლოგიური კვლევა და წელიწადში ორჯერ ანგარიში წარედგინება გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს. საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;
- იმ შემთხვევაში თუ იქთიოლოგიური კვლევებით გამოიკვეთა, რომ არსებული ეკოლოგიური ხარჯი იწვევს ბიომრავალფეროვნების შეუქცევად დეგრადაციას,

საქმიანობა განხორციელდება მონიტორინგის შედეგად დადგენილი ახალი, გაზრდილი ხარჯის შესაბამისად;

- ადმინისტრაცია აწარმოებს საჩივრების ქმედითუნარიან ჟურნალს. საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება სათანადო რეაგირება.

ოპერირების ეტაპზე ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- წყალდიდობების დროს ქვედა ბიეფებში 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;
- საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- საწვავის/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;
- სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვდება საასენიზაციო ორმოში. იმ შემთხვევაში თუ მიღებული იქნება გადაწყვეტილება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობის თაობაზე, მდინარეში ჩამდინარე წყლის ჩაშვება მოხდება მხოლოდ საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული ზდჩ-ის ნორმების დაცვით;
- 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 ბანაკებზე წარმოქმნილი საწარმოო ან საყოფაცხოვრებო მყარი/თხევადი ნარჩენები</li> </ul>	მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი.	პირდაპირი. ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი (მაგ. დამაბინძურებლების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება მდინარეებში). უარყოფითი	მაღალი რისკი, შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი რისკი	მდ. ხრამი და საპროექტო მონაკვეთში მისი შენაკადები	საშუალო ვადიანი (ზემოქმედება შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით)	შექცევადი	ცალკეულ შემთხვევებში (კალაპოტში მიმდინარე სამუშაოები) - <b>საშუალო ან მაღალი.</b> შემარბილებელი ღონისძიებების პირობებში <b>დაბალი ან საშუალო</b>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>							
მდინარის წყლის ხარჯის ცვლილება	მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი და ხმელეთის ცხოველები	პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	მდ. ხრამი	გრძელვადიანი	შეუქცევადი	<b>მაღალი.</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>საშუალო</b>

<p><b>ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის კალაპოტის დინამიკის ცვლილება და ნაპირების სტაბილურობის დარღვევა</li> </ul>	<p>მდინარის ბინადარნი</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>მდ. ხრამი</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>დაბალი</b></p>
<p><b>ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებითა და სხვა ნივთიერებებით</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების წყარო:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ არა რეკულტივირებული უბნებიდან მყარი ნაწილაკებით დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი</li> </ul> </li> <li>• ნახშირწყალბადებით/ ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ნამუშევარი წყლის დაბინძურება ტურბინის ზეთით</li> <li>○ ქიმიური ნივთიერებების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩაღვრა</li> </ul> </li> <li>• მყარი/თხევადი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, სარემონტო სამუშაოებისას წარმოქმნილი სამშენებლო მყარი/თხევადი ნარჩენები</li> </ul>	<p>მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი.</p>	<p>პირდაპირი. ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი (მაგ. დამაბინძურებლების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება უარყოფითი</p>	<p>დაბალი რისკი</p>	<p>მდ. ხრამი</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 წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	დებიტის ცვლილება	წყლის <sup>2</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>3</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 ეტაპზე**

საპროექტო დერეფნის ფარგლებში ან მიმდებარე ტერიტორიებზე მიწისქვეშა წყლების მომხმარებელი ან სხვა რეცეპტორები წარმოდგენილი არ არის. მიწისქვეშა წყლების გამოსავლები ძირითადად გვხდება მდინარის სანაპირო ზოლში.

მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში, არსებობს გრუნტის წყლების დაბინძურების გარკვეული რისკები. ეს რისკები განსაკუთრებით მოსალოდნელია სათავე ნაგებობის, აკვედუკების საყრდენების და ჰესის გამყვანი არხის ზონებში.

საპროექტო ნაგებობების ქვაბულების მომზადების პროცესში შესაძლებელია მოხდეს გრუნტის წყლების შემოდინება. ქვაბულებიდან გრუნტის წყლების მოცილება მოხდება ტუმბოების გამოყენებით. გრუნტის წყლების შემოდინების შემთხვევაში დაბინძურების რისკები დაკავშირებულია ნავთობპროდუქტების და სხვა ნივთიერებების დაღვრასთან და დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილებასთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების პროცესში გრუნტის წყლები გამოვლენილი იქნა სხვადასხვა სიღრმეზე, კერძოდ: ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით, წყალგაჯერებული და წყალუხვია მდინარის ჭალის ის ნაწილი ჰიფსომეტრულად მდინარის დონეზე დაბლაა განლაგებული, ამავე ტერიტორიებზე გრუნტის წყლების არსებობა შესაძლებელია გამოწვეული იყოს ქანების ფორიანობითაც, ჭაბურღილების კვლევის მიხედვით მიწისქვეშა წყლების დამყარებული დონე ზოგან გვხდება 0,5 მ-დან.

<sup>2</sup> საქართველოს კანონმდებლობით მიწისქვეშა წყლის ხარისხი არ რეგულირდება, ამიტომ შეფასებისთვის გამოყენებულია სასმელი წყლის სტანდარტი

<sup>3</sup> ევროკავშირის დირექტივა 80/68/EEC, 1979 წ 17 დეკემბერი, „გრუნტის წყლის დაცვა გარკვეული სახიფათო ნივთიერებებით დაბინძურებისგან“



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 დაეთმოა დაბინძურებული ნიადაგის ფენის დროულ მოხსნას – რემედიაციას და ნარჩენების მართვას.

### 6.6.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების პროცესში მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებში (სათავე კვანძიდან ძალური კვანძამდე) მოხდება წყლის ხარჯის მნიშვნელოვანი შემცირება. აღნიშნულის შედეგად შესაძლოა შეიზღუდოს მიწისქვეშა წყლების იმ ჰორიზონტების კვების არეები, რომლებიც ჰიდრაულიკურ კავშირში იმყოფებიან მდინარესთან. ეს განსაკუთრებით შეეხება შედარებით ქვედა დინებაში განთავსებულ ობიექტებს. თუმცა სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში მოიმატებს მიწისქვეშა წყლების დგომის დონე.

ოპერირების პერიოდში გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები მშენებლობის ეტაპთან შედარებით, გაცილებით დაბალია. ზემოქმედების არეალი ძირითადად შემოიფარგლება ძალური კვანძის სასაწყობო მეურნეობის მიმდებარე ტერიტორიებით. დაბინძურების წყარო პირველ რიგში შეიძლება იყოს სატრანსფორმატორო ზეთები და ტერიტორიაზე დასაწყობებული სხვა სახის ნავთობპროდუქტები. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ქვესადგური და ზეთების საწყობი განთავსებული იქნება დახურულ შენობებში, სადაც გათვალისწინებულია ავარიულად დაღვრილი ზეთების შემკრები საშუალებების მოწყობა მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

### 6.6.2.3 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 კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება, რაზეც დაწესდება სისტემატიური კონტროლი.

6.6.3 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.6.3.1. 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>							
<p><b>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>	ცხოველები, მდ. ხრამთან ჰიდრაულიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები	ძირითადად ირიბი, რიგ შემთხვევაში პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკები და სამშენებლო მოედნები, აკვედუკი, მილსადენის ტრანშეა	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	<b>საშუალო.</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით <b>დაბალი</b>
<b>ოპერირების ეტაპი:</b>							
<p><b>მდ. წყლის დებიტის ცვლილება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მდ. ხრამის საპროექტო მონაკვეთში წყლის ხარჯის შემცირების გამო</li> </ul>	ცხოველები	ირიბი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ხეობის საპროექტო მონაკვეთი და მისი ქვემოთ	გრძელვადიანი	შუქცევადი	შეიძლება იცვლებოდეს <b>დაბალიდან საშუალომდე</b>
<p><b>ხარისხის გაუარესება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების ან ზედაპირული წყლების დაბინძურების შედეგად</li> </ul>	ცხოველები, მდ. ხრამთან ჰიდრაულიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები	ძირითადად ირიბი, რიგ შემთხვევაში პირდაპირი უარყოფითი	დაბალი რისკი	ძირითადად ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	<b>ძალიან დაბალი</b>

**6.7 ნიადაგის ნაყოფიერი ფენაზე და გრუნტის ხარისხზე**

**6.7.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია**

ნიადაგზე ზემოქმედების სიდიდე შეფასებულია შემდეგი პარამეტრებით:

- ზემოქმედების ინტენსიურობით, არეალით და ხანგრძლივობით;
- მათი სენსიტიურობით მოცემული ცვლილების მიმართ;
- მათი აღდგენის უნარით.

**ცხრილი 6.7.1.1.** ნიადაგზე და გრუნტზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება	ნიადაგის/ გრუნტის დაზიანდულობა
1	ძალიან დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3%-ზე ნაკლებზე	ნიადაგის/ გრუნტის ფონური მდგომარეობა შეუმჩნეველად შეიცვალა
2	დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3-10%	დამაზიანებლობის კონცენტრაცია 25%-ზე ნაკლებით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6 თვემდე
3	საშუალო	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 10-30%	დამაზიანებლობის 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	დამაზიანებლობის 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	დამაზიანებლობის კონცენტრაცია 100%-ზე მეტით გაიზარდა, ან აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 2 წელზე მეტი

**6.7.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.7.2.1 მშენებლობის ეტაპი**

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება და სტაბილურობის დარღვევა ძირითადად მოსალოდნელია მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს, რაც დაკავშირებული იქნება საპროექტო დერეფანში ხე-მცენარეების გაჩეხვასთან, ტექნიკის გადაადგილებასთან, მიწის სამუშაოებთან, დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან და ასევე ფუჭი ქანების საბოლოო განთავსებასთან.

ზედა თავებში აღნიშნეთ საპროექტო ტერიტორია არ ხასიათდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სიმდიდრით, აქვე საგულისხმოა რომ მილსადენის ტრასა სრულიად მიუყვება არსებულ საავტომობილო გზას, რა დროსაც ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა არ იქნება შესაძლებელი.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა საჭირო იქნება წყალსაცავის ქვაბულის ფარგლებში, სადაც გავლენის ზონაში მოექცევა ორი სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ნაკვეთის ნაწილი და ასევე სამოვრები. როგორც აუდიტის პროცესში დადგინდა, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა მოსახსნელი იქნება 13 700 მ<sup>2</sup> ფართობზე. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის საშუალო სიღრმე შეადგენს 10-12 სმ-ს. შესაბამისად ამ უბანზე მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მიახლოებითი რაოდენობა იქნება 1644 მ<sup>3</sup>. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა შესაძლოა მოხდეს სამშენებლო ბანაკების და სანაყაროების მიმდებარედ, რა დროსაც მაქსიმალური რაოდენობა შეიძლება იყოს 330 მ<sup>3</sup>.

მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის საერთო რაოდენობა იქნება დაახლოებით 1974 მ<sup>3</sup>-ს. დასაწყობება მოხდება სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე და შემდგომ გამოყენებული იქნება სარეკულტივაციო სამუშაოებისათვის.

რაც შეეხება სამშენებლო სამუშაოების დროს ამოღებულ ფუჭ გრუნტს მისი გამოყენება ძირითადად მოხდება უკუყრილებისთვის, დარჩენილი რაოდენობა კი განთავსდება მისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე (იხ. პარაგრაფი 4.4.4).

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 ბანაკების სიახლოვეს (ამ უბნებზე განთავსდება ავტოსადგომი და ნიადაგის დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები).

აღსანიშნავია, ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების შემთხვევაში მეორადი (არაპირდაპირი) ზემოქმედებების რისკები. მაგალითად დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების შედეგად მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების დაბინძურება, ასევე ზედაპირული ჩამონადენით დაბინძურების წარეცხვა და მდინარეში ჩატანა. გამომდინარე აღნიშნულიდან, საქმიანობის განხორციელების პროცესში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები.

### 6.7.2.2 ზემოქმედება ექსპლუატაციის ფაზაზე

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენაზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, მაგრამ შესაძლებელია ადგილი ქონდეს გრუნტის დაბინძურების ფაქტებს. გრუნტის დაბინძურების რისკები შეიძლება დაკავშირებული იყოს შემდეგ ფაქტორებთან:

- ზეთების შენახვა-გამოყენების წესების დარღვევა;
- ტრანსფორმატორებიდან ან სხვა ზეთიან დანადგარებიდან ზეთის დაღვრა - ჟონვა, დაზიანების გამო და ზეთის ჩამატებისას ან გამოცვლის დროს;
- ჰესის ტერიტორიაზე საყოფაცხოვრებო და სხვა მყარი ნარჩენების (მოწყობილობების გაწმენდისთვის გამოყენებული დაბინძურებული ტილოები, გაზეთიანებული ნახერხი, ჭუჭყიანი სამუშაო ხელთათმანები) არასწორი მენეჯმენტი.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ნიადაგის დაბინძურების რისკები ყველაზე მაღალია ძალური კვანძის ტერიტორიაზე, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ ქვესადგური და ზეთების საწყობი

განთავსებული იქნება დახურულ შენობაში, ავარიულ შემთხვევებშიც კი დაბინძურების ტერიტორიაზე გავრცელების რისკი პრაქტიკულად გამორიცხულია .

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.

### 6.7.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ნიადაგის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით სამუშაო მოედანებზე მუშაობისას გათვალისწინებული იქნება შემდეგი გარემოსდაცვითი მოთხოვნები:

- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;
- მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;
- მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომხრად გზების მარშრუტები და აკრძალვა გზიდან გადასვლა;
- საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;
- მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა;
- დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ.
- პერსონალს პერიოდულად ჩატარდება ინსტრუქტაჟი;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება. სარეკულტივაციო სამუშაოების შესრულებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამშენებლო ბანაკების და ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიებზე.

ოპერირების ფაზაზე გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- ძალური კვანძის და ზეთსაცავის 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 ჩატარდება ინსტრუქტაჟი სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ.

6.7.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.7.4.1. 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, მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი შემარბ. ღონისძიებები ს გათვალისწინებით - საშუალო რისკი	სამუშაო უბნები და სატრანსპორტო საშუალებების სამოდრაო გზების დერეფნები	საშუალო ან გრძელვადიანი	შექცევადი. ზოგიერთ უბანზე - შეუქცევადი	<b>საშუალო.</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<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, მოსახლეობა	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამუშაო უბანი. მოსალოდნელია ძირითადად ლოკალური დაღვრები	საშუალო ვადიანი (ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით)	შექცევადი	<b>საშუალო.</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>							
<p><b>ნიადაგის დაბინძურება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების (მაგ, საღებავის, ზეთის) დაღვრა, ნარჩენებით დაბინძურება</li> </ul>	მცენარეული საფარი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები, მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ძირითადად ძალური კვანძის მიმდებარე ტერიტორიები	გრძელვადიანი	შექცევადი	<b>დაბალი</b>

**6.8 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე**

**6.8.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია**

ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შესაფასებლად ხარისხობრივი კრიტერიუმები შემოტანილია შემდეგი კატეგორიებისთვის:

- ჰაბიტატის მთლიანობა, სადაც შეფასებულია ჰაბიტატების მოსალოდნელი დანაკარგი ან ფრაგმენტირება, ეკოსისტემის პოტენციური ტევადობის შემცირება და ზემოქმედება ბუნებრივ დერეფნებზე;
- სახეობათა დაკარგვა. ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე, სადაც შეფასებულია მათი ქცევის შეცვლა ფიზიკური ცვლილებების, მათ შორის ვიზუალური ზემოქმედების, ხმაურისა და ატმოსფერული ემისიების გამო, ასევე შეფასებულია ზემოქმედება გამრავლებაზე, დაწყვილებაზე, ქვირითობაზე, დღიურსა თუ სეზონურ მიგრაციაზე, აქტიურობაზე, სიკვდილიანობაზე.
- ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.

ეკოლოგიურ სისტემებზე ზემოქმედების შეფასებისთვის შემოღებული კრიტერიუმები მოცემულია ცხრილში 6.8.1.1.

**ცხრილი 6.8.1.1** ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

კატეგ.	ზემოქმედება ჰაბიტატების მთლიანობაზე	სახეობათა დაკარგვა. ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე	ზემოქმედება დაცულ ჰაბიტატებზე
<b>ძალიან დაბალი</b>	უმნიშვნელო ზემოქმედება ჰაბიტატის მთლიანობაზე. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი მოკლე დროში (<1 წელზე) აღდგება	ქცევის შეცვლა შეუმჩნეველია, მოსალოდნელია მცირე ძუძუმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლიარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობების გავრცელების საფრთხე	ქვეყნის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს
<b>დაბალი</b>	შესამჩნევი ზემოქმედება დაბალი ღირებულების ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მ.შ. ნაკლებად ღირებული 10-20 ჰა ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 2 წელიწადში აღდგება.	ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია მცირე ძუძუმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლიარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობის გავრცელების საფრთხე	მოსალოდნელია დროებითი, მოკლევადიანი, მცირე ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, რაც არ გამოიწვევს ეკოლოგიური მთლიანობის ხანგრძლივად დარღვევას
<b>საშუალო</b>	შესამჩნევი ზემოქმედება ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მისი შემცირება, ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან ნაკლებად ღირებული 20- 50 ჰა ფართობზე ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ	ენდემური და სხვა ღირებული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია ცხოველთა ნაკლებად ღირებული სახეობების დაღუპვა,	მოსალოდნელია მცირე ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, თუმცა ეკოსისტემა აღდგება 3 წლის განმავლობაში

	ჰაბიტატი 2-5 წელიწადში აღდგება.	მოსალოდნელია ინვაზიური სახეობების გამოჩენა	
<b>მაღალი</b>	ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან 50-100 ჰა ნაკლებად ღირებული ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 5-10 წელიწადში აღდგება.	ქვეყანაში დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით. მოსალოდნელია ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობების დაღუპვა და მოსალოდნელია მათი შემცირება. გავრცელდა ინვაზიური სახეობები	მოსალოდნელია ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით/საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, ეკოსისტემის აღსადგენად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებები და აღდგენას 5 წლამდე სჭირდება.
<b>ძალიან მაღალი</b>	ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან >100 ჰა-ზე მეტი ნაკლებად ღირებული ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატის აღდგენას 10 წელზე მეტი სჭირდება	საერთაშორისოდ დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, ილუპება ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობები და არსებობს მათი გაქრობის ალბათობა. გავრცელდა ინვაზიური სახეობები	ადგილი აქვს ქვეყნის კანონმდებლობით/საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას.

**6.8.2 ზემოქმედება ფლორაზე და მცენარეულ საფარზე**

**6.8.2.1 მშენებლობის ეტაპი**

საპროექტო ტერიტორია არ გამოირჩევა მცენარეულობის მრავალფეროვნებით მათ შორის განსაკუთრებით არც დაცული სახეობების რაოდენობის. საკვლევი უბანი EUNIS-ის ჰაბიტატების ნუსხით კლასიფიცირდება შემდეგ ჰაბიტატებად:

- F3.2 ხმელთაშუაზღვისპირული ფოთოლმცვენი ბუჩქნარი
- G1.3 ხმელთაშუაზღვისპირული ჭალის ტყე
- J აშენებული, სამრეწველო ან სხვა ანთროპოგენური ჰაბიტატები

უფრო დეტალურად კი თითოეულ მათგანში მოიაზრება საქართველოს ჰაბიტატების (Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012) კოდების მიხედვით შემდეგი ჰაბიტატები:

50GE2 ძეძვიანი ბუჩქნარი

91F0 ჭალის შერეული ტყე

62GE04 სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა

გამოყოფილი ჰაბიტატების ფარგლებში დაფიქსირდა ხმოლოდ ორი დაცული სახეობა მაღალმთის მუხა (*Quercus macranthera*) და პატარა თელადუმა (*Ulmus minor*). აღსანიშნავია, რომ წარმოდგენილი ორივე სახეობა საპროექტო ტერიტორიაზე მეჩხერადაა გავრცელებული, თითოეულ მათგანს რამდენიმე ინდივიდის სახით ვხვდებით. ამათგან, მაღალმთის მუხა (*Quercus macranthera*) დაჯაგული სახითაა წარმოდგენილი საკვლევ ტერიტორიის მიდამოებში მაგრამ პროექტის გავლენის ზონაში დიდი ალბათობით არ მოქცევა.

ცხრილში 6.8.2.1.1 მოცემულია საპროექტო დერეფნის ფარგლებში ჩატარებული ტაქსაციის შედეგები, საიდანაც ირკვევა, რომ აღნიშნულ უბანზე გავლების ქვეშ ექცევა მცენარეულობის მხოლოდ 13 სახეობა მათ შორის მხოლოდ ერთი არ დაცული სახეობა, პროექტის ფარგლებში 8სმ-



ზე მეტი სისქის მხოლოდ 191 ცალი ხე იჭრება (ჯამში 34,5 მ<sup>3</sup>), მათ შორის როგორც აღნიშნულ მხოლოდ ერთი სახეობა არის დაცული. მოსაჭრელი ხეებიდან 8 სმ-ზე მეტი 189 ცალი ინდივიდი ხვდება ჰესის შეტბორვის კონტურში, 2 ცალი კი მილსადენის დერეფნის ფარგლებში.

მშენებლობის ფაზაზე, განსაკუთრებით კი მილსადენის განთავსების პროცესში ადგილი ექნება ჰაბიტატების ფრაგმენტაციას, მაგრამ სამუშაოები შესრულდება ცალკეულ მონაკვეთებზე და იქნება მოკლევადიანი, რაც გარკვეულად შეამცირებს ზემოქმედების ხარისხს.

ზემოთ აღნიშნული ჰაბიტატებიდან, საყურადღებოა ჭალის შერეული ტყის ჰაბიტატი, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ წყალსაცავის ქვაბულში ძირითადად წარმოდგენილია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები (სამოვრები და 2 დამუშავებული ნაკვეთი) და ჭალის ტყის ფრაგმენტები მეჩხერადაა წარმოდგენილი და მაღალი სენსიტიურობის მქონე ჰაბიტატად შეძლება არ ჩაითვალოს. შესაბამისად შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის გავლენის ზონაში კრიტიკული ჰაბიტატები წარმოდგენილი არ არის.

ჩატარებული ტაქსაციის მიხედვით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ სამშენებლო მოედნების მომზადების პროცესში მოხდება როგორც 8 სმ-ზე მეტი, ასევე მასზე ნაკლები ხე-მცენარეების მოჭრა. მართალია დერეფანში წარმოდგენილი ხე-მცენარეულობა არ გამოირჩევა მაღალი ღირებულებით, მაგრამ სწორედ ასეთი მცენარეული საფარი ქმნის დროთა განმავლობაში ტყეს, შესაბამისად მშენებლობის ეტაპის დასრულების შემდგომ აუცილებელია საპროექტო დერეფნის ფარგლებში ჩატარდეს სარეკულტივაციო სამუშაოები, მოხდეს ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის შეტანა, რაც ტყის მწვანე საფარის აღდგენას შეუწყობს ხელს, დაზიანებული უბნების აღდგენის პროცესი კი უკვე თვალში საცემი იქნება დაახლოებით 3-5 წლის განმავლობაში.

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით, ჰესის მშენებლობით მოსალოდნელი ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე უნდა შეფასდეს, როგორც საშუალო მნიშვნელობის.

**ცხრილი 6.8.2.1.1** ტაქსაციის შედეგები

N	სახეობა	რაოდენობა (ცალი)	კუბატურა მ <sup>3</sup>	შენიშვნა
1	ვერხვი	12	8.9	
2	ტირიფი	46	15.3	
3	ნეკერჩხალი	50	1.8	
4	ჯაგრცხილა	10	0.2	
5	მუხა	8	1.7	
6	თუთა	8	1.4	
7	რცხილა	3	0.3	
8	კუნელი	6	0.1	
9	ცაცხვი	2	0.4	
10	თელადა	3	0.2	წით ნუსხა
11	აკაცია	4	0.2	
12	თელა	38	3.6	
13	არყი	1	0.4	
ჯამი		191	34,5	მათ შორის წითელი ნუსხა: 3 ცალი 0,2 მ <sup>3</sup>

**6.8.2.2** ექსპლუატაციის ფაზა.

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, ხე-მცენარეების დარგვა და მათი მოვლა პატრონობა და სხვ.) მნიშვნელოვნად შეამცირებს მცენარეულ საფარზე დამატებითი სახის, არაპირდაპირი ზემოქმედების რისკებს და ამასთანავე ხელს შეუწყობს ასეთი მნიშვნელოვანი ბუნებრივი კომპონენტის ნაწილობრივ აღდგენას/მშენებლობის ეტაპზე მიყენებული ზიანის კომპენსირებას.

### 6.8.2.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მცენარეული საფარის დაზიანებისგან დასაცავად მკაცრად განისაზღვრება სამშენებლო უბნების საზღვრები და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტები;
- ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ. მუშაობისას განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება წითელი ნუსხის სახეობების დაცვის საკითხებზე;
- არსებობის შემთხვევაში დაცული სახეობების გარემოდან ამოღება მოხდება „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის 24-ე მუხლის, პირველი პუნქტის, ვ) ქვეპუნქტის მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებით;
- სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- ხე-მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრა მოხდება ტაქსაციის შედეგების საფუძველზე, საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს N242 დადგენილების „ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ“ ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობისთვის საკომპენსაციო საფასურის გაანგარიშების წესის (დღგ-ის ჩათვლით) მიხედვით. იმ შემთხვევაში თუ საჭირო გახდა „სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების დადგენის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2011 წლის 04 აგვისტოს N299 დადგენილებით დამტკიცებული სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრებს გარეთ, წითელი ნუსხის ხე-მცენარეების გარემოდან ამოღება, საკომპენსაციო ღონისძიებები განისაზღვრება საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს N242 დადგენილების „ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ“ საკომპენსაციო საფასურის გაანგარიშების წესის (დღგ-ის ჩათვლით) მიხედვით;
- ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით სადაწნეო მილსადენის სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში საჭიროების მიხედვით მოეწყობა ხელოვნური გადასასვლელები (განსაკუთრებით ღამით, სადაწნეო მილსადენის ტრანშეის ფარგლებში გადებული იქნება ხის ფიცრები);
- სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვას დაქვემდებარებულ ფართობებზე დაგეგმილი ნებისმიერი საქმიანობა შეთანხმდება ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან.

ოპერირების ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მამტაბური სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას მშენებლობის ეტაპისთვის შემუშავებული მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება;
- ჰესის შენობის მიმდებარე ტერიტორიების გამწვანებისთვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სახეობების ხე-მცენარეები. მოხდება ხელოვნურად გაშენებული ხე-მცენარეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;
- მომსახურე პერსონალის მიერ მკაცრი კონტროლი უკანონო ჭრების აღმოსაფხვრელად და ჰესისთვის გამოყოფილი დერეფნის საზღვრების დაცვისთვის.

### 6.8.3 ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე

#### 6.8.3.1 მშენებლობის ფაზა

ლიტერატურული წყაროების შესწავლის და საპროექტო დერეფანში ჩატარებული სავსე ზოოლოგიური კვლევების შედეგად გამოიკვეთა, რომ საპროექტო ტერიტორია არც თუ ისე მრავალფეროვანია ამ მხრივ. დერეფანი გაივლის მდინარის სანაპირო ტერასებზე, შემადლებული ფერდობების ათვისება ნაკლებად მოხდება. აქედან გამომდინარე ცხოველთა თავშესაფრების უშუალო დაზიანებას მასშტაბური ხასიათი არ ექნება. თუმცა ცხოველთა გარკვეული სახეობები საკვების ძიების პროცესში, ასევე გამრავლებისთვის შეიძლება მოხვდნენ მშენებარე ობიექტების ტერიტორიაზე და დაექვემდებარონ სხვადასხვა სახის ზემოქმედებას.

სავსე კვლევის შედეგების მიხედვით, პროექტის გავლენის ზონაში კრიტიკული ჰაბიტატები წარმოდგენილი არ არის, მაგრამ მაღალსენსიტიური ჰაბიტატებიდან აღსანიშნავია წავის საბინადრო ადგილები. კვლევის პერიოდში ძუძუმწოვრების ისეთი სახეობების არსებობის კვალი, როგორცაა მაჩვი (*Meles meles*), მცირე თხუნელა (*Talpa levantis*), ტურა (*Canis aureus*), წავი (*Lutra lutra*) და კვერნა (*Martes martes*). ლიტერატურული წყაროების და სავსე კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო არეალში შეიძლება შეგვხვდეს საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ერთი სახეობა წავი (*Lutra lutra*) და ბერნს კონვენციით დაცული 8 სახეობა (იხილეთ ცხრული 5.2.9.2.4.1.1.3). გარდა აღნიშნულისა, პროექტის განხორციელების რეგიონში, ბინადრობს ბერნის კონვენციით დაცული ხელფრთიანების 11 სახეობა, რომლებიც დიდი ალბათობით შესაძლებელია შეგვხვდეს მდ. ხრამისხეობის საპროექტო მონაკვეთზე. ამ მონაკვეთზე, ჰანსაკუთრებით მდინარის მარცხენა სანაპიროს კლდოვანი ფერდობები დანაპრალიანებულია, დამურებისათვის ხელსაყრელ საბინადრო ადგილებს წარმოადგენს. აღსანიშნავია, რომ ასეთი ჰაბიტატები პროექტის დერეფანში არ აღინიშნება, ამასთანავე პროექტის გავლენის ზონაში არ ფიქსირდება ფულუროიანი ხეები და შენობა ნაგებობები, რომლებც შესაძლებელია საბინადროდ იქნას გამოყენებული ამ სახეობების მიერ.

საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებულ ძუძუმწოვრების სახეობებზე მოსალოდნელი ზეწოლა იქნება არაპირდაპირი (გარდა წავისა) ან დროებითი. არაპირდაპირ ზეწოლაში იგულისხმება ეკოსისტემის იმ ნაწილის დაზიანება, რომლიდანაც ცხოველები ენერჯიას იღებენ საკვების სახით, ასევე მიგრაციის დერეფნების გადაადგილებას, რაც ფონურ სტრესს გაზრდის საკვლევი ტერიტორიის მიმდებარე ჰაბიტატებში მობინადრე ფაუნის წარმომადგენლებისთვის.

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;
- 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;
- მშენებლობისას გაიზრდება ხმაური და ვიბრაცია, ასევე ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისიები. ზემოქმედებას დაექვემდებარება დერეფანში მობინადრე 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 დაზარალებებიან თევზების, ამფიბიების და წავის პოპულაციები, აგრეთვე ამ ნივთიერებათა დაღვრის ადგილებზე და მის მახლობლად მობინადრე ცხოველები;
- შესაძლოა გამოვლინდეს მომსახურე პერსონალის მიერ უკანონო ნადირობის ფაქტები.

როგორც აღინიშნა, ხეობის საპროექტო მონაკვეთი წარმოადგენს წავისათვის ხელსაყრელ ჰაბიტატს და ამასთანავე დაფიქსირებული იქნა წავის არსებობის ნიშნები. დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებთ როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზაზე, წავზე იქნება გარკვეული ზემოქმედება და შემამოფოთებელი ფაქტორი. მშენებლობის ფაზაზე წავზე პირდაპირი ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი, რადგან მდინარეში წყლის დონის შემცირებას ადგილი არ ექნება, ხოლო დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების შემთხვევაში წყლის ხარისხზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

საპროექტო ტერიტორია არ არის მოქცეული საქართველოში ფრინველთა სპეციალური დაცული ტერიტორიების ფარგლებში (Special Protection Areas (SPA) for birds in Georgia), რომელთა ფუნქციასაც წარმოადგენს საქართველოში მობუდარი ფრინველების პოპულაციების დაცვა და მონიტორინგი. აღნიშნული ტერიტორია არ ხვდება არც ფრინველთათვის მნიშვნელოვან ადგილებში (ფმა) IBA – Important Bird Area

ხრამის ხეობა გარკვეულწილად მნიშვნელოვანია გადამფრენი ფრინველებისათვის. რადგან ერთ-ერთი სამიგრაციო მარშრუტი მდ. ხრამის ხეობის გასწვრივ გადის. ეს ტერიტორია გადამფრენი ფრინველებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ზამთარში, ამ დროს ფრინველთა დიდი რაოდენობა ამ ტერიტორიაზე თავშესაფარს და საკვებს პოულობს. ასევე საყურადღებოა გაზაფხული-შემოდგომის მიგრაციების პერიოდში, როდესაც ფრინველთა სახეობების მრავალფეროვნება და თითოეული სახეობის რაოდენობა მნიშვნელოვნად იზრდება სეზონური სატრანზიტო მიგრაციების დროს.

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით, პროექტის განხორციელების რეგიონში მობინადრე ფრინველთა სახეობებიდან, საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილია 8 სახეობა, რომელთა დაფიქსირება სავლეთ კვლევის პერიოდში ვერ მოხერხდა, მაგრამ დიდი ალბათობით ეს სახეობები ხეობაში შესაძლებელია ბინადრობდეს. ბერნის კონვენციით დაცული სახეობებიდან რეგიონში აღრიცხულია 68 სახეობა (იხილეთ ცხრილი 5.2.9.2.5.1), რომელთაგან სავლეთ კვლევების დროს ნანახი იქნა 19 სახეობა.

მშენებლობის ფაზაზე ფრინველთა სახეობებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, საყურადღებოა საზუდარი ადგილები მოშლა და ანთროპოგენურ დატვირთვასთან დაკავშირებული ხმაურის გავრცელება, ადამიანების და ტექნიკის კონცენტრაცია და სხვა. შესაბამისად საჭირო იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

წინამდებარე ანგარიშში მოცემული გაანგარიშების შედეგები მიხედვით, ხმაურის გავრცელება არ მოხდება დიდ მანძილზე და ის ცხოველებისათვის შესამჩნევი იქნება, მხოლოდ რამდენიმე ასეული მეტრის დაცილებით, ასევე აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორია მოქცეულია ზონაში, სადაც ანთროპოგენული გავლენა არსებობს, შესაბამისად ხმაურისგან გამოწვეული ნეგატიური ზემოქმედების რისკი არ იქნება მნიშვნელოვანი.

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.

### 6.8.3.2 ექსპლუატაციის ფაზა

მშენებლობის დამთავრების და რეკულტივაციის სამუშაოების ჩატარების შემდეგ ცხოველთა სახეობებზე ზემოქმედების ძირითადი ფაქტორები მოიხსნება და ექსპლუატაციის ფაზაზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება საპროექტო მონაკვეთზე მდინარეში წყლის დონის შემცირებასთან და ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტები განთავსების ტერიტორიებზე არსებული ჰაბიტატების მუდმივად დაკარგვასთან.

ექსპლუატაციის ფაზაზე ცხოველთა სამყაროზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების სახეებიდან აღსანიშნავია:

- ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება;
- ღამის განათების სისტემების ზემოქმედება;
- წყლის ხარისხის გაუარესების შემთხვევაში წყალთან დაკავშირებულ ფრინველებზე და ცხოველებზე ზემოქმედება.

ექსპლუატაციის ფაზაზე წავზე ზემოქმედების უმთავრეს მიზეზად უნდა ჩაითვალოს მდინარის ჩამონადენის დაკლება. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია მდინარის ჰიდროლოგიაზე და იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების სათანადოდ გატარება.

პროექტის მიხედვით კაშხლის ქვედა ბიეფში სისტემატურად იქნება გატარებული მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი, რაც გარკვეულ პირობებს შექმნის წავის საკვები ბაზის არსებობისათვის, მაგრამ რას თქმა უნდა ადგილი იქნება იქთიოფაუნაზე ზემოქმედებას, რაც ნეგატიურად აისახება წავის პოპულაციაზე. კაშხლის ზედა ბიეფში შექმნილი წყალსაცავის ზემოქმედება დადებითი იქნება წავის პოპულაციაზე, რადგან შეიქმნება იქთიოფაუნისათვის და შესაბამისად წავისათვის ხელსაყრელი ჰაბიტატები.

რაც შეეხება საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილ და ბერნის კონვენციით დაცულ ცხოველთა სხვა სახეობებს, მათზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, რადგან პროექტის განხორციელების რეგიონში მრავლადაა მსგავსი ჰაბიტატები და მათი საბინადრო ადგილები. მშენებლობის დასრულების და შემოფოტების წყაროების შეჩერების შემდგომ ბევრი სახეობა დაუბრუნდება ძველ საბინადრო და ცხოველქმედებისთვის მნიშვნელოვან ადგილს. ოპერირების ეტაპზე ჰესის ამ ობიექტზე ანთროპოგენური დატვირთვის ხარისხი და შემოფოტების ფაქტორები (ხმაური, ადამიანის ინტენსიური საქმიანობა) უმნიშვნელო იქნება.

### 6.8.3.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე, ხმელეთის ცხოველებზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მშენებლობის დაწყების წინ ამ უბნებზე საფუძვლიანად დათვალიერდება ყველა მოსაჭრელი ხე, რომლის დიამეტრი აღემატება 40 სმ-ს. ცხოველთა თავშესაფრების დაფიქსირების შემთხვევაში წერილობით ეცნობება საქართველოს გარემოს დაცვის 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:
  - 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 გარემოსა დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და შემდგომ ქმედებებს განახორციელებს სამინისტროს მითითებების შესაბამისად;
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები მობინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის და სოროების დასაფიქსირებლად;
- მოხდება გამოვლენილი ბუდეების და სოროების აღრიცხვა და აკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;
- 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 წავის 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 – დიდი ზომის სახეობებისათვის მკვეთრი ფერის ლენტი, მცირე ზომის ცხოველებისათვის ყველანაირი ბრტყელი მასალა – თუნუქი, პოლიეთილენი და სხვ. ტრანშეებსა და ორმოებში ღამით ჩაშვებული იქნება გრძელი ფიცრები ან ხის მორები, იმისთვის, რომ წვრილ ცხოველებს საშუალება ჰქონდეთ ამოვიდნენ იქიდან. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდება მიწით შევსების წინ;
- მოხდება მიმართული შუქის მინიმალური გამოყენება (სინათლის სხივი მაქსიმალურად მიმართული იქნება მიწის ზედაპირისკენ);

- ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შემფოთებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში, შესაძლებლობების მიხედვით არაგამრავლების პერიოდში;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას.
- მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შემლებისდაგვარად შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს უფრო თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს - აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან);
- მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება უკანონო ნადირობის და თევზაობის აკრძალვის თაობაზე;
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება არის თუ არა საპროექტო ზონაში, წავის სოროები;
- მოხდება გამოვლენილი სოროების აღრიცხვა და აკრძალვა მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;

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:

- წავის პოპულაციაზე ზემოქმედების მინიმალური მიზნით უზრუნველყოფილი იქნება კაშხლის ქვედა ბიეფში მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის სისტემატური გატარება;
- სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი;
- ექსპლუატაციის ეტაპზე ფაუნის წარმომადგენელთა ტრავმატიზმის მაქსიმალურად შესამცირებლად ღია წყლის ზედაპირების პერიმეტრი აღიჭურვება დამცავი საშუალებებით (მოაჯირი, ლითონბადის ღობეები);
- გათვალისწინებულია შესაბამისის განმარტებითი სამუშაოების შესრულება, მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლების და უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით. ამ საკითხებზე დაწესდება მონიტორინგი;
- ღამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია.

## 6.8.4 ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე

### 6.8.4.1 მშენებლობის ფაზა

პროექტის გავლენის ზონაში საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი იქთიოფაუნის სახეობები წარმოდგენილი არ არის. მდინარის ამ მონაკვეთზე ბინადრობს შემდეგი სახეობები: მტკვრის წვერა, მურწა, ხრამული, მტკვრის თაღლითა, ჩვეულებრივი ქაშაპი, კავკასიური ქაშაპი, მტკვრის ნაფოტა, ჩვეულებრივი გველანა, მტკვრის გოჭალა, მდინარის კავკასიური ღორჯო.

იქთიოფაუნაზე და მის საარსებო გარემოზე ზემოქმედების ხასიათის და შედეგების განხილვისას, პირველ რიგში, ანგარიშგასაწევია ის გარემოება, რომ ცალკეული სახეობის ჰიდრობიონტს შეუძლია არსებობა მხოლოდ მისთვის ჩვეული ეკოლოგიური გარემოს პირობებში; ეს პირობები მთელ რიგ, ერთმანეთთან ურთიერთდაკავშირებულ, ეკოლოგიურ ფაქტორთა ჯაჭვს მოიცავს.

წინამდებარე პროექტში, გამოვყოფთ ფაქტორებს, რომლებიც გავლენას ახდენენ და განაპირობებენ ზემოქმედებას საპროექტო ზონაში არსებულ ჰიდრობიონტებზე.

ზემოქმედების ბუნებრივი ფაქტორებიდან განმსაზღვრელია, მდ. ხრამის საპროექტო მონაკვეთში: - წყლის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები, თევზების საკვები ბაზა, კალაპოტის და ნაპირების გეომორფოლოგიური თავისებურებანი და ჰიდროლოგიური მახასიათებლები.

ფაუნის ფონური მდგომარეობის თავებიდან ჩანს, რომ წყლის ხარისხი და საკვების რაოდენობა, მდინარის საპროექტო მონაკვეთში, აკმაყოფილებს მდ. ხრამში გავრცელებული თევზების კვებითი ჯაჭვის მოთხოვნებს.

რაც შეეხება, ისტორიულად ჩამოყალიბებული კალაპოტის გეომორფოლოგიურ და ჰიდროლოგიურ მდგომარეობას, რიგ შემთხვევებში, ვხვდებით იქთიოფაუნის სახეობების მიგრაციის, კვებითი ციკლის და სატოფო ადგილების ჩამოყალიბების ხელშემშლელ პირობებს/ადგილებს, ე.წ. „კრიტიკულ წერტილებს“, იხ. ქვეთავი 5.2.11.2.7.4.

ბუნებრივ გარემოში ანთროპოგენური ჩარევა იწვევს ჰაბიტატებისა და ჰიდრობიონტების არსებული ეკოლოგიური გარემოს ცვლილებებს, რამაც ზემოქმედების შეჩერების ან შერბილების შესაბამისი ღონისძიებების განუხორციელებლობის შემთხვევაში, ჰიდრობიონტების სახეობრივ და პოპულაციურ ჯგუფთა ლეტალურ მდგომარეობამდე მიყვანა გამოიწვიოს.

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 ამოშრობა: სათავე ნაგებობის მშენებლობის დროს საჭირო იქნება მდინარის ხარჯის გადაადგება ერთი ნაპირიდან მეორე ნაპირის მხარეს, შესაბამისად გარკვეულ მონაკვეთზე ადგილი ექნება კალაპოტის დაშრობას. აღნიშნულთან დაკავშირებით თევზის დაღუპვა ნაკლებად მოსალოდნელია, მაგრამ ამ მონაკვეთზე სრულად განადგურდება აქ მობინადრე მიკრო და მაკროუხერხემლოები. გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ გავლენის ზონაში მდინარის დიდი მონაკვეთი არ მოექცევა და შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების გავლენა იქთიოფაუნაზე არ იქნება მნიშვნელოვანი.

სამიგრაციო გზების ბლოკირება: მდინარის დროებით კალაპოტებში გადაადგებამ შესაძლოა წარმოშვას ხელოვნური წინაღობა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს სამიგრაციო გზების ბლოკირება. „კამხლებზე 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 გადაადგება 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 დალექვის შედეგად დაიფარება ქვები, რომლებიც მნიშვნელოვანი სუბსტრატია ლითოფილური თევზების სახეობების გამრავლებისათვის.



სამშენებლო სამუშაოები შესრულდება მდინარის მშრალ კალაპოტში და შესაბამისად მდინარის წყლის დაბინძურების რისკი მინიმალურია. მდინარის კალაპოტში ზღუდარის მოწყობის და წყლის ერთი ნაპირიდან მეორე ნაპირზე გადაადგილების სამუშაოები იქნება მოკლე ვადიანი და შესაბამისად იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მაღალი რისკი მოსალოდნელი არ არის.

მდინარის მშრალ კალაპოტში მოხდება, ასევე აკვედუკების საყრდენების მოწყობა და შესაბამისად წყლის ხარისხზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი.

**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.

#### 6.8.4.2 ექსპლუატაციის ფაზა

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 წყალმიმღებში მოხვედრის და დაზიანების (დაღუპვის) რისკი;
- ასევე ნაკლები ალბათობით, თუმცა მაინც მოსალოდნელია მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების გამო ნეგატიური ზემოქმედება თევზებზე (ზემოქმედება აღწერილია შესაბამის ქვეთავში);
- ზემოთ ჩამოთვლილი 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 ჰიდრაულიკური ბარიერები ზედა ბიეფში მიგრაციისას.

მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით გამოწვეული ზემოქმედება: ჰესის ოპერირება გამოიწვევს მდინარის ჩამონადენის მნიშვნელოვნად შემცირებას, შედეგად შეიცვლება ბუნებრივი პირობები თევზების სახეობებისთვის, რაც გულისხმობს თევზების გამრავლების და არსებობის ჩამოყალიბებული პირობების ცვლილებას. იცვლება ჰიდროლოგიური, თერმული, ჰიდროქიმიური და ჰიდრობიოლოგიური რეჟიმები და შესაბამისად შეიცვლება თევზის გადაადგილების, გამრავლების და კვების ჩვეული ნირი და თევზების აღწარმოების და ნასუქობის პირობები.

აღსანიშნავია, რომ მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით იქთიოფაუნაზე მოსალოდნელ ზემოქმედებას შეამცირებს კაშხლის ქვედა ბიეფში გატარებული ეკოლოგიური ხარჯი. ამასთანავე, კაშხალზე დაგეგმილია რაბის ტიპის თევზსავალის მოწყობა, რომლის სწორი ექსპლუატაციის პირობებში (იხილეთ პარაგრაფი 4.2.2.) შესაძლებელი იქნება თევზის მიგრაცია.

თევზების წყალმიმღებებში მოხვედრის და დაზიანება/სიკვდილიანობის რისკი: საქართველოში მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის შესაბამისად ყველა ჰიდროტექნიკური ნაგებობის

წყალმიმღებზე საჭიროა თევზდამცავი ნაგებობის მოწყობა. ეს ღონისძიება მინიმუმამდე ამცირებს ტურბინის წყალმიმღებში 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.

ტექნიკურ ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, წყალმიმღებზე გათვალისწინებულია ორი სახის თევზამრიდის გამოყენება, კერძოდ: წვრილი გისოსის და ეარლიფტის პრინციპზე მომუშავე თევზამრიდების მოწყობა (დეტალური აღწერას მოცემულია პარაგრაფში 4.2.2.2.).

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.

წყალსაცავის მყარი ნატანისაგან გარეცხვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება: ნახიდური ჰესის კაშხალი აღჭურვილი იქნება გამრეცხი საკეტებით, ზომებით 3,0X3,0 მ, რომლებიც უზრუნველყოფს წყალსაცავიდან მყარი ნატანის გარეცხვას. როგორც საქართველოს მდინარეებისთვისაა დამახასიათებელი მდ. ხრამის მყარი ნატანის წლიური ხარჯის 80-90% მოდის გაზაფხულისა და ზაფხულის პერიოდებზე.

გამომდინარე ზემოთ აღნიშნულიდან, წყალსაცავში მყარი ნატანის დაგროვებას ძირითადად ადგილი ექნება გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში და შესაბამისად მყარი ნატანის გამორეცხვა განხორციელდება წყალუხვობის პერიოდში, გამრეცხი ფარების გაღებით. კაშხლის ზედა ბიეფის გარეცხვისათვის გამოყენებული იქნება ასევე, პროფილაქტიკური და სარემონტო სამუშაოებისათვის ჰესის გაჩერების პერიოდები.

რადგან წყალსაცავის გარეცხვის ვადები დამოკიდებულია მდინარეში წყლის ხარჯის ცვალებადობაზე და ჰესის გაჩერებაზე, რაც მნიშვნელოვანწილად არაპროგნოზირებადია, გარეცხვის პერიოდების და რეჟიმის წინასწარ ზუსტად განსაზღვრა ფაქტიურად შეუძლებელია. ყოველწლიურად წყალსაცავის გარეცხვის კონკრეტული ვადები უნდა განისაზღვროს ჰესის საექსპლუატაციო სამსახურის მიერ ყოველ კონკრეტული სიტუაციის შესაბამისად და რა თქმა უნდა წყალსაცავის დალამვის ხარისხის გათვალისწინებით, კერძოდ: უხვწყლიანი წლების წყალდიდობის თვეებში წყალსაცავის გარეცხვა შესაძლებელია საჭირო გახდეს ყოველი დიდი წყალდიდობის შემდეგ, ხოლო მცირეწყლიანი წლებში გარეცხვის ჯერადობა დამოკიდებული იქნება წყალსაცავის ნატანის დაგროვების რაოდენობაზე, მაგრამ 2-3 წელიწადში ერთხელ მაინც. წყალსაცავის მოცულობიდან გამომდინარე, გარეცხვისათვის საჭირო მაქსიმალური დრო არ იქნება 6-8 საათზე მეტი. წყალსაცავის პირველი გარეცხვა შესაძლებელია საჭირო გახდეს ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 5 წლის შემდეგ.

წყალსაცავის გარეცხვის პროცესში, კაშხლის ფარების გახსნა მოხდება თანმიმდევრობით, რომ არ მოხდეს ერთდროულად ჭარბი ხარჯის გაშვება და წყლის სიმღვრივის მყისიერად გაზრდა.

როგორც წესი, წყალსაცავების მყარი ნატანისაგან გარეცხვა დაკავშირებულია წყალში შეწონილი ნაწილაკების რაოდენობის გაზრდასთან და სიმღვრივის მომატებასთან, რაც გარკვეულ

უარყოფით ზემოქმედებას მოახდენს თევზის სახეობებზე. დიდი რაოდენობით შეწონილი ნაწილაკების შემცველობის შედეგად ადგილი ექნება მდინარის ფსკერზე მობინადრე ბენტოსური ორგანიზმებზე ზემოქმედებას და შესაძლებელია მათი რაოდენობის შემცირება.

როგორც ზემოთ აღნიშნა, წყალსაცავის ნატანისაგან გარეცხვის სამუშაოები ჩატარდება წყალდიდობის პერიოდში, როცა მდინარეში მაღალია ბუნებრივი სიმღვრივე. შესაბამისად ასეთი პერიოდებში იქთიოფაუნის სახეობების საარსებო გარემოსათვის დამახასიათებელია წყლის მაღალი სიმღვრივე და შესაბამისად ზემოქმედების მაღალი რისკები მოსალოდნელი არ არის.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ქვეყანაში მოქმედი ბევრად უფრო დიდი მოცულობის წყალსაცავების მყარი ნატანისაგან გარეცხვა სისტემატურად ხდება გაზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში, მაგრამ თევზის სახეობრივ და რაოდენობრივ შემადგენლობაზე მნიშვნელოვანი ნეგატიური ზემოქმედება დაფიქსირებული არ ყოფილა.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ წყალსაცავის მყარი ნატანისაგან გარეცხვის პროცესში იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების მაღალი რისკები მოსალოდნელი არ არის და შესაბამისად მნიშვნელოვანი საკომპენსაციო ღონისძიებების განხორციელება აუცილებლობას არ წარმოადგენს. მიუხედავად აღნიშნულისა, მონიტორინგის პროცესში, დაგამილია მდ. ხობისწყლის წყლის ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგის წარმოება. თუ მონიტორინგის შედეგების მიხედვით დადგინდება, რომ წყალსაცავის გარეცხვის შედეგად მდინარის წყალში სიმღვრივის მომატება მნიშვნელოვან ზემოქმედებას მოახდენს იქთიოფაუნაზე, შემუშავებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებები.

#### 6.8.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში, იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მინიმუმაციის შემარბილებელი ღონისძიებებიდან მნიშვნელოვანია:

##### მშენებლობის ეტაპი:

- კაშხლის და აკვედუკების საყრდენების მშენებლობის პროცესში მდინარის ბუნებრივი კალაპოტის დროებით ცვლილებას არ ექნება უეცარი ეფექტი. აღნიშნული პროცესი შესრულდება რაც შეიძლება ხანგრძლივად, რათა თევზებმა შეძლონ ადაპტაცია ახალ გარემო პირობებთან;
- მშენებლობის პროცესში 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:

- კაშხლის ქვედა ბიეფში სისტემატურად მოხდება ეკოლოგიური ხარჯის გატარება და ხარჯის აღრიცხვისათვის მოწყობილი იქნება ავტომატური ხარჯმზომი;
- პროექტის მიხედვით სათავე კვანძზე გათვალისწინებულია საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად დაპროექტებული თევზსავალის მოწყობა. მუდმივად გაკონტროლდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობა;
- განხორციელდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი;

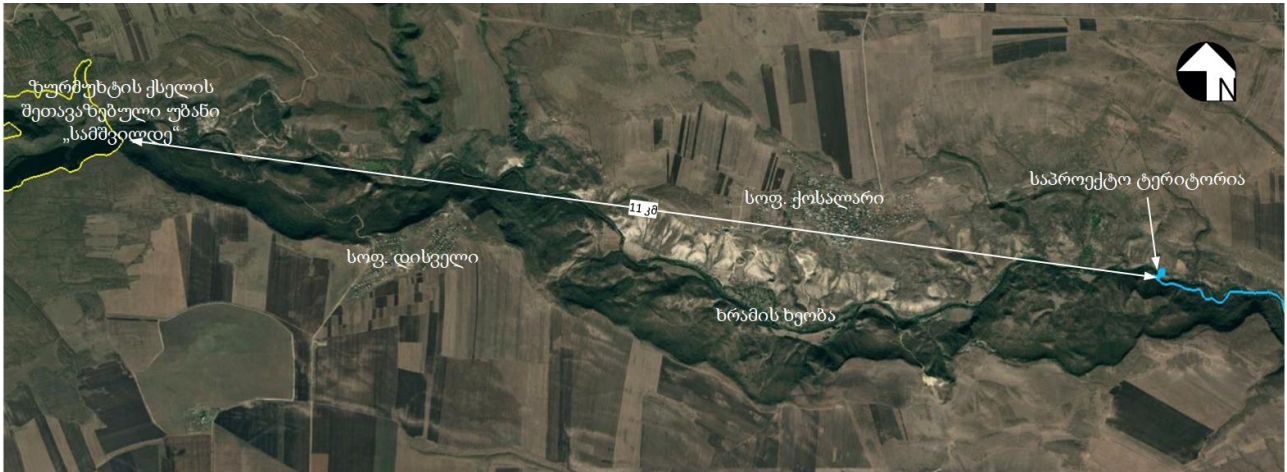
- თევზის დაზიანების (დაღუპვის) რისკის მინიმიზაციის მიზნით წყალმიმღებზე დამონტაჟდება თევზამრიდი მოწყობილობა;
- ოპერირების დაწყებიდან პირველი 2 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის სახეობების მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;
- იქთიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა კრიტიკულ წერტილებს და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება კალაპოტის მართვის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს აღნიშნულ უბნებში ხის ნატანისაგან გაწმენდას და ლოდებისაგან განთავისუფლებას (ლოდების 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.

### 6.8.5 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

საპროექტო ტერიტორიის ადგილ-მდებარეობის გათვალისწინებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი არც მშენებლობის და არც ექსპლუატაციის ფაზაზე, რადგან განსახილველი მონაკვეთიდან უახლოესი დაცული ტერიტორია ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბანი „სამშვილდე“ მდებარეობს დასავლეთით 11 კმ-ის მოშორებით.



### 6.8.6 ზემოქმედების შეფასება

#### ცხრილი 6.8.6.1. 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><b>მცენარეული საფარის განადგურება/დაზიანება. ჰაბიტატების დაკარგვა/ფრაგმენტაცია.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>პირდაპირი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> <li>მცენარეების გაჩეხვა</li> <li>ინფრასტრუქტურის და მისასვლელი გზის მშენებლობა.</li> </ul> </li> <li>ირიბი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> <li>წყლების დაბინძურება</li> <li>ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია</li> </ul> </li> </ul>	ცხოველთა სამყარო, მოსახლეობა	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	<ul style="list-style-type: none"> <li>პირდაპირი ზემოქმედების არეალი - სამშენებლო უბნები და სადაწნეო მილსადენის დერეფანი</li> <li>ირიბი ზემოქმედების არეალი - სამუშაო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები</li> </ul>	საშუალო ვადიანი. ზოგიერთი მიმართულებით - გრძელვადიანი	შექცევადი. ზოგიერთი მიმართულებით - შეუქცევადი	მცენარეული საფარის სახეობების დაბალ სენსიტიურობიდან გამომდინარე - <b>საშუალო</b>
<p><b>ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე, მ.შ.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>პირდაპირი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> <li>ადამიანის ან ტექნიკის უშუალო ზემოქმედება;</li> <li>განათებულობის ფონის შეცვლა ღამით;</li> <li>ტრანსპორტის დაჯახება, თხრილებში ჩავარდნა და სხვ.</li> <li>უკანონო ნადირობა;</li> </ul> </li> <li>ირიბი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> <li>მცენარეული საფარის გაკაფვა ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად</li> <li>ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება</li> <li>აკუსტიკური ფონის შეცვლა</li> <li>ზედაპირული და გრუნტის წყლების შესაძლო დაბინძურება</li> <li>ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია</li> <li>ვიზუალური ზემოქმედება</li> </ul> </li> </ul>	პროექტის განხორციელების რაიონში მობინადრე ცხოველთა სახეობები	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	სამშენებლო ბანაკების და სამუშაო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები. განსაკუთრებით მდინარის კალაპოტის სიახლოვეს მუშაობისას	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	ძირითადად შექცევადი	<b>მაღალი.</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>საშუალო</b>

<p><b>ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე</b></p>	<p>წყლის ბიომრავალფეროვნება</p>	<p>ძირითადად ირიბი უარყოფითი</p>	<p>დაბალი ან საშუალო რისკი</p>	<p>მდინარის ის მონაკვეთი, რომლის ახლოს იქნება სამშენებლო უბნები/ზანაკები, სათავე კვანძის ადგილები</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>დაბალი</b></p>
<p>ექსპლუატაციის ეტაპი:</p>							
<p><b>მცენარეული საფარის განადგურება/დაზიანება. ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია.</b></p>	<p>ცხოველთა სამყარო, მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი უარყოფითი</p>	<p>დაბალი რისკი</p>	<p>ზემოქმედების გავრცელების არეალი ძირითადად შემოიფარგლება სათავე და ძალური კვანძის სარემონტო უბნებით</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>ძალიან 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>კომუნიკაციები ს განთავსების რაიონში მობინადრე ცხოველთა სახეობები</p>	<p>პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>ზოგადად საშუალო წავის პოპულაციაზე მაღალი რისკი</p>	<p>კომუნიკაციების განთავსების მიმდებარე ტერიტორიები</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შეუქცევადი</p>	<p><b>საშუალო</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 კვანძის 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>წყლის ბიომრავალფეროვნება</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. ხრამის ბიოლოგიური გარემო</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შეუქცევადი</p>	<p><b>საშუალო</b></p>

## 6.9 ნარჩენების მართვის პროცესში 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 ნებისმიერი რაოდენობის 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 ნახიდური ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელიც მოცემულია გზმ-ს ანგარიშის დანართში 5.

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.;
- მნიშვნელოვანია ნარჩენების არასწორი მართვით შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს ტურიზმზე ნეგატიურ ზემოქმედებას და მოსახლეობა უკმაყოფილებას;

### 6.9.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე შესრულდება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები, მათ შორის:

- ფუჭი ქანების დასაწყობებისთვის გამოყოფილი იქნება სანაყარო ტერიტორიები. ქანების დასაწყობება მოხდება შესაბამისი წესების დაცვით;
- 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.



**6.10 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება**

**6.10.1 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 6.10.1.1. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	ზემოქმედება ვიზუალურ რეცეპტორებზე	ლანდშაფტის ცვლილების ხანგრძლივობა და სივრცული საზღვრები/ ლანდშაფტის ხარისხი და ღირებულება
1	ძალიან დაბალი	ხედის ცვლილება შეუმჩნეველია	ლანდშაფტის ცვლილება შეუმჩნეველია. ზემოქმედების ფარგლებში ექცევა დაბალსენსიტიური ლანდშაფტი.
2	დაბალი	ზოგიერთი წერტილიდან ხედის უმნიშვნელო ცვლილებაა შესამჩნევი, რაც ადვილად შეგუებადია	ლანდშაფტის ცვლილება მცირეა. ზემოქმედების ფარგლებში ექცევა დაბალსენსიტიური ლანდშაფტი და მის აღდგენას 1-2 წელი სჭირდება
3	საშუალო	ხედი შესამჩნევად შეიცვალა დაკვირვების მრავალი წერტილისთვის, თუმცა ადვილად შეგუებადია	შეიცვალა ბუნებრივი საშუალო სენსიტიური ლანდშაფტის ცალკეული უბნები. ლანდშაფტის აღდგენას 2-5 წელი სჭირდება
4	მაღალი	დაკვირვების წერტილების უმეტესობისთვის ხედი შესამჩნევად შეიცვალა, თუმცა შეგუებადია	ბუნებრივი მაღალი სენსიტიურობის ლანდშაფტი მნიშვნელოვან ფართობზე შეიცვალა. ლანდშაფტის აღდგენას 5-10 წელი სჭირდება
5	ძალიან მაღალი	ხედი მთლიანად შეიცვალა ყველა ადგილიდან, მოსალოდნელია ძნელად შეგუებადი ზემოქმედება რეცეპტორებზე	ბუნებრივი მაღალი სენსიტიურობის ლანდშაფტი უმეტეს ფართობზე შეიცვალა. ლანდშაფტის აღდგენა რთულია ან შეუძლებელი

**6.10.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.10.2.1 ვიზუალური ცვლილება**

ვიზუალური ზემოქმედების დახასიათებისას პირველ რიგში გასათვალისწინებელია საპროექტო ტერიტორიების განლაგება ზემოქმედების რეცეპტორებთან მიმართებაში, კერძოდ ვიზუალური თვალთახედვის არეალში ექცევა თუ არა ზემოქმედების წყაროები.

საპროექტო ჰესის დერეფანი დიდი მანძილით არის დაშორებული საცხოვრებელი ზონებიდან და არ ექცევა ვიზუალური თვალთახედვის არეალში, რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე. როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედება შესამჩნევი იქნება მხოლოდ ხრამის ხეობაში გადაადგილებული ადამიანებისთვის.

**6.10.2.2 ლანდშაფტური ზემოქმედება**

პროექტის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ვიზუალური ცვლილების შესაფასებლად განსაზღვრულია საპროექტო დერეფანში არსებული ლანდშაფტის სენსიტიურობა. ლანდშაფტის სენსიტიურობა დამოკიდებულია მისი ღირებულებასა და არსებულ მდგომარეობაზე.

საპროექტო დერეფნის ლანდშაფტის ღირებულება განსაზღვრულია ცხრილი 6.10.2.2.1.-ში მოცემული შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით, ხოლო ლანდშაფტის მდგომარეობა დადგენილია ცხრილი 6.10.2.2.2.-ში წარმოდგენილი კრიტერიუმებით.

**ცხრილი 6.10.2.2.1. ლანდშაფტის ღირებულების შეფასების კრიტერიუმები**

ღირებულება	ტიპიური კრიტერიუმები	მნიშვნელოვნების მასშტაბურობა	მაგალითები
<b>განსაკუთრებით ღირებული</b>	იშვითი და მაღალი მნიშვნელობის. ანალოგიური ტიპის ლანდშაფტი არ არსებობს ან მისი ჩანაცვლება მნიშვნელოვნად შეზღუდულია	საერთაშორისო, ეროვნული მნიშვნელობის	საერთაშორისო ან ეროვნული მნიშვნელობის, მაგალითად ეროვნული პარკი და სხვ.
<b>მაღალი</b>	იშვითი და მაღალი მნიშვნელობის. ანალოგიური ტიპის ლანდშაფტი იშვიათია.	ეროვნული, რეგიონალური და ლოკალური მნიშვნელობის	საკონსერვაციო არეალი
<b>საშუალო</b>	საშუალო მნიშვნელობის	რეგიონალური და ლოკალური მნიშვნელობის	ტერიტორიები, რომელთა განსაკუთრებულობა ოფიციალურად არ არის დადგენილი. თუმცა მისი მნიშვნელობა აღიარებულია სხვადასხვა პუბლიკაციებით და მოსაზრებებით.
<b>დაბალი</b>	დაბალი მნიშვნელობის. შესაძლებელია მისი ჩანაცვლება.	ლოკალური მნიშვნელობის	ტერიტორიები, რომლებსაც გააჩნიათ გარკვეული ფუნქციები და განსაზღვრულია მათი გაუმჯობესება
<b>ღარიბი</b>	დაბალი მნიშვნელობის.	ლოკალური მნიშვნელობის	ტერიტორიები, რომლებიც ექვემდებარება აღდგენას.

**ცხრილი 6.10.2.2.2. ლანდშაფტის მდგომარეობის შეფასების კრიტერიუმები**

<b>კარგი</b>	ლანდშაფტი და მისი შემადგენელი კომპონენტები პრაქტიკულად ხელუხლებელია. გააჩნია ბუნებრიობის მაღალი ხარისხი.
<b>საშუალო</b>	ლანდშაფტი და მისი შემადგენელი კომპონენტები ნაწილობრივ სახეცვლილია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის გავლენით. გააჩნია ბუნებრიობის საშუალო ხარისხი.
<b>დაბალი</b>	ლანდშაფტი და მისი შემადგენელი კომპონენტები ძალზედ გაღარიბებულია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობით.

ცხრილებში მოცემული კრიტერიუმების მიხედვით ნახიდური ჰესის საპროექტო დერეფნის ლანდშაფტი შეიძლება მივაკუთვნოთ „დაბალი ღირებულების“ და „საშუალო მდგომარეობის“ ლანდშაფტის ტიპს. შესაბამისად ქვემოთ მოყვანილი ცხრილი 6.9.2.2.3. მიხედვით იგი განეკუთვნება მაღალსენსიტიური ლანდშაფტის ტიპს.

**ცხრილი 6.9.2.2.3. ლანდშაფტის სენსიტიურობის შეფასების კრიტერიუმები**

ლანდშაფტის ღირებულება	ლანდშაფტის სენსიტიურობა		
<i>განსაკუთრებით ღირებული ან მაღალი</i>	მაღალი	მაღალი	საშუალო
<i>საშუალო</i>	მაღალი	საშუალო	დაბალი
<i>დაბალი ან ღარიბი</i>	საშუალო	დაბალი	დაბალი
	<i>კარგი</i>	<i>საშუალო</i>	<i>დაბალი</i>
	<b>ლანდშაფტის მდგომარეობა</b>		

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ზემოქმედების ფარგლებში ექცევა შედარებით დაბალსენსიტიური ლანდშაფტი. ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით (იხ. ცხრილი 6.10.1.1.) მოსალოდნელია „საშუალო“ ზემოქმედება. ზემოქმედების შესამცირებლად საჭიროა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, რაც მოცემულია შემდგომ პარაგრაფში.

ექსპლუატაციის ეტაპზე კიდევ ერთი ფაქტორი, რასაც ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება შეიძლება მოყვეს, ეს მდინარის წყლის დებიტის შემცირებაა. აღნიშნული გამოწვეული იქნება, წყლის მნიშვნელოვანი ნაკადის სადაწნეო სისტემაში გადაგებით. ამ შემთხვევაშიც ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორია გარეული ცხოველები.

ზემოქმედება ასევე მოსალოდნელია სარემონტო და სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროსაც. ეს ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე არსებულის მსგავსია, მაგრამ გაცილებით მცირე მასშტაბების. ზემოქმედების „სიდიდე“ დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე.

**6.10.2.3 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 შერჩეული იქნება შეუმჩნეველი ადგილები;
- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები (განსაკუთრებით სამშენებლო ბანაკების და ფუჭი ქანების სანაყაროს ფარგლებში);
- მშენებლობის დასრულების შემდგომ ცალკეულ უბნებზე, მოხდება ადგილობრივი ჯიშის ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.

### 6.10.3 ზემოქმედების შეფასება

#### ცხრილი 6.10.3.1. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<b>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ხე-მცენარეების გაკაფვა სამუშაო უბნებზე და მისასვლელის გზების დერეფანში</li> <li>სამშენებლო ბანაკები და დროებითი ნაგებობები</li> <li>გამონამუშევარი ქანების და სხვა ნარჩენების განთავსება</li> <li>სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები</li> </ul>	ცხოველები. მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორიები. (გავრცელების არეალი დამოკიდებულია ადგილობრივ რელიეფზე, ანუ ხილვადობის პირობებზე)	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	მაღალი ან საშუალო
<b>ოპერირების ეტაპი:</b>							
<b>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>მდინარის დებიტის ცვლილება;</li> <li>ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტები;</li> <li>სარემონტო სამუშაოები</li> </ul>	მახლობლად მოხინაძრე ცხოველები და ხეობაში გაადვილებული მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი. გარკვეული მიმართულე ბით – დადებითი	საშუალო რისკი	ჰესის ინფრასტრუქტურის მიმდებარე ტერიტორიები (გავრცელების არეალი დამოკიდებულია ადგილობრივ რელიეფზე, ანუ ხილვადობის პირობებზე)	გრძელვადიანი	დროთა განმავლობაში შექცევადი	დაბალი

## 6.11 ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე

### 6.11.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებზე ზემოქმედების განხილვისას გასათვალისწინებელია შემდეგი ფაქტორები:

1. ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე და მიწის გამოყენებაზე, რესურსების შეზღუდვა;
2. ზემოქმედება ტურიზმზე;
3. დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები;
4. წვლილი ეკონომიკაში;
5. ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე;
6. 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> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობა 10%-ით გაიზარდება მიგრაციის ხარჯზე.</li> </ul>

<p>2</p>	<p>სამშალო</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- რესურსის ან ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობა მცირე დროით შეფერხდება, რის გამოც ადგილობრივი მოსახლეობა იძულებულია მცირე დროით შეიცვალოს ცხოვრების წესი, თუმცა ამას გრძელვადიანი უარყოფითი გავლენა არ ექნება ადგილობრივი მოსახლეობის ეკონომიკურ საქმიანობაზე.</li> <li>- მოსალოდნელია ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დაქვეითდება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი.</li> <li>- მოსალოდნელია გარკვეული ზემოქმედება ჯანმრთელობაზე, თუმცა არ არსებობს სიკვდილიანობის გაზრდის რისკი.</li> <li>- არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები .</li> <li>- გარკვეულ ზემოქმედებასთან დაკავშირებით მოსალოდნელია მოსახლეობის მხრიდან საჩივრები.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობა 10-30%-ით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე.</li> </ul>
<p>3</p>	<p>მაღალი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- გარკვეული რესურსები ან ინფრასტრუქტურა ადგილობრივი მოსახლეობისთვის ხელმიუწვდომელი გახდა, რის გამოც ისინი იძულებულნი არიან შეიცვალონ ცხოვრების წესი და რასაც გრძელვადიანი უარყოფითი გავლენა აქვს მათ ეკონომიკურ საქმიანობაზე.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხი შესამჩნევად დაქვეითდა</li> <li>- ადგილი აქვს შესამჩნევ ზემოქმედებას ჯანმრთელობაზე, არსებობს სიკვდილიანობის რისკი.</li> <li>- არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები .</li> <li>- ადგილი აქვს კორუფციულ გარიგებებს დასაქმებასთან დაკავშირებით ან ნეპოტიზმს.</li> <li>- მოსახლეობა მუდმივად ჩივის ზემოქმედების გარკვეულ ფაქტორებთან დაკავშირებით და ამასთან დაკავშირებით წარმოიქმნება კონფლიქტური სიტუაციები მოსახლეობასა და პერსონალს შორის.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობა 30%-ზე მეტით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე, კულტურული გარემო ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მიუღებლად შეიცვალა, მოსალოდნელია ახალი დასახლებების შექმნა.</li> </ul>

**6.11.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.11.2.1 ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე და მიწის გამოყენებაზე**

საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობების უდიდესი ნაწილი ხვდება სატყეო ფონდის ფარგლებში, ხოლო შეტბორვის კონტურის ფარგლებში ხვდება ორი მიწის ნაკვეთი ორივე სახელმწიფო საკუთრების თუმცა ერთ-ერთი მიწი ნაკვეთი კერძო პირს საიჯარო ხელშეკრულებით აქვს არსებული 15 წლის, შესაბამისად აღნიშნულ პირის მიმართ საჭირო იქნება დამატებით საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება. საპროექტო ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მოხდება საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-სთან შეთანხმება და დერეფნის სატყეო ფონდიდან ამორიცხვა.

შესაძლოა სხვადასხვა მიზნებისთვის საჭირო გახდეს კერძო მფლობელობაში არსებული ნაკვეთების ათვისებაც. კერძო ნაკვეთების დროებითი ან მუდმივი ათვისების საჭიროების შემთხვევაში მესაკუთრეებთან მოლაპარაკების საფუძველზე მოხდება შესაბამისი საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება, გაფორმდება შესაბამისი ხელშეკრულებები. აღნიშნული საკითხი (ასათვისებელი მიწების ფართობები, მესაკუთრეები, საკომპენსაციო ღონისძიებები და სხვ.) დაზუსტდება და მოსახლეობასთან/ადგილობრივ თვითმმართველობასთან შეთანხმდება მშენებლობის დაწყებამდე.

საპროექტო დერეფანი არ ემთხვევა ადგილობრივი საკარმიდამო ნაკვეთების ტერიტორიას. შესაბამისად პროექტი მოსახლეობის ფიზიკური განსახლებას არ გამოიწვევს.

### 6.11.2.2 ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე

პროექტი არ ითვალისწინებს დიდ წყალსაცავიანი ჰესის მშენებლობას, სარკის ზედაპირის ფართი მაქსიმალური 462 მ.ზ.დ შეტბორვის პირობებში იქნებ 522837.0 მ<sup>2</sup>. როგორც წესი წყლის სარკის ზედაპირიდან ინტენსიურ აორთქლებას ადგილი ექნება ზაფხულის პერიოდი, როცა რეგიონი ხასიათდება ცხელი და მშრალი კლიმატით. გამომდინარე აღნიშნულიდან წყალსაცავის ექსპლუატაციასთან დაკავშირებული კლიმატზე ზემოქმედების რისი არ იქნება მაღალი და მშრალი კლიმატის გათვალისწინებით შესაძლებელია ადგილი ექნეს მცირე, მაგრამ დადებით ზემოქმედებას.

გარკვეული ზემოქმედება მოსალოდნელია უშუალოდ წყალსაცავის პერიმეტრზე არსებულ მცენარეულ საფარზე, კერძოდ: გვიან შემოდგომაზე და ადრე გაზაფხულზე არსებობს მოყინვის რისკი, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ წყალსაცავის ქვაბულის მიმდებარე ფერდობებზე კულტურული მცენარეულობა წარმოდგენილი არ არის, ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

### 6.11.2.3 ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა

მშენებლობის ეტაპზე შესაძლებელია გარკვეულწილად შეიზღუდოს ადგილობრივი რესურსებით სარგებლობა. აღნიშნული დაკავშირებული იქნება დროებითი ნაგებობების განთავსების გამო გადაადგილების შეზღუდვასთან, რასაც შესაძლოა მოყვეს მოსახლეობის უკმაყოფილება. ასეთი შემთხვევების შესახებ წინასწარ ინფორმირებული უნდა იყოს ადგილობრივი მოსახლეობა.

ხეობაში დღეისათვის არსებობს საავტომობილო გზა, მაგრამ სარეკონსტრუქციო სამუშაოების ჩატარების შემდეგ გაუმჯობესდება ხეობის ზედა ნიშნულზე ხელმისაწვდომობა, რაც შესაძლოა გარემოზე დამატებითი ზეწოლის მიზეზი გახდეს. ამასთანავე რეაბილიტირებული გზის გამოყენებით, მოსახლეობას გაუადვილდება და ხეობის ზედა მონაკვეთების მიმართულებით გადაადგილება, რაც ტურისტული და სოციალური თვალსაზრისით დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ მდინარის საპროექტო მონაკვეთში წყლის ხარჯი შემცირდება. შესაბამისად შეიზღუდება მოსახლეობის მიერ წყლის რესურსებით სარგებლობა (მაგალითად სამოყვარულო თევზჭერის და რეკრეაციის მიზნით). ამასთან დაკავშირებით უნდა აღინიშნოს, რომ სათავე კვანძიდან ძალურ კვანძამდე მონაკვეთში რაიმე წყალმომხმარებელი ობიექტები არ არსებობს.

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.

#### 6.11.2.4 დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები

მშენებლობის ეტაპზე პირველ რიგში აღსანიშნავია დასაქმებით გამოწვეული დადებითი ზემოქმედება. როგორც აღინიშნა მშენებლობაში დასაქმდება დაახლოებით 90-100 ადამიანი, რომელთა დიდი ნაწილი ადგილობრივი მოსახლეობა იქნება. აღნიშნული საკმაოდ მნიშვნელოვანი დადებითი ზეგავლენა იქნება მიმდებარე სოფლების, ასევე საერთოდ ბოლნისის მუნიციპალიტეტის 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 და გამოქვეყნდება ადგილობრივ (ოფისში), მუნიციპალურ (გამგეობის შენობა და სხვ.) და რეგიონალურ დონეზე;
- პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე;
- თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი;
- ყველა პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია მათი სამსახურის შესახებ;
- 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.

ჰესზე დასაქმებულთა რაოდენობა რეგიონული და ქვეყნის მასშტაბით არ იქნება საგრძნობი. თუმცა რეგიონში უმუშევრობის დონის ძალზედ მაღალი მაჩვენებლის გათვალისწინებით 5-6 ადამიანის მუდმივი დასაქმების შესაძლებლობაც კი საკმაოდ მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებად უნდა შეფასდეს.

#### 6.11.2.5 წვლილი ეკონომიკაში

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება საგულისხმო წვლილს შეიტანს რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში.

მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორის გააქტიურებას.

ობიექტების ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ენერგოსისტემა მიიღებს დამატებით ელექტროენერგიას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის მიღწევისათვის.



უშუალოდ ჰესის მშენებლობის პროექტის საერთო ღირებულება არის დაახლოებით 15 მლნ, რაც როგორც ადგილობრივი ასევე სახელწიფო ეკონომიკის განვითარებისთვის მნიშვნელოვანი ფაქტორია.

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.

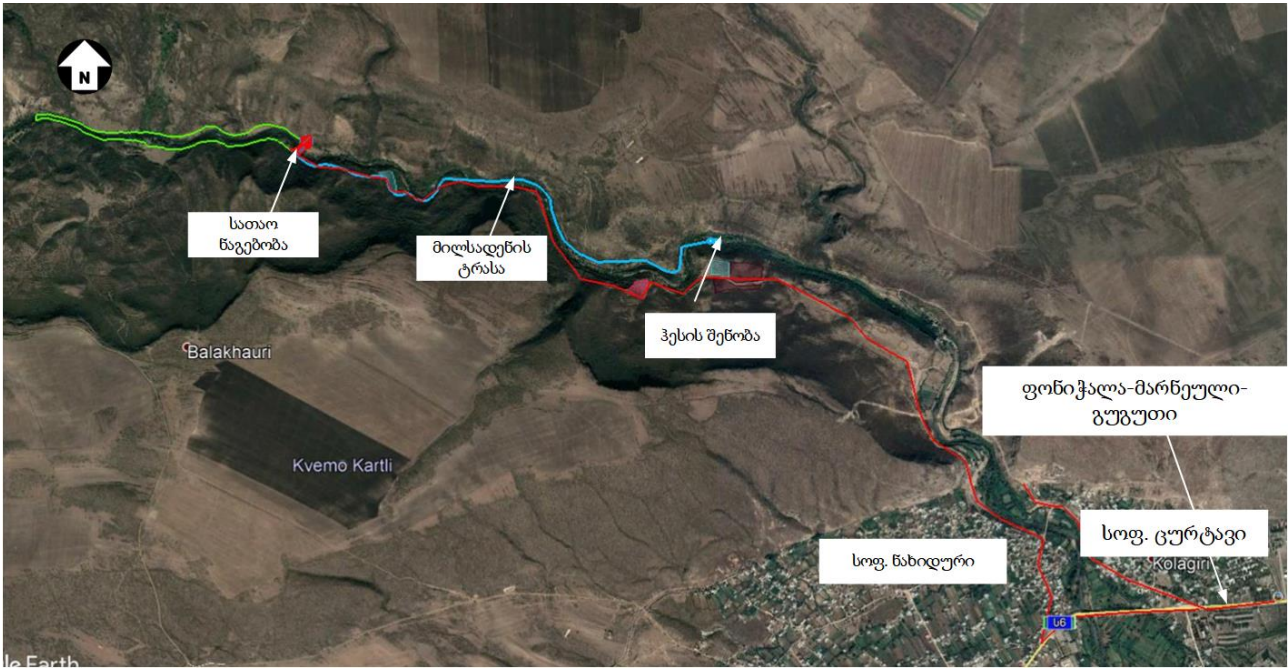
#### 6.11.2.6 ზემოქმედება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე და გადაადგილების შეზღუდვა

სატრანსპორტო ნაკადზე ზემოქმედება მოსალოდნელია ჰესის მშენებლობის ეტაპზე, რადგან უშუალოდ ტერიტორიაზე სამშენებლო ტექნიკით მოხვედრა შესაძლებელია, მხოლოდ თბილისი - მარნეული - გუგუთი გზიდან, აღსანიშნავია რომ სატრანსპორტო ოპერაციები ძირითადად განხორციელდება, მხოლოდ სამშენებლო მასალების შემოსატანად, შესაბამისად აღნიშნული ზემოქმედება იქნება დროებითი დროში გაწერილი. ამასთან აღსანიშნავია, რომ ძირითადი სატრანსპორტო ოპერაციები განხორციელდება ხეობაში, რადგან ბანაკებიც და სანაყაროების ამავე ხეობაში განთავსდება, რაც სოფელში დიდი ავტომობილების გადაადგილებას მაქსიმალურად შეამცირებს.

მშენებლობის ეტაპზე, როგორც აღვნიშნეთ, უმნიშვნელოვანესია სამშენებლო სამუშაოები დაიგეგმება, ისე რომ მინიმუმამდე დავიდეს მსგავსი ხასიათის ზემოქმედებები, კერძოდ:

- შერჩეული იქნება სამუშაო უბნებზე მისასვლელი ოპტიმალური - შემოვლითი მარშრუტები;
- 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 ბანაკების და სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- დაფიქსირდება მოსახლეობის მხრიდან შემოსული საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

სურათი 6.11.2.6.1 სატრანსპორტო მარშრუტები



მას შემდეგ რაც პროექტის განხორციელების შედეგად ხეობაში გაფართოვდება და მოწესრიგდება გზა ადგილობრივ მოსახლეობას და ტურისტებს გაუადვილდება გადაადგილება ხეობის ფარგლებში. აღნიშნული დადებითად შეიძლება ჩაითვალოს სოციალური და ტურისტული თვალსაზრისით.

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე სატრანსპორტო გადაადგილების ინტენსივობა შემცირდება და მოსალოდნელი ზემოქმედება იქნება გაცილებით ნაკლები მნიშვნელობის.

**6.11.2.7 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე 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.

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;
- მუდმივი და დროებითი გზების, ამწეები, მექანიზმების, სასაწყობო ბაქნების და სხვა დროებითი ნაგებობების განლაგების შესაბამისობა ნორმებთან;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა;

- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა - ტრანსპორტის მოძრაობის სიჩქარე სამუშაოთა წარმოების ადგილთან არ უნდა აღემატებოდეს სწორ უბნებზე 10 კმ/სთ, ხოლო მოსახვევებზე - 5 კმ/სთ. სახიფათო ზონები უნდა იყოს შემოფარგლული და აღნიშნული, ღამით ადვილად შესამჩნევი, გამაფრთხილებელი წარწერებით და ნიშნებით;
- დასახლებულ პუნქტებში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა;
- 20<sup>0</sup>-ზე მეტი ქანობის თხრილებში ჩასასვლელის არა ნაკლებ 0,6 მ სიგანის კიბეებით აღჭურვა, 1,0 მ სიმაღლის მოაჯირებით. ღამით, შემოღობვის გარდა, ქვაბულების გარშემო მანათებელი ნიშნების დაყენება;
- 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;
- ცალკეული ტიპის სამუშაოების დროს უსაფრთხოების ტექნიკის მოთხოვნების გათვალისწინება;
- 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>							
<b>ზემოქმედება მიწის საკუთრებაზე,</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>მიწის ნაკვეთების მუდმივი ან დროებითი ათვისება;</li> <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>	მიწის მესაკუთრეები	პირდაპირი, უარყოფითი	ძალიან დაბალი რისკი	საპროექტო დერეფანი	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	ძალიან დაბალი
<b>დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი ზემოქმედებები</b>	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი დადებითი	მაღალი ალბათობა	პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მუნიციპალიტეტი	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	საშუალო
<b>დასაქმებასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედებები:</b> <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> </ul>	მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი და ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო უბნები და ახლოს მდებარე დასახლებული ზონები	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	დაბალი

<ul style="list-style-type: none"> <li>• უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა შორის.</li> </ul>							
<p><b>ეკონომიკაში შეტანილი წვლილი და დასაქმება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბიზნესისა და მისი სატელიტური ბიზნეს-საქმიანობის გააქტიურება - განვითარება;</li> <li>• სამუშაო ადგილების შექმნა;</li> <li>• საბიუჯეტო შემოსავლების გაზრდა.</li> </ul>	<p>რეგიონის ეკონომიკური საქმიანობა, სამშენებლო და სხვა ბიზნეს-საქმიანობა, ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, დადებითი</p>	<p>მაღალი ალბათობა</p>	<p>ზემოქმედების არეალი შესაძლოა იყოს რეგიონული მასშტაბის</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით. რიგი ზემოქმედება გრძელვადიანი იქნება (მაგ. ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება)</p>	<p>-</p>	<p><b>საშუალო დადებითი</b></p>
<p><b>გზების საფარის დაზიანება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მძიმე ტექნიკის გადაადგილება</li> </ul> <p><b>სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ყველა სახის სატრანსპორტო საშუალებებისა და ტექნიკის გადაადგილება</li> </ul> <p><b>გადაადგილების შეზღუდვა</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოების უსაფრთხო წარმოებისთვის ადგილობრივი გზების გადაკეცვა</li> </ul>	<p>ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა, მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>პროექტის ფარგლებში გამოყენებული სატრანსპორტო გზები, რომლებიც ამავე დროს გამოიყენება მოსახლეობის/დამსვენებლების მიერ</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>საშუალო</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> </ul>	<p>მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი, ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი ან ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო</p>	<p>სამშენებლო უბნები</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>საშუალო</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით – <b>დაბალი</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>არაპირდაპირი (ატმოსფერული ემისიები, მომატებული აკუსტიკური ფონი, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება).</li> </ul>							
<p><b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b></p>							
<p><b>რესურსების ხელმისაწვდომობა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მდინარეების ჩამონადენის შემცირება.</li> </ul>	<p>ადგილობრივი მოსახლეობა, რომელთაც შეეზღუდებათ რესურსებით სარგებლობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>ხეობის საპროექტო მონაკვეთი</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>ხეობის საპროექტო მონაკვეთი</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>ხეობის საპროექტო მონაკვეთი</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>საშუალო</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>; სახელმწიფოებრივი დონეზე - <b>საშუალო</b></p>

## 6.12 ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის 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

მდინარე ხრამის საპროექტო მონაკვეთის ფარგლებში ჩატარებული არქეოლოგიური დაზვერვითი სამუშაოების მიხედვით (იხ. გზშ-ის პარაგრაფი 5.3.3) ირკვევა რომ უშუალოდ ხმარის ხეობაში უამრავი ხილული არქეოლოგიური ძეგლია, მათ შორი: ეკლესიები, სხვადასხვა დროს ნაპოვნი მონეტები და სხვადასხვა სახის ჭურჭლები, რაც ხრამის ხეობაში საუკუნეების უკან აქტიურ საქმიანობაზე მიანიშნებს. ამავ კვლევების მიხედვით უშუალოდ „ნახიდური ჰესი“-ს საპროექტო დერეფანში ხილული არქეოლოგიური ძეგლები არ ფიქსირდება თუმცა სხვადასხვა დროს მოპოვებული არქეოლოგიური მასალის მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების დროს მათი გვიანი აღმოჩენის შესაძლებლობა არ არის გამორიცხული.

დასკვნის სახით უნდა აღვნიშნავთ, რომ დაზვერვის შედეგად, მთელს საპროექტო ტერიტორიაზე დაგეგმილი სამუშაოები, უშუალოდ დატბორვისა და სადაწნეო მილის ზონაში საფრთხეს ვერ შეუქმნის იქ არსებულ, ზემო ჩამოთვლილ ძეგლებს. ცხადია, აქ იგულისხმება ნებისმიერი სახის აფეთქებითი სამუშაოს აკრძალვა ნახიდურისა და თავგურგალას კომპლექსების, ასევე ნამოსახლარების სიახლოვეს.

გამომდინარე იქედან, რომ საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს, დაფიქსირებული, აღწერილი და შესწავლილია კულტურული მემკვიდრეობის მრავალი ძეგლი და ობიექტი, მიწის სამუშაოების პროცესში აუცილებელი იქნება არქეოლოგის ზედამხედველობა.

აქვე აღსანიშნავია, რომ მიწის სამუშაოების მიმდინარეობის დროს, კულტურული მემკვიდრეობის გამოვლენის შემთხვევაში, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად, დაუყოვნებლივ უნდა შეწყდეს სამუშაოები და ამის შესახებ ეცნობოს საქართველოს განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს (მოცემულ ეტაპზე - საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოს).

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების თაობაზე თანხმობის შესახებ, საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს დასკვნა მოცემულია დანართში N1.

### 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;
- ნებისმიერი სახის აფეთქებითი სამუშაოს აკრძალვა ნახიდურისა და თავგურგალას კომპლექსების, ასევე ნამოსახლარების სიახლოვეს.

### 6.13 კუმულაციური ზემოქმედება

კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების 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.

დღეისათვის მდ. ხრამის ხეობაში ფუნქციონირებს ორი ჰიდროელექტროსადგური, ხრამი 1 ჰესი და ხრამი 2 ჰესი. ხრამი ერთი ჰესისათვის წყლის მიწოდება ხდება წალკის წყალსაცავიდან გვირაბის საშუალებით, ხოლო ხრამი 2 ჰესი მუშაობს პირველი ჰესის მიერ გამომუშავებულ წყალზე, კერძოდ: ხრამი 1 ჰესის გამყვანი არხის ქვედა ბიეფში მოწყობილი საათობრივი რეგულირების რეზერვუარი, საიდანაც წყალი გვირაბის საშუალებით მიეწოდება ხრამი 2 ჰესის მიწისქვეშა შენობას. ხრამი 1 და ხრამი 2 ჰესების მუშაობს პიკური დატვირთვების მოხსნაზე და შესაბამისად დღელამის მნიშვნელოვანი პერიოდის განმავლობაში წყლის დაგროვება ხდება წალკის წყალსაცავში. გამომდინარე აღნიშნულიდან ხრამი 2 ჰესის გამყვანი გვირაბის ქვედა ბიეფში მდ. ხრამში ადგილი აქვს წყლის დონის მკვეთრ ცვლილებას.

პერსპექტივაში ასევე დაგეგმილია ხრამი 3 და ხრამი 4 ჰესების მოწყობა, აღნიშნული ჰესების ხრამი 1,2,3 და 4 კასკადის და პლუს „ნახიდური ჰესი“-ს მშენებლობა კუმულატიურად მნიშვნელოვან გავლენას მოახდენს, როგორც მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ასევე წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე.

#### 6.13.1 მშენებლობის ფაზა

როგორც აუდიტის პროცესში დადგინდა, პროექტის გავლენის ზონაში და მის ქვედა და ზედა ბიეფებში დღეისათვის რაიმე სამშენებლო სამუშაოები არ მიმდინარეობს და არც უახლოეს პერიოდშია დაგეგმილი. შესაბამისად მშენებლობის ფაზაზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები მოსალოდნელია არ არის.

ამასთანავე აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ მშენებლობის ფაზაზე მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის (წყლის ხარჯი, მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობები) ცვლილებებს ადგილი არ ექნება. ამ ფაზაზე არსებობს წყლის ხარისხის გაურესების რისკი, როლის მინიმიზაცია შესაძლებელი იქნება დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების და მუდმივი მონიტორინგის პირობებში.

#### 6.13.2 ექსპლუატაციის ფაზა

ექსპლუატაციის ფაზაზე შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების რისკებს როგორც აღვნიშნეთ, მნიშვნელოვანია შემდეგი:

- მდ. ხრამის ჰიდროლოგიური რეჟიმის შეცვლა;



- ზემოქმედება გეომორფოლოგიურ პირობებზე;
- ზემოქმედება წყლის ხარისხზე;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.

ზემოქმედება მდ. ხრამის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე: როგორც ზემოთ აღინიშნა, მდ. ხრამზე დღეისათვის ფუნქციონირებს 2 ჰიდროელექტროსადგური და საპროექტო ნახიდური ჰესის ქვედა ბიეფში არსებული სარწყავი სისტემის სათავე ნაგებობა. გამომდინარე აღნიშნულიდან დღეისათვის მდ. ხრამის ჰიდროლოგიური რეჟიმი ანთროპოგენური დატვირთვის გამო მნიშვნელოვნადაა შეცვლილი და განიცდის მკვეთრ ცვალებადობას. ნახიდური ჰესის მოწყობის შემდეგ გაიზრდება მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედება, კერძოდ: პროექტის მიხედვით ჰესის სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფებში დაგეგმილია დღეღამური რეგულირების წყალსაცავის მოწყობა და შესაბამისად წყლის დაგროვების პერიოდში კაშხლების ქვედა ბიეფებში გატარებული იქნება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯი.

ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკების შემცირების ძირითადი შემარბილებელი ღონისძიებებია კაშხლების ქვედა ბიეფებში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯების უწყვეტ რეჟიმში გატარება.

მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით დღეისათვის განსაკუთრებით აღსანიშნავია წალკის წყალსაცავის კაშხალი, საიდანაც არ ხდება მყარი ნატანის გატარება. საპროექტო ნახიდური ჰესის კაშხალზე დაგეგმილი 2 ერთეული გამრეცხი საკეტის მოწყობა, საიდანაც წყალუხვობის პერიოდში მოხდება წყალსაცავის დანალექი ნატანისაგან გამორეცხვა და შესაბამისად მოხდება მყარი ნატანის მნიშვნელოვანი რაოდენობის კაშხლის ქვედა ბიეფში გადაადგილება.

მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე ზემოქმედების კუმულაციური ზემოქმედების რისკი გაიზრდება ხრამი 3 და ხრამი 4 ჰესების პროექტების განხორციელების შემთხვევაში.

მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკების შემცირების თვალსაზრისით, საჭირო იქნება ხეობაში მოქმედი ყველა კაშხლის ზედა ბიეფის გარეცხვა მოხდეს შეთანხმებულად ერთსა და იმავე პერიოდში, რომ შესაძლებელი იყოს ნატანის ხეობის მთელ სიგრძეზე გადაადგილება.

ზემოქმედება გეოლოგიურ პირობებზე: გეოლოგიურ პირობებზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები შეიძლება დაკავშირებული იყოს წყალსაცავის ექსპლუატაციასთან, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ არსებული წალკის წყალსაცავი, ასევე პერსპექტიული ჰესების და საპროექტო ჰესის წყალსაცავები დიდი მანძილებით იქნება დაცილებული ერთმანეთისაგან. შესაბამისად გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები არ იქნება მნიშვნელოვანი.

მდ. ხრამის კალაპოტის გეომორფოლოგიურ პირობებზე ზემოქმედების მაღალი რისკი განპირობებულია წალკის წყალსაცავის ფუნქციონირებით, რაც გამორიცხავს ქვედა ბიეფში მყარი ნატანის ტრანსპორტირების შესაძლებლობას. როგორც ზემოთ აღინიშნა, გარკვეული ზემოქმედება მოსალოდნელია, ასევე საპროექტო ჰესის კაშხლის არსებობასთან დაკავშირებით.

ზემოქმედება წყლის ხარისხზე: მოქმედი, საპროექტო და პერსპექტიული ჰესების დაცილების მანძილებიდან გამომდინარე, მდ. ხრამის წყლის ხარისხზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები არ იქნება მნიშვნელოვანი. ამასთანავე აღსანიშნავია, რომ ნახიდური ჰესის პროექტისათვის დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, წყლის ხარისხზე ზემოქმედების რისკი არ არის მაღალი:

ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე: მდინარეში წყლის ხარჯის შემცირება მნიშვნელოვან ნეგატიურ ზემოქმედებას მოახდენს წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე და წყალთან დაკავშირებულ ხმელეთის სახეობებზე. იქთიოფაუნის ფონური მდგომარეობის კვლევის შედეგების მიხედვით,

საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ხრამი ხასიათდება თევზის სახეობების მრავალფეროვნებით და შესაბამისად პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება კუმულაციური ზემოქმედების მაღალ რისკებთან.

უნდა აღინიშნოს, რომ წალკის წყალსაცავს თევზსავალი არ გააჩნია და შესაბამისად ზედა ბიეფში თევზის მიგრაციის შესაძლებლობა არ არსებობს. თევზსავალი არ გააჩნია, ასევე ნახიდური ჰესის ქვედა ბიეფში არსებული ჰიდროტექნიკურ ნაგებობას. არც ერთი ობიექტის არ გააჩნია თევზამრდი მოწყობილობა.

მიუხედავად იმისა, რომ საპროექტო ჰესზე გათვალისწინებულია რაბის ტიპის თევზსავალის და თევზამრდის მოწყობა, პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება იქთიოფაუნაზე კუმულაციური ზემოქმედების არსებული რისკების გარკვეულ ზრდასთან, ზემოქმედების შემცირება შესაძლებელია დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების და მონიტორინგის გეგმებით გათვალისწინებული ქმედებების შესრულების პირობებში. იქთიოფაუნაზე შესაძლო ზემოქმედება უარყოფითად აისახება წავის პოპულაციაზე.

კუმულაციური ზემოქმედების რისკების შემცირება შესაძლებელი იქნება დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯების კაშხლების ქვედა ბიეფებში სისტემატურად გატარების შემთხვევაში. ასევე მნიშვნელოვანი ნახიდური ჰესის თევზსავალის და თევზდამცავი ნაგებობის ტექნიკური გამართულობის კონტროლი და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი.

ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე: საპროექტო დერეფანი მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული დასახლებული პუნქტებიდან და შესაბამისად მშენებლობასთან დაკავშირებული მავნე ფაქტორების გავრცელება საცხოვრებელი ზონების ტერიტორიებზე მოსალოდნელია არ არის გარდა სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილებისა (აღნიშნული დადასტურებულია წინამდებარე ანგარიშში მოცემული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით).

პროექტის გავლენის ზონაში კერძო მფლობელობაში არსებული მიწის ნაკვეთები, უძრავი ქონება ან ბიზნეს ობიექტები განთავსებული არ არის და ფიზიკური და ეკონომიკური განსახლების რისკები პრაქტიკულად არ არსებობს.

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე შეიქმნება გარკვეული რაოდენობის დროებითი და მუდმივი სამუშაო ადგილები, სადაც შესაძლებელი იქნება ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმება, რაც დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს.

#### 6.14 ნარჩენი ზემოქმედება

მშენებლობის დასრულების 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;
- ენერგეტიკული მიზნებისთვის წყლის მნიშვნელოვანი ნაწილის სადერივაციო/სადაწნეო სისტემაში გადაადგილების გამო ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება, წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება;
- სამშენებლო სამუშაოების შედეგად და ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების არსებობის გამო ბუნებრივი ლანდშაფტური გარემოს ცვლილება.

ყველა ზემოთჩამოთვლილი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების შემცირება შესაძლებელი იქნება გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურად გატარების და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პირობებში. საერთო ჯამში ნეგატიური ნარჩენი ზემოქმედებების მასშტაბები არ იქნება განსაკუთრებით 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 გამოყურება:

- ზემოქმედების თავიდან აცილება/პრევენცია;
- ზემოქმედების შემცირება;
- ზემოქმედების შერბილება;
- ზიანის კომპენსაცია.

ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შესაძლებლობისდაგვარად შეიძლება მიღწეულ იქნას სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოცდილების გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებების ნაწილი გათვალისწინებულია პროექტის შემუშავებისას. თუმცა ვინაიდან ყველა ზემოქმედების თავიდან აცილება შეუძლებელია, პროექტის გარემოსადმი მაქსიმალური უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად 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 „ნახიდური ჰესი“

### 7.2 გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების კონტროლის ინსტიტუციური მექანიზმები

საპროექტო 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 საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს 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 შპს „ნახიდური ჰესის“-ს 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 საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის სამსახური.

### 7.3 ჰესის მშენებლობის და ოპერირების პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში წარმოდგენილია ინფორმაცია პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებების და საჭირო მონიტორინგული სამუშაოების შესახებ, კერძოდ:

- I. სვეტში 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);
  - სვეტი -შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებელი;
  - პროექტის განხორციელების რომელ ეტაპებზე იქნება უფრო ეფექტური შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიების გატარება;

- შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარებისთვის საჭირო ხარჯების შეფასება. (ხარჯების შეფასება მოხდა მიახლოებით, 3 ბალანი კლასიფიკაციის მიხედვით: „დაბალი“ - <25000\$; „საშუალო“ - 25000-100000\$; „მაღალი“ - >100000\$);

IV. 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 არარორგანული 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 ფუჭი ქანების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას წარმოქმნილი მტვერი;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი მტვერი;</li> <li>• ბეტონის კვანძის ექსპლუატაციისას 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> </ul>	<p><u>მტვერის გამოყოფის მინიმუმამდე დაყვანა.</u> <u>გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება.</u> <u>როგორცაა:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ადამიანის 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>• იმ შემთხვევაში, თუ გადაწყდება ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონალური წყაროების (ბეტონის კვანძი) გამოყენება, მათი ექსპლუატაციაში გაშვებამდე შემუშავებული და საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული იქნება „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონალური წყაროების და მათ მიერ გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა ინვენტარიზაციის ტექნიკური ანგარიში“;</li> <li>• უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების 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;</li> <li>• უზრუნველყოფილი იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა;</li> <li>• მანქანები და დანადგარ-მექანიზმები განლაგდება მგრძობიარე რეცეპტორებისგან მაქსიმალურად მოშორებით;</li> <li>• მშრალ ამინდში მტვერის ემისიის შესამცირებლად გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები (მაგ. სამუშაო უბნების</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ნახიდური ჰესი“-ს სამუშაო უბნის მენეჯერები</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>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>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• შედუღების აეროზოლები.</li> </ul>		<p>მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა, ამტვერებადი მასალების ტრანსპორტირებისას ბრეზენტი და სხვა);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ადვილად ამტვერებადი მასალების ქარით გადატანის პრევენციის მიზნით, მათი დასაწყობების ადგილებში საჭიროებისამებრ გამოყენებული იქნება სპეციალური საფარი (ბრეზენტი ან სხვ);</li> <li>• მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად მიღებული იქნება სიფრთხილის ზომები (მაგ. აკრძალვა დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმაღლიდან 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>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> <li>• ბეტონის კვანძის ექსპლუატაციისას</li> </ul>	<p><u>ხმაურის გავრცელების მინიმუმამდე დაყვანა.</u> <u>გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება.</u> <u>როგორცაა:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება;</li> <li>• ცხოველთა შემოფოთება და მიგრაცია.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა ხმაურის დონე იქნება მაღალი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;</li> <li>• ხმაურიანი სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში;</li> <li>• ხმაურიანი სამუშაოების პერიოდი განისაზღვრება სოციალური (მხედველობაში მიიღება სადღესასწაულო და უქმე დღეები) და ეკოლოგიური</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ნახიდური ჰესი“-ს 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>მანქანა/ დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</p> <p>საჭიროების შემთხვევაში ინსტრუმენტალური გაზომვები (ინტენსიური ხმაურის წარმომქმნელი სამუშაოების შესრულებისას) ხარჯები დაკავშირებული იქნება ინსტრუმენტალურ გაზომვებთან.</p>

<p>წარმოქმნილი ხმაური და ვიბრაცია;</p>		<p>(მხედველობაში მიიღება ცხოველთა გამრავლების, განსაკუთრებით აპრილიდან ივლისამდე პერიოდი) საკითხების გათვალისწინებით;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან მაქსიმალურად მოშორებით;</li> <li>• მნიშვნელოვანი ხმაურის წყაროსა და მგრძნობიარე რეცეპტორებს შორის მოეწყობა ხმაურდამცავი ბარიერები (ეკრანები). ხმაურდამცავი ეკრანების მოწყობა მოხდება მონიტორინგის საფუძველზე ან მოსახლეობის მხრიდან ობიექტური საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმეები);</li> <li>• სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ 6 თვეში ერთხელ პერსონალს ჩატარდება ინსტრუქტაჟი;</li> <li>• საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.</li> </ul>	<p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> ღონისძიებების შესრულება დაკავშირებული იქნება „<b>დაბალ</b>“ ხარჯებთან.</p>	
<p><b>საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურება:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ქანების დესტაბილიზაცია და მეწყერული პროცესების</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ქანების სტაბილურობის შენარჩუნება. ეროზიული და მეწყერული პროცესების გააქტიურების რისკების</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებლობის დაწყებამდე, ხეობის საპროექტო მონაკვეთზე არსებული პალეო მეწყერებზე დაკვირვების მიზნით მოეწყობა მონიტორინგის სისტემები (გეოდეზიური რეპერები და სხა) და გეოდინამიკური პროცესებზე მონიტორინგი განხორციელდება ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ნახიდური ჰესი“-ს სამუშაო უბნის მენეჯერები</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპზე</li> </ul>	<p>ინჟინერ-გეოლოგის მიერ რეგულარული ვიზუალური დაკვირვება ქანების მდგრადობაზე. დამატებითი პერსონალის აყვანა დაკავშირებული იქნება მცირე ხარჯებთან.</p>



<p>გააქტიურება მშენებლობის დროს;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ქანების დესტაბილიზაცია, დამეწყვრა, ეროზიული პროცესების გააქტიურება ნაგებობების ფუნდამენტების მომზადებისას და სხვა საექსკავ. სამუშაოებისას;</li> <li>ფუჭი ქანების განთავსება</li> </ul>	<p>შემცირება. მშენებარე ობიექტების დაცვა დაზიანებისგან</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მოიხსნება ზედა ფერდობებზე აქტიურ დინამიკაში მყოფი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცემა მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე (შესაბამისი გაანგარიშების საფუძველზე);</li> <li>სენსიტიურ უბნებზე მოხდება ფერდობების მაქსიმალური სიფრთხილით ჩამოშლა (უპირატესობა მიენიჭება მექანიკურ საშუალებებს). ფერდობების მოხსნის სამუშაოები დაიწყება ზევიდან ქვედა მიმართულებით;</li> <li>რთულ რელიეფურ უბნებზე მიწის სამუშაოების შესრულებას ზედამხედველობას გაუწევს ინჟინერ-გეოლოგი. წინასწარ მოხდება ფერდობის მდგრადობის გამოთვლა და პროგნოზირება;</li> <li>მოხდება ზედაპირული და გრუნტის წყლების ორგანიზაციული გაყვანა, იმ პირობით, რომ არ გამოიწვიოს ქვემოთ არსებული ფერდობების დამატებითი გაწყლიანება;</li> <li>რთულ უბნებზე შესასრულებელი სამუშაოები მაქსიმალურად შეიზღუდება ძლიერი ნალექის პირობებში (განსაკუთრებით გაზაფხულზე);</li> <li>ყოველი ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პირების მიერ მოხდება საპროექტო დერეფანში სენსიტიური უბნების შემოწმება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების დაგეგმვა (აქტიური წარმონაქმნების მოხსნა, გაწმენდა და სხვ.);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> საერთო ჯამში შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	
--	--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• საპროექტო დერეფნებში 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 (450) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები.</li> <li>• ქვათაცვენის პროცესების გააქტიურების პრევენციის მიზნით, მშენებლობის დაწყებამდე მოხდება სამშენებლო დერეფნების ფერდობების გაწმენდა აქტიურ დინამიკაში არსებული ლოდებისა და ბლოკებისაგან. ფერდობების გაწმენდის სამუშაოების შესრულება საჭირო იქნება პერიოდულად მონოტორინგის შედეგების მიხედვით;</li> <li>• სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ფერდობები და ფუჭი ქანების სანაყაროების პერიმეტრი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი სადრენაჟო სისტემებით;</li> <li>• ქვათაცვენის მაღალი რისკის მქონე უბნების გამაგრება საჭიროების შემთხვევაში მოხდება ორმაგი მავთულის ფოლადის ბადის გამოყენებით, რომლის ზოგადი ნახაზი მოცემულია სურათზე 6.4.3.1;</li> <li>• ჰესის ძაური კვანძის ტერიტორიის დაცვის მიზნით გამყვანი არხის ზედა და ქვედა</li> </ul>		
--	--	--	--	--

		<p>ბიეფებში მოეწყობა შესაბამისი დამცავი ნაგებობები;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე;</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><u>ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთი სახის ზემოქმედებების შემცირება.</u></p> <p><u>როგორცაა:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება;</li> <li>• მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება;</li> <li>• წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეკრეატორებზე ზემოქმედება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წყალჩაშვება განხორციელდება მხოლოდ საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული ზღმა-ს ნორმების მკაცრი დაცვის პირობებში;</li> <li>• უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა.</li> <li>• სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიაზე დიზელის საწვავის სამარაგო რეზერვუარების არსებობის შემთხვევაში მათი განთავსება მოხდება სპეციალურად მოწყობილ მოედანზე, რომელიც შემოზღუდული იქნება გრუნტის 1.5 მ სიმაღლის ზღუდარით. მოედნის ძირი და კედლები დაფარული იქნება ჰიდროსაიზოლაციო ფენით (გამკვრივებული თიხის ფენა ან გეომემბრანა). მოედნის შემოზღუდვის შიდა მოცულობა არ იქნება რეზერვუარებს ტევადობის 110%-ზე ნაკლები.</li> <li>• ყველა იმ უბანზე, სადაც მოსალოდნელია ზეთის გაჟონვა, ან სადაც ხდება ქიმიური ნივთიერებების გამოყენება და შენახვა, მოეწყობა სპეციალური სითხე გაუმტარი დამცავი კედლები და ზეთისა და ქიმიური ნივთიერებებისადმი მდგრადი ზედაპირების მქონე ინფრასტრუქტურა;</li> <li>• მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b></p> <p>შპს „ნახიდური ჰესი“-ს 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 „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	<p>დანადგარ-მექანიზმების ტექნიკური გამართულობის შემოწმება/კონტროლი; ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი; ნიადაგის და წყლის და ჩამდინარე წყლის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი.</p>

		<p>მასალების განთავსება მოხდება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა საასენიზაციო ორმოები;</li> <li>• მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს განხორციელდება ეროზიული პროცესების კონტროლი. გატარდება ყველა ღონისძიება ფერდობების სტაბილურობისთვის;</li> <li>• უშუალოდ მდინარეში მუშაობისას გამოყენებული იქნება იზოლაციის მეთოდი, რაც გულისხმობს ყრილების გაკეთებას და დერივაციას, რათა შემცირდეს გამდინარე წყალში მყარი მასის შერევა.</li> <li>• წყლის ობიექტში მუშაობის ხანგრძლივობა და დრო შეიზღუდება მშრალ სეზონზე და ფაუნისთვის მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური ციკლის პერიოდში (მაგ: მიგრაცია, ქვირითობა).</li> <li>• წყლის ობიექტში სამშენებლო სამუშაოების დროს, მოხდება ქვედა ბიეფში წყლის სიმღვრივის პერიოდული მონიტორინგი;</li> <li>• აიკრძალება მანქანების რეცხვა მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს;</li> <li>• სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება</li> </ul>		
--	--	---	--	--

		<p>დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>		
<p><b>ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ხარისხის გაუარესება დაბინძურებული ზედაპირული წყლით ან ნიადაგით;</li> <li>სამშენებლო სამუშაოების (განსაკუთრებით მიწის სამუშაოების) დროს საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შედეგად.</li> </ul>	<p><u>მიწისქვეშა წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე (მოსახლეობა, ბიომრავალფეროვნება ) ზემოქმედების შემცირება</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;</li> <li>საწვავის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება;</li> <li>აიკრძალება მანქანების რეცხვა მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს;</li> <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> <li>პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ნახიდური ჰესი“-ს სამუშაო უბნის მენეჯერები</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> მნიშვნელოვან ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>	<p>ტექნიკური გამართულობის კონტროლი; ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი; ნიადაგის და წყლის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი; საჭიროების შემთხვევაში ლაბორატორიული კონტროლი.</p>
<p><b>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი</b></p>	<p><u>ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების პრევენცია და შესაბამისად</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ნახიდური ჰესი“-ს სამუშაო უბნის მენეჯერები</p>	<p>სამშენებლო მოედნების, ფერდობების, გზების ზედაპირის, მოხსნილი ნიადაგის ფენის</p>

<p><b>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>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>	<p>შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;</li> <li>• განხორციელდება ეროზიის კონტროლი, რაც გულისხმობს საჭირო ადგილებში სადრენაჟო არხების მოწყობას, დამუშავებული ზედაპირების დასტაბილურებას;</li> <li>• მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომხრად 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 ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;</li> <li>• მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა;</li> <li>• დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივ გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი</li> </ul>	<p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• რეგულარულად სამშენებლო სამუშაოებისას;</li> <li>• დაბინძურების შემთხვევაში;</li> <li>• სამუშაოს დაწყებამდე და შემდგომ პერიოდულად.</li> <li>• სამუშაოს დასრულების შემდგომ.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>სანაყაროების რეგულარული ვიზუალური დაკვირვება. მონიტორინგი დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>
---	--	---	---	---

		<p>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>• პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება. სარეკულტივაციო სამუშაოების შესრულებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამშენებლო ბანაკების და ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიებზე.</li> </ul>		
<p><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-</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>• როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივი ნაგებობების ფერის და დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან;</li> <li>• დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის 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 სამშენებლო ბანაკების და ფუჭი ქანების სანაყაროს ფარგლებში);</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ნახიდური ჰესი“-ს სამუშაო უბნის მენეჯერები</p> <hr/> <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> <hr/> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>	<p>ვიზუალური მონიტორინგი ტერიტორიის სანიტარულ-ეკოლოგიური მდგომარეობის კონტროლის მიზნით.</p>

<p>მცენარეული საფარის გაჩეხვის გამო.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებლობის დასრულების შემდგომ ცალკეულ უბნებზე, მოხდება ადგილობრივი ჯიშის ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.</li> </ul>		
<p><b>ზემოქმედება ფლორაზე, ჰაბიტატების დაკარგვა, დაზიანება, ფრაგმენტაცია.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• საპროექტო არეალის მცენარეული საფარისაგან/ტყეებისა გან გაწმენდა;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოებით გამოწვეული ხმაური, განათებულობის ფონის ცვლილება;</li> <li>• სამშენებლო ბანაკების და დროებითი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან დაკავშირებული ზემოქმედება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰაბიტატების დაკარგვის და დაზიანების რისკების მინიმუმამდე დაყვანა;</li> <li>• ჰაბიტატების კონსერვაცია და სათანადო მართვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მცენარეული საფარის დაზიანებისგან დასაცავად მკაცრად განისაზღვრება სამშენებლო უბნების საზღვრები და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტები;</li> <li>• ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ. მუშაობისას განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება წითელი ნუსხის სახეობების დაცვის საკითხებზე;</li> <li>• დაცული სახეობების გარემოდან ამოღება მოხდება „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის 24-ე მუხლის, პირველი პუნქტის, ვ) ქვეპუნქტის მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებით;</li> <li>• სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;</li> <li>• ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით ხაზოვანი სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში საჭიროების მიხედვით მოეწყობა ხელოვნური გადასასვლელი (განსაკუთრებით ღამით, სადაწნეო მილსადენის ტრანშეის ფარგლებში გადებული იქნება ხის ფიცრები);</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ნახიდური ჰესი“-ს სამუშაო უბნის 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> <li>• რეკულტივაციის ეტაპზე;</li> <li>• მშენებლობის ეტაპზე, განსაკუთრებით ღამით.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> ღონისძიების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	<p>სამუშაო უბნების მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის ეტაპზე ყოველდღიური მონიტორინგი სამუშაო საზღვრების დაცვის მიზნით.</p>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვას დაქვემდებარებულ ფართობებზე დაგეგმილი ნებისმიერი საქმიანობა შეთანხმდება ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან.</li> </ul> <p>ამასთან,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებებისკენ მიმართული ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტი).</li> <li>წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტები);</li> </ul>		
<p><b>ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>გამრავლების უნარის და ნორმალური ცხოველმოქმედების დაქვეითება.</li> <li>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>მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად შეიზღუდა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს უფრო თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს - აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან;</li> <li>მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება უკანონო ნადირობის და თევზაობის აკრძალვის თაობაზე;</li> <li>სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება არის თუარა საპროექტო ზონაში, წავის სოროები;</li> <li>მოხდება გამოვლენილი სოროების აღრიცხვა და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ნახიდური ჰესი“-ს 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>• დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა სამუშაოები არ გასცდეს მონიშნულ ზონას და არ დააზიანოს დამატებით ბუდეები.</li> <li>• მშენებლობის დაწყების წინ ამ უბნებზე საფუძვლიანად დათვალიერდება ყველა მოსაჭრელი ხე, რომლის დიამეტრი აღემატება 40 სმ-ს;</li> <li>• ცხოველთა თავშესაფრების დაფიქსირების შემთხვევაში წერილობით ეცნობება საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და შემდგომი ქმედებები განხორციელდება „საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ საქართველოს კანონის და „ცხოველთა სამყაროს შესახებ“ საქართველოს კანონის შესაბამისად;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები მოზინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევს და სოროების დასაფიქსირებლად;</li> <li>• მოხდება გამოვლენილი ბუდეების და სოროების აღრიცხვა და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;</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 წავის სოროების, ფრინველების ბუდეების და</li> </ul>		
--	--	--	--	--

		<p>ხელფრთიანების თავშესაფრების დამატებითი დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდება მიწით შევსების წინ;</li> <li>• მოხდება მიმართული შუქის მინიმალური გამოყენება (სინათლის სხივი მაქსიმალურად მიმართული იქნება მიწის ზედაპირისკენ);</li> <li>• ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შეშფოთებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში, შესაძლებლობების მიხედვით არაგამრავლების პერიოდში;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება ჰესის კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას.</li> </ul> <p>ამასთან ერთად ყურადღება მიექცევა:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების სათანადო მართვას;</li> </ul>		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• გატარდება წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის გავრცელების და ა.შ. შემარბილებელი ღონისძიებების.</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>• მდინარის აქტიურ კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების ჩატარება ისე, რომ ნაკლებად დაემთხვეს ქვირილობის პერიოდს. საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზის სახეობის სატოფო და კვებითი მიგრაციის გათვალისწინებით ხელსაყრელი იქნება აპრილიდან სექტემბრამდე პერიოდი;</li> <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 გადაადგილების პროცესს არ ექნება უეცარი ეფექტი. აღნიშნული პროცესი შესრულდება რაც შეიძლება ხანგრძლივად, რათა თევზებმა შეძლონ ადაპტაცია ახალ გარემო პირობებთან;</li> <li>• ხელოვნური კალაპოტის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილები მოეწყობა ისე, რომ არ შეიქმნას</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ნახიდური ჰესი“-ს 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>

		<p>ხელოვნური ბარიერი თევზების მიგრაციისთვის;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძის სამშენებლო ადგილებში სისტემატიურად განხორციელდება მდინარის კალაპოტის გასუფთავება ხის ნარჩენებისგან;</li> <li>• მოხდება ნაპირების და ფერდების გამყარება სხვადასხვა უარყოფითი მოვლენების (ნიადაგის წყალში მოხვედრა, მეწყერი, ღვარცოფი და ა.შ.) პრევენციისთვის. მდინარის კალაპოტში ყველა სახის სამუშაოები განხორციელდება მაქსიმალური სიფრთხილით, რათა ადგილი არ ჰქონდეს მდინარის ამღვრევას;</li> <li>• მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას გატარდება ყველა ღონისძიება ხმაურის გავრცელების შესამცირებლად;</li> <li>• გატარდება ყველა შემარბილებელი ღონისძიება წყლის ხარისხის შენარჩუნების მიზნით.</li> </ul>		
<p><b>ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ნარჩენები (გამონამუშევარი (ფუჭი) ქანები და სხვ.);</li> <li>• სახიფათო ნარჩენები (საწვავ-საპოხი მასალების ნარჩენები და სხვ.);</li> <li>• საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</li> </ul>	<p><u>ნარჩენების გარემოში უსისტემოდ გავრცელების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედების შემცირება.</u> <u>როგორცაა:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ნეგატიური ზემოქმედება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა პროექტის მიზნებისათვის;</li> <li>• ფუჭი ქანების ნაწილი გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის (ვაკისების მოსაწყობად და სხვ.);</li> <li>• ფუჭი ქანების სანაყაროების ზედაპირების რეკულტივაციის სამუშაოების ჩატარება;</li> <li>• ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება;</li> <li>• სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიაზე მოწყობა სპეციალური სასაწყობო სათავსი, ხოლო სამშენებლო</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> შპს „ნახიდური ჰესი“-ს სამუშაო უბნის მენეჯერები. 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>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>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის გარემოს დაბინძურება;</li> <li>• ცხოველებზე პირდაპირი უარყოფითი ზემოქმედება;</li> <li>• უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;</li> <li>• და სხვ.</li> </ul>	<p>მოედნებზე განთავსდეს მარკირებული, ჰერმეტიკული კონტეინერები;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების ტრანსპორტირებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა (მანქანების ძარის გადაფარვა და სხვ.);</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>დეტალურად იხ. ნარჩენების მართვის გეგმა</p>	<p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b>          პუნქტებით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	
<p><u>კერძო საკუთრების, მათ შორის მიწის ნაკვეთების დროებითი ან მუდმივი ათვისება</u></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 „ნახიდური ჰესი“-ს სამუშაო უბნის მენეჯერები</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><u>დასაქმება და მასთან დაკავშირებული უარყოფითი</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პროექტში დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი</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> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b>          შპს „ნახიდური ჰესი“-ს სამუშაო უბნის მენეჯერები</p>	<p>საჩივრების და გადაჭრის აღრიცხვის სათანადო მექანიზმის შემოღება. დისციპლინარული</p>

<p><b>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>	<p>მოსახლეობის უკმაყოფილების გამორიცხვა.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალის აყვანა შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე;</li> <li>• თითოეულ პერსონალთან ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტის გაფორმება;</li> <li>• პერსონალთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში მუხლების ჩართვა ყველა გეგმის, პროცედურის და შემარბილებელ ღონისძიებებთან დაკავშირებით, აგრეთვე, იმ მუხლების ჩართვა, რომლებიც ეხება უსაფრთხოების გეგმების მონიტორინგსა და უბედური შემთხვევების შესახებ ანგარიშებს.</li> <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>• სხვადასხვა მასალების შესყიდვისას უპირატესობის მინიჭება ადგილობრივი პროდუქციისთვის და ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა;</li> <li>• პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმის შემუშავება და პრაქტიკულად გამოყენება;</li> <li>• პერსონალის საჩივრების ჟურნალის წარმოება.</li> </ul>	<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></p> <p>პუნქტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან (სხვაობა ფასებში).</p>	<p>ჩანაწერების წარმოება.</p>
<p><b>ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• გზების საფარის დაზიანება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გზების საფარის შენარჩუნება და თავისუფალი გადაადგილების ხელშეწყობა;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შერჩეული იქნება სამუშაო უბნებზე მისასვლელი ოპტიმალური - შემოვლითი მარშრუტები;</li> <li>• შეიზღუდება საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხოიანი ტექნიკის) გადაადგილება;</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b></p> <p>შპს „ნახიდური ჰესი“-ს სამუშაო უბნის მენეჯერები</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p>	<p>გზის ხარისხის მუდმივი მონიტორინგი.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა;</li> <li>• გადაადგილების შეზღუდვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საგზაო საფრთხეების, საცობების მინიმუმადე დაყვანა;</li> <li>• მოსახლეობის უკმაყოფილების გამორიცხვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსახლეობისთვის/დამსვენებლებისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;</li> <li>• გზის ყველა დაზიანებული უბანი აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის/დამსვენებლებისთვის;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);</li> <li>• სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;</li> <li>• ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილების დაგეგმვა და განხორციელება მოხდება ადგილობრივ ხელისუფლებასთან და სხვა პროექტების ხელმძღვანელობასთან შეთანხმებით;</li> <li>• საჩივრების დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოების წარმოებისას - სატრანსპორტო ოპერაციებისას;</li> <li>• სამუშაოების დასრულების შემდგომ;</li> <li>• ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების დაგეგმვისას;</li> <li>• საჩივრების შემოსვლის შემდგომ.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b>          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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ადამიანის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების უზრუნველყოფა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალისთვის ტრეინინგების ჩატარება; უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;</li> <li>• 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> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b>          შპს „ნახიდური ჰესი“-ს 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> </ul>	<p>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.          ინციდენტებსა და უბედურ შემთხვევებზე ჩანაწერების წარმოება.          პერსონალის დაუგეგმავი შემოწმება - ინსპექტირება.</p>



<p><u>უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.</u></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკზე 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,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ატმოსფერული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება. ხმაურის გავრცელების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტები);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მუდმივად სამუშაოების წარმოებისას.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b>          პუნქტებით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	
<p><u>ზემოქმედება ისტორიულ-</u></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.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b></p>	<p>მომსახურე პერსონალის კონტროლი.</p>

<p><b>კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტების დაზიანება სამშენებლო სამუშაოების წარმართვის პროცესში;</li> <li>• არქეოლოგიური მემკვიდრეობის აღურიცხავი ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას.</li> </ul>	<p>ძეგლების დაზიანების/განადგურების რისკების მინიმუმამდე დაყვანა</p>	<p>აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ნებისმიერი სახის აფეთქებითი სამუშაოს აკრძალვა ნახიდურისა და თავგურგალას კომპლექსების, ასევე ნამოსახლარების სიახლოვეს.</li> </ul>	<p>შპს „ნახიდური ჰესი“-ს სამუშაო უბნის 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>მიწის სამუშაოების პროცესის ვიზუალური კონტროლი.</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 ზემოქმედებების შემცირება.</u> <u>როგორცაა:</u> ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება; ცხოველთა შეშფოთება და მიგრაცია.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰიდროაგრეგატები მოთავსებული იქნება 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> ოპერატორი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.</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></p>	<p>დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლი. საჭიროების შემთხვევაში ინსტრუმენტალური გაზომვები.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>ჰესის შენობების გარშემო ეტაპობრივად მოხდება დეკორატიული ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.</li> </ul>	<p>ლონისძიებები შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	
<p><b>საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურება:</b>          მისასვლელი გზების და სხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტების ფარგლებში მეწყრული და ეროზიული პროცესების გააქტიურება;          სანაპირო ზოლის წარეცხვის რისკები ფერდების წარეცხვის რისკები.</p>	<p><u>ქანების სტაბილურობის შენარჩუნება.</u>  <u>მეწყრული და ეროზიული პროცესების რისკების შემცირება.</u>  <u>ჰესის ნაგებობის დაცვა დაზიანებისაგან.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>საშიში გეოდინამიკურ პროცესებზე დაკვირვება მოხდება მეწყრულ უბნებზე მშენებლობის ფაზაზე დამონტაჟებული დაკვირვების სიტემის საშუალებით;</li> <li>ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე. ფუნდამენტების ტიპი შერჩეული იქნება არსებული გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური მახასიათებლების გათვალისწინებით;</li> <li>საშიშ მონაკვეთებზე ჩატარდება ფერდობების გამაგრებითი სამუშაოები (იხ. შესაბამისი პარაგრაფი);</li> <li>ნაგებობებისათვის უსაფრთხო მანძილზე შესაძლებლობისამებრ მოხდება ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;</li> <li>ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები);</li> <li>მონიტორინგი ასევე განხორციელდება ცალკეული დამცავი ნაგებობების სტაბილურობის შემოწმების მიზნით;</li> <li>ძლიერი ღვარცოფული ნაკადის მოსვლის შემდგომ მოხდება ზედა ბიეფის და ხეობის ზედა მონაკვეთების დათვალიერება და არსებული</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b>          ოპერატორი კომპანია შპს „ნახიდური ჰესი“.</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>პროექტირებისა და მშენებლობის ეტაპებზე;</li> <li>მშენებლობის დასრულების შემდგომ და ექსპლუატაციის ფაზაზე განსაკუთრებით საწყისი წლების განმავლობაში. საჭიროების მიხედვით (მონიტორინგის შედეგად გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკის შემთხვევაში).</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b>          შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „მაღალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>სენსიტიური უბნების გეოლოგიურ მდგრადობაზე სისტემატიური დაკვირვება.          მონიტორინგის ხარჯები შეიძლება შეფასდეს, როგორც „დაბალი“.</p>

		<p>რისკების გამოვლენა, შესაბამისი ღონისძიებების (გაწმენდითი სამუშაოების) დასახვა, განხორციელება.</p>		
<p><u>ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარღვევა - მდინარეში წყლის ხარჯის შემცირება.</u></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>• სათავე კვანძის ფარგლებში მოეწყობა ხარჯმზომი. მდ. ხრამის ბუნებრივი ჩამონადენის აღრიცხვა მოხდება მშენებლობის ფაზაზე და ოპერირების ეტაპზე;</li> <li>• მდინარეების ბუნებრივი ჩამონადენის მონიტორინგის შედეგები (თვეების მიხედვით) კვარტალში ერთხელ წარდგენილი იქნება გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში;</li> <li>• დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე;</li> <li>• ეკოლოგიური ხარჯი გატარდება ავტომატურად;</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 მდ. ხრამის იქთიოლოგიური კვლევა და წელიწადში ორჯერ ანგარიში წარედგინება გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს. საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;</li> <li>• იმ შემთხვევაში თუ იქთიოლოგიური კვლევებით გამოიკვეთა, რომ არსებული ეკოლოგიური ხარჯი იწვევს ბიომრავალფეროვნების შეუქცევად დეგრადაციას, საქმიანობა განხორციელდება მონიტორინგის შედეგად დადგენილი ახალი, გაზრდილი ხარჯის შესაბამისად;</li> <li>• ადმინისტრაცია აწარმოებს საჩივრების ქმედითუნარიან ჟურნალს. საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება სათანადო რეაგირება.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> ოპერატორი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.</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>• კვარტალში ერთჯერ;</li> <li>• საჭიროების მიხედვით.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „საშუალო“ ხარჯებთან.</p>	<p>მდ. ხრამის ბუნებრივი ჩამონადენის მონიტორინგი. ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე სისტემატიური მონიტორინგი (განსაკუთრებით წყალმცრობის პერიოდში).</p>

<p><b>ზემოქმედება ნატანის გადაადგილებაზე:</b>  <u>სათავე კვანძის არსებობის და მდინარის კალაპოტში წყლის ნაკადის შემცირების გამო</u></p>	<p>მდ. ხრამის კალაპოტის დინამიკის და სანაპირო ზოლის სტაბილურობის შენარჩუნება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წყალდიდობების დროს ქვედა ბიეფებში ნატანის გატარების მიზნით მაქსიმალურად გაიხსნება გამრეცხი ფარები;</li> <li>• გაზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში პერიოდულად ჩატარდება წყალსაცავის მყარი ნატანისაგან გამორეცხვის სამუშაოები, ამასთანავე ყოველწლიურად ჩატარდება წყალსაცავში მყარი ნატანის დაგროვების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში ჩატარდება წყალსაცავის არაგემიური გარეცხვა;</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>                  ოპერატორი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.</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: წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება; მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება; წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;</li> <li>• საწვავის/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>• სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვება საასენიზაციო ორმოებში. მდინარეში ნახმარი წყლის ჩაშვება მოხდება მხოლოდ სამინისტროსთან შეთანხმებული ზღვ-ს პირობების დაცვით;</li> <li>• პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b>                  ოპერატორი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.</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>(ცხოველები, მოსახლეობა) ზემოქმედება.</p>			
<p><b>მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების დებიტის შემცირება.</b> რაც დაკავშირებული იქნება ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირებასთან სათავე კვანძიდან ძალურ კვანძამდე მონაკვეთში.</p>	<p><u>მიწისქვეშა წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე (მოსახლეობა, ბიომრავალფეროვნება ) ზემოქმედების შემცირება</u></p>	<p>სათავეების ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება და მასზე სისტემატიური კონტროლის დაწესება.</p>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> ოპერატორი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.</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> ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის</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 გამოიწვევა; ცხოველთა საცხოვრებელი გარემოს ცვლილების და ცხოველთა მიგრაციის მინიმუმამდე შემცირება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის ნაგებობის მოწყობისას ფერების სათანადო შერჩევა;</li> <li>• სარეკულტივაციო და ლანდშაფტის გამწვანებითი სამუშაოების ჩატარება. ჰესის შენობების მიმდებარე ტერიტორიების გამწვანებისთვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სახეობების ხე-მცენარეები. მოხდება ხელოვნურად გაშენებული ხე-მცენარეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;</li> <li>• სათავეების ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე სისტემატიური ზედამხედველობა;</li> <li>• ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი.</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> ოპერატორი კომპანია შპს „ნახიდური ჰესი“.</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> შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი. ვიზუალური მონიტორინგი ტერიტორიის სანიტარულ-ეკოლოგიური მდგომარეობის კონტროლის მიზნით. ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი.</p>

<p><b>ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარეებში წყლის დონის შემცირების და ტყის გამეჩხერების გამო ნორმალური ცხოველმოქმედების დაქვეითება. ცხოველთა მიგრაცია;</li> </ul>	<p>ცხოველთა სახეობებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წავის პოპულაციაზე ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით უზრუნველყოფილი იქნება კაშხლის ქვედა ბიეფში მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის სისტემატური გატარება;</li> <li>• ექსპლუატაციის ეტაპზე ფაუნის წარმომადგენელთა ტრავმატიზმის მაქსიმალურად შესამცირებლად ღია წყლის ზედაპირების პერიმეტრი აღიჭურვება დამცავი საშუალებებით (მოაჯირი, ლითონბადის ღობეები);</li> <li>• გათვალისწინებულია შესაბამისის განმარტებითი სამუშაოების შესრულება, მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლების და უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით. ამ საკითხებზე დაწესდება მონიტორინგი;</li> <li>• ღამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია;</li> <li>• ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი;</li> <li>• წყლის, ნიადაგის დაბინძურების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტ.).</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> ოპერატორი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.</p> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების ვადები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• რეკულტივაციის ეტაპზე;</li> <li>• ექსპლუატაციის ფაზაზე რეგულარულად.</li> </ul> <p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b> შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	<p>მცენარეული საფარის აღწარმოების კონტროლი. ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი.</p>
<p><b>ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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>• კაშხლის ქვედა დინებაში მუდმივად იქნება გაშვებული დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი და ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობის მონიტორინგისათვის მოეწყობა ავტომატური ხარჯმზომი;</li> <li>• პროექტის მიხედვით სათავე კვანძებზე გათვალისწინებულია თევზსავალის მოწყობა. მუდმივად გაკონტროლდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობა და დამყარდება მონიტორინგი მუშაობის ეფექტურობაზე;</li> <li>• თევზის დაზიანების (დაღუპვის) რისკის მინიმუმაციის მიზნით წყალმომღებზე გათვალისწინებული იქნება თევზამრიდი მოწყობილობა;</li> <li>• იქთიოლოგიური კვლევა და წელიწადში ორჯერ ანგარიში წარედგინება გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს. საჭიროების შემთხვევაში</li> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> ოპერატორი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.</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. წყლის ბიოლოგიური</p>

		<p>გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• იქტიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში შემოწმდება საპროექტო მონაკვეთში გამოვლენილი კრიტიკული წერტილები და შედეგების შესაბამისად საჭიროების მიხედვით განხორციელდება მდინარის კალაპოტის მართვა</li> <li>• ამასთან ერთად მოხდება შემდეგი პირობების დაცვა:</li> <li>• ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტ.);</li> <li>• უკანონო თევზაობის ამკრძალავი ქცევის კოდექსის შემუშავება და პერსონალის ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>		<p>გარემოს მონიტორინგი ჰესის ოპერირების დაწყებიდან არანაკლებ 2 წლის განმავლობაში.</p>
<p><b><u>ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები:</u></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.</u> <u>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 კონტინერების 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> ოპერატორი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.</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> 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 უბედური შემთხვევების შესახებ ანგარიშებს.</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> ოპერატორი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ადამიანის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების უზრუნველყოფა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;</li> <li>• დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმითითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;</li> <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> </ul>	<p><b>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე:</b> ოპერატორი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.</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>დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი. ინციდენტებსა და უბედურ შემთხვევებზე ჩანაწერების წარმოება. პერსონალის დაუგეგმავი შემოწმება - ინსპექტირება.</p>

<p><u>მოსალოდნელი ზემოქმედება.</u></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• რისკის შეფასება ადგილებზე, მოსახლეობისათვის კონკრეტული რისკ-ფაქტორების დასადგენად და ასეთი რისკების შესაბამისი მართვის მიზნით;</li> <li>• ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება.</li> </ul> <p>ამასთან,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლისა და ნიადაგის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება. ხმაურის გავრცელების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტები);</li> </ul>	<p><b>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</b></p> <p>პუნქტებით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება შეიძლება დაკავშირებული იყოს „დაბალ“ ხარჯებთან.</p>	
--	--	--	---	--

## 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.

დაგეგმილი საქმიანობების განხორციელების ორივე სტატიისთვის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა მოცემულია პარაგრაფებში 8.1.1. და 8.1.2. უნდა აღინიშნოს, რომ საქმიანობის განხორციელების პროცესში შესაძლებელია მოხდეს გეგმის დეტალიზება და გარკვეული მიმართულებით კორექტირება. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის განხორციელებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.

შპს „ნახიდური ჰესი“ გარემოსდაცვითი თვითმონიტორინგის სამუშაოებს ჩაატარებს კვარტალში ერთხელ, ხოლო მონიტორინგის შედეგების შესახებ ანგარიშის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენილი იქნება წელიწადში ორჯერ. ექსპლუატაციის ფაზაზე გარემოსდაცვითი მონიტორინგი განხორციელდება წელიწადში ორჯერ და შედეგების შესახებ ინფორმაცია წარდგენილი იქნება სამინისტროში.

8.1.1 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 ბანაკები;</li> <li>• სამშენებლო მოედნები;</li> <li>• სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური</li> <li>• მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>• გზშ-ის ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების მდგომარეობის 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>• საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.</li> </ul>
ხმაური და ვიბრაცია	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკები;</li> <li>• სამშენებლო მოედნები;</li> <li>• სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების მდგომარეობის კონტროლი;</li> <li>• საჩივარ-განცხადებების არსებობის შემთხვევაში ხმაურის</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტექნიკის გამართულობის შემოწმება ყოველდღიურად სამუშაოს დაწყებამდე;</li> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების მდგომარეობის კონტროლი კვარტალში ერთხელ;</li> <li>• ინსტრუმენტული გაზომვა საჭიროების შემთხვევაში.</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>

		ინსტრუმენტული გაზომვა.			
<b>გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური და ჰიდროლოგიური პროცესები:</b>					
მეწყურულ- გრავიტაციული პროცესების გააქტიურების მდგომარეობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძის განთავსების კვეთები;</li> <li>• ძალური კვანძის განთავსების უბნები;</li> <li>• სადაწნო მილსადენის დერეფანის მიმდებარე ტერიტორია;</li> <li>• მისასვლელი გზების დერეფანი;</li> <li>• ხეობის საპროექტო მონაკვეთის სხვა მეტ-ნაკლებად სენსიტიური უბნები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაკვირვება აქტიური მეწყურული პროცესების გააქტიურების ალბათობაზე;</li> <li>• დაკვირვება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე;</li> <li>• ფერდობის მდგრადობის შემოწმება;</li> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების კონტროლი.</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> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების კონტროლი კვარტალში ერთხელ.</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>
მდინარისეული ეროზიული პროცესები და ნაპირდამცავი ნაგებობები	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარისპირა სამშენებლო უბნები, განსაკუთრებით ჰესის შენობების და ძალური კვანძის ადგილები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაკვირვება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებლობის პროცესში მუდმივად;</li> <li>• განსაკუთრებით წყალდიდობების შემდგომ;</li> <li>• შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებარე ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია;</li> <li>• მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</li> <li>• დამატებითი შემარბილებელი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

				ლონისძიებების (დატერასება, გამაგრება) დასახვა-განხორციელება;	
<b>ნიადაგი/გრუნტი:</b>					
სანაყარობის სტაბილურობა.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის და ფუჭი 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>
ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკები;</li> <li>• სამშენებლო მოედნები;</li> <li>• მასალების და ნარჩენების დასაწყობების ადგილები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• კონტროლი, მეთვალყურეობა</li> <li>• მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>• ლაბორატორიული კონტროლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდული შემოწმება;</li> <li>• შემოწმება სამუშაოს დასრულების შემდეგ.</li> <li>• ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის შენარჩუნება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>წყლის გარემო:</b>					
მდ. ხრამის ბუნებრივი ჩამონადენი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე ნაგებობის განთავსების კვეთებში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძზე დამონტაჟებული ავტომატური ხარჯმზომების 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>• საპროექტო მდინარეების ბუნებრივი ხარჯების დაზუსტება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
ზედაპირული და ჩამდინარე (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) წყლების ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკები;</li> <li>• სამშენებლო უბნები - წყლის ობიექტთან სიახლოვეს</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური</li> <li>• მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>• მყარი და თხევადი ნარჩენების</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის ხარისხის დაცვის უზრუნველყოფა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

		<p>მენეჯმენტის კონტროლი;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამეურნეო-ფეკალური წყლების მენეჯმენტის კონტროლი;</li> <li>• წყლის ხარისხის ლაბორატორიული კვლევა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მყარი ნარჩენების ტრანსპორტირების/ დასაწყობების დროს;</li> <li>• ტექნიკის გამართულობის შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე;</li> <li>• მდინარის წყლის ხარისხის კვლევა კვარტალში ერთხელ.</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>• მისასვლელი გზების დერეფანი;</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 - დაუბეგმავი 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 /ადამიანების მინ. შემფოთება;</li> <li>• ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმუმაცია.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>ცხოველთა სამყარო:</b>					
<p>საპროექტო დერეფნის მიმდებარე მობინადრე ვიზიტორი ცხოველები</p>	<p>და</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკების სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია;</li> <li>• მდინარის სანაპირო ზოლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სოროების, ფრინველთა ბუდეების, დამურების თავშესაფრების დაფიქსირება აღრიცხვა;</li> <li>• ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება;</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 (მ.შ. წყალთან ახლოს მობინადრე სახეობები) დაკვირვება -</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმუმაცია;</li> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების და დამატებითი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მისასვლელი გზების დერეფნები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საძირკვლების განთავსებისთვის მოწყობილი თხრილების და გაყვანილი ტრანშეას ვიზუალური შემოწმება;</li> <li>• საქართველოს წითელი ნუსხით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით (მათ შორის ბერნის კონვენციით) დაცული სახეობების (მათ შორის წავის და სხვა) სახეობებზე დაკვირვება.</li> </ul>	<p>პერიოდულად სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში და სამუშაოების დამთავრების შემდგომ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• თხრილების და ტრანშეების შემოწმება - მათი ამოვსების წინ;</li> <li>• საქართველოს წითელი ნუსხით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცული სახეობების კვლევა კვარტალში ერთხელ, კონკრეტული სახეობისათვის სენსიტიურ პერიოდში.</li> </ul>	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• საქართველოს წითელი ნუსხით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე (მათ შორის წავი) ზემოქმედების შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრა.</li> </ul>	
<p>წყლის ბიომრავალფეროვნება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარე ხრამის ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მონაკვეთი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შესაბამისი სპეციალისტის (იქტიოლოგი) მიერ კვლევების ჩატარება და ანგარიშის გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• კვარტალში ერთხელ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• იქტიოფაუნისათვის მიყენებული ზარალის პროგნოზი და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა;</li> <li>• განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება;</li> <li>• თევზსავალის და თევზამრდის ეფექტურობის კონტროლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p>მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მომსახურე პერსონალის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების დადასტურება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>



	<p>მიმდებარე ტერიტორია;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• სატრანსპორტო დერეფნები;</li> </ul>		<p>(განსაკუთრებით მოსამზადებელ ეტაპზე);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ინსპექტირება - დაუგეგმავად.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მომსახურე პერსონალისთვის დამატებითი ტრენინგების ჩატარება და ახსნა-განმარტებების მიცემა;</li> <li>• ბრაკონიერობის ფაქტების პრევენცია.</li> </ul>	
<b>ნარჩენები:</b>					
<p>ნარჩენების მართვის მდგომარეობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკები და მიმდებარე ტერიტორია;</li> <li>• სამშენებლო მოედნები;</li> <li>• ნარჩენების განთავსების უბნები (მათ შორის სანაყაროები)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება;</li> <li>• ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდულად, განსაკუთრებით ქარიანი ამინდის დროს;</li> <li>• სანაყაროების ფარგლებში - წყალდიდობების ან ნალექების მოსვლის შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა;</li> <li>• ბიომრავალფეროვნებაზე მინიმალური ზემოქმედება;</li> <li>• ნაკლები ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>შრომის უსაფრთხოება:</b>					
<p>მომსახურე პერსონალის მიერ უსაფრთხოების ნორმების დაცვის მდგომარეობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ინსპექტირება;</li> <li>• პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი;</li> <li>• 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>					
<p>მშენებლობის ეტაპზე არქეოლოგიური ნიმუშების გვიანი</p>	<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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი დაზიანების პრევენცია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

გამოვლინების შესაძლებლობა					
---------------------------	--	--	--	--	--

8.1.2 ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა

კონტროლის საგანი/საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
<b>ატმოსფერული ჰაერი:</b>					
ხმაური	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძალოვანი კვანძი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მოწყობილობების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>ინსტრუმენტალური გაზომვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდული კონტროლი;</li> <li>ინსტრუმენტალური გაზომვა - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში ან სარემონტო სამუშაოების ჩატარების შემდეგ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა;</li> <li>ფაუნაზე მინიმალური გავლენა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ოპერატორი კომპანია - შპს „ნახიდური ჰესი“.</li> </ul>
<b>გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური პროცესები:</b>					
მეწყურულ-გრავიტაციული პროცესები, ეროზიული პროცესები	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო დერეფანი. განსაკუთრებით წინასწარ გამოვლენილი სენსიტიური მონაკვეთები მათ შორის პალეო მეწყრული უბნების (განსაკუთრებით წყალსაცავის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობი) სტაბილურობის მონიტორინგი.</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>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 (დატერასება, გამაგრება) დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

ნიადაგი/გრუნტი:					
ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძალური კვანძის ტერიტორია;</li> <li>ნარჩენების განთავსების უბნები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური კონტროლი</li> <li>ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სატრანსფორმატორო ზეთის გამოცვლის/დამატების შემდეგ;</li> <li>ლაბორატორიული კვლევა - ზეთების დაღვრის დაფიქსირების შემთხვევაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნიადაგის ხარისხის დაცვა;</li> <li>ზედაპირული ჩამონადენით ზედაპირული წყლის დაბინძურების რისკის თავიდან აცილება;</li> <li>მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების თავიდან აცილება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
წყლის გარემო:					
მდ. ხრამის ბუნებრივი ჩამონადენი	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის განთავსების კვეთში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავეზე დამონტაჟებული ავტომატური ხარჯმომომის გამოყენებით</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივად. მონაცემების სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო მდინარეების ბუნებრივი ხარჯის დაზუსტება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
ეკოლოგიური ხარჯის გატარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის ქვედა ბიეფი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ეკოლოგიური ხარჯის გაზომვა ავტომატური ხარჯმომომების გამოყენებით</li> </ul>	<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>ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივი გატარება და წყალთან დაკავშირებულ რეცეპტორებზე ზემოქმედების შემცირება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
მყარი ხარჯის გატარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის ზედა და ქვედა ბიეფი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ზედა ბიეფში ნატანის დაგროვების შემოწმება და ქვედა ბიეფებში ნატანის ტრანზიტული გატარების შესაძლებლობის დაფიქსირება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყალმცირობის სეზონზე პერიოდულად;</li> <li>წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ზედა ბიეფებიდან ქვედა ბიეფების მიმართულებით ნატანის გატარების უზრუნველყოფა;</li> <li>ნაპირების სტაბილურობის შენარჩუნება;</li> <li>საჭიროების შემთხვევაში ზედა ბიეფების გაწმენდა ექსკავატორით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

ბიოლოგიური გარემო:					
<p>ჰესის განთავსების ტერიტორიების მომიჯნავე უბნებში მოზინადრე ან ვიზიტორი ცხოველები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის სათავე და ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიების მიმდებარე უბნები და გავლენის ზონაში მოქცეული ხეობის მონაკვეთი;</li> <li>• მისასვლელი გზების დერეფნები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სოროების, ფრინველთა ბუდეების, ღამურების თავშესაფრების დაფიქსირება აღრიცხვა;</li> <li>• საქართველოს წითელი ნუსხით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე (განსაკუთრებით წავის პოპულაციაზე) დაკვირვება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გაზაფხულზე და შემოდგომაზე;</li> <li>• წელიწადში 2 ჯერ კონკრეტული სახეობისათვის სენსიტიურ პერიოდებში;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველებისთვის სენსიტიური ადგილების განსაზღვრა და მათი შეშფოთების მინიმიზაცია;</li> <li>• ცხოველთა სახეობებზე მათ შორის საქართველოს წითელი ნუსხით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე (განსაკუთრებით წავის პოპულაციაზე) ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაცია;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p>წყლის ბიომრავალფეროვნება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის გავლენის ზონაში მოქცეული მდ. ხრამის მონაკვეთი და ზედა და ქვედა ბიეფები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შესაბამისი სპეციალისტის (იქთიოლოგი) მიერ კვლევების ჩატარება და ანგარიშის გარემოს დაცვის 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 და თევზამრიდის ტექნიკური გამართულობის და</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის სათავე ნაგებობა</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 ბიეფებში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

მუშაობის ეფექტურობა					
ნარჩენები	<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>
შრომის უსაფრთხოება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ინსპექტირება</li> <li>• პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა</li> <li>• ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

## 9 შესაძლო ავარიული სიტუაციები

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები ჰესის მშენებელი და ოპერატორი კომპანიის პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ნებისმიერი მასშტაბის ტექნოგენურ ავარიებზე და ინციდენტებზე, აგრეთვე სხვა საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების და ლიკვიდაციის პროცესში პერსონალის ქმედებების რაციონალურად, კოორდინირებულად და ეფექტურად წარმართვა, პერსონალის, მოსახლეობის და გარემოს უსაფრთხოების დაცვა.

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის ამოცანებია:

- დაგეგმილი საქმიანობის დროს (ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია), მისი სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელი ავარიული სახეების განსაზღვრა;
- თითოეული სახის ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების ჯგუფების შემადგენლობის, მათი აღჭურვილობის, ავარიულ სიტუაციაში მოქმედების გეგმის და პასუხისმგებლობების განსაზღვრა;
- შიდა და გარე შეტყობინებების სისტემის, მათი თანმიმდევრობის, შეტყობინების საშუალებების და მეთოდების განსაზღვრა და ავარიული სიტუაციების შესახებ შეტყობინების (ინფორმაციის) გადაცემის უზრუნველყოფა;
- შიდა რესურსების მყისიერად ამოქმედება და საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი რესურსების დადგენილი წესით მობილიზების უზრუნველყოფა და შესაბამისი პროცედურების განსაზღვრა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების საორგანიზაციო სისტემის მოქმედების უზრუნველყოფა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების პროცესში საკანონმდებლო, ნორმატიულ და საწარმოო უსაფრთხოების შიდა განაწესის მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა.

დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციები შეიძლება იყოს:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: წყალმიმღებ(ებ)ის და სადაწნეო მილსადენ(ებ)ის დაზიანება;
- დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ხანძარი (მათ შორის ლანდშაფტური ხანძარი);
- საგზაო შემთხვევები;
- პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელ ავარიულ სიტუაციებზე და ბუნებრივი პროცესებით გამოწვეული კატასტროფულ მოვლენებზე რეაგირების გეგმა მოცემულია დანართში 4.

## 10 საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების მიხედვით დაგეგმილი საქმიანობის სკოპინგის ანგარიშის და გზშ-ს ანგარიშის საჯარო განხილვებს უზრუნველყოფს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო. სკოპინგის ანგარიშთან დაკავშირებით საჯარო შეხვედრა გაიმართა 2019 წლის 27 დეკემბერს, ბოლნისის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ნახიდურის ადმინისტრაციული ერთეულის შენობაში. ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით მოთხოვნილ საკითხებზე რეაგირების შესახებ მოცემულია ცხრილში 10.1.

სკოპინგის საჯარო განხილვაზე მოსული მოსახლეობის ძირითად ინტერესს წარმოადგენდა სარწყავი წყალი და დასაქმება. საქართველოს მელიორაციას აქვს სარწყავი სისტემა მოწყობილი ზღვის დონიდან 414 მეტრს ქვემოთ მდებარე სოფელ ნახიდურისა და მის ქვემოთ მდებარე სოფლებისთვის. რაც შეეხება ბალახაურის მიმდებარე სახნავ-სათესი მიწების სარწყავად

გამოსაყენებელ წყალს, წყლის აღება ხდებოდა ნახიდური ჰესის ამჟამინდელი სათავე ნაგებობის მიმდებარე ტერიტორიიდან. შპს „ნახიდური ჰესი“, შექმნილი ინფრასტრუქტურის შედეგად წარმოქმნილი წყალსაცავიდან არ შეზღუდავს სარწყავი სისტემის (მათ შორის სატუმბი სისტემის) მოწყობის და წყალაღების შესაძლებლობას. თუკი საქართველოს მელიორაცია მიზანშეწონილად მიიჩნევს ძველი სარწყავი სისტემის აღდგენას იმავე ტერიტორიაზე, შპს ნახიდური ჰესი გამოთქვამს მზადყოფნას, აქტიური მონაწილეობა მიიღოს აღნიშნული ინიციატივის განხორციელებაში.

აღსანიშნავია, რომ რამდენიმე ადგილობრივ მოსახლეს გააჩნია გამოცდილება მდ. ხრამზე აშენებული და ამჟამად მშენებლობის ეტაპზე მყოფი მცირე ჰესის პროექტებში მონაწილეობისა. შპს „ნახიდური ჰესი“ იღებს ვალდებულებას, პრიორიტეტული წესით დაასაქმოს ადგილობრივი მოსახლე, და მხოლოდ საჭირო კვალიფიკაციის მქონე კადრის მოუძიებლობის შემთხვევაში მოახდინოს სამუშაო ძალის დაქირავება ქვეყნის სხვა რეგიონებიდან

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 აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე განთავსებას, ხოლო მოთხოვნის შემთხვევაში – მათი ნაბეჭდი ეგზემპლარების საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით ხელმისაწვდომობას;
- გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების თაობაზე განცხადების რეგისტრაციიდან 3 დღის ვადაში, 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 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 10.1** სკოპინგის დასკვნით მოთხოვნილ საკითხებზე რეაგირება

№	შენიშვნების და წინადადებების შინაარსი	პასუხი
1	გზმ-ს ანგარიში უნდა მოიცავდეს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მესამე ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას;	იხ. გზმ-ის ანგარიში
2	გზმ-ს ანგარიშს უნდა დაერთოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მეოთხე ნაწილით განსაზღვრული დოკუმენტაცია;	იხ. გზმ-ის ანგარიში
3	გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს სკოპინგის ანგარიშში მითითებული (განსაზღვრული, ჩასატარებელი) კვლევების შედეგები, მოპოვებული და შესწავლილი ინფორმაცია, გზმ-ის პროცესში დეტალურად შესწავლილი ზემოქმედებები და შესაბამისი შემცირების/შერბილების ღონისძიებები;	იხ. გზმ-ის ანგარიში
3.1	გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-10 მუხლის მე-2 ნაწილის შესაბამისად, გზმ- ის ანგარიში ხელმოწერილი უნდა იყოს იმ პირის/პირების მიერ, რომელიც/რომლებიც მონაწილეობდა/მონაწილეობდნენ მის მომზადებაში, მათ შორის კონსულტანტის მიერ (ასეთის არსებობის შემთხვევაში).	იხილეთ გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 1.1
3.2	გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს გარემოზე შეუქცევადი ზემოქმედების შეფასება და მისი აუცილებლობის დასაბუთება, რაც გულისხმობს გარემოზე შეუქცევადი ზემოქმედებით გამოწვეული დანაკარგისა და მიღებული სარგებლის ურთიერთშეწონას გარემოსდაცვით, კულტურულ, ეკონომიკურ და სოციალურ ჭრილში;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 3.8.
4	გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს:	
	პროექტის საჭიროების დასაბუთება;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 3.8
	პროექტის აღწერა;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4
	ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების აღწერა;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4
	ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები (სადერივაციო/სადაწნეო მილსადენის დიამეტრი, სისქე და სხვა);	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2.3
	ჰესის შემადგენელი ობიექტების, მისასვლელი გზების, სანაყაროების და სამშენებლო ბანაკის shape ფაილები;	იხ. იხილეთ თანდართული დოკუმენტაცია
	ჰესის ძირითადი ინფრასტრუქტურის დაშორება მოსახლეობასთან (დასახლებული პუნქტის მითითებით) კონკრეტული მანძილების მითითებით;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4
	საპროექტო ჰესის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლების ცხრილი და პროექტის განმარტებითი ბარათი, ყველა შემადგენელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობის აღწერით;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4
პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები: შესაბამისი დასაბუთებით, მათ შორის არაქმედების ალტერნატივა, ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების (სათავე ნაგებობა, სადაწნეო/სადერივაციო მილსადენი, ჰესის შენობა) განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით შერჩეული დასაბუთებული ალტერნატივა;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 3	

	თევზსავალი და თევზამრდი ნაგებობების დეტალური აღწერა და მისი ფუნქციონირების შესახებ ინფორმაცია, მათ შორის თევზსავალის ზედა და ქვედა ნიშნულები, პარამეტრები, ჰიდრავლიკური გაანგარიშების შედეგები (იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს იქთიოფაუნაზე ზეგავლენის პროგნოზირება).	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2.2
4.1	<b>სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების შესახებ ინფორმაცია კერძოდ:</b>	
	მისასვლელი გზების საჭიროებისა და აღნიშნული გზების მშენებლობასთან დაკავშირებული საკითხები;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4.6
	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);	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4.5
	როგორი თანმიმდევრობით (ვადების მითითებით) განხორციელდება ჰესის და ასევე მისი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4
	ჰესის მშენებლობაზე და მისი ოპერირების პროცესში დასაქმებული ადამიანების საერთო რაოდენობა მათ შორის დასაქმებულთა ადგილობრივების წილი;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4
	ჰესის მშენებლობაში გამოყენებული ტექნიკის ჩამონათვალი და რაოდენობა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4
	რა მეთოდით იგეგმება სადერივაციო მილსადენის მშენებლობა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4
	როგორ მოხდება გამონამუშევარი ქანების გამოტანა (ლენტური კონვეიერით თუ სატვირთო მანქანებით ან სხვა);	გამონამუშევარი ქანების გამოტანა მოხდება სატრანსპორტო საშუალებებით
	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;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4.4
	სად იგეგმება მშენებლობაში გამოყენებისთვის უვარგისი ქანების დროებითი და საბოლოო განთავსება. კერძოდ, ფუჭი ქანების განთავსების (სანაყაროების) ადგილმდებარეობის კოორდინატები და სანაყაროების პროექტი, მისი წარეცხვისაგან დამცავი ნაგებობებით;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4.4
	სად მოხდება ობიექტების მშენებლობისთვის საჭირო ინერტული მასალების მოპოვება;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4.8
	ქვესადგურის განთავსების კოორდინატები და ფართობები ასეთის არსებობის შემთხვევაში;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4
ჰესის შენობიდან მდინარეში წყლის გამყვანი არხის პარამეტრები (სიგრძე, დიამეტრი, კვეთი და სხვ.);	ჰესის შენობიდან წყლის გაყვანის მიზნით მოეწყობა წყლის გამყვანი გალერეა რომლის პარამეტრებიც მოცემულია გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფში 4.2.5	

	ჰესების ძალური კვანძების სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგებისა (ინდივიდუალურად თუ წყალმომარაგების სისტემებიდან) და სამეურნეო-ფეკალური წყლების არინების შესახებ ინფორმაცია;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4.3
	სამშენებლო მასალების დამამზადებელი ობიექტების შესახებ ინფორმაცია.	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4.8
	<b>ძირითადი სამშენებლო ბანაკის განთავსების შესახებ ინფორმაცია მათ შორის:</b>	
	სამშენებლო ბანაკის გენ-გეგმა;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4
	ბანაკის განთავსების ადგილის კოორდინატები და მისი ფართობი;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4
	ბანაკზე ჰესის მშენებლობის მომსახურებისთვის არსებული და გათვალისწინებული ინფრასტრუქტურის ჩამონათვალი და დახასიათება;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4
4.2	წყალმომარაგების პროექტის აღწერა, შესაბამისი ნახაზებით თუ როგორ მოხდება ჰესის ძალური კვანძის და სამშენებლო ბანაკის სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგება (ინდივიდუალურად თუ წყალმომარაგების სისტემებიდან);	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4
	როგორ გადაწყდება ბანაკზე და ჰესის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების მართვის საკითხი, ტერიტორიაზე გათვალისწინებული საასენიზაციო ორმოს ტევადობა; საწარმოო ჩამდინარე წყლებისთვის დაგეგმილია თუ არა სასედიმენტაციო გუბურების მოწყობა;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4
	ძირითად სამშენებლო ბანაკზე გათვალისწინებული საწვავის შესანახი რეზერვუარის ტიპი და ტევადობა.	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.4.2
	<b>საპროექტო დერეფანში ჩატარებული გეოლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცავდეს შემდეგს:</b>	
	საპროექტო უბნის გეოლოგიური აგებულება;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
	რეგიონის ზოგადი გეოლოგიური რუკა;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
	რელიეფი (გეომორფოლოგია);	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
4.3	საპროექტო დერეფნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები; საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები. (ჭაბურღილების რაოდენობა, ადგილმდებარეობა, ლაბორატორიული კვლევები გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები და ა.შ.);	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
	საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების პიკეტური აღწერა (უნდა მოიცავდეს საპროექტო ტერიტორიის სივრცეში არსებული საშიში გეოლოგიური პროცესების აღწერასაც)	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
	საპროექტო ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, სეისმური და ტექტონიკური პირობების აღწერა;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
	ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები;	იხ. გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.6

	საპროექტო დერეფანში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები. მათ შორის ყურადღება უნდა გამახვილდეს საპროექტო დერეფანში საშიში გეოდინამიკური პროცესების (მეწყერი, ეროზია, ქვათაცვენა) განვითარების თვალსაზრისით რთული უზნების ადგილმდებარეობებსა და აღწერაზე. მოცემული უნდა იყოს გასატარებელი პრევენციული ღონისძიებები (დამცავი ნაგებობები, ფერდობების დატერასება და ა.შ.);	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2
	გეოლოგიური კვლევის შედეგების გათვალისწინებით დასკვნები და რეკომენდაციები;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.2.9
	მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და საშიში გეოდინამიკური პროცესები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.4
4.4	<b>ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცავდეს შემდეგს:</b>	
	მდინარე ხრამის შენაკადის (საპროექტო არეალში არსებობის შემთხვევაში) ჰიდროლოგია;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
	დეტალური ინფორმაცია მდინარის საშუალო წლიურ ხარჯებზე და ჩამონადენის შიდაწლიურ განაწილებაზე;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
	დეტალური ინფორმაცია მაქსიმალურ ჩამონადენზე, მინიმალურ ჩამონადენზე, მყარ ნატანზე;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
	ეკოლოგიური (სანიტარული) ხარჯი (ასევე მისი დადგენის მეთოდოლოგია);	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3 და 6.5.2.2.1.
	დეტალური ინფორმაცია ჰესის მიერ ასაღები წყლის რაოდენობებზე 10%, 50% და 90%-იანი უზრუნველყოფისთვის;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
	აკვედუკების შესახებ ინფორმაცია;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2
	ღვარცოფული ნაკადების შესახებ ინფორმაცია და საჭიროების შემთხვევაში ღვარცოფსაწინააღმდეგო ღონისძიებები, კალაპოტური პროცესების და ნაპირსამაგრი სამუშაოების შესახებ;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
	ისტორიულად ან/და დაკვირვების შედეგად არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით მდინარის აბსოლუტური მინიმალური და მაქსიმალური ხარჯების შესახებ ინფორმაცია;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
	მდინარის სიგრძე და სიგანე (როგორც საერთო ისე საპროექტო კვეთში არსებული);	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3
საპროექტო არეალში, როგორც დამბის ზედა ასევე მის ქვედა ბიეფში, მდინარის შენაკადების შესახებ ინფორმაცია, მანძილებისა და აღნიშნული შენაკადების მიერ გატარებული ხარჯის მითითებით.	იხ. ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.3	
4.5	<b>წარმოდგენილი უნდა იყოს ინფორმაცია სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში გადადინებული ნამეტი წყლის ენერჯის ჩამქრობი ჭების შესახებ;</b>	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4
4.6	<b>გზშ-ს ანგარიშში აუცილებელია აისახოს ინფორმაცია რომელიც გამორიცხავს სასმელი წყლის დაბინძურების რისკებს. აქედან გამომდინარე გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b>	

	ჰესის შენობაში გათვალისწინებული ჰიდროტურბინების დეტალური აღწერა, ნამუშევარ წყალში ზეთების შერევის რისკების გათვალისწინებით;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.5
	ჰიდროტურბინების გაგრილების სისტემის აღწერა და გამაგრილებელი სისტემაში გამოყენებული წყლის მართვის საკითხები;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2.4
4.7	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;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.8
	ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.8
	მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედება, ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება, იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების დახასიათება (მათ შორის წითელი ნუსხის), შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.8
	საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ მცენარეებზე. მათზე ზემოქმედების (ჭრის, დატბორვის) შემთხვევაში, წარმოდგენილი იქნეს ინფორმაცია ზემოქმედებას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეების შესახებ სახეობების და რაოდენობის მითითებით. ჩატარდეს ჭრას დაქვემდებარებული მცენარეების სახეობრივი შემადგენლობის და მახასიათებლების დეტალური კვლევა (ტაქსაცია). ასევე, დაცული სახეობების ჭრის შემთხვევაში, ანგარიშში აისახოს ჰესის რომელი ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილას იგეგმება მათი გარემოდან ამოღება და რა რაოდენობით.	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.8
	ზემოქმედება ეროვნული კანონმდებლობითა და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე და ჰაბიტატზე. ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საკომპენსაციო ღონისძიებებზე, მათ შორის, საჭიროების შემთხვევაში ჰაბიტატის აღდგენის ღონისძიებებზე;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.8
	გზშ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ ცხოველებზე (განსაკუთრებული 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 ფოტომასალასთან ერთად.	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.9
	მდინარე ხრამისა და მისი შენაკადის (შენაკადის არსებობის შემთხვევაში) იქთიოფაუნა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.9.3.
4.8	გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება თითოეული გარემოს კომპონენტისათვის და პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შეჯამება, მათ შორის:	

ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე, ემისიები სამშენებლო ტექნიკის მუშაობისას, სამშენებლო მასალების დამამზადებელი ობიექტებიდან, გაბნევის ანგარიში;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.2
ხმაურის გავრცელება და მოსალოდნელი ზემოქმედება მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.3
ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაზიანების რისკი, მდინარის კალაპოტში წყლის ხარჯის შემცირება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი, შესაბამისი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები, ასევე დონემზომის გათვალისწინება (წყლის ხარჯის მუდმივად გაზომვის მიზნით), ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.5
განისაზღვროს მშენებლობის (მდინარის ზღუდარებით გადაკეტვა) და სალექარის გარეცხვის პერიოდში თევზის მარაგებისადმი მიყენებული სავარაუდო ზიანი და მისი საკომპენსაციო ღონისძიებები;	პროექტის ფარგლებში სალექარის მოწყობა არ იგეგმება. ზემოქმედების შეფასება იხილეთ პარაგრაფში 6.8
კვლევების შედეგების საფუძველზე, შემარბილებელი ღონისძიებების თავში და მონიტორინგის გეგმაში აისახოს ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე ზემოქმედებაზე დაკვირვების საკითხი;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 8
ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით მოსალოდნელი ზემოქმედება;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.9 და დანართი 5
ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე, მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე, ბუნებრივი რესურსების შეზღუდვაზე, ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.11
სატურბინე ზეთების წყალში ავარიული ჩადვრის პრევენციული და სალიკვიდაციო დეტალური ღონისძიებები.	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.5 და დანართი 4
ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.12
მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 7
მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 8
ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების დეტალური გეგმა;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 9 და დანართი 4
სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ინფორმირებისა და მის მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასება;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 10
გზშ-ის ფარგლებში შემუშავებული ძირითადი დასკვნები და საქმიანობის პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი ღონისძიებები;	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 11
ჰესის განთავსების ტერიტორიის სიტუაციური სქემა (შესაბამისი აღნიშვნებით);	იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4

	<p>ჰესის შემადგენელი ობიექტების საპროექტო ნახაზები (ზომების მითითებით), კერძოდ: ჰესის გენ-გეგმა (ექსპლიკაციით); სათავე კვანძების გეგმა და ჭრილი; საგენერატორო შენობის გეგმა და ჭრილი; თევზსავალის გეგმა და ჭრილი; ქვესადგურის გეგმა; სადაწნეო მილსადენების ტიპიური განივი კვეთი, გეგმა და ჭრილი (შესაბამისი აღნიშვნები);</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4</p>
	<p>თევზსავალის საერთო სამშენებლო ნახაზები</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2.2</p>
	<p>გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მისაღებად წარმოდგენილ გზშ-ის ანგარიშში, ასახული უნდა იქნას ჭრას დაქვემდებარებული მცენარეების სახეობრივი შემადგენლობის და მახასიათებლების დეტალური კვლევა (ტაქსაცია). საქართველოს “წითელი ნუსხის“ სახეობების ჭრის შემთხვევაში, ანგარიშში აისახოს ჰესის რომელი ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილას იგეგმება დაცული სახეობების მოჭრა და რა რაოდენობით;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.8</p>
	<p>დაგეგმილი საქმიანობის მიმდებარე ტერიტორიაზე, (მათ შორის რეგიონში) მსგავსი ტიპის არსებული ან/და დაგეგმილ საქმიანობებთან კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება, როგორც წყალზე ზემოქმედების, ასევე გარემოს სხვადასხვა კომპონენტებზე ზემოქმედების კუთხით.</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.13</p>
<p>5</p>	<p><b>გზშ-ს ანგარიშში ასევე წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b></p>	
	<p>ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები ერთიანი ცხრილის სახით;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4</p>
	<p>ინფორმაცია გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებული ლიტერატურისა და ნორმატიული დოკუმენტების შესახებ;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 12</p>
	<p>აეროფოტო სურათზე (მაღალი გარჩევადობით) დატანილი საპროექტო არეალის სქემატური რუკა ბეჭდური და ელექტრონული ფორმით (A3 ფორმატი; Shape ფაილი WGS_1984_38N პროექციით) სადაც მოცემული იქნება: ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტები (სათავე ნაგებობა, კაშხალი, სადერივაციო მილსადენი, წყალსაცავის ტერიტორია, ჰესის შენობა, სადაწნეო მილსადენი, სამშენებლო ბანაკი, მისასვლელი გზები, სამშენებლო ბანაკები სამშენებლო მოედნები, სანაყაროს ტერიტორია);</p>	<p>იხილეთ თანდართული დოკუმენტაცია</p>
	<p>მილსადენის გეგმა და განივი ჭრილები;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის დანართი 13.2</p>
	<p>გზშ-ის ანგარიშში ასახული უნდა იყოს სათანადო კვლევაზე დაყრდნობით მომზადებული ინფორმაცია, პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ წყლისა და წყალზე დამოკიდებულ ბიომრავალფეროვნებაზე, მათ შორის იქთიოფაუნაზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. ასევე, იქთიოფაუნასთან დაკავშირებით გზშ-ს ანგარიშში განხილულ იქნას თევზამრიდის და თევზსავალის მოწყობის საკითხი;</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 4.2.2 და 6.8</p>
	<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით, გზშ-ის ანგარიშში დეტალურად იქნას აღწერილი სადერივაციო მილსადენის გაყვანის მთლიანი ტრასის ყველა</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.5</p>

<p>კონკრეტული მონაკვეთები, მდინარის დაბინძურებისაგან დამცავი ღონისძიებების გათვალისწინებით;</p>	
<p>„სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების დადგენის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2011 წლის 4 აგვისტოს №299 დადგენილებით დამტკიცებული სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების მიხედვით, საპროექტო 18908 მ<sup>2</sup> ფართობი მდებარეობს სსიპ-ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტყის ფონდში. კერძოდ, ბოლნისი-დმანისის სატყეო უბნის ფახრალის სატყეოსა და წალკა-თეთრიწყაროს სატყეო უბნის თეთრიწყაროს სატყეოში. ტყის ფონდის ტერიტორიაზე საქმიანობა უნდა შეთანხმდეს სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან და სამინისტროში წარმოდგენილი უნდა იყოს შეთანხმების დამადასტურებელი დოკუმენტი.</p>	<p>ამ ეტაპზე კომპანიას მომზადებული აქვს ტერიტორიის ფარგლებში ჩატარებული ტაქსაციის მასალები. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის შესაბამისად, მშენებლობის დაწყებამდე ტყის ფონდის ტერიტორიაზე დაგეგმილი საქმიანობა შეთანხმებული იქნება მოხდება სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან</p>
<p>წარმოდგენილი სკოპინგის ანგარიშს თანდართული Shape ფაილების მიხედვით საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ "კულტურული მემკვიდრეობის გის პორტალი"-ს (<a href="http://memkvidreoba.gov.ge/">http://memkvidreoba.gov.ge/</a>) მონაცემებით ფიქსირდება სამი არქეოლოგიური ობიექტი (ნახიდური N84-10 სარეგისტრაციო N26403; ნახიდური N84-11 სარეგისტრაციო N26404; და ნახიდური N84-12 სარეგისტრაციო N26405), რომლებიც სავარაუდოდ მოექცევიან პროექტის გავლენის ზონაში. შესაბამისად აღნიშნული საკითხი შეთანხმდეს საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოსთან და აღნიშნული შეთანხმების დამადასტურებელი დოკუმენტი წარმოდგენილი იქნეს გზშ-ის ანგარიშთან ერთად.</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.3.3</p>
<p>ვინაიდან „ნახიდური ჰესი“-ს მოწყობა დაგეგმილია შპს „საქართველოს მელიორაცია“-ს სარწყავი სისტემის სათავე ნაგებობის ზემოთ, გზშ-ის ანგარიშის წარმოდგენამდე პროექტი უნდა შეთანხმდეს შპს „საქართველოს მელიორაცია“-სთან, რწყვის სეზონზე მისაწოდებელი წყლის რაოდენობების თაობაზე.</p>	<p>აღნიშნულ საკითხზე მიმდინარეობს მოლაპარაკება და სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მოხდება საკითხის შეთანხმება შპს „საქართველოს მელიორაცია“-სთან,</p>
<p>საჯარო განხილვაზე დამსწრეთა ძირითად ინტერესის სფეროს წარმოადგენდა სარწყავი წყალი. აღნიშნულთან დაკავშირებით განმარტებები გააკეთეს საკონსულტაციო ორგანიზაციისა და შპს „ნახიდური ჰესის“ წარმომადგენლებმა. ზემოაღნიშნული საკითხი განხილული და გათვალისწინებული უნდა იქნას გზშ-ის ანგარიშში.</p>	<p>იხ. გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 10</p>



## 11 დასკვნები და რეკომენდაციები

1. დაგეგმილი საქმიანობა გულისხმობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, სოფელი ნახიდურის მიმდებარეს, მდინარე ხრამზე 7,5 მგვტ სიმძლავრის დღეღამური რეგულირების ჰესის მშენებლობას და ექსპლუატაციას;
2. პროექტის განხორციელებით იგეგმება მდ. ხრამის 460-416 მ ნიშნულებს შორის მოქცეული მონაკვეთის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის ათვისება, ხოლო 462 მეტრი ნიშნული არის გათვალისწინებული მაქსიმალური წყლის მოდინების შემთხვევაში შეტბორვის ნიშნული;
3. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით კაშხლის სიმაღლე იქნება 18 მ, მათ შორის 16 მ-მდე მოხდება წყლის შეგუბება, ხოლო ბოლო 2 მეტრი იქნება ავარიული წყალსაშვისათვის გათვალისწინებული;
4. სადაწნეო მილსადენის ტრასის საერთო სიგრძე - 2690 მ;
5. უახლოესი საცხოვრებელი სახლი სათავე ნაგებობიდან დაცილებულია 2,5 კმ-ით (სოფ. ქოსალარი), ხოლო ჰესის შენობიდან 1,7 კმ-ით (სოფელ ნახიდური);
6. საპროექტო ჰესის სადაწნეო მილსადენის ტრასა თითქმის მთლიანად მიუყვება არსებულ საავტომობილო გზას, ორჯერ კი აკვედუკით გადაკვეთს მდ. ხრამს შეუერთდება ჰესის შენობას.
7. ჰესის შენობის მოწყობა დაგეგმილია მდინარის მარჯვენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე;
8. ნახიდური ჰესის საპროექტო დერეფანი არ კვეთს არცერთ დაცული ტერიტორიას;
9. ჰესის საანგარიშო წყალაღების ხარჯად განისაზღვრა 22,0 მ<sup>3</sup>/წმ;
10. ეკოლოგიური ხარჯი იქნება 2,04 მ<sup>3</sup>/წმ;
11. ჰესის სადერივაციო ტრაქტი ეწყობა 3,0 მ დიამეტრის GRP მილსადენი;
12. ჰესის სააგრეგატე შენობაში განთავსდება 2 ცალი, ფრენსისის ტიპის ჰორიზონტალურღერძიანი ტურბინა;
13. პროექტის ფარგლებში მოწყობა 3 სამშენებლო ბანაკი მათ შორი, 1 ძირითადი და 2 დამხმარე;
14. ბანაკიდან უახლოესი საცხოვრებელი სახლი გვხვდება 1700-1900 მ-ში;
15. გამონამუშევარი გრუნტის განთავსებისთვის ხეობაში მოწყობა 3 სანაყარო, მათ შორი ერთი დროებითი უკუყრილებისთვის საჭირო გრუნტის დასაწყობებისთვის და 2 მუდმივი;
16. ნამუშევარი წყლისთვის ჰესის შენობიდან მდინარეში წყალი დაბრუნდება 2, თითო ტურბინისთვის ცალ-ცალკე განკუთვნილი გამყვანი გალერეით;
17. ჰესის მშენებლობის ეტაპზე დასაქმდება 100, ხოლო ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე 5-6 ადამიანი;
18. სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება დაახლოებით 24 თვე;
19. უბნის ლითოლოგიური ჭრილის აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობს ათი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი;
20. საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით ტერიტორია მოქცეულია სამხრეთი საქართველოს მთიანი ზონის საშუალო სიმაღლის მთა-ხეობებიანი რელიეფის ქვეზონაში, აღმავალი მოძრაობებით, რომელიც განვითარებულია მესამეულ ვულკანოგენურ წყებების ნაოჭა სტრუქტურებზე და საშუალომთიანი ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფი განვითარებული იურულ და ცარცულ წყებებზე;
21. რაიონებში განვითარებულია ძირითადად აკუმულაციური და დენუდაციური პროცესები, ხოლო იშვიათად ვაწყდებით ეროზიულ მოვლენებს;
22. შესწავლილი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ მესამეული (ნეოგენური, პალეოგენური) და ცარცული ასაკის ნალექები. აღნიშნული ნალექები ტერიტორიის ფარგლებში გადაფარული არიან თანამედროვე მეოთხეული ნალექებითა და ზედა პლიოცენურ - შუა მეოთხეული ლავებით;
23. საკვლევი ტერიტორია, ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ართვინ-ბოლნისის ნაოჭა ზონის (ბელტის) ბოლნისის ქვეზონა;

24. საკვლევი ტერიტორია MSK64 სკალის შესაბამისად მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური აქტივობის ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტის სიდიდე 0.15-ის ტოლია (ნახიდური №3368);
25. საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია ბოლნისის ნაოჭა-ბელტური ქვეზონის ჰიდროგეოლოგიურ რაიონსა და ქვემო ქართლის არტეზიულ აუზს შორის;
26. სათავე ნაგებობის, ჰესის შენობის და სადაწნეო მილსადენის მონაკვეთში აღნიშნული ლავური ნაკადით გადაფარულია, მესამეული ასაკის ტუფობრექციები, ტუფები და ტუფოქვიშაქვები (Pg1c);
27. „ნახიდური ჰესი“-ს საპროექტო დერეფანში დაიკვირვება სამი პალეო მეწყერი რომელთაგან ორი მასშტაბურია, ხოლო ერთი შედარებით მცირე ზომისაა;
28. პირველი (1) მძლავრი პალეო მეწყერი იწყება ფერდობის თხემურ ნაწილში, გრძელდება ფერდობის ძირის მიმართულებით, მოიცავს მდინარე ქციას მარჯვენა ფერდობის გარკვეულ მონაკვეთს და აღწევს კალაპოტამდე. მეწყრის სიგანე დაახლოებით 2,5 კილომეტრია;
29. მეორე (2) მძლავრი პალეო მეწყერიც ასევე იწყება ფერდობის თხემურ ნაწილში, გრძელდება ფერდობის ძირის მიმართულებით, მოიცავს მდინარე ქციას მარჯვენა ფერდობს და აღწევს კალაპოტამდე. მეწყრის სიგანე დაახლოებით 2,0 კილომეტრია მეწყრული სხეულის სიგრძე მთავარი საფეხურის წარბადან მეწყრის ძირამდე 700 მეტრს აღწევს;
30. მესამე (3) პალეო მეწყერი შედარებით მცირე ზომისაა. იგი განვითარებულია მდინარე ქციას მარცხენა ფერდობზე, იწყება ფერდობის თხემურ ნაწილში, გრძელდება ფერდობის ძირის მიმართულებით და აღწევს კალაპოტამდე. მეწყრის სიგანე დაახლოებით 250 მეტრია, მეწყრული სხეულის სიგრძე მოწყვეტის კიდედან მეწყრის ძირამდე 400 მეტრს აღემატება;
31. ჩასხმის შედეგებით დადგინდა მერვე და მეცხრე საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე. ცდის შედეგები მოცემულია ცხრილში 3.1
32. როგორც ცხრილიდან ჩანს მეოთხეული ასაკის ზედაპირთან ახლოს მდებარე ფხვიერი შეუკავშირებელი გრუნტები ხასიათდებიან მაღალი ფილტრაციული მაჩვენებლებით;
33. ძირითადი ელუვირებული ტუფობრექციებისათვის (სგე 8) ფილტრაციის კოეფიციენტის საშუალო მნიშვნელობა 3.94 მ/დღ-ის ტოლია – გრუნტები მიეკუთვნებიან სუსტად წყალგამტარ გრუნტებს;
34. გამოფიტული ტუფობრექციების (სგე 9) ფილტრაციის კოეფიციენტის საშუალო მნიშვნელობა სგე 8 გრუნტებთან შედარებით ათჯერ ნაკლებია, იგი 0.34 მ/დღ-ის ტოლია – მაგრამ წყალგამტარებლობის კლასიფიკაციით გრუნტები, ასევე მიეკუთვნებიან სუსტად წყალგამტარ გრუნტებს;
35. სგე 1 თიხები და სგე 2 თიხნარები მიეკუთვნებიან საშუალოდ კუმშვადი გრუნტების ჯგუფს;
36. სგე 3 თიხაქვიშები კუმშვადი გრუნტების ჯგუფს მიეკუთვნებიან;
37. სგე 8 – წარმოადგენენ დაქვეითებული სიმტკიცის კლდოვან გრუნტებს;
38. სგე 9 – დაბალი სიმტკიცის, ხოლო სგე 10 მერგელები, ხასიათდებიან როგორც ძალიან დაბალი სიმტკიცის ნახევრად კლდოვანი გრუნტები;
39. სეისმურობის მიხედვით გამოვლენილი გრუნტებიდან სგე 3 თიხაქვიშა მიეკუთვნება III კატეგორიას, ხოლო ყველა დანარჩენი II კატეგორიას;
40. გრუნტები არ არიან აგრესიული არცერთი მარკის ბეტონების მიმართ;
41. გრუნტის და მდინარის წყალი არ ამჟღავნებს აგრესიულობას არც ერთი სახის ბეტონის მიმართ, მხოლოდ წყალბადიონის მაჩვენებლით ავლენს სუსტ აგრესიულობას W4 მარკის ბეტონების მიმართ;
42. წყლის დამარილიანების ტიპი ჰიდროკარბონატულ – კალციუმ, ნატრიუმისანი და ჰიდროკარბონატულ – კალციუმ, მაგნიუმისანია;
43. წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი. ქანების აგრესიული ზემოქმედების

ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი  $>0.1$ მ/დღე-ღამე არის საშუალო;

44. მშენებლობისათვის საჭირო ნორმატიული მაჩვენებელი შესწავლილი გრუნტებისათვის მოცემულია ცხრილებში;
45. ეროზიული პროცესები განვითარებულია მდინარის ორივე ნაპირზე, სათავიდან ზევით ტაფობში დაიკვირვება ოთხი ეროზიულად აქტიური უბანი. ორი უბანი მარჯვენა ნაპირზე და ორიც მარცხენა ნაპირზე (იხ. ს/გ გეოლოგიური რუკა). სათავის ქვევით მარჯვენა ნაპირზე აქტიური ეროზია მიმდინარეობს სადაწნეო მილსადენი ტრასის 1+37 და 20+20 პიკეტებზე. ხოლო მარცხენა ნაპირზე 5+24, 9+77 და 23+00 პიკეტებზე;
46. 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;
47. 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;
48. საქმიანობის განხორციელების შედეგად, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით გარემოს ცალკეულ რეცეპტორებზე ძირითადად მოსალოდნელია დაბალი ან საშუალო ხარისხის ნარჩენი ზემოქმედება. ყველაზე მნიშვნელოვან ნარჩენ ზემოქმედებად შეიძლება ჩაითვალოს ბიოლოგიურ და მდინარეების ჰიდროლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება;
49. 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 ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
50. მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებასთან, კერძოდ:
  - ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის და ექსპლუატაციისათვის შეიქმნება 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 პროექტის განხორციელება დადებითი ეფექტის მომტანია, როგორც ბოლნისი მუნიციპალიტეტის, ასევე რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკური განვითარებისათვის.
51. უშუალოდ საპროექტო დერეფანში რაიმე სახის კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების დაფიქსირება არ მომხდარა, თუმცა სამშენებლო სამუშაოები საჭიროა განხორციელდეს არქეოლოგის ზედამხედველობის ქვეშ;

### რეკომენდაციები

1. სამუშაოების განმახორციელებელი კომპანია და მშენებელი კონტრაქტორი დაამყარებენ მკაცრ კონტროლს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ზომების და ეკოლოგიური გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გათვალისწინებული 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. ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის პროცესში მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით საპროექტო დოკუმენტაციაში გათვალისწინებული იქნება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების სამუშაოები;
7. წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე ზემო ბიეფიდან ქვემო ბიეფისაკენ;
8. სათავე კვანძის გასწორში დაწესდება მდინარის ჰიდროლოგიური პარამეტრების სისტემატური აღრიცხვა. დამყარდება კონტროლი ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე და უზრუნველყოფილ იქნება მონაცემების სისტემატური მიწოდება შესაბამისი უწყებისათვის;
9. მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის კვეთა ბიეფში;
10. ეკოლოგიური ხარჯის გატარება მოხდება თევზსავალის საშუალებით, რაც უზრუნველყოფს თევზების მიგრაციისათვის ბუნებრივთან მიახლოებული პირობების შექმნას;
11. განხორციელდება თევზსავალების ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ტოფობის და შესაბამისად მიგრაციის პერიოდში;
12. მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად საქმიანობის განხორციელების პროცესში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნაზე დაკვირვება, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;
13. შესრულდება წინამდებარე ანგარიშში წარმოდგენილი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები;
14. ექსპლუატაციის პროცესში საჭირო ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის ოპტიმიზაციის მიზნით ძალური კვანძის ტერიტორიაზე მოეწყობა სასაწყობო უბნები, რომელიც აღჭურვილი იქნება ზეთების დაღვრის და ტერიტორიაზე გავრცელების საწინააღმდეგო საშუალებებით;
15. შესწავლილ ტერიტორიაზე გამოვლენილი მეწყრები განვითარებულია: პირველი (№1) მეწყერი მოიცავს მდინარის მარჯვენა ნაპირს სათავე ნაგებობიდან მდინარის დინების საწინააღმდეგო მიმართულებით 1200-1400 მეტრზე და ქვევით სადაწნეო მილსადენის 13+00 პიკეტამდე. აღნიშნული მეწყერი მძლავრია და მამტაბური, მისი არსებობა საფრთხეს უქმნის ტაფობში დაგროვილ წყალს, რაც აუცილებლად გასათვალისწინებელია მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს. მეწყერი დღესდღეობით სტაბილურია, მაგრამ არსებობს საშიშროება მისი ამგები გრუნტების დასველების და წყალგაჯერების შემთხვევაში მოხდეს მისი დესტაბილიზაცია, რისთვისაც საჭირო იქნება შესაბამისი კონსტრუქციული ღონისძიებების გატარება (დამცავი კედლები, ეროზიის საწინააღმდეგო გაბიონები და სხვა);

16. მეორე და მესამე მეწყრები, ისევე როგორც პირველი მეწყერი მდგრადია, მათი დესტაბილიზაცია მოსალოდნელია მხოლოდ ფერდობების არასწორი დამუშავების, გამოფიტვის და ეროზიული პროცესების გააქტიურების შემთხვევაში, რაც ასევე გასათვალისწინებელია მშენებლობის და ჰესის ექსპლოატაციის პერიოდში;
17. დაზვერვის შედეგად, მთელს საპროექტო ტერიტორიაზე დაგეგმილი სამუშაოები, უშუალოდ დატბორვისა და სადაწნეო მილის ზონაში საფრთხეს ვერ შეუქმნის იქ არსებულ, ზემო ჩამოთვლილ ძეგლებს. ცხადია, აქ იგულისხმება ნებისმიერი სახის აფეთქებითი სამუშაოს აკრძალვა ნახიდურისა და თავგურგალას კომპლექსების, ასევე ნამოსახლარების სიახლოვეს.
18. გამომდინარე იქედან, რომ საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს, დაფიქსირებული, აღწერილი და შესწავლილია კულტურული მემკვიდრეობის მრავალი ძეგლი და ობიექტი, მიწის სამუშაოების პროცესში აუცილებელი იქნება არქეოლოგის ზედამხედველობა.

საპროექტო ჰესი მშენებლობის და ექსპლოატაციის პროცესში გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულებაზე პასუხისმგებელია საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „ნახიდური ჰესი“

## 12 ლიტერატურა

1. ლ. მარუაშვილი. (1969). საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ.1“, გვ.210

2. სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ, 2009 წ.
3. ე. გამყრელიძე. (2003). საქართველოს გეოლოგიური რუკა. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, ალ. ჯანელიძის გეოლოგიის ინსტიტუტი.
4. ე. გამყრელიძე. (2013). საქართველოს ტექტონიკური რუკა. საქართველოს გეოლოგიის სახელმწიფო დეპარტამენტი და ნავთობის ეროვნული კომპანია „საქნავთობი“.
5. ბ. ზაუტაშვილი. (2011). საქართველოს ჰიდროგეოლოგია. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. 1-186 გვ.
6. Сводный геологический отчет Машаверской поисково-сечной партии и геологической экспедиции юго-восточной Грузии по работам 1956-1959 гг.
7. Отчет Болнисской геолого-сечной партии по работам 1982-1985 г.
8. ლ. მარუაშვილი. (1969). საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ.1“, გვ.210
9. ლ. მარუაშვილი. (1970). საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ.2“, გვ.2015
10. სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ, 2009 წ.
11. Берадзе Р.Ш., (1975) Послепалеозойские интрузии. Объяснительная записка «Геологическая карта Рача-Сванетской рудной области». Министерство геологии СССР Грузинское производственное геологическое управление. Тбилиси. 180-181 с.
12. Гегучадзе Ш.Х. (1975) Юрская система. Объяснительная записка «Геологическая карта Рача-Сванетской рудной области». Министерство геологии СССР. Грузинское производственное геологическое управление. Тбилиси. 62-68 с.
13. Сомин М.Л. Дююрское основание Главного хребта и Южного скло-на Большого Кавказа. М.: Наука, 1971, 245 с.
14. А.В. Окросцваридзе (1995). Автореф. докт. дисс. ГИН. АН Грузии. 354 с.
15. И.П. Гамкрелидзе, Д.М Шенгелиа (2005). Докембрийско-палеозойский региональный метаморфизм, гранитоидный магматизм и геодинамика Кавказа. Научный Мир. Москва. 479 с. (English summary).
16. Adamia et al. unpublished material, 2006. ISTC project A651 (CauSIN) Final report.
17. Adamia S., Zakariadze G., Chkhotua T., Sadradze N., Tsereteli N., Chabukiani A. and Gventsadze A., Geology of the Caucasus: A Review, Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.), Vol. 20, 2011, pp 489-544.
18. Abraseys N., J. Douglas, S. Sarma and P. Smit 2005, Equations for the estimation of strong ground motions from shallow crustal earthquakes using data from Europe and Middle East: Horizontal peak ground acceleration and spectral acceleration. bulletin of earthquake engineering 2005. 3:1-53
19. Gamkrelidze, I., Giorgobiani T., Kuloshvili S., Lobjanidze G., Shenge-laia G.; 1998: Active Deep Faults Map and the Catalogue for the Terri-tory of Georgia. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, 157, N1, 80-85.
20. Gamkrelidze (editor), Gujabidze. 2003, Geological Map of Georgia scale 1:500000,
21. Geguchadze, Gvineria, Kalinina, Beridze, 1985. Geological map of the Khudoni high dam
22. Gutenberg, B., Richter, C., 1942. Earthquake magnitude, intensity, energy, and acceleration. Bull. Seism. Soc. Am. 32, 163–191.
23. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика. Под общей редакцией В.П. Недриги. Москва, Стройиздат 1983. Глава 18. Рыбопропускные сооружения и рыбоуловительные устройства;
24. Fish passes. Design, dimensions and monitoring. Published by FAO. Rome, 2002;
25. ბატონიშვილი ვახუშტი, „საქართველოს გეოგრაფია“, დაიბეჭდა ვახუშტი ბატონიშვილის ხელნაწერ დედნით. რედაქცია მ.გ. ჯანაშვილის. გამოცემა ჟურნალ „მოგზაურისა“. თფილისი, მსწრაფლ-მბეჭდავი სტამბა ა. ქუთათელაძისა, ნიკ. ქ., №21 1904

26. ბახტაძე ნ., „კლდეში ნაკვეთი ძეგლების გენეზისი და განვითარების გზები საქართველოში (ისტორიულ-ხუროთმოძღვრული გამოკვლევა)“, ისტორიის მეცნიერებათა დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი დისერტაცია, საქართველოს პარლამენტის ეროვნული ბიბლიოთეკა, თბ., 2003
27. ბახტაძე ნ., „ქვემო ქართლის კლდის ძეგლები (ისტორიულ-არქეოლოგიური გამოკვლევა“, წ. I, გამომცემლობა „საქართველო“, თბ., 1991 4. „ქართლის ცხოვრება“, ვახუშტი ბატონიშვილი, საქართველოს სამეფოს აღწერა, ნაწილი პირველი, საეკლესიო გამომცემლობა „ახალი ივერონი“, თბ., 2012 5. „ქართლის ცხოვრების ტოპოარქეოლოგიური ლექსიკონი“, გ. გამყრელიძე, დ. მინდორაშვილი, ზ. ბრაგვაძე, მ. კვაჭაძე და სხვ., საქართველოს ეროვნული მუზეუმი, არქეოლოგიის ცენტრი. პირველი გამოცემა; თბ., „ბაკურ სულაკაურის გამომცემლობა“, 2013 6.
28. <http://bolnisi.gov.ge/>
29. ნარგიზ ნინუა, ბელა ჯაფოშვილი, ვერა ბოჭორიშვილი, საქართველოს თევზები. გამომცემლობა „წიგნი ერი“, საქართველო, თბილისი, 2013.
30. საქართველოს ცხოველთა სამყარო, IV. გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1973.
31. რ. ელანიძე, საქართველოს შიდა წყალსატევების ჰიდრობიოლოგია და იქთიოლოგია, მდინარე ბზიფის იქთიოფაუნა, ნაკვეთი II, რიწის ტბა, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1965.
32. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №190; 2014 წლის 20 თებერვალი; ქ. თბილისი; საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ.
33. ბუნების კონსერვაციის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მოწყვლადი სახეობების წითელი ნუსხა (<http://www.iucnredlist.org>);
34. საქართველოს მთავრობის დადგენილება, №425 2013 წლის 31 დეკემბერი, ქ. თბილისი.
35. გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: „საქართველოს
36. ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები“. თბილისი: 74-82.
37. მუსხელიშვილი თ. 1994. საქართველოს ამფიბიებისა და რეპტილიების ატლასი. თბ., WWF, 48გვ.
38. თარხნიშვილი დ. 1996. ამფიბიები. კრებ./მასალები საქართველოს ბიომრავალფეროვნებისთვის./თბ. გვ. 64-67.
39. ჯანაშვილი ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ.
40. ბუხნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრაძე ი. 2008. საქართველოს ხელფრთიანთა დაცვის სამოქმედო გეგმა. გამ. „უნივერსალი“, თბილისი: 102 გვ.
41. 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
42. 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.
43. 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
44. Bolqvadze B., Machutadze I., Davitashvili N. 2016. Study of Freshwater Pond Taxa *Marsilea quadrifolia* & *Salvinia natans* in Kolkheti Lowland Black Sea Coastline Bull. Georg. Natl. Acad. Sci., vol. 10, no. 2,
45. Bukhnikashvili A. K., Kandaurov A. S. 2001. The Annotated List of Mammals of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 319-340.
46. Bukhnikashvili, A. & Kandaurov, A., 2002. The annotated list of mammals of Georgia. Proceedings of the Institute of Zoology, Tbilisi, XXI: 319-336

47. Tarkhnishvili, D., A. Kandaurov & A. Bukhnikashvili, 2002. Declines of amphibians and reptiles in Georgia during the 20th century: virtual vs. actual problems. *Zeitschrift fur Feldherpetologie* 9: 89-107.
48. 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.
49. 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://wwf.panda.org/?205437/ecoregion-conservation-plan-for-the-caucasus-revised>
50. Didmanidze E. 2004. Annotated List of Diurnal Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Georgia and edjascent territory from Southern Caucasus. *Raptors and Owls of Georgia*. GCCW and Buneba Print Publishing. Tbilisi. Georgia.
51. Doluchanov A.G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
52. EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
53. EU, 2016. Environmental Impact Assessment: Technical consultation (regulations on planning and major infrastructure), Department for Communities and Local Government.
54. 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.
55. IUCN. 2010, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria
56. IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1.  
<http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
57. 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.
58. Merkviladze M. Sh., Kvavadze E. Sh. 2002. List of Ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) of Georgia. *Prosiding of the institute of Zoology*, Vol. XXI. pp. 149-155.
59. 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.)
60. Tarkhnishvili D. Chaladze G. [Editors] 2013. Georgian biodiversity database [<http://www.biodiversity-georgia.net/index.php>].
61. Tarkhnishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996. Principal Characteristics of Georgia Biodiversity. In: *Natura Caucasica* (publication of the NGO CUNA Georgica), v. 1, No. 2.
62. WWF Global, 2006. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus, Second edition. Contour Ltd. 8, Kargareteli street, Tbilisi 0164, Georgia.  
[http://wwf.panda.org/what\\_we\\_do/where\\_we\\_work/black\\_sea\\_basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus](http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/black_sea_basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus)
63. *Birds of Europe: Second Edition* by Lars Svensson and Dan Zetterström ოს Collins Bird Guide. 2Nd Edition.
64. David W. Macdonald and Priscilla Barrett, 1993 "Mammals of Britain and Europe" (Collins Field Guide)
65. 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.
66. 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.



67. Winkelman, J.E. (1985) Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behaviour, victims, and disturbance. *Limosa*, 58, 117–121.
68. 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.
69. 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.
70. 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
71. 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.
72. 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.
73. Dr. William O'Connor, 2015. Birds and power lines
74. Voigt, C.C, C. Azam, J. Dekker, J. Ferguson, M. Fritze, S. Gazaryan, F. Hölker, G. Jones, N. Leader, D. Lewanzik, H.J.G.A. Limpens, F. Mathews, J. Rydell, H. Schofield, K. Spoelstra, M. Zagamajster (2018): Guidelines for consideration of bats in lighting projects. EUROBATS Publication Series No. 8. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 62 pp.
75. Kyheröinen, E.M., S. Aulagnier, J. Dekker, M.-J. Dubourg-Savage, B. Ferrer, S. Gazar-yan, P. Georgiakakis, D. Hamidovic, C. Harbusch, K. Haysom, H. Jahelková, T. Kervyn, M. Koch, M. Lundy, F. Marnell, A. Mitchell-Jones, J. Pir, D. Russo, H. Schofield, P.O. Syvertsen, A. Tsoar (2019): Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats. EUROBATS Publication Series No. 9. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 109 pp.
76. [www.birdlife.org](http://www.birdlife.org)

13 დანართები

13.1 დანართი 1 საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს ნებართვა



საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო  
National Agency for Cultural Heritage Preservation of Georgia



KA990196966471220

№17/756

27 / თებერვალი / 2020 წ.

შპს „კონსულტიმის“ დირექტორს  
თორნიკე ბახტურიძეს  
ტელ: 599888294  
ელფოსტა: t.bakhturidze@capitaliberia.com

ბატონო თორნიკე,

თქვენი ა/ნ 21 თებერვლის განცხადების № 790 პასუხად, რომელიც ეხება, ბოლნისის მუნიციპალიტეტის, სოფელ ნახიდურის ტერიტორიაზე „ნახიდური ჰესი“-ის მშენებლობას და მდ ხრამის 460მ და 416მ ნიშნულებს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე ჩატარებული არქეოლოგიური ვიზუალური დაზვერვების ანგარიშის წარმოდგენას, გაცნობებთ, რომ სააგენტოში წარმოდგენილი ანგარიშის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს ფიქსირდება კულტურული მემკვიდრეობის მრავალი ძეგლი და ობიექტი, რომლებიც შესწავლილი და აღწერილია. ანგარიშიდან გამომდინარე, დაგეგმილი სამუშაოების პროცესი უარყოფით ზემოქმედებას ვერ მოახდენს ზემოხსენებულ ძეგლებზე, მაგრამ აუცილებლად მიგვანიჭია მინის სამუშაოების წარმოება მოხდეს არქეოლოგის ზედამხედველობით. აქვე გაცნობებთ, რომ აფეთქებითი სამუშაოები საპროექტო ტერიტორიაზე დაუშვებლად მიგვანიჭია.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, გეძლევათ დადებითი დასკვნა დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე, მხოლოდ არქეოლოგის ზედამხედველობით.

აღსანიშნავია, რომ სამუშაოთა მიმდინარეობის დროს არქეოლოგიური ობიექტის აღმოჩენის შემთხვევაში, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად, უნდა შეწყდეს სამუშაოები და ამის შესახებ დაუყოვნებლივ ეცნობოს განათლების, მეცნიერების, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს (ამ ეტაპზე-სააგენტოს).

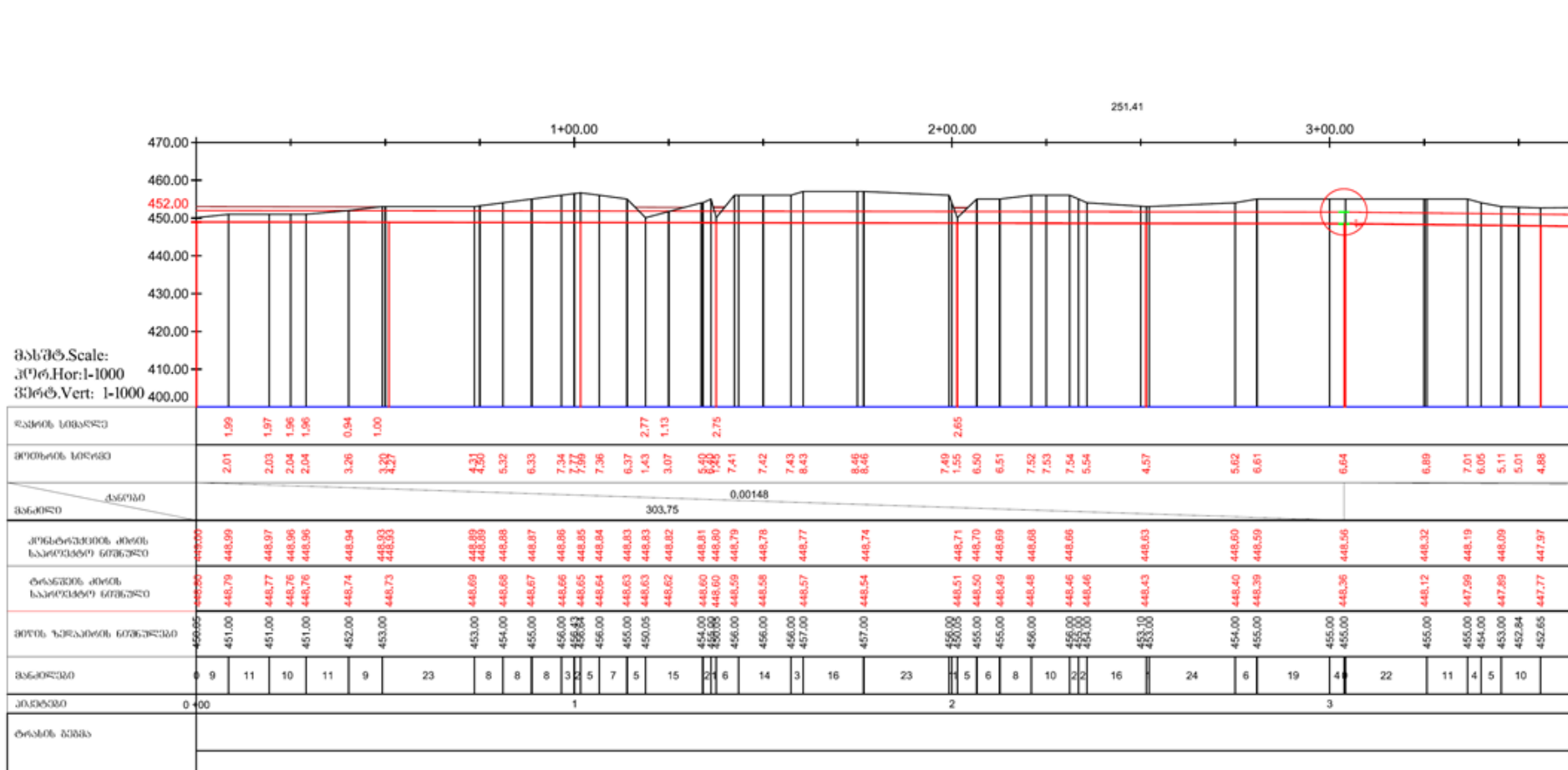
პატივისცემით,

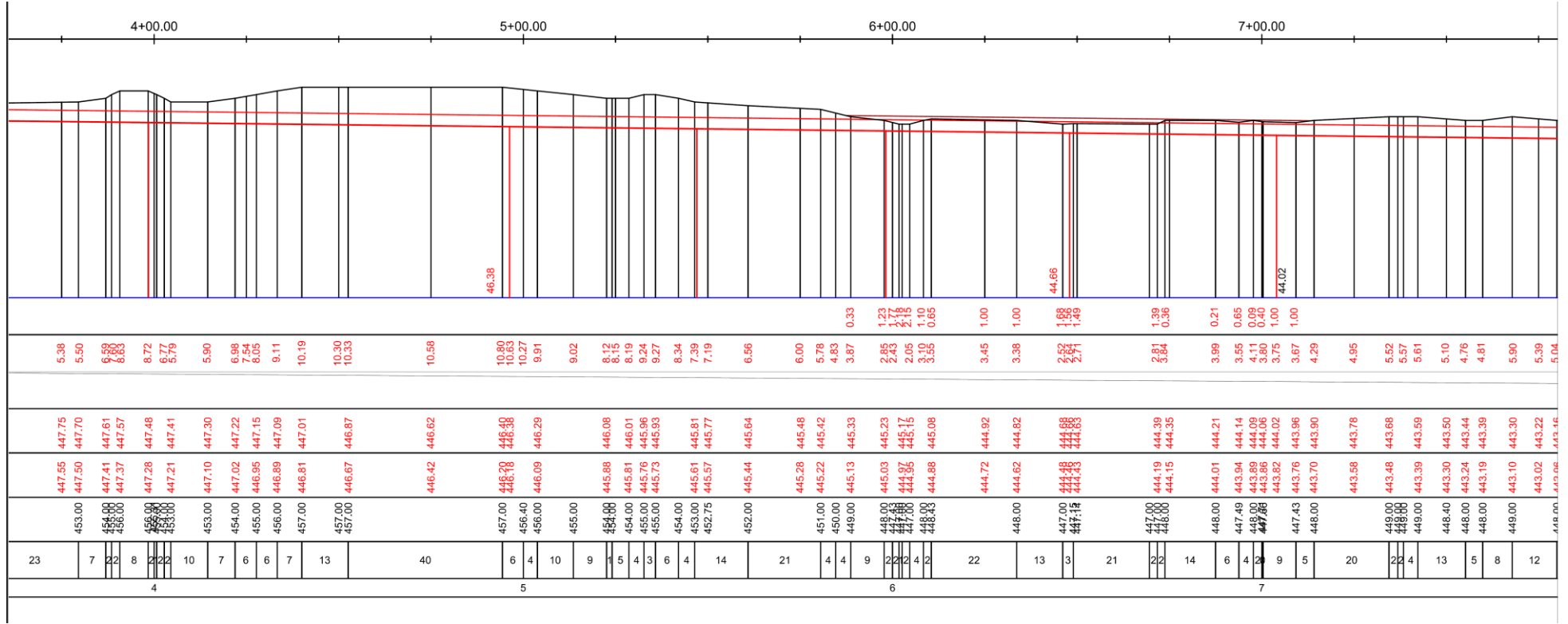
გენერალური დირექტორის მოადგილე

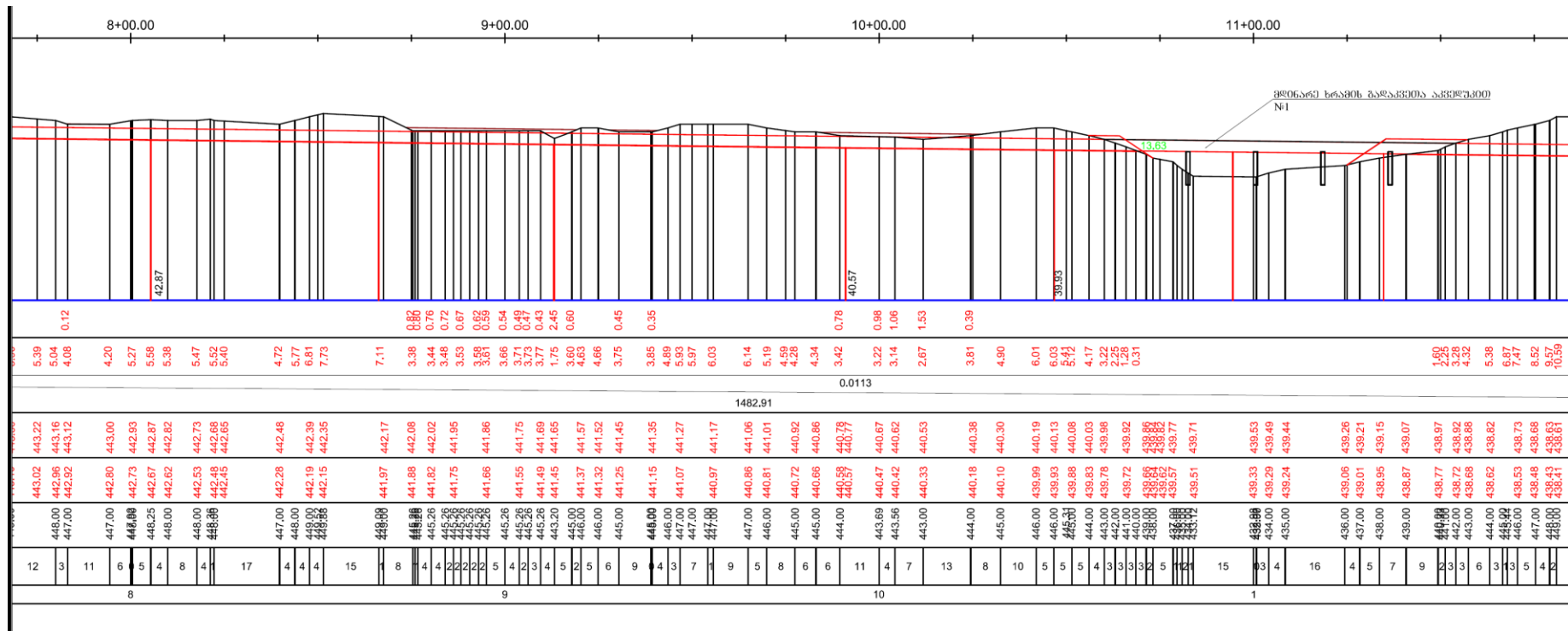


დავით ლომიტაშვილი

13.2 დანართი 2. სადაწნეო მილსადენის პროფილი







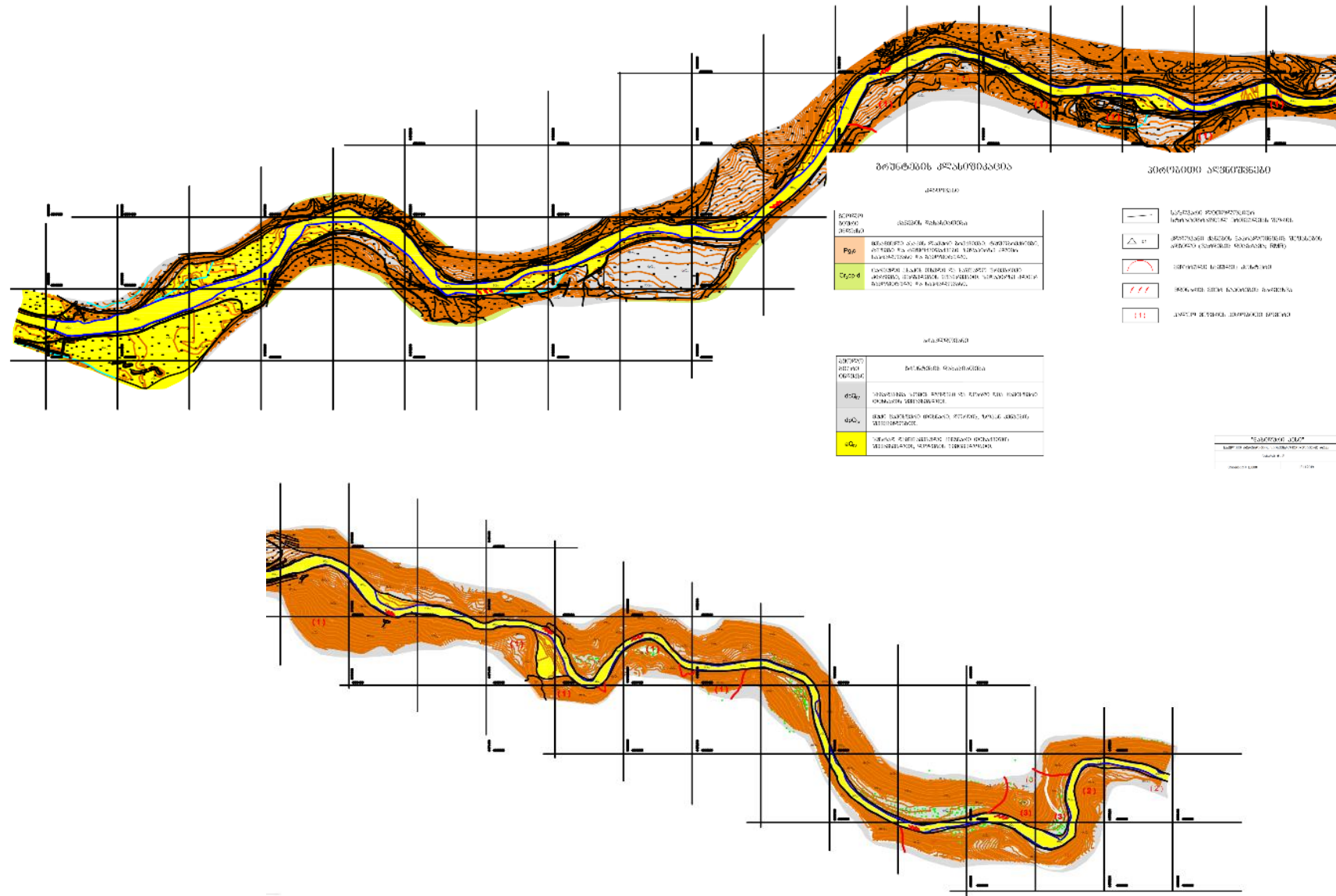








13.3 დანართი 3. საინჟინრო გეოლოგიური რუკა



## 13.4 დანართი 4. ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა

### 13.4.1 ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები ნახიდური ჰესის მშენებელი და ოპერატორი კომპანიის პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ნებისმიერი მასშტაბის ტექნოგენურ ავარიებზე და 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.

### 13.4.2 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 ნაგებობის 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).

უნდა აღინიშნოს, რომ ზემოთ ჩამოთვლილი ავარიული სიტუაციები შესაძლოა თანმდევი პროცესი იყოს და ერთი სახის ავარიული სიტუაციის განვითარებამ გამოიწვიოს სხვა სახის ავარიის ინიცირება.

#### 13.4.2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ერთ-ერთ ყველაზე საყურადღებოდ მიიჩნევა ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანების და მასთან დაკავშირებული თანმდევი პროცესების განვითარების რისკები.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის 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 ნაგებობაზე ავარია შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი სახით:

- სათავე კვანძის დაზიანება;
- სადაწნეო მილსადენის 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.

#### 13.4.2.2 დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა

ნავთობპროდუქტების და ზეთების დაღვრის რისკი შეიძლება დაკავშირებული იყოს მათი შენახვის პირობების დარღვევასთან, სატრანსპორტო საშუალებებიდან და ტექნიკიდან საწვავისა და ზეთების ჟონვასთან და სხვ.

მშენებლობის პროცესში საშიში ნივთიერებების და ნავთობპროდუქტების დაღვრის თვალსაზრისით სენსიტიური უბნებია სამშენებლო ბანაკები (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;
- განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს სამუშაოების წარმოებისას დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის პრევენციულ ღონისძიებებს.

ავარიის თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:

- ხანძარი/აფეთქება;
- პერსონალის ან მოსახლეობის მოწამვლა.

### 13.4.2.3 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.

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 ზალპური გაფრქვევა / დაღვრა;

პერსონალის ან მოსახლეობის ტრავმები და მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული შემთხვევები.

### 13.4.2.4 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.

#### 13.4.2.5 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.

#### 13.4.2.6 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 ზემოთ ჩამოთვლილი ავარიული სიტუაციის მაპროვოცირებელი ფაქტორი შეიძლება გახდეს.

ბუნებრივი მოვლენების განვითარების გამო შესაძლებელია საფრთხე შეექმნას მუშახელის უსაფრთხოებას და ჯანმრთელობას, ასევე დაზიანდეს დროებითი ნაგებობები, ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები. აქედან გამომდინარე აუცილებელია მაღალი რისკის მქონე უბნებზე (მდინარის კალაპოტი დამრეცი ფერდობების სიახლოვეს) მუშაობისას, განსაკუთრებით ნალექიან პერიოდებში მაქსიმალური ყურადღების გამოჩენა და უსაფრთხოების ნორმების დაცვა.

#### 13.4.2.7 ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობის 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 ჰიდროკვანძის 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 კვანძებზე 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. შესანახი ჭურჭლის ვარგისიანობის შემოწმება;
- საწვავის სამარაგო რეზერვუარების სათანადოდ მოწყობა, რეზერვუარებს უნდა ჰქონდეს შესაბამისი ტევადობის შემოზღუდვა, რომელიც დაღვრილ ნავთობს შეაკავებს;
- ზეთშემცველი 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 ტერიტორიაზე ქმედითუნარიანი სახანძრო ინვენტარის არსებობა;
- ელექტროუსაფრთხოების დაცვა;
- მეხამრიდების მოწყობა და მათი გამართულობის კონტროლი;
- სიგარეტის მოწვევისათვის 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/თვითსაცლელებს უმოწმდება ძარის აწვევის 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 ხევების 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.
- 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 (პერფორატული ბურღვის დროს მუშებს უნდა ჰქონდეს დამცავი სათვალეები და რესპირატორები);
- სახიფათო ზონებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების მოწყობა;
- სახიფათო ზონები უნდა იყოს შემოფარგლული და აღნიშნული, ღამით ადვილად შესამჩნევი (ღამით, შემოღობვის გარდა, საჭიროა ქვაბულების გარშემო მანათლებელი ნიშნების დაყენება);
- სახიფათო ზონებში უსაფრთხოების განათება უნდა უზრუნველყოს მუშა ზედაპირის მინიმალური განათება მუშა განათების ნორმირებული მნიშვნელობის 5%-ის ფარგლებში და არანაკლებ 2 ლუქსისა შენობის შიგნით და 1 ლუქსისა მის გარეთ;
- 20<sup>0</sup>-ზე მეტი ქანობის თხრილებში ჩასასვლელი უნდა იყოს აღჭურვილი არა ნაკლებ 0,6 მ სიგანის კიბეებით, 1,0 მ სიმაღლის მოაჯირებით;
- 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>4</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 ღონისძიებები:

- გზმ-ს ანგარიშში მოცემული ყველა შემარბილებელი ღონისძიების ზედმიწევნით გატარება, რომელიც მიმართულია საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შემცირებისკენ;
- ხე-მცენარეული საფარის მაქსიმალურად შენარჩუნება. სამუშაო დერეფნის საზღვრების დაცვა.

### 13.4.3 ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი

მოსალოდნელი ავარიის, ინციდენტის სალიკვიდაციო რესურსების და საკანონმდებლო მოთხოვნების გათვალისწინებით, ავარიები და ავარიული სიტუაციები დაყოფილია რეაგირების

<sup>4</sup> H&SE -ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ოფიცერი

3 ძირითადი დონის მიხედვით. ცხრილში 13.4.3.1. მოცემულია ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით, შესაბამისი რეაგირების მითითებით.

ჰესის სამშენებლო სამუშაოების მოცულობების და ოპერირების პირობების გათვალისწინებით შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს პირველი და მეორე დონის, ნაკლები ალბათობით - მესამე დონის ინციდენტებს.



**ცხრილი 13.4.3.1.** 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 ნაგებობის დაზიანება</b>	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის მცირე დაზიანება, რაც დროებით, თუმცა მნიშვნელოვნად არ შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას. სხვა ავარიული სიტუაციების პროვოცირება ნაკლებად მოსალოდნელია. ავარიის ლიკვიდაცია შესაძლებელია ჰესის პერსონალის მიერ.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანება, რაც მნიშვნელოვნად შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას და ქმნის სხვა ავარიული სიტუაციის პროვოცირების რისკებს.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის 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 მდინარის დაბინძურების 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 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 სიმაღლეზე მყოფი მცენარეებისა და მათი ნარჩენების წვის შედეგად, ასეთი	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 დროის განმავლობაში მიმდინარეობს. ამ დროს გამოიყოფა მოშავო ფერის კვამლი და დიდი რაოდენობით სითბო, ხოლო ცეცხლის ალის სიმაღლე 100 მ-ზე მეტია.

		<p>ხანძრის გავრცელების სიჩქარე არ არის დიდი - ძლიერი ქარის დროს - 1.0 კმ/სთ-ია.</p>	<p>ასეთი ხანძრის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა ყველა შესაძლებელი რესურსების ჩართვა.</p>
<p><b>საგზაო შემთხვევები</b></p>	<p>ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის არადირებული ობიექტების დაზიანებას. ადამიანთა ჯანმრთელობას საფრთხე არ ემუქრება.</p>	<p>ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის ღირებული ობიექტების დაზიანებას. საფრთხე ემუქრება ადამიანთა ჯანმრთელობას.</p>	<p>ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, განსაკუთრებული ღირებულების ინფრასტრუქტურის ან სასიცოცხლო ობიექტების დაზიანებას. არსებობს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების მაღალი რისკი.</p>
<p><b>პერსონალის დაშვება / ტრავმატიზმი</b></p>	<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>• დაშვებული 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 დაშვებული პერსონალის გადაყვანა სამედიცინო დაწესებულებაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის რამდენიმე შემთხვევა;</li> <li>• მომსახურე პერსონალის;</li> <li>• ძლიერი მოტეხილობა</li> <li>• III და IV ხარისხის დამწვრობა (კანის, მის ქვეშ მდებარე ქსოვილების და კუნთების დაზიანება);</li> <li>• საჭიროა დაშვებული პერსონალის გადაყვანა რეგიონული ან თბილისის შესაბამისი პროფილის მქონე სამედიცინო პუნქტში.</li> </ul>
<p><b>ბუნებრივი ხასიათის ავარია</b></p>	<p>ბუნებრივი მოვლენა, რომელიც სეზონურად ან პერიოდულად დამახასიათებელია რეგიონისათვის (ძლიერი წვიმა, თოვლი, წყალდიდობა). საჭიროა გარკვეული სტანდარტული ღონისძიებების გატარება ჰიდროტექნიკური ნაგებობის, დანადგარ-მექანიზმების და ადამიანთა ჯანმრთელობის უსაფრთხოების მიზნით.</p>	<p>ბუნებრივი მოვლენა, რომლის მასშტაბებიც იშვიათია რეგიონისთვის. საფრთხე ემუქრება ნაგებობის მდგრადობას და დანადგარ-მექანიზმების უსაფრთხოებას. საჭიროა ავარიის უმოკლეს ვადებში აღმოფხვრა, რათა ადგილი არ ჰქონდეს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირებას. საჭიროა დამხმარე რესურსების ჩართვა.</p>	<p>განსაკუთრებულად საშიში ბუნებრივი მოვლენა, მაგ. მიწისძვრა, სელური ნაკადები, ზვავი, მეწყერი და სხვ, რაც მნიშვნელოვან საფრთხეს უქმნის ნაგებობის მდგრადობას და დანადგარ-მექანიზმების უსაფრთხოებას. არსებობს პერსონალის ან მოსახლეობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული მაღალი რისკები. საჭიროა ავარიებზე რეაგირების რეგიონალური ან ცენტრალური სამაშველო რაზმების გამოძახება.</p>

#### 13.4.4 ავარიაზე რეაგირება

გეგმაში განსაზღვრულია ავარიულ შემთხვევებზე პასუხისმგებელი და უფლებამოსილი პირები, ასევე უფლებამოსილების დელეგირებისა და მინიჭების მეთოდი. უბნის 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“.

##### 13.4.4.1 ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება

დაზიანების აღმოჩენის შემთხვევაში ოპერატორი ან ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის უფროსი ვალდებულია ინფორმაცია დაუყოვნებლივ გადასცეს ჰესის უფროსს, პარალელურად (დამბის დაზიანების II და III დონის შემთხვევაში) მოახდინოს მოსახლეობის შეტყობინება მოსალოდნელი სტიქიური უბედურების შესახებ (ჰესის უფროსის ან ზემდგომი პირის მითითების საფუძველზე).

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 ჰიდროტურბინების დამცავი სარქველების ჩაკეტვა;
- შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს ეთხოვოს და ჰიდრავლიკური 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 (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 დანადგარების გაყვანა/გატანა საშიში ზონებიდან, ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
- დაზიანების III დონის შემთხვევაში (იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე ემუქრება ჰესის შენობ(ებ)ის მდგრადობას):
  - პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა და ჯანმრთელობისათვის სახიფათო ზონების დატოვება;
- დაუყოვნებლივ გადასცეს შეტყობინება ჰესის სხვა პერსონალს და ეთხოვოს მათ რაბების საჭიროებისამებრ რეგულირება;

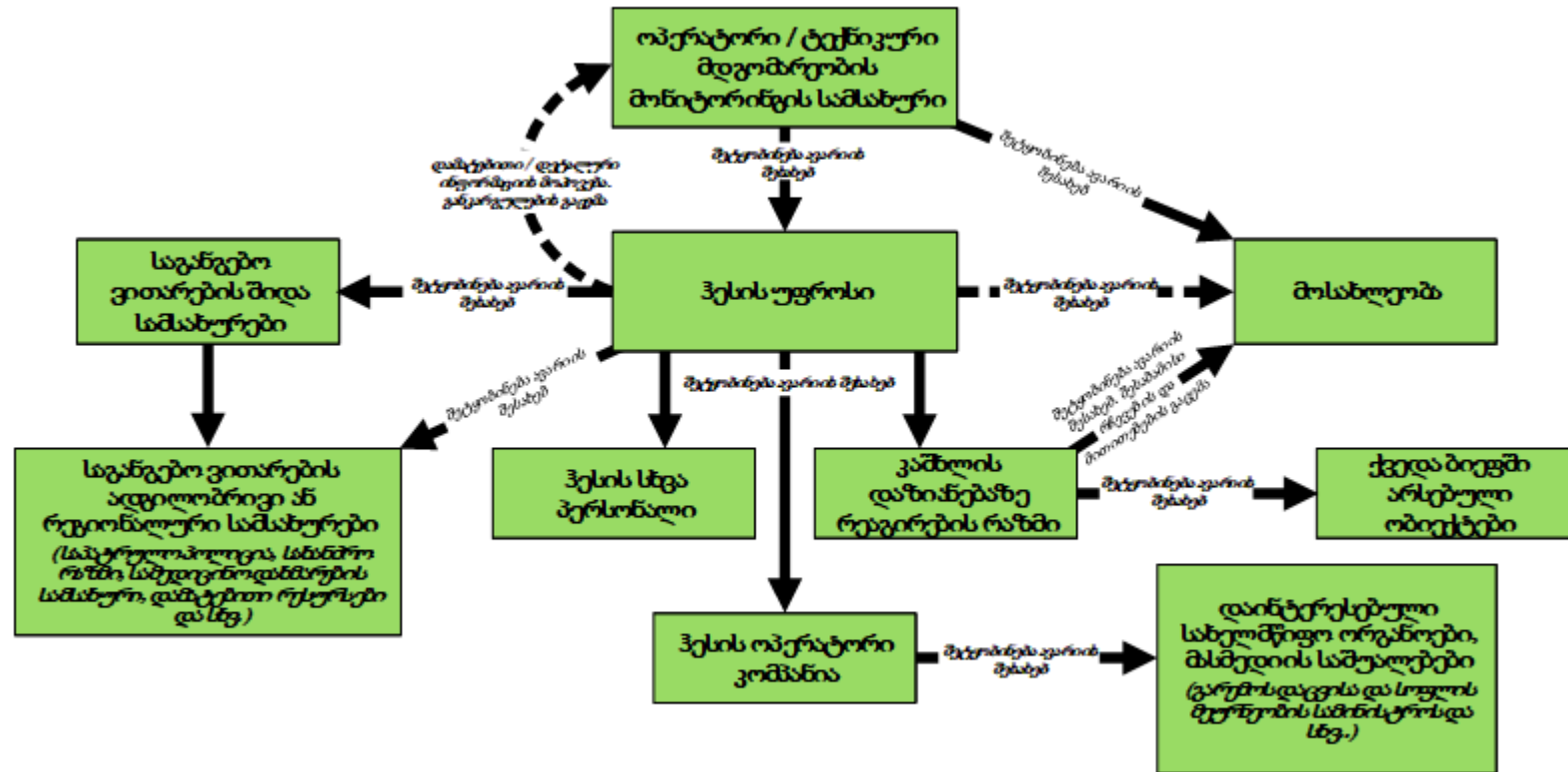
დაზიანებაზე რეაგირების რაზმი (რაზმის ხელმძღვანელი) ვალდებულია:

- ინფორმატორისგან მიიღოს დეტალური ინფორმაცია;
- გადასცეს ინფორმაცია ქვედა ბიეფში არსებული ობიექტების ხელმძღვანელობას;
- 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 13.4.4.1.1

ნახაზი 13.4.4.1.1 . შეტყობინების სქემა ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანების დროს



#### 13.4.4.2 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 შთანთქმელი (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;

- შთანთქმელები უნდა დაეწყოს 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 შთანთქმელი (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 შთანთქმელი (აბსორბენტული) საფენები;
- ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები მოთავსდეს ნარჩენების განსათავსებელ პოლიეთილენის ტომრებში.

ნავთობპროდუქტების მნიშვნელოვანი დაღვრის შემთხვევაში აუცილებელია დაუყოვნებლივ შეტყობინება გადაეცეს საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.

### 13.4.4.3 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 გამწვანებულია 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 (ცეცხლმაქრები, ნაჯახი, ძალაყინი, ვედრო და სხვ);
  - ეცადეთ ხანძრის კერის ლიკვიდაცია მოახდინოთ ცეცხლმაქრებით, 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 ბანაკების, 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 შეზღუდვას ტყის ხანძრისა და სხვა ხანძრის გავრცელებას დასახლებული პუნქტების ტერიტორიების საზღვრების გარეთ, მომიჯნავე ტერიტორიებზე.

#### 13.4.4.4 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 დაშავებულთა 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 (სადერივაციო გვირაბების ფარგლებში მომხდარი აფეთქების შემთხვევაში შეამოწმეთ კედლები და ჭერი, აქვს თუ არა ადგილი წყლის დიდი რაოდენობით ჟონვის ფაქტს);
- იმ შემთხვევაში თუ არსებობს აფეთქების განმეორების, კედლების ჩამოქცევის და სხვა რისკები, რაც საფრთხეს უქმნის თქვენს ჯანმრთელობას, მაშინ:
  - სასწრაფოდ დატოვეთ სახიფათო ზონა;
  - 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 დაშავების 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 დაშავებულს, 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/ჰესის 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.

#### 13.4.4.5 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).

#### 13.4.4.6 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 მიახლოება და მისთვის დახმარების გაწევა.

##### 13.4.4.6.1 პირველადი დახმარება მოტეხილობის დროს

არჩევნ ძვლის ღია და დახურულ მოტეხილობას:

- ღია მოტეხილობისათვის 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.

#### 13.4.4.6.2 პირველადი დახმარება ჭრილობების და სისხლდენის დროს

არსებობს სამი სახის სისხლდენა:

- სისხლი ცოტაა. ამ დროს ინფექციის საშიშროება მეტია:
  - დაშავებულს მოხანეთ 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 დააწეკით 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 (შემღებისდაგვარად 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.

### 13.4.4.6.3 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 აღენიშნება გამწვანებული ხმაურის სუნთქვა, დამწვრობა სახის ან კისრის არეში, სახისა და ცხვირის თმიანი საფარველის შეტრუსვა, პირის ღრუსა და ტუჩების შეშუპება, ყლაპვის გამწვანება, ხველა, ხრინწიანი ხმა - ექვი 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 არედან ტანსაცმლის ნაწილაკების ამრევება, 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.

#### 13.4.4.6.4 პირველადი დახმარება ელექტროტრავმის შემთხვევაში

არჩვენ 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 ელექტრომომწოდებლობა დენის წყაროდან;
- თუ თქვენ არ შეგიძლიათ დენის გამორთვა დადექით მშრალ მაიზოლირებელ საგანზე (მაგალითად, ხის ფიცარზე, რეზინისა 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.

#### 13.4.4.7 რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს

##### 13.4.4.7.1 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;
  - დადექით კუთხის შიდა კედელთან, კარებთან ან მყარ ბოძთან;
  - თუ შენობა მოძველებულია და კედლები არ არის უსაფრთხო, შეძვერით 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 ნაგებობის დათვალიერება და მათი ტექნიკური მდგომარეობის შემოწმება;
  - მოხდეს ავარიულ და საშიშ მდგომარეობაში მყოფი შენობების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობის 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.

#### 13.4.4.7.2 რეაგირება ღვარცოფის, მეწყერის 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 შემალღებული ადგილისკენ;
- დაუშვებელია ღვარცოფსაშიში 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.);

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 ბულონოვების და ექსკავატორების გამოყენებით;
  - მოხდეს საავარიო-აღდგენითი სამუშაოების ჩატარება მათ შორის აფეთქებით გადამღობი 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.

#### 13.4.5 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:

- ხმამაღლიდი;
- 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.

#### 13.4.6 საჭირო კვალიფიკაცია და პერსონალის სწავლება

პერიოდულად უნდა შესრულდეს ავარიაზე რეაგირების თითოეული სისტემის გამოცდა, დაფიქსირდეს მიღებული გამოცდილება და გამოსწორდეს სუსტი რგოლები (იგივე უნდა შესრულდეს ინციდენტის რეალიზაციის შემთხვევაშიც).

პროექტის 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.

**13.5 დანართი 5. ნარჩენების მართვის გეგმა**

წინამდებარე პარაგრაფში წარმოდგენილია ბოლნისის მუნიციპალიტეტში „ნახიდური ჰესი“-ს მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა. ნარჩენების მართვის გეგმა მომზადებულია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ დღეისათვის არსებული ინფორმაციის საფუძველზე. გეგმის ცალკეული საკითხების დაზუსტებას და კორექტირება მოხდება მშენებლობის დაწყებამდე (მას შემდეგ რაც გამოვლინდება მშენებელი კონტრაქტორი და დეტალებში განისაზღვრება მშენებლობის ორგანიზაციის საკითხები) და მშენებლობის დასრულების შემდგომ (ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებამდე).

ნარჩენების მართვის გეგმა მომზადებულია საქართველოს კანონის „ნარჩენების მართვის კოდექსი“-ს მოთხოვნების საფუძველზე. 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 ნებისმიერი 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 წარმოქმნა, შემუშავებულია ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში 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.

ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შესახებ მოცემულია ცხრილში:

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს „ნახიდური ჰესი“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	საქართველო, თბილისი, გლდანის რაიონი, მუხიანის დასახლება, II მ/რ, კორპ. 8, ბ. 100
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია
საქმიანობის სახე	დღეღამური ტიპის, დერივაციული ტიპის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
შპს „ნახიდური ჰესი“-ს საკონტაქტო მონაცემები:	შპს „ნახიდური ჰესი“ საკონტაქტო მონაცემები:
საიდენტიფიკაციო კოდი	t.bakhturidze@capitaliberia.com

ელექტრონული ფოსტა	400207049
საკონტაქტო პირი	თორნიკე ბახტურიძე
საკონტაქტო ტელეფონი	599 888 294
<b>გარემოსდაცვითი მმართველი</b>	გიორგი მიქაუტაძე
ელექტრონული ფოსტა	g_mikautadze@yahoo.com
საკონტაქტო ტელეფონი	599 381 111
<b>საკონსულტაციო კომპანია:</b>	შპს „გამა კონსალტინგი“
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მგალობლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	2 61 44 34; 2 60 15 27

### 13.5.1 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 „ნახიდური ჰესის“-ს ყველა თანამშრომლისათვის და კონტრაქტორი კომპანიებისათვის.

#### 13.5.1.1 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 13.5.1.1.1. და 13.5.1.1.2 მოცემულია ნარჩენების კლასიფიკაცია და მისი განმსაზღვრელი მახასიათებლები, რომლებიც განსაზღვრულია საქართველოს ნარჩენების კოდექსით და ევროდირექტივებით.

**ცხრილი 13.5.1.1.1.** 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; მჟანგავი; 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 დაზიანებებს ან ადამიანის ჯანმრთელობის დაზიანებას
ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები	ნარჩენები, რომლებიც ექვემდებარება ანაერობულ ან აერობულ დაშლას
თხევადი ნარჩენები	თხევად მდგომარეობაში არსებული ნარჩენები
ცხოველური ნარჩენები	ცხოველთან დაკავშირებული ნარჩენები (ცხოველის სხეული, ცხოველის სხეულის ნაწილი, ნაკელი, ხორცის წარმოების ნარჩენები, ცხოველზე ცდის ჩატარების შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენები დასხვა)
სამედიცინო ნარჩენები	სამედიცინო დაწესებულებების, სამედიცინო ლაბორატორიების, სამედიცინო კვლევითი ცენტრების, მზრუნველობის დაწესებულებების, ვეტერინარული კლინიკების, ფარმაცევტული საწარმოებისა და საწყობების მიერ წარმოქმნილი ნარჩენები
სპეციფიკური ნარჩენი	ისეთი პროდუქტისგან წარმოქმნილი ნარჩენი, რომელიც თავისი მახასიათებლებისა და ფართო გავრცელების გამო ნარჩენად გადაქცევის შემდეგ მართვის სპეციფიკური ზომების მიღებასა და მოვლას საჭიროებს

**ცხრილი 13.5.1.1.2.** ნარჩენების კლასიფიკაციის და განსაზღვრელი მახასიათებლები ევროდირექტივების მიხედვით

ნარჩენის სახეობა	განსაზღვრებები
ინერტული	ევროგაერთიანების 1999/31/EEC დირექტივის მე-2 მუხლში მოცემული განსაზღვრების შესაბამისად, წარმოადგენს ნარჩენებს, რომლებიც არ განიცდის მნიშვნელოვან ფიზიკურ, ქიმიურ ან ბიოლოგიურ ცვლილებებს. ინერტული ნარჩენები არ იხსნება, არ იწვის და არ ავლენს რაიმე სხვა სახის ფიზიკურ ან ქიმიურ რეაქციას; არ იხრწნება და უარყოფითად არ მოქმედებს რაიმე სხვა მატერიაზე, რომელთანაც შეხება აქვს; არ იწვევს გარემოს დაზიანებებს და არ აზიანებს ადამიანის ჯანმრთელობას. ამგვარი ნარჩენების დამაზიანებელი ეფექტი და ეკოტოქსიკურობა უმნიშვნელოა და არ უქმნის საფრთხეს მიწისზედა და/ან მიწისქვეშა წყლების ხარისხს.
მაგნე	ნარჩენები, რომლებიც განსაზღვრულია 91/689 დირექტივის 1(4) მუხლში და გააჩნია შემდეგი პოტენციური თვისებები: «ფეთქებადი», მჟავიანობა, ძალიან აალებადი ან აალებადი, გამაღიზიანებელი, ტოქსიკური, კანცეროგენული, კოროზიული, ინფექციური, ტერატოგენური, მუტაგენური; ჰაერთან, წყალთან ან მჟავასთან კონტაქტისას გამოყოფს ძალიან ტოქსიკურ ან ტოქსიკურ გაზებს; ნივთიერებები, რომლებსაც განადგურებისას შეუძლია წარმოშვას სხვა ნივთიერებები და ეკოტოქსიკური ნივთიერებები.
უვნებელი	ნარჩენები, რომლებიც ზემოაღწერილ განსაზღვრებას არ შეესაბამება.

**13.5.2 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:

- ეკოლოგიური სარგებელი;
- შესაბამისი საუკეთესო ხელმისაწვდომი ტექნიკის გამოყენებით ტექნიკური განხორციელებადობა;
- ეკონომიკური მიზანშეწონილობა.

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 „დამზიანებელი 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.

### 13.5.3 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ

წინამდებარე ნარჩენების მართვის გეგმა გულისხმობს შპს „ნახიდური ჰესი“-ს საპროექტო „ნახიდური ჰესი“-ს მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ნარჩენების სახეობების მიახლოებითი რაოდენობის მართვის გეგმას, რომელიც მოცემულია ცხრილში 13.5.3.1.

**ცხრილი 13.5.3.1** დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების მართვის გეგმა

ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	სახიფათო (დიახ/არა)	სახიფათობის მახასიათებელი	ნარჩენის ფიზიკური მდგომარეობა	წარმოქმნილი ნარჩენების მიახლოებითი რაოდენობა წლების მიხედვით			განთავსება/ აღდგენის ოპერაციები	ნარჩენის მართვა /კონტრაქტორი კომპანიები
					მშენებლობის ეტაპი		ექსპლუატაციის ეტაპი		
					2020 წ	2021 წ	2022 წ		
<b>ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ზედაპირის დამფერავი საშუალებების (საღებავები, ლაქები და მოჭიქვისას და ემალირებისას გამოყენებული საშუალებები), წებოვანი ნივთიერებების/შემკვრავი 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	20 კგ	50 კგ	3 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>08 03 საბეჭდი მელნის წარმოების, მიღების, მიწოდებისა და გამოყენების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენი</b>									
08 03 17*	პრინტერის ტონერი/მელანის ნარჩენები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H6-„ტოქსიკური“, H7 – „კარცეროგენული“	მყარი	2 კგ	2 კგ	3 კგ	D9	შპს „სანიტარი“
<b>არაორგანული, ლითონის შემცველი ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონების დამუშავებისა და ლითონების ზედაპირის დამფერავი საშუალებებით დამუშავებისა და ფერადი ლითონების ჰიდრომეტალურგული დამუშავების შედეგად ჯგუფის ნომერი - ჯგუფის კოდი 11</b>									
<b>11 01 თხევადი ნარჩენები და ნალექები ლითონის დამუშავებისა და დამფერავი საშუალებებით ლითონის ზედაპირის დამუშავებიდან (მაგ. გალვანური დამუშავება, თუთიით დაფერვა, მყავით დამუშავება გრავირება, ფოსფატით დამუშავება და ტუტით გაუცხიმოვნება)</b>									
11 01 13*	გაპოხვის შედეგად მიღებული ნარჩენები, რომლებიც შეიცავს საშიშ ნივთიერებებს	დიახ	H6-„ტოქსიკური“,	თხევადი	5 ლ	7 ლ	0,5 ლ	R9	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	2 კგ	3კგ	1კგ	D10	შპს „სანიტარი“
12 01 13	შედულებისას წარმოქმნილი ნარჩენი	არა	-	მყარი	70 კგ	150 კგ	10 კგ	R4	შპს „ჯეოსთილი“
<b>ზეთის ნარჩენები (გარდა საკვებად გამოყენებული ზეთებისა, რომლების განხილულია 05, 12 და 19 თავებში) - ჯგუფის კოდი 13</b>									
<b>13 01 ნარჩენი ჰიდრაულიკური ზეთები</b>									



13 01 10*	მინერალური არაქლორირებული ჰიდრავლიკური ზეთები	დიახ	H14- H15	თხევადი	50 ლ	70 ლ	100 ლ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>13 02 ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და ზეთოვანი ლუბრიკანტები</b>									
13 02 08*	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები	დიახ	H 3-B - „აალეზადი“ H 5- „მავნე“	თხევადი	5 ლ	7 ლ	1 ლ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>13 07 თხევადი საწვავის ნარჩენები</b>									
13 07 03*	სხვა საწვავები (ნარევების ჩათვლით)	დიახ	H 3-A - „ადვილად აალეზადი“ H 3-B - „აალეზადი“ H 5 - „მავნე“	თხევადი	20 კგ	20 კგ	3 კგ	R9	შპს „სანიტარი“
<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 (გალკუვლად შეგროვებული შესაფუთი მასალის ნარჩენების ჩათვლით)</b>									
15 01 01	ქაღალდისა და მუყაოს შესაფუთი მასალა	არა	-	მყარი	150 კგ	500 კგ	20 კგ	D1	განთავსება მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე
15 01 06	ნარევი შესაფუთი მასალა	არა	-	მყარი	500 კგ	1500 კგ	50 კგ	D1	განთავსება მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე
<b>15 02 აბსორბენტები, ფილტრის მასალა, საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმლის ნარჩენები, რომლებიც სხვა პუნქტებში გათვალისწინებული არ არის - ჯგუფის კოდი 16</b>									
15 02 02*	აბსორბენტები, ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმლის, რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით	დიახ	H 3-B - „აალეზადი“ H 5 - „მავნე“	მყარი	12 კგ	12 კგ	1 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>ნარჩენი, რომელიც სხვა პუნქტებში გათვალისწინებული არ არის - ჯგუფის კოდი 16</b>									
<b>ნარჩენები, რომელიც სხვა პუნქტებში გათვალისწინებული არ არის - ჯგუფი 16</b>									
<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	100 კგ	150 კგ	60 კგ	R13	შპს „სანიტარი“
16 01 07*	ზეთის ფილტრები	დიახ	H-15	მყარი	60 კგ	60 კგ	10 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
16 01 99	ნარჩენები, რომლებიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში (ლითონის მჭრელი საგნები)	არა	-	მყარი	20 კგ	50 კგ	10 კგ	R4	შპს „ჯეოსთილი“
<b>16 06 ბატარეები და აკუმულატორები</b>									
16 06 01*	ტყვიის შემცველი ბატარეები	დიახ	H-6-„ტოქსიკური“ H-15	მყარი	50 კგ	100 კგ	25კგ	R13	შპს „სანიტარი“
<b>სამშენებლო და ნგრევის ნარჩენები (ასევე მოიცავს საგზაო სამუშაოების ნარჩენებს დაბინძურებული ადგილებიდან) - ჯგუფის კოდი 17</b>									
<b>17 02 ხე, მინა და პლასტმასი</b>									
17 02 02	მინა	არა	-	მყარი	200 კგ	200 კგ	70 კგ	D1	განთავსდება ადგილობრივ მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე
17 02 03	პლასტმასი	არა	-	მყარი	150 კგ	250 კგ	10 კგ	D1	განთავსდება ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე
<b>17 04 მეტალები (მოიცავს მათ შენადნობებსაც)</b>									
17 04 07	შერეული ლითონები	არა	-	მყარი	3000 კგ	3000 კგ	500 კგ	R4	შპს „ჯეოსთილი“
17 04 10*	კაბელები, რომლებიც შეიცავს ნავთობს, ფისს და სხვა სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H14 - H15	მყარი	დამოკიდებულია ნავთობის, ფისის და სხვა სახ. ნივთიერებების დაღვრის მასშტაბებზე			D10	შპს „სანიტარი“
<b>17 05 ნიადაგი (ასევე მოიცავს საგზაო სამუშაოების ნარჩენებს დაბინძურებული ადგილებიდან), ქვები და გრუნტი</b>									
17 05 03*	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>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) - ჯგუფი კოდი 18</b>									
<b>18 01 ნარჩენები მშობიარობის, დიაგნოსტიკის, მკურნალობისა და დაავადებების პრევენციული ღონისძიებებიდან ადამიანებში</b>									

18 01 09	მედიკამენტები, გარდა 18 01 08 პუნქტით გათვალისწინებული	არა	-	მყარი/თხევადი	0,5 კგ	0,5 კგ	0,1 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>მუნიციპალური ნარჩენები და მსგავსი კომერციული, საწარმოო და დაწესებულებების ნარჩენები, რაც ასევე მოიცავს მცირედი ოდენობებით შეგროვებული ნარჩენების ერთობლიობას- ჯგუფის კოდი 20</b>									
<b>20 01 განცალკევებულად შეგროვებული ნაწილები (გარდა 15 01)</b>									
20 01 21*	ფლურესცენციული მილები და სხვა ვერცხლის წყლის შემცველი ნარჩენები (ლუმინესცენტური ნათურები და სხვ. ვერცხლისწყლის შემცველი ნივთები)	დიახ	H 6 - „ტოქსიკური“	მყარი	50 კგ	50 კგ	50 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>20 03 სხვა მუნიციპალური ნარჩენები</b>									
20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	არა	-	მყარი	70 კგ	70 კგ	4,2 კგ	D1	განთავსდება ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის მყარი 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><b>შპს „ჯეოსთილი“</b> - საქმიანობის მიზანი- მეტალურგია, 2007 წლის 14 აგვისტოს გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა N00084, N24 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა.</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>									

## 13.5.4 ნარჩენების მართვის პროცესის აღწერა

### 13.5.4.1 ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები

დაგეგმილი 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.).

### 13.5.4.2 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 ქვესადაგამი;
- თხევადი სახიფათო ნარჩენები (ზეთები, საპოხი მასალები, საღებავების ნარჩენები და სხვ.), ცალ-ცალკე 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.

#### 13.5.4.3 ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანები მაქსიმალურად გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უზნებისთვის 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.

### 13.5.5 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 ავტოსამრეცხაოებში, 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. ქვემოთ მოყვანილი საინფორმაციო ფურცელის ფორმა), თითოეული ნარჩენისთვის 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.

#### 13.5.5.1 ნარჩენების დამუშავება/საბოლოო განთავსება

კონტეინერებში განთავსებული საყოფაცხოვრებო ნარჩენები დაგროვების შესაბამისად (სავარაუდოდ თვეში 2-3-ჯერ) გატანილი იქნება უახლოეს არსებულ ნაგავსაყრელზე (ქ. ბოლნისის მუნიციპალური ნაგავსაყრელი).

ხის ნარჩენები (ლარტყები, ფიცრები და სხვ.) შესაძლებლობის 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 მინიმუმამდე შეზღუდვის პირობებში (5-20 კმ/სთ). საჭიროების შემთხვევაში სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა

ნახიდური ჰესი – გზმ

დარეგულირდება სპეციალურად მომზადებული მარეგულირებელი (მედროშეები) პერსონალის მიერ;

- ნაყარების განთავსებისთვის შერჩეული უბნების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან. ნაყარების ფერდობების დახრის კუთხე იქნება 40°;
- ნაყარები განთავსდება მდინარის აქტიური კალაპოტისაგან მოშორებით, იმ პირობით, რომ არ დაირღვეს კონკრეტული მონაკვეთის ჰიდრომორფოლოგიური მდგომარეობა და უზრუნველყოფილი იყოს წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების შეუფერხებელი გატარება.
- ფუჭი ქანების დასაწყობება მოხდება სექციებად, ფენა-ფენა;
- თითოეული ნაყარის (შევსების) სიმაღლე იქნება დაახლოებით 2 მ. მეორე და მესამე ფენების მოწყობა მოხდება ანალოგიური მეთოდით;
- მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა ფუჭი ქანების განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დაზიანებას;
- სანაყაროების შევსების შემდგომ გათვალისწინებულია მის ფერდობზე და ზედაპირზე სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება, კერძოდ მოხდება ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მოწყობა და გაფხვიერება;
- სანაყაროების დახურვის შემდეგ გაგრძელდება ეროზიული პროცესების განვითარებაზე დაკვირვება და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები.

### 13.5.5.2 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 მოწამვლის 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.
- ხანძარსა და სითბო 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.

### 13.5.5.3 ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდები

მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელსაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება. აღნიშნული პერსონალი აწარმოებს შესაბამის ჟურნალს, სადაც გაკეთდება შესაბამისი ჩანაწერები. წარმოქმნილი, დაგროვილი და გატანილი ნარჩენების მოცულობა დოკუმენტურად უნდა იქნას დადასტურებული.

ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირის სისტემატურად გააკონტროლებს:

- ნარჩენების შესაგროვებელი ტარის ვარგისიანობას;
- ტარაზე მარკირების არსებობას;
- ნარჩენების დროებითი განთავსების მოედნების/სათავსის მდგომარეობას;
- დაგროვილი ნარჩენების რაოდენობა და დადგენილი ნორმატივთან შესაბამისობა (ვიზუალური კონტროლი);
- ნარჩენების სტრუქტურული ერთეულის ტერიტორიიდან გატანის პერიოდულობის დაცვა;
- ეკოლოგიური უსაფრთხოების და უსაფრთხოების ტექნიკის დაცვის მოთხოვნების შესრულება.

„სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით - ნარჩენების წარმოქმნილი ვალდებულება, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში წარადგინოს ნარჩენების პირველადი ინვენტარიზაციის დოკუმენტი ელექტრონული ფორმით, სამინისტროს ოფიციალური ვებგვერდის მეშვეობით.

### 13.5.5.4 პასუხისმგებელი ნარჩენების მართვაზე

ნარჩენების მართვის გეგმით განსაზღვრული მოთხოვნების შესრულება სავალდებულოა, კომპანიის ყველა თანამშრომლის და ქვეკონტრაქტორი მიერ.

**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



ნახიდური ჰესი \_ გზმ

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;
- ჰქონდეს 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 მართებული საბოლოო განთავსება;
- კვარტალში ერთხელ მოახდინოს ნარჩენების მართვის თაობაზე ანგარიშის (ინფორმაციის)

შედგენა და წარდგენა კომპანიის გარემოსდაცვით მმართველთან;

- ნარჩენებთან დაკავშირებულ საკითხებზე, ობიექტზე დასაქმებულ მუშახელს, ჩაუტაროს ინსტრუქტაჟი და გააცნოს ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები.

### 13.5.6 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.

### 13.5.7 სახიფათოობის, გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნები

 <p>ადვილად ალუბადი მყარი ნივთიერებები</p>	 <p>სხვა საშიში ნივთიერებები და ნაკეთობანი</p>	 <p>მჟანგავი ნივთიერება</p>	 <p>ამალიზიანებელი, მავნე</p>
---	---	---	--

<p>ილადალეზადი 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>

13.5.8 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"/> თხევადი <input type="checkbox"/> ლექი <input type="checkbox"/> აირი <input type="checkbox"/>		შენიშვნა
ქიმიური თვისებები	მჟავა <input type="checkbox"/> ტუტე <input type="checkbox"/> ორგანული <input type="checkbox"/> არაორგანული <input type="checkbox"/> ხსნადი <input type="checkbox"/> უხსნადი <input type="checkbox"/>		შენიშვნა
გამოსაყენებელი შეფუთვის ან კონტეინერის სახეობა		სახიფათობის ნიშნები, რომლებიც გამოყენებული უნდა იყოს შენახვის/ტრანსპორტირების დროს	
ძირველადი დახმარება		ზომები საგანგებო სიტუაციის დროს	

**13.5.9 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

№	ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	ოდენობა (კგ)

დადასტურება:

<b>11.ნარჩენები გადაეცა გადამზიდველს</b>	<b>12. ნარჩენები მიიღო გადამზიდველმა</b>	<b>13. ნარჩენები გადაეცა მიმღებს</b>	<b>14. ნარჩენები მიღებულია შენახვის/აღდგენის/განთავსების მიზნით</b>
თარიღი/დრო	თარიღი/დრო	თარიღი/დრო	თარიღი/დრო
გამგზავნის ხელმოწერა	გადამზიდველის ხელმოწერა	გადამზიდველის ხელმოწერა	მიმღების ხელმოწერა

**13.6 დანართი 6**

**13.6.1 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები**

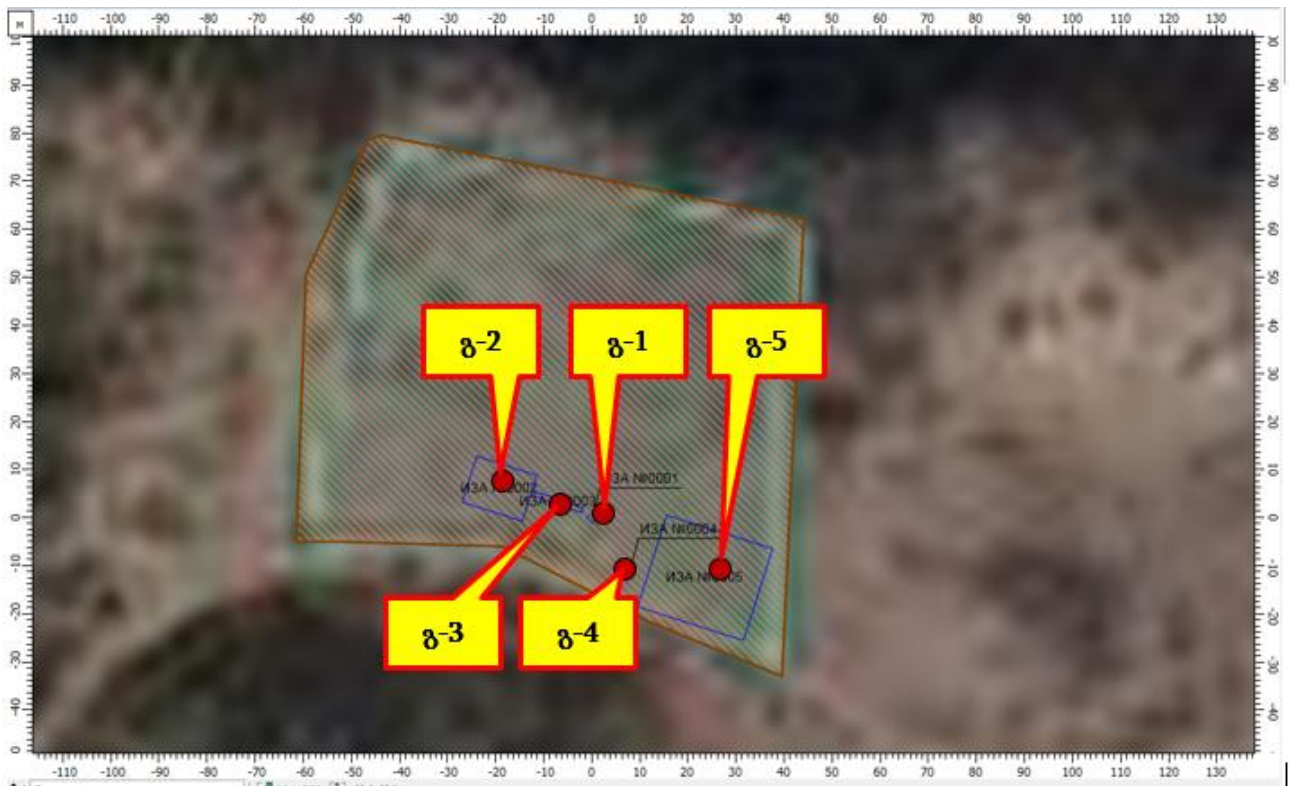
საწარმოს ექსპლოატაციის პროცესში მოსალოდნელია ქვემოთ მოყვანილი მავნე ნივთიერებების ემისია, რომელთა მაქსიმალური ერთჯერადი და საშუალო დღეღამური ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები [1] მოცემულია 13.6.1.1.

**ცხრილი 13.6.1.1.** 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 (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0301	0,2	0,04	3
აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0304	0,4	0,06	3
ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0328	0,15	0,05	3
გოგირდის დიოქსიდი	0330	0,5	0,05	3
ნახშირბადის ოქსიდი	0337	5	3	4
ნავთის ფრაქცია	2732	-	-	სუზდ 1,2
შეწონილი ნაწილაკები	2908	0,5	0,15	3
ცემენტის მტვერი	2908	0,3	0,1	3

ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროებია: სილოსი (გ-1), ინერტული მასალის სანაყარო (გ-2), ლენტური კონვეიერი (გ-3), დიზელის რეზერვუარი(გ-4) და სადგომი (გ-5).

**ნახაზი 13.6.1.1..** საწარმოს გენ-გეგმა მავნე ნივთიერებათა გაფრქვევის წყაროების დატანით



### 13.6.2 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის 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.

#### 13.6.2.1 ბეტონის კვანძი

პროექტში გათვალისწინებულია 60 მ<sup>3</sup>/სთ წარმადობის ბეტონსარევი დანადგარი. ბეტონის კვანძი იმუშავებს ერთ ცვლად, წელიწადში 250 დღის განმავლობაში, წარმოებული ბეტონის ნარევის რაოდენობა იქნება:  $60 \times 8 \times 250 = 120\,000$  მ<sup>3</sup>/წელ. 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 ჰერმეტიულად დაცულ პირობებში, რაც შეამცირებს ატმოსფეროს დაბინძურებას.

ბეტონის დამამზადებელი საწარმოები (ბეტონის კვანძი) გამოირჩევიან ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მცირე მოცულობით, რადგან ბეტონის დამამზადების 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 ღორღის სახარჯი ბუნკერები, ლენტური ტრანსპორტიორები, ცემენტის სილოსები.

- ფაქტიური ტენიანობა ღორღისა მერყეობს 9-10%-ის ფარგლებში, ხოლო ქვიშის > 10% .
- საწარმოში დამონტაჟდება 1 ცემენტის სილოსი-მოცულობით 100 ტ.(აღჭურვება სათანადო ფილტრით). ღია საწყობები ქვიშისა და ღორღისათვის (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; ღორღი-1100 კგ; ცემენტი-420 კგ; ქიმი. დანამატი-3,4კგ.

ბეტონშემრევის მაქსიმალური საპასპორტო წარმადობა შეადგენს 60 მ<sup>3</sup>/სთ-ს. მაქსიმალური წლიური სავარაუდო წარმადობა ერთცვლიანი მუშაობისა და წელიწადში 250 დღიანი მუშაობის ხანგრძლივობით შესაბამისად იქნება: 60 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 120 000 ათ.მ<sup>3</sup>/წელ.

გამომდინარე წლიური წარმადობიდან განსაზღვრულია მასალების მაქსიმალური ხარჯი:

- ქვიშა- 0,65ტ \* 60 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 78 ათ.ტ/ წელ. (ქვიშის ტენიანობა აღემატება 3%-ს, ამდენად [7]-ს შესაბამისად ემისია არ გაიანგარიშება).
- ღორღი-1,10 ტ \* 60 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 132 ათ.ტ/ წელ. [66 ტ/სთ]
- ცემენტი-0,420ტ \* 60 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 50,4 ათ.ტ/ წელ. [25,2 ტ/სთ]
- ქიმი. დანამატი-0,0034ტ \* 60 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 0,408 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 სამი მხრით დაცულ საწყობებში. (ცალ-ცალკე ღორღი და ქვიშა). ავტოდამტვირთველი პანდუსის მეშვეობით გადაიტანს ქვიშასა და ხრემს სახარჯ ბუნკერებში (4 ბუნკერი ზომებით 3 \* 3 მ), რის შემდეგაც დოზირების სისტემის საშუალებით და ლენტური კონვეირების გავლით იგი მიეწოდება ბეტონის კვანძს. პარალელურად მისაღები ბეტონის მარკის შესაბამისად კომპიუტერული სისტემა არეგულირებს ინგრედიენტების შესაბამის პროპორციას (ქვიშა, ღორღი, ცემენტი, დანამატი) და აგზავნის შემრევ აგრეგატში. საათური საპროექტო წარმადობა 60 მ<sup>3</sup>/სთ. მომზადებული ბეტონი მიემართება ბეტონმზიდებით საბოლოო მომხმარებლებთან.

### 13.6.2.2 ემისიის გაანგარიშება ცემენტის მიმღები სილოსიდან (გ-1)

ბეტონის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი მდგომარეობს ცემენტის ცემენტმზიდიდან პნევმატური მეთოდით სილოსში ჩატვირთვაში და შემდგომ იქიდან მის დოზირებულ მიწოდებაში ჭიანჭრანული მეთოდით სასწორის გავლით უშუალოდ მიქსერში, სადაც წინასწარ ხდება ქვიშის, და ღორღის, წყლისა და ქიმი. დანამატის (პლასტიფიკატორის) კომპონენტებით შევსება დადგენილი რეცეპტურის შესაბამისად.

საწარმოს მონაცემებით წლის განმავლობაში სილოსში უნდა მიეწოდოს 50,4 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>.

[2]-ს მიხედვით ცემენტის მტვრის წლიური გამოყოფა იქნება 50400 ტ \* 0,8კგ/ტ \* 10<sup>-3</sup> = 40,32 ტ/წელ; ქსოვილიანი ფილტრის საპასპორტო ეფექტურობის გათვალისწინებით ემისია იქნება:

$$40,32 \text{ ტ/წელ} * (1-0,998) = 0,08 \text{ ტ/წელ.}$$

**მაქსიმალური წამური ემისიის გაანგარიშება:**

ერთი ცემენტმზიდის საშუალო ტვირთამწეობაა 25 ტნ, დაცლის დრო 2 სთ. (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 გ/წმ \* (1-0,998)= 0,0056 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.)

განგარიშებული ემისია:

კოდი	ნივთიერების დასახელება	%	მასა (გ/წმ)	მასა (ტ/წელ)
2908	არაორგანული (ცემენტის) მტვერი	100	0,0056	0,08

13.6.2.3 ემისიის განგარიშება ღორღის დასაწყობება-შენახვისას (გ-2)

დასაწყობება:

განგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [4,5,6]. ფხვიერი მასალების გადატვირთვა ხორციელდება ჩამტვირთავი სახელოს გარეშე. ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან. ( $K_1 = 0,1$ ). მასალის გადმოყრის სიმაღლე-0,5მ. ( $B = 0,4$ ) ზალპური ჩამოცლა ავტოთვითმცლელიდან ხორციელდება 10 ტ-ზე მეტი ოდენობით. ( $K_2 = 0,1$ ). ქარის საანგარიშო სიჩქარეები, მ/წმ: 6 ( $K_3 = 1$ ); ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე, მ/წმ: 2,3 ( $K_3 = 1,2$ ).

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	0,0410667	0,25344

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის განგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი განგარიშების საწყისი მონაცემები

მასალა	პარამეტრი	ერთდროულობა
ღორღი (ღორღი)	გადატვირთული მასალის რ-ბა: $G_4 = 66$ ტ/სთ; $G_{წლ} = 95040$ ტ/წელ. მტვრის ფრაქციის მასური წილი მასალაში: $K_1 = 0,04$ . 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 განგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_4 \cdot 10^6 / 3600, \text{ გ/წმ}$$

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;
- $G_4$  - გადასატვირთი მასალის რ-ბა სთ-ში, (ტ/სთ).



ნახიდური ჰესი \_ გზმ  
 მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$\Pi_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{rod}, \text{ ტ/წელ}$$

სადაც,

$G_{rod}$  - გადასატვირთი მასალის წლიური რ-ბა, ტ/წელ;

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ინერტული მასალა:

$$M_{2902}^{g/წმ} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,4 \cdot 66 \cdot 106 / 3600 = 0,0410667 \text{ გ/წმ};$$

$$\Pi_{2902} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,4 \cdot 132000 = 0,25344 \text{ ტ/წელ}.$$

**შენახვა:**

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [7,8,9]. 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		
2908	არაორგანული მტვერი სილიციუმის ორჟანგის შემცველობით 70-20%	0,0131166	0,0097289

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 5.3.4.

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{XP} = K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{pa6} + K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot 0,11 \cdot q \cdot (F_{nl} - F_{pa6}) \cdot (1 - \eta), \text{ გ/წმ}$$

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;

$F_{pa6}$  - ფართი გეგმაზე, რომელზედაც სისტემატიურად მიმდინარეობს დასაწყობების სამუშაოები, მ<sup>2</sup>

$F_{nl}$  - 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:

$$K_6 = F_{maxc} / F_{nl}$$

სადაც,

$F_{maxc}$  - 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);

$$q = 10^{-3} \cdot a \cdot U^5, \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ)};$$

სადაც,

**a** და **b** – ემპირიული კოეფიციენტებია, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე; **U'** – ქარის სიჩქარე, მ/წმ.

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$\Pi_{XP} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{\text{пл}} \cdot (1 - \eta) \cdot (T - T_A - T_c) \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც,

**T** – იმასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში (დღე);

**T<sub>A</sub>** – წვიმიან დღეთა რიცხვი;

**T<sub>c</sub>** – მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი;

**ცხრილი** საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები

საანგარიშო პარამეტრები	მნიშვნელობები
გადასატვირთი მასალა: ღორღი (ღორღი)	<b>a</b> = 0,0135
ემპირიული კოეფიციენტები, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე;	<b>b</b> = 2,987
ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან	<b>K<sub>4</sub></b> = 1
მასალის ტენიანობა 10%-მდე	<b>K<sub>5</sub></b> = 0,1
დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილი	<b>K<sub>6</sub></b> = 500 / 300 = 1,666667
მასალის ზომები – 50-10 მმ	<b>K<sub>7</sub></b> = 0,5
ქარის საანგარიშო სიჩქარეები, მ/წმ	<b>U'</b> = 6
ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე, მ/წმ	<b>U</b> = 2,3
გადატვირთვის სამუშაოების ზედაპირის მუშა ფართი, მ <sup>2</sup>	<b>F<sub>раб</sub></b> = 25
ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ <sup>2</sup>	<b>F<sub>пл</sub></b> = 300
ამტვერების ზედაპირის ფაქტიური ფართი გეგმაზე, მ <sup>2</sup>	<b>F<sub>макс</sub></b> = 500
მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში, დღ.	<b>T</b> = 366
წვიმიან დღეთა რიცხვი	<b>T<sub>д</sub></b> = 97
მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი	<b>T<sub>c</sub></b> = 17

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ინერტული მასალის მტვერი:

$$q_{2902}^{\text{გ/წმ}} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 62.987 = 0,0028489 \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ);}$$

$$M_{2902}^{\text{მ/წმ}^c} = 1 \cdot 0,1 \cdot 1,666667 \cdot 0,5 \cdot 0,0028489 \cdot 25 +$$

$$+ 1 \cdot 0,1 \cdot 1,666667 \cdot 0,5 \cdot 0,11 \cdot 0,0028489 \cdot (300 - 25) = 0,0131166 \text{ გ/წმ;}$$

$$q_{2902} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 2,32.987 = 0,0001625 \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ);}$$

$$\Pi_{2902} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 1,666667 \cdot 0,5 \cdot 0,0001625 \cdot 300 \cdot (366 - 97 - 17) = 0,0097289 \text{ ტ/წელ.}$$

**სულ, დასაწყობება+შენახვა (2908) იქნება:**

გ/წმ: დასაწყობება+შენახვა	0,041	0,013	<b>Σ 0,054</b>
ტ/წელ: დასაწყობება+შენახვა	0,25344	0,00973	<b>Σ 0,263</b>

### 13.6.2.4 ემისიის გაანგარიშება კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას (გ-3)

ემისიების გაანგარიშება შესრულდა [4,5,6]-ს მიხედვით. ტრანსპორტირება ხორციელდება ღია კონვეიერული ლენტების საშუალებით, სიგანით-1მ. საერთო სიგრძე შეადგენს 15 მეტრს. ქარის საანგარიშო სიჩქარეები შეადგენს, მ/წმ: 6(K<sub>3</sub> = 1,4); ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 2,3(K<sub>3</sub> = 1,2). დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში.

**ცხრილი.** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2902	შეწონილი ნაწილაკები (მტვერი)	0,004725	0,02916

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში.

**ცხრილი**

მასალა	პარამეტრი	ერთდროულობა
ღორღი	მუშაობის დრო-2000სთ/წელ; ტენიანობა 10%-მდე. (K5 = 0,1). ნაწილაკების ზომა-50-10მმ. K7 = 0,5). კუთრი ამტვერება- 0,0000045 კგ/მ <sup>2</sup> *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 კონვერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$MK = 3,6 \cdot K3 \cdot K5 \cdot WK \cdot L \cdot l \cdot \gamma \cdot T, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც:

K3 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს ;

K5 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

WK - ლენტური ტრანსპორტიორიდან კუთრი ამტვერება, კგ/მ<sup>2</sup>\*წმ;

L - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგანე, მ.

l - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგრძე, მ.

γ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის დაწვრილმარცვლოვანებას;

T - მუშაობის წლიური დრო, სთ/წელ;

მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, რომელიც წარმოიქმნება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M'K = K3 \cdot K5 \cdot WK \cdot L \cdot l \cdot \gamma \cdot 10^3, \text{ გ/წმ};$$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ღორღი (ღორღი):

$$M'29026 \text{ მ/წმ} = 1,4 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 10^3 = 0,004725 \text{ გ/წმ};$$

$$M2902 = 3,6 \cdot 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 2000 = 0,02916 \text{ ტ/წელ}.$$

### 13.6.2.5 ემისიის გაანგარიშება დიზელის რეზერვუარიდან(გ-4)

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენენ რეზერვუარის სასუნთქი სარკველი ნავთობპროდუქტის შენახვისას (მცირე სუნთქვა) და ჩატვირთვისას (დიდი სუნთქვა). კლიმატური ზონა-3.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [11]-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)	0,0000823	0,0000026
2754	ალკანები C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> (ნაჯერი ნახშირწყალბადები C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> )	0,0293177	0,0009292

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 დროულობა
	B <sub>ა</sub>	B <sub>ბ</sub>					
დიზელის საწვავი. ჯგ. A. სითხის ტემპერატურა ახლოსაა ჰაერის ტემპერატურასთან	30	30	მიწისზედა ვერტიკალური. ექსპლოატაციის რეჟიმი - "საწყვავი". ემისიის შემზღუდავი სისტემა-არ არის.	30	20	1	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

ნავთობპროდუქტების ორთქლის მაქსიმალური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M = (C_l \cdot K^{max}_p \cdot V^{max}_g) / 3600, \text{ გ/წმ};$$

ნავთობპროდუქტების ორთქლის წლიური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$G = (Y_2 \cdot B_{os} + Y_3 \cdot B_{bz}) \cdot K^{max}_p \cdot 10^{-6} + G_{xp} \cdot K_{mn} \cdot N, \text{ ტ/წელ}.$$

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.

$K_{mn}$  -ცდით მიღებული კოეფიციენტი, მიიღება დანართ 12-ს მიხედვით.

$N$  - რეზერვუარების რ-ბა.

$K^{top}_p$  კოეფიციენტის მნიშვნელობა ერთი მნიშვნელობის რეზერვუარების მიღებისათვის განისაზღვრება დამოკიდებულებაში პროდუქტის ჩატვირთვა გადმოტვირთვისას რეზერვუარებში

$$K^{top}_p = 1,1 \cdot K_p \cdot (Q^{ak} - Q^{ptk}) / Q^{ak}$$

სადაც  $(Q^{ak} - Q^{ptk})$  - აბსოლიტური საშუალო მოცულობითი განსხვავება გადასატვირთი და გადმოსატვირთი ნედლეულის რეზერვუარებიდან.

ნახიდური ჰესი – გზმ

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

დიზელის საწვავი

$$M = 3,92 \cdot 0,9 \cdot 30 / 3600 = 0,0294 \text{ გ/წმ};$$

$$G = (2,36 \cdot 30 + 3,15 \cdot 30) \cdot 0,9 \cdot 10^{-6} + 0,27 \cdot 0,0029 \cdot 1 = 0,0009318 \text{ ტ/წელ};$$

333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)

$$M = 0,0294 \cdot 0,0028 = 0,0000823 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,0009318 \cdot 0,0028 = 0,0000026 \text{ ტ/წელ};$$

2754 ალკანები C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>(ნაჯერი ნახშირწყალბადები C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>)

$$M = 0,0294 \cdot 0,9972 = 0,0293177 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,0009318 \cdot 0,9972 = 0,0009292 \text{ ტ/წელ}.$$

**13.6.2.6 ემისიის გაანგარიშება ავტო ტექნიკის სადგომიდან (გ-5)**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [10]-ს შესაბამისად.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები ძრავის გამწვებისას, 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	0,004632
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0,0002788	0,0007527
328	ჰვარტლი	0,0001217	0,0003285
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,0003194	0,0008625
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0008625	0,00861
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,0006222	0,00168

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების სადგომიდან გარემო ტემპერატურის პირობებში. საგზაო-სამშენებლო მანქანების გარბენი სადგომიდან გამოსვლისას შეადგენს 1 კმ-ს, სადგომში შესვლისას -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	ელექტროტარი	ერთ დროულ ბა
		სულ	გამოსვლა/შესვლა დღეში	გამოსვლა ერთ სთ-ში	შემოსვლა ერთ სთ-ში			
	სამშენებლო ავტოტექნიკა	3	3	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:

$$M_{1ik} = m_{IIP ik} \cdot t_{IIP} + m_{L ik} \cdot L_1 + m_{XX ik} \cdot t_{XX1}, \text{ გ}$$

$$M_{2ik} = m_{L ik} \cdot L_2 + m_{XX ik} \cdot t_{XX2}, \text{ გ}$$

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.

$t_{XX1}, t_{XX2}$  - მანქანის ძრავის მუშაობის დრო გამოსვლისას და შესვლისას უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ.

ეკოლოგიური კონტროლის განხორციელებისას კუთრი გამოყოფა დამაბინძურებელი ნივთიერებებისა ავტოტრანსპორტიდან მცირდება, ამრიგად უნდა გაანგარიშდეს 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:

$$M_j = \sum_{k=1}^k \alpha_k (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც:

$\alpha_k$  - 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

$$M_i = M^T_i + M^{II}_i + M^X_i, \text{ ტ/წელ;}$$

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;

ნახიდური ჰესი – გზშ

$N'_k, N''_k - k$  – 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 შემცირების კოეფიციენტი ეკოლოგიური კონტროლის გატარების შემთხვევაში  $K_1$ , 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.კონტ როლი $K_i$
			T	II	X	T	II	X		
სამშენებლო ავტოტექნიკა										
	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.

$$M_1 = 2,72 \cdot 1 + 0,368 \cdot 1 = 3,088 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 1 + 0,368 \cdot 1 = 3,088 \text{ გრ.}$$

$$M_{301} = (3,088 + 3,088) \cdot 250 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,004632 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{301} = (3,088 \cdot 1 + 3,088 \cdot 1) / 3600 = 0,0017156 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,442 \cdot 1 + 0,0598 \cdot 1 = 0,5018 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 1 + 0,0598 \cdot 1 = 0,5018 \text{ გრ.}$$

$$M_{304} = (0,5018 + 0,5018) \cdot 250 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0007527 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{304} = (0,5018 \cdot 1 + 0,5018 \cdot 1) / 3600 = 0,0002788 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,2 \cdot 1 + 0,019 \cdot 1 = 0,219 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 1 + 0,019 \cdot 1 = 0,219 \text{ გრ.}$$

$$M_{328} = (0,219 + 0,219) \cdot 250 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0003285 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{328} = (0,219 \cdot 1 + 0,219 \cdot 1) / 3600 = 0,0001217 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,475 \cdot 1 + 0,1 \cdot 1 = 0,575 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,475 \cdot 1 + 0,1 \cdot 1 = 0,575 \text{ გრ.}$$

$$M_{330} = (0,575 + 0,575) \cdot 250 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0008625 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{330} = (0,575 \cdot 1 + 0,575 \cdot 1) / 3600 = 0,0003194 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 4,9 \cdot 1 + 0,84 \cdot 1 = 5,74 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 4,9 \cdot 1 + 0,84 \cdot 1 = 5,74 \text{ გრ.}$$

$$M_{337} = (5,74 + 5,74) \cdot 250 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,00861 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{337} = (5,74 \cdot 1 + 5,74 \cdot 1) / 3600 = 0,0031889 \text{ გრ/წმ.}$$

ნახიდური ჰესი – გზმ

$$M_1 = 0,7 \cdot 1 + 0,42 \cdot 1 = 1,12 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,7 \cdot 1 + 0,42 \cdot 1 = 1,12 \text{ გრ.}$$

$$M_{2732} = (1,12 + 1,12) \cdot 250 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,00168 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{2732} = (1,12 \cdot 1 + 1,12 \cdot 1) / 3600 = 0,0006222 \text{ გრ/წმ.}$$

### 13.7 დანართი 7 გაბნევის გაანგარიშების პროგრამული ამონაწერი

УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4  
Copyright © 1990-2020 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»

პროგრამა რეგისტრირებულია შპს "გამა კონსალტინგ"-ზე  
სარეგისტრაციო ნომერი: 01-01-2568

ნორმატიული სანიტარული ზონა: 500 მ  
საწყისი მონაცემების შეყვანა: ახალი ვარიანტი საწყისი მონაცემების  
გაანგარიშების ვარიანტი: მშენებლობის პროცესი  
საანგარიშო კონსტანტები: (0.0,01, -7526.999999,99, 99),  
ანგარიში: Расчет рассеивания по ОНД-86» (лето)  
გაანგარიშება დასრულდა წარმატებით  
დაანგარიშდა ნივთიერება/ჯამური ზემოქმედების ჯგუფები 13.

მეტეოროლოგიური პარამეტრები

ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა	0
ყველაზე თბილი თვის საშუალო ტემპერატურა	30,3
კოეფიციენტი A, დამოკიდებული ატმოსფეროს სტრატეფიკაციის ტემპერატურაზე:	200
U* – ქარის სიჩქარე მოცემული ადგილმდებარეობისათვის, რომლის გადამეტების განმეორებადობა 5%-ის ფარგლებშია, მ/წმ:	17
ატმოსფერული ჰაერის სიმკვრივე	1,29
ბგერის სიჩქარე (მ/წმ)	331



გაფრქვევის წყაროთა პარამეტრები

გათვალისწინებული საკითხები:

"%" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვით; "+" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვის გარეშე; "-" - წყარო არ არის გათვალისწინებული და მისი წვლილი არაა შეტანილი ფონში.  
მონიშვნის არ არსებობის გამო წყარო არ გაითვალისწინება

წყაროთა ტიპები:

1 - წერტილოვანი; 2 - წრფივი; 3 - არაორგანიზებული; 4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გათვლისთვის გაერთიანებული ერთ სიბრტყულ წყაროდ; 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი სიმძლავრის გაფრქვევით; 6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევით; 7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევის მქონე წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა; 8 - ავტომაგისტრალი; 9 - წერტილოვანი ჰორიზონტალური გაფრქვევით; 10 - ჩირადდანი.

აღრიცხვა ანგარიშისას	წყაროს #	წყაროს დასახელება	ვარიანტი	ტიპი	წყაროს სიმაღ. (მ)	დიამეტრი (მ)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის მოცულ.(მ3/წმ)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის სიჩქარე(მ/წმ)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის სიმკვრივე (კგ/მ3)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის ტემპერ. (°C)	წყაროს სიგანე (მ)	გაფრქვევის გადახრა (გრადუსი)		კოეფ. რელიეფი	კოორდინატები			
												კუთხე	მიმართულება		(მ) X1	(მ) Y1	(მ) X2	(მ) Y2
მოედ. # საამქ. # 0																		
+	1	სილოსი	1	1	12	0,50	0,08	0,42	1,29	31,00	0,00	-	-	1	0,00	0,00		
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი						გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი					
2908	არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2						0,0056000	0,080000	1	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um			
+	2	ინერტული მასალის	1	3	2	0,00			1,29	0,00	10,00	-	-	1	-25,50	8,00	-	4,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი						გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი					
2902	შეწონილი ნაწილაკები						0,0540000	0,263000	3	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um			
+	3	ლენტა	1	3	3	0,00			1,29	0,00	1,00	-	-	1	-12,00	5,00	-2,00	1,50
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი						გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი					
2902	შეწონილი ნაწილაკები						0,0047000	0,030000	3	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um			
+	4	დიზელის რეზერვუარი	1	1	3	0,25	0,01	0,17	1,29	31,00	0,00	-	-	1	8,00	-		
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი						გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი					
0333	დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)						0,0000800	0,000003	1	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um			
2754	ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19						0,0290000	0,000900	1	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um			
+	5	ავტოსადგომი	1	3	5	0,00			1,29	0,00	20,00	-	-	1	34,50	-	12,50	-9,00
ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი						გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი					
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)						0,0017156	0,004632	1	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um			

ნახიდური ჰესი \_ გზშ

378

0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0,0002788	0,000753	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0,0001217	0,000329	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0,0003194	0,000863	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0008625	0,008610	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50
2732	ნავთის ფრაქცია	0,0006222	0,001680	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50

ემისიები წყაროებიდან ნივთიერებების მიხედვით

წყაროთა ტიპები:

- 1 - წერტილოვანი; 2 - წრფივი; 3 - არაორგანიზებული; 4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გათვლისთვის გაერთიანებული ერთ სიბრტყულ წყაროდ; 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი სიმძლავრის გაფრქვევით; 6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევით; 7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევის მქონე წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა; 8 - ავტომაგისტრალი; 9 - წერტილოვანი ჰორიზონტალური გაფრქვევით; 10 - ჩირაღდანი.

ნივთიერება: 0301 აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)

მოედ . #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	5	3	0,0017156	1	0,04	28,50	0,50	0,04	28,50	0,50
სულ:				0,0017156		0,04			0,04		

ნივთიერება: 0304 აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)

მოედ . #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	5	3	0,0002788	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50
სულ:				0,0002788		0,00			0,00		

ნივთიერება: 0328 ნახშირბადი (ქვარტლი)

მოედ . #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	5	3	0,0001217	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50
სულ:				0,0001217		0,00			0,00		

ნივთიერება: 0330 გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)

მოედ . #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	5	3	0,0003194	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50
სულ:				0,0003194		0,00			0,00		

ნივთიერება: 0333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)

მოედ . #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	4	1	0,0000800	1	0,60	7,79	0,50	0,60	7,79	0,50
სულ:				0,0000800		0,60			0,60		

ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი

მოედ . #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	5	3	0,0008625	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50
სულ:				0,0008625		0,00			0,00		

ნივთიერება: 2732 ნავთის ფრაქცია

მოედ . #	საამქ. #	წყარო ს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	5	3	0,0006222	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50
სულ:				0,0006222		0,00			0,00		

ნივთიერება: 2754 ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19

მოედ . #	საამქ. #	წყარო ს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	4	1	0,0290000	1	1,74	7,79	0,50	1,74	7,79	0,50
სულ:				0,0290000		1,74			1,74		

ნივთიერება: 2902 შეწონილი ნაწილაკები

მოედ . #	საამქ. #	წყარო ს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	2	3	0,0540000	3	11,57	5,70	0,50	11,57	5,70	0,50
0	0	3	3	0,0047000	3	0,39	8,55	0,50	0,39	8,55	0,50
სულ:				0,0587000		11,96			11,96		

ნივთიერება: 2908 არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2

მოედ . #	საამქ. #	წყარო ს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	1	1	0,0056000	1	0,04	31,53	0,50	0,04	31,53	0,50
სულ:				0,0056000		0,04			0,04		

წყაროების გაფრქვევა ჯამური ზემოქმედების ჯგუფების მიხედვით

წყაროთა ტიპები:

- 1 - წერტილოვანი; 2 - წრფივი; 3 - არაორგანიზებული; 4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გათვლისთვის გაერთიანებული ერთ სიბრტყულ წყაროდ; 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი სიმძლავრის გაფრქვევით; 6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევით; 7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევის მქონე წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა; 8 - ავტომაგისტრალი; 9 - წერტილოვანი ჰორიზონტალური გაფრქვევით; 10 - ჩირაღდანი.

ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6043 გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი

მოედ . #	საამქ. #	წყარო ს #	ტიპი	ნივთ. კოდი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
							Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	5	3	0330	0,0003194	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50
0	0	4	1	0333	0,0000800	1	0,60	7,79	0,50	0,60	7,79	0,50
სულ:					0,0003994		0,60			0,60		

ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერი

მოედ . #	საამქ. #	წყარო ს #	ტიპი	ნივთ. კოდი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
							Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	5	3	0337	0,0008625	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50
0	0	1	1	2908	0,0056000	1	0,04	31,53	0,50	0,04	31,53	0,50

სულ:	0,0064625	0,04	0,04
------	-----------	------	------

ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6204 აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი

მოე. #	საა. #	წყაროს #	ტიპი	ნივთ. კოდი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
							Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0	0	5	3	0301	0,0017156	1	0,04	28,50	0,50	0,04	28,50	0,50
0	0	5	3	0330	0,0003194	1	0,00	28,50	0,50	0,00	28,50	0,50
სულ:					0,0020350		0,02			0,02		

ჯამური მნიშვნელობა ჯგუფისთვის გაიანგარიება არასრული ჯამური კოეფიციენტის გათვალისწინებით

ანგარიში შესრულდა ნივთიერებების (ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის) მიხედვით										
კოდი	ნივთიერების სახელი	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია						შესწორება ზდკ/სუზდ-ს მაკორექ.კოეფ.*	ფონური კონცენტრაცია	
		მაქსიმალური კონცენტრაციების ანგარიში			საშუალო კონცენტრაციების ანგარიში				გათვალისწინება	ინტერპოლ.
		ტიპი	საცნობარო მნიშვნელობა	ანგარიშისას გამოყენებული	ტიპი	საცნობარო მნიშვნელობა	ანგარიშისას გამოყენებული			
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	ზდკ მაქს. ერთჯ.	0,200	0,200	ზდკ საშ.დდ.	0,040	0,040	1	არა	არა
0333	დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)	ზდკ მაქს. ერთჯ.	0,008	0,008	-	-	-	1	არა	არა
2754	ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19	ზდკ მაქს. ერთჯ.	1,000	1,000	-	-	-	1	არა	არა
2902	შეწონილი ნაწილაკები	ზდკ მაქს. ერთჯ.	0,500	0,500	ზდკ საშ.დდ.	0,150	0,150	1	არა	არა
2908	არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2	ზდკ მაქს. ერთჯ.	0,300	0,300	ზდკ საშ.დდ.	0,100	0,100	1	არა	არა
6043	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	1	არა	არა
6046	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ნახშირბადის	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	1	არა	არა

6204	არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი კოეფიციენტით "1,6": აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	1	არა	არა
<p>*გამოიყენება განსაკუთრებული ნორმატიული მოთხოვნების გამოყენების საჭიროების შემთხვევაში. პარამეტრის "ზღვ/სუზდ შესწორების კოეფიციენტი" მნიშვნელობის ცვლილების შემთხვევაში, რომლის სტანდარტული მნიშვნელობა 1-ია, მაქსიმალური კონცენტრაციის გაანგარიშებული სიდიდეები შედარებული უნდა იქნას არა კოეფიციენტის მნიშვნელობას, არამედ 1-ს.</p>										

ნივთიერებები, რომელთა ანგარიშიც არა მიზანშეწონილია, ან რომლებიც არ მონაწილეობს ანგარიშში

ანგარიშის მიზანშეწონილობის კრიტერიუმები E3=0,01

კოდი	დასახელება	ჯამი Cm/ზდვ
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0,00
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0,00
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0,00
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,00
2732	ნავთის ფრაქცია	0,00

საანგარიშო მეტეოპარამეტრების გადარჩევა ანგარიშისას										
ავტომატური გადარჩევა										
ქარის სიჩქარეთა გადარჩევა სრულდება ავტომატურად										
ქარის მიმართულება										
სექტორის დასაწყისი			სექტორის დასასრული			ქარის სიჩქარის გადარჩევის ბიჯი				
0			360			1				
საანგარიშო არეალი										
საანგარიშო მოედნები										
კოდი	ტიპი	მოედნის სრული აღწერა					ზეგავლენის ზონა (მ)	ბიჯი (მ)		სიმაღლე (მ)
		1-ლი მხარის შუა წერტილის კოორდინატები (მ)		2-ლი მხარის შუა წერტილის კოორდინატები (მ)		სიგანე (მ)		სიგანეზე	სიგრძეზე	
		X	Y	X	Y					
1	სრული აღწერა	-1932,00	-503,50	2856,00	-503,50	2581,00	0,00	100,00	100,00	2,00
საანგარიშო წერტილები										
კოდი	კოორდინატები (მ)	სიმაღლე (მ)	წერტილის ტიპი				კომენტარი			

	X	Y		
1	-60,50	-1673,50	2,00	საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე
2	435,50	-1428,50	2,00	საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე
3	1043,00	-1265,00	2,00	საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე
4	-229,70	543,74	2,00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის საზღვარზე
5	509,65	242,92	2,00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის საზღვარზე
6	220,72	-498,28	2,00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის საზღვარზე
7	-523,25	-195,84	2,00	ნორმირებული 500 მ-იანი ზონის საზღვარზე

განგარიშების შედეგები ნივთიერებების მიხედვით(საანგარიშო მოედნები)

წერტილთა ტიპები:

0 - მომხმარებლის საანგარიშო წერტილი1 - წერტილი დაცვის ზონის საზღვარზე2 - წერტილი საწარმო ზონის საზღვარზე3 - წერტილი სანიტარულ-დაცვითი ზონის საზღვარზე4 - საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე5 - განაშენიანების საზღვარზე

ნივთიერება: 0301 აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე მ.	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი		წერტილის ტიპი
								ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	
6	220,72	-498,28	2,00	1.69E-03	3,386E-04	338	7,04	-	-	-	-	3
5	509,65	242,92	2,00	1.60E-03	3,194E-04	242	7,04	-	-	-	-	3
7	-523,25	-195,84	2,00	1.50E-03	2,991E-04	71	7,04	-	-	-	-	3
4	-229,70	543,74	2,00	1.41E-03	2,820E-04	156	10,94	-	-	-	-	3
2	435,50	-1428,50	2,00	5.06E-04	1,012E-04	344	17,00	-	-	-	-	4
3	1043,00	-1265,00	2,00	4.42E-04	8,849E-05	321	17,00	-	-	-	-	4
1	-60,50	-1673,50	2,00	4.23E-04	8,460E-05	3	17,00	-	-	-	-	4

ნივთიერება: 0333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე მ.	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი გამორიცხვამდე		წერტილის ტიპი
								ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	
6	220,72	-498,28	2,00	5.46E-03	4,369E-05	336	17,00	-	-	-	-	3
5	509,65	242,92	2,00	5.00E-03	4,001E-05	243	17,00	-	-	-	-	3
7	-523,25	-195,84	2,00	4.99E-03	3,993E-05	71	17,00	-	-	-	-	3
4	-229,70	543,74	2,00	4.44E-03	3,552E-05	157	17,00	-	-	-	-	3
2	435,50	-1428,50	2,00	8.66E-04	6,930E-06	343	17,00	-	-	-	-	4
3	1043,00	-1265,00	2,00	7.41E-04	5,930E-06	320	17,00	-	-	-	-	4
1	-60,50	-1673,50	2,00	7.15E-04	5,723E-06	2	17,00	-	-	-	-	4

ნივთიერება: 2754 ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19

N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე მ.	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი გამორიცხვამდე		წერტილის ტიპი
								ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	
6	220,72	-498,28	2,00	0,02	0,016	336	17,00	-	-	-	-	3
5	509,65	242,92	2,00	0,01	0,015	243	17,00	-	-	-	-	3
7	-523,25	-195,84	2,00	0,01	0,014	71	17,00	-	-	-	-	3
4	-229,70	543,74	2,00	0,01	0,013	157	17,00	-	-	-	-	3
2	435,50	-1428,50	2,00	2.51E-03	0,003	343	17,00	-	-	-	-	4
3	1043,00	-1265,00	2,00	2.15E-03	0,002	320	17,00	-	-	-	-	4
1	-60,50	-1673,50	2,00	2,07E-03	0,002	2	17,00	-	-	-	-	4

ნივთიერება: 2902 შეწონილი ნაწილაკები												
N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე მ.	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი		წერტილის ტიპი
								ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	
7	-523,25	-195,84	2,00	0,06	0,030	68	17,00	-	-	-	-	3
6	220,72	-498,28	2,00	0,05	0,027	335	17,00	-	-	-	-	3
4	-229,70	543,74	2,00	0,05	0,024	159	17,00	-	-	-	-	3
5	509,65	242,92	2,00	0,05	0,024	246	17,00	-	-	-	-	3
2	435,50	-1428,50	2,00	6,09E-03	0,003	342	17,00	-	-	-	-	4
3	1043,00	-1265,00	2,00	5,16E-03	0,003	320	17,00	-	-	-	-	4
1	-60,50	-1673,50	2,00	5,01E-03	0,003	1	17,00	-	-	-	-	4
ნივთიერება: 2908 არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2												
N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე მ.	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი		წერტილის ტიპი
								ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	
6	220,72	-498,28	2,00	2.19E-03	6,562E-04	336	7,04	-	-	-	-	3
7	-523,25	-195,84	2,00	2.12E-03	6,349E-04	69	7,04	-	-	-	-	3
5	509,65	242,92	2,00	2,09E-03	6,269E-04	245	7,04	-	-	-	-	3
4	-229,70	543,74	2,00	1.98E-03	5,953E-04	157	7,04	-	-	-	-	3
2	435,50	-1428,50	2,00	6,84E-04	2,052E-04	343	17,00	-	-	-	-	4
3	1043,00	-1265,00	2,00	5,97E-04	1,792E-04	320	17,00	-	-	-	-	4
1	-60,50	-1673,50	2,00	5.81E-04	1,744E-04	2	17,00	-	-	-	-	4
ნივთიერება: 6043 გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი												
N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე მ.	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი		წერტილის ტიპი
								ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	
6	220,72	-498,28	2,00	5,56E-03	-	336	17,00	-	-	-	-	3
5	509,65	242,92	2,00	5,10E-03	-	243	17,00	-	-	-	-	3
7	-523,25	-195,84	2,00	5,09E-03	-	71	17,00	-	-	-	-	3
4	-229,70	543,74	2,00	4,53E-03	-	157	17,00	-	-	-	-	3
2	435,50	-1428,50	2,00	9,04E-04	-	343	17,00	-	-	-	-	4
3	1043,00	-1265,00	2,00	7,74E-04	-	320	17,00	-	-	-	-	4
1	-60,50	-1673,50	2,00	7.47E-04	-	2	17,00	-	-	-	-	4
ნივთიერება: 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერი												
N	კოორდ. x (მ)	კოორდ. Y(მ)	სიმაღლე მ.	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი		წერტილის ტიპი
								ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	ზდკ-ს წილი	მგ/მ3	
6	220,72	-498,28	2,00	2,22E-03	-	336	7,04	-	-	-	-	3
7	-523,25	-195,84	2,00	2.14E-03	-	70	7,04	-	-	-	-	3
5	509,65	242,92	2,00	2.12E-03	-	244	7,04	-	-	-	-	3
4	-229,70	543,74	2,00	2,01E-03	-	157	7,04	-	-	-	-	3
2	435,50	-1428,50	2,00	6.94E-04	-	343	17,00	-	-	-	-	4
3	1043,00	-1265,00	2,00	6,06E-04	-	320	17,00	-	-	-	-	4
1	-60,50	-1673,50	2,00	5,90E-04	-	2	17,00	-	-	-	-	4
ნივთიერება: 6204 აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი												



N	კოორდ. x (მ)	კოორდ Y(მ)	სიმაღლე	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	კონცენტრაცია მგ/მ3	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქ.	ფონი		ფონი		წერტილი ს ტიპი
								ზღვ- ს	მგ/მ3	ზღვ- ს	მგ/მ3	
6	220,72	-498,28	2,00	1.14E-03	-	338	7,04	-	-	-	-	3
5	509,65	242,92	2,00	1,07E-03	-	242	7,04	-	-	-	-	3
7	-523,25	-195,84	2,00	1.00E-03	-	71	7,04	-	-	-	-	3
4	-229,70	543,74	2,00	9.47E-04	-	156	10,94	-	-	-	-	3
2	435,50	-1428,50	2,00	3.40E-04	-	344	17,00	-	-	-	-	4
3	1043,00	-1265,00	2,00	2,97E-04	-	321	17,00	-	-	-	-	4
1	-60,50	-1673,50	2,00	2,84E-04	-	3	17,00	-	-	-	-	4