



შპს „ენკა რინიუებლზი“

შპს „ენკა რინიუებლზის“ მდ. რიონზე ორსაფეხურიანი ჰესების კასკადის (ტვიში ჰესი 100 მგვტ დადგმული სიმძლავრით და ნამახვანი-ჟონეთი ჰესი - 333 მგვტ დადგმული სიმძლავრით) მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტში ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების (ქვედა ნამახვანი)

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მგალობლიშვილი

2019 წელი

სარჩევი

1	შესავალი.....	9
1.1	გზშ-ს მიზნები.....	11
2	საკანონმდებლო ასპექტები.....	12
2.1	საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა.....	12
2.2	საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები.....	13
2.3	საერთაშორისო ხელშეკრულებები.....	15
3	დაგეგმილი საქმიანობის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება და ანალიზი.....	16
3.1	არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი/პროექტში ცვლილების საჭიროების დასაბუთება.....	16
3.2	ჰესის შენობის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები.....	19
4	დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა.....	21
4.1	პროექტის ზოგადი მიმოხილვა.....	21
4.2	ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებები.....	22
4.3	ქვემო ნამახვანი ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტები.....	27
4.3.1	სათავე ნაგებობა.....	27
4.3.1.1	კაშხლის მონიტორინგის სისტემა.....	33
4.3.1.2	წყალმოვარდნის განმტვირთავი სისტემა.....	34
4.3.1.2.1	წყალსაგდებები.....	35
4.3.1.2.2	ფსკერული წყალგამშვები.....	36
4.3.1.3	ენერჯის ჩაქრობა.....	39
4.3.1.3.1	კიდურა კონსტრუქციები.....	39
4.3.1.3.2	წყალსაცემი ჭა.....	40
4.3.1.4	მოსახლეობის უსაფრთხოება წყალსაცავის ექსპლუატაციის პერიოდში.....	40
4.3.2	წყლის ტრანსპორტირება.....	41
4.3.2.1	ჰესის წყალმიმღები.....	41
4.3.2.2	მიმყვანი გვირაბი.....	42
4.3.2.3	გამათანაბრებელი შახტა.....	45
4.3.2.4	სადაწნეო მილსადენის განლაგების სქემა და კონსტრუქციული გადაწყვეტა.....	46
4.3.3	ჰესის შენობა.....	46
4.3.3.1	გამყვანი არხი.....	51
4.3.3.2	ქვესადგური.....	53
4.3.3.3	ტურბინების ზეთის მართვის სისტემა.....	53
4.3.3.4	აგრეგატების გამაგრებელი წყლის სისტემა.....	54
4.4	სამშენებლო სამუშაოების აღწერა.....	55
4.4.1	მშენებლობის ვადები და სამუშაო გრაფიკი.....	55
4.4.2	სამშენებლო ბანაკები.....	56
4.4.3	სამშენებლო სამუშაოების ორგანიზაცია.....	64
4.4.4	კაშხლის მშენებლობისათვის მდ. რიონის დერივაცია.....	65
4.4.5	მისასვლელი გზები.....	65
4.4.6	ფუჟი ქანების მართვა.....	67
4.4.7	სარეკულტივაციო სამუშაოები.....	71
4.4.8	წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების მართვა.....	72
4.4.8.1	მშენებლობის ფაზა.....	72
4.4.8.1.1	წყალმომარაგება.....	72
4.4.8.1.2	წყალარინება.....	73
4.4.8.1.3	სანიაღვრე ჩამდინარე წყლები.....	75
4.4.8.2	ექსპლუატაციის ფაზა.....	77
4.4.9	ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ნარჩენები.....	77
4.4.9.1	საყოფაცხოვრებო (მუნიციპალური) ნარჩენების წარმოქმნა და მართვა.....	78
5	დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების რაიონის ბუნებრივი და სოციალური გარემოს ფონური მდგომარეობა.....	79

5.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	79
5.2	ფიზიკური გარემო.....	80
5.2.1	კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები.....	80
5.2.1.1	საპროექტო ტერიტორიის კლიმატური მახასიათებლები.....	80
5.2.1.2	რეგიონალური კლიმატი.....	82
5.2.1.3	ადგილობრივი კლიმატი.....	84
5.2.1.4	ადგილობრივი ქარები და ბრიზები.....	87
5.2.2	გეოლოგიური გარემო.....	88
5.2.2.1	შესავალი.....	88
5.2.2.2	გეოლოგიური აგებულება.....	88
5.2.2.2.1	ქანების სტრატეგრაფია და ლითოლოგია.....	88
5.2.2.2.2	ტექტონიკა.....	91
5.2.2.2.3	ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	92
5.2.2.2.4	თანამედროვე ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები და სეისმურობა.....	94
5.2.2.3	საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული გეოლოგიური კვლევის შედეგები.....	95
5.2.2.3.1	ადრეული კვლევები.....	95
5.2.2.3.2	ესკიზური პროექტის ფარგლებში ჩატარებული გეოლოგიური კვლევები.....	96
5.2.2.3.3	წყალგამყვანი გვირაბის დერეფნის სავლე კვლევის მეთოდი.....	96
5.2.2.3.4	წყალსაცავის დონის ცვლილების გავლენა მეწყერსაშიშ უბნებზე.....	115
5.2.2.3.5	ძალური კვანძის (ჰესის შენობის) განთავსების უბნის გეოლოგია.....	124
5.2.2.3.6	წყალმიმღების განთავსების უბნის გეოლოგია.....	128
5.2.3	ჰიდროლოგია.....	131
5.2.4	პროექტის გავლენის ზონაში (კაშხლიდან გამყვანი არხის შეერთების წერტილამდე) მოქცეული მდ. რიონის სიგრძე დაახლოებით შეადგენს 8.5-9.0 კმ-ს, ხლო სიგანე მერყეობს 50-60 და 300-350 მ-მდე.....	132
5.2.4.1	მდ. რიონის მოკლე ჰიდროლოგიური დახასიათება.....	132
5.2.4.2	ნამახვანის გასწორში დაკვირვებათა რიგის გაგრძელება (გაზრდა).....	134
5.2.4.3	ლაჯანურის ჰესის ოპერირებით გამოწვეული არაერთგვაროვნების გათვალისწინება.....	136
5.2.4.4	საპროექტო ხარჯები.....	137
5.2.4.4.1	ზოგადი ინფორმაცია.....	137
5.2.4.4.2	ნამახვანის ისტორიულ მონაცემთა მწკრივი/რიგი.....	138
5.2.4.5	ჩამონადენის ხანგრძლივობის მრუდი.....	140
5.2.4.6	წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი.....	142
5.2.4.6.1	ხელმისაწვდომი მონაცემები.....	142
5.2.4.7	რეგიონალური დატბორვის სიხშირის ანალიზი (დატბორვის ინდექსის, მაჩვენებლის მეთოდი (INDEX-FLOOD METHOD)).....	143
5.2.4.7.1	ვარაუდები.....	143
5.2.4.7.2	პროცედურა.....	145
5.2.4.7.3	გამოყენება.....	145
5.2.4.7.4	კომენტარები.....	147
5.2.4.7.5	შედარება.....	152
5.2.4.7.6	საპროექტო გასწორის დატბორვის სიხშირის ანალიზი.....	153
5.2.4.7.7	დასკვნა.....	156
5.2.4.8	სავარაუდო მაქსიმალური წყალდიდობა.....	157
5.2.4.8.1	შესავალი.....	157
5.2.4.8.2	მონაცემები ნალექების შესახებ.....	158
5.2.4.8.3	ნალექ-ჩამონადენის ანალიზი.....	161
5.2.4.8.4	საპროექტო წყალდიდობა.....	177
5.2.4.9	სედიმენტაცია.....	178
5.2.4.9.1	შესავალი.....	178
5.2.4.9.2	არსებული წყალსაცავები.....	179
5.2.4.9.3	არსებული წყალსაცავების გარეცხვითი სამუშაო.....	184
5.2.4.9.4	დანალექის გრანულომეტრიული ანალიზი.....	187
5.2.4.9.5	წყალსაცავის ექსპლუატაციის საპროექტო მონაცემები.....	192
5.2.5	ნიადაგები.....	193

5.2.6	ბიოლოგიური გარემო	194
5.2.6.1	ფლორა და მცენარეულობა	194
5.2.6.1.1	შესავალი	194
5.2.6.1.2	რეგიონის ფლორისტული გარემოს ზოგადი დახასიათება.....	194
5.2.6.1.3	კვლევის მეთოდოლოგია	195
5.2.6.1.4	საპროექტო დერეფანში გავრცელებული ჰაბიტატებისა და მცენარეული საფარის ზოგადი დახასიათება	197
5.2.6.1.5	საპროექტო ტერიტორიებზე აღრიცხული მცენარეული საფარის დეტალური დახასიათება	209
5.2.6.1.6	საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული დაცული სახეობები	226
5.2.6.1.7	ჭრას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეები.....	227
5.2.6.2	ფაუნა.....	228
5.2.6.2.1	ზოოლოგიური კვლევის მიზანი და მეთოდები	228
5.2.6.2.2	საველე კვლევის მიმართულებები	228
5.2.6.2.3	ფაუნისტური კვლევის შედეგები	229
5.2.6.3	ითქითოფაუნა	257
5.2.6.3.1	კვლევის მიზნები და ამოცანები	257
5.2.6.3.2	კვლევის მეთოდოლოგია	258
5.2.6.3.3	კამერალური კვლევა.....	259
5.2.6.3.4	საველე კვლევები.....	262
5.2.6.3.5	ანამნეზი	267
5.2.6.4	დაცული ტერიტორიები.....	268
5.3	სოციალურ-ეკონომიკური გარემო	273
5.3.1	ზოგადი მიმოხილვა	273
5.3.2	მოსახლეობა და დემოგრაფია	274
5.3.3	ბუნებრივი რესურსები.....	275
5.3.4	ეკონომიკა	276
5.3.5	ჯანდაცვა და განათლება.....	277
5.3.6	ინფრასტრუქტურა	277
5.3.7	ისტორია კულტურული მემკვიდრეობა და ტურიზმი	277
6	გარემოზე ზემოქმედების შეფასება	278
6.1	გზშ-ს მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები.....	278
6.1.1	ზემოქმედების რეცეპტორები და მათი მგრძობიარობა	279
6.1.2	ზემოქმედების შეფასება.....	279
6.2	ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე.....	280
6.2.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	280
6.2.2	ზემოქმედების დახასიათება	280
6.2.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	280
6.2.2.1.1	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაზნევის ანგარიშის შედეგები კაშხლის ზედა ბიეფის სამშენებლო ბაზისათვის.....	281
6.2.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	281
6.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	282
6.3	ზემოქმედება კლიმატურ პირობებზე.....	282
6.3.1	მშენებლობის ეტაპი	282
6.3.2	ექსპლუატაციის ეტაპი	283
6.3.2.1	ზემოქმედება ადგილობრივ მიკროკლიმატზე	283
6.3.2.2	წყალსაცავის ზემოქმედება ღვინის რეგიონების რეგიონულ/ადგილობრივ კლიმატზე..	286
6.3.2.3	თერმული ბრიზების განვითარება და გავლენა მევენახეობაზე.....	286
6.3.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	290
6.3.4	ზემოქმედების შეფასება.....	291
6.4	ხმაურის გავრცელება	292
6.4.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	292
6.4.2	ზემოქმედების დახასიათება	292
6.4.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	292

6.4.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	295
6.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	296
6.4.4	ზემოქმედების შეფასება.....	297
6.5	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე. საშიში გეოდინამიკური პროცესები	298
6.5.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	298
6.5.2	ზემოქმედების დახასიათება	298
6.5.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	301
6.5.4	ზემოქმედების შეფასება.....	304
6.6	ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე.....	305
6.6.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	305
6.6.2	ზემოქმედების დახასიათება	306
6.6.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	306
6.6.2.2	ოპერირების ფაზა	307
6.6.2.2.1	ბუნებრივი ხარჯების ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი	308
6.6.2.2.2	წყალსაცავის ნატანისგან გარეცხვა.....	315
6.6.2.2.3	ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლო ზემოქმედების შეფასება მდ. რიონის ზღვიური შესართავის განვითარების დინამიკაზე.....	315
6.6.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	317
6.6.2.3.1	მშენებლობის ფაზა.....	317
6.6.2.3.2	ოპერირების ფაზა.....	318
6.6.3	ზემოქმედების შეფასება.....	320
6.7	ზემოქმედება მიწისქვეშა/ გრუნტის წყლებზე	322
6.7.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	322
6.7.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	322
6.7.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	322
6.7.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	325
6.7.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	325
6.7.4	ზემოქმედების შეფასება.....	327
6.8	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	328
6.8.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	328
6.8.2	ზემოქმედება ფლორასა და ჰაბიტატებზე	330
6.8.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	330
6.8.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	331
6.8.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	331
6.8.3	ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე.....	332
6.8.3.1	IUCN კატეგორიები და კრიტერიუმები	332
6.8.3.2	მშენებლობის ეტაპი.....	334
6.8.3.3	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	335
6.8.3.4	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	336
6.8.4	ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე.....	340
6.8.4.1	მშენებლობის ეტაპი.....	340
6.8.4.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	340
6.8.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	343
6.8.5	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	344
6.8.6	ზემოქმედების შეფასება.....	345
6.9	ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურება.....	347
6.9.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	347
6.9.2	ზემოქმედების დახასიათება	347
6.9.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	347
6.9.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	349
6.9.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	349
6.9.4	ზემოქმედების შეფასება.....	351
6.10	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება.....	352
6.10.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	352
6.10.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	352

6.10.2.1	მშენებლობის ფაზა	352
6.10.2.2	ექსპლუატაციის ფაზა	353
6.10.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	353
6.10.4	ზემოქმედების შეფასება	354
6.11	ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება	355
6.11.1	შემარბილებელი ღონისძიებები	355
6.12	ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე	356
6.12.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	356
6.12.2	ზემოქმედების დახასიათება	357
6.12.2.1	ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე	357
6.12.2.2	ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა	358
6.12.2.3	დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები	359
6.12.2.4	წვლილი ეკონომიკაში	359
6.12.2.5	ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე, გადაადგილების შეზღუდვა	360
6.12.2.6	ჯანმრთელობის და უსაფრთხოების რისკები	360
6.12.3	ზემოქმედების შეფასება	362
6.13	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე	365
6.13.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	365
6.13.2	ზემოქმედების დახასიათება	365
6.13.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	365
6.13.4	კუმულაციური ზემოქმედება	365
6.13.4.1	მშენებლობის ფაზა	366
6.13.4.2	ოპერირების ფაზა	368
6.14	ნარჩენი ზემოქმედება	370
7	გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგი	370
7.1	ზოგადი მიმოხილვა	370
7.2	გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების კონტროლის ინსტიტუციური მექანიზმები ..	371
7.3	მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები	372
7.3.1	მშენებლობის ფაზაზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა	373
	ზემოქმედება ადგილობრივ მიკროკლიმატზე	374
	ზემოქმედება ფლორასა და ჰაბიტატებზე	379
	ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე	381
7.3.2	ექსპლუატაციის ფაზაზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა	389
	ზემოქმედება ადგილობრივ მიკროკლიმატზე	390
	ზემოქმედება ფლორასა და ჰაბიტატებზე	394
	ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე	395
8	გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა	400
8.1	ზოგადი მიმოხილვა	400
8.2	მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა	401
8.3	ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა	407
9	შესაძლო ავარიული სიტუაციები	410
10	საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა	410
11	დასკვნები და რეკომენდაციები	418
12	გამოყენებული ლიტერატურა	421
13	დანართები	424
13.1	დანართი 1 ნარჩენების მართვის გეგმა	425
13.1.1	შესავალი	425
13.1.2	ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნები და ამოცანები	426
13.1.3	ნარჩენების კლასიფიკაცია	426
13.1.4	ნარჩენების მართვის იერარქია და პრინციპები	428
13.1.5	ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ	429

13.1.5.1	ნარჩენების მართვის პროცესის აღწერა	435
13.1.5.1.1	ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები...	435
13.1.5.1.2	ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება	435
13.1.5.1.3	ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები.....	436
13.1.5.1.4	ნარჩენების ტრანსპორტირების წესები	437
13.1.5.1.5	ნარჩენების დამუშავება/საბოლოო განთავსება.....	437
13.1.5.2	ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები	438
13.1.5.3	პასუხისმგებელი ნარჩენების მართვაზე.....	440
13.1.5.4	მონიტორინგი ნარჩენების მართვაზე	442
13.2	დანართი N2 პროექტში შეტანილი ცვლილებების გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების გეოლოგიური კვლევის შედეგები;	445
13.3	დანართი 3: ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა.....	445
13.3.1	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები	445
13.3.2	ავარიული შემთხვევების სახეები.....	446
13.3.2.1	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია ...	446
13.3.2.2	დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა.....	447
13.3.2.3	ხანძარი/აფეთქება	447
13.3.2.4	საგზაო შემთხვევები	448
13.3.2.5	მუშახელის დაშავება.....	448
13.3.2.6	ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციები (კატასტროფული მოვლენები)	449
13.3.3	ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები.....	449
13.3.4	ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი	451
13.3.5	ავარიაზე რეაგირება	454
13.3.5.1	ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება	454
13.3.5.2	რეაგირება საშიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.....	457
13.3.5.3	რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში	459
13.3.5.4	რეაგირება დაუგეგმავი აფეთქების დროს.....	460
13.3.5.5	რეაგირება სატრანსპორტო შემთხვევების დროს.....	462
13.3.5.6	რეაგირება პერსონალის ტრავმატიზმის ან მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს.....	462
13.3.5.6.1	პირველადი დახმარება მოტეხილობის დროს.....	463
13.3.5.6.2	პირველადი დახმარება ჭრილობების და სისხლდენის დროს	463
13.3.5.6.3	პირველადი დახმარება დამწვრობის დროს.....	464
13.3.5.6.4	პირველადი დახმარება ელექტროტრავმის შემთხვევაში	465
13.3.5.6.5	რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს.....	466
13.3.5.7	ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა.....	468
13.3.5.8	საჭირო კვალიფიკაცია და პერსონალის სწავლება.....	469
13.4	დანართი 4: ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გავრცელების მოდელირების შედეგები 469	
13.4.1	კაშხლის სამშენებლო ბაზა	469
13.4.1.1	ბეტონის საწარმოო საამქრო.....	469
13.4.1.2	საწარმოს საქმიანობის ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების თვალსაზრისით.....	471
13.4.1.3	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები	471
13.4.1.4	4. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში.....	472
13.4.1.4.1	ემისიის გაანგარიშება ცემენტის მიმღები სილოსიდან (გ-1).....	472
13.4.1.4.2	ემისიის გაანგარიშება კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას პირველი ბეტონშემრევისათვის (გ-2).....	473
13.4.1.4.3	ემისიის გაანგარიშება კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას მეორე ბეტონშემრევისათვის (გ-3).....	474
13.4.1.4.4	ემისიის გაანგარიშება ინერტული მასალების დასაწყობება-შენახვისას (გ-4) ემისიის გაანგარიშება დასაწყობებისას.....	475
4.5.	ემისიის გაანგარიშება დიზელის საწვავის რეზერვუარიდან (გ-5)	477
13.4.1.4.5	ემისიის გაანგარიშება დიზელ-გენერატორიდან (გ-6)	479

13.4.1.4.6	ემისია სამშენებლო მანქანების სადგომიდან (გ-7)	481
13.4.1.5	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში	483
13.4.1.6	მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის მიღებული შედეგები და ანალიზი.....	484
13.4.2	ძალური კვანძის სამშენებლო ბაზა.....	487
13.4.2.1	ბეტონის საწარმოო საამქრო.....	487
13.4.2.2	საწარმოს საქმიანობის ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების თვალსაზრისით.....	488
13.4.2.3	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები	489
13.4.2.4	ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში.....	489
13.4.2.4.1	ემისიის გაანგარიშება ცემენტის მიმღები სილოსიდან (გ-1).....	489
13.4.2.4.2	ემისიის გაანგარიშება კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას ბეტონშემრევისათვის (გ-2)	490
13.4.2.4.3	ემისიის გაანგარიშება ინერტული მასალების დასაწყობება-შენახვისას (გ-3)	491
13.4.2.4.4	ემისიის გაანგარიშება დიზელის საწვავის რეზერვუარიდან (გ-4).....	494
13.4.2.4.5	ემისია სამშენებლო მანქანების სადგომიდან (გ-5)	495
13.4.2.5	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში	498
13.4.2.6	მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის მიღებული შედეგები და ანალიზი.....	499
13.5	დანართი 5. 2015 წლის 25 დეკემბრის N73 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის პირობების შესრულება.....	502

1 შესავალი

წინამდებარე ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს შესაბამისად და შეეხება წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ. რიონზე დაგეგმილი ჰესების კასკადის ქვედა საფეხურის „ქვედა ნამახვანი ჰესი“-ს¹ (საბაზო პროექტის მიხედვით „ნამახვანი ჰესი“) მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტში შეტანილი ცვლილებების გარემოზე ზემოქმედების შეფასებას. წინამდებარე ანგარიშში არ განიხილება ზემო ნამახვანი ჰესის პროექტი („საბაზისო პროექტის მიხედვით „ტვიში ჰესი“).

ნამახვანის ჰესების კასკადის პროექტზე, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს მიერ ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა N73 გაცემულია 2015 წლის 25 დეკემბერს, რის საფუძველზეც საქართველოს ეკონომიკის და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სსიპ „ტექნიკური და სამშენებლო ზედამხედველობის სააგენტო“-ს მიერ გაიცა მშენებლობის ნებართვა.

საქართველოს მთავრობამ, მშენებლობა-ფლობა-ექსპლუატაციის უფლების მოპოვების მიზნით გამოცხადებული კონკურსის შედეგების საფუძველზე, პროექტი გადასცა საერთაშორისო კომპანია „ქლინ ენერჯი გრუფ ჯორჯია“-ს (CEGG). გარდა ამისა, 2019 წლის 25 აპრილს CEGG და მთავრობას შორის გაფორმდა მშენებლობის, მფლობელობის და ოპერირების ხელშეკრულება. მოგვიანებით კომპანიას შეეცვალა სახელწოდება და დღეისათვის საქმიანობას ახორციელებს შპს „ენკა რინიუებლი“.

ჰესების კასკადის სამშენებლო/დეტალური პროექტის მომზადების მიზნით. ჩატარდა პროექტის ოპტიმიზაციის სამუშაოები, ოპტიმიზაციის პროცესში მიღებული იქნა გადაწყვეტილება ჰესების კასკადის თავდაპირველ პროექტში ცვლილებების შეტანის თაობაზე. დეტალური/სამშენებლო პროექტის მომზადების პროცესში ჩატარებული დამატებითი კვლევის შედეგების მიხედვით ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილია შემდეგი ცვლილებები:

-)/ ჰესის შენობის გადატანა, საბაზო პროექტით გათვალისწინებული ადგილიდან დაახლოებით 1.5 კმ მოშორებით, მდ. რიონის ზედა დინების მიმართულებით;
-)/ ჰესის ქვედა ბიევის დონის დაწვევის და შესაბამისად დაწვევის გაზრდის მიზნით, დაახლოებით 1.5 კმ სიგრძის გამყვანი არხის მოწყობა;
-)/ წყალმიმღების მოწყობა კაშხლის მიმდებარედ, ნაცვლად საბაზო პროექტის მიხედვით დაგეგმილი კაშხლიდან 2 კმ-ის დაცილებით შერჩეული ადგილისა;
-)/ წყალმიმღების და ჰესის შენობის ადგილმდებარეობის ცვლილებიდან გამომდინარე წყალმიმყვანი გვირაბის დერეფნის ცვლილება;
-)/ საბაზო პროექტთან შედარებით წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის დონის 1.5 მ-ით გაზრდა.

საბაზო პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, ადგილი აქვს ქვემო ნამახვანი ჰესის ექსპლუატაციის პირობების შეცვლას და შესაბამისად, დაგეგმილი საქმიანობა საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-5 მუხლის მე-12 პუნქტის მიხედვით დაექვემდებარა სკრინინგის პროცედურას. აღნიშნულის გათვალისწინებით, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენილი იქნა პროექტში შეტანილი ცვლილებების სკრინინგის ანგარიში, რაზედაც სკრინინგის გადაწყვეტილების გაცემის შესახებ საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2019 წლის 14 თებერვლის N2-143 ბრძანების პირველი პუნქტის მიხედვით, პროექტში შეტანილი ცვლილებები დაექვემდებარებულია გარემოზე ზემოქმედების შეფასებას.

¹ სკოპინგის ანგარიშის და ასევე საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ გაცემული N100; 1.10.2019 გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიხედვით, პროექტის სახელი იყო „ქვემო ნამახვანი ჰესი“, ხოლო ამავე სკოპინგის დასკვნის დამტკიცების ბრძანებაში პროექტი მოხსენიებულია, როგორც ქვედა ნამახვანი ჰესი“. გზშ-ს ანგარიშში მოხსენიებული „ქვემო ნამახვანი ჰესი“ და „ქვედა ნამახვანი ჰესი“ ერთიდაიგივეა

ზემოაღნიშნული ბრძანების მე-2 პუნქტისა და ასევე, საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-8 და მე-9 მუხლების გათვალისწინებით, ქვემო ნამახვანის ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტში შეტანილ ცვლილებთან დაკავშირებით შპს „გამა კონსალტინგი“ მიერ მომზადდა სკოპინგის ანგარიში, რომელზეც საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2019 წლის პირველი ოქტომბრის №2-943 ბრძანების შესაბამისად გაიცა №100; 01.10.2019 სკოპინგის დასკვნა.

სამინისტროს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნით გათვალისწინებული საკითხები ასახულია წინამდებარე გზშ-ს ანგარიშში, ხოლო მათი გათვალისწინების შესახებ ინფორმაცია წარმოდგენილია პარაგრაფში 10 (იხილეთ ცხრილი 10.1.).

პროექტს ახორციელებს შპს „ენკა რინიუებლზ“. წინამდებარე გზშ-ს ანგარიში მომზადებულია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ (გზშ-ის ანგარიშის მომზადების პროცესში ჩართული პერსონალის სია მოცემულია ცხრილში 1.2.). საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის და საკონსულტაციო კომპანიის საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1.

ცხრილი 1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს „ენკა რინიუებლზ“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ქ. თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზირი, N71, მე-5 სართული, ბლოკი I, საოფისე ფართი N29
კომპანიის ფაქტიური მისამართი	ქ. თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზირი, N71, მე-5 სართული, ბლოკი I, საოფისე ფართი N29
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	წყალტუბოს და ცაგერის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიები
საქმიანობის სახე:	ჰესების კასკადის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
შპს „ენკა რინიუებლზ“-ის მონაცემები:	
პროექტის მენეჯერი	ბარანალო რასიმ ოზგენ
საიდენტიფიკაციო კოდი	404507495
ელექტრონული ფოსტა	bozgen@enka.com
საკონტაქტო პირი	სინან ჯემ აიდინ
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 577 045 003
საკონსულტაციო კომპანია:	
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მგალობლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	2 61 44 34; 2 60 15 27

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

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

1.1 გზშ-ს მიზნები

გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის განმარტებით გზშ-ის მიზანია საქმიანობის განხორციელებით გამოწვეული შემდეგ ფაქტორებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების გამოვლენა, შესწავლა და აღწერა:

- ა) ადამიანის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება;
- ბ) ბიომრავალფეროვნება (მათ შორის, მცენარეთა და ცხოველთა სახეობები, ჰაბიტატები, ეკოსისტემები);
- გ) წყალი, ჰაერი, ნიადაგი, მიწა, კლიმატი და ლანდშაფტი;
- დ) კულტურული მემკვიდრეობა და მატერიალური ფასეულობები;
- ე) „ა“-„დ“ ქვეპუნქტებით გათვალისწინებული ფაქტორების ურთიერთქმედება.

ზემოქმედების გამოვლენა, შესწავლა და აღწერა უნდა მოიცავდეს აგრეთვე მასშტაბური ავარიის ან/და ბუნებრივი კატასტროფის რისკების მიმართ საქმიანობასთან დაკავშირებულ საფრთხეებს.

ჩამოთვლილი ამოცანების შესრულების მიზნით მოწვეულმა საკონსულტაციო კომპანიამ შეასრულა შემდეგი ძირითადი სამუშაოები:

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

გარემოზე ზემოქმედების შემცირებისკენ მიმართული ეფექტური შემარბილებელი ღონისძიებები;

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

2 საკანონმდებლო ასპექტები

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

2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა

წინამდებარე 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 ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ	360.130.000.05.001.003.079	25/03/2013
2007	საქართველოს კანონი საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ	470.000.000.05.001.002.920	11/12/2015
2007	საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	450.030.000.05.001.002.815	26/12/2014

2014	საქართველოს კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ	140070000.05.001.017468	16/12/2015
2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	360160000.05.001.017608	19/02/2015
2017	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“.	360160000.05.001.018492	07/12/2017

2.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები

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

ცხრილი 2.2.1. გარემოსდაცვითი სტანდარტების ნუსხა

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №425 დადგენილებით.	300160070.10.003.017650
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „აირმტვერდამჭერი მოწყობილობის ექსპლუატაციის შესახებ“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №21 დადგენილებით.	300160070.10.003.017590
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №8 დადგენილებით.	300160070.10.003.017603
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განსაზღვრის მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №408 დადგენილებით.	300160070.10.003.017622
06/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №42 დადგენილებით.	300160070.10.003.017588
03/01/2014	გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტი - დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №17 დადგენილებით.	300160070.10.003.017608
14/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტის - „გარემოსთვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №54 დადგენილებით.	300160070.10.003.017673
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილებით.	300160070.10.003.017660
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „თევზჭერისა და თევზის მარაგის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №423 დადგენილებით.	300160070.10.003.017645

31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „კარიერების უსაფრთხოების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №450 დადგენილებით.	300160070.10.003.017633
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერების დონის განსაზღვრის“ და „ნიადაგის კონსერვაციისა და ნაყოფიერების მონიტორინგის“ დებულებები, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №415 დადგენილებით.	300160070.10.003.017618
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილებით.	300160070.10.003.017647
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „სამუშაო ზონის ჰაერში მავნე ნივთიერებების შემცველობის ზღვრულად 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
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №440 დადგენილებით.	300160070.10.003.017640
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს მცირე მდინარეების წყალდაცვითი ზოლების (ზონების) შესახებ. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N445 დადგენილებით	300160070.10.003.017646
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყლის სინჯის აღების სანიტარიული წესების მეთოდისა“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №26 დადგენილებით.	300160070.10.003.017615
13/08/2010	„ტყის მოვლისა და აღდგენის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №241 დადგენილებით.	-
20/08/2010	„ტყითარგებლობის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №242 დადგენილებით.	-
17/02/2015	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულების – გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ სახელმწიფო კონტროლის განხორციელების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №61 დადგენილებით.	040030000.10.003.018446
29/12/2014	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს საჯარო სამართლის იურიდიული პირის - ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული სახელმწიფო ტყის ფონდის მწვანე ზონის და საკურორტო ზონის ტერიტორიების ნუსხისა და მასზე მიკუთვნებული კვარტლების ჩამონათვალი“. დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №161 ბრძანებით.	360050000.22.023.016284
04/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №211 ბრძანებით	360160000.22.023.016334
17/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N426 დადგენილებით.	300230000.10.003.018812
11/08/2015	„ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“ საქართველოს	360100000.10.003.018808

	მთავრობის დადგენილება #422 (2015 წლის 11 აგვისტო, ქ. თბილისი)	
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:

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

შორ მანძილებზე ჰაერის ტრანსსასაზღვრო დაბინძურების კონვენცია, ჟენევა.	1979	1999
გაეროს კონვენცია გაუდაბნოების წინააღმდეგ ბრძოლის შესახებ, პარიზი.	1994	1999
კონვენცია საერთაშორისო მნიშვნელობის ჭარბტენიანი, განსაკუთრებით წყლის ფრინველთა საბინადროდ ვარგისი ტერიტორიების შესახებ, რამსარი 1971 წ.	1971	1996

3 დაგეგმილი საქმიანობის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება და ანალიზი

კანონის მოთხოვნის შესაბამისად, გზშ-ს ანგარიშში უნდა მოიცავდეს ინფორმაციას გარემოს დაცვის მიზნით შემოთავაზებული დაგეგმილი საქმიანობისა და მისი განხორციელების ადგილის ყველა გონივრული ალტერნატივის შესახებ, შესაბამისი დასაბუთებით, მათ შორის, უმოქმედობის (ნულოვანი) ალტერნატივის შესახებ.

გამომდინარე იქედან, რომ პროექტზე უკვე გაცემულია ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა და მშენებლობის ნებართვა, ალტერნატიული ვარიანტებიდან შეიძლება განხილული იქნას:

- 1) ნულოვანი ალტერნატივა, რომელიც მოცემულ შემთხვევაში გულისხმობს პროექტში ცვლილებების განხორციელებაზე (პროექტის ოპტიმიზაციაზე) უარის თქმას;
- 2) პროექტის ოპტიმიზაციის ფარგლებში ჰესის ცალკეული კომუნიკაციების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები.

3.1 არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი/პროექტში ცვლილების საჭიროების დასაბუთება

როგორც უკვე აღინიშნა, ნამახვანის ჰესების კასკადის მშენებლობასა და ექსპლუატაციაზე 2015 წელს გაცემულია ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა და მშენებლობის ნებართვა. სანებართვო დოკუმენტაცია, რომელშიც განსაზღვრული იყო როგორც ზემო ნამახვანი ჰესის (ტვიში ჰესი), ასევე ქვემო ნამახვანი ჰესის (ნამახვანი ჰესი) ძირითადი და დამხმარე ინფრასტრუქტურული ობიექტების ტიპები, განთავსების ტერიტორიები, ტექნიკური პარამეტრები და ა.შ. ეფუძნებოდა პროექტთან დაკავშირებით მომზადებულ ტექნიკურ-ეკონომიკურ დასაბუთებას და საჭიროებდა დეტალური სამშენებლო პროექტის (ესკიზური პროექტი) მომზადებას.

ზემოაღნიშნულ პროექტზე მშენებლობის ნებართვა და ასევე ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა გაიცა სს „ნამახვანზე“. 2019 წელს საქართველოს მთავრობამ მიიღო გადაწყვეტილება პროექტის მშენებლობა-ფლობა-ექსპლუატაციაზე კონკურსის წესით გამოეფლინა შესაბამისი კომპანია, რომელიც, პროექტის მშენებლობა-ფლობა-ექსპლუატაციის მიზნით, ასევე დაამუშავებდა დეტალურ სამშენებლო პროექტს.

მას შემდეგ რაც საქართველოს მთავრობამ კონკურსის საფუძველზე გამოავლინა პროექტის მშენებლობა-ფლობა-ექსპლუატაციის უფლების მქონე კომპანია, შპს „ენკა რინიუებლზი“, ამ უკანასკნელმა დაიწყო დეტალური სამშენებლო პროექტის მომზადების სამუშაოები, რაც ასევე ითვალისწინებდა ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ტერიტორიების დეტალურ კვლევას და საჭიროების შემთხვევაში პროექტის ოპტიმიზაციას.

თავდაპირველი პროექტით გათვალისწინებული ტერიტორიების დეტალური კვლევების (საინჟინრო-გეოლოგიური და ტოპოგეოდეზიური) შედეგად გამოვლენილი იქნა გარკვეული პრობლემები, რომლებიც მნიშვნელოვან უარყოფით გავლენას მოახდენს ჰესის მშენებლობის, ასევე უსაფრთხო ექსპლუატაციის და, შესაბამისად, გარემოსდაცვით პირობებზე. გამოვლენილმა პრობლემებმა წარმოშვა პროექტში გარკვეული სახის ცვლილებების შეტანის საჭიროება (პროექტის ოპტიმიზაცია).

ქვედა ნამახვანი ჰესის შემთხვევაში, დეტალური პროექტის შემუშავების ეტაპზე გამოვლინდა, რომ საბაზო პროექტით ჰესის შენობისთვის შერჩეული ტერიტორია, რომელიც მდებარეობს სოფ.

ქონეთის მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდ. რიონის მარცხენა სანაპიროზე არსებულ ციცაბო ფერდობზე, გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების თვალსაზრისით ნაკლებად კეთილსაიმედოა და აღნიშნულ ტერიტორიაზე გამათანაბრებელი ავზის, სადაწნეო მილსადენის და ჰესის შენობის სამშენებლო სამუშაოების წარმოება სახიფათო გეოლოგიური პროცესების რისკის წარმოქმნას უკავშირდება. გარდა ამისა, ქვესადგურის განთავსებისთვის შერჩეულ ტერიტორიას ორივე მხრიდან მეწყრული პროცესების თვალსაზრისით არასაიმედო ფერდობები აკრავს.

პროექტის დეტალურმა კვლევამ, საბაზო პროექტით გათვალისწინებული წყალმიმღების განთავსების ტერიტორიასთან დაკავშირებით ასევე გამოავლინა გარკვეული სირთულეები, რაც სამომავლოდ შეაფერხებდა ჰესის ნორმალურ რეჟიმში ექსპლუატაციას, კერძოდ, წყალმიმღების განთავსება საბაზო პროექტის მიხედვით დაგეგმილი იყო კაშხლის ზედა დინებაში, 2 კმ-ის დაცილებით, მდ. ლეკერეთის შესართავის სიახლოვეს. წყალმიმღების აღნიშნული სქემით მოწყობის შემთხვევაში გართულებული იქნება წყალმიმღების წინ დალექილი მყარი ნატანის მართვის პირობები და მუდმივად იქნება საჭირო ფსკერდაღრმავების სამუშაოების შესრულება.

ზემოაღნიშნულმა გარემოებამ განაპირობა პროექტში ცვლილებების შეტანის საჭიროება, რაც ითვალისწინებდა ჰესის შენობის (ძალური კვანძი) და წყალმიმღების განთავსებისთვის ალტერნატიული საპროექტო გადაწყვეტილებების დამუშავებას, რომლებიც, თავის მხრივ დაკავშირებული იქნება ჰესის სხვადასხვა კომუნიკაციების განთავსების ტერიტორიების, ფიზიკური და ენერგეტიკული პარამეტრების ცვლილებასთან.

ყოველივე ზემო აღნიშნული და სხვა საკითხების გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება პროექტში ცვლილებების შეტანის თაობაზე, რაც ითვალისწინებს ჰესის ძალური კვანძის გადატანას საბაზო პროექტით დაგეგმილი ადგილიდან 1.5 კმ-ით ზედა დინებაში, ხოლო წყალმიმღების მოწყობას კაშხლის გასწორთან.

პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, ჰესის ძალური კვანძი განთავსებული იქნება სწორი რელიეფის მქონე, საშიში გეოდინამიკური პროცესების თვალსაზრისით კეთილსაიმედო ტერიტორიაზე. საბაზო პროექტთან შედარებით ახალი ტერიტორია ხასიათდება შემდეგი უპირატესობებით:

-)] საჭირო არ იქნება ჰესის შენობასთან მისასვლელი გზის მოწყობა. საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს პროექტის ფარგლებში აშენებული ხიდის სიახლოვეს;
-)] გაცილებით ადვილი იქნება გვირაბის გამოსასვლელ პორტალთან და გამათანაბრებელ რეზერვუართან მისასვლელი გზის მოწყობა;
-)] გამათანაბრებელ რეზერვუართან მისასვლელი გზა არ გადაკვეთავს სადაწნეო მილსადენს, როგორც ეს გათვალისწინებული იყო საბაზო პროექტით;
-)] ჰესის შენობა, სადაწნეო მილსადენის და გამათანაბრებელ რეზერვუართან მისასვლელი გზის დერეფანი გაივლის შედარებით მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ტერიტორიებზე ვიდრე ეს გათვალისწინებული იყო საბაზო პროექტით;
-)] საბაზო პროექტისაგან განსხვავებით, საჭირო აღარ იქნება, ჰესის შენობის წყალდიდობისაგან დაცვის მიზნით დამცავი ზღუდარის მოწყობა.

წყალმიმღების კაშხალთან განთავსება მომგებიანი საპროექტო გადაწყვეტილებაა როგორც მისი ექსპლუატაციის პირობების გაუმჯობესების, ასევე გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების შემცირების თვალსაზრისით, რადგან საჭირო აღარ იქნება საბაზო პროექტით გათვალისწინებულ ტერიტორიამდე მისასვლელი 4.5 კმ გზის მოწყობა, რომლის დერეფანი განთავსებული იქნებოდა ხშირი ტყით დაფარულ დიდი დახრილობის მქონე ფერდობებზე. ამასთან, ფსკერდაღრმავებითი სამუშაოები საჭირო აღარ არის, რაც საბაზო პროექტის ფაზაზე დაკავშირებული იქნებოდა ათასობით კუბური მეტრის დაგროვებული მასალის (ნალექის) განთავსებისთვის ახალი ტერიტორიების მოძიებისა და ათვისებასთან.

ჰესის შენობის და წყალმიმღების ადგილმდებარეობის შეცვლა თავის მხრივ (ავტომატურად) ითვალისწინებს მიმყვანი გვირაბის გასწორის შეცვლასაც. თუმცა გვირაბისთვის შერჩეულ გასწორს ძველი ადგილის მსგავსი გეოლოგიური პირობები გააჩნია, გარდა ამისა, უცვლელი დარჩება გვირაბის დიამეტრი და შეადენს 9 მ-ს, ხოლო გვირაბის სიგრძე თავდაპირველ პროექტთან შედარებით გაიზარდება მხოლოდ 100 მ-ით, ამიტომ, შესაძლებელია ითქვას, რომ უარყოფითი ზემოქმედებების მასშტაბის მატება მოსალოდნელი არ არის.

ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, ნამახვანი ჰესის საბაზო პროექტში ცვლილების შეტანა ემსახურება მშენებლობის და ექსპლუატაციის პირობების გაუმჯობესებას და გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების შემცირებას, ამიტომ, მოცემულ შემთხვევაში არაქმედების ალტერნატივა, ანუ პროექტში დაგეგმილი ცვლილებების შეტანაზე უარის თქმა როგორც ეკონომიკური ასევე გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით ნეგატიურ გადაწყვეტილებად განიხილება.

პროექტი ასევე ითვალისწინებს კაშხლის ფსკერის დაღრმავებას და კაშხლის ტალღევის ნიშნული 212 მ.ზ.დ.-ს ნაცვლად იქნება 209 მ.ზ.დ. კაშხლის ფსკერის დაღრმავების გამო იზრდება კაშხლის სიმაღლე და ნაცვლად 99 მ-ისა იქნება 105 მ, თუმცა უცვლელი რჩება კაშხლის თხემის ნიშნული და იქნება 314 მ.ზ.დ. ისევე როგორც საბაზო პროექტის შემთხვევაში. წყალსაცავის ფსკერის დაღრმავება გაზრდის წყალსაცავის მოცულობას და 154,4 მ³-ს ნაცვლად იქნება 167,5 მ³.

გარდა ამისა, პროექტი ასევე ითვალისწინებს წყალსაცავის ნორმალური საექსპლუატაციო დონის 310 მ.ზ.დ.-დან 311,5 მ.ზ.დ. ნიშნულამდე გაზრდას (1,5 მეტრით გაზრდას), რაც გამოიწვევს დამატებითი ტერიტორიების შეტბორვას და წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი 500 ჰა-დან გაიზარდება 510 ჰა-მდე.

აღნიშნული ცვლილება გამოიწვევს გარემოზე გარკვეულ უარყოფით ზემოქმედებას, მაგრამ, გაცილებით მაღალი იქნება მიღებული ეკონომიკური სარგებელი, რაც აისახება სოციალურ პირობებზე.

გარემოსდაცვითი, ეკონომიკური და სოციალური ფაქტორების ურთიერთშედარებისას გასათვალისწინებელი იქნება ის გარემოება, რომ საქართველოს ელექტროენერგეტიკულ სისტემას ზაფხულში დაბალი მოხმარება და მაღალი გამომუშავება, ხოლო ზამთარში - მაღალი მოხმარება და მცირე გამომუშავება ახასიათებს. ზამთარში მაღალი მოხმარების დაკმაყოფილების მიზნით საქართველოს ელექტროენერგია მეზობელი ქვეყნებიდან შემოაქვს. აღსანიშნავია ისიც, რომ ბოლო პერიოდში, ზაფხულში მოხმარების დონე მზარდი ტენდენციით ხასიათდება. ჩამოთვლილი გარემოებების გათვალისწინებით, ზამთრის განმავლობაში წიაღისეულ საწვავზე მომუშავე თბოსადგურებზე და მეზობელი ქვეყნებიდან (ძირითადად, რუსეთიდან, თურქეთიდან, და აზერბაიჯანიდან) იმპორტირებულ ელექტროენერგიაზე ქვეყნის დამოკიდებულების შემცირების მიზნით, სახელმწიფოს ერთ-ერთ სტრატეგიას რეგულირებადი ტიპის ჰესების მშენებლობა წარმოადგენს.

საქართველოს ჰიდროენერგეტიკული რესურსი ძირითადად მდინარეთა ბუნებრივი ჩამონადენია და თითქმის ყველა ახალი პროექტი, რომლებიც ამჟამად განხორციელების სტადიაზეა, მდინარეთა ჩამონადენზე მომუშავე ჰესს წარმოადგენს. პერიოდულად განახლებადი ენერჯის წყაროების (ქარის, მზის და მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის ენერჯია) დაბალანსების მიზნით, საჭიროა წყალსაცავიანი ჰესების მშენებლობა. სახელმწიფოს მიერ დაგეგმილი რეგულირებადი ჰესებიდან ნამახვანის ჰესის პროექტი ერთ-ერთია და შესაბამისად, მას დიდი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა აქვს.

პროექტის მიხედვით, ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერგია, 15-წლიანი ხელშეკრულების თანახმად. სექტემბერ-აპრილის პერიოდში მთლიანად მიეწოდება საქართველოს ელექტროენერგეტიკულ ქსელს „ელექტროენერგეტიკული სექტორის კომერციულ ოპერატორთან“ (ესკო). პროექტი ითვალისწინებს ზამთრის პერიოდში ელექტროენერჯის გაზრდილი შიდა მოხმარების სრული მოცულობით დაკმაყოფილებას. ზაფხულის პერიოდში,

როდესაც საქართველოში ელექტროენერჯის სიჭარბეა, იგეგმება ნამეტი ელექტროენერჯის გაყიდვა მაქსიმალურად მაღალი გადამხდელ უნარიანობის ბაზრებზე როგორც საქართველოში, ასევე მის ფარგლებს გარეთ. 15-წლიანი ხელშეკრულების ვადის გასვლის შემდეგ, ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის უდიდესი წილი სავარაუდოდ საქართველოში იქნება მოხმარებული მზარდი შიდა მოთხოვნის გათვალისწინებით.

წყალსაცავის ნორმალური საექსპლუატაციო დონის 1,5 მ-ით გაზრდის შემთხვევაში, ჰიდროელექტროსადგურის გამომუშავება გაიზრდება დაახლოებით 1.5%-ით, ხოლო წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა - 11%-ით.

იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ წყალსაცავის ქვაბული წარმოადგენს V-ს მაგვარ ხეობას, წყლის დონის 1.5 მ-ით გაზრდა არ იქნება დიდი ფართობის ტერიტორიების დატბორვასთან დაკავშირებული (დასატბორი ტერიტორიების ფართობი გაიზრდება დაახლოებით 15 ჰა-ით), ამასთან დამატებითი დატბორვის ზონაში არ მოექცევა სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთები, საცხოვრებელი სახლები და არც სხვა კომუნიკაციები (გზები, გაზსადენები, და ა.შ.).

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

გამომდინარე აღნიშნულიდან, არაქმედების ალტერნატივა ანუ პროექტში შეტანილი ცვლილებების განუხორციელებლობის ალტერნატიული ვარიანტი მიუღებლად უნდა ჩაითვალოს.

3.2 ჰესის შენობის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, კაშხლის განთავსების ადგილმდებარეობის ცვლილება დაგეგმილი არ არის, ცვლილება შეეხება მხოლოდ ჰესის შენობის და წყალმიმღების განთავსების ადგილებს და ამასთან დაკავშირებით მიმყვანი გვირაბის დერეფანს, ასევე სამშენებლო გვირაბს.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ მიმყვანი გვირაბის მარშრუტი განისაზღვრება წყალმიმღების და ჰესის შენობის განთავსების ადგილებიდან გამომდინარე, გვირაბის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები არ განიხილება.

პროექტის ოპტიმიზაციის პროცესში ჰესის ძალური კვანძის განთავსებისათვის განიხილებოდა 2 ალტერნატიული ვარიანტი, კერძოდ: საბაზო პროექტით განსაზღვრული ადგილი და პროექტში შეტანილი ცვლილებით განსაზღვრული ადგილი მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროზე არსებული საავტომობილო ხიდის მიმდებარე ტერიტორია. გარდა ამისა, პროექტში შეტანილი ცვლილებების გზშ-ის პროცესში შესწავლილი იქნა მე-3 ალტერნატიული ვარიანტი საავტომობილო ხიდის ქვედა დინებაში არსებული ტერიტორია (იხილეთ სურათი 3.2.1.).

სურათი 3.2.1. ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის ალტერნატიული ადგილების სქემა



მართალია მე-3 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში საპროექტო ცვლილების განსაზღვრულ ვარიანტთან (მე-2 ვარიანტი) შედარებით 1.5-2.0 მ-ით მეტი იქნება ჰესის დაწნევა და შესაბამისად გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობა, მაგრამ ისევე, როგორც საბაზო პროექტით განსაზღვრულ ტერიტორიაზე მაღალი იქნება ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები. აღნიშნული დაკავშირებული იქნება მისასვლელი გზის მოწყობასთან, ასევე გამათანაბრებელი რეზერვუარის და ჰესის შენობის სამშენებლო მოედნებისათვის მიწის სამუშაოების შესრულებასთან.

როგორც აღინიშნა, საპროექტო ცვლილებით განსაზღვრული ადგილი ხასიათდება ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების გაცილებით დაბალი რისკებით, მაგრამ ამ ვარიანტის ერთერთი საკითხია ფიზიკური განსახლების რიკის არსებობა, კერძოდ: პროექტის გავლენის ზონაში ექცევა 2 საკარმიდამო ნაკვეთი (მესაკუთრეები: ნუცა მესხი და ლევან მარგველაშვილი) და 10-12 კერძო საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთი. პროექტის ფარგლებში აშენებული საავტომობილო ხიდის უშუალო სიახლოვეს არსებული კიდევ ერთი საცხოვრებელი სახლი შესყიდულია და წარმოადგენს სს „ნამახვანი“-ს საკუთრებას. კერძო მფლობელობაში არსებული უძრავი ქონების და მიწის შესყიდვა მოხდება საქართველოს კანონმდებლობის და საერთაშორისო საფინანსო ორგანიზაციების სოციალური სტანდარტების შესაბამისად.

მიუხედავად ორი ოჯახის განსახლებისა, ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების გაცილებით დაბალი რისკების გათვალისწინებით, უპირატესობა მიენიჭა მე-2 ალტერნატიულ ვარიანტს.

პროექტში შეტანილი ცვლილების მიხედვით წყალმიმღების განთავსება დაგეგმილია უშუალოდ კაშხლის სიახლოვეს, რაც წარმოადგენს საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკას და ასეთი სქემითაა მოწყობილი წყალმიმღებები საქართველოში მოქმედ ყველა წყალსაცავიან ჰესზე. შესაბამისად წყალმიმღების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები არ განიხილება.

4 დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა

4.1 პროექტის ზოგადი მიმოხილვა

ნამახვანის ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი ითვალისწინებს მდ. რიონის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის ათვისებას ზღვის დონიდან 357 და 205 მ ნიშნულებს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე. კასკადის საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, კერძოდ: წყალტუბოს და ცაგერის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებზე. საპროექტო არეალი მოიცავს მდ. რიონის ხეობის იმ ნაწილს რომელიც მოქცეულია ცაგერის მუნიციპალიტეტის სოფ. ალპანას და წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფ. ჟონეთს, კერძოდ, ლაჯანურ ჰესის ქვედა ბიეფსა და გუმათი 1 ჰესის ზედა ბიეფს შორის.

ჰესების კასკადის შემადგენლობაში იქნება ზემო ნამახვანი ჰესი (საბაზო პროექტის მიხედვით „ტვიში ჰესი“) და ქვემო ნამახვანი ჰესი (საბაზო პროექტის მიხედვით „ნამახვანი-ჟონეთი ჰესი“). საბაზო პროექტის მიხედვით, კასკადის დადგმული სიმძლავრე¹ გათვალისწინებული იყო 433 მგვტ, მათ შორის ქვემო ნამახვანი ჰესის 333 მგვტ და ზემო ნამახვანი ჰესის 100 მგვტ. პროექტის მიხედვით, კასკადის მუშაობა დაგეგმილი იყო მდ. რიონის ბუნებრივ ჩამონადენზე. ამასთანავე ელექტროენერჯის პიკური მოთხოვნის პერიოდში შესაძლებელი იქნება წყალსაცავებში დარეგულირებული წყლის გამოყენება.

შპს „ენკა რინიუებლზი“-ს მიერ, პროექტის ოპტიმიზაციის მიზნით ჩატარებული დამატებითი კვლევის შედეგების მიხედვით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება საბაზო პროექტში გარკვეული ცვლილებების შეტანის თაობაზე, რაც ჰესების კომუნიკაციების განთავსების ტერიტორიების ცვლილებთან ერთად გამოიწვევს ჰესების დადგმული სიმძლავრეების და გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობის ცვლილებას. პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით ჰესის მუშაობის რეჟიმი არ შეიცვლება და იმუშავებს სადღეღამისო რეგულირების რეჟიმით.

როგორც შესავალ ნაწილში აღინიშნა, წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში განიხილება ქვედა ნამახვანი ჰესის პროექტში დაგეგმილი ცვლილებები, რაც ითვალისწინებს:

- ⌋ ჰესის შენობის გადატანას, საბაზო პროექტით გათვალისწინებული ადგილიდან დაახლოებით 1.5 კმ მოშორებით, მდ. რიონის ზედა დინების მიმართულებით;
- ⌋ ჰესის ქვედა ბიეფის დონის დაწევის და შესაბამისად დაწნევის გაზრდის მიზნით, დაახლოებით 1.5 კმ სიგრძის გამყვანი არხის მოწყობას;
- ⌋ წყალმიმღების მოწყობას კაშხალთან, ნაცვლად საბაზო პროექტის მიხედვით დაგეგმილი კაშხლიდან 2 კმ-ის დაცილებით შერჩეული ადგილისა;
- ⌋ წყალმიმღების და ჰესის შენობის ადგილმდებარეობის ცვლილებიდან გამომდინარე წყალმიმყვანი გვირაბის დერეფნის ცვლილებას;
- ⌋ საბაზო პროექტთან შედარებით წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის დონის 1.5 მ-ით გაზრდას.

გარდა აღნიშნულისა, ესკიზური პროექტი ითვალისწინებს ზოგიერთ მცირე ცვლილებას, მათ შორის: სამშენებლო სადერივაციო გვირაბის მოწყობას, საბაზო პროექტით დაგეგმილი მარცხენა სანაპიროს ნაცვლად მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე.

¹ ჰესების კასკადის დადგმული სიმძლავრე განსაზღვრული იყო დაგეგმილი შერჩეული გენერატორების ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით. დანადგარის სრული ექსპლუატაციის პირობებში ეფექტური სიმძლავრე ნაკლებია დადგმულ სიმძლავრეზე, რაც გამოწვეულია დაწნევის დანაკარგებით ყველა ბლოკის ერთდროული მუშაობის პირობებში.

4.2 ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებები

საბაზო პროექტის მიხედვით, ქვემო ნამახვანი ჰესის დადგმული სიმძლავრე განსაზღვრულია 333 მგვტ-ით, საიდანაც 321 მგვტ-ის სიმძლავრის იქნებოდა ძირითადი ჰესი, ხოლო 12 მგვტ სიმძლავრის კაშხალზე მოწყობილი ეკო-ჰესი. საპროექტო ხარჯი ძირითადი ჰესისათვის განსაზღვრული იყო 334 მ/წმ, ხოლო ეკო-ჰესისათვის 16 მ/წმ. საბაზო პროექტი ითვალისწინებდა 99 მ სიმაღლისა და 340 მ სიგრძის ბეტონის თაღოვანი გრავიტაციული კაშხლის მოწყობას, ხოლო წყალმიმღების მოწყობა დაგეგმილი იყო კაშხლის ზედა დინებაში დაახლოებით 2 კმ-ის დაცილებით. ძალური კვანძის შენობაში წყლის მიწოდებისათვის გათვალისწინებული იყო 4300 მ სიგრძის მიმყვანი გვირაბის მოწყობა.

საბაზო პროექტის მნიშვნელოვანი ნაკლია ის, რომ სათანადო შეაფასება არ მიეცა მიმყვან გვირაბში დაწნევის დანაკარგს. პროექტში მოცემულია საპროექტო დაწნევის დანაკარგი 7.57 მ 334 მ/წმ ხარჯის შემთხვევაში. თუმცა, დაწნევის ფაქტობრივი დანაკარგი დაახლოებით 10.0-ს შეადგენს, ბეტონის მოსახვიანი გვირაბების, სადაწნეო მილსადენების და სატურბინო მილსადენებისათვის. დაწნევის დანაკარგის არასათანადო შეაფასება, გავლენას ახდენს ჰესის დადგმულ სიმძლავრეზე და ენერგო გამომუშავებაზე.

როგორც ზემოთ აღინიშნა საბაზო პროექტის მიხედვით მიმყვანი გვირაბის წყალმიმღები დაპროექტებული იყო კაშხლის ზემოთ წყალსაცავის მარცხენა სანაპირო ზოლის გაყოლებაზე 2 კმ ის დაცილებით. ასეთი სქემით მოწყობის შემთხვევაში, კაშხლის ფსკერული წყალსაგდების საშუალებით შეუძლებელი იქნებოდა წყალმიმღების წინ მყარი ნატანის ეფექტური მართვა. წყალსაცავის დაცლის და გარეცხვის შემთხვევაშიც კი, შეუძლებელი იყო წყალმიმღების მიმდებარე ტერიტორიიდან ნატანის მოცილება. წყალსაცავში ნატანის დაგროვების სიჩქარის გათვალისწინებით, წყალმიმღების შესასვლელზე მოსალოდნელი იყო დაახლოებით იმ რაოდენობის ნატანის დაგროვება, რაც შეაფერხებდა მის ექსპლუატაციას. საბაზო პროექტი არ ითვალისწინებდა წყალმიმღებზე ნატანის მოცილებას და ექსპლუატაციის პერიოდში საჭირო იქნებოდა ფსკერის დაღრმავების სამუშაოების ჩატარება.

იმ მდინარეებზე, რომლებიც ხასიათდებიან ნატანის მაღალი ხარჯით, საერთაშორისო კარგი პრაქტიკა მოითხოვს ნალექების ჩამოსარეცხი გამოსასვლელების არსებობას, წყალმიმღების სიახლოვეს ნალექების სარეცხი რაბებისა და ნატანის მართვის გათვალისწინებას. აღნიშნული მოთხოვნები საბაზო პროექტში არ ყოფილა გათვალისწინებული.

გარდა ზემოაღნიშნულისა საბაზო პროექტით, ჰესის შენობის განთავსება დაგეგმილი იყო სოფ. ჟონეთის მიმდებარე ტერიტორიაზე მდ. რიონის მარცხენა სანაპიროს ციცაბო ფერდობზე, სადაც გამათანაბრებელი ავზის, სადაწნეო მილსადენებისა და ჰესის შენობის მოწყობა დაკავშირებულია საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკებთან. ამასთან, ჰესის შენობის განთავსების ადგილის ორივე მხარეს წარმოდგენილია მეწყერული პროცესების თვალსაზრისით არასაიმედო ფერდობები. მართალია თვით საპროექტო ტერიტორია დღეისათვის ამ თვალსაზრისით არ არის რისკის შემცველი, მაგრამ მიზანშეწონილი იყო სიფრთხილის ზომების მიღება.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, ოპტიმიზაციის პროცესში შემუშავებული ესკიზური პროექტი ითვალისწინებს შემდეგი სახის საპროექტო ცვლილებებს:

- 1) წყალმიმღები გადატანილი იქნება კაშხლის ღერძთან, იმ ადგილას, სადაც ჩვეულებრივი ტიპის წყალმიმღები ნაგებობის განთავსებაა რეკომენდებული. წყალმიმღების მყარი ნატანისაგან დაცვა მოხდება ფსკერული წყალსაგდების საშუალებით და შესაბამისად უზრუნველყოფილი იქნება მისი უსაფრთხო ექსპლუატაცია. წყალმიმღებს ექნება ჩვეულებრივი კონფიგურაცია და განთავსდება მარცხენა მხარეს უშუალოდ კაშხლის ზემოთ, სადაც ადვილია მისვლა კაშხლის თხემიდან და ბურჯიდან. სამაგიეროდ საჭირო აღარ იქნება წყალმიმღებამდე საბაზო

- პროექტით დაგეგმილ დაახლოებით 4.0-5.5 კმ სიგრძის გზის მოწყობა ხშირი ტყით დაფარულ დერეფანში;
-) ჰესის შენობის განთავსება დაგეგმილია საბაზო პროექტით შერჩეული ადგილიდან დაახლოებით 1.5 კმ-ით ზემოთ, შედარებით სწორი რელიეფის და გეოდინამიკური პროცესების თვალსაზრით სტაბილურ ტერიტორიაზე. მართალია ჰესის შენობის მდინარის ზედა ნიშნულებზე გადატანა იწვევს დაწნევის გარკვეულ დანაკარგს, მაგრამ მნიშვნელოვნად უმჯობესდება ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პირობები, ამასთანავე გარკვეულად მცირდება გარემოზე ზემოქმედების რისკები, კერძოდ: საჭირო არ იქნება ჰესის შენობასთან მისასვლელი გზის მოწყობა და ხელუხლებელი დარჩება შედარებით ნაკლები ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე საბაზო პროექტით შერჩეული ტერიტორიები (იხილეთ ნახაზი 4.2.1);
 -) დამატებითი 2.3 მ დაწნევის გენერაციის მიზნით, ჰესის შენობის ქვედა ბიეფში გათვალისწინებულია დაახლოებით 1,5 კმ სიგრძის გამყვანი არხის მოწყობა. არხის კალაპოტის სიგანე იქნება დაახლოებით 40.0 მ კალაპოტის ქანობი 1:2250. კალაპოტის დონე არხის ზედა ბოლოზე სავარაუდოდ იქნება 201,9 მ.ზ.დ. ნიშნულზე. არხი გაყვანილი იქნება მდ. რიონის მარცხენა სანაპიროს გასწვრივ და მდინარისაგან გამოყოფილი იქნება დაბალი დამბით.
 -) ჰესის შენობის განთავსების ადგილი გამოყოფილი იქნება მდინარის კალაპოტისაგან და როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე დაცული იქნება მდ. რიონის 10 000 წლიანი განმეორებადობის წყალ მოვარდნის ზემოქმედებისაგან;
 -) შეცვლილი პროექტის მიხედვით, სამშენებლო გვირაბი ნაცვლად საბაზო პროექტით დაგეგმილი მარცხენა სანაპიროსა, მოეწყობა მარჯვენა სანაპიროზე. ასეთი საპროექტო გადაწყვეტის შემთხვევაში მშენებლობის დაწყებამდე საჭირო არ იქნება მდ. რიონზე გადასასვლელი ხიდების მოწყობა, რაც იძლევა კაშხლის ტერიტორიაზე სამუშაოების ადრეულ სტადიაზე დაწყების საშუალებას. გარდა ამისა, კვლევის შედეგების მიხედვით, მარჯვენა სანაპიროზე გაცილებით უკეთესი გეოლოგიური პირობებია გვირაბის მშენებლობის და ექსპლუატაციისათვის;
 -) საპროექტო ცვლილების მიხედვით, გრავიტაციული კაშხლის სიმაღლე იქნება 105 მ, ნაცვლად საბაზო პროექტით გათვალისწინებული 99 მ-სა, რაც გამომდინარეობს კაშხლის ტერიტორიაზე განხორციელებული ახალი ტოპოგეოდეზიური და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგებიდან, რომლის საფუძველზე დადაბლებულია საძირკვლის ნიშნული. კაშხლის თხემის ნიშნული არ შეიცვლება, რადგან სიმაღლის გაზრდა ხდება კაშხლის ძირის ჩაღრმავების ხარჯზე. შეცვლილი პროექტის მიხედვით, გაიზრდება წყალსაცავის ნორმალური საექსპლუატაციო დონე (ნაცვლად 310 მ.ზ.დ.-სა იქნება 311,5 მ.ზ.დ.), შესაბამისად გაიზრდება წყალსაცავის სრული მოცულობა და წყლის სარკის ზედაპირის ფართობი, კერძოდ, წყლის სარკის ზედაპირის ფართობი ნაცვლად 500 ჰა-სა იქნება 510 ჰა, ხოლო სრული მოცულობა ნაცვლად 154.4 მლნ მ³-სა იქნება 167.5 მლნ მ³ (იხილეთ ნახაზი 4.2.2);
 -) საბაზო პროექტის ოპტიმიზაციის პროცესში განხორციელებული კვლევების მიხედვით, წყალსაცავის ნორმალური შეტბორვის დონის 311,5 მ.ზ.დ.-მდე აწევა შესაძლებელია სოფ. ორხევსა და სოფ. ტვიშთან (საბაზო პროექტში მინიჭებული აქვთ აღნიშვნა N6) არსებული მეწყრების მდგრადობის გაუარესების გარეშე. წყალსაცავში წყლის დონის ცვალებადობა ამ მეწყრების ძირზე გავლენას არ იქონიებს. წყლის დონის ცვლილება მოსალოდნელია აღნიშნული ორი სოფლის მხოლოდ ქვედა დინებაში.

ქვემო ნამახვანი ჰესის ტექნიკური პარამეტრები საბაზო და ესკიზური პროექტების მიხედვით მოცემულია ცხრილში 4.2.1. ხოლო ჰესის ნაგებობების განლაგების სქემა ნახაზზე 4.2.2, ხოლო წყალსაცავის შეტბორვის ზონა ნახაზზე 4.2.3.

ცხრილი 4.2.1. ქვემო ნამახვანი ჰესის ტექნიკური პარამეტრები საბაზო და ესკიზური პროექტების მიხედვით

მახასიათებლები	ქვემო ნამახვანი ჰესი	
	2015 (საბაზო პროექტი)	2018 (ესკიზური პროექტი)
ჰიდროლოგია		
წყალშემკრები აუზის ფართობი	3425 კმ ²	3425 კმ ²
საშუალო წლიური ხარჯი	154.0 მ ³ /წმ	154.0 მ ³ /წმ
მაქსიმალური საანგარიშო წყალდიდობა (PMF)	4'900.0 მ ³ /წმ	4'900.0 მ ³ /წმ
წყალსაცავი და წყლის დონეები		
მაქსიმალური საექსპლუატაციო დონე (FSL)	310	311.5 მ ზ.დ.
მინიმალური საექსპლუატაციო ნიშნული (MOL)	294.5 მ. ზ. დ.	294.5 მ ზ.დ.
ექსტრემალური შეტბორვის დონე	314 მ ზ.დ.	314.0 მ ზ.დ.
წყალსაცავის სრული მოცულობა (ნ.შ.დ.-ზე)	154,4 მლნ. მ ³	167.5 მლნ. მ ³
სარკის ზედაპირის მთლიანი ფართობი (ნ.შ.დ.-ზე) წყალსაცავის	500 ჰა	510 ჰა
სასარგებლო მოცულობა	63,4 მლნ. მ ³	73.5 მლნ. მ ³
კაშხალი		
ტიპი	ბეტონის თაღოვან-გრავეიტაციული	ბეტონის გრავეიტაციული
თხემის ნიშნული	314.0 მ ზ.დ.	314.0 მ ზ.დ.
პარაპეტის კედლის ზედა წერტილის ნიშნული	315.2 მ ზ.დ.	315.2 მ ზ.დ.
ტალღევის ნიშნული	212.0 მ ზ.დ.	209.0 მ ზ.დ.
მაქსიმალური სიმაღლე**	99,0 მ	105.0 მ
თხემის სიგანე	6.5 მ	6.5 მ
თხემის სიგრძე	335 მ	~ 270 მ
წყალსაგდები		
ტიპი	რადიალური საკეტები	რადიალური საკეტები
ზღურბლის ნიშნული	294 მ ზ.დ.	300.0 მ ზ.დ.
სექციების რაოდენობა	3	4
სექციის სიგანე	10x16 მ (სიგანე/სიმაღლე)	15.0x 9.0 მ
ენერგიის ჩაქრობა	წყალსაცემი აუზი	წყალსაცემი აუზი
ფსკერული წყალგამშვები		
რაბების რაოდენობა	2	2
ზღურბლის ნიშნული	267.0 მ ზ.დ.	240.0 მ ზ.დ.
საკეტების რაოდენობა თითოეულ რაბზე	2	2
წყლის ტრანსპორტირება		
წყალმიმღები ნაგებობა		
წყალმიმღების ადგილმდებარეობა	მარცხენა სანაპიროზე კაშხლიდან 2 კმ-ის დაცილებით	მარცხენა სანაპიროზე უშუალოდ კაშხალთან
ძირის ნიშნული	277.0 მ ზ.დ.	275.0 მ ზ.დ.

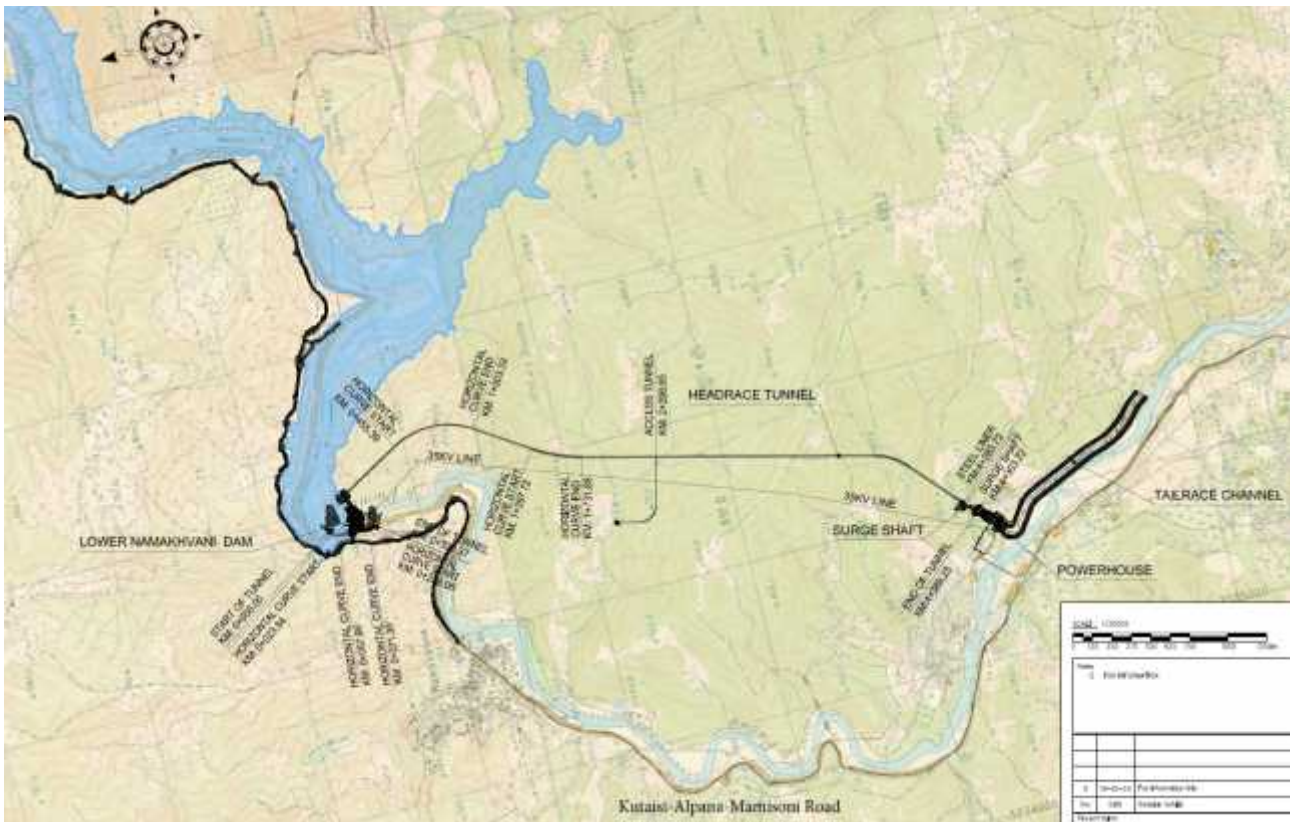
მიმყვანი გვირაბი		
სიგრძე	4 300 მ	4400 მ
დიამეტრი	9 მ	9 მ
ფორმა ჭრილში	წრიული	წრიული
ტიპი	ბეტონის მოსახვით	ბეტონის მოსახვით
საანგარიშო ხარჯი	334.0 მ ³ /წმ	334.0 მ ³ /წმ
გვირაბის ძირის ნიშნული წყალმიმღებთან	265.7 მ ზ.დ.	262.5 მ ზ.დ.
სადაწნეო მილსადენი		
ტიპი	ფოლადის	ფოლადის
რაოდენობა	3	3
დიამეტრი	5,2 მ	5.0 მ
სიგრძე	~100 მ	~ 120 მ
ჰესის შენობა		
ტიპი	მიწისზედა	მიწისზედა
აგრეგატების რაოდენობა	3+1	3+1
ტურბინის ტიპი	ვერტიკალური ფრენისი	ვერტიკალური ფრენისი
ტურბინის ღერძის ნიშნული	201/230 მ.ზ.დ.	
საპროექტო ხარჯი	334/16 მ ³ /წმ	334/16 მ ³ /წმ
მინიმალური ხარჯი	45 მ ³ /წმ	45 მ ³ /წმ
ეკოლოგიური ხარჯი	16 მ ³ /წმ	16 მ ³ /წმ
ენერგეტიკული პოტენციალი და გენერაცია		
საანგარიშო ხარჯი (საანგარიშო დაწნევის პირობებში)	334 მ ³ /წმ	334 მ ³ /წმ
მუშაობის რეჟიმი	დღეღამური რეგულირების	დღეღამური რეგულირების, პიკური დატვირთვების სიმძლავრით
სრული დაწნევა საანგარიშო მდგომარეობაში	104/79,5 მ	105.9 მ
დადგმული სიმძლავრე	321+12=333 მვტ	312+12=324 მვტ
ენერჯის გამომუშავება წელიწადში	1170 გვტ სთ/წელ	1038+97.7=1.135.7 გვტ სთ/წელ

** გრავიტაციული კაშხლის სიმაღლე შეადგენს 105 მ-ს ნაცვლად საბაზო პროექტით გათვალისწინებული 99 მ-ისა, რაც განპირობებულია კაშხლის ტერიტორიაზე განხორციელებული ახალი გეოლოგიური კვლევების შედეგებით, რომლის მიხედვით მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება საძირკვლის ნიშნულის დადაბლების თაობაზე. კაშხლის თხემის ნიშნული უცვლელია, რადგან კაშხლის სიმაღლის გაზრდა მოხდა საძირკვლის ნიშნულის დაწევის ხარჯზე.

ნახაზი 4.2.1. ქვემო ნამახვანი ჰესის სათაო ნაგებობების და ჰესის შენობის განთავსების სქემა საბაზო (2015 წ.) და ესკიზური (2019 წ) პროექტების მიხედვით



ნახაზი 4.2.2. ქვემო ნამახვანი ჰესის ნაგებობების განლაგების სქემა



ნახაზი 4.2.3. ნამახვანის წყალსაცავის სქემა (წითელი ფერით აღნიშნულია ესკიზური პროექტით განსაზღვრული პერიმეტრი, ხოლო ლურჯი ფერით საბაზო პროექტით განსაზღვრული პერიმეტრი)



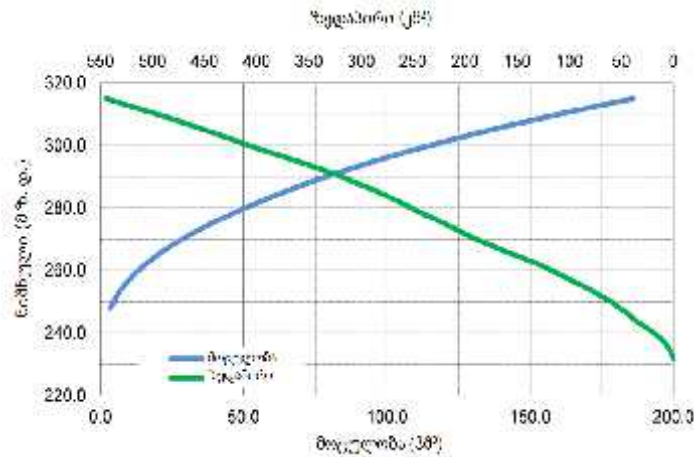
4.3 ქვემო ნამახვანი ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტები

4.3.1 სათავე ნაგებობა

ქვემო ნამახვანი ჰესის სათავე ნაგებობა წარმოადგენს ნატკეპნი ბეტონის გრავიტაციულ კაშხალს, რომელიც, როგორც საბაზო პროექტით ასევე ესკიზური (შეცვლილი) პროექტის მიხედვით განთავსდება სოფ. ნამახვანის ზემოთ, მდ. რიონის ვიწრო ხეობაში.

შეცვლილი პროექტის მიხედვით, კაშხლის ტალღეგის ნიშნული ნაცვლად 212,0 მ.ზ.დ.-სა იქნება 209,0 მ.ზ.დ., კაშხლის სიმაღლე ნაცვლად 99 მეტრისა იქნება - 101,5 მ, ხოლო თხემის ნიშნული დარჩება უცვლელი და კვლავ იქნება 314.0 მ.ზ.დ. რაც შეეხება ნორმალურ შეტბორვის დონეს,

310.0 მ.ზ.დ.-ს ნაცვლად იქნება 311,5 მ.ზ.დ. წყალსაცავის მოცულობა 154,4 მლნ. მ³-დან გაიზრდება 167.5 მლნ. მ³ -მდე, ხოლო სასარგებლო მოცულობა იქნება 73.5 მ³. წყალსაცავის წყლის სარკის ზედაპირის ფართობი 500 ჰა-დან გაიზრდება 510 ჰა-მდე. სურათზე ქვემოთ ნაჩვენებია წყალსაცავის მოცულობისა და ფართობის დამოკიდებულება შეტბორვის დონეებთან.



კაშხალი აღჭურვილი იქნება წყალსაგდებით და ქვედა წყალ გამშვები კონსტრუქციებით. კაშხალთან აგრეთვე განლაგებული იქნება მცირე ჰიდროელექტროსადგური ე. წ. „ეკო-ჰესი“ ისევე როგორც ეს გათვალისწინებული იყო საბაზო პროექტით. „ეკო-ჰესი“ ელექტროენერგიას გამოიმუშავებს წყლის ნაკადით, რომელიც გატარებული იქნება ეკოლოგიური ხარჯის სახით.

კაშხალზე გათვალისწინებული წყალსაგდები შესაძლებელს გახდის წყალდიდობების დროს წყლის ნაკადის მართვას, რომლის ქვედა ბიეფში გაშვება შესაძლებელი იქნება კაშხლის ქიმზე გადადინების გარეშე, რომელიც პროექტის მიხედვით განთავსებული იქნება ზღვის დონიდან 314 მ სიმაღლეზე. წყალსაგდები მოწყობილი იქნება უშუალოდ კაშხლის სხეულში, რომელიც მოიცავს ბეტონის ჩვეულებრივ წყალგადამშვებ ნაგებობას. წყალსაშვზე მოწყობილი ქნება ოთხი სექცია და თითოეული სექცია აღჭურვილი იქნება რადიალური საკეტით, რაც უზრუნველყოფს წყალსაგდებში წყლის ნაკადის ხარჯის მართვას. საკეტების სიგანე იქნება 9 მ და წყალსაგდების თაროს ნიშნული იქნება ზღვის დონიდან 301.5 მ-ზე.

წყალსაგდებში გამავალი წყლის ნაკადი წყალსაშვის კიდიდან თავისუფალი ჭავლის სახით ჩაეშვება ნაკადის ჩამქრობ აუზში, რომლის მოწყობა გათვალისწინებულია კაშხლის ქვედა ბიეფში. ნაკადის ჩამქრობი აუზი გაწმენდა მოხდება ბუნებრივად, ყოველ ჯერზე, როდესაც მოხდება წყალსაგდებიდან ჭარბი წყლის ნაკადის გაშვება.

კაშხალი ასევე აღჭურვება ქვედა წყალგამშვებებით, რომლებიც განლაგდება კაშხლის სხეულში ზღვის დონიდან დაახლოებით 240 მ ნიშნულზე. პროექტით გათვალისწინებულია ორი ერთეული ქვედა წყალგამშვების მოწყობა, რომელთა სიმაღლე იქნება 5 მ, თითოეული აღჭურვილი იქნება 3.2 მ სიგანის საკეტით და გათვლილი იქნება 1000 მ³/წმ ხარჯის გატარებაზე.

ქვედა წყალგამშვებები, ისევე როგორც წყალსაგდები, საჭიროების შემთხვევაში, გამოყენებული იქნება წყალდიდობის დროს წყლის ნაკადის გასაშვებად. გარდა ამისა, ქვედა წყალგამშვებების საშუალებით მოხდება წყალსაცავის ნატანისგან გარეცხვა წყალუხვობის პერიოდებში. ამავე წყალსაშვებით არის გათვალისწინებული წყალსაცავის ავარიული დაცლა და ასევე წყალსაცავის შევსების სიჩქარის რეგულირება.

წყალდიდობების დროს წყალსაცავის დაცლისას მისი გამორეცხვა მოხდება წნევით, რათა მოხდეს წყალსაცავის ფსკერზე დანალექი მასალის უფრო ეფექტურად გამოტანა. გამორეცხილი ნატანის რაოდენობა ქვედა გამშვებიდან წყლის გამოშვების შემთხვევაში გაცილებით მეტი იქნება, ვიდრე იმ შემთხვევაში, თუ წყლის გამოშვება მოხდება წყალსაცავის ზედაპირთან

განთავსებული წყალსაშვის საშუალებით. ქვედა წყალგამშვებები ნაგებობები დაპროექტებული იქნება ისე, რომ საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელი იყოს წყალსაცავის სრულად დაცლა.

ქვედა ნამახვანი ჰესის კაშხალში გათვალისწინებული იქნება 16 მ³/წმ ხარჯის წყლის ნაკადის უწყვეტად გატარება, როდესაც წყალსაცავის დონე იქნება მინიმალურ მუშა დონესა (294.5 მ ზ.დ.) და ნორმალური შეტბორვის დონეს (311.5 მ.ზ.დ.) შორის, ეკოლოგიური ხარჯი ჩვეულებრივ გატარებული იქნება მცირე ეკო-ჰესის გავლით. ეკო-ჰესი განლაგებული იქნება ბეტონის კაშხლის ძირთან.

ეკოლოგიური ხარჯის გასატარებლად წყალმიმღები განლაგებული იქნება წყალსაგდების მიმდებარედ, ხოლო წყლის ნაკადის ტრანსპორტირება მცირე ეკო-ჰესისკენ უზრუნველყოფილი იქნება კაშხლის სხეულში დამონტაჟებული ფოლადის სადაწნეო მილსადენით. წყალმიმღები აღჭურვილი იქნება წყალმიმღების მართვის სარქველით და ცხაურებით, რომლებიც შეასრულებენ მყარი მინარევების დაჭერის ფუნქციას (ნაგავდამჭერი).

ეკო-ჰესში განთავსდება ჰორიზონტალურ ღერძიანი ფრენისის ტიპის ტურბინა, რომლის საპროექტო ხარჯი იქნება 16 მ³/წმ, ისევე როგორც გათვალისწინებული იყო საბაზო პროექტში. ეკო-ჰესის შენობაში ასევე განთავსდება გენერატორები, ტრანსფორმატორები და სხვა დამხმარე მოწყობილობები. ეკო-ჰესი 35 კვ გადამცემი ხაზით დაუკავშირდება ქვედა ნამახვანის მთავარი ჰესის უბანს და შეცვლილი პროექტის მიხედვით 35 კვ ეგხ-ს სიგრძე შემცირდება დაახლოებით 1,5 კმ-ით და იქნება დაახლოებით 4.5 კმ. საპროექტო ეგხ-ს დერეფანი გაივლის მდ. რიონის მარცხენა სანაპიროს ზედა ნიშნულებზე მიმყვანი გვირაბის დერეფნის პარალელურად. ეკო-ჰესის მიერ გამოიშვებული ელექტროენერგია გამოყენებული იქნება საკუთარი მოხმარებისთვის (წყალსაგდების, ქვედა წყალგამშვებების, წყალმიმღების, განათების და სხვა ნაგებობების მოწყობილობებისთვის), ხოლო ჭარბი ელექტროენერგია ჩართული იქნება ერთიან ელექტროსისტემაში.

იმ შემთხვევაში თუ ეკო-ჰესი არ იქნება მუშა მდგომარეობაში, მაშინ ეკოლოგიური ხარჯის გატარება შესაძლებელია როგორც ეკო-ჰესთან დაყენებული ბაიპასის სარქველის გამოყენებით, ან ერთერთი რადიალური საკეტის ზემოთ დამონტაჟებული მოძრავი საკეტის მეშვეობით, ასევე მთავარი წყალსაგდების ზემოთ დამონტაჟებული მოძრავი საკეტის ან ქვედა წყალგამშვების ერთერთი საკეტის გავლით.

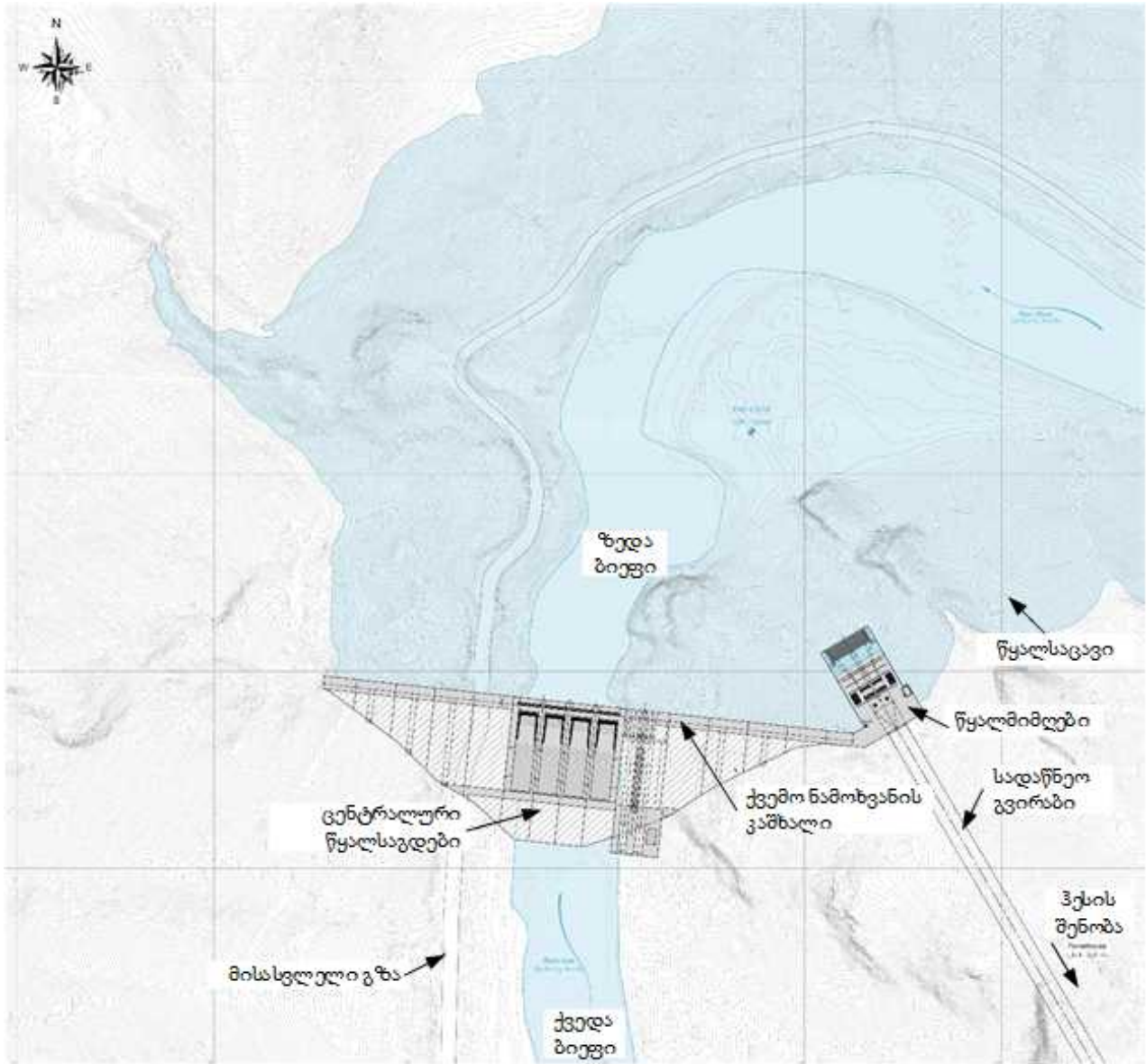
პროექტის მოქნილობა, რომელიც გამოიხატება ეკოლოგიური ხარჯის გატარებისთვის ალტერნატიული წყალგამშვებების გამოყენების შესაძლებლობაში, უზრუნველყოფს ეკოლოგიური ხარჯის უწყვეტი გატარების საიმედოობას.

ესკიზური (შეცვლილი) პროექტის მიხედვით წყალმიმღების განთავსება გათვალისწინებულია უშუალოდ კაშხალთან, მდინარის მარცხენა სანაპიროზე, ზღვის დონიდან 277 მ ნიშნულზე. პროექტის გათვალისწინებულია ჩვეულებრივი ტიპის ზედაპირული კონსტრუქცია და აღჭურვილი იქნება ნაგავდამჭერი ცხაურებით. დაწნევის დანაკარგების შემცირების მიზნით, წყალმიმღების ფარები თანდათან დავიწროებული იქნება. წყლის ნაკადის სიჩქარე წყალმიმღების შესასვლელთან საპროექტო ხარჯის პირობებში იქნება დაახლოებით 1 მ/წმ. კონსტრუქცია განლაგებული იქნება წყალში წყალსაცავის მინიმალური მუშა დონის ნიშნულის ქვემოთ, რათა გამოირიცხოს მორევის წარმოქმნის შესაძლებლობა ჰესის მუშაობის პერიოდში.

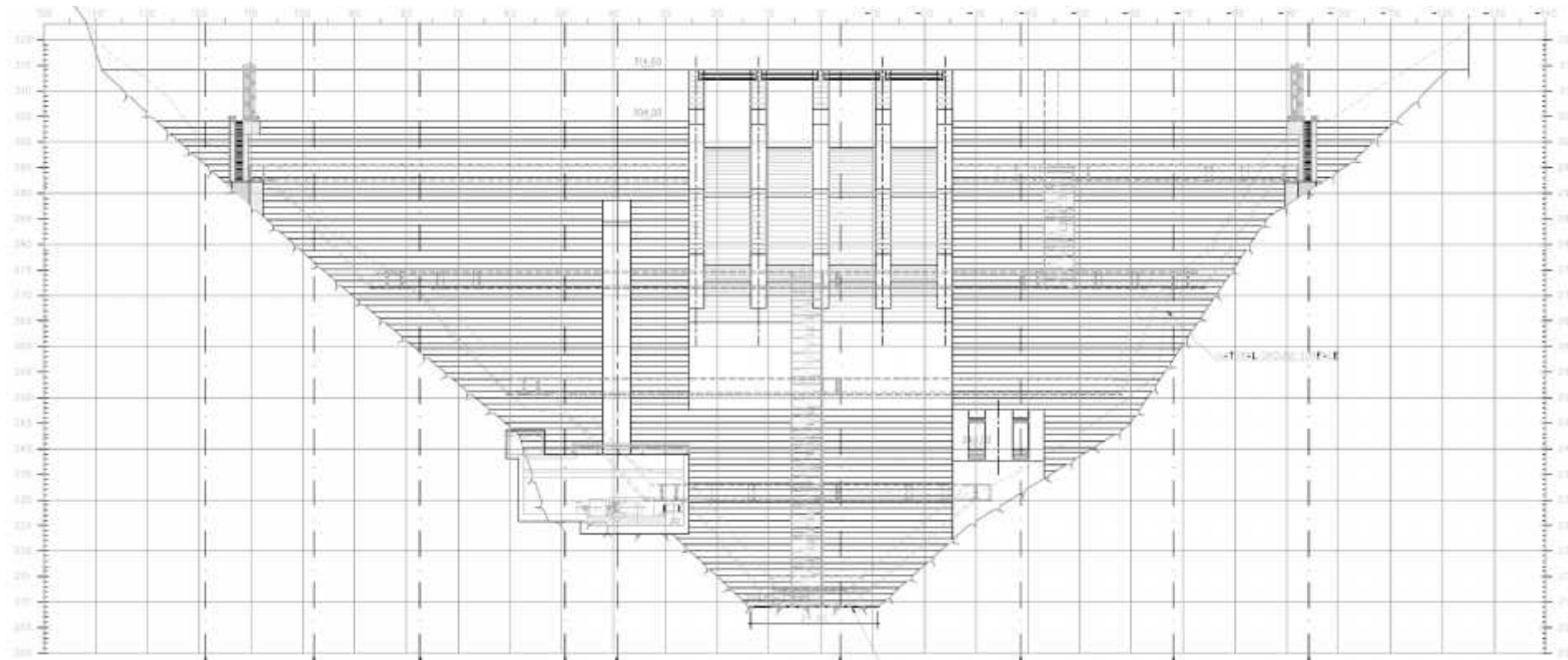
კაშხლის სიახლოვეს ატივნარებული ნატანის მოხვედრა თავიდან იქნება აცილებული ზედა ბიეფში ნატანის დამჭერი მორ-ტივტივას გამოყენებით, რომელიც ძალიან საიმედო საშუალებაა ატივნარებული ნატანის მოსაცილებლად მცირე წყლიანი პერიოდების განმავლობაში.

სათავ ნაგებობის გეგმა და ჭრილები მოცემულია ნახაზებზე 4.3.1.1.----4.3.1.4.

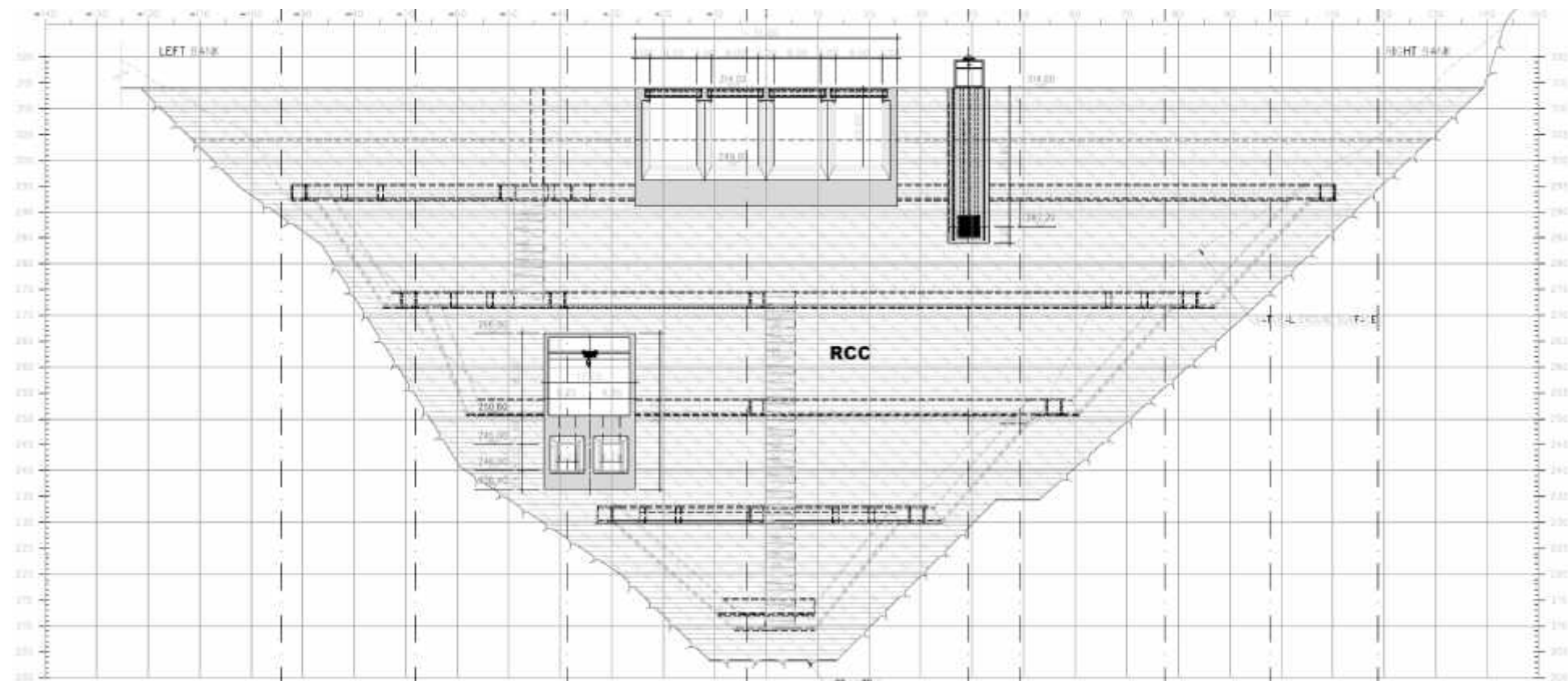
ნახაზი 4.3.1.1 სათაო ნაგებობის გენგემა

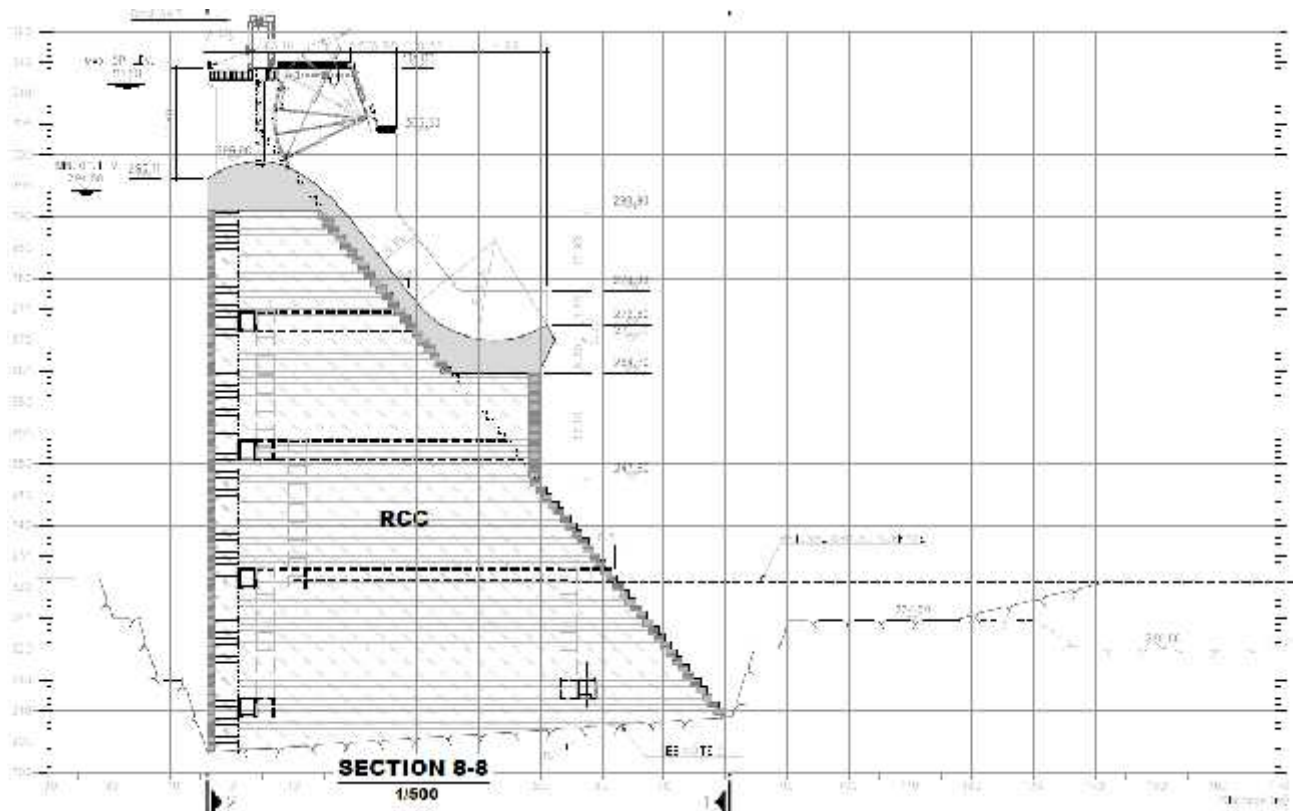


ნახაზი 4.3.1.2. სათავე ნაგებობა, კაშხლის ხედი ზედა ბიეფიდან, მ 1:500



ნახაზი 4.3.1.3. სათავე ნაგებობა, კაშხლის ჭრილი ქვედა ბიეფიდან, მ 1:500



ნახაზი 4.3.1.4. კაშხლის ჭრილი**4.3.1.1 კაშხლის მონიტორინგის სისტემა**

კაშხლის მონიტორინგი ერთ-ერთი ფუნდამენტური მოთხოვნაა მისი გრძელვადიანი უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად. საზომი აპარატურა უნდა იძლეოდეს კაშხლისა მუშაობის შესახებ მონაცემების აღრიცხვისა და კაშხლის უსაფრთხოების შესახებ ინფორმაციის მიღების საშუალებას.

ნებისმიერ კაშხალზე საკონტროლო-გამზომი აპარატურის დამონტაჟება ხდება შემდეგი დანიშნულებით:

- J კაშხლის მშენებლობის ან თუნდაც ნაწილობრივი დაგუბების შემდეგ მის მუშაობაზე დაკვირვება დამპროექტებელი და მშენებელი ინჟინრების მიერ.
- J ექსპლუატაციის პირობებში კაშხლის მუშაობის შედარება პროექტით პროგნოზირებულ პირობებთან.
- J კაშხლის მთლიანი მდგომარეობისა და უსაფრთხოების რეგულარული შეფასება.
- J კაშხლის ან მისი საძირკვლის დეფექტებისა და სისუსტის განსაზღვრა, რათა სათანადოდ ჩატარდეს აღდგენა-რეაბილიტაციის სამუშაოები.
- J აღდგენითი და სარეაბილიტაციო ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება.

ეს ნიშნავს, რომ უნდა შესრულდეს შემდეგი ამოცანები:

- J საკონტროლო-გამზომი მოწყობილობების დაბალანსებული სიმჭიდროვის მიღება შესაძლო ინციდენტების საშიშროების შეფასების საფუძველზე.
- J დამატებითი ინფორმაციის მიწოდება ანალიზის იმ პარამეტრების ამოსავალი მონაცემების შესახებ, რომელთაც ახასიათებთ განუსაზღვრელობის მაღალი ხარისხი.
- J ოპერატორი კომპანიის თანამშრომლების შესაძლებლობებისა და გამოცდილების გათვალისწინება მონიტორინგის სისტემასთან მუშაობაში ჩვეულებრივი ექსპლუატაციისა და საგანგებო სიტუციების დროს.

- ქ) კაშხლისა და მისი საძირკვლის ძირითადი დეფორმაციული ცვლილებების ხასიათის აღრიცხვის, კერძოდ, გარკვეული გაზომვების ხელით და დისტანციურად კონტროლისაგან თავის დაზღვევა.
- ქ) გამოანგარიშებული სიდიდეების ფაქტიურად გაზომილთან უფრო პირდაპირი შედარების საშუალების შექმნა, კონსტრუქციის მოსალოდნელი რეაქციის დასადასტურებლად და მოულოდნელი რეაქციისთვის ზღვრული სიდიდეების დაწესება, ანუ მოწყობილობების ზუსტი ადგილსამყოფელის დადგენა ანალიზის ელემენტების მდებარეობის ადგილებში.
- ქ) ადვილი მისასვლელის, რემონტისა და გამოცვლის შესაძლებლობის უზრუნველყოფა.

ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხალზე დასამონტაჟებელი სისტემის შემადგენლობაში იქნება შემდეგი საკონტროლო-გამზომი მოწყობილობები:

- ქ) ქანქარების ვერტიკალური სექციები კაშხლის ჰორიზონტალური წანაცვლებების მონიტორინგისთვის. ქანქარებით აღჭურვილი ეს სექციები შეიჭრება კლდეში, რათა განხორციელდეს კაშხლის საძირკვლის ჰორიზონტალური წანაცვლებების მონიტორინგი;
- ქ) რამდენიმე წყალსაზომი პოსტი კაშხლის სხვადასხვა გვერდიდან და საძირკვიდან წყლის ფილტრაციის მონიტორინგისათვის;
- ქ) გეოდეზიური გაზომვის ქსელი, რომელიც მოიცავს რეპერებსა და ნიშნულებს კაშხლის თხემის გასწვრივ და ქვედა ფერდოსთან ძლიერ ახლოს, მოსწორებისა და ჰორიზონტალური გადაადგილებებისთვის, ეს სვეტები და ნიშნულები დაკავშირებულია კაშხლის გარე სვეტების ქსელთან;
- ქ) რამდენიმე პიეზომეტრი კაშხლის ფუძესთან ამწვევი ძალების გასაზომად და მთელი რიგი თერმომეტრებისა ბეტონის ტემპერატურის გასაზომად;
- ქ) ნაკერების გასაზომი დანადგარები გალერეებში ვერტიკალური ნაკერების წანაცვლებების გასაზომად;
- ქ) აქსელეროგრაფები კაშხლის აჩქარებების დასარეგისტრირებლად მიწისძვრის შემთხვევაში;
- ქ) მეტეოსადგური (ჰაერის ტემპერატურის, ქარის, ნალექების მზომი გადამწოდით).

ზოგადად, უპირატესობა მიენიჭება კომპაქტურ ინსტრუმენტებს, რომლებიც მცირე მოცულობის ტექნიკურ მომსახურებას საჭიროებენ და მათ მიერ მოწოდებული მონაცემების რეგისტრაცია ხდება ხელით.

4.3.1.2 წყალმოვარდნის განმტვირთავი სისტემა

წყალმოვარდნის განმტვირთავი სისტემა შედგება რეგულირებადი ზედაპირული წყალსაგდებისა და ორი ფსკერული წყალგამშვებისგან. ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემულია წყალმოვარდნის განმტვირთავი სისტემის საექსპლუატაციო მახასიათებლები:

რეჟიმი	წყალმოვარდნის განმეორებადობა	წყალსაგდებისა და ფსკერული წყალგამშვებების მოქმედება	ტალღის მოდენა და ქარის მიერი მოდენა	ქარის რეჟიმი	მინიმალური წყალზევითი სიმაღლე
ნორმალური 1	1:10,000	ყველა საკეტი	დიახ	1:10 წ. ქარი ან 80 კმ/სთ	1მ
ნორმალური 2	1:1,000	ყველა საკეტი	დიახ	1:100 წ. ქარი ან 100 კმ/სთ	1მ
ნორმალური 3	არა	არა	დიახ	160 კმ/სთ	0.5მ
უჩვეულო 1	1:1,000	უმადლესი გამტარუნარიანობის მქონე საკეტი დაკეტილი	არა	არა	1მ

უკიდურესი	მაქსიმალური წყალდიდობა (PMF)	ყველა საკეტი	არა	არა	0 მ
-----------	------------------------------	--------------	-----	-----	-----

4.3.1.2.1 წყალსაგდებები

საბაზო პროექტში შემოთავაზებული იყო 3 თავისუფალი ზედაპირული წყალსაგდები საკეტი. საკეტის წონისა და ღირებულების გაანგარიშება გვიჩვენებს, რომ ღირებულების შემცირება მიიღწევა უფრო მცირე საკეტების მეტი რაოდენობით და ოდნავ გაზრდილი საერთო საიმედოობით. ოპტიმალურია ალტერნატიული ვარიანტი ოთხი საკეტით და იგი ამცირებს ჩვეულებრივი ბეტონის კონსტრუქციების ზომას კაშხლის თხემზე.

ესკიზურ პროექტში მიღებულია წყალსაგდების შემდეგი გეომეტრიული მახასიათებლები:

- ┌ ოთხმალიანი ზედაპირული წყალსაგდები;
- ┌ ორი მალი სეგმენტური საკეტით;
- ┌ სეგმენტურსაკეტიანი ორი მალი თხემზე საგდულიანი ფარით;

წყალსაგდების ოთხ მალს შორის განლაგებულია სამი საყრდენი. რეგულირებადი წყალსაგდების ამ საყრდენების დანიშნულებაა წყალსაცავის დატვირთვების დაჭერა საკეტებზე და ასევე ხიდის დაჭერა.

სეგმენტური საკეტები წყალსაგდებების ჩვეულებრივი საკეტებია, რომლებიც გაიხსნება წყლის გადასაშვებად წყალსაგდების ზღურბლზე. საგდულიანი ფარები დამონტაჟდება ორი სეგმენტური საკეტის ზედა ნაწილში. საგდულიანი ფარები წყალსაცავის ზედაპირიდან გაუშვებენ წყალს და მათი გამოყენება მოხდება წყალმცირე ჩამონადენების გასატარებლად, მაგალითად, როგორცაა ეკოლოგიური ხარჯი, და ასევე ზედაპირიდან ნატანის დარაბვისთვის.

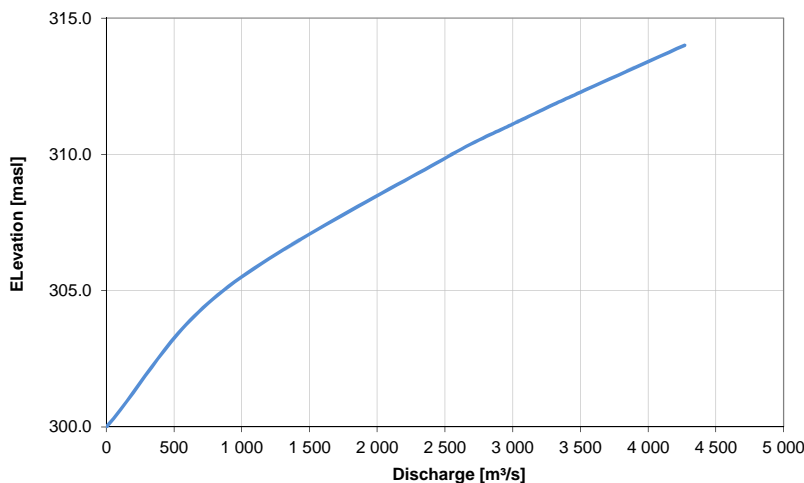
წყალსაგდების წყალმდენს (spillway chute) ექნება მუდმივი ფერდო 1V:8H თხემის პროფილის კონტურთან შეხების წერტილიდან წყალსაგდები ცხვირის რადიუსთან შეხების წერტილამდე. მის შემადგენლობაში იქნება ოთხი პარალელური არხი, რომლებიც ერთმანეთისგან გამოყოფილი იქნებიან ჰიდრავლიკურად ფორმირებული შუალედური კედლებით.

წყალსაგდებების ზომები გაანგარიშებულია შემდეგი მახასიათებლებით:

- ┌ მალეების რაოდენობა - 4;
- ┌ ზღურბლის სიმაღლის ნიშნული - 300.0 მ.ზ.დ.;
- ┌ საკეტების სიმაღლე - 13 მ;
- ┌ საკეტების სიგანე - 9 მ.

ნახაზზე 4.3.1.2.1.1. ნაჩვენებია წყალსაგდების გამტარუნარიანობა.

ნახაზი 4.3.1.2.1.1.



ოთხი სეგმენტური საკეტის კრიტერიუმები შემდეგია:

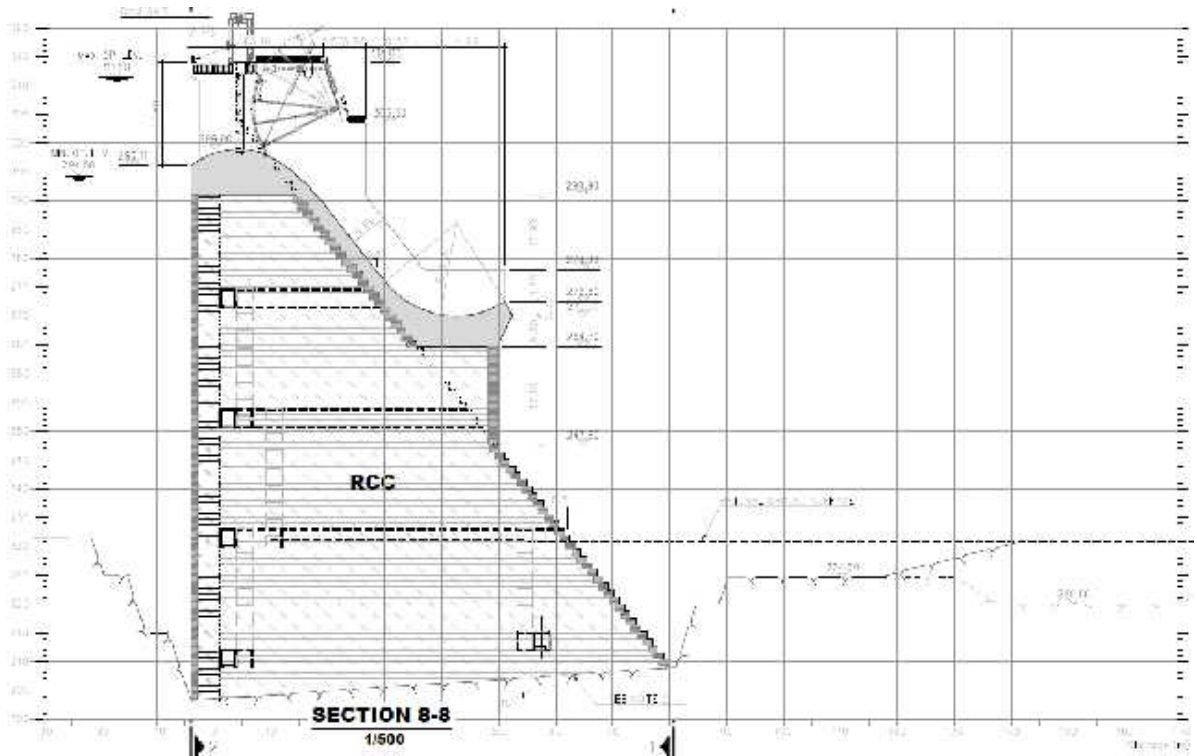
-)] საბრუნო ტაბიკის დონე იქნება მაქსიმალური სავარაუდო წყალდიდობის დონის ზევით;
-)] საკეტის ზღურბლი იქნება თხემის ქვემოთ, რათა ნაწილობრივი გახსნის დროს შემცირდეს უარყოფითი წნევა ბეტონის ზედაპირზე
-)] ღიობი წყლის ზედაპირამდე საკეტის სრულად გახსნილ პოზიციაში იქნება მინიმუმ 0,5 მ მოტივტივე ნატანის გასატარებლად.

ორი საკეტი არის საგდულიანი ფარების მქონე სეგმენტური საკეტები, რომელთაც შემდეგი უპირატესობები გააჩნიათ:

-)] წყალსაცავში წყლის დონის ზუსტი რეგულირება,
-)] მოტივტივე ნატანის ევაკუაცია წყალსაცავში წყლის დონის მცირე დანაკარგით და კაშხლის ქვემო ბიეფში ხარჯის რაიმე მნიშვნელოვანი მატების გარეშე,
-)] გარანტირებული ეკოლოგიური ხარჯი მცირე ჰესის დაკეტვის დროს

რამდენადაც წყალსაცავის აქტიური მოცულობა ცვალებადობს 311.5 მ.ზ.დ.-დან 294.5 მ.ზ.დ.-მდე, წყლის დონე ხშირად იქნება პრაქტიკულ პროფილიანი წყალგადასამშვების ზევით. საჭიროა შანდორის კოჭების (stop logs) ერთი წყება, რათა შესაძლებელი იყოს ოთხი საკეტის ტექნიკური მომსახურება იმ დროს, როდესაც წყალსაცავის დონე წყალსაგდების თხემის დონეზე უფრო მაღლაა. შანდორის კოჭები განლაგდება საკეტების წინ წყალსაგდების თხემის ზედა მხრიდან.

ნახაზი 4.3.1.2.1.2. კაშხლის ჭრილი ბ-ბ წყალსაგდები ფართით, მ 1:250



4.3.1.2.2 ფსკერული წყალგამშვები

ფსკერული წყალგამშვები არის ყველაზე დაბლა განლაგებული ნაგებობა და გამოიყენება უსაფრთხოებისა და წყალსაცავის რეგულირების მიზნით. ფსკერული წყალგამშვები მოემსახურება წყალსაცავის თავდაპირველი შევსების გაკონტროლებას, შესაძლებელს გახდის წყალსაცავის სწრაფ დაცლას საავარიო სიტუაციებში, კონკრეტული წყლის დონის შენარჩუნებას სარემონტო სამუშაოების დროს (მაგალითად სარემონტო სამუშაოები რეგულირებულ წყალსაგდებზე ან წყალმიმღებზე), ნალექების ჩამორეცხვას, წყალმოვარდნის გატარებისა და წყალდიდობების დროს ნატანის გამორეცხვას (დარაბვას).

ფსკერული წყალგამშვების განლაგების სქემა შეესაბამება შემდეგ კრიტერიუმებს:

- ⌋ წყლის ძალიან მაღალი სიჩქარეების გამო ნაგებობები განლაგებულია სწორ ხაზზე წყალმიმდებთან მაქსიმალურად ახლოს, ასევე მცირე ჰესის წყალმიმდებ ნაგებობასთან;
- ⌋ ნატკეპნი ბეტონის კაშხლის მშენებლობაზე ნაგებობის ზეგავლენის მინიმუმამდე შემცირება, კარგი საძირკველი,
- ⌋ აერაცია ნალექისმიერი აბრაზის შესამცირებლად.

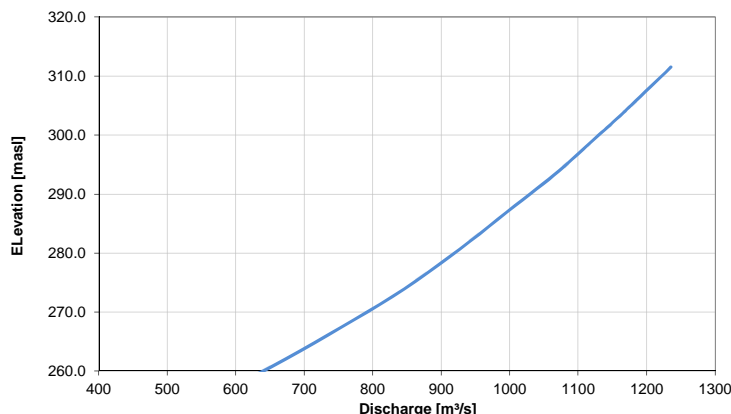
წყალმიმდების გეომეტრიულ კონფიგურაციასთან დაკავშირებული ამოცანები ემსახურება შესვლისას დანაკარგების შემცირებას და კავიტაციის ზონების თვიდან არიდებას. კონსტრუქცია ხელს შეუშლის ვაკუუმურ წნევებს მარეგულირებელი საკეტის აღმა ნალექების დაგროვების შემთხვევაში და გათვალისწინებული იქნება მიმმართველებიდან და ზღურბლიდან ნალექის მოცილების ღონისძიებები, რათა შესაძლებელი იყოს შანდორების დაკეტვა.

ფსკერული წყალგამშვების ზომები ისეა გაანგარიშებული, რომ გარანტირებულია 5-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის ეკვივალენტური გამტარუნარიანობა ნორმალური შეტბორვის დონეზე და საკმარისი გამტარუნარიანობა თვითდინების რეჟიმში წყლის დონის დაწვეისას მუშაობის დროს.

ფსკერული წყალგამშვების ტექნიკური მახასიათებლები შემდეგია:

- ⌋ წყალგამშვების რ-ბა - 2;
- ⌋ ზღურბლის ნიშნული - 240.0 მ.ზ.დ.;
- ⌋ ღიობის სიმაღლე - 5.0 მ;
- ⌋ ღიობის სიგანე - 3.2 მ.

ნახაზი 4.3.1.2.2.1. ფსკერული წყალგამშვების გამტარუნარიანობა



წყლის დონის უკიდურესი დაწვეისას მუშაობის დროს წყალგამტარობა თვითდინების რეჟიმში მიაღწევს დაახლოებით 180 მ³/სთ-ს წყალსაცავში წყლის დონით 246.6 მ.ზ.დ. ეს იძლევა ყოველთვიურ საშუალო ჩამონადენს 6 თვის განმავლობაში სექტემბრიდან თებერვლამდე. დაახლოებით 360 მ³/წმ ხარჯი იქნება წყლის დონის დაახლოებით 250-255 მ.ზ.დ.-მდე დაწვეით წყალსაცავის გასარეცხად.

ფსკერული წყალგამშვების ანგარიშში გათვალისწინებულია შემდეგი ლითონის კონსტრუქციები.

- ⌋ ზედა ბიეფის მომსახურე საკეტები;
- ⌋ სემენტური საკეტები;
- ⌋ ფოლადის სამოსი;
- ⌋ ნაგავდამჭერი გისოსი გათვალისწინებული არ არის.

სემენტური საექსპლუატაციო საკეტის ზომები შემდეგია:

- ⌋ ღიობის სიგანე - 3.2 მ;
- ⌋ ღიობის სიმაღლე - 5.0 მ;

-)] ზღურბლის ნიშნული - 249.0 მ.ზ.დ.
-)] მომსახურე საკეტი განთავსებულია ზედა ფერდოზე და ექნება შემდეგი ზომები:
 - o ღიობის სიგანე - 3.34 მ;
 - o ღიობის სიმაღლე - 7.0 მ.

როგორც საექსპლუატაციო ისე მომსახურე საკეტების ამოქმედება მოხდება კაშხლის ზედა ფერდოს სიახლოვეს განლაგებული საკეტის კამერიდან.

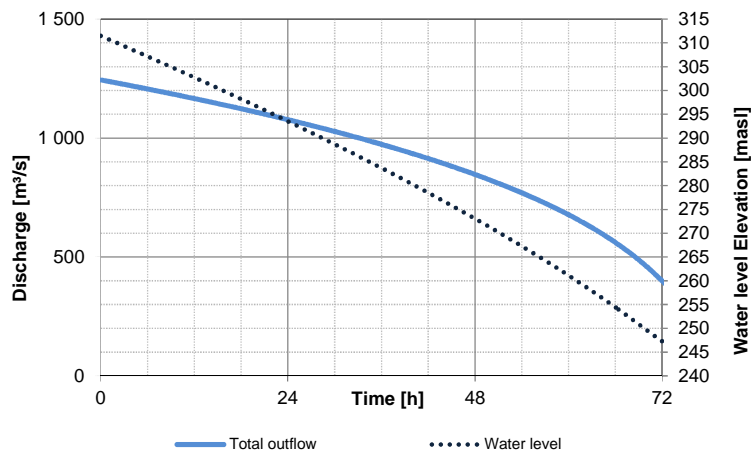
გათვალისწინებული ნალექის ჩარეცხვის ოპერაციისგან აბრაზიის პოტენციური შესაძლებლობის გამო, გათვალისწინებული არ არის ანტიკოროზიული დაცვა (შედება). თუმცა, უკუთადის ფილაზე გათვალისწინებულია ცვეთისადმი მაღალმდეგი ფოლადის გამოყენება. გარდა ამისა, ფოლადის ფილების სისქეში გათვალისწინებული იქნება მრავალწლოვანი აბრაზია კონსტრუქციის გამოსადეგობის ვადის განმავლობაში.

ბეტონის აბრაზიული დაზიანების თავიდან ასაცილებელი ღონისძიების სახით, სეგმენტური საკეტის წყალგამშვებ სექციაში გათვალისწინებულია ჰაერმიმღები ხვრეტი დინებაში ჰაერის ჩასაჭირხნად.

საგანგებო სიტუაციების დროს წყალსაცავში წყლის დონის სწრაფი დაწევისთვის, აუცილებელია ფსკერული წყალგამშვებები, მაგალითად, სეისმური მოვლენის შემდეგ ან ნალექის ჩარეცხვის მიზნით შემოწმებისა და ტექნიკური მომსახურების ჩასატარებლად.

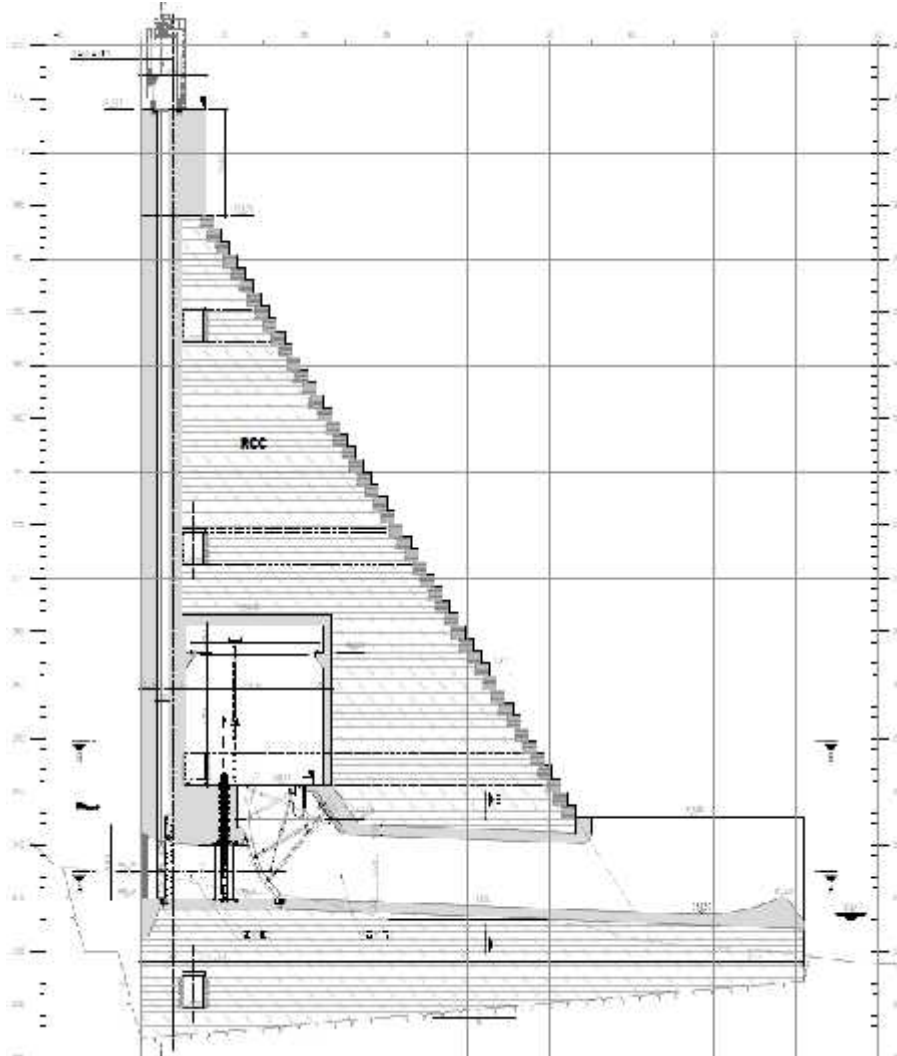
ქვემოთ მოყვანილ ნახაზზე ნაჩვენებია ჩამრეცხი სისტემის გამტარუნარიანობა საგანგებო სიტუაციის დროს.

ნახაზი 4.3.1.2.2.2. ჩამრეცხი სისტემის გამტარუნარიანობა საგანგებო სიტუაციის დროს.



ღონის დაწევამ არ უნდა გამოიწვიოს ნაპირების მნიშვნელოვანი დაცურება. შესაბამისად წყლის დონის დაწევის მაქსიმალურად დასაშვები სიჩქარე შეიზღუდება და გაითვალისწინებს პოტენციურ რისკს საგანგებო პირობებთან მიმართებაში. ეს საკითხი დადასტურდება ელექტროსადგურის ექსპლუატაციის საბოლოო ინსტრუქციაში.

ნახაზი 4.3.1.2.3. კაშხლის ჭრილი გ-გ. სიღრმული წყალსაშვი, მ 1:250



4.3.1.3 ენერჯის ჩაქრობა

4.3.1.3.1 კიდურა კონსტრუქციები

წყალსაგდებებისა და ფსკერული წყალ გამშვებებისათვის კიდურა კონსტრუქციად მიღებულია წყალსაგდები ცხვირი. წყალსაგდები ცხვირის დანიშნულებაა ნაკადის მიმართულების რეორიენტაცია, რათა მას ისეთ ადგილზე ვარდნის საშუალება მიეცეს, სადაც ენერჯის ჩაქრობა შესაძლებელია თვითონ წყალსაგდების, პროექტის სხვა კონსტრუქციების ან მდინარის ნაპირების დაზიანების ყოველგვარი რისკის გარეშე. ენერჯის ჩაქრობა მოხდება წყალსაცემ ჭაში, რომელიც წარმოიქმნება მდინარის კალაპოტის ბუნებრივი წარეცხვის შედეგად.

უკუბიძგების საანგარიშო კუთხის გათვალისწინებით, ბალისტიკური თეორიის საფუძველზე გამოთვლილია ჭავლის წინასწარი ტრაექტორიები. ჭავლის პროექციული მანძილები შესწორდა ჰაერის წინააღმდეგობისა და ჰაერისა და წყლის შერევის გათვალისწინებით შესაბამის შემთხვევებში.

ცხრილი 4.3.1.3.1.1. ჭავლის პროექციული მანძილები წყალსაგდებისათვის

წყალმოვარდნის პროფილი	გათვალისწინებული ნიშნული	წყალსაგდებები
ნორმალური შეტბორვის დონე	311.5	~ 83 მ

წყლის დონის მაქსიმალური დასაშვები ნიშნული (314.0 მ.ზ.დ. – მაქს. სავარაუდო წყალდიდობის დროს)	314.0	~ 83 მ
---	-------	--------

ცხრილი 4.3.1.3.1.2. ჰავლის პროექციული მანძილები ფსკერული წყალგამშვებისათვის

წყალმოვარდნის პროფილი	გათვალისწინებული ნიშნული	ფსკერული წყალგამშვები
ნორმალური შეტბორვის დონე	311.5	~ 74 მ
წყლის დონის მაქსიმალური დასაშვები ნიშნული (314.0 მ.ზ.დ.–მაქს. სავარაუდო წყალდიდობის დროს)	314.0	~ 73 მ

4.3.1.3.2 წყალსაცემი ჭა

წყალსაგდების დაღმა წყალსაცემი ჭა ბუნებრივად წაირეცხება წყალმოვარდნის ფაქტობრივი განტვირთვის მიხედვით. წყალსაცემი ჭის გრძელვადიანი წონასწორობის სიღრმეს სავარაუდოდ ექნება ქვედა დონე დაახლ. 200 მ.ზ.დ.-დან აღიარებული ემპირიული ფორმულით გამოანგარიშებისას. წყალსაცემი ჭის წარეცხვა გავლენას არ მოახდენს კაშხლის კონსტრუქციის მდგრადობაზე. წყალსაცემი ჭის თავზე ფერდობები გამაგრდება სამშენებლო სამუშაოების ფარგლებში მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით 100 წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის პირობებისთვის.

წყალსაგდების ცხვირის კონსტრუქციაში გათვალისწინებული არ არის გვერდული ამხლეტი ან გამყოფი. მიუხედავად ამისა, წყალსაგდები ცხვირის დეტალური კონსტრუქციის განისაზღვრა მოხდება ფიზიკური ჰიდრავლიკური მოდელის გამოყენებით, რომელშიც შეიძლება გამოყვების და ამხლეტი კედლების გამოყენების გათვალისწინება წარეცხვის სიღრმის შემცირების მიზნით. მიზანია ხარჯის ყველა კომბინაციისთვის კარგი პირობების მიღწევა ენერჯის ჩასაქრობად.

წყალსაცემი ჭა შესაძლებელს გახდის წყალსაგდებებისა და ფსკერული წყალგამშვებების კომბინირებულ მუშაობას. აღსანიშნავია, რომ ჭის ბუნებრივი წარეცხვა გამოიწვევს ქანების ნამსხვრევების გარკვეული რაოდენობის თავმოყრას ჭის გამოსასვლელთან. ეს მასალა გავლენას არ მოახდენს კაშხლის კონსტრუქციის უსაფრთხოებაზე ან ეკოლოგიური ჩამონადენის განტვირთვაზე. გარკვეული რაოდენობის მასალის გატანა შეიძლება პერიოდულად, როდესაც საჭიროა ნატანის გავლენის შემცირება ქვედა ბიეფის წყლის დონეზე, მცირე ჰესზე.

4.3.1.4 მოსახლეობის უსაფრთხოება წყალსაცავის ექსპლუატაციის პერიოდში

კაშხლიდან დინების აღმა წყალსაცავზე განთავსდება ტივტივა ატივინარებული ნატანის შესაკრებად და წყალსაგდების ზედაპირისა და ჰესის წყალმიმღების სახიფათო ზონებთან მენავების მიახლოების აღსაკვეთად. ტივტივას ექნება წარწერები მენავების გასაფრთხილებლად. განლაგების სქემის კონფიგურაცია იმგვარი იქნება, რომ შესაძლებელი იყოს, ნატანი მასალის შეგროვება და წყალსაცავიდან ამოღება, ვიდრე იგი დაგროვება წყალსაგდებზე ან ჰესის წყალმიმღებზე. ეს განლაგება ასევე გააუმჯობესებს მოსახლეობის უსაფრთხოებას იმით, რომ მენავებსა და მოცურავეებს საშუალებას მისცემს უსაფრთხოდ გადაადგილდნენ ტივტივას გაყოლებით სანაპიროსკენ.

კაშხლის უბანზე, მოსახლეობისთვის იქნება გამაფრთხილებელი ნიშნებიც ნაგებობის ზემოთ და ქვემოთ არსებული საფრთხეების შესახებ. გამაფრთხილებელ ნიშნებს აგრეთვე ექნებათ ხმოვანი

გამაფრთხილებელი სიგნალები, რომლებიც ახმაურდებიან წყალსაგდების ან ფსკერული წყალგამშვებების ამოქმედებამდე. გაკეთდება შემოღობვა წყალსაგდების ქვემოთ წყალსაცემი ჰესის ყველაზე საშიშ ზონებთან მისვლის შესაზღუდად.

4.3.2 წყლის ტრანსპორტირება

წყლის ტრანსპორტირების სისტემა მოიცავს:

-)/ ძირითადი ჰესის წყალმიმღები კაშხლის გასწორში;
-)/ 4.4 კმ სიგრძის და 9 მ დიამეტრის მიმყვანი გვირაბი;
-)/ დროსელიანი გამათანაბრებელი რეზერვუარი;
-)/ მიწისქვეშა გამანაწილებელი მილსადენი;
-)/ სამი დაბეტონებული სადაწნეო მილსადენი.

4.3.2.1 ჰესის წყალმიმღები

ჰესის წყალმიმღების შემადგენელი კომპონენტებია:

-)/ ნაგავდამჭერი გისოსები;
-)/ მილმაბრა სათავისი;
-)/ 2 მომსახურე საკეტი;
-)/ 2 საექსპლუატაციო საკეტი (აღჭურვილი ჰაერმიმღები ხვრეტებით);
-)/ მართკუთხადან წრიულ კვეთაზე გადასვლა სათავისის მიმყვან გვირაბთან შესაერთებლად.

ქვემო ნამახვანი ჰესის ძირითადი მახასიათებლები, რომლებიც გავლენას ახდენენ ჰესის წყალმიმღების ჰიდრავლიკურ მუშაობის რეჟიმზე შეჯამებულია ქვემოთ.

-)/ საანგარიშო ხარჯი - 334.0 მ³/წმ;
-)/ ნორმალური შეტბორვის დონე - 311.5 მ.ზ.დ.;
-)/ მინიმალური საექსპლუატაციო ნიშნული - 294.5 მ.ზ.დ.;

ჰესის წყალმიმღებების კონსტრუქცია უზრუნველყოფს შემდეგს:

-)/ ჰიდრავლიკური დანაკარგების მინიმიზაცია;
-)/ უარყოფითი წნევის ზონების თავიდან არიდება;
-)/ მოტივტივე მასალის შესვლის თავიდან არიდება;
-)/ ნალექების შესვლის მინიმუმამდე შემცირება;
-)/ წყალსატარ სისტემაში ჰაერის შეღწევის პრევენცია.

სისტემის დასაცავად მასში მოტივტივე მასალის შესვლისგან, გათვალისწინებულია ნაგავდამჭერი გისოსი. მას აქვს დაქანება მექანიკური წმენდის გასამარტივებლად და გისოსში გავლის სიჩქარის შესაზღუდად, რათა შემცირდეს დაწნევის დანაკარგების შემცირება და ვიბრაციის თავიდან აცილება.

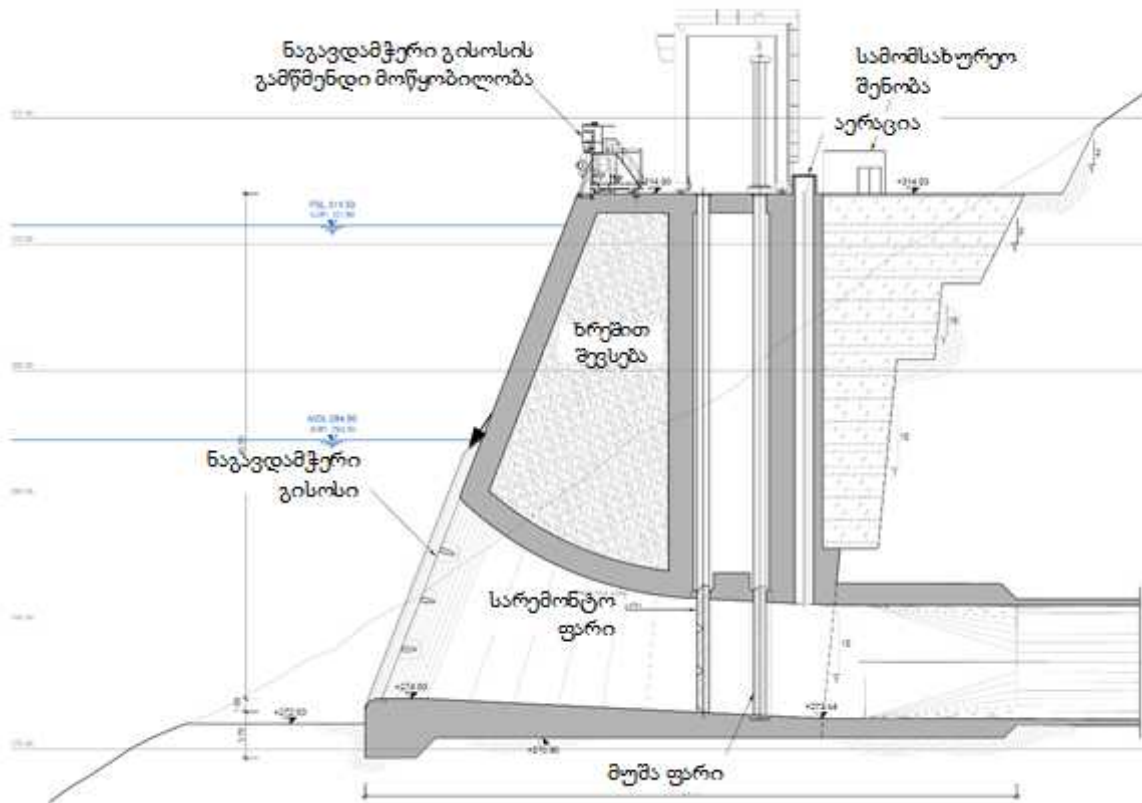
შერჩეული მოწყობა განსხვავებულია საბაზო პროექტისგან იმით, რომ ამცირებს დაწნევის დანაკარგებს და ითვალისწინებს ნაგავდამჭერი გისოსის საწმენდი მანქანის გამოყენებას. ნაგავდამჭერი გისოსის გაწმენდა არსებითი მნიშვნელობისაა ელექტროსადგურისთვის, რათა მას ჰქონდეს მაღალი საექსპლუატაციო მზაობა დაწნევის მინიმალური დანაკარგებით.

მილმაბრა სათავისის კონსტრუქცია ითვალისწინებს დაწნევის კარგის მინიმიზაციას და ატმოსფერულზე დაბალი წნევის წარმოქმნის შეზღუდვას მთლიან პროფილზე. წყალმიმღების შესასვლელს ისეთი ფორმა აქვს მიცემული, რომ უზრუნველყოს დინების სიჩქარის თანდათანობით გაზრდა და ხელი შეუშალოს ნაკადის დაყოფასა და წნევის შემცირებას.

საერთაშორისო პრაქტიკის შესაბამისად რეკომენდებულია, გადასვლის სიგრძე იყოს გვირგვინის 1-2 დიამეტრის ტოლი. ამიტომ, გადასვლის სიგრძედ შეირჩა (ქვედა ბიეფის) დიამეტრი გამრავლებული 1,2-ზე.

გადასვლის ფორმა ემსახურება იმას, რომ იყოს ჰორიზონტალური გადახურვა, რომელიც ხელს შეუშლის ჰაერის ბუშტუკების წარმოქმნას.

ნახაზი 4.3.2.1.1. წყალმიღები. ნაგავდამჭერის ჭრილი, მ 1:200



4.3.2.2 მიმყვანი გვირგვინი

მიმყვანი გვირგვინი წყალმიღებს დააკავშირებს გამათანაბრებელ რეზერვუართან და ფოლადის სადაწნეო მილსადენებთან.

გვირგვინის ძირითადი პარამეტრები განისაზღვრა შემდეგი კრიტერიუმების საფუძველზე:

-)] სამშენებლო ტერიტორიის ზოგადი ტოპოგრაფია და გეოლოგია.
-)] გეოლოგიური რისკის მინიმუმამდე დაყვანა.
-)] პროექტის ამჟამინდელი გასხვისების ზოლი და შეთანხმებული საზღვრები.
-)] გარემოზე ზემოქმედების რისკები მინიმუმამდე.
-)] მშენებლობის შემოთავაზებული მეთოდები.

გვირგვინის საბოლოო ორიენტაცია განისაზღვრება შესაბამისი უბნების ტოპოგრაფიისა და გეოლოგიის, ასევე ეკონომიკური და სამშენებლო მოთხოვნების გათვალისწინებით.

მიღებული საპროექტო გადაწყვეტების მიხედვით, გათვალისწინებულია მშენებლობისა და ტექნიკური მომსახურების პროცესში პორტალებთან მისვლის შესაძლებლობა, ხოლო დიამეტრი 9 მ საკმარისია საპროექტო ხარჯის გასატარებლად, რაც აკმაყოფილებს პროექტის შესრულების კრიტერიუმებს.

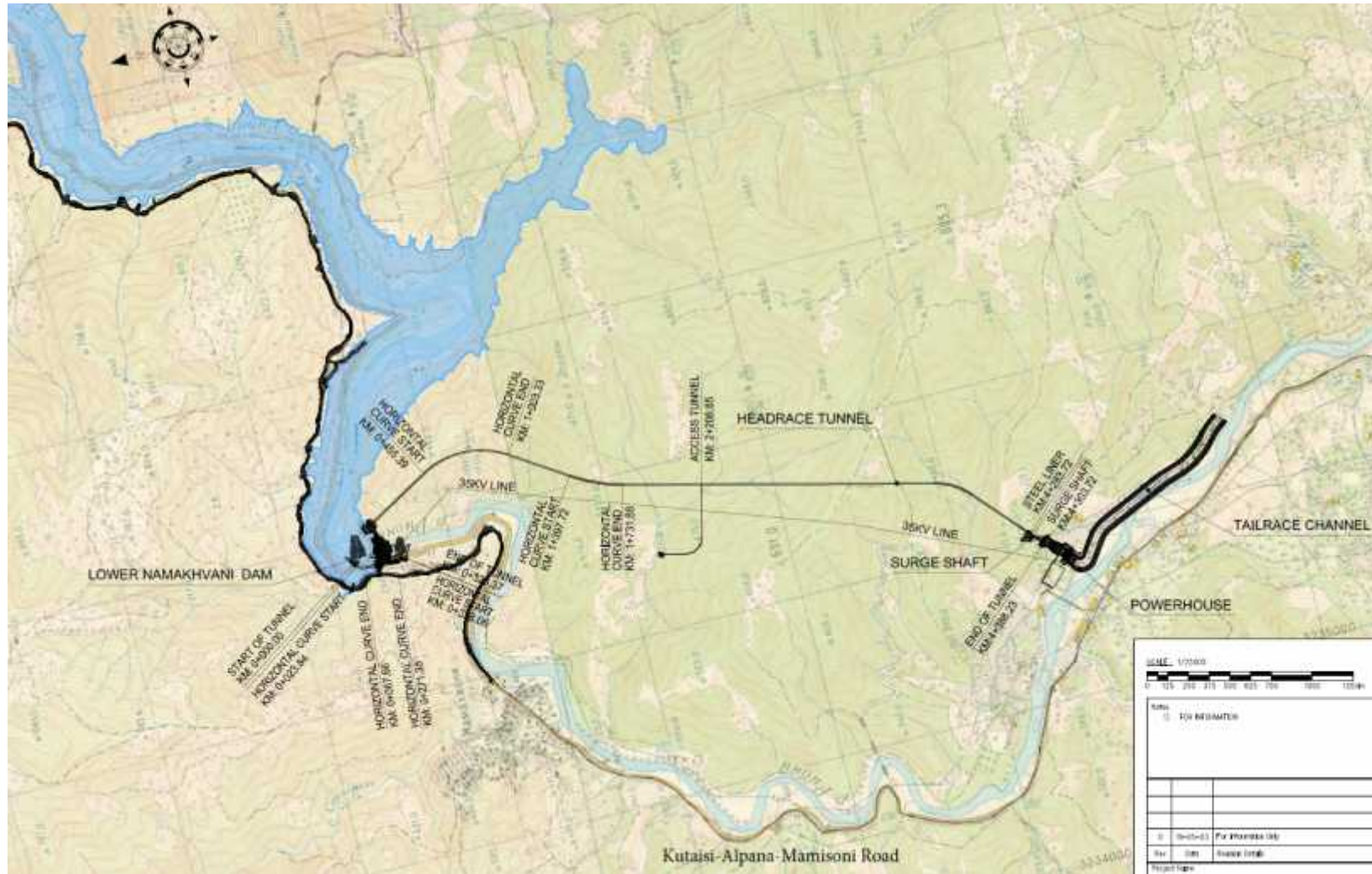
აუცილებელია მიმყვანი გვირგვინიდან ფილტრაციის მინიმუმამდე დაყვანა, სადაც ამის საჭიროება არსებობს, რათა არ მოხდეს გამომუშავებული ენერჯის კარგვა ან სადაც ფილტრაციამ შეიძლება

გავლენა მოახდინოს გვირაბის გასწორზე არსებული გარემოს პირობებზე, მათ შორის ფერდობების მდგრადობაზე. შესაბამისად გვირაბი მთელ სიგრძეზე მოსახული იქნება ბეტონით.

გვირაბის შტოლნი, რომელიც გამათანაბრებელი რეზერვუარის მშენებლობის დროს გვირაბის ექსკავაციისთვის გამოიყენებოდა, გადაკეთდება მისასვლელ გვირაბად შემდგომში მცირეგაბარიტიანი მანქანით ინსპექტირების განსახორციელებლად. სამუშაოების დამთავრების შემდეგ შტოლნს გაუკეთდება წყალგაუმტარი ფოლადის კარი.

მიმყვანი გვირაბის მშენებლობისათვის გათვალისწინებულია შუალედური სამშენებლო შტოლნის მოწყობა, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს სამშენებლო რისკებსა და მშენებლობის ხანგრძლივობას.

ნახაზი 4.3.2.2.1. მიმყვანი გვირაბის გეგმა და ჭრილი, მ 1:10 000



4.3.2.3 გამათანაბრებელი შახტა

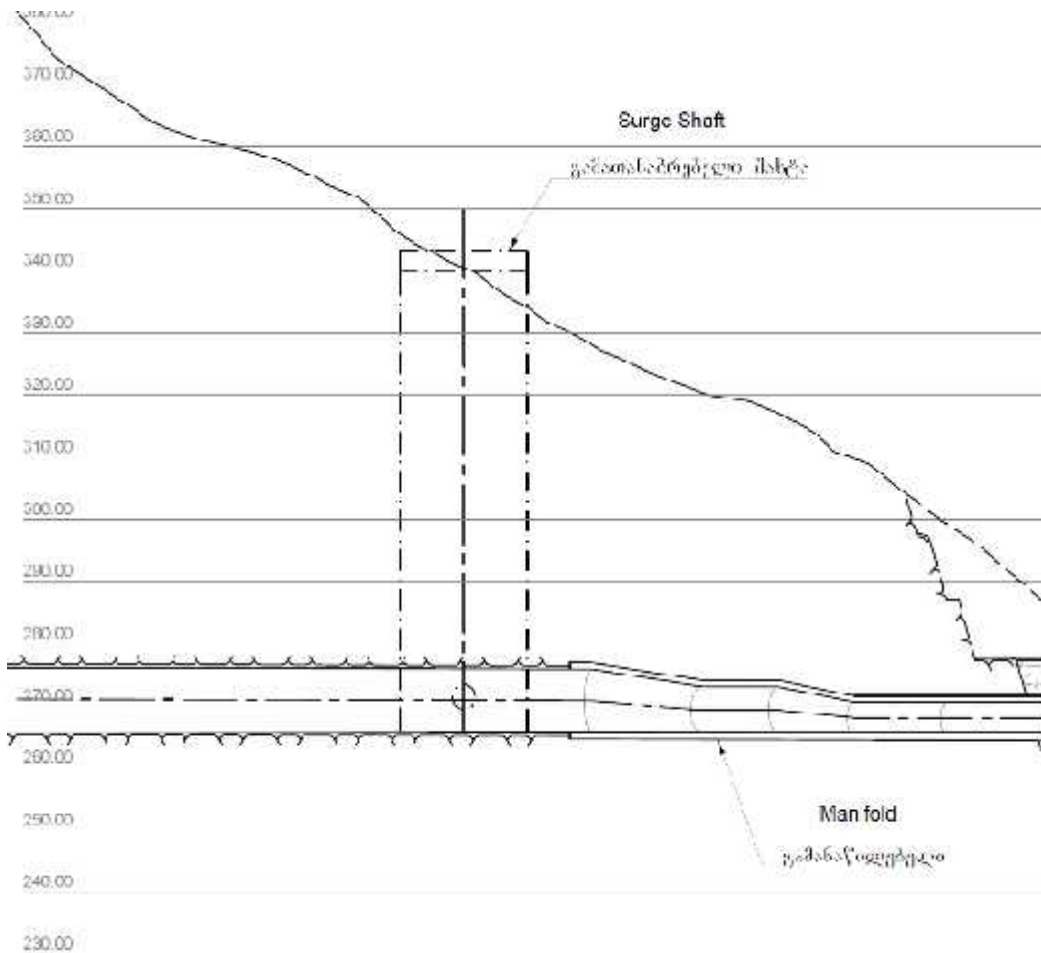
ჰიდროსისტემა დაპროექტდება დამყარებულ და გარდამავალ რეჟიმებში მუშაობისთვის, რომლებიც საკმარისი ალბათობითაა მოსალოდნელი პროექტის რეალიზაციის ვადაში. გამათანაბრებელი შახტის გამოყენებით გარანტირებული იქნება სისტემის სტაბილურობა.

შახტაში წყლის დონის მაქსიმალური მკვეთრი აწევ-დაწევა შესაძლებელს გახდის მუდმივ და სწრაფ ამუშავება-გაჩერებას. დონის მკვეთრი აწევ-დაწევა გათვალისწინებული იქნება საწვიმურების წინ და შემდეგ განლაგებული ნაგებობების დაპროექტებაში.

გამათანაბრებელი შახტის ზუსტი პარამეტრები დადგინდება კონტრაქტორის მიერ შერჩეული ტურბინების შესაბამისად. სხვა გარდამავალი რეჟიმების საანგარიშო პირობები დადგინდება პროექტის რეალიზაციის ვადაში სავარაუდოდ წარმოშობილი ოპერაციების საქართველოს ელექტროქსელების სტანდარტთან შესაბამისობის გათვალისწინებით.

წინასწარი გაანგარიშებით, გამათანაბრებელი შახტის ძირის ნიშნული იქნება 262 მ, ხოლო თხემის ნიშნული 340 მ ზღვის დონიდან (შახტაში წყლის დონეების ცვალებადობა იქნება 276 მ ზ.დ-დან 340 მ ზ.დ-მდე). შახტის სიმაღლე დაახლოებით იქნება 75 მ, ხოლო დიამეტრი 25 მ. შახტის ძირის, როგორც ზემოთ აღინიშნა, შახტის დეტალური პარამეტრები განისაზღვრება ტურბინების მწარმოებელი კომპანიის მიერ განსაზღვრული პირობების შესაბამისად.

ნახაზი 4.3.2.3.1. გამათანაბრებელი შახტის ზოგადი სქემა



4.3.2.4 სადაწნო მილსადენის განლაგების სქემა და კონსტრუქციული გადაწყვეტა

სადაწნო მილსადენი დაწყება გამათანაბრებელი შახტიდან, გამანაწილებელი მილსადენით, რომელიც წყლის ნაკადს გაანაწილებს სამ სადაწნო (სატურბინო) მილსადენში. თითოეული სადაწნო მილსადენი დაუკავშირდება ჰესის შენობაში დამონტაჟებულ შესაბამის ჰიდროაგრეგატს.

სადაწნო მილსადენების ძირითადი მახასიათებლები იქნება შემდეგი:

-) ერთეულების რაოდენობა - 3;
-) სიგრძე - ≈ 120 მ;
-) დიამეტრი - 5.0 მ.

გამყვანი გვირაბის გამოსასვლელი პორტალი და სადაწნო მილსადენი განთავსდება ჰესის შენობის მიმდებარედ არსებულ ფერდზე. მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, მიმყვანი გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის განთავსების ადგილი და სადაწნო მილსადენის დერეფანი, საბაზო პროექტით განსაზღვრულ ტერიტორიებთან შედარებით ადვილად მისადგომია. შესაბამისად აღნიშნული კომუნიკაციების, ასევე მისასვლელი გზების სამშენებლო სამუშაოებთან დაკავშირებული ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები იქნება საბაზო პროექტთან შედარებით ნაკლები.

კვლევის შედეგების მიხედვით, სადაწნო მილსადენის დერენის გეოლოგიური პირობები იძლევა საშუალებას, რომ მათი გრძივი პროფილი გამარტივდეს და აღარ გაკეთდეს საანკერო ბლოკი, როგორც ამას ითვალისწინებდა საბაზო პროექტი. რკინაბეტონის საანკერო ბლოკები გაკეთდება სადაწნო მილსადენის ზედა ნაწილზე და ჰესის შენობის სიახლოვეს. მილსადენის ნაწილი განთავსებული იქნება მიწის ქვეშ.

მილსადენის დერეფანში გათვალისწინებულია სათვალთვალო ჭების მოწყობა ინსპექტირების და ტექნიკური მომსახურებისათვის გამოსასვლელ პორტალზე და ჰესის შენობის შემშვები საკეტის წინ.

4.3.3 ჰესის შენობა

როგორც უკვე აღინიშნა, პროექტში შეტანილი ცვლილება ითვალისწინებს ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიის შეცვლას, კერძოდ, ჰესის შენობის დაახლოებით 1,5 კმ-ით ზედა დინებაში გადატანას, მდ. რიონზე ნამახვანის ჰესების კასკადის პროექტის ფარგლებში ახლად აშენებული ხიდის მიმდებარე ტერიტორიაზე. ჰესის შენობისთვის შერჩეული ტერიტორიის ხედები მოცემულია სურათზე 4.3.2.1.

ჰესის შენობაში განთავსებული იქნება შემდეგი აღჭურვილობა:

-) ტურბოგენერატორები და მათთან დაკავშირებული ყველა დანადგარი;
-) ტურბინის წინა საკეტები;
-) ერთი სამანქანო დარბაზის ამწე.
-) ამწე მექანიზმი;
-) ქვედა გამწოვი მილის საკეტი და ჯოჯგინა ამწე.

გარდა აღნიშნულისა პროექტი ითვალისწინებს შემდეგი დამხმარე ელექტრო აღჭურვილობის და სისტემების მოწყობას:

-) სადგურის გამანაწილებელი მოწყობილობა;
-) აკუმულატორები, აკუმულატორის დამტენი მოწყობილობები, უწყვეტი ელექტრული კვების სისტემა (UPS);
-) სახანძრო სიგნალიზაციის სისტემა;
-) ხანძარსაქრობი და ხანძარგამომვლენი სისტემები;
-) განათების სისტემები;

-)] დამიწების სისტემა;
-)] ვიდეო დაკვირვების (CCTV) სისტემა;
-)] ენერგობლოკის დამხმარე ტრანსფორმატორი;
-)] კომუნიკაციის სისტემა;
-)] საკონტროლო-გამშვები სისტემა;
-)] გათბობის, ჰაერის კონდიციონირებისა და ვენტილაციის სისტემა.

სურათი 4.3.2.1. ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიის ხედები



შერჩეული ტერიტორია სწორი რელიეფისაა და საშიში გეოდინამიკური პროცესების თვალსაზრისით სტაბილურია. მართალია ჰესის შენობის მდინარის ზედა ნიშნულზე გადატანა იწვევს დაწნევის დანაკარგს, მაგრამ მნიშვნელოვნად უმჯობესდება ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პირობები, ამასთანავე გარკვეულად მცირდება გარემოზე ზემოქმედების რისკები, კერძოდ: საჭირო არ იქნება ჰესის შენობასთან მისასვლელი გზის მოწყობა და ხელუხლებელი დარჩება შედარებით ნაკლები ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე საბაზო პროექტით შერჩეული ტერიტორიები.

ჰესის შენობის განთავსების ადგილი გამოყოფილი იქნება მდინარის კალაპოტისაგან და როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე დაცული იქნება მდ. რიონის წყალმოვარდნის ზემოქმედებისაგან.

ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით ჰესის შენობის განთავსების უბანზე მოეწყო ორი, 30 მ სიღრმის ჭაბურღილი

ჭაბურღილებმა და შესაბამისმა ლაბორატორიულმა კვლევებმა, კერძოდ ა) სიმტკიცე კუმშვაზე (Ucs) და 2) დრეკადობის მუდულმა (Ei) აჩვენა, რომ ძალური კვანძის საძირკველის ქანები ხელსაყრელი გეოტექნიკური მახასიათებლების მატარებელია.

ჰესის შენობა წარმოადგენს მიწისზედა ნაგებობას და მასში განთავსდება სამი ერთეული ვერტიკალური ფრენის ტიპის ტურბინა. გამყვანი გვირაბიდან, ჰესის შენობაში განთავსებულ ტურბინებს წყალი მიეწოდება სამი ერთეული 5,0 მ დიამეტრის და 120 მ სიგრძის ლითონის სადაწნეო მილსადენის საშუალებით. ტურბინების ჯამური საპროექტო ხარჯი შეადგენს 334,16 (ერთი ტურბინის ხარჯი 111) მ³/წმ-ს, ხოლო მინიმალური ხარჯი - 45,16 მ³/წმ-ს. ჰესის შენობის ზომები იქნება სიგრძე 91 მ, სიგანე 47 მ და სიმაღლე 40 მ.

მოცემული პარამეტრების მიხედვით, ჰესის საპროექტო და მინიმალური ხარჯები საბაზო პროექტთან მიმართებაში არ შეცვლილა, უმნიშვნელოდ შეიცვალა მხოლოდ მილსადენების პარამეტრები, კერძოდ 5,2 მ დიამეტრის მილსადენების ნაცვლად, ესკიზური პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია 5,0 მ დიამეტრის მილსადენების განთავსება, რომელთა სიგრძე 100 მ-დან გაიზრდება 120 მეტრამდე. ჰესის დადგმული სიმძლავრე 321 მგვტ-დან შემცირდება

312 მგვტ-მდე, ჰესის შენობის (ძალური კვანძის) სიტუაციური რუკა და ჭრილები (გრძივი და განივი). იხილეთ ნახაზებზე: 4.3.3.1; 4.3.3.2 და 4.3.3.3.

ჰესის შენობას ექნება ჩვეულებრივი გეგმარება კლდეზე დაფუძნებული ბეტონის საძირკვლით, ბეტონის საძირკვლებით ტურბინებისთვის, მზიდი კონსტრუქციებით, მოძრავი ხიდურა ამწით, გენერატორებით, ტრანსფორმატორებით, და სხვადასხვა დამხმარე მოწყობილობის სისტემებით. ჰესის შენობის მზიდი კონსტრუქციის შიგნით განთავსებული იქნება მთავარი საგენერატორო დარბაზი და აგრეთვე მმართველი ბლოკი, რომელიც შედგება მართვის ოთახისგან, ტექ. მომსახურების უბნებისგან, საწყობისგან, საოფისე ზონისგან და პერსონალისთვის განკუთვნილი ოთახებისგან.

ტურბინების სადაწნეო მილებისგან იზოლირებისთვის დამონტაჟებული იქნება შემშვები სარქველები, რომლებიც შესაძლებელს გახდის ტურბინებზე ტექნიკური მომსახურების სამუშაოების ჩატარებას ან მათ ავარიულ გაჩერებას. ხოლო ტურბინების გამშვები მილები, ჰესის ქვედა ბიეფში განლაგებული წყალგამყვანი არხისგან იზოლირების მიზნით, აღჭურვილი იქნება საკეტებით.

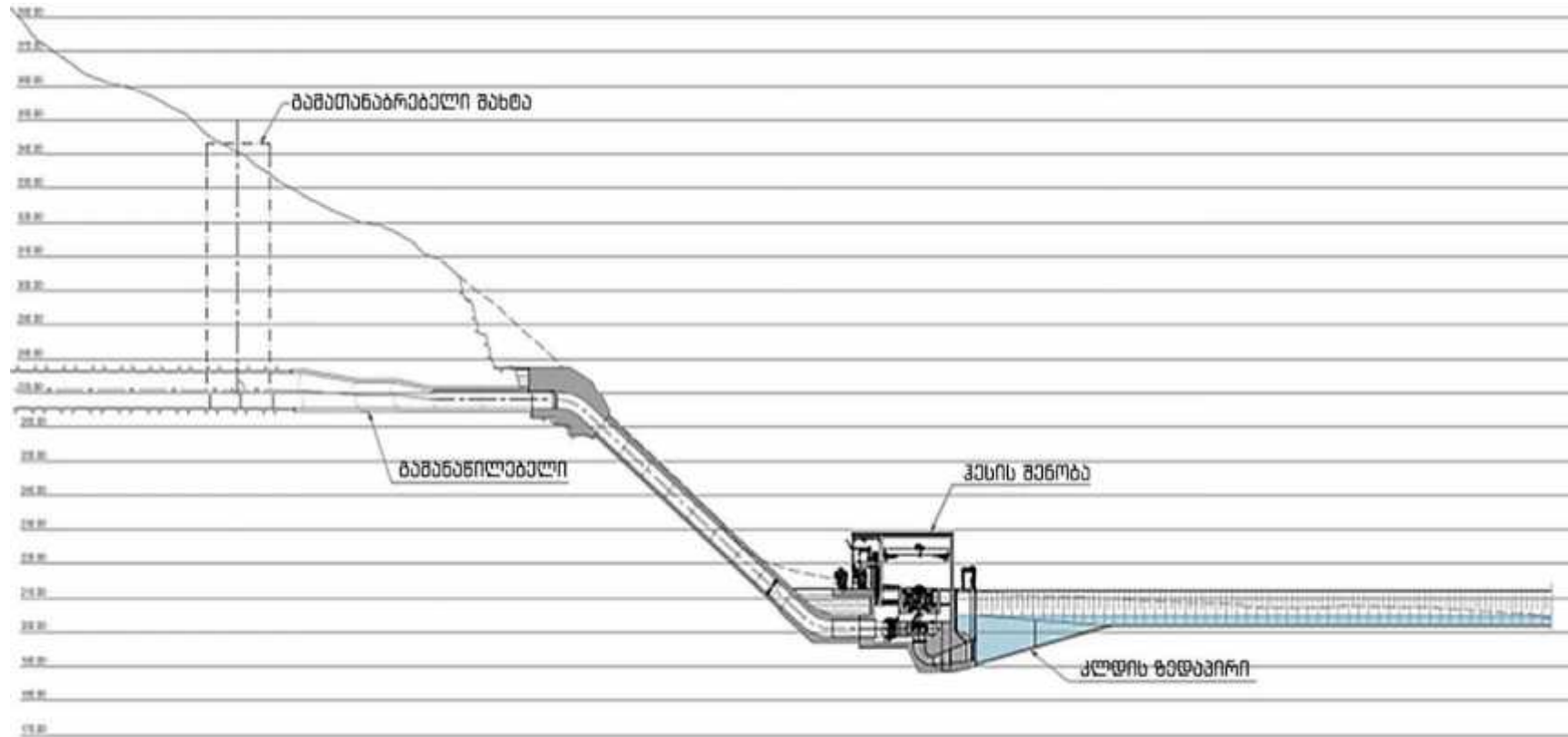
მთავარი ძალოვანი ტრანსფორმატორები განლაგებული იქნება მიწის დონეზე ჰესის ქვედა ბიეფის მხარეს. სათადარიგო ნაწილების და მოწყობილობის შესანახად შენობის მახლობლად განლაგებული იქნება ცალკე მდგარი საწყობის შენობა.

ჰესის შენობაში, აგრეგატების საექსპლუატაციო და გარემოსდაცვითი მოთხოვნების დაკმაყოფილებისთვის განთავსებული იქნება აგრეგატების წყლით გამაგრილებელი სისტემა, ასევე ტურბინების ზეთის სადრენაჟე და გაუწყლოების სისტემა.

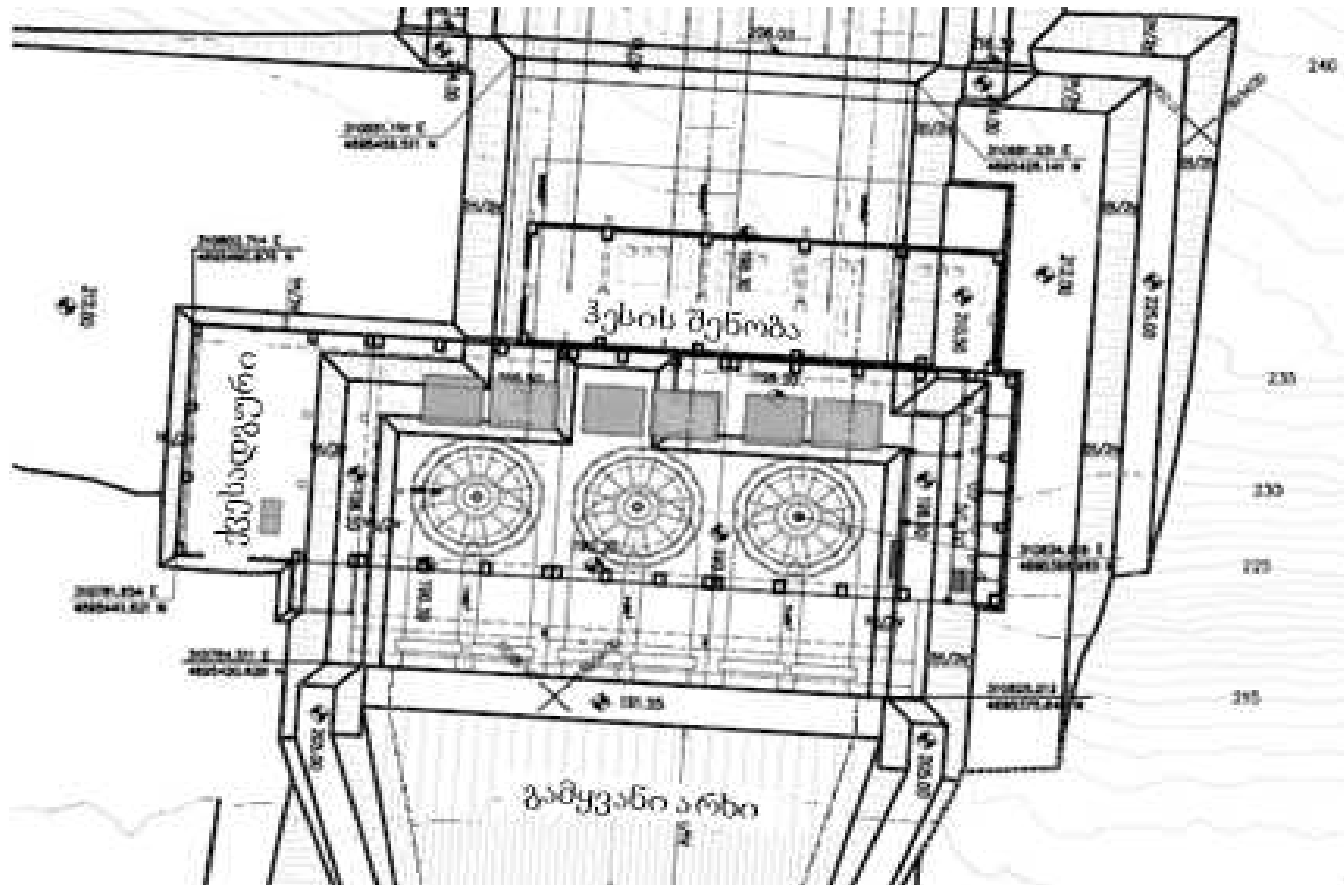
ნახაზი 4.3.3.1. ჰესის ძალური კვანძის სიტუაციური სქემა



ნახაზი 4.3.3.2. ძალური კვანძის გრძივი ჭრილი



ნახაზი 4.3.3.3. ჰესის შენობის განივი კრილი



4.3.3.1 გამყვანი არხი

ჰესის შენობიდან გამონამუშევარი წყლის გაყვანა ქვედა ბიეფში გათვალისწინებულია დაახლოებით 1,5 კმ სიგრძის გამყვანი არხის საშუალებით. არხის დანიშნულებაა ტურბინების გამომშვები მილებიდან გამოსული წყლის დონის დადაბლება, რაც გაზრდის ენერჯის გენერაციისთვის საჭირო სრულ დაწნევას. გამყვანი არხს ექნება გასწვრივი დახრილობა დაახლოებით 1:2250, მაშინ როდესაც მდინარის არსებული კალაპოტის დახრილობა დაახლოებით 1:750-ია. სავარაუდოდ, არხის გათხრა მოხდება ალუვიურ ნიადაგში და გამოფიტულ ქანებში, რომლებიც შეიძლება გაითხაროს მექანიკური მოწყობილობის გამოყენებით.

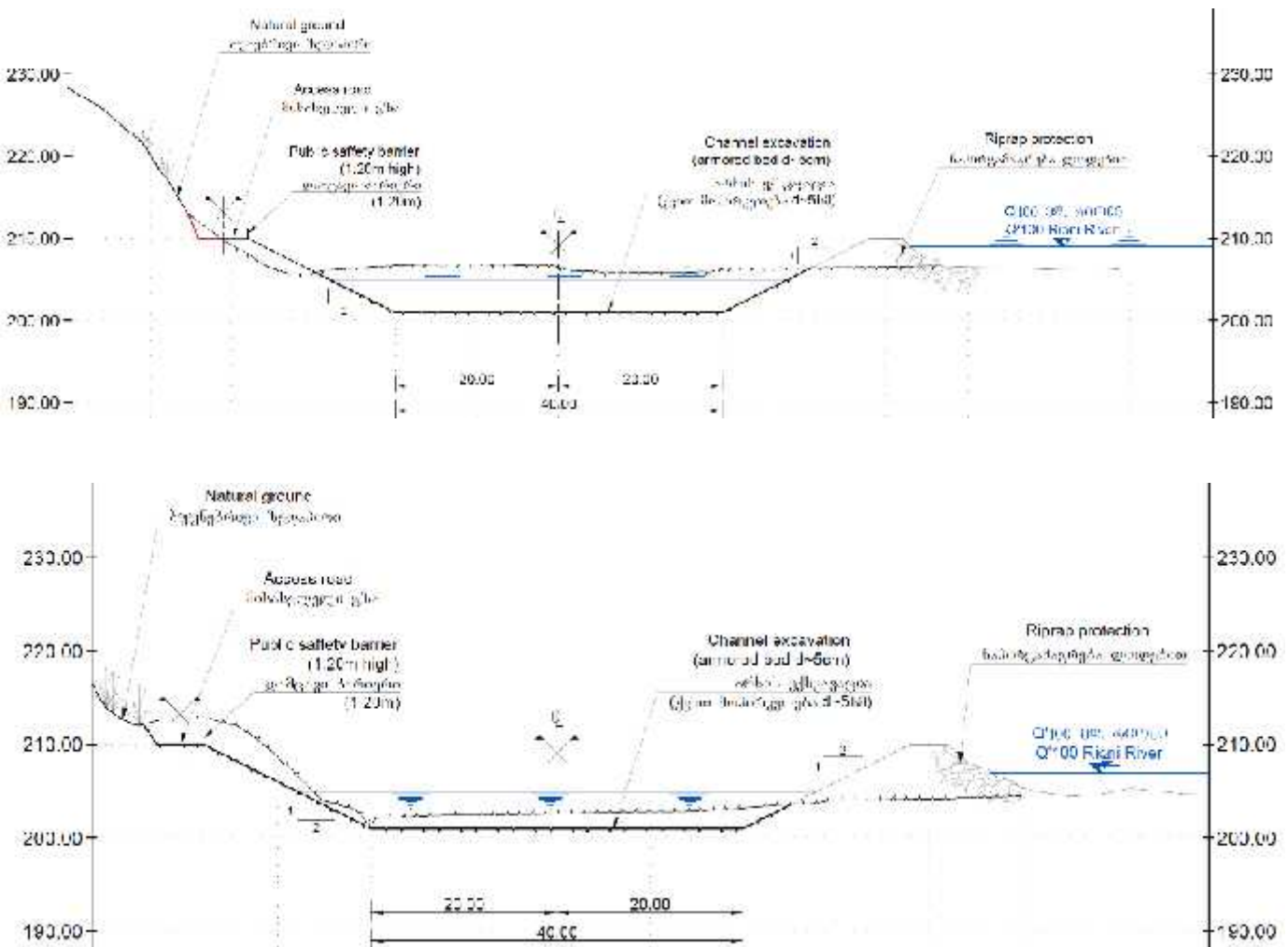
არხი გამოყოფილი იქნება არსებული მდინარისგან დამბით, რომელიც ხელს შეუშლის წყალდიდობების დროს ნატანის მოხვედრას გამყვანი არხში. პროექტი მიზანია, რომ გამყვანი არხი გრძელვადიან პერსპექტივაში სტაბილური იყოს და მასში არ მოხდეს დანალექების დაგროვება ან არხის დეგრადაცია, რამაც შეიძლება გავლენა იქონიოს წყლის გამოყვანის ტრაექტორიაზე.

წყალგამყვანი არხი დაპროექტდება ისეთი კონფიგურაციით, რომ თავიდან იქნას აცილებული მნიშვნელოვანი ცვლილებები წყალუხვობის პერიოდში მდინარე რიონის მონაკვეთზე.

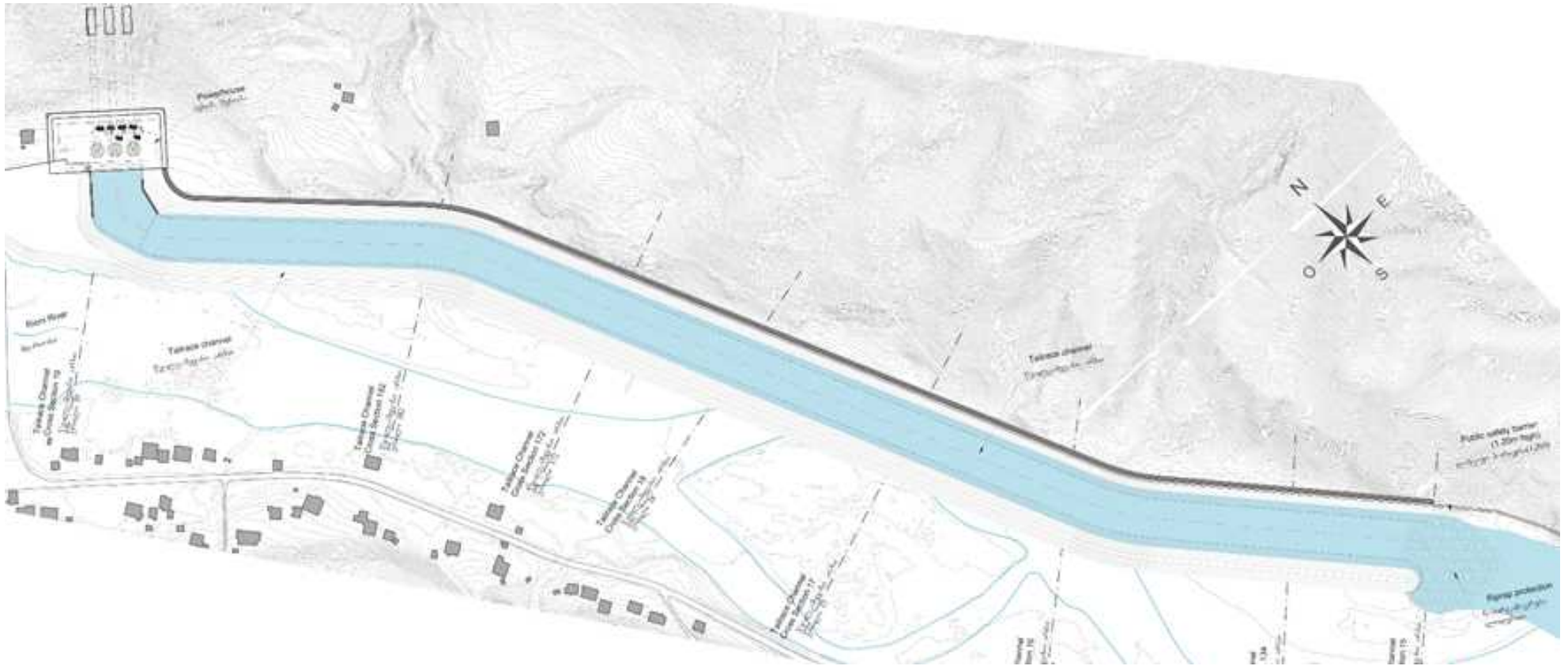
არხის კალაპოტის სიგანე იქნება დაახლოებით 40.0 მ. კალაპოტის დონე არხის ზედა ბოლოზე სავარაუდოდ იქნება 201,9 მ.ზ.დ. არხის ფორმა იქნება - ტრაპეციული, ფერდების დახრილობა - 1:2, ნაკადი სიჩქარე საანგარიშო ხარჯისას - 1.8 მ/წმ, ხოლო ნორმალური სიღრმე - 3.8 მ.

გამყვანი არხის გეგმა და ჭრილები მოცემულია ნახაზებზე 4.3.3.1.1. და 4.3.3.1.2.

ნახაზი 4.3.3.1.1. გამყვანი არხის ჭრილები მ 1:500



ნახაზი 4.3.3.1.2. გამყვანი არხი, გეგმა მ 1:2 5 000



სურათი 4.3.3.1.1. გამყვანი არხის დერეფნის ხედი**4.3.3.2 ქვესადგური**

პროექტი ითვალისწინებს 220 კვ ზაბვის ქვესადგურის მოწყობას, რომელიც განთავსებული იქნება ჰესის შენობაში. გამომუშავებული ელექტროენერგიის მიწოდება სახელმწიფო ენერგოსისტემაში მოხდება 220 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზით, რომელიც ჩართული იქნება 500 კვძაბვის ქ/ს „წყალტუბო 500“-სთან.

ქვესადგურს ექნება ჩვეულებრივი ტიპის საჰაერო იზოლაციის მოწყობილობა, რომელიც მოიცავს სათანადო გამანაწილებელ მოწყობილობას, დაცვებს და ასევე აღრიცხვის მოწყობილობას. ქვესადგურის საერთო ფართობი იქნება 11097 მ². ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება 4 ძალოვანი ტრანსფორმატორი. ყველა ტრანსფორმატორის ქვეშ მოეწყობა ავარიულად დაღვრილი ზეთის მიმღები ღორით შევსებული ბეტონის, რომელებიც დაკავშირებული იქნება საერთო მიწისქვეშა რეზერვუართან.

პროექტი ითვალისწინებს მეხდაცვის და დამიწების სტანდარტული სისტემების მოწყობას.

4.3.3.3 ტურბინების ზეთის მართვის სისტემა

ფრენსისის ტურბინ-გენერატორის ზეთის სისტემისთვის, მათ შორის აგრეგატის ჰიდრავლიკური ექსპლუატაციის სისტემის, აგრეგატის საპოხი სისტემის და შემშვები სარქველის ჰიდრავლიკური ექსპლუატაციის სისტემისთვის გათვალისწინებულია ISO46 სატურბინე ზეთის გამოყენება.

აგრეგატის ჰიდრავლიკური ექსპლუატაციის სისტემა მოიცავს ტურბინის მარეგულირებელს, ტურბინის ჰიდრავლიკურ ცილინდრს, ზეთის მილსადენსა და სხვა დამხმარე მოწყობილობებს. ტურბინის მარეგულირებელი განთავსებულია ძალოვანი კვანძის საექსპლუატაციო დონეზე, ტურბინის ჰიდრავლიკური ცილინდრი განთავსებულია ტურბინის სახურავის ზედა ნაწილში, ხოლო სისტემის ზეთის მილსადენი და დამხმარე ნაწილები განთავსებულია მარეგულირებელსა და ცილინდრს შორის. ზემოაღნიშნული აღჭურვილობა და მილსადენები იზოლირებულია ტურბინის წყალსატარისგან და პირდაპირ არ უკავშირდება წყლის ხარჯის გასატარებელ მონაკვეთს.

რაც შეეხება აგრეგატის საპოხ სისტემას, იგი შედგება გენერატორის ზედა მიმმართველი, საბჯენი, ქვედა მიმმართველი, ტურბინის მიმმართველი საკისრებისგან და ა.შ. ზემოაღნიშნული აღჭურვილობა და მილსადენები იზოლირებულია ტურბინის წყალსატარისგან და პირდაპირ არ უკავშირდება წყლის ხარჯის გასატარებელ მონაკვეთს.

შემშვები სარქველის ჰიდრავლიკური ექსპლუატაციის სისტემა შედგება ჰიდროკვანძისგან, სარქველის ცილინდრის, ზეთის მილსადენის და სხვა დამხმარე ნაწილებისგან. ზემოაღნიშნული აღჭურვილობა და მილსადენები იზოლირებულია ტურბინის წყალსატარისგან და პირდაპირ არ უკავშირდება წყლის ხარჯის გასატარებელ მონაკვეთს.

ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, წყალსატარში ზეთის გაჟონვის და შემდგომ ძალური კვანძის ქვედა ბიეფში გავრცელების შესაძლებლობა ან/და რისკი არ არსებობს.

როგორც ზემოთ აღინიშნა ქვემო ნამახვანი ჰესი, ზეთის ავარიულად დაღვრის შემთხვევებისთვის აღჭურვილი იქნება ტურბინების ზეთის სადრენაჟე და გაუწყლოების სისტემით, რომელიც მოემსახურება როგორც ძირითად ძალურ კვანძს, ასევე ეკო-ჰესის ძალურ კვანძში განთავსებულ აგრეგატსაც. ტურბინის ზეთის სისტემა მოიცავს ზეთის გამწმენდ ავზს, საექსპლუატაციო ავზს, ზეთის მომარაგებისა და სადრენაჟე მილსადენს და ზეთის გამწმენდ დამხმარე აღჭურვილობას. სისტემის აღჭურვილობა განთავსდება ძალურ კვანძში სპეციალურად ამ მიზნისთვის გამოყოფილ ოთახში.

ზეთის სადრენაჟე და გაუწყლოების სისტემის დანიშნულებაა, ზეთის შემცველი დანადგარების გაუმართაობის პირობებში (ავარიული ინციდენტების დროს) უზრუნველყოს ტურბინებიდან გამოჟონილი ზეთების, აგრეგატის შემშვები სარქველიდან და სხვა აღჭურვილობიდან გაჟონილი ზეთების, ასევე ძალურ კვანძში წარმოქმნილი ზეთების შეგროვება. გარდა ამისა, გათვალისწინებულია აგრეგატის სარემონტო სამუშაოების დროს ტურბინის წყალსატარში დაგროვილი წყლის ცალკე შეგროვება.

ჰესის შენობაში შემთხვევით დაღვრილი ზეთების და ზეთით დაბინძურებული წყლების შეგროვება მოხდება ზუმფი ტიხრის მეშვეობით, რომელიც იყოფა ორ ნაწილად; ერთი ნაწილი წარმოადგენს ზეთნარევი წყლების შესაგროვებელ ზუმფს, ხოლო მეორე არის სადრენაჟე ზუმფი. წყლისა და ზეთის ფიზიკური მახასიათებლების მიხედვით, მათი სტატიკური განცალკევების შემდეგ, დაბინძურებული ზეთი რჩება ზეთნარევი წყლის შესაგროვებელი ზუმფის ზედა ნაწილში, ზედაპირზე, ხოლო გაწმენდილი წყალი გადავა სადრენაჟე წყალშემკრებ ჭაში. ზეთისგან გაწმენდილი წყალი, რომელშიც ზეთების კონცენტრაცია შედარებით ნაკლებია, შეგროვდება ცალკე რეზერვუარში, ხოლო ზეთის შემცველი ჩამდინარე წყლების ჩაშვება მოხდება წყლისა და ზეთის განცალკევებისთვის განკუთვნილ ავზში ტუმბოს საშუალებით, რის შემდეგაც მოხდება წყლისა და ზეთის განცალკევება, განმაცალკევებელი და გამწმენდი სისტემის საშუალებით. განცალკევების შემდეგ, ნარჩენი ზეთის ჩაშვება დაგეგმილია ამ მიზნისთვის სპეციალურად გამოყოფილ ავზში, ხოლო გაწმენდილი წყალი ჩაშვებული იქნება იმავე რეზერვუარში, რომელიც განკუთვნილია შედარებით ნაკლები რაოდენობის ზეთების შემცველი წყლისთვის. ზეთის ნარჩენიც და ზეთით დაბინძურებული წყალიც, რომლებიც შეგროვდება სახვადასხვა რეზერვუარში, მოქმედი ნორმების შესაბამისად, განხილული იქნება როგორც სახიფათო ნარჩენი და შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა შესაბამისი ნებართვის მქონე ორგანიზაციას.

4.3.3.4 აგრეგატების გამაგრილებელი წყლის სისტემა

ჰესის თითოეულ აგრეგატს გააჩნია გამაგრილებელი წყლის სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს წყალმომარაგებას გენერატორის ისეთი ნაწილების გაგრილებისთვის, როგორცაა სტატორი, ზედა მიმმართველი საკისარი, გენერატორის საბჯენი და ქვედა მიმმართველი საკისარი, ასევე ტურბინის მიმმართველი საკისარის ზეთის გამაგრილებელი.

საპროექტო გამაგრილებელი წყლის სისტემა ითვალისწინებს ორ ციკლიან გაგრილების რეჟიმს, რომლის საშუალებით შესაძლებელი იქნება აგრეგატის საკისარის და ზეთის გამაგრილებლის

დაზიანების შემთხვევაში ზეთის გაჟონვის შედეგად გამაგრებელი წყლის და შესაბამისა, მდინარის ქვედა ბიეფის წყლის დაბინძურების პრევენცია.

გამაგრებელი სისტემის ექსპლუატაციის რეჟიმი მდგომარეობს შემდეგში:

- ა) პირველადი ცირკულაციის სისტემა შედგება შემშვები არხის, ბუსტერ-ტუმბოს, წყლის ავტომატური ფილტრის, პირველადი თბოგადამცემის, შესაბამისი მილსადენისა და დამხმარე ნაწილებისგან. პირველადი ცირკულაციის სისტემის შემშვები განთავსებულია თითოეული აგრეგატის ქვედა ბიეფის არხში. მას შემდეგ რაც მოხდება გამაგრებელი წყლის დაწნევა ბუსტერ-ტუმბოს საშუალებით, ის გადადის პირველადი ცირკულაციის თბოგადამცემში ავტომატური ფილტრების და სხვა დამხმარე აღჭურვილობის მეშვეობით. პირველადი ცირკულაციის თბოგადამცემში მეორადი ცირკულაციის გამაგრებელი წყლის გაგრილების შემდეგ, გამაგრებელი წყლის ჩაშვება ხდება ქვედა ბიეფში.
- ბ) მეორადი ცირკულაციის სისტემა შედგება ცირკულაციური ტუმბოს, წნევის შემანარჩუნებელი მოწყობილობის, პირველადი თბოგადამცემის (იგივეა, რაც პირველადი ცირკულაციის სისტემაში), გამაგრებელი წყლის მომხმარებლების, შესაბამისი მილსადენებისა, დამხმარე ნაწილებისგან და ა.შ. მეორადი ცირკულაციის წყლის სისტემაში ცირკულაცია ხდება ცირკულაციური ტუმბოს გავლით. ცირკულაციური ტუმბოს გავლისა და პირველადი ცირკულაციის თბოგადამცემში გაგრილების შემდეგ, წყალი მილსადენებით მიეწოდება აგრეგატის იმ მოწყობილობებს, რომლებიც საჭიროებენ გამაგრებელ წყალს. საკისარების და გენერატორების გაგრილება ხდება გამაგრებლის სხვადასხვა ნაწილით. მეორადი ცირკულაციის წყალი სისტემის ცირკულაციურ ტუმბოში გადადის მხოლოდ გამაგრებელი წყლით მოსარგებლე მოწყობილობების გავლის შემდეგ.

პირველადი ციკლის ბუსტერ-ტუმბოს ნომინალური ხარჯი არის 650 მ³/სთ, ხოლო მეორადი ციკლის ტუმბოს შემთხვევაში - 500 მ³/სთ.

პირველადი ციკლის ბუსტერ-ტუმბოს ნომინალური ხარჯი არის 150 მ³/სთ, ხოლო მეორადი ციკლის ტუმბოს შემთხვევაში - 100 მ³/სთ.

გამაგრებელი წყლების ღება მოხდება ძალურ კვანძის და ეკოჰესის სადაწნეო სისტემებიდან .

როგორც აღინიშნა გამაგრებელი წყლის ჩაშვება გამოყენების შემდეგ მოხდება ჰესების ქვედა ბიეფებში. თუ გავითვალისწინებთ გამაგრებელი წყლების და ქვედა ბიეფში გაშვებული გამომუშავებული წყლების რაოდენობას, მდინარის წყლის თერმული დაბინძურება მოსალოდნელი არ არის.

4.4 სამშენებლო სამუშაოების აღწერა

4.4.1 მშენებლობის ვადები და სამუშაო გრაფიკი

ჰესის მშენებლობის ფაზაზე შესასრულებელი იქნება შემდეგი სამუშაოები: მშენებლობისთვის საჭირო ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების და დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია, მისასვლელი გზების მოწყობა-მოწესრიგება, მიწის სამუშაოები და საპროექტო ნაგებობების აშენებ, წყალსაცავის ქვაბულის მომზადება, მექანიკური და ელექტროდანადგარების მონტაჟი; სარეკულტივაციო სამუშაოები და ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვება. სამშენებლო სამუშაოების ხანგრძლივობა შეადგენს წინასწარი გათვლებით შეადგენს 3.5 წელს. ჰესის მშენებლობის პარალელურად შესრულდება ქუთაისი-ალპანა-მამისონის შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელოვნის საავტომობილო გზის ხეობის ზედა ნიშნულზე მოწყობის სამუშაოები. ორივე პროექტის მშენებლობის ეტაპზე იგეგმება დაახლოებით 1800-მდე ადამიანის დასაქმება, აქედან დაახლოებით 220 ადამიანი დასაქმდება მენეჯმენტში. ჰესის ამოქმედების შემდეგ პროექტი ითვალისწინებს 30-მდე მუდმივი სამუშაო ადგილის შექმნას. კომპანიის გადაწყვეტილებით დასაქმებული პერსონალის 50 %-ზე მეტი იქნება საქართველოს მოქალაქე და პრიორიტეტი

მიენიჭება ადგილობრივებს. მშენებლობის ეტაპზე უზრუნველყოფილი იქნება დასაქმებული მუშახელის ტრანსპორტირება საცხოვრებელი ადგილებიდან სამშენებლო ობიექტებზე.

ჰესის პროექტით გათვალისწინებული ყველა ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოები შესრულდება 2 ცვლიანი სამუშაო რეჟიმით, ცვლის ხანგრძლივობა იქნება 8 საათი.

4.4.2 სამშენებლო ბანაკები

მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის განთავსება დაგეგმილია ორ სამშენებლო ბანაკში, ხოლო სამშენებლო ინფრასტრუქტურა განთავსებული იქნება სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორიებზე, კერძოდ: კაშხლის ზედა ბიეფში და ჰესის შენობის სამშენებლო მოედანზე დაგეგმილ სამშენებლო ბაზაზე.

პერსონალის საცხოვრებელი სამშენებლო ბანაკები, განთავსებული იქნება სოფ. ოფურჩხეთის სოფ. ჟონეთის ტერიტორიებზე, კერძოდ: ყოფილი ჩაის ფაბრიკის ტერიტორიაზე და ყოფილი ბარიტის ქარხნის ტერიტორიაზე.

საველე კვლევის შედეგების მიხედვით, სამშენებლო ბანაკების განსათავსებლად შერჩეული ტერიტორიები წარმოადგენ მაღალი ანთროპოგენური ზემოქმედების ტერიტორიებს, სადაც ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა და მცენარეული საფარი თითქმის არ გვხვდება, ტერიტორიებზე ძირითადად წარმოდგენილია სამშენებლო ნარჩენების და დემონტაჟს დაქვემდებარებული, ნახევრად დანგრეული კონსტრუქციების ნაშთები.

მშენებელი კომპანიის მიერ სამუშაოების დაწყებამდე შესაძლებელია გარკვეული ცვლილებები იქნას შეტანილი, სამშენებლო ბანაკების ადგილმდებარეობასა და მასზე განთავსებულ ინფრასტრუქტურის ობიექტების შემადგენლობა. ასეთ შემთხვევაში სამშენებლო ბანაკების გენგეგმები და შესაბამისი გარემოსდაცვითი დოკუმენტაცია (ზდგ-ის და ზდრ-ის ნორმები) შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

სამშენებლო ბანაკებისათვის შერჩეული ტერიტორიები მიეკუთვნება არასასოფლო-სამეურნეო კატეგორიას და წარმოადგენს სახელმწიფო საკუთრებას.

ყოფილი ბარიტის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე დაგეგმილი სამშენებლო ბანაკი: შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს სოფ. ჟონეთის ტერიტორიაზე, ქუთაისი-ალპანა-მამისონის საავტომობილო გზას და მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროს შორის მოქცეულ ტერიტორიაზე. ტერიტორიის ფართობია 17 326 მ², რომლის ძირითადი ნაწილი სწორი ზედაპირისაა, ხოლო დანარჩენი დახრილია მდ. რიონის მიმართულებით. როგორც ზემოთ აღინიშნა, ტერიტორიაზე წლების განმავლობაში ფუნქციონირებდა ბარიტის მადნის გამამდიდრებელი ფაბრიკა, რომელმაც გასული საუკუნის 90-იანი წლების დასაწყისიდან შეწყვიტა ფუნქციონირება და წლების განმავლობაში მიმდინარეობდა შენობა-ნაგებობების სტიქიური დემონტაჟის პროცესი. დღეისათვის ტერიტორიის ძირითადი ნაწილი დაფარულია სამშენებლო ნარჩენებით და ბეტონის კონსტრუქციებით. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა პრაქტიკულად არ არსებობს. ხოლო მცენარეული საფარი წარმოდგენილია მცირე ფართობზე, სამხრეთ-აღმოსავლეთის მხარეს. ამ ტერიტორიაზე დომინანტია მურყანი (*Alnus barbata*) და ინვაზიური სახეობა ჭიაფერა (*Phytolacca americana*)

სამშენებლო ბანაკისათვის შერჩეული ტერიტორიის კუთხეების წვეროს გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ, ხოლო SHP ფაილები თან ერთვის გზშ-ის ანგარიშს.

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. X=311439, Y=4693987; | 4. X=311445, Y=4694140; |
| 2. X=311492, Y=4694018; | 5. X=311361, Y=4694149; |
| 3. X=311517, Y=4694073; | 6. X=311331, Y=4694118. |

ბანაკის ინფრასტრუქტურის ობიექტების განთავსება მოხდება მდ. რიონის სანაპიროდან არანაკლებ 50 მ-ის დაცილებით. სამშენებლო სიტუაციური სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.4.2.1., ბანაკის გენგეგმა ნახაზზე 4.4.2.2., ხოლო ტერიტორიის ზოგადი ხედი სურათზე 4.4.2.1.

ბანაკის ტერიტორიაზე სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტები და ან მასალების დასაწყობების ადგილები განლაგებული არ იქნება. ატმოსფერულ ჰაერში ემისიების თვალსაზრისით, საყურადღებოა საქვების და საწვავით გასამართი სადგურის არსებობა. საკანალიზაციო ჩამდინარე წყლების გაწმენდის მიზნით დაგეგმილია ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა, ხოლო ავტოსამრეცხაოს ფუნქციონირების პროცესში წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების და სანიაღვრე წყლებისათვის მოეწყობა ნავთობდამჭერი დანადგარი.

ნარჩენების დროებითი დასაწყობებისათვის გათვალისწინებული შესაბამისი ინფრასტრუქტურის მოწყობა.

ნახაზი 4.4.2.1. ბანაკის ტერიტორიის განლაგების სიტუაციური სქემა



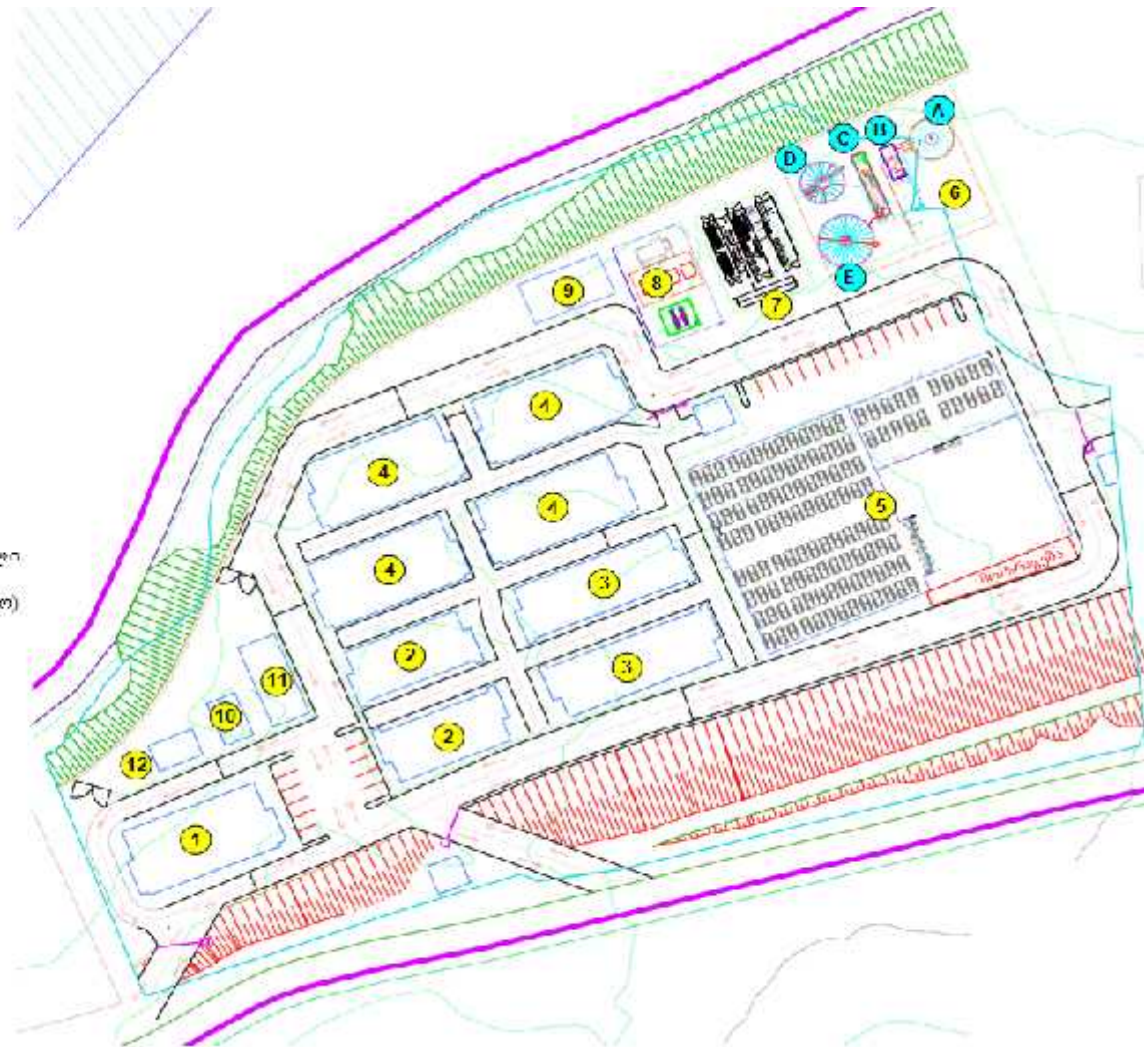
სურათი 4.4.2.1. ბარიტის მადნის გამამდიდრებელი ყოფილი ფაბრიკის ტერიტორია



ნახაზი 4.4.2.2. ყოფილი ბარიტის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე დაგეგმილი ბანაკის გენგეგმა

ექსპლიკაცია

- 1 - ოფისი
- 2 - პერსონალის საერთო საცხოვრებელი
- 3 - სპეციალიზირებული საერთო საცხოვრებელი
- 4 - მუკუნას აერიალ საცხოვრებელი
- 5 - კვების ბლოკი (სამზარეულო-სასადილო)
- 6 - წყლის მუდრეობა:
 - A - საბაზრო წყლის ავზი;
 - B - საბაზრო სატუბი;
 - C - წყლის გამწმენდა საგებობა;
 - D - ზედალი წყლის ავზი;
 - E - გაწმენდილი წყლის ავზი;
- 7 - საკვამე
- 8 - სატრანსპორტაქტორი
- 9 - საწოლები
- 10 - ავტოგასამართი სადგური
- 11 - სწავლის რეზურვუარი
- 12 - ავტო სადგება



ყოფილი ჩაის ფაბრიკის ტერიტორიაზე დაგეგმილი სამშენებლო ბანაკი: ბანაკისათვის შერჩეული ადგილი მდებარეობს, სოფ. ოფურჩხეთის მიმდებარედ მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროზე არსებულ სწორი ზედაპირის მქონე ტერიტორიაზე, რომლის ფართობი შეადგენს 99 930 მ²-ს. სამშენებლო ბანაკის ინფრასტრუქტურა განთავსებული იქნება მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროსა და საავტომობილო მაგისტრალს შორის მოქცეულ ტერიტორიაზე. სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის სიტუაციური სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.4.2.3., ხოლო გენერალური გეგმა ნახაზზე 4.4.2.4.

ბანაკისათვის შერჩეული ტერიტორია მიეკუთვნება არასასოფლო-სამეურნეო კატეგორიას. ტერიტორიის ნაწილი კერძო მფლობელობაშია, ხოლო ნაწილი წარმოადგენს სახელმწიფო საკუთრებას.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის კუთხის წვეროს გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ, ხოლო SHP ფაილები თან ერთვის გზშ-ის ანგარიშის ელექტრონულ ვერსიას.

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. X=311403, Y=4692759; | 7. X=311510, Y=4692853; |
| 2. X= 311582, Y=4692536; | 8. X=311501, Y=4692841; |
| 3. X= 311665, Y=4692987; | 9. X=311518, Y=4692820; |
| 4. X=311445, Y=4692998; | 10. X=311455, Y=4692758; |
| 5. X=311445, Y=4692998; | 11. X=311439, Y=4692778. |
| 6. X=311444, Y=4692906; | |

ყოფილი ჩაი ფაბრიკა 2 ათეულ წელზე მეტი ხნის განმავლობაში უმოქმედო მდგომარეობაში, ხოლო შენობა-ნაგებობები დაშლილია. შემორჩენილია მხოლოდ რამდენიმე შენობის ნახევრად დაშლილი კარკასები. ფაბრიკის ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი დაფარულია სამშენებლო ნარჩენებით და შესაბამისად იქ ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა პრაქტიკულად არ არსებობს. ტერიტორიის სამხრეთი და სამხრეთ აღმოსავლეთი ნაწილი ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ თვითნებურად, გამოყენებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსაყვანად და სამოვრად. ტერიტორიის აღნიშნულ მონაკვეთზე ნიადაგის ნაყოფიერი მწირია (მდ. რიონის წყალდიდობის დროს იფარება წყლით) და შეიცავს 60-70% ქვიშას და ხრეშს. მცენარეული საფარი ტერიტორიაზე მცირე რაოდენობითაა წარმოდგენილი. უშუალოდ ყოფილი ფაბრიკის ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ხელოვნურად გაშენებული ჭადარი (*Platanus orientalis*), აღმოსავლური ნაძვი (*Picea orientalis*), კედარი (*Cedrus deodara*) და სხვა დეკორატიული და კულტურული მცენარეები. სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის ზოგადი ხედი მოცემულია სურათზე 4.4.2.2.

სურათი 4.4.2.2. სამშენებლო ბანაკისათვის შერჩეული ტერიტორიის ზოგადი ხედი.



ბანაკის ტერიტორიაზე ძირითადად განლაგებული იქნება საცხოვრებელი და მომსახურების ინფრასტრუქტურა. გარდა ამისა დაგეგმილია მოეწყოს სატრანსპორტო საშუალებების სადგომი,

საწვავით გასამართი სადგური (80 მ³ ტევადობის საწვავის სამარაგო რეზერვუარებით) და ავტოსამრეცხაო. სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტები და დასაწყობების ადგილები ბანაკის ტერიტორიაზე განლაგებული არ იქნება (მათი მოწყობა დაგეგმილია უშუალოდ სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს).

წყალმომარაგებისათვის დაგეგმილია ჭაბურღილის მოწყობა. საკანალიზაციო წყლების გაწმენდა მოხდება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის საშუალებით, ხოლო საწარმოო-სანიაღვრე წყლების გაწმენდისათვის დაგეგმილია ნავთობდამჭერი დანადგარის მოწყობა.

ბანაკის ელექტრომომარაგება გათვალისწინებულია ადგილობრივი ქსელიდან, ხოლო ავარიული სიტუაციებისათვის დაგეგმილი დიზელ-გენერატორის მოწყობა.

ნახაზი 4.4.2.3. ბანაკის ტერიტორიის სიტუაციური სქემა



ნახაზი 4.4.2.4. სამშენებლო ბანაკის გენგეგმა



ექსპლიკაცია

- | | | | |
|--|----------------------------------|--|-----------------------------------|
| 1 – ტექნიკური პერსონალის დასვენების ზონა | 10 – სამრეცხაო | 19 – ფრენბურთის მოედანი | 27 – დასასვენებელი ზონა |
| 2 – ტექნიკური პერსონალის საცხოვრებელი | 11 – გასართი სადგური | 20 – ვალატბურთის მოედანი | 28 – სპეციალისტების საცხოვრებელი |
| 3 – ძუძების საცხოვრებელი | 12 – დიზელის საწვავის რეზერვუარი | 21 – ჩანდიბარეწყოების გამწმენდი ნაგებობა | 29 – ძირითადი ოფისი |
| 4 – სალონები | 13 – სამრეკვასო | 22 – ვადრების ოფისი (კონტრაქტორების) | 30 – CCTV ვიდეოთვალთვალის სისტემა |
| 5 – შალაზია | 14 – მუშების დასასვენებელი ზონა | 23 – სამზარეულო და სახადაილა | 31 – ჩიგბურთის კორტე |
| 6 – შეკაპუნტაჟი | 15 – სტრასნაფორმატორი | 24 – ინჟინერის საბუღალრო | 32 – კალიბრირების მოედანი |
| 7 – HSE ტრენინგების ოფისი | 16 – გენერატორი | 25 – კონტრაქტორის სასტუმრო | 33 – დაცვის პუნქტი |
| 8 – ბანაკის საწოლი | 17 – სექცაჟი | 26 – ხელმძღვანელი პირების საცხოვრებელი | |
| 9 – სადისპეტჩერო/მბლოლებს ოთახი | 18 – წყლის გამწმენდი ნაგებობა | | |

სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილები: სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსება დაგეგმილია კაშხლის ზედა ბიეფში, რომელიც მემსახურება კაშხლის, წყალმიმღების და მიმყვანი გვირაბის სამშენებლო სამუშაოებს და ძალური ჰესის შენობის სამშენებლო მოედანზე, რომელიც მოემსახურება ძალური კვანძის, სადაწნეო სისტემის და გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის და გამათანაბრებელი შახტის სამშენებლო სამუშაოებს.

სამშენებლო ბაზა კაშხლის ზედა ბიეფში: სამშენებლო ბაზა განთავსდება კაშხლის ზედა დინებაში დაახლოებით 1.5 კმ-ის დაცილებით, არსებული საავტომობილო გზის ქვედა ნიშნულზე. ტერიტორიის ფართობი იქნება დაახლოებით 1,4 ჰა. აღნიშნული ტერიტორია მოქცეულია წყალსაცავის წყლით დატბორვის ზონაში და შესაბამისად გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რიკები პრაქტიკულად არ არსებობს.

სამშენებლო ბაზის ტერიტორიის კუთხის წვეროს გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ, ხოლო SHP ფაილები თან ერთვის გზშ-ის ანგარიშის ელექტრონულ ვერსიას.

1. X=313192, Y=4698867;
2. X=313165, Y=4698690;
3. X= 313290, Y=4698683;
4. X=313270, Y=4698869.

სამშენებლო ბაზაზე სასმელი წყლით მომარაგება მოხდება შემოტანილი წყლით, ხოლო ტექნიკური წყალი აღებული იქნება მდ. რიონიდან. სამშენებლო ბაზის ელექტრომომარაგება დაგეგმილია ჰესის შენობის საპროექტო ტერიტორიიდან რისთვისაც დაგეგმილია 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობა.

სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე მოწყობილი იქნება 2 ერთეული ბეტონის კვანძი (ერთი 175 მ³/სთ წარმადობის და მეორე 60 მ³/სთ წარმადობის) და დამხმარე ინფრასტრუქტურა. მოეწყობა ასევე სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სადგომი, სარემონტო უბანი და საწვავით გასამართი სადგური.

აღნიშნული ტერიტორია უახლოესი საცხოვრებელი ზონებიდან დაცილებულია მნიშვნელოვანი მანძილებით, კერძოდ სოფ. ნამოხვანიდან პირდაპირი დაცილების მანძილი შეადგენს 2.2 კმ-ს, ხოლო სოფ. მოლეკულადან 3.5 კმ-ს. შესაბამისად სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ექსპლუატაციის ფაზაზე ნეგატიური ზემოქმედების რიკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

სამშენებლო ბაზის განლაგების სქემა მოცემულია სურათზე 4.4.2.3.

ნახაზი 4.4.2.3. კაშხლის ზედა ბიეფის სამშენებლო ბაზის ტერიტორიის სიტუაციური სქემა



ჰესის შენობის სამშენებლო მოედანზე დაგეგმილი სამშენებლო ბაზა: სამშენებლო ბაზის განთავსების ტერიტორია მოქცეული იქნება ძალური კვანძის საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში და შესაბამისად გარემოზე დამატებითი ნეგატიური ზემოქმედების მნიშვნელოვანი რისკები მოსალოდნელი არ არის.

ტერიტორიის ფართობი დაახლოებით იქნება 0.85 ჰა. კუთხის წვეროს გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ, ხოლო SHP ფაილები თან ერთვის გზშ-ის ანგარიშის ელექტრონულ ვერსიას.

1. X=310712, Y=4695578;
2. X=310767, Y=4695516;
3. X= 310733, Y=44695487;
4. X=310664, Y=4695550.

ტერიტორიაზე დაგეგმილია 60 მ³/სთ წარმადობის ბეტონის კვანძის მოწყობა. გარდა ამისა განთავსებული იქნება საჭირო საამქროები და სხვა დამხმარე ინფრასტრუქტურა.

ნახაზი 4.4.2.4. სამშენებლო ბაზის ტერიტორიის სიტუაციური სქემა



4.4.3 სამშენებლო სამუშაოების ორგანიზაცია

ქვედა ნამახვანი ჰესის სამშენებლო სამუშაოების სამშენებლო მასალებით მომარაგება მოხდება ორი ძირითადი სამშენებლო მოედნიდან, რომელებიც განთავსებული იქნება:

-) ქვედა ნამახვანის კაშხლის ქვედა ბიეფში ;
-) ქვემო ნამახვანის ჰესის შენობის საპროექტო ტერიტორიაზე;

სამშენებლო უბნებზე გათვალისწინებულია სამშენებლო მასალების დასაწყობება, სადაწნეო მიწების დამზადებისა და შეღებვისთვის, არმირების ნაკეთობების დამზადებისთვის, სხვადასხვა ლითონ-ნაკეთობების დამზადებისთვის, სამშენებლო ყალიბებისთვის სპეციალური დანადგარების განთავსება, ასევე, სხვა სახელოსნოები მშენებლობის საჭიროების შესაბამისად. ამ ეტაპზე, ბეტონის კვანძების და ინერტული მასალების სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროს მოწყობა იგეგმება, ქვემო ნამახვანის კაშხლის ქვედა ბიეფში გათვალისწინებულ სამშენებლო ბაზაზის ტერიტორიაზე (სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროების მოწყობა დაგეგმილია ინერტული მასალების მოპოვების კარიერების მიმდებარე ტერიტორიებზე, რომელთა განთავსების ადგილები დაზუსტებული იქნება მშენებლობის მობილიზაციის პერიოდში). წინასწარი მოსაზრებით, ჰესის ყველა ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების ბეტონის ხსნარით მომარაგება მოხდება კაშხლის ზედა ბიეფში და ჰესის სამშენებლო მოედანზე დაგეგმილი სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე დაგეგმილი ბეტონის ქარხნებიდან.

ესკიზური პროექტის მიხედვით, მიმყვანი და სადერივაციო გვირაბების გაყვანა დაგეგმილია ბურღვა აფეთქების მეთოდით.

ასაფეთქებელი მასალების საწყობის მოწყობა დაგეგმილ მიმყვანი გვირაბის შუალედური სამშენებლო შტოლნის ქვედა ნიშნულზე. საწყობი განთავსებული იქნება შესაბამისი სტანდარტებით მოწყობილ შენობაში და უზრუნველყოფილი იქნება საიმედო დაცვა. საწყობის განთავსების ტერიტორიის განთავსებისათვის შერჩეული ტერიტორიის გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ, ხოლო SHP ფაილები თან ერთვის გზმ-ის ანგარიშის ელექტრონულ ვერსიას.

- 1. X= 310944, Y= 4698243; 4. X=310994, Y=4698084
- 2. X= 310881, Y=4698210; 5. X= 311020, Y= 4698097.
- 3. X= 310945, Y=4698096;

მიმყვანი გვირაბის გაყვანის სამუშაოები დიდი ალბათობით შესრულებული იქნება 4 მიმართულებით, კერძოდ: გვირაბის შესასვლელი და გამოსასვლელი პორტალებიდან და შუალედური სამშენებლო შტოლნიდან ორივე მიმართულებით. ყველა უბანზე ასაფეთქებელი მასალების მიწოდება მოხდება შუალედური შტოლნის მიმდებარედ დაგეგმილი საწყობიდან. დღის განმავლობაში გამოუყენებელი მასალები დაბრუნდება საწყობში. ასაფეთქებელი მასალების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის მიზნით, გამოყოფილი იქნება შესაბამისი კომპეტენციის პასუხისმგებელი პირი.

კაშხლის საძირკვლის მომზადება მოიცავს მიწის გათხრის სამუშაოებს მყარი ქანების დონემდე, რასაც მოჰყვება შემამჭიდროებელი დაცემენტება, რომ მოხდეს კლდის ქანების ზედაპირის სტაბილიზაცია. კაშხლის უბანზე წყლის ჟონვების თავიდან აცილების მიზნით მოეწყობა ცემენტის ფარდა-საფარი, ხოლო ცემენტის ფარდის ქვემოთ, კაშხლის საძირკველში წნევების შესამცირებლად, აგრეთვე მოეწყობა სადრენაჟე ეკრანი.

კაშხლის კონსტრუქციის მოწყობა მოიცავს ბეტონის ჩასხმას და დატკეპვნას კაშხლის განსაზღვრული პროფილის მისაღებად. ბეტონის ნარევი დაპროექტებული იქნება ისეთნაირად, რომ უზრუნველყოფილი იყოს საკმარისი სიმტკიცე იმ ძაბვების მიმართ, რომლებიც წარმოიქმნება სხვადასხვა დატვირთვების პირობებში, მათ შორის ნორმალური სტატიკური დატვირთვების დროს, წყალდიდობის პირობებში, მიწისძვრისას და სხვა ექსტრემალურ პირობებში.

გვირაბის მშენებლობა მოხდება ჩვეულებრივი ბურღვითი და აფეთქების სამუშაოებით, ხოლო კედლების გამაგრება საჭიროების მიხედვით მოხდება კლდის ქანების დამჭერების, ტორკრეტ-

ბეტონირების და სხვა საშუალებების გამოყენებით. ბეტონის მოპირკეთება იქნება არმირებული და არა-არმირებული ბეტონის კომბინაცია, კლდოვანი ქანების მდგომარეობის შესაბამისად.

4.4.4 კაშხლის მშენებლობისათვის მდ. რიონის დერივაცია

კაშხლის მშენებლობის დაწყებამდე, მოხდება დროებითი სადერივაციო გვირაბების გაყვანა, რათა შესაძლებელი იყოს მდინარის მიმართულების შეცვლა, რომ გვერდი აუაროს კაშხლის სამშენებლო მოედანს. სადერივაციო გვირაბის მოწყობა ესპიზური პროექტის მიხედვით დაგეგმილია მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, განსხვავებით საბაზო პროექტით დაგეგმილი მარცხენა სანაპიროსა. გვირაბის ტექნიკური პარამეტრების ცვლილება დაგეგმილი არ არის.

მდინარის გვირაბში გადაგდება განხორციელდება კაშხლების ზედა ბიეფებში სპეციალურად მოწყობილი ზღუდარების საშუალებით.

გვირაბი მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე მოწყობა საშუალებას იძლევა კაშხლის სამშენებლო სამუშაოები დაიწყოს ბევრად უფრო ადრე, ვიდრე ეს შესაძლებელი იქნებოდა მარცხენა სანაპიროზე მოწყობის შემთხვევაში, რადგან გვირაბის მშენებლობისათვის საჭირო აღარ იქნება ხიდის მშენებლობა.

მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე გეოლოგიური პირობები შედარებით უკეთესადაა გამოხატული და შესაძლებელი იქნება გვირაბის პორტალების მყარ ქანებში განთავსება და შესაბამისად ღია წესით გაყვანის სამუშაოების მოცულობა მინიმუმამდე იქნება შემცირებული.

მდინარის წყლის სადერივაციო გვირაბში გადაგდების მიზნით კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფებში დაგეგმილია დაახლოებით 20-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობაზე გაანგარიშებული ზღუდარების მოწყობა. ასეთი საპროექტო გადაწყვეტა თავსებადია, ნატკეპნი ბეტონის კაშხლების მშენებლობის საერთაშორისო გამოცდილებასთან და მისაღებია მშენებლობის გრაფიკზე მინიმალური გავლენის გამო.

გვირაბის გაყვანა მოხდება ბურღვა-აფეთქების მეთოდით.

4.4.5 მისასვლელი გზები

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელებასთან დაკავშირებით, საჭიროა ქუთაისი-ალპანა-მამისონის შიდა სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზის ხეობის ზედა ნიშნულზე გადატანა. ახალი გზის მშენებლობის თაობაზე 2017 წელს გაცემულია ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა N25; გზის სამშენებლო პროექტის მომზადების ფაზაზე საბაზო პროექტში შეტანილი ცვლილებების გარემოზე ზემოქმედების შეფასებასთან დაკავშირებული დოკუმენტაცია დამოუკიდებლად იქნება წარდგენილი საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში.

ქვემო ნამახვანი ჰესის ნაგებობებთან მისასვლელად ძირითადად გამოყენებული იქნება ქუთაისი-ალპანა-მამისონის საავტომობილო გზა, საიდანაც ჰესის შენობასთან მისვლა შესაძლებელი მდ. რიონზე პროექტის ფარგლებში აშენებული ხიდის საშუალებით. მიმყვანი გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის და სადაწნეო მილსადენის დერეფნის მომსახურებისათვის დაგეგმილია ახალი გზის მოწყობა რომლის სიგრძე დაახლოებით იქნება 1.1 კმ, ხოლო სიგანე 16-18 მ. საავტომობილო გზის დერეფანი განთავსებული იქნება ჰესის ძალური კვანძის მიმდებარე ფერდობზე.

კაშხლის სამშენებლო მოედანამდე მისასვლელად ახალი გზის მოწყობა საჭირო არ იქნება, რადგან სოფ. ნამოხვანიდან არსებული გზა გადატანილი იქნება ხეობის ზედა ნიშნულზე, ხოლო კაშხლის გასწორამდე დარჩენილი მონაკვეთი გამოყენებული იქნება მშენებლობის მომსახურებისათვის.

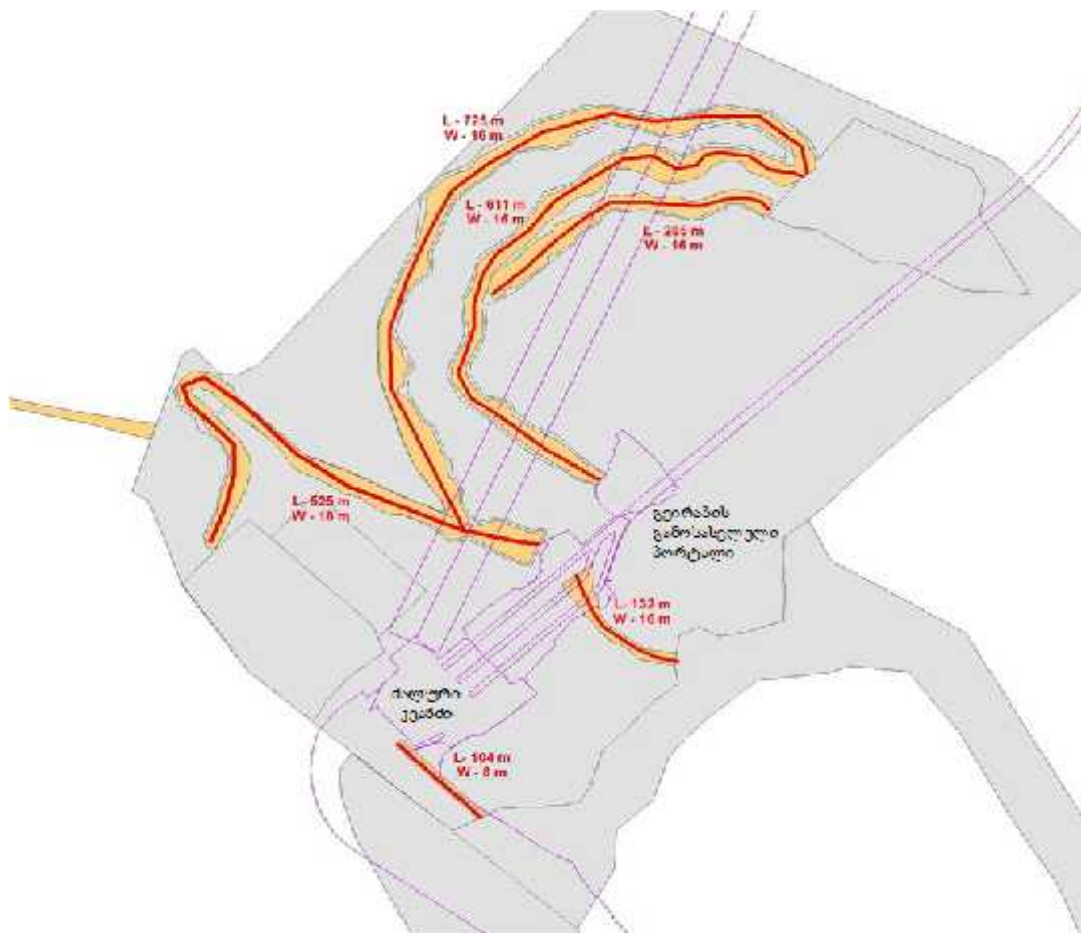
მიმყვანი გვირაბის შუალედური შესასვლელ შტოლნასთან მისასვლელად მოეწყობა დროებითი მისასვლელი გზა, რომელიც გადაკვეთს დროებით ხიდს. დროებითი ხიდი განთავსდება კაშხლის უბანსა და სოფ. ნამოხვანს შორის. ახალი გზის სიგრძე დაახლოებით იქნება 2.65 კმ, ხოლო სიგანე 15-

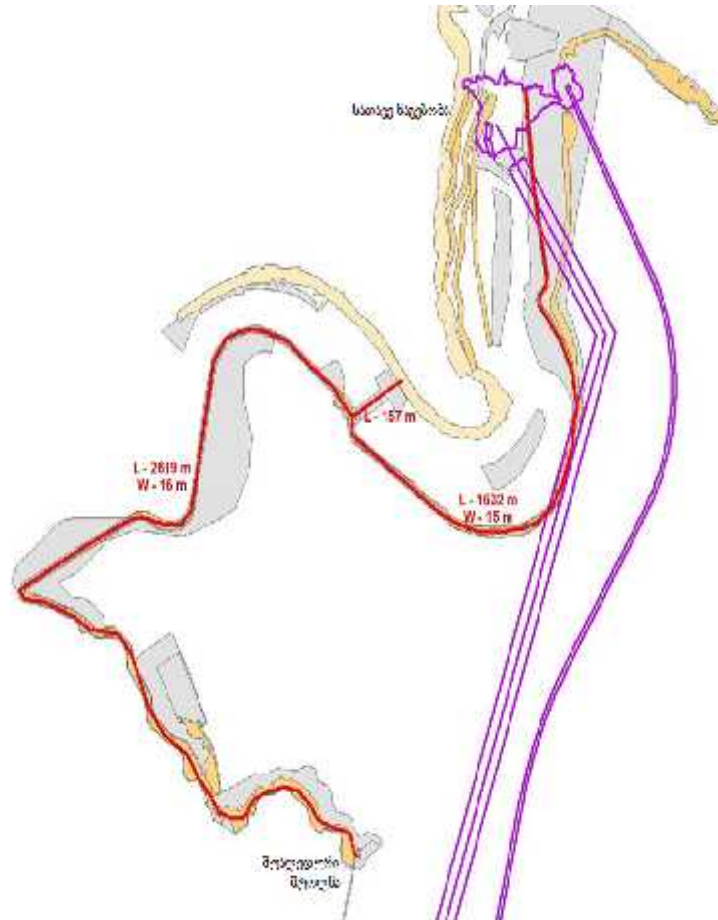
16 მ. აღნიშნული გზა გამოყენებული იქნება გვირაბის გამონამუშევარი ქანების სანაყაროზე ტრანსპორტირებისთვის. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ დაიხურება გვირაბის შუალედური შესასვლელი და აღნიშნული გზა დაექვემდებარება რეკულტივაციას.

ექსპლუატაციის ეტაპზე, ქვედა ნამახვანის კაშხლის ქიმთან მისასვლელი მოეწყობა ახალი შემოვლითი გზიდან, რომელიც გაივლის კაშხლის უბანზე ქიმის სიახლოვეს. მისასვლელი გზა გაგრძელდება ქიმზე და მიაღწევს მარცხენა ნაპირზე განლაგებულ წყალმიმღებამდე.

ქვედა ნამახვანის კაშხლის ეკო-ჰესთან და ჩამქრობ აუზთან მისასვლელად გამოყენებული იქნება ძველი საავტომობილო გზა, რომელიც შენარჩუნდება ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზეც, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ეკო-ჰესის და სხვა ობიექტების ტექნიკური მომსახურება.

ნახაზი 4.4.5.1. გვირაბის გამოსასვლელ პორტალთან და სადაწნეო მილსადენი დერეფანში მისასვლელი საავტომობილო გზების განლაგების სქემა



ნახაზი 4.4.5.2. გვირაბის შუალედურ შტოლნასთან მისასვლელი გზის განთავსების სქემა**4.4.6 ფუჭი ქანების მართვა**

ჰესის მშენებლობის ფაზაზე ფუჭი ქანების წარმოქმნას ადგილი ექნება მიმდევარი და სადერივაციო გვირაბების გაყვანის პროცესში და ჰესის სხვა ნაგებობების (კაშხალი, ჰესის შენობა, სადაწნო მილსადენი და დროებითი და მუდმივი მისასვლელი გზების მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში). გამონამუშევარი და ექსკავირებული ქანების გარკვეული ნაწილი გამოყენებული იქნება უკუყრილების სახით და გზების ვაკისების მოსაწყობად, ხოლო ძირითადი ნაწილი დაახლოებით 3 500 000 მ³ დაექვემდებარება მუდმივ განთავსებას.

ესკიზური პროექტი ითვალისწინებს სანაყაროების მოწყობას, რომლებზეც განთავსდება გვირაბებიდან გამოტანილი გამონამუშევარი მასალა, ასევე ჰესის სხვადასხვა ძირითადი და დამხმარე ნაგებობების საძირკვლების დამუშავების, მისასვლელი გზების მოწყობის, კაშხლის ფსკერდაღრმავების სამუშაოების და წყალსაცავის ფერდების დამუშავების ეტაპზე დაგროვილი ფუჭი ქანების განთავსება. სანაყაროების მდებარეობა მოცემულია ნახაზზე 4.4.6.1.

(HRT/PH) სანაყაროს განთავსება იგეგმება მდინარის მარცხენა სანაპიროზე, ჰესის შენობასთან არსებულ ფერდზე, გვირაბის გამოსასვლელი პორტალისა და სადაწნო მილსადენებიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთით, დაახლოებით 100 მ-ის მოშორებით. ამ სანაყაროზე გათვალისწინებულია ჰესის შენობის და ქვესადგურის კომუნიკაციების ქვაბულების დამუშავების ეტაპზე ამოღებული კლდოვანი ქანების განთავსება.

სანაყაროს ტერიტორიის რელიეფს ჩაზნექილი ფორმა აქვს, რაც ხელსაყრელ პირობას ქმნის ქანების განსათავსებლად, გარდა ამისა, ტერიტორია შემოსაზღვრულია მდინარის სანაპიროზე გამავალი

წყალგამყვანი არხით, რომელიც ბუნებრივად უზრუნველყოფს ნალექების არინებას, ხოლო საგზაო კომუნიკაცია მოეწყობა მიმდებარე გვირაბის გამოსასვლელი პორტალიდან.

ვინაიდან HRT/PH სანაყაროზე იგეგმება კლდოვანი ქანების განთავსება, სანაყაროს ფერდების სტაბილიზაცია არ საჭიროებს სპეციალური ღონისძიებების გატარებას.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ HRT/PH სანაყარო ჩაანაცვლებს საბაზო პროექტით გათვალისწინებულ N3 სანაყაროს, რომლის განთავსება, 2015 წლის გზშ-ს ანგარიშის მიხედვით, იგეგმებოდა ყოფილი ბარიტის გამამდიდრებელი ფაბრიკის ტერიტორიაზე. ამ გადაწყვეტილებით თავიდან იქნება აცილებული ინერტული მასალის დასახლებული პუნქტების გავლით ტრანსპორტირება და შესაბამისად, მოსახლეობის ხმაურით და მტვრის გავრცელებით შეწუხება.

პორტალის/შახტის სანაყარო განთავსდება მდინარის მარცხენა სანაპიროზე, მიმდებარე გვირაბის გამოსასვლელი პორტალისა და გამათანაბრებელი ავზის ჩრდილო-აღმოსავლეთით, დაახლოებით 350 მეტრში. ჩაზნექილი რელიეფის მქონე ტერიტორია.

პორტალის/შახტის სანაყაროზე გათვალისწინებულია გვირაბის გამონამუშევარი მასალის და გამათანაბრებელი ავზის ფსკერის დამუშავების ეტაპზე ამოღებული მასალა, რომელიც კლდოვანი გრუნტია და სანაყაროს ფერდების სტაბილიზაცია არ საჭიროებს სპეციალური ღონისძიებების გატარებას.

პორტალის/შახტის სანაყაროს ტერიტორიის ზედაპირი ეტაპობრივად მოსწორდება და შესაძლებელი იქნება მისი გამოყენება მიმდებარე გვირაბის და გამათანაბრებელი ავზის სამშენებლო სამუშაოებისთვის საჭირო ტექნიკის განსათავსებლად, შესაბამისად აღნიშნული მიზნით დამატებითი ტერიტორიის ათვისება საჭირო აღარ იქნება.

სანაყაროსთან მისასვლელი გზა დაგეგმილია გამათანაბრებელი ავზიდან. სანაყაროსა და სამშენებლო უბანს შორის მცირე მანძილი უზრუნველყოფს ავტოტრანსპორტის მოძრაობის მინიმუმამდე შემცირება, შესაბამისად შემცირდება მტვრისა და ხმაურის გამოყოფა. გამოსასვლელი პორტალიდან ასევე დაგეგმილია მეორე მისასვლელი გზის მოწყობა პორტალის გაყვანის სამუშაოებისთვის.

ახალი სანაყარო 1B (თიხის კარიერი) განთავსდება სოფ. მამაწმინდასთან, მდინარის მარცხენა სანაპიროზე. აღნიშნული სანაყარო ტერიტორია ასევე წარმოადგენს თიხის კარიერს და პროექტის გათვალისწინებულია, რომ მას შემდეგ რაც, კარიერიდან ამოღებული თიხა გამოყენებული იქნება სამშენებლო მიზნებისთვის (მაგ. წყალამრიდი კოფერდამების ძირში წყალგაუმტარი ფარდების მოსაწყობად ა. შ.), გამონამუშევარი კარიერის ამოვსება განხორციელდება ჰესის შენობის მოწყობის შედეგად დარჩენილი ჭარბი ინერტული მასალით, რომელიც წარმოადგენს კლდოვან გრუნტს.

ახალი სანაყარო 1B (თიხის კარიერი) მდებარეობს ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიიდან დაახლოებით 1 კმ-ში დინების ზედა მიმართულებით და წარმოდგენილია სწორი რელიეფით. სანაყარო უზრუნველყოფილია სოფ. მამაწმინდაზე გამავალი მისასვლელი გზით.

სანაყარო 2. სანაყაროს გადახედვა მოხდა ადგილზე, საველე შეფასების დროს და სოფელ ნამოხვანის გავლით ტრანზიტული ტრანსპორტირების აღმოსავლურად მოხდა მისი მიტოვება (შეიცვალა სანაყაროებით 2b და 2c, რომლებიც აღწერილია ქვემოთ);

სანაყარო 3. სანაყაროს გადახედვა მოხდა ადგილზე, საველე შეფასების დროს და სოფელ ნამოხვანის გავლით ტრანზიტული ტრანსპორტირების აღმოსავლურად მოხდა მისი მიტოვება (შეიცვალა სანაყაროებით 2b და 2c რომლებიც აღწერილია ქვემოთ);

შტოლნის სანაყარო განთავსდება მდინარის მარცხენა სანაპიროზე და მოიცავს გამყვანი გვირაბის პორტალის შტოლნის დასავლეთის მიმართულებით შეზნექილ რელიეფს. აღნიშნულ სანაყაროზე განთავსდება გვირაბის შტოლნის (მისასვლელი გვირაბი) და გვირაბის შტოლნის მოწყობის შედეგად დარჩენილი გრუნტი. სანაყარო დაცილებული დასახლებული ზონიდან. სანაყარომდე მისასვლელი გზის მოწყობა გათვალისწინებულია შტოლნის პორტალიდან.

ახალი სანაყარო 2b განთავსდება სოფ. ნამოხვანის ჩრდილოეთ ბოლოდან მოპირდაპირე (მარცხენა) ნაპირის სამხრეთისკენ და მოიცავს შედარებით სწორი ზედაპირის მქონე ტერიტორიას. სანაყაროზე განთავსდება ჰესის კაშხლის მოწყობის დროს, ასევე, ქვედა ნამახვანი ჰესის კაშხლის ტანის მარცხენა ფერდიდან წარმოქმნილი გამონამუშევარი მასალა. აღნიშნულ სანაყაროზე შესაძლებელია ასევე განთავსდეს საპროექტო ქუთაისი-ალპანას შემოვლითი გზის მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი ინერტული მასალაც. სანაყაროზე ძირითადად განთავსდება კლდოვანი მასალა, შესაბამისად, ფერდების სტაბილიზაცია არ საჭიროებს სპეციალური ღონისძიებების გატარებას.

2b სანაყაროზე მისასვლელი გზა დაგეგმილია არსებული ქუთაისი-ალპანას გზის იმ მონაკვეთიდან, რომელიც ექვემდებარება შეცვლას. შემდეგ გამოყენებული იქნება ჰესის მშენებლობის მიზნებისთვის მოწყობილი დროებითი ხიდი.

ახალი სანაყარო 2c განთავსდება სოფ. ნამოხვანის ჩრდილოეთ ბოლოდან ზემოთ, 500 მ მანძილზე მდინარის მხარეს არსებული გზის გასწვრივ. სანაყაროზე განთავსდება ქვედა ნამახვანი ჰესის კაშხლის მოწყობის ეტაპზე წარმოქმნილი ინერტული მასალა და მას შემდეგ რაც შეივსება არსებული გზის დონემდე, გამოყენებული იქნება სამშენებლო ტექნიკის განსათავსებლად. ამავე სანაყაროზე შესაძლებელია ასევე განთავსდეს საპროექტო ქუთაისი-ალპანას შემოვლითი გზის მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი ინერტული მასალაც. 2c სანაყარო ხელმისაწვდომი იქნება არსებულის საავტომობილო გზის გავლით.

ქვემო ნამახვანი ჰესის მარცხენა სანაყარო შერჩეულია მდინარის მარცხენა სანაპიროზე, ქვემო ნამახვანის ჰესის კაშხლის განთავსების ტერიტორიიდან სამხრეთ-დასავლეთით, დაახლოებით 2 კმ-ში, დინების ზედა მიმართულებით. სანაყარო ტერიტორია ხასიათდება ჩაზნექილი რელიეფით. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ აღნიშნული სანაყაროს მთლიანი ტერიტორია დარჩება ჰესის წყალსაცავის ფარგლებში.

ქვემო ნამახვანი ჰესის მარცხენა სანაყაროზე განთავსდება ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხლის ტანის მარცხენა საყრდენიდან, მიმყვანი გვირაბის შესასვლელი პორტალიდან და თავად გვირაბიდან გამონამუშევარი მასალა. სანაყარომდე მისასვლელი გზა მოეწყობა არსებული გზიდან, ასევე კაშხლის ტანის მარცხენა საყრდენიდან და წყალმიმღებიდან, რაც მიზნად ისახავს ტერიტორიაზე სატრანსპორტო მოძრაობის მინიმუმამდე დაყვანას და ამით მტვრისა და ხმაურის გავრცელების შემცირებას.

სანაყარო 4 ამ შემთხვევაში ემთხვევა საბაზო პროექტით გათვალისწინებულ N4 სანაყაროს და მდებარეობს მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხლიდან დაახლოებით 2 კმ-ში ზედა ბიეფში, ჩრდილო-დასავლეთ სამხრეთ-აღმოსავლეთ გასწორში.

ტერიტორიის ზედაპირო ჩაზნექილია და ქმნის ხელსაყრელ პირობას გრუნტის განთავსებისთვის. აღნიშნული ტერიტორიის შესავსებად ძირითადად გამოიყენება კლდოვანი მასალა; ამდენად, ატმოსფერული ნალექების არინება და ფერდების სტაბილიზაცია არ საჭიროებს სპეციალური ღონისძიებების გატარებას.

სანაყარო 4 დაცილებულია დასახლებული პუნქტებიდან. სანაყარომდე მისასვლელად გამოყენებული იქნება არსებული საავტომობილო გზა. ამ შემთხვევაში, არსებული გზა ასევე წარმოადგენს საზოგადოებრივ გზას, თუმცა იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ სანაყარომდე მისასვლელად გამოყენებული იქნება გზის მხოლოდ 600 მ სიგრძის მონაკვეთი, სატრანსპორტო ნაკადებზე და ასევე საცხოვრებელ ზონებზე ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

სანაყარო 5 ემთხვევა საბაზო პროექტით გათვალისწინებულ N5 სანაყაროს და მდებარეობს მარჯვენა სანაპიროზე, დაახლოებით 1.5 კმ-ში სამხრეთ-აღმოსავლეთ მიმართულებით სოფ. მექვენადან. მშენებლობის დასტურების შემდეგ სანაყაროს უმეტესი ნაწილი მოექცევა წყალსაცავის ფარგლებს შიგნით. ამ სანაყაროზე ძირითადად განთავსდება შემოვლითი გზის მშენებლობის დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანი. სანაყარო მდებარეობს მდინარის პირას, არსებული გზის გასწვრივ, ამდენად დამატებითი მისასვლელი გზის მშენებლობის საჭიროება არ არის.

სანაყარო 6 წარმოადგენს საბაზო პროექტის ფარგლებში შერჩეულ N6 სანაყაროს და მდებარეობს მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, დაახლოებით 600 მ-ში სამხრეთ-აღმოსავლეთ მიმართულებით სოფ. მექვენადან. სანაყაროს უმეტესი ნაწილი ასევე მოექცევა საპროექტო წყალსაცავის ფარგლებს შიგნით.

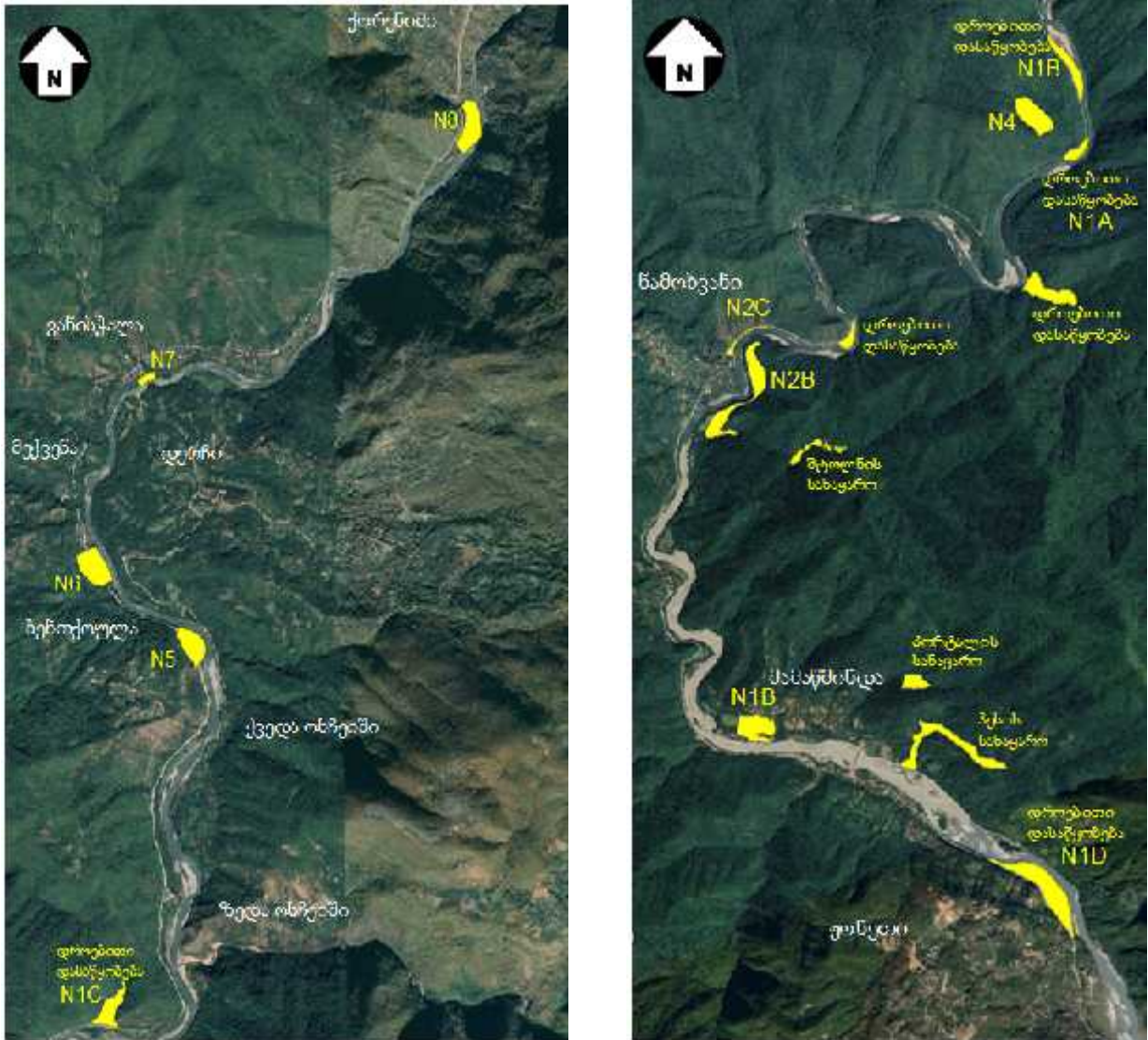
სანაყაროზე ძირითადად განთავსდება გზის მშენებლობის დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანი. რომელიც იქნება კლდოვანი მასალა და კოლუვიური ნალექები; ამდენად, სანაყაროს დრენირების და ფერდების სტაბილურობის საკითხები დღის წესრიგში არ დგას. სანაყარო მდებარეობს მდინარის პირას, არსებული გზის გასწვრივ, ამდენად დამატებითი მისასვლელი გზის მშენებლობის საჭიროება არ დგას.

სანაყარო 7 ასევე წარმოადგენს საბაზო პროექტის ფარგლებში შერჩეულ N7 სანაყაროს და მდებარეობს მდინარის კალაპოტში და მცირედით ჩრდილო-აღმოსავლეთ მიმართულებით სოფ. მექვენადან. ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე სანაყაროს მთლიანი ტერიტორია მოექცევა წყალსაცავის ფარგლებს შიგნით.

აღსანიშნავია რომ აღნიშნული სანაყარო ეწყობა ე. წ. N12 მეწყრის ძირში, მისი სტაბილიზაციის მიზნით. სანაყაროს ტერიტორიის შესავსებად ძირითადად გამოიყენება მსხვილმარცვლოვანი მასალა. სანაყარო მდებარეობს მდინარის პირას, არსებული გზის გასწვრივ, ამდენად დამატებითი მისასვლელი გზის მშენებლობის საჭიროება არ დგას.

სანაყარო 8 წარმოადგენს საბაზო პროექტის ფარგლებში შერჩეულ N8 სანაყაროს და მდებარეობს მდინარის მარჯვენა ნაპირზე, სოფ. ტვიშიდან დაახლოებით 2.5 კმ-ში სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით. სანაყაროს ტერიტორია ნაწილობრივ რჩება დაგეგმილი ქვემო ნამახვანი ჰესის წყალსაცავის ტერიტორიის ფარგლებს შიგნით. აღნიშნული ტერიტორიის შესავსებად ძირითადად გამოიყენება კლდოვანი მასალა და კოლუვიური ნალექები. სანაყარო მდებარეობს მდინარის პირას, არსებული გზის გასწვრივ, ამდენად დამატებითი მისასვლელი გზის მშენებლობის საჭიროება არ დგას.

ნახაზი 4.4.6.1. სანაყაროების განლაგების სქემა



4.4.7 სარეკულტივაციო სამუშაოები

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

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

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

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია უზრუნველყოს ნიადაგის საფარის მთლიანობა და მისი ნაყოფიერება მიახლოებით პირვანდელ მდგომარეობამდე, რისთვისაც საჭიროა:

ტერიტორიის 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).

4.4.8 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების მართვა

4.4.8.1 მშენებლობის ფაზა

4.4.8.1.1 წყალმომარაგება

სასმელი წყლით მომარაგებისთვის ორივე სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე განთავსდება სასმელი წყლის ავზები, რომელიც შეივსება შემოტანილი წყლით ან მოეწყობა არტეზიული ჭა. რაც შეეხება ტექნიკურ წყალს, რომლის გამოყენება იგეგმება სამრეცხაოში და სახანძრო უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად, ბანაკების ტექნიკური წყალმომარაგება დაგეგმილია მდ. რიონიდან, თუმცა, სამშენებლო ბანაკის მშენებლობის ეტაპზე შესაძლებელია შერჩეული იქნეს ტექნიკური წყალმომარაგების სხვა ალტერნატივა, მაგ. მიწისქვეშა გრუნტის წყლები. იმ შემთხვევაში თუ სამშენებლო ბანაკების სასმელი ან/და ტექნიკური წყალმომარაგება გადაწყდება მიწისქვეშა გრუნტის წლებით, საქმიანობა განხორციელდება შესაბამისი ლიცენზიის საფუძველზე.

სამშენებლო ბანაკებში გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამშენებლო ბანაკში განთავსებული ადამიანების რაოდენობასა და თითოეული ადამიანის სადღეღამისო მოხმარების წყლის ხარჯზე. ყოფილი ბარიტის ფაბრიკის ტერიტორიაზე დაგეგმილი ბანაკი გათვლილი იქნება 500 ადამიანის განთავსებაზე, ხოლო ყოფილი ჩაის ფაბრიკის ტერიტორიაზე განთავსებულ სამშენებლო ბანაკში მოთავსდება 1300 ადამიანი. თითოეული ადამიანისთვის დღიური წყლის ხარჯი განისაზღვრება 0,2 მ³/დღ.დ. ოდენობით.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ბარიტის ფაბრიკის ბანაკში სასმელ-სამეურნეო მიზნებისთვის გამოყენებული წყლის დღიური და წლიური ხარჯები იქნება:

$$0,2 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.} \times 500 = 100 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.}$$

$$100 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.} \times 360 = 36\,000 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

ხოლო ჩაის ფაბრიკის ბანაკის ბანაკში:

$$0,2 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.} \times 1300 = 260 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.}$$

$$260 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.} \times 360 = 93\,600 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

სულ ორივე სამშენებლო ბანაკში გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო წყლის რაოდენობა იქნება:

$$360 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.} \text{ და } 129\,600 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

სამშენებლო ბანაკებში ერთი სატრანსპორტო საშუალებების გასარეცხად, საშუალოდ გამოყენებული იქნება დაახლოებით 300-350 ლ წყალი, ხოლო დღის განმავლობაში, ორივე ბანაკში შესაძლებელია გაირეცხოს არა უმეტეს 50 ერთეული სატრანსპორტო ტექნიკა, თითოეულში 25 ერთეული. აღნიშნულის გათვალისწინებით თითოეულ ბანაკზე ავტო სამრეცხაოს მიერ გამოყენებული წყლის დღის და წლის ხარჯები იქნება

$$0.35 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.} \times 50 = 17,5 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.}$$

$$17,5 \text{ მ}^3/\text{დღ.დ.} \times 360 = 6\,300 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

ბეტონის ქარხნის ოპერირებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია წარმოებული პროდუქციის რაოდენობაზე. ერთი მს სხვადასხვა მარკის ბეტონის ნარევის დამზადებისათვის საშუალოდ იხარჯება 0,3 მს წყალი, ხოლო ბეტონის ქარხნის წარმადობა სავარაუდოდ იქნება 80 მს/სთ. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ბეტონის ქარხანა იმუშავებს ერთ ცვლად წელიწადში 250 დღის განმავლობაში, წარმოებული ბეტონის ნარევის რაოდენობა იქნება $250 * 8 * 80 = 160\,000$ მ³/წელ. შესაბამისად საჭირო წყლის რაოდენობა იქნება დაახლოებით $160\,000 * 0,3 = 48\,000$ მ³/წელ.

ინერტული მასალების სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროს წარმადობა სავარაუდოდ იქნება 80 მს/სთ. თუ გავითვალისწინებთ, რომ 1 მ³ ინერტული მასალის დამუშავებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა შეადგენს 3 მ³-ს, საამქროს ფუნქციონირებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა 8 საათიანი სამუშაო დღის გათვალისწინებით იქნება:

$$80 \times 3 \times 8 \times 250 = 480\,000 \text{ მ}^3/\text{წელ.}, 1920 \text{ მ}^3/\text{დღ}$$

საჭიროების შემთხვევაში, ტექნიკური წყალი ასევე გამოყენებული იქნება ხანძარსაწინააღმდეგო დანიშნულებით და ამ მიზნებისთვის, ერთჯერადად გამოყენებული წყლის ხარჯი, თითოეულ ბანაკზე დაახლოებით 100 მ³-ით განისაზღვრა.

სულ ტექნიკური მიზნებისათვის გამოყენებული წყლის მიახლოებითი რაოდენობა იქნება: **534 300 მ³/წელ.** ტექნიკური მიზნებისათვის საჭირო წყლის დაზუსტებული რაოდენობის განსაზღვრა მოხდება მშენებლობის მობილიზაციის ფაზაზე, როცა დაზუსტდება ბეტონის კვანძის და სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროების წარმადობები და რაოდენობა.

4.4.8.1.2 წყალარინება.

სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები. სამშენებლო ბანაკებში წარმოქმნილი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების რაოდენობის გაანგარიშება წარმოებს მოხმარებული წყლის 5%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით და ბარიტის ფაბრიკის ბანაკის შემთხვევაში შეადგენს:

$$36\,000 \text{ მ}^3/\text{წელ.} \times 0,95 = 34\,200 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

ხოლო ჩაის ფაბრიკის ბანაკის შემთხვევაში შეადგენს:

$$93\,600 \text{ მ}^3/\text{წელ.} \times 0,95 = 88\,920 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

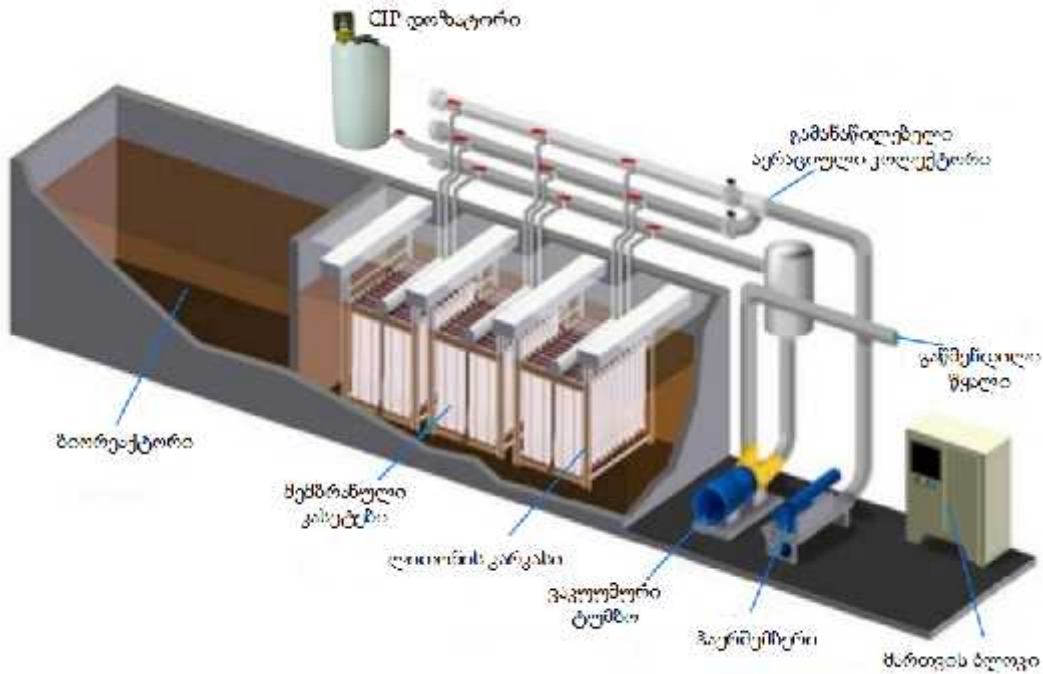
სამშენებლო ბანაკებში წარმოქმნილი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლების შეკრება და გაწმენდა მოხდება შესაბამისი წარმადობის ბიოლოგიურ გამწმენდ ნაგებობებში, კერძოდ, ბარიტის ფაბრიკის სამშენებლო ბანაკის შემთხვევაში, ტერიტორიაზე განთავსდება არანაკლებ 100 მ³/დღ.დ. წარმადობის ბიოლოგიური გამწმენდი, ხოლო ჩაის ფაბრიკის ბანაკში - არანაკლებ 260 მ³/დღ.დ. წარმადობის ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა. გაწმენდილი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების ჩაშვება გათვალისწინებული მდ. რიონში და მოქმედი გარემოსდაცვითი ნორმების შესაბამისად, თითოეული ობიექტისთვის მომზადდა ზ.დ.ჩ. ნორმები, რომელიც თან ერთვის გზმ-ს ანგარიშს.

ბანაკებში განთავსების მიზნით შერჩეული გამწმენდი დანადგარები წარმოადგენენ მემბრანულ ბიო რეაქტორებს და მათში დამუშავებული (გაწმენდილი) ჩამდინარე წყლის ხარისხი შესაბამისობაში იქნება „ურბანული (სამეურნეო-ფეკალური) ჩამდინარე წყლების გაწმენდის შესახებ“ 1991 წლის 21 მაისის «91/271/ EEC ევრო დირექტივის მოთხოვნებთან და ასევე, დააკმაყოფილებს ეროვნული ნორმების მოთხოვნებს.

ბიო რეაქტორში გაწმენდის ტექნოლოგიური პროცესი დაფუძნებულია ტრადიციული გააქტიურებული ლამის პრინციპისა და მემბრანის განცალკევების ახალი ტექნოლოგიის

კომბინაციაზე. ბიო რეაქტორებს გააჩნიათ მთელი რიგი უპირატესობები, კერძოდ: კომპაქტური დიზაინი; ეფექტური გაწმენდა; წინასწარ აწყობილი მზა ნაგებობა, რომელიც ადვილად ექვემდებარება ტრანსპორტირებას; საჭიროებს ნაკლებ ფართობს ნებისმიერ სხვა მეთოდთან შედარებით; რეაქტორიდან გამოსული გაწმენდილი ჩამდინარე წყლებში შეწონილ ნაწილაკების შემცველობა მინიმუმამდე იქნება შემცირებული.

ნახაზი 4.4.8.2.1. ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის სქემა.



ბიო რეაქტორში ჩამდინარე წყლების გაწმენდა მიმდინარეობს მემბრანულ ავზში, სადაც ჩამდინარე წყალი თანმიმდევრობით გაივლის ანოქსიკურ და აერაციის ზონებს.

ანოქსიკურ ზონაში, მექანიკურად გაწმენდილი ჩამდინარე წყლები ერევა მემბრანული ავზიდან დაბრუნებულ ლამთან. ნაკადის რეგულირება ხდება მარეგულირებლის საშუალებით და შედეგად, ავზში ხდება მხოლოდ საპროექტო ხარჯის შეშვება, დანარჩენი კი ბრუნდება გამათანაბრებელ ავზში. წვრილი ნაწილაკებისგან ეფექტურ წმენდას უზრუნველყოფს ჩამირული ხრახნილი ცხაური. ანოქსიკური ზონა ივსება სპეციალური მცურავი ბიო-მედიით იმისათვის, რომ მიიღოს ბიომასის მაღალი კონცენტრაცია.

შემდეგ, ნარევი გადადის აერაციის ზონაში, სადაც დაშლილი ორგანული ნივთიერებები დეგრადირდება ნახშირორჟანგის და უფრო მეტი ბიომასის წარმოქმნით, რომელიც მოქმედებს როგორც აქტივირებული ლამი. ბაქტერიებს ჟანგბადი მიეწოდება აერაციის ზონის ფსკერზე მოწყობილი ჰაერის შემბერების და მაღალ ეფექტური დისკური ჰაერ გამანაწილებლის საშუალებით. მემბრანული მოდულები მთლიანად ჩამირულია აერაციის ავზში და მოთავსებულია განცალკევებულ ადგილას.

გამწმენდების ოპერირების პროცესში, ნაგებობაზე განთავსებული დოზატორი უზრუნველყოფს ჰაერის მაღალ ეფექტურ წმენდას და შესაბამისად, არ საჭიროებს დამატებით აერაციის სისტემას. ფილტრაცია ხდება გარედან შიგნით, რადგან ფილტრატის გარეთ გამოტანა ხდება შემწოვი ტუმბოს საშუალებით. გაწმენდილი წყალი გადადის სუფთა წყლის შემგროვებელ ავზში, ხოლო ავზიდან მდ. რიონში.

პროექტის მიხედვით, გამწმენდი ნაგებობაში დამუშავებული (გამწმენდილი) ჩამდინარე წყლის ხარისხი შესაბამისობაში იქნება „ურბანული (სამეურნეო-ფეკალური) ჩამდინარე წყლების

გაწმენდის შესახებ” 1991 წლის 21 მაისის «91/271/ EEC ევრო დირექტივის მოთხოვნებთან და ასევე დააკმაყოფილებს ეროვნული ნორმების მოთხოვნებს.

გამწმენდ ნაგებობაში, გაწმენდის მიზნით მიღებულ ჩამდინარე წყლებში არსებული დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციები გაწმენდამდე და გაწმენდის შემდეგ მოცემულია ცხრილში 4.3.5.2.1. .

ცხრილი 4.3.5.2.1. მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები გაწმენდამდე და გაწმენდის შემდეგ

დამაბინძურებელი ნივთიერება	დამაბინძურებელი ნივთიერების კონცენტრაციები გაწმენდამდე, მგ/ლ	დამაბინძურებელი ნივთიერების კონცენტრაციები გაწმენდის შემდეგ, მგ/ლ
ჟმმ	300	25
ქქმ	500	125
შეწონილი ნაწილაკები	300	35
საერთო ფოსფორი (P საერთო)	8	2
საერთო აზოტი (N საერთო)	56	15

ავტო სამრეცხაოს ჩამდინარე წყლები. თითოეული ავტო სამრეცხაოს ფუნქციონირების პროცესში წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების რაოდენობა დაახლოებით გამოყენებული წყლის რაოდენობის იდენტურია, რადგან რეცხვის პროცესში დანაკარგები არ არის მაღალი. შესაბამისად ავტო სამრეცხაოს ჩამდინარე წყლების დაახლოებითი რაოდენობა იქნება:

$$0.35 \text{ მ}^3/\text{დღ.ღ.} \times 50 = 17,5 \text{ მ}^3/\text{დღ.ღ.}$$

$$17,5 \text{ მ}^3/\text{დღ.ღ.} \times 360 = 6\ 300 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

ავტო სამრეცხაოს ჩამდინარე წყლები დაბინძურებული იქნება ნავთობპროდუქტებით და შეწონილი ნაწილებით. საწარმოში მათი გაწმენდისათვის მოწყობილი იქნება კომპაქტური ნავთობდამჭერი დანადგარი. დანადგარის ტიპი შერჩეული იქნება ისეთი ეფექტურობის, რომ უზრუნველყოფილი იქნას ჩამდინარე წყლების ნორმირებულ დონემდე გაწმენდა.

ავტო სამრეცხაოში წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლები, გაწმენდის შემდეგ, ასევე ჩაშვებული იქნება მდ. რიონში.

4.4.8.1.3 სანიაღვრე ჩამდინარე წყლები.

ბანაკების ტერიტორიებზე წარმოქმნილი სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების რაოდენობის გამოსათვლელად გათვალისწინებული იქნა თითოეულის ფართობი. ბარიტის ფაბრიკის ბანაკის ფართობი დაახლოებით 17 326 მ², ხოლო ჩაის ფაბრიკის ბანაკის ფართობი - 99 930 მ² აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ბარიტის ბანაკის ტერიტორიაზე დაახლოებით 1500 მ²-ს დაიკავებს საწვავის რეზერვუარი, ავტოსამრეცხაო და ავტოგასამართი წერტილი, ბანაკის ტერიტორიის დანარჩენი ნაწილი, კერძოდ დაახლოებით 15 700 მ² არ იქნება გამოყენებული სამრეწველო დანიშნულებით, შესაბამისად, აღნიშნულ ფართობზე წარმოქმნილი ატმოსფერული ნალექები დაბინძურებული იქნება მხოლოდ შეწონილი ნაწილაკებით.

რაც შეეხება ჩაის ფაბრიკის ბანაკს, აღნიშნულ ტერიტორიაზე გათვალისწინებული საწვავის რეზერვუარი, ავტოსამრეცხაო და ავტოგასამართი წერტილი დაიკავებს დაახლოებით 2000 მ²-ს, ხოლო ავტოსადგომი 3500 მ²-ს. ბანაკის ტერიტორიის დანარჩენი ნაწილი, ისევე როგორც ბარიტის ბანაკის შემთხვევაში არ იქნება გამოყენებული სამრეწველო დანიშნულებით, შესაბამისად, აღნიშნულ ფართობზე წარმოქმნილი ატმოსფერული ნალექები დაბინძურებული იქნება მხოლოდ შეწონილი ნაწილაკებით.

ბანაკების ტერიტორიების იმ უბნებზე მოსული ნალექები, სადაც არ არის დაბინძურების წყაროები სადრენაჟე არხების საშუალებით შეგროვდება და გაიწმინდება სასედიმენტაციო გუბურაში, ხოლო გაწმენდის შემდეგ ჩაშვებული იქნება მდ. რიონში.

შეგროვებას და გაწმენდას დაქვემდებარებული სანიაღვრე წყლების რაოდენობის გაანგარიშება ხდება ფორმულით:

$$Q=10 \times F \times H \times K$$

სადაც:

Q არის სანიაღვრე წყლების მოცულობა მ³/დღ;

F - ტერიტორიის ის ფართობი, სადაც მოხდება სანიაღვრე წყლების შეგროვება (ჰექტარში). მოცემული ბანაკებისთვის აღნიშნული ფართობი 1,72 ჰა და 9.443 ჰა (სასედიმენტაციო გუბურის გავლით); 0,15 ჰა და 0,55 ჰა (ნავთობდამჭერის გავლით).

H - ნალექების რაოდენობა და მიღებულია სამშენებლო ნორმების და წესების „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ (პნ 01.05-08) მიხედვით, კერძოდ: ქუთაისის მონაცემების მიხედვით ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა მიღებულია 1386 მმ/წელ. ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი შეადგენს 166 მმ. წვიმის საათური მაქსიმუმი იქნება - 7 მმ;

K - კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია საფარის ტიპზე და მოცემულ შემთხვევაში შეადგენს 0,09;

აედენა გამომდინარე:

ბარტის ბანაკისთვის - ბანაკში წარმოქმნილი სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების რაოდენობა, რომელიც მდ. რიონში ჩაედინება სასედიმენტაციო გუბურის გავლით იქნება:

$$Q_{წელ} = 10 \times 1,72 \times 1386 \times 0,09 = 2145,5 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

$$Q_{დღ} = 10 \times 1,72 \times 166 \times 0,09 = 257 \text{ მ}^3/\text{დღ.ღ}$$

$$Q_{სთ} = 10 \times 1,72 \times 7 \times 0,09 = 10,8 \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

ხოლო საწვავის რეზერვუარის, ავტოსამრეცხაოს და ავტოგასამართი წერტილის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების რაოდენობა, რომელიც მდ. რიონში ჩაედინება ავტოსამრეცხაოში განთავსებული ნავთობდამჭერის გავლით იქნება:

$$Q_{წელ} = 10 \times 0,15 \times 1386 \times 0,09 = 187,11 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

$$Q_{დღ} = 10 \times 0,15 \times 166 \times 0,09 = 22,41 \text{ მ}^3/\text{დღ.ღ}$$

$$Q_{სთ} = 10 \times 0,15 \times 7 \times 0,09 = 0,945 \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

ჩაის ფაბრიკის ბანაკში - წარმოქმნილი სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების რაოდენობა, რომელიც მდ. რიონში ჩაედინება სასედიმენტაციო გუბურის გავლით იქნება:

$$Q_{წელ} = 10 \times 9,443 \times 1386 \times 0,09 = 11779,20 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

$$Q_{დღ} = 10 \times 9,443 \times 166 \times 0,09 = 1410,78 \text{ მ}^3/\text{დღ.ღ}$$

$$Q_{სთ} = 10 \times 9,443 \times 7 \times 0,09 = 89,50 \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

ხოლო საწვავის რეზერვუარის, ავტოსამრეცხაოს და ავტოგასამართი წერტილის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების რაოდენობა, რომელიც მდ. რიონში ჩაედინება ავტოსამრეცხაოში განთავსებული ნავთობდამჭერის გავლით იქნება:

$$Q_{წელ} = 10 \times 0,55 \times 1386 \times 0,09 = 686,07 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

$$Q_{დღ} = 10 \times 0,55 \times 166 \times 0,09 = 82,17 \text{ მ}^3/\text{დღ.ღ}$$

$$Q_{სთ} = 10 \times 0,55 \times 7 \times 0,09 = 3,47 \text{ მ}^3/\text{სთ}$$

4.4.8.2 ექსპლუატაციის ფაზა

ქვემო ნამახვანი ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება 30 ადამიანი და ერთ ადამიანზე დღეში 0,2 მ³ წყლის გათვალისწინებით დღელამური და წლიური ხარჯები იქნება:

$$30 \times 0.2 = 6 \text{ მ}^3/\text{დღე}$$

$$30 \times 0.2 \times 365 = 2190 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

5%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით, წარმოქმნილი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იქნება: **5.7 მ³/დღე და 2080.5 მ³/წელ.**

სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების გაწმენდი მიზნით ექსპლუატაციის ფაზაზე გათვალისწინებულია ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა. გამწმენდი ნაგებობის ეფექტურობა შესაბამისობაში იქნება „ურბანული (სამეურნეო-ფეკალური) ჩამდინარე წყლების გაწმენდის შესახებ“ 1991 წლის 21 მაისის «91/271/ EEC ევრო დირექტივის მოთხოვნებთან და ასევე დააკმაყოფილებს ეროვნული ნორმების მოთხოვნებს. გაწმენდილი წყლის ღარისხობრივი მაჩვენებლები იქნება შემდეგი:

- ⌋ ჟმმ - 25 მგ/ლ;
- ⌋ ჟქმ - 125 მგ/ლ;
- ⌋ შეწონილი ნაწილაკები - 35 მგ/ლ;
- ⌋ საერთო ფოსფორი (P_{საერთო}) - 2 მგ/ლ;
- ⌋ საერთო აზოტი (N_{საერთო}) - 15 მგ/ლ.

გაწმენდილი წყალი ჩაშვებული იქნება ჰესის გამყვან არხში.

4.4.9 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ნარჩენები

ქვემო ნამახვანი ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე ადგილი ექნება სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას.

არასახიფათო ნარჩენებიდან აღსანიშნავია:

- ⌋ სამშენებლო ბანაკების, სამშენებლო უბნების (ჰესის კომუნიკაციების განთავსების უბნები) და მისასვლელი გზების მშენებლობის დროს მოხსნილი ნამეტი (ჭარბი) გრუნტი;
- ⌋ ზემოაღნიშნულ უბნებზე ჭრას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეების ნარჩენები;
- ⌋ პოლიეთილენის, ხის, ქაღალდის ნარჩენები (შესაფუთი, მასალა);
- ⌋ მცირე რაოდენობით ფერადი და შავი ლითონების ჯართი;
- ⌋ შედუღების ელექტროდები;
- ⌋ რეზინის ნარჩენები;
- ⌋ საყოფაცხოვრებო ნარჩენები;

ხოლო სახიფათო ნარჩენებიდან სამშენებლო უბნებზე, სამშენებლო ბანაკებში და ექსპლუატაციის ეტაპზე ჰესის ტერიტორიაზე შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს:

- ⌋ ავტოსატრანსპორტო საშუალებებიდან ნავთობპროდუქტების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის წარმოქმნას;
- ⌋ საღებავების ტარის დაგროვებას, რომელიც შეიცავს სახიფათო ქიმიურ ნივთიერებებს;

ქვემო ნამახვანი ჰესის შემცველი ნათურების, ტყვიის შემცველი აკუმულატორების, ზეთის ფილტრების, ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრების და ა.შ. წარმოქმნას და დაგროვებას.

პროექტის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენები, კლასიფიცირებული იქნება მათი სახეობებისა და მახასიათებლების განსაზღვრის გზით. გარდა ამისა, მოხდება მათი თვისობრივი და რაოდენობრივი შეფასება შემდგომი გამოყენების ან/და დამუშავების მიზნით. სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების შესაგროვებლად სამშენებლო მოედნებზე განთავსდება სათანადო მარკირების მქონე დახურული კონტეინერები, რომლებიც, დროებითი განთავსების მიზნით გადატანილი იქნება სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე მათთვის განკუთვნილ საწყობში.

მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების შემდგომი მართვა განხორციელდება ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორების საშუალებით. წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობა, მახასიათებლები, რაოდენობა და მართვის საკითხები მოცემულია ნარჩენების მართვის გეგმაში (იხ. დანართი 1).

4.4.9.1 საყოფაცხოვრებო (მუნიციპალური) ნარჩენების წარმოქმნა და მართვა

პროექტის განხორციელებისას წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების რაოდენობა დამოკიდებულია დასაქმებული ადამიანების რაოდენობაზე. პროექტის მშენებლობის ეტაპზე დასაქმებული იქნება დაახლოებით 1800 ადამიანი.

პროექტის მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები წარმოადგენს დასაქმებული პერსონალის კვების პროდუქტების ნარჩენებს, რომელსაც ნარჩენების ნუსხაში შეესაბამება კოდი 20 01 08 (სამზარეულოს ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები) და სტატისტიკის მიხედვით ერთ ადამიანზე დღის განმავლობაში მაქსიმუმ 0,5 კგ. წარმოიქმნება.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, პროექტის მშენებლობის ეტაპზე დასაქმებული ადამიანების რაოდენობისა (1800 ადამიანი) და წლის დღეების (360 დღე) გათვალისწინებით, წლის განმავლობაში მოსალოდნელი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების რაოდენობა შეადგენს:

$$1800 \times 0.5 \times 360 = 324\ 000 \text{ კგ/წელ.}$$

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესაგროვებლად სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე განთავსდება დახურული ტიპის კონტეინერები. კონტეინერებში შეგროვილი ნარჩენების გატანა მოხდება პერიოდულად, დაგროვების შესაბამისად წყალტუბოს ან ქუთაისის დასუფთავების მუნიციპალური სამსახურების მიერ, ხელშეკრულების საფუძველზე.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს, პროექტის ექსპლუატაციის ეტაპზე საყოფაცხოვრებო ნარჩენების წარმოქმნა და დაგროვება მოსალოდნელია ჰესის შენობის ტერიტორიაზე გათვალისწინებულ მომსახურე პერსონალის სამუშაო სივრცეში.

იქიდან გამომდინარე, რომ ჰესი წლის განმავლობაში იმუშავებს 365 დღეს და დასაქმებული იქნება მაქსიმუმ 30 ადამიანი, ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების რაოდენობა წლის განმავლობაში შეადგენს:

$$30 \times 0.5 \times 365 = 5475 \text{ კგ/წელ}$$

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესაგროვებლად ჰესის ტერიტორიაზე განთავსდება დახურული კონტეინერები. ნარჩენების გატანა მოხდება პერიოდულად, შესაბამისი სამსახურის მიერ, ხელშეკრულების საფუძველზე.

5 დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების რაიონის ბუნებრივი და სოციალური გარემოს ფონური მდგომარეობა

5.1 ზოგადი მიმოხილვა

ქვემო ნამახვანი ჰესის იმ კომუნიკაციების განთავსება, რომლებიც პროექტის ოპტიმიზაციის პროცესში დაექვემდებარა ცვლილებას (ჰესის შენობა, წყალმიმღები, გამყვანი გვირაბი, სადერივაციო გვირაბი), განთავსდება დაგეგმილია წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე.

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი მდებარეობს კოლხეთის დაბლობის აღმოსავლეთით, მდინარეების რიონისა და გუბისწყლის ხეობაში. აღმოსავლეთით მას ესაზღვრება ქალაქი ქუთაისი, დასავლეთით სამტრედიისა და ხონის, ჩრდილოეთით ცაგერის და ამბროლაურის, ხოლო სამხრეთით ბაღდათისა და ვანის მუნიციპალიტეტები.

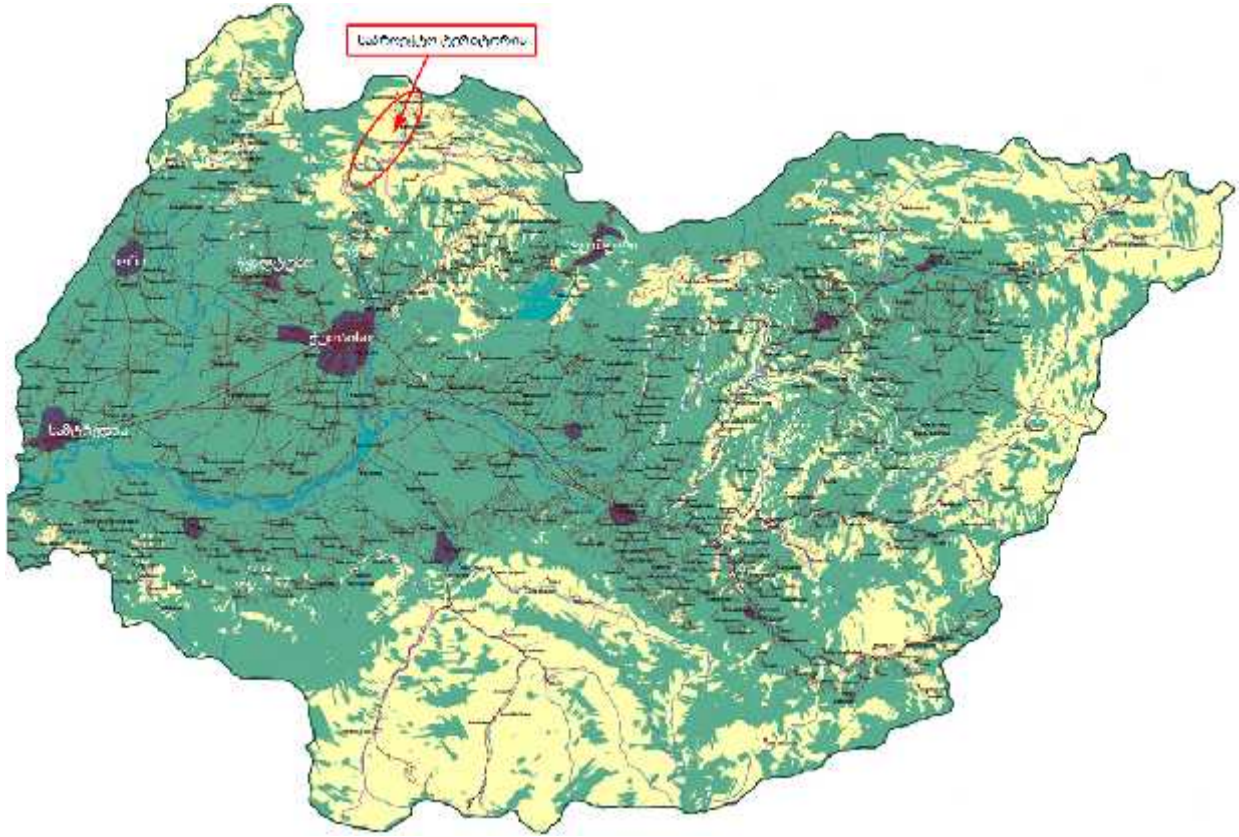
წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიას 707.5 კვ.მ. უკავია, გავრცელებულია წითელმიწა, ეწერი და ნეშომპალა ნიადაგები. მუნიციპალიტეტის მთავარი მდინარეა რიონი შენაკადებით წყალტუბოსწყალი და გუბისწყალი. მათი წლიური ჩამონადენი 1690 მლნ. კუბ. მეტრია, ხოლო წყლის ხარჯი წამში 0.28, ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა კი 1420 მმ.

მუნიციპალიტეტის ტყის საერთო ფონდი შეადგენს 24685 ჰექტარს. წყალტუბოს ტერიტორიაზე არის კარგად ცნობილი სათაფლიის სახელმწიფო ნაკრძალი, რომელიც 345 ჰექტარს მოიცავს. აქ არის დინოზავრების ნაკვალევი და სათაფლიის კარსტული მღვიმეები, რომლებიც მდიდარია სტალაქტიტებით და სტალაგმიტებით. მას 270 კვ.მეტრი ფართობი უჭირავს.

ნახაზი 5.1.1. საქართველოს ადმინისტრაციული რუკა



ნახაზი 5.1.1. იმერეთის რეგიონის ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული დაყოფა



5.2 ფიზიკური გარემო

5.2.1 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები

ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტი, მოიცავს წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიას. საპროექტო ტერიტორიასთან უახლოესი მეტეოროლოგიური სადგურია ქუთაისის მეტეოსადგური. შესაბამისად საპროექტო ტერიტორიის კლიმატის და მეტეოროლოგიური პირობების დახასიათებისათვის გამოყენებულია ამ მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემები.

მდინარე რიონის წყალშემკრები აუზის კლიმატის ფორმირებაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს შავი ზღვა. მაგრამ უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ წყალშემკრები აუზის ზედა და ქვედა მონაკვეთების კლიმატურ პირობები მკვეთრად განსხვავებულია. საპროექტო რეგიონი ნოტიო სუბტროპიკული კლიმატის ოლქში მდებარეობს და რელიეფის შესატყვისად ჰავის სიმაღლებრივი ზონალურობით ხასიათდება.

5.2.1.1 საპროექტო ტერიტორიის კლიმატური მახასიათებლები

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში ჰავა ზღვის ნოტიო სუბტროპიკულია. იცის თბილი ზამთარი და ცხელი ზაფხული. საშუალო წლიური ტემპერატურა 14,6°C, იანვარი 5,3°C, ივლისი 23,3°C. ნალექები 1818 მმ წელიწადში. უხვი ნალექი მოდის შემოდგომასა და ზამთარში.

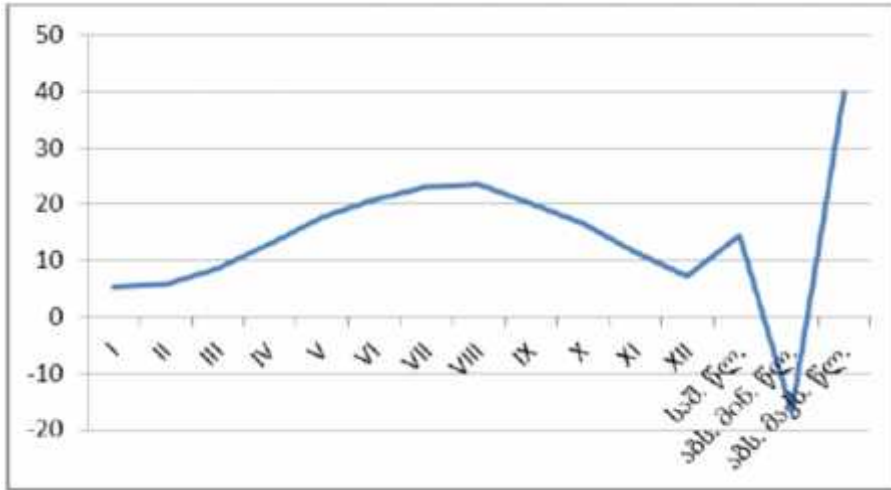
ქ. ქუთაისის ჰავა ზღვის ნოტიო სუბტროპიკულია. იცის თბილი ზამთარი და ცხელი ზაფხული. საშუალო წლიური ტემპერატურა 14,5°C, იანვარი 5,2°C, ივლისი 23,2°C. ნალექები 1386 მმ წელიწადში. უხვი ნალექი მოდის შემოდგომასა და ზამთარში.

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში წარმოდგენილია კლიმატის მახასიათებელი ტემპერატურული და ქართა მიმართულებებისა და მათი განმეორებადობების აღმწერი პარამეტრების მნიშვნელობები

ქუთაისის მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემების მიხედვით (წყარო: სამშენებლო კლიმატოლოგია პნ 01.05-08).

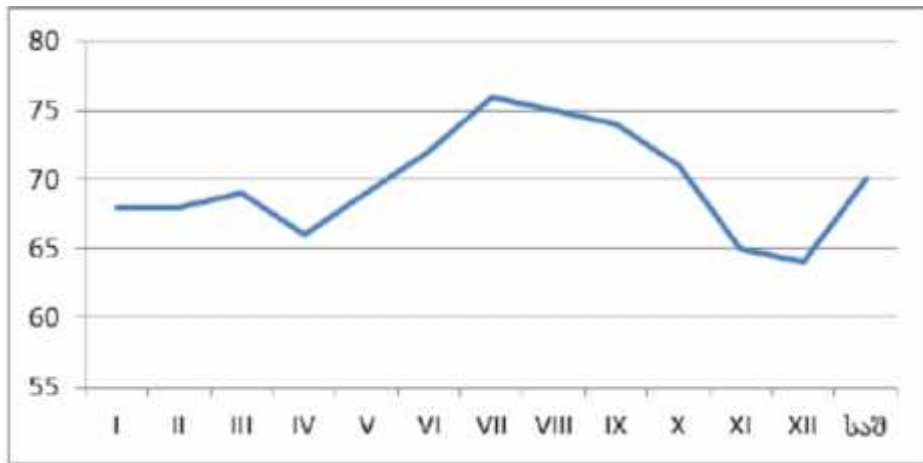
ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა

მეტეოსადგური	თვე საშ.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წლ.	აბს. მინ. წლ.	აბს. მაქს. წლ.
ქუთაისი	°C	5, 2	5, 8	8, 7	13, 0	17, 8	20, 7	23, 0	23, 6	20, 0	16, 6	11, 4	7, 2	14, 5	-17	40



ფარდობითი ტენიანობა

მეტეოსადგური	თვე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
ქუთაისი	%	68	68	69	66	69	72	76	75	74	71	65	64	70



მეტეოსადგური	საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე		ფარდობითი ტენიანობის საშ. დღე-ღამური ამპლიტუდა	
	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
ქუთაისი	60	58	11	29

ნალექების რაოდენობა

მეტეოსადგური	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი, მმ
ქუთაისის აეროპორტი	1394	166

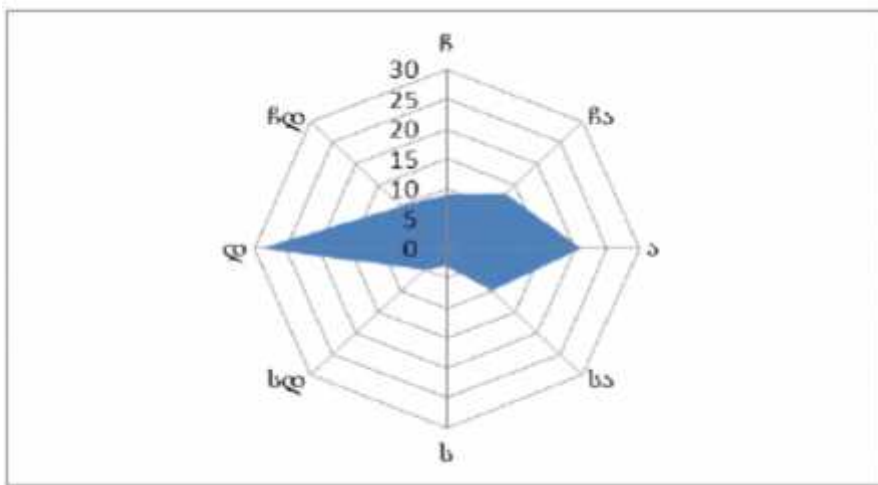
ქარის მახასიათებლები

მეტეოსადგური	ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20. წელიწადში ერთხელ. მ/წმ				
	1	5	10	15	20
ქუთაისი	31	35	37	38	39

მეტეოსადგური	ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე მ/წმ	
	იანვარი	ივლისი
ქუთაისი	7,4/1,7	3,6/1,1

მეტეოსადგური	ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში									
	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი	
ქუთაისის აეროპორტი	9	13	21	10	3	5	29	10	13	

ქართა ვარდი



5.2.1.2 რეგიონალური კლიმატი

გარდა სამშენებლო კლიმატოლოგიისა (პნ 01.05-08) საპროექტო ტერიტორიის მიკროკლიმატის ფონური მახასიათებლების შესაფასებლად ასევე გამოყენებული იქნა World Climate, Meteoblue და European Climate Assessment (Klein Tank et al, 2012) მონაცემები. აღნიშნული მონაცემების ტიპების, ადგილმდებარეობის პერიოდის და ასევე წყაროების შესახებ ინფორმაცია წარმოდგენილია ცხრილში 5.2.1.2.1.

იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ დაგეგმილი პროექტის ზემოქმედების არეალში, კერძოდ სოფ. ტვიშა და სოფ. ალპანას შორის მდებარეობს მდ. რიონის მეღვინეობის ტერიტორია, საპროექტო ტერიტორიის მიკროკლიმატის ფონური მახასიათებლების განსაზღვრას მნიშვნელოვანი ყურადღება ეთმობა, რათა აღნიშნულ მონაცემებზე დაყრდნობით შეფასდეს პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება რეგიონის მიკროკლიმატსა და ვენახებზე.

ცხრილი 5.2.1.2.1: მიკროკლიმატის შეფასებისას გამოყენებული კლიმატური მონაცემები

მონაცემების ტიპი	ადგილმდებარეობა	პერიოდი	მონაცემების წყარო
ყოველთვიური	ქუთაისი, სამტრედია, ჭრებალო და ონი.		World Climate
სიმულირებული საათობრივი	ქუთაისი, ჟონეთი, ნამახვანი და ტვიში.	1985-2008	Meteoblue

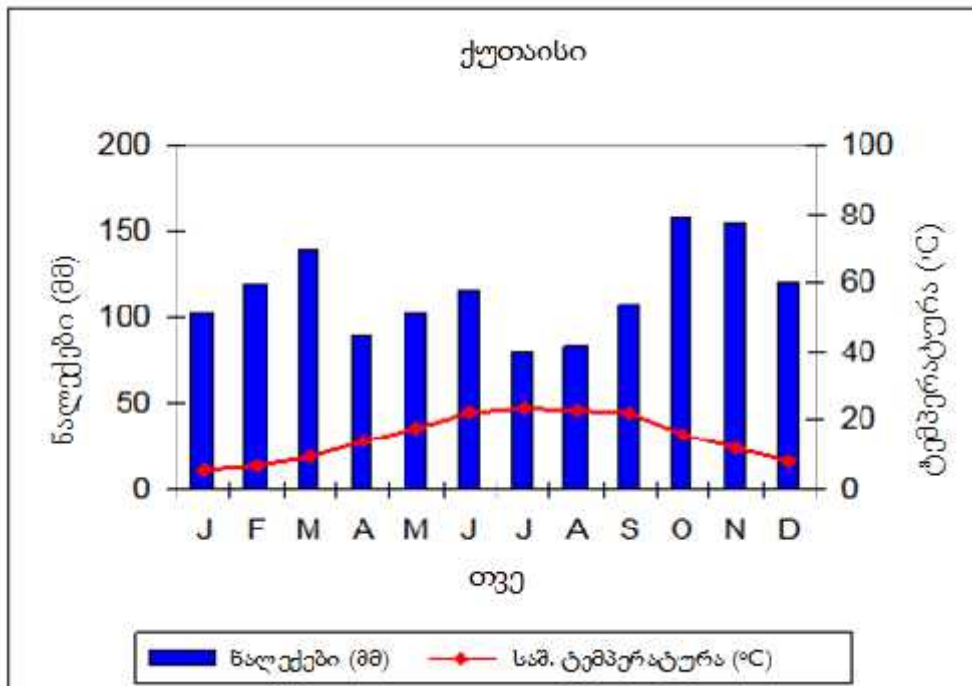
დღიური	სამტრედია ^a	1936-1992 ^b	European Climate Assessment (Klein Tank et al, 2012)
^a	მიუხედავად იმისა, რომ ჩრდილო-დასავლეთით 50 კმ-ზე მეტ მანძილზე მდებარეობს კოლხეთის დაბლობში, ანგარიშის მომზადების მომენტში ითვლება საუკეთესო ხელმისაწვდომ მონაცემად.		
^b	არ იძლევა ბოლოდროინდელი კლიმატური ცვლილების გათვალისწინების შესაძლებლობას. თუმცა, ყოველთვიური მონაცემები მსგავსია ქუთაისის მონაცემებისა და აქედან გამომდინარე, ყოველდღიურ მონაცემთა ნაკრები გამოყენებულ იქნა ყურძნის წარმოებისთვის ბიოკლიმატური მაჩვენებლების გაანგარიშებისთვის.		

5.2.1.2.1. ცხრილში მოცემული წყაროების ყოველთვიური მონაცემების გამოყენებით, განისაზღვრა ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები, რომელიც ქვემოთაა წარმოდგენილი:

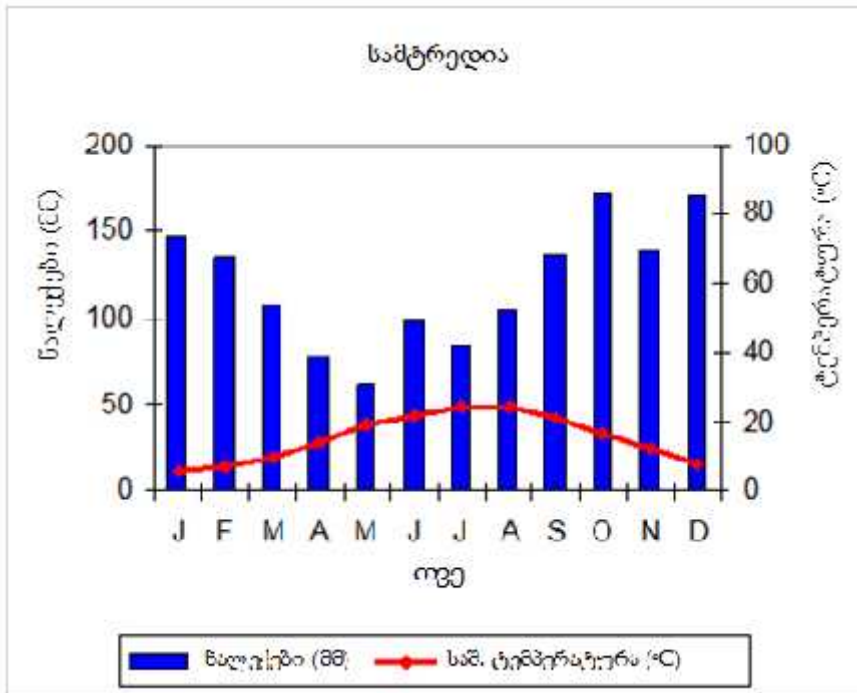
- ⌋ წლიური საშუალო ტემპერატურა რეგიონში 15 0C-ს აღემატება.
- ⌋ წლიური ნალექი შეადგენს 1,372 მმ ქუთაისში და 1,432 მმ სამტრედიაში.
- ⌋ ზამთარი (დეკემბერი - თებერვალი) რბილია (7 0C), ხოლო ზაფხული (ივნისი - აგვისტო) - თბილი (22.8 – 23 0C).
- ⌋ ნალექი მთელი წლის მანძილზე ფიქსირდება, ყოველთვიურად მინიმუმ 60 მმ (მაისში სამტრედიაში) და მაქსიმუმ 172 მმ შემოდგომაზე (ოქტომბერში სამტრედიაში).
- ⌋ გვალვის პერიოდები არ აღინიშნება; რეგიონში ფიქსირდება თბილი და ნოტიო სუბტროპიკული კლიმატი. (იხ. სქემა 5.2.1.2.1. და 5.2.1.2.2)

ქუთაისში ქარი უმეტესად აღმოსავლეთიდან და დასავლეთიდან უბერავს (Econ, 2011). ქარის წლიური და თვიური მონაცემები მიუთითებს მუდმივ ცვალებადობაზე ზღვის ბრიზიდან შავი ზღვის (დასავლეთის მიმართულების) და სანაპიროს ბრიზამდე (აღმოსავლეთის მიმართულების). სახმელეთო ბრიზს სავარაუდოდ აძლიერებს ხეობის ეფექტი, რაც გამოწვეულია კავკასიონის დიდი და მცირე ქედების რეგიონული მორფოლოგიით.

სქემა 5.2.1.2.1: თვიური ნალექი და საშუალო ტემპერატურა ქუთაისში (1936-1980)



სქემა 5.2.1.2.2. თვიური ნალექი და საშუალო ტემპერატურა სამტრედიაში (1936-1980)



5.2.1.3 ადგილობრივი კლიმატი

მდინარე რიონის ხეობა მდებარეობს დიდი კავკასიონის სამხრეთით, მაღალმთიან ნაწილში. ხეობის კლიმატის ძირითადი მახასიათებლები ქვემოთაა მოცემული:

-) მდინარე რიონი გავლენას ახდენს ადგილობრივ კლიმატზე, იწვევს სინოტივს, რაც შეიძლება ნისლის სახით იქნას წარმოდგენილი (იხ. სურათი 5.2.1.3.1).
-) ლოკალიზებული ბრიზები უბერავს ხეობის კალთებზე ზემოთ და ქვემოთ. ბრიზები წარმოიქმნება ციცაბო კალთების, ხეობის ფარგლებში განსხვავებული კალთების მორფოლოგიისა და დიდი კავკასიონიდან კოლხეთის დაბლობისკენ (რომელიც მდინარე რიონის შენაკადებითაა დაყოფილი) მონაბერი ბრიზების კომბინირებული ეფექტით.

სურათი 5.2.1.3.1. რიონის ჰესის რეზერვუარის ქვედა ბიეფის მახლობლად დაფიქსირებული დილის ნისლი



ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში ნაჩვენებია ხეობაში ტემპერატურის სივრცული ცვალებადობა ქუთაისიდან სოფ. ტვიშამდე.

ცხრილი 5.2.1.3.1. წლიური მინიმალური ტემპერატურები საკვლევ ტერიტორიაზე

წელი	ტემპერატურა (°C)			
	ქუთაისი	ჟონეთი	ნამახვანი	ტვიში
2008	10.0	9.1	8.6	9.0
2009	10.3	9.2	8.6	9.0
2010	11.5	10.7	10.0	10.7
2011	9.5	8.5	8.3	8.4
2012	10.3	9.3	8.5	8.9
2013	10.0	9.1	8.6	8.8
2014	11.2	10.3	9.1	10.1
2015	11.1	10.3	9.5	10.0
2016	10.3	9.3	8.5	8.9
საშუალო	10.5	9.5	8.8	9.3
წყარო: MeteoBlue კლიმატური მოდელი				

ცხრილი 5.2.1.3.2. წლიური საშუალო ტემპერატურები საკვლევ ტერიტორიაზე

წელი	ტემპერატურა (°C)			
	ქუთაისი	ჟონეთი	ნამახვანი	ტვიში
2008	14.4	13.6	13.5	13.6
2009	14.7	13.9	13.7	13.6
2010	16.3	15.8	15.7	15.7
2011	13.3	12.5	12.6	12.5
2012	14.7	14.0	13.8	13.9
2013	14.3	13.7	13.6	13.6
2014	15.1	14.6	14.1	14.7
2015	14.8	14.1	13.9	14.0
2016	14.2	13.4	13.1	13.2
საშუალო	14.6	14.0	13.8	13.9
წყარო: MeteoBlue კლიმატური მოდელი				

ცხრილი 5.2.1.3.3. წლიური მაქსიმალური ტემპერატურები საკვლევ ტერიტორიაზე

წელი	ტემპერატურა (°C)			
	ქუთაისი	ჟონეთი	ნამახვანი	ტვიში
2008	19.3	18.4	18.3	18.0
2009	19.5	18.5	18.5	18.0
2010	21.5	20.9	21.0	20.5
2011	17.7	16.7	17.0	16.5
2012	19.4	18.6	18.7	18.4
2013	19.1	18.4	18.5	18.1
2014	19.9	19.3	19.4	19.4
2015	19.6	18.7	18.6	18.4
2016	19.0	17.8	17.8	17.3
საშუალო	19.4	18.6	18.7	18.3
წყარო: MeteoBlue კლიმატური მოდელი				

ქუთაისი მდებარეობს ხეობის სამხრეთ ნაწილში, აქ უმცირეს სიმაღლეზე, 153 მ.ზ.დ.-ზე ყველაზე თბილი კლიმატია. მდ. რიონის ხეობის ჩრდილოეთით და უფრო მაღლა, ტემპერატურა (განსაკუთრებით მაქსიმალური ტემპერატურა) მცირდება სიგანესა და სიმაღლესთან ერთად.

ქუთაისში საშუალო წლიური ტემპერატურის ცვლილებები 13.3 °C -დან 16.3 °C-მდე მერყეობს. ეს გამოწვეული იყო ძლიერი სიცხის ტალღით, რომელიც დაფიქსირდა აღმოსავლეთ ევროპასა და საქართველოში 2010 წელს და გამოიწვია ნორმალურზე გაცილებით მაღალი ტემპერატურა, რომელიც 26 ივლისიდან 14 აგვისტომდე პერიოდში 33-39 გრადუსი ცელსიუსის ფარგლებში მერყეობდა.

მდინარე რიონის ხეობა ხასიათდება ნოტიო კლიმატით და ჯამური წლიური ნალექი მერყეობს 1,284 მმ-დან (ქუთაისში) 1,644 მმ-მდე (ჟონეთში). ჟონეთის კოორდინატთა ბადის კვადრატს ნალექების დაგროვების უმაღლესი მაჩვენებელი აქვს, ხოლო ტვიში - უდაბლესი მაჩვენებელი (იხ. ცხრილი 5.2.1.3.4).

ცხრილი 5.2.1.3.4. წლიური ნალექი საკვლევ ტერიტორიაზე

წელი	წლიური ნალექი (მმ)			
	ქუთაისი	ჟონეთი	ნამახვანი	ტვიში
2008	1,178	1,599	1,572	1,311
2009	1,427	1,750	1,630	1,408
2010	1,048	1,450	1,483	1,474
2011	1,704	1,994	1,694	1,321
2012	1,154	1,442	1,299	1,253
2013	1,261	1,559	1,502	1,306
2014	1,212	1,537	1,480	1,337
2015	1,099	1,475	1,274	1,075
2016	1,476	1,991	1,841	1,581
Average	1,284	1,644	1,531	1,341

წყარო: MeteoBlue კლიმატური მოდელი

საშუალო ტენიანობის დონეები შედარებით მაღალია მდინარე რიონის ხეობაში (იხ. ცხრილი 5.2.1.3.5). ქუთაისიდან ტვიშამდე ტენიანობის საშუალო მაჩვენებელი 69.7 % - დან 72.4%-მდე მერყეობს.

წლების მიხედვით ტენიანობის ცვალებადობა უმნიშვნელოა. მიუხედავად ამისა, 2019 წელს საშუალო ტენიანობის უმცირესი დონე დაფიქსირდა ძალიან ცხელი ზაფხულის გამო.

ცხრილი 5.2.1.3.5. ფარდობითი ტენიანობა საკვლევ ტერიტორიაზე

წელი	ფარდობითი ტენიანობა (%)			
	ქუთაისი	ჟონეთი	ნამახვანი	ტვიში
2008	71.8	70.4	72.8	69.8
2009	70.7	69.4	72.0	69.7
2010	68.0	65.3	68.0	65.9
2011	76.2	75.4	75.9	74.1
2012	71.5	69.5	71.7	69.3
2013	71.0	68.3	70.5	67.9
2014	70.6	67.3	71.0	67.0
2015	72.9	71.6	74.9	71.7
2016	72.8	72.3	74.9	72.3
საშუალო	71.7	70.0	72.4	69.7

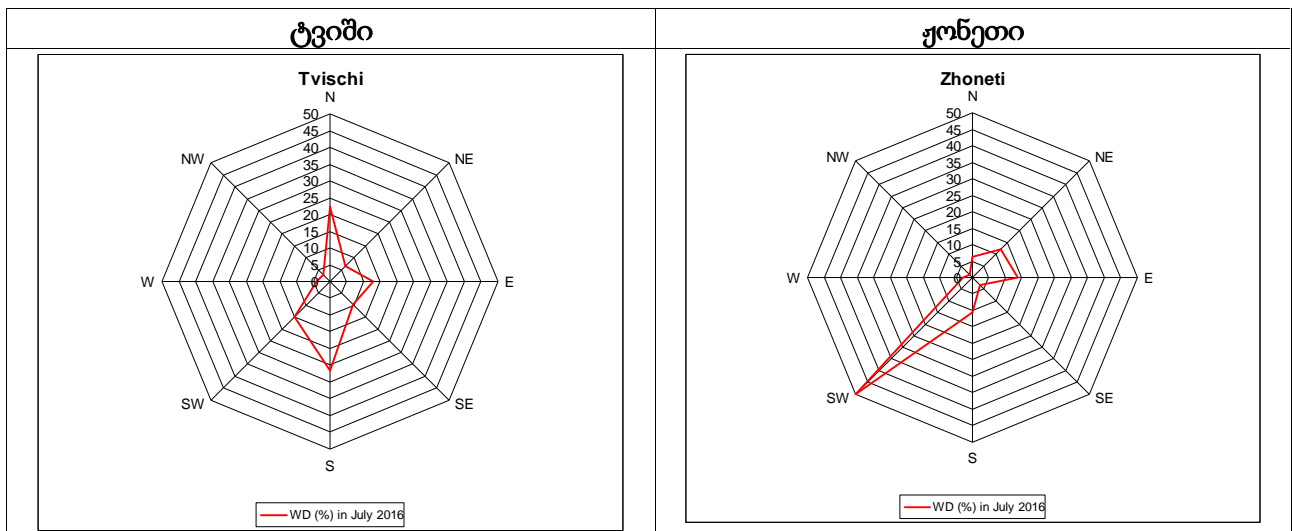
წყარო: MeteoBlue კლიმატური მოდელი

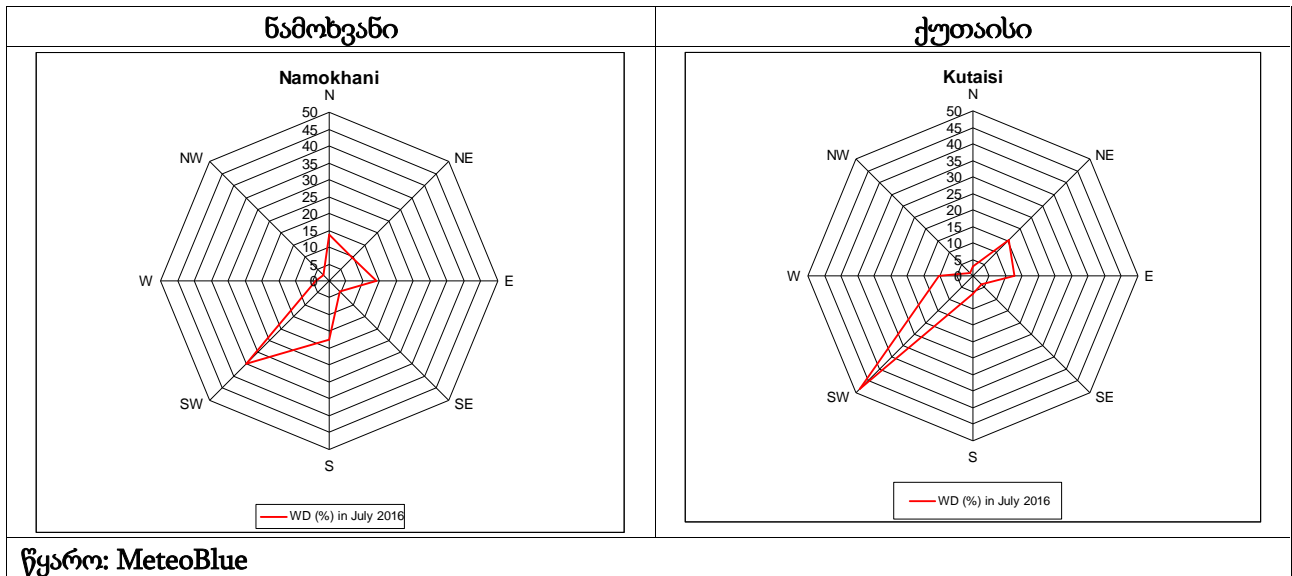
5.2.1.4 ადგილობრივი ქარები და ბრიზები

ადგილობრივი მასშტაბით ჰაერის ცირკულაციის შესასწავლად, გამოიყენება ქარის საათობრივი მონაცემები დღისა და ღამის პერიოდის პირობების განსხვავებისთვის. ამ მიზნით, გაანალიზებულ იქნა ქარის „ვარდები“ ქუთაისის, ნამახვანის, ჟონეთისა და ტვიშისთვის. ივლისის თვის ქარის „ვარდები“ წარმოდგენილია ნახაზზე 5.2.1.4.1. ზაფხულის თვე წარმოდგენილია, როგორც ზღვის/სანაპიროს, ხეობის/მთისა და ანაბატიკური/კატაბატიკური ბრიზის ცირკულაციის ამსახველი.

როგორც ქარის „ვარდებზე“ ნაჩვენებია, საკვლევ ტერიტორიაზე დომინირებს სამხრეთ-დასავლეთისა და სამხრეთის მიმართულების ქარი. ქუთაისსა და ჟონეთში, სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულების ქარი ზაფხულში დროის დაახლოებით 50%-ში და ძირითადად დღის განმავლობაში ფიქსირდება. ქარის სიჩქარე მერყეობს 2.5-4 მ/წმ ფარგლებში და აჩვენებს ზღვა-ხმელეთის/ხეობისა და ანაბატიკური/კატაბატიკური ბრიზების კომბინაციას. ჩრდილო-აღმოსავლეთისა და აღმოსავლეთის მიმართულების ქარები დროის 15%-ში და ძირითადად ღამის პერიოდში ფიქსირდება, ქარის სიჩქარე 2-2.5 მ/წმ ფარგლებში მერყეობს. ხეობის უფრო მაღალ ნაწილში ქარის მიმართულებები განსხვავებულია, რაც ნაჩვენებია ნამახვანის შემთხვევაში და განსაკუთრებით, ტვიშის შემთხვევაში, სადაც დომინირებს სამხრეთისა და ჩრდილოეთის მიმართულების ქარის კომპონენტები. თუმცა, დღისა და ღამის განმავლობაში ფიქსირდება ერთი და იგივე ცვალებადი ბრიზები.

ნახაზი 5.2.1.4.1. ქარის „ვარდები“ 2016 წლის ივლისისთვის - ტვიში, ნამახვანი, ჟონეთი და ქუთაისი





დეტალური ინფორმაცია ადგილობრივი მიკროკლიმატის შესახებ, ასევე ბიოკლიმატურ მახასიათებლებთან დაკავშირებით მოცემულია 2015 წლის გზშ-ს ანგარიშში (რომელზეც გაცემულია N74 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა) და დამატებით კვლევის მასალებში, რომელიც თან ერთვის გზშ-ს ანგარიშს (იხ. ტომი 2)

5.2.2 გეოლოგიური გარემო

5.2.2.1 შესავალი

პროექტის განხორციელების ტერიტორიაზე სხვადასხვა დროს ჩატარებული იქნა გეოლოგიური კვლევა, რომელიც მოიცავს როგორც ტვიში ჰესის ასევე ნამახვანი ჰესის საბაზო პროექტით გათვალისწინებული კომუნიკაციების განთავსების ტერიტორიების კვლევას და აღნიშნული კვლევების შესახებ ინფორმაცია დეტალურად მოცემულია 2015 წლის გზშ-ს ანგარიშში.

ესკიზური (დეტალური დიზაინი) პროექტის დამუშავების ეტაპზე, პროექტში შეტანილი ცვლილებების გათვალისწინებით, დამატებითი გეოლოგიური კვლევა ჩატარდა იმ ტერიტორიებზე, რომლებზეც პროექტის ცვლილების ფარგლებში გათვალისწინებულია ჰესის ზოგიერთი ინფრასტრუქტურული ობიექტის განთავსება და ასევე, ჩატარებული კვლევის ფარგლებში შეფასდა წყალსაცავში წყლის დონის ცვლილების ზემოქმედება ე.წ. „გონის მასივზე“, წყალსაცავის მოცულობის ცვლილების გათვალისწინებით.

პროექტში შეტანილი ცვლილებების ფარგლებში შეტანილი საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები მოცემულია დანართში 2.

5.2.2.2 გეოლოგიური აგებულება

5.2.2.2.1 ქანების სტრატეგრაფია და ლითოლოგია

მდ. რიონის ხეობის მონაკვეთი, სოფ. ჟონეთსა და ალპანას შორის, რომელიც გამოყენებული იქნება ნამახვანის ჰესების კასკადისათვის, აგებულია იურული და ცარცული ასაკის ნალექებით. იურული ასაკის ქანები აღნიშნულ უბანში ხასიათდება უპირატესი განვითარებით, ცარცული ნალექები კი მხოლოდ მონაკვეთის ბოლო ნაწილში, სოფ. ტვიშის ზემოთ ვრცელდება.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი გავრცელებით ხასიათდება მეოთხეული ნალექები. ისინი წარმოდგენილია: კენჭნარი ალუვიური ნალექებით, რომლებიც შეადგენს მდ. რიონის თანამედროვე კალაპოტს, ჭალას და ჭალისზედა ტერასების მცირე ნარჩენებს, მეწყრული დელუვიური ნალექებით, რომლებიც ყველაზე უფრო ფართოდაა განვითარებული და თიხიან -

ქვიშაქვიანი ქანებით აგებულ უბნებზე და აგრეთვე, დელუვიური, პროლუვიურ - დელუვიური და კოლუვიური ნალექებით, რომლებიც ვრცელდება ერთმანეთისაგან გამიჯნულ, შედარებით მცირე ფართის უბნებზე. იურული სისტემა წარმოდგენილია სამი იარუსით:

1. ბაიოსის პორფირიტული წყებით (J2b)
2. ბათური ასაკის ქვიშაქვებისა და თიხაფიქლების წყებით (J2bt)
3. კიმერიჯული ასაკის თიხებისა და ქვიშაქვების ფერადი წყებით (J3km)

ბაიოსის პორფირიტული წყება წარმოდგენილია ვულკანოგენურ-ტუფოგენური ფაციესით და, თავის მხრივ, იყოფა ორ - ზედა- და ქვედაბაიოსური ასაკის ქვეწყებებად. ეს ქვეწყებები ერთმანეთისაგან განსხვავდება ლითოლოგიურ-ფაციალურ თავისებურებათა კომპლექსით.

ქვედაბაიოსური ქვეწყების ნალექები შიშვლდება საწალიკის და ნამახვანის ანტიკლინების გულეზში, საკმაოდ დიდ ფართობზე სოფ. ქორენიშისა და ნამახვანის რაიონში. ქვეწყების ამგები ქანები წარმოდგენილია ვულკანოგენურ-დანალექი კომპლექსით (ტუფობრექციებით, ტუფებით და ტუფოფიქლებით), რომლებიც ძალიან ცვალებადია როგორც ლითოლოგიურად, ასევე სიმძლავრის მიხედვით და სადაც ჭარბობს მსხვილშრეებრივი და მასიური ტუფობრექციები. ტუფობრექციები შედგება პორფირიტების ნატეხებისგან, რომლებიც შეცემენტებულია პორფირიტული ტუფით, ხოლო ზოგიერთ დასტაში - წვრილმარცვლოვანი პორფირიტებით. ტუფოქვიშაქვები მსხვილ, წვრილ - და სხვადასხვა მარცვლოვანია და ხასიათდება გაკალციტების, გაპირიტების და გაკვარცების პროცესებით. რაიონის სამხრეთ ნაწილში გვხვდება კვარცარკოზული ქვიშაქვები, რომლებიც უფრო უხემმარცვლოვანია, ვიდრე ტუფოქვიშაქვები. ისინი ადვილად ექვემდებარებიან გამოფიტვისა და კაოლინიზაციის პროცესებს. ტუფები და ტუფოფიქლები მორიგეობენ ტუფობრექციებთან და სარგებლობენ შედარებით ნაკლები გავრცელებით.

აღნიშნულ ქვეწყებაში დაფიქსირებულია თიხაფიქლების დასტები, რომელთა შედგენილობა ძირითადად ერთგვაროვანია. იშვიათად, მათი შედგენილობა შეიძლება შეიცვალოს ქვიშოვანი თიხებიდან არგილიტისებრ „სუფთა“ თიხებამდე.

ზედაბაიოსური ქვეწყების ნალექები გვხვდება სამ უბანზე: სოფ. ტვიშის და ჟონეთის რაიონებში და მათ შორის - წიფლარის სინკლინური ნაოჭის მულდაში.

სოფ. ტვიშის რაიონში ქვეწყება წარმოდგენილია წვრილშრეებრივი თიხებისა და თიხოვანი ქვიშაქვების დასტებით, ხოლო სოფ. მამაწმინდასა და ჟონეთის რაიონში - ტუფობრექციებით, ტუფოქვიშაქვებით და ტუფებით. აღნიშნულ რაიონში ბაიოსის პორფირიტული წყების საერთო სიმძლავრე 2000 მ აღემატება.

ბათური ასაკის ფიქლების წყება განვითარებულია განსახილველი რაიონის ჩრდილოეთ ნაწილში, სოფ. ტვიშისა და ორხვის რაიონში, ცარცული ნალექების სამხრეთ საზღვართან. წყება წარმოდგენილია არგილიტებისა და წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების მორიგეობით. არგილიტები საკმაოდ მკვრივია, მაგრამ გამოშრობისას იშლება თხელ შრეებად. მათში გვხვდება ბენტონიტური თიხების ლინზები და ბიტომინოზური ფიქლების შუაშრეები. ფიქლების წყება ძლიერ დისლოცირებულია, წვრილად დანაოჭებულია და გაკვეთილია უმნიშვნელო ამპლიტუდის მქონე მრავალრიცხოვანი რღვევით. წყებაში გვხვდება ტემენიტების და დიაბაზების ინტრუზიული სხეულები. ბათური ასაკის ფიქლების წყების საერთო სიმძლავრე აღნიშნული რაიონის ფარგლებში შეადგენს 150 მ.

ზედაიურული ასაკის ფერადი წყება ტრანსგრესიულად ადევს ბათურ და ბაიოსურ ქანებს და, თავის მხრივ, ასევე ტრანსგრესიულად იფარება ნეოკომური ასაკის ქანებით. ლითოლოგიურად წყება წარმოდგენილია ფერადოვანი თიხებით და თიხოვანი ქვიშაქვებით. აღსანიშნავია ბაზალტებისა და ტრაქიტების ვულკანური ზეწრების არსებობა. ფერადი წყების სახურავში ფიქსირდება თაბაშირის შრეები.

აღნიშნული წყება განვითარებულია მხოლოდ სოფ. ტვიშისა და ორხვის მიდამოებში და მთა ქორვაშის აღმოსავლეთით. მისი სიმძლავრე 100 – 250 მ შეადგენს. ცარცული სისტემა განვითარებულია განსახილველი რაიონის მხოლოდ ჩრდილოეთ ნაწილში და წარმოდგენილია სისტემის ყველა იარუსით.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, იურული ასაკის ფერად წყებას ტრანსგრესიულად ადევს ქვედანეოკომური ასაკის ნალექები, რომელთა სიმძლავრე 100მ-ზე მეტია. აღნიშნული ნალექები წარმოდგენილია კვარციანი და არკოზული ქვიშაქვებით და შრეებრივი კირქვებით, რომლებიც თანდათანობით გადადის ბარემული ასაკის მასიურ კირქვებში. ქვიშაქვებში ნაპოვნია გრანიტების ქვარგვალები. კირქვების დასტებში აღინიშნება 10-15 სმ სიმძლავრის ქვიშაქვოვან-თიხოვანი შუაშრეები.

ბარემული ასაკის ქანები წარმოდგენილია მხოლოდ ურგონული ფაციესით და შედგება მასიური და სქელშრეებრივი კირქვებისაგან, რომელთა სიმძლავრე ამ უბანზე 300 მ ფარგლებშია. კირქვები მკვრივი, მაგარი და ძლიერ დაკარსტებულია. მასიური კირქვები ბარემული სართულის ზედა ჰორიზონტებზე იცვლება სქელშრეებრივი, ოდნავ მერგელოვანი კირქვებით, მათში კაჟის შუაშრეებით. ისინი წარმოადგენს აპტური ასაკის ქანებისაკენ გარდამავალ ზონას.

აპტური ქანები გავრცელებულია სოფ. ტვიშის ჩრდილოეთით და გონის მასივის რაიონში. ისინი წარმოდგენილია წვრილ- და საშუალოშრეებრივი მერგელოვანი კირქვებით და მერგელებით. ამ ქანების სიმძლავრე შეადგენს 80 მ. აპტურ ქანებს, ვერტიკალურ ჭრილში, აგრძელებს ალბური ასაკის მერგელები და მერგელოვანი თიხები, რომლებიც ზედა ჰორიზონტებში გადადის სენომანური ასაკის გლაუკონიტურ ქვიშაქვებში. ალბურ – სენომანური ნალექების სიმძლავრე აღნიშნულ უბანზე 50 –70 მ-ია.

ალბურ – სენომანური ქანები თანხმობითაა გადაფარული დაახლოებით 900 მ სიმძლავრის ზედაცარცული კირქვებით. ეს უკანასკნელი საკმაოდ ხშირად ნაწევრდება ორ წყებად. ესენია:

საშუალოშრეებრივი ღია ნაცრისფერი წვრილმარცვლოვანი კირქვების წყება, რომელშიც უხვად გვხვდება ტურონულსენონური ასაკის კაჟის კონკრეციები და მასტრიხტულ - დანიური ასაკის საშუალო- და სქელშრეებრივი, მარცვლოვანი, ადგილ-ადგილ ცარცისმაგვარი კირქვების წყება.

აღწერილ რაიონში მესამეული სისტემის ნალექები გვხვდება სოფ. ტვიშის ჩრდილოეთით მდებარე ხეობის მარცხენა ფერდობის მხოლოდ მაღალ ნიშნულებზე. სისტემა წარმოდგენილია პალეოცენის და ეოცენის კარბონატული ფაციესით.

მეოთხეული პერიოდის ნალექებს შორის ყველაზე უფრო დიდი ფართობული გავრცელება აქვს დელუვიონს და დელუვიონ-პროლუვიონს. დელუვიონი უფრო მეტად გავრცელებულია ფერდობებზე, რომლებიც აგებულია კიმერიჯული ასაკის ფერადოვანი წყებით და ბათური ასაკის თიხაფიქლებითა და ქვიშაქვებით (სოფ. წიფლარის, ქორენიშის, ტვიშის, ორხვის და დერჩის რაიონებში).

დელუვიონის შედგენილობა ნაირგვარია. გვხვდება მისი ორი ძირითადი ლითოლოგიური სახესხვაობა - თიხნარიანი და ღორღიან - თიხნარიანი. დელუვიონის სიმძლავრე საკმაოდ ცვალებადია: ყველაზე უფრო მძლავრია სოფ. ტვიშის რაიონში, სადაც იგი 30 მ-მდეა, უმეტესად კი იცვლება 1-3 მ ფარგლებში, იშვიათად – 5 მ აღწევს. სოფ. ტვიშის, ორხვის და ქორენიშის რაიონებში ფართოდ არის განვითარებული მეწყრული მოვლენები. აღნიშნულ რაიონში პროლუვიონი სუსტადაა განვითარებული და წარმოდგენილია პატარა ხეობებისა და ხევების მცირე ზომის გამოტანის კონუსების სახით.

ალუვიური ნალექები წარმოდგენილია მსხვილი და საშუალო კენჭნარით, მათში რიყის ქვებისა და ლოდების ჩანართებით და განვითარებულია მდ. რიონისა და მისი დიდი შენაკადების თანამედროვე კალაპოტებში. ამ ნალექებითაა აგრეთვე აგებული ჭალისზედა ტერასების ვიწრო ნარჩენები. ნალექების მსხვილი ფრაქცია – რიყის კენჭები და ხრეში, ძირითადად შედგება ვულკანური ქანებისაგან. მდ. რიონის კალაპოტში განვითარებული ალუვიონის სიმძლავრე

ცვალებადია: სოფ. ალპანასთან იგი ტოლია 5 მ, სოფ. ტვიშთან – 15 - 17 მ, ხოლო ნამახვანის ჰესის კაშხალის გასწორის უბანზე – 25 მ. ჭალისზედა ტერასების კენჭნარი თანამედროვე კალაპოტის კენჭნარისაგან განსხვავდება შემავსებლის ხასიათით: კალაპოტის კენჭნარს აქვს ქვიშის შემავსებელი, ხოლო ტერასების შემავსებელი კი გამდიდრებულია თიხითა და მტვრით. საკმაოდ დიდი ზომის ნაშალები ხვდება მხოლოდ კირქვოვანი კარნიზების საფუძველში, რომლებიც განვითარებულია სოფ. ტვიშის ზემოთ მდებარე კანიონისებური ხეობის ფერდობებზე. სხვაგან ისინი ძალიან იშვიათად არის წარმოდგენილი და ისიც მცირე სიმძლავრეებით.

5.2.2.2 ტექტონიკა

საქართველოს ტერიტორიის არსებული გეოტექტონიკური დარაიონების მიხედვით მდ. რიონის ზემოთაღნიშნული უბანი მდებარეობს, ძირითადად, კავკასიონის ნაოჭა სისტემის გაგრა - ჯავის ზონის იურული პორფირიტული წყების სამხრეთი ქვეზონის ფარგლებში. მხოლოდ უბნის ჩრდილოეთით მდებარე მცირე ნაწილი (ცარცული ნალექების გავრცელების ზონა) ნაწილობრივ მოიცავს რაჭა - ლეჩხუმის სინკლინის ზონას.

განსახილველ რაიონში ყველაზე უფრო ფართოდ განვითარებული ბაიოსის ვულკანოგენურ - ტუფოგენური წყების ქანები ინტენსიურადაა დისლოცირებული და წარმოქმნის უპირატესად განედური გავრცელების მქონე რიგ მსხვილ ნაოჭს. ბუნებრივია, რომ ბაიოსური წყების დანაოჭებამ გავლენა მოახდინა შედარებით ახალგაზრდა ნალექების დისლოცირებულობაზე, მაგრამ ნაოჭების ღერძების მიმართულებები, ძალიან ხშირად, არ ემთხვევა ერთმანეთს. აქედან გამომდინარე, აღნიშნულ რაიონში გამოყოფენ ნაოჭების ორ ჯგუფს: ცარცულამდელი და ცაცრულისშემდგომი ასაკებისას.

რეგიონული ხასიათის ცარცულამდელი ნაოჭები რაიონში წარმოდგენილია ნამახვანისა და საცალიკის (ონჭეიშის) ანტიკლინებით და მათი გამყოფი ღერძისა და წიფლარის სინკლინებით.

ნამახვანის ანტიკლინის ღერძი გადის სოფ. ნამახვანის სამხრეთით, მახვილი კუთხით კვეთს მდ. რიონს და იძირება მის მარცხენა ნაპირზე, სოფ. ლეკერეთის რაიონში. ჩრდილოეთი ფრთის შრეების დაქანება ჩრდილოეთი და ჩრდილო - აღმოსავლურია, დახრის კუთხე ტოლია საშუალოდ 35-40°. წიფლარის სინკლინის ღერძი გადის ნამახვანის კაშხალის საყრდენის ჩრდილოეთით, საბაგირო ხიდის მახლობლად. სამხრეთი ფრთის შრეების დახრის კუთხე ტოლია 60°, ხოლო ჩრდილოეთი ფრთის შრეებისა კი – 50°.

საცალიკის (ონჭეიშის) ანტიკლინი წარმოადგენს რაიონის ძირითად გეოტექტონიკურ ელემენტს. მის ფარგლებში მაქსიმალურადაა გაშიშვლებული ბაიოსის პორფირიტული წყების ქანები. აღნიშნული ნაოჭის გუმბათისპირა ნაწილის ჩრდილოეთი ფრთა გართულებულია მთელი რიგი დამრეცი წვრილი ნაოჭით. ეს კარგად ჩანს მდ. რიონის ხეობის იმ ნაწილში, სადაც არის საბაგირო ხიდი: პირველი – დამრეცი სინკლინი რომლის ღერძი გადის სოფ. ბენტქოულასთან, ხოლო მეორე – სინკლინი, რომლის ღერძი გადის ბოკეროვანის მიდამოებში. უფრო ჩრდილოეთით, მდ. ქორენიშის - ლელემდე, შრეები მონოკლინურად ეცემა და ამიტომ, გეოტექტონიკური ერთეულების გამოყოფა არ ხერხდება. არ არის გამორიცხული, რომ აქ მდებარეობს ხვამლის ანტიკლინის შესაბამისი იზოკლინური ანტიკლინური ნაოჭი.

ღერძის სინკლინის ღერძი გადის სოფ. ღერძის შემოგარენში. მისი მულდა აგებულია ზედაბაიოსური ტუფობრექციებით, ტუფოქვიშაქვებით და ტუფოფიქლებით და ბათური ასაკის ფურცლოვანი ფიქლებით. ეს უკანასკნელი გართულებულია წვრილი ნაოჭებით. ღერძის სინკლინის ჩრდილოეთი ფრთა ტრანსგრესიულად იფარება ცარცული ნალექებით.

სოფ. ტვიშის ჩრდილოეთით განვითარებული ცარცული ნალექები შეადგენს რაჭა - ლეჩხუმის სინკლინის სამხრეთი ფრთის ნაწილს. განსახილველი რაიონის ფარგლებში ისინი გართულებულია რამდენიმე მეორე რიგის ცარცულის-შემდგომი ნაოჭით - ლებეჩის ანტიკლინით, ცაგერის და ქორვაშის სინკლინებით.

ლებეჩის ანტიკლინის გუმბათი ვრცელდება მდ. ღვირიშის - ღელეს შესართავის რამდენადმე ზემოთ და აგებულია აპტური და ნეოკომური ასაკის კირქვებით. ნაოჭის ფრთებზე შიშვლდება ცარცული და პალეოგენური ასაკის ნალექები. სინკლინის ღერძი გადის სოფ. ცაგერაზე, კვეთს მდ. რიონს და გამოდის მთა ხვამლის ჩრდილოეთ ფრთაზე. სინკლინის მულდა აგებულია დანიური და პალეოცენური ასაკის კირქვებით და ქვედა ეოცენური ასაკის მერგელოვანი კირქვებით. სინკლინის ფრთებზე შიშვლდება ტურონულ-სენონური ასაკის კირქვები.

ქორვაშის სინკლინი გადის მდ. ქორვაშზე და სოფ. დერჩზე. მისი მულდა აგებულია აპტური ასაკის მერგელოვანი კირქვებით. სამხრეთი ფრთის შრეები ეცემა ჩდ 3500 დახრის კუთხით - 250, ჩრდილოეთი ფრთის შრეები სა - 170°, დახრის კუთხით - 40-450. ჩრდილოეთი ფრთა გართულებულია მეწყრული მოვლენებით.

დიზუნქტიური ტექტონიკური აშლილობებიდან აღსანიშნავია ნასხლეტი სოფ. მექვენასა და დერჩის რაიონში და, აგრეთვე, გონის კირქვიანი მასივის ცნობილი ეკზოტექტონიკური გადაადგილება. პირველი მათგანი გადის ბაიოსური ასაკის ნალექებში მდ. რიონის გარდიგარდმო მიმართულებით. ქანების შედარებით ერთგვაროვნების გამო ნასხლეტის ამპლიტუდის დადგენა შეუძლებელია.

გონის ეკზოტექტონიკური მასივი წარმოადგენს უზარმაზარი მოცულობის (500 მლნ. მ³) კლდოვანი ბლოკების ჯგუფს, რომლებიც ერთმანეთისაგან დანაწევრებულია. იგი ტექტონიკური რღვევებით ემიჯნება ქორვაშის მასივს, რომელმაც ფორმირების პროცესში განიცადა გადაადგილება მდ. რიონის მხარეს, კიმერიჯული ასაკის თიხებზე. გონის ეკზოტექტონიკური მასივი მდებარეობს ხეობის მარცხენა ფერდზე, სოფ. ორხვის ზემოთ და განიხილება, როგორც შედარებით უფრო დიდი ქორვაშის მასივის წინა (ფრონტალური) ბლოკი, რომელმაც, მკვლევართა აზრით, ასევე განიცადა ეკზოტექტონიკური გადაადგილება.

5.2.2.3 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

წინა პუნქტში დახასიათებულ ყველა ნალექს (მეოთხეული, ცარცული და იურული ნალექები) შორის წყალშემცავებია:

- ა) თანამედროვე და ზედამეოთხეული ალუვიური ნალექები,
- ბ) თანამედროვე და ზედამეოთხეული დელუვიური და პროლუვიური ნალექები,
- გ) ცარცული ასაკის ნალექები (ალბურ-სენომანური სართულის გამოკლებით),
- დ) ბაიოსის პორფირიტული წყების ნალექები.

ალბურ - სენომანური და აგრეთვე, იურული პერიოდის ბათური და კიმერიჯული სართულების ნალექები მათი თიხური შედგენილობის გამო პრაქტიკულად არ არის წყალშემცავი. ძალიან იშვიათად გვხვდება მათთან დაკავშირებული გრუნტის წყლები, რომლებიც ასევე ძალიან მცირე დებიტით გამოირჩევა.

მიწისქვეშა წყლები მდ. რიონის ჭალის და კალაპოტის თანამედროვე ალუვიურ ნალექებში წარმოადგენს კალაპოტქვეშა ნაკადს, რომელიც იკვებება მდინარის წყლით და, ნაწილობრივ, იმ მიწისქვეშა ნაპრალოური წყლების მოდინებით, რომლებიც ცირკულირებს ხეობის კლდოვან ნაპირებში. ალუვიური ნალექები ძალიან წყალუხვია, რაც აიხსნება მათი ფილტრაციის მაღალი კოეფიციენტით (50-100 მ/დღე-ღამე), თუმცა, მათი ზედაპირზე ბუნებრივი გამოსავლები ძალიან იშვიათად გვხვდება (რელიეფის პირობების გამო). ეს წყლები სუსტად მინერალიზებულია (უმეტესად, 200-300 მგ/ლ-მდე) და ქიმიზმისა და მინერალიზაციის ხარისხის მიხედვით მდინარის წყლის ანალოგიურია.

დაბალი ჭალისზედა ტერასების ნალექებიც ასევე წყალშემცავია, მაგრამ ნაკლებად წყალუხვია, რადგან, უპირველეს ყოვლისა, ხასიათდება შედარებით დაბალი ფილტრაციის კოეფიციენტით (შემჭიდროებულობასთან და შემავსებლის გაზრდილ თიხიანობასთან დაკავშირებით), და

მეორე, ისინი ყოველთვის ვერ იკვებებიან მდინარიდან (მაგალითად, საშუალო წყლის დონის დროს). მაღალი ცოკოლური ტერასების ნალექები შეიცავს გრუნტის წყლებს საგებ ძირითად ქანებთან კონტაქტში, მაგრამ მხოლოდ წლის წვიმიან სეზონებში და თოვლიანობის პერიოდებში. წლის მშრალი სეზონების დროს ისინი, ჩვეულებრივ, შრება. დელუვიური და პროლუვიური ნალექები ხასიათდება უკიდურესად ცვალებადი მექანიკური შედგენილობით: გარდა სახესხვაობებისა, რომლებიც ფილტრაციული თვისებებით ახლოს არის თიხებთან და თიხნარებთან, აქ აღინიშნება, აგრეთვე, ნატეხოვანი ფრაქციით ძალიან გამდიდრებული სახესხვაობები, რომლებიც ფილტრაციული თვისებებით ამაღლებული წყალგამტარობის მქონე ფხვიერი ნალექების მსგავსია. ზემოაღნიშნულთან დაკავშირებით და, აგრეთვე, ნალექების უმეტესობის მცირე სიმძლავრის გათვალისწინებით, დელუვიური და პროლუვიური ნალექების წყალშემცავობა, უმეტეს შემთხვევაში, სეზონური ხასიათისაა. ეს იმაში გამოიხატება, რომ წელიწადის მშრალ პერიოდებში ამ ნალექებთან დაკავშირებული წყაროები შრება. მუდმივმოქმედი წყაროები აღინიშნება მხოლოდ იმ უბნებზე, სადაც ეს ნალექები სარგებლობს ყველაზე უფრო დიდი ფართობული გავრცელებით და ხასიათდება დიდი სიმძლავრით.

ასეთი პირობები აღსანიშნავია სოფ. ქორენიშის, ტვიშის, ორხვის და დერჩის რაიონებში. აქ, ამ ნალექებთან, დაკავშირებულია მრავალრიცხოვანი წყარო, მაგრამ წყალშემცავი ქანების თიხური შედგენილობის გამო, მათი დებიტი უმნიშვნელოა და, როგორც წესი, არ აღემატება ლიტრის მეათედ ნაწილს წამში. მართალია, დაფიქსირებულია დელუვიონიდან გამოსული მნიშვნელოვნად უფრო მაღალდებიტიანი წყაროებიც, მაგრამ, სავარაუდოა, რომ ისინი გამოდის კირქვებიდან და წყაროების სულ სხვა ტიპს მიეკუთვნება. აღნიშნულ რაიონში დელუვიონიდან გამოსული სულ შვიდი წყაროა დაფიქსირებული.

მიწისქვეშა ფოროვანი წყლების კვება დელუვიონში და პროლუვიონში ხორციელდება ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციით. წყალშემცავია, უპირატესად, ამ ნალექების ქვემდებარე ძირითად ქანებთან კონტაქტის ზონები. ეს წყლები სუსტადმინერალიზებულია .

ცარცული ასაკის ბარემული, ქვედა ნეოკომური, ტურონულ - სენონური და მასტრიხტულ - დანიური ასაკის ნალექები შეიცავს კარსტულ, ნაპრალოურ კარსტულ და ნაპრალოურ წყებებს. აპტური ასაკის მერგელოვანი ნალექები მცირედ წყალშემცავია, ალბურ - სენომანურის კი, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, საერთოდ არ არის წყლიანი. ყველაზე უფრო წყალუხვია ბარემული იარუსის სქელშრებრივი და მასიური, ძლიერ დაკარსტებული კირქვები. მათთან დაკავშირებული წყაროების უდიდესი რაოდენობა ფიქსირდება სოფ. ორხვის რაიონში, ზემოთნახსენები გონის ეკზოტექტონიკური მასივის ძირას, სადაც წყალგამტარი სიცარიელების წარმოქმნას ხელი შეუწყო არა მხოლოდ კარსტმა, არამედ დიდი რაოდენობით გამოვლენილმა ტექტონიკურმა აშლილობებმა, რღვევებმა და ნაპრალებმა. აღნიშნული წყლების კვება ხორციელდება ატმოსფერული ნალექებით, ხოლო განტვირთვა ხდება მასივის საგებში, ქვემდებარე კიმერიჯული ასაკის წყალგაუმტარი თიხების კონტაქტის ზონაში. აქ სულ 20-მდე წყარო აღინიშნება, რომელთა საერთო დებიტი 90 ლ/წმ ფარგლებშია.

ბარემული ასაკის ნალექებში დიდი, ტიპური კარსტული (რეჟიმის მიხედვით) წყაროები აღინიშნება, აგრეთვე, კანიონისებრ ხეობაში, სოფ. ტვიშის ზემოთ. მათი გამოსავლები დაკავშირებულია კარსტულ მღვიმეებთან და ძაბრებთან, რომლებიც ხეობის მარჯვენა ფერდობზეა განვითარებული. ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში კარსტული გამოვლინებები წარმოდგენილი არ არის.

ზედაცარცულ კირქვებში ნაკლები წყაროა, მაგრამ ხასიათდება მნიშვნელოვანი დებიტებით და კარსტისათვის დამახასიათებელი ცვალებადი რეჟიმით. ყველა წყაროს წყლები ცივია (უპირატესად, 19-22⁰, ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით კი - ჰიდროკარბონატულ - კალციუმიანი.

ბაიოსის პორფირიტული წყების ვულკანოგენურ - ტუფოგენური ქანები ასევე შეიცავს ნაპრალოურ წყლებს, მაგრამ მნიშვნელოვნად უფრო ნაკლები წყალუხვობით ხასიათდება, ვიდრე ცარცული

ასაკის კარბონატული ქანები. მათი შესწავლის შედეგად მიღებული, მონაცემების საფუძველზე აქ გამოიყოფა უწნევო ნაპრალოური წყლების (თავისუფალი ცირკულაციის წყლების) და წნევიანი წყლების ღრმად განლაგებული ჰორიზონტები.

პირველი მათგანი შიშვლდება ხეობის კალაპოტისპირა ნაწილებში, მდინარის დონის ნიშნულზე. ფერდობების სიღრმეში, წყალგამყოფების მიმართულებით, ჰორიზონტი თანდათანობით მაღლდება (10-20⁰-იანი კუთხით). მისი კვება ატმოსფერული ნალექებით ხორციელდება (გავრცელების მთელ ტერიტორიაზე), ხოლო განტვირთვა კი – უპირატესად პატარა წყაროების საშუალებით (დებიტით ლიტრის ასეულიდან ათეულ ნაწილამდე წამში, იშვიათად მეტი) ფერდობების ქვედა ნაწილებში და, სავარაუდოდ, მდინარის ძირითად კალაპოტშიც. ამ ჰორიზონტის წყლები სუსტადმინერალიზებულია (მინერალიზაციის ჯამი, უმეტესად, 100-300 მგ/ლ-ია, დაბალია სიხისტე).

წნევიანი წყლები გახსნილია მხოლოდ ჭაბურღილებით. ასე მაგალითად, №16 ჭაბურღილში, რომელიც გაყვანილია 1935 წ. ნამახვანის ჰესის კაშხალის საგდულის რაიონში 48-96 მ სიღრმეზე, აღმოჩენილია წნევიანი წყლის ჰორიზონტი დებიტით - 0.3 ლ/წ. იგივე ჰორიზონტი 221 – 623 მ სიღრმეზე გაიხსნა 1955 - 57 წ.წ. საქნავთობის I ექსპედიციის მიერ სოფ. ონჭეიშთან. ჰორიზონტი მოგვიანებით კიდევ რამდენიმეჯერ გაიხსნა სხვა ჭაბურღილებით, რომლებიც გაიყვანა თბილჰიდროპროექტმა.

აღნიშნული ჰორიზონტის წყლები ქლორიდ-კალციუმია ან ქლორიდ – ნატრიუმია, ხოლო მინერალიზაცია ტოლია 3 000 მგ/ლ კაშხალის რაიონში და 6 000 მგ/ლ სოფ. ონჭეიშის რაიონში. წყლის ტემპერატურა სოფ. ონჭეიშის რაიონში +30⁰ C-ია.

5.2.2.2.4 თანამედროვე ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესები და სეისმურობა

განსახილველ უბანზე, მდ. რიონის ხეობის ფერდობებზე ფართო განვითარებით სარგებლობს მთის ხეობებისათვის დამახასიათებელი თანამედროვე ფერდობული პროცესების მთელი კომპლექსი:

- ┌ გვერდითი ეროზია, რომელიც ხორციელდება ძირითადი დინებით და მისი შედარებით უფრო დიდი შენაკადებით;
- ┌ ფსკერული ეროზია, რომელიც მიმდინარეობს მრავალრიცხოვანი გარდიგარდმო ხეობების და ვიწრო ხეობების (ღელეების) ტალღეებში; ფხვიერი მასალის ჩამორეცხვა ხეობსა და ღელეებში წყალგამყოფის ზედაპირებიდან;
- ┌ გამოფიტვა და მასთან დაკავშირებული ჩამოზვავება - ჩამოშლის პროცესები;
- ┌ მეწყრები; კარსტული პროცესები, რომლებიც განვითარებულია ცარცული ასაკის კარბონატულ ქანებში.

ყველა ზემოთჩამოთვლილი პროცესი (კარსტულის გარდა) განვითარებულია მთელ ტერიტორიაზე), თუმცა მათი მასშტაბები, უმეტეს შემთხვევაში, არ განსაზღვრავს მდ. რიონის საინჟინრო - გეოლოგიურ შეფასებას, მასში წყალსაცავის შექმნისა და პროექტით გათვალისწინებული კასკადის ძირითადი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობის

თვალსაზრისით. გამონაკლისს წარმოადგენს მხოლოდ მეწყრული პროცესები, რომლებიც ინტენსიურადაა გამოხატული ხეობის გაფართოებულ უბანზე სოფლებთან ქორენიში, ტვიში და ორხვი, მის ქვემოთ ზოგიერთ პუნქტში და, აგრეთვე, კარსტული პროცესები, რომლებიც განვითარებულია სოფ. ტვიშის ზემოთ მდებარე ვიწრო კანიონისებურ ხეობაში. სოფლების ქორენიში, ტვიში და ორხვის რაიონში აღნიშნული მეწყრული პროცესების განვითარება გამოწვეულია შემდეგი გარემოებებით: აქ, ფერდობების ამგები ძირითადი ქანების შემადგენლობაში მნიშვნელოვანი გავრცელებით სარგებლობს ბათური და კიმერიული ასაკის თიხიანი ქანები, რომელზეც ჩამოყალიბებულია გამოფიტვის მძლავრი თიხოვანი ქერქი და იგივე შედგენილობის ასევე მძლავრი და უწყვეტი დელუვიური საფარი. მეწყრები განვითარებულია

დელუვიონში და ალუვიონში და ვლინდება ხეობის ორივე ფერდობზე მრავალრიცხოვანი მოქმედი და სტაბილიზებული კერების არსებობით. აღსანიშნავია, რომ მათი უმრავლესობა განლაგებულია მდ. ტვიშის მარჯვენა ფერდობზე. მარცხენა ფერდობზე ისინი ნაკლებადაა განვითარებული, მაგრამ კერები უფრო დიდია. მათგან ყველაზე უფრო დიდები მდებარეობს სოფ. ორხვის ზემოთ და ქვემოთ. ამასთან, ეს უკანასკნელი (ბებურიშვილის ტბასთან), ყველაზე უფრო დიდი გადაადგილებისას დროებით კეტავს მდ. რიონის კალაპოტს და ქმნის საგუბარს, რომელიც ნარჩუნდება რამოდენიმე საათის განმავლობაში.

მეწყრული კერები დადგენილია აგრეთვე, აღნიშნული უბნიდან ქვემოთ, მდინარის დინების მიმართულებით, სოფ. ქორენიშის და მექვენას პირდაპირ მდებარე მარცხენა

ნაპირის დელუვიურ - პროლუვიურ შლეიფებში. აქ მათ აქვთ დინების მეწყრების ხასიათი, რადგან მეწყრულ გრუნტებს გააჩნიათ მაღალი წყალშემცავობა (ადევს წყალგაუმტარ თიხიან ძირითად ქანებს). აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ მდ. რიონის ხეობის აღნიშნული უბნის მარცხენა ფერდობზე, სოფ. ორხვის ზემოთ, მდებარეობს, გონის ეკოკონტაქტური მასივი. მასივის ფორმირების პროცესში მონაწილეობდა როგორც ტექტონიკური, ასევე მეწყრული პროცესები: ვეებერთელა კირქვოვანი კლდოვანი ბლოკების (ჯამური მოცულობა 500 მლნ. მ³-მდე) მსხვილმასშტაბიანი ჩამოწოლა ქვემდებარე კიმერიჯული ასაკის თიხებზე.

აღნიშნული მეწყრული ტიპის მოვლენები მიმდინარეობდა ხეობის ფორმირების პროცესში და დასრულდა გვიანმეოთხეულ დროში, რადგან ამჟამად მასივი მთლიანობაში მდგრადია. თუმცა, დატბორვის შემთხვევაში, რომელსაც შეიძლება ადგილი ჰქონოდა წყალსაცავის შექმნისას, სადაც წყლის დონის აბსოლუტური ნიშნული ტოლია 360 მ (ჰესების კასკადის ორსაფეხურიანი ვარიანტის შემთხვევაში), აღნიშნული მოვლენები შეიძლება განახლებულიყო მასივის წინა, ფრონტალურ ნაწილში და, თან იმ მასშტაბებით, რომელიც გამოიწვევდა წყალსაცავის გადახურვას.

5.2.2.3 საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული გეოლოგიური კვლევის შედეგები

5.2.2.3.1 ადრეული კვლევები

საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული იქნა არაერთი გეოლოგიური კვლევა. ქვემოთ წარმოდგენილია საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული ადრეული კვლევები და მოპოვებული მასალები.

საბჭოთა კავშირის დროინდელი კვლევები (1957-1976წწ): ნამახვანის კასკადის ზოგადი გეოლოგიური კვლევები სათავეს იღებს ჯერ კიდევ საბჭოთა კავშირიდან (1957-1976წწ). ამ პერიოდიდან მოიპოვება გეოლოგიური რუკა (1:25 000 მასშტაბის), რომელიც მოიცავს რიონის ხეობას ლაჯანურიდან გუმათამდე. იგივე კვლევებში მოცემულია ორი გეოლოგიური ჭრილი. I ჭრილი მიუყვება პროექტირების ძირითადი ეტაპის გვირაბის დერეფანს. როგორც ჩანს, მომდევნო წლებში განხორციელებულ კვლევებში გამოყენებულ იქნა ეს მონაცემები როგორც რეგიონული გეოლოგიისთვის, ასევე მიმყვანი გვირაბის გეოლოგიური ჭრილისთვის. პროექტის მოცემული ეტაპისთვის, მიმყვანი გვირაბის გრძივი გეოლოგიური ჭრილის საფუძვლად გამოყენებულ იქნა იგივე მონაცემები.

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების კვლევა ნამახვანი ჰესების კასკადისთვის ალექსანდრე ჯანელიძის სახელობის გეოლოგიის ინსტიტუტის მიერ მომზადებული, გეოლოგიური და გეოფიზიკური ანგარიში (თარიღის გარეშე, სავარაუდოდ 2008 წელი) შეიცავს მნიშვნელოვანი რაოდენობის გეოლოგიურ ინფორმაციას. ამ ანგარიშში იურული ფორმაციები აღწერილია სამ ქვე-წყებად:

- (ა) ბაიოსური პორფირიტული (J_{2b})
- (ბ) ბათური ქვიშაქვა და ფიქლის შრე (J_{2bt})
- (გ) კიმერიული თიხა და ქვიშაქვის ფერადი წყებები (J_{3km}).

ქანების ამ ფორმაციების 1:50 000 მასშტაბიან გეოლოგიურ რუკაზე წარმოდგენილ ფორმაციებთან შედარებისას გვხვდება დიდი განსხვავება. ეს შეიძლება იყოს ამ მონაცემების განსხვავებული წარმომავლობის გამო. სავსე კვლევების განმავლობაში გამოყენებულ იქნა 1:50 000 მასშტაბის გეოლოგიური რუკის ნომენკლატურა, ბაიოსური ვულკანურ-დანალექი ქანების ქვეწყებების იდენტიფიცირებით. უფრო მეტიც, ამ მონაცემებმა მოგვცა სტრუქტურული გეოლოგიისთვის შესაბამისი ინფორმაცია.

პროექტების ძირითადი ეტაპი 2017 წ. კვლევამ გამოავლინა გეოლოგიური წარმონაქმნის სულ 11 დასტა, რომელიც გამოიყო შუა იურულ ბაიოსურ წყებაში და რომელთა სისქე მერყეობს 50-სა და 350 მ-ს შორის.

წინასწარი (L-1) პროექტების ეტაპის კვლევები: ადრეული კვლევების საფუძვლიანი განხილვის შემდეგ, განსაკუთრებით პროექტების ძირითად ეტაპზე, საპროექტო ტერიტორიაზე განხორციელდა რამდენიმე სავსე კვლევა კლდოვანი ქანების განსაზღვრისთვის. კვლევის უმეტესი ნაწილი განხორციელდა 2017 წლის 12-დან 25 აგვისტომდე, რომელიც კონკრეტულად ეხებოდა მისასვლელი გზის და წყალმიმყვანი გვირაბის დერეფნის დეტალურ გეოტექნიკურ კვლევებს.

5.2.2.3.2 ესკიზური პროექტის ფარგლებში ჩატარებული გეოლოგიური კვლევები

ესკიზური პროექტის ფარგლებში გეოლოგიური კვლევა ჩატარდა ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე, წყალმიმღების ტერიტორიაზე, გამოკვლეული იქნა გვირაბის განთავსების ტერიტორია და წყალსაცავის დონის ცვლილების გავლენა მეწყერსაშიშ უბნებზე.

5.2.2.3.3 წყალმიმყვანი გვირაბის დერეფნის სავსე კვლევის მეთოდი

წყალმიმყვანი გვირაბის დერეფანი მიუყვება ძალზე უხემ რელიეფს, რომელიც დაფარულია ხშირი ტყით. გარდა ამისა, გვირაბის გადამფარავი ქანების სიმძლავრე ზოგიერთ მონაკვეთზე 400 მ-მდე აღწევს. კვლევისთვის ხელშემწყობ ვითარებას წარმოადგენს არსებული ქუთაისი-ალპანას გზა, რომელიც მიუყვება მდინარე რიონს ჩრდილო-დასავლეთიდან და დასავლეთიდან მთლიანი გვირაბის დერეფნის გასწვრივ. ყველაზე დიდი დამორება არსებული გზიდან გვირაბის დერეფნამდე დაახლოებით 750 მ-ია.

ზედაპირულ სავსე კვლევებში შემუშავებულ იქნა შემდეგი მეთოდი, რადგან გვირაბის დერეფნის საპროექტო ნიშნულის პროგნოზირება შესაძლებელია არსებული გზის სიმაღლეზე, არსებული გზის ბუნებრივი და ტექნოგენური ფერდობებიდან შეგროვებული მონაცემები ადვილად შეიძლება დაუკავშირდეს გვირაბის დერეფანს, რადგან გეოლოგიური ფორმაციის კონტაქტები მეტნაკლებად მიმართულია ანტიკლინის ღერძის პარალელურად. ანტიკლინის ღერძი მდებარეობს სოფ. ნამახვანის ქვემოთ და წარმოქმნის ძალზე მნიშვნელოვან სიმეტრიულ საყრდენ სიბრტყეს როგორც გეოლოგიური გეგმისთვის, ასევე პროფილისათვის.

5.2.2.3.3.1 გეოლოგიური ფორმაციები

შუა იურული პერიოდის, ბაიოსური ასაკის ქანთა ფორმაციები მდებარეობს სოფ. გუმათსა და სოფ. ტვიშს შორის რიონის ხეობის გასწვრივ, დაახლოებით 20 კმ მანძილზე. ადრეულ კვლევებში ეს გეოლოგიური ფორმაციები იწოდება „პორფირიტულ წყებებად“. ზოგან ისინი მოხსენიებულია, როგორც „ვულკანურ-დანალექი ფორმაციები“. ბაიოსური წყება იყოფა სამ ნაწილად, რომლებიც მოცემულია ქვემოთ, ქვემოდან ზემოთ მიმართულებით, გამარტივებულ სტრატეგრაფიულ ჭრილში (ნახაზი 5.2.2.3.3.1.1.).

ნახაზი 5.2.2.3.3.1.1.: საპროექტო ტერიტორიის შუაიურული ქანების სვეტური გეოლოგიური ჭრილი.

პერიოდი	ფორმაცია	ლითოლოგია	აღწერა	
შეოთხეული			ალუვიონი	
			ტერასული ნალექები	
			კოლუვიონი	
შუა იურული	ზედა ბაიოსური (J ₂ b ₂)		ფერადი ტუფები, ქვიშაქვა-არგილიტის მორიგეობა	
	შუა ბაიოსური (J ₂ b ₁)	J ₂ b ₂ -6		მასიური, ავგიტ-ლაბრადორიანი პორფირიტები
		J ₂ b ₂ -5		საშუალო-თხელშრეებრივი, ტუფოგენური ქვიშაქვა, ზოგან ბრეჩიით
		J ₂ b ₂ -4		სქელ-საშუალოშრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვა ბრეჩიით
		J ₂ b ₂ -3		საშუალო-თხელშრეებრივი, წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ალევროლიტი ზოგან მიკრო ბრეჩიით
		J ₂ b ₂ -2		მასიური, ტუფოგენური ქვიშაქვა ბრეჩიით
		J ₂ b ₂ -1		საშუალო-თხელშრეებრივი, წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ქვიშაქვა ზოგან ფიქლით
	ქვედა ბაიოსური (J ₂ b ₁)		ტუფი, არგილიტები, მიკრო ბრეჩიები, ტუფოგენური ქვიშაქვა, ზოგან ავგიტ-ლაბრადორიანი პორფირიტებით	

ქვედა ბაიოსური წყება (J₂b₁)

საგები ქანის (J₂b₁) მნიშვნელოვანი სტრუქტურული ასპექტი არის ის, რომ ის შეიცავს ნამახვანის ანტიკლინის სვეტს, რომელიც კვეთს მიმყვანი გვირაბის დერეფანს ორ სეგმენტად: ჩრდილო ფრთა ღრმავდება ჩრდილოეთით, ხოლო სამხრეთ ფრთა - სამხრეთით. ქუთაისი-ალპანას გზის გასწვრივ, მიმყვანი გვირაბის შემდეგ ჩრდილოეთ მიმართულებით, არანაირი გაშიშვლება არ აღინიშნება მოცემულ ფორმაციაში. ამდენად, პროექტირების საწყის ეტაპზე, მიმყვანი გვირაბის აღნიშნული მონაკვეთი მწვავე განხილვის საგნად იქცა დაინტერესებულ მხარეთა შორის ძირითადად იმის გამო, რომ ჭაბურღილების გაბურღვა შეუძლებელი იყო აღნიშნულ ფორმაციამდე მისასვლელად გარემო პირობების და მისასვლელის არა ხელსაყრელობის გამო. ამრიგად, ამ ფორმაციის ქანის მასის თვისებები ნაწილობრივ უცნობი დარჩა.

თუმცა, წინა კვლევების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიაზე ქვედა ბაიოსური წყების J2b1 მხოლოდ ზედა ნაწილი შიშვლდება. ამ ინფორმაციასთან ერთად, ჩვენ ხელახლა შევისწავლეთ საბჭოთა კავშირის პერიოდის გეოლოგიური მონაცემები და აღმოვაჩინეთ, რომ ის უკვე დატანილია რუკაზე მდ. რიონის მარჯვენა მხრიდან მექვენის შენაკადიდან, ხოლო მარცხენა მხრიდან ლეხიდარის შენაკადიდან სოფ. ბენტქოულამდე (სურათი 5.2.2.3.3.1.1.). ამ ტერიტორიაზე, წყება J2b1 შიშვლდება როგორც სინკლინის ჩრდილო ფრთა. საველე კვლევების შედეგად დადგინდა ქანის მასის შემდეგი თვისებები:

სურათი 5.2.2.3.3.1.1.: J2b1 პორფირიტული წყების ზედა ბიეფის ხედი, მდ. რიონის ლეხიდარის შენაკადის მარჯვენა ნაპირზე, ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხლის ტერიტორიიდან უკიდურეს ზედა ბიეფში.



- ქ) კონკრეტულად ბენტქოულასკენ მიმავალი გზის ჭრილებში, აღნიშნული ფორმაცია გამოვლენილია ტიპური ფლიშოიდური გაშიშვლებებით, კარგად განვითარებული დაშრეების სიბრტყეებით, რომლებიც იხრება სამხრეთისკენ, სინკლინის სამხრეთ ფრთის შესაბამისად;
- ქ) აღნიშნულ გზაზე ქანების ფენები ძირითადად აგებულია ტუფოგენური ქვიშაქვების, ტუფების, არგილიტებისა და მიკრო ბრექჩიების მონაცვლეობით, ზოგან პორფირიტებით;
- ქ) ქანების მასები ლეხიდარის შენაკადის გასწვრივ, არსებული ქანების მაღალი ფენების ჭრილებზე, ძირითადად შედგენილია პორფირიტებით, რომელიც ზოგან მონაცვლეობს ზემო-აღნიშნულ დანალექ ქანებთან;
- ქ) ლეხიდარის შენაკადის მარჯვენა ნაპირზე, ქანების მასები დარღვეულია ლოკალური რღვევით, რომელიც ასევე ვრცელდება მდ. რიონის მარჯვენა ნაპირამდე;
- ქ) ამ გეოლოგიურ მონაცემებს იმ დასკვნამდე მივყავართ, რომ ქვედა ბაიოსური წყების (J2b1) უკიდურესი ზედა ფენა სავარაუდოდ უფრო მეტად არის შემჭიდროებული კუმშვის ტექტონიკის ზეწოლით, რაც უკეთეს ხარისხს იძლევა ვიდრე ეს დაიკვირვება ზემო-აღნიშნულ გაშიშვლებებში.

ქვეწყება (J2b12)

ეს ქვეწყება, რომელიც წარმოადგენს ზედა ბაიოსური წყების ყველაზე ქვედა შრეებს, თავისი მკაფიოდ ჩამოყალიბებული საშუალო და თხელი შრეებრიობის სიბრტყეებით არსებული გზიდან

ქვემოთ იძლევა ტიპიურ გამიშვლებებს. ქანის მასა ძირითადად აგებულია წვრილმარცვლოვანი „ტუფოგენური ქვიშაქვით ზოგან ფიქლების შუაშრებით“ (სურათი 5.2.2.3.3.1.2.). ეს ფოტო გადაღებულია ნამახვანის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთიდან.

სურათი 5.2.2.3.3.1.2.: საშუალო და თხელშრებრივი წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ქვიშაქვების ზოგან ფიქლების შუაშრებით გამოსავალი, რომელიც შიშვლდება ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაზე, სოფ. ნამახვანის ქვევით არსებულ გზაზე.



არსებულ გზაზე დაკვირვებულ გამიშვლებებზე, ის შესამჩნევია თავისი ღია მწვანე-ნაცრისფერი ფერებით და ქანის მასა როგორ ჩანს სუსტად-საშუალოდ გამოფიტულია. როგორც სურათ 5.3.5.1.2-ზე ჩანს, ზედაპირზეც კი, შრებრიობის სიბრტყეები მჭიდროდ შემტკიცებულია და მიგვანიშნებს, რომ ქანის მასას შეუძლია მიაღწიოს სქელშრებრივიდან მასიურ სტრუქტურამდე. დასავლეთ სიმაღლეებიდან მოედინება რიონის შენაკადი, სადაც ქანის მასა ამჟღავნებს საღ გამოფიტულობის მდგომარეობას თავისი კარგად განვითარებული შრებრიობის სიბრტყეებით.

ქვეწყება (J2b 2)

ქვევით, სოფ. საკირეს შესასვლელში, ყურადღებას იპყრობს გამოსავალი, სადაც შიშვლდება მასიურ-სქელშრებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვა ბრექჩიით. ფერდობის ამონაჭრები, როგორც ჩანს, სტანდარტული მეთოდებით იქნა აფეთქებული, ფერდობის სიმაღლე აღწევს 25-25 მ-ს და ისინი სტაბილურ მდგომარეობაშია ბერმის გარეშე (იხ. სურათი 5.2.2.3.3.1.3.).

სურათი 5.2.2.3.3.1.3.: ანტიკლინის ღერმიდან ქვევით სოფ. საკირეს შესასვლელში ტიპური გამიშვლება - მასიურ-სქელშრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვა ბრეჩიით; აღსანიშნავია სქელი შრეებრიობის სიბრტყეების სამხრეთული დაქანება, ნამახვანის ანტიკლინის სამხრეთ ფრთის შესაბამისად.



ეს ქანის მასა გრძელდება ქვევით, სოფლის გავლით, თითქმის ჰორიზონტალურად, 650-700 მ მანძილზე. ჭრილის ქვედა ნაწილში სქელი შრეებრიობის სიბრტყეები იხრება სამხრეთით, დაახლოებით 30° ხილული დაქანებით. ამ შრეებრიობის სიბრტყეების ზევით მდებარეობს ქანის მასის მასიური ნაწილი, რომელიც ზედა ნიშნულებს აღწევს. როგორც სურათ 5.2.2.3.3.1.4.-ზე დაიკვირვება, იმის მიუხედავად, რომ ქანის მასა ზოგან საშუალო შრეებრიობის სიბრტყეებს შეიცავს, სავარაუდოა, რომ ეს შრეებრიობის სიბრტყეები აფეთქების საშუალებით არის ახსნილი და სიღრმესთან ერთად მკვირვდება, მთლიანი მასა განხილულია როგორც მასიურ-სქელშრეებრივი.

სოფ. საკირის ქვემოთ, პირველი შენაკადის მარჯვენა სანაპიროზე დაიკვირვება საშუალოშრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვები, რომელსაც მცირე მანძილებზე ენაცვლება მასიური ქანები. იქიდან მოყოლებული, მეორე შენაკადის მარცხენა ნაპირზე მდებარე კარიერამდე წარმოდგენილია მასიური და სქელშრეებრივი ქანის მასები საშუალოშრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვებით. ამჟამად ექსპლუატაციის ქვეშ მყოფ კარიერში, მასიურ-სქელშრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვა ზოგან ლაბრადორიტის პორფირს შეიცავს.

სურათი 5.2.2.3.3.1.4.: სქელიდან მასიურამდე ტუფოგენური ქვიშაქვა ბრეჩიით- ახლო ხედი; დამკვირვებლის მარჯვენა მხარეს ქანის მასაში წარმოდგენილია პორფირიტული ლავის ბლოკი.



კარიერის ქვევით გვირაბის დერეფნის ქანების ტიპები დაიკვირვება და/ან აღებულია მარცხენა ნაპირის მიმართულებით ანტიკლინის ჩრდილო ფრთის მიმართ სიმეტრიულად. უხეშმა

რელიეფურმა პირობებმა და ხშირმა ტყემ ხელი შეუშალა ($J_2b^3_2$) და ($J_2b^4_2$) ქვეწყებების თვისებრივი და რაოდენობრივი მონაცემების შეგროვებას. ეს ორი ქვეწყება აღწერილი იქნება კაშხლის ტერიტორიაზე და ქვემოთ გაშიშვლებული ანტიკლინის ჩრდილო ფრთიდან მიღებულ მონაცემებზე დაყრდნობით.

სურათი 5.2.2.3.3.1.5.: სოფ. საკირეს ქვემოთ, პირველი შენაკადის მარჯვენა ნაპირზე, ნამახვანის ანტიკლინის სამხრეთ ფრთაზე ნანახი საშუალომრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვების და მასიურიდან სქელშრეებრივამდე ქვიშაქვების მორიგეობა



ქვეწყება ($J_2b^3_2$)

ერთეული ძირითადად აგებულია საშუალო-თხელშრეებრივი ღია ნაცრისფერი, ტუფოგენური ალევროლიტით, ზოგან მიკრობრექჩით. ტიპიური გაშიშვლება ნანახია მკვეთრად გამოხატული მეანდრის მარცხენა ნაპირზე, ქვედა ნამახვანის კაშხლის ტერიტორიის ქვემოთ, ადგილობრივი ანტიკლინის გულში (სურათი 5.2.2.3.3.1.6.). იმის მიუხედავად, რომ ფორმაციის ამგები ქანები იძლევა შედარებით სუსტი ქანის მასის შთაბეჭდილებას, ადგილობრივი ანტიკლინის გულის ახლო შემოწმებით დასტურდება, რომ შრეებრიობის სიბრტყეები მჭიდროდ დახურულია კუმშვითი ტექტონიკის ეფექტით და საბოლოო ჯამში მასიური სტრუქტურა მიაღწევს გვირაბის დონეზე. ასევე აღსანიშნავია, რომ ვულკანურ-დანალექი ქანების პლასტიკურობა წინააღმდეგობას უწევს ჯერ კიდევ მიმდინარე კუმშვით ტექტონიკას ისე, რომ არ იწვევს მცირე. მასშტაბიან დანაოჭებასაც კი.

სურათი 5.2.2.3.3.1.6.: ადგილობრივი ანტიკლინის გულის ზოგადი ხედი: პროექტირების ძირითადი ეტაპის კვლევებში ეს ადგილი მიღებულია ანტიკლინის ღერძად, რომელიც დაახლოებით 600 მ-ით ზევითაა სოფ. ნამახვანის ქვევით მდებარე თავდაპირველი ანტიკლინის ღერძიდან.



ქვეწყება (Jb^ჰ)

ქვეწყება წარმოდგენილია საშუალო, თხელ და ზოგან სქელშრებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვით. მუქიდან ღია მდე მომწვანო ქვეწყება იწყება საშუალო შრეებრიობის სიბრტყეებით დამბის ტერიტორიიდან ქვევით უშუალოდ მდინარის მოხვევის ადგილას. (სურათი 5.2.2.3.3.1.7.). საშუალო შრეებრიობის სიბრტყეები დაქანებულია ფერდობში, მეტნაკლებად ანტიკლინის ღერძის პარალელურად.

სურათი 5.2.2.3.3.1.7.: კაშხლის ტერიტორიის ქვევით, მეანდრის მარჯვენა ნაპირზე გაშიშვლებული თხელ-საშუალოშრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვის ზოგადი ხედი: შუაში დაიკვირვება კარგად განვითარებული შიგნით დაქანებული შრეებრიობის სიბრტყეები.



ანტიკლინის სამხრეთ ფრთაზე შიშვლდება იგივე ქანის ტიპები, რომლებიც წარმოადგენს გვირაბის ქანების მცირე ნაწილს. საველე დაკვირვებების განმავლობაში, ამ ქანის ტიპის საუკეთესო გაშიშვლებები ნანახი იქნა დაკიდული ხიდის ზევით მდინარის დონეზე (სურათი 5.2.2.3.3.1.7.). გაშიშვლების ახლოს შემოწმების დროს, გამოვლინდა მჭიდროდ შეცემენტებული ქანი, რომელიც ჩაქუჩის დარტყმაზე რეაგირებდა უკუქმედებით. ქანის მასა შეიცავს თხელი ფიქლის შუაშრეებიან ნალექებს, რომლებიც დიდი ალბათობით შეესაბამება კუნძულთა რკალის ვულკანიზმის ხანგრძლივ სიმშვიდის პერიოდს, სადაც წვრილმარცვლოვანი მასალა მოტანილია ტუფის დალექვით. მდინარის კალაპოტზე მიყოლებით, ზევით, დაიკვირვება უწყვეტი და ძირითადად მასიური სტრუქტურის მქონე ტუფოგენური ქვიშაქვის შრეები, რომლებიც შიშვლდება კედლის მსგავსად 150-220 მ მანძილებზე. ყველა ეს დაკვირვება გვაძლევს საშუალებას დავასკვნათ, რომ ქვეწყება სტრუქტურულად შეიცავს შრეებრიობის სიბრტყეებს, რომლებიც სივრცეში იცვლება.

ქვეწყება (Jb^ჰ)

კაშხლის განთავსების ადგილის ქვევით, თხელი მცენარეული საფარის ქვეშ ქვეწყება (Jb^ჰ) იწყებს გაშიშვლებას. ეს ერთეული ძირითადად აგებულია საშუალო, იშვიათად თხელშრებრივი, მჭიდროდ შეცემენტებული ტუფოგენური ქვიშაქვით ზოგან ბრექჩიის შემცველობით. მიუხედავად იმ ფაქტისა, რომ გაშიშვლებები იძლევა შედარებით სუსტი ქანის შთაბეჭდილებას, იმ ადგილებში, სადაც გადარეცხილია ზედაპირის წყლებით ფორმაციას გააჩნია კარგი ქანის ხარისხი, განსაკუთრებით მდინარის კალაპოტში (იხ. სურათი 5.2.2.3.3.1.8.)

სურათი 5.2.2.3.3.1.8.: მჭიდროდ შეცემენტებული ტუფოგენური ქვიშაქვა ფიქლის თხელი შუაშრებით: აღსანიშნავია, რომ შრეებრიობის სიბრტყეები ირიბად დაქანებულია ანტიკლინის ღერძის მიმართ; უკანა ფონზე მოჩანს დაკიდებული ხიდი, რომელიც ჰესის შენობის ზევით მდებარეობს.



ქვეწყება (ქზზ)

ეს ქვეწყება, წარმოდგენილი ავგიტ-ლაზრალორიანი პორფირიტით, ინტრუზიული ქანია, თავისი ძალიან მასიურ სტრუქტურით, რომელიც დაიკვირვება შესანიშნავი ჩანჩქერის ფერდობებზე, რომელიც მდებარეობს უშუალოდ ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხლის ტერიტორიის ზედა ბიეფში. რამდენიმე კერნის ნიმუშისგან აღებული თხელი ჭრილის ანალიზის შედეგად ქანს ეწოდა “ანდეზიტ/ბაზალტის პორფირიტი”.

სურათი 5.2.2.3.3.1.9.: კაშხლის სამირკვლის შემადგენელი პორფირიტების ზოგადი ხედი მარჯვენა ნაპირზე; აღსანიშნავია ატმოსფერული ზეგავლენის მიუხედავად ქანის მასის მასიური სტრუქტურა.



ამკარაა, რომ პლუტონურ ქანებს გააჩნიათ „მასიური“ სტრუქტურა მათი წარმოშობის გზის გამო. გეოლოგიურ დროში ეს მასიური სტრუქტურა ირღვევა ძირითადად ტექტონიკური ძალების ეფექტით, რაც ამ პროექტშიც ვლინდება. კაშხლის ტერიტორიის ზემოთ მდებარე ჩანჩქერის გაშიშვლებებზე წარმოდგენილია პორფირიტების მასიური სტრუქტურა. აქ ქანის მასა ამჟღავნებს შერეული დიზაინის მქონე ბეტონის ბლოკზე მაღალ ხარისხს.

სურათზე 5.2.2.3.3.1.9. მოცემულ გაშიშვლებებში ნაპრალების უმეტესობა უწინდელი გზის მშენებლობის აფეთქებითი აქტივობების შედეგია. მსგავსი სიტუაცია ასევე დაიკვირვება

სტანდარტული აფეთქებით მიღებულ კვლევით გალერეებში, რაც იძლევა შეცდომაში შემყვან შთაბეჭდილებას „ადგილზე არსებული“ მასალისა და ქანის მასის თვისებებთან დაკავშირებით.

ქვეწყება (J_{2b3})

J_{2b3} ქვეწყება, რომელიც მოიცავს მხოლოდ ქვე-ქვეწყებას (J_{2b3}'), ძირითადად აგებულია ფერადი ტუფისა და ქვიშაქვა-არგილიტის მორიგეობით. ეს ქვეწყება აღსანიშნავია იურული/ბაიოსური კუნძულთა რკალური სერიების მთლიანი სურათის შესავსებად.

სურათი 5.2.2.3.3.1.10.: ახლად დაპროექტებული ჰესის ტერიტორიის ზევით არსებული დაკიდული ხიდის ქვემოთ მდებარე წყების (J_{2b3}') გამომვლების ზოგადი ხედი: აღსანიშნავია, რომ შრეებრიობის სიბრტყეების დაქანება თითქმის ანტიკლინის ღერძის პარალელურია, რაც არ არის ზოგადი ტენდენციის შესაბამისი.



როგორც სურათზე 5.2.2.3.3.1.10. დაიკვირვება, ქვიშაქვა-არგილიტის მორიგეობით აგებული ქანის მასა შეიცავს ძირითადად წვრილმარცვლოვან, მყიფე შრეებს, რომლებიც ოკეანურ სუბდუქციის ზონასთან დაკავშირებულ კუნძულთა რკალურ დანალექი ქანის ფორმაციისთვის უჩვეულო არიან. აქედან გამომდინარეობს, რომ კუნძულთა რკალი უახლოვდება კონტინენტს და იკვებება მდინარის მასალით.

5.2.2.3.3.2 სტრუქტურული გეოლოგია

კავკასიის სტრუქტურა და გეოლოგიური ისტორია უმეტესწილად განპირობებულია მისი მდებარეობით ჯერ კიდევ შერწყმის პროცესში მყოფ ევრაზიისა და აფრიკა-არაბეთის ლითოსფერულ ფილებს შორის, კონტინენტური კოლიზიის ფართო ზონაში. ამ თვალსაზრისით, კონკრეტულად საპროექტო ტერიტორიის სტრუქტურული გეოლოგია დამოკიდებულია ამჟამად აქტიურ კუმშვით ტექტონიკაზე.

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს დედამიწის ერთ-ერთ ყველაზე აქტიურ კუმშვითი ტექტონიკის ზონაში, რომელიც იწყება საპროექტო ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილიდან ჟონეთთან ახლოს და გრძელდება ჩრდილოეთ მიმართულებით ანტიკლინებისა და სინკლინების მონაცვლეობით რიონის კასკადის გაყოლებაზე. თუმცა, ქანების ფორმაციების პლასტიკურობიდან გამომდინარე, ნაოჭები უფრო გამოხატულია ვულკანურ-დანალექ ქანებში ყოველგვარი მნიშვნელოვანი მსხვრევის ზონების გარეშე, როგორც ამას ადგილი ჰქონდა ცარცული ხანის კირქვებში.

ნამახვანის ანტიკლინი, რომელიც საინჟინრო თვალსაზრისით ძალიან ეფექტური სტრუქტურაა გვირაბის დერეფანში, მდებარეობს სოფ.ნამახვანის ქვედა ბიეფში.

სურათი 5.2.2.3.3.2.1.: ნამახვანის ანტიკლინის გული, რომელიც მოცემული იყო გეოლოგიურ რუკაზე ძირითადი პროექტირების კვლევებში



5.2.2.3.3.3 ნამახვანის ანტიკლინი და დაშრეების სიბრტყეები

დაშრეების სიბრტყეების ორიენტაცია განსაზღვრულია კუმშვითი ტექტონიკით, რომელიც პერიოდულად იწვევს ქანების კომპლექსების საწყისი ფენების დანაოჭებას და რღვევას. სავლედ დაკვირვებებმა დაადასტურა, რომ რღვევის გავლენა გვირაბის დერეფანზე არ არის ისე მნიშვნელოვანი, როგორც დანაოჭების შემთხვევაში, ამ თვალსაზრისით, სტრუქტურულად ნამახვანის ანტიკლინს აქვს გადამწყვეტი გავლენა დაშრეების სიბრტყეებზე გვირაბის დერეფნის გასწვრივ შემდეგი მიზეზებიდან გამომდინარე:

- 1) უპირველეს ყოვლისა, დაშრეება არის „პირველადი სტრუქტურა“, რომელიც წარმოიქმნება ლითიფიკაციამდე. ამდენად, პირველადი ნალექდაგროვების გარემოში დაშრეების სიბრტყეები ჰორიზონტალურ ფენებს წარმოადგენენ, რომლებიც მნიშვნელოვან მანძილებზე ვრცელდება კუმშვითი ტექტონიკის ჩარევამდე. მას შემდეგ, რაც კუმშვის ძაბვები ერთეობა სუბდუქციის გავლენით, ეს იწვევს ქანის ფენების დანაოჭებას „სინკლინებად და ანტიკლინებად“. ეს სტრუქტურები კარგად არის გამოვლენილი თხელ- და საშუალო ინტერვალების მქონე დაშრეების სიბრტყეებში, რომელიც ავლენს პლასტიკურ ელასტიურ თვისებას.
- 2) ლავური ნაკადის პორფირიტების გამოკლებით, განსაკუთრებით გვირაბის პროექტთან მიმართებაში, ნამახვანის ანტიკლინის ღერძი წარმოადგენს კარგად განვითარებულ სიმეტრიას ორივე მხარეს ორგანიზებულად განლაგებული გეოლოგიური ფორმაციების და მათი დაშრეების სიბრტყეების თანმიმდევრულობისთვის.
- 3) სიმეტრია უზრუნველყოფილია დაშრეების სიბრტყეების ორიენტაციით, რომლის საწყისი მონაცემები შეგროვებულია წინა კვლევების დროს, და შესაბამისად, განსაზღვრულია ანტიკლინის ღერძიც. ეს მონაცემები ასახულია 1:50 000 მასშტაბიან გეოლოგიურ რუკაზე.

5.2.2.3.3.4 დაშრეების სიბრტყეების გავლენა გვირაბის გაყვანაზე

საბჭოთა პერიოდის 1958 წ-დან ხელმისაწვდომი მონაცემების მიხედვით, პროექტირების ყოველ ეტაპზე, მიმდინარე გვირაბის მარშრუტის გეოლოგიური ჭრილის მომზადებისთვის გამოყენებულია ნამახვანის ანტიკლინი. ეს იმით არის განპირობებული, რომ ნამახვანის ანტიკლინს გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს გვირაბის გაყვანისთვის ჩრდილო და სამხრეთ

ფრთების განლაგების გამო, სადაც დაშრევების სიბრტყეები თითქმის პერპენდიკულარულად არის განლაგებული მიმყვანი გვირაბის დერეფნის მიმართ. რა თქმა უნდა, ეს იდეალური შემთხვევაა, იქ სადაც რეგიონალურ დონეზე კუმშვითი ტექტონიკა ჯერ კიდევ აქტიურია. ამდენად, იმისათვის, რომ დაფიქსირებულიყო კურსიდან გადახვეული დაშრევების სიბრტყეები, შესწავლილი იქნა მათი ორიენტაცია, რომელიც დაიკვირვება ქუთაისი-ალპანას გზაზე:

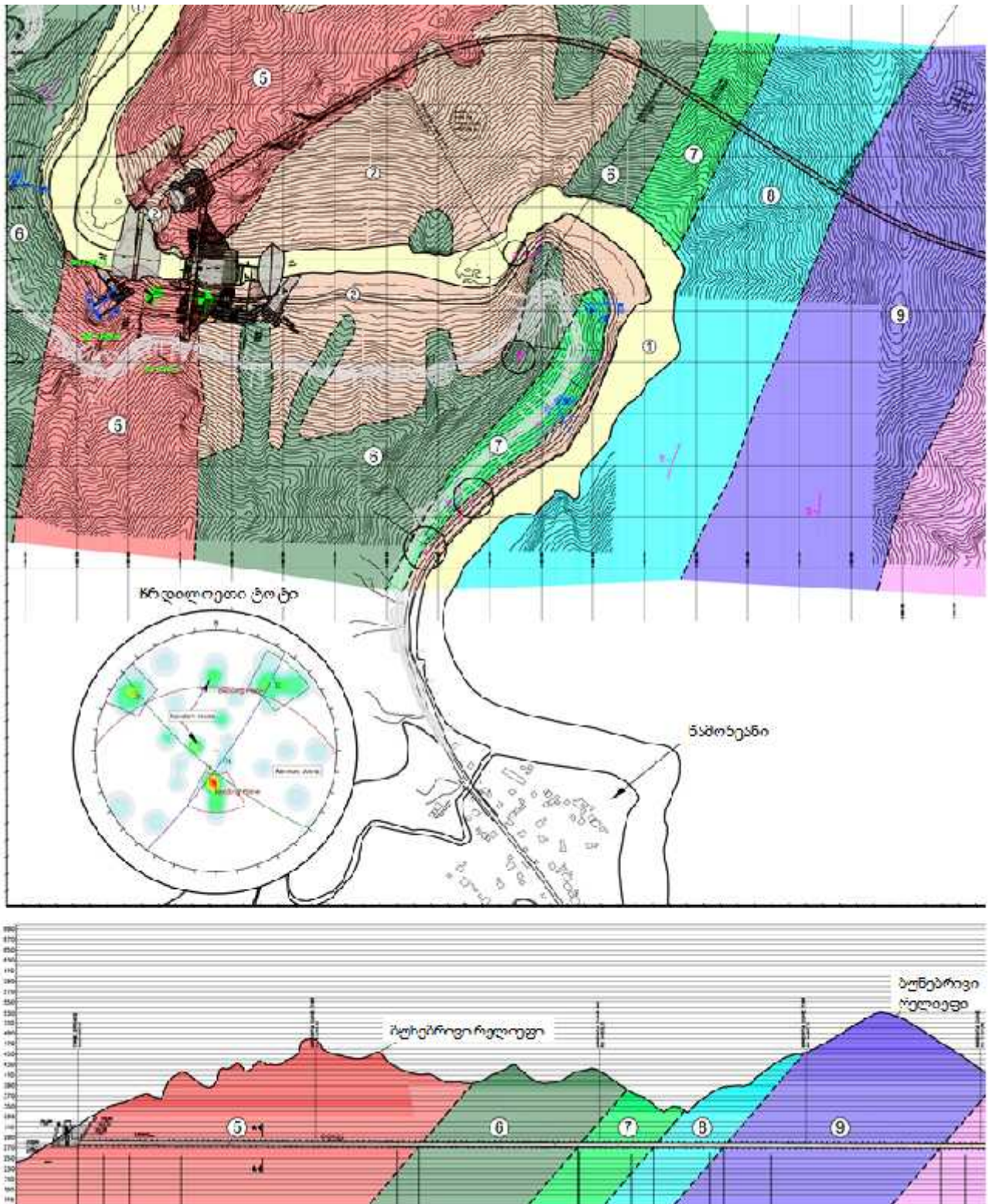
- ⌋ სწრაფი ვიზუალური გამოსახულებით, აღმოჩნდა, რომ დაშრევების სიბრტყეების უმეტესი ნაწილი მეტნაკლებად გვირაბის დერეფნის პერპენდიკულარულია, იმ მრუდის გარდა, რომელიც უშუალოდ ქვემო ნამახვანის კაშხლის ტერიტორიის ქვედა ბიეფში მდებარეობს.
- ⌋ ამ ორიენტაციის მიხედვით ნათელია, რომ დაშრევების სიბრტყეები ანტიკლინის როგორც ჩრდილოეთ, ასევე სამხრეთ ფრთებზე ხელსაყრელია გვირაბის გაყვანისთვის ზოგადი სტაბილურობისა და ქანების გვირაბში ჩამოცვენის თვალსაზრისით.
- ⌋ ზოგადი გეომექანიკური წესების თანახმად, გარდა უჩვეულო შემთხვევებისა, ძირითადი ქანები არ იხსნება ან არ სხლტება დაშრევების სიბრტყის გასწვრივ, სხვა შემთხვევაში ის აღიქმება როგორც „სხლეტის ზონა“.

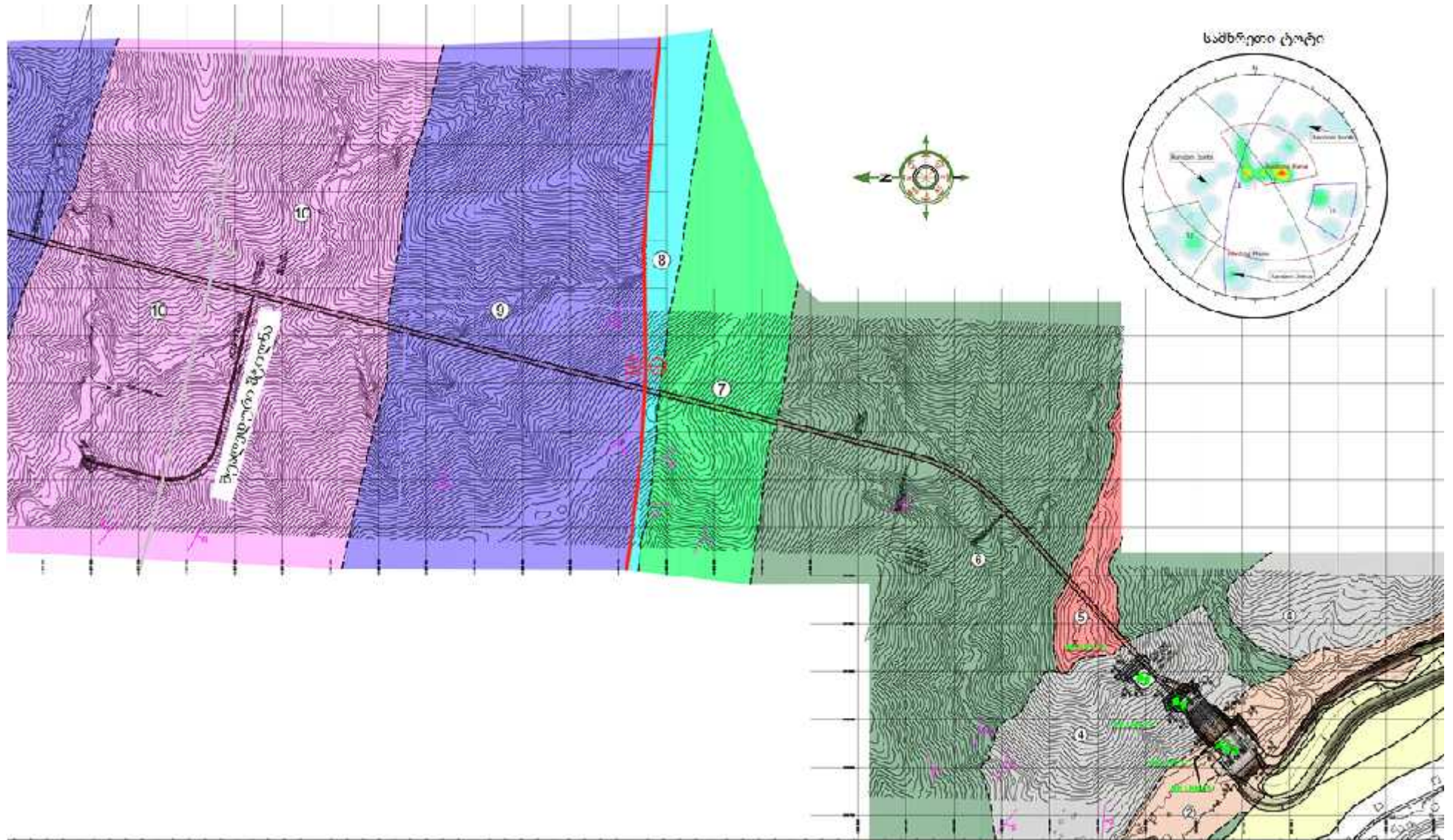
5.2.2.3.3.5 საინჟინრო გეოლოგია

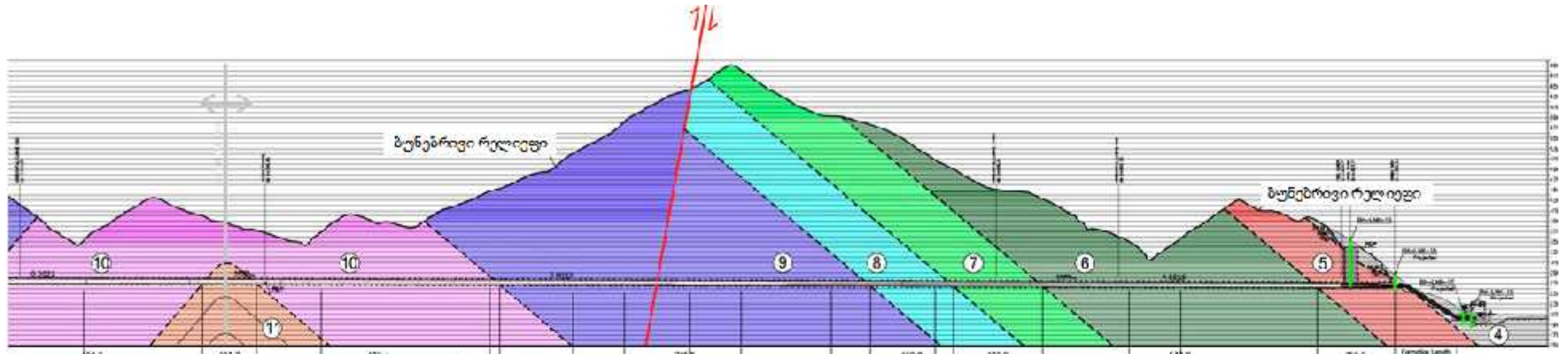
წყალმიმყვანი გვირაბის (HRT) გასწორი გადის ხშირი მცენარეულობით დაფარულ ძალზე რთული რელიეფის მქონე ტერიტორიაზე, სადაც საკმაოდ რთული აღმოჩნდა კერნის გაბურღვა ქვედა შრის კვლევის მიზნით. ამგვარად, მიმყვანი გვირაბის გასწვრივ ქანის მასების საინჟინრო-გეოლოგიური მახასიათებლები ძირითად განისაზღვრება დაკვირვებებით, რომელიც ეფუძნება გეოტექტონიკურ კონცეპტუალურ მოდელს და კრიტიკული მონაკვეთების გასწვრივ განხორციელებულ გეოფიზიკურ კვლევებს. ამ მიმართულებით, სავსე დაკვირვებები ყურადღებას ამახვილებს: (ა) ქანის მასის დახასიათებაზე და (ბ) ჰიდროგეოლოგიურ (გრუნტის წყლების) პირობებზე.

გვირაბის დერეფნის გეოლოგიური რუკა მოცემულია ნახაზზე 5.2.2.3.3.5.1.

ნახაზი 5.2.2.3.3.5.1. მიმყვანი გვირაბის გეოლოგიური რუკა



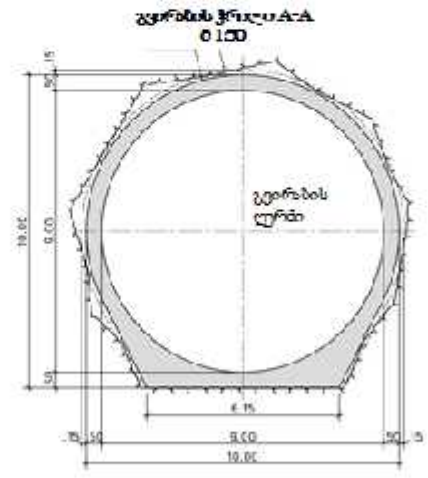




ლეგენდა
შადადგის/კლ დოვანი ქანების აღწერა

ნომერი	აღწერა
1	პლანციონი ნაპირები
2	კარსტული ნაპირები
3	ქვიშაგული ნაპირები
4	მავალი ფენის მქონე მრეწობრივი და მრეწობრივი ნაპირები
5	მსაფრინველ ნაპირები
6	საშუალო ფენის მქონე მრეწობრივი და მრეწობრივი ნაპირები
7	საშუალო ფენის მქონე მრეწობრივი და მრეწობრივი ნაპირები
8	საშუალო ფენის მქონე მრეწობრივი და მრეწობრივი ნაპირები
9	საშუალო ფენის მქონე მრეწობრივი და მრეწობრივი ნაპირები
10	საშუალო ფენის მქონე მრეწობრივი და მრეწობრივი ნაპირები
11	ძირითადი კარსტული ნაპირები

- სენიშენა**
- წყლის საზღვარი
 - ანტივალის ღერძი
 - რელიეფი (გეგმა)
 - რელიეფი (ჰრალი)
 - შეაღწერილი მუხონი
 - შრეწობრივი სიზრტის დასაწება და მიწროება
 - შრეწობრივი სიზრტის დასაწება და მიწროება
- ქანბრული**
- გეგმიური ქანბრული სიზრტე - პროექტის მსგავსად



5.2.2.3.3.6 ჰიდროგეოლოგიური (გრუნტის წყლის) პირობები

გვირაბის გასწორის არეალში ქანის ფორმაციების ჰიდროგეოლოგიური პირობები განიხილება ისეთი ჰიდროგეოლოგიური ტერმინების ჭრილში, როგორც არის: „წყალშემცველი ჰორიზონტი, სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტი, წყალშემაკავებელი ჰორიზონტი და წყალშეუღწევი ჰორიზონტი“.

გვირაბის მარშუტის გასწვრივ ვულკანო-დანალექი ქანის ფორმაციების წყალშედწევადობის მახასიათებლები კუნძულთა რკალური ვულკანიზმითა და კუმშვითი ტექტონიკით არიან განპირობებული. ამიტომ განხილულ იქნა გვირაბის დერეფნის გასწვრივ მოსალოდნელი ქანის ფორმაციების შედწევადობის მახასიათებლები ზემოთ განხილული ჰიდროგეოლოგიური ინფორმაციის ფონზე. ქანის ფორმაციები მოცემულია უახლესიდან უძველესამდე როგორც ისინი გვხვდებიან გვირაბის პროფილზე ანტიკლინის ღერძთან მიმართებაში.

ზედა ბაიოსური: (J3b1 3) J2b13: *ფერადი ტუფი, ქვიშაქვა-არგილიტის მორიგეობა*

ეს ფორმაცია შიშვლდება მიმყვანი გვირაბის ძირითადი პროექტით გათვალისწინებულ ორივე პორტალზე, საბოლოო პროექტით გათვალისწინებული ჰესის შენობის განთავსების არეალის ცვლილების გამო, იგი გვირაბის დერეფნის ფარგლებს გარეთ რჩება. ეს ფორმაცია ავლენს „ფლიშიდური“ ქანის მასის თვისებებს ქვიშაქვის და არგილიტის მორიგეობით. ამ თანმიმდევრობაში, ქვიშაქვა წყალგამტარია და შეუძლია იმოქმედოს როგორც „წყალშემცველმა ჰორიზონტმა“ (aquifer), მაშინ როდესაც არგილიტი წარმოადგენს „წყალშემაკავებელ ჰორიზონტს“ (aquiclude)

შუა ბაიოსური: (J2b2)/J2b2: *ავგიტ-ლაბრადორის პორფირიტები; მასიური.*

გარდა ზედაპირთან ახლოს არსებული ნაპრალოვანი ზონებისა, ეს ფორმაცია წარმოადგენს „წყალგაუმტარ ჰორიზონტს“ (aquifuge) და მისი საუკეთესო ნიმუშია კაშხლის ტერიტორიის ზემოთ არსებულ ჩანჩქერთან.

J2b2: *ტუფოგენური ქვიშაქვა იშვიათად ბრექჩით; საშუალოდან თხელშრეებრივამდე.*

ამ ფორმაციის საუკეთესო გაშიშვლებები დაიკვირვება კაშხლის ტერიტორიის ზემოთ; იწყება მიმყვანი გვირაბი ძირითადი პროექტით გათვალისწინებული შესასვლელი პორტალის გადაღმა და გრძელდება ქვემოთ, არსებული გზის გასწვრივ. სავლელ დაკვირვებებმა დაამტკიცა, რომ არსებობდა ოთხი შენაკადი, რომელიც ჩამოედინებოდა შიშველ ქანებზე ჩანჩქერის სახით კაშხლის ტერიტორიიდან ქვემოთ. ამ მონაცემებზე დაყრდობით, გარდა ადგილობრივად რღვევებიანი და ნაპრალოვანი ზონებისა, ეს ქანის მასა წარმოადგენს „წყალშემაკავებელ ჰორიზონტს“ (aquiclude), მიწისქვეშა წყლის ნაკადის ბარიერს.

J2b2: *ტუფოგენური ქვიშაქვა მიკრობრექჩით; სქელიდან საშუალოშრეებრივამდე.*

კაშხლის ტერიტორიის ქვემოთ არსებული ქანის ტიპებში, ტუფოგენური ქვიშაქვა ბრექჩით ძალზე ტიპიურია თავისი მწვანეიდან მუქ მწვანემდე ფერით და შიშვლდება მდ. რიონის დიდი მენდრის მარჯვენა ნაპირზე. თუმცა ქანის ჭრილებზე და ბუნებრივ ფერდობებზე გრუნტის წყლის გაჟონვა არ დაფიქსირებულა, ამ ქანის მასა ქმნის „სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტის“ (aquitard). მისი არსებობა გვირაბის დერეფნის გასწვრივ მოსალოდნელია ვიწრო ზონის სახით. იგი ქვემოდან შემოსაზღვრულია პრაქტიკულად წყალგაუმტარი ფორმაციით. იმის გამო, რომ ეს ფორმაცია გვირაბის დერეფნის გასწვრივ შეადგენს დაბლობის ტერიტორიას, არსებობს შესაძლებლობა, რომ ის შეიძლება იყოს ადგილობრივად ნაპრალოვანი მისი მყიფე, საშუალოდან სქელი შრეებრიობის სიბრტყეების გამო. ამიტომ სავარაუდოა, რომ ეს ზონა იყოს ნაწილობრივ „წყალშემაკავებელი ჰორიზონტი“ (aquiclude)/„სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტის“ (aquitard) და ექსკავაციის დროს გამოუშვას ფილტრაციული წყალი.

J2b2 2: *წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ალევროლიტი იშვიათად მიკრობრექჩით; საშუალოდან თხელამდე შრეებრიობის სიბრტყეებით.*

ამ ფორმაციის ტიპური გაშიშვლება ფიქსირდება ცნობილი ანტიკლინის გულზე, რომელიც მიმყვანი გვირაბის გეოლოგიური გეგმისა და პროფილისთვის აღებულია საყრდენ სიბრტყედ. ამ გაშიშვლებაზე დაუზიანებელი ქანი და დანაოჭებული შრეებრიობის სიბრტყეები ისეთი მკვრივია, რომ იძლევიან მასიური ქანის შთაბეჭდილებას. ამგვარად ის კლასიფიცირებულია, როგორც „წყალშემკავებელი ჰორიზონტი“ (aquiclude).

12b²: ტუფოგენური ქვიშაქვა ბრეჩხით; მასიური.

სოფ. ნამახვანის ქვემოთ, სოფ. საკირეს სიახლოვეში, ეს ფორმაცია შიშვლდება თავისი დამახასიათებელი მასიური სტრუქტურით. ქანი მჭიდროდ შეცემენტებულია, რის შედეგადაც იძენს დაბალ პირველად ფორიანობას. შესაბამისად, ადგილობრივად არსებული რღვევებიანი და ნაპრალებიანი ზონების გამოკლებით, ეს ქანის მასა კლასიფიცირებულია, როგორც „წყალშემკავებელი ჰორიზონტი“ (aquiclude). გარდა ამისა, მორფოლოგიურად, ფორმაცია მდებარეობს მაღლობში.

12b²: წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ქვიშაქვა იშვიათად თიხაფიქლით; საშუალოდან თხელამდე შრეებრიობის სიბრტყეები

ეს ფორმაცია შიშვლდება ანტიკლინის ღერძის ორივე მხარეს, შეადგენს დაბლობს შესაბამის ფართობზე და წარმოადგენს გვირაბის ყველაზე კრიტიკულ ნაწილს. ეს დაბლობის ტერიტორია წარმოქმნილია ორი ნაკადულის ეროზიული მოქმედებით, რომლებიც ქვემოთ უერთდება მთავარ შენაკადს და ჩაედინება მდ. რიონში. ეს ღრმად ჩაჭრილი ნაკადულები და მომყოლი შენაკადი აიხსნება ამ ფორმაციის სიახლოვეთ ანტიკლინის ღერძისადმი, სადაც მდებარეობს ქანის მასების ყველაზე სუსტი ნაწილები. ამგვარად, მიუხედავად იმ ფაქტისა, რომ დაუზიანებელი ქანის შედწევა დაბალია, დაბლობის ტერიტორიის ზოგიერთი ნაწილი შეიძლება ჩაითვალოს „სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტად“ (aquitard), საიდანაც ექსკავაციის დროს შესაძლებელია ფილტრაციული წყლის ჩადინება გვირაბში.

ქვედა ბაიოსური (12b1 / 12b¹): 12b¹: ტუფი, არგილიტი, მიკრობრეჩხია, ტუფოგენური ქვიშაქვა იშვიათად ავგიტ-ლაბრადორის პორფირიტებით; თხელიდან საშუალოშრეებრივამდე.

ეს ფორმაცია ფიქსირდება შენაკად ლეხიდარსა და სოფელ ბენტქოულას შორის, ჰესის კაშხლის უბნის ზემოთ. პრაქტიკული თვალსაზრისით, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ გვირაბის დონეზე ეს ფორმაცია განეკუთვნება „წყალშემკავებელ ჰორიზონტს“ (aquiclude) და/ან „სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტს“ (aquitard); კუმშვითი ტექტონიკის პირობებში ექსკავაციის დროს შესაძლებელია ფილტრაციული წყლის ჩადინება გვირაბში. თუმცა შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს სხლეტებს და ადგილობრივად დაფიქსირდეს მნიშვნელოვნად დანაპრალიანებული ზონები, სადაც ძაბვათა განაწილება აღემატება ქანის მასის პლასტიურობის ზღვარს; მისთვის დამახასიათებელია „წყალშემცველი ჰორიზონტი“ („aquifer.“) აქვე აღსანიშნავია, რომ კონცეპტუალურ გეოტექტონიკურ სამუშაო მოდელზე დაფუძნებული ეს თეორიული არგუმენტი დამოწმებულია „გეოფიზიკური კვლევით“.

5.2.2.3.3.7 დასკვნები და რეკომენდაციები

დასკვნები:

1950-იანი წლებიდან დაწყებული წინა კვლევებისა და ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევების გათვალისწინებით, განსაკუთრებით საპროექტო ტერიტორიის გეოტექნიკური ევოლუციის ისტორიაზე დაყრდნობით, ასევე კრიტიკული დაბლობი ტერიტორიების საინჟინრო გეოლოგიის, ჰიდროგეოლოგიისა და გეოფიზიკური კვლევის კონცეპტუალური მოდელების მიხედვით, ქვემო ნამახვანის მიმყვანი გვირაბის პროექტირებასა და მშენებლობასთან დაკავშირებით შემდეგი დასკვნები გაკეთდა:

A: კუმშვითი ტექტონიკის შედეგები

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს დედამიწის ერთ-ერთ აქტიურ ტექტონიკურ ზონაში, ჯერ კიდევ შერწყმის პროცესში მყოფი ევრაზიისა და აფრიკა-არაბეთის ფილებს შორის. ამ ფაქტმა გამოიწვია ქვემოთ ჩამოთვლილი გეოლოგიური და სტრუქტურული მოვლენების განვითარება:

-) საპროექტო ტერიტორიის ტექტონიკური ევოლუციის ისტორია ვლინდება იურული ასაკის კუნძულთა რკალის ვულკანიზმით, რომელიც წარმოადგენს ტიპიურ ოკეანურიდან- ოკეანური სუბდუქციის ფილების საზღვრებს; ეს საზღვრები თავდაპირველად აღმოცენდა ვულკანური ლავისა და მათი პიროკლასტური ქანებისგან, რამაც შემდგომში გამოიწვია ვულკანურ-დანალექი ქანების მონაცვლეობა. ქანების ეს ფენები ხშირად გამიშვლებულია და/ან გადაფარულია პორფირიტებით.
-) გეოლოგიური თვალსაზრისით, კუნძულთა რკალის ვულკანიზმი, რომელსაც თან ახლავს ვულკანური წარმოშობის ნატეხოვანი ნაწილაკები ამ ფენებიდან, მოექცა ახლომდებარე ვულკანური პროცესებიდან მომავალი სითბოსა და სუბდუქციური პროცესებისაგან გამოწვეული დაწნევების გავლენის ქვეშ. სითბო და წნევა, რომელიც გავლენას ახდენდა ქანის ერთეულის როგორც მასალის, ასევე მასის თვისებაზე, პერიოდულად იწვევდა ქანის ერთეულების ჩაწყობასა და შეცხობას, რომელთაც უკეთესი საინჟინრო ხარისხი გააჩნიათ ჩვეულებრივ დანალექ ქანებთან შედარებით.
-) სტრუქტურული თვალსაზრისით, საპროექტო ტერიტორიაზე ჩრდილოეთის მიმართულებით ჯერ კიდევ მიმდინარე კუმშვითი ტექტონიკის ყველაზე დადებითი მხარე არის ანტიკლინებისა და სინკლინების თანმიმდევრობის წარმოქმნა, რომელთა ღერძი მიახლოებით ჩ.ჩ.დ. მიმართულებისაა.
-) აღნიშნულ ნაოჭა სტრუქტურებში; ნამახვანის ანტიკლინის ღერძი, რომელიც თითქმის ვერტიკალურად კვეთს მიმდინარე გვირაბის მარშრუტს, გადამწყვეტ როლს თამაშობს ქანების ერთეულების საინჟინრო გეოლოგიასა და ჰიდროგეოლოგიაში. ანტიკლინის ღერძი წარმოადგენს ქანების გეოლოგიური ფორმაციების სარკისებრ სიმეტრიას სამხრეთ-დასავლეთ ფრთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფრთამდე მიმდინარე გვირაბის დერეფნის გასწვრივ. ხელმისაწვდომი მონაცემების მიხედვით, ანტიკლინი პირველად აღმოჩენილ იქნა 1958 წლის სავლე კვლევის დროს და გამოყენებულ იქნა მიმდინარე გვირაბის თავდაპირველი პროფილის ნახაზში, რომელიც მეტნაკლებად პარალელურია ახლად დაპროექტებული მარშრუტისა. პროექტის ყველა ეტაპზე, მოცემული ეტაპის ჩათვლით, აღნიშნული ანტიკლინის ღერძი აღებულია როგორც საყრდენი სიბრტყე პროექტის ნებისმიერი ეტაპისთვის. ამდენად, ნამახვანის ანტიკლინი არ წარმოადგენს ახალ აღმოჩენას გვირაბის მარშრუტის გეოლოგიური პროფილის შესაქმნელად.
-) განახლებული პროექტის ადრეულ ეტაპებზე, ნამახვანის ანტიკლინის შემადგენელი იურული ხანის ფორმაცია არ იქნა აღმოჩენილი საპროექტო ტერიტორიაზე, რამაც ბუნდოვანება შეიტანა მასის დახასიათებისას. გარდა ამისა, რელიეფის არახელსაყრელი პირობების და გარემოსდაცვითი საკითხების გამო, კერძის გაბურღვა შეუძლებელი იყო. მაგრამ პროექტის განვითარების ფეხდაფეხ, უპირველესად აღნიშნული ფორმაციის კვლევა მოხდა გეოფიზიკური კვლევის საშუალებით, რომლის შედეგად მოპოვებულ იქნა ღირებული გეოტექნიკური მონაცემები ქანის მასის J2b¹ დინამიური დრეკადობის მოდულის (Ed) და წყლიანობის (w) თვალსაზრისით. შემდეგ, საბჭოთა პერიოდის გეოლოგიური რუკების ხელახალი კვლევის საშუალებით, საგები ქანი J2b¹ იქნა აღმოჩენილი, რომელიც გამიშვლებულია რიონის გაყოლებზე, ლეხიდარის შენაკადსა და სოფ. ბენტქოულას შორის (APP-9).
-) დადებითი და უარყოფითი მხარეების თვალსაზრისით, ნამახვანის ანტიკლინის გავლენა გვირაბზე ორმაგია: (ა) კუმშვის ძალების გავლენით ქანების ფენები ერთმანეთს უახლოვდებიან და იკუმშებიან, ამით მცირდება ფორიანობა, რომელსაც ადგილი აქვს როგორც ხელუხლებელ ქანში, ასევე ქანის მასაში; ამით საინჟინრო ხარისხი უმჯობესდება და გრუნტის წყლის მოდენა არ ხდება. (ბ) როდესაც განსაკუთრებით მყიფე ქანების ფენების ელასტიკურობის საზღვრები ამოწურულია, კუმშვის ძალები

უარყოფითად მოქმედებენ ქანის მასალისა და მასის საინჟინრო და ჰიდროგეოლოგიურ თვისებებზე და იწვევენ სხლეტის ზონის მაღალ ნაპრალოვნებას.

B: ჰიდროგეოლოგიური პირობები

მიმყვანი გვირაბის დერეფანში გეოლოგიური ფორმაციების ჰიდროგეოლოგიური წყობის თვისებების კვლევა განხორციელდა შემდეგი კონცეფციით: წყალშემცველი ჰორიზონტი, სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტი, წყალშემაკავებელი ჰორიზონტი და წყალშეუღწევი ჰორიზონტი. კვლევის შედეგად გამოიკვეთა შემდეგი საკითხები:

- 1) მხოლოდ წყალშემცველი ჰორიზონტის ჰიდროგეოლოგიურ წყობას გააჩნია სრულად წყლით გაჯერებული ქანის მასა მთლიანად ურთიერთდაკავშირებული ფორების გამო, მიუხედავად იმისა, არის ეს შესაბამისი ქანის მასალა თუ ქანის მასა განშრევების და განწვევების სიბრტყეების, ასევე ნაპრალებისა და რღვევების სახით. ქანის თვისების თვალსაზრისით, გარდა J2b¹3, რომელიც ყველაზე ახალგაზრდა ფორმაციაა და რომლის აღმოჩენაც არ არის მოსალოდნელი გვირაბის მარშრუტის გასწვრივ, ყველა დანარჩენი ფორმაცია აგებულია სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტის, წყალშემაკავებელი ჰორიზონტის და წყალშეუღწევი ჰორიზონტის ქანის მასალისგან. ამდენად, წყალშემცველი ჰორიზონტის ჰიდროგეოლოგიური წყობა შეზღუდული იქნება ძლიერ ტექტონიზირებულ ზონებში, რომელიც აგებულია მასიურიდან სქელ შრეებრივი ქანების ფენებისგან, განსაკუთრებით დაბლობში.
- 2) გარდა გვირაბის პორტალის უბნებისა, ძირითადად სამი დაბლობი ტერიტორიაა შესასვლელი პორტალიდან გასასვლელ პორტალამდე: პიკეტაჟი: კმ1+100-კმ1+240; კმ 1+800-კმ 2+850 და კმ 3+825-კმ 4+000.
- 3) კმ 1+100 და კმ 1+240 შორის მდებარე პირველი დაბლობი აგებულია საშუალოდან თხელშრეებრივი წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ალევროლიტისგან, ზოგან ბრეჩიით. მისი გამოსავლები დაიკვირვება ადგილობრივი ანტიკლინის გულში.
- 4) დაბლობი, რომელიც ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით, თეორიულად ყველაზე კრიტიკულ უბანს წარმოადგენს ანტიკლინის ღერძის ორივე მხარეს მდებარეობს კმ 1+800 -სა და კმ 2+850-ს შორის. ანტიკლინის გულის გავლით (J2b¹1) წყლის გამოსავლები წარმოდგენილი არ არის, დოკუმენტაციის მიხედვით, მონაკვეთი აგებულია თხელი და საშუალო შრეებრივი ტუფების, არგილიტების, მიკრობრეჩიების, ტუფოგენური ქვიშაქვებისგან ზოგან ავგიტიანი პორფირიტით.
- 5) ანტიკლინის გულის ზემოთ გადაფარებულია საშუალო და თხელშრეებრივი, წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ქვიშაქვები ზოგან თიხაფიქალით (J2b²). ფორმაცია პლასტიკურია და წყალშემაკავებელი ჰორიზონტი, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ როგორც მასას, მას არ შეუძლია წყალშემცველი ჰორიზონტის მსგავსად ზემოქმედება (იხ. სურათი 5.2.2.3.3.7.1.), არამედ შეუძლია მხოლოდ ფილტრაციული წყლების გატარება ანტიკლინის ნაპრალების გავლით გვირაბის ნიშნულამდე.
- 6) პროექტირების შემდგომ ეტაპებზე, ჩვენ შევეცდებით გავარკვიოთ აქვს თუ არა ადგილი ქანების ფორმაციის არათანაბარ გაშიშვლებას, და ანტიკლინის თანაბარი კურსიდან გადახვევას საპროექტო ტერიტორიაზე.
- 7) ბოლოს, დაბლობი კმ 3+825 და კმ 4+000-ს შორის, გასასვლელ პორტალთან ახლოს, რომელიც აგებულია საშუალო და თხელშრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვებით ზოგად ბრეჩიით (J2b²), ავლენს მასალისა და მასის იგივე თვისებებს, რაც ზემოთ აღწერილი ფენა (J2b²). ამჟამად, წყალი მიედინება ქანების ზედაპირზე, რაც ადასტურებს იმ ფაქტს, რომ აღნიშნული ქანის მასას შეუძლია წყლის მხოლოდ ნაპრალებში გატარება, რომელიც სავარაუდოდ ფილტრაციულ წყლებად შეიცვლება ქვემოთ გვირაბის დონემდე ჩადინებისას.

სურათი 5.2.2.3.3.7.1.: ტიპური გაშიშვლება (J_{2b}^2), რომელიც გადაღებულ იქნა ანტიკლინის ღერძზე გუი დელასა და ჯემი ქენის ბოლო ვიზიტის დროს.



C: საინჟინრო გეოლოგია

გეოტექნიკურ და ჰიდროგეოლოგიურ კონცეპტუალურ მოდელზე დაფუძნებით. ინფრასტრუქტურის განთავსების დამტკიცების შემდეგ, მიმყვანი გვირაბის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ქანების მასისა და მასალის თვისებების კუთხით, შემდეგი დასკვნების სახით სრულდება:

- J გვირაბის დერეფნის გასწვრივ მოსალოდნელი ქანების ყველა ფორმაცია დაყვანილია გვირაბის ნიშნულამდე, რათა მოხდეს მათი აღწერა ადგილზე არსებული მასალისა და მასის თვისებების მიხედვით.
- J გვირაბის დერეფნის გასწვრივ ემპირიული გამაგრების კლასის განსაზღვრა ძირითადად განხორციელდა ქანის მასის კლასიფიკაციის ემპირიული სისტემების მიხედვით: GSI, RMR, Q და NATM, რომელთაგან შედარებით სუსტი ასპექტები დაბალანსებულია ძლიერი ასპექტებით. ამ თვალსაზრისით, გვირაბის გამაგრების კლასი ძირითადად ეფუძნება GSI და RMR₈₉ კლასიფიკაციას უმეტესწილად მათი აპლიკაციაში გამოყენების სიმარტივის გამო. აღსანიშნავია, რომ RMR კლასიფიკაციისა და GSI კლასიფიკაციის კორელაციის მიზნით, RMR₈₉ საბოლოო ვერსია გამოყენებულია იქ, სადაც „ნაპრალების ორიენტაცია და გრუნტის წყლების მაჩვენებელი გამოტოვებულია“.
- J Q კლასიფიკაციის შედეგი (ფაქტობრივად, $Q' = Q_{შეცვლილი}$ გამოყენებულია იქ, სადაც Jw/SRF კომპონენტი გამოტოვებულია) დადასტურდა GSI კლასიფიკაციის უახლესი ვერსიით, რომელშიც შეტანილია RMR₈₉ კლასიფიკაციაში მოცემული „ნაპრალების პირობები“.
- J დაუზიანებელი ქანის სიმტკიცე განისაზღვრა არსებულ ქანზე დაკვირვებების და ემპირიული გამოცდილების გაერთიანების მიხედვით, ქანების ერთიანი კლასიფიკაციის პროცედურების გამოყენებით.
- J შესაბამისად, ქანების გამაგრების ტიპები განკუთვნილია თითოეული კონკრეტული ინტერვალისთვის ვიზუალური გამოსახულების, ემპირიული გამოცდილებისა და ინტუიციის აზრობრივი გამოყენებით.
- J რა თქმა უნდა, გვირაბის დერეფნის სიღრმული კვლევები შეუფასებელ მონაცემებს მოგვცემდა საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაო მოდელირებისთვის, მაგრამ, სამწუხაროდ, რთული რელიეფური პირობების და ხშირი ტყიანი ადგილების გამო, სამუშაოს ეს ნაწილი ვერ შესრულდა. მაგრამ ამით საინჟინრო გეოლოგიური თვისებების შეფასებაში მონაცემების არარსებობის დიდი შუალედი არ იქნება წარმოქმნილი, რადგან ჩვენთვის საჭირო მონაცემების მოპოვება შესაძლებელია არსებული გზის გაყოლებაზე გამოვლენილი გაშიშვლებების მიხედვით.
- J „ქანის სიმტკიცის ანალიზისთვის“ „შესაყვანი და მოცემული მონაცემები“ შესრულებული RocLab პროგრამით.

რეკომენდაციები:

ძირითადად ორი მთავარი საკითხია, რომლის შესრულება აუცილებელია გვირაბის მშენებლობის ფაზაზე:

-) ღია წესით დამუშავების და მიწისქვეშა საექსკავაციო სამუშაოების დროს, საჭიროა კონტურული ბურღვისა და ე.წ. „გლუვი აფეთქების“ მეთოდების გამოყენება, რათა არ მოხდეს ბოლო კონტურში ქანის მასების აშლილობა.
-) გეოლოგიური რუკის შედგენა უშუალოდ ქანების ამოღებისა და აშრეების შემდეგ წამოადგენს სამუშაოების აუცილებელ ნაწილს, რათა დადგინდეს გამაგრების კლასი და ამის საფუძველზე მოხდეს გამაგრების საჭირო ელემენტების დროულად გამოყენება.

5.2.2.3.4 წყალსაცავის დონის ცვლილების გავლენა მეწყერსაშიშ უბნებზე

ქვედა ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილ ცვლილებების მიხედვით იგეგმება კაშხლის სიმაღლის გაზრდა. გეოლოგიური პირობების საფუძვლიანად შესწავლის შედეგად, წყალსაცავის ნორმალური შეტბორვის დონე 1.5 მ-ით, კერძოდ, ზღვის დონიდან 310 მ-დან 311.5 მ-მდე გაიზარდა, ხოლო წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი - 10 ჰა-თი.

პროექტის ზემოქმედების არეალში განხორციელდა მეწყერსაშიშ უბნების დეტალური კვლევა.

კვლევის შედეგების მიხედვით, წყალსაცავის დონის 1.5 მ-ით აწევა არ გამოიწვევს მეწყერის გააქტიურებას.

5.2.2.3.4.1 დატბორვის ზონაში ჩატარებული კვლევები

ადრე ჩატარებული კვლევები: რიონის ხეობის სტაბილურობა, განსაკუთრებით კი ქვედა ნამახვანი ჰესის წყალსაცავის საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში, წარმოადგენდა კვლევის უმთავრეს საკითხს, როგორც ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების, ისე საბაზო პროექტის შემუშავების ეტაპზე. აღნიშნული გეოლოგიური კვლევის ანგარიშებში ყურადღება გამახვილებულია შემდეგ საკითხებზე: (a) კლასი და მდგომარეობა; და (b) მასალა და მოძრაობის ტიპი.

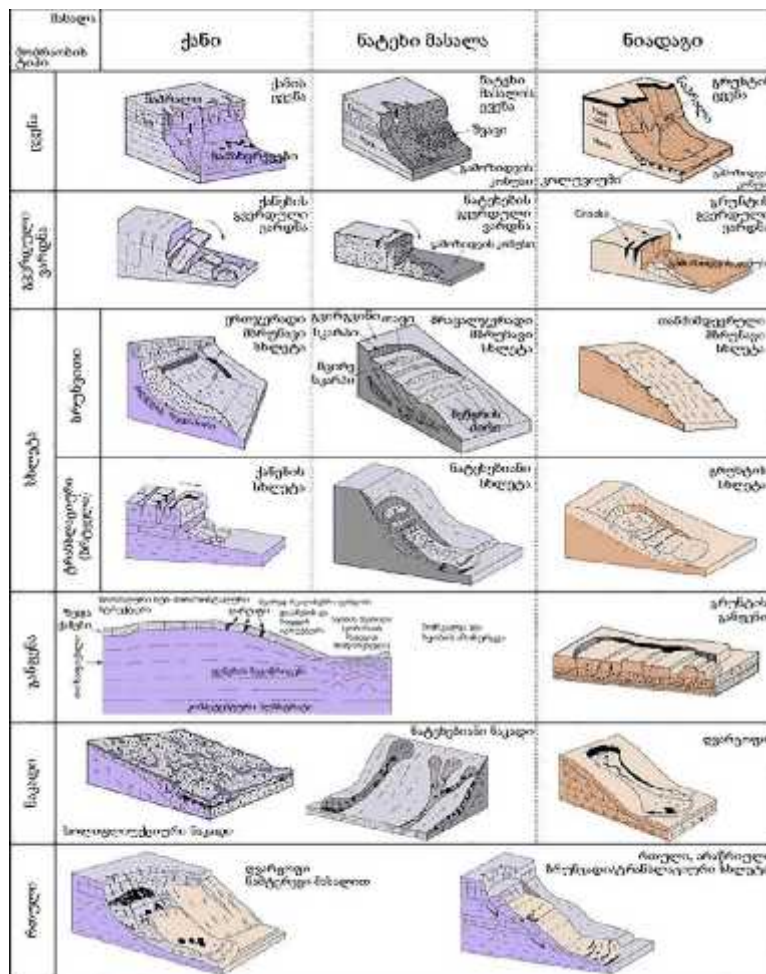
ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ფაზაზე განხორციელებული კვლევა: ყურადღება ძირითადად გამახვილებულია მეწყერების „აღწერილობით“ ასპექტებზე, მის არსებულ მდგომარეობასა და წყალსაცავის შევსების შედეგად მის მოსალოდნელ გააქტიურებაზე (ცხრილი 5.2.2.3.4.1.1.)

ცხრილი 5.2.2.3.4.1.1. მეწყერების იდენტიფიკაციის ცხრილი (აღებულია საბაზო პროექტიდან).

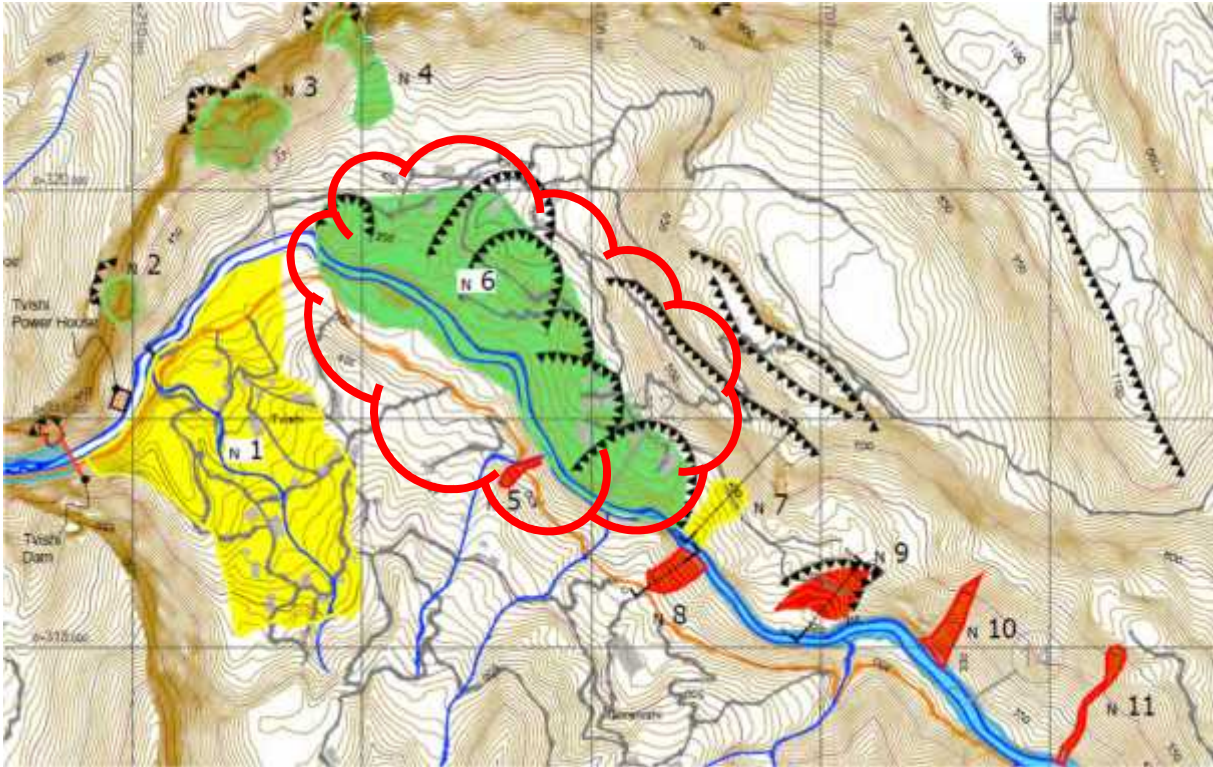
ID	კლასი (after 96 Turner)	სტატუსი	ფერადი აღნიშვნა	წყალსივთავის გაღობა	არეალი (ჰა)	ზედა ნიშნული (მ ზ.დ.)	ქვედა ნიშნული (მ ზ.დ.)	სიგრძე (მ)
N 1	კომპლექსური	სტაბილური	ყვითელი	წყლი	99	520	332	1 300
N 2	ქვის ცვენა	უმოქმედო	მწვანე	წყლი	2	710	452	-
N 3	ქვის ცვენა	უმოქმედო	მწვანე	წყლი	10	800	482	-
N 4	ქვის ცვენა	უმოქმედო	მწვანე	წყლი	6	800	442	-
N 5	წიაღის ვარდნა	აქტიური	ორიანი	წყლი	1	430	342	-
N 6	წიაღ. ზრუნ. ვარდნა	უმოქმედო	მწვანე	წყლი	100	410	312	2 100
N 7	წაწილაკების ვარდნა	სტაბილური	ყვითელი	დაბალი	4	420	322	100
N 8	წიაღის ვარდნა	აქტიური	ორიანი	დაბალი	3	420	312	100
N 9	წიაღის ვარდნა	აქტიური	ორიანი	წყლი	2	410	332	-
N 10	წაწილაკების ვარდნა	აქტიური	ორიანი	წყლი	3	570	312	200
N 11	ღვირგოფი	აქტიური	ორიანი	წყლი	2	630	302	50
N 12	წაწილაკების ვარდნა	უმოქმედო	მწვანე	მაღალი	161	610	292	1 800
N 13	წიაღ. ზრუნ. ვარდნა	აქტიური	ორიანი	მაღალი	2	390	282	130
N 14	წაწილაკების ვარდნა	აქტიური	ორიანი	მაღალი	3	420	272	160

საბაზო პროექტის ფაზაზე განხორციელებული კვლევები: კვლევის ამ ეტაპზე ყურადღება ძირითადად გამახვილებული იყო მეწყერების იდენტიფიკაციაზე მათი მორფოლოგიური მახასიათებლების მიხედვით (ნახაზი 5.2.2.3.4.1.1.). თითოეული მეწყერის მოცულობა ეფუძნება სავარაუდო მოცურების ზედაპირს.

ნახაზი 5.2.2.3.4.1.1.: მეწყერის კლასიფიკაცია სახეობების მიხედვით (განახლებული Varnes-ის მიხედვით), 1978 and DoE.1990 აღნიშნული კლასიფიკაცია მიღებულია IAEG კომისიის UNESCO-ის სამუშაო ჯგუფის მიერ (Cruden, 1993; Cruden and Varnes, 1996).



ნახაზი 5.2.2.3.4.1.2.: საბაზო პროექტის ეტაპზე იდენტიფიცირებული N1 და N6 მეწყერები.



5.2.2.3.4.2 პროექტირების პირველ ეტაპზე განხორციელებული კვლევები

A: ENKA/Temelsu (EK/TS): ENKA-ს ხელმძღვანელობით Temelsu-მ განახორციელა ნახაზზე 3.6.1.1 მოცემულ მეწყერულ სხეულებზე საველე დაკვირვებების პროგრამა. გეოტექნიკური თვალსაზრისით განსაკუთრებით საყურადღებოა N6 მეწყერი. პირველი კვლევა განხორციელდა 2017 წლის ოქტომბერში და გეოტექნიკური კვლევის შედეგები მოცემულია N ??? დანართში. აღნიშნული კვლევის შემდეგ განხორციელდა გეოფიზიკური კვლევა 7 „სეისმური ხაზის“ გასწვრივ.

B: Stucky: კომპანია Stucky-ის მიერ განხორციელდა დისტანციური ზონდირების პროგრამა სახელწოდებით: "მეწყერები: შეფასებაზე დაფუძნებული InSAR-ის ანალიზი. N1 მეწყერი კლასიფიცირებულია, როგორც "კომპლექსურად სტაბილიზირებული". InSAR-ის რადარული ინტერფერომეტრიული ანალიზი, რომლის მიზანს წარმოადგენს მეწყერის იდენტიფიცირება და კლასიფიცირება, ეფუძნება საბაზო პროექტის ეტაპზე განხორციელებული კვლევის შედეგებს.

5.2.2.3.4.3 მეწყერის შესახებ ზოგადი მოსაზრებები

გარდა ადგილზე არსებული პირობებისა, მაგალითად როგორცაა ტოპოგრაფია, მორფოლოგია და გეოლოგიური პირობები, თითქმის ყველა მეწყერი იმართება სამი ძირითადი მიზეზით. გეოლოგიური დროის კონცეფციის გარდა, მეწყერის შესწავლისთვის ასევე მნიშვნელოვანია ტექტონიკური ევოლუციისა და პლეისტოცენის ცოდნა.

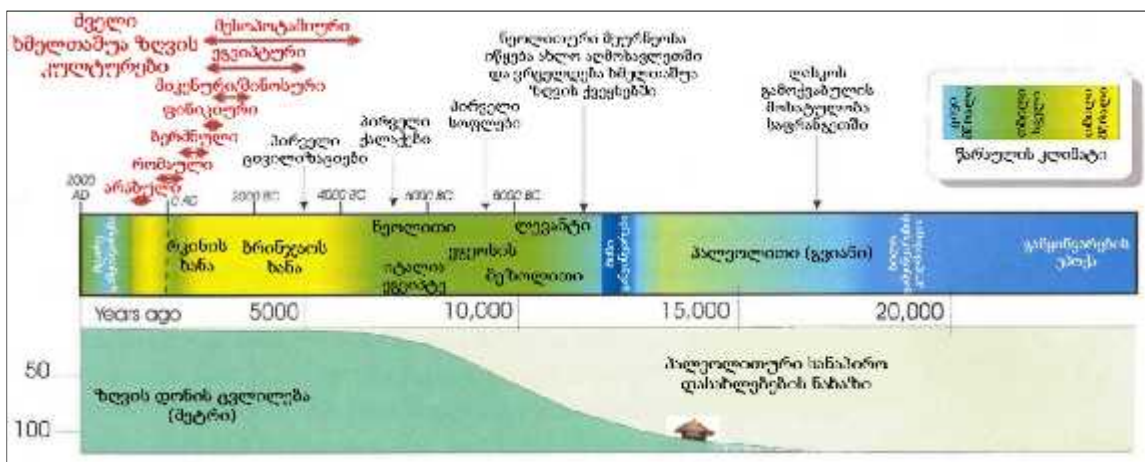
არსებობს დოკუმენტური მასალა იმის თაობაზე, რომ ყოველ 125 000 წელიწადში ერთხელ დედამიწაზე მეორდება გამყინვარების პერიოდი. მეწყერის თვალსაზრისით აღნიშნული გამყინვარების პერიოდები მნიშვნელოვანია, რადგან ზღვის დონის ნიშნული იწევს დაბლა 110-130 მ-ით. როდესაც ზღვის დონე აღწევს მის ჩვეულ ნიშნულს მყინვარების გლობალური დნობის შემდეგ, გამდინარე წყლის ეროზიული პროცესი გარდაიქმნება დალექვის პროცესად, რომელიც იწყება ზღვის დონიდან და გრძელდება ზევით მის სათავემდე. ცხადია, რომ მაქსიმალური

დალექვა ფიქსირდება ზღვის დონეზე და თანდათანობით მცირდება ზედა ნიშნულებისკენ. დანალექი ქანები რჩება მისი ხეობის ფერდობებზე, ტერასული დანალექი შრეების სახით. გამდინარე წყლების ეს უკანასკნელი რეჟიმი ასახავს წინა გამყინვარების პერიოდს, რაც წარმოადგენს მისი ნაპირების სტაბილურობის მნიშვნელოვან ფაქტორს.

საპროექტო წყალსაცავის არეალში არსებული მეწყერული სხეულის სტაბილურობაზე გამდინარე ან წყალსაცავიდან გაშვებული წყლის მოსალოდნელი ზემოქმედების თვალსაზრისით, მეწყერის ტრადიციული კვლევის მიდგომაში ტერასული ნალექების მნიშვნელობა უგულვებელყოფილია. პირიქით, აღნიშნული ჭალები შეფასებულია, როგორც გარკვეული მეწყერის სტაბილურობისთვის ხელსაყრელი პირობა იმ თვალსაზრისით, რომ საკვლევ რაიონზე დიდი ზემოქმედება გამოიწვია გამყინვარების პერიოდის შემდგომმა წყალდიდობებმა.

N6 მეწყერის გეოტექნიკური შეფასება ეფუძნება ზემოთ მოყვანილ ინფორმაციას.

ნახაზი 5.2.2.3.4.3.1.: ადამიანის კულტურულ განვითარებასთან და მსოფლიო მასშტაბით ზღვის დონის ვარდნასთან დაკავშირებული უკანასკნელი გამყინვარების პერიოდის ქრონოლოგია



5.2.2.3.4.4 N6 მეწყერის გეოტექნიკური შეფასება

სავლე კვლევები: საბაზო პროექტის მიხედვით, ქვემო ნამახვანის კაშხლისა და ჰესის პროექტის გეოტექნიკური შეფასებების თანახმად, წყალსაცავის ტერიტორია, ზღვის დონიდან 310 მ-ის მაქსიმალური შეტბორვის პირობებში სტაბილურია. ზედა ნამახვანის კაშხლის და ჰესის ქვედა ბიეფის წყლის ნიშნული დაპროექტებულია ზღვის დონიდან 325 მ-ის ნიშნულზე. მიუხედავად იმისა, რომ პროექტის ინჟინრებმა იცოდნენ, რომ დაწნევის აღნიშნული სხვაობა დატოვებულ იქნა N6 მეწყერის არსებობის გამო, ახალი კვლევის ფარგლებში მაინც მოხდა აღნიშნული ინფორმაციის გადახედვა და დამატებით იქნა შესწავლილი თუ რამდენად იყო შესაძლებელი ამ სხვაობის ენერგოგენერაციის მიზნით გამოყენება.

გეოტექნიკური კვლევა: N6 მეწყერის ტერიტორიის გეოტექნიკური კვლევა განხორციელდა 2017 წლის ოქტომბერში, რომლის შედეგად დამტკიცდა, რომ აღნიშნული ტერიტორიის ფარგლებში წარმოდგენილია ორი ტიპის გრუნტი სხვადასხვა საინჟინრო მონაცემებით:

- 1) **ჩრდილოეთ ნაწილი:** ჩრდილოეთით და ჩრდილო-აღმოსავლეთით არსებული თიხოვანი კირქვის კლდიდან წარმოქმნილი ნამსხვრევი მასალა;
- 2) **სამხრეთ ნაწილი:** სოფლის აღმოსავლეთით არსებული მთების ფერდობებზე წარმოდგენილი კირქვის ნამსხვრევი მასალა (სურათი 5.2.2.3.4.4.1). ეს უკანასკნელი დაიკვირვება ჭალის დანალექ ქანებზე, რომლებიც გაშიშვლებულია მდ. რიონის ორივე ნაპირზე ტერასული ნალექების სახით.

სურათი 5.2.2.3.4.4.1: N6 მეწყრის ხედი მდ. რიონის ხევის ქვედა ბიეფიდან ზედა ბიეფის მიმართულებით; ყურადღება მიაქციეთ კირქვით ნაგებ ციცაბო კლდეებს და ტვიშის დასახლების შედარებით მოსწორებულ ტოპოგრაფიას.



ჩრდილოეთ ნაწილი: ციცაბო კლდეებიდან წარმოქმნილი მასალა - მეწყერსაშიშ ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ნიადაგი კირქვის ნამსხვრევი მასალით. ნიადაგი იჟღინთება მთებიდან მომდინარე ორი ნაკადულის წყლით წვიმების სეზონზე (სურათი 5.2.2.3.4.4.2.).

საველე კვლევების თანახმად, ნიადაგი ძირითადად შეიცავს თიხას კირქვიდან წარმოქმნილი კუთხოვანი ხრეშნარ-კენჭნარი მასალით და იშვიათად ლოდნარით. აღნიშნული მასალის და მათ გადაადგილების ტიპის გათვალისწინებით, მეწყერი მიჩნეულია როგორც რთული მასიური მეწყერი ქვათაცვენით. საველე კვლევების თანახმად, N6 მეწყერის ტერიტორიის ჩრდილოეთ ნაწილში მოქმედ ძირითად დინამიკას წარმოადგენს გამდინარე წყალი სოფ. ორხვიდან.

კირქვის ფორმაციებიდან წარმოქმნილი ნამსხვრევი მასალის ტრანსპორტირება ძირითადად თვითდინებით ხდება და როგორც ჩანს დალექილია და ხეებით დაფარული (სურათი 5.2.2.3.4.4.2.).

სურათი 5.2.2.3.4.4.2.: მარცხენა სანაპიროზე N6 მეწყრის აქტიური ნაწილის ხედი



სამხრეთ ნაწილი: უკანასკნელი გამყინვარების პერიოდის ჭალის ნალექები - ახლოდან დაკვირვებით, ნათლად ჩანს, რომ N6 მეწყრის სამხრეთ ნაწილის უკან მორფოლოგია აბსოლუტურად განსხვავებულია ზემოთ აღწერილი ჩრდილოეთ ნაწილისგან. რაც გადამწყვეტ როლს ასრულებს მეწყერის ტიპსა და სტაბილურობაზე შემდეგი ასპექტების თვალსაზრისით.

სურათი 5.2.2.3.4.4.3. ტერასული ნალექების ტიპური გამოშვლებები მარცხენა სანაპიროს ძირში, მდინარის კალაპოტიდან 6-7 მ-ის სიმაღლეზე



მდინარის ნაპირებზე დაკვირვებების შედეგად დადგინდა, რომ მეწყრული სხეულის ძირი აგებულია ტერასული ნალექებით, რომლის სიმაღლე 6-7 მ-ს აღწევს მდინარის მარცხენა სანაპიროზე (სურათი 5.2.2.3.4.4.4.). საველე დაკვირვებისას გამოვლინდა, რომ ტერასული ნალექები ვრცელდება გვერდულად ფერმების ტერიტორიებზე. ტერასულ ნალექებს ახასიათებს მაღალი ფორიანობა, რაც წყალს გატარების საშუალებას მისცემს წყალსაცავის დაცლის პერიოდში.

მდინარის ორივე ნაპირებზე დაფიქსირებულია, რომ მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე ნარჩენები წარმოდგენილია მდინარის წყლის დონიდან 5-6 მ-ის სიმაღლეზე, ძველი ხიდიდან 120-130 მ-ით ზემოთ (სურათი 5.2.2.3.4.4.4.). აღნიშნულ ადგილზე წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის დონის აწევა 311,5 მ.ზ.დ. ნიშნულამდე მიჩნეულ იქნა უსაფრთხოდ, სტაბილურობასთან დაკავშირებით ყოველგვარი პრობლემის შექმნის გარეშე. მსგავსი სიტუაცია ფიქსირდება მარცხენა სანაპიროზე, არსებული ძველი ხიდიდან როგორც ზემო ისე ქვემო მიმართულებით (სურათი 5.2.2.3.4.4.4.).

სურათი 5.2.2.3.4.4.4.: მარჯვენა სანაპიროზე, მდინარის კალაპოტში, N6 მეწყრის დასტაბილიზირებული ნაწილის ყველაზე მაღალი წერტილი, სადაც ნიშნული ზღვის დონიდან 311.50 მ-ზეა: საყურადღებოა ნალექის სიმაღლე; ფოტოს ზედა მარჯვენა კუთხეში კარგად ჩანს ნაგვის კვალი, მდინარის დონიდან 4-5 მ-ის სიმაღლეზე.



სურათი 5.2.2.3.4.4.5.: ბოლო წყალდიდობის შედეგად დარჩენილი ნარჩენები, რომლებიც კიდია ხეზე მარცხენა სანაპიროს გასწვრივ



5.2.2.3.4.5 რადარული ინტერფერომეტრიული ანალიზი (InSAR)

Stucky-ის მიერ განხორციელდა დისტანციური ზონდირების პროგრამა სახელწოდებით: "მეწყერები: შეფასებაზე დაფუძნებული InSAR-ის ანალიზი". InSAR-ის რადარული ინტერფერომეტრიული ანალიზის მიზანს წარმოადგენს მეწყერის იდენტიფიცირება და კლასიფიცირება. იგი ეფუძნება საბაზო პროექტის ეტაპზე განხორციელებული კვლევის შედეგებს. InSAR-ის ანალიზის შედეგად დადგინდა მეწყერის ორიენტაცია (მოცურების მიმართულება) და საშუალო და მაქსიმალური სიჩქარეები მმ/წელიწადში.

InSAR-ის ანალიზში N6 მეწყერის ხარისხობრივი აღწერა მოცემულია "ძალიან დაბალი მოძრაობით", რომელიც შეესაბამება "რაოდენობრივ ინტერვალს": 5×10^{-7} მმ/წმ (15.7 მმ/წ) და 5×10^{-5} მმ/წმ (1.57 მმ/წ), მინიმალური და მაქსიმალური სიჩქარეები შესაბამისად.

როგორც უკვე აღინიშნა, გეოფიზიკური კვლევების მიხედვით, კავკასიონის მთავარი შეცოცების ზონის აზიდვის მაჩვენებელი დაახლოებით შეადგენს 14 მმ/წ-ს. სოფ. ორხვის ირგვლივ ტექტონიკური აზიდვების მოძრაობები საკმაოდ ინტენსიურია გონის მასივის მორფოლოგიიდან და ტექტონიკიდან გამომდინარე, რომელიც გარს ერტყმის სოფელს აღმოსავლეთიდან და ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან. კონტინენტური აზიდვის მაჩვენებელი დაახლოებით შეადგენს 10 მმ/წ-ს. InSAR-ის ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ:

- ⌋ მიუხედავად იმისა, რომ ზედაპირული ორგანოზომილებიანი კომპონენტი არ არის ღიად განსაზღვრული, ტექტონიკური აზიდვები სამგანზომილებიანია და დამოკიდებულია გეოლოგიურ დროზე. შესაბამისად, InSAR-ის ციფრულ პროგრამას შეეძლო მისი მნიშვნელოვანი ნაწილის გაზომვა. იმის გათვალისწინებით, რომ სოფ. ორხვის გარშემო კონტინენტური აზიდვა შეადგენს 10 მმ/წ-ს, 5×10^{-7} მმ/წმ-ს (1.57 მმ/წ) ყველაზე დაბალი მნიშვნელობა საკმაოდ გონივრულია N6 მეწყერის ტერიტორიის ფარგლებში. მიუხედავად ამისა, ეს არ ნიშნავს იმას, რომ N6 მეწყერი მთლიანად „აქტიურია“, რადგან რეგიონული კონტინენტური აზიდვა ასევე მოიცავს მდ. რიონის ხეობას.
- ⌋ აშკარაა, რომ 1.57 მ / წმ-ის ზედაპირული დეფორმაციის წარმოშობა შეუძლებელია მაშინაც კი როდესაც მოვლენა ფასდება "ანთროპოგენური ასაკით", შემდეგი მიზეზების გამო:
 - ⌋ როგორც ჩანს, სოფ. ორხვი განლაგებულია N6 მეწყერზე სულ მცირე 1938 წლიდან, სადაც წარსულში, რიონის კასკადის პროექტის ფარგლებში განხორციელდა

სადაზვერვო გეოლოგიური კვლევები. ჯამში ის შეადგენს 80 წელს, რომელიც მოიცავს სულ ჰორიზონტალურ მანძილს - 1.57 მ/წ X80 წწ=125.6მ. აღნიშნული მარტივი მათემატიკური გაანგარიშების შედეგად დგინდება, რომ სოფელი შესაძლოა დროთა განმავლობაში დაინგრეს და განადგურდეს.

- J) დღესდღეობით, N6 მეწყრის სამხრეთ ნაწილის ძირი, 311.5 მ ნიშნულის ქვემოთ, აგებულია ტერასული ნალექებით, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ აღნიშნულ ტერიტორიაზე გამყინვარების პერიოდის შემდეგ რამდენჯერმე მოხდა დიდი წყალდიდობა და მაინც შენარჩუნდა სტაბილურობა.

InSAR-სი ანალიზის შედეგები საჭიროებს გეოფიზიკური კვლევების შედეგებით განმტკიცებას, შესაბამისად, აქ მოცემული გეოტექნიკური დასკვნები N6 მეწყრის მდგომარეობის შესახებ ძირითადად ეფუძნება სადამკვირვებლო და გეოფიზიკურ კვლევებს.

გეოტექნიკური კვლევის შედეგები გეოტექნიკურ ინჟინრებს კონცეპტუალური მოდელით მუშაობის საშუალებას აძლევს, რაც მოიცავს: გეოლოგიურ დროს, რეგიონალურ ტექტონიკას და პლეისტოცენურ გამყინვარების პერიოდს. კვლევების შედეგად მიღებულია შემდეგი დასკვნები:

- J) N6 მეწყერი, რომელიც მდებარეობს ორხევის დეპრესიაში, წარმოიქმნა ტექტონიკური აზიდვების და ზღვის დონის გლობალური 110-130 მ-ით დაწვევის შედეგად, რომელიც დაახლოებით ბოლო გამყინვარების პერიოდში მოხდა.
- J) მარცხენა ნაპირზე გამოვლენილი ტერასული ნალექები წარმოადგენს უკანასკნელი გამყინვარების პერიოდის ნარჩენებს.
- J) მყინვარების დნობის შედეგად ზღვის დონის ეტაპობრივი ზრდა იწვევს ეროზიულ პროცესებს მდინარის ხეობაში. ალუვიური ნალექების სიღრმე დაახლოებით 11.5მ-ია; N6 მეწყრის ქვედა კუთხეში მათი სიღრმე სავარაუდოდ მეტია.
- J) N6 მეწყრის სამხრეთ ნაწილის ძირი აგებულია ტერასული ნალექებით მდინარის დონიდან დაახლოებით 6-7 მ-ის სიმაღლეზე. აღნიშნული ნაწილი სტაბილურია.
- J) ჩრდილოეთ ნაწილში არსებული ნიადაგის ამობურცული ნაწილი, რომელიც შედგება დილუვიალური და პროლუვიალური ნალექებისგან და წარმოქმნილია კირქვისგან, აქტიურია.
- J) მდინარის გასწვრივ ამობურცული ტერიტორიის მოსწორებით და შესაბამისი გამაგრებითი ღონისძიებების გატარებით შესაძლებელი იქნება ტერიტორიის სტაბილურობის უზრუნველყოფა.

5.2.2.3.4.6 დასკვნები

წინა კვლევების შედეგების, ზოგადი გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით, N6 მეწყერის ზედაპირული გეოტექნიკური კვლევის შედეგად შესაძლებელია შემდეგი დასკვნების გაკეთება:

A: ჩრდილოეთ ნაწილი: ციცაბო კლდეების მასალა

-) ჩრდილოეთ ნაწილი ძირითადად აგებულია თიხოვანი გრუნტით, რომელიც შეიცავს კირქვის კლდიდან წარმოქმნილ ნამსხვრევ მასალას.
-) N6 მეწყერის აღნიშნული მონაკვეთის ნიადაგი იჟღინთება მთებიდან მომდინარე ორი ნაკადულის წყლით.
-) აღნიშნული ნაწილის აქტიური მდგომარეობა კარგად ჩანს ამობურცული ტერიტორიით, სადაც ამჟამად მიმდინარეობს მდინარისეული ეროზიული პროცესები.

B: სამხრეთ ნაწილი: არა ციცაბო ფერდობების მასალა

-) ამჟამად სამხრეთ ნაწილის ზედა ნიშნულზე წარმოდგენილია ნამსხვრევი მასალა რომელიც დაფარულია ტყით, თავისუფალი ეფექტური დრენაჟის გარეშე, გარდა ჩამდინარე წყლებისა, რაც სავარაუდოდ იწვევს ადგილობრივ დესტაბილიზაციას.
-) გარდა ამისა, მეწყერის ტერიტორიის ძირი აგებულია ტერასული ნალექებით, რომლებიც ახდენენ გრუნტის წყლების სწრაფ დრენაჟს და ატარებენ ფორებიდან გამოსული წყლის წნევას წყალსაცავის დაცლის პერიოდში.
-) მიუხედავად ამჟამად იქ არსებული წყლის ხარჯისა, რომელიც დაახლოებით 4-5 მ-ით აღემატება წყლის ჩვეულ დონეს, ტერასული ნალექები ინარჩუნებენ სტაბილურობას.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ გეოტექნიკური კვლევებით მიღებული მონაცემების მიხედვით, ქვედა ნამახვანის კაშხლის და წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის დონის 311.50 მ-მდე აწევა შესაძლებელია, რაც არ გამოიწვევს მდ. რიონის ხეობის ნაპირების მნიშვნელოვან გეოლოგიურ არასტაბილურობას.

5.2.2.3.5 ძალური კვანძის (ჰესის შენობის) განთავსების უბნის გეოლოგია

საბაზო პროექტის თანახმად, ჰესის შენობა სოფ. ჟონეთის მიმდებარე ტერიტორიაზე უნდა მოწყობილიყო, მდ. რიონის მარცხენა სანაპიროზე არსებულ ციცაბო ფერდობზე. თუმცა, აღნიშნულ ტერიტორიაზე გამთანებელი ავზის, სადაწნეო მილსადენის და ჰესის შენობის სამშენებლო სამუშაოების წარმოება სახიფათო გეოლოგიური პროცესების რისკის წარმოქმნას უკავშირდებოდა. გარდა ამისა, ელექტროსადგურის მოწყობის ადგილზე ორივე მხრიდან მეწყერული პროცესების თვალსაზრისით არასაიმედო ფერდობებია განლაგებული.

შესაბამისად, მოხდა ჰესის შენობის 1.5 კმ-ით ზედა დინებაში გადატანა. აღნიშნულ სივრცეზე უფრო თანაბარი რელიეფია, ხოლო გეოდინამიკური პროცესების თვალსაზრისით ტერიტორია სტაბილურია.

შერჩეული ტერიტორია პროლუვიური/დელუვიური ნალექებით არის დაფარული; შესაბამისად საგები ქანი იშვიათად არის გაშიშვლებული. თუმცა როგორც ზედა, ასევე ქვედა დინებაში არსებული შენაკადების ადგილას აშკარად შეიმჩნევა სქელი და მასიური, ოდნავ გამოფიტული-ახალი ტუფოგენური ქვიშაქვის შრეები, რომელსაც დროდადრო ანდეზიტ-პორფორიტი ანაცვლებს.

ჰესის შენობის განთავსების უბანზე მოეწყო ორი 30 მ სიღრმის ჭაბურღილი - BH-LNK-17 და BH-LNK-18.

BH-LNK-17: (30.0 მ) ჭაბურღილში პირველ 3 მეტრზე წარმოდგენილია ნაყოფიერი ფენა, ხოლო 7.5 მ-დე პროლუვიურ/დელუვიური ნალექები გვხვდება. 10.5 მ-მდე გვხვდება ნაპრალებიანი

ბირთვის მქონე ანდეზიტ-პორფირიტი. ჭაბურღილის დანარჩენი ნაწილი შავი/მუქი რუხი თიხაფიქალით არის წარმოდგენილი, რომლის პირველი ფენაც (14.0-22.0 მ) ძლიერ არის დახეთქილი. ჭაბურღილის ბოლოს არსებულ შავ/მუქ რუხ თიხაფიქალს მაღალი ხარისხობრივი თვისებები გააჩნია; დროდადრო ვიწრო დამსხვრეული ზონები გვხვდება.

დაუზიანებელი ქანის სიმტკიცე საძირკველის დონეზე შეფასებულია როგორც ზომიერად მტკიცე ზედა ზღვარი (25-5 მპა). მახასიათებლების თვალსაზრისით, ჭაბურღილის მონაცემები გაცილებით უკეთეს ხარისხს გვაძლევს, ვიდრე ეს მოსალოდნელი იყო. მონაცემებზე დაყრდნობით შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ ჰესის შენობის საძირკველის ზოგიერთ უბანზე საჭირო იქნება ცემენტის ინიექციები, რაც ძირითადად ფიქლებრივი ქანის მსხვრევად ბუნებასთან არის დაკავშირებული.

BH-LNK-18: (30.0 მ) ჭაბურღილის პირველ 6 მეტრზე გვხვდება ნაყოფიერი ფენა, ტერასული და დელუვიური ნალექები. ამის შემდეგ წარმოდგენილია შავი/მუქი რუხი ტუფოგენური ქვიშაქვა ან/და თიხაფიქალი. აღნიშულმა ჭაბურღილმა BH-LNK-17 ჭაბურღილთან შედარებით უკეთესი პირობებშია.

ორივე ჭაბურღილიდან ამოღებულ მასალაზე ჩატარდა ლაბორატორიული კვლევა, კერძოდ სიმტკიცე კუმშვაზე (Ucs) და დრეკადობის მოდული (Ei). ჭაბურღილის BH-LNK-18 შედეგები ჭაბურღილთან BH-LNK-17 შედარებით გაცილებით უკეთესია (იხ. ცხრილი 5.5.2.2.3.5.1.). ეს არსებითი განსხვავება BH-LNK-17-ში წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ქვიშაქვის ან/და თიხაფიქალის სიჭარბით აიხსნება.

ცხრილი-5.2.2.3.5.1.: ქანის სვეტზე ჩატარებული Ucs და Ei ლაბორატორიული კვლევების შედეგები

	Sample Depth (m)	UCS (MPa)	Ei (Gpa)
LNK-BH-17	18.00 - 19.50	16.55	2.80
	27.50 - 28.00	25.86	5.12
LNK-BH-18	7.60 - 8.20	56.24	21.45
	11.50 - 11.90	65.85	32.05
	17.30 - 17.60	43.30	12.14
	22.50 - 22.80	98.16	31.51

საძირკველის დონეზე ჩატარებულმა ლაბორატორიულმა კვლევებმა აჩვენა, რომ შედარებით დაბალი Ucs და Ei მაჩვენებლების მქონე ქანებზე (ჭაბურღილი BH-LNK-17) საჭირო იქნება ისეთი სამუშაოების ჩატარება, როგორც არის „გათხრა და შევსება“, და ცემენტის ინიექციები, სადაც საჭიროა.

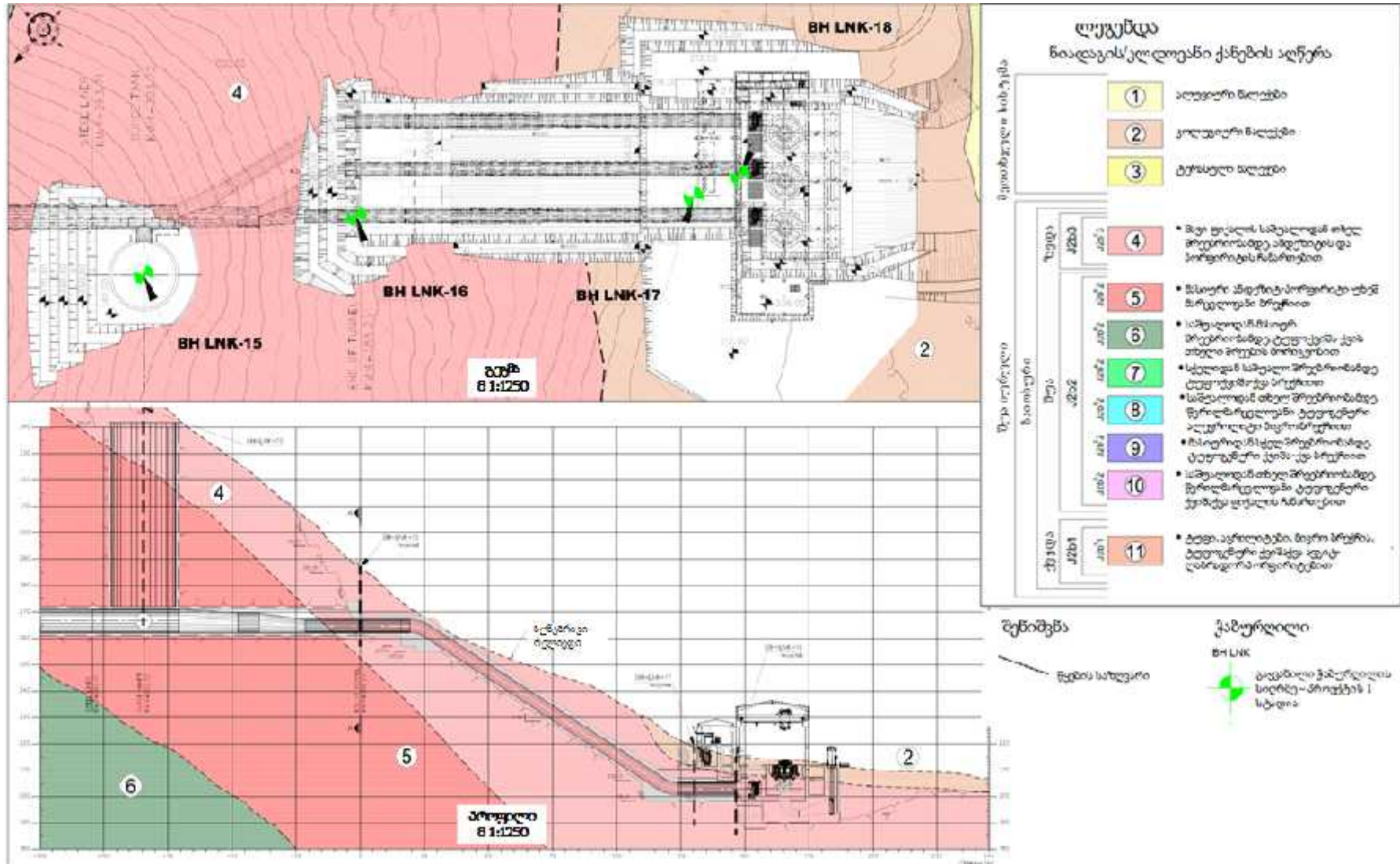
რაც შეეხება ჭაბურღილს BH-LNK-18, მისი Ucs და Ei მაჩვენებელი დეფორმაციის საჭირო მოდულის (Dm) უზრუნველსაყოფად საკმარისად მაღალია. თუმცა, შემავსებელი ან ცემენტის ინიექციის საჭიროების დადგენილის მიზნით მიწის სამუშაოების შემდეგ საძირკველის ზოგადი მახასიათებლები ჯერ კიდევ შესაფასებელი იქნება.

5.2.2.3.5.1 დასკვნა

პროექტის ამ ეტაპზე ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიისთვის შემდეგი შედეგებია მიღებული:

- 1) საბაზო პროექტით გათვალისწინებული ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია, მათ შორის სადაწნეო მილსადენის გასწორი, ფერდობების სტაბილურობის კუთხით შეფასდა და დადგინდა, რომ აღნიშნულ ტერიტორიაზე მეწყრული პროცესების განვითარების რისკი არსებობს, შესაბამისად, მოხდა საპროექტო ტერიტორიის ზედა დინებაში გადატანა;
- 2) ჰესის შენობის ახალი განთავსების ადგილის შესარჩევად კვლევები დასრულებულია, და ჭაბურღილმა BH-LNK-18 და შესაბამისმა ლაბორატორიულმა კვლევებმა, კერძოდ ა) სიმტკიცე კუმშვაზე (Ucs) და 2) დრეკადობის მუდულმა (Ei) აჩვენა, რომ ძალური კვანძის საძირკველის ქანები ხელსაყრელი გეოტექნიკური მახასიათებლების მატარებელია.

რუკა 5.2.2.3.5.1.1. ჰესის ძალური კვანძის და სადაწნო სისტემის საპროექტო ტერიტორიების გეოლოგიური რუკა



5.2.2.3.6 წყალმიმღების განთავსების უბნის გეოლოგია

საბაზო პროექტის მიხედვით, წყალმიმღები გვირგვინის წყალშემშვები დაგეგმილი იყო კაშხლის ზედა ბიეფში, წყალსაცავის მარცხენა სანაპირო ზოლიდან 2 კმ-ში. ნაგებობის მოცემული სქემით განთავსების შემთხვევაში, წყალმიმღების წინ, კაშხლის ფსკერულ წყალგამშვებთან, ნატანის ეფექტური მართვა რთული იქნებოდა და მოხდებოდა წყალმიმღების დროდადრო გაჭედვა. აღნიშნულის გათვალისწინებით წყალმიმღები ნაგებობა გადატანილ იქნა კაშხლის გასწორში, ამდენად ის უფრო ახლოს იქნება ფსკერულ წყალ გამშვებებთან და შესაბამისად, უსაფრთხო ოპერირება უზრუნველყოფილი იქნება.

ახლი პროექტის მიხედვით, წყალმიმღები ნაგებობა მდებარეობს კაშხლის უბნის მარცხენა მხარეს, სადაც ტერიტორია დაფარულია ხშირი ტყით. მდინარის გასწვრივ ფიქსირდება ქანების იშვიათი გაშიშვლებები, რომელიც იგივე მახასიათებლების მატარებელია, რაც მარჯვენა ნაპირზე არსებული ქანები. აღნიშნული ქანები განეკუთვნება „ანდეზიტ პორფირიტებს“.

გარემო პირობებისა და არსებული სირთულეების გათვალისწინებით, წყალმიმღები ნაგებობის უბანზე შეუძლებელია ჭაბურღილის გაყვანა. კაშხლის საძირკვლის და წყალმიმღები ნაგებობის უბნების მონაცემების მოსაპოვებლად იგეგმება 3 დამატებითი ჭაბურღილის გაყვანა მარჯვენა ნაპირზე. ჭაბურღილის გაყვანა მოხდება მას შემდეგ, როცა მივიღებთ ნებართვას შესაბამისი სტრუქტურებიდან და აშენდება მისასვლელი ინფრასტრუქტურა.

მიუხედავად ამისა, ალუვიური ფენის სიღრმის განსაზღვრის მიზნით, მარჯვენა ნაპირზე იმავე ქანებში მოხდა 4 დახრილი ჭაბურღილის გაყვანა. მათ შორის, BH-LNK-02.1 ჭაბურღილს აქვს ყველაზე მძლავრი ზედა ფენა; ამდენად, ხასიათდება ანდეზიტ პორფირიტების თვისებებით.

მდინარის მარცხენა ნაპირზე ფიქსირდება საბჭოთა პერიოდში გაყვანილი წყვილი შტოლნა; მათი უმეტესობა ნაწილობრივ დანგრეულია და/ან ჩამოშლილია. კვლევების პროცესში არსებული გეოტექნიკური პირობების შესახებ ზოგადი ინფორმაციის მოსაპოვებლად მოხდა შტოლნის დათვალიერება (სურათი 5.3.8.1). კვლევის შედეგად მიღებული დასკვნები მდგომარეობს შემდეგში:

- ⌋ უპირველეს ყოვლისა, მიუხედავად აფეთქების არასათანადო ტექნიკისა და ხანგრძლივი არასახარბიელო პირობებისა, ჯერ კიდევ შესაძლებელია შტოლნაში მოხვედრა კვლევების მიზნით. ეს ფაქტი მიუთითებს იმაზე, რომ ქანები ხასიათდება ხელსაყრელი თვისებებით, რაც მისაღებია „გლუვი აფეთქების“ მეთოდის გამოყენების შემთხვევაში.
- ⌋ მოცემული გეოტექნიკური კვლევის ფარგლებში აფეთქება და დროზე დამოკიდებული ზემოქმედებები უაღრესად მნიშვნელოვანია ქანების სათანადო შეფასებისთვის.

გარემოსდაცვითი და ტექნიკური თვალსაზრისით წყალმიმღებ ნაგებობასთან ღია ექსკავაციის დროს, საჭიროა შემდეგი ღონისძიებების გატარება:

- ⌋ ფრთხილი აფეთქების მეთოდის გამოყენება;
- ⌋ ეფექტურად შემუშავებული ბურღვა-აფეთქების წესი. აფეთქების ეს ტექნიკა მნიშვნელოვანია ქანების გავრცელების და ხმაურის კონტროლოს ღონისძიებების უზრუნველსაყოფად;
- ⌋ „წინასწარი დამსხვრევის“ ტექნიკა. აფეთქების თანამედროვე ტექნიკაში გარდაუვალია ამ მეთოდის გამოყენება, რაც უზრუნველყოფს ფერდობების მთლიანობას, სტაბილურობას და პროექტის ეკონომიურობას.

სურათი 5.2.2.3.6.1. გაუმაგრებელი შტოლნის ტიპური გამოვლინებები, რომელიც შესაძლოა 50 წელზე მეტს ითვლიდეს: აფეთქების და დროის ფაქტორით გამოწვეული დესტაბილიზაციის გამო, აღსანიშნავია მნიშვნელოვნად დანაპრალიანებული ანდეზიტ პორფირიტები



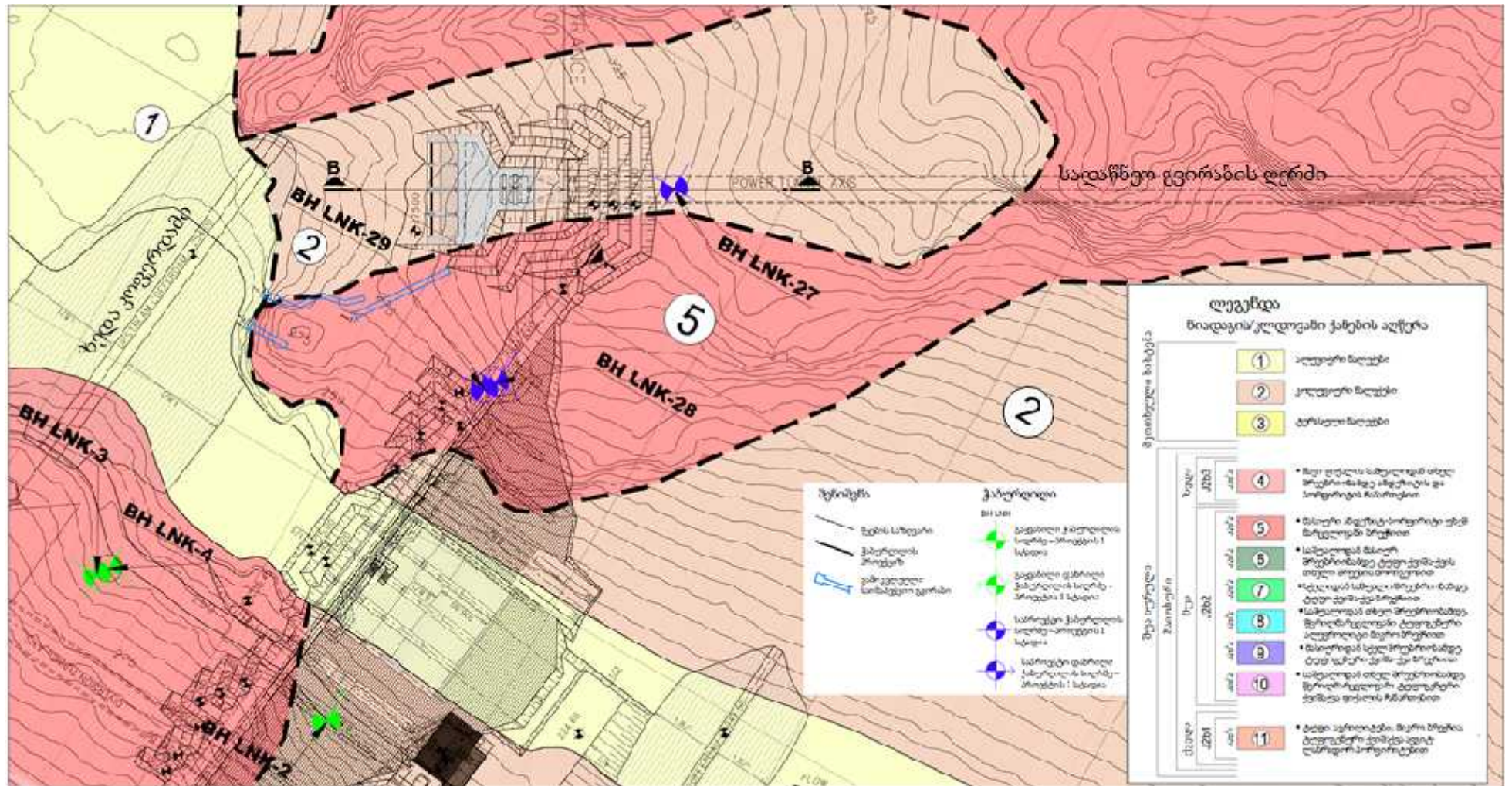
5.2.2.3.6.1 დასკვნები

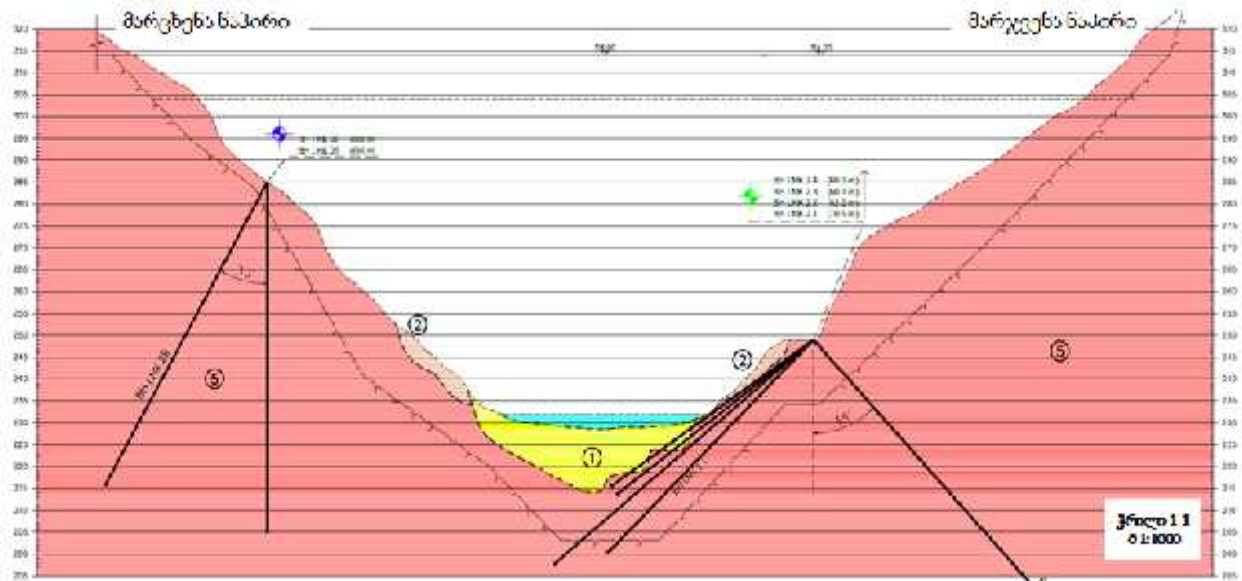
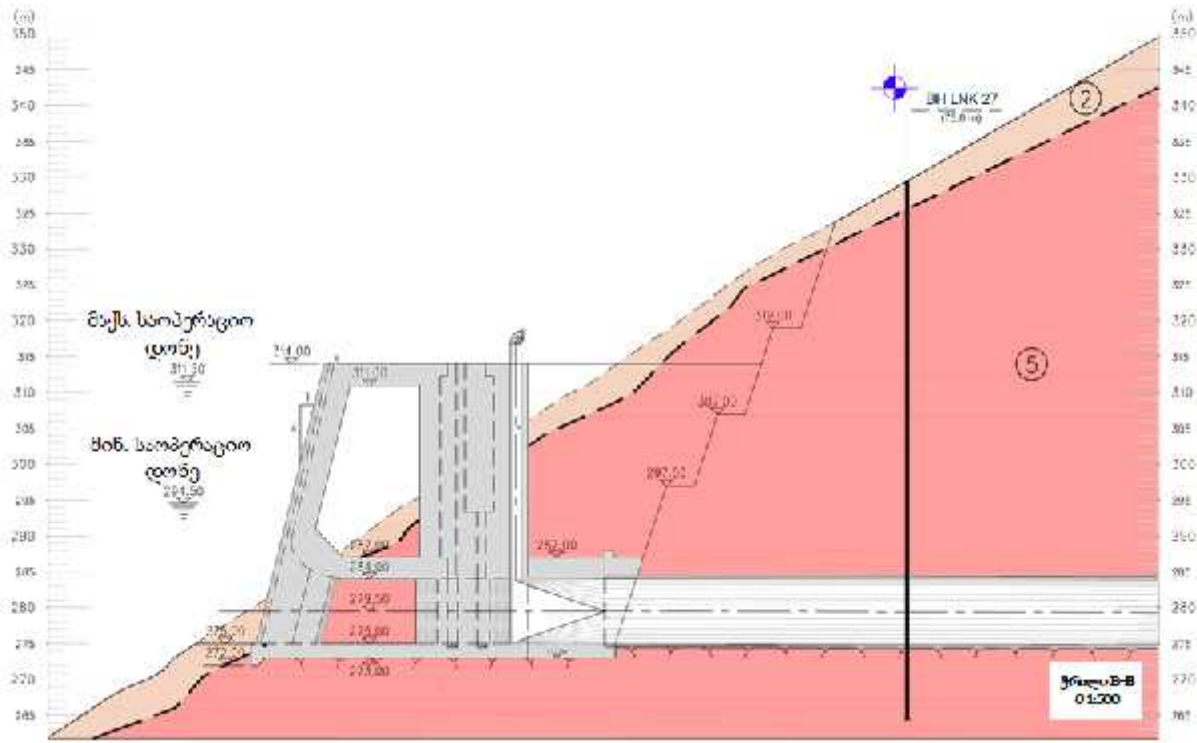
წყალმიმღები ნაგებობის უბნის ზოგადი გეოლოგიური პირობების სათანადო განხილვის შედეგად, ასევე კვლევების, მსგავსი გეოლოგიური აგებულების მქონე ქანებიდან მიღებული ჭაბურღილის მონაცემების და არსებულ შტოლნაში ჩატარებული დაკვირვებების შედეგად, შეგვიძლია გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნები:

- 1) წყალმიმღები ნაგებობის უბანი აგებულია ანდეზიტ პორფირიტებით, რაც ხელსაყრელ პირობებს ქმნის როგორც ღია, ასევე მიწისქვეშა ექსკავაციებისთვის;
- 2) რეკომენდირებულია გამოყენებული იყოს ფრთხილი აფეთქების მეთოდი, კერძოდ, (ა) საფეხურებრივი აფეთქების თვალსაზრისით ეფექტურად შემუშავებული ბურღვა აფეთქების წესი, რომლითაც თავიდან იქნება აცილებული ქანების გაფანტვა და ხმაური და (ბ) წინასწარ დამსხვრევის მეთოდი, რათა არ დაირღვეს ფერდობის საბოლოო სახე;
- 3) აფეთქების შემდგომ უნდა მომზადდეს გეოლოგიური რუკა. ღია ექსკავაციის შემთხვევაში გამოყენებული იქნება სტაბილურობისთვის საჭირო ღონისძიებები.

წყალმიმღების ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა მოცემულა ნახაზზე 5.2.2.3.6.1.1.

ნახაზი 5.2.2.3.6.1.1. წყალმიღების ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა





5.2.3 ჰიდროლოგია

მიუხედავად იმისა, რომ ქვემო ნამახვანის ჰესის ცვლილების პროექტის მიხედვით მცირდება ჰესის დადგმული სიმძლავრე, უცვლელი რჩება როგორც ძირითადი ჰესის ასევე ეკო-ჰესის საანგარიშო ხარჯები და ისევე როგორც საბაზო პროექტის შემთხვევაში შეადგენს შედგენს 334 მ³/წმ-ს ძირითადი ჰესისთვის და 16 მ³/წმ-ს ეკო-ჰესისთვის. შესაბამისად უცვლელია ასევე, ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა და შეადგენს 16 მ³/წმ-ს.

ესკიზური პროექტის მიხედვით არ შეიცვლება ასევე, პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდ. რიონის მონაკვეთის სიგრძე, კერძოდ: მართალია ჰესის შენობა გადაწული იქნება, საბაზო პროექტით გათვალისწინებული ადგილიდან 1.5 კმ-ით ზედა დინებაში, მაგრამ ჰესის ნამუშევარი წყალის ჩაშვება მოხდება საბაზო პროექტის მიხედვით განსაზღვრულ წერტილში, როსთვისაც მოეწყობა 1.5 კმ სიგრძის ჩაღრმავებული არხი.

აღნიშნულის გათვალისწინებით პროექტის ჰიდროლოგიური პარამეტრების, ასევე ზედაპირული წყლის ობიექტზე მოსალოდნელი ზემოქმედების ხარისხის ცვლილებას ადგილი არ ექნება და საპროექტო ტერიტორიის ჰიდროლოგიური გარემოს დასახასიათებლად გამოყენებული იქნა საბაზო პროექტის ეტაპზე ჩატარებული კვლევის შედეგები.

5.2.4 პროექტის გავლენის ზონაში (კაშხლიდან გამყვანი არხის შეერთების წერტილამდე) მოქცეული მდ. რიონის სიგრძე დაახლოებით შეადგენს 8.5-9.0 კმ-ს, ხლო სიგანე მერყეობს 50-60 დან 300-350 მ-მდე.

5.2.4.1 მდ. რიონის მოკლე ჰიდროლოგიური დახასიათება

მდინარე რიონი სათავეს იღებს კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობზე ფასის მთასთან, ზღვის დონიდან 2620 მეტრზე და ერთვის შავ ზღვას ქალაქ ფოთთან. მდინარის სიგრძე 327 კმ, საშუალო ქანობი 7,2 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი, რომლის საშუალო სიმაღლეა 1084 მ, 13 400 კმ²-ის ტოლია.

მდინარის ძირითადი შენაკადებია: ჯეჯორა (სიგრძით 50 კმ), ყვირილა (140 კმ), ხანისწყალი (57 კმ), ცხენისწყალი (176 კმ), ნოლელა (59 კმ), ტეხური (101 კმ), ცივი (60 კმ). რვა შენაკადის სიგრძე 25-დან 50 კმ-მდეა, 14 შენაკადის სიგრძე 10-დან 25 კმ-მდე, ხოლო დანარჩენი 355 შენაკადის სიგრძე ცალკეა 10 კმ-ს არ აღემატება. მათი საერთო სიგრძე 720 კმ-ია.

მდინარის წყალშემკრებ აუზს დასავლეთ საქართველოს ნახევარი უკავია. მისი უდიდესი ნაწილი (68%) მდებარეობს კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობზე, მდინარის აუზის 13% აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობებზე, ხოლო დანარჩენი 19% კოლხეთის დაბლობზეა.

აუზის მთიანი ნაწილი 3000 მეტრზე მაღლაა. ეს ნაწილი ძლიერ დანაწევრებულია შენაკადების ხეობებით და ხასიათდება მკაფიოდ გამოხატული მყინვარული რელიეფის ფორმებით. აუზის დაახლოებით 12% დაფარულია მყინვარებით და მუდმივი თოვლით.

მთიანი ნაწილის გეოლოგია წარმოდგენილია გრანიტებით, გნეისებით, ქვიშაქვებით, კირქვებით და თიხაფიქლებით. აუზის ამ ნაწილში გავრცელებულია მთა-მდელოს, გაეწრებული ყომრალი და ყვითელმიწა თიხნარი ნიადაგები. მცენარეული საფარი წარმოდგენილია ალპური მცენარეულობით და შერეული ტყით.

აუზის ზონა 3000-დან 1000 მეტრამდე ხასიათდება რელიეფის შედარებით გლუვი მოხაზულობით და Dდაბალი ნიშნულებით. ამ ზონაში მკაფიოდ გამოიყოფა რაჭა-ლეჩხუმის ქვაბული, რომლის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ქვიშაქვები და მერგელები. ქვაბულის შემომფარგვლელი ქედები კი აგებულია კირქვებით, სადაც მრავლადაა კარსტული ძაბრები და ნაპრალები.

აღნიშნულ ზონაში გავრცელებულია წითელმიწა, ყვითელმიწა და ყომრალი ნიადაგები. მცენარეული საფარი კი წარმოდგენილია წიწვოვანი ტყით.

მდინარის ხეობა სათავიდან ქ. ქუთაისამდე V ფორმისაა. ცალკეულ ადგილებში ხეობა წარმოადგენს ღრმად ჩაჭრილ კლდოვან კანიონს, ცალკეულ ადგილებში კი იგი განივრდება და იძენს ყუთისმაგვარ ფორმას. ხეობის ფსკერის სიგანე მერყეობს 0,1-0,4 კმ-დან (V-ეს მაგვარ ხეობაში) 0,4-1,5 კმ-მდე (ყუთისმაგვარ ხეობაში).

მდინარის ტერასები ძირითადად გვხვდება ყუთისმაგვარი ხეობის ფარგლებში. ტერასების სიგანე იცვლება 250-დან 350 მეტრამდე, სიმაღლე 2-დან 20 მეტრამდე, ხოლო სიგრძე 0,3 კმ-დან 2,0 კმ-მდე. ტერასები აგებულია ალუვიურ-დელუვიური დანალექებით, რომლებიც გადაფარულია თიხნარი ნიადაგები. ტერასები ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

ქვა-ხრეშიანი ჭალა გვხვდება მდინარის მთელ სიგრძეზე. წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების პერიოდში ჭალა იფარება 0,5-0,8 მეტრის სიმაღლის წყლის ფენით. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ცალკეულ ადგილებში დატოტილია. ნაკადის სიგანე იცვლება 6-დან 60 მეტრამდე, სიღრმე 0,5-დან 3,5 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 2,0-4,2 მ/წმ-დან 0,7-1,5 მ/წმ-მდე.

მდინარე რიონი იკვებება მყინვარების, თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით, მაგრამ ძირითადად საზრდოობს თოვლისა და წვიმის წყლით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობით და წყალმოვარდნებით მთელი წლის განმავლობაში. მდინარეზე მაქსიმალური ჩამონადენი აღინიშნება გაზაფხულზე (IV-VI), როდესაც ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 38,8%. შემოდგომაზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 18%, ხოლო ზამთარში 19,7%. წლიური ჩამონადენის განაწილება თვეებს შორის მეტად არათანაბარია. მაქსიმალური ჩამონადენი ჩვეულებრივ მაისის თვეში აღინიშნება და წლიური ჩამონადენის 13,9% შეადგენს, მინიმალური ჩამონადენი კი იანვარში ფიქსირდება და წლიური ჩამონადენის მხოლოდ 5%-ს უტოლდება.

მდინარის წყალი მაღალი სიმღვრივით ხასიათდება. სოფელ ხიდიკარის კვეთში, სადაც 1935 წლიდან 1986 წლამდე წყვეტილად ფუნქციონირებდა ჰიდროლოგიური საგუშაგო, მდინარის სიმღვრივის დაკვირვებული სიდიდეები 2400 გრ/მ³-დან (1979 წ) 20000 გრ/მ³-მდე (1935 წ) მერყეობს. მყარი ნატანის ხარჯი მაქსიმუმს წყალმოვარდნების პერიოდში აღწევს. მისი მაქსიმალური მაჩვენებელი იმავე კვეთში 92 კგ/წმ-ს (1939 წ) უტოლდება. ჰ/ს ალპანას კვეთში მდინარის სიმღვრივის დაკვირვებული მაქსიმალური მაჩვენებელი 15000 გრ/მ³-ს (1985 წ), მყარი ნატანის მაქსიმალური სიდიდე კი 65 კგ/წმ-ს (1978, 1983 წწ) შეადგენს.

მდინარის წყალი ხასიათდება საშუალო მინერალიზაციით (150-300 მგ/ლ). იონური შემადგენლობით იგი ჰიდროკარბონატულ კლასს მიეკუთვნება, სადაც ჭარბობს იონები Ca^{2+} (67142 მგ/ლ) და Ca^{2+} (21-52 მგ/ლ). SO_4^{2-} -ის შემცველობა არ აღემატება 15-20 მგ/ქვე., ხოლო Cl^- -ს შემცველობა უმნიშვნელოა. წყლის საერთო სიხისტე იცვლება 1,4 დან 3,34 მგ/ქვე-მდე.

ყინულოვანი მოვლენებიდან მდინარეზე აღინიშნება წანაპირები, თოში და ყინულსვლა. სოფელ ალპანასთან ყინულოვანი მოვლენების საშუალო ხანგრძლივობა 48 დღეს არ აღემატება.

მდინარე რიონი ფართოდ გამოიყენება ენერგეტიკული და ირიგაციული დანიშნულებით. ქალაქ ქუთაისის ზემოთ, 30 მეტრიანი სიმაღლის ბეტონის გრავიტაციული კაშხლით შექმნილია გუმათის ენერგეტიკული წყალსაცავი, რომლის მთლიანი საპროექტო მოცულობა 39,0 მლნ., სასარგებლო კი 13,0 მლნ. მ³-ია. დღეისთვის წყალსაცავი თითქმის მთლიანად არის შევსებული მყარი მასალით, რის გამო მისი მოცულობა 1,2 მლნ. მ³-ს არ აღემატება. ამიტომ, მასზე დამოკიდებული გუმათჰესი-I და გუმათჰესი-II ფუნქციონირებენ მხოლოდ მდინარის დღ-ღამურ ჩამონადენზე.

ქალაქ ქუთაისთან, გუმათის წყალსაცავიდან დაახლოებით 12 კმ-ით ქვემოთ, მდებარეობს რიონჰესის სათავე ნაგებობა, რომელიც ექსპლუატაციაშია 1934 წლიდან. აღნიშნული სათავე ნაგებობიდან სადერივაციო გვირაბითა და არხით წყალი მიეწოდება სოფელ რიონთან აგებულ რიონჰესს. ჰესის მიერ გამონამუშევარი წყალი კი ჩაედინება მდ. წყალწითელაში.

რიონჰესის სათავე ნაგებობიდან ჰესის სააგრეგატო შენობამდე, დერივაციის უბანზე, ქ. ქუთაისში აგებულია „მაშველის“ სარწყავი სისტემის სათავე ნაგებობა, რომელიც ემსახურება წყალტუბოსა და სამტრედიის რაიონების სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მორწყვას.

ქ. ქუთაისის სამხრეთით, მდინარეების რიონის, ყვირილასა და ხანისწყლის შეერთებასთან შექმნილია ვარციხის წყალსაცავი, რომლით დარეგულირებული წყალი სადერივაციო არხით მიეწოდება ვარციხის ჰესების კასკადს. აღნიშნული სადერივაციო არხი მდ. რიონში ვარდება მდ. გუბისწყლის შესართავთან.

5.2.4.2 ნამახვანის გასწორში დაკვირვებათა რიგის გაგრძელება (გაზრდა)

მდ. რიონის საშუალო თვიურ ჩამონადენზე დაკვირვებები ნამახვანის სადგურზე 1934 წლიდან იწყება, თუმცა, 1942 წლიდან 1952 წლამდე მონაცემები არ არის წარმოდგენილი. საშუალო დღიურ ხარჯზე დაკვირვების მონაცემები 1953 წლამდე არ არის ხელმისაწვდომი. მეორეს, მხრივ, ნამახვანის სადგურზე გამოტოვებულ წლებში (1942-1952) საშუალო დღიურ და თვიურ ხარჯებზე დაკვირვება მიმდინარეობდა გუმათის სადგურზე. უნდა აღინიშნოს, რომ ნამახვანისა და გუმათის სადგურებს შორის მანძილი 12 კმ-ია და ორივე განლაგებულია მდ. რიონის გასწვრივ, ხოლო მათი წყალშემკრები აუზის ფართობის სხვაობა მხოლოდ 60 კმ²-ს შეადგენს:

- ⌋ ნამახვანის წყალშემკრები აუზი A = 3450 კმ ; და
- ⌋ გუმათის წყალშემკრები აუზი A = 3510 კმ .

აღნიშნულ ორ სადგურზე მიღებული ხარჯზე დაკვირვების მონაცემები შესაძლოა იყოს ხარჯის მრუდის მეთოდის ირიბი ცდომილების ფარგლებში. ხარჯის მრუდის მეთოდით ხარჯის გაზომვების შესახებ მიღებულ მონაცემთა ცდომილებამ შესაძლოა დაკვირვებული მაჩვენებლების 20%-ს მიაღწიოს. იმისათვის, რომ გარკვეულიყო, თუ რამდენად არის გუმათის სადგურზე მიღებული მონაცემები ნამახვანის სადგურზე მიღებული მონაცემების ექვივალენტური, განხორციელდა ამ ორ სადგურზე ერთიდაიმავე პერიოდში გაზომილი საშუალო დღიური და თვიური ხარჯების შედარება. კერძოდ, გამოთვლილ იქნა შეფარდებითი სხვაობა ჩამონადენის მონაცემებს შორის, რომელიც წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში

ცხრილი 5.2.3.2.1. ნამახვანისა და გუმათის ჩამონადენთა შედარება – 1936 - 1941

Q [მ ³ /წმ]		1936	1937	1938	1939	1940	1941	საშუალო
ნამახვანი	მ ³ /წმ	130	124	113	142	152	151	135
გუმათი	მ ³ /წმ	156	143	121	164	160	156	150
ΔQ [%]		-17%	-13%	-7%	-13%	-5%	-3%	-10%

ცხრილი 5.2.3.2.2. ნამახვანისა და გუმათის ჩამონადენთა შედარება 1955-1958

Q [მ ³ /წმ]		1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	საშ.
ნამახვანი	მ ³ /წმ	90	155	105	139	-	-	-	110	182	164	135
გუმათი	მ ³ /წმ	83	143	96	128	-	-	-	128	194	145	131
ΔQ [%]		-8%	9%	9%	9%	-	-	-	-15%	-6%	13%	2%

ცხრილი 5.2.3.2.3. ნამახვანისა და გუმათის ჩამონადენთა შედარება – 1965 – 1974 წწ.

Q [მ ³ /წმ]		1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	საშ.
ნამახვანი	მ ³ /წმ	154	145	113	162	111	179	154	145	129	134	143
გუმათი	მ ³ /წმ	137	139	112	173	-112	163	136	133	114	116	133
ΔQ [%]		-11%	4%	0%	-6%	- 1	10	14	9%	14%	16%	5%

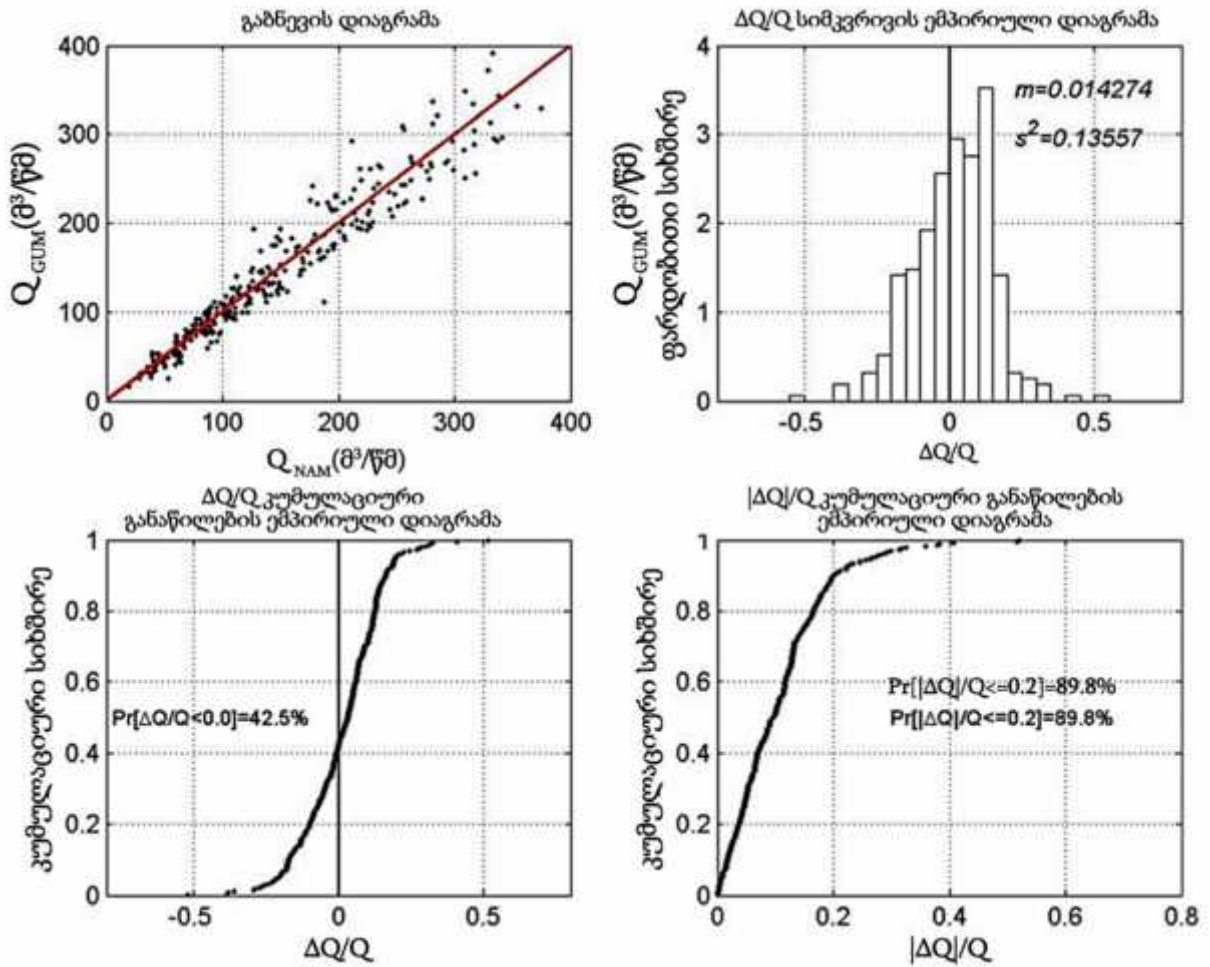
ცხრილი 5.2.3.2.4. ნამახვანისა და გუმათის ჩამონადენთა შედარება – 1975 – 1986 წწ.

Q [მ ³ /წმ]		1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	საშუალო
ნამახვანი	მ ³ /წმ	157	164	140	178	152	137	142	152	161	140	141	126	149
გუმათი	მ ³ /წმ	140	146	120	169	155	125	155	157	156	137	110	116	140

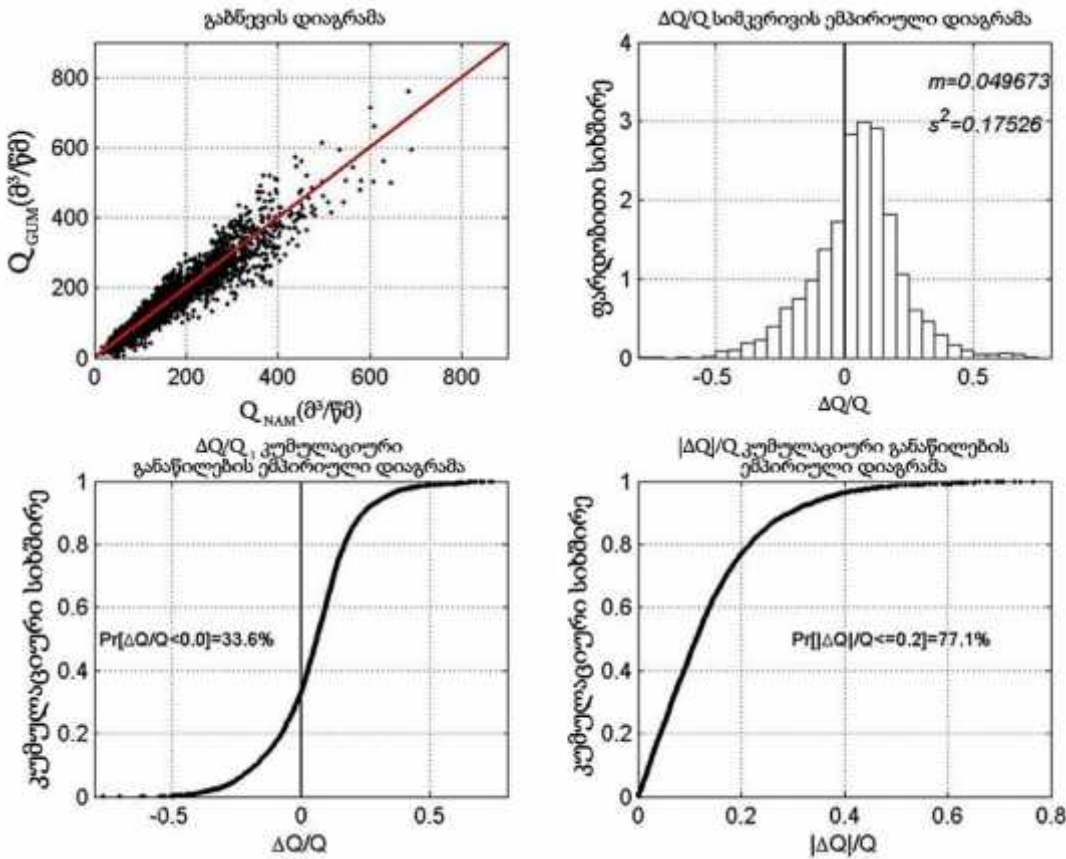
ΔQ [%]		-11%	13%	16%	5%	-2%	10%	-8%	-3%	4%	2%	28%	9%	5%
----------------	--	------	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	----	-----	----	----

გუმათისა და ნამახვანის სადგურებზე საშუალო დღიური და თვიური ხარჯების შედარების ანალიზის შედეგების წერტილოვანი დიაგრამა; ხარჯების ფარდობითი სხვაობის ემპირიული სიმკვრივის დიაგრამა $\Delta Q/Q$; ხარჯების ფარდობითი სხვაობის ემპირიული კუმულაციური განაწილების დიაგრამა $\Delta Q/Q$; ხარჯების ფარდობითი აბსოლუტური სხვაობის ემპირიული კუმულაციური განაწილების დიაგრამა $\Delta Q/Q$ მოცემულია ნახაზებზე 5.2.3.2.1. და 5.2.3.2.2.

ნახაზი 5.2.3.2.1.



ნახაზი 5.2.3.2.2.



როგორც ნახაზებიდან ჩანს, გუმათის სადგურებზე დაკვირვებებს შორის აბსოლუტური ფარდობითი სხვაობა $|\Delta Q|/Q$ 90%-იანი უზრუნველყოფით 0.2 ალბათობას არ აღემატება, ე.ი. ხარჯის მრუდის საშუალებით განხორციელებული ხარჯის გაზომვების უზუსტობის ფარგლებშია. უნდა აღინიშნოს, რომ კოლმოგოროვ-სმირნოვის ტესტის მიხედვით, გუმათისა და ნამახვანის ჰიდროგრაფიულ სადგურებზე ერთი და იმავე პერიოდში გაზომილი საშუალო თვიური ჩამონადენი ერთგვაროვანია (გაზომილია მსგავს პირობებში). ორივე სადგურის მონაცემების შემოწმება განხორციელდა 0.05%-იანი უზრუნველყოფის დონეზე.

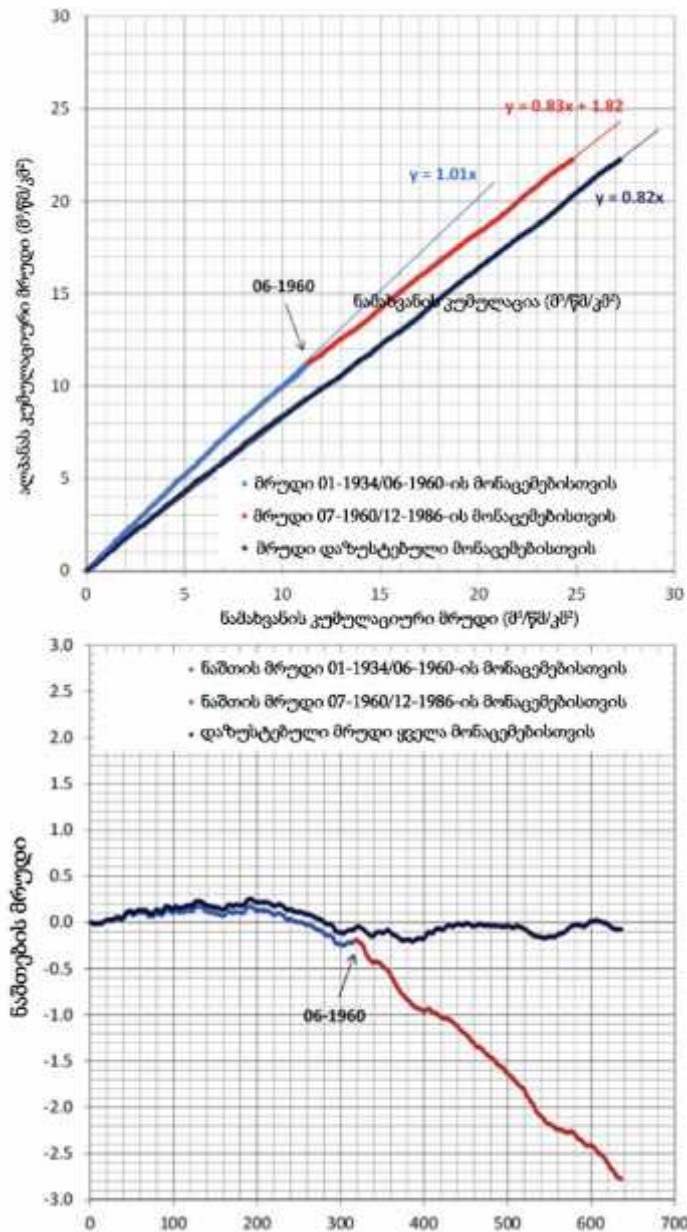
ნამახვანის სადგურზე გამოტოვებული წლების მონაცემები შევსებულ იქნა გუმათის სადგურზე აღნიშნულ წლებში მოპოვებული მონაცემებით.

5.2.4.3 ლაჯანურის ჰესის ოპერირებით გამოწვეული არაერთგვაროვნების გათვალისწინება

ლაჯანურის ჰესის მშენებლობითა და ოპერირებით გამოწვეული არაერთგვაროვნება ასახულია დაკვირვებათა რიგში. იმისათვის, რომ ნამახვანის გასწორში მივიღოთ საშუალო თვიურ და დღიურ ხარჯებზე დაკვირვების რიგი, აუცილებელია აღნიშნული არაერთგვაროვნების კორექტირება.

ნახაზზე 5.2.3.3.1. მოცემულია ინტეგრალური მრუდი და აღნიშნული მრუდით მიღებული მონაცემების შეჯამება, რომლებშიც გათვალისწინებულია ნამახვანისა და ალპანას სადგურებზე მოპოვებული საშუალო თვიური ხარჯები. ინტეგრალური მრუდით შეფასებული საშუალო თვიური ხარჯების მიხედვით, არაერთგვაროვნება დაფიქსირდა 1960 წლის ივლისიდან, ანუ ლაჯანურის ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის მომენტიდან.

ნახაზი 5.2.3.3.1. ნამახვანისა და ალპანას სადგურებზე მოპოვებული საშუალო თვიური ხარჯის ინტეგრალური მრუდი (ზედა დიაგრამა) და შეფასებული მრუდის შეჯამება (ქვედა დიაგრამა)



5.2.4.4 საპროექტო ხარჯები

5.2.4.4.1 ზოგადი ინფორმაცია

როგორც უკვე აღინიშნა წინა თავში, ნამახვანზე მიღებული დროის რიგები არის ნამახვანის სადგურზე განხორციელებული დაკვირვებების მონაცემთა შევსებისა და კორექტირების შედეგი. კერძოდ:

) დაკვირვებათა რიგი მოიცავს 1953 წლამდე პერიოდს (გარდა 1934-1937 წლებისა, რადგან ამ პერიოდის საშუალო თვიური ხარჯის მონაცემები ხელმისაწვდომია ნამახვანის სადგურზე), გუმათის ჰიდროგრაფიულ სადგურზე მოპოვებული მონაცემების გათვალისწინებით. როგორც აღინიშნა, ნამახვანის და გუმათის სადგურებს შორის მანძილი 12 კმ-ს შეადგენს და ორივე მათგანი განლაგებულია მდ. რიონის გასწვრივ (მათი წყალშემკრები აუზის ფართობის სხვაობა მხოლოდ 60 კმ²-ს შეადგენს). აღნიშნულ ორ სადგურს შორის ხარჯების მრუდის მეთოდით გამოანგარიშებული მონაცემების სხვაობა იმპლიციტური ცდომილების ფარგლებშია;

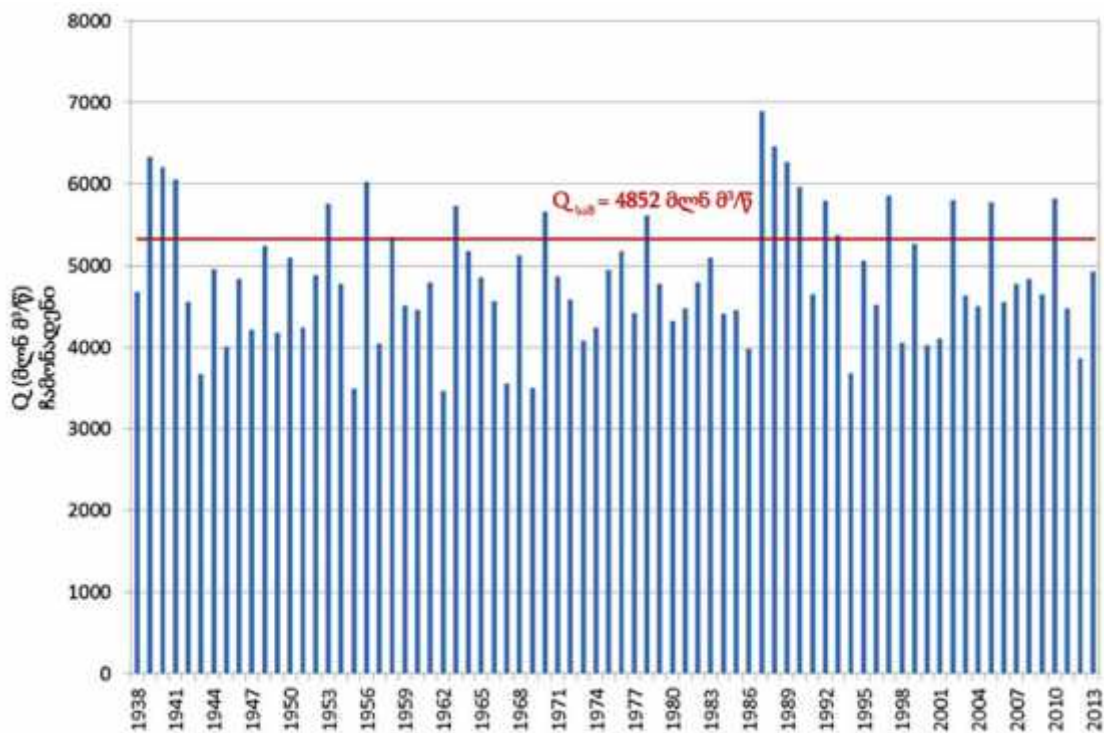
-) ინტეგრალური მრუდის მეთოდის გამოყენებით ხარჯთა გაანგარიშების რიგის კორექტირება მოხდა 1960 წლის ივნისამდე, რათა გათვალისწინებული ყოფილიყო ლაჯანურის ჰესის მშენებლობითა და ოპერირებით გამოწვეული არაერთგვაროვნება.
-) ნამახვანის ჰიდროგრაფიულ სადგურზე 1960-1995 წლებში მიღებული მონაცემები გათვალისწინებულ იქნა კორექტირების გარეშე;
-) დაკვირვებათა რიგის შევსება მოხდა 1996-2013 წწ პერიოდამდე, გუმათის ჰესის ოპერირების შედეგად მიღებული საშუალო დღიური ხარჯის მონაცემების გათვალისწინებით, რომელიც, მიეკუთვნება იმავე პოპულაციას, რაც გუმათის ჰიდროგრაფიულ სადგურზე მოცემული მონაცემებისა.

5.2.4.4.2 ნამახვანის ისტორიულ მონაცემთა მწკრივი/რიგი

ქვემოთ მოყვანილ გრაფებსა და ცხრილებში მოცემულია წინა პარაგრაფის ანალიზის შედეგები, კერძოდ:

- ცხრილში 5.2.3.4.1. მოცემულია 1938-2010 წლებში ნამახვანის გასწორში საშუალო თვიურ ხარჯებზე დაკვირვებათა შევსებული და კორექტირებული რიგი;
- ნახაზში 5.2.3.4.1. მოცემულია 1938-2013 წლებში ნამახვანის გასწორში საშუალო წლიური ხარჯები, რომელიც შეფასებულ იქნა დაკვირვებათა შევსებული და კორექტირებული რიგის მიხედვით; და
- ნახაზში 5.2.3.4.2. ცხრილში 5.2.3.4.2. მოცემულია 1938-2013 წლებში ნამახვანის გასწორში წყლის საშუალო წლიური რესურსის განაწილება (რომელიც შეფასებულ იქნა შევსებული და კორექტირებული რიგის საშუალო თვიური ხარჯის მიხედვით).

ნახაზი 5.2.3.4.1. კორექტირებული 50%-იანი უზრინველყოფის საშუალო წლიური ჩამონადენი ნამახვანის კვეთში 1938-2013 წლებისთვის

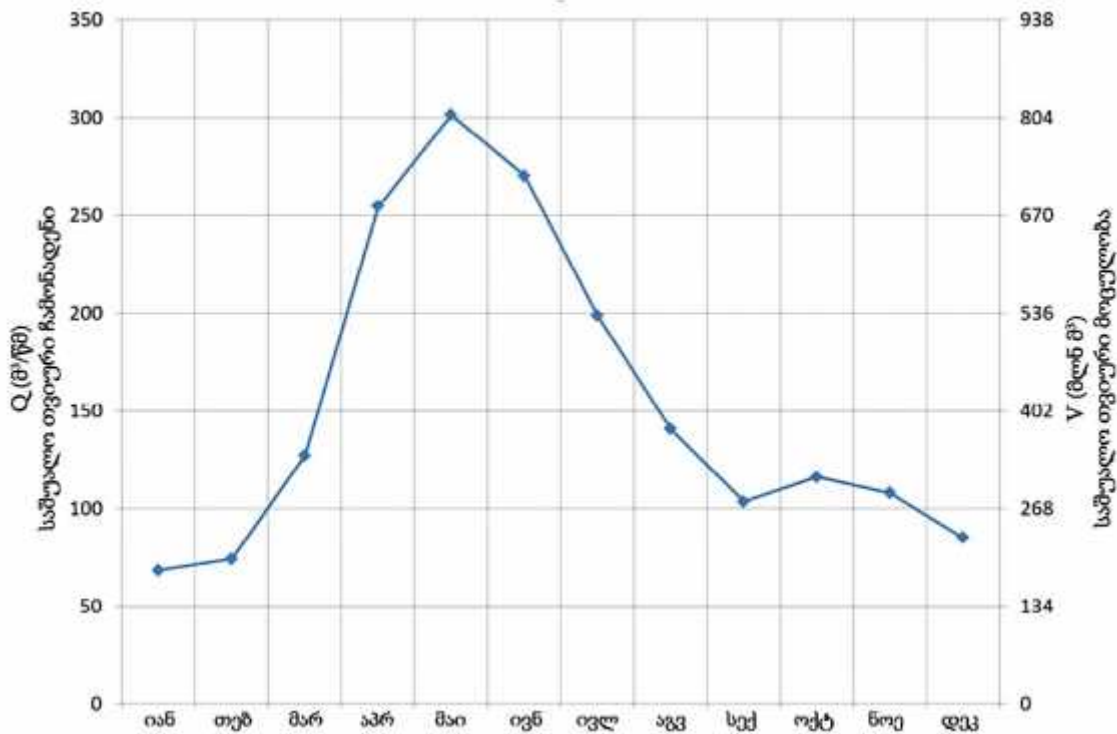


ცხრილი 5.2.3.4.1. 1938-2013 წლების 50%-იანი უზრინველყოფის საშუალო თვიური ხარჯზე დაკვირვებათა შეესებული და კორექტირებული რიგი ნამახვანის გასწორში

Table with columns for year (წელი) and 12 monthly categories (იან, თებ, მარ, აპრ, მაი, ივნ, ივლ, აგვ, სექ, ოქტ, ნოვ, დეკ) and total (საშუა. მ/წი). Rows list years from 1938 to 2013, plus summary rows for the total and coefficients.

Legend for table shading:
- Yellow: საშუალო თვიური ხარჯები გაანგარიშებულია სპ. დიდი რაოდენობით გეზში და მორეგებულია ლიკანურის ოპტირების...
- Orange: საშუალო თვიური ხარჯები გაანგარიშებულია სპ. დიდი რაოდენობით ნამხვანზე და მორეგებულია ლიკანურის ოპტირების...
- Green: ნამხვანზე საშუალო დიდი რაოდენობით გაანგარიშებულია სპ. თვიური ხარჯები
- Light Green: გეზში სეზონურ საშუალო დიდი რაოდენობით გაანგარიშებულია სპ. თვიური ხარჯები

ნახაზი 5.2.3.4.2. წყლის 50%-იანი უზრინველყოფის საშუალო რესურსის წლიური განაწილება ნამახვანის კვეთში



ცხრილი 5.2.3.4.2. ნამახვანის გასწორში წყლის 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენის წლიური განაწილება

	იანვ.	თებ.	მარტ.	აპრ.	მაის	ივნ.	ივლ.	აგვ.	სექტ.	ოქტ.	ნოემბ.	დეკ	წელი
Q _{საშ} (მ³/წმ)	68.2	74.1	127.0	254.3	301.4	270.3	198.6	140.5	103.4	116.0	107.7	84.9	154

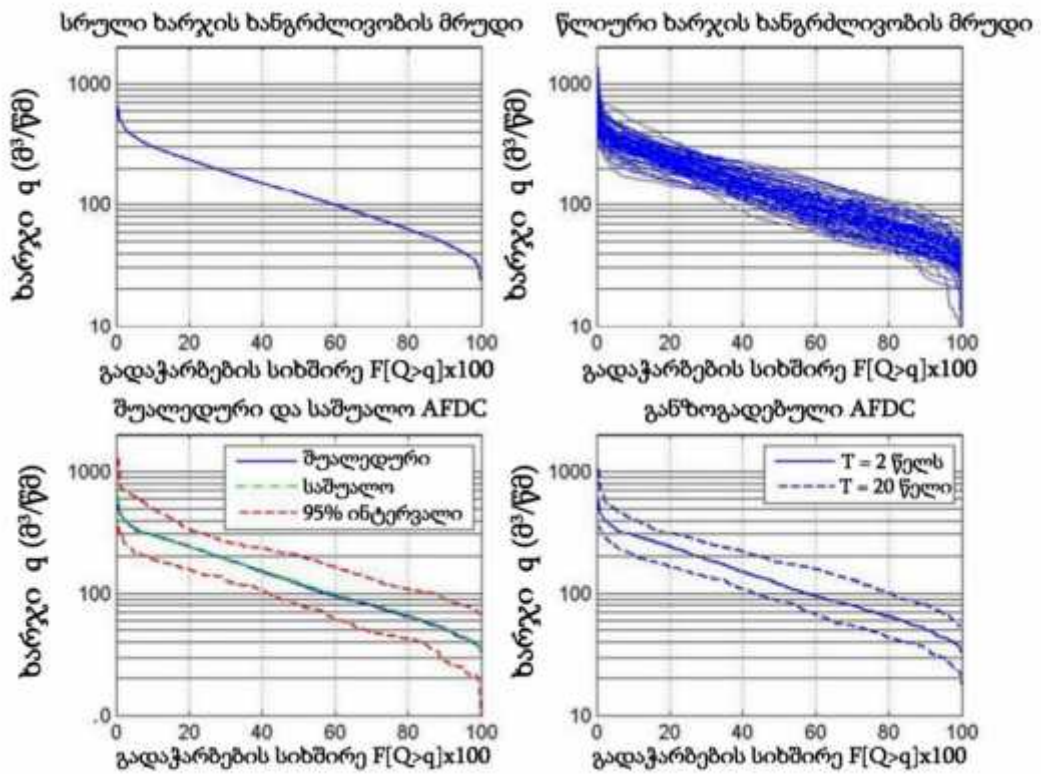
	იანვ.	თებ.	მარტ.	აპრ.	მაის	ივნ.	ივლ.	აგვ.	სექტ.	ოქტ.	ნოემბ.	დეკ	წელი
V _{საშ} (მლნ მ³)	183	179	340	659	807	701	532	376	268	311	279		

5.2.4.5 ჩამონადენის ხანგრძლივობის მრუდი

ხარჯის განაწილების თეორიული მრუდი და წლიური ემპირიული მრუდი შეფასებულ იქნა Vogel and Fenessay-ის მიხედვით, საშუალო დღიურ ხარჯებზე დაკვირვებათა შევსებული და კორექტირებული რიგის საფუძველზე. დაკვირვებათა რიგი მოიცავს პერიოდს 1938 წლიდან 2013 წლამდე.

95%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების განაწილების თეორიული მრუდისთვის (ნახაზი 5.2.3.5.1. ქვედა მარცხენა დიაგრამა) და წლიური ემპირიული მრუდისთვის, რომელთაც ახასიათებთ განმეორებადობის 2 და 20 წლიანი პერიოდი (ნახაზი 5.2.3.5.2. ქვედა მარჯვენა), შეფასებულ იქნა Vogel და Fenessay-ის მიხედვით.

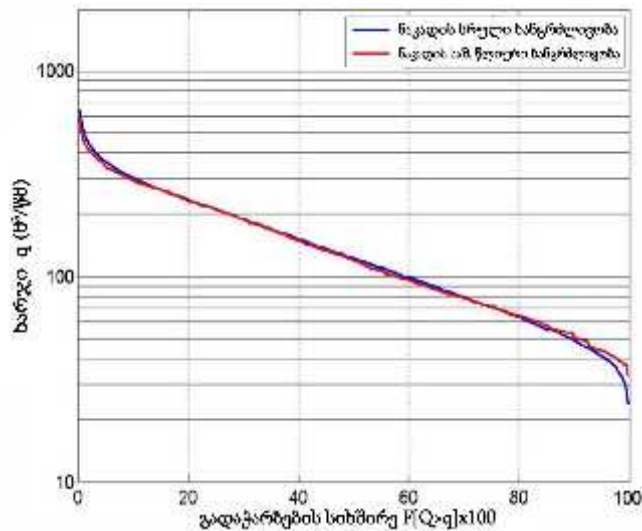
ნახაზი 5.2.3.5.1. 1934-2013 წლებისთვის ნამახვანის გასწორში ჩამონადენის ხანგრძლივობის მრუდი (ზედა მარცხენა), წლიური ჩამონადენის ხანგრძლივობის მრუდი (ზედა მარჯვენა), საშუალო წლიური ხანგრძლივობის მრუდი (ქვედა მარცხენა)



აღნიშნულ პერიოდში აბსოლუტური მაქსიმალური ხარჯი შეადგენს 1358 მ³/წ-ს, ხოლო აბსოლუტური მინიმუმი კი 2 მ³/წ.

		ჩამონადენის ხანგრძლივობის მრუდი	წლ. ჩამონადენის ხანგრძლივობის მრუდი
q 0.3%	მ³/წმ	648	579
q 2..53%	მ³/წმ	210	211
q 5.0%	მ³/წმ	122	119
q 7.5%	მ³/წმ	70	71
q 99.7%	მ³/წმ	24	33

ნახაზი 5.2.3.5.2. ნამახვანის გასწორში ჩამონადენის ხანგრძლივობის მრუდისა და საშუალო წლიური ჩამონადენის ხანგრძლივობის მრუდის შედარება მთელი პერიოდისთვის



5.2.4.6 წყალდიდობის სიხშირის ანალიზი

5.2.4.6.1 ხელმისაწვდომი მონაცემები

გარდა ნამახვანის საშუალო დღიური ხარჯის შევსებული და დაზუსტებული დღიური დროის რიგებისა, საიდანაც შესაძლებელია გამოყვანილ იქნას მაქსიმალური მაჩვენებელი ბლოკის მიხედვით (ბლოკები ზოგადად ნავარაუდევია, როგორც ხანგრძლივობა, რომელიც 1 წელს უტოლდება) ან ჭარბი მაჩვენებლები, მდინარე რიონის ზედა ნაწილში მდებარე ჰიდრომეტრიულ სადგურებზე ასევე ხელმისაწვდომია ყოველთვიური პიკური ხარჯის მრავალწლიანი დროის რიგები.

რაც შეეხება პიკურ ხარჯს, იგი მიუთითებს თითოეულ სადგურზე აღრიცხულ ბუნებრივი წლიური მაქსიმალური პიკური ხარჯის Q_p დროის რიგებზე.

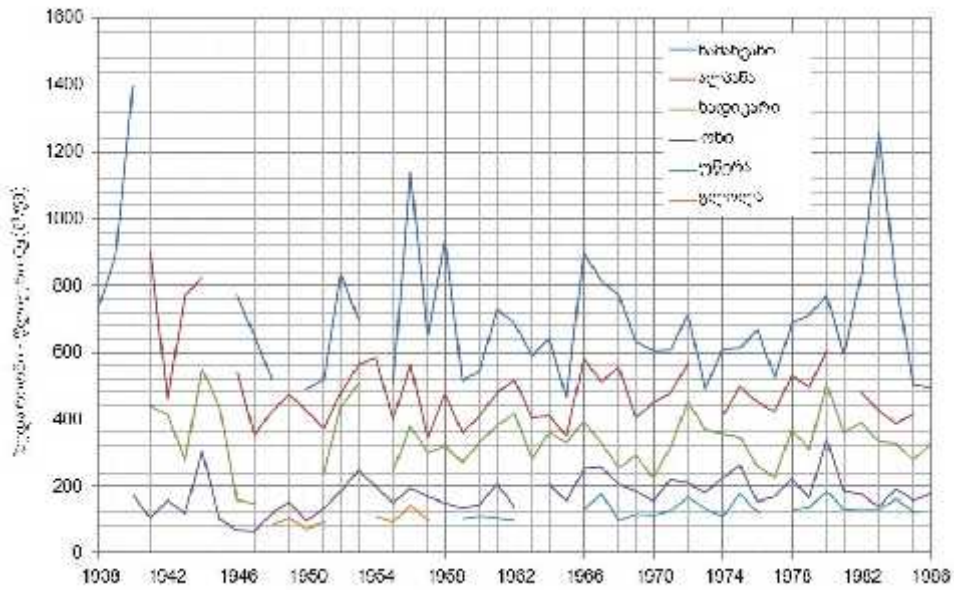
უნდა აღინიშნოს, რომ ნამახვანის სადგურზე შეგროვებული დროის რიგები (1953-1986) შეივსო მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯის მაჩვენებლებით, რომელიც შეგროვდა გუმათის სადგურზე (1938-1952). ფაქტობრივად, როგორც უკვე აღინიშნა, გუმათის სადგურზე აღრიცხული დაკვირვებები შეიძლება განხილულ იქნეს, როგორც ნამახვანის სადგურზე შეგროვებული მონაცემები, ორი სადგურის ერთმანეთთან სიახლოვის გამო.

როგორც ზოგადი წესი, მონაცემთა სერიები უნდა აკმაყოფილებდეს კონკრეტულ სტატისტიკურ კრიტერიუმს (ჰიპოთეზას), როგორცაა არჩევითობა, დამოუკიდებლობა, ერთგვაროვნება და სტაციონალურობა (დროში უცვლელობა) იმისათვის, რომ სიხშირის ანალიზის შედეგები თეორიულად დადასტურებული იყოს, ხელმისაწვდომი რიგების ვიზუალური სკრინინგი და სტანდარტული სტატისტიკური შემოწმება განხორციელდა მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაციის (WMO) და ჰელსელი და ჰირშის მიხედვით (Helsel and Hirsch), კერძოდ, გრაბს-ბეკსის (Grubs-Becks) გამოტყორცნები (განშტოებები), ვალდგოლფოვიჩის (დამოუკიდებლობა და სტაციონალურობა), სპეარმენისა და მენ-კენდალის (ტენდენცია) და მანი-უიტნის (ერთგვაროვნება და სტაციონარობა) კვლევები განხორციელდა თითოეულ სადგურზე პიკური ხარჯის დროის რიგებში.

მიუხედავად იმისა, რომ ზემო-აღნიშნული კვლევების ნულოვანი ჰიპოთეზა არ არის უარყოფილი, ნამახვანის სადგურზე შეგროვებული ბუნებრივი წლიური პიკური ხარჯის მაქსიმალური მაჩვენებლები არ არის ერთგვაროვანი, რადგან, ლაჯანურ-ჰესის მშენებლობამდე და შემდგომ ექსპლუატაციამდე შეგროვებული მონაცემები არ მიეკუთვნება ერთსა და იმავე წყებას, რომელიც შემდგომ შეგროვებულ მონაცემებში ფიგურირებს.

რადგან შეთავსების კრიტერიუმი განიხილება, ორმაგი ინტეგრალური მრუდის მეთოდი არ არის მისაღები, რამდენადაც პიკური ხარჯი მკაცრად არის დამოკიდებული სპეციფიურ ჰიდროგრაფიულ და მეტეოროლოგიურ პირობებზე, რაც იწვევს შესაბამის წყალმოვარდნას. ამ შემთხვევაში ევრისტიკული მიდგომა იქნა განხილული, რომლის დროსაც ხარჯი, რომელიც 100 მ³/წმ-ის ტოლია (მაქსიმალური სავარაუდო ხარჯის მაჩვენებელი ლაჯანურის ჰიდროელექტროსადგურის ტურბინებზე) გაერთიანებულია 1938-1959 წწ პერიოდში შეგროვებულ პიკურ ხარჯებთან. უნდა აღინიშნოს, რომ ასეთი კრიტერიუმი არის კონსერვატიული კრიტერიუმი, რადგან ის აძლიერებს, ზრდის ხარჯის ზღვრულ მაჩვენებლებს.

ნახაზი 5.2.3.6.1.1. საპროექტო გასწორის ზედა დინებაში მდებარე სადგურებზე შეგროვებული მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯები



5.2.4.7 რეგიონალური დატბორვის სიხშირის ანალიზი (დატბორვის ინდექსის, მაჩვენებლის მეთოდი (INDEX-FLOOD METHOD))

5.2.4.7.1 ვარაუდები

მართალია, გეოგრაფიული სიახლოვე არ არის აუცილებლად სიხშირის განაწილების მსგავსობის განმსაზღვრელი, მაგრამ მდინარე რიონის ერთსა და იმავე გასწორში მდებარე ჰიდროგრაფიული სადგურები უზრუნველყოფს მათ ჰიდროლოგიურ ერთგვაროვნებას და აქედან გამომდინარე, შესაძლებელია მივიღოთ რეგიონალური მიდგომა, კერძოდ წყალდიდობის შეფასება ინდექსის მიხედვით.

მეთოდი ემყარება მაქსიმალური მაჩვენებლის ბლოკის მიხედვით გაანგარიშების მოდელირებას, რომლის დროსაც ბლოკის ხანგრძლივობა სავარაუდოდ ერთ წელს უტოლდება. მაშინ, როდესაც ასეთი ვარაუდით უზრუნველყოფილია პიკური ხარჯის ხელმისაწვდომი დროის რიგების სერიული დამოკიდებლობა მოცემულ უბანზე, ნამახვანის სადგურზე შეგროვებული მონაცემების

წაშლა ან კორექტირება ლაჯანურ-ჰესის მშენებლობამდე და შემდგომ ექსპლუატაციამდე გამიზნულია მთლიანი ერთგვაროვნების უზრუნველყოფაზე მონაცემთა შეგროვების დროს.

იმისათვის, რომ მოხდეს წყალდიდობის შეფასება ინდექსის მიხედვით, შესრულებული უნდა იყოს შემდეგი წინაპირობა, სხვადასხვა ობიექტზე შეგროვებული დაკვირვებები იყოს დამოუკიდებელი. ზოგადად, ეს მტკიცებულება ნაკლებად არის შესაძლებელი, არადამაკმაყოფილებელი გარემოს დაცვითი მონაცემების გამო.

ცხრილი 5.2.3.7.1. მდ რიონის ზედა დინებაში მდებარე ჰიდროსადგურებზე შეგროვებული მაქსიმალური ბუნებრივი წლიური პიკური ხარჯის მონაცემები.

	ნამახვანი	ალპანა	ხადიკარი	ონი	უწერა	გლოლა
	მაქს. წლიური პიკური ხარჯი Q _პ (მ ³ /წმ)					
1938	734	-	-	189	-	-
1939	889	-	-	-	-	-
1940	1400	-	-	174	-	-
1941	-	900	440	105	-	-
1942	538	462	414	157	-	145
1943	-	770	278	118	-	-
1944	-	825	549	304	-	-
1945	-	-	438	102	-	-
1946	770	540	158	68	-	-
1947	651	354	148	66	-	-
1948	521	422	-	118	-	82
1949	-	476	-	153	-	105
1950	490	426	-	97	-	71
1951	521	374	242	133	-	93
1952	834	480	438	185	-	-
1953	700	563	508	248	-	-
1954	-	586	-	200	-	110
1955	507	400	245	149	-	92
1956	1140	564	380	195	-	142
1957	656	349	301	169	-	98
1958	930	475	320	149	-	-
1959	516	360	271	134	102	-
1960	546	412	332	144	110	-
1961	730	480	382	208	104	-
1962	688	519	418	136	96	-
1963	592	406	283	-	-	-
1964	642	410	363	206	-	-
1965	466	352	330	156	-	-
1966	900	583	395	252	128	-
1967	816	513	329	258	177	-
1968	773	556	254	206	97	-
1969	634	406	292	186	116	-
1970	605	449	225	155	113	-
1971	607	480	316	220	125	-
1972	716	566	453	210	167	-
1973	491	-	369	181	131	-
1974	611	411	358	224	110	-
1975	614	498	347	263	176	-
1976	668	452	260	153	122	-
1977	526	424	226	170	-	-
1978	688	532	370	223	128	-
1979	713	497	310	165	135	-
1980	770	605	505	338	184	-
1981	597	-	361	186	129	-
1982	832	481	390	176	131	-
1983	1260	426	334	138	128	-
1984	810	388	328	193	162	-
1985	504	416	278	157	122	-
1986	495	-	327	178	131	-
(*) ჯანვრცობილია გუმათის სადგურზე შეგროვებული მონაცემებით						
N° მონ.	43	42	42	47	24	9

ახლომდებარე ობიექტებს შორის თანაფარდობა შესაძლოა მოსალოდნელი იყოს, რადგან მეტეოროლოგიური მოვლენები ჩვეულებრივ დიდ ტერიტორიაზე ახდენენ გავლენას, რომელშიც

შედის ერთზე მეტი საზომი, საკვლევი უბანი. უფრო მეტიც, მოსალოდნელია, რომ მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯი მდინარის იმავე ნაწილში მდებარე უბნებზე ურთიერთდამოკიდებულნი იქნებიან.

თუმცა, ასეთი დამოკიდებულების მიუხედავად, ნაჩვენებია, რომ კვლევის თანახმად რეგიონალური სიხშირის ანალიზს მივყავართ ცვალებადობის ხელსაყრელი მყარი და ზუსტი კვინტილის შეფასებამდე, განსაკუთრებით თუ შევადარებთ ადგილობრივ სიხშირის ანალიზს (ზღვრული მაჩვენებლის ანალიზი ჩატარდა საკვლევ უბანზე მოპოვებული ნიმუშის მიხედვით).

5.2.4.7.2 პროცედურა

სტანდარტული პროცედურის მიხედვით, მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯი, რომელიც შეგროვდა თითოეულ სადგურზე, განისაზღვრა უგანზომილებო მაჩვენებლად, მათი თითოეული სადგურის (წყალდიდობის ინდექსი) მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯის საშუალოზე "μ" გაყოფით, სადაც ფაქტობრივი საშუალო მაჩვენებელი „μ“ მიახლოებულია ნიმუშის საშუალოსთან -"m" (გათვალისწინებულ სადგურზე ხელმისაწვდომი მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯის საშუალო მაჩვენებელი).

კლექსის, ლაიოსა და მოისელოს მიხედვით, უგანზომილებო ხარჯები დაჯგუფდა ერთ ნიმუშად, რათა გამარტივებულიყო და უფრო ეფექტური გამხდარიყო არჩეული სავარაუდო მოდელის შესახებ დასკვნის გაკეთება (შესაბამისობის განსაზღვრა) და შესაბამისად, რეგიონალური ზრდის მრუდის შეფასება.

სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, "i-" წლების მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯის ჩანაწერის ხელმისაწვდომობიდან გამომდინარე, რომელიც შეგროვდა " j-" სადგურებზე, ანუ

$$Q^{P_{i,j}} \quad (i = 1, \dots, N \ j); \quad (j = 1, \dots, M)$$

მოპოვებულ იქნა უგანზომილებო მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯის ნიმუში:

$$q_k = \frac{Q_{i,j}^P}{\frac{1}{N_j} \sum_{i=1}^{N_j} Q_{i,j}^P} = \frac{Q_{i,j}^P}{m_j} \quad (k = 1, \dots, R) \quad ; \quad R = \sum_{j=1}^M N_j$$

სამი სხვადასხვა მოდელი (ალბათობის განაწილება) იქნა მორგებული უგანზომილებო მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯის ერთეულ ნიმუშზე (ზღვრული მაჩვენებლის ტიპი I, ან გამბელი, ან, EV-I განაწილება; განზოგადებული ზღვრული მაჩვენებელი ანუ GEV განაწილება; ლოგ-ნორმალური განაწილება), სადაც თითოეული მოდელის პარამეტრები ფასდება მაქსიმალური ალბათობის მეთოდის (ML) საშუალებით, ხოლო ხელსაყრელობის შეფასება მოხდა ორივე დიაგნოსტიკური საშუალების გამოყენებით და კოლმოგოროვ-სმირნოვის კვლევის გამოყენებით. პარამეტრების შეფასების დამაჯერებლობის ინტერვალების გაანგარიშება დელტა მეთოდის საშუალებით მოხდა.

ყოველი მორგებული მეთოდი ასრულებს უგანზომილებო კვინტილის ფუნქციას q(P) რომელიც მოიცავს დამაჯერებლობის ინტერვალის (დელტა მეთოდი) 95%, ანუ რეგიონალური ზრდის მრუდს, საიდანაც კვინტილების ფუნქცია შეიძლება მივიღოთ „j“ სადგურზე.

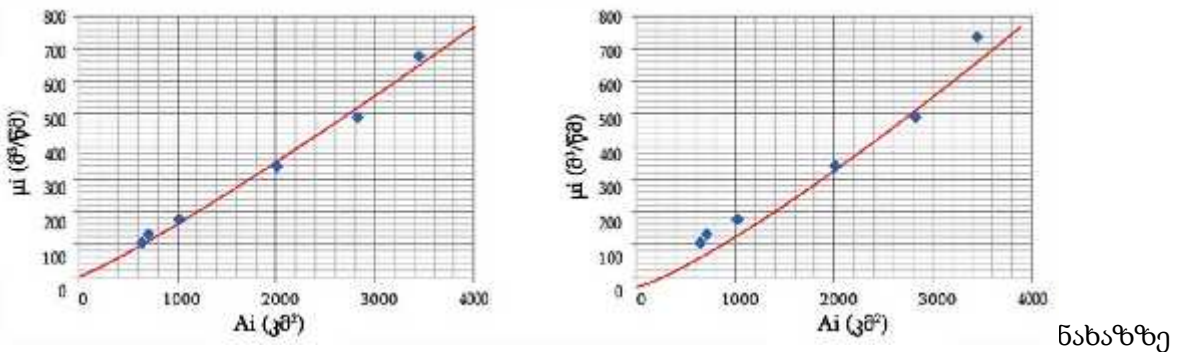
$$Q^P_j(P) = m_j q(P) \quad (j = 1, \dots, M)$$

5.2.4.7.3 გამოყენება

ზემოთ აღწერილი პროცედურა გამოყენებულ იქნა:

- 1) უგანზომილებო მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯის ერთიანი ნიმუშისთვის, რომელიც მოპოვებულია ცხრილი 5.2.3.7.1. ნიმუშებიდან; რადგან ნამახვანის სადგურზე 1960 წლამდე შეგროვებული მასალა წაიშალა; და
- 2) უგანზომილებო მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯის ერთიანი ნიმუში, რომელიც მოპოვებულია ამავე ცხრილის (5.2.3.7.1.) ნიმუშებიდან; ნამახვანის სადგურზე 1960 წლამდე შეგროვებული მონაცემები გაიზარდა 100 მ³/წმ-ით.

ნახაზი 5.2.3.7.3.1. თითოეული სადგურისთვის ფაქტორი-წყალდიდობის მეთოდი და ამ მეთოდისა და შესაბამისი წყალშემკრები ფართობის ურთიერთქმედება. ნამახვანის სადგურზე 1960 წ-მდე შეგროვებული წაშლილი მონაცემების ნიმუში მოცემულია მარცხნივ, ხოლო 1960 წ-მდე შეგროვებული მონაცემების ნიმუში და 100 მ³/წმ-ით ზრდა მოცემულია მარჯვნივ.



ასახულია თითოეული სადგურის ფაქტორი-წყალდიდობის მეთოდის მაჩვენებლები, ამ მეთოდსა და შესაბამისი წყალშემკრები ფართობის ურთიერთქმედება.

არჩეული მოდელების განხილვის შედეგები დიაგნოსტიკური სქემის თვალსაზრისით, რომელიც შემდგომ გვაწვდის პარამეტრების შეფასებას, კოვარიაციულ მატრიცას, განმეორებადობის პერიოდით Tr გამოხატულ მთავარ კვანტილებს და კოლმოგოროვ-სმირნოვის ხელსაყრელობის ცდის შედეგებს 95% ალბათობით, მოცემულია მომდევნო თავში (ნახ. 5.2.3.7.4.1.-დან - ნახ. 5.2.3.7.4.2. -მდე).

როგორც ცნობილია, კოლმოგოროვ-სმირნოვის სტატისტიკური კრიტერიუმის ცდა გამოიყენება იმ ვარაუდისთვის, რომლის მიხედვითაც თეორიული უწყვეტი კუმულაციური განაწილების ფუნქცია (CDF) სრულად არის დადგენილი, ანუ, მისი პარამეტრები თავიდანვე ცნობილია. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, განაწილების პარამეტრები არ უნდა იქნას შეფასებული იმავე ნიმუშიდან, რომელიც გამოიყენება ცდისთვის. ცდა უნდა ჩატარდეს ხელმისაწვდომი ნიმუშის ორ ნაწილად გაყოფით: ერთი-პარამეტრების შესაფასებლად და მეორე ცდის ჩასატარებლად. კერძოდ, უგანზომილებო მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯის ერთიანი ნიმუშის დახარისხებით ისე, რომ თანმიმდევრული სტატისტიკის მისაღებად ორი ნიმუში იქნა მოპოვებული ან 1-ლი, მე-3, მე-5..., ან მე-2, მე-4, მე-6..., თანმიმდევრული სტატისტიკის მიხედვით.

რამდენადაც დიაგნოსტიკური სქემები არის განხილული, ნიმუშში გამოყენებული სიხშირეები (ემპირიული ალბათობები) და არჩეული მოდელის შედეგად მიღებული ალბათობები (სამოდელო ალბათობა) შედარებულ იქნა ალბათობის სქემაში (ზედა მარცხენა პანელებზე), მაშინ როდესაც ნიმუშში გამოყენებული კვანტილები (ემპირიული) და არჩეული მოდელის შედეგად მიღებული კვანტილები (სამოდელო) შედარებულია კვანტილის სქემაში (ზედა მარჯვენა პანელებზე). ქვედა მარცხენა პანელები უჩვენებენ განმეორებადობის დონის სქემას, ანუ შედარების განსხვავებულ ფორმას ემპირიულ და ნიმუშის ადებით მიღებულ კუმულაციურ (ალბათობა) განაწილებასთან შედარებით. განმარტების სიმარტივის გამო, და იმის გამო, რომ მასშტაბის არჩევის შედეგად განაწილების ბოლო შეკუმშულია ისე, რომ გამოკვეთილია ექსტრაპოლაციის ზემოქმედება, განმეორებადობის დონის სქემები ორივე მოდელის პრეზენტაციისა და დადასტურებისთვის არის ხელსაყრელი. საბოლოოდ, ქვედა მარჯვენა

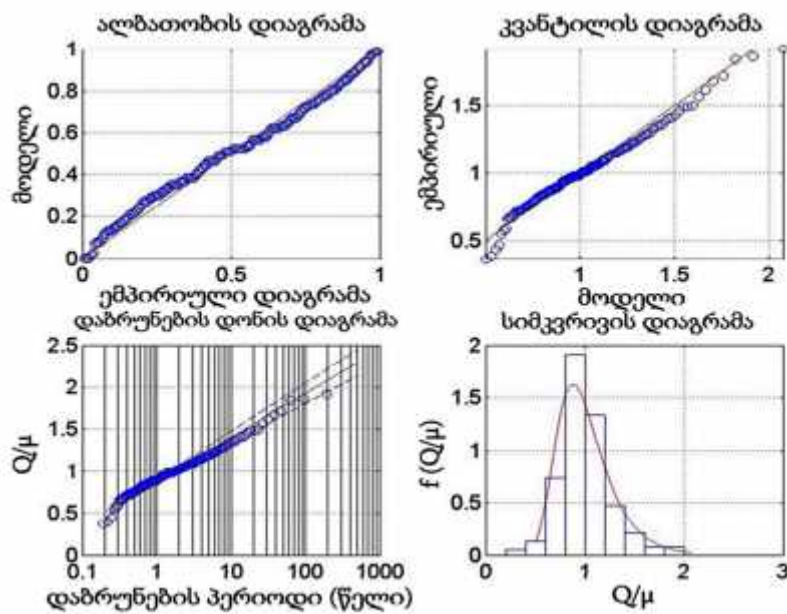
პანელები უჩვენებენ ემპირიული და სამოდელო ალბათური განაწილების სიმკვრივეს (probability density function (PDF)).

5.2.4.7.4 კომენტარები

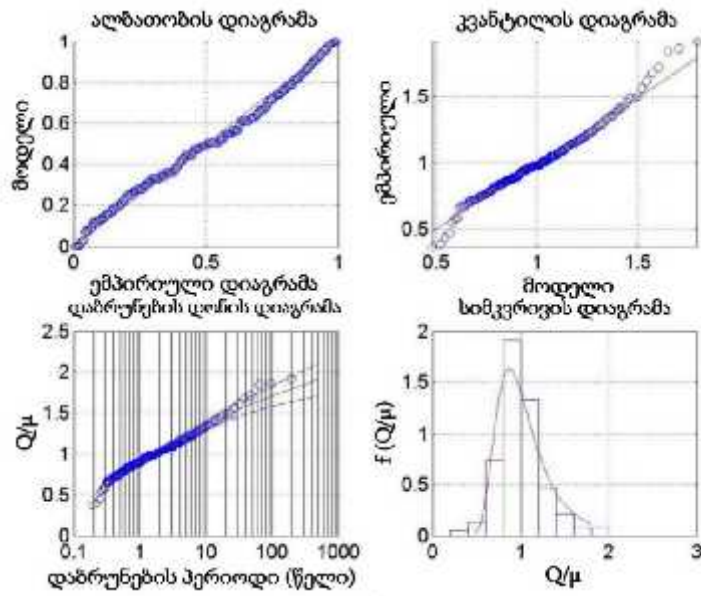
უფრო მეტად კონსერვატიული მიდგომა გვთავაზობს, ყურადღების გამახვილებას იმ შედეგებზე, რომლებიც სათავეს იღებს მეორე ნიმუშის დროს ჩატარებული ანალიზიდან, ანუ რომელიც მიღებულია 1960 წ-მდე ნამახვანის სადგურზე შეგროვებული მონაცემების ევრისტიკულად 100 მ³/წმ-ით გაზრდილი მონაცემებისაგან.

ეს შედეგები გვიჩვენებენ, რომ დაკვირვებების ეს ნაკრები შეიძლება მივიჩნიოთ გათვალისწინებული მოდელებისაგან მიღებულად. თუმცა, უფრო კონსერვატიული კვანტილები და მათი უფრო ვიწრო დამაჯერებლობის ინტერვალები გვთავაზობენ EV-I მოდელის არჩევას (გამბელის განაწილება) ტექნიკური მიზნებისთვის.

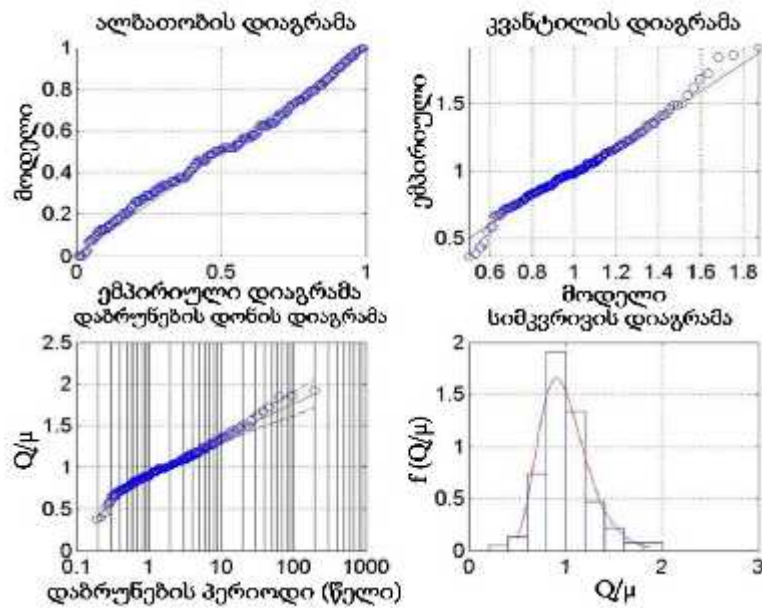
ნახაზი 5.2.3.7.4.1. EVI (გამბელი) მოდელი მისადაგებულია უგანზომილებო მაქს. წლიური პიკური ხარჯის ნიმუშისთვის, რომელიც წარმოადგენს ნამახვანის 1960 წლამდე შეგროვებულ ამოღებულ მონაცემებს.



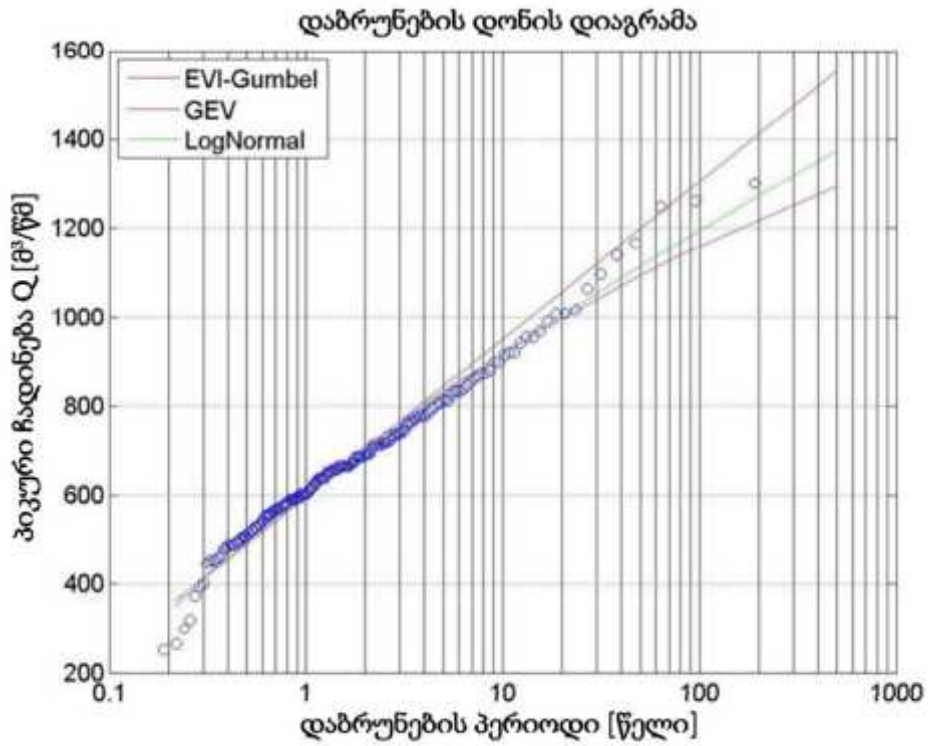
ნახაზი 5.2.3.7.4.2. GEV (განზოგადებული ზღვრული მაჩვენებელი) მოდელი მისადაგებულია უგანზომილებო მაქს. წლიური პიკური ხარჯის ნიმუშზე, რომელიც წარმოადგენს 1960 წლამდე ნამახვანის სადგურზე შეგროვებულ ამოღებულ მონაცემებს.



ნახაზი 5.2.3.7.4.3. ლოგ-ნორმალური (ლოგარითმულად ნორმალური) მოდელი მორგებულია უგანზომილებო მაქს. წლიური პიკური ხარჯის ნიმუშზე, რომელიც წარმოადგენს 1960 წლამდე ნამახვანის სადგურზე შეგროვებულ ამოღებულ მონაცემებს.

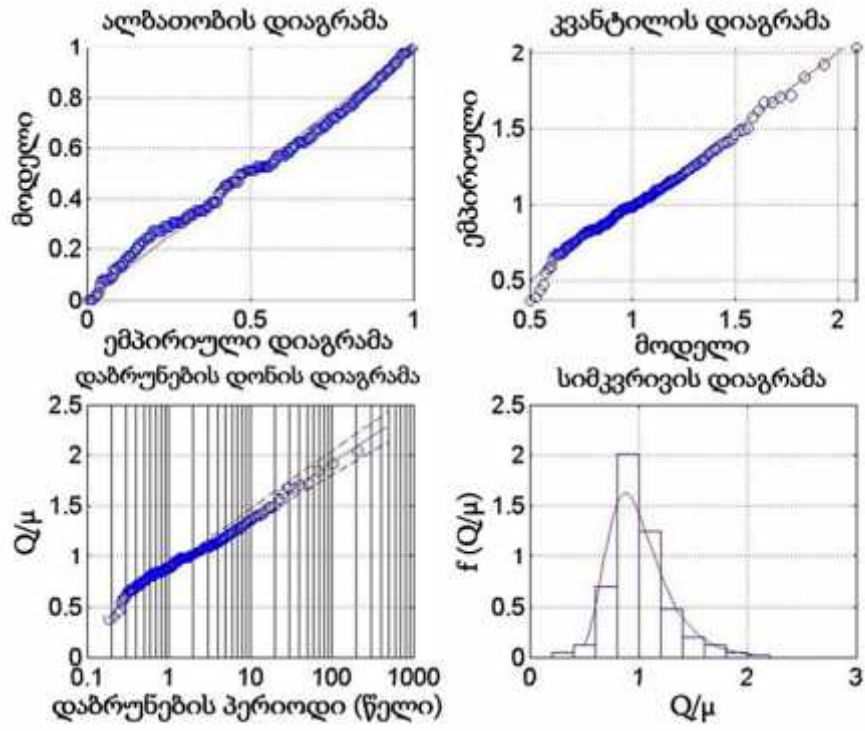


ნახაზი 5.2.3.7.4.4. შერჩეული მოდელის შედარება, რომელიც მორგებულია უგანზომილებო მაქს. წლიური პიკური ხარჯის ნიმუშზე, რომელიც წარმოადგენს 1960 წლამდე ნამახვანის სადგურზე შეგროვებულ ამოღებულ მონაცემებს.

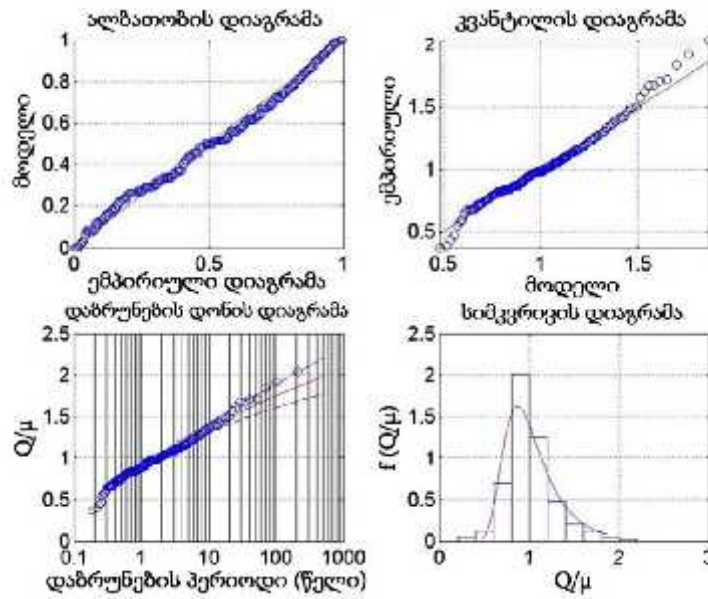


Tr yr	EVI - გამბელი		G EV		ლოგნორმალური	
	Q მ ³ /წმ	CI მ ³ /წმ	Q მ ³ /წმ	CI მ ³ /წმ	Q მ ³ /წმ	CI მ ³ /წმ
2	650	27	664	27	657	27
5	827	41	820	34	813	34
10	942	47	915	41	915	41
20	1057	61	996	47	1003	54
50	1199	75	1091	68	1111	75
100	1308	81	1159	81	1192	95
200	1409	95	1220	102	1274	115
500	1552	108	1294	129	1375	149
1000	1660	115	1342	149	1450	183
2000	1768	129	1389	169	1531	217
5000	1904	142	1450	203	1633	278
10000	2012	156	1491	224	1707	332

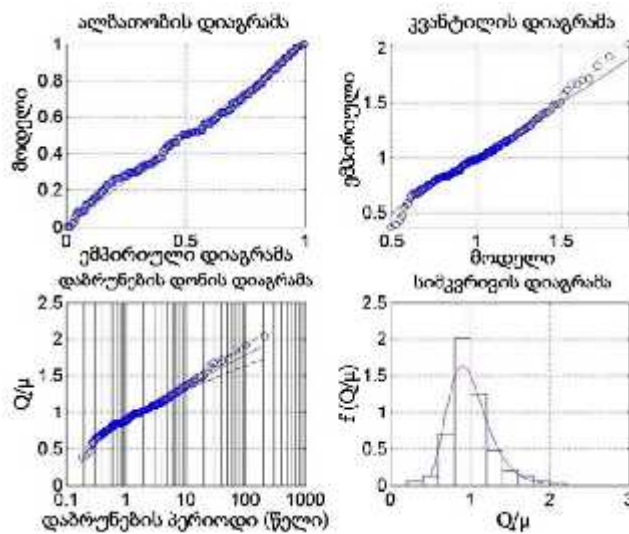
ნახაზი 5.2.3.7.4.5. EVI (გამბელი) მოდელი მისადაგებულია უგანზომილებო მაქს. წლიური პიკური ხარჯის ნიმუშისთვის, რომელიც წარმოადგენს ნამახვანის 1960 წლამდე შეგროვებულ 100 მ³/წმ-ით გაზრდილ მონაცემებს.

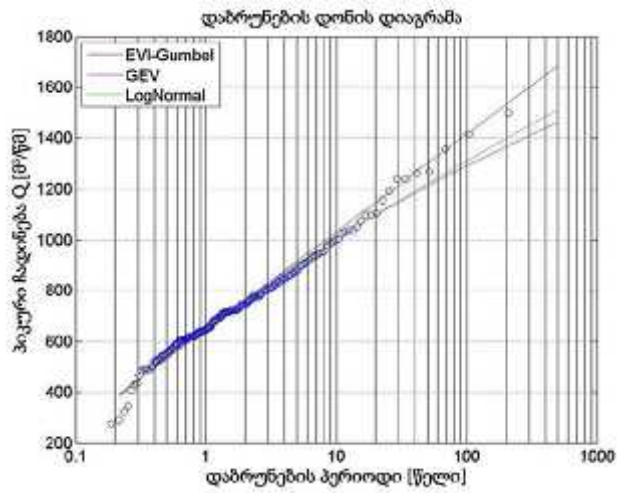


ნახაზი 5.2.3.7.4.6. GEV (განზოგადებული ზღვრული მაჩვენებელი) მოდელი მისადაგებულია, მორგებულია უგანზომილებო მაქს. წლიური პიკური ხარჯის ნიმუშზე, რომელიც წარმოადგენს 1960 წლამდე ნამახვანის სადგურზე შეგროვებულ 100 მ³/წმ-ით გაზრდილ მონაცემებს.



ნახაზი 5.2.3.7.4.6. ლოგ-ნორმალური (ლოგარითმულად ნორმალური) მოდელი მორგებულია უგანზომილებო მაქს. წლიური პიკური ხარჯის ნიმუშზე, რომელიც წარმოადგენს 1960 წლამდე ნამახვანის სადგურზე შეგროვებულ 100 მ³/წმ-ით გაზრდილ მონაცემებს.





Tr yr	EVI - გამბელი		G EV		ლოგ-ნორმალური	
	Q მ³/წმ	CI მ³/წმ	Q მ³/წმ	CI მ³/წმ	Q მ³/წმ	CI მ³/წმ
2	708	29	715	29	715	22
5	899	37	892	37	892	37
10	1024	52	995	44	995	44
20	1142	59	1098	59	1098	59
50	1297	74	1209	81	1216	81
100	1415	88	1290	103	1312	103
200	1533	96	1371	125	1400	125
500	1688	111	1467	155	1511	162
1000	1798	125	1533	184	1599	199
2000	1916	133	1592	214	1688	236
5000	2071	147	1666	258	1798	302
10000	2189	162	1725	287	1887	361

5.2.4.7.5 შედარება

ფრანკო-როდიერის კლასიფიკაციით ფრანკო და როდიერის მიხედვით, ხარჯის შეფასება, რომელიც შეესაბამება მდინარის არანორმირებულ წყალდიდობას, შესაძლებელია განხორციელდეს შემდეგი კონვერტი მრუდის საშუალებით,

$$\frac{Q}{Q_0} = \left(\frac{A}{A_0} \right)^{1 - \frac{k}{10}} \quad \left(Q_0 = 10^6 \frac{m^3}{s}; A_0 = 10^8 Km^2; 0 \leq k \leq 6 \right)$$

სადაც პარამეტრი „k“ დამოკიდებულია საკვლევ რეგიონზე. კერძოდ, ფრანკოსა და როდიერის მიერ შემოთავაზებულია ის, რომ ფოთთან მდინარე რიონის არანორმირებული წყალდიდობის ხარჯი (A = 13380 კმ²) არის 1350 მ³/წმ-ის ტოლი, მიღებულია k=2.59.

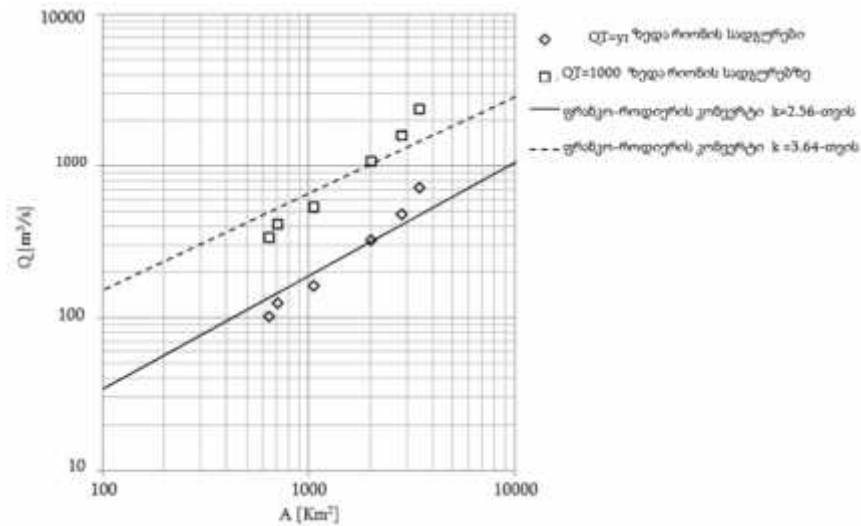
კვანტილების $Q_{j,T}$ გაანგარიშებით ზედა რიონის თითოეულ სადგურზე შერჩეული განაწილების საშუალებით, ანუ EV-I განაწილებამ, შესაძლებელი გახდა თითოეული სადგურის შესაბამისი პარამეტრის "kj" შეფასება:

$$k_j = \frac{10 \left(\log_{11} \frac{A_j}{A_0} - \log_{11} \frac{Q_{j,T}}{Q_0} \right)}{\log_{11} \frac{A_j}{A_0}}$$

შემდგომ პარამეტრი „k“-ს საშუალო მაჩვენებელი, რომელიც შეესაბამება კვანტილს $(\bar{k} - \sum_j k_j / M)$

კერძოდ, კვანტილების $Q_T=2yr$ და $Q_T=10000yr$ გათვალისწინებით, რომელთა შედეგად მიიღება $k = 2.56$ და $k = 3.64$.

ნახაზი 5.2.3.7.5.1. შედარება ფრანკო-როდიერის $k=2.56$ -სა და $k=3.64$ -თვის მიღებულ კონვერტებსა და შერჩეულ განაწილების (ნახ. 6.5) კვანტილებს - $Q_T=2$ და $Q_T=10000$ შორის ზედა რიონის სადგურებზე (ნამახვანიდან გლოლამდე).



5.2.4.7.6 საპროექტო გასწორის დატბორვის სიხშირის ანალიზი

ნამახვანზე დღიური საშუალო ხარჯის დროის ინტერვალების ხელმისაწვდომობა, რომელიც მოიცავს 1938-2013 წწ, ანუ 76 წლიანი რიგი, შესაძლებელს ხდის წყალდიდობის სიხშირის საიმედო ანალიზის განხორციელებას ადგილობრივ (მუნიციპალურ) დონეზე. ორი მთავარი მიდგომის გამოყენება არის შესაძლებელი:

- 1) მაქსიმალური მაჩვენებლის მოდელირება ბლოკის მიხედვით (ანუ თანაბარი ხანგრძლივობის ბლოკების მაქსიმუმი); და,
- 2) ზღვრული ჭარბი მაჩვენებლის მოდელირება.

როგორც ცნობილია, მაქსიმალური მაჩვენებლის მოდელირება ბლოკის მიხედვით მჭიდროდ ასოცირდება განზოგადებული ზღვრული მაჩვენებლის განაწილების ოჯახის გამოყენებასთან (GEVD family), ხოლო ერთ-ერთი ზღვრული ჭარბი მაჩვენებელი ასოცირდება განზოგადებულ პარეტოს განაწილების ოჯახის (GPD family) გამოყენებასთან. უფრო მეტიც, ნაჩვენებია, რომ თუ შემთხვევითი პროცესის ბლოკის მაქსიმუმს აქვს მიახლოებული განაწილება GEVD ოჯახში, იმავე პროცესის ზღვრულ ჭარბ მაჩვენებელს ექნება მიახლოებული განაწილება GPD ოჯახში.

მოცემულ შემთხვევაში, წელიწადში რამოდენიმე წყალდიდობის შემთხვევა გვთავაზობს "ზღვრული ჭარბი მაჩვენებლის" მიდგომის გამოყენებას. ამასთან, გათვალისწინებული უნდა იყოს მონიტორინგის პერიოდში მომხდარი წყალდიდობის ყველა ხელმისაწვდომი შემთხვევა.

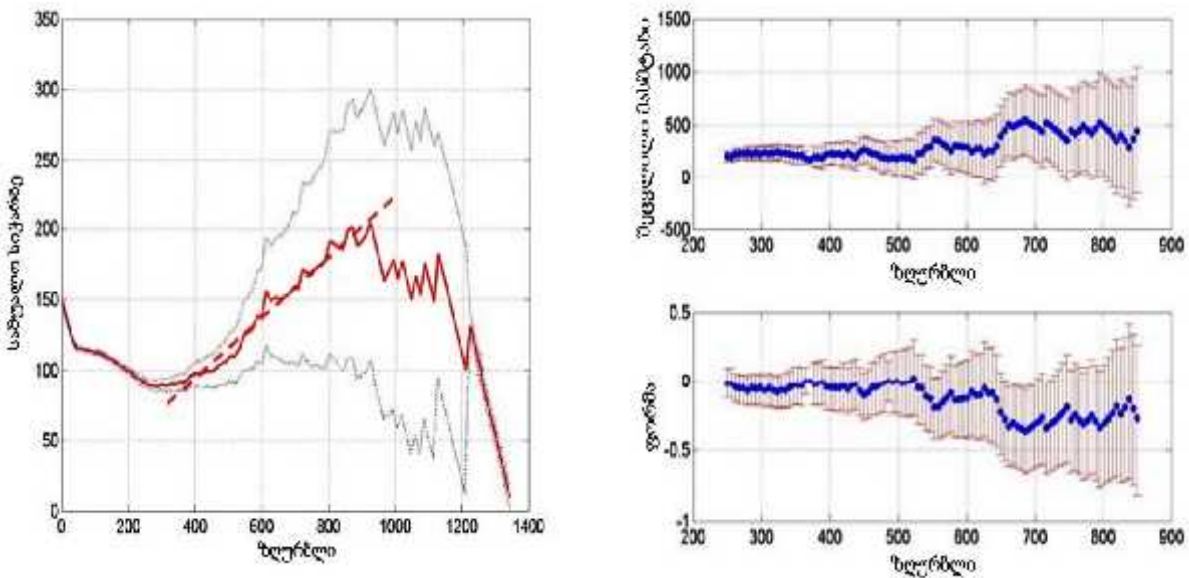
ზღვრული ჭარბი მაჩვენებლის მიდგომისას ორი წინასწარ გასათვალისწინებელი საკითხი უნდა იყოს მოგვარებული:

- 1) ზღვარის არჩევა; და,
- 2) მეთოდი, რომელიც გამოიყენება ზღვრული ჭარბი მაჩვენებლების ნაკრების მოსაპოვებლად, რომელიც თითქმის დამოუკიდებელი იქნება.

ზღვარის არჩევა (დადგენილი 250 მ³/წმ-ზე) განხორციელდა საშუალო ნარჩენი დროის სქემის საშუალებით, ანუ, ჭარბი მაჩვენებლის საშუალოს ზღვარის სტაბილურობის შემოწმებით. მიღებულ იქნა შერჩეული ზღვარის ვარგისიანობის კრიტერიუმი, ანუ, სტაბილურობის შემოწმება განზოგადებული პარეტოს განაწილების პარამეტრების ზღვართან.

რამდენადაც მეორე პუნქტი განიხილება, უნდა აღინიშნოს, რომ ჭარბი მაჩვენებლები, ზოგადად, იხრებიან სტაციონარულ რიგებში დაჯგუფებისკენ. მას შემდეგ რაც ზღვარი ერთხელ დადგინდება, საჭიროა დამოუკიდებელი ჭარბი მაჩვენებლების ნიმუშის მოპოვება მთლიანი ზღვრული სიჭარბის ნაკრებიდან, ანუ, განცალკევების მეთოდი. ყველაზე ფართოდ გავრცელებული მეთოდი არის პიკი ზღვარს მიღმა (peak-over-threshold (POT)), ეს არის მეთოდი რომელიც ემყარება სიჭარბის დაჯგუფებების განმარტებას და თითოეულ ჯგუფში მაქსიმალური ჭარბი მაჩვენებლის იდენტიფიკაციას. ეს მეთოდი გამოიყენებულ იქნა წინამდებარე შემთხვევაში, რომლის დროსაც სულ ცოტა 15 დღის პერიოდი იქნა ნავარაუდები ორი თანმიმდევრული ჯგუფის დასაყოფად (ანუ ზღვარს ქვემოთ მყოფმა 15 მაჩვენებელმა უნდა გაყოს ორი თანმიმდევრული ჯგუფი).

ნახაზი 5.2.3.7.6.1. საშუალო ნარჩენი დროის დიაგრამა (მარცხნივ), განზოგადებული პარეტო განაწილების (GPD) პარამეტრები ზღვრულ ცვალებადობასთან ერთად.



271 დღიური საშუალო ხარჯის ჭარბი მაჩვენებლების (ანუ წყალდიდობები) მოპოვებული რიგები შემოწმდება სიზუსტეზე, დამოუკიდებლობაზე, ერთგვაროვნებასა და სტაციონალურობაზე მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაციის და ჰელსელისა და ჰირშის მიხედვით. კერძოდ, ჩატარდა გრაბს-ბეკსის (Grubs-Becks) გამოტყორცნები (განშტოებები), ვალდვოლფოვიჩის (დამოუკიდებლობა და სტაციონარობა), სპეარმენისა და მენ-კენდალის (ტენდენცია) და მანი-უიტნის (ერთგვაროვნება და სტაციონალურობა) ცდები.

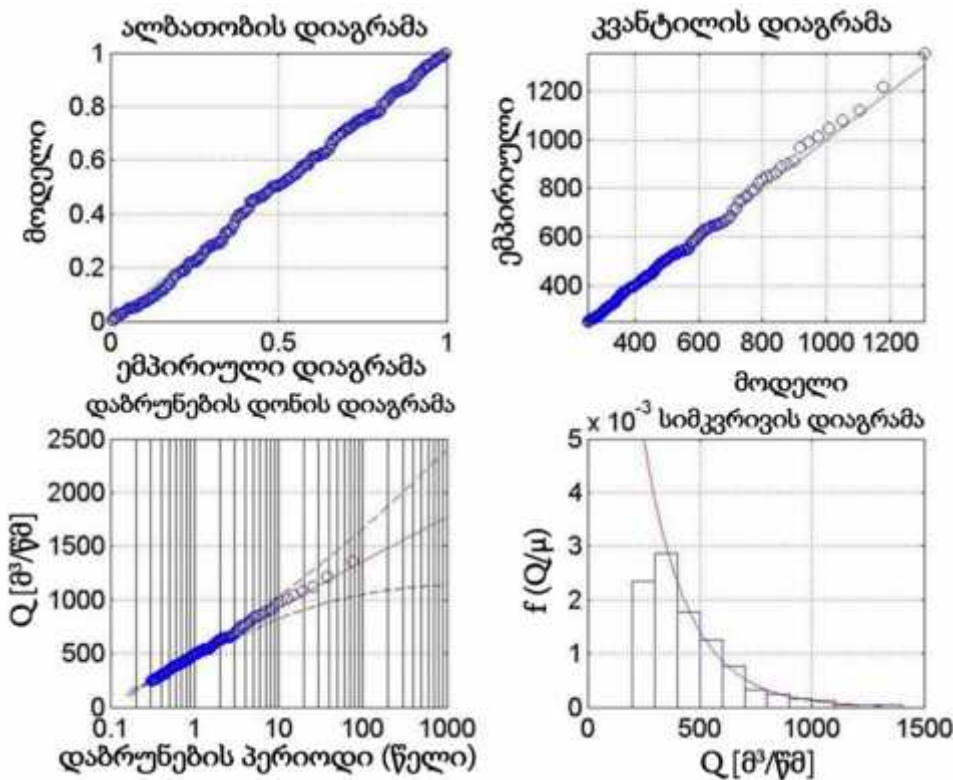
განზოგადებული პარეტო განაწილების მოდელი შესაბამისობაში იქნა მოყვანილი დღიური ხარჯის ჭარბ მაჩვენებლის მიღებულ შედეგთან, სადაც თითოეული მოდელის პარამეტრი

ფასდება მაქსიმალური ალბათობის მეთოდის (ML) საშუალებით, ხოლო ხელსაყრელობის შეფასება მოხდა ორივე დიაგნოსტიკური სქემის გამოყენებით და კოლმოგოროვ-სმირნოვის კვლევის გამოყენებით. პარამეტრების დამაჯერებლობის ინტერვალების შეფასების გაანგარიშება დელტა მეთოდის საშუალებით მოხდა.

ნახაზი 5.2.3.7.6.2. უჩვენებს შერჩეული მოდელების განხილვის შედეგებს დიაგნოსტიკური დიაგრამების თვალსაზრისით, უფრო მეტიც, გვამღევს შეფასების პარამეტრებს, კოვარიაციულ მატრიცას, განმეორებადობის პერიოდით Tr გამოხატულ მთავარ კვანტილებს და კოლმოგოროვსმირნოვის ხელსაყრელობის ცდის შედეგებს 95% ალბათობით. როგორც ადრე, კოლმოგოროვსმირნოვის ხელსაყრელობის ცდა ჩატარდა ამისათვია ხელმისაწვდომი ნიმუში ორ ნაწილად გაიყო: ერთი გამოიყენება შეფასების პარამეტრებისათვის, ხოლო მეორე ტესტის ჩასატარებლად.

ნიმუშში მოპოვებული სიხშირეები (ემპირიული ალბათობები) და არჩეული მოდელის შედეგად მიღებული ალბათობები (სამოდელო ალბათობა) შედარებულ იქნა ალბათობის სქემაში (ზედა მარცხენა პანელებზე), მაშინ როდესაც ნიმუშში გამოყენებული კვანტილები (ემპირიული) და არჩეული მოდელის შედეგად მიღებული კვანტილები (სამოდელო) შედარებულია კვანტილის სქემაში (ზედა მარჯვენა პანელებზე). ქვედა მარცხენა პანელები უჩვენებენ განმეორებადობის დონის სქემას, ანუ შედარების განსხვავებულ ფორმას ემპირიული და სამოდელო კუმულაციური (ალბათობა) განაწილებასთან შედარებით. განმარტების სიმარტივის გამო, და იმის გამო, რომ მასშტაბის არჩევის შედეგად განაწილების ბოლო შეკუმშულია ისე, რომ გამოკვეთილია ექსტრაპოლაციის ზემოქმედება, განმეორებადობის დონის სქემები ორივე მოდელის პრეზენტაციისა და დადასტურებისთვის არის ხელსაყრელი. საბოლოოდ, ქვედა მარჯვენა პანელები უჩვენებენ ემპირიული და სამოდელო ალბათური განაწილების სიმკვრივეს (probability density function (PDF).)

ნახაზი 5.2.3.7.6.2. ზოგადი პარეტო განაწილების მოდელი, რომელიც მორგებულია დღიური საშუალო ხარჯის ჭარბი მაჩვენებლის ნიმუშზე.



უნდა

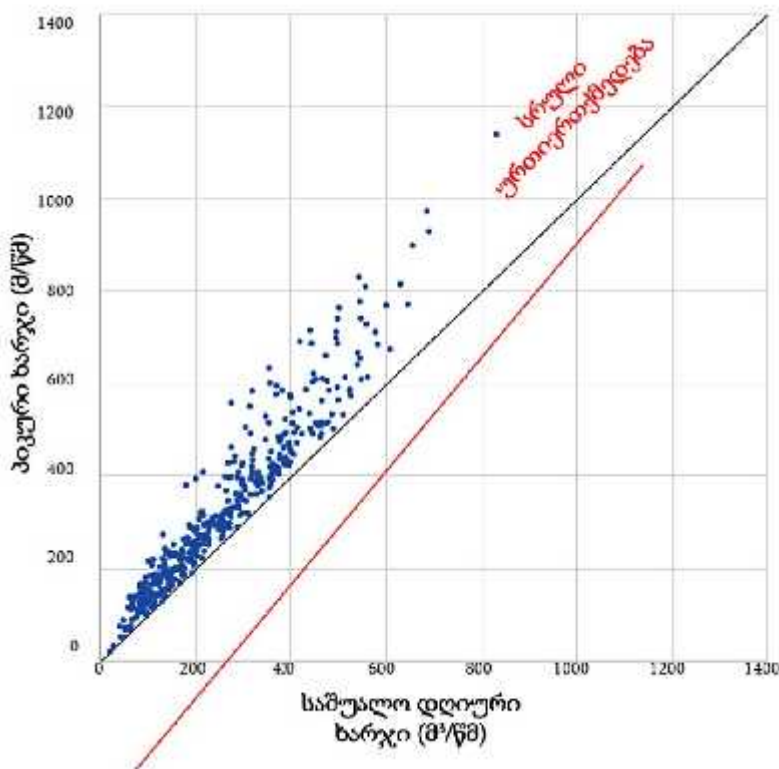
აღინიშნოს, რომ განმეორებადობის პერიოდის „Tr“ თვალსაზრისით გამოხატული მთავარი კვანტილები მიეკუთვნება საშუალო დღიური ხარჯის მაჩვენებლებს. ამიტომაც საჭიროა შესაბამისი მომენტალური პიკური ხარჯის შეფასება.

ყოველთვიური პიკური ხარჯის ხელმისაწვდომი მონაცემები ნამახვანზე შედარებულ იქნა შესაბამის საშუალო დღიური ხარჯის მონაცემებთან (იხ. ნახაზე 5.2.3.7.6.3.). მიღებული შედეგები შესაბამისობაში იქნა მოყვანილი ფულერის კორელაციური კავშირის გამოყენებით, ანუ

$$Q_{პიკ} = Q(1 + 2.66A - 0.3)$$

სადაც „A“ არის წყალშემკრები ფართობი. როგორც ნაჩვენებია, ფულერის თანაფარდობა გვაძლევს დაკვირვების მონაცემების კარგ წრფივ წყობას, რის გამოც, საშუალო დღიური ხარჯის განზოგადებული პარეტო განაწილების წყობის კვანტილები გადაკეთდა პიკური ხარჯის კვანტილებად ზემოთ მოცემული თანაფარდობის საშუალებით.

ნახაზი 5.2.3.7.6.3. ნამახვანის სადგურზე დაკვირვებების შედეგად მიღებული მომენტალური პიკური ხარჯებისა და შესაბამისი საშუალო დღიური ხარჯების მონაცემების შედარება



5.2.4.7.7 დასკვნა

ქვემოთ მოცემული ცხრილი მიმოიხილავს როგორც რეგიონალურ, ასევე ადგილობრივ დონეზე წყალდიდობის სიხშირის ანალიზების ხარჯის კვანტილების შედეგებს; ეს ანალიზები გაკეთდა უგანზომილებო მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯის რეგიონალური ნიმუშის საფუძველზე (ნიმუშის ზომა 207) და დღიური საშუალო ხარჯის ჭარბი მაჩვენებლის ადგილობრივი ნიმუშის საფუძველზე (ნიმუშის ზომა 271). შედარების მიზნით, ცხრილი ასევე უჩვენებს ყველაზე კონსერვატიულ ხარჯის კვანტილებს, რომელიც შეირჩა პიკური ხარჯის შეფასებისთვის ტექნიკურეკონომიკურ დასაბუთებაში.

ცხრილი 5.2.3.7.7.1. რეგიონალური და ადგილობრივი სიხშირის ანალიზების ხარჯის კვანტილები

Tr წ	წყალდიდობის სიხშირის შეფასება რეგიონალურ დონეზე. EVI-გამბელი	წყალდიდობის სიხშირის შეფასება რეგიონალურ დონეზე. ზოგადი პარეტო განაწილება		ადგილობრივ დონეზე წყალდიდობის სიხშირის შეფასება. ლოგარითმული. პირსონ III ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება
	Q ₃₀₃ მ ³ /წმ	Q მ ³ /წმ	Q ₃₀₃ მ ³ /წმ	Q ₃₀₃ მ ³ /წმ
2	708	600	738	-
5	899	764	941	-
10	1024	889	1095	1113
20	1142	1015	1250	1272
50	1297	1182	1455	-
100	1415	1309	1612	1635
200	1533	1437	1769	1793
500	1688	1607	1978	-
1000	1798	1736	2137	2168
2000	1916	1865	2296	-
5000	2071	2038	2508	-
10000	2189	2169	2670	2730
ნიმუშის ზომა	207	271		70

აქ მოცემულია ზემოთ ჩამოთვლილი ხარჯის კვანტილების შეფასებები შემდეგ ნიმუშებზე დაყრდნობით:

- ⌋ მაქსიმალური წლიური პიკური ხარჯის რეგიონალური ნიმუში, რომელიც მოიცავს 1938-1986 წწ პერიოდს;
- ⌋ მაქსიმალური დღიური საშუალო ხარჯის ადგილობრივი ნიმუში (ნამახვანი), რომელიც სცილდება შერჩეულ ზღვარს (250 მ³/წმ) და მოიცავს 1938-2013 წწ;
- ⌋ მაქსიმალური წლიური საშუალო ხარჯის ადგილობრივი ნიმუში (ნამახვანი) რომელიც მოიცავს 70 წწ (1924-1993).

მიუხედავად უფრო მეტად კონსერვატიული შედეგებისა, ნიმუშის ზომა და ხანგრძლივობის პერიოდი, რომელიც შეირჩა ნიმუშისთვის (1938-2013) გვთავაზობს გავითვალისწინოთ ხარჯის კვანტილები. ეს კვანტილები მიღებულია ადგილობრივი მასშტაბით წყალდიდობის სიხშირის ანალიზის შედეგად, რომელიც ჩატარდა პიკური ხარჯის შეფასებისთვის ზოგადი პარეტო განაწილების გამოყენებით (GPD (General Pareto Distribution)).

5.2.4.8 სავარაუდო მაქსიმალური წყალდიდობა

5.2.4.8.1 შესავალი

წინამდებარე თავში განხილულია სავარაუდო მაქსიმალური წყალდიდობის (PMF) ანალიზი წყალგამშვების სამუშაოების პროექტირებისათვის.

პირველ რიგში სავარაუდო მაქსიმალური წყალდიდობის ანალიზი გაკეთდა შემდეგი საშუალებების მეშვეობით:

- ⌋ ნალექის წლიური მაქსიმალური რაოდენობის ანალიზი და შეფასება;

-)] ნალექის სიხშირის ანალიზი და ზრდის ფაქტორების გაანგარიშება;
-)] სავარაუდო მაქსიმალური წყალდიდობის შეფასება; შემდეგ ეტაპზე, განხორციელდა ნალექი-ჩამონადენის ტრანსფორმირების მოდელი შემდეგი ეტაპებით:
-)] შემცირების სივრცითი კოეფიციენტების გაანგარიშება;
-)] ვაისის მაკორექტირებელი კოეფიციენტების გაანგარიშება;
-)] რეგიონალურ დონეზე ჩამონადენის სივრცითი მრუდის შეფასება;
-)] ჰიდროლოგიური მოდელის ამოქმედება.

5.2.4.8.2 მონაცემები ნალექების შესახებ

5.2.4.8.2.1 ხელმისაწვდომი მონაცემები ნალექების შესახებ

ხელმისაწვდომი მონაცემები ნალექის შესახებ მდინარის აუზში მოიცავენ:

-)] ოთხ სადგურზე შეგროვებული წლიური დღიური მაქსიმალური ჩამონადენის მონაცემები (ნამახვანი, ონი, შოვი, ალპანა) 1966 – 2013 წლების განმავლობაში.
-)] წლიური 5 დღის მაქსიმალური ჩამონადენის მონაცემები, რომლებიც შეგროვდა სამ სადგურზე (ონი, შოვი, ალპანა) 1953 – 1993 წლების განმავლობაში.

ოთხ სადგურზე შეგროვებული წლიური დღიური მაქსიმალური ჩამონადენი ხელმისაწვდომი გახდა სს „ნამახვანის“ მიერ 2014 წლის დეკემბერში.

ნალექის მზომი ოთხი სადგურის, წყალშემკრები აუზების ფართობები მოცემულია ცხრილში:

ცხრილი 5.2.3.8.2.1.1. ნალექზე დაკვირვების სადგურები

სადგური N	სახელწოდება	ნალექზე დაკვირვების პერიოდი
1	შოვი	1966-93, 2002-13
2	ონი	19+66-90, 1992-2000
3	ალპანა	1961-2005, 2008-13
4	ნამახვანი	1966-90

შემდეგ ცხრილებში ნაჩვენებია ნალექის ორი ხელმისაწვდომი რიგი.

ცხრილი 5.2.3.8.2.1.2. SP-თვის (Studio Pietrangeli) 2014 წლის დეკემბერში სს „ნამახვანის“ მიერ მიწოდებული ინფორმაცია წლიური დღიური მაქს. ნალექის შესახებ

წლიური დღიური მაქს. ნალექი [მმ]					
	სადგური				
	წელი	ალპანა	ნამახვანი	ონი	შოვი
1	1961	31.2			
2	1962	65			
3	1963	59.4			
4	1964	46			
5	1965	62.8			
6	1966	90.4			
7	1967	56.6			
8	1968	50.7			
9	1969	83.4			
10	1970	75.9			

11	1971	42.1			
12	1972	31.5			
13	1973	40			
14	1974	46.9			
15	1975	54.5			
16	1976	70			
17	1977	45.2			
18	1978	75.5			
19	1979	46.6			
20	1980	69			
21	1981	51.2			
22	1982	73			
23	1983	56			
24	1984	58.8			
25	1985	35.9			
26	1986	82			
27	1987	132			
28	1988	61.6			
29	1989	54.2			
30	1990	54.8			
31	1991	50			
32	1992	53			
33	1993	39.5			
34	1994	32.2			
35	1995	52			
36	1996	65.3			
37	1997	57.2			
38	1998	35			
39	1999	72.2			
40	2000	52.2			
41	2001	40			
42	2002	48.2			
43	2003	60.2			
44	2004	46.8			
45	2005	68			
46	2006				
47	2007				
48	2008	51			
49	2009	57			
50	2010	98			

51	2011	53.4			
52	2012	64.2			
53	2013	41.7			
	სადგ. საშ.	57.63	73.01	45.09	47.93
	მაჩ.	18.28	28.89	17.51	11.41

ცხრილი 5.2.3.8.2.1.3. წლიური ხუთ-დღიანი მაქსიმალური მაჩვენებელი აღებულია ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთებიდან (საბოლოო ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება, Stucky, 2010 წ ნოემბერი)

წლიური ხუთ-დღიანი მაქს. ნალექი [მმ]													
წელი	ალპანა				ონი				შოვი				
	1დღე	2დღე	3დღე	5დღე	1დღე	2დღე	3დღე	5დღე	1დღე	2დღე	3დღე	5დღე	
1953					54.4	94	105.3	134.2	55.5	60.3	69.4	87.8	
1966	90.4	113.7	123.3	123.3	62.5	72.9	73.2	73.5	49.7	94.8	96.5	128.7	
1967	56.6	76.8	98.4	143.8	64.2	75.2	82.1	98.9	47.5	69	75.3	92.4	
1968	50.7	75.7	84.5	84.5	59.8	99.4	103	111.5	58.6	76.3	82.6	89.9	
1978	101	143.7	143.7	154.6									
1980	69	76.4	76.4	89.2									
1987	132	225	276	309.5									
1988	61.6	70.7	87.2	92	44.9	66.3	90.3	117.8	75.8	150.9	216.9	251.3	
1989	54.2	82.2	117.4	168	70.5	79.4	117	131.6	32.7	51.8	64.3	75.4	
1990	54.8	71	75.2	82.9	29.2	46	62.4	87.7	56.6	97.2	106	170	
1993	39.5	64.6	83.5	84.5	34.9	40.4	48.2	64.5	46.9	64.6	78.1	89.5	
					82.4	82.4	114	114	56.4	72	95.8	104.4	

5.2.4.8.2.2 ხელმისაწვდომი მონაცემების ანალიზი

წლიური ხუთ-დღიანი მაქსიმალური რიგები შექმნილია ერთ-განზომილლებიანი ფორმით, რომლის დროსაც თითოეული წლიური მაჩვენებელი იყოფა შესაბამის დღიური მაქს. ნალექის მაჩვენებელზე. ამ მიზნით შეფასდა საშუალო ერთ-განზომილლებიანი კოეფიციენტები. ეს კოეფიციენტები გამოყენებულ იქნა წლიური დღიური მაქს. ნალექის მიმართ ნალექის შესაბამისი წლიური ხუთ-დღიანი მაქსიმალური მაჩვენებლის მისაღებად.

ამ მიზნით ნამახვანისთვის გამოყენებულია უახლოესი ალპანა სადგურზე შეფასებული კოეფიციენტები.

ცხრილი 5.2.3.8.2.2.1. საშუალო ერთ-განზომილებიანი კოეფიციენტი, რომელიც გამოყენებულია წლიური დღიური მაქს. ნალექისთვის, შესაბამისი წლიური ხუთ-დღიანი მაქს. ნალექის მაჩვენებლის მისაღებად

წლიური ხუთ-დღიანი მაქს. ნალექი [მმ]												
წელი	ალპანა				ონი				შოვი			
	1დღე	2დღე	3დღე	5დღე	1დღე	2დღე	3დღე	5დღე	1დღე	2დღე	3დღე	5დღე
1953		1.3	1.4	1.4	1.0	1.7	1.9	2.5	1.0	1.1	1.3	1.6
1966		1.4	1.7	2.5	1.0	1.2	1.2	1.2	1.0	1.9	1.9	2.6
1967	1.0	1.5	1.7	1.7	1.0	1.2	1.3	1.5	1.0	1.5	1.6	1.9
1968	1.0	1.4	1.4	1.5	1.0	1.7	1.7	1.9	1.0	1.3	1.4	1.5
1978	1.0	1.1	1.1	1.3		1.5	2.0	2.6		2.0	2.9	3.3
1980	1.0	1.7	2.1	2.3		1.1	1.7	1.9		1.6	2.0	2.3
1987	1.0	1.1	1.4	1.5		1.6	2.1	3.0		1.7	1.9	3.0
1988	1.0	1.5	2.2	3.1	1.0	1.2	1.4	1.8	1.0	1.4	1.7	1.9
1989	1.0	1.3	1.4	1.5	1.0	1.0	1.4	1.4	1.0	1.3	1.7	1.9
1990	1.0				1.0				1.0			
1993	1.0				1.0				1.0			
საშუალო	1.01 0	1.41 6	1.62 1	1.92 1	1.0	1.3	1.6	2.0	1.0	1.5	1.8	2.2

აუცილებლად უნდა აღინიშნოს, რომ მაქსიმალური ნალექის მონაცემები გაიზომა მდინარე რიონის ხეობაში. თუმცა, წყალშემკრებ აუზში ნალექის მთლიანი რაოდენობა უფრო მეტია, რამდენადაც ნალექი იმატებს ტერასის ამაღლებასთან ერთად.

მიმდებარე მთების ზემოქმედების გასათვალისწინებლად, ნალექების რუკა (the hysohietal map) იქნა გამოყენებული მზარდი კოეფიციენტების მისაღებად, ფაქტობრივად ხელმისაწვდომი მონაცემების მიმართ. მოპოვებული კოეფიციენტები მოცემულია შემდეგ ცხრილში:

ცხრილი 5.2.3.8.2.2.2. ნაზრდი კოეფიციენტები

	ნაზრდი კოეფიციენტები [-]
ალპანა	1.35
ნამახვანი	1.08
ონი	1.29
შოვი	1.17

5.2.4.8.3 ნალექ-ჩამონადენის ანალიზი

5.2.4.8.3.1 ნალექის ანალიზი

დღიური ნალექის მონაცემების რიგები, რომლებიც მოპოვებული იყო 1-, 2-, 3 - და 5დღეებისთვის გათვალისწინებული იქნება ნალექის სიხშირის ანალიზის კვლევაში.

საპროექტო ნალექის (წვიმიანი ამინდის) ხანგრძლივობა ნავარაუდევია, როგორც ტემპერატურის კოეფიციენტის კონცენტრაციის დროის ტოლი ($t_c = \text{temperature coefficient}$). ეს უკანასკნელი შეფასდა „ნიადაგის დაცვის სამსახურის“ (SCS) განტოლების გამოყენებით (ტემპერატურის კოეფიციენტი საათში):

$$t_c = 0.00227 \cdot L^{0.4} \cdot \left(\frac{1000}{CN} - 9 \right)^{0.7} \cdot \frac{1}{\sqrt{s}}$$

სადაც:

L = 145 კმ, მთავარი ნაკადის სიგრძე;

CN =45 - მრუდის რიცხვი, ანუ, ნიმუშის პარამეტრი, რომელიც უჩვენებს s = 40 % აუზის საშუალო ქანობი.

ზემოთ მოცემული შეფარდების გამოყენებით, შედეგად მიიღება კონცენტრაციის დრო დაახლ. 1.2 დღის ოდენობით.

გამოყენებულ იქნა „რეგიონალური“ მიდგომა, რომელიც დაფუძნებული იყო ნამახვანის წყალშემკრები ფართობის ტერიტორიის უბნების ჰომოგენურობაზე.

ეს მიდგომა მისაღებად ითვლება, რამდენადაც დიდი რაოდენობით მონაცემთა მოპოვება არ არის შესაძლებელი, მაშინ, როდესაც ჰომოგენური რეგიონის მაღალი განმეორებადობის ანალიზისთვის აუცილებელია გრძელვადიანი მონაცემების ქონა.

ეს მეთოდი გულისხმობს, რომ ნალექის განაწილების ალბათობა სხვადასხვა უბნებისთვის რეგიონის ფარგლებს შიგნით ერთი და იგივეა, გარდა მასშტაბის პარამეტრისა, რომელსაც ასევე უწოდებენ „ნიაღვრის ინდექსი“, რომელიც კონკრეტული უბნის ნალექის მაჩვენებლებს ასახავს და რომელიც ივარაუდება როგორც გასაშუალოებული ნალექი სადგურზე.

თუ $P_i(F)$ მიუთითებს კვანტილზე ზღვარ-გადაუჭარბებლობის F ალბათობით, რომელიც დაკავშირებულია უბანთან „i“, ჰიდროლოგიური ერთგვაროვნების ჰიპოთეზით დაშვებულია:

$$P_i(F) = \mu_i P(F)$$

სადაც,

$p(F)$ - არის “ზრდის მრუდი”, რომელიც წარმოადგენს უგანზომილებო განაწილების ალბათობას, რომელიც ყველა უბნისთვის საერთოა, კვლევის მიხედვით. თითოეული მაგალითი ნორმალიზებულია გასაშუალოებით.

μ_i - არის მასშტაბირების ფაქტორი (ნიაღვრის ინდექსი), „i“ უბნისათვის. როგორც აღინიშნა ცვალეზადი μ_i გათანაბრებულია შეფასებულ განაწილების $P_{მაქს i}$ საშუალო მაჩვენებელთან ერთ უბანთან მიმართებაში.

ამ პროცესის მიხედვით, ზრდის მრუდი $p(F)$ ფასდება მოპოვებული ნიმუშის საშუალებით, რომელიც აერთიანებს ყველა უბანზე წვიმის ნორმალიზებულ სიღრმეს, რაც ერთგვაროვნების ჰიპოთეზის მიხედვით, უნდა მიეკუთვნებოდეს იმავე ალბათობის განაწილებას.

ოთხი სხვადასხვა განაწილება, ასიმპტოტური (როდესაც სანახევროდ ემთხვევა მონაცემები) ზღვრული მაჩვენებლის პირველი და მეორე ტიპის ჩათვლით (გამბელისა და ფრეშეს შესაბამისად) ლოგარითმული ნორმალური და გამა შედარებულ იქნა მათი ხელსაყრელობის მიხედვით გამოკვლეული 5 ხანგრძლივობისათვის.

ნამახვანის წყალშემკრებისთვის საშუალო ნალექი (ინდექსი შტორმი) გაანგარიშებულია თითოეული უბნის საშუალო წლიური მაქსიმალური მაჩვენებლის შეფასებით, ტისენის პოლიგონის მეთოდის გამოყენებით.

შემდეგი ცხრილი გვიჩვენებს უბნების სივრცულ პროცენტულობას და ერთ წერტილზე ნალექის საშუალო წლიურ მაქსიმალურ მაჩვენებელს მილიმეტრებში სხვადასხვა ხანგრძლივობისთვის. პოლიგონები გრაფიკულად ნაჩვენებია მომდევნო გვერდის ნახაზზე.

ცხრილი 5.2.3.8.3.1.1. ერთ წერტილზე ნალექის საშუალო წლიური მაქსიმალური მაჩვენებელი

სადგური	ტისენის წონა	1 დღე	2 დღე	3 დღე	5 დღე
ალპანა	0.319	24.9	34.7	40.9	47.2
ნამახვანი	0.041	3.2	4.5	5.3	6.1

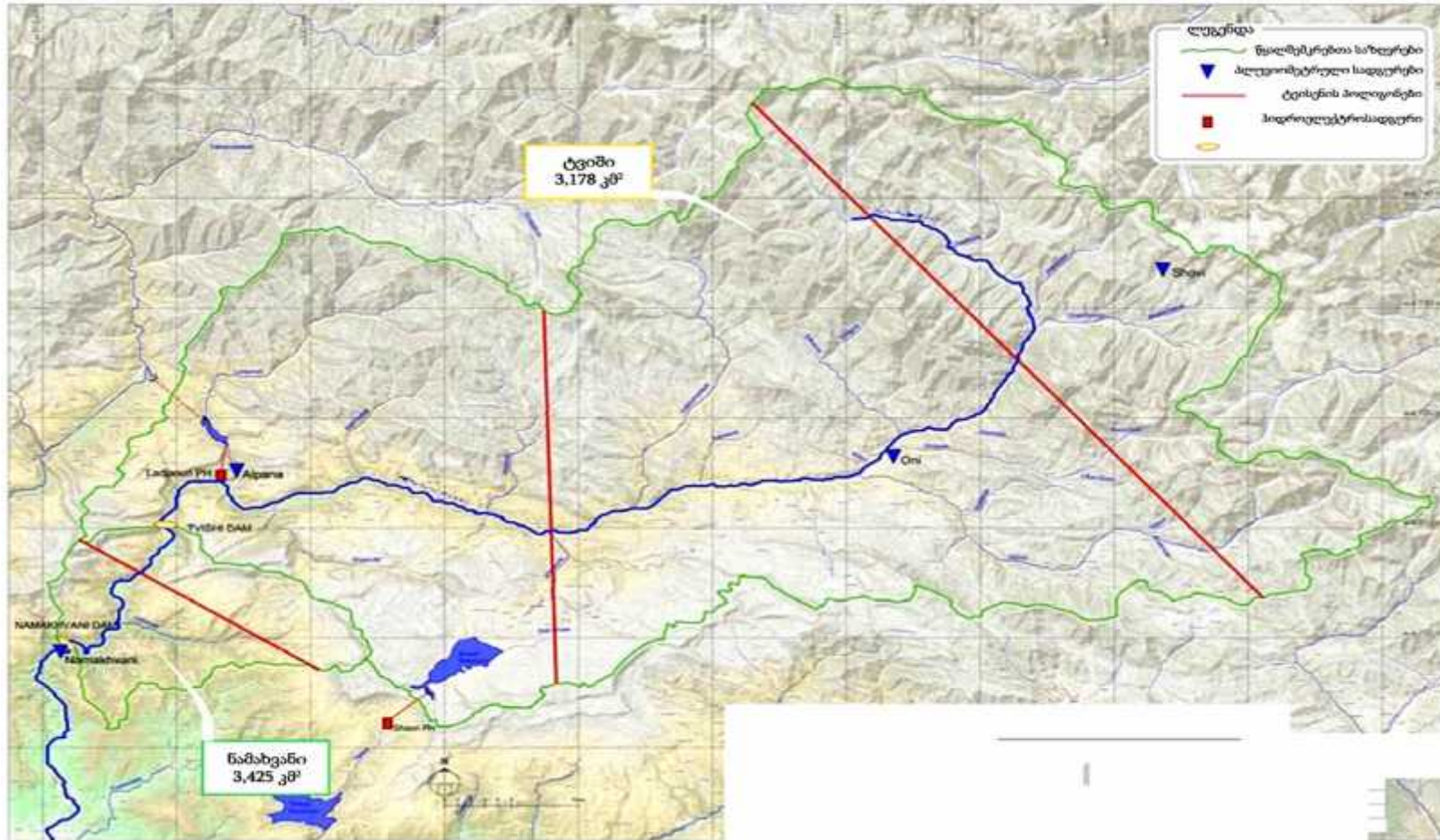
ონი	0.421	24.6	33.0	40.1	48.6
შოვი	0.421	12.2	18.6	22.1	27.2
	ნიაღვრის ინდექსი	64.9	90.7	108.4	129.1

ქვემოთ მოცემულ ცხრილში ჩამოთვლილია რამოდენიმე სიხშირისთვის სტატისტიკური შემუშავების მთავარი შედეგები.

ცხრილი 5.2.3.8.3.1.2. სიხშირის ანალიზი – ზრდის ფაქტორები და ნალექის რ-ბა წერტილზე.

		წვიმის ხანგრძლივობა (დღეები)			
Tr	P(x)	1	2	3	5
20	0.95	1.61	1.61	1.61	1.61
100	0.99	2.03	2.03	2.03	2.03
200	0.995	2.20	2.20	2.20	2.20
1,000	0.999	2.62	2.62	2.62	2.62
10,000	0.9999	3.20	3.20	3.20	3.20
ნიაღვრის ინდექსი		64.9	90.7	108.4	129.1
20	0.95	104.9	146.2	174.7	208.0
100	0.99	131.6	183.9	219.8	261.7
200	0.995	143.1	200.0	239.0	284.7
1,000	0.999	169.8	237.3	283.7	337.8
10,000	0.9999	208.0	290.7	347.4	413.7

ნახაზი 5.2.3.8.3.1.1. ტისენის პოლიგონები



5.2.4.8.3.2 სავარაუდო მაქსიმალური ნალექი

სავარაუდო მაქსიმალური ნალექი (PMP) განისაზღვრება როგორც „თეორიულად ნალექის უდიდესი სიღრმე მოცემული ხანგრძლივობისათვის, რომელიც ფიზიკურად შესაძლებელია იმ ტერიტორიისთვის, სადაც მოცემული ოდენობის ნიაღვარი არის მოსალოდნელი“. წინამდებარე თავში სავარაუდო მაქსიმალური ნალექი შეფასდა ჰერშფილდის მეთოდის მიხედვით.

ეს სტატისტიკური მეთოდია, რომელიც ფართოდ არის გამოყენებული მსოფლიო მასშტაბით იქ, სადაც საიმედო მეტეოროლოგიური ჩანაწერი არ არის ხელმისაწვდომი და ის ეფუძნება დაკვირვების შედეგად მიღებული ნალექის მონაცემების მინიმუზაციას.

სიხშირის ზოგადი თანაფარდობა სტატისტიკური ცვალებადობისათვის, როგორცაა ნალექი P სიღრმე მოცემული ხანგრძლივობისათვის, შესაძლებელია გამოიხატოს შემდეგნაირად:

$$P(T) = m + K_T s$$

სადაც,

-) P(T) არის ნალექი განმეორებადობის პერიოდისთვის T.
-) m და s არის შესაბამისად საშუალო და სტანდარტული გადახვევა ნალექის წლიური მაქსიმუმიდან;
-) K_T არის სიხშირის კოეფიციენტი, რომელიც იცვლება სტატისტიკური ცვალებადობის კონკრეტულ განაწილებასთან ერთად.

ჰერშფილდის პროცედურაში სიხშირის კოეფიციენტის ზედა ზღვრის მაჩვენებელი, რომელიც ადგილზე სავარაუდო ნალექის მაქსიმალური სიდიდის მაჩვენებელია, განისაზღვრება როგორც ნიაღვრის ხანგრძლივობისა და წლიური მაქსიმუმის საშუალო მაჩვენებლის კოეფიციენტი.

სავარაუდო მაქსიმალური ნალექის სათანადო შეფასება მოითხოვს მონაცემთა მრავალ-წლიან ჩანაწერებს (სულ ცოტა 50 წლის). ამისათვის, ჰერშფილდის მიერ შემოთავაზებულია მეთოდოლოგია, რომელიც მიზნად ისახავს საშუალო მაჩვენებლისა და სტანდარტული გადახვევის დაზუსტებას გამოტყორცნებისა (ექსპერიმენტული სიდიდეების მკვეთრად გამოსახული სიდიდეები) და ნიმუშით დადგენილი მოცულობისთვის.

1-, 2-, 3-- და 5-დღეების მონაცემთა ჩანაწერები დამუშავდა ამ პროცედურის მიხედვით და თითოეული უბნის სავარაუდო ნალექის მაქსიმუმი იქნა გამოთვლილი კონკრეტულ მონაკვეთზე.

წერტილოვანი სავარაუდო ნალექის მაქსიმუმის გაანგარიშებისა და გადაადგილების შედეგები ნამახვანის წყალშემკრების ცენტროიდისათვის (ალბათური განაწილების ცენტრი) განხილულია შესაბამის ცხრილში.

ცხრილი 5.2.3.8.3.2.1 სავარაუდო ნალექის მაქსიმუმის წერტილი საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებს შიგნით.

		დ = 1დღე						დ = 2 დღე							
		მ	წმ	მ დაზ	წმ. დაზ	k	PMP	მ	წმ	მ დაზ	წმ. დაზ	k	QQ		
სადგური	T_W	[მმ]						[მმ]							
ალპანა	0.319	78.0	24.7	77.3	22.0	16.2	435.1	108.7	34.5	107.7	30.7	15.1	570.2		
ნამახვანი	0.041	79.1	31.3	79.2	31.4	16.1	587.0	110.3	43.6	110.4	43.8	15.0	765.5		
ონი შოვი	0.421	58.4	22.7	58.7	24.4	17.0	473.0	78.2	30.4	78.6	32.7	16.2	606.8		
	0.219	55.8	13.3	56.3	13.8	17.1	292.4	85.0	20.2	85.7	21.0	15.9	419.4		
სულ								426							561

სადგური	0-3	დ = 3დღე					[მმ]
		მ	წმ	მ დაზ	წმ დაზ	კ	
ალპანა	0.319	128.3	40.7	127.2	36.3	14.4	647.9
ნამახვანი	0.041	130.2	51.5	130.4	51.7	14.2	867.2
ონი	0.421	95.2	37.0	95.7	39.7	15.5	711.8
შოვი	0.219	100.8	24.0	101.8	24.9	15.3	482.3
სულ							647

D = 5day					
მ	წმ	მ	წმ დაზ	k	QQQ
[მმ]					[მმ]
148.0	46.9	146.7	41.9	13.7	719.7
150.2	59.4	150.4	59.7	13.6	960.3
115.3	44.8	115.8	48.1	14.8	825.7
124.3	29.6	125.4	30.7	14.4	568.2
					741

სივრცული შემცირების კოეფიციენტის გამოთვლა ნამახვანის წყალშემკრებისთვის 1-დან 5 დღემდე ხანგრძლივობისთვის ჩატარდა აშშ-ს ამინდის ბიუროს მეთოდის გამოყენებით. ეს შეფასება შესრულდა სივრცული ნალექის ჩანაწერების დაგროვებით შერჩეული ხანგრძლივობისათვის, ტისენის შეწონვის კოეფიციენტის ყოველ მოვლენაზე გამრავლების საშუალებით.

სივრცული შემცირების კოეფიციენტის დადგენა ხდება აუზის მთელი ტერიტორიის სივრცული ნალექის წლიური მაქსიმუმის საშუალო მაჩვენებლის გაყოფით ნალექის რაოდენობის წერტილოვანი (კონკრეტულ ადგილზე) გამოანგარიშების შედეგად მიღებულ წლიური მაქსიმუმის საშუალო მაჩვენებელზე. მიღებული შედეგი ვრცელდება ყველა სადგურზე ნებისმიერი წლისთვის. სივრცული შემცირების მოპოვებული კოეფიციენტები მოცემულია შემდეგ ცხრილში.

ცხრილი 5.2.3.8.3.2.2. სივრცული შემცირების კოეფიციენტი.

	წმის ხანგრძლივობა			
	1დ	2დღე	3დღე	5დღე
სივრცული შემცირების კოეფიციენტი (ARF)	0.98	0.97	0.97	0.98

ნალექის შესახებ მონაცემები აღებულია დღიური ნალექის მონაცემთა კრებულიდან, მაგრამ დღიური ნალექის შესახებ მონაცემების აღრიცხვა ხდება კონკრეტულ დროს და ამიტომაც მონაცემთა კრებული მიეკუთვნება შეუზღუდავ 24 საათიან პერიოდს. შესაბამისად, შემუშავების შედეგები დამუშავებულია ვეისის მიერ შემოთავაზებული მაკორექტირებელი ფაქტორების საშუალებით:

$$R = 1 + 0.13 \left(\frac{t}{\Delta t} \right)^{-1}$$

სადაც:

-) „t“ აღნიშნავს ხანგრძლივობას;
-) Δt არის თავდაპირველი ჩანაწერის დროის ინტერვალი, რაც არის 1 დღე.

ცხრილი 5.4.9.2.3. ვეისის მაკორექტირებელი კოეფიციენტები

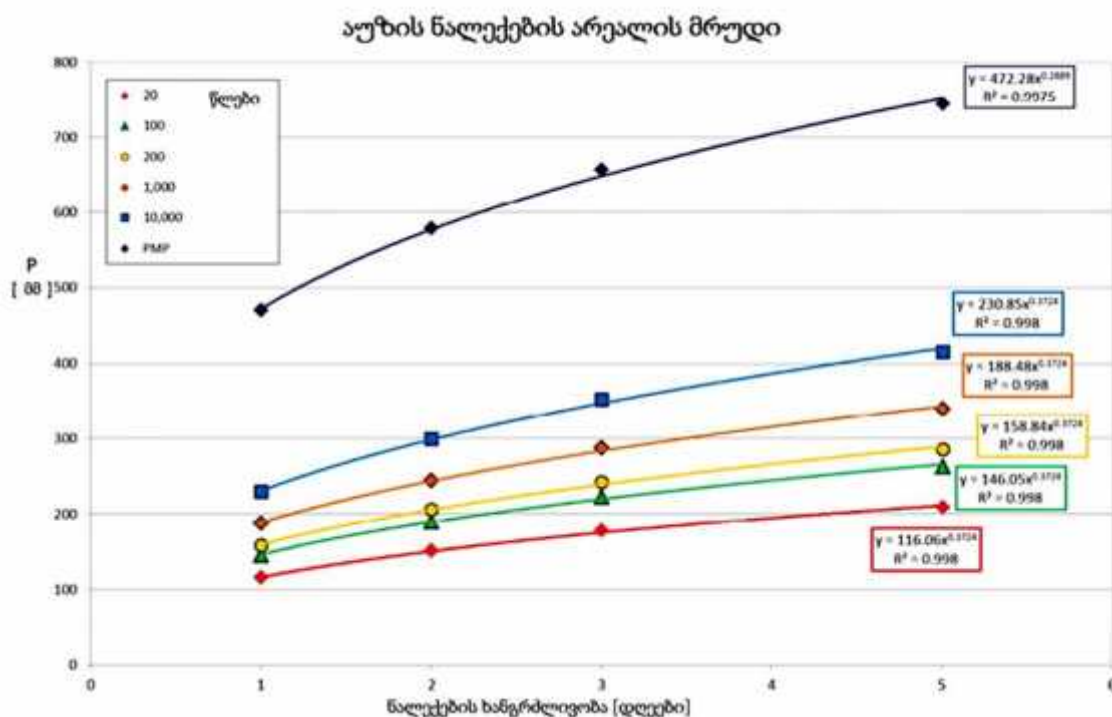
	წვიმის ხანგრძლივობა (დღეები)			
	1	2	3	5
ვეისის კოეფიციენტი	1.130	1.065	1.043	1.026

(წვიმის სახით) ნალექების რაოდენობის სიღრმე შეთავსებული სივრცული შემცირების კოეფიციენტებთან და ვეისის კოეფიციენტებთან, აღიწერება ქვემოთ მოცემულ ცხრილში და აღნიშნულია სიღრმე-ხანგრძლივობის აღმნიშვნელ დიაგრამაზე. შესაბამისი რიცხვით გამოხატული სტადიური (საფეხურეობრივი) კანონის რეგრესიები განსაზღვრავს რეგიონალური მასშტაბით საპროექტო ნალექის მრუდს, რომელიც უნდა იქნას მიღებული ნალექი-ჩამონადენის შემდგომ ანალიზში ნამახვანისა და ტვიშის აუზებისთვის.

ცხრილი 5.2.3.8.3.2.4. სივრცული ნალექების სიღრმე - ნამახვანის აუზი.

	წვიმის სიღრმე [მმ]	ნალექის სიღრმე [მმ] და ხანგრძლივობა [დღე]			
		1	2	3	5
აღრმავების დრო (Tf) [წლები]	20	115.3	150.7	177.3	209.0
	100	145.1	189.6	223.1	263.0
	200	157.9	206.2	242.6	286.0
	1000	187.3	244.7	287.9	339.4
	10000	229.4	299.7	352.6	415.7
	∞	469.9	577.9	657.2	744.6

ნახაზი 5.2.3.8.3.2.1. რეგიონალური მასშტაბით სივრცული ნალექების მრუდები - ნამახვანის აუზი



წინამდებარე ანგარიშში აღწერილი მოდელების განხორციელების დროს შესაფასებელი პარამეტრების უმეტესობა მჭიდროდ არის დაკავშირებული საკვლევი ტერიტორიის ხმელეთის ზედაპირის თვისებებთან. ამდენად, აუცილებელია მიწის ტიპის აღმწერი მონაცემების შესაბამისი მასშტაბით გამოყენება არის საჭირო.

ამ მიზნით, მერილენდის უნივერსიტეტის გეოგრაფიის ფაკულტეტის (UMD) მიერ განხორციელებული მიწის საფარის კლასიფიკაცია და AVHRR/3 (სრულყოფილი რადიომეტრი ძალიან მაღალი გაფართოებით/3) საშუალებით მიღებული გამოსახულებები იქნა შერჩეული.

AVHRR/3 გამოიყენება როგორც მეტეოროლოგიური გამოსახულების სისტემა კოსმოსური ხომალდის NOAA KLM ბორტზე, რომელიც უწყვეტად იღებს დედამიწის ენერგეტიკული ნათების მაჩვენებლებს ფართო სპექტრული დიაპაზონით (ხილული სინათლე, ინფრაწითელთან მიახლოებული და თერმული ინფრაწითელი) დაახლ. 1x1 კმ უჯრედულ განზომილებაში.

მრავალსპექტრული ინფორმაციის შედარებით, რომელიც AVHRR მონაცემებით არის მოპოვებული, მერილენდის უნივერსიტეტის მიერ გამოანგარიშებულია და მოწოდებული მსოფლიოს მიწის ზედაპირის მონაცემები.

ნამახვანის აუზი მოიცავს შემდეგი AVHRR მიწის საფარის კატეგორიებს:

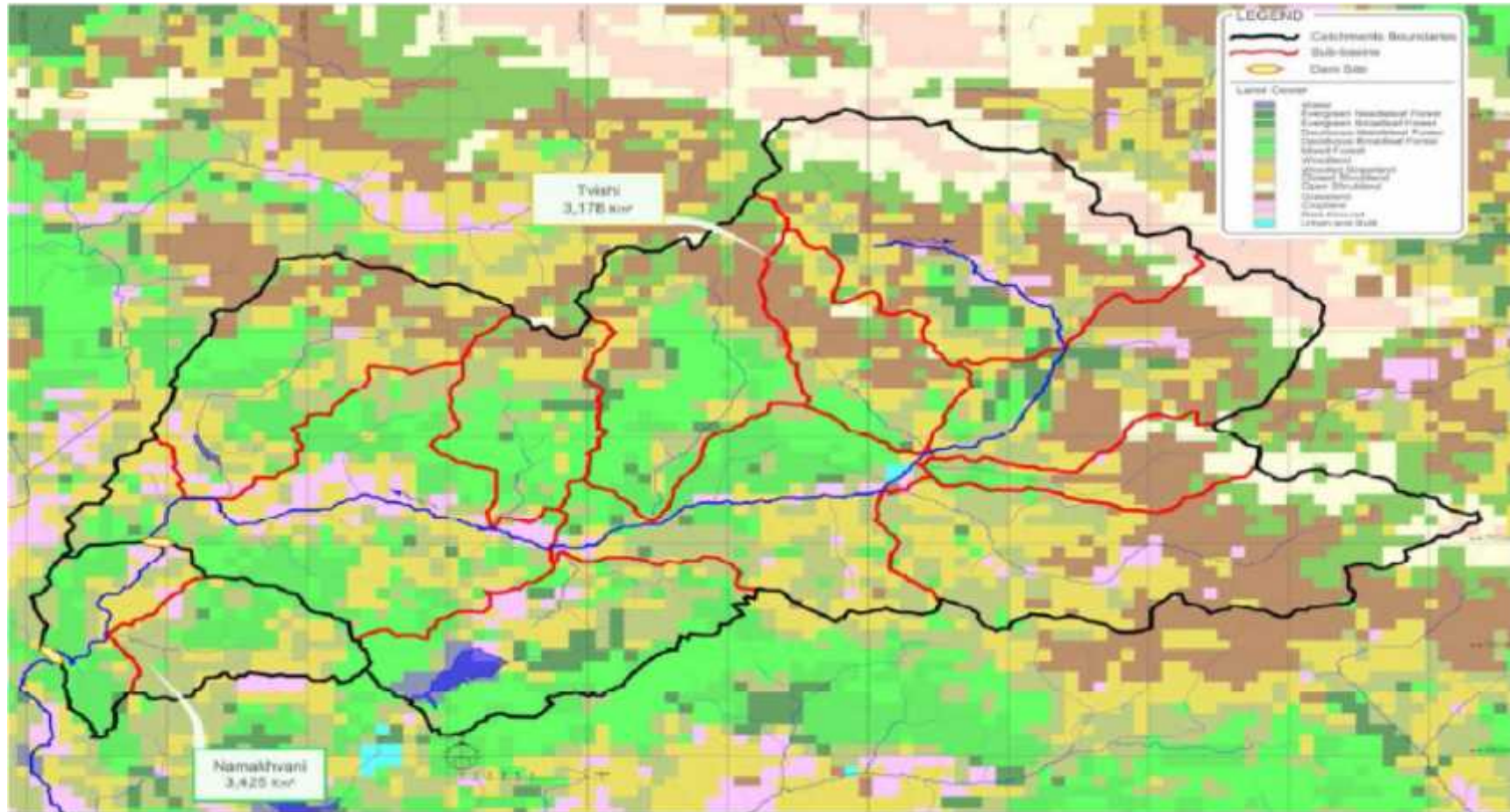
ცხრილი 5.2.3.8.3.2.3. AVHRR მიწის ზედაპირის კატეგორიების განმარტება

მიწის საფარის კატეგორია	მოვლენა [%]	მიწის ტიპი [-]
0	1	წყალი მარადმწვანე
1	3	წიწვოვანი ტყე
4	11	ფართოფოთლოვანი ტყე
5	14	შერეული ტყე
6	19	ტყის მასივი
7	21	ტყიანი მდელოები
8	6	ღია ბუჩქნარი
9	4	ბუჩქნარი
10	16	მდელო
11	4	სახნავი მიწა
12	2	მოშიშვლებული მიწა

როგორც აღინიშნა, აუზის ტერიტორიის თითქმის 60% დაფარულია ბალახოვან საფარიანი მიწებით, ასევე დაბალი (მდელოები და ტყიანი მდელოები) და საშუალო (ტყის მასივი) სიმადლის კორომებით და დაახლ. 30% ტყეებით. ტერიტორიის დარჩენილი ნაწილი შედგენილია მომცრო კატეგორიის მიწის საფარისაგან.

AVHRR-ს მიერ ნამახვანის წყალშემკრებისთვის მოწოდებული მონაცემთა კრებული მოცემულია შემდეგ გვერდზე:

ნახაზი 5.2.3.8.3.2.1



წინა პარაგრაფში შესწავლილი სიღრმე-ხანგრძლივობა-სიხშირის (DDF) ურთიერთქმედება საშუალებას იძლევა მოხდეს საპროექტო ჰიეტოგრაფის არჩევა. ის აუცილებელია ხარჯის შეფასებისთვის იმავე განმეორებადობის დროის მეტეოროლოგიური მოვლენების შესაბამისად, რომელიც ეხება შემოდინებული ნალექის მრუდს. ეს ძალიან მნიშვნელოვანი საკითხია, რადგან ერთ-ერთ მიზანს წარმოადგენს ექსტრემალური მოვლენების შეფასება, რომელსაც შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს კაშხლის ტერიტორიაზე.

საპროექტო ტერიტორიაზე ნალექის ჰიეტოგრაფების შესაფასებლად განმეორებადობის 20, 100, 200, 1000, 10000 წლების ხელსაყრელი დროისთვის, მონაცვლეობითი ბლოკის მეთოდი (Alternating Block Method) (ABM) შეირჩა. ეს მეთოდი გამოიყენება ასევე ექსტრემალური მეტეოროლოგიური მოვლენის შესაფასებლად, რომელიც დაკავშირებულია სავარაუდო ნალექის მაქსიმუმთან (PMP); აღნიშნული მაქსიმალური მაჩვენებელი მოგვიანებით სავარაუდო წყალდიდობის მაქსიმუმის შეფასებამდე მიდის (ანუ სავარაუდო ნალექის მაქსიმუმის შესაბამის პიკურ ჰიდროგრაფამდე). წვიმის ხანგრძლივობად დადგინდა 1 დღე.

ABM (მონაცვლეობითი ჯგუფის მეთოდი) მეთოდით შემუშავებული საპროექტო ჰიეტოგრაფი მიუთითებს ნალექის სიღრმეზე რომელიც წარმოიქმნება Δt ხანგრძლივობის m თანმიმდევრული დროის ინტერვალებში, მთელი $tr=m*\Delta t$ ხანგრძლივობის განმავლობაში.

საპროექტო განმეორებადობის პერიოდის შერჩევის შემდეგ, ნალექის სიღრმე გაანგარიშებულია შესაბამისი სივრცული ნალექის სიღრმე-ხანგრძლივობა-სიხშირის მრუდიდან. თანმიმდევრული ნალექის სიღრმის მაჩვენებლებს შორის არსებული სხვაობის მიხედვით, დგინდება ნალექის რაოდენობა, რომელიც უნდა დაემატოს Δt დროის თითოეულ დამატებით ერთეულს.

ეს ნაზრდები, ანუ ბლოკები, ხელახლა გადანაწილებული იქნება დროისა და მოთხოვნილი ხანგრძლივობის „ tr “ შუაში დაფიქსირებული მაქსიმალური ინტენსივობის თანმიმდევრულობით. დარჩენილი ბლოკები გადანაწილდება კლებადობით ცენტრალური ბლოკიდან ხან მარცხნივ, ხან მარჯვნივ მონაცვლეობითნთავსდება ცენტრის ჯგუფიდან მონაცვლეობით მარჯვნივ და მარცხნივ, საპროექტო ჰიეტოგრაფის შექმნის მიზნით.

ტრანსფორმაციის მეთოდზე დაყრდნობით, ნალექის ინტენსივობა გაანგარიშებულია მთლიანი სიღრმის ნაცვლად ერთ Δt ინტერვალზე.

შეფასებული საპროექტო ჰიეტოგრაფები, რომლებიც გამოხატავენ საათობრივი ნალექის ინტენსივობას, მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

ცხრილი 5.2.3.8.3.2.4. მონაცვლეობითი ბლოკის მეთოდი, საპროექტო ჰიეტოგრაფა

ნამახვანის აუზი						
დრო		განმეორებადობა (წლები)				
		20	100	1000	10000	PMP
სთ	დღ	წ ვიმის ინტენსივობა (მმ/სთ)				
1	0.04	1.8	2.3	2.9	3.6	5.8
2	0.08	1.9	2.4	3.1	3.8	6.1
3	0.13	2.0	2.6	3.3	4.0	6.6
4	0.17	2.2	2.7	3.5	4.3	7.1
5	0.21	2.3	2.9	3.8	4.7	7.8
6	0.25	2.6	3.2	4.1	5.1	8.6
7	0.29	2.8	3.6	4.6	5.6	9.6
8	0.33	3.2	4.0	5.2	6.3	11.0

9	0.38	3.7	4.6	6.0	7.3	13.0
10	0.42	4.5	5.6	7.3	8.9	16.2
11	0.46	6.0	7.5	9.7	11.9	22.4
12	0.50	10.3	12.9	16.7	20.5	41.8
13	0.54	34.6	43.6	56.3	68.9	188.6
14	0.58	7.4	9.3	12.0	14.7	28.6
15	0.63	5.1	6.4	8.3	10.1	18.7
16	0.67	4.0	5.1	6.6	8.0	14.4
17	0.71	3.4	4.3	5.5	6.8	11.9
18	0.75	3.0	3.8	4.9	5.9	10.2
19	0.79	2.7	3.4	4.4	5.3	9.0
20	0.83	2.4	3.1	4.0	4.9	8.1
21	0.88	2.3	2.8	3.7	4.5	7.4
22	0.92	2.1	2.6	3.4	4.2	6.8
23	0.96	2.0	2.5	3.2	3.9	6.4
24	1.00	1.9	2.3	3.0	3.7	6.0

5.2.4.8.3.3 SCS ერთეული ჰიდროგრაფი (UH) და SNYDER ერთეულის ჰიდროგრაფი (UH) ნალექჩამონადენის მოდელები

ეს ნაწილი წარმოადგენს ნალექი-ჩამონადენის ანალიზს, რომელიც მიზნად ისახავს პიკური ხარჯის და შესაბამისი ჰიდროგრაფის განსაზღვრას. ანალიზი შემდეგ ნაბიჯებს მოიცავს:

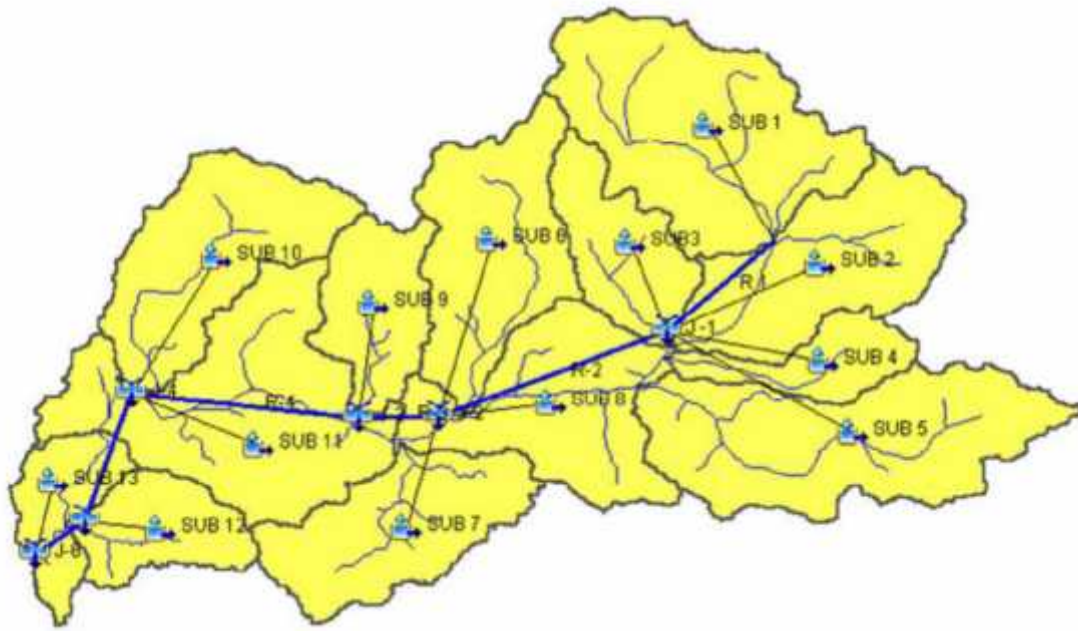
-)] საპროექტო ჰიეტოგრაფის განსაზღვრა;
-)] დანაკარგის მოდელის გამოყენება ნალექის ჭარბ ნალექად გადასაკეთებლად;
-)] ერთეული ჰიდროგრაფის განსაზღვრა;
-)] მარშრუტის მოდელის შექმნა წყალსაცავებისა და წყლის ობიექტების მეშვეობით;
-)] კონვოლუციის შემუშავება და საპროექტო წყალდიდობის ჰიდროგრაფის გამოყვანა.

ჰიდროლოგიური შემუშავება მოხდა HEC HMS პროგრამის საშუალებით.

ნამახვანის 13 წყალშემკრებისა და ტვიშის 11 წყალშემკრებისთვის მომზადებული ჰიდროლოგიური სისტემა შეიქმნა ნამახვანის კაშხლის ტერიტორიაზე წყალდიდობის წარმოქმნის პროცესის უკეთ მოდელირებისათვის.

HEC HMS-ს (ჰიდროლოგიური საინჟინრო ცენტრი) ჰიდროლოგიური სქემა ნამახვანის აუზისთვის მოცემულია შემდეგ ნახაზზე.

ნახაზი 5.2.3.8.3.3.1. ნამახვანის აუზი - HEC HMS ჰიდროლოგიური ნიმუში



წყალგამყოფის ერთეული ჰიდროგრაფი განისაზღვრება როგორც პირდაპირი ჩამონადენის ჰიდროგრაფი, რომელიც არის სადრენაჟო ტერიტორიაზე მუდმივი ხანგრძლივობით თანაბრად გადანაწილებული უნიტარული სიმაღლის ჭარბი ნალექის (ჩადინების წარმომქმნელი წვიმა-net rain) შედეგი. ამდენად, ერთეული ჰიდროგრაფი წარმოადგენს აუზის ნალექზე რეაგირების კოეფიციენტს და ასახავს წყალგამყოფის უცვლელ მახვენებლებს

ერთეული ჰიდროგრაფი არის მარტივი წრფივი მოდელი, რომელიც შესაძლოა გამოყენებულ იქნას ნებისმიერი ოდენობის თუ ხანგრძლივობის ჭარბი ნალექის შედეგად მიღებული ჰიდროგრაფის გამოსაყვანად.

ერთეული ჰიდროგრაფები ასევე შეიძლება შეფასდეს ერთობლივად დაკვირვებლი ჰიდროგრაფების საშუალებით, ნალექის მოვლენების შესაბამისად, ან შეიძლება სინთეტიკური ერთეულის ჰიდროგრაფის გამოყენება.

რადგან საკვლევი წყალგამყოფის ნალექი-ხარჯზე დაკვირვებების შესახებ არანაირი დეტალური მონაცემი არ არის ხელმისაწვდომი ხელსაყრელი დროის პერიოდისთვის, SCS ასევე სწავლის სინთეტიკური ერთეულის ჰიდროგრაფი იქნა გაბმოყენებული.

SCS UH მოდელის აღწერა:

SCS-ს მიერ გამოყენებული სინთეტიკური ერთეული ჰიდროგრაფი შემუშავდა ინდივიდუალური უგანზომილებო ერთეულის ჰიდროგრაფების დიდი რაოდენობის გასაშუალებით. საბოლოოდ მიღებულ იქნა უგანზომილებო ჰიდროგრაფი ორდინატას ღერძზე და t/Tp (დრო/მაჰ ქს. სიმაღლემდე აწევის დრო) აბსცისაზე q/qp (ხარჯი/პიკური ხარჯი) კოეფიციენტების გათვალისწინებით, სადაც „q“ და „qp“ ერთეულები არის - მ /წმ/მმ. მისი ფორმისთვის დამახასიათებელია პიკური დრო, რომელიც მდებარეობს მისი დროის კოორდინატის დაახლ. 20%-ზე და გაღუნვის(მოდულაციის) წერტილი პიკური დროის 1.67ზე.

განსახილველი აუზის საპროექტო ერთეული ჰიდროგრაფი მოპოვებულია პიკური ჩაშვების და მაქსიმალურ სიმაღლემდე აწევის დროის საშუალებით დადგენილი უგანზომილებო (მალიან მცირე) სიდიდისგან, რომელიც შემდეგნაირად ანგარიშდება:

$$q_p = \frac{2.08 \cdot A}{T_p}$$

$$T_p = \frac{D}{2} + t_{lag}$$

სადაც:

- ⌋ q_p და T_p არის პიკური ხარჯი და შესაბამისად, პიკური დრო;
- ⌋ A = წყალშემკრების ტერიტორია კმ²-ში;
- ⌋ D = ჭარბი ნალექის ხანგრძლივობა (სთ-ში) რომელიც მიღებულია ერთეული ჰიდროგრაფის გამოსაყვანად (ჩვეულებრივ არის დროის ინტერვალი, რომელიც მიღებულია სიმულაციაში);
- ⌋ t_{lag} არის დრო (სთ-ში) რომელიც გასულია ჭარბი ნალექის ცენტროიდიდან ჰიდროგრაფის პიკამდე და შეესაბამება SCS-ში კონცენტრაციის t_c დროის 60%-ს.

კონცენტრაციის დრო t_c შეფასდა SCS შეფარდების მიღებით (t_c სთ-ში):

$$t_c = 0.00227 \cdot L^{0.8} \cdot \left(\frac{1000}{CN} - 9 \right)^{0.7} \cdot \frac{1}{\sqrt{s}}$$

სადაც:

- ⌋ L = მთავარი ნაკადის სიგრძე მ-ში;
- ⌋ CN = მრუდის ნომერი ანუ მოდელის პარამეტრი, რომელიც გამოხატავს ნიადაგის ტიპს;
- ⌋ s = აუზის საშუალო ქანობი, გამოხატული %-ში.

სნაიდერის UH მოდელის აღწერა:

ისევე, როგორც SCS UH, სნაიდერის სინტეტიკური ერთეული ჰიდროგრაფი გამოყვანილია წყალშემკრებზე დაკვირვებების შედეგად, რომელიც განსახვავდება ზომებში და მერყეობს დაახლოებით 30 -დან 30'000 კმ²-მდე.

სნაიდერმა განსაზღვრა სტანდარტული შემთხვევა, რომლისთვისაც შემდეგი არის დამტკიცებული:

$$t_{lag} = 5.5 \cdot D$$

სადაც ნავარაუდევია წინა პარაგრაფის სიმბოლოები.

აუზში ჩადინების გარბენის დროის შეფასება შესაძლებელია შემდეგით:

$$t_{lag} = C_1 \cdot C_r \cdot (L \cdot L_c)^{0.3}$$

t_{lag} გამოხატულია სთ-ში, სადაც:

- ⌋ $C_1 = 0.75$ დამაზუსტებელი კოეფიციენტი;
- ⌋ C_r = კოეფიციენტი, რომელიც გამოყვანილია გაზომილი წყალგამყოფიდან; თუ სრულყოფილი ზომები არ არის ხელმისაწვდომი, ის შეიძლება ვივარაუდოთ 1.8– 2.2 ფარგლებში;
- ⌋ L = მთავარი ნაკადის სიგრძე კილომეტრებში;
- ⌋ L_c = მთავარი ნაკადის გასწვრივ ხარჯის ჰიდრაულიკური სიგრძე კმ-ში, წყალგამშვებიდან წყალგამყოფის ტერიტორიის ცენტრთან ნაკადის უახლოეს წერტილამდე;

მეორეს მხრივ, პიკური ხარჯი სტანდარტული ერთეული ჰიდროგრაფის ყოველი სადრენაჟო ტერიტორიისათვის არის:

$$q_p = \frac{C_2 \cdot C_p}{t_{lag}}$$

აქ q_p გამოხატავს მ³/წმ/კმ², სადაც:

-) $C_2 = 2.75$ დამაზუსტებელი კოეფიციენტი;
-) $C_p =$ პიკური კოეფიციენტი, რომელიც მიღებულია გაზომილი წყალგამყოფიდან;
-) ზომების არასაკმარისობის შემთხვევაში, შეიძლება ვივარაუდოთ $0.4 - 0.8$ ფარგლებში;

როდესაც $t_{lag} + 5.5 \cdot D$, არის მიღებული, მაშინ, საჭირო ხანგრძლივობის მქონე ერთეული ჰიდროგრაფის მახასიათებლები უნდა გაანგარიშდეს.

შეკავების დრო და პიკური ხარჯი ყოველი ერთეული ტერიტორიისთვის დაკავშირებულია სტანდარტული ერთეული ჰიდროგრაფის ექვივალენტურ პარამეტრებთან და შემდეგნაირად არის განსაზღვრული:

$$t_{lagR} = t_{lag} - \frac{D - D_R}{4}$$

$$q_{pR} = \frac{q_p \cdot t_{lag}}{t_{lagR}}$$

შემომავალი და გამავალი მონაცემების შემცველ ბლოკებში და სადაც DR არის წარმოდგენილი როგორც ხანგრძლივობა, რომელსაც ჭარბი ნალექი იყენებს საჭირო ერთეული ჰიდროგრაფის მისაღებად, რადგან ორივეს, SCS და სნაიდერის ერთეულ ჰიდროგრაფებს სჭირდებათ ჭარბი ნალექი როგორც აუცილებელი შემომავალი მონაცემი, გასათვალისწინებელია ნალექის დანაკარგი.

ჭარბი ნალექის შეფასება მოხდა ნიადაგის კონსერვაციის სამსახურის მრუდის ნომრის მეთოდის საშუალებით. ამ მეთოდის თანახმად, ფაქტიური ნალექი გაანგარიშებულია შემდეგნაირად:

$$P_{ex} = \frac{(P(t) - 0.2S)^2}{P(t) + 0.8S}$$

სადაც:

-) P_{ex} არის კუმულაციური ჭარბი ნალექი t ხანგრძლივობით მმ-ში;
-) $P(t)$ არის კუმულაციური ნალექი ხანგრძლივობით t მმ-ში;
-) S არის მაქსიმალური სავარაუდო აბსტრაქცია მმ-ში, გამოხატული როგორც $25400/CN - 254$ სადაც CN არის მრუდის ნომერი, რომელიც არის ნიადაგის ტიპის აღმნიშვნელი მოდელის პარამეტრი.

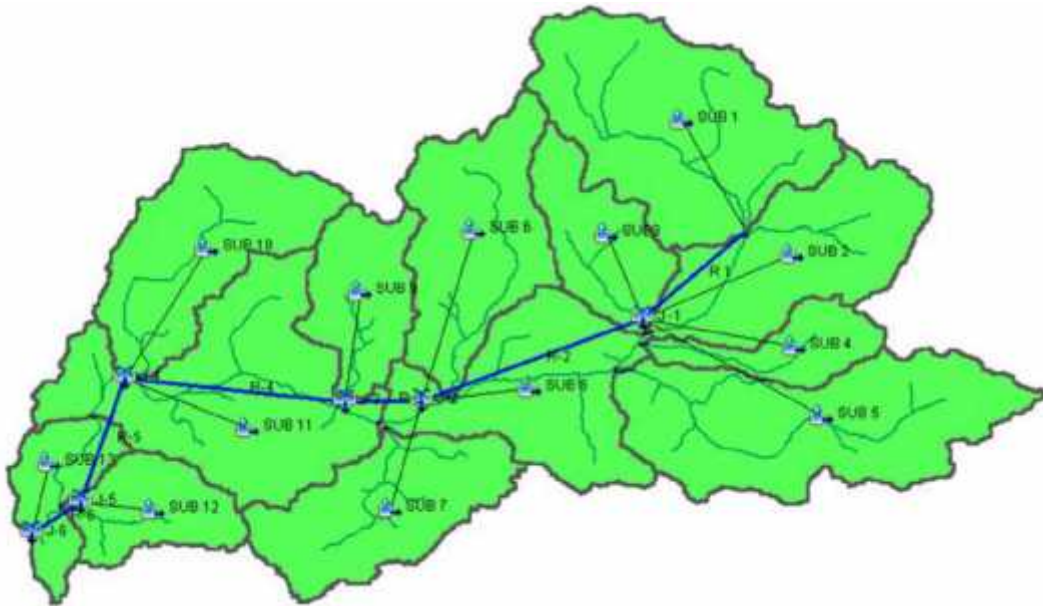
შეირჩა მრუდის ნომერი CN, რომელიც შეფასდა აუზის მიწის საფარის კლასიფიკაციის მიხედვით, რომელიც შემუშავდა მერილენდის უნივერსიტეტის გეოგრაფიის ფაკულტეტის მიერ (UMD), და მიღებულ იქნა AVHRR/3 (სრულყოფილი რადიომეტრი ძალიან მაღალი გაფართოებით/3) გამოსახულებების მიხედვით.

მოდელების განხორციელება:

SCS ერთეული ჰიდროგრაფისა და სნაიდერის ერთეული ჰიდროგრაფის კონვოლუცია შესრულდა HEC HMS პროგრამის ფარგლებში USACE-დან, რომელიც ამუშავებს ზემოაღნიშნულ ერთეულ ჰიდროგრაფებს და კარგავს ალგორითმებს.

ჰიდროლოგიური სისტემა, რომელიც შედგება ნამახვანის წყალშემკრების შიგნით არსებული 13 ქვე-აუზისაგან, შეიქმნა, კაშხლის ტერიტორიაზე წყალდიდობის პროცესის წარმოქმნის უკეთ მოდელირებისათვის; მიღებული HEC HMS ჰიდროლოგიური სქემა ნაჩვენებია შემდეგ ნახაზზე.

ნახაზი 5.2.3.8.3.2. ნამახვანის აუზი - HEC HMS ჰიდროლოგიური მოდელი



CN მაჩვენებლები 13 ქვე-აუზიდან თითოეულისთვის შეფასდა AVHRR მიწის საფარის რუკის საშუალებით. ყოველი კატეგორია გაერთიანდა SCS-ს მიერ სივრცულად წარმოდგენილ ცხრილთან. წარმომადგენლობითი CN მაჩვენებელი ყოველი აუზისთვის მიღებულია მრუდის ნომრის საშუალოდ შეწონილი მაჩვენებლებისგან, რომელიც მოცემულია საკვლევ ტერიტორიაზე.

განგარიშებული პარამეტრები ორი სინტეტიკური ერთეული ჰიდროგრაფისთვის, რომელშიც შედის შედეგად მიღებული CN მაჩვენებლები და გამოყენებული Ct და Cp კოეფიციენტები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში:

ცხრილი 5.2.3.8.3.1. ერთეული ჰიდროგრაფების პარამეტრები ნამახვანის აუზისთვის

ქვეაუზი	ფართ.	დანაკარგის პარამეტრი			SCS ერთეული ჰიდროგრაფის პარამეტრები					სნაიდერის ერთეული პარამეტრები		ჰიდროგრაფის პარამეტრები			
		CN	S	Ia	L	აუზის საშ. ქანობი	tc	tlag			ხარჯის სიგრძე ცენტრში	ხარჯის სიგრძე დინების საწყის წერტილში	Lc	tlag	
[-]	კმ2	[-]	[მმ]	[კმ]	[%]	[სთ]	[სთ]	[მინ]	[-]	[-]	[კმ]	[კმ]	[კმ]	[სთ]	
1	444.6	40.2	378.0	75.6	31.0	51.2	8.6	5.2	310.1	2.00	0.63	16.6	31.0	14.4	9.4
2	296.7	37.9	417.0	83.4	29.1	51.8	8.7	5.2	313.0	2.00	0.63	8.4	29.1	20.7	10.2
3	160.6	36.1	450.5	90.1	14.1	50.3	5.2	3.1	186.6	2.00	0.63	2.0	14.1	12.0	7.0
4	104.6	36.5	441.5	88.3	20.0	47.7	7.0	4.2	250.3	2.00	0.63	3.2	20.0	16.8	8.6
5	426.9	38.0	413.8	82.8	42.0	41.0	13.0	7.8	468.9	2.00	0.63	15.8	42.0	26.2	12.3
6	290.6	32.2	533.9	106.8	33.4	44.1	12.4	7.4	445.7	2.00	0.63	9.8	33.4	23.6	11.1
7	257.2	38.9	399.6	79.9	18.8	20.2	9.5	5.7	342.6	2.00	0.63	8.0	18.8	10.8	7.4
8	300.9	32.2	535.8	107.2	31.8	30.4	14.4	8.6	516.9	2.00	0.63	14.0	31.8	17.8	10.0
9	158.6	31.3	557.4	111.5	14.2	41.1	6.7	4.0	239.9	2.00	0.63	1.3	14.2	12.9	7.2

10	292.4	34.4	485.4	97.1	30.7	46.7	10.6	6.3	380.3	2.00	0.63	8.2	30.7	22.5	10.7
11	444.1	35.6	460.2	92.0	35.3	33.3	13.5	8.1	486.3	2.00	0.63	18.0	35.3	17.3	10.3
12	133.4	31.3	557.2	111.4	13.0	29.5	7.3	4.4	264.1	2.00	0.63	2.2	13.0	10.8	6.6
13	112.9	31.1	563.3	112.7	19.1	39.7	8.7	5.2	311.8	2.00	0.63	10.7	19.1	8.5	6.9

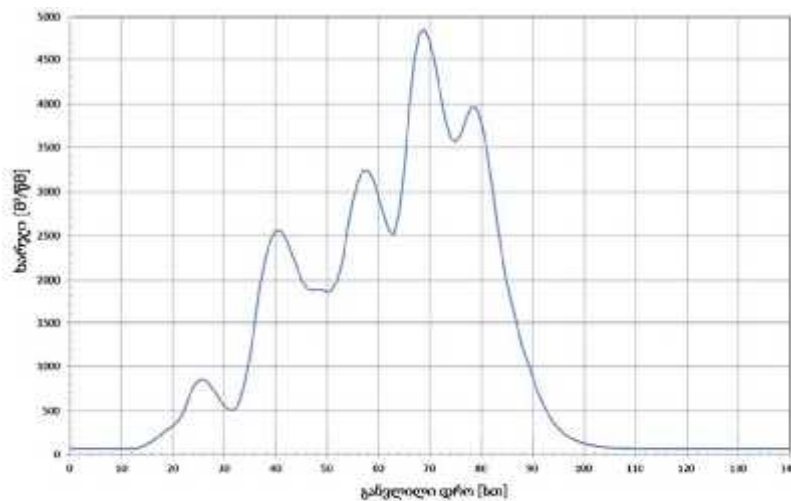
შემდეგ ცხრილში მოცემულია პიკური დატვირთვის მიმოხილვა, რომელიც შეფასდა ორი ნალექი-ჩამონადენის მოდელის საშუალებით:

ცხრილი 5.2.3.8.3.3.2. პიკური წყალდიდობის მიმოხილვა

ნამახვანის ჰესი		
Tr (წ)	SCS UH (მ ³ /წმ)	სნაიდერის UH (მ ³ /წმ)
20	624	504
100	1194	906
1.000	2138	1629
10.000	3107	2477
PMF	4864	3489

SCS მოდელის ანალიზის შედეგად შერჩეული წყალდიდობის ჰიდროგრაფები არის ყველაზე წინდახედული და საიმედო. ისინი ნაჩვენებია შემდეგ დიაგრამაზე ხელსაყრელი განმეორებადობის დროისათვის 20, 100, 1000, 10000 წწ და სავარაუდო ნალექის მაქსიმალური მოვლენისათვის.

ნახაზი 5.2.3.8.3.3.3. ნამახვანის აუზი - SCS ერთეული ჰიდროგრაფის მოდელის წყალდიდობა



შედარების მიზნით, ქვემოთ მოყვანილი ცხრილი აღწერს „სტუდიო პიტრანჯელის“ მიერ ტექნიკურ-ეკონომიკურ დასაბუთებაში აღნიშნულ შედეგებს სავარაუდო ნალექის მაქსიმუმისა და სავარაუდო წყალდიდობის მაქსიმუმისთვის.

ცხრილი 5.2.3.8.3.3.4. PMP და PMF – შედარება „სტუდიო პიტრანჯელისა“ და „შტუკის“ მიერ.

სავ. ნალექის მაქს		სავ. წყალდიდობის მაქს	
SP '15	Stucky '10	SP '15	Stucky '10

	469.9			
1დღე	577.9	410		
2დ	657.2	571	4864	4420
3დ	744.6	614		
5დ		800		

5.2.4.8.4 საპროექტო წყალდიდობა

ამ თავში მოყვანილიასხვადასხვა მეთოდოლოგიის ხელმძღვანელობით შესრულებული წყალდიდობის კვლევის შედეგები და შერჩეული საპროექტო მაჩვენებლები.

საპროექტო მაჩვენებლების ასარჩევად შედარებულ იქნა შემდეგი უფრო კონსერვატიული შედეგები:

-) ჩაშვების კვანტილები, რომლებიც მიღებულია ადგილობრივი მასშტაბის სიხშირის წყალდიდობის ანალიზის შედეგად, რომელიც გაკეთდა პიკური ხარჯის შეფასებისათვის განხორციელებული GPD -ს (ზოგადი პარეტოს განაწილება) გათვალისწინებით, მისი უფრო კონსერვატიული შედეგების მიუხედავად;
-) ხარჯის კვანტილები, რომლებიც მიღებულია სრული SCS ერთეული ჰიდროგრაფის ნალექი-ჩამონადენის მოდელის შედეგად.

ეს სტატისტიკური ანალიზი შემდეგ მაჩვენებლებს იძლევა:

ცხრილი 5.2.3.8.4.1. ჩაშვების კვანტილები, რომლებიც მიღებულია ადგილობრივი სიხშირის ანალიზის შედეგად.

განმეორებადობის პერიოდი	სიხშირე	ადგილობრივი მასშტაბის წყალდიდობის ანალიზი
T წწ	F -	QT [მ ³ /წმ]
5	0.800	941
10	0.900	1095
20	0.950	1250
50	0.980	1455
100	0.990	1612
500	0.998	1978
1000	0.999	2137
10000	0.9999	2670

შემდეგი ცხრილი უჩვენებს პიკურ წყალდიდობებს, რომელიც შეფასდა SCS ერთეული ჰიდროგრაფის ნალექი-ჩამონადენის მოდელის საშუალებით:

ცხრილი 5.2.3.8.4.2. პიკური წყალდიდობის მიმოხილვა, რომელიც შეფასდა SCS ერთეული ჰიდროგრაფის ნალექი-ჩამონადენის მოდელის საშუალებით.

TR [წრ]	SCS UH [მ ³ /წმ]
20	624
100	1194
1.000	2138
10.000	3107
PMF	4864

წყალდიდობის შედარებითი მაჩვენებელი მოცემულია ქვემოთ:

ცხრილი 5.2.3.8.4.3. წყალდიდობის შედარება რამოდენიმე მეთოდით

TR	[წ]	20	100	1.000	10.000
ადგ. წყალდიდობის	[m ³ /s]	1250	1612	2137	2670
		624	1194	2138	2107

ორი მოდელით მიღებული შედეგები მსგავსია გარდა TR 20 წწ-სა.

საპროექტო წყალდიდობის მაჩვენებლების ასარჩევად გათვალისწინებულ იქნა ის, რომ ადგილობრივი წყალდიდობის ანალიზი ჩატარდა 70 წლიანი ხარჯის მონაცემთა რიგებით, ამიტომაც, ის უფრო საიმედოდ ჩაითვალა. სავარაუდო წყალდიდობის მაქსიმალური მაჩვენებლები მიღებულია ნალექი-ჩამონადენის მოდელისაგან.

შემდეგ ცხრილში მოცემული წყალდიდობის პიკური მაჩვენებლები მიიჩნევა ჰიდროლოგიური კვლევის შედეგებად:

ცხრილი 5.2.3.8.4.4. ნამახვანის ჰესი, საპროექტო წყალდიდობა

განმეორებადობის პერიოდი	წყალდიდობები
T [წწ]	Q _{პიკი} მ ³ /წმ
5	941
10	1095
20	1250
50	1455
100	1612
1.000	2137
10.000	2670
PMF	4863

5.2.4.9 სედიმენტაცია

5.2.4.9.1 შესავალი

ეს თავი აღწერს მდინარე რიონის ნატანის ჩამონადენს, რაც ერთ-ერთი მთავარი საკითხია მთლიანი კასკადის სამუშაო ხანგრძლივობის შეფასებისას.

მყარი ხარჯის და რიონის გასწვრივ არსებულ წყალსაცავებზე ნატანის ზემოქმედების შეფასება მოხდა შემდეგი კვლევების ანალიზსა და განხილვაზე დაყრდნობით:

-)] ბ. ქუიგლი, გ. მაჭარაძე (2014), მდინარე რიონზე (საქართველო) წყალსაცავთა კასკადის ინტეგრირებული ნალექების/ნატანის მართვის გეგმა;
-)] Stucky Ltd. (2012), ტექნიურ-ეკონომიკური დასაბუთების საბოლოო ანგარიში (კოდ. 5008/4005AA).
-)] E.C. Hydroprojekt Int. Ltd. (2007), ტექნიურ-ეკონომიკური დასაბუთების ანგარიში N°6 – 15.
-)] ნ.ბ. კერესელიძე, V. I. Kutavaya, Yu. ა. ცაგარელი (1985), მთის წყალსაცავების დალამბვა და გარეცხვა, რისი მაგალითიცაა რიონზე არსებული ჰიდროელექტრული სადგურების რიგები.

უფრო მეტიც, გუმათის წყალსაცავში შეგროვდა ნალექის ნიმუშები და ლაბორატორიული ცდები ჩატარდა შემდეგი ანალიზების შემოწმების და განახლებისთვის:

-)] ნალექების გრანულომეტრიული გრაფიკი;
-)] მინერალოგიური ანალიზი ანალიზი გულისხმობს ტვიშის და ნამახვანი ჰესის საპროექტო მონაცემთა განსაზღვრას.

წლიური ნალექის ხარჯის შესაფასებლად მოქმედი წყალსაცავი, რომელიც ნატან-დამჭერის (სალექარის) ფუნქციას, გაცილებით უფრო საიმედოა, ვიდრე მდინარეში ჰიდრომეტრიული გაზომვების მეშვეობით მიღებული მაჩვენებლები.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მიუხედავად იმისა, რომ რამდენიმე წლის განმავლობაში, მდინარეში ნალექის მოძრაობის გაზომვის შედეგები არის ცნობილი, ნამახვანი ჰესის კასკადის სედიმენტაციის ანალიზისთვის გამოყენებულია მდ. რიონზე არსებული წყალსაცავების მონაცემები.

5.2.4.9.2 არსებული წყალსაცავები

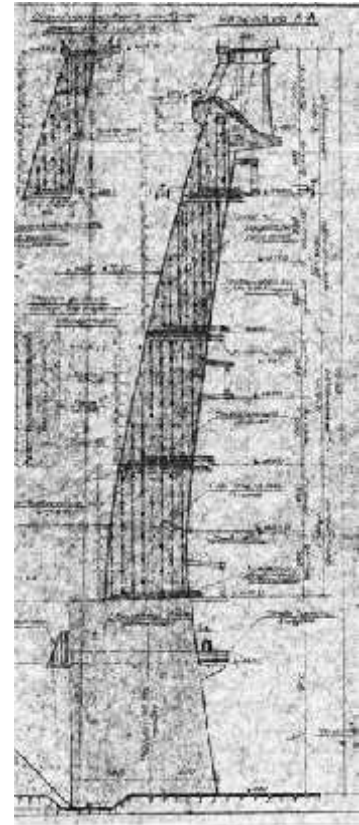
სხვადასხვა დროს, მდინარე რიონის გასწვრივ რვა ჰიდროელექტრო სადგური აშენდა: ლაჯანური, გუმათი I და II, რიონი და ვარციხე I, II, III და IV, რომლებიც რეგულირდება სამი წყალსაცავის მეშვეობით:

-)] ლაჯანური;
-)] გუმათი
-)] ვარციხე

გუმათის და ვარციხის წყალსაცავები თითქმის სავსეა ნალექით, ხოლო ლაჯანურის წყალსაცავი 30 წელზე მეტია რეგულარულად ირეცხებოდა და ნაწილობრივ ინარჩუნებს ოპერირებისთვის საჭირო მოცულობას. ამ წყალსაცავების მონაცემები წარმოადგენს ინფორმაციის საკმაოდ რელევანტურ და საიმედო წყაროს.

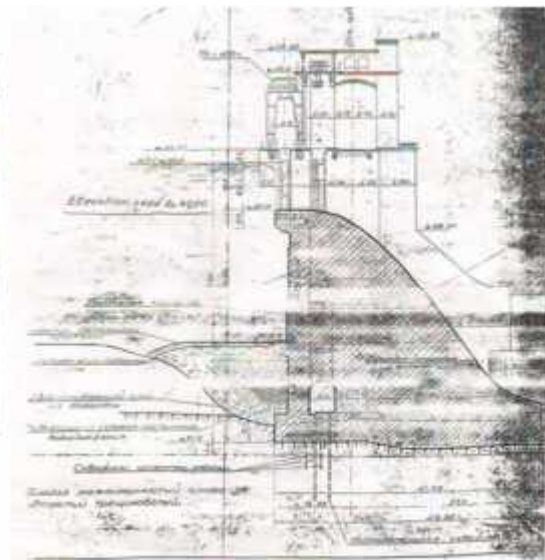
ლაჯანური ჰესი (სრული მოცულობა 24.6 მლნ.მ³) ფუნქციონირებს 1960 წლიდან. სადგური იყენებს მდ. ლაჯანურის წყალს (რიონის შენაკადი), ნაწილობრივ კი მდინარე ცხენისწყლის წყალს. მომდევნო სურათზე ნაჩვენებია ლაჯანურის კაშხალი (ფოტო და კაშხლის ჭრილი). როგორც შემდგომ თავშია აღწერილი, ეს წყალსაცავი რეგულარულად იწმინდებოდა (ირეცხებოდა).

სურათი 5.2.3.9.2.1. ლაჯანურის კაშხალი: ფოტო და კაშხლის ჭრილი



გუმათის ჰესი, რომელიც 1959 წლიდან ოპერირებს, მდებარეობს მდინარე რიონზე ნამახვანის კასკადის ქვედა ბიეფში, მისგან რამდენიმე კილომეტრის დაშორებით. ოპერირების პირველი 9 წლის განმავლობაში, გუმათის წყალსაცავი გაივსო დაახლოებით 95%-მდე. ქვემოთ მოყვანილ სურათზე გამოსახულია გუმათის კაშხალი (ფოტო და კაშხლის ჭრილი).

სურათი 5.2.3.9.2.2. გუმათის კაშხალი: ფოტო და კაშხლის ჭრილი



თანამედროვეა და შედგება კასკადში შემავალი ოთხი სადგურისგან (ვარციხე I...IV) მხოლოდ ერთი - ვარციხე I ჰესის წყალსაცავით.

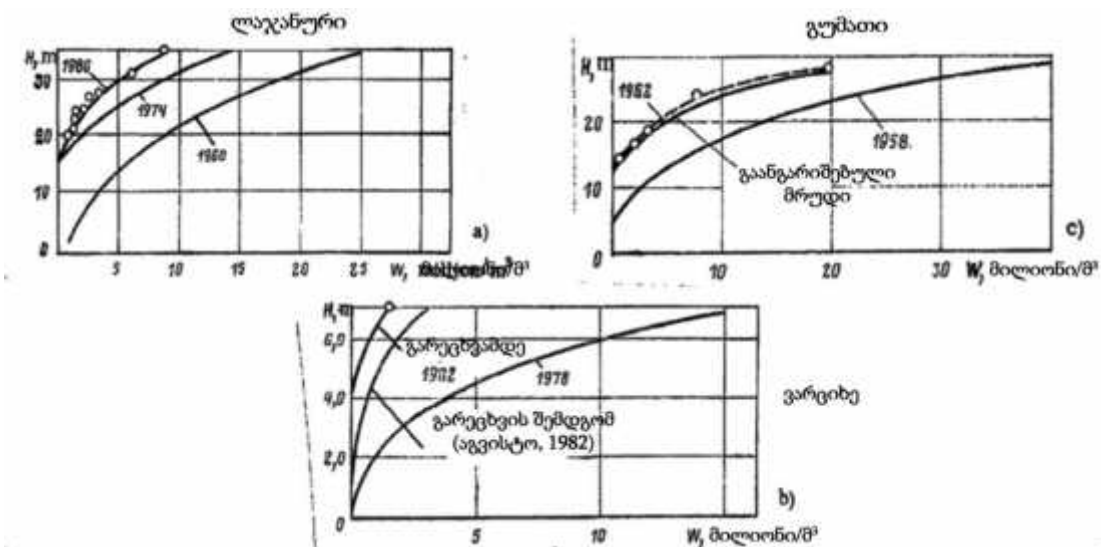
ეს წყალსაცავი (სრული მოცულობა - 14.6 მლნ. მ³) ოპერირების პირველი 5 წლის განმავლობაში ავსებული იყო დაახლოებით 90%-ით.

სურათი 5.2.3.9.2.3. ვარციხის კაშხალი



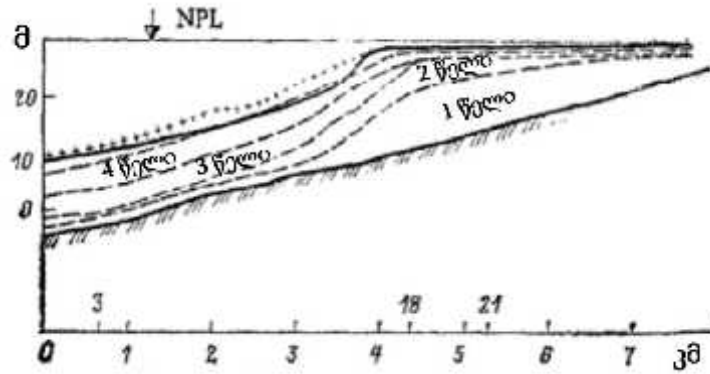
შემდგომი სურათი აჩვენებს ლაჯანურის, გუმათისა და ვარციხე ჰესების სასარგებლო მოცულობის შემცირებას, მათი ექსპლუატაციის საწყის წლებში. მოცემულ მრუდებზე ნაჩვენებია სამივე წყალსაცავის ფსკერის პროფილი.

ნახაზი 5.2.3.9.2.1. მდინარე რიონის წყალსაცავების მოცულობათა ამსახველი მრუდი



მომდევნო სურათი უფრო დეტალურად ასახავს, 4 წლის ოპერირების შემდეგ, გუმათის წყალსაცავის გრძივ პროფილს.

ნახაზი 5.2.3.9.2.2. გუმათის წყალსაცავის შევსება 4 წლის მანძილზე ოპერირებისას



ქვემოთ მოყვანილი ცხრილები და გრაფები აჯამებენ წყალსაცავის ავსების შესახებ რამდენიმე ავტორის მიერ შეგროვილი ინფორმაციის არსებულ მონაცემებს. მიუხედავად იმისა, რომ ცხრილებში მითითებული მონაცემები სხვადასხვა წყაროდანაა აღებული, ისინი ემთხვევა ერთმანეთს, რაც მათ სანდოობას ადასტურებს.

ცხრილი 5.2.3.9.2.1. ლაჯანურის წყალსაცავი – სედიმენტაციის მონაცემთა მიმოხილვა

		ლაჯანური						
სრული მოცულობა		მლნ. მ ³	24.6					
წელი	წყარო	წ	1960	1965	1970	1974	1975	1980
წყალსაცავის ავსება	Stucky ტედ 2012 მაჭარაძე 2014 კერესელიძე 1985 ECH 2007	წ რ-ბა	0	5	10	14	15	20
		%	0	26-	43	55-	56-	68
	საშ.		0	26	43	55	56	68
						47		
წყალსაცავში შეკავებული ნალექი	Stucky ტედ 2012 მაჭარაძე 2014 კერესელიძე 1985 ECH 2007	მლნ.მ ³	0	6.4	10.6	13.5	13.8	16.7
			0	6.4	10.6	13.5	13.8	16.7
	საშ.		0			11.6		16.1
				6	11	13	14	17
წყალსაცავში შეკავებული ნალექის საშ. მაჩვენებელი		მლნ.მ ³ /წ		1.3	1.1	0.9	0.9	1.0

ცხრილი 5.2.3.9.2.2. გუმათის წყალსაცავი – სედიმენტაციის მონაცემების მიმოხილვა

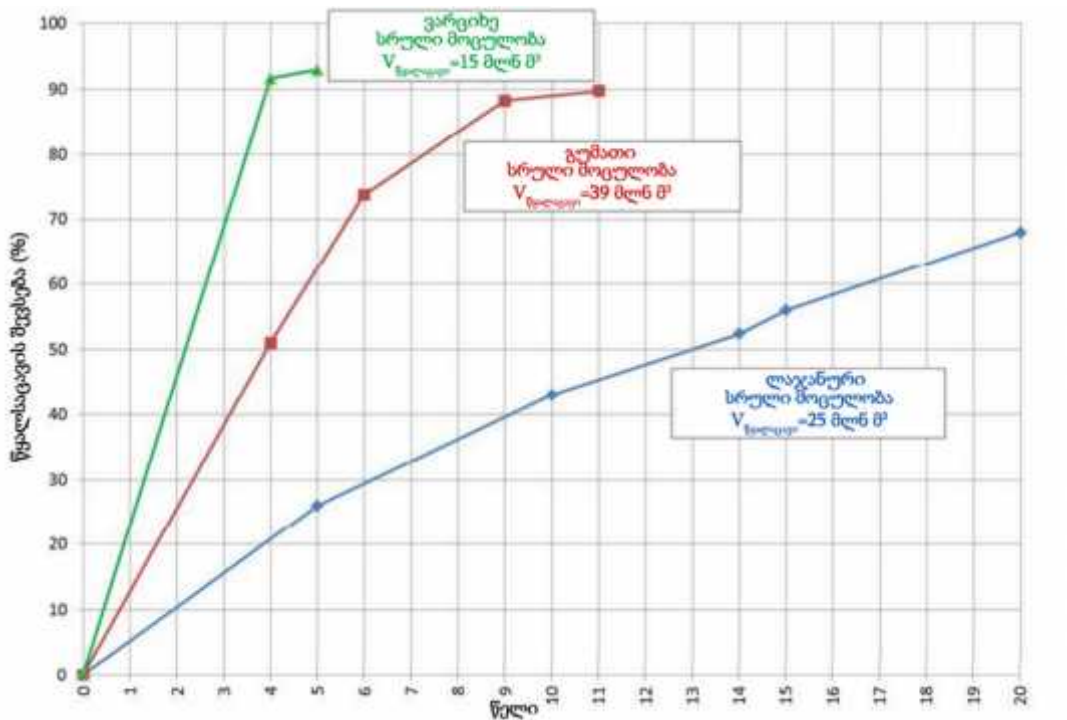
გუმათი		39					
სრული მოცულობა		მლნ. მ ³	39				
წელი	წყარო	წ	1958	1962	1964	1967	1969
წყალსაცავის ავსება	Stucky ტედ 2012 მაჭარაძე 2014 კერესელიძე 1985 ECH 2007	წ რ-ბა	0	4	6	9	11
		%	0	50		85	
	საშ.		0			96	
				51			
საშ.		0	52	74	84	90	
			51	74	88	90	

წყალსაცავში შეკავებული ნალექი	Stucky ტედ 2012 მაჟარაძე 2014 კერესელიძე 1985 ECH 2007 საშ.	მლნ.მ ³	0	19,5		33,2	
			0			37,4	
			0	20			
			0	20,2	28,8	32,7	35
				20	29	34	35
წყალსაცავში შეკავებული ნალექის საშ. მაჩვენებელი		მლნ.მ ³ /წ		5,0	4,8	3,8	3,2

ცხრილი 5.2.3.9.2.3. ვარცხის წყალსაცავი – ნალექის მონაცემების განხილვა

ვარცხი						
სრული მოცულობა		მლნ. მ ³	15			
წელი	წყარო	წ	1978	1982	1983	
წყალსაცავის ავსება	Stucky ტედ 2012 მაჟარაძე 2014 კერესელიძე 1985 ECH 2007 საშ.	წ რ-ბა	0	4	5	
		%				93
			0	92		
				92	93	
წყალსაცავში შეკავებული ნალექი	Stucky ტედ 2012 მაჟარაძე 2014 კერესელიძე 1985 ECH 2007 საშ.	მლნ.მ ³				
			0		14,0	
			0	13,75		
წყალსაცავში შეკავებული ნალექის საშ. მაჩვენებელი		მლნ.მ ³ /წ		13,8	14,0	
				3,4	2,8	

ნახაზი 5.2.3.9.2.3. როინზე არსებული წყალსაცავების შევსება



გუმათის წყალსაცავის მუშაობის მონაცემები, რომლებიც საკმაოდ მრავალრიცხოვანია და მდინარე რიონს ეხება, გამოყენებულია ნამახვანის კასკადის კვლევისთვის როგორც რეპრეზენტატიული მონაცემები. მონაცემები იხ. ქვემოთ:

5.0	მლნ. მ ³ /წ	აღრიცხული წლიურად დალექილი ნატანი
4.2	მლნ. მ ³ /წ	საშუალო წლიური დალექილი ნატანი

5.2.4.9.3 არსებული წყალსაცავების გარეცხვითი სამუშაო

გარეცხვითი სამუშაო წყალსაცავიდან ნალექის მოცილების ერთ-ერთი ყველაზე ეფექტური პროცედურაა, რაც უზრუნველყოფს გარკვეული სასარგებლო მოცულობის აღდგენას და შენარჩუნებას. ჰიდრავლიკური გარეცხვა წარმატებით განხორციელდა ლაჯანურის წყალსაცავზე.

20 წლის ოპერირების შემდეგ, 1983 წელს დაიწყო გარეცხვითი სამუშაოები, რაც საშუალოდ ნალექის 1.3 მლნ.მ³/წ ასუფთავებს.

ამჟამად, სისტემატური გარეცხვის შედეგად წყალსაცავის სრული მოცულობის 30% ნალექისგან თავისუფალია, რაც უზრუნველყოფს წყალსაცავის 7.8 – 8.8 მლნ. მ³ სამუშაო ტევადობას. მოცემული ფოტოები ასახავენ ლაჯანურის წყალსაცავის გარეცხვით სამუშაოებს.

სურათი 5.2.3.9.3.1. ლაჯანურის კაშხალი - წყალსაცავი და გამრეცხი ნაკადი კაშხლის თხემიდან და წყალმიმღებიდან და ფსკერული წყალგამყვანიდან, გარეცხვითი სამუშაოების წარმოებისას [27]



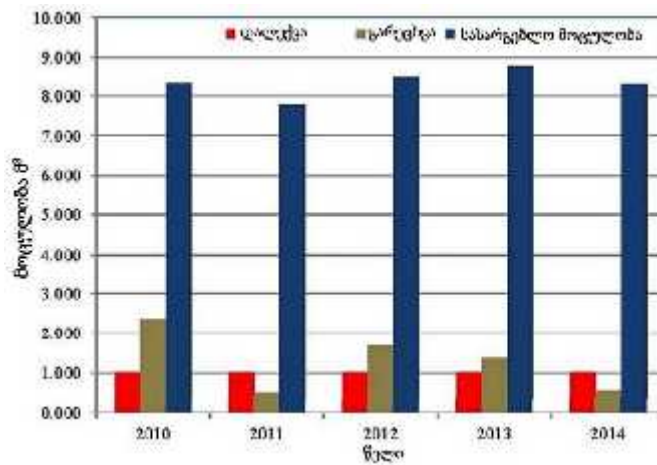
ქვემოთ მოყვანილი გრაფა უჩვენებს ლაჯანურის წყალსაცავის სედიმენტაციის სიჩქარეს (Ws/W0) მსოფლიოში არსებულ სხვა სადგურებთან შედარებით, სადაც გარეცხვითი სამუშაოები ასევე წარმატებით განხორციელდა.

სურათი 5.2.3.9.3.2. Uchkurgan -ის დალექვა და გარეცხვა (უზბეკეთი), ლაჯანური (საქართველო), Hengshan და Sanmexia (ჩინეთი) წყალსაცავები



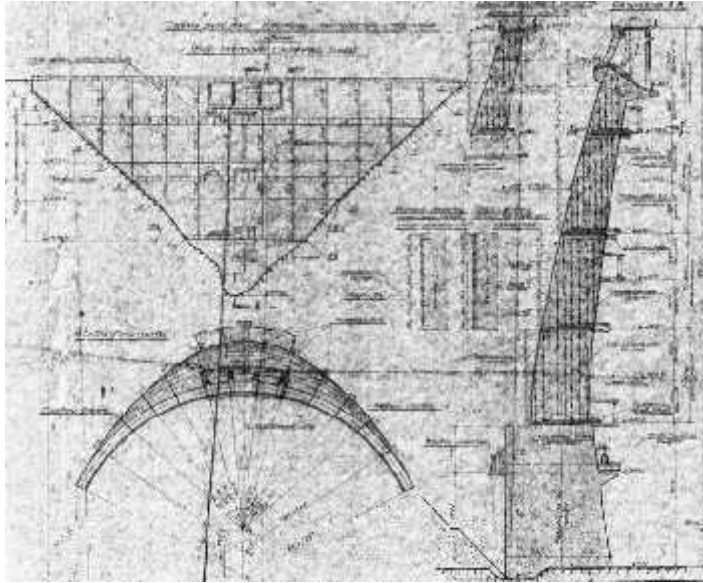
ქვემოთ ნაჩვენებია ბოლო წლებში, ლაჯანურის წყალსაცავის გარეცხვითი სამუშაოები.

სურათი 5.2.3.9.3.3. დალექვა, გარეცხვა და ლაჯანურის წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა



როგორც აღნიშნულია დოკუმენტში - მთის წყალსაცავების დალამვა და გარეცხვა, რიონზე ჰიდროელექტრული სადგურების რიგების მაგალითების მოყვანით, 1985 (ნ.ბ. კერესელიძე, V.I. Kutavaya, Yu. ა.ცაგერელი), პირველივე გარეცხვითი სამუშაო (1983) წარმატებული იყო. ლაჯანურის კაშხლის ფსკერული წყალგამყვანები გაიხსნა 1 მლნ.მ³ ნალექისგან გაირეცხა წყალსაცავი.

სურათი 5.2.3.9.3.4. ლაჯანურის კაშხალი: სადგურის პროფილი და ჭრილი

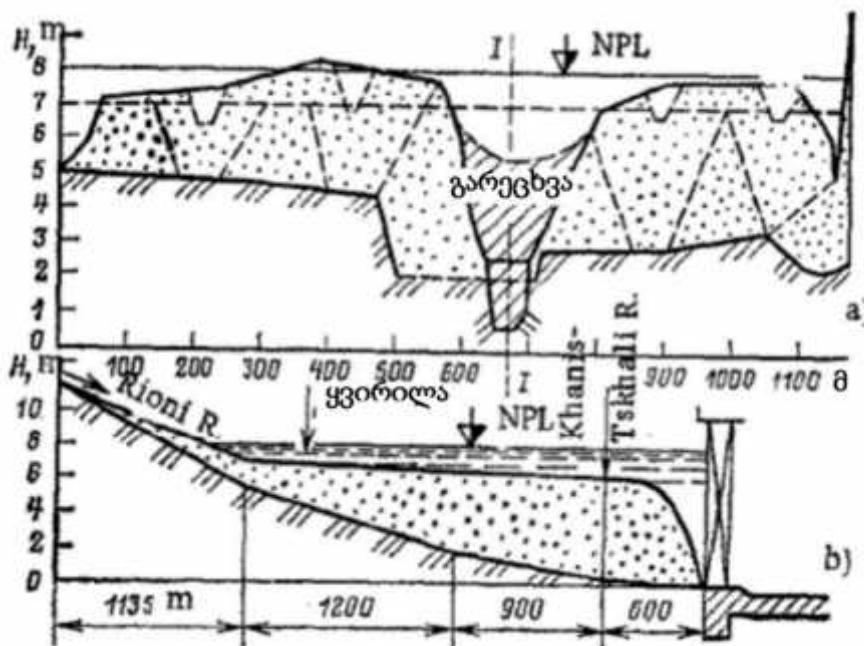


1982 წელს გარეცხვითი სამუშაო ჩატარდა ვარციხის წყალსაცავისთვისაც სადგურის 5 წლიანი მუშაობის შემდეგ, როგორც აღნიშნულია დოკუმენტში - მთის წყალსაცავების დალამვა და გარეცხვა, რიონზე ჰიდროელექტრო სადგურების რიგირ მაგალითების მოყვანით, 1985 (ნ.ბ. კერესელიძე, V.I. Kutavaya, Yu. ა. ცაგერელი). წყალსაცავის სრული გარეცხვის შედეგად შესაძლებელი გახდა 3 დღეში 1.8 მლნ.მ³ ნალექის მოცილება.

მომდევნო ნახაზი აჩვენებს ნალექების მოცულობას გარეცხვითი სამუშაოს დროს ვარციხის წყალსაცავის განივ და გრძივ პროფილზე და მიუთითებს წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობის თითქმის სრულ დანაკარგზე.

გარეცხვა განხორციელდა ოთხი, ქვედა გამრეცხი წყალგამშვებით და განსაკუთრებით ინტენსიური იყო პირველი დღისთვის ნალექების 60 გრ/ლ ოდენობის საშუალო გადინება, შემდგომ გარეცხვის ნაკადის ოდენობამ დაიკლო და 3 დღის შემდეგ გარეცხვა მიზანშეწონილი არ იყო.

სურათი 5.2.3.9.3.5. ვარციხის წყალსაცავი გარეცხვისას - განივი და გრძივი პროფილი



თუმცა, როგორც განივი პროფილით ჩანს რეცხვის ნაკადმა გათხარა არაუმეტეს 200 მ სიგანის არხი, შემდგომ გარეცხვა შეწყდა. როგორც წინა სურათიდან ჩანს, თხრილის მოცულობა პატარაა, მხოლოდ ჰიდრავლიკური გარეცხვით შეუძლებელია უფრო დიდი შედეგის მიღება და შესაბამისად, მიზანშეწონილია ჰიდრავლიკურ რეცხვასთან ერთად ნიადაგის მექანიკური მოცილება.

5.2.4.9.4 დაწლექის გრანულომეტრიული ანალიზი

წინა კვლევებში განხორციელებული მოტივტივე ნალექის გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრა ეფუძნება ნამახვანში მდინარე რიონის ჰიდრომეტრიული დაკვირვების მონაცემებს. ეს გრანულომეტრიული შემადგენლობა მოცემულია მდინარის რეჟიმის ფაზებისთვის, როგორებიცაა:

- წყალდიდობის მომატება (III – V)
- წყალდიდობის კლება (VI – VII)
- შემოდგომის წყალუხვობა (IX – X)
- ზამთრის პერიოდი

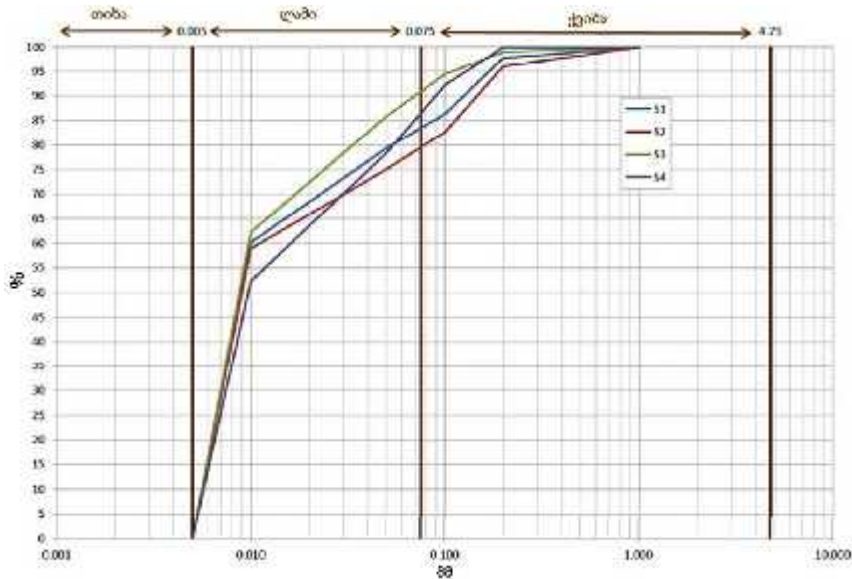
მომდევნო ცხრილში ნაჩვენებია სოფელ ნამახვანში (1954-1956, 1959-1980) მდ. რიონის მოტივტივე ნალექების გრანულომეტრიული შემადგენლობა, რომელიც განხორციელდა E.C.Hydroprojekt International Ltd-ს მიერ (2007)

ცხრილი 5.2.3.9.4.1. სოფელ ნამახვანში (1954-1956, 1959-1980 პერიოდში) რიონის მოტივტივე ნატანის გრანულომეტრიული შემადგენლობა [29]

რეჟიმის ფაზა	შემადგენლობა	გაზომილი ხარჯის მოცულობა მოცემულ პერიოდში	ნაწილაკების დიამეტრი, მმ და შემცველობა, მასა								
			ქვიშა		მტვერი			ლამი		თიხა	
			1.0-0.5	0.5-0.2	0.20.1	0.1-0.05	0.05-0.01 (0.05)	0.01-0.005 (0.01)	0.005-0.001 (0.005)	0.001	0.001
წყალდიდობის მატება (III-V)	მსხვილი საშუალო წვრილი	47		11.4 2.2	18.4 11.5 0.1	6.3 6.9 0.1	16. 4 19. 4	47.5 60.0 71.4	11.5	2.6	14.2
წყალდიდობის შემცირება (VI-VII)	მსხვილი საშუალო წვრილი	29	1.0	10.0 3.9 0.9	12.8 13.5 0.9	1.3 7.6 0.6	14. 9 16. 2	61.0 58.8 95.5			
შემოდგომის წყალდიდობა (IX-X)	მსხვილი საშუალო წვრილი			11.3 1.0	6.1 4.6 2.0	1.5 8.6 8.7	23.0 23.7 22.5	57.1 62.1 66.8			
ზამთარი	მსხვილი საშუალო წვრილი	10		9.9	8.9 7.7 3.8	13.1 14.0 15.5	27. 1 26.	41.0 52.1 79.2			

SP-ს დეტალური კვლევა ნაჩვენებია მომდევნო გრაფიკში, რომელიც მიუთითებს წინა ცხრილში ნახსენები საშუალო შემადგენლობის გრანულომეტრიულ ანალიზზე და ითვალისწინებს ASTM-ის (American Society Standard Material) კლასიფიკაციას.

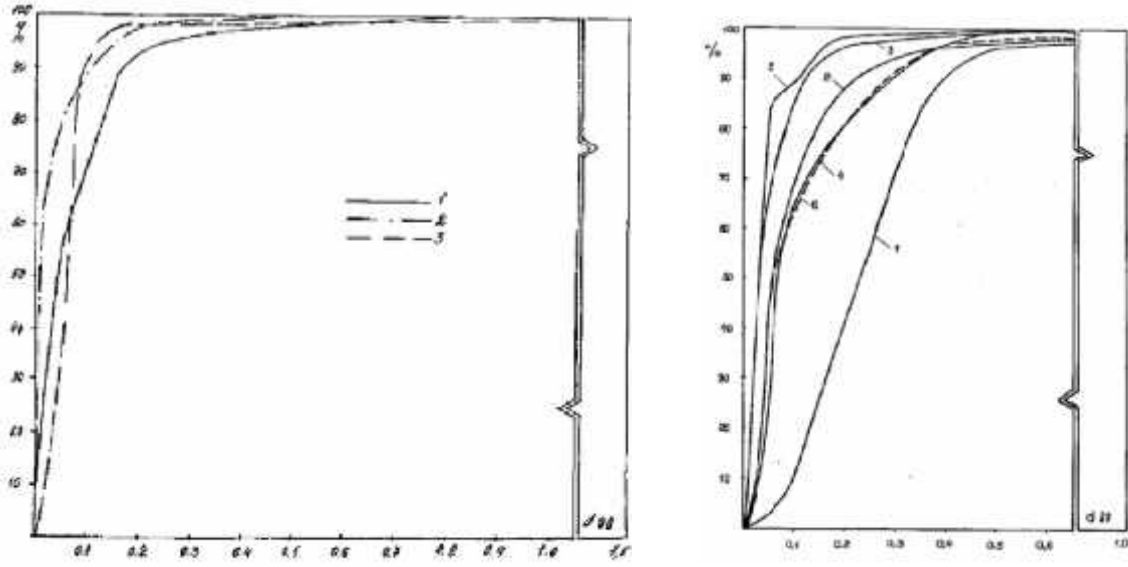
სურათი 5.2.3.9.4.1. სოფელ ნამახვანში მდ. რიონის მოტივტივე ნატანის გრანულომეტრიული გრაფიკი (ნამახვანი, 1954-1956, 1959-1980 პერიოდში, ASTM-ის ნიადაგის კლასიფიკაციის მიხედვით)



მომდევნო სურათი აჩვენებს E.C.Hydroprojekt International Ltd-ს მიერ შემუშავებულ გრანულომეტრიულ მრუდს შემდეგისთვის:

-) ნამახვანის მონაკვეთი;
-) ალპანას მონაკვეთი.

სურათი 5.2.3.9.4.2. ნამახვანისა და ალპანას მონაკვეთებში მოტივტივე ლამის გრანულომეტრიული შემადგენლობა



ნატანის დიამეტრი (მმ)

ნატანის დიამეტრი (მმ)

მოტივტივე ნალექის გრანულომეტრიულ შემადგენლობაში აშკარად ჭარბობს ლამი.

მოცემული სურათი სქემატურად გამოხატავს წყალსატევის ხანგრძლივ განვითარებას. მოქმედება დაყოფილია შემდეგ სამ ეტაპად:

ეტაპი 1: ნალექის უწყვეტი შეკავება.

კაშხლის მშენებლობა მკვეთრად ცვლის მდინარეში ჰიდრავლიკურ პირობებს, რომლის დროსაც ნაკადი გარდაიქმნება აუზად, რომელიც ხასიათდება დაბალი სიჩქარით და ნალექის ეფექტური შეკავებით. მსხვილმარცვლოვანი ფსკერული ნატანი ილექება მაშინათვე, როგორც კი ნაკადის

სიჩქარე მცირდება კაშხალზე შეტბორილი წყლის გამო, როდესაც დელტური ნალექი წარმოიქმნება შესართავიდან შემოდინებული ნაკადის წერტილში. უწვრილესი ნალექები სტრატეფიცირებული, ან არასტრატეფიცირებული ნაკადით გადადის წყალსაცავში მოფეციანებით და გროვდება დელტური ნალექის ქვედა ბიეფში. ნატანის შეკავება ხდება ყოველი წყალდიდობის დროს.

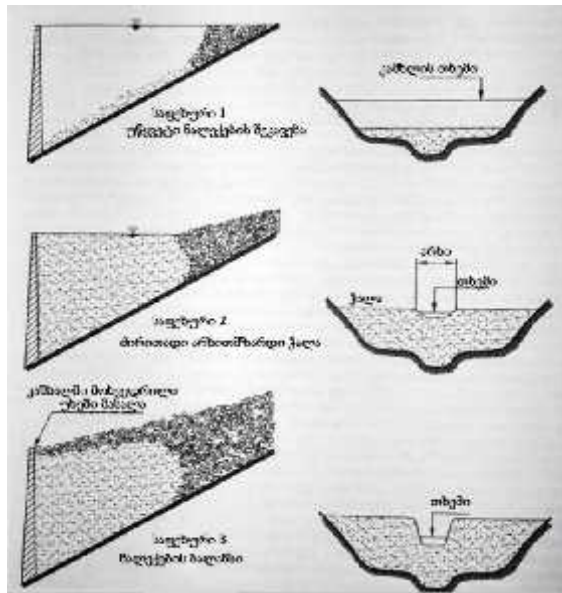
ეტაპი 2: მთავარი არხი და მზარდი ჭალა.

წყალსაცავი გადადის მუდმივი დალექვის პროცესიდან დალექვა-გარეცხვის შერეულ რეჟიმზე და ნალექის რაოდენობა მცირდება, უწყვეტი დალექვის პროცესთან შედარებით. ფართო წყალსაცავში ეს ეტაპი ასევე ხასიათდება ნალექის გადასვლით ჰორიზონტალური ფსკერიდან არხი-ჭალას კონფიგურაციაში. ეს გადასვლა ხდება ბუნებრივად, როდესაც სედიმენტაცია აღწევს წყალსაგდების თხემს. მთავარი არხი შენარჩუნდება გადარეცხვის შედეგად და მისი ფსკერის დონე დადგინდება წყალსაგდებით.

ეტაპი 3: ნალექების სრული ბალანსი.

ნატანის შემოდინება-გადინება გრძელვადიან პერიოდში დაბალანსებული პროცესია, როდესაც მოცულობა და წყალსაცავში შემავალი მარცვლისოდენა ნალექის განაწილება დაბალანსებულია კაშხალზე გამავალი მასალით. უმთავრესი ნალექის სრულად ბალანსირებისთვის არის მსხვილი მასალის ჩაშვება. შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს ზემო ბიეფში გრადაციას წყალსაგდების თხემის ზემოთ, ხოლო დელტურმა ნალექებმა უნდა მიადწიოს კაშხალს მანამდე, სანამ ბალანსი მიიღწევა. ნალექის მოძრაობა მდინარის მონაკვეთში არ არის აუცილებლად ისეთივე, როგორც იყო წყალსატევაზე პირობებში. ნალექების ჩაშვება შესაძლოა გახდეს უფრო ეპიზოდური. მოსალოდნელია ყველა ზომის ნალექის დაგროვება კაშხლის ზედა ბიეფში შედარებით უმნიშვნელო მოველენების დროს, მაგრამ მნიშვნელოვან წყალდიდობებს შეუძლიათ დიდი მოცულობით გარეცხონ დაგროვილი ნალექები.

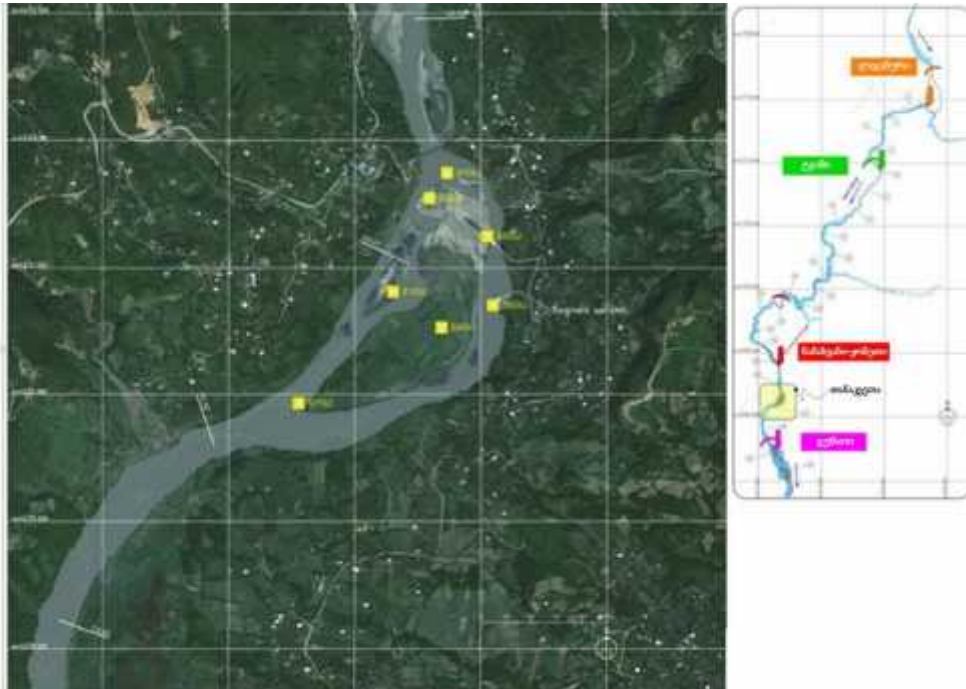
სურათი 5.2.3.9.4.3. წყალსატევის ხანგრძლივი ევოლუცია



წინა სქემის საფუძველზე, შესაძლებელია გუმათის წყალსაცავზე შეგროვებული ნატანის ნიმუშების ფსკერულ ნალექებად მიჩნევა.

სურათზე 5.2.3.9.4.4. ნაჩვენებია ნალექების ნიმუშების აღების წერტილების მდებარეობა, რომლებიც შეგროვებულია SP-ს მიერ ბოლო კვლევის დროს. (ოქტომბერი 2014).

სურათი 5.2.3.9.4.4. გუმათის წყალსაცავი - ნალექების ნიმუშების აღების წერტილების მდებარეობა

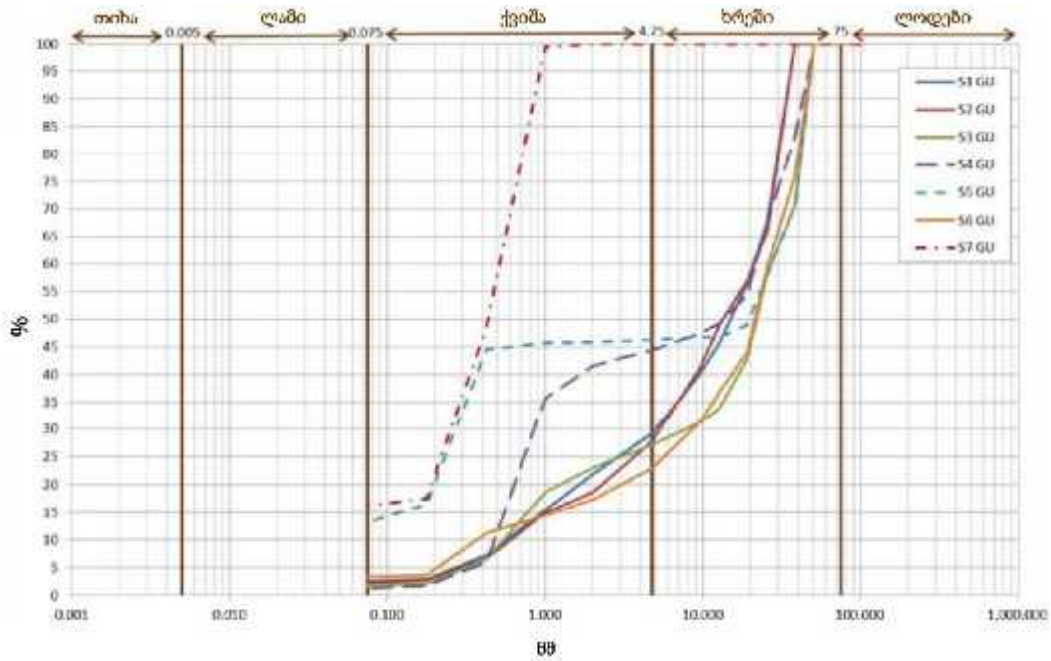


ნალექების/ნატანის ნიმუშთა გრანულომეტრიული შემადგენლობის შედეგები ნაჩვენებია მოცემულ ცხრილში და გრაფაში.

ცხრილი 5.2.3.9.4.2. გუმათის წყალსაცავი - ნალექების ნიმუშები, გრანულომეტრიული შემადგენლობა

	ნაწილაკთა დიამეტრი მმ	მასა %							C _p %						
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
		GU	GU	GU	GU	GU	GU	GU	GU	GU	GU	GU	GU	GU	GU
ლოდები	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	100	100	100	100	100	100
	75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	100	100	100	100	100	100
ხრეში	50.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	1000	100	100	100	100	100
	38.1	0.0	0.0	29.5	16.9	29.2	24.1	0.0	100	100	70.5	83.1	70.8	75.9	100
	25.4	32.4	34.2	12.4	15.6	12.9	16.7	0.0	67.6	65.8	58.1	67.6	58.0	59.3	100
	19.1	11.2	8.8	15.1	13.2	9.0	15.2	0.0	56.4	57.0	43.0	54.4	49.0	44.1	100
	12.7	10.7	8.0	9.1	5.2	2.2	7.2	0.0	45.8	49.0	33.9	49.2	46.7	37.0	100
	9.52	5.7	7.9	2.8	1.8	0.0	5.7	0.0	40.1	41.2	31.1	47.4	46.7	31.3	100
	4.76	11.0	13.4	4.0	2.9	0.5	8.3	0.0	29.2	27.8	27.1	44.5	46.2	22.9	100
ქვიშა	2.00	7.3	9.1	4.0	2.8	0.3	5.6	0.0	21.8	18.7	23.1	41.7	46.0	17.4	100
	1.00	6.3	3.8	4.4	6.0	0.2	3.0	0.4	15.5	15.0	18.7	35.7	45.8	14.4	99.6
	0.43	8.2	8.4	12.3	29.8	1.2	3.2	51.1	7.2	6.6	6.4	5.9	44.6	11.2	48.5
	0.18	4.4	3.8	4.3	4.3	28.1	7.5	31.0	2.9	2.7	2.1	1.7	16.5	3.7	17.5
	0.07	0.4	0.5	0.4	0.4	3.4	0.4	1.3	2.5	2.2	1.7	1.3	13.1	3.3	16.2

სურათი 5.2.3.9.4.5. გუმათის წყალსაცავი - ნალექების ნიმუშები, გრანულომეტრიული მრუდები



ცხრილი 5.2.3.9.4.3. გუმათის წყალსაცავი - ნალექების ნიმუშები, შეჯამების შედეგები

	ნაწილაკთა დიამეტრი მმ	მასა %						
		S1 GU	S2 GU	S3 GU	S4 GU	S5 GU	S6 GU	S7 GU
ლოდები	300 - 75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	75 - 4.75	70.8	72.2	72.9	55.5	53.8	77.1	0.0
ხრეში	4.74 - 0.075	26.7	25.6	25.5	43.3	33.1	19.7	83.8

როგორც ჩანს, ყველაზე მაღალი პროცენტი არის ხრეშის ფრაქციაში, რაც საშუალოდ 70%-ს წარმოადგენს, S7 GU-ს გამოკლებით.

ეს ნიმუში არის ყველაზე ახლოს კაშხალთან და ყველაზე მაღალი პროცენტულობა მოდის ქვიშის ფრაქციაზე. ყოველივე ეს გონივრულია, რადგან რაც უფრო ახლოსაა კაშხალთან, მოტივტივე ნატანის რაოდენობა (წვრილი დანალექები) მატულობს.

დანალექების ნიმუშების მინერალური შემადგენლობის განსაზღვრა მოხდა ფხვნილოვანი რენტგენული დიფრაქციის საშუალებით. ოდენობის განსაზღვრა მოხდა კალიბრაციის მეშვეობით, ასევე შიდა სტანდარტთან (villauumite, NaF) შედარების გზით. ნიმუშები გაიცრა და გაანალიზდა 150მკმ ფრაქცია. ნალექების მინერალური შემადგენლობის ნიმუშების შედეგები ნაჩვენებია შემდეგ ცხრილში.

ცხრილი 5.2.3.9.4.4. დანალექების ნიმუშების მინერალური შემადგენლობა

	S1 GU	S2 GU	S3 GU	S4 GU	S5 GU	S6 GU	S7 GU	სულ
	%							
კვარცი	45	39	44	49	61	48	43	47
ალბიტი /კლაგიოკლაზი	25	15	15	12	13	22	16	16,9
შპატი			5	6			6	2,4
კალციტი	10	15	8	10	13	15	10	11,6

მუსკოვიტი	8	12		5		5	10	5,7
ფლოგოპიტი	-	-	5	-	5	-	-	1,4
ქლორიტი	7	14	14	10	8	10	11	10,6
კლინოპროქსენი	5	5	-	-	-	-	4	2,0
ბიოტიტი				8				1,1

ყველაზე მაღალი პროცენტულობით გამოირჩევიან აბრაზიული მასალები, კვარცი და შპატი. ისინი 66 %-ს შეადგენენ, ხოლო თიხა მინერალები 18%.

5.2.4.9.5 წყალსაცავის ექსპლუატაციის საპროექტო მონაცემები

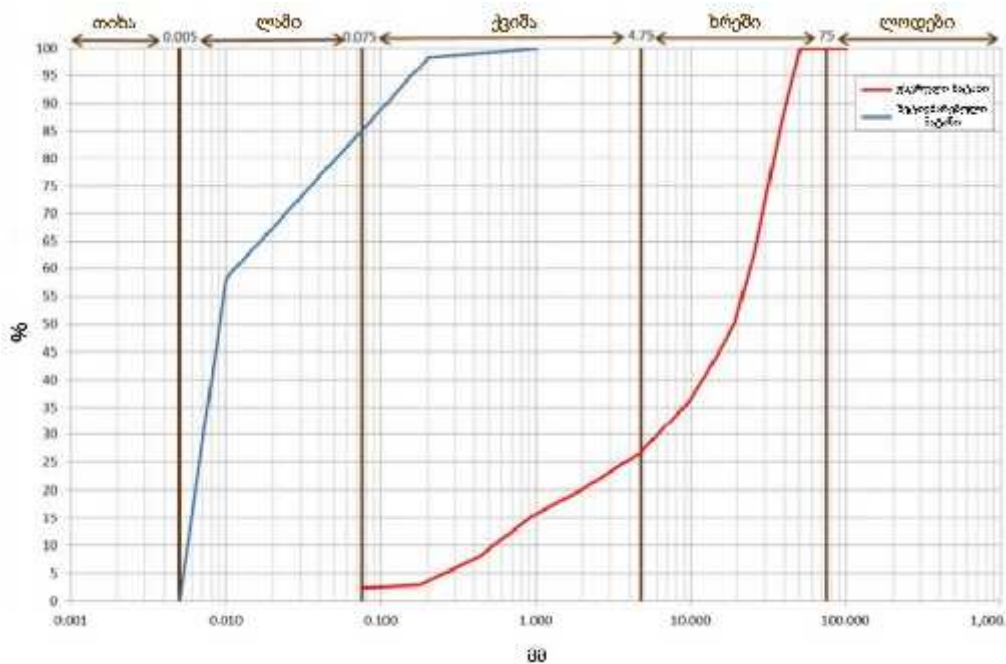
არსებული მონაცემების მიმოხილვა და ანალიზი, შეგროვილ ნიმუშებთან ერთად საშუალებას იძლევა, რომ დადგინდეს შემდეგი საპროექტო მონაცემები წყალსაცავის ექსპლუატაციისთვის.

გუმათის წყალსაცავის დალექილი ნატანის მონაცემები შენარჩუნებულია, ნამახვანის კასკადის კვლევებისთვის სახელმძღვანელოდ და მიიჩნევა როგორც საპროექტო მონაცემები ქვემო ნამახვანი ჰესის წყალსაცავის ექსპლუატაციის კვლევებისთვის.

5.0	მლნ. მ ³ /წ	მაქსიმალური წლიურად დალექილი ნატანი
4.2	მლნ. მ ³ /წ	საშუალო წლიური დალექილი ნატანი

ქვემოთ ნაჩვენებია წინა გაზომვების (მოტივტივე ნალექი), ასევე უახლესი გაზომვების (ფსკერული ნალექი) შედეგად მიღებული საპროექტო გრანულომეტრიული მრუდი

სურათი 5.2.3.9.5.1. გუმათის წყალსაცავის გრანულომეტრიული მრუდი, ატივნარებული და ფსკერული



ცხრილი 5.2.3.9.5.2. ნალექების ნიმუშების მინერალური შემადგენლობა

	S1 GU	S2 GU	S3 GU	S4 GU	S5 GU	S6 GU	S7 GU	TOT
	%							
კვარცი	45	39	44	49	61	48	43	47
ალბიტი /პლაგიოკლაზი	25	15	15	12	13	22	16	16,9
შპატი			5	6			6	2,4

კალციტი	10	15	8	10	13	15	10	11,6
ფლოგოპიტი	8	12		5		5	10	5,7
ქლორიტი	7	14	14	10	8	10	11	10,6
კლინოპიროქსენი	5	5	-	-	-	-	4	2,0
ბიოტიტი				8				1,1

კვარცი და შპატი 66%-ს შეადგენენ, ხოლო თიხა მინერალები -18%.

5.2.5 ნიადაგები

ქვემო ნამახვანი ჰესის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების ფართობი დაახლოებით იქნება 700 ჰა-მდე. ამ ტერიტორიებისათვის დამახასიათებელი ნიადაგების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ:

პროექტის ზეგავლენის არეალის ნიადაგური საფარი, კლასიფიკაციის მიხედვით შედის დასავლეთ საქართველოს ნიადაგურ ოლქში და მოიცავს ამ ოლქის მთათაშორის ქვეოლქს - მდ. რიონის ხეობის და მისი შენაკადების ნიადაგების ქვერაიონს და ზონას.

ჰესის არეალში ნიადაგის ძირითადი ნიადაგ წარმომქმნელი ქანებია გრანიტები, კირქვები, ტუფობრეგჩიები, ფიქლები, ქვიშაქვები, ალუვიურ-დელუვიური და ალუვიურ-პროლუვიური ქვალორდიანი ნაფენები.

რელიეფის, კლიმატის, მცენარეული საფარის და ნიადაგწარმომქმნელი ქანების მრავალფეროვნებიდან გამომდინარე ნამახვანის ჰიდროელექტროსადგურის კასკადის არეალში ნიადაგის საფარი მრავალფეროვანია. აქ წარმოდგენილი ნიადაგის ტიპები და ქვეტიპები შექმნილია არეალის ჰიფსომეტრიული პირობებიდან გამომდინარე. საკვლევი ობიექტი წარმოდგენილია ზონალური, აზონალური და ინტრაზონალური ნიადაგური ტიპებით.

ქვემო ნამახვანი ჰესის არეალში ძირითადად გავრცელებულია შემდეგი ტიპის ნიადაგები:

- ⌋ ნემომპალა-კარბონატული;
- ⌋ ყვითელმიწა დანაშთ-კარბონატული;
- ⌋ ყვითელმიწა;
- ⌋ ალუვიური და ალუვიურ პრიმიტიული;

ტვიშის მიდამოებში, მდინარე რიონის მარცხენა და მარჯვენა ფერდობები ტყითაა დაფარული და დანაპრალებული კარბონატული ქანებითაა წარმოდგენილი. კაშხლის შეტბორვის ზონაში ფერდობებზე ძირითადად გავრცელებულია მცირე სისქის (0-15 სმ) ნემომპალა-კარბონატული (ინტრაზონალური), ძლიერ ხირხატიანი ნიადაგი. ხოლო მდინარის კალაპოტის გასწვრივ ვიწრო ზოლად გავრცელებულია მცირე სისქის, ხირხატიანი ალუვიური (აზონალური) ტიპის ნიადაგი.

ნამახვანის მიდამოებში, ზღვის დონიდან 250 მეტრზე, კაშხლის ორივე მხარეს ფერდობი კლდოვანია, რომელიც დაფარულია ტყით და ბუჩქნარებით, განვითარებულია მცირე და საშუალო სისქის, საშუალო ჰუმუსიანი და ხირხატიანი ყვითელმიწა ტიპის ნიადაგი. შეტბორვის ირგვლივ ფერდობები კლდოვანია, სადაც აქტიური ეროზიული პროცესები არ ფიქსირდება.

მდინარე ლეხიდარის შესართავიდან სოფ. მექვენამდე და სოფ. ბენტჟოულას მიდამოებში ვიწრო ჭალაში გავრცელებულია ალუვიური, კარბონატული, ძლიერ ხირხატიანი, მცირე და საშუალო სისქის ნიადაგები, რომელიც შეტბორვის ზონაში ექცევიან. ფერდობებზე და ზედა ტერასებზე განვითარებულია მცირე და საშუალო სისქის, საშუალო ჰუმუსიანი და ხირხატიანი ყვითელმიწა ტიპის ნიადაგი.

სოფელ ონჭეიშის და სოფელი დერჩის მიდამოებში, დატბორვის ქვეშ ექცევა მდინარე რიონის მარცხენა ფართო ჭალაში არსებული სასოფლო სამეურნეო სავარგულები (სახნავი, ვენახი) სადაც

განვითარებულია ალუვიური, კარბონატული, ძლიერ ხირხატიანი, მცირე და საშუალო სისქის ნიადაგები.

სოფელ ჟონეთის მიდამოებში მდინარე რიონის კალაპოტი განიერი და შედარებით გაშლილია. მდინარის ჭალაში გავრცელებულია ალუვიური, კარბონატული, ხირხატიანი ნიადაგი. სოფელ მამა-წმინდის ზედა ტერასებზე კი გავრცელებულია ყვითელმიწა, საშუალო სისქის და საშუალო ჰუმუსიანი ნიადაგი, რომელიც საძოვრებისა და ბუჩქნარების

ქვემო ნამახვანი ჰესის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიებიდან სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ფართობი შეადგენს 58 ჰა-ს. გარდა ამისა ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა შესაძლებელი იქნება სახელმწიფო ტყის ფონდის დაახლოებით 14 ჰა-დან, რადგან დანარჩენი ტერიტორიები ციცაბო ფერდობებზეა განთავსებული, სადაც ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ძალზე მწირია.

როგორც აუდიტის პროცესში დადგინდა, საპროექტო ტერიტორიებზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის საშუალო სიღრმე 12-15 სმ-ის ფარგლებშია.

5.2.6 ბიოლოგიური გარემო

5.2.6.1 ფლორა და მცენარეულობა

5.2.6.1.1 შესავალი

ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილების ფარგლებში დეტალური ბოტანიკური და ზოოლოგიური კვლევა ჩატარდა 2019 წლის აგვისტო-სექტემბრის თვეებში. კვლევა მოიცავდა ჰესის შენობის, ქვესადგურის, წყალმიმღების და გვირაბის შესასვლელი და გამოსასვლელი პორტალებების, სამშენებლო ბანაკების და სანაყაროების ტერიტორიებს, გარდა ამისა, პროექტის გავლენის მთელ პერიმეტრზე დამატებით ჩატარდა ჰაბიტატების კვლევა და შედგენილი იქნა ჰაბიტატების რუკა.

წინამდებარე თავში ასევე წარმოდგენილია რეგიონის ფლორისტული დახასიათება, კვლევის მეთოდები, ინფორმაცია პროექტის ზემოქმედებას დაქვემდებარებულ სენსიტიური ჰაბიტატების და სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულების მქონე მცენარეთა თანასაზოგადოებებისა და სახეობების შესახებ. იქნება ეს საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული თუ ენდემური, რელიქტური ან სხვა იშვიათი სახეობა.

საპროექტო ჰესის მთლიანი ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი მდებარეობს იმერეთში, კერძოდ წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მცირე ნაწილი კი გადადის რაჭა-ლეჩხუმისა და ქვემო სვანეთის მხარის, ცაგერის მუნიციპალიტეტის სოფ. ტვიშის სიახლოვეს. საპროექტო დერეფანი მიუყვება მდ. რიონის ხეობას, რომელიც გადის სოფლებზე და სოფლების სიახლოვეს

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორია არ ხვდება არცერთი დაცული ტერიტორიის ფარგლებში, რომლებიც მდებარეობს იმერეთის, ასევე რაჭა-ლეჩხუმისა და ქვემო სვანეთის მხარეში.

საბაზო პროექტში შეტანილი ცვლილებები ასევე ითვალისწინებს წყალსაცავის ტერიტორიის სიმაღლეში ზრდას 1,5 მ-ით და დამატებითი 10 ჰა. ტერიტორიის შეტბორვას. სავსე კვლევის მიხედვით, დამატებით ზემოქმედებას დაქვემდებარებული ტერიტორია არ მოიცავს რაიმე განსხვავებულ ჰაბიტატს ან ისეთი მცენარის სახეობას რაც აქამდე არ გამოვლენილია.

5.2.6.1.2 რეგიონის ფლორისტული გარემოს ზოგადი დახასიათება

იმერეთის გეობოტანიკური რაიონის მცენარეული საფარის საერთო ხასიათი კოლხურია, რელიქტური. აჭარა-გურიის რაიონთან შედარებით აქაური მცენარეულობის რელიქტურობის ხარისხი მნიშვნელოვნად დაბალია, რაც გამოიხატება მცენარეული საფარის შემადგენლობაში

ტიპური რელიქტური ფიტოცენოზების ხვედრითი წილის შემცირებაში. მცენარეულობის სარტყლიანობის კოლხური ტიპი წარმოდგენილია 3 სარტყლით:

- ┌ ტყის
- ┌ სუბალპური
- ┌ ალპური

ტყის სარტყელი მოიცავს მესხეთის ქედის მთისწინების ზოლს, მთის ქვემო და შუა სარტყლებს, ზღვის დონიდან 1800-1850 მ-მდე. ტყის სარტყელში საკმაოდ მკაფიოდაა გამოსახული 3 ქვესარტყელი:

- ┌ შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი;
- ┌ წიფლნარი ტყეების ქვესარტყელი;
- ┌ მუჭიწვიანი ტყეების ქვესარტყელი.

შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი ვრცელდება ზღვის დონიდან 900-100 მ-მდე. ქვესარტყელში გაბატონებულია პოლიდომინანტური შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები, რომელთა შემადგენლობაში წამყვანია შემდეგი სახეობები: კოლხური მუხა (*Quercus hartwissiana*), წაბლი (*Castanea sativa*), წიფელი (*Fagus orientalis*), რცხილა (*Carpinus betulus*). შერეული სახეობებიდან ყველაზე ხშირად აღინიშნება – ცაცხვი (*Tilia caucasica*), მურყანი (*Alnus barbata*), ლეკა (*Acer platanoides*) და სხვა. მნიშვნელოვანი ტერიტორია უჭირავს მონოდომინანტურ და ბიდომინანტურ ფორმაციებს-რცხილნარს (*Carpinus betulus*), წიფლნარს (*Fagus orientalis*), წაბლნარს (*Castanea sativa*), წიფლნარ-რცხილნარს, წიფლნარ-წაბლნარს, მუხნარ-რცხილნარს და სხვა.

სამხრეთის, სამხრეთ-აღმოსავლეთის და სამხრეთ-დასავლეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე გავრცელებულია წმინდა მუხნარი (*Quercus iberica*), ხოლო უფრო დაჩრდილულ, მაგრამ თხელნიადგიან კალთებზე-მუხნარ-რცხილნარი და მუხნარ-წაბლნარი ტყეები. გაჩეხილი ტყეების შემდგომ განვითარებული მეორეული (დროებითი) მურყნარები (*Alnus barbata*) საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული დიდი დაქანების მქონე ფერდობებზე, სადაც ნიადაგური საფარი მეტ-ნაკლებად დაშლილი და ჩამორეცხილია. რაიონის ტყეების ტიპოლოგიური სპექტრი მნიშვნელოვნად განსხვავდება აჭარა-გურიის რაიონის ტყეების ტიპოლოგიური სპექტრისაგან, არა იმდენად ფორმაციების, რამდენადაც ასოციაციების დონეზე. აჭარ ტყეებში შედარებით სუსტია რელიქტური კოლხური სახეობების ფიტოცენოზური პოზიციები. მიუხედავად ამისა, რაიონში ჯერ კიდევ საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული ტყეები (ფართოფოთლოვანი, წაბლნარი, წიფლნარი, წიფლნარ-წაბლნარი და სხვა), რომლებშიც ქვეტყეს ქმნის რელიქტური მარადმწვანე და ფოთოლცვენია სახეობები-წყავი (*Laurocerasus officinalis*), შქერი (*Rhododendron ponticum*), ჭყორი (*Ilex colchica*), კოლხური სურო (*Hedera colchica*), ძმერხლი (*Ruscus hypophyllum*), კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*), იელი (*Rhododendron luteum*) და სხვა, აგრეთვე ბალახეული საფარი რელიქტური სახეობების დომინირებით. აჭარა-გურიის რაიონთან შედარებით ფართო გავრცელებას აღწევს ტყის ასოციაციები ნაირბალახოვანი, მთის წივანას (*Festuca montana*), ჩიტისთვალას (*Asperula odorata*) ცოცხალი საფარი. ამ ქვესარტყელში ძირეული ტყეები ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის ძლიერ გავლენას განიცდიდა (ტყის უსისტემო ჩეხვა, პირუტყვის მოვება ტყეში), განაკუთრებით მთისწინების ზოლში, რის შედეგადაც ტყის საფარი ზოგან მთლიანად განადგურდა. ამავე მიზეზით ფართოდ გავრცელდა ტყისშემდგომი ნაირბუჩქნარები, მდელოები, გვიმრიანები (ეწრის გვიმრა - *Pteridium tauricum*).

5.2.6.1.3 კვლევის მეთოდოლოგია

როგოც უკვე აღინიშნა ფლორისტული შეფასება მოიცავდა მთლიან საპროექტო დერეფანში შეხვედრილ მცენარეთა აღწერა-იდენტიფიკაციას, განსაკუთრებით კი დაგეგმილი სანაყაროების, სადაწნეო მილსადენის, გვირაბის შესასვლელი/გამოსასვლელი პორტალების, დაგეგმილი

შესატბორი ტერიტორიისა და ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე ნანახი მცენარეული საფარის დეტალური ნუსხების შედგენას.

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

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდა „საქართველოს ფლორის“ (კეცხოველი, გაგნიძე, 1971-2001) და სხვა არსებული ფლორისტული ნუსხების (Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმებულ იქნა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1, 2010). საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდა საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; გიგაური, 2000; Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდა საქართველოს წითელი ნუსხით (2014 წლის 190 დადგენილება).

სახეობის დაფარულობის განსაზღვრისთვის გამოყენებულ იქნა ბრაუნ-ბლანკეს შეფასების სისტემა და მისი შესაბამისი სახეობათა პროცენტული დაფარულობის შკალა (Braun-Blanquet, 1965; Conklin & Meinzholt, 2004; Bonham, 2013; Peet & Roberts, 2013). შენონ-ვიენერის და ივენესის ინდექსებით (Shannon-Wiener index, Evenness) დანიმუშებულ ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობების პროცენტული დაფარულობების და სახეობათა ჯამური რიცხოვნობის ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრა მცენარეთა ეკოლოგიაში ფართოდ გამოყენებადი მახასიათებელი, როგორცაა სახეობათა სივრცითი განაწილება თანასაზოგადოებაში (იხ. ცხრილი 5.6.2.1). წითელი ნუსხის და ენდემური სახეობებისთვის მოხდა სახეობების შეხვედრიანობის განსაზღვრა, რომელიც გამოითვლება დანიმუშებული ნაკვეთების იმ რაოდენობის, სადაც კონკრეტული სახეობა გვხვდება, ფარდობით დანიმუშებული ნაკვეთების სრულ რაოდენობასთან. მაგ.: თუ კაკალი გვხვდება დანიმუშებული 20 ნაკვეთიდან მხოლოდ 2-ში, მაშინ კაკლის შეხვედრიანობის ინდექსი (F_i) ტოლია 2/20=0.1. რაც უფრო ახლოა ინდექსი 1-თან მით მაღალია სახეობის შეხვედრიანობა (Elzinga et al., 1998; Hill et al., 2005).

ცხრილი 5.5.2.5.1.3.1. 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 კოორდინატებთან ერთად შევიდა თითოეული წერტილისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატის ტიპი. ჰაბიტატების ტიპი განსაზღვრულ იქნა ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების ნუსხის მიხედვით. აღსანიშნავია, რომ EUNIS-ის ჰაბიტატთა კლასიფიკაცია სრულად არ არის ადაპტირებული საქართველოში გავრცელებული ჰაბიტატების ტიპებისთვის, თუმცა უკვე არსებობს პირველადი მონაცემები, რომელთა გამოყენებითაც მოხდა მოცემული კლასიფიკაცია. საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატების იდენტიფიცირება EUNIS-ის ჰაბიტატთა კატეგორიების შესაბამისად, განხორციელდა ლიტერატურული წყაროს: „საქართველოს ხმელეთის ჰაბიტატები EUNIS -ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით“ (ბაცაცაშვილი, აბდალაძე, 2017) მიხედვით.

5.2.6.1.4 საპროექტო დერეფანში გავრცელებული ჰაბიტატებისა და მცენარეული საფარის ზოგადი დახასიათება

ქვემო ნამახვანი ჰესის საპროექტო დერეფნის არეალი კვეთს 9 ტიპის ჰაბიტატს, ესენია: პოლიდომინანტური შერეული ფართოფოთლოვანი ტყე, მურყნარი მდინარისპირულ ტერასებზე, მდინარისპირა ლამნარ-ქვიშნარი, წაბლნარი ტყე, წიფლნარი ტყე, ჯაგრცხილნარი ტყე, მუხნარ-რცხილნარი ჩანართები, სასოფლო-სამეურნეო ტიპის ადგილები და განაშენიანებული სამრეწველო ან სხვა ხელოვნური ტერიტორიები. აღნიშნული ჰაბიტატები ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების ნუსხის მიხედვით კლასიფიცირდება შემდეგ ჰაბიტატებად (იხ. ნახაზი 5.6.2.2..1):

-)] C3.55 კენჭოვანი მდინარისპირების მეჩხერი მცენარეულობა
-)] G1 ფართოფოთლოვანი ტყე
-)] G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი
-)] G1.6 წიფლნარი ტყე
-)] G1.A7 შავი და კასპის ზღვების შერეული ფოთოლმცვენი ტყე
-)] G1.7C2 ჯაგრცხილიანი ტყე
-)] G1.7D წაბლნარი ტყე
-)] I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები
-)] J განაშენიანებული, სამრეწველო ან სხვა ხელოვნური ჰაბიტატები

საქართველოს ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით ზემოთხსენებული ჰაბიტატები შემდეგნაირად გამოიყურება:

-)] 323GE მდინარის პირის ლამნარის, ქვიშიანის და რიყის მცენარეულობა
-)] 9160GE მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეები
-)] 91E0* მდინარის სანაპირო ტყე
-)] 91F-GE წიფლნარი ტყეები
-)] 9BC-GE კოლხეთის ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე
-)] 9260CS-GE წაბლის ტყე
-)] 62GE04 სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა.

ქვემოთ მოცემულ ტექსტში ასახულია თითოეული ჰაბიტატში ნანახი მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობის ნუსხები (რაც ერთნარია მთლიან საპროექტო დერეფანში არსებული შესაბამისი ჰაბიტატისთვის (იხ. ნახაზი 5.6.2.2.1) და საპროექტო დერეფნიდან, საქართველოს ჰაბიტატების კლასიფიკაციიდან და EUNIS-ის კლასიფიკაციიდან გამომდინარე გამოვლენილ ჰაბიტატთა

მიმოხილვა. კონკრეტული ტერიტორიების, ისეთების როგორებიცაა მაგალითად: სანაყაროები, ჰესის შენობა, ბანაკები და სხვა იხილეთ უფრო ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში.

C3.55 კენჭოვანი მდინარისპირების მეჩხერი მცენარეულობა:

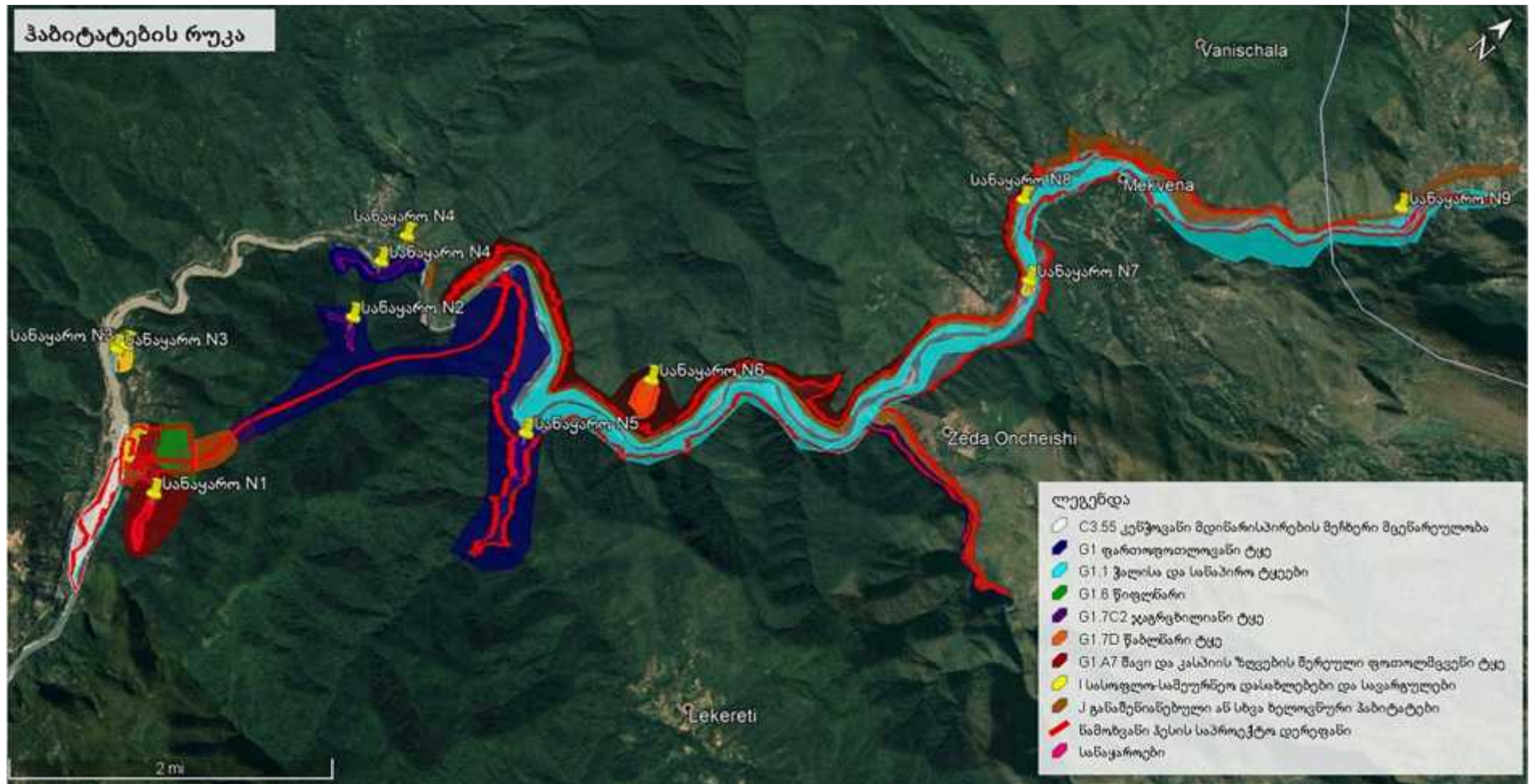
-) მდინარის ლამით ან ტალახით დაფარულ ნაპირებზე ხანდახან გვხვდება თხელი ბუჩქნარი - კუნელი (*Crataegus kyrtostyla*), ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*), ქაცვი (*Hippophaë rhamnoides*) და ბეძვი (*Paliurus spina-christi*).
-) წყლის პირის ქვიშიანი ნაპირი დაფარული რიყის ტიპის მცენარეულობით. მარცვლოვნებიდან გვხვდება *Agrostis verticillata*, *Calamagrostis glauca*, *Juncus articulatus*, *J. bufonius*, *Pulicaria uliginosa* და სხვ.
-) რიყის მცენარეულობა განიცდის წყალდიდობის გავლენას, რომლის დროს ის შეიძლება მთლიანად გაქრეს და შემდეგ ახლიდან აღორძინდეს. ძირითადად გვხვდება *Carex capillaris*, *Agrostis verticillata*, *Chamaenerion hirsutum*, *Verbascum gnaphalodes*. თუმცა, ამ თანასაზოგადოების შექმნაში მონაწილეობენ მარცვლოვანი და ორლებნიანი მრავალწლოვნებიც: *Poa glauca*, *Cyperus fuscus*, *Pycnus flavescens*, *Heleocharis palustris*, *Fimbristylis bisumbellata*, *Juncus articulatus*, *J. tenageia*, ორლებნიანიდან - *Pulicaria dysenterica*, *Mentha aquatica*, *Eupatorium cannabinum*.
-) მდინარის, ნაკადულების და ღელეების ნაპირებზე არსებული დაჭაობებული ადგილები დაფარულია სამკუთხა ჭილით, რომელიც აძევებს პირველად და ჰიდროფილურ მცენარეებს: *Glyceria plicata*, *Carex remota*, *Alopecurus arundinaceus*, სამკუთხა ჭილითან ერთად სახლდება: *Deschampsia caespitosa*, *Iris sibirica*, *Filipendula ulmaria*.

ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასალა იხილეთ სურათზე 5.2.5.1.4.1., ხოლო მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობის ნუსხა ცხრილში 5.2.5.1.4.1.

სურათი 5.2.5.1.4.1. C3.55 კენჭოვანი მდინარისპირების მეჩხერი მცენარეულობა



ნახაზი 5.2.5.1.4.1. ქვემო ნამახვანი ჰესის დერეფანში არსებული ჰაბიტატების რუკა



ცხრილი 5.2.5.1.4.1.

მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 20%					
ჰაბიტატი: C3.55 კენჭოვანი მდინარისპირების მეჩხერი მცენარეულობა					
სახეობათა ნუსხა/პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	1	<i>Agrostis tenuis</i>	ჩვეულებრივი ნამიკრეფია	1
<i>Corylus avellana</i>	თხილი	+	<i>Mentha aquatica</i>	ტენცო	2
<i>Pyrus caucasica</i>	პანტა	+	<i>Prunella vulgaris</i>	-	2
<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	1	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	ბრძამი	1
<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიჭი	1	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Gleditschia triacanthos</i>	გლედიჩია	1	<i>Alopecurus arundinaceus</i>	მელაკუდა	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	ცრუაკაცია	1	<i>Poa glauca</i>	თივაქასრა	1
<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	2	<i>Phytolacca americana</i>	ჭიაფერა	3
<i>Sambucus ebulus</i>	ანწლი	2	<i>Taraxacum officinale</i>	ბურბუმელა	2
<i>Hedera helix</i>	ჩვეულებრივი სურო	1	<i>Artemisia vulgaris</i>	მამულა	2
<i>Datura stramonium</i>	ლემა	2	<i>Carduus nutans</i>	ნარშავი	2
<i>Salvia glutinosa</i>	შილამანდილი	2	<i>Typha minima</i>	ლაქამი	1

G1 ფართოფოთლოვანი ტყე:

მისი გავრცელების არეალში გვხვდება ტყის ყვითელი, ყავისფერი და წითელმიწა ნიადაგი. დამახასიათებელი კლიმატური თავისებურებაა მაღალი ტენიანობა. აქ ვხვდებით 6 ძირითად ხის სახეობას, რომლებიც სხვადასხვა შემადგენლობის სინტაქსონებს ქმნიან. ესენია, წაბლი (*Castanea sativa*), წიფელი (*Fagus orientalis*), მუხა (*Quercus iberica*), რცხილა (*Carpinus betulus*), მურყანი (*Alnus barbata*).

ამ კონკრეტულ შემთხვევაში აქ მოიაზრება უფრო მუხნარ-რცხილნარი ტყეები, რომელიც ხასიათდება შემდეგნაირად: მუხნარი ტყეები საქართველოში, ძირითადად, ორი სახეობისგან არის წარმოქმნილი - ქართული მუხა (*Quercus iberica*) და მაღალმთის მუხა (*Q. macranthera*). მუხის დანარჩენი სახეობები - *Q. pedunculiflora*, *Q. hartwissiana*, *Q. imeretina*, *Q. pontica*, *Q. dshorochensis*, შერეული არიან სხვა სახეობებთან განსხვავებული ტიპის ტყეებში, როგორცაა, კოლხური შერეული ტყე (*Q. hartwissiana*, *Q. pontica*, *Q. dshorochensis*), ანდა, ჭალის ტყე (*Q. pedunculiflora*, *Q. imeretina*).

ქართული მუხის ტყე გავრცელებულია, საქართველოს თითქმის ყველა ტყიან რაიონში, არ გვხვდება თუშეთში, პირიქით ხევსურეთში და ხევში. იგი იკავებს დაახ. 200 ათას ჰა ფართობს. აღმ. საქართველოში გვხვდება 350-500 მ-დან 1000-1500 მ-მდე. დასავლეთ საქართველოში

გავრცელებულია ზღვის დონიდან 15000-1800 მ-მდე (სვანეთი). ქართულ მუხასთან ერთად გვხვდება შემდეგი სახეობები - *Carpinus betulus*, *C. orientalis*, *Acer laetum*, *Sorbus torminalis*, *Zelkova carpinifolia*, *Ostrya carpinifolia*. ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასალა იხილეთ სურათზე 5.2.5.1.4.2., ხოლო მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობის ნუსხა ცხრილში 5.2.5.1.4.2.

სურათი 5.2.5.1.4.2. G1 ფართოფოთლოვანი ტყე



ცხრილი 5.2.5.1.4.2.

მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 85%					
ჰაბიტატი : G1 ფართოფოთლოვანი ტყე					
სახეობათა ნუსხა/პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	2	<i>Ulmus glabra</i>	შიშველი თელადუმა	1
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	2	<i>Zelkova carpinifolia</i>	ძელქვა	1
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	3	<i>Pyrus caucasica</i>	პანტა	2
<i>Quercus imeretina</i>	იმერული მუხა	1	<i>Rhododendron luteum</i>	იელი	2
<i>Quercus hartwissiana</i>	კოლხური მუხა	1	<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	3
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	3	<i>Ilex colchica</i>	ბამგი	3
<i>Diospyros lotus</i>	ხურმა	2	<i>Ruscus ponticus</i>	თაგვისარა	2
<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	3	<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	3
<i>Sambucus ebulus</i>	ანწლი	2	<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	2
<i>Acer campestre</i>	ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი	1	<i>Smilax excels</i>	ეკალიჭი	3
<i>Acer laetum</i>	ქორაფი	3	<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	2
<i>Buxus colchica</i>	ბზა	1	<i>Hedera helix</i>	ჩვეულებრივი სურო	2

<i>Corylus avellana</i>	თხილი	2	<i>Crataegus kyrtostylla</i>	წითელი კუნელი	2
<i>Euonymus latifolius</i>	ჭანჭყატი	2	<i>Mespilus germanica</i>	ზღმარტლი	2
<i>Tilia begonifolia</i>	ცაცხვი	2	<i>Rubus caucasicus</i>	მაყვალი	2
<i>Staphylea colchica</i>	კოლხური ჯონჯოლი	1	<i>Frangula alnus</i>	ხეჭრელი	2
<i>Rosa canina</i>	ასკილი	2	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	3
<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	მაღალი მოცვი	2	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2
<i>Acacia dealbata</i>	აკაცია	1	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	ჩადუნა	2
<i>Swida australis</i>	შინდანწლა	2	<i>Salvia glutinosa</i>	შილამანდილი	2
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	2	<i>Athyrium filix-femina</i>	გვიმრა	2
<i>Viola alba</i>	ტყის ია	2	<i>Crataegus pentagyna</i>	შავი კუნელი	2

G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი:

ძირითადად წარმოდგენილია მურყანით (*Alnus glutinosa*). განვითარებულია, როგორც ტყის ზონაში, ისე უტყეო ადგილებში, სადაც ის ვიწრო ზოლად გასდევს მდინარის კალაპოტს. ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასლა იხილეთ სურათზე 5.2.5.1.4.3., ხოლო მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობის ნუსხა ცხრილში.5.2.5.1.4.3.

სურათი 5.2.5.1.4.3. G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი



ცხრილი 5.2.5.1.4.3.

მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 50%					
ჰაბიტატი : G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი					
სახეობათა ნუსხა/პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Picea orientalis</i>	აღმოსავლური ნაძვი	+	<i>Campanula alliarifolia</i>	მაჩიტა	2
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	4	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	2
<i>Fraxinus excelsior</i>	იფანი	2	<i>Pyrus caucasica</i>	პანტა	2
<i>Robinia pseudoacacia</i>	ცრუაკაცია	3	<i>Mespilus germanica</i>	ზღმარტლი	2
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	2	<i>Gleditschia triacanthos</i>	გლედიჩია	2
<i>Corylus avellana</i>	თხილი	2	<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	2
<i>Smilax excels</i>	ეკალიქი	2	<i>Hedera helix</i>	ჩვეულებრივი სურო	3
<i>Diospyros lotus</i>	ხურმა	1	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2
<i>Sambucus ebulus</i>	ანწლი	2	<i>Dryopteris filix-mas</i>	ჩადუნა	2
<i>Petasites albus</i>	ბუერა	2	<i>Asplenium trichomanes</i>	გვიმრუჭა	2
<i>Prunella vulgaris</i>	-	2	<i>Salvia verticillata</i>	სალბი	2
<i>Hesperis matronalis</i>	ღამის ია	1	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Symphytum asperum</i>	ლაშქარა	1	<i>Rumex acetosella</i>	კოკომჟავა	2
<i>Heracleum sp.</i>	დიყი	1	<i>Euphorbia sp.</i>	რძიანა	1

G1.6 წიფლნარი ტყე:

ტყეები *Fagus sylvatica*-ს დომინირებით დასავლეთ და ცენტრალურ ევროპაში და *Fagus orientalis*-ისა და წიფლის სხვა სახეობების დომინირებით სამხრეთ-აღმოსავლეთ ევროპასა და პონტოს რეგიონში.

საქართველოში გავრცელებული წიფლის სახეობაა *Fagus orientalis*. მისი ტყეები საქართველოში იკავებს 1.035.800 ჰა-ს. იგი გვხვდება დიდ და მცირე კავკასიონზე, ყირიმში, პონტოს მთებზე და ირანის ჩრდილოეთ ნაწილში. დასავლეთ საქართველოში გვხვდება ზ.დ-დან 300-400 მ-დან (ალაზნის ველი) 2250 მ-მდე. არ გვხვდება თუშეთში, მცირე რაოდენობითაა მესხეთში. ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასლა იხილეთ სურათზე 5.2.5.1.4.4., ხოლო მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობის ნუსხა ცხრილში 5.2.5.1.4.4.

სურათი 5.2.5.1.4.4. G1.6 წიფლნარი ტყე



ცხრილი 5.2.5.1.4.4.

მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 65%					
ჰაბიტატი : G1.6 წიფლნარი ტყე					
სახეობათა ნუსხა/პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	3	<i>Campanula alliarifolia</i>	მაჩიტა	2
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	1	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	2
<i>Ilex colchica</i>	ბამგი	2	<i>Asplenium trichomanes</i>	გვიმრუჭა	1
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	1	<i>Polygonatum glaberrimum</i>	სვინტრი	1
<i>Acer laetum</i>	ქორაფი	1	<i>Dryopteris filix-mas</i>	ჩადუნა	1
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	2	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Rhododendron luteum</i>	იელი	1	<i>Salvia verticillata</i>	სალბი	2
<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	1	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2
<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	2	<i>Ruscus ponticus</i>	თაგვისარა	1
<i>Quercus imeretina</i>	იმერული მუხა	+	<i>Hesperis matronalis</i>	ლამის ია	1
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	1	<i>Stachys sylvatica</i>	ყვანჩალა	1
<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	მაღალი მოცვი	2			

G1.A7 შავი და კასპიის ზღვების შერეული ფოთოლმცენი ტყე:

კოლხური ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე გავრცელებულია, ძირითადად, დასავლეთ საქართველოში დაუჭაობებელ ადგილებში და ტყის ქვედა სართელში. იგი იკავებს აჭარა-იმერეთის ქედის აღმოსავლეთ კალთებს და დიდი კავკასიონის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილს. ვერტიკალური გავრცელებული საზღვარია, ზ. დ-დან 200-დან 1000-2000 მ-მდე. თუმცა,

კოლხეთის სამხრეთ ნაწილში იგი ეშვება თითქმის ზღვის დონემდე. მისი გავრცელების არეალში გვხვდება ტყის ყვითელი, ყავისფერი და წითელმიწა ნიადაგი. დამახასიათებელი კლიმატური თავისებურებაა მაღალი ტენიანობა. კოლხური ტყე სხვა ტიპის ფართოფოთლოვანი ტყისგან განსხვავდება განსაკუთრებული სახეობრივი შემადგენლობის მქონე მარადმწვანე ქვეტყით. იგი შეიცავს კავკასიის მრავალ რელიქტურ მეზოფიტურ სახეობებს. განსაკუთრებით წარმომადგენლობითია მესამეული პერიოდის რელიქტები. მათ შორის აღსანიშნავია პოიკილოჰიდრული ცოცხალი რელიქტი, გვიმრა - *Hymenophyllum tunbrigense*, რომელიც იზრდება სამხრეთ კოლხეთში. სულ ამ ტიპის ტყეში აღწერილია 50 მერქნიანი და 80 ბალახოვანი სახეობა. 6 დომინანტი ხის სახეობაა გამოყოფილი, რომლებიც ქმნიან სხვადასხვა შემადგენლობის სინტაქსონებს - წაბლი (*Castanea sativa*), წიფელი (*Fagus orientalis*), იმერული მუხა (*Q. imeretina*), კოლხური მუხა (*Q. hartwissiana*), მურყანი (*Alnus barbata*) და რცხილა (*Carpinus betulus*). ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასლა იხილეთ სურათზე 5.2.5.1.4.5., ხოლო მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობის ნუსხა ცხრილში 5.6.2.2.5.

სურათი 5.2.5.1.4.5. G1.A7 შავი და კასპიის ზღვების შერეული ფოთოლმცვენი ტყე



ცხრილი 5.2.5.1.4.5.

მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 85%					
ჰაბიტატი : G1.A7 შავი და კასპიის ზღვების შერეული ფოთოლმცვენი ტყე					
სახეობათა ნუსხა/პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	2	<i>Rhododendron luteum</i>	იელი	1
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	2	<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	3
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	2	<i>Ilex colchica</i>	ბამგი	2
<i>Quercus hartwissiana</i>	კოლხური მუხა	2	<i>Ruscus ponticus</i>	თაგვისარა	2
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	3	<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	3
<i>Diospyros lotus</i>	ხურმა	2	<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	2
<i>Acer laetum</i>	ქორაფი	2	<i>Smilax excels</i>	ეკალიჭი	3
<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	3	<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	2
<i>Ulmus glabra</i>	შიშველი თელადუმა	1	<i>Hedera helix</i>	ჩვეულებრივი სურო	2

<i>Pyrus caucasica</i>	პანტა	2	<i>Crataegus kyrtostylla</i>	წითელი კუნელი	2
<i>Corylus avellana</i>	თბილი	2	<i>Mespilus germanica</i>	ზღმარტლი	2
<i>Euonymus latifolius</i>	ჭანჭყატი	2	<i>Athyrium filix-femina</i>	გვიმრა	2
<i>Tilia begonifolia</i>	ცაცხვი	1	<i>Salvia glutinosa</i>	შილამანდილი	2
<i>Swida australis</i>	შინდანწლა	2	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	2
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	2	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2
<i>Viola alba</i>	ტყის ია	2	<i>Frangula alnus</i>	ხეჭრელი	1

G1.7C2 ჯაგრცხილიანი ტყე:

თერმოფილური ტყეები ჯაგრცხილას დომინირებით, ხშირად მეორეული ტყის სახითაა წარმოდგენილი, რომლებმაც ჩაანაცვლეს მაგალითდ მუხნარი. ასეთი ტყეებით მდიდარია საბერძნეთი, შუა ბალკანეთი, ანატოლია და კავკასია. ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასლა იხილეთ სურათზე 5.2.5.1.4.6., ხოლო მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობის ნუსხა ცხრილში 5.2.5.1.4.6.

სურათი 5.2.5.1.4.6. G1.7C2 ჯაგრცხილიანი ტყე



ცხრილი 5.2.5.1.4.6

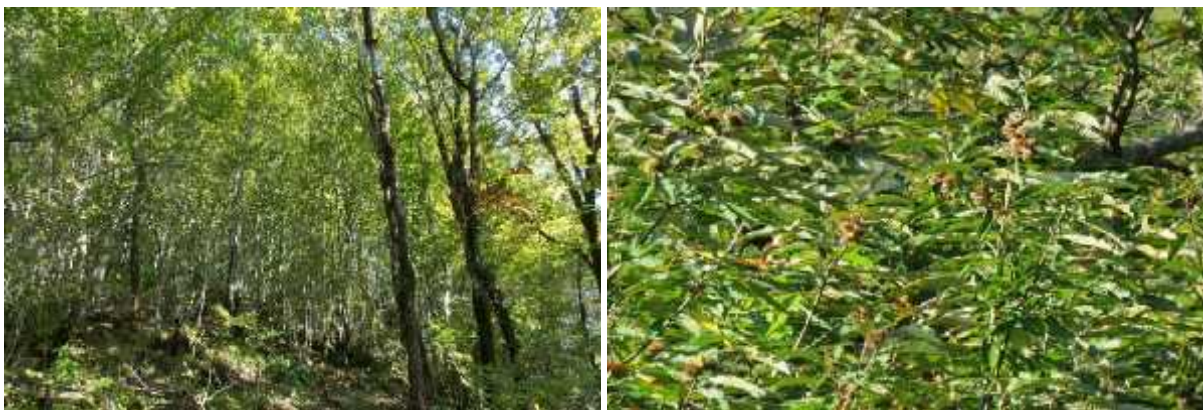
მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 50%					
ჰაბიტატი : G1.7C2 ჯაგრცხილიანი ტყე					
სახეობათა ნუსხა/პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	3	<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	2
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	1	<i>Hedera helix</i>	ჩვეულებრივი სურო	2
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	1	<i>Swida australis</i>	შინდანწლა	1
<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	+	<i>Rhododendron luteum</i>	იელი	1
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	3	<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	2

<i>Acer laetum</i>	ქორაფი	1	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	2
<i>Ilex colchica</i>	ბაძგი	2	<i>Smilax excels</i>	ეკალიძი	3
<i>Ruscus ponticus</i>	თაგვისარა	2	<i>Mespilus germanica</i>	ზღმარტლი	1
<i>Crataegus kyrstostylla</i>	წითელი კუნელი	1	<i>Salvia glutinosa</i>	შილამანდილი	2
<i>Pyrus caucasica</i>	პანტა	+	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2

G1.7D წაბლნარი ტყე:

წაბლის (*Castanea sativa*) დომინირებით წარმოდგენილი ტყეები პონტოს რეგიონის მთისწინებზე, დამახასიათებელია ზ.დ.-დან 100-1100 მეტრისთვის. ასეთი ტყეები გვხვდება, როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოში, მაგრამ უფრო დიდ ტერიტორიას დასავლეთში იკავებს. წაბლის წმინდა კორომი იშვიათია, იგი ძირითადად შერეულია წიფელთან (*Fagus orientalis*), ან რცხილასთან (*Carpinus betulus*). ტიპურია დაჩრდილულ ფერდობებზე. იზრდება ყავისფერ ნიადაგებზე, არ არის კალციუმის მოყვარული, მაგრამ გვხვდება ზოგიერთ კირქვიან რეგიონშიც. ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასლა იხილეთ სურათზე 5.2.5.1.4.7., ხოლო მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობის ნუსხა ცხრილში 5.6.2.2.7.

სურათი 5.2.5.1.4.7. G1.7D წაბლნარი ტყე



ცხრილი 5.2.5.1.4.7.

მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 60%					
ჰაბიტატი : G1.7D წაბლნარი ტყე					
სახეობათა ნუსხა/პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	3	<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	1
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	1	<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	მაღალი მოცვი	2
<i>Acer laetum</i>	ქორაფი	1	<i>Campanula alliarifolia</i>	მაჩიტა	2
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	+	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	2
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	1	<i>Dryopteris filix-mas</i>	ჩადუნა	1
<i>Rhododendron luteum</i>	იელი	+	<i>Ruscus ponticus</i>	თაგვისარა	1

<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	+	<i>Ilex colchica</i>	ბამგი	2
<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	+	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2

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

წარმოადგენს ყანებს, ბაღებს, სათიბებს ან ეზოებს. სადაც, ძირითადად წარმოდგენილია კულტურული, საჭმელი ან ბალახოვანი მცენარეულობა, შესაბამისად ასეთი ტერიტორიებისთვის მცენარეული შემადგენლობის ცალკე ნუსხა არ შემდგარა. ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასლა იხილეთ სურათზე 5.2.5.1.4.8.

სურათი 5.2.5.1.4.8. I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები:



II განაშენიანებული, სამრეწველო ან სხვა ხელოვნური ჰაბიტატები:

აქ მოიაზრება მაღალი ანთროპოგენური ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ტერიტორიები, დასახლებული პუნქტები თუ სამრეწველო ობიექტები. ასევე, ქალაქები და სოფლები. მათ შორის ხელოვნურად მოწყობილი მოსასვენებელი ადგილები და ა.შ.

ამგვარი ჰაბიტატი საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილია ნასახლარებისა და სამანქანო გზის სახით, ასევე დასახლებული პუნქტების, შესაბამისად, ასეთი ტერიტორიებისთვის ცალკე მცენარეული შემადგენლობის ნუსხა არ შემდგარა. ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასლა იხილეთ სურათზე 5.2.5.1.4.9.

სურათი 5.2.5.1.4.9. J განაშენიანებული, სამრეწველო ან სხვა ხელოვნური ჰაბიტატები:



რაც შეეხება უშუალოდ სანაყაროებს, ჰესის შენობას, ბანაკებს, სადაწნეო მილსადენს, გვირაბის შესასვლელსა და გამოსასვლელს - მათი ამსახველი მცენარეული შემადგენლობის ნუსხები იხილეთ ქვემოთ მოცემულ ცხრილებში. საპროექტო ტერიტორიები წარმოდგენილია ჟონეთიდან ტვიშის მიმართულებით.

5.2.6.1.5 საპროექტო ტერიტორიებზე აღრიცხული მცენარეული საფარის დეტალური დახასიათება

5.2.6.1.5.1 სამშენებლო ბანაკების საპროექტო ტერიტორიების მცენარეული საფარის დახასიათება

პროექტის მიხედვით სამშენებლო ბანაკების განთავსება იგეგმება ყოფილი ბარიტის გამამდიდრებელი ფაბრიკის და ყოფილი ჩაის ფაბრიკის ტერიტორიებზე.

ყოფილი ჩაის ფაბრიკის ტერიტორია მდებარეობს სოფ. ოფურჩხეთში. მისი კოორდინატებია X 311458 Y 4692905, სიმაღლე ზღვის დონიდან: 236 მ. აღნიშნული ტერიტორია წარმოადგენს „J+I“ ჰაბიტატს, რაც იმას ნიშნავს რომ ტერიტორია მთლიანად ანთროპოგენური ზემოქმედების ქვეშაა, აქ ვხვდებით ფაბრიკის შემორჩენილ ნანგრევებს ირგვლივ გაშენებული ჭადრებით (*Platanus orientalis*), აღმოსავლური ნაძვით (*Picea orientalis*), კედარით (*Cedrus deodara*) და რამდენიმე ინდივის სახით წარმოდგენილია ასევე ოლეანდრა (*Nerium oleander*) და პალმა (*Palmae sp.*). ტერიტორიის მიმდებარედ, ასევე ვხვდებით სასოფლო-სამეურნეო ტიპის ბაღებსა და ყანებს, სადაც ძირითადად სიმინდი მოჰყავთ. ამ ტერიტორიაზე შეინიშნება რამდენიმე ინდივიდის სახით ლეღვი (*Ficus carica*), გლედიჩია (*Gleditschia triacanthos*) და ტირიფიც (*Salix alba*), ვხვდებით ასევე მთელ საქართველოში მოდებულ ისეთ ინვაზიურ სახეობას როგორცაა - ჭიაფერა (*Phytolacca americana*). გამომდინარე იქიდან, რომ აქ ბუნებრივი მცენარეულობა თითქმის არ გვხვდება და მთლიანად ანთროპოგენიზებულია ცალკე მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობის ნუსხა არ შემდგარა. იხ. სურათი 5.2.5.1.5.1.1.

სურათი 5.2.5.1.5.1.1. ყოფილი ჩაის ფაბრიკასთან დაგეგმილი სამშენებლო ზანაკის ტერიტორია.



მეორე სამშენებლო ზანაკის ტერიტორია წარმოდგენილია სოფ. ჟონეთთან, მდინარე რიონსა და ქუთაისი-ალპანას საავტომობილო გზას შორის არსებულ, ყოფილი ბარიტის გამადიდრებელი ქარხნის ტერიტორიაზე. ტერიტორიის მცირე ნაწილზე მდინარისპირა მურყნარის (*Alnus barbata*) ზოლია წარმოდგენილი, ხოლო უდიდესი ნაწილი ნანგრევებით არის დაფარული სადაც, ძირითადად ინვაზიური სახეობა ჭიაფერაა (*Phytolacca americana*) განვითარებული. ამ მიდამოებში ნანახი მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობის ნუსხა იხილეთ ცხრილში 5.2.5.1.5.1.2. ხოლო ფოტომასალა სურათზე 5.2.5.1.5.1.2.

ცხრილი 5.2.5.1.5.1.2. დაგეგმილი სამშენებლო ზანაკის განთავსების ტერიტორია

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 25%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი + J განაშენიანებული, სამრეწველო ან სხვა ხელოვნური ჰაბიტატები</p> <p>კოორდინატები: X 311424 Y 4694069</p> <p>სიმაღლე: 245მ</p>	
---	--

სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	2	<i>Phytolacca americana</i>	ჭიაფერა	4
<i>Gleditschia triacanthos</i>	გლედისია	2	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Diospyros lotus</i>	ხურმა	r	<i>Carduus nutans</i>	ნარშავი	2
<i>Acer campestre</i>	მინდვრის ნეკერჩხალი	+	<i>Prunella vulgaris</i>	-	2
<i>Populus alba</i>	თეთრი ხვალო	+	<i>Sambucus nigra</i>	ანწლი	3
<i>Robinia pseudoacacia</i>	ცრუაკაცია	1	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	3
<i>Salix alba</i>	წნორი	1	<i>Taraxacum officinale</i>	ბურბუმელა	1
<i>Atrémisia vulgaris</i>	მამულა	2	<i>Cichorium intybus</i>	ვარდკაჭაჭა	2
<i>Solidago sp.</i>	ოქროწყველა	2	<i>Datura stramonium</i>	ლემა	3
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	მრგვალთავა ეპინოპსი	2	<i>Echium vulgare</i>	ლურჯი ძირწითელა	2
<i>Trifolium ambiguum</i>	სამყურა	3	<i>Petasites albus</i>	ბუერა	1

სურათი 5.2.5.1.5.1.2. ყოფილი ბარიტის ქარხნის ტერიტორია




Datura stramonium

Phytolacca americana

5.2.6.1.5.2 ჰესის შენობის, ქვესადგურის და გამყვანი არხის საპროექტო ტერიტორიების მცენარეული საფარის დახასიათება

ესკიზური პროექტით გათვალისწინებული ქვემო ნამახვანის ჰესის შენობის და ქვესადგურის განთავსება დაგეგმილია დასახლებული პუნქტებისა და ბაღებ/ყანების ტერიტორიაზე. სადაც ასევე ვხვდებით ნამოსახლარ ტერიტორიასაც, სადაც განვითარებულია ისეთი მეორეული მცენარეული საფარი, რომლის შემადგენლობაშიცაა ძირითადად ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*), ეკალიძი (*Smilax excelsa*), სურო (*Hedera helix*), განვითარებულია სახლობის დროს არსებული კულტურული და საჭმელი მცენარეულობაც, როგორებიცაა: მაჟალო (*Malus orientalis*), ხურმა (*Diospyros lotus*), წაბლი (*Castanea sativa*), ზღმარტლი (*Mespilus germanica*), კარალიოკი (*Diospyrus kaki*), ლეღვი (*Ficus carica*), ბროწეული (*Punica granatum*) და სხვა. უნდა აღნიშნოს, რომ ამ ტერიტორიებზე მეტად მოდებულია ინვაზიური სახეობა - ჭიაფერა (*Phytolacca americana*). საკვლევი ტერიტორია მოიცავს ასევე მდინარისპირა მურყნარ (*Alnus barbata*) ზოლსა და მდინარისპირა კენჭოვანი და ლამნარი ჰაბიტატის გავრცელების არეალსაც. ცხრილში 5.2.5.1.5.2.1. იხილეთ მცენარეთა ნუსხა, ხოლო სურათზე 5.2.5.1.5.2.1.- ფოტომასალა.

ცხრილი 5.2.5.1.5.2.1. ჰესის შენობის და ქვესადგურის განთავსების ტერიტორია

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 35%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი + J განაშენიანებული, სამრეწველო ან სხვა ხელოვნური ჰაბიტატები + I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო ბაღები და ნაკვეთები</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	2	<i>Phytolacca americana</i>	ჭიაფერა	4
<i>Gleditsia triacanthos</i>	გლედიჩია	2	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	3
<i>Diospyros lotus</i>	ხურმა	2	<i>Carduus nutans</i>	ნარშავი	2
<i>Acer campestre</i>	მინდვრის ნეკერჩხალი	1	<i>Prunella vulgaris</i>	-	2
<i>Malus orientalis</i>	მაჟალო	2	<i>Sambucus nigra</i>	ანწლი	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	ცრუაკაცია	1	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	3
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	1	<i>Taraxacum officinale</i>	ბურბუმელა	1
<i>Diospyros kaki</i>	კარალიოკი	2	<i>Atremisia vulgaris</i>	მამულა	1

<i>Punica granatum</i>	ბროწეული	3	<i>Solidago sp.</i>	ოქროწყვლა	2
<i>Mespilus germanica</i>	ზღმარტლი	2	<i>Echinops sphaerocephalus</i>	მრგვალთავა ეჰინოპსი	2
<i>Ficus carica</i>	ლეღვი	3	<i>Trifolium ambiguum</i>	სამყურა	3
<i>Corylus avellana</i>	თხილი	3	<i>Cichorium intybus</i>	ვარდკაჭაჭა	2
<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	3	<i>Datura stramonium</i>	ლემა	2
<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიჭი	2	<i>Echium vulgare</i>	ლურჯი ძირწითელა	1
<i>Hedera helix</i>	ჩვეულებრივი სურო	3	<i>Paulownia tomentosa</i>	ხებურა/პაულონია	+

სურათი 5.2.5.1.5.2.1.



Corylus avellana




Diospyros kaki



5.2.6.1.5.3 გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის, გამათანაბრებელი ავზის და სადაწნეო მილსადენების საპროექტო ტერიტორიების მცენარეული საფარის დახასიათება

ესკიზური პროექტის მიხედვით, გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის, გამათანაბრებელი ავზის და სადაწნეო მილსადენების განთავსება დაგეგმილია ჰესის შენობასთან არსებულ ფერდზე, სადაც წარმოდგენილია წიფლნარი (*Fagus orientalis*). აღნიშნული ჰაბიტატი საშუალოდ სენსიტიურია. ჰაბიტატის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 5.2.5.1.5.3.1., ხოლო ფოტომასალა სურათზე 5.2.5.1.5.3.1.

ცხრილი 5.2.5.1.5.3.1.

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 75%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.6 წიფლნარი ტყე</p> <p>კოორდინატები: X 310967 Y 4695588</p> <p>სიმაღლე 360მ.</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	4	<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	მაღალი მოცვი	3
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	1	<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	+
<i>Ulmus glabra</i>	შიშველი თელადუმა	r	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	2
<i>Tilia begonifolia</i>	ცაცხვი	1	<i>Hedera helix</i>	ჩვეულებრივი სურო	2
<i>Acer laetum</i>	ქორაფი	1	<i>Campanula alliarifolia</i>	მაჩიტა	2
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	1	<i>Prunella vulgaris</i>	-	2
<i>Quercus imeretina</i>	იმერული მუხა	+	<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	1
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	1	<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიჭი	2
<i>Ilex colchica</i>	ბამგი	1	<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	1

სურათი 5.2.5.1.5.3.1.



Vaccinium arctostaphylos



Rhododendron ponticum

აღსანიშნავია, რომ კვლევის ფარგლებში, დათვალიერებული და შესწავლილ იქნა ასევე გვირაბის თავზე არსებული ტყე (რომელზედაც ზემოქმედება არ იქნება), სადაც წიფლნართან ერთად ჩანართების სახით ვხვდებით წაბლნარ (*Castanea sativa*) და ჯაგრცხილნარ (*Carpinus orientalis*)

ტყეებს. აქ არსებული მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობის ნუსხა მოცემულია პარაგრაფში 5.2.5.1.4. (ცხრილი 5.2.5.1.4.6. და ცხრილი 5.2.5.1.4.7.).

5.2.6.1.5.4 კაშხლის, წყალმიმღების და გვირაბის შესასვლელი პორტალის საპროექტო ტერიტორიების მცენარეული საფარის დახასიათება

ესკიზური პროექტის მიხედვით წყალმიმღების გათვასება იგეგმება კაშხალთან, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ გამყვანი გვირაბის შესასვლელი პორტალი ასევე განთავსდება წყალმიმღებთან, შესაბამისად, კაშხლის, წყალმიმღების და გვირაბის შესასვლელი პორტალის ტერიტორიების ჰაბიტატის ტიპი სამივე კომუნიკაციის შემთხვევაში ერთიდაიგივეა. ამ ტერიტორიებზე წარმოდგენილია მდინარისპირა მურყნარი ფართოფოთლოვან ტყესთან ერთდ. აღსანიშნავია ისიც, რომ ამ მიდამოებში მდინარის ნაპირებზე ვხვდებით აღმოსავლური ნაძვისა (*Picea orientalis*) და რამდენიმე ინდივიდი ფიჭვის (*Pinus kochiana*) პოპულაციასაც, რომელიც შერწყმულია მდინარისპირა მურყნართან (*Alnus barbata*) და შერეულ ფართოფოთლოვან ტყესთან. საკვლევ ტერიტორიაზე აღრიცხულ მცენარეთა ნუსხა მოცემულია ცხრილში 5.2.5.1.5.4.1. ხოლო ფოტომასალა სურათზე 5.2.5.1.5.4.1. ჰაბიტატი საშუალოდ სენსიტიურია.

ცხრილი 5.2.5.1.5.4.1. კაშხლის, წყალმიმღების და გვირაბის შესასვლელი პორტალის ტერიტორიები

მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 50-70% ჰაბიტატი: G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი + G1 ფართოფოთლოვანი ტყე კოორდინატები: X 311843 Y 4699525 სიმაღლე: 255მ					
სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	3	<i>Punica granatum</i>	ბროწეული	+
<i>Picea orientalis</i>	აღმოსავლური ნაძვი	1	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	2
<i>Pinus kochiana</i>	ფიჭვი	1	<i>Sambucus nigra</i>	ანწლი	1
<i>Gleditschia triacanthos</i>	გლედისჩია	2	<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	2
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	2	<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	2
<i>Quercus imeretina</i>	იმერული მუხა	+	<i>Malus orientalis</i>	მაჟალო	+

<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	1	<i>Cichorium intybus</i>	ვარდკაჭაჭა	2
<i>Corylus avellana</i>	თხილი	1	<i>Echium vulgare</i>	ლურჯი ძირწითელა	2
<i>Diospyros lotus</i>	ხურმა	2	<i>Carduus nutans</i>	ნარშავი	2
<i>Acer campestre</i>	მინდვრის ნეკერჩხალი	1	<i>Prunella vulgaris</i>	-	2
<i>Populus alba</i>	თეთრი ხვალო	+	<i>Petasites albus</i>	ბუერა	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	ცრუაკაცია	1	<i>Ficus carica</i>	ლელვი	
<i>Salix alba</i>	წნორი	+			

სურათი 5.2.5.1.5.4.1.



Alnus barbata

5.2.6.1.5.5 სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორიების მცენარეული საფარის დახასიათება

ქვემო ნამახვანი ჰესის მშენებლობის პროექტი ითვალისწინებს ?? სანაყაროების მოწყობას, რომლებზეც განთავსდება გვირაბიდან გამოტანილი გამონამუშევარი მასალა, ასევე ჰესის სხვადასხვა ძირითადი და დამხმარე კომუნიკაციების საძირკვლების დამუშავების და კაშხლის ფსკერდაღმავების სამუშაოების ეტაპზე დაგროვილი ინერტული მასალის განთავსება. სანაყაროების მდებარეობა მოცემულია პარაგრაფში 5.2.5.1.4. წარმოდგენილ ჰაბიტატების რუკაზე (ნახაზი 5.2.5.1.4.1.).

N1 სანაყარო განთავსდება დაგეგმილი ჰესის შენობასთან არსებულ ფერდზე, გვირაბის გამოსასვლელი პორტალისა და სადაწნეო მილსადენების მიმდებარედ. N1 სანაყაროს ტერიტორია წარმოადგენს პოლიდომინანტურ შერეულ ფართოფოთლოვან. საკვლევ ტერიტორიაზე აღრიცხულ მცენარეთა ნუსხა მოცემულია ცხრილში 5.2.5.1.5.5.1., ხოლო ფოტომასალა სურათზე 5.2.5.1.5.5.1. ჰაბიტატი საშუალოდ სენსიტიურია.

ცხრილი 5.2.5.1.5.5.1. N1 სანაყაროს საპროექტო ტერიტორია, სადაწნეო მილსადენების მიმდებარედ.

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 75%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.A7 შავი და კასპიის ზღვების შერეული ფოთოლმცვენი ტყე</p> <p>კოორდინატები: X 311220 Y 4695567</p> <p>სიმაღლე: 357მ.</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	2	<i>Rhododendron luteum</i>	იელი	1
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	3	<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	3
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	2	<i>Ilex colchica</i>	ბაძგი	2
<i>Quercus hartwissiana</i>	კოლხური მუხა	1	<i>Ruscus ponticus</i>	თაგვისარა	1
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	3	<i>Cornus mas</i>	შინდი	1
<i>Diospyros lotus</i>	ხურმა	2	<i>Viburnum opulus</i>	ძახველი	1
<i>Acer laetum</i>	ქორაფი	2	<i>Smilax excels</i>	ეკალიჭი	3
<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	2	<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	2
<i>Ulmus glabra</i>	შიშველი თელადუმა	1	<i>Hedera helix</i>	ჩვეულებრივი სურო	2
<i>Pyrus caucasica</i>	პანტა	2	<i>Crataegus kyrtostylla</i>	წითელი კუნელი	2
<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	3	<i>Campanula alliarifolia</i>	მაჩიტა	1
<i>Corylus avellana</i>	თხილი	2	<i>Mespilus germanica</i>	ზღმარტლი	1
<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	მაღალი მოცვი	1	<i>Rubus caucasicus</i>	მაყვალი	2
<i>Euonymus latifolius</i>	ქანჭყატი	2	<i>Athyrium filix-femina</i>	გვიმრა	2
<i>Tilia begonifolia</i>	ცაცხვი	1	<i>Salvia glutinosa</i>	შილამანდილი	2
<i>Swida australis</i>	შინდანწლა	2	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	1
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	მჭადა	2	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2

სურათი 5.2.5.1.5.1.



Mespilus germanica



Fagus orientalis

N2 სანაყარო განთავსდება საპროექტო გვირაბის შუალედური შესასვლელის მიმდებარედ. აღნიშნული ტერიტორია წარმოადგენს შერეულ ფართოფოთლოვან ტყეს. ამ მიდამოებში გავრცელებული მცენარეთა ნუსხა მოცემულია ცხრილში 5.2.5.1.5.5.2., ჰაბიტატი საშუალოდ სენსიტიურია.

ცხრილი 5.2.5.1.5.5.2. N2 სანაყარო, გვირაბის შუალედურ შესასვლელთან

მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 75%					
ჰაბიტატი: G1 ფართოფოთლოვანი ტე					
სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	2	<i>Rhododendron luteum</i>	იელი	1
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	3	<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	3
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	2	<i>Ilex colchica</i>	ბამგი	2
<i>Quercus hartwissiana</i>	კოლხური მუხა	1	<i>Ruscus ponticus</i>	თაგვისარა	1
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	3	<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	2
<i>Acer laetum</i>	ქორავი	2	<i>Crataegus kyrtostylla</i>	წითელი კუნელი	2
<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	2	<i>Smilax excels</i>	ეკალიჭი	3
<i>Buxus colchica</i>	ბზა	+	<i>Viburnum opulus</i>	მახველი	1
<i>Tilia begonifolia</i>	ცაცხვი	1	<i>Hedera helix</i>	ჩვეულებრივი სურო	2

<i>Pyrus caucasica</i>	პანტა	2	<i>Crataegus pentagyna</i>	შავი კუნელი	1
<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	3	<i>Campanula alliarifolia</i>	მაჩიტა	1
<i>Corylus avellana</i>	თხილი	2	<i>Mespilus germanica</i>	ზღმარტლი	1
<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	მალალი მოცვი	1	<i>Rubus caucasicus</i>	მაყვალი	2
<i>Euonymus latifolius</i>	ჭანჭყატი	2	<i>Athyrium filix-femina</i>	გვიმრა	2
<i>Frangula alnus</i>	ხეჭრელი	2	<i>Salvia glutinosa</i>	შილამანდილი	2
<i>Swida australis</i>	შინდანწლა	2	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	1
<i>Staphylea colchica</i>	კოლხური ჯონჯოლი	+	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2

N3 სანაყარო განთავსდება მდ. რიონის მარცხენა სანაპიროზე. ტერიტორიის კოორდინატებია: X 309968 Y 4695914 და მოიცავს მდინარისპირა მურყნარის (*Alnus barbata*) ზოლსა და დიდ საკარმიდამო ნაკვეთს, სადაც გაშენებულია როგორც ხეხილის ბაღი ისე შეინიშნება ჩაის (*Theia sinensis*) პლანტაციის კვალი. ადგილზე ნანახი მცენარეებიდან აღსანიშნავია: პანტა (*Pyrus caucasica*), კარალიოკი (*Diospyros kaki*), ხურმა (*Diospyros lotus*), მაყვალი (*Rubus hirtus*), ჩაი (*Theia sinensis*), სამყურა ლიმონი (*Poncirus trifoliata*), ბროწეული (*Punica granatum*), ოლეანდრა (*Nerium oleander*), თხილი (*Corylus avellana*), ზღმარტლი (*Mespilus germanica*), სურო (*Hedera helix*), ეკალიქი (*Smilax excels*), ეწრის გვიმრა (*Pteridium tauricum*), მურყანი (*Alnus barbata*), აკაცია (*Acacia dealbata*) და იფანი (*Fraxinus excelsior*). ტერიტორია თითქმის მთლიანად ანთროპოგენიზებულია, ამდენად, ის წარმოადგენს დაბალ სენსიტიურ ჰაბიტატს. ტერიტორიაზე გავრცელებული მცენარების ფოტომასალა წარმოდგენილია სურათზე 5.2.5.1.5.5.2.

სურათი 5.2.5.1.5.5.2.




Poncirus trifoliata

Nerium oleander

N4 სანაყარო განთავსდება სოფ. ნამოხვანთან, მდინარის მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროზე, შემდეგ კოორდინატებზე: X 311096.99 Y 4699027.50 და X310812.33 Y4698528.96. შერჩეული ტერიტორიები წარმოადგენს მდინარისპირა მურყნარს (*Alnus barbata*), ფართოფოთლოვანი ტყის ელემენტებით. აქ გავრცელებული მცენარეთა ნუსხა მოცემულია ცხრილში 5.2.5.1.5.5.3. ჰაბიტატი საშუალოდ სენსიტიურია.

ცხრილი 5.2.5.1.5.5.3. სანაყარო, მდინარის ორივე მხარეს

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 35-50%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი + G1 ფართოფოთლოვანი ტყე</p> <p>კოორდინატები: X 311081 Y 4699025</p> <p>სიმაღლე: 250 მ</p>					
სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	3	<i>Phytolacca americana</i>	ჭიაფერა	2
<i>Gleditsia triacanthos</i>	გლედისია	2	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Diospyros lotus</i>	ხურმა	1	<i>Carduus nutans</i>	ნარშავი	2
<i>Acer campestre</i>	მინდვრის ნეკერჩხალი	1	<i>Prunella vulgaris</i>	-	2
<i>Populus alba</i>	თეთრი ხვალო	1	<i>Sambucus nigra</i>	ანწლი	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	გრუაკაცია	1	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	3
<i>Salix alba</i>	წნორი	1	<i>Echium vulgare</i>	ლურჯი ძირწითელა	2
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	2	<i>Punica granatum</i>	ბროწეული	2
<i>Ficus carica</i>	ლეღვი	2	<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	2
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	1	<i>Malus orientalis</i>	მაყალო	1
<i>Atremisia vulgaris</i>	მამულა	2	<i>Cichorium intybus</i>	ვარდკაჭაჭა	2
<i>Petasites albus</i>	ბუერა	1			

N5 სანაყარო განთავსდება მდ. ლეკერეთის ხეობაში, შემდეგ კოორდინატებზე: X 313440.61 Y 4698437.50, ტერიტორია წარმოადგენს მაღალ სენსიტიურ ჰაბიტატს, ვინაიდან, აქ თითქმის

ხელუხლებელია ბუნებრივი მცენარეულობა და არ შეინიშნება ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია. კვლევის დროსაც არ იყო შესაძლებელი ხეობაში ფეხით გადასვლა. მნიშვნელოვანია, რომ აღნიშნულმა ხეობამ არ განიცადოს ფრაგმენტაცია. როგორც უკვე აღინიშნა ტერიტორიაზე მოხდა ვიზუალური დაკვირდება, დაკვირვების შედეგად აღრიცხული მცენარეეები ნუსხა მოცემულია ცხრილში 5.6.3.5.4, ხოლო ფოტომასალა სურათზე 5.2.5.1.5.5.3. ჰაბიტატი მაღალ სენსიტიურია.

სურათი 5.2.5.1.5.5.3.



N6 სანაყაროს მოწყობა დაგეგმილია მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროზე. ტერიტორიაზე წაბლნარი (*Castanea sativa*) წარმოდგენილია ტყის მიდამოებში, სადაც შერეულია კოლხური სურო (*Hedera colchica*), ჩვეულებრივი სურო (*Hedera helix*), აკაცია (*Acacia delabata*), თხილი (*Corylus avellana*) და რცხილა (*Carpinus betulus*). აქ წარმოდგენილი მცენარეულობა მოცემულია ცხრილში 5.2.5.1.5.5.4., ხოლო ფოტომასალა სურათზე 5.2.5.1.5.5.4. ჰაბიტატი საშუალოდ სენსიტიურია.

ცხრილი 5.2.5.1.5.5.4. N6 სანაყარო კაშხლის შემდეგ

მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 76%					
ჰაბიტატი : G1.7D წაბლნარი ტყე კოორდინატები: X 314073 Y 4699762 სიმაღლე: 417მ.					
სახეობათა ნუსხა/პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	3	<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	1

<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	+	<i>Acacia dealbata</i>	აკაცია	2
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	2	<i>Campanula alliarifolia</i>	მაჩიტა	2
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	+	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	2
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	1	<i>Dryopteris filix-mas</i>	ჩადუნა	1
<i>Rhododendron luteum</i>	იელი	+	<i>Corylus avellana</i>	თხილი	2
<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	1	<i>Ilex colchica</i>	ბამგი	2
<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	1	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2

სურათი 5.2.5.1.5.5.4.



Castanea sativa

Smilax ecelsa

N7 სანაყაროს მოწყობა დაგეგმილი ასევე მდინარის მარცხენა სანაპიროზე, შემდეგ კოორდინატებზე: X 315824 Y 4703319; ტერიტორიის სიმაღლე ზღვის დონიდან 264 მ-ია. აქ წარმოდგენილია სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთი, რომელიც დეგრადირებული ფართოფოთლოვანი ტყის ელემენტებს შეიცავს, ეს ტერიტორია ასევე შეიცავს მდინარისპირა მურყნარი ზოლისთვის დამახასიათებელ მცენარეულობას. გამომდინარე იქიდან, რომ ტერიტორია სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებისაა ცალკე მცენარეული შემადგენლობის ნუსხა არ შემდგარა, თუმცა საყურადღებოა, რომ ტერიტორიის არეებში გვხვდება წაბლი (*Castanea*

sativa). ჰაბიტატი დაბალ სენსიტიურია. ჰაბიტატის ამსახველი ფოტომასალა იხილეთ სურათზე 5.2.5.1.5.5.5.

სურათი 5.2.5.1.5.5.5.



Castanea sativa

N8 სანაყაროს მოწყობა დაგეგმილია სოფ. მექვენას შესასვლელთან. ტერიტორია წარმოდგენილია მეორეული მცენარეულობით, თუმცა, მცირედად შემორჩენილია მდინარისპირა მურყნარი ზოლი (*Alnus barbata*). დაგეგმილ სანაყაროზე ნანახი მცენარეულობა იხილეთ ცხრილში 5.2.5.1.5.5.6., ხოლო ფოტომასალა სურათზე 5.2.5.1.5.5.6.

ცხრილი 5.2.5.1.5.5.6. N8 სანაყარო სოფ. მექვენას შესასვლელთან

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 50-70%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი</p> <p>კოორდინატები: X 315162 Y 4703818</p> <p>სიმაღლე: 275მ</p>	
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>	

ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	1	<i>Punica granatum</i>	ბროწეული	3
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	+	<i>Rubus hirtus</i>	მაცვალი	3
<i>Gleditschia triacanthos</i>	გლედიჩია	1	<i>Sambucus nigra</i>	ანწლი	3
<i>Corylus avellana</i>	თხილი	2	<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	2
<i>Diospyros lotus</i>	ხურმა	1	<i>Malus orientalis</i>	მაჟალო	+
<i>Acer campestre</i>	მინდვრის ნეკერჩხალი	1	<i>Petasites albus</i>	ბუერა	1
<i>Populus alba</i>	თეთრი ხვალო	+	<i>Cichorium intybus</i>	ვარდკაჭაჭა	2
<i>Phytolacca americana</i>	ჭიაფერა	4	<i>Echium vulgare</i>	ლურჯი მირწითელა	2
<i>Crataegus kyrtostylla</i>	წითელი კუნელი	2	<i>Carduus nutans</i>	ნარშავი	2
<i>Crataegus pentagyna</i>	შავი კუნელი	1	<i>Prunella vulgaris</i>	-	2
<i>Poncirus trifolita</i>	სამყურა ლიმონი	3	<i>Robinia pseudoacacia</i>	ცრუაკაცია	1

სურათი 5.2.5.1.5.5.6.



Punica granatum



Rosa canina



Phytolacca americana

N9 სანაყაროს მოწყობა დაგეგმილია მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროზე, მდინარისპირა ჭალის ტყიან ჰაბიტატში, რომელშიც მკვეთრად შერეულია ფართოფოთლოვანი ტყის ელემენტები. ტერიტორიაზე აღრიცხული მცენარეულობა იხილეთ ცხრილში 5.2.5.1.5.5.7., ხოლო ფოტომასალა სურათზე 5.2.5.1.5.5.7. ჰაბიტატი საშუალოდ სენსიტიურია.

ცხრილი 5.2.5.1.5.5.7. N9 სანაყაროს მოწყობის ტერიტორია

მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 55% ჰაბიტატი: G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი + G1 ფართოფოთლოვანი ტყე კოორდინატები: X 317889 Y 4706692 სიმაღლე: 357მ.					
სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	3	<i>Punica granatum</i>	ბროწეული	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	იფანი	1	<i>Crataegus kyrtostyla</i>	წითელი კუნელი	2
<i>Acacia dealbata</i>	აკაცია	1	<i>Sambucus nigra</i>	ანწლი	1
<i>Gleditschia triacanthos</i>	გლედიჩია	2	<i>Carpinus orientalis</i>	ჯაგრცხილა	2
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	2	<i>Carpinus betulus</i>	ჯაგრცხილა	2
<i>Juglans regia</i>	კაკალი	1	<i>Malus orientalis</i>	მაჟალო	+
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	1	<i>Cichorium intybus</i>	ვარდკაჭაჭა	2
<i>Corylus avellana</i>	თხილი	1	<i>Echium vulgare</i>	ლურჯი ძირწითელა	2
<i>Diospyros lotus</i>	ხურმა	2	<i>Carduus nutans</i>	ნარშავი	2
<i>Acer campestre</i>	მინდვრის ნეკერჩხალი	1	<i>Prunella vulgaris</i>	-	2
<i>Populus alba</i>	თეთრი ხვალო	+	<i>Petasites albus</i>	ბუერა	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	ცრუაკაცია	1	<i>Ficus carica</i>	ლეღვი	1
<i>Salix alba</i>	წნორი	+	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	2
<i>Ruscus ponticus</i>	თაგვისარა	1	<i>Crataegus pentagyna</i>	შავი კუნელი	2

სურათი 5.2.5.1.5.5.7.



Crataegus pentagyna



Juglans regia

5.2.6.1.6 საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული დაცული სახეობები

საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული დაცული სახეობების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 5.2.5.1.6.1.

ცხრილი 5.3.6.6.1 საპროექტო დერეფანში გავრცელებული წითელი ნუსხისა და ენდემური სახეობები

მცენარეთა ლათინური დასახელება	მცენარეთა ქართული დასახელება	საქართველოს წითელი ნუსხა	ენდემურობა/რელიქტურობა	IUCN
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	VU	-	LC
<i>Ulmus glabra</i>	შიშველი თელადუმა	VU	-	DD
<i>Juglans regia</i>	კაკალი	VU	-	LC
<i>Staphylea colchica</i>	კოლხური ჯონჯოლი	VU	-	-
<i>Buxus colchica</i>	ბზა	VU		NT
<i>Quercus harwissiana</i>	კოლხური მუხა	VU	-	-
<i>Quercus imeretina</i>	იმერული მუხა	VU	-	-
<i>Zelkova carpinifolia</i>	ძელქვა	VU	-	VU
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	-	მესამეული პერიოდის ფლორის რელიქტური სახეობა	-
<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	-	კავკასიის სუბენდემი	-
<i>Ilex colchica</i>	ბამგი	-	აწერილია კოლხეთიდან. კავკასიის გარდა იზრდება სტრანჯაში (ბულგარეთი) და ჭანეთში (მცირე აზია)	-

5.2.6.1.7 ჭრას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეები

ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტის ტერიტორიაზე ჩატარდა ჭრას დაქვემდებარებული ხე - მცენარეების სახეობრივი აღრიცხვა და ასევე მომზადებული იქნა სატაქსაციო მასალები. ცხრილში 5.2.5.1.7.1. მოცემულია ჭრას დაქვემდებარებული სახეობების რაოდენობა, ხოლო დეტალური სატაქსაციო მასალების ელექტრონული ვერსია თან ერთვის გზშ-ის ანგარიშს.

ცხრილი 5.2.5.1.7.1. ჭრას დაქვემდებარებული ხე მცენარეების სახეობრივი და რაოდენობრივი აღრიცხვის შედეგები.

N	სახეობა	რაოდენობა (ცალი)	
		8 სმ-ზე მეტი	8 სმ-ზე ნაკლები
1	აკაცია თეთრი	2 675	11 650
2	ბალშწარა	47	26
3	ბროწეული	3	1 777
4	თელა	103	224
5	თუთა თეთრი	138	192
6	თხილი	149	12 815
7	თხმელა	1 038	2 365
8	კაკლის ხე (წთ. ნუსხა)	8	3 (ზეხმელი)
9	კუნელი	225	1716
10	ლედვი	59	328
11	მუხა	5 190	1 467
12	ნეკერჩხალი	1 709	4 518
13	რცხილა	6 940	78 314
14	ტირიფი	48	0
15	ფიჭვი	5	44
16	ცაცხვი	880	334
17	წაბლი (წთ.ნუსხა)	3 379	1 496 (ზეხმელი)
18	ხემყრალა	85	104
19	ხურმა	121	323
20	ჯაგრცხილა	12 887	6 4837
21	მაჟალო	5	72
22	ზღმარტლი	0	242
23	ბალი	0	5
24	მაყვალი	0	23 3206
25	ასკილი	0	1 481
26	შინდი	0	551
27	ეკალიძი	0	30 178
28	თრიმლი	0	1 474
29	გრაკლა	0	1 627
30	შინდანწლა	0	748
31	სურო	0	2 688
32	თაგვისარა	0	2 515
33	ჩიტავაშლა	0	1 229
34	ვერხვი	53	0
35	იფანი	186	263
36	ტყემალი	8	0
37	მდგნალი	0	15
38	პანტა	14	144
39	თამელი	172	185
40	წიფელი	5 366	33 257

41	წაბლი	0	24 425
42	ჭყორი	0	15 283
43	იელი	0	41 823
44	შქერი	0	59 674
45	მოცვი მაღალი	0	35 202
46	უხრავი	5	0
47	ბზა (წთ.ნუსხა) ზეხმელი	0	195
48	წყავი	0	390
49	მოცვი	0	2 576
50	ჯონჯოლი	0	1 225
51	გლედიჩია	2	56
52	დიდგულა	0	190
53	კიდობანა	0	60
54	ძმერხლი	0	810

5.2.6.2 ფაუნა

5.2.6.2.1 ზოოლოგიური კვლევის მიზანი და მეთოდები

ზოოლოგიური კვლევის მიზანს წარმოადგენს პროექტში შეტანილი ცვლილებების ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ცხოველების სახეობრივი შემადგენლობის აღწერა და მოზინადრე ცხოველთათვის მნიშვნელოვანი საარსებო ჰაბიტატების განსაზღვრა. უპირატესობა ენიჭება საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული სახეობების და ამ სახეობათა არსებობისათვის მნიშვნელოვანი კომპონენტების იდენტიფიცირებას (პრიორიტეტული ჰაბიტატები, კვებითი ჯაჭვი და სხვა).

კვლევის დროს გამოყენებულია მარშრუტული მეთოდი. საკვლევ არეალში საფეხმავლო გასვლებისას, ვიზუალურად ფიქსირდებოდა ყველა შემხვედრი სახეობა, ასევე ფიქსირდებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ასევე გამოყენებული იქნა სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული მონაცემები, გავესაუბრეთ ადგილობრივ მოსახლეობას. ყოველივე ეს იძლევა საშუალებას აღიწეროს საპროექტო ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში არსებული ფაუნა და გაკეთდეს შესაბამისი დასკვნები.

გამოყენებული ხელსაწყოები

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

5.2.6.2.2 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, სახეობათა დადგენა/დაფიქსირება (Anabat Walkabout)

ფრინველების კვლევა - დასაკვირვებლად შემადღებული ადგილის შერჩევა, ჭოგრიტით დაკვირვება, ვიზუალური დაფიქსირება, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სმენით იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების მახასიათებლების აღმოჩენა.

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

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

5.2.6.2.3 ფაუნისტური კვლევის შედეგები

საპროექტო ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი ხვდება ტყით დაფარულ ზონაში, სადაც ძირითადად წარმოდგენილია პოლიდომინანტური შერეული ტყე ფართოფოთლოვნების დომინირებით, ასევე მონაკვეთებად გვხვდება მდინარისპირა ჭალის ტყე. განხორციელებული საველე კვლევით დადგინდა, თუ ფაუნის, რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საპროექტო ზონაში და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე, ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა.

სურათი 5.2.5.2.3.1. საპროექტო დერეფანში არსებული ჰაბიტატები

<p>შესის შენობა და სანაყარო</p> 	<p>გვირაბის გამოსასვლელი</p> 	<p>ტყე გვირაბის თავზე</p> 
<p>ნასახლარი</p> 	<p>გამყვანი არხი</p> 	<p>ჰესის შენობის ტერიტორია</p> 
<p>ბანაკის ტერიტორია</p> 	<p>ბანაკის ტერიტორია</p> 	<p>კაშხლის ტერიტორია</p> 



საველე კვლევის და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად საპროექტო დერეფანში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია მუშუმწოვრების 36, ხელფრთიანების 18, ფრინველების 109, ქვეწარმავლების 13, ამფიბიების 8, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა. რუკაზე 5.2.5.2.3.1. მოცემულია დაფიქსირებული ფაუნის სახეობების სივრცეში განაწილება

აღსანიშნავია, რომ დამატებით 10 ჰა. შეტბორვის ტერიტორიაზე საველე კვლევის მიხედვით, არ დაფიქსირებულა განსხვავებული სახეობა რაც აქამდე არ გამოვლენილა.

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

1. **C3.55** კენჭოვანი მდინარისპირების მეჩხერი მცენარეულობა
2. **G1** ფართოფოთლოვანი ტყე
3. **G1.1** ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი
4. **G1.6** წიფლნარი ტყე
5. **G1.A7** შავი და კასპიის ზღვების შერეული ფოთოლმცვენი ტყე
6. **G1.7C2** ჯაგრცხილიანი ტყე
7. **G1.7D** წაბლნარი ტყე
8. **I** რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები
9. **J** განაშენიანებული, სამრეწველო ან სხვა ხელოვნური ჰაბიტატები

რუკა 5.2.5.2.3.1. საველე კვლევების დაფიქსირებული ფაუნის სახეობების სივრცეში განაწილების რუკა



5.2.6.2.3.1 ძუძუმწოვრები (კლასი: Mammalia)

ფაუნისტური კვლევის დროს ძირითადი ყურადღება გამახვილდა საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში და მის შემოგარენში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობრივ შემადგენლობაზე და მათ მდგომარეობაზე. ლიტერატურული წყაროების და საველე კვლევის შედეგებით საპროექტო დერეფანში და მის შემოგარენში დადგინდა: ძუძუმწოვრების 35 სახეობა და ღამურების 18 სახეობა.

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

დაცული სახეობებიდან გვხვდება: მურა დათვი (*Ursus arctos*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), წავი (*Lutra lutra*) და კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*).

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

2019 წელს განხორციელებული საველე კვლევისას გვირაბის თავზე დაფიქსირდა კვერნას ექსკრემენტი და მელას სორო. მელას კვალი დაფიქსირდა სოფ. მექვენის სიახლოვეს დაგეგმილ სანაყაროსთან. ჰესის შენობის განთავსების მიდამოებში დაფიქსირდა ტურას და მელას ნაკვალევი, ასევე ტურას ექსკრემენტი (იხ. სურათები 5.2.5.2.3.1.1.; 5.2.5.2.3.1.2. და 5.2.5.2.3.1.3.)

<p>სურათი 5.2.5.2.3.1.1. ტურას (<i>Canis aureus</i>) ექსკრემენტი და ნაკვალევი</p>	
<p>E- 310689 N- 4695426</p> 	<p>E 310752 N 4695374</p> 
<p>სურათი 5.2.5.2.3.1.2. მელას (<i>Vulpes vulpes</i>) ნაკვალევი</p>	
<p>E- 310901 N- 4695280</p> 	<p>E- 315863 N-4703347</p> 
<p>სურათი 5.2.5.2.3.1.3. კვერნას (<i>Martes martes</i>) ექსკრემენტი და მელას (<i>Vulpes vulpes</i>) სორო</p>	
<p>E 311176 N 4695720</p> 	<p>E- 311224 N-4695713</p> 

აღსანიშნავი სახეობებია:

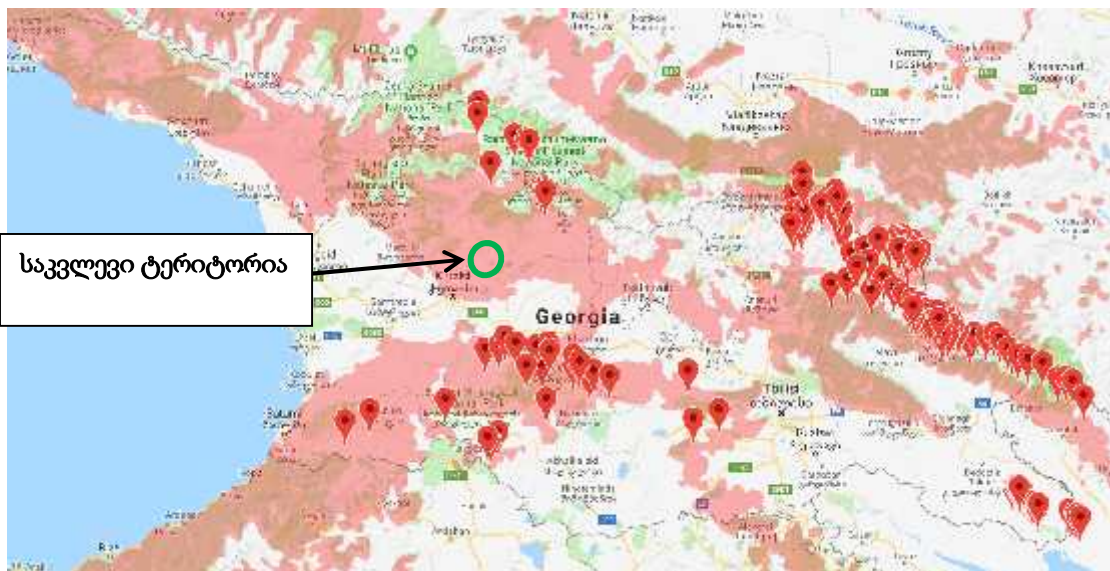
მურა დათვი (*Ursus arctos*) - ცხოვრების ნირი: მურა დათვი საბინადრო გარემოდ ირჩევს ტყით დაფარულ ზედა ნიშნულებზე მდებარე მთიან რეგიონს, ფართოდ წარმოდგენილი

თავშესაფრებით, კლდოვანი გამოქვაბულებით. საბინადრო ტერიტორია მდიდარი უნდა იყოს საკვები მცენარეულობით, როგორცაა წყავი, თხილი, პანტა, წაბლი, კენკრა და სხვა. ბინადრობს დაბალი სიმჭიდროვით. მამრის შემთხვევაში საბინადრო ტერიტორია 200/2000კმ², მდედრისთვის 100/1000 კმ². შეწყვილების სეზონი მაისი/ივნისია, აქტიურია მთელი დღის განმავლობაში, მაგრამ ძირითადად აქტიურია დამით. ახასიათებს ზამთრის ძილი. ზამთრის ძილის დასაწყისი და ხანგრძლივობა დამოკიდებულია გარემო კლიმატურ პირობებზე. ბუნაგს იწყობს თვითონ, ან იყენებს გამოქვაბულს ხეობების ზედა ნიშნულზე, დაცულ ადგილზე, რომელიც იფარება თოვლის საფარით და ინარჩუნებს სტაბილურ ტემპერატურას. მიწის ბუნაგს ამოფენს ხმელი მცენარეული საფარით. ბუნაგი ადამიანებისთვის მიუდგომელ ტერიტორიაზეა. მიეკუთვნება ყველაფრის მჭამელებს. დამახასიათებელია მცხვერპლზე თავის და კისრის არეში თავდასხმა, რის შედეგადაც მსხვერპლს ძვლოვანი სისტემა დამტვრეული აქვს და ასევე აღენიშნება ძლიერი დაბეჭილობები. ძირითადად იკვებება მსხვერპლის შიგნეულობით და გულმკერდით. სიცოცხლის ხანგრძლივობა 20/30 წელია.

ჩატარებული საველე კვლევის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიებზე მურა დათვისთვის ხელსაყრელი გარემო პირობებია, თუმცა უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში, საბინადრო ჰაბიტატი ნაკლებად არის წარმოდგენილი, აღნიშნულ ადგილებს იგი იყენებს სამიგრაციო და საკვების მოსაპოვებელ ტერიტორიებად. ასევე აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიის გარკვეული მონაკვეთები ხვდება სოფლების სიახლოვეს, სადაც ანთროპოგენული ფაქტორი მაღალია, აქედან გამომდინარე ნაკლებად სავარაუდოა, რომ დაგეგმილმა სამშენებლო სამუშაოებმა მნიშვნელოვანი ზემოქმედება იქონიოს დათვის პოპულაციის საკონსერვაციო სტატუსზე.

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

რუკა 5.2.5.2.3.1.1. საქართველოში დათვის გავრცელება



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

წავი (*Lutra lutra*) - განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობაზე წავზე (*Lutra lutra*). ლიტერატურული წყაროების მიხედვით მდ. რიონის ხეობაში წავი არის გავრცელებული და საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში, სახეობისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატები გვხვდება, რაც მეტყველებს იმაზე, რომ წავზე გარკვეული ზეგავლენა იქნება, მაგრამ დროებითი (იგულისხმება მშენებლობის ფაზა). აღსანიშნავია, რომ წყალსაცავი შექმნის წავისთვის მდიდარ საკვებ ბაზას, რაც შესაძლოა ჩაითვალოს დადებით ფაქტორად. „კაშხლიდან-

ჰესის შენობამდე“ მონაკვეთზე, დაგეგმილი ეკოლოგიური ხარჯის გათვალისწინებით, შენარჩუნებული იქნება წყლის ბიოლოგიური გარემოსთვის საარსებო გარემო პირობები და შესაბამისად წავის საკვები ბაზა, მაგრამ წავის პოპულაციაზე უარყოფითი ზემოქმედება მაინც იქნება, შესაბამისად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

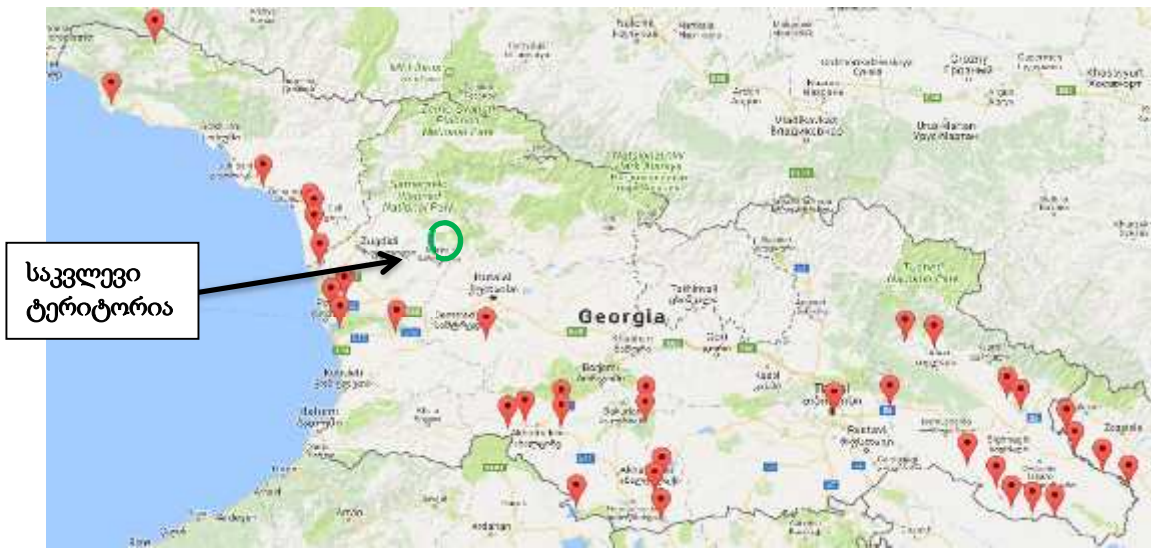
საველე კვლევისას არ გამოვლენილა წავის არანაირი სასიცოცხლო ნიშანი (კვალი, ექსკრემენტი, სოროები და სხვა).

სურათი 5.2.5.2.3.1.4. წავისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების ტიპი მდ. რიონის ხეობაში.



ცხოვრების ნირი: წავი ბინადრობს ტბებთან, მდინარეებთან. ბინადრობს მარტო. იწონის 6-16კგ, 90სმ-მდე აღწევს სხეულის სიგრძე. იკვებება თევზებით, ამფიბიებით, მწერებით და ა.შ. დღის რაციონი შეადგენს დაახლოებით 1კგ-ს, აქედან გამომდინარე წავი ირჩევს საკვებით მდიდარ საბინადრო გარემოს. საბინადრო ტერიტორია 10კმ-50კმ-ამდეა. მამრების საბინადრო ტერიტორია დიდია, ვიდრე მდედრების. უმნიშვნელოვანესია ბუნაგისათვის ხელსაყრელი სანაპირო სტრუქტურა, კლდოვან ნაპირს ვერ იყენებს საბინადროდ. სოროში შედის წყლის ზედაპირიდან. წავს ისე აქვს მოწყობილი საცხოვრებელი გარემო, რომ წყლის დონის მომატებისას სოროში წყალი არ ხვდება. წყლის ქვეშ 7-8 წუთს ძლებს, ნაშიერის ყოლის შემთხვევაში ყოველ 20 წთ-ში უბრუნდება სოროს.

რუკა 5.2.5.2.3.1.2. წავის გავრცელება საქართველოში

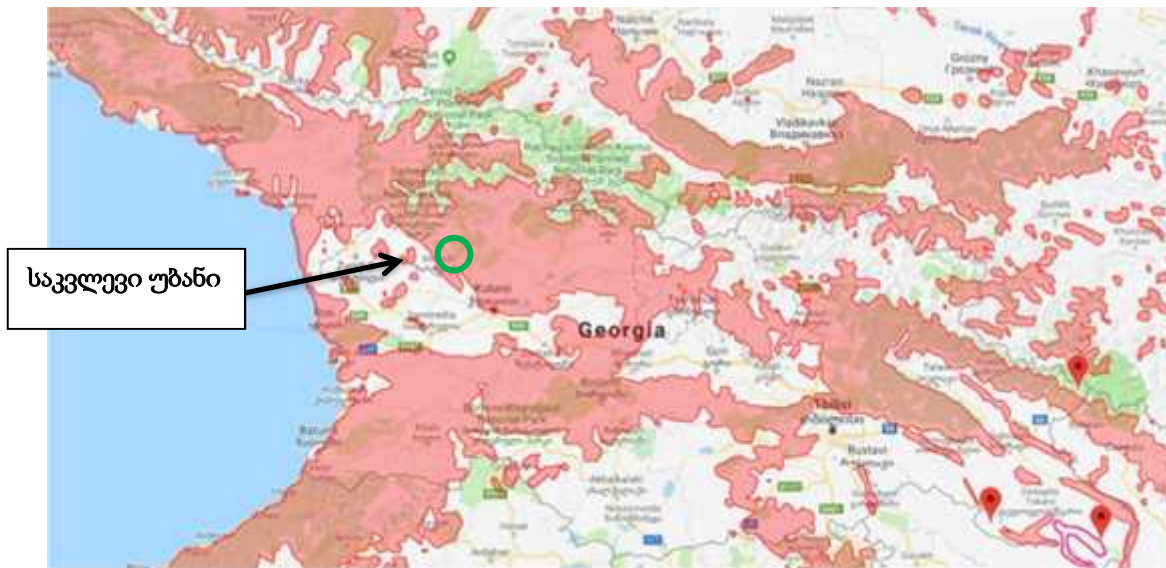


წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

ფოცხვერი (*Lynx lynx*) - ცხოვრების ნირი: ფოცხვერის საარსებო ჰაბიტატი ლანდშაფტის მრავალფეროვანი სტრუქტურით ხასიათდება. იგი უპირატესობას ანიჭებს ხშირი ტყით დაფარულ, დახრილ ფერდობებს ქვეტყით, კლდოვანი სტრუქტურა ძალზედ მნიშვნელოვანია-სწორედ ასეთ კლდოვან ადგილებს ირჩევს საცხოვრებლად და დასაკვირვებლად, ფოცხვერი მუდმივად აკონტროლებს მის ტერიტორიას. ჰაბიტატი მდიდარი უნდა იყოს საკვები რაციონით: არჩვი, შველი, კურდღელი, მელა და ა.შ. ბინადრობს მარტო, მხოლოდ შეწყვილების პერიოდში /იანვარი-აპრილი/ ამყარებს კავშირს სხვა ინდივიდებთან. ორი თვის შემდეგ ბადებს 1-4 ნაშიერს, არ ახასიათებს ზამთრის ძილი. აქტიურია ღამით. დღის განმავლობაში მოძრაობს თავისი არეალის მხოლოდ 1,5- 2,5%-ზე, მუდმივად ცვლის სანადირო ტერიტორიას თავისი საბინადრო არეალის ფარგლებში. ხასიათდება განსაკუთრებული მხედველობით და სმენით. საბინადრო არეალი მერყეობს მამრებისთვის 100-1000 კმ², მდედრებისთვის 100-500 კმ²-მდე. სამეცნიერო კვლევებით დადასტურებულია, რომ ფოცხვერი ძირითადად ნადირობს ტყის პირას, იშვიათად იჭრება სასოფლო-სამეურნეო, დასახლებულ ტერიტორიებზე. ნადირობისას მსხვერპლს თავს ესხმის ძირითადად მიწიდან და ყელის მიდამოში აყენებს სასიკვდილო ჭრილობას. დიდი ზომის ნადავლს მალავს და იკვებება 3-7 დღის განმავლობაში. სტატუსი RLG- [CR (C2 (a))], IUCN-[LC]

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

რუკა 5.2.5.2.3.1.3. ფოცხვერის გავრცელების რუკა

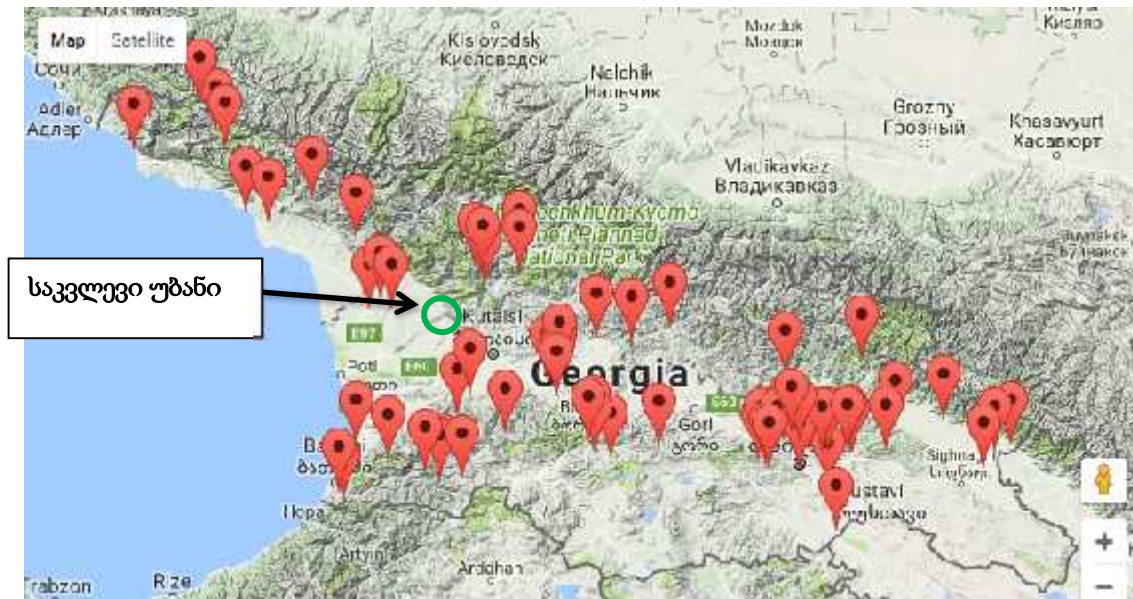


წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

კავკასიური ციცივი (*Sciurus anomalus*) - კავკასიური ციცივი ბინადრობს ფოთლოვან, შერეულ ტყეში. უყვარს კლდოვანი მიდამოებიც, ვრცელდება 2000 მეტრამდე. საკვებია: კაკალი, თხილი, რკო წაბლი, წიფლის თესლი და სხვა. ახასიათებს განსაკუთრებული შეფერილობა, ყურის დაბოლოებებზე არ გააჩნია ბეწვი, ამ სახეობისათვის დამახასიათებელია 20 კბილი - არ გააჩნია პრემოლარული კბილის წყვილი. აქტიურია დღისით, განსაკუთრებით დილით და ნაშუადღევს. აქტიურ პერიოდს ძირითადად ატარებს მიწის ზედაპირზე, ქვიან მიდამოებში. თავშესაფრად ირჩევს ხის ფულუროებს მიწის ზედაპირიდან 3-5 მეტრის სიმაღლეზე. კავკასიური ციცივისთვის ფოთლოვანი და შერეული ტყე მდიდარი საკვები რაციონით და ფულუროიანი ხეებით ხელსაყრელ გარემოს წარმოადგენს. რაც შეეხება ანთროპოგენურ ფაქტორს, კავკასიური ციცივი კარგად ეგუება და ბინადრობს კიდევ დასახლებულ ტერიტორიებზე. სტატუსი RLG- [VU (A1e)], IUCN-[LC]

ლიტერატურულად საპროექტო დერეფნის მიდამოებში კავკასიური ციცივი გავრცელებულია, ასევე გვხვდება მისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატები, თუმცა კვლევისას კავკასიური ციცივი არ იქნა დაფიქსირებული. საკვლევად ავირჩიეთ ისეთი ადგილები, სადაც პირდაპირი გავლენა შეიძლება იქონიოს საპროექტო სამუშაოებმა. ამ უბნებზე კავკასიური ციცივის საცხოვრებელი ფულუროები არ დაფიქსირდა.

რუკა 5.2.5.2.3.1.4. კავკასიური ციყვის გავრცელების რუკა



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

ცხრილი 5.2.5.2.3.1.1. საკვლევ რეგიონში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-9) არ დაფიქსირდა X
	ტურა	<i>Canis aureus</i>	LC	-		1,3
	მაჩვი	<i>Meles meles</i>	LC	-	✓	x
	კურდღელი	<i>Lepus europeus</i>	LC	-	✓	x
	მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN	✓	2
	წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU	✓	x
	თეთრყელა კვერნა	<i>Martes foina</i>	LC	-	✓	x
	დედოფალა	<i>Mustela nivalis</i>	LC	-	✓	x
	გარეული ღორი	<i>Sus scrofa</i>	LC	-	✓	x
	ღნავი	<i>Dryomys nitedula</i>	LC	-		x
	ტყის თაგვი	<i>Apodemus sylvaticus</i>	LC	-		x
	ევროპული ზღარბი	<i>Erinaceus concolor</i>	LC	-	✓	x
	მცირე თხუნელა	<i>Talpa levantis</i>	LC	-		x
	მგელი	<i>Canis lupus</i>	LC	-	✓	2
	ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR	✓	x
	მელა	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	-		3,4
	გარეული კატა	<i>Felis silvestris</i>	LC	-	✓	x
	შველი	<i>Capreolus capreolus</i>	LC	-	✓	x
	კავკასიური ციყვი	<i>Sciurus anomalus</i>	LC	VU	✓	x
	მცირე თაგვი	<i>Apodemus uralensis</i>	LC	-		x
1.	პონტოს თაგვი	<i>Apodemus ponticus</i>	LC			x
	კავკასიური თხუნელა	<i>Talpa caucasica</i>	LC	-	✓	x
	კვერნა	<i>Martes martes</i>	LC	-	✓	2,4
	ვილნიუხის ბიგა	<i>Sorex volnuchini</i>	LC	-		x
2.	კავკასიური ბიგა	<i>Sorex satunini</i>	LC			x

3.	კავკასიური წყლის ბიგა	<i>Neomys teres</i>	LC			x
4.	რადეს ბიგა	<i>Sorex raddei</i>	LC			x
5.	თაგვი	<i>Apodemus mystacinus</i>	LC			x
6.	ჩვეულებრივი ციყვი	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC			x
7.	ჩვეულებრივი ძილგუდა	<i>Glis glis</i>	LC			x
8.	ბუჩქნარის მემინდვრია	<i>Terricola majori</i>	LC			x
9.	მცირეაზიური მემინდვრია	<i>Chionimys roberti</i>	LC			x
10.	გრძელკუდა კბილთეთრა	<i>Crocidura gueldenstaedtii</i>	LC		√	x
11.	თეთრმუცელა კბილთეთრა	<i>Crocidura leucodon</i>	LC			x
12.	სახლის თაგვი	<i>Mus musculus</i>	LC			x
13.	შავი ვირთაგვა	<i>Rattus rattus</i>	LC			x
14.	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

5.2.6.2.3.1.1 ღამურები-ხელფრთიანები (Microchiroptera)

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

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

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

ხელფრთიანების ყველა სახეობა, რომლებიც საქართველოში გვხვდება, შეტანილია ბონის კონვენციის დანართ II-ში და დაცულია EUROBATS-ის შეთანხმებით. ამ შეთანხმების თანახმად საქართველო ვალდებულია დაიცვას პროექტის არეალში და მის მახლობლად დაფიქსირებული ყველა სახეობა. საპროექტო ტერიტორიაზე სავსე კვლევისას ღამურების თავშესაფრად ხელსაყრელი ფულუროიანი ხეები ფიქსირდება (განსაკუთრებით გვირაბის თავზე და გამოსასვლელ პორტალთან, ასევე მონაკვეთებად გვხვდება კლდოვანი მასივები, რომლებიც შესაძლოა გამოიყენონ საბინადროდ ან დროებით თავშესაფრად.

სურათი 5.2.5.2.3.1.1.1. დამურებისვის ხელსაყრელი ფულუროიანი ხეები



ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და საველე კვლევის მიხედვით საკვლევ დერეფანში და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე ხელფრთიანთა 18 სახეობაა გავრცელებული. საპროექტო რეგიონის ფარგლებში, დამურების დაცული სახეობებიდან ლიტერატურულად გავრცელებულია 4 სახეობა: სამხრეთული ცხვირნალა (*Rhinolophus euryale*), მეჭელის ცხვირნალა (*Rhinolophus mehelyi*), ყურწვეტა მლამიობი (*Myotis blythii*) და ევროპული მაჩქათელა (*Barbastella barbastellus*), თუმცა 2019 წლის ოქტომბრის თვეში ჩატარებული საველე კვლევისას არცერთი მათგანი არ დაფიქსირებულა. საველე კვლევისას დაფიქსირდა *Pipistrellus*-ის და *Nyctalus* -ის გვარის წარმომადგენლები (იხ. ცხრილი 5.2.5.2.3.1.1.1.).

ცხრილი 5.2.5.2.3.1.1.1. საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-9) არ დაფიქსირდა X
1	მურა ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	LC	-	√	√	x
2	ჩვეულებრივი დამურა	<i>Vespertilio murinus</i>	LC	-	√	√	x
3	ხმელთაშუაზღვის დამორი	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	-	√	√	x
4	დიდი ცხვირნალა	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC	-	√	√	x
5	მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	-	√	√	x

6	სამხრეთული ცხვირნალა	<i>Rhinolophus euryale</i>	VU	VU	√	√	x
7	მეჰელის ცხვირნალა	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	VU	VU	√	√	x
8	მეგვიანე ღამურა	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	-	√	√	x
9	ყურწვეტა მლამიობი	<i>Myotis blythii</i>	VU	VU	√	√	x
10	ევროპული მაჩქათელა	<i>Barbastella barbastellus</i>	VU	VU	√	√	x
11	წითური მეღამურა	<i>Nyctalus noctula</i>	LC	-	√	√	2,8
12	მცირე მეღამურა	<i>Nyctalus leislerii</i>	LC	-	√	√	x
13	ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistellus</i>	LC	-	√	√	2,8,9
14	ტყის ღამორი	<i>Pipistrellus nathusii</i>	LC	-	√	√	x
15	ჩვ. ფრთაგრძელი	<i>Miniopterus schreibersii</i>	LC	-	√	√	x
16	ტყის მლამიობი	<i>Myotis nattereri</i>	LC	-	√	√	x
17	ულვაშა მლამიობი	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	-	√	√	x
18	სამფერი მლამიობი	<i>Myotis emarginatus</i>	LC	-	√	√	x

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

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

ცხრილი 5.2.5.2.3.1.1.2. ღამურებისთვის აქტიურობის პერიოდი

N	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	შეწყვილება	მშობიარობა
1	მურა ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	აგვისტო-აპრილი	მაისი-ივლისი
2	ჩვეულებრივი ღამურა	<i>Vespertilio murinus</i>	შემოდგომა	ზაფხული
3	დიდი ცხვირნალა	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	აგვისტო-შუა სექტემბერი	ივნისი-შუა ივლისი
4	მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>		
5	სამხრეთული ცხვირნალა	<i>Rhinolophus euryale</i>		
6	მეჰელის ცხვირნალა	<i>Rhinolophus mehelyi</i>		
7	ევროპული მაჩქათელა	<i>Barbastella barbastellus</i>	გვიანი ზაფხული-ადრე შემოდგომა	მაისი- აგვისტოს დასაწყისი
8	მეგვიანე ღამურა	<i>Eptesicus serotinus</i>	სექტემბერი-ოქტომბერი	მაისის შუა რიცხვები - ივლისი
9	ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistellus</i>	აგვისტო-ოქტომბერი	მაისი-ივლისი
10	ხმელთაშუაზღვის ღამორი	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		
11	ტყის ღამორი	<i>Pipistrellus nathusii</i>		
12	ჩვ. ფრთაგრძელი	<i>Miniopterus schreibersii</i>	შემოდგომა	მაისის შუა რიცხვები - ივლისი
13	მცირე მეღამურა	<i>Nyctalus leislerii</i>	აგვისტო	ივნისი-ივლისი
14	წითური მეღამურა	<i>Nyctalus noctula</i>		
15	ნატერერის მლამიობი	<i>Myotis nattereri</i>		

16	ულვაშა მლამიობი	<i>Myotis mystacinus</i>	აგვისტო	ივნისი-ივლისი
17	ყურწვეტა მლამიობი	<i>Myotis blythii</i>		
18	სამფერი მლამიობი	<i>Myotis emarginatus</i>		

5.2.6.2.3.1.2 ფრინველები (Aves)

კვლევის პერიოდში (2019 წლის აგვისტო-სექტემბერი) შესწავლილი იქნა საკვლევი ტერიტორიის ყველა უბანი. თითოეულ უბანში ყურადღება გამახვილდა ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ფრინველების აღწერაზე და განსაკუთრებით დაცულ სახეობებზე. საველე კვლევებისთვის შერჩეული პერიოდი ემთხვევა ფრინველთა საშემოდგომო მიგრაციების პერიოდს და შეიძლება ჩაითვალოს შესაფერის პერიოდად რეგიონში გავრცელებული ფრინველთა სახეობების შესასწავლად (მათ შორის საქართველოს წითელი ნუსხის და ბერნის კონვენციით დაცული სახეობების). კვლევა დილით დაიწყო და მიმდინარეობდა მთელი დღის განმავლობაში.

აქამდე ჩატარებული კვლევებით და არსებული ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით რეგიონში ფრინველების სულ მცირე 243 სახეობაა დაფიქსირებული. აქედან მოზუდარი სახეობებიდან 48 მთელი წლის განმავლობაში გვხვდება, ხოლო 53 სახეობა მიგრანტია, რომელიც ამ ტერიტორიაზე ზაფხულობით ბუდობს. გაზაფხულის და შემოდგომის სეზონური მიგრაციისას 170-მდე სახეობა გვხვდება (რეგულარულად ან არარეგულარულად); მათგან სულ მცირე 60 სახეობა საკვლევ ტერიტორიაზე გამრავლების პერიოდშიც გვხვდება, 77 სახეობა მხოლოდ გადაფრენის დროს გვხვდება, ხოლო დანარჩენები ზამთარშიც შეიძლება დაფიქსირდეს. პროექტის ზეგავლენის არეალში არსებული ორნითოფაუნა ნაკლებად არის შესწავლილი. არსებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზემოქმედების არეალში არსებული ორნითოფაუნა საკმაოდ მწირია და წარმოდგენილია ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით. მოზუდარი ფრინველებიდან დომინანტური ჯგუფი ტყის მცირე ბელურასნაირები არიან. შესაბამისად, უშუალოდ საკვლევ ტერიტორიაზე შესაძლოა შევხვდეთ 111 სახეობას (იხ. ცხრილი 5.2.5.2.3.1.2.1.). 111 სახეობიდან 40 მოზინადრე და მოზუდარი ფრინველია და გვხვდება მთელი წლის განმავლობაში, ხოლო დანარჩენი სახეობები მიგრაციებზე ხვდებიან შემოდგომა-გაზაფხულის პერიოდში ან ტერიტორიაზე შემოდიან მხოლოდ გასამრავლებად ან გამოსაზამთრებლად. დაფიქსირებული და აღწერილი 111 სახეობის ფრინველიდან დასაცავი სახეობებია: ბუკიოტი (*Aegolius funereus*), ბექობის არწივი (*Aquila heliaca*), მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*), ორბი (*Gyps fulvus*), სვავი (*Aegypius monachus*), ფასკუნჯი (*Neophron percnopterus*), ბატკანძერი (*Gypaetus barbatus*) ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა (*Buteo rufinus*), თეთრი ყარყატი, ლაკლაკი (*Ciconia ciconia*), შავი ყარყატი (*Ciconia nigra*) და რუხი წერო (*Grus grus*). ყველა სახეობა საქართველოს წითელ ნუსხაშია შეტანილი: ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა, ბექობის არწივი, მთის არწივი, ორბი, ბატკანძერი, ფასკუნჯი, ბუკიოტი, თეთრი ყარყატი და შავი ყარყატი როგორც მოწყვლადი (VU), სვავი და რუხი წერო – საფრთხეში მყოფი სახეობა (EN). აქედან ხუთი სახეობა IUCN-ის წითელ ნუსხაშიც არის შეტანილი: ფასკუნჯი და ველის არწივი როგორც საფრთხეში მყოფი (EN), ბექობის არწივი– მოწყვლადი (VU), და სვავი და ბატკანძერი საფრთხესთან ახლოს მყოფი (NT). ამას გარდა, აქ გვხვდება ფრინველის ერთი ენდემური სახეობა (კავკასიური ყარანა (*Phylloscopus lorenzii*)). კვლევის პერიოდში დაცული სახეობებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა არცერთი სახეობა. თუმცა, საკვლევ ტერიტორიაზე გვხვდება ისეთი დაცული სახეობის საზუდარი ადგილები, როგორცაა ბუკიოტი. ამას გარდა, დაცული სახეობებიდან აქ გვხვდება ორბისა და მთის არწივის საკვები არეალები. კიდევ ერთი დაცული სახეობა (ველის კაკაჩა) რეგულარულად ამ ტერიტორიის გავლით მიგრირებს.

იმ ფრინველთა სახეობები რომლებიც თითქმის ყველა უბანში გვხვდებოდა და დავაფიქსირეთ იყვნენ: დიდი წივწივა, მცირე წივწივა, მოლურჯო წივწივა, სკვინჩა, ჭინჭრაქა, თეთრი ბოლოქანქარა, ჩვ. ბოლოცეცხლა, დიდი ჭრელი კოდალა, გაზაფხულა ჭივჭავი და მტაცებელი ფრინველებიდან დავაფიქსირეთ ქორი, მიმინო და ჩვ. კაკაჩა. ასევე ჰესის შენობის სიახლოვეს დაფიქსირდა მცირე თეთრი ყანჩა. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა იმ ადგილებზე, სადაც მოხდება უშუალო ზემოქმედება გარემოზე. კვლევის დროს ნამახვანის ჰესის კასკადის პროექტის მშენებლობის არეალთან და ჰესების წყალსაცავის შეტბორვის ადგილას მდებარე შენობებში, რომელიც წარმოადგენს ხელსაყრელ საბუდარ ადგილს ზოგიერთი სახეობის ფრინველისათვის არ დაფიქსირებულა არცერთი ბუდე და არც რომელიმე დაცული სახეობა. საპროექტო ტერიტორიის ტყის მონაკვეთში დაფიქსირდა ბელურისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი ფრინველის ბუდე. აღსანიშნავია ისიც, რომ მომავალი ბუდობის სეზონისთვის არ მოხდება იგივე ბუდის გამოყენება. თუმცა აღნიშნული ადგილი ხელსაყრელი ჰაბიტატია ბევრი სხვა პატარა ზომის ბელურისნაირი ფრინველისთვის და მის ადგილას შესაძლებელია ახალი ბუდის გაკეთება ძველი ნარჩენი ბუდის მასალებისგან. მსგავს შემთხვევებში საჭიროა მიღებულ იქნეს საგანგებო ზომები მათი სიკვდილიანობის თავიდან ასაცილებლად, განსაკუთრებით კი იმ შემთხვევაში თუ ასეთი სახეობები კანონმდებლობით არის დაცული (შეტანილია წითელ ნუსხაში). ხეების მოჭრამდე ან მიტოვებული შენობების დანგრევამდე საჭიროა აღნიშნული ადგილების გაულდასმით გამოკვლევა და შესაბამისი ღონისძიებების გატარება იმისთვის რომ, მომავალი ბუდობის სეზონისთვის თავიდან აცილებული იყოს შეწუხების ფაქტორი.

ნამახვანის ჰესების პროექტმა ზოგიერთ სახეობაზე უფრო მეტი ზემოქმედება შეიძლება იქონიოს, განსაკუთრებით მისადგომი გზების მშენებლობის და საავტომობილო გზის გადატანის გამო (გზები, რომლებიც წყლით დაიფარება რეზერვუარებს გავსების შემდეგ). არიან ისეთი მტაცებელი ფრინველები, რომელთაც სამშენებლო არეალის სიახლოვეს, კლდეებზე აქვთ საბუდრები. აღსანიშნავია, რომ რომ ქვედა ნამახვანის მიმდებარედ, სოფელ ორხვისა და ტვიშის ტერიტორიაზე (საპროექტო არეალიდან 2 კმ-ის მოშორებით) დაფიქსირებულია ორბები და მათი საბუდარი ადგილები. უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიაზე კვლევის დროს არ დაფიქსირებულა აღნიშნული სახეობა. მათი საბუდარი ადგილი მოშორებითაა, რის გამოც არ იქნება ზემოქმედება. შესაძლოა, ადგილი ჰქონდეს არაპირდაპირ ზემოქმედებას, რაც გამოიხატება მათი საბინადრო ჰაბიტატის შეზღუდვაში საკვების მოპოვების დროს.

ფრინველებზე დაკვირვება ხდებოდა მზიან და უქარო ამინდში. კვლევა დილის 9-10 სთ-დან იწყებოდა და მიმდინარეობდა მთელი დღის განმავლობაში. მარშრუტი გავიარეთ ფეხით და მოვინახულეთ ყველა საკვლევი ტერიტორია და უბანი. მანქანით განხორციელებული კვლევისას ხდებოდა ფრინველებზე ვიზუალური დაკვირვება. საპროექტო ტერიტორიაზე ფოტომასალის სახით შეგროვდა ინფორმაცია 17 სახეობის ფრინველის გავრცელებაზე და ეს სახეობები ქვემოთ ფოტომასალის სახით არის წარმოდგენილი. ფრინველთა სახეობების ამოსაცნობად გამოიყენებოდა 8x42 “Discovery WP PC Mg” და “Opticron Trailfinder 3 WP” 8x42 ბინოკლები. სახეობები გავარკვიეთ ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition). პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორია არ წარმოადგენს ფრინველთათვის მნიშვნელოვან ადგილს (ფმა) (იხ.რუკა 5.2.5.2.3.1.2.1.).

რუკა 5.2.5.2.3.1.2.1. Important Bird Area – ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილები (ფმა)



წყარო: Sabuko.ge



აღნიშნული არეალი გარკვეულწილად მნიშვნელოვანია გადამფრენი ფრინველებისათვის. ერთ-ერთი სამიგრაციო მარშრუტი მდ. რიონის ხეობის გასწვრივ გადის (იხ. სურათი 5.6.4.6.2.). სადაც იმ ფრინველთა გადაფრენის დერეფნები და დასასვენებელი ადგილებია, რომლებიც არ არიან შეტანილი წითელ ნუსხაში. ეს ტერიტორია გადამფრენი ფრინველებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ზამთარში, როცა კავკასიონის რუსეთის ნაწილში ცუდი მეტეოროლოგიური პირობებია - ამ დროს ფრინველთა დიდი რაოდენობა ამ ტერიტორიაზე თავშესაფარს და საკვებს პოულობს. ფრინველთა მიგრაციების პერიოდი გაზაფხული და შემოდგომაა. გაზაფხულის მიგრაციის პიკი 10-20 მაისია. გადაფრენის ძირითადი მიმართულებაა სამხრეთიდან ჩრდილოეთისკენ. ფრინველები მდინარეთა ხეობებს და შავი ზღვის სანაპიროს მიუყვებიან. შემოდგომის მიგრაცია (სექტემბერი - ოქტომბრის ბოლო). მიგრაციის ძირითადი მიმართულებაა ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენ. ფრინველების გუნდები დიდი კავკასიონის ქედს გადაკვეთენ, დიდი მდინარეების ხეობების გავლით მთათაშორისი ზეგნებისკენ მიემართებიან. შემოდგომის გადაფრენა უფრო გრძელი და აქტიურია, ვიდრე გაზაფხულის. ყველაზე მრავალრიცხოვანი გუნდებია ბელურასებრების (Passeriformes), ჭაობის ფრინველების (Charadriiformes), მტაცებლების (Falconiformes), ბატისნაირების (Anseriformes) და მტრედისნაირების (Columbiformes). გადამფრენი ფრინველების რაოდენობა წლიდან-წლამდე მნიშვნელოვნად იცვლება. სამწუხაროდ, არსებული მონაცემები არ იძლევა პროექტის ტერიტორიაზე სეზონურად გადამფრენი ფრინველების ზუსტი რაოდენობის განსაზღვრის საშუალებას.

სურათი 5.2.5.2.3.1.2. ფრინველთა მიგრაციის მთავარი მარშრუტები საქართველოში



წყარო: National Geographic საქართველო, 2018

ქვემოთ მოცემულია ორნითოფაუნის წარმომადგენლების ფოტომასალა, რომელთა გადაღებაც მოხდა საველე კვლევების დროს. სურათების განმარტებაში მოცემულია სახეობის ქართული და ლათინური დასახელება და ადგილმდებარეობის GPS კოორდინატები.

<p>გულწითელა <i>Erithacus rubecula</i> E - 311299 N - 4695922</p> 	<p>თოხიტარა <i>Aegithalos caudatus</i> E - 311379 N - 4695265</p> 
---	--

რუხი ბოლოქანქარა *Motacilla cinerea* E- 310951
N - 4695189



თეთრი ბოლოქანქარა *Motacilla alba* E- 310951 N -
4695189



შავთავა ოვსადი *Saxicola torquatus* E - 309836 N -
4696046



სკვინჩა *Fringilla coelebs* E - 309997 N- 4696022



ქორი *Accipiter gentilis* E - 310931 N - 4695279



ჩვეულეზრივი კაკაჩა *Buteo buteo* E -
311325 N - 4695679



მცირე წივწივა *Parus ater* E- 310558 N - 4698452



მოლურჯო წივწივა *Parus caeruleus* E - 315101 N - 4704033



დიდი წივწივა *Parus major* E - 310949 N - 4698965



სახლის ბელურა *Passer domesticus* E - 13 311006 N - 4698998



ჩვ. ბოლოცეცხლა *Phoenicurus phoenicurus* E- 310925 N- 4695210



გაზაფხულა ჭივჭივი *Phylloscopus trochilus* E - 315056 N - 4703896



შავი შაშვი *Turdus merula* E – 313991
N - 4699689



მცირე თეთრი ყანჩა *Egretta garzetta*
E - 310931 N – 4695279



ბუდე E - 317974 N – 4706657



ყორანი *Corvus corax* E 315826 N4703333



ცხრილი 5.2.5.2.3.1.2.1. საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები

N	ქართული დასახელება	სამეცნიერო დასახელება	ინგლისური დასახელება	გადაფრენის სეზონობა	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-9) არ დაფიქსირდა X
1.	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	YR-R	LC		√		1,3
2.	ძერა	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	M	LC		√	√	x
3.	ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	M	LC		√	√	1,2,3
4.	ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard	M	LC		√	√	1,2,3,4,5,6,9
5.	ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard	YR-R, M	LC	VU			x
6.	კრაზანაჭამია (ან ირაო)	<i>Pernis apivorus</i>	European Honey-Buzzard	BB,M	LC				x
7.	ჩია არწივი	<i>Hieraetus pennatus</i>	Booted Eagle	M	LC			√	x
8.	მთის არწივი	<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	YR-R	LC	VU	√		x
9.	მცირე მყივანი არწივი	<i>Clanga pomarina</i>	Lesser Spotted Eagle	BB,M	LC		√		x
10.	ველის არწივი	<i>Aquila nipalensis</i>	Steppe Eagle	M	EN				x
11.	ბეჟობის (ან თეთრმხრება) არწივი	<i>Aquila heliaca</i>	Imperial Eagle	BB, M	VU	VU	√	√	x
12.	ბატკანძერი	<i>Gypaetus barbatus</i>	Bearded Vulture (Lammergeier)	YR-R	NT	VU	√	√	x
13.	სვაგი	<i>Aegypius monachus</i>	Cinereous Vulture (Eurasian Black Vulture)	YR-V	NT	EN	√	√	x
14.	ორბი	<i>Gyps fulvus</i>	Eurasian Griffon Vulture	YR-V	LC	VU	√		x
15.	ფასკუნჯი	<i>Neophron percnopterus</i>	Egyptian Vulture	BB,M	EN	VU	√		x
16.	ალალი	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	M	LC		√	√	x
17.	ჩვეულებრივი კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel	M	LC		√	√	3
18.	გარეული მტრედი	<i>Columba livia</i>	Rock Dove	YR-V	LC				x
19.	გული (ან გვიძინი)	<i>Columba oenas</i>	Stock Dove	M	LC			√	x
20.	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	Common Wood-Pigeon	M	LC				x
21.	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo	BB	LC		√		x
22.	წყრომი	<i>Otus scops</i>	Eurasian Scops-Owl	BB	LC				x

23.	ბუკიოტი	<i>Aegolius funereus</i>	Boreal (or Tengmalm's) Owl	YR-R	LC	VU	√	√	x
24.	ჭოტი	<i>Athene noctua</i>	Little Owl	YR-R	LC		√		x
25.	ზარნაშო	<i>Bubo bubo</i>	Eurasian Eagle Owl	M	LC				x
26.	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	Common Hoopoe	M	LC		√		x
27.	მწყერი	<i>Coturnix coturnix</i>	Common Quail	BB	LC				x
28.	ყვითელფეხა თოლია	<i>Larus michahellis</i>	Yellow-legged Gull	YR-R	LC				x
29.	კასპიური თოლია	<i>Larus cachinnans</i>	Caspian Gull	YR-R	LC		√		x
30.	დიდი ჩვამა	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Great Cormorant	YR-R, M	LC				x
31.	რუხი ყანჩა	<i>Ardea cinerea</i>	Grey Heron	YR-R	LC				x
32.	წითური (ქარცი) ყანჩა	<i>Ardea purpurea</i>	Purple Heron	BB, M	LC		√		x
33.	დიდი თეთრი ყანჩა	<i>Ardea alba</i>	Great White Egret	YR-V	LC				x
34.	მცირე თეთრი ყანჩა	<i>Egretta garzetta</i>	Little Egret	YR-R	LC		√		4
35.	ღამის ყანჩა	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron	BB, M	LC		√		x
36.	რუხი წერო	<i>Grus grus</i>	Common Crane	BB, M	LC	EN	√	√	x
37.	თეთრი ყარყატი, ლაკლაკი	<i>Ciconia ciconia</i>	White Stork	YR-R	LC	VU	√		x
38.	შავი ყარყატი	<i>Ciconia nigra</i>	Black Stork	M	LC	VU	√		x
39.	მელოტა	<i>Fulica atra</i>	Common Coot	YR-R, M	LC				x
40.	მცირე კოკონა	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Little Grebe	YR-R, M	LC		√		x
41.	მცირე ყარაულა	<i>Ixobrychus minutus</i>	Little Bittern	BB, M	LC		√		x
42.	ქათამურა	<i>Porzana porzana</i>	Spotted Crake	YR-R, M	LC		√		x
43.	წყლის ქათამურა	<i>Gallinula chloropus</i>	Common Moorhen	YR-R, M	LC				x
44.	ჩვეულბრივი თევზიყლაპია	<i>Sterna hirundo</i>	Common Tern	YR-R, M	LC		√		x
45.	გარეული იხვი	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Mallard</i>	YR-R, M	LC				x
46.	სტვენია იხვი (ან ჭიკვარა)	<i>Anas crecca</i>	Common Teal	YR-R, M	LC				x
47.	ალკუნი	<i>Alcedo atthis</i>	Common Kingfisher	YR-R, M	LC		√		x
48.	ღალღა	<i>Crex crex</i>	Corn crake	BB	LC				x
49.	ჩვეულბრივი მექვიშია	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	BB	LC				x

50.	ტყის ქათამი (ვალდშნეპი)	<i>Scolopax rusticola</i>	Eurasian Woodcock	M	LC				x
51.	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	Common Swift	BB	LC				x
52.	დიდი ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos major</i>	Greater Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		1
53.	საშუალო ჭრელი კოდალა	<i>Leiopicus medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	YR-R	LC				x
54.	თეთრზურგა კოდალა	<i>Dendrocopos leucotos</i>	White-backed Woodpecker	YR-R	LC		√		x
55.	მცირე ჭრელი კოდალა	<i>Dryobates minor</i>	Lesser Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		x
56.	მაქცია	<i>Jynx torquilla</i>	Eurasian Wryneck	BB	LC		√		x
57.	მინდვრის ტოროლა	<i>Alauda arvensis</i>	Eurasian Skylark	M	LC				x
58.	ქოჩორა ტოროლა	<i>Galerida cristata</i>	Crested Lark	M	LC				x
59.	ტყის ტოროლა	<i>Lullula arborea</i>	Wood Lark	M	LC				x
60.	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	BB,M	LC		√		x
61.	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	Northern House-Martin	YR-V	LC		√		x
62.	კლდის მერცხალი	<i>Hirundo rupestris</i>	Eurasian Crag-martin	BB	LC		√		x
63.	თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail	YR-R	LC		√		1,3,4,7
64.	რუხი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	M	LC		√		1,3,4,7
65.	ყვითელი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla flava</i>	Yellow Wagtail	M	LC		√	√	x
66.	შავშუბლა ღაჟო	<i>Lanius minor</i>	Lesser Grey Shrike	M	LC		√	√	x
67.	ჩვეულბრივი ღაჟო	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	BB,M	LC		√		x
68.									
69.	მიმინოსებრი ასპუჭაკა	<i>Sylvia nisoria</i>	Barred Warbler	BB	LC		√		x
70.	შავთავა ასპუჭაკა	<i>Sylvia atricapilla</i>	Blackcap	BB	LC		√		x
71.	დიდი თეთრყელა ასპუჭაკა	<i>Sylvia communis</i>	Common Whitethroat	BB,M	LC				1,2
72.	ჩვეულბრივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart	BB,M	LC		√		1,4
73.	შავი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Black Redstart	BB	LC		√		2
74.	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	YR-R	LC				1,2,3,4,7

75.	ჩვეულებრივი ბულბული	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Common Nightingale	BB	LC		√		x
76.	აღმოსავლური ბულბული	<i>Luscinia luscinia</i>	Thrush Nightingale	BB,M	LC				x
77.	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	YR-R	LC		√		1,2,3,4,5,6,7,8,9
78.	წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი)	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush	M	LC		√		x
79.	ჩხართვი	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	M	LC		√		3
80.	თოხიტარა	<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	YR-R	LC		√		1,2,3,5
81.	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	BB	LC		√		1,2,3,4
82.	დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	Great Tit	YR-R	LC		√		1,2,3,4,9
83.	მოლურჯო წივწივა	<i>Parus caeruleus</i>	Blue Tit	YR-R	LC				1,2,3,4
84.	მცირე წივწივა	<i>Parus ater</i>	Coal Tit	YR-R	LC				1,2,3,7
85.	ჩვეულებრივი მგლინავა	<i>Certhia familiaris</i>	Eurasian Tree-creeper	M	LC		√		x
86.	ჭინჭრაქა	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Winter Wren	YR-R	LC		√		x
87.	მურა ბუტბუტა (მურა მქირდავი)	<i>Hippolais caligata</i>	Booted Warbler	M	LC				x
88.	წყლის შაშვი	<i>Cinclus cinclus</i>	White-throated Dipper	YR-R	LC				x
89.	მეფეტვია	<i>Miliaria calandra</i>	Corn Bunting	BB	LC				x
90.	კლდის გრატა	<i>Emberiza cia</i>	Rock Bunting	YR-R	LC		√		x
91.	ჩრდილოეთის სკვინჩა	<i>Fringilla montifringilla</i>	Brambling	WV	LC				x
92.	სკვინჩა	<i>Fringilla coelebs</i>	Eurasian Chaffinch	YR-R	LC				1,2,3,4,5,6
93.	ჩიტბატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch	YR-R	LC		√		x
94.	შავთავა ოვსადი	<i>Saxicola torquatus</i>	African stonechat	BB	LC		√		3
95.	მწვანულა	<i>Carduelis chloris</i>	European Greenfinch	YR-R	LC		√		x
96.	მინდვრის ბელურა	<i>Passer montanus</i>	Tree Sparrow	M	LC				x
97.	სახლის ბელურა	<i>Passer domesticus</i>	Hause Sparrow	YR-R	LC				1,2
98.	ჩვეულებრივი კოჭობა	<i>Carpodacus erythrinus</i>	Common Rosefinch	BB	LC		√		x
99.	მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	Eurasian Golden Oriole	M	LC		√	√	x
100.	ჩხიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	YR-R	LC				2
101.	ყორანი	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	YR-V	LC		√		1,2,3

102.	რუხი ყვავი	<i>Corvus corone</i>	Hooded Crow	YR-R	LC				x
103.	გაზაფხულა ჭივჭავი	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Willow Warbler	BB	LC		√		1,2,3,4
104.	ჩვეულებრივი ჭივჭავი	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff	BB	LC				x
105.	მთის ჭივჭავი (მთის ყარანა)	<i>Phylloscopus sindianus</i>	Mountain Chiffchaff	BB, M	LC		√		x
106.	ტყის ჭვინტაკა	<i>Prunella modularis</i>	Hedge Accentor (Dunnock)	BB	LC		√		x
107.	თეთრწარბა (ანუ მდელოს) ოვსადი	<i>Saxicola rubetra</i>	Whinchat	BB	LC		√	√	x
108.	რუხი მემატლია	<i>Muscicapa striata</i>	Spotted Flycatcher	BB, M	LC		√		x
109.	ჩვეულებრივი მელორდია	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern wheatear	BB, M	LC		√		x
110.	ტყის მწყერჩიტა	<i>Anthus trivialis</i>	Tree Pipit	BB	LC				1,2
111.	წითელგულა მწყერჩიტა	<i>Anthus cervinus</i>	Red-Throated Pipit	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

5.2.6.2.3.2 ქვეწარმავლები (კლასი: Reptilia)

საკვლევი რაიონი არ გამოირჩევა ქვეწარმავლების მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით. რეგიონში საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ქვეწარმავლების სახეობებიდან აქ მხოლოდ კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*) გვხვდება, რომელიც დაცულია ბერნის კონვენციით, IUCN-ის მიხედვით მინიჭებული აქვს „საფრთხეში მყოფი EN“ სტატუსი

საკვლევი ტერიტორიაზე გავრცელებულია გველის 6 სახეობა, კერძოდ: ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), სპილენძა (*Coronela austriaca*), კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*), წენგოსფერი მცურავი *Coluber najadum* და ესკულაპის გველი (*Zamenis longissimus*). დომინანტი სახეობა არის ჩვეულებრივი ანკარა. ხვლიკებიდან გვხვდება: ბოხმეჭა (*Anguis colchica*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), ართვინული ხვლიკი (*Darevskia derjugini*), ბრაუნერის ხვლიკი (*Darevskia brauneri*), ზოლიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*), მარდი ხვლიკი (*Lacerta agilis*) და საშუალო ხვლიკი (*Lacerta media*) ხვლიკებში დომინანტი სახეობაა ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*) და ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*).

საველე კვლევისას ქვეწარმავლებიდან დაფიქსირდა: ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*) და ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*), ასევე ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), რომლის ფოტოზე დაფიქსირება ვერ მოხერხდა - GPS E- 314080 N- 4699783.



ცხრილი 5.2.5.2.3.2.1. საკვლევი ტერიტორიის მიმდებარედ ლიტერატურულად ცნობილი და საველე კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები.

N	ქართული (სამეცნიერო დასახელება)	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები -1-9) არ დაფიქსირდა X
	ჩვეულებრივი ანკარა	<i>Natrix natrix</i>	LC			2

	სპილენძა	<i>Coronela austriaca</i>	LC		√	x
1.	წყლის ანკარა	<i>Natrix tessellata</i>	LC		√	x
2.	კავკასიური გველგესლა	<i>Vipera kaznakovi</i>	EN	EN	√	x
3.	ესკულაპის გველი	<i>Zamenis longissimus</i>	LC			x
4.	წენგოსფერი მცურავი	<i>Coluber najadum</i>	LC			x
5.	ბოხმეჭა	<i>Anguillis colchica</i>	LC		√	x
	ქართული ხვლიკი	<i>Darevskia rudis</i>	LC			3,4
	ართვინული ხვლიკი	<i>Darevskia derjugini</i>	NT			4
6.	ბრაუნერის ხვლიკი	<i>Darevskia braueri</i>	LC			x
7.	ზოლიანი ხვლიკი	<i>Lacerta strigata</i>	LC			x
8.	მარდი ხვლიკი	<i>Lacerta agilis</i>	LC		√	x
9.	საშუალო ხვლიკი	<i>Lacerta media</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



5.2.6.2.3.3 ამფიბიები (კლასი: Amphibia)

ხერხემლიანთა შორის ამფიბიები ყველაზე მცირერიცხოვანი კლასია, ისინი 3 რიგში არიან გაერთიანებულნი: უფეხოები (*Apoda*), კუდიანები (*Caudata ანუ Urodela*) და უკუდოები (*Anura*).

საქართველოში ამფიბიების სულ 12 სახეობაა, რომლებიც ბოლო ორ რიგს მიეკუთვნება, ცალკეული სახეობების რიცხვი (მაგ. ბაყაყები, გომბეშოები) საკმაოდ დიდია.

საკვლევი ტერიტორია არ გამოირჩევა სახეობრივი მრავალფეროვნებით, აქ გავრცელებულია ამფიბიების 8 სახეობა: ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*), ჩვეულებრივი ვასაკა (*Hyla arborea*), აღმოსავლური სავარცხლიანი ტრიტონი (*Triturus karelinii*), მცირეაზიური ტრიტონი (*Ommatotriton ophryticus*), კავკასიური ჯვარულა (*Pelodytes caucasicus*), მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*) და კავკასიური გომბეშო (*Bufo verrucosissimus*). საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული ამფიბიებიდან ორი სახეობა განეკუთვნება რეგიონულ ენდემურ სახეობებს, რომლებიც მხოლოდ კავკასიაში გვხვდება, კავკასიური გომბეშო (*Bufo verrucosissimus*) და კავკასიური ჯვარულა (*Pelodytes caucasicus*), რომელთა ჰაბიტატები ძირითადად საქართველოშია.

საველე კვლევისას ამფიბიებიდან დაფიქსირდა ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*).

ტბორის ბაყაყი (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	
E- 311421 N- 4694078	E- 311584 N- 4692956
	

ცხრილი 5.2.5.2.3.3.1. საკვლევი ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ გავრცელებული და დაფიქსირებული სახეობები

N	ქართული (სამეცნიერო დასახელება)	ლათინური დასახელება	RLG	IUCN	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-9) არ დაფიქსირდა X
	ტბორის ბაყაყი	<i>Pelophylax ridibundus</i>		LC		3,9
	ვასაკა	<i>Hyla arborea</i>		LC	√	X
	მწვანე გომბეშო	<i>Bufo viridis</i>		LC	√	X
1.	მცირეაზიური ბაყაყი	<i>Rana macrocnemis</i>		LC		X
2.	კავკასიური გომბეშო	<i>Bufo verrucosissimus</i>		NT		X
3.	კავკასიური ჯვარულა	<i>Pelodytes caucasicus</i>		NT		X
4.	მცირეაზიური ტრიტონი	<i>Ommatotriton vittatus</i>		LC		X
5.	აღმოსავლური სავარცხლიანი ტრიტონი	<i>Triturus karelinii</i>		LC		X

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

5.2.6.2.3.4 უხერხემლოები (Invertebrata)

უხერხემლო ცხოველების ფაუნა ანგარიშში ეყრდნობა ლიტერატურული წყაროების მიმოხილვის და საველე კვლევის შედეგებს. ჩატარებული საველე კვლევების მიზანი იყო პროექტის გავლენის ზონაში მობინადრე 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, ფუტკრის-ნაირები, კალიები, ობობები, მოლუსკები. კვლევის მეთოდოლოგია მოიცავს შემდეგ ქმედებებს:

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

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

საველე კვლევისას დაფიქსირებული უხერხემლოები:

<p>ზოქელა <i>Mantis religiosa</i></p> 	<p>ზოქელა <i>Hierodula transcaucasica</i></p> 
<p><i>Hipparchia pellucida</i></p> 	<p>ლურჯფრთიანი კალია <i>Oedipoda coerulescens</i></p> 
<p>ვაზის ლოკოკინა <i>Helix lucorum</i></p> 	

ობობები- საქართველოს მთის ტყის ზონის ობობების სახეობრივი შემადგენლობა მეტად მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანია რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს იმით რომ ტყის ზონა გამორჩევა საკვების სიუხვით და ხელსაყრელი მიკროკლიმატური პირობებით (უხვი ნალექები მაღალი შფარდებითი ტენიანობა და სხვა). საკვლევი ზონის ობობებიდან 3 ოჯახი *Dipluridae*, *Dysderidae*, *Sicariidae* გავრცელებულია კავკასიის ყირიმისა და შუა აზიის ტყეებში. დანარჩენი ოჯახები: *Micryphantidae*, *Linyphiidae*, *Thomisidae*, *Theridiidae*, *Argiopidae*, *Lycosidae*, *Clubionidae*, *Salticidae*, *Gnaphosidae* ფართოდ გავრცელებისა და გხვება ყველგან. სახეობების ნაკლები რაოდენობით გამოირჩევა - *Oxyopidae*, *Pholcidae*, *Dictynidae*, *Ulobridae*, *Mimetidae*, *Sparassidae*. ტყის ტიპიური ფორმებიდან აღსანიშნავია ოჯ. *Araneidae*, *Araneus diadematus*, *A. angulatus*, *A. ceropegus*, *A. grossus*, *A. ocellatus*, *A. circe* და *Mangora acalipha* ეს უკანასკნელი ბუჩქნარებზე ბინადრობს. ამავე ოჯახიდან მეტად ლამაზი შეფერლილობით ხმელთაშუა ზღვის სამხრეთული

ფორმა *Argipe bruennichi*. ფოთლოვან ტყეში და გამლილ ადგილებში მაღალ ბალახზე ბინადრობს წრისებურ სტაბილიმენტთან ქსელში. *A. diadematus* - ფართოდაა გავრცელებული ტყის ზონაში მაგრამ ხშირად სხვა ზონებში გხვდება. ამ ზონაშია ასევე საქართველოს ენდემი *Coelotes spasskyi*, მაგრამ საკმაოდ ხშირად სუბალპურ ზონაშიც გხვდება. ქვის ქვეშ და მცენარეთა გამხმარ ლპობად ფესვებში ბინადრობს. ტყის ზონაში ნაპოვნია *Dipluridae* დაბალი განვითარების 4 ფილტვიანი ობობის რამდენიმე სახეობა გარდა ამისა ბრახიტელის. მსგავს საცხოვრებელ გარემოში დისდერას ოჯახიდან გხვდება - *Dysdera*, *Harpoactocratea*, *Harpactea*, და *Segistria*. სხვა სახეობები: *Clubiona frutetorum*, *Steatida bipunctatam*, *Theridium smile*, *Theridium pinastri*, *Pardosa amentatam*, *Pardosa waglerim*, *Araneus cerpegus*, *Araneus marmoreus*, *Misumena vatia*, *Pisaura mirabilis*, *Lycosoides coarctata*, *Oecobius navus*, *Alopecosa schmidtii*, *Trochosa ruricola*, *Araneus diadematus*, *Micrommata virescens*, *Diaea dorsata*, *Agelena labyrinthica*, *Pellenes nigrociliatus*, *Asianellus festivus*, *Araniella displicata*, *dysdera crocata*, *Phialeus chrysops*, *Thomisus onustus*, *Xysticus bufo*, *Alopecosa accentuata*, *Argiope lobata*, *Menemerus semilimbatus*, *Pardosa hortensis*, *Larinioides cornutus*, *Uloborus walckenaerius*, *Mangora acalypha*, *Evarcha arcuata*, *Agelena labyrinthica*, *Gnaphosa sp*, *Heliophanus cupreus*, *Linyphiidae sp.*, *Parasteatoda lunata*, *Synema globosum*, *Tetragnatha sp*, *Philodromus sp.*, *Pisaura mirabilis*, *Runcinia grammica*, *Neoscona adianta*.

Misumena vatia

5.2.6.3 ითქითოფაუნა

5.2.6.3.1 კვლევის მიზნები და ამოცანები

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

- 1) საპროექტო მონაკვეთში ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - წყლის ხარისხი, ფიტო და ზოობენტოსური ორგანიზმების კვლევა, იქთიოლოგიური კვლევები;
- 2) მდინარე რიონში არსებული ბუნებრივი პირობების შესაბამისობა საპროექტო მონაკვეთებში გავრცელებული თევზების სახეობების ცხოველმყოფელობისთვის;

- 1) ჰესების მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მოსალოდნელი უარყოფითი ფაქტორების განსაზღვრა;
- 2) შემარბილებელი ღონისძიებების სტრატეგიის შემუშავება;

5.2.6.3.2 კვლევის მეთოდოლოგია

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

5.2.6.3.2.1 კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები

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

განისაზღვრება თევზჭერის და ჰიდროქიმიურ-ჰიდრობიოლოგიური სინჯების აღების ლოკაციები; 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 ფსკერის გეომორფოლოგიური სურათი, იქთიოფაუნის საარსებო გარემო. გაანალიზდება იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების ფაქტორები და წყაროები, მათი ლიკვიდაციის და შერბილების გზები.

5.2.6.3.2.2 საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია

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

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

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

ვიზუალურად შეფასდება იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების პოტენციური რისკები.

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

გამოკითხვებიან 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-გაუშვინე“ პრინციპით;

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

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

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

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

თევზების საკვები ბაზის შესწავლა - იგულისხმება ფიტო და 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 (O₂ მგ/ლ), წყლის - pH; გაიზომება - წყლისა და ჰაერის ტემპერატურა (°C).

5.2.6.3.3 კამერალური კვლევა

ლიტერატურული წყაროს [1] თანახმად, ცხრილში 5.2.5.3.3.1. წარმოდგენილია მდინარე რიონში გავრცელებული თევზების სახეობების ჩამონათვალი, დაცულობის სტატუსები და სატოფო პერიოდები.

ცხრილი 5.2.5.3.3.1. მდ. რიონში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები, სატოფო და კვებითი მიგრაციის პერიოდები

##	სამეცნიერო სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	ინგლისური სახელწოდება	სტატუსი საქართველოში*	IUCN სტატუსი	საპროექტო ტერიტორიაზე	სატოფო პერიოდები
1	Acipenser sturio Linnaeus, 1758	ატლანტური ზუთხი, ფორონჯი	Atlantic sturgeon	CR	CR	-	მრავლდება მარტიდან ივნისამდე
2	Acipenser gueldenstaedtii Brandt & Ratzeburg, 1833	რუსული ზუთხი	Russian sturgeon	EN	CR	-	ქვირითობს მარტიდან სექტემბრამდე
3	Acipenser nudiventris Lovetsky, 1828	ფორეჯი, ჯარღალა	Fringebarbel sturgeon	EN	CR	-	ქვირითობს აპრილიდან ივლისამდე
4	Acipenser stellatus Pallas, 1771	ტარაღანა	Starry sturgeon	EN	CR	-	ქვირითობს აპრილიდან აგვისტომდე

5	Acipenser colchicus Marti, 1940	კოლხური ზუთხი	Colchian sturgeon	-	CR	-	მარტიდან ივლისამდე
6	Acipenser persicus Borodin, 1897	სპარსული ზუთხი	Persian sturgeon	EN	CR	-	ქვრითობს აპრილიდან სექტემბრამდე
7	Huso huso Linnaeus, 1758	სვია	Beluga	EN	CR	-	ქვრითობს მარტიდან სექტემბრამდე
8	Anguilla Anguilla Linnaeus, 1758	მდინარის გველთევზა	European (common, weed, sing) eel	-	CR	-	მრავლდება ადრეული გაზაფხულიდან ზაფხულამდე, ქვრითობს დასავლეთ ატლანტიკაში, სარგასის ზღვაში, რის შემდეგაც ილუპება
9	Engraulis encrasicolus ponticus Alesandrov, 1927	შავი ზღვის ქაფშია, ქამსა	Black sea anchovy	-	LC	-	ქვრითობა ყველაზე ინტენსიურია ივნისიდან აგვისტომდე
10	Alosa caspia paleostomi Sadowsky, 1934	პალიასტომის ქაშაყი, ღიპა	Paliastomi shad	VU(D2)	LC	-	ქვრითობს პალიასტომის ტბაში ივნისში
11	Rhodeus sericeus Pallas, 1776	ტაფელა	Bitterling	-	LC	-	მრავლდება სხვადასხვა დროს, დამოკიდებულია ადგილმდებარეობაზე, თებერვლიდან აგვისტომდე
12	Barbus tauricus rionica Kamensky, 1899	კოლხური წვერა	Colchic barb	-	-	+	მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე
13	Capoeta sieboldi Steindachner, 1864	კოლხური ხრამული	Colchic Khramulya	VU B2a	-	+	მრავლდება ივნისიდან სექტემბრამდე
14	Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	კობრი, გოჭა	Common carp	-	VU	+	ტოფობს აპრილიდან სექტემბრამდე
15	Gobio lepidolaemus Caucasica KAmensky, 1901	კავკასიური ციმორი	Caucasian gudgeon	-	-	+	მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე
16	Abramis brama (Linnaeus , 1758)	კაპარჭინა	Freshwater bream	-	LC	-	მრავლდება აპრილიდან ივლისამდე
17	Blicca bjoerkna, Linnaeus, 1758	ჩვეულებრივი ბლიკა	White bream	-	LC	-	ქვრითს ყრის აპრილიდან ივლისამდე, 2-3 ჯერ

18	Alburnoides fasciatus Nordmann, 1840	სამხრეთული მარდულა, ფრიტა	South minnow	-	LC	+	მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე
19	Alburnus alburnus Linnaeus, 1758	თაღლითა	Bleak	-	LC	-	მრავლდება მაისიდან ივლისის შუა რიცხვებამდე
20	Chalcalburnus chalcoides derjugini Berg, 1923	ბათუმის შამაია	Batumi shemaya	-	-	-	მრავლდება მაისიდან ივლისამდე
21	Aspius aspius Linnaeus, 1758	ჩვეულებრივი ჭერები	(Caspian, Aral) Asp	-	LC	-	მრავლდება აპრილიდან ივნისამდე
22	Chondrostoma colchicum Derjugin, 1899	კოლხური ტობი	Colchic nase	-	LC	-	ტოფობას იწყებს ადრე გაზაფხულზე, მარტიდან და გრძელდება ზაფხულის ბოლომდე
23	Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758)	ჩვეულებრივი ქაშაპი	Common dace	-	LC	+	მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე
24	Squalius cephalus Linnaeus, 1758	კავკასიური ქაშაპი	Chub, Skelly	-	LC	+	მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე
25	Petroleuciscus borysthenicus Kessler, 1859	ჯუჯა ქაშაპი	Dnieper chub	-	LC	-	მრავლდება მაის-ივნისში
26	Rutilus rutilus Linnaeus, 1758	ნაფოტა	Roach	-	LC	+	მრავლდება აპრილ-მაისში
27	Rutilus frisii Nordman, 1840	მორვის ნაფოტა, კუტუმი	Kutum	VU (B2a)	-	-	ქვირითს ყრის აპრილ-მაისში
28	Vimba vimba Linnaeus, 1758	ვიმბა	Vimba bream	-	LC	-	მრავლდება აპრილიდან აგვისტომდე
29	Tinca tinca Linnaeus, 1758	გუწუ	Tench	-	LC	-	მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე
30	Esox Lucius Linnaeus, 1758	ჩვეულებრივი ქარიყლაპია, წერი	Northern pike	-	LC	-	მრავლება მარტიდან ივნისამდე
31	Mugil cephalus Linnaeus, 1829	ლობანი	Flathead mullet	-	LC	-	შავ ზღვაში მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე
32	Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)	ჩვეულებრივი ფარგა	Pike-perch	-	LC	-	მრავლდება აპრილიდან აგვისტომდე
33	Neogobius fluviatilis Pallas, 1814	მექვიშია ღორჯო	Monkey goby	VU (B2a)	LC	+	ტოფობს აპრილიდან ივლისამდე

34	Neogobius (Babka) gumnotrachelus Kessler, 1857	მდევარა ლორჯო	Racer goby	-	-	-	მრავლდება აპრილ- მაისში
----	---	------------------	------------	---	---	---	----------------------------

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

საპროექტო ტერიტორიის ქვედა ბიეფში მდებარეობენ ოპერირებადი „ვარციხეჰესი“ და „გუმათიჰესი“ რომლებსაც თევზსავალები არ გააჩნიათ; შესაბამისად, მათი ქვედა ბიეფებიდან თევზების სატოფო და კვებითი მიგრაციები საპროექტო მონაკვეთებზე ვერ ხორციელდება.

5.2.6.3.4 საველე კვლევები

საველე კვლევების დროს, შესწავლილი იქნა საპროექტო ჰესების ზედა და ქვედა ბიეფებში ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობა.

საველე კვლევები მიმდინარეობდა სოფლებში: ჟონეთი, ნამახვანი, მოლეკურა და ონჭეიში.

სამუშაოები ჩატარდა 2019 წლის 13 ოქტომბერს.

5.2.6.3.4.1 ვიზუალური შეფასება

საპროექტო ტერიტორიაზე მდინარე რიონი მიედინებოდა ფართე, დაახლოებით 100-150 მ სიგანის ერთარხიან კალაპოტში (იხ. სურ. 5.2.5.3.4.1.1.). მდინარეში იშვიათად შეინიშნებოდა დიდი ზომის კუნძულები.

სურათი 5.2.5.3.4.1.1. მდინარე რიონის კალაპოტი



მდინარის ნაპირებზე შეინიშნებოდა საველე სამუშაოების წინა პერიოდში წყალდიდობის ნიშნები; მდინარე კვლავ ადიდებული იყო. წყლის მაღალი სიმღვრივე ვიზუალურადაც შეიმჩნეოდა.

მდინარის ფსკერი იყო ქვა-ხრემიანი და ლამიანი.

ფიქსირდებოდა დიდი, საშუალო და მცირე ზომის შენაკადები, რომელთაგან ყველაზე დიდია მდ. რიონის მარცხენა მხარეს, სოფ. ზედა ონჭეიშთან არსებული შენაკადი - მდ. ლეხიდარი (იხ.

სურათი 5.2.5.3.4.1.2.). წყალდიდობის ან/და წყლის მაღალი სიმღვრივის დროს, თევზები შენაკადებს აფარებენ თავს.

სურათი 5.2.5.3.4.1.2. მდ. რიონისა და მდ. ლეხიდარის შესართავი



საპროექტო ტერიტორიის ქვედა ბიეფში მდებარეობს „გუმათიჰესი“, რომელსაც თევზავალი არ გააჩნია (იხ. სურ. 5.2.5.3.4.1.3.).

სურათი 5.2.5.3.4.1.3. „გუმათ ჰესი“-ს კაშხალი



5.2.6.3.4.2 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.

5.2.6.3.4.2.1 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 სურათზე 5.2.5.3.4.2.1.1.

სურათი 5.2.5.3.4.2.1.1. სამუშაო პროცესი



საპროექტო ტერიტორიაზე, სოფელ ჟონეთთან წყლის სინჯების აღების შედეგად დადგინდა:

- ⌋ წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - 10.6 O_2 მგ/ლ;
- ⌋ pH - 8.5;
- ⌋ წყლის ტემპერატურა + 13.8 °C;
- ⌋ ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა + 30.4 °C;

სოფელ ნამახვანთან წყლის სინჯების აღების შედეგად დადგინდა:

- ⌋ წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - 10.4 O_2 მგ/ლ;
- ⌋ pH - 8.51;
- ⌋ წყლის ტემპერატურა + 13.7 °C;
- ⌋ ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა + 26.4 °C;

სოფელ მოლევურასთან წყლის სინჯების აღების შედეგად დადგინდა:

- ⌋ წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - 10.4 O_2 მგ/ლ;
- ⌋ pH - 8.57;
- ⌋ წყლის ტემპერატურა + 13.8 °C;
- ⌋ ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა + 23.6 °C;

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

მდინარის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები, სავსე კვლევის პერიოდში შესაბამისობაში იყო თევზების ზოგად საცხოვრებელ პირობებთან.

5.2.6.3.4.2.2 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 1 კვ.მ. ფართობზე არსებული ქვების შესწავლით. კვლევის პროცესი ნაჩვენებია სურათზე 5.2.5.3.4.2.2.1

სურათები 5.2.5.3.4.2.2.1 კვლევის პროცესი



აღსანიშნავია, რომ თევზების საკვები ბაზის კვლევის პროცესის მიმდინარეობისას მდინარე იყო ადიდებული, რის გამოც გართულდა ბენტოსური ორგანიზმების მოძიება და გამოკვლევა; დამატებითი ინფორმაციისთვის გამოკვლეული იქნა მოპოვებული თევზების ნაწლავური შიგთავსი.

საპროექტო მონაკვეთებში მოვიპოვეთ შემდეგი უხერხემლო ცხოველები: ერთდღიურები (რიგი - Ephemeropteroidea Rohdendorf, 1968), მეგაზაფხულენი (რიგი - Plecoptera Burmeister, 1839), რუისელები (რიგი - Trichoptera Kirby, 1813). მოპოვებული ზოობენტოსური ორგანიზმები იხილეთ ცხრილში 5.2.5.3.4.2.2.1 და სურათზე 5.2.5.3.4.2.2.2

ცხრილი 5.2.5.3.4.2.2.1. მდ. რიონში დაფიქსირებული ბენტოსური ორგანიზმები

ქართული დასახელება	ოჯახი / რიგი	ლათინური დასახელება
ერთდღიურები	რიგი	Ephemeropteroidea Rohdendorf, 1968
მეგაზაფხულენი	რიგი	Plecoptera Burmeister, 1839
რუისელები	რიგი	Trichoptera Kirby, 1813

სურათი 5.2.5.3.4.2.2.2. დაფიქსირებული ზოობენტოსური ორგანიზმები



სურათი 5.2.5.3.4.2.2.3. დაფიქსირებული ზოობენტოსური ორგანიზმები



5.2.6.3.4.3 თევზჭერა

თევზჭერის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო მონაკვეთებში გავრცელებული თევზების დაფიქსირებას და მათი პოპულაციის ფონური მდგომარეობის შესწავლას.

კვლევისას ვხელმძღვანელობდით „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით, რაც გულისხმობდა მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის ძირითადი ნაწილის მდინარეში ცოცხალ მდგომარეობაში დაბრუნებას.

სურათი 5.2.5.3.4.3.1. თევზჭერის პროცესი



2019 წლის ოქტომბრის თვეში განხორციელებული თევზჭერისას (იხ. სურათი 5.2.5.3.4.3.1.) მოპოვებულ იქნა 3 (სამი) ცალი ჩვეულებრივი ქაშაპის ინდივიდი, მდინარე ლეხიდარის მდ. რიონის შესართავთან (იხ. სურათი 5.2.5.3.4.3.2.); მათი დეტალური აღწერა მოცემულია ცხრილში 5.2.5.3.4.3.1.

სურათი 5.2.5.3.4.3.2. მოპოვებული ინდივიდები



ცხრილი 5.2.5.3.4.3.1. მოპოვებული თევზების დეტალური აღწერა

თარიღი	თევზის სახეობა	რაოდენობა	სიგრძე (სმ)	წონა (გრ)	სქესი და სქესმწიფობის სტადია
13.10.2019 წელი	ჩვეულებრივი ქაშაპი	3	18	95	♀ - IV
			16	84	♂ - III
			14	65	♂ - III

5.2.6.3.4.4 ლაბორატორიული კვლევა

წყალში შეტივანარებული მყარი ნაწილაკები (მგ/ლ) განისაზღვრა სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამას“ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში.

წყლის ნიმუშები აღებულ იქნა საპროექტო მონაკვეთების ზედა და ქვედა ბიეფებში. აღებულ წყლის სინჯებში მდ. რიონში, სოფელ ნამახვანთან საპროექტო ტერიტორიაზე შეტივანარებული ნაწილაკების რაოდენობამ შეადგინა 63.5 მგ/ლ-ს; სოფელ ჟონეთთან - 114.0 მგ/ლ, ხოლო სოფელ მოლეკურასთან აღებულ წყლის სინჯში შეტივანარებული ნაწილაკების რაოდენობა იყო 76.8 მგ/ლ.

მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ წყლის მაღალი სიმღვრივის გამო, თევზების უმეტესობა შენაკადებში იყო.

ასევე შესწავლილი იქნა თევზების ნაწლავური შიგთავსი (იხ. სურათი 5.2.5.3.4.4.1.), რომლის მიხედვითაც დადგინდა, რომ საჭმლის მომნელებელი სისტემის შიგთავსი გადავსებული იყო; აღნიშნული ფაქტორი კი ადასტურებს მოცემულ ტერიტორიაზე იქთიოფაუნის შესაბამისი სახეობის თევზებისთვის საკვების რაოდენობის სიმრავლეს.

სურათი 5.2.5.3.4.4.1. მოპოვებული თევზების ნაწლავური შიგთავსი



5.2.6.3.5 ანამნეზი

საველე კვლევების დროს გამოიკითხნენ ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეები: სოფელ მოლეკურას მკვიდრი თამაზ გაგნიძე და სოფელ ტვიშიში მცხოვრები მერაბ ნემსაძე.

ადგილობრივების თქმით საპროექტო მონაკვეთებში ძირითადად გავრცელებულია წვერა და ქაშაპი; ასევე შედარებით ნაკლებად, თუმცა მაინც იჭირება გაზაფხულზე - კობრი და ზაფხულის პერიოდში ნაფოტა. დეტალური ინფორმაცია მოცემილია ცხრილი 5.2.5.3.5.1.

ცხრილი 5.2.5.3.5.1.

ძირითადად რა სახეობის თევზები იჭირება აღნიშნულ ტერიტორიებზე?	წვერა და ქაშაპი იჭირება ძალიან ხშირად, ასევე ნაფოტა და კობრი, მაგრამ შედარებით იშვიათად. ღორჯოც კი დაგვიჭერია, ოღონდ იმდენი ხნის წინ იყო, ზუსტ დროს ვერ გავიხსენებ.
წელიწადის ამ დროს რომელი სახეობების მოპოვებაა შესაძლებელი?	1 (ერთი) თვის უკან წვერას დაჭერა თავისუფლად შეიძლებოდა, მაგრამ ამ დროს უკვე აღარაფერი იჭირება.
ძირითადად რომელ სათევზაო იარაღს იყენებენ ადგილობრივები?	სადაც გაშლილი ტერიტორიაა ბადით და ისე ამ ადგილებში ძირითადად მაინც ანკესით თევზაობენ.
სატყუარად რას გამოიყენებენ?	ძირითადად ქვების ქვეშ მცხოვრებ ჭიებს იყენებენ ადგილობრივები სატყუარად.
ხდება თუ არა ბრაკონიერობის ფაქტები ამ ტერიტორიებზე?	იშვიათად. მე პირადად მომსწრე არ ვყოფილვარ მსგავსი ფაქტის.

5.2.6.4 დაცული ტერიტორიები

ქვემო ნამახვანი ჰესის საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ არსებული უახლოესი დაცული ტერიტორიებიდან აღსანიშნავია:

- ┆ ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბანი რაჭა 3 (GE0000041);
- ┆ ბუნების ძეგლი და ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბანი პრომეთეს მღვიმე (GE0000039);
- ┆ სათაფლიას სახელმწიფო ნაკრძალი;
- ┆ ხვამლის გეგმარებითი აღკვეთილი;

ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბანი რაჭა 3 (GE0000041): ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბანი რაჭა 3 (GE0000041) მდებარეობს მდ. რიონის ხეობის დასავლეთით. აღნიშნულ დაცულ ტერიტორიასთან ქვემო ნამახვანი ჰესის უახლოესი კომუნიკაცია წყალსაცავია, რომლის ბოლოდან (წყალსაცავის კუდი) რაჭა 3-ს კანდიდატ უბნამდე მანძილი დაახლოებით 5 კმ-ია.

რაჭა 3-ს უშუალო განფენილობა აღწევს ტვიშის არეალის აღმოსავლეთ ნაწილში მდებარე კლდეების ზონამდე, ასე რომ ხმელეთის ფაუნის ძირითადი ნაწილის გადაადგილების თვალსაზრისით იგი ბუნებრივ ბარიერს წარმოადგენს. პროექტის გავლენის არეალთან რაჭა 3-ის ერთადერთ ჰიდროლოგიურ დაკავშირება ხდება მდ. შარაულას მეშვეობით, რომელიც მდ. რიონს ერთვის.

რაჭა 3-ის სტანდარტული მონაცემების ფორმაში შეტანილია სახეობების ფართო სპექტრი, რომლებიც წარმოადგენენ კვალიფიცირებულ სახეობებს და მოიცავენ ფრინველებს, ძუძუმწოვრებს და მწერებს. ქვემოთ ჩამოთვლილ ჰაბიტატებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, იმ ფაქტის გამო, რომ პროექტი ჰიდროენერჯის გენერირებას ახდენს და პროექტის გავლენის ზონიდან ეს ჰაბიტატები საკმაოდ დაშორებულია, ისინი პროექტის გავლენის ზონაში არ მოექცევიან. ეს ჰაბიტატებია:

- ┆ E3.4 ტენიანი ან ჭარბ ტენიანი ეუთროპული და მეზოთროპული მცენარეული საფარი
- ┆ F9.1 მდინარისპირა ბუჩქები
- ┆ G1.12 ბორეალურ-ალპიური მდინარისპირა მრავალფეროვნება
- ┆ G1.6 სოკოვანი ტყით დაფარული ტერიტორიები
- ┆ G3.17 ბალკანურ-პონტოური აბიოტური ტყეები
- ┆ G3.9 წიწვოვანი ტყით დაფარული ტერიტორიები, სადაც დომინირებს კვიპაროსისებრნი და ურთხლისებრნი

ქ) H1 ხმელეთის მიწისქვეშა გამოქვაბულები, ქვაბულების სისტემა, გასასვლელები და წყლის ობიექტები.

ცხრილი 5.2.5.4.1. ჩამოთვლილია სახეობები, რომლებიც შეტანილია მე-6 რეზოლუციაში და წარმოადგენენ ზურმუხტის ქსელის რაჭა 3 კანდიდატ უბანზე კვალიფიცირებულ სახეობებს.

ცხრილი 5.2.5.4.1. ზურმუხტის ქსელის რაჭა 3 კანდიდატ უბანზე კვალიფიცირებული სახეობები. (სახეობების ჯგუფები აღნიშნავს: B – ფრინველებს, M – ძუძუმწოვრებს, I– მწერებს, P – მცენარეებს, R – რეპტილიებს).

სახეობის ჯგუფი	კოდი	ლათინური დასახელება	ზოგადი დასახელება
B	A085	<i>Accipiter gentilis</i>	ქორი
B	A223	<i>Aegolius funereus</i>	ჭოტი
I	1930	<i>Agriades glandon aquilo</i>	პეპლები
P	1939	<i>Agrimonia pilosa</i>	ბირკავა
B	A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	მთის არწივი
M	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	ევროპული მაჩქატელა
B	A087	<i>Buteo buteo</i>	ჩვეულებრივი კაკაჩა
I	1078	<i>Callimorpha quadripunctaria</i>	ოთწერტილიანი დათუნელა
M	1352	<i>Canis lupus</i>	Grey wolf მგელი
B	A364	<i>Carduelis carduelis</i>	ჩიტბატონა
B	A363	<i>Carduelis chloris</i>	მწვანულა
I	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	მუხის დიდი ხარაბუზა
B	A350	<i>Corvus corax</i>	ყორანი
B	A253	<i>Delichon urbica</i>	ქალაქის მერცხალი
B	A238	<i>Dendrocopos medius</i>	საშუალო ჭრელი კოდალა
B	A236	<i>Dryocopus martius</i>	შავი კოდალა
I	1932	<i>Erebia medusa polaris</i>	არქტიკული ტყის ბეჭედი (პეპელა)
B	A320	<i>Ficedula parva</i>	წითელყელა ბუზიჭერია
B	A442	<i>Ficedula semitorquata</i>	მემატლია
B	A076	<i>Gypaetus barbatus</i>	ბატკანმერი
B	A078	<i>Gyps fulvus</i>	ორბი
I	1933	<i>Hesperia comma catena</i>	პეპლები
B	A092	<i>Hieraaetus pennatus</i>	ჩია არწივი
B	A338	<i>Lanius collurio</i>	ლაჟო
I	1042	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	ნემსიყლაპია
I	1043	<i>Lindenia tetraphylla</i>	-
M	1355	<i>Lutra lutra</i>	წავი
I	1060	<i>Lycaena dispar</i>	არაფარდი მრავალთვალა
M	1361	<i>Lynx lynx</i>	ფოცხვერი
B	A073	<i>Milvus migrans</i>	ძერა
M	1310	<i>Miniopterus schreibersi</i>	ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი
M	1307	<i>Myotis blythii</i>	ყურწვეტა მლამიობი
M	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	სამფერი მლამიობი
B	A077	<i>Neophron percnopterus</i>	ფასკუნჯი
B	A094	<i>Pandion haliaetus</i>	გველიჭამია არწივი
B	A328	<i>Parus ater</i>	მცირე წივწივა
B	A266	<i>Prunella modularis</i>	ტყის ჭვინტაკა

B	A346	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	წითელნისკარტა მადრანი
M	1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	სამხრეთული ცხვირნალა
M	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	დიდი ცხვირნალა
M	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	მცირე ცხვირნალა
I	1087	<i>Rosalia alpina</i>	ალპური ხარაბუზა
B	A444	<i>Sitta krueperi</i>	შავთავა ცოცია
I	1926	<i>Stephanopachys linearis</i>	უხერხემლო
M	1354	<i>Ursus arctos</i>	მურა დათვი
P	2172	<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	კავკასიური მოცვი
R	2008	<i>Vipera kaznakovi</i>	კავკასიური გველგესლა

ხმელეთის სახეობებისთვის, როგორცაა მურა დათვი, ტვიშის ხეობის გასწვრივ მდებარე მაღალი კლდეები, და ასევე მდინარე რიონი მათი გადაადგილებისთვის ბარიერს წამოადგენენ.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, შეიძლება ითქვას, რომ ზურმუხტის ქსელის უბნის ფრგელში მობინადრე სახეობებზე პროექტი სემოქმედების რისკი არ არსებობს.

რაჭა 3-ის უბანზე მობინადრე წყლის ფრინველთა და მწერების სახეობების არცერთი ჰაბიტატი არ მოექცევა პროექტის გავლენის არეალში; შესაბამისად მათზე პროექტი ვერ მოახდენენ ზემოქმედებას. დიდი ზომის ფრინველებზე, რომლებიც ფართო არეალში ნადირობენ, რაჭა 3 უბნიდან 5-6 კმ მეტი მანძილით დაშორებული ტყიანი ჰაბიტატების კარგვა სავარაუდოდ ვერ მოახდენს ზემოქმედებას მანძილისა და იმ ფაქტის გამო, რომ მათი მხვერპლი სახეობები შესაძლოა ნებისმიერ სხვა არეალშიც არსებობდეს.

ბუნების ძეგლი და ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბანი პრომეთეს მღვიმე (GE0000039): პრომეთეს მღვიმე ჰესის ძალირი კვანძის დასავლეთით, 7.7 კმ მანძილზე მდებარეობს, ხოლო წყალტუბოს მინერალური წყლების პარკი - 10 კმ მანძილზე. რიონის ხეობასა და პრომეთეს მღვიმეებს შორის პირდაპირი (მიწის ზედაპირზე) ჰიდროლოგიური კავშირი არ არსებობს. პრომეთეს მღვიმეების შესახებ მონაცემები მხოლოდ ერთი ჰაბიტატით შემოიფარგლება: H1 მიწისქვეშა ქვაბულები, ქვაბულის სისტემები, გასასვლელები და წყლის ობიექტები. პრომეთეს მღვიმეების ზურმუხტის კანდიდატ უბნად წარდგენა ძირითადად აქ გავრცელებულმა დამურების სახეობებმა განაპირობა, რომლებიც ქვაბულების სისტემებში ბინადრობენ. ცხრილში 5.2.5.4.2. ნაჩვენებია რომელი სახეობებით კლასიფიცირდება ზურმუხტის ქსელის ეს კანდიდატი უბანი.

ცხრილი 5.2.5.4.2. ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბანის პრომეთეს მღვიმის სახეობები

სახეობების ჯგუფი j	კოდი	ლათინური დასახელება	ზოგადი დასახელება
M	1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	ვეროპული მაჩქატელა
I	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	მუხის დიდი ხარაბუზა
R	1220	<i>Emys orbicularis</i>	ჭაობის კუ
I	1042	<i>Leucorrhina pectoralis</i>	ნემსიყლაპია
I	1043	<i>Lindenia tetraphylla</i>	ნემსიყლაპია
I	1060	<i>Lycaena dispar</i>	ცისფრულასებრი
M	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი
M	1307	<i>Myotis blythii</i>	ყურწვეტა მდამიობი
M	1306	<i>Rhinolophus blasii</i>	ხმელთაშუა ზღვის ცხვირნალა
M	1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	სამხრეთული ცხვირნალა
M	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	მცირე ცხვირნალა
I	1087	<i>Rosalia alpina</i>	ალპური ხარაბუზა
A	1171	<i>Triturus karelinii</i>	სავარცხლიანი ტრიტონი
R	2008	<i>Vipera kaznakovi</i>	კავკასიური გველგესლა

საპროექტო ტერიტორიიდან დაცილების მანძილის გათვალისწინებით, პოტენციურად მხოლოდ ღამურებს შეუძლიათ პრომეთეს მღვიმესა და პროექტის გავლენის ზონას შორის გადაადგილება. პროექტის საკვლევ ტერიტორიაზე მნიშვნელოვანი რაოდენობით ღამურების ბუდეები ან/და გამოსაზამთრებელი თავშესაფრები არ დაფიქსირებულა. შეფასების მიხედვით, თუ პროექტის საკვლევ ტერიტორიაზე მდებარე გამოქვაბულებში მნიშვნელოვანი თავშესაფრები არ ფიქსირდება, მაშინ პრომეთეს მღვიმეებსა და საკვლევ ტერიტორიას შორის ჰიბერნაციის ან გამოზამთრების მიზნით ღამურების გადაადგილება დიდი ალბათობით არ უნდა ხდებოდეს. რაც შეეხება საკვების მოპოვებას, ღამურები მიდრეკილი არიან შეინარჩუნონ საკვებით მიღებული ენერჯია და დარჩნენ თავიანთ თავშესაფრებში. ისეთი სახეობებისთვის, როგორცაა მცირე ცხვირნალა, საკვების მოპოვების არეალი შესაძლოა 4-6.4 კმ (Dietz 2016) შეადგენდეს, ხოლო მცირე ყურწვეტა მლამიობისა, 4-7 კმ. საბოლოო ჯამში შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ საკვლევ ტერიტორიასა და ზურმუხტის ქსელის პრომეთეს კანდიდატ უბანს შორის მანძილისა, ასევე მათთვის ხელსაყრელი თავშეფარების ნაკლებობის გათვალისწინებით ღამურებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

სათაფლიას სახელმწიფო ნაკრძალი: სათაფლიას ნაკრძალი მდებარეობს სოფ. ოფუჩხეთის სამხრეთით 4 კმ-ში. სათაფლიას ნაკრძალსა და ჰესის შენობას შორი მანძილი 7 კმ-ია. ბუნების ეს ნაკრძალი დაარსდა 1935 წელს, სათაფლიას გამოქვაბულების კომპლექსისა და ამ არეალში აღმოჩენილი დინოზავრების ნაკვალევის დაცვის მიზნით; იგი მოიცავს სათაფლიას ნაკრძალს (339 ჰა), სათაფლიას აღკვეთილს (34 ჰა), პრომეთეს მღვიმის ბუნებრივ ძეგლებს (46.6 ჰა) და ბუნების 17 ძეგლს. სათაფლიასთან დაკავშირებული ინფორმაცია ხელმისაწვდომია, ხოლო სახეობების კვალიფიცირების შესახებ ინფორმაცია არ არსებობს. შეგროვებული ინფორმაციის თანახმად სათაფლიას გამოქვაბულში ღამურების არსებობა დადასტურდა.ს შესართავიდან დასავლეთით, წყალსაცავსა და ხვამლის აღკვეთილის გეგმარებით ტერიტორიას შორის უახლოესი მანძილი დაახლოებით 3,2 კმ-ია.

ქვემო ნამახვანი ჰესის საპროექტო ტერიტორიების და დაცული ტერიტორიების განლაგების სიტუაციური სქემა მოცემულია ნახაზზე 5.2.5.4.1.

ნახაზი 5.2.5.4.2. ქვემო ნამახვანი ჰესის საპროექტო ტერიტორიების და დაცული ტერიტორიების განლაგების სიტუაციური სქემა



5.3 სოციალურ-ეკონომიკური გარემო

5.3.1 ზოგადი მიმოხილვა

იმერეთი - დასავლეთ საქართველოს ისტორიულ-გეოგრაფიული მხარე. იგი აღმოსავლეთით შემოსაზღვრულია ლიხის ქედით, დასავლეთით მდ. ცხენისწყლით, ჩრდილოეთით კავკასიონის ქედით ხოლო სამხრეთით მესხეთის მთებით. იმერეთის მხარეში შედის ქუთაისის, ზესტაფონის, სამტრედიის, ვანის, საჩხერის, ტყიბულის, წყალტუბოს, ჭიათურის, ხარაგაულისა და ხონის მუნიციპალიტეტები. მხარის ადმინისტრაციული ცენტრი ქალაქი ქუთაისია. მხარის ფართობი შეადგენს 6552.3 კვ.კმ-ს, მოსახლეობა 700 000-ია, რაც შეეხება სიმჭიდროვეს, 1კვ.კმ-ზე 108 კაცია. იმერეთში 542 დასახლებული პუნქტია, მათ შორის 10 ქალაქი, 3 დაბა (შორაპანი,კულაში,ხარაგაული),529 სოფელი. სოფელი ოფურჩხეთი- წყალტუბოს მუნიციპალიტეტშია. მდებარეობს მდინარე რიონის მარჯვენა ნაპირზე. ზღვის დონიდან 350-380 მეტრის სიმაღლეზე , წყალტუბოდან 26 კმ-ში, ხოლო ქუთაისიდან 17 კმ-ში. 2014 წლის მონაცემებით სოფელში 719 ადამიანი ცხოვრობს, აქედან 363 კაცია, ხოლო 356 ქალი. სოფელში მოქმედებს საჯარო სკოლა და ბაგა-ბაღი.

სოფელი ჟონეთი - წყალტუბოს მუნიციპალიტეტშია, კერძოდ ოფურჩხეთის თემში. მდებარეობს მდინარე რიონის მარჯვენა ნაპირზე. ზღვის დონიდან 310 მეტრის სიმაღლეზე, წყალტუბოდან 40 კილომეტრში. სოფელში არის ბარიტისა და გრანიტის საბადოები.

სოფელი გუმათი - ოფურჩხეთის თემშია, მდებარეობს იმერეთის ჩრდილოეთ მთისწინეთში, გუმათის წყალსაცავის ნაპირზე. ზღვის დონიდან 340 მეტრზე, წყალტუბოდან 25 კილომეტრში. სოფელი ნამოხვანი - (ოფურჩხეთის თემი) მდებარეობს რიონის მარჯვენა ნაპირზე. ზღვის დონიდან 300 მეტრზე, წყალტუბოდან 42 კმ-ში.

სოფელი ჯიმასტარო - (ოფურჩხეთის თემი) მდებარეობს რიონის მარჯვენა ნაპირზე. სოფელი ჯიმასტარი ზღვის დონიდან 210 მეტრის სიმაღლეზე მდებარეობს, წყალტუბოდან 18 კილომეტრის დაშორებით.

სოფელი მექვენა - წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი. მდებარეობს მდინარე რიონის მარჯვენა მხარეს. ქუთაისი - ამბროლაურის საავტომობილო გზაზე. ზღვის დონიდან 550 მეტრზე, წყალტუბოდან 52 კმ-ში.

სოფელი დერჩი - წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი, მექვენის თემი. მდებარეობს მდინარე რიონის მარცხენა მხარეს. ზღვის დონიდან 600 მეტრზე, წყალტუბოდან 55 კილომეტრში. სოფელი ზედა ონჭეიში - (მექვენის თემი), მდებარეობს იმერეთის ჩრდილოეთ მთისწინეთში, მდინარე ლეხიდრის მარჯვენა მხარეს, ზღვის დონიდან 550 მეტრზე, წყალტუბოდან 50 კილომეტრში. სოფელი ქვედა ონჭეიში - (მექვენის თემი) მდებარეობს მდინარე ლეხიდრის მარჯვენა მხარეს, ზღვის დონიდან 400 მეტრზე, წყალტუბოდან 50 კილომეტრში.

სოფელი ვანისჭალა - (მექვენის თემი), მდებარეობს ხვამლის მასივის აღმოსავლეთ კალთაზე, მდინარე რიონის მარჯვენა ნაპირას. ზღვის დონიდან 590 მეტრის სიმაღლეზე, წყალტუბოდან 54 კილომეტრში.

სოფელი დღნორისა - (წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი) თემის ცენტრი. მდებარეობს რაჭის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ კალთაზე. ზღვის დონიდან 800 მეტრის სიმაღლეზეა, წყალტუბოდან 65 კილომეტრში. სოფლის ტერიტორიაზე არის თავშავას ტბა. სოფელი ლეხიდრისთავი - (დღნორისის თემი), მდებარეობს მდინარე ლეხიდრის მარჯვენა ნაპირზე. ზღვის დონიდან 420 მეტრ სიმაღლეზე, წყალტუბოდან 74 კილომეტრში. სოფელი საჩეხური - (დღნორისის თემი), მდებარეობს მდინარე ლეხიდრის ხეობაში. ზღვის დონიდან 550 მეტრ სიმაღლეზე, წყალტუბოდან 70 კილომეტრში. სოფელი ჭაშალეტი - (დღნორისის თემი) მდებარეობს იმერეთისა და ლეჩხუმის საზღვარზე. ზღვის დონიდან 640 მეტრის სიმაღლეზეა, წყალტუბოდან 67 კმ-ში.

5.3.2 მოსახლეობა და დემოგრაფია

2019 წლის იანვრის ოფიციალური მონაცემებით, იმერეთის რეგიონში 497.0 ათასი მოსახლე ცხოვრობს, რაც შეეხება წყალტუბოს მუნიციპალიტეტს , 2019 წლის მონაცემებით 49.7ათასი მოსახლე ცხოვრობს. ცხრილში 5.3.2.1. წარმოდგენილია სქართველოში და იმერეთის რეგიონსა და წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში მოსახლეობის განაწილება წლების მიხედვით.

ცხრილი 5.3.2.1. მოსახლეობის განაწილება ადმინისტრაციული ერთეულების მიხედვით (ათასი კაცი)

რეგიონი, თვითმმართველი ერთეული	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
საქართველო	3,773.6	3,739.3	3,718.4	3,716.9	3,721.9	3,728.6	3,726.4	3,729.6	3,723.5
იმერეთის	559.4	550.6	542.8	538.3	531.0	523.7	514.4	507.0	497.4
წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი	58.9	58.1	57.5	57.2	55.8	54.4	52.8	51.4	49.7

წყარო (<https://www.geostat.ge/ka>)

იმერეთის მხარის მოსახლეობა ეთნიკურად ქართველია. მოსახლეობის უმეტესობა სოფლებში ცხოვრობს. ცხრილში 5.3.2.2. მოცემულია ინფორმაცია მოსახლეობის გენდერული მაჩვენებლის მიხედვით განაწილების შესახებ .

ცხრილი 5.3.2.2. გენდერული მაჩვენებელი

	სულ	კაცი	ქალი
ოფურჩხეთის თემი			
სოფ. ოფურჩხეთი	719	363	356
სოფ. ჟონეთი	334	174	160
სოფ. გუმათი	426	222	204
სოფ. ნამოხვანი	147	75	72
სოფ. ჯიშასტარო	327	167	160
მეჭვენის თემი			
სოფ. მეჭვენა	134	71	6
სოფ. დერჩი	159	80	79
სოფ. ზედა ონჭეიში	9	4	5
სოფ. ქვედა ონჭეიში	16	8	8
სოფ. ვანის ჭალა	3	3	0
დღნორისის თემი			
სოფ. დღნორისა	321	154	167
სოფ. ლეხიდრის თავი	55	31	24
სოფ. საჩხეური	72	37	35
სოფ. ჭაშლეთი	76	42	34

რაც შეეხება მოსახლეობის განაწილებას სოციალური სტატუსის მიხედვით რეგიონსა და საპროექტო არეალში მოხვედრილ მუნიციპალიტეტში იხილეთ ცხრილში 5.3.2.3.

ცხრილი 5.3.2.3. მოსახლეობის განაწილება სოციალური მდგომარეობის მიხედვით (ათასი კაცი)

	მოსახლეობის რაოდენობა	საპენსიო პაკეტის მიმღები მოსახლეობა	სოც. პაკეტის მიმღები პირი	საარსებო წყაროს მიმღები პირი
იმერეთის მხარე	523.7	125,474	29,388	60,181
წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი	54.4	12.069	3.031	5.679

(წყარო www.ssa.gov.ge)

5.3.3 ბუნებრივი რესურსები

იმერეთის რეგიონი გამოირჩევა საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული ბუნებრივი რესურსების, ფლორისა და ფაუნის მრავალფეროვნებით, მაგალითად მინერალური და მიწისზედა წყლებით, ხე ტყითა და სხვადასხვა ბუნებრივი სასარგებლო წიაღისეულის სიუხვით.

წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი მდიდარია ჰიდროსფეროსა და ნიადაგის რესურსებით აღნიშნული მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გავრცელებულია წითელმიწა, ეწერი და ნემომპალა ნიადაგები. მუნიციპალიტეტის მთავარი მდინარეა რიონი მისი შენაკადებით (წყალტუბოს წყალი და გუბისწყალი).

რეგიონის ტყის საერთო ფონდის საკმაოდ დიდი ფართობი 1306 ჰა უკავია. წყალტუბოს ტერიტორიაზე არის სათაფლიას ნაკრძალი, რომელიც 345 ჰექტარს მოიცავს. აქ არის დინოზავრების ნაკვალევი და სათაფლიის კარსტული მღვიმეები, რომლებიც მდიდარია სტალაქტიტებით და სტალაგმიტებით.

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მოიპოვება: ბენტონიტური თიხები, კირქვა გრანიტი, ბარიტი, ქვა, ტორფი, ტემენიტი, აგრეთვე კურორტ წყალტუბოში მოიპოვება მინერალური თერმული წყალი. საქართველოსა და იმერეთში ტყისა და წყლის რესურსების ფართობის შესახებ დაწვრილებითი ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.3.3.1 .

ცხრილი 5.3.3.1. ტყისა და წყალსატევების ფართობი (ჰა)

	ტყე	წყალსატევები
საქართველო	9023	1492
იმერეთი	1306	102

(წყარო www.geostat.ge)

მიწის რესურსები სასოფლო-სამეურნეო მიწების რაოდენობის განაწილება დანიშნულებისამებრ იხილეთ ცხრილში 5.3.3.2.

ცხრილი 5.3.3.2.

	სასარგებლო მიწები (ჰა)	სასოფლო-სამეურნეო (ჰა)	არასასოფლო-სამეურნეო (ჰა)
საქართველო	842289	787714	54575
იმერეთი	77191	65737	11454

(წყარო www.geostat.ge)

იმერეთის მხარეში სახნავ-სათეს მიწებს 51 033 ჰა უკავია, ხოლო იმერეთის რეგიონში პრიორიტეტულ კულტურებად ითვლება სიმინდი, თხილი, ბოსტნეული და ხილი.

ცხრილში 5.3.3.3. იხილეთ დაწვრილებითი ინფორმაცია, სახნავ სათესი მიწების, სასოფლო სამეურნეო და მრავალწლიანი ნარგავების განაშენიანების შესახებ.

ცხრილი 5.3.3.3. სახნავ-სათესი სასოფლო-სამეურნეო სასათბურე და მრავალწლიანი ნარგავების განაშენიანების ფართობი.

(წყარო	სასოფლო-სამეურნეო მიწები (ჰა)	სახნავ-სათესი მიწები (ჰა)	მრავალწლიანი ნარგავები (ჰა)	სასათბურე ტერიტორია (ჰა)
საქართველო	78.7714	377.445	109.567	699
იმერეთი	65737	51 033	8831	462

www.geostat.ge)

სოფლის მეურნეობა იმერეთის მხარეში ეკონომიკის წამყვანი დარგია აგრარულ სექტორი.

ცხრილში 5.3.3.4. მოცემულია ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის სოფლის მეურნეობაში ჩართულობის შესახებ ასაკის მიხედვით.

ცხრილი 5.3.3.4. მოსახლეობის ჩართულობა სოფლის მეურნეობაში (ათასი კაცი)

	25 წელზე ნაკლები	25-34	35-44	45-54	55-64	65 წლის და მეტი
საქართველო	6.195	32.160	74.555	139.744	164.993	224.562
იმერეთი	1 072	4639	11137	24641	33209	51190
წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი	122	569	1 479	2 894	3 787	5 682

(წყარო www.geostat.ge)

მეცხოველეობა-საპროექტო არეალში მოხვედრილ ადმინისტრაციულ ერთეულებში მეცხოველეობას სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი წამყვანი ადგილი უკავია. სათიბ-სამოვარი ტერიტორია იმერეთში შეადგენს 5410 ათას ჰა, ადგილობრივები მისდევენ, როგორც წვრილფეხა რქოსანი, ასევე მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის მოშენებას. იმერეთსა და წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში ბუნებრივი საძოვრებისა და სათიბების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.3.3.5..

ცხრილი 5.3.3.5. ბუნებრივი სათიბ-სამოვრები

	ბუნებრივი სათიბ-სამოვარები (ჰა)
საქართველო	300004
იმერეთი	5410
წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი	868

(წყარო www.geostat.ge)

იმერეთსა და წყალტუბოს მუნიციპალიტეტში ტერიტორიაზე საკუთრებასა და იჯარით გაცემული მიწების რაოდენობის შესახებ ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.3.3.6.

ცხრილი 5.3.3.6. სახნავ-სათესი მიწების იჯარა და საკუთრება

	იჯარით გაცემული მიწები (ათასი ჰა)	საკუთრებაში მყოფი მიწები (ჰა)
საქართველო	107 464	734,825
იმერეთი	886	76,305
წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი	145	11 526

(წყარო www.geostat.ge)

სოფლის მეურნეობაში დასაქმებულები არიან, როგორც ქალები ასევე კაცები. გენდერული მაჩვენებლების შესახებ დაწვრილებითი ინფორმაცია იცილეთ ცხრილში 5.3.3.7.

ცხრილი 5.3.3.7. გენდერული მაჩვენებელი სოფლის მეურნეობაში

	კაცი	ქალი
საქართველო	443.763	198.446
იმერეთი	83 343	42 545
წყალტუბოს მუნიციპალიტეტი	10 281	4 252

(წყარო www.geostat.ge)

5.3.4 ეკონომიკა

იმერეთის მხარეში სოფლის მეურნეობა მხარის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი დარგია. იმერეთში 100-მდე მსხვილი ფერმერული მეურნეობაა, რომლებიც ძირითადად ეწევიან: მეცხოველეობას,

მევენახეობას, მეღორეობას, მეფრინველეობას, მეხილეობას, მეფუტკრეობას, მემწვანილეობას და სხვა.

იმერეთში ექსპორტის მხრივ განსაკუთრებული ადგილი მხარის მრეწველობაში ზესტაფონის ფეროშენადნობთა ქარხანას, უჭირავს, რომლის ხვედრითი წილი საექსპორტო პროდუქციაში 88%-ის ფარგლებშია. ძირითადი ადგილი უჭირავს მეტალურგიასა და ლითონ პროდუქტების ექსპორტს, ხოლო კვების მრეწველობიდან: მეღვინეობა, ჩაი, მწვანილი, რომლებიც ევროპის ბაზრებზეა ორიენტირებული.

5.3.5 ჯანდაცვა და განათლება

იმერეთის ყველა მუნიციპალიტეტში ხელმისაწვდომია პოლიკლინიკის ტიპის სამედიცინო დაწესებულებები, ხოლო ადმინისტრაციულ ცენტრებში მრავალ პროფილური კლინიკები. სოფლის მოსახლეობას რაც შეეხება ისინი სარგებლობენ ე.წ უბნის ექიმისა და სასწრაფო სამედიცინო დახმარების მომსახურებით. მოსახლეობის უმეტესობა დაზღვეულია საყოველთაო დაზღვევის პროგრამით.

რაც შეეხება განათლებას რეგიონში ყველა მუნიციპალიტეტის ყველა სოფელში ხელმისაწვდომია სრული ზოგადი განათლების მიღება, აგრეთვე ბიბლიოთეკა და სკოლამდელი აღზრდის დაწესებულებები.

5.3.6 ინფრასტრუქტურა

იმერეთის რეგიონის თორმეტივე მუნიციპალიტეტი მეტნაკლებად არის გაზიფიცირებული. რეგიონი სრულად არის ელექტროფიცირებული. ელექტროენერჯის მიწოდება ხორციელდება 24 საათიანი რეჟიმით .გარდა 7 მაღალმთიანი დასახლებული პუნქტისა. რაც შეეხება კანალიზაციას ცენტრალური კანალიზაციის სისტემით სარგებლობს მხოლოდ ადმინისტრაციული ცენტრი ქ. ქუთაისის საპროექტო არეალში მოხვედრილი მუნიციპალიტეტში არის სატელევიზიო კავშირი და სატელეკომუნიკაციო თეფშების საშუალებით შესაძლებელია ინტერნეტ კავშირთან წვდომა მოსახლეობისთვის, ხელმისაწვდომია მობილური კავშირიც.

5.3.7 ისტორია კულტურული მემკვიდრეობა და ტურიზმი

იმერეთში ტურიზმის მხრივ ერთ-ერთ პრიორიტეტულ მიმართულებას დაცული ტერიტორიები და ეროვნული პარკები, კურორტები და საკურორტო ზონები წარმოადგენს.

იმერეთის რეგიონში წარმოდგენილია: სათაფლიის ნაკრძალი, ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკი (ცენტრალური ზონა) და ბორჯომის სახელმწიფო ნაკრძალი, აჯამეთის გეგმარებითი აღკვეთილი და იმერეთის მღვიმეთა დაცული ტერიტორიები (15 მღვიმე, ოკაცეს კანიონი და ჩანჩქერი, გაბზარული ტბა და ტბალწითელას ხეობა). იმერეთის მღვიმეების დაცული ტერიტორიები წარმოადგენს უნიკალურ რესურსს ბუნებრივ და ისტორიულ-კულტურულ გარემოში რეკრეაციისა და ტურიზმის განვითარებისათვის.

იმერეთი მდიდარია სარეკრეაციო რესურსებით: საკურორტო და დასასვენებელი ბაზებით მათ შორისაა:-საირმე წყალტუბო; ნუნისი, ზვარე, ბორჯომი და სხვა.

იმერეთში განვითარებულია აღმოჩენითი და სათავგადასავლო ტურიზმის სახეები, ამის საშუალებას მას აძლევს მთისა და ტყის მასივები. რეგიონში განვითარებული ტურიზმის სახეებია: სამთო ქვეითი, სამთო საცხენოსნო, სპელეო ტურიზმი, რაფტინგი მდინარე რიონზე, ეკო ტურიზმი. იმერეთის რეგიონში ტურისტული პროდუქტის პოპულარიზაციისათვის გაწეულმა მუშაობამ მნიშვნელოვნად შეუწყო ხელი, როგორც ორგანიზებული, ასევე არაორგანიზებული ტურისტების რაოდენობის ზრდას. რეგიონში ჩასულ ვიზიტორთა შორის 35-38% უცხოელი

ვიზიტორია. ტურიზმის განვითარებას ხელს უწყობს დ. აღმაშენებლის სახელობის საერთაშორისო აეროპორტის არსებობა.

პროექტში შეტანილი ცვლილებების არეალში კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები წარმოდგენილი არ არის.

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 დახასიათებლების განსაზღვრა რეცეპტორის სენსიტიურობის გათვალისწინებით, გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების აღწერა და მათი მნიშვნელოვნების შეფასება.

საფეხური IV: შემარბილებელი ზომების განსაზღვრა

მნიშვნელოვანი ზემოქმედების შერბილების, თავიდან აცილების ან მაკომპენსირებელი ზომების განსაზღვრა.

საფეხური V: ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება

შემარბილებელ ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილების სიდიდის განსაზღვრა.

საფეხური VI: მონიტორინგის და მენეჯმენტის სტრატეგიების დამუშავება

შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის მონიტორინგი საჭიროა იმის უზრუნველსაყოფად, რომ ზემოქმედებამ არ გადააჭარბოს წინასწარ განსაზღვრულ მნიშვნელობებს, დადასტურდეს შემარბილებელი ზომების ეფექტურობა, ან გამოვლინდეს მაკორექტირებელი ზომების საჭიროება.

6.1.1 ზემოქმედების რეცეპტორები და მათი მგრძობიარობა

საქმიანობის განხორციელების პროცესში დამატებით მოსალოდნელი ზემოქმედების სახეებია:

-)] ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება;
-)] ხმაურის გავრცელება;
-)] ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ხარისხზე და სტაბილურობაზე;
-)] ზემოქმედება წყლის გარემოზე;
-)] ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
-)] ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება;
-)] ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;
-)] ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე;
-)] ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები;
-)] ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე.

რეცეპტორის მგრძობიარობა დაკავშირებულია ზემოქმედების სიდიდესა და რეცეპტორის უნართან შეეწინააღმდეგოს ცვლილებას ან აღდგეს ცვლილების შემდეგ, ასევე მის ფარდობით ეკოლოგიურ, სოციალურ ან ეკონომიკურ ღირებულებასთან.

6.1.2 ზემოქმედების შეფასება

გარემოზე ზემოქმედების შესაფასებლად მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ფაზებისთვის დადგინდა ძირითადი ზემოქმედების ფაქტორები. მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება მოხდა შემდეგი კლასიფიკაციის შესაბამისად:

-)] ხასიათი - დადებითი ან უარყოფითი, პირდაპირი ან ირიბი;
-)] სიდიდე - ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი
-)] მოხდენის ალბათობა - დაბალი, საშუალო ან მაღალი რისკი;
-)] ზემოქმედების არეალი - სამუშაო უბანი, არეალი ან რეგიონი;
-)] ხანგრძლივობა - მოკლე და გრძელვადიანი;
-)] შექცევადობა - შექცევადი ან შეუქცევადი.

ანუ, პროექტის ორივე ფაზისთვის განისაზღვრა ყოველი პოტენციური ზემოქმედების შედეგად გარემოში მოსალოდნელი ცვლილება და ხასიათი, ზემოქმედების არეალი და ხანგრძლივობა, შექცევადობა და რისკის რეალიზაციის ალბათობა, რის საფუძველზეც დადგინდა მისი მნიშვნელოვნება.

შემდგომ პარაგრაფებში 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 ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე

6.2.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შესაფასებლად გამოყენებული იქნა საქართველოს ნორმატიული დოკუმენტები, რომლებიც ადგენს ჰაერის ხარისხის სტანდარტს. ნორმატივები განსაზღვრულია ჯანმრთელობის დაცვისთვის. რადგანაც ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება დამოკიდებულია როგორც მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციაზე, ასევე ზემოქმედების ხანგრძლივობაზე, შეფასების კრიტერიუმი ამ ორ პარამეტრს ითვალისწინებს.

ცხრილი 6.2.1.1. ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება	კატეგორია	მოკლევადიანი კონცენტრაცია (< 24 სთ)	მტვერის გავრცელება (ხანგრძლივად, ან ხშირად)
1	ძალიან დაბალი	$C < 0.5$ ზდკ	შეუმჩნეველი ზრდა
2	დაბალი	$0.5 \text{ ზდკ} < C < 0.75 \text{ ზდკ}$	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

ქვემო ნამახვანი ჰესის მშენებლობის ფაზაზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების ყველაზე საგულისხმო წყაროები განლაგებული იქნება კაშხლის ზედა ბიეფში ჰესის ძალური კვანძის სამშენებლო მოედანზე დაგეგმილი სამშენებლო ბაზების ტერიტორიებზე, სადაც განთავსებული იქნება ძირითადი სამშენებლო ინფრასტრუქტურა (ბეტონის კვანძები და სხვადასხვა საამქროები და სხვა დამხმარე ინფრასტრუქტურა). სამშენებლო ბაზების და სამშენებლო ბანაკების ჰაერდაცვითი დოკუმენტაცია მომზადებული და საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლი მურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული იქნება მშენებლობის მობილიზაციის ფაზაზე. მშენებლობის მობილიზაციის ეტაპზე დაზუსტებული იქნება პროექტის მიზნებისათვის გამოყენებული ყველა სახის დანადგარ-მექანიზმების (ბეტონი კვანძები, ინერტული მასალების სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროები, ლითონისა და ხის დამამუშავებელი საამქროები, საწვავით გასამართი სადგურები და სხვა) განთავსების ადგილები და წარმადობები.

როგორც 4.4.2. პარაგრაფშია მოცემული, კაშხლის ზედა ბიეფში დაგეგმილი სამშენებლო ბაზა უახლოესი საცხოვრებელი ზონებიდან (სოფ. მოლეკულა და სოფ. ნამოხვანი) დაცილებული იქნება მნიშვნელოვანი მანძილებით (3.5 და 2.2 კმ). ძალური კვანძის სამშენებლო ბაზის დაცილება უახლოესი საცხოვრებელი ზონებიდან, კერძოდ: სოფ. ჟონეთიდან შეადგენს 270 მ-ს, ხოლო სოფ მამაწმინდადან 260 მ-ს.

დაცილების მანძილებიდან გამომდინარე, კაშხლის ზედა ბიეფის სამშენებლო ბაზისათვის, მავნე ნივთიერებათა გაბნევის მოდელირება შესრულებულია 500 მ-იანი ნორმირებული ზონისათვის, ხოლო ძალური კვანძის სამშენებლო ბაზისათვის როგორც უახლოესი საცხოვრებელი ზონისათვის, ასევე ასევე 500 მ-იანი ნორმირებული ზონისათვის.

6.2.2.1.1 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგები კაშხლის ზედა ბიევის სამშენებლო ბაზისათვის

კაშხლის სამშენებლო ბაზის ფუნქციონირების შედეგად ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგები-საანგარიშო წერტილებთან დამაბინძურებელ მავნე ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზღვ-წილებში, მოცემულია ცხრილში 6.2.2.1.1.1.

ცხრილი 6.2.2.1.1.1. საანგარიშო წერტილებთან დამაბინძურებელ მავნე ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზღვ-წილებში ჰესის სამშენებლო ბაზისათვის

მავნე ნივთიერების დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი	
	უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან	ნორმირებული 500 მ-ნი რადიუსის საზღვარზე
აზოტის (IV) ოქსიდი (აზოტის დიოქსიდი)	-	0,06
აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	-	0,0045
შავი ნახშირბადი (ჰვარტლი)	-	0,00449
გოგირდის დიოქსიდი	-	0,00304
გოგირდწყალბადი	-	0,0021
ნახშირბადის ოქსიდი	-	0,00243
ბენზ(ა)პირენი (3,4-ბენზპირენი)	-	0,0024
ფორმალდეჰიდი	-	0,00409
ნავთის ფრაქცია	-	0,00289
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19	-	0,0061
არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2	-	0,09
არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი, კოეფიციენტი "1.6": ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 301 330	-	0,0055
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 333 1325	-	0,00454
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 330 333	-	0,09
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 337 2908	-	0,04

ჩატარებული გაბნევის გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის საზღვარზე) არ აღემატება ნორმატიულ მნიშვნელობებს. გამომდინარე აღნიშნულიდან, შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ ასევე ადგილი არ ექნება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებზე გადაჭარბებას დასახლებული პუნქტის საზღვრებზეც წყაროებიდან დიდი დაცილების გამო.

გაბნევის გაანგარიშების შედეგების შედეგები მოცემულია დანართში 4.

6.2.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიის სტაციონალური წყაროები არც სათავე და არც ძალური კვანძის ტერიტორიაზე არ იარსებებს. მოძრავი წყაროებიდან უნდა აღინიშნოს მხოლოდ ერთეული სატრანსპორტო საშუალებები, რომლებიც ძალზედ დაბალი ინტენსივობით 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.

ჰესის ფაზაზე ადგილობრივ და რეგიონულ კლიმატზე ნეგატიური ზემოქმედების და ამასთან დაკავშირებით მევენახეობის დარგზე ზემოქმედების შეფასების რისკების შეფასება მოცემულია პარაგრაფში 6.3.

6.2.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

გამონაბოლქვის და მტვრის გავრცელების შემცირების მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- 1) უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების, ასევე სტაციონალური ობიექტების ტექნიკური გამართულობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა გამონაბოლქვი იქნება მნიშვნელოვანი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;
- 2) უზრუნველყოფილი იქნება მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა, როცა არ ხდება მათი გამოყენება (განსაკუთრებით ეს შეეხება სამშენებლო ბანაკზე მოქმედ ტექნიკას);
- 3) უზრუნველყოფილი იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა (განსაკუთრებით გრუნტიან გზებზე);
- 4) მანქანები და დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძობიარე რეცეპტორებისგან (დასახლებული ზონა, ტყის ზონა) მოშორებით;
- 5) შეძლებისდაგვარად შეიზღუდება დასახლებულ პუნქტებში გამავალი საავტომობილო გზებით სარგებლობა (მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გადაადგილების შესახებ);
- 6) მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები (მაგ. სამუშაო უბნების მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა და სხვა);
- 7) მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად მიღებული იქნება სიფრთხილის ზომები (მაგ. აიკრძალება დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმაღლიდან მასალის დაყრა);
- 8) სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- 9) საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

ჰესის ოპერირების პროცესში მნიშვნელოვანი მასშტაბის სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას გათვალისწინებული იქნება ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებები.

6.3 ზემოქმედება კლიმატურ პირობებზე

6.3.1 მშენებლობის ეტაპი

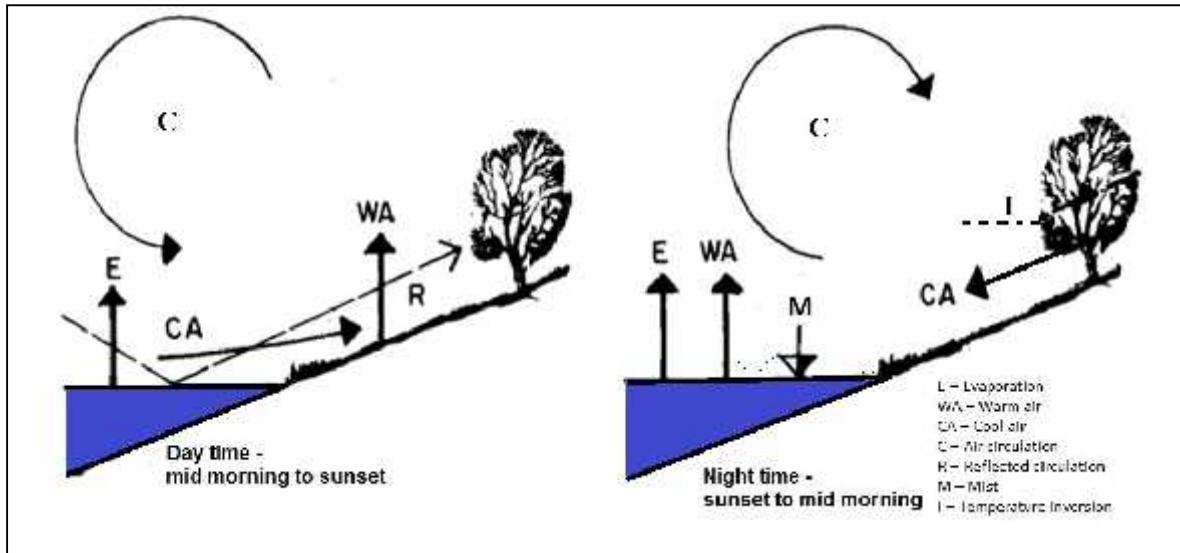
მშენებლობის ეტაპზე ადგილობრივ მიკროკლიმატურ პირობებზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება, კლიმატის ცვლილება შესაძლებელია დაფიქსირდეს ჰიდროელექტროსადგურების ექსპლუატაციის ეტაპზე, რომელიც დაკავშირებული იქნება რეზერვუარების არსებობასთან.

6.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

6.3.2.1 ზემოქმედება ადგილობრივ მიკროკლიმატზე

ჰესების ექსპლუატაციამ შესაძლებელია ზემოქმედება მოახდინოს პროექტის განხორციელების რაიონის მიკროკლიმატზე. მიკროკლიმატზე პროექტის პოტენციური ზემოქმედების შეფასებისთვის, მნიშვნელოვანია იმ ფაქტორების გათვალისწინება, რომლებიც გავლენას ახდენს მიკროკლიმატზე. ქვემოთ მოცემული ძირითადი გრაფიკული მოდელი 6.1. (ნახაზი 6.3.2.1.1.) გვიჩვენებს, თუ რა გავლენას ახდენს ღამე და დღე ქარის მიმართულებაზე, საპროექტო წყალსაცავების ზემოთ.

ნახაზი 6.3.2.1.1. წყალსაცავების მშენებლობის შემდეგ, დღისა და ღამის ქარის ზემოქმედება (მოდელი 6.1.)



დღის პერიოდში, მზის სხივები წყლის ზედაპირზე ეცემა, აცხელებს ზედაპირს, რაც იწვევს აორთქლებას. გრილი ჰაერი ადის მაღლა როცა ის თბება. როცა აორთქლებული წყალი რეზერვუარის ზედაპირიდან აიწვეს, მას ქარი გაფანტავს, მაგალითად, ტვიშის ჩრდილოეთ-სამხრეთის მიმართულების ქარები, რომლებიც ნაჩვენებია ქარის ვარდებზე ნახაზზე 5.2.1.5.1. ღამის პერიოდში, როცა მზის გამოსხივება აქტიურად ვერ გაათბობს რეზერვუარის ზედაპირს, გრილი ჰაერი უკან დაეშვება მთის ფერდობებზე, რეზერვუარების ზედაპირისკენ. აორთქლება ისევ მოხდება, თუ წყალი რეზერვუარში უფრო თბილი იქნება, ვიდრე მის ზემოთ არსებული ჰაერი, მაგრამ გრილი ჰაერი რეზერვუარის ზედაპირზე შექმნის ადგილზე ტენის ან/და ნისლის დამჭერ ზედაპირს.

გრილი ჰაერი ღამით მთის ფერდობებით დაეშვება ხეობის ძირისკენ და შეიძლება გამოიწვიოს ტემპერატურული ინვერსია - როცა მთის წვერები უფრო თბილია, ვიდრე ხეობის ძირი. ეს ბუნებრივი ფენომენია, რომელსაც ტემპერატურული ინვერსია ეწოდება (მოდელი 6.1). გამოქვეყნებულმა კვლევებმა აჩვენა, რომ თუ ტემპერატურული ინვერსია რეზერვუართან დაკავშირებით ხდება, ის შეიძლება ნაკლებად გამოხატული იყოს, ვიდრე რეზერვუარის გარეშე, რადგანაც წყალი მოქმედებს, როგორც დიდი კონდენსატორი - რეზერვუარის წყალში შენახულ სითბოს ზოგ გარემოში შეუძლია თავიდან აიცილოს ადგილობრივი ტემპერატურის უკიდურესი მნიშვნელობების დაფიქსირება (Degu et al. 2011, Wong et al. 2012). თუმცა, სავარაუდოდ, ეს ტემპერატურული ზემოქმედება ადგილობრივია. ურბანულ გარემოში ჩატარებულმა კვლევებმა (შეჯამებულია Manteghi et al. 2015 ნაშრომში) დაადგინა, რომ ტემპერატურის გაგრილების ეფექტები ცხელ დღეებში იგრძნობოდა მხოლოდ საკვლევი რეზერვუარის 100-400 მეტრისთვის. კვლევების შედეგად ასევე დადგინდა, რომ იქ, სადაც გარემო უფრო რთული იყო, ე.ი. არსებობდა ხეები და შენობები, გაგრილების ჰორიზონტალური ეფექტები ყველაზე შეზღუდული იყო, ე.ი. მხოლოდ 100 მეტრზე ვრცელდებოდა.

რეზერვუართან დაკავშირებული ტენიანობის ცვლილებებისთვის, გადამწყვეტი ფაქტორია აორთქლების სიჩქარე. ექსპერიმენტებმა ბრტყელ მონაკვეთებზე აჩვენა, რომ ტენიანობის 10-15% ზრდამ შეიძლება მიაღწიოს 100 მეტრიან მანძილს ტბის ნაპირიდან (Jemar 1987). ეს მაჩვენებელი შეიძლება გადაჭარბებული იყოს, განსაკუთრებით, როცა რეზერვუარი ციცაბო ხეობაში მდებარეობს (მაგალითად, ტვიში), რაც ამცირებს ტენიანი ჰაერის განივ მოძრაობას, ამცირებს მზის გამოსხივებას; ამ გაბატონებული ქარების ტერიტორიაზე, რადგანაც ტენიანობა უფრო სწრაფად გაიფანტება. ასევე აღსანიშნავია, რომ ტენიან ადგილებში რეზერვუარების

შექმნამ (ზოგ შემთხვევაში) უმნიშვნელო გავლენა მოახდინა მიკროკლიმატზე, რადგანაც რეზერვუარის ზემოქმედების ცვლილებები ძალიან მცირეა უკვე ტენიან კლიმატზე ზემოქმედების მოსახდენად (Degu et al 2011).

იმ ადგილებში, სადაც ტყის მასივები და ტყეები გარს ეკვრის წყალსატევებს (რეზერვუარებს, ტბებსა და სარწყავ არხებს), ტყის მასივებით შექმნილ უხემ ზედაპირს (წყლის შედარებით გლუვი ზედაპირისგან განსხვავებით), შედარებით სწრაფად შეუძლია ტენიანობის, ქარისა და ტემპერატურის შთანთქმა. Chen et al. (1999) მიუთითებს, რომ ის, სადაც დინება/მდინარე დაცულია მდინარისპირა ტყით, მიკროკლიმატზე ზემოქმედება შეიძლება შეზღუდული იყოს 50 მ-მდე, ხეების არსებობის გამო. სუფთა ჭრის განხორციელების შემთხვევაში მიკროკლიმატზე ზემოქმედება შეიძლება გავრცელდეს 400 მ-მდე, მაგრამ ამ მიწის ფორმამ (ტოპოლოგიამ) შეიძლება შეზღუდოს/შეამციროს ეს მანძილი. ტოპოლოგია, ფერდობების დახრილობა, გრუნტის უთანაბრობა, ნიადაგის ფერი ასევე მოახდენს გავლენას მიკროკლიმატზე (Met Office 2011). პროექტისთვის, იმ ადგილზე, სადაც ციცაბო ტყით დაფარული ან სახნავ-სათესი მიწებია, არსებობს იმის ალბათობა, რომ მდინარე რიონის ხეობის სიღრმე და ხეებით დაფარული გარემოს უთანაბრობა მინიმუმამდე შეამცირებს მიკროკლიმატზე ზემოქმედებას ადგილობრივი მასშტაბით.

მიკროკლიმატზე პროექტის პოტენციური ზემოქმედების შეფასებისთვის, განხილულ იქნა სხვა ჰიდროელექტროსადგურის პროექტებისთვის ჩატარებული სამეცნიერო კვლევების შედეგები. კვლევების ძირითადი შედეგები, რომლებიც ყველასთვის ხელმისაწვდომია, წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ნამახვანის პროექტის რეზერვუარები გაცილებით მცირე ზომის იქნება, ვიდრე 6.3.2.1.1. ცხრილში ჩამოთვლილი რეზერვუარები, რომელთათვისაც შესწავლილ იქნა მიკროკლიმატური ცვლილების ზემოქმედება. შესაბამისად, მიკროკლიმატზე ზემოქმედების მასშტაბის შესახებ ინფორმაცია, რომელიც წარმოდგენილ იქნა სხვა დიდი და ძალიან დიდი ჰიდროელექტროსადგურისთვის, გაცილებით მცირე მასშტაბისა იქნება განსახილველი პროექტისთვის.

ცხრილი 6.3.2.1.1. ჰიდროელექტროსადგურების პროექტების მიკროკლიმატზე ზემოქმედებაზე ჩატარებული კონკრეტული კვლევების ძირითადი შედეგები

ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი	ძირითადი შედეგი	ავტორ(ებ)ი	შედარება ნამახვანის ჰესების კასკადთან
სანსია, ჩინეთი	კაშხლის რეზერვუარმა გამოიწვია ნალექის შესამჩნევი ცვლილება პროექტიდან 100 კმ მანძილზე.	Wu et al. (2006)	სანსია მსოფლიოში უდიდესი კახშალია და 108,400 ჰა ფართობს მოიცავს. პროექტის რეზერვუარებს (ჯამურად) 598 ჰა ფართობი უკავიათ (სანსიას 0.5%)
92 დიდი კახშალი ჩრდილოეთ ამერიკაში შესწავლილ იქნა ციფრული მოდელირების გამოყენებით, სხვადასხვა მაკროკლიმატურ პირობებში	ზემოქმედება განსხვავებულია სხვადასხვა ადგილებისა და კლიმატისთვის მიკროკლიმატზე ზემოქმედება უფრო დიდია ხმელთაშუაზღვისა და ნახევრად უდაბნოს კლიმატურ პირობებში ნაკლები ზემოქმედებაა ნოტიო და სუბტროპიკული კლიმატისთვის კონვექტიური ენერჯისა და ტენიანობის მკაფიო სივრცული გრადიენტები რეზერვუარის საზღვრებს სცდება	Degu et al. (2011)	ყველა შესწავლილი კახშლის მოცულობა 3მმ ³ აღემატებოდა პროექტის რეზერვუარების საერთო მოცულობა 178მმ ³ შეადგენდა
	აორთქლება, ნალექი და ტენიანობა პირველი პარამეტრებია, რომლებიც ზრდას აჩვენებენ კაშხლის აშენების შემდეგ, ტემპერატურამ და ქარის სიჩქარემ შეიძლება თანდათანობითი შემცირება გამოავლინონ	Degu et al, (2011) Yusuf and Salami, (2009)	
კაშხალი სერ-პონსონი, საფრანგეთი	შესწავლილ იქნა კლიმატური პარამეტრები კაშხლიდან 2 კმ მანძილზე მდებარე ქალაქ ემბრუნში დადგენილ იქნა, რომ კაშხლისწინა და კაშხლის შემდგომ პირობებს შორის სხვაობები ვერ მიეწერება რეზერვუარის არსებობას პოტენციური ზემოქმედება კაშხალზე სწრაფად შემცირდა სანაპირო ზოლიდან მანძილთან ერთად და უმნიშვნელო დარჩა კლიმატური პარამეტრების საშუალო და გრძელვადიან ცვლილებებთან შედარებით.	Philip (1981)	რეზერვუარი 3,000 ჰა ფართობს მოიცავს პროექტის რეზერვუარებს 598 ჰა ფართობი უკავიათ (სერ-პონსონის 20%)

პროექტისთვის გათვალისწინებულ რეზერვუარს, მისი მოცულობიდან გამომდინარე არ შეუძლია მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოახდინოს სეზონური ტემპერატურების კონტრასტზე. თუმცა, პროექტის რეზერვუარებს შეუძლიათ დღიური მინიმალური და მაქსიმალური ტემპერატურების შეცვლა რეზერვუარის ნაპირების მახლობლად. მაგალითად, ყინვის შემთხვევაში, რეზერვუარის მახლობლად ტემპერატურები შეიძლება ოდნავ მაღალი იყოს, ხოლო სიციხის დროს, სიციხის ტალღა შეიძლება ოდნავ დაბალი იყოს. მანძილი, რომელზეც რეზერვუარის მიერ წარმოქმნილი მიკროკლიმატი ჰორიზონტალურად გავრცელდება, შემოფარგლულ იქნება ხეობის ძირის ტოპოგრაფიით, რელიეფის უთანაბრობით (მაგ. ხეები) და ქარებით. აქედან გამომდინარე, მიკროკლიმატის ნებისმიერი საგრძნობი განსხვავება მოსალოდნელია დაფიქსირდეს უშუალოდ პროექტის რეზერვუარის სიახლოვეს (რამდენიმე ასეული მეტრის ფარგლებში) და შემოიფარგლება ტენიანობის მცირე ზრდითა და უფრო ზომიერი ტემპერატურებით.

6.3.2.2 წყალსაცავის ზემოქმედება ღვინის რეგიონების რეგიონულ/ადგილობრივ კლიმატზე

ღვინის რეგიონებში ადგილობრივ კლიმატზე რეზერვუარის ზემოქმედებაზე მითითება ლიტერატურაში არ გვხვდება, თუმცა, მრავალი კვლევა ადასტურებს, რომ ღვინის რეგიონის მასშტაბით (მეზოკლიმატი), კლიმატზე გავლენას ახდენს ტოპოგრაფია (Huglin, 1978; Bonnefoy et al. 2013; Madelin et al., 2014) ან/და მდინარეებიდან მანძილი (Blanco-Ward et al., 2007; Hall and Jones, 2010), დიდ წყალსატევებთან (ზღვა, ტბა ან დიდი მდინარე) სიახლოვე ასევე ახდენს გავლენას მეზობელი ღვინის რეგიონების კლიმატზე. ფიზიკური კონტრასტი ზღვას/ტბას/მდინარესა და ხმელეთს შორის წარმოქმნის ადგილობრივი ჰაერის ცირკულაციას, რომელიც გავლენას ახდენს გარშემო არსებული რეგიონების კლიმატურ პირობებზე, რაც ნაჩვენებია სამხრეთ აფრიკის სახმელეთო ღვინის რეგიონისთვის (Bonnardot et al., 2005) ან ურუგვაისთვის (Fourment et al., 2016).

6.3.2.3 თერმული ბრიზების განვითარება და გავლენა მევენახეობაზე

თერმული ზედაპირული გრადიენტი ხმელეთსა და წყალსატევს შორის (მათი განსხვავებული თბოუნარიანობის/გაგრილების უნარის გამო) ქმნის ცვალებად დღის ქარს, რომელსაც ახასიათებს მიმართულების ცვლილება და დაკავშირებულია სიჩქარის ზრდასთან (Bouët, 1985; Berri et Sraibman, 2010).

ეს თერმული ბრიზები განსაკუთრებით ფიქსირდება ზაფხულის განმავლობაში, როცა წყლის და ხმელეთის კონტრასტი ყველაზე დიდია, განსაკუთრებით მაშინ, როცა სინოპტიკურ შკალაზე ძლიერი ქარი არ აღინიშნება (Ganter, 1978 ; Beltrando et al., 2008). ადგილობრივი ბრიზები გავლენას ახდენს მეზობელი ხმელეთის ზედაპირების ადგილობრივ კლიმატურ პირობებზე, რომლებსაც თავის მხრივ შეუძლიათ გავლენა მოახდინონ მევენახეობაზე და ზოგადად სოფლის მეურნეობაზე. ზოგიერთი რეგიონი შესწავლილ იქნა ყურძნის ფენოლოგიაზე დიდი წყალსატევის (ზღვა, ტბა, ან დიდი მდინარე) სიახლოვის პოტენციური ეფექტის გამოსაკვლევად. თბილ ზომიერ პირობებში, როგორცაა სტელენბოსის ღვინის რეგიონი სამხრეთ აფრიკაში (Carey et al., 2003; Bonnardot et al., 2005) ან სამხრეთ ნახევარსფეროში, ურუგვაიში მონტევიდეოს ღვინის რეგიონი (Fourment et al., 2014), ტემპერატურის შემცირება ზღვის ბრიზის გამოჩენის გამო სასარგებლო იყო ყურძნის ფოტოსინთეზისთვის და შესაბამისად, ზრდისთვის, მაქსიმალური ტემპერატურების შემცირებით (30 გრადუს ცელსიუსზე მეტი ტემპერატურა საზიანოა ფოტოსინთეზისთვის). სამხრეთ აფრიკაში სტელენბოსში ზღვის ბრიზის ციფრულმა მოდელირებამ კონკრეტულ სინოპტიკურ პირობებში ასევე აჩვენა, რომ ზღვის ბრიზის მიერ მოტანილი ზღვის ჰაერის ფენა ახდენდა ზღვასთან სითბოსა და ტენის გაცვლას და გახდა გრილი,

ნოტიო აპკი, რომელზეც გადაფარული იყო თბილი მშრალი ჰაერის უფრო ღრმა მასა (Bonnardot et al., 2002).

კანადის უფრო გრილ ან/და ცივ ზომიერ პირობებში, დიდი ტბების არსებობა ზამთრის პერიოდში ხელს უწყობს მინიმალური ტემპერატურების შეზღუდვას და ყინვიანი დღეების რაოდენობის შემცირებას, რომელიც შეიძლება დამლუპველი იყოს ვენახის ფესვებისთვის. ზაფხულის განმავლობაში, ტბის ბრიზებს შეუძლიათ მაქსიმალური ტემპერატურების შემცირება და ამგვარად ზედმეტად მაღალი ტემპერატურის მქონე დღეების რაოდენობის შემცირება, რომლებიც არახელსაყრელია ვაზის ფიზიოლოგიის ფუნქციონირებისთვის (Comer and MC Kendry, 1993).

ჟენევის ტბის მახლობლად, კლიმატურმა კვლევებმა დააფიქსირა ქარის მიმართულებისა და ქარის სიჩქარის ცვლილება ზაფხულის განმავლობაში ტბასთან ახლოს მდებარე ლოკაციებში (Lemmin and D'Adamo, 1996; Oesch et al., 2008). მევენახეობის კვლევებმა ჟენევისა და ვოდის კანტონში დააფიქსირა მიწის ნაკვეთების დაქანების ასპექტის ზემოქმედება ადგილობრივი ვაზის ფენოლოგიაზე (Burgos et al., 2010). Beltrando et al. (2008). 6 გრადუსი ცელსიუსის სხვაობა ხმელეთსა და ტბას შორის საშუალო განედებზე საკმარისია ადგილობრივი ჰაერის ცირკულაციის შესაქმნელად. შევალის მიერ ჟენევის ტბასთან მოსაზღვრე (ნიონის მახლობლად, სადაც ტვის სიგანე 6 კმ-მდეა) შვეიცარიული ვენახების კვლევებმა (Chevalier, 2014; Chevalier et al., 2016) გამოავლინა, რომ 5 გრადუსი ცელსიუსის სხვაობა ტბის ზემოთ ჰაერსა და ვენახებს ზემოთ ჰაერს შორის საკმარისი იყო ადგილობრივი ტბის ბრიზის წარმოსაქმნელად, რომელიც გავლენას მოახდენდა ტემპერატურაზე ვენახებში. ბრიზები ზღუდავენ დღიურ ტემპერატურულ დიაპაზონს, ახდენენ რა ქვედა მინიმალური და ზედა მაქსიმალური ტემპერატურის თავიდან აცილებას.

დიდი რეზერვუარების გარშემო მიკროკლიმატური ცვლილებების თაობაზე აკადემიურმა კვლევებმა აჩვენა, რომ პროექტის მსგავს გარემოში, ჰორიზონტალური ზემოქმედება ტემპერატურასა და ტენიანობაზე შეიძლება აღინიშნებოდეს მხოლოდ 100 მეტრში რეზერვუარების ნაპირიდან. შესაბამისად, მიკროკლიმატური ეფექტები (ტემპერატურა, ქარი, ტენიანობა) ლოკალიზებული იქნება რეზერვუარის ზედაპირზე და უშუალოდ მის გარშემო (მომავალი რეზერვუარებიდან 100 მ მანძილზე). ამ ტერიტორიის ფარგლებში, ეფექტები მიჩნეულია დროებითად (დილის ქარები ტენიანობას გაფანტავს), და სიდიდეში შეზღუდულად (ტენიანობის ზრდა იქნება მაქსიმუმ 10%-მდე უფრო ფართო რეგიონალურ საშუალო მაჩვენებლამდე).

რეზერვუარის ზედაპირის ფართობი წარმოადგენს ერთ-ერთ ძირითად ფაქტორს, რომელიც გათვალისწინებულ უნდა იქნას ადგილობრივ ტემპერატურასა და ტენიანობაზე პოტენციური ზემოქმედებისთვის. საპროექტო რეზერვუარების ფართობების გათვალისწინებით, ტემპერატურაზე ზემოქმედება შესაძლებელია შეფასდეს მხოლოდ მცირე ზემოქმედებად, ამასთან მხოლოდ პროექტის სიახლოვეს (საპროექტო რეზერვუარებიდან 100 მ მანძილზე) და არა რეგიონული ან ქვე-რეგიონული მასშტაბით.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, პროექტი არ მოახდენს გავლენას მდ. რიონის ხეობის ვენახებში ბიოკლიმატურ პარამეტრებზე (მაგალითად, რომლებიც კატეგორიზებულია უინკლერის ინდექსის, ჰუგლინის ინდექსის ან გრილი ღამის ინდექსის მიხედვით), თუმცა, მოსალოდნელია ტემპერატურისა და სხვა კლიმატური ფაქტორების ცვლილება მომავალში, გლობალური კლიმატური ცვლილების გამო. მართლაც, გლობალურმა კლიმატურმა ცვლილებმა უკვე გამოიწვია ტემპერატურის ზრდა საქართველოში და პროგნოზების მიხედვით, საქართველოში კლიმატის დათბობა გაგრძელდება 2100 წლამდე. ამის შედეგად, მოსალოდნელია ბიოკლიმატური ფაქტორების ცვლილება 21-ე საუკუნის ბოლომდე. ეს ცვლილება გამოწვეული

იქნება არა პროექტით, არამედ გლობალური მასშტაბით დაფიქსირებული კლიმატური ცვლილებით.

რაც შეეხება რეზერვუარის გავლენით ბრიზების გავრცელებას, სავარუდოდ ქარი უშუალოდ წყლის ზედაპირს არ გასცდება, რადგან ქარის სიჩქარეზე გავლენას ახდენს წყალზე ტალღების წარმოქმნის მონაკვეთის სიგრძე და გარემომცველი ლანდშაფტის უთანაბრობა. საპროექტო რეზერვუარების ტალღების წარმოქმნის მონაკვეთის სიგრძე მოკლეა და ამასთან, რეზერვუარის მომიჯნავედ არსებული ხევი მნიშვნელოვან უთანაბრობას შექმნის.

თბილი და ნოტიო ჰაერის ცირკულაციამ შესაძლებელია გავლენა მოახდინოს რეზერვუარების მიმდებარედ არსებულ ვენახებზე (სეზონის მიხედვით) როგორც ტენის გადატანით (რაც პოტენციურად ავითარდებს დაავადებას), ასევე ცხელი ზაფხულის პირობებში სივრცის გამოყოფით, თუმცა, ნებისმიერი ამგვარი ზემოქმედება მოსალოდნელია მხოლოდ საპროექტო რეზერვუარებიდან 100 მეტრ მანძილზე.

სოფ. ტვიში ჰესის რეზერვუარის გარშემო, ვენახები ტვიშსა და ქორენიშში მდებარეობს საპროექტო რეზერვუარიდან 800 მ-ზე მეტი მანძილის დაშორებით. აქედან გამომდინარე, ამ სოფლებში მიკროკლიმატური ცვლილებები არ მოახდენს გავლენას ვენახებზე. ანალოგიურად, ვენახები სოფ. ორხვში მდებარეობს რეზერვუარიდან 800 მ-ზე მეტი მანძილის დაშორებით, ამიტომ მათზე ზემოქმედება არ მოხდება.

სოფ. ალპანაში, 5 ვენახი მდებარეობს რეზერვუარიდან 100 მ მანძილზე. ერთ-ერთ მათგანი ექვემდებარება ეკონომიკურ განსახლებას. სოფ. აჭარაში, ტვიში ჰესის რეზერვუარის ქვედა ბიეფის ზემო დინების ნაწილში, რეზერვუარის ნაპირებიდან 100 მ მანძილზე ვენახები არა არის განთავსებული, აქედან გამომდინარე, ვენახებზე ზემოქმედება არ მოხდება.

რაც შეეხება ნამახვანი რეზერვუარს, რეზერვუარის მიმდებარედ და მისი დატბორვის ზონაში, მოქცეულია ორი ვენახი, სოფელ მექვენაში რეზერვუარიდან 100 მ-ში და ერთი ვენახი - სოფ. დერჩში.

ზემოაღნიშნული შეფასება საჭიროებს კვლევით დადასტურებას, რისთვისაც პროექტის ფარგლებში, სამშენებლო სამუშაოების დაწყების შემდეგ, დამონტაჟებული იქნება მეტეოსადგურების ქსელი და ტემპერატურის/ტენიანობის სენსორები.

ცხრილი 6.3.2.3.1. პროექტის ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ვენახები.

რეზერვუარი	სოფლები	სარკის ზედაპირის ფართობის ცვლილება წყალსაცავის მოწყობასთან დაკავშირებით	ზემოქმედების ობიექტების (ვენახები) რაოდენობის გაანგარიშება	დასკვნა ზემოქმედების ობიექტებზე (ვენახები) ზემოქმედებასთან დაკავშირებით
ქვემო ნამახვანი ჰესის რეზერვუარი	ორხვი	უმნიშვნელო	რეზერვუარიდან 100 მ მანძილზე ვენახები არაა	ზემოქმედება არ ხდება
	ქორენიში	უმნიშვნელო	რეზერვუარიდან 100 მ მანძილზე ვენახები არაა	ზემოქმედება არ ხდება
	მექვენა	მნიშვნელოვანი	2 ვენახი იქნება რეზერვუარიდან 100 მ მანძილზე	ტენიანობის პოტენციური უმნიშვნელო ცვლილება, მაგრამ უნდა იყოს შედარებით შეზღუდული, ტოპოგრაფიისა და ფერდობების უთანაბრობის გათვალისწინებით და ასევე ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ვენახების მხოლოდ შეზღუდული რაოდენობის გათვალისწინებით.
	დერჩი	მნიშვნელოვანი	ერთი ვენახი რეზერვუარიდან 100 მ მანძილზე.	
	მოლეკულა	მნიშვნელოვანი	რეზერვუარიდან 100 მ მანძილზე ვენახები არაა	ზემოქმედება არ ხდება
	ნამახვანი	უმნიშვნელო	პირველი ვენახები 1,000 მ-ზე მეტი მანძილითაა დაშორებული რეზერვუარიდან	ზემოქმედება არ ხდება

6.3.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მიუხედავად იმისა, რომ მდ. რიონის ხეობაში ვენახების მიკროკლიმატზე არ არის მოსალოდნელი მნიშვნელოვანი ზემოქმედება, მშენებლობის ეტაპზე პროექტის ფარგლებში დაიგეგმება და განხორციელდება შემდეგი ღონისძიებები:

- J სოფ. ტვიშში, სოფ. მექვენასა და სოფ. დერჩში, საპროექტო რეზერვუარებიდან 100 მ მანძილზე ჩატარდება არსებული ვენახების მიკროკლიმატის დახასიათება და მონიტორინგი.
- J ტვიშის ყურძნის სპეციფიკურ ხარისხთან (გემოსთან) დაკავშირებით ზოგიერთი ვენახის მფლობელის მიერ გამოთქმული შეშფოთების საპასუხოდ, პროექტის ფარგლებში ასევე განხორციელდება ყურძნის ხარისხის ძირითადი პარამეტრების მონიტორინგი, რაც უზრუნველყოფს რაოდენობრივ ანალიზს იმის შეფასებისთვის, მოხდა თუ არა შესამჩნევი ცვლილება ყურძნის ხარისხში/შემადგენლობაში. მონიტორინგის შედეგებმა შემდგომში შეიძლება შესაძლებელი გახადონ სოფ. ტვიშზე და პროექტის ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული სხვა ვენახების ოპერაციებზე არასასურველი ეფექტების დონის შეფასება.
- J გარდა ამისა, გათვალისწინებული იქნება თემის ინვესტირების პროგრამაში აქტივობების შეტანა, მეღვინეებისთვის დახმარების მიზნით.
- J შემუშავებულ იქნება მიკროკლიმატისა და ყურძნის ხარისხის მონიტორინგის გეგმა, რომელიც მოიცავს შემდეგ საკითხებს:
 - J მიღებულ იქნება სათანადო კონსულტაცია მონიტორინგის გეგმის დეტალების შესამუშავებლად და საჭიროებისამებრ, მეღვინეებზე ფოკუსირებული დეტალური სოციო-ეკონომიკური კვლევის ჩასატარებლად.
 - J მონიტორინგის გეგმის პროექტი განხილულ იქნება ადგილობრივი ვენახების მფლობელებთან და შესწორებულ იქნება მათ მიერ მიწოდებული მონაცემების საფუძველზე.
 - J რეზერვუარებიდან 100 მ სიახლოვეს არსებული ვენახები დატანილ იქნება რუკაზე და თითოეული მიწის ნაკვეთი გამოკვლევულ იქნება ყურძნის წარმოების ხარისხისა და პირობების დოკუმენტირებისთვის.
 - J დამონტაჟებულ იქნება მეტეოსადგურების ქსელი და ტემპერატურის/ტენიანობის სენსორები, პროექტის ტერიტორიაზე ვენახების ადგილობრივი კლიმატის მონიტორინგისა და დახასიათების მიზნით, ასევე იმის შესაფასებლად რეზერვუარი და სამშენებლო საქმიანობა არ ახდენს თუ არა გავლენას ყურძნის ხარისხზე და წარმოების ტემპებზე, ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედებით. ექსპლუატაციის პერიოდისთვის გათვალისწინებულია 2 წლიანი გაზომვები.
 - J ჩატარდება საველე კვლევები მშენებლობის განმავლობაში და 2 წლიანი ექსპლუატაციის ფაზის პერიოდში ყურძნის ხარისხის დოკუმენტირებისთვის.
 - J ადგილობრივი მევენახეები მიწვეულ იქნებიან მონიტორინგში მონაწილეობისთვის.
 - J იმ შემთხვევაში თუ მონიტორინგის შედეგად დადგინდება მიკროკლიმატური პარამეტრების ცვლილებების უარყოფითი გავლენა რეზერვუარის ტერიტორიის სიახლოვეს არსებულ ყურძნის ხარისხზე, დაზარალებული ვენახების მფლობელებთან განხილული და განხორციელებული იქნება შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.

6.3.4 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
მშენებლობის ეტაპი:							
წვის პროდუქტების, შედეგების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში) წვის პროდუქტების წყარო -სამშენებლო და სპეც. ტექნიკა, ტრანსპორტირება და სხვა.) სხვა მავნე ნივთიერებათა წყარო - უბანზე არსებული ქიმიური ნივთიერებების (საწვავ-საპოხი მასალა და სხვ.) აირადი ემისიები	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, ბიოლოგიური გარემო	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი	სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	ძალიან დაბალი
მტვრის გავრცელება) წყარო - ტრანსპორტირება, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვა-გამოყენება, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილება, მიწის სამუშაოები და სხვ.		პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის განმავლობაში, პერიოდულად	შექცევადი	საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
წვის პროდუქტების, შედეგების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში	მომუშავე პერსონალი	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკის და სამუშაო უბნების ტერიტორია	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	დაბალი, შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - ძალიან დაბალი
მტვრის გავრცელება		პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკის და სამუშაო უბნების ტერიტორია	მშენებლობის განმავლობაში პერიოდულად	შექცევადი	ძალიან დაბალი
ექსპლუატაციის ეტაპი							
ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედება	წყალსაცავის სანაპირო ზოლის მიმდებარე ტერიტორიებზე მცხოვრები მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	წყალსაცავის სანაპირო ზოლის მიმდებარე დასახლებული პუნქტები	მუდმივად ჰესის ექსპლუატაციის სრული სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში		დაბალი, შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - ძალიან დაბალი

6.4 ხმაურის გავრცელება

6.4.1 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 6.4.1.1. ხმაურთან დაკავშირებული ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება	კატეგორია	საცხოვრებელ ზონაში	სამუშაო. ინდუსტრიულ ან კომერციულ ზონაში
1	ძალიან დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3დბა-ზე ნაკლებით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <50დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში <45დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3დბა-ზე ნაკლებით და <70 დბა-ზე
2	დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5დბა-ით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <55დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში <45დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5 დბა-ით და <70 დბა-ზე
3	საშუალო	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 6-10დბა-ით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >55დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში >45დბა-ზე	<70 დბა-ზე. აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 6-10 დბა-ით
4	მაღალი	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10დბა-ზე მეტით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >70დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში >45დბა-ზე	>70 დბა-ზე. აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10 დბა-ზე მეტით
5	ძალიან მაღალი	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10დბა-ზე მეტით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >70დბა-ზე და ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური. ღამის საათებში >45დბა-ზე	>70 დბა-ზე. ახლავს ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური

6.4.2 ზემოქმედების დახასიათება

6.4.2.1 მშენებლობის ეტაპი

ჰესების ინფრასტრუქტურული ობიექტების მშენებლობა ინტენსიურ სამშენებლო საქმიანობას ითვალისწინებს, რაც სავარაუდოდ იმოქმედებს აკუსტიკურ ფონზე. მოსალოდნელი ზემოქმედების განსაზღვრისათვის ხმაურის გავრცელების გაანგარიშებები ხორციელდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

-)] განისაზღვრება ხმაურის წყაროები და მათი მახასიათებლები;
-)] შეირჩევა საანგარიშო წერტილები დასაცავი ტერიტორიის საზღვარზე;
-)] განისაზღვრება ხმაურის გავრცელების მიმართულება ხმაურის წყაროებიდან საანგარიშო წერტილებამდე და სრულდება გარემოს ელემენტების აკუსტიკური გაანგარიშებები,

რომლებიც გავლენას ახდენს ხმაურის გავრცელებაზე (ბუნებრივი ეკრანები, მწვანე ნარგაობა და ა.შ.);

-)] განისაზღვრება ხმაურის მოსალოდნელი დონე საანგარიშო წერტილებში და ხდება მისი შედარება ხმაურის დასაშვებ დონესთან;
-)] საჭიროების შემთხვევაში, განისაზღვრება ხმაურის დონის საჭირო შემცირების ღონისძიებები.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, ქვემო ნამახვანი ჰესის სამშენებლო მოედნის ტერიტორია უახლოესი საცხოვრებელი ზონის საზღვრიდან დაცილებული იქნება 300 მ-ით, ხოლო კაშხლის სამშენებლო ბაზა 900 მ-ით.

კაშხლის სამშენებლო ბაზაში ხმაურის ძირითად წყაროებად განისაზღვრა შემდეგი ობიექტები:

-)] ბულდოზერი - 90 დბა-ს;
-)] ავტოთვიტმცლელი - 85 დბა;
-)] ამწე მექანიზმი -92 დბა;
-)] ბეტონის კვანძი - 90 დბა;
-)] ინერტული მასალების სამსხვრევ -დამხარისხებელი საამქრო 105 დბა

ქვემო ნამახვანი ჰესის ძალური კვანძის სამშენებლო მოედანზე ხმაურის ძირითად წყაროები იქნება:

-)] ბულდოზერი - 90 დბა-ს;
-)] ავტოთვიტმცლელი - 85 დბა;
-)] ამწე მექანიზმი -92 დბა;

გაანგარიშებისას დაშვებული იქნა, რომ ერთდროულად იმუშავებს ყველა ზემოდ ჩამოთვლილ ხმაური გამომწვევი წყაროები. საანგარიშო წერტილში ბგერითი წნევის ოქტავური დონეები, გაიანგარიშება ფორმულით:

$$L X L_p Z 15lg r \Gamma 10lg Z \frac{S_a r}{1000} Z 10lg \vartheta, \quad (1)$$

სადაც,

- L_p – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონე;
- Φ – 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;
- ϑ – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხე, რომელიც მიიღება: $\vartheta = 4 \Leftrightarrow$ სივრცეში განთავსებისას; $\vartheta = 2 \Leftrightarrow$ ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას; $\vartheta = \Leftrightarrow$ ორ წიბოიან კუთხეში; $\vartheta = \Leftrightarrow 2$ – სამ წიბოიან კუთხეში;
- S_a – ატმოსფეროში ბგერის მილევადობა (დბ/კმ) ცხრილური მახასიათებელი.

ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები, Hჰც.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
S_a დბ/კმ	0	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83

ხმაურის წარმოქმნის უბანზე ხმაურის წყაროების დონეების შეჯამება ხდება ფორმულით:

$$10lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \quad (2)$$

სადაც: L_{pi} – არის i-ური ხმაურის წყაროს სიმძლავრე.

გათვლების შესასრულებლად გაკეთებულია შემდეგი დაშვებები:

- 1) თუ ერთ უბანზე განლაგებულ რამდენიმე ხმაურის წყაროს შორის მანძილი გაცილებით ნაკლებია საანგარიშო წერტილამდე მანძილისა, წყაროები გაერთიანებულია ერთ ჯგუფში. მათი ჯამური ხმაურის დონე დათვლილია ფორმულით: $10\lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$;
- 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: $\alpha_{საშ}=10.5$ 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:

კაშხლის სამშენებლო ბაზისათვის:

$$10\lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} \times 10\lg (10^{0,1 \times 90} + 10^{0,1 \times 85} + 10^{0,1 \times 92} + 10^{0,1 \times 90} + 10^{0,1 \times 105}) = 105.5 \text{ დბა.}$$

ძალური კვანძის სამშენებლო მოედნისათვის:

$$10\lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} \times 10\lg (10^{0,1 \times 90} + 10^{0,1 \times 85} + 10^{0,1 \times 92}) = 94,6 \text{ დბა.}$$

მონაცემების პირველ ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ ხმაურის დონეს საანგარიშო წერტილებში:

კაშხლის სამშენებლო ბაზისათვის:

$$L_{500} \times L_p \times Z15\lg r \Gamma 10\lg Z \frac{S_a r}{1000} Z10\lg \vartheta, \quad 105 - 15 \times \lg 900 + 10 \times \lg 2 - 10.5 \times 900 / 1000 - 10 \times \lg 2 \quad \pi = 46.8 \text{ დბა}$$

ძალური კვანძის სამშენებლო მოედნისათვის:

$$L_{1000} \times L_p \times Z15\lg r \Gamma 10\lg Z \frac{S_a r}{1000} Z10\lg \vartheta, \quad 95,07 - 15 \times \lg 255 + 10 \times \lg 2 - 10.5 \times 255 / 1000 - 10 \times \lg 2 \quad \pi = 49.4 \text{ დბა}$$

განგარიშების შედეგი მოცემულია ცხრილში 6.4.2.1.1.

ცხრილი 6.4.2.1.1. ხმაურის გავრცელების განგარიშების შედეგები

ძირითადი მომუშავე მანქანა-მოწყობილობები	ხმაურის ექვივ. დონე გენერაც. ადგილზე, დბა	მანძილი უახლოეს რეცეპტ-მდე, მ	ხმაურის ექვივ. დონე უახლოეს რეცეპტორთან, დბა	ნორმა ³
ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხლის სამშენებლო ბაზისათვის:				
<ul style="list-style-type: none"> o ბულდოზერი o თვითმცლელი o ამწე მექანიზმი o ბეტონის კვანძი 	105.5	900	46.8	დღის საათებში - 55 დბა. ღამის საათებში - 45 დბა
ქვემო ნამახვანი ჰესის ძალური კვანძის სამშენებლო ბაზისათვის				
<ul style="list-style-type: none"> o ბულდოზერი o თვითმცლელი o ამწე მექანიზმი 	94,6	300	49.4	დღის საათებში - 55 დბა. ღამის საათებში - 45 დბა

3 სანიტარიული ნორმები ორმები "ხმაური სამუშაო ადგილებზე, საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი შენობების სათავსოებში და საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე"

გათვლების მიხედვით ინფრასტრუქტურის ფუნქციონირების შედეგად საცხოვრებელი ზონების საზღვრებზე, დღის საათებისათვის დადგენილ ხმაურის ნორმებზე გადაჭარბება მოსალოდნელი არ არის. თუ გავითვალისწინებთ, რომ სამუშაოები შესრულდება მხოლოდ დღის საათებში შესაბამისად მოსახლეობაზე ზემოქმედების რისკი ღამის საათებში პრაქტიკულად არ არსებობს.

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 გამომწვევ დანადგარებთან მუშაობის დროს), საჭიროებისამებრ აღჭურვილი იქნება დამცავი საშუალებებით (ყურსაცმები).

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:

- 1) სამშენებლო სამუშაოები (მითუმეტეს ინტენსიური ხმაურის წარმომქმნელი სამუშაოები) იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში;
- 2) ხმაურის გამომწვევი ძირითადი წყაროების ერთდროული მუშაობა ნაკლებ სავარაუდოა. ასეთ შემთხვევაშიც კი ის არ იქნება ხანგრძლივი პროცესი;
- 3) გასათვალისწინებელია ადგილობრივი რელიეფური პირობები (სამუშაოები შესრულდება კანიონისებურ ხეობებში, ხოლო დასახლებული პუნქტები განლაგებულია ზედა ნიშნულზე არსებულ პლატოებზე), რაც ასევე ხმაურის გავრცელების შემცირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია;
- 4) მშენებლობისას წარმოქმნილი ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება იქნება მოკლევადიანი (ცალკეული ხმაურწარმომქმნელი სამუშაოები არ გაგრძელდება ხანგრძლივი პერიოდით).

6.4.2.2 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 25-30 დბა-ით). ჰესების შენობებთან ხმაურის დონე იქნება დაახლოებით 70-80 დბა. ძალური კვანძების, უახლოესი დასახლებული პუნქტის სოფ. ჟონეთიდან დაცილების უმოკლესი მანძილი შეადგენს 300 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.

6.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ხმაურის გავრცელების დონეების მინიმუმაციის მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- J 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;
- J ხმაურიანი სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში. ღამის საათებში სამუშაოების წარმოების გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში მოსახლეობა ინფორმირებული იქნება აღნიშნულის შესახებ;
- J საცხოვრებელი ზონის სიახლოვეს ხმაურიანი სამუშაოების დაწყებამდე (აქ იგულისხმება სატრანსპორტო გადაადგილებები) მოხდება მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა;
- J ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით;
- J საჭიროების შემთხვევაში პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები);
- J საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

ოპერირების ფაზაზე:

- J მასშტაბური ტექ-მომსახურების/რემონტის დროს დაიგეგმება და გატარდება მშენებლობის ეტაპზე გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებები;
- J პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ყურსაცმებით;
- J ჰესის შენობის საოპერატორო ოთახები მოწყობილი იქნება სპეციალური ხმაურ-საიზოლაციო მასალის გამოყენებით;
- J ჰესის შენობის გარშემო ეტაპობრივად მოხდება ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.

6.4.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 5.3.4.1. ხმაურის ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
ხმაურის გავრცელება ჰაერში							
<ul style="list-style-type: none"> ⌋ სამშენებლო ტექნიკით, დანადგარ-მექანიზმებით, სამშენებლო ოპერაციებით, მიწის სამუშაოებით გამოწვეული ხმაური; ⌋ სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური; 	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 - დაბალი
<ul style="list-style-type: none"> ⌋ სამშენებლო ოპერაციების შესრულება; ⌋ სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური. 	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 - დაბალი
ექსპლუატაციის ეტაპი:							
<ul style="list-style-type: none"> ⌋ ჰიდროაგრეგატის ფუნქციონირებით გამოწვეული ხმაური; ⌋ სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური; ⌋ ტექ. მომსახურებისას / სარემონტო სამუშაოებისას წარმოქმნილი ხმაური. 	მოსახლეობა, მომსახურე პერსონალი, ახლომახლო მობინადრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ჰესის შენობიდან დაახლოებით 0,5 კმ რადიუსში	გრძელვადიანი	საშუალო	დაბალი შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - ძალიან დაბალი.

6.5 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე. საშიში გეოდინამიკური პროცესები

6.5.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

საშიშ გეოლოგიურ პროცესებში განხილულია დედამიწის ზედაპირზე მიმდინარე ისეთი პროცესები, როგორცაა დახრამვა, მეწყერი, ქვანაშალი, ღვარცოფი და სხვა და რომლებიც შესაძლო გამოიწვიოს ან გააქტიურდეს პროექტის განხორციელების შედეგად. გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკის ზრდა უკავშირდება უკვე არსებულ გეოლოგიურად საშიშ უბნებს, რომლებიც სენსიტიურია გარკვეული ზემოქმედების მიმართ. შესაბამისად, რისკები შეფასებულია რეცეპტორისა და პროექტის საქმიანობის გათვალისწინებით.

ცხრილი 6.5.1.1. გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	გეოსაფრთხეების (დახრამვა, მეწყერი, სელი, ქვანაშალი, ღვარცოფი) რისკები
1	ძალიან დაბალი	პროექტი არ ითვალისწინებს რაიმე ტიპის საქმიანობის განხორციელებას გეოსაშიშ უბნებზე/ზონაში; პროექტის საქმიანობა პრაქტიკულად არ უკავშირდება გეოსაფრთხეების გამომწვევ რისკებს
2	დაბალი	გეოსაშიშ 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	გეოსაშიშ 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	გეოსაშიშ 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	გეოსაშიშ უბნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ პროცესებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან არაეფექტურია

6.5.2 ზემოქმედების დახასიათება

ზოგადად უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო ჰესის მშენებლობის ფაზაზე, საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარება დაკავშირებულია კაშხლის საფუძველში წარმოდგენილი და მათ მიმდებარე ფერდობების ამგები ქანების მდგრადობაზე, შეტბორვის ზონაში და მის მიმდებარე დაფიქსირებულ თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესების მდგომარეობასა და საპროექტო გვირაბის ტრასის ამგები ქანების მდგომარეობაზე (დახრილობა, ტექტონიკური რღვევები და წყალგამოვლინებები).

საბაზო პროექტში გარკვეული ცვლილების შეტანა განაპირობა პროექტით გათვალისწინებულ ტერიტორიებზე დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური და ტოპოგეოდეზიური კვლევის შედეგად გამოვლენილმა ფაქტორებმა, რომლებიც უკავშირდებოდა: ჰესის შენობის,

გამათანაბრებელი ავზის, სადაწნეო მილსადენის და ქვესადგურის განთავსებისთვის შერჩეული ტერიტორიების არახელსაყრელ გეოლოგიურ პირობებს.

ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ალტერნატიული ტერიტორიების შერჩევის მიზნით შესწავლილი იქნა სხვადასხვა ტერიტორიები და საუკეთესო ალტერნატიული ვარიანტების შეფასების პროცესში ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე, ჰესის ძალური კვანძის და ქვესადგურის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განსათავსებლად შერჩეული იქნა საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების თვალსაზრისით შედარებით დაბალი რისკების მქონე ტერიტორია, რაც დადასტურებულია საპროექტო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგებით.

როგორც საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის თავშია მოცემული, შედარებით სრულფასოვანი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ჩატარება, რომელიც ითვალისწინებდა ტერიტორიის ამგები ქანების შესწავლის მიზნით ჭაბურღილების გაყვანას შესაძლებელი იყო მხოლოდ ჰესის შენობისთვის და ქვესადგურისთვის შერჩეულ ტერიტორიაზე, რაც შეეხება წყალგამყვან გვირაბს და წყალმიმღებს, მისასვლელი გზების არ არსებობის პირობებში შეუძლებელი იყო საკვლევ ტერიტორიაზე ჭაბურღილების გაყვანა, ამიტომ გვირაბის და წყალმიმღების განთავსების ტერიტორიის ამგები ქანების დასახასიათებლად გამოყენებული იქნა ანალოგის მეთოდი, რისთვისაც გვირაბის დერეფნის საპროექტო ნიშნულის პროგნოზირებისთვის გამოყენებული იქნა არსებული ქუთაისი-ალპანას საავტომობილო გზის ბუნებრივი და ტექნოგენური ფერდობებიდან შეგროვებული მონაცემები.

იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ საპროექტო გვირაბი ემთხვევა ნამახვანის ანტიკლინს და გეოლოგიური ფორმაციის კონტაქტები მეტნაკლებად მიმართულია ანტიკლინის ღერძის პარალელურად, გზის მიმდებარედ შეგროვებული მასალა დიდი ალბათობით შესაძლებელია დაემთხვეს გვირაბის დერეფანს. ნამახვანის ანტიკლინს გადამწვევტი მნიშვნელობა აქვს გვირაბის გაყვანისთვის ჩრდილო და სამხრეთ ფრთების განლაგების გამო, სადაც დაშრეების სიბრტყეები თითქმის პერპენდიკულარულად არის განლაგებული მიმყვანი გვირაბის დერეფნის მიმართ. რაც იდეალური შემთხვევაა და ხელსაყრელ პირობებს იძლევა გვირაბის გაყვანისთვის, ზოგადი სტაბილურობისა და ქანების გვირაბში ჩამოცვენის თვალსაზრისით.

მიუხედავად ამისა, გვირაბის გაყვანის პროცესში არ არის გამორიცხული საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების რისკები, ამიტომ გვირაბის მშენებლობა, რომლის გაყვანაც იგეგმება ბურღვა-აფეთქების მეთოდით უნდა განხორციელდეს მაქსიმალური სიფრთხილის და შემარბილებელი ღონისძიებების დაცვით.

რაც შეეხება საპროექტო წყალსაცავს, როგორც საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიშშია მოცემული ჰესის წყალსაცავის ქვაბულების ფერდობებზე აღრიცხულია არაერთი საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების თვალსაზრისით მაღალი რისკის მქონე მეწყერ საშიში უბანი. შესაბამისად წყალსაცავის ექსპლუატაციამ შესაძლოა გამოიწვიოს აღნიშნული მეწყერული უბნების გააქტიურება, რაც არ გამორიცხავს თანმდევ უარყოფით შედეგებს.

მეწყერული უბნების გააქტიურებით მოსალოდნელი უარყოფითი შედეგები შესაძლებელია გავრცელდეს როგორც მხოლოდ ჰესის კომუნიკაციებზე, ასევე გასცდეს ჰესის საზღვრებს და ზიანი მიაყენოს ჰესის ქვედა ბიეფში არსებულ შენობა-ნაგებობებს, ხოლო იმ შემთხვევაში თუ მეწყერული უბნების დესტაბილიზაცია გამოიწვევს მდინარის კალაპოტის ჩახერგვას და ამით გამოწვევს წყალსაცავის ზემოთ შეტბორვას, უარყოფითი ზემოქმედების გავრცელება მოსალოდნელი იქნება წყალსაცავის ზემოთ არსებულ დასახლებულ პუნქტებზეც.

საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების შესაძლებლობის რისკების შეფასებისას აუცილებლად არის გასათვალისწინებელი ის გარემოება, რომ საბაზო პროექტის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების შემუშავებამდე განიხილებოდა ქვემო ნამახვანი ჰესის მიერ მდ. რიონის 325 მ.ზ.დ. ნიშნულამდე ათვისება, თუმცა იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ 325 მ.ზ.დ. ნიშნულამდე წყალსაცავის მოწყობის შემთხვევაში ზემოქმედების ქვეშ მოექცეოდა ე. წ. N6

მეწყერი, რომელიც მოიცავს გონის ტექტონიკურ ფილას, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება, წყალსაცავის საპროექტო არეალი შემცირებულიყო 310 მ.ზ.დ. ნიშნულამდე. პროექტის დეტალური დიზაინის შემუშავების ეტაპზე ჩატარებულმა დამატებითმა კვლევამ, კიდევ ერთხელ შეისწავლა წყალსაცავის დატბორვის ზონაში არსებული მეწყრული უბნების და მათ შორის N6 მეწყერი.

დამატებით ჩატარებული გეოტექნიკური კვლევების მიხედვით, დღესდღეობით, N6 მეწყრის სამხრეთ ნაწილის ძირი, 311.5 მ ნიშნულის ქვემოთ, აგებულია ტერასული ნალექებით, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ აღნიშნულ ტერიტორიაზე გამყინვარების პერიოდის შემდეგ რამდენჯერმე მოხდა დიდი წყალდიდობა და მაინც შენარჩუნდა სტაბილურობა.

მიუხედავად იმისა, რომ გონის ბლოკური მასივი ამჟამად მთლიანობაში მდგრადია და მისი ძირი აგებულია ტერასული ნალექებით (ალუვიონი), არ არსებობს იმის აბსოლუტური გარანტია, რომ წყალსაცავის შექმნის შემდგომ მასივის ცალკეულ უბნებზე ადგილი არ ექნება მეწყრული პროცესების გააქტიურებას. აღნიშნულს განაპირობებს შემდეგი გარემოებები:

- 1) ფერდობის ძირის ამგები ნალექებისათვის, წყალსაცავის შექმნის შემდგომ ჩამოყალიბებული ჰიდროდინამიკური რეჟიმი სრულიად განსხვავებული იქნება, ამჟამად არსებულ გარემოში მდინარის ჭალა-კალაპოტში მიმდინარე პროცესებით შექმნილი პირობებისგან. თუ წყალდიდობა-წყალმოვარდნების დროს აღნიშნული ნალექები ინარჩუნებენ სტაბილურობას, ეს ვერ იქნება გარანტია იმისა, რომ მათ მუდმივად ექნებათ იგივე მდგრადობა წყალსაცავის არსებობის პირობებში.
- 2) როგორც გასულ წლებში ჩატარებული კვლევებით დასტურდება, გონის მასივი წარმოადგენს უზარმაზარი მოცულობის (500 მლნ. მ³) კლდოვანი ბლოკების ჯგუფს, რომლებიც ერთმანეთისგან დანაწევრებულია. სეისმო-ტექტონიკური და მეწყრული გენეზისის ბლოკურ მასივში ინტენსიურადაა განვითარებული ნაპრალოთა სისტემა. ეს გარემოება კი განაპირობებს იმას, რომ წყალსაცავის გავლენისგან დამოუკიდებლად, მაღალი სეისმური ფონის პირობებში (რაც დამახასიათებელია მთლიანად საკვლევი ტერიტორიისათვის) არ არის გამორიცხული მასივის საერთო მდგრადობის დარღვევა და საკმაოდ მასშტაბური მეწყრული მოვლენების განვითარება.

პროექტის გავლენით საშიში გეოლოგიური პროცესების პროვოცირება-გააქტიურების თვალსაზრისით არანაკლებად მნიშვნელოვანია სოფ. ქორენიშის ტერიტორიაზე არსებული მეწყრული სხეული (N8 მეწყერი), რომელიც ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანალი ცვლილებების შედეგად და წყალსაცავის ნორმალური საექსპლუატაციო დონის 311.5 მ ნიშნულამდე გაზრდის პირობებში, ასევე მოექცევა წყალსაცავის შეტბორვის ზონაში.

N8 მეწყრის ქვედა ნაწილი შედარებით აქტიურია და მისი ბაზისი აღწევს მდინარის კალაპოტამდე. ქუთაისი-ალპანას ცენტრალური საავტომობილო გზის მონაკვეთი პერიოდულად აქტიური მეწყრული უბნიდან დაშორებულია 30-35 მეტრით. მეწყრული მოწყვეტის ფლატე წარმოდგენილია სუსტად შეკავშირებული კოლუვიური გრუნტებით (კირქვის ღორღი, ლოდნარი და ხრეში) და დროთა განმავლობაში მოსალოდნელია მისი უკუსვლითი (რეგრესული) განვითარება ზემოაღნიშნული საავტომობილო გზის მიმართულებით.

N8 მეწყერი საბაზო პროექტშიც დახასიათებულია როგორც განსაკუთრებით მაღალი რისკის შემცველი მეწყრული უბანი, რომელიც პროექტის ზემოქმედების გარეშეც აქტიურია და პერიოდულად აქვს ადგილი ჩამოსული მასებით ხეობის გადაკეტვას, თუმცა მდინარის ჩახერგვის შემთხვევები ჯერ არ დაფიქსირებულა.

ზოგადად, უნდა აღინიშნოს, რომ ქვემო ნამახვანის ჰესის წყალსაცავის სანაპირო ზოლის 60% წარმოდგენილია ბაიოსის კლდოვანი ქანებით, შესაბამისად, ამ უბნებზე წყალსაცავის ქვაბულის ბორტების მდგრადობა ეჭვს არ იწვევს. ხოლო იმ უბნებზე, სადაც წყალსაცავის ბორტები აგებულია ფხვიერი დელუვიურ-პროლივიური დანალექებით, რომლებიც უკვე დაზიანებულია მეწყრული პროცესებით და მოსალოდნელია მდგრადობის დარღვევა. ამასთან, აღნიშნული

მეწყრული სხეულების მდგრადობის დარღვევა შესაძლებელია განვითარდეს როგორც წყალსაცავის მოწყობის ეტაპზე, რაც შესაძლებელია დაკავშირებული იყოს წყალსაცავის ფერდების მცენარეული საფარისგან გაწმენდის სამუშაოებთან, ასევე წყალსაცავის ექსპლუატაციის ეტაპზე, იმ განსხვავებით, რომ მათი გააქტიურების შედარებით მაღალი რისკები არსებობს წყალსაცავის ექსპლუატაციის ეტაპზე. ვინაიდან:

- ⌋ მდინარის კალაპოტში წყლის დონის აწევა გამოიწვევს მიმდებარე ფერდობების ამგები ქანების ნესტიანობის გაზრდას;
- ⌋ ჰესის ფუნქციონირების პროცესში ადგილი ექნება წყალსაცავში წყლის დონის ყოველდღიურ ცვლილებას, რაც ქმნის ფერდობების ამგები ქანების გამორეცხვის და შესაბამისად მეწყრული და ეროზიული პროცესების განვითარების რისკებს;
- ⌋ წყალსაცავის ზედაპირზე წარმოქმნილი წყლის ორთქლი გარკვეულად გაზრდის ჰაერის შეფარდებითი სინესტის მაჩვენებელს, რაც ასევე საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების ერთერთ ხელშემწყობ პირობად შეიძლება ჩაითვალოს.

პროექტის გავლენით მოსალოდნელი რისკების მინიმუმადე შემცირების მიზნით სავალდებულოა შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

6.5.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰესის საპროექტო ობიექტების და ასევე მისასვლელი გზების მშენებლობის პროცესში საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების თავიდან აცილების ან მინიმუმადე შემცირების მიზნით საჭიროა გატარდეს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

სამშენებლო და საექსპლუატაციო გზების მშენებლობის გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- ⌋ მოიხსნება ზედა ფერდობებზე აქტიურ დინამიკაში მყოფი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცემა მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;
- ⌋ მოხდება ზედაპირული და გრუნტის წყლების გაყვანა ისე, რომ არ გამოიწვიოს ქვემოთ არსებული ფერდობების დამატებითი გაწყლიანება;
- ⌋ გზის ვაკისების დეფორმაციის თავიდან ასაცილებლად, საჭიროების შემთხვევაში მის ქვემოთ მოეწყობა ძელყორის ტიპის გაბიონები.
- ⌋ საავტომობილო გზების სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ეროზიული და მეწყრული პროცესების განვითარების პრევენციის მიზნით საპროექტო დერეფნის გასწვრივ მოეწყობა არხები (კიუვეტები).
- ⌋ გზების გასწვრივ მოწყობილი არხებიდან ატმოსფერული და ფერდობებიდან ჩამონაჟონი გრუნტის წყლების ჩაშვება ორგანიზებულად (ბეტონის კიუვეტებით) მოხდება მიმდებარე ბუნებრივ ხეობებში ან მდ. რიონში;
- ⌋ სისტემატურად მოხდება გზების დერეფნებში არსებული წყალგამტარი მილების, მილხიდების და სხვა საინჟინრო ნაგებობების ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში ჩატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი სამუშაოები;
- ⌋ სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში დაწესდება მეწყრული და ეროზიული პროცესების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში დაიგეგმება და გატარდება დამატებითი ღონისძიებები.

ჰიდროკვანძების მშენებლობის ფაზაზე გათვალისწინებული იქნება შემდეგი ღონისძიებები:

- ⌋ კაშხლის და ჰესის ნაგებობათა განლაგების უბნებზე კლდოვანი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მაჩვენებელთა გაუმჯობესების მიზნით, შესრულდება გამაგრებითი და შემაკავშირებელი ცემენტაცია.
- ⌋ კაშხლების გასწორში მოეწყობა ფილტრაციის საწინააღმდეგო ფარდა, რათა ქვედა ბიეფში არ მოხდეს ფერდობების გაწყლოვანება და არ წარმოიშვას მათ მიერ პროვოცირებული მეწყრული პროცესები.

- ქ) კაშხლის გასწორის უბანზე ბაიოსის ლავური ბრექჩიები და ტუფობრექჩიები ხასიათდებიან სიმტკიცის მაღალი მაჩვენებლით, და ასევე ნაპრალიანობით, რაც განაპირობებს მათი დეფორმაციული თვისებების განსხვავებულ მაჩვენებლებს, რისთვისაც:

 - მოხდება ზედაპირული ზონის გაწმენდა, რის შემდეგაც ქანები გამოსადეგი იქნება საფუძვლად.
 - ამავე ზონაში, 10 მ სიღრმემდე, შესასრულებელი იქნება ფართობული გამაგრებითი ცემენტაცია.
 - ბორტებში ფილტრაციის საწინააღმდეგო მიზნებისთვის მოეწყობა საცემენტაციო ფარდა დაახლოებით 30-35 მეტრის სიღრმეზე, ხოლო კალაპოტის ნაწილში 20-30 მეტრზე.
 - მოეწყობა სადრენაჟო სისტემები.
- ლ) წყალსაცავის ქვაბულის შეფასების ძირითადი მაჩვენებლებია: ფერდების მდგრადობა, ექსპლუატაციისას კი ნაპირების გადამუშავების მასშტაბები და ხარისხი, ასევე ფილტრაციული მოვლენები, რომელთა აღმოსაფხვრელად და პროცესების შესაჩერებლად განხორციელდება:

 - წყალსაცავში ჩამოსასვლელი მეწყრული მასების სავარუდო მოცულობისა და ინტენსივობის წინასწარი ანგარიში.
 - წყალსაცავის ნაპირების გადამუშავებისა და მასთან დაკავშირებული გეოდინამიკური პროცესების ანგარიში.
- მ) სადერივაციო გვირაბის განლაგების უბანი აგებულია ბაიოსის პორფირიტული წყების დანალექებით. პორტალებიც ასევე გახსნილი იქნება ანალოგიურ კლდოვან ქანებში. აქედან გამომდინარე შესრულდება:

 - პორტალების მიმდებარე ტერიტორიების გამაგრებითი და გაწმენდითი სამუშაოები (უმნიშვნელო სიმძლავრის ფერდობული ნალექების მოხსნა).
 - იქ სადაც გვირაბის ტრასა გადაკვეთს ნამოხვანის ანტიკლინის თაღურ ნაწილს და რღვევას, წარმოიქმნება საშიშროება, რაც გამოიხატება გვირაბის თაღურ ნაწილში გაზრდილი სამთო წნევებით, შრეების (თითქმის ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში მყოფი) ჩამოქცევით და ღრმულების წარმოშობით. აქედან გამომდინარე, შემარბილებელი პირობების დასაზუსტებლად და დამატებითი რეკომენდაციების გასაცემად აუცილებელი იქნება სადერივაციო გვირაბის ტრასის სრული საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა (მოიცავს გეოფიზიკურ სამუშაოებს). იგივე ეხება წყალმიმდებისა განლაგების უბნებს.
 - განისაზღვრება გვირაბში შუალედური შესასვლელის ლოკაცია და დაზუსტდება მათთან მისასვლელი გზის ტრაექტორია, რათა სწორად განისაზღვროს შემარბილებელი ღონისძიებები.
 - გვირაბის ღია წესით დამუშავების და მიწისქვეშა საექსკავაციო სამუშაოების დროს, გამოყენებული იქნება კონტურული ბურღვისა და ე. წ. „გლუვი აფეთქების“ მეთოდები, რათა არ მოხდეს ბოლო კონტურში ქანის მასების აშლილობა.
 - უშუალოდ ქანების ამოღებისა და ამრევეების შემდეგ შედგება გეოლოგიური რუკა, რაც წამოადგენს სამუშაოების აუცილებელ ნაწილს, რათა დადგინდეს გამაგრების კლასი და ამის საფუძველზე მოხდეს გამაგრების საჭირო ელემენტების დროულად გამოყენება
- ნ) ესკიზური პროექტის მიხედვით, წყალმიმდები ნაგებობა განთავსდება კაშხლის უბნის მარცხენა მხარეს, სადაც ტერიტორია დაფარულია ხშირი ტყით. მდინარის გასწვრივ ფიქსირდება ქანების იშვიათი გაშიშვლებები, რომელიც იგივე მახასიათებლების მატარებელია, რაც მარცხენა ნაპირზე არსებული ქანები. აღნიშნული ქანები განეკუთვნება „ანდეზიტ პორფირიტებს“. გარემოსდაცვითი და ტექნიკური თვალსაზრისით, წყალმიმდებ ნაგებობასთან ღია ექსკავაციის დროს, გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- o გამოყენებული იქნება ფრთხილი აფეთქების მეთოდი, კერძოდ, საფეხურებრივი აფეთქების თვალსაზრისით ეფექტურად შემუშავებული ბურღვა აფეთქების წესი, რომლითაც თავიდან იქნება აცილებული ქანების გაფანტვა და ხმაური;
- o გამოყენებული იქნება წინასწარ დამსხვრევის მეთოდი. აფეთქების თანამედროვე ტექნიკაში გარდაუვალია ამ მეთოდის გამოყენება, რაც უზრუნველყოფს ფერდობების მთლიანობას, სტაბილურობას და პროექტის ეკონომიურობას.
- o აფეთქების შემდგომ მომზადდება გეოლოგიური რუკა. ღია ექსკავაციის შემთხვევაში გამოყენებული იქნება სტაბილურობისთვის საჭირო ღონისძიებები.

წყალსაცავების ქვაბულების ფერდებზე არსებული მეწყრული პროცესების გააქტიურების რისკების შემცირების მიზნით გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- 1) N6 მეწყრის კონტურში მოეწყობა თანამედროვე ინსტრუმენტული მონიტორინგის სისტემა (მათ შორის ინკლინომეტრების და პიეზომეტრების ქსელი). მონიტორინგის სისტემა უზრუნველყოფს სხვადასხვა მიმართულების დეფორმაციების ფიქსაციას მილიმეტრული სიზუსტით და მონაცემების მიღება განხორციელდება ავტომატურ რეჟიმში. უმნიშვნელო მეწყრული დეფორმაციების გამოვლენის შემთხვევაში კი მიღებული იქნება შესაბამისი ზომები.
- 2) N8 მეწყრული სხეულის ძირში მოეწყობა ქვყარილის გაბიონი, რაც შეამცირებს მდინარის ნაპირის წარცხვის ეროზიულ მოქმედებას და მასთან დაკავშირებულ მეწყრული პროცესის დინამიკას.
- 3) N8 მეწყრული სხეულის მიმდებარედ გამავალ საავტომობილო გზაზე, ისევე როგორც მთლიანად მეწყრულ სხეულზე, ინჟინერ-გეოლოგების მიერ პერიოდულად განხორციელდება ვიზუალური მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში გზის გასწვრივ ჩატარდება შესაბამისი გამაგრებითი სამუშაოები, ხოლო უკიდურეს შემთხვევაში მოხდება აღნიშნული გზის მონაკვეთის გადატანა ფერდობის მაღალ ნიშნულებზე.
- 4) წყალსაცავების ქვაბულების მომზადების პროცესში, წყალსაცავების ფერდობებზე მოიხსნება აქტიურ დინამიკაში მყოფი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცეს მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;
- 5) მეწყრული პროცესების შესარბილებლად განხორციელდება წყალსაცავის ფსკერის პერიოდული ჰიდრავლიკური რეცხვა, ხოლო მეწყრის მოქმედების ბლოკირებისათვის ან ნაწილობრივ შეზღუდვისათვის მაინც, მეწყრებსა და მათ მიმდებარე ფერდობებზე ღრმა დახურული დრენაჟების მოწყობა და გრუნტის წყლების ერთად თავმოყრა და გადაგდება მიმდებარე ხევებსა და მთავარ წყალსადინარში.
- 6) წყალსაცავების პერიმეტრზე ფერდობებზე არსებული მცენარეული საფარის დაცვის მიზნით წყალდაცვითი ზოლის ფარგლებში აკრძალული იქნება ხეების უკონტროლო ჭრები, ხოლო იმ ტერიტორიებზე, სადაც მცენარეული საფარის ნაკლებობაა მოხდება ადგილობრივ პირობებთან შეგუებული ჯიშებისაგან შემდგარი კორომების გაშენება;
- 7) ჰესების კასკადის სასიცოცხლო ციკლის მთელი პერიოდის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება წყალსაცავების პერიმეტრზე საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში გატარდეს შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და განხორციელება).

რაც შეეხებ ჰესის შენობას, ჰესის შენობის ახალი განთავსების ადგილის შესარჩევად კვლევები დასრულებულია, და ჭაბურღილმა BH-LNK-18 და შესაბამისმა ლაბორატორიულმა კვლევებმა, კერძოდ ა) სიმტკიცე კუმშვაზე (Ucs) და 2) დრეკადობის მუდულმა (Ei) აჩვენა, რომ ძალური კვანძის საძირკველის ქანები ხელსაყრელი გეოტექნიკური მახასიათებლების მატარებელია.

6.5.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 5.4.4.1. გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p><i>გეოსაფრთხეების, მ.შ.: მეწყრის, ჩამოქცევის, ქვათაცვენის, დახრამვის გააქტიურება/ განვითარება და სხვ.</i></p> <p>) გრუნტის/ფერდობების მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები;) ჰესის ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები;) სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები, განსაკუთრებით კი მძიმე ტექნიკის გამოყენება. </p>	<p>მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები, წყალი); მოსახლეობა. ასევე მშენებარე ობიექტების უსაფრთხოება</p>	პირდაპირი, უარყოფითი	<p>მეწყრის, ქვათაცვენის პროცესების გააქტიურების თვალსაზრისით პროექტის განხორციელების დერეფანში გამოვლენილია მაღალი რისკის მქონე უბნები</p>	<p>ზოგიერთი სამშენებლო მოედანი და სატრანსპორტო სამუშაოების 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 საშუალოდან მაღალ ზემოქმედებამდე. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით შემოქმედება შემცირდება ძირითადად დაბალ ზემოქმედებამდე.</p>
ოპერირების ეტაპი:							
<p><i>გეოსაფრთხეების, მ.შ. ქვათაცვენის, ეროზიის, ჩამოქცევის, დახრამვის გააქტიურება/ განვითარება და სხვ.</i></p> <p>) ჰესის ობიექტების არსებობა და შემცირებული მწვანე საფარი;) ტექ. მომსახურების/ სარემონტო სამუშაოები და სატრანსპორტო ოპერაციები, განსაკუთრებით კი მძიმე ტექნიკის გამოყენება </p>	<p>მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები, წყალი); მოსახლეობა. ასევე ჰესების ობიექტების უსაფრთხოება</p>	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	<p>რთული რელიეფის პირობებში განთავსებული ობიექტები (სათავე კვანძები, სადაწნეო მილსადენები, გზები, ჰესების შენობები და სხვ.).</p>	გრძელვადიანი	ძირითადად შექცევადი	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით (მ.შ. პროექტირების და მშენებლობის ეტაპებზე გათვალისწინებული) მოსალოდნელია დაბალი ზემოქმედება</p>

6.6 ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე

6.6.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

საპროექტო ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელია წყლის გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედება, რაც გულისხმობს:

-)] ზემოქმედება მდინარის მყარი ნატანის მოძრაობაზე, კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე;
-)] მდინარეების წყლის დებიტის ცვლილება;
-)] მდინარეების წყლის ხარისხის გაუარესება.

ზემოქმედება შეფასებულია ინტენსიურობის, ზემოქმედების არეალისა და მდინარის კალაპოტის/ნაპირების სენსიტიურობის გათვალისწინებით.

ცხრილი 6.6.1.1. ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე	მდინარის წყლის დებიტის ცვლილება	მდ. რონის წყლის ხარისხის გაუარესება
1	ძალიან დაბალი	მყარი ჩამონადენის ცვლილება პრაქტიკულად შეუმჩნეველია, მდინარის კალაპოტზე ან ნაპირებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს	დებიტის ცვლილება შეუმჩნეველია, გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე /იქთიოფაუნაზე. წყალსარგებლობა არ შეცვლილა	ნივთიერებათა ფონური კონცენტრაცია და წყლის სიმღვრივე შეუმჩნეველად შეიცვალა
2	დაბალი	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	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებეტი 10%-ით შეიცვალა, ზემოქმედება დროებითია (მაგ, აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონურია (მაგ, ადგილი ექნება მხოლოდ წყალმცირობისას), გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე/ იქთიოფაუნაზე. დროებით ან მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან სიმღვრივე გაიზარდა 50%-ზე ნაკლებით, თუმცა არ აღემატება ზღვ-ს
3	საშუალო	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	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	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 50-100%-ით, თუმცა არ აღემატება ზღვ-ს

4	მაღალი	<p>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 საშიშ უბნებზე ვითარდება ეროზია</p>	<p>მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 30-50%-ით შეიცვალა, რაც შეუქცევადი ხასიათისაა, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, მოსალოდნელია ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, შესაძლებელია გავლენას ახდენს წყალსარგებლობაზე</p>	<p>ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 100%-ზე მეტით, ან გადააჭარბა ზღვ-ს</p>
5	ძალიან მაღალი	<p>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</p>	<p>მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 50%-ზე მეტით შეიცვალა, ზემოქმედება შეუქცევადია, ხარჯის სიმცირე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, ადგილი აქვს იქთიოფაუნაზე ზემოქმედებას, მნიშვნელოვნად შეიცვალა წყალსარგებლობა</p>	<p>ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 200%-ზე მეტად და გადააჭარბა ზღვ-ს</p>

6.6.2 ზემოქმედების დახასიათება

6.6.2.1 მშენებლობის ეტაპი

საპროექტო ჰესის მშენებლობის ეტაპზე ქვედა ბიეფებში მდ. რიონის წყლის დინების შეფერხება და ნატანის გადაადგილების შეზღუდვა პრაქტიკულად არ არის მოსალოდნელი, რადგან მშენებლობა განხორციელდება ორ ეტაპად, კერძოდ: კაშხალთან პირველ რიგში აშენდება სამშენებლო გვირაბი, შემდეგ ზედა და ქვედა ზღუდარები (კოფერდამები) და როგორც თხევადი ასევე მყარი ჩამონადენი სრული მოცულობით გატარდება ქვედა ბიეფებში. შესაბამისად მდინარის დინების შეფერხება არ მოხდება და როგორც მყარი, ასევე თხევადი ჩამონადენის სრული ხარჯი გატარებული იქნება ქვედა ბიეფის მიმართულებით.

მშენებლობის ფაზაზე ყველაზე მაღალი რისკი ზედაპირული წყლების დაბინძურებაა. წყლის ხარისხზე ზემოქმედება მოსალოდნელია კაშხლების მშენებლობის და ზედაპირული წყლის ობიექტის მახლობლად სხვა სამშენებლო სამუშაოების შესრულების დროს, ასევე სამშენებლო ბანაკების ნარჩენების (მყარი/თხევადი) მენეჯმენტის წესების დარღვევის შემთხვევაში. ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები გულისხმობს:

- ⌋ დაბინძურებას მანქანა/დანადგარებიდან საწვავის/ზეთის დაღვრის შედეგად;
- ⌋ წყლის სიმღვრივის მომატებას მდინარის კალაპოტში ან მის მახლობლად სამუშაოების წარმოებისას;
- ⌋ სამშენებლო და სხვა ნარჩენებით, მათ შორის გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლებით დაბინძურებას;
- ⌋ საწვავის/ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების დარღვევის ან ავარიული დაღვრის შემთხვევაში.

აღსანიშნავია, რომ ქვემო ნამახვანის ჰესის სამშენებლო ბანაკების განთავსების ადგილი შერჩეულია მდ. რიონის პირველ ტერასებზე. სამშენებლო სამუშაოები შესრულდება მდინარის კალაპოტში (კაშხლი, ეკო-ჰესის გამყვანი არხის მშენებლობა). შესაბამისად მდ. რიონის წყლის დაბინძურების რისკები, სათანადო შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების გარეშე შეიძლება ჩავთვალოთ როგორც მაღალი ხარისხის ზემოქმედება.

მდინარის წყლის შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების (სიმღვრივის მომატება) რისკი არსებობს წყალგამტარი გვირაბებიდან მიღებული წყლების ჩაშვების გამო. თუ გავითვალისწინებთ, რომ გვირაბების გამოსასვლელ პორტალებთან გათვალისწინებულია სასედიმენტაციო გუბურების (სალექარების) მოწყობა და ზედაპირულ წყლებში ჩაშვებული იქნება გაწმენდილი სადრენაჟო წყლები და დაბინძურების რისკი არ იქნება მაღალი.

სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე წარმოქმნილი სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო და საწარმოო ჩამდინარე (ავტოსამრეცხაო) წყლების გაწმენდისათვის გათვალისწინებულია შესაბამისი გამწმენდი დანადგარების მოწყობა, ხოლო სამშენებლო უბნებზე განთავსდება ე.წ „ბიოტუალეტები“, რომელთა განტვირთვა მოხდება სამშენებლო ბაზების საკანალიზაციო სისტემებში.

პროექტთან დაკავშირებული ზემოქმედება შეიძლება შემცირდეს სამუშაოთა სწორი ორგანიზაციის/მენეჯმენტის პრაქტიკის და წინამდებარე ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების შემთხვევაში.

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ მშენებლობის ფაზაზე ზედაპირულ წყლებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების ზრდასთან პროექტში შეტანილი ცვლილებები დეკავშირებული არ იქნება.

6.6.2.2 ოპერირების ფაზა

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებები, არ ითვალისწინებს საპროექტო ხარჯის ან ეკოლოგიური ხარჯის ცვლილებას, გარდა ამისა არ შეიცვლება პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდ. რიონის მონაკვეთის სიგრძე (1.5 კმ სიგრძის გამყვანი არხი მდ. რიონს დაუერთდება საბაზო პროექტით დაგეგმილი ჰესის შენობის გასწორში).

ქვემო ნამახვანი ექსპლუატაციის ფაზაზე მდ. რიონის წყლის ხარისხზე ზემოქმედების რისკი შედარებით დაბალია, მაგრამ მნიშვნელოვანია ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და მყარი ნატანის მოძრაობაზე ზემოქმედების რისკები.

წყალმიმღებში და შემდგომ მიმყვან გვირაბში წყლის გადაგდების გამო მდ. რიონის დინებაზე ზემოქმედება მოსალოდნელია იმ მონაკვეთზე რომელიც მოქცეული იქნება კაშხალსა და ჰესის შენობის გამყვან არხს შორის, რაც დაახლოებით 9 კმ სიგრძის იქნება. ზემოქმედების შესამცირებლად მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებაა ქვედა ბიეფში სავალდებულო ეკოლოგიური/სანიტარული ხარჯის გატარება.

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე, მდინარის წყლის ხარისხზე ზემოქმედების რისკები არ იქნება მაღალი. პროექტის მიხედვით, სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების გაწმენდა მოხდება ბიოლოგიურ გამწმენდ ნაგებობაში. ჰესის ქვესადგურში დაგეგმილი ტრანსფორმატორების დაგეგმილია ავარიულად დაღვრილი ზეთის შემკრები აუზების მოწყობა, საიდანაც დაღვრილი ზეთი შეგროვდება ზეთშემკრებ რეზერვუარში. გამომდინარე აღნიშნულიდან ქვესადგურიდან ავარიულად დაღვრილი ზეთის ტერიტორიაზე გავრცელების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

როგორც წინამდებარე ანგარიშის 4.3.3.3. პარაგრაფშია მოცემული, აგრეგატების ჰიდრავლიკური სისტემა და მილსადენები იზოლირებულია ტურბინის წყალსატარისგან და პირდაპირ არ

უკავშირდება წყლის ხარჯის გასატარებელ მონაკვეთს. შესაბამისად, წყალსატარში ზეთის გაჟონვის და შემდგომ ძალური კვანძის ქვედა ბიეფში გავრცელების რისკი არ არსებობს.

ჰესის შენობაში შემთხვევით დაღვრილი ზეთების და ზეთით დაბინძურებული წყლების შეგროვება მოხდება ზუმფებში, საიდანაც გადაიტუმბება სპეციალურ სათავსოში, სადაც მოხდება ზეთისა და წყლის გაყოფა. მიღებული ზეთების ნარჩენები და დაბინძურებული წყლები შემდგომი მართვისათვის გადაეცემა ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორებს.

6.6.2.2.1 ბუნებრივი ხარჯების ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი

ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში წყალმოსარგებლე ობიექტები (თევზსაშენი მეურნეობა, სასმელი და სარწყავი წყალმომარაგების სიტემების სათაო ნაგებობები და სხვ.) არ ფიქსირდება. თუმცა წყლის ხარჯის შემცირება გარკვეულწილად შეცვლის არსებულ ეკოლოგიურ წონასწორობას, ადგილი ექნება ბიოლოგიურ გარემოზე, განსაკუთრებით კი იქთიოფაუნაზე და წყალთან დაკავშირებულ ცხოველებზე ნეგატიურ ზემოქმედებას.

ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობის განსაზღვრისას გათვალისწინებული იქნა მდ. რიონის 50 %-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები, რომელიც მოცემულია ცხრილში 6.6.2.2.1.1.

ცხრილი 6.6.2.2.1.1. ქვემო ნამახვანი ჰესის გასწორში წყლის 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენის წლიური განაწილება

	იანვ.	თებ.	მარტ.	აპრ.	მაის	ივნ.	ივლ.	აგვ.	სექტ.	ოქტ.	ნოემბ.	დეკ	წელი
Q _{საშ} (მ ³ /წმ)	68.2	74.1	127.0	254.3	301.4	270.3	198.6	140.5	103.4	116.0	107.7	84.9	154

ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში მოქცეულ მდინარის მონაკვეთზე წყლის დონის მუდმივად შენარჩუნების და წყლის ბიოლოგიური გარემოს ცხოველმყოფელობისთვის ბუნებრივთან მეტ-ნაკლებად მიახლოებული პირობების უზრუნველყოფის მიზნით. ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობა განისაზღვრა **16 მ³/წმ**-ის ოდენობით (50 %-იანი უზრუნველყოფის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%). ეკოლოგიური ხარჯის გატარება მოხდება კაშხლის ძირზე დაგეგმილი ე. წ. „ეკო-ჰესის” საშუალებით, სადაც დამონტაჟებული იქნება ერთი 16 მ³/წმ საპროექტო ხარჯის ფრენსისის ტიპის ტურბინა. გამომდინარე აღნიშნულიდან ჰესის ექსპლუატაციის ყველა რეჟიმის დროს, კაშხლის ქვედა ბიეფში მუდმივად იქნება შესაძლებელი დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის გატარება.

ცხრილში 6.6.2.2.1.2. მოცემულია:

- ⌋ ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი 50%-იანი საშუალო ხარჯის პირობებში (მ³/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 - მ³/წმ-ში.

ცხრილი 6.6.2.2.1.2.

	იანვ.	თებ.	მარტ.	აპრ.	მაის	ივნ.	ივლ.	აგვ.	სექტ.	ოქტ.	ნოემბ.	დეკ	წელი
ბუნებრივი ხარჯი (მ ³ /წმ)	68.2	74.1	127.0	254.3	301.4	270.3	198.6	140.5	103.4	116.0	107.7	84.9	154
ეკო-ხარჯი (მ ³ /წმ)	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	
ეკო-ხარჯი (%)	23,46	21,59	12,60	6,29	5,31	5,92	8,06	11,39	15,47	13,79	14,86	18,85	

ჰესის მიერ ასაღები ხარჯი (მ ³ /წმ)	52,2	58,1	111,0	238,3	285,4	254,3	182,6	124,5	87,4	100,0	91,7	68,9	
--	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	------	------	--

პროექტის გავლენის ზონაში, კერძოდ: კაშხალსა და გამყვანი არხი მდინარესთან შეერთების წერტილს შორის მოქცეული მდინარის მონაკვეთზე, გატარებული იქნება მხოლოდ 16 მ³/წმ ეკოლოგიური ხარჯი, რასაც დაემატება ამ მონაკვეთზე არსებული მცირე შენაკადების წყლები, რომელთა საერთო საშუალო ხარჯი დაახლოებით შეადგენს 1.2 მ³/წმ-ს (მდ. რიონის კაშხალსა და გამყვანი არხის შესართავს შორის არსებული შენაკადების სქემა მოცემულია ნახაზზე 6.6.2.2.1.1.)

ნახაზი 6.6.2.2.1.1. კაშხლის ქვედა ბიეფში არსებული შენაკადების სქემა



კაშხლის ქვედა ბიეფში ნამეტი წყლის გადაღვრას იშვიათ შემთხვევებში ადგილი ექნეს გაზაფხულის წყალდიდობის დროს (მირითადად აპრილ-მაისის თვეებში), რადგან წყალდიდობების დარეგულირება მოხდება წყალსაცავის საშუალებით.

ჰესის ძალური კვანძის ქვედა ბიეფში მოსალოდნელი ჰიდროლოგიური ცვლილებები განხილული უნდა იქნას ორი სცენარით: პირველი სცენარის მიხედვით, სექტემბრიდან აპრილამდე პერიოდში ჰესი უპირატესად იმუშავებს ბუნებრივ ჩამონადენზე და შესაბამისად ძალური კვანძის ქვედა ბიეფში გატარებული იქნება მდინარის ბუნებრივი ხარჯი. მაისი-სექტემბრის თვეებში ელექტროენერჯის „პიკური“ და „არა პიკური“ გამომუშავების პერიოდებში, ადგილი ექნება წყლის ხარჯების ცვლილებას, კერძოდ: მაღალი მოთხოვნის შემთხვევაში, გამყვანი არხიდან გამოსული ნამუშევარი წყლის ხარჯები შეიძლება მაქსიმალური 334 მ³/წმ ან და შემცირდეს ნულამდე და ძალური კვანძის ქვედა ბიეფში იქნება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯი.

მდინარის ხარჯების ცვლილება კაშხლიდან ჰესის შენობამდე და ჰესის შენობიდან ქვევით ასევე გამოიწვევს წყლის დონეების ცვლილებას, რომელიც შესაძლებელია უარყოფითად აისახოს გარემოს სხვადასხვა კომპონენტებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით.

მდინარის პირველი მონაკვეთში, რომელიც მოიცავს კაშხლიდან ჰესის შენობამდე მონაკვეთს, ყოველთვის გატარებული იქნება 16 მ³/წმ ხარჯი, ხოლო მდინარის მეორე მონაკვეთში, რომელიც მოიცავს ჰესის შენობიდან ქვედა ბიეფს, გატარებული ხარჯების მნიშვნელობა დამოკიდებული იქნება ჰიდრო პიკებზე და შეცვლება 16 მ³/წმ-დან 334 მ³/წმ-ის ფარგლებში.

მდინარის ხარჯსა და წყლის დონეს შორის კავშირის დადგენის მიზნით შესრულებული იქნა სტაციონარული დინების ორ განზომილებიანი მოდელირება (მოდელირების მასალები მოწოდებულია დამკვეთის მიერ), რისთვისაც გამოყენებული იქნა HEC-RAS პროგრამული

უზრუნველყოფა. მოდელი მოიცავს მდ. რიონს, სოფ. ალპანადან გუმათის წყალსაცავამდე და ეფუძნება:

- 1) ბათიმეტრიულ აგეგმვას, რომელიც 2017 წელს იქნა განხორციელებული მდინარის 197 განივკვეთის გასწვრივ. თითოეული კვეთაზე მოხდა მდინარის კალაპოტისა და ნაპირების ტოპოგრაფიული აგეგმვა.
- 2) მდინარის ხარჯებს, რომლებიც გაანგარიშებული იქნა 1938 წლიდან 2013 წლამდე პერიოდში განხორციელებული დაკვირვებების მონაცემების გამოყენებით.
- 3) მდინარის დონეებს, რომლებიც გაზომილი იქნა 161, 412 და 180 მ³/წმ ხარჯების დროს და გამოყენებული იქნა მოდელის დასაკალიბრებლად.

მდინარის სხვადასხვა ხარჯებისათვის შესრულებული ანგარიში გამოყენებული იქნა მდ. რიონის იმ მონაკვეთების წყლის დონის პროგნოზირებისათვის, რომლებიც პროექტის ზემოქმედების ქვეშ ექცევა.

ცხრილში 6.6.2.2.1.3. მოცემულია მდ. რიონის დონეები სხვადასხვა წერტილებში, შემდეგი ხარჯების პირობებში:

- 1) ეკოლოგიური ხარჯი ქვედა ნამახვანის კაშხლის ქვემოთ 16 მ³/წმ;
- 2) როცა ჰესი სრულ სიმძლავრეზე მუშაობს 350 მ³/წმ.

როცა ჰესი ჰიდრო პიკის რეჟიმში იმუშავებს, ქვედა ნამახვანის ჰესის შენობიდან ქვედა დინებაში მდ. რიონში წყლის დონე შეიცვლება და 1-2 მ-ით გაიზრდება. წყლის დონის მაქსიმალურ მატებას ადგილი ექნება მდინარის კალაპოტის ვიწრო მონაკვეთებზე, რომელიც განლაგებულია ქვედა ნამახვანის ჰესის შენობიდან 1.8 კმ-ით ქვემოთ.

ცხრილი 6.6.2.2.1.3. მდ. რიონის წყლის დონის ცვლილება ეკოლოგიური ხარჯისა და ჰესის შენობიდან წყალჩაშვების პირობებში.

	მანძილი კაშხლიდან	ეკოლოგიური ხარჯი					ჰესის მაქსიმალური ხარჯი				
		Q	კალაპოტის მინ. ნიშნული	წყლის ზედაპირის ნიშნული	წყლის მინ. დონე	სიჩქარე	Q	კალაპოტის მინ. ნიშნული	წყლის ზედაპირის ნიშნული	სიჩქარე	წყლის დონის ცვლილება
		მ ³ /წმ	მზდ	მზდ	მ	მ/წმ	მ ³ /წმ	მზდ	მზდ	მ/წმ	მ
ქვედა ნამახვანის კაშხლიდან ქვედა ნამახვანის ჰესის შენობამდე	0	16	227.19	229.07	1.88	0.44	350	227.19	231.7	2.38	2.63
	63	16	227.01	229.06	2.05	0.42	350	227.01	231.58	2.34	2.52
	300	16	228.15	229	0.85	0.58	350	228.15	231.05	2.29	2.05
	487	16	227.38	228.34	0.96	0.76	350	227.38	230.6	2.23	2.26
	639	16	226.22	227.1	0.88	2.12	350	226.22	229.3	4.14	2.2
	888	16	226.13	226.93	0.8	1.11	350	226.13	228.72	2.93	1.79
	1 176	16	224.35	225.37	1.02	0.93	350	224.35	227.71	2.75	2.34
	1 455	16	223.54	224.52	0.98	0.9	350	223.54	227.14	2.47	2.62
	1 776	16	222.49	223.33	0.84	1.96	350	222.49	225.27	3.9	1.94
	1 937	16	220.2	222.26	2.06	0.2	350	220.2	224.42	1.49	2.16
	2 306	16	218.59	221.26	2.67	0.44	350	218.59	223.67	2.24	2.41
	2 585	16	220.54	220.98	0.44	1.65	350	220.54	222.48	3.47	1.5
	3 364	16	216.7	217.5	0.8	2.12	350	216.7	219.94	3.18	2.44
	4 014	16	212.72	214.51	1.79	0.94	350	212.72	217.45	3.25	2.94
	4 870	16	211.56	212.53	0.97	1.76	350	211.56	214.22	3.26	1.69
	5 780	16	206.37	208.22	1.85	0.9	350	206.37	211.13	3.64	2.91
	6 190	16	206.13	207.91	1.78	1.25	350	206.13	210.56	2.61	2.65
	6 420	16	206.26	207.61	1.35	1.3	350	206.26	209.89	3.2	2.28
	6 912	16	205.17	207.6	2.43	0.27	350	205.17	209.37	1.75	1.77
6 991	16	205.93	207.59	1.66	0.39	350	205.93	209.18	2.28	1.59	
7 051	16	206.56	207.58	1.02	0.45	350	206.56	209.11	2.17	1.53	
7 194	16	206.65	207.35	0.7	1.67	350	206.65	208.71	2.47	1.36	
7 378	16	204.85	206.65	1.8	0.83	350	204.85	208.33	1.87	1.68	
7 470	16	205.73	206.61	0.88	0.6	350	205.73	208.26	1.53	1.65	
ქვ	7 527	16	205.91	206.5	0.59	1.05	350	205.91	208.05	2.22	1.55
	8 014	16	204.86	205.51	0.65	0.93	350	204.86	206.87	2.01	1.36

8 136	16	204.19	204.94	0.75	2.03	350	204.19	206.74	1.43	1.80
8 345	16	203.54	204.52	0.98	1.01	350	203.54	205.95	3.01	1.43
8 540	16	203.48	204.11	0.63	1.13	350	203.48	205.56	1.39	1.45
8 800	16	201.43	202.8	1.37	1.51	350	201.43	205.05	2.29	2.25
8 940	16	201.93	202.7	0.77	0.63	350	201.93	205	1.52	2.30
9 134	16	201.25	202.64	1.39	0.29	350	201.25	204.89	1.54	2.25
9 301	16	200.04	202.63	2.59	0.33	350	200.04	204.59	2.4	1.96
9 512	16	201.71	202.61	0.9	0.45	350	201.71	204.4	2.09	1.79
9 793	16	200.98	201.72	0.74	2.09	350	200.98	203.81	2.42	2.09
10 029	16	200.6	201.37	0.77	1.04	350	200.6	203.35	2.74	1.98
10 070	16	199.9	201.31	1.41	0.95	350	199.9	203.32	2.57	2.01
10 475	16	199.98	200.71	0.73	1.18	350	199.98	202.7	1.87	1.99
10 935	16	199.17	200.35	1.18	0.51	350	199.17	202	1.74	1.65
11 183	16	199.63	200.12	0.49	1.68	350	199.63	201.2	3.06	1.08

* ხარჯისა და წყლის დონის ასეთ ცვლილება აღწერს იმ შემთხვევას, როცა ქვედა ნამახვანი იმუშავებს ჰიდროპიკინგის რეჟიმში და ცვლილების სიდიდე ტექნიკურად დასაშვებ მაქსიმალურ მნიშვნელობას უტოლდება

წყარო: დამკვეთის მიერ მოწოდებული მასალები

მდინარის წყლის დონეების ცვლილებასთან დაკავშირებულ შესაძლო ზემოქმედების შეფასებაში განხილულია ჰიდრო პიკით გამოწვეული წყლის დონის ცვლილება, რის გამოც აქტუალური ხდება მოსახლეობის უსაფრთხოებისა და წყლის გარემოს ეკოლოგიასთან დაკავშირებული საკითხები.

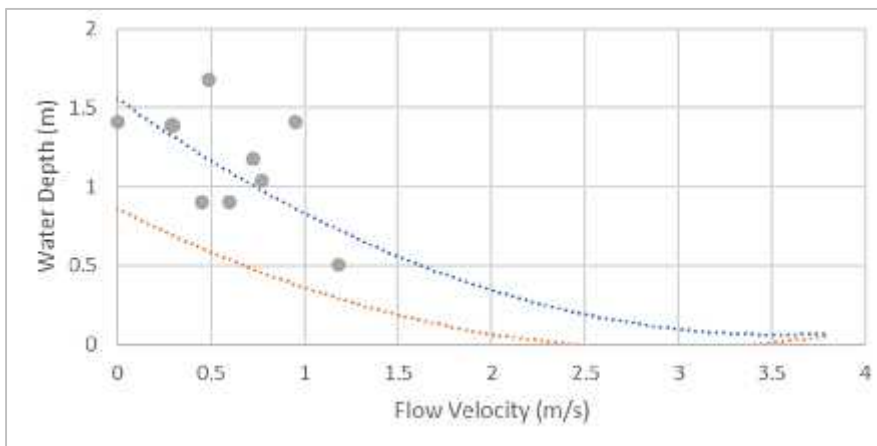
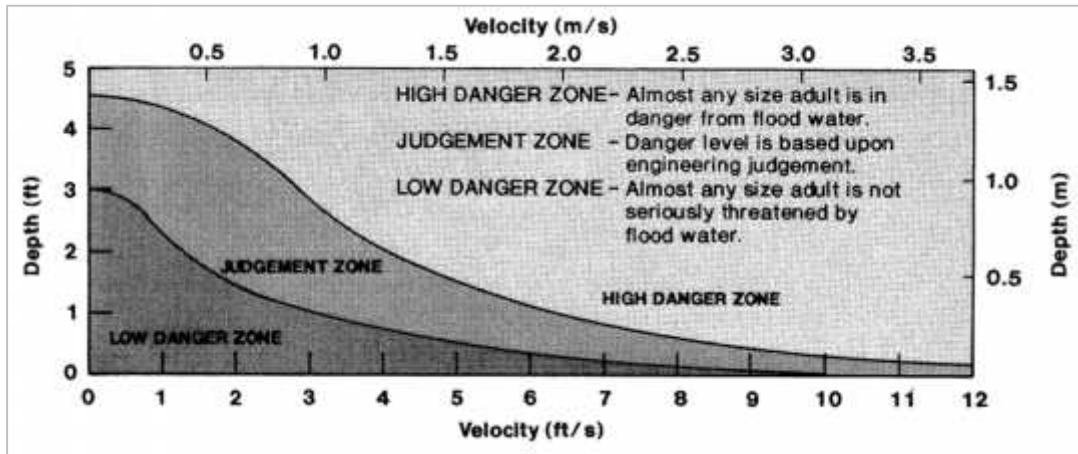
წყლის დონის ცვლილება დამოკიდებულია ჰესის შენობაში არსებული ტურბინების მიერ გატარებული წყლის ხარჯის ზრდის/შემცირების სიჩქარეზე (რასაც წრფივი ცვლილების კოეფიციენტი ეწოდება). წრფივი ცვლილების კოეფიციენტი დამოკიდებულია ელექტროენერგეტიკული სისტემის საათობრივი დატვირთვის ცვლილების სიჩქარეზე. ელექტროსადგურების დისპეტჩერიზაციას განახორციელებს ელექტროენერგეტიკული სისტემის ოპერატორი, საქართველოში არსებული მომხმარებლების მიერ დატვირთვის დღიური გაზრდის და შემცირების შესაბამისად. ცვლილების სიჩქარე იცვლება მუდმივად, ამინდის, ეკონომიკური, სოციალური და სხვა ისეთი ფაქტორების კვალდაკვალ, რომლებიც ელექტროენერჯის მოთხოვნაზე ახდენს გავლენას. იმის გათვალისწინებით, რომ ქვემო ნამახვანის ჰესი ქვეყანაში არსებული ჰესებიდან სიდიდით მეორე იქნება, იგი მნიშვნელოვნად შეამცირებს სისტემის დატვირთვას.

ჩვეულებრივ, წელიწადში ერთხელ ტურბინები დაახლოებით ორი კვირით გაჩერდება, გეგმიური ტექნიკური მომსახურებისათვის, რომელიც დროის მოცემულ მომენტში მხოლოდ ერთ ტურბინას ჩაუტარდება. ნებისმიერი ელექტროსადგურის ავარიული გათიშვა შესაძლებელია მისი ელექტრული ან მექანიკური დაზიანების შემთხვევებშიც, ან გადამცემ ქსელში ისეთი პირობების შექმნის შემთხვევაში (გადატვირთვა), როდესაც სადგურის ჩახსნა გახდება საჭირო.

რისკის შეფასება მოხდება საერთაშორისოდ აღიარებული დარგობრივი სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად [Guidelines for Public Safety Around Dams].

ექსპლუატაციის ფაზასთან დაკავშირებული რისკების შეფასებისათვის გათვალისწინებული იქნება რამდენიმე კრიტერიუმი, რომელთა მეშვეობითაც მოხდება წყლის დონეების სწრაფი ცვლილებით გამოწვეული საფრთხის შეფასება. კერძოდ, მხედველობაში იქნება მიღებული სიჩქარე და წყლის სიღრმე იმ მინიმალური ხარჯების დროს, რომლებიც უსაფრთხოდ ითვლება მდინარეში ჩასული ადამიანებისათვის. ქვემოთ მოცემული სქემა გვიჩვენებს, რომ გამყვანი არხის გამოსასვლელიდან ქვედა დინებაში 16 მ³/წმ ხარჯის არსებობის შემთხვევაში ადამიანს არ უნდა მოუხდეს მდინარეში შესვლა, რადგანაც მდინარის სიჩქარე ან სიღრმე ძალიან დიდი იქნება

ნახაზი 6.6.2.2.1.1. სიღრმე-სიჩქარის გრაფიკი, რომელიც გვიჩვენებს წყალდიდობის საფრთხის დონეს ზრდასრული ადამიანისათვის.



ჰიდრო პიკის რეჟიმის აღმავალი ფაზის დროს ქვედა ნამახვანის ჰესის შენობიდან ქვემოთ წყლის დონის ცვლილების სიჩქარის შეფასების მიზნით, განხორციელებული იქნა არა სტაციონარული დინების ჰიდრაულიკური მოდელირება. მოდელირება ითვალისწინებდა შემდეგ 2 მუშა რეჟიმს:

) საშტატო რეჟიმი: 3 ტურბინის გამოყენებული სიმძლავრე იზრდება 2 ფაზად: თავდაპირველად ხარჯი 10 წამში იზრდება 0-იდან 55.7 მ³/წმ-მდე. ამის შემდეგ ხარჯი უფრო ნელ-ნელა, 16 წუთის განმავლობაში მოიმატებს 334 მ³/წმ-მდე.

) არა საშტატო რეჟიმი: 3 ტურბინის ხარჯი 0-დან 334 მ³/წმ-მდე იზრდება 30 წამში.

ცხრილში 6.6.2.2.1.4. მოცემულია ჰესის შენობიდან ქვედა დინების 3 სხვადასხვა წერტილში (კვეთში) წყლის დონის ცვლილების სიჩქარე და დროის მონაკვეთი, რომელიც ტურბინების გაშვების მომენტიდან მდინარეში წყლის მაქსიმალური დონის მიღწევისთვისაა საჭირო.

ცხრილი 6.6.2.2.1.4. მდ. რიონში წყლის დონის ცვლილების სიჩქარე ქვედა ნამახვანის ჰესის შენობიდან ქვემოთ

მდინარის მონაკვეთი	საშტატო რეჟიმი		არა საშტატო რეჟიმი	
	წყლის დონის ზრდის სიჩქარე	დრო, რომლის განმავლობაშიც წყლის დონე მაქსიმუმს აღწევს	წყლის დონის ზრდის სიჩქარე	დრო, რომლის განმავლობაშიც წყლის დონე მაქსიმუმს აღწევს
	(სმ/ წუთი)	(წუთი)	(სმ/ წუთი)	(წუთი)
კვეთი 14 უშუალოდ გამყვანი არხის გამოსასვლელის ქვემოთ	12	β 30	28	β 40
კვეთი 004	3	β 120	3	β120

გუმათის წყალსაცავიდან ზედა დინებაში, უშუალოდ ჟონეთის ხიდიდან ქვემოთ				
კვეთი 001 გუმათის წყალსაცავი კაშხლის მახლობლად	1-2*	ბ 150	1-2*	ბ 150

* მოდელირება შესრულდა წყალსაცავის მიერ ხარჯის ჩაქრობის (ტრანსფორმაციის ეფექტი) ანუ 3 სხვადასხვა მაჩვენებლისათვის. მნიშვნელობები მოცემულია ტრანსფორმაციის ნულოვანი და მაღალი მაჩვენებლისათვის.

ნახაზი 6.6.2.1.2. მდ. რიონში წყლის დონის ცვლილების სიჩქარე: ეკოლოგიური ხარჯი და ჰესის შენობიდან მაქსიმალური წყალჩაშვება



ქვედა ნამახვანის კაშხალსა და გუმათის წყალსაცავს შორის მდ. რიონის სანაპიროს გასწვრივ მდებარე გარკვეული ტერიტორიები (მაგ. ჟონეთი) წყალდიდობის პერიოდებში იტბორება. პროექტის ფარგლებში ქვედა ნამახვანის ჰესის შენობისათვის დაგეგმილია 1.5 კმ სიგრძის და 40

მ სიგანის წყალგამყვანი არხის მოწყობა, რომელიც ნაწილობრივ მდ.რიონის კალაპოტში შეიჭრება.

ჰიდრავლიკური შეფასების ფარგლებში განისაზღვრა ქვედა ნამახვანის კაშხალსა და გუმათის არსებულ წყალსაცავს შორის მდინარის გამტარუნარიანობა. ეს მაჩვენებელი 680 მ³/წმ-იდან (1-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობა) და 820 მ³/წმ-მდე (2-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობა) დიაპაზონშია. ჟონეთის ტერიტორიაზე 820 მ³/წმ ხარჯის შემთხვევისთვის მოდელირებული დატბორვის ზონა ნაჩვენებია ნახაზზე 6.6.2.2.1.3.

ჟონეთის მონაკვეთზე მდინარის დონეზე გამყვანი არხის პოტენციური ზემოქმედება შეფასებული იქნა შემდეგი სამი შემთხვევისათვის:

-)/ საშტატო რეჟიმში ოპერირება;
-)/ წყალსაცავიდან ნატანის ჩარეცხვის ოპერაციებისას;
-)/ წყალდიდობებისათვის;

საპროექტო ჰესის საშტატო რეჟიმში მუშაობის დროს კაშხლიდან გუმათის წყალსაცავამდე მონაკვეთზე მდინარეში წარმოდგენილი იქნება შემდეგი ხარჯები:

-)/ 16 მ³/წმ ქვედა ნამახვანის კაშხლიდან გამყვანი არხის გამოსასვლელამდე (ეკოლოგიური ხარჯი);
-)/ მაქსიმუმ 350 მ³/წმ გამყვანი არხის გამოსასვლელიდან გუმათის წყალსაცავამდე.

ეს სიტუაცია ნაჩვენებია ნახაზზე 6.6.2.2.1.4. სოფ. ჟონეთის წინ წყლის დონე მეტწილად უფრო ნაკლები იქნება. გამონაკლისი იქნება წყალუხვობის პერიოდები, რაც, ჩვეულებრივ, აპრილსა და მაისში მოხდება. წყლის გადაღვრის დროს ხარჯი 50-150 მ³/წმ-ის ტოლი იქნება, რაც ჟონეთის მონაკვეთზე მდინარის გამტარუნარიანობაზე გაცილებით ნაკლებია.

6.6.2.2 წყალსაცავის ნატანისგან გარეცხვა

წყალსაცავიდან ნატანის ჩარეცხვის ოპერაციების დაწყება მოსალოდნელია წყალსაცავის ექსპლუატაციის დაწყებიდან რამდენიმე წლის შემდეგ. გარეცხვის პერიოდულობა განსაზღვრული იქნება ოპრატორი კომპანიის მიერ ჩატარებული მონიტორინგის შედეგების მიხედვით

წყალსაცავის რეცხვის დროს კაშხალსა და გუმათის წყალსაცავს შორის მოსალოდნელია დაახლოებით 300-350 მ³/წმ მაქსიმალური ხარჯის გატრება .

პროექტის მომზადების პროცესში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, აღნიშნული ხარჯის გატრება ჰესის შენობის ან სოფ. ჟონეთის ტერიტორიის დატბორვასთან დაკავშირებული არ იქნება

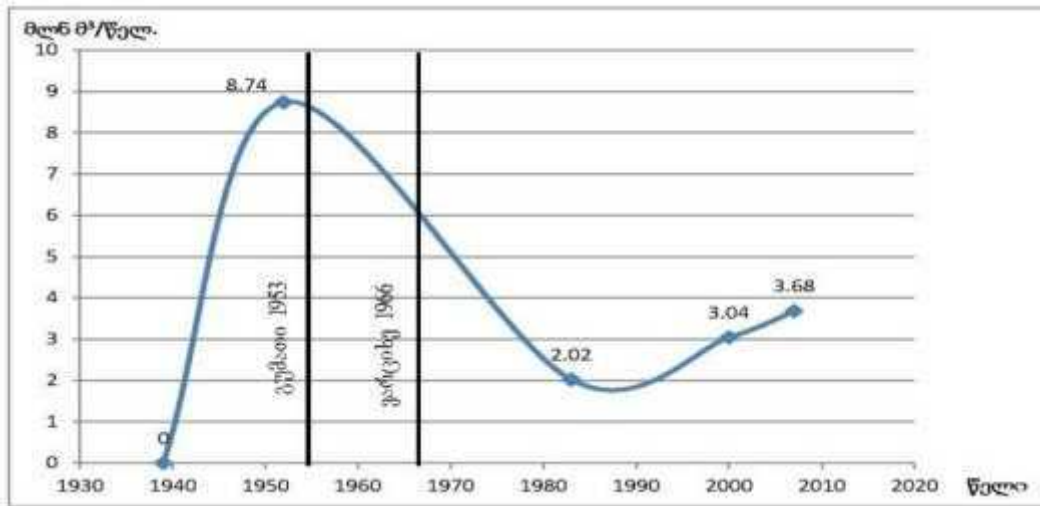
6.6.2.2.3 ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლო ზემოქმედების შეფასება მდ. რიონის ზღვიური შესართავის განვითარების დინამიკაზე

შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ განხორციელებული კვლევების საფუძველზე, რომელიც დაყრდნობილია მდ. რიონი-ვარდნილის (ჩრდილოეთო ტოტი) გავლენის ქვეშ მიმდებარე წყალქვეშა ფერდზე აკუმულირებული ნატანის მოცულობის განსაზღვრაზე შესაძლებელია განისაზღვროს მოსალოდნელი ცვლილებები ნამახვანის ჰესის აშენების შემთხვევაში. აღნიშნული კვლევები შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს, როგორც შესაძლო ცვლილებების ინდიკატორი მთლიანად რიონის ლითო-დინამიკურ სისტემაში.

ნამახვანის ჰესის აშენება განსაზღვრულია მდ. რიონის შუა მონაკვეთზე. როგორც ცნობილია ამავე მონაკვეთზე გასული საუკუნის მეორე ნახევარში ექსპლუატაციაში შევიდა გუმათის, ვარციხის

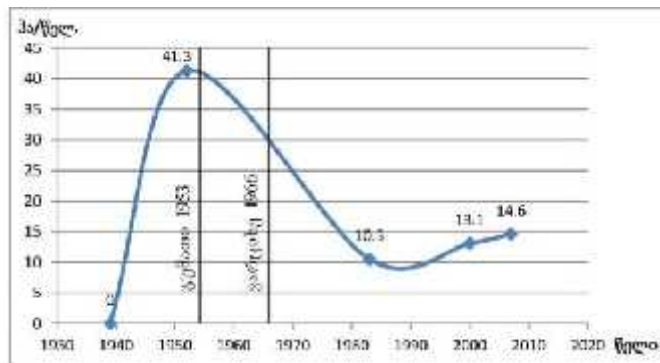
და ლაჯანურის ჰესები. ამ ჰესების კაშხლებმა მნიშვნელოვნად შეამცირეს მდინარე რიონის მყარი ნატანის ხარჯი. შესაბამისად მკვეთრად შემცირდა რიონის ნაბადას დელტაში ნატანის შემოსვლა ზღვაში (იხ. ნახაზი 6.6.2.2.3.1.1.), ნახაზიდან ჩანს, რომ ჰესების აშენებამდე აკუმულირებული ნატანის ყოველწლიურმა მოცულობამ შეადგინა 8.74 მლნ.მ³. ჰესების აშენების შემდეგ ამ მოცულობამ შეადგინა 1.8 მლნ.მ³. ანუ რიონის მყარი ნატანის მოცულობა შემცირდა თითქმის 80% -ით. სინამდვილეში მდ. რიონის მყარი ნატანი ჰესების აშენებამდე უფრო დიდი იყო - დაახლოებით 1.0-1.3 მლნ.მ³-ით. აქ გასათვალისწინებელია ფოთის ნავსადგურის მიერ შემოსასვლელი არხიდან ამოღებული ნატანის მოცულობა და მდ. რიონის მიერ ქალაქის არხით შემოსული ნატანი.

ნახაზი 6.6.2.2.3.1.1. ნატანის დაგროვების ტემპი წყალქვეშა ფერდზე სანაპიროს გასწვრივ ფოთის ნავსადგურიდან მდ. ხობისწყალის შესართავამდე 20 მეტრ სიღრმემდე



ნატანის მკვეთრი შემცირების შედეგად მნიშვნელოვნად შემცირდა აკუმულაციური პროცესები ფოთის ნავსადგური - მდ. ხობისწყლის სანაპიროს მთელ სიგრძეზე (იხ. ნახ. 6.6.2.2.3.1.2.).

ნახაზი 6.6.2.2.3.1.2. სანაპიროს ფოთის ნავსადგური - მდ. ხობისწყლის სანაპიროს მთელ სიგრძეზე ხმელეთის ფართობის (ჰა/წელიწადში) ყოველწლიური მატების ტენდენცია.



მოცემული ნახაზებიდან ჩანს, რომ გასული საუკუნის 80-იანი წლებიდან დაიკვირვება შემოსული ნატანის და შესაბამისად ხმელეთის ნამატის ტემპის თანდათანობითი ზრდა. ეს, სავარაუდოდ, გამოწვეულია ჰესების წყალსაცავების ნატანით შევსების პროცესით. რაც უფრო მეტად ივსება ნატანით წყალსაცავი, მით უფრო მეტად ატარებს ის ნატანს მდინარის ქვედა წელში. 2007 წლისთვის ნაბადაში შემოსული ნატანის ყოველწლიური მოცულობა გაიზარდა და შეადგინა 3.68 მლნ.მ³, რაც თავდაპირველი მოცულობის 42% შეადგინა. სათანადოდ გაიზარდა ხმელეთის ნამატის ტემპმა - 14.6 ჰა/წელიწადში, ანუ თავდაპირველი ტემპის-35%. სავარაუდოდ გაიზარდა ქალაქის არხით შემოსული ნატანის მოცულობა. სამწუხაროდ ფოთის ნავსადგურის სამხრეთით მდებარე სანაპიროს და წყალქვეშა ფერდის გაზომვები დიდი ხანია არ ჩატარებულა, თუმცა ბოლო წლებში სანაპიროს დათვალიერებისას შეიმჩნევა ნაპირის წარეცხვის პროცესების

შენელება. გასათვალისწინებელია ასევე ფოთის ნავსადგურის შემოსასვლელი არხიდან ნატანის ყოველწლიური ამოღებები. ჩვენს ხელთ არსებული ინფორმაციით, შემოსასვლელ არხში, დაღრმავებითი სამუშაოების ყოველწლიურმა მოცულობამ ბოლო 10 წელიწადში შეადგინა 0.7-0.8 მლნ.მ³.

ზემომოყვანილიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ ნამახვანის ჰესის აშენების შემთხვევაში სავარაუდოთ მდ. რიონის ნატანის მოცულობა ისევ შემცირდება და დავა 1.8-2.0 მლნ.მ³. ამ შემთხვევაში ფოთის ნავსადგურის ჩრდილოეთით მდებარე სანაპიროზე და წყალქვეშა ფერდზე არ შეწყდება აკუმულაციის პროცესების მსვლელობა, თუმცა მნიშვნელოვნად შემცირდება, მაგრამ ნაპირის წარეცხვები არ ექნება ადგილი.

ფოთის ნავსადგურის სამხრეთით მდებარე სანაპიროზე მოსალოდნელია ეროზიული პროცესების გააქტიურება, რადგან ქალაქის არხით შემოტანილი ნატანის ყოველწლიური მოცულობა შემცირდება დაახლოებით 2-ჯერ. ნაპირების წარეცხვების გააქტიურება შესაძლებელია მოცვას მთელი სანაპირო ზოლი მდინარე სუფსის შესართავამდე. ნამახვანის ჰესის აშენების შემთხვევაში ფოთის ნავსადგურის სამხრეთით მდებარე სანაპიროებისთვის საჭირო იქნება ნაპირდაცვით ღონისძიებების შემუშავება, რათა მოხერხდეს ნაპირების მდგრადობის შენარჩუნება.

მოკლე რეზიუმე:

- ⌋ ნამახვანის ჰესის აშენების შემთხვევაში მკვეთრად შემცირდება მდ. რიონის ზღვის ნაპირამგები მყარი ჩამონადენი. სავარაუდოთ ზღვაში შემოტანილი ნატანის მოცულობა დაახლოებით იქნება 1.8-2.0 მლნ.მ³. ამ მოცულობიდან მდ. რიონის ნაბადას ტოტიდან ფოთის ნავსადგურის ჩრდილოეთით მდებარე სანაპირო ზონაში ყოველწლიურად შევა ნატანის დაახლოებით 80-90%, დანარჩენი კი ნავსადგურის სამხრეთით მდებარე სანაპირო ზონაში ქალაქის არხის მეშვეობით;
- ⌋ ფოთის ნავსადგურის ჩრდილოეთით მდებარე სანაპირო ზონაში (ფოთის ნავსადგური - მდ. ხობისწყლის შესართავი - სიგრძე 13 კმ) ნაპირების ზრდა და აკუმულაციური პროცესები წყალქვეშა ფერდზე დღევანდელთან შედარებით 2-ჯერ შემცირდება, თუმცა ეს არ გამოიწვევს ნაპირების დეგრადაციას და წარეცხვებს;
- ⌋ ფოთის ნავსადგურის სამხრეთით (ფოთის ნავსადგური - მდ. სუფსის შესართავი - სიგრძე 16 კმ) მდებარე სანაპიროზე ქალაქის არხით შემოსული ნაპირამგები ნატანის ყოველწლიური მოცულობა არ იქნება საკმარის ნაპირების მდგრადობის შენარჩუნებისთვის. ამ შემთხვევაში საჭიროა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება.

6.6.2.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

6.6.2.3.1 მშენებლობის ფაზა

ზედაპირულ წყლებზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირების მიზნით მშენებლობის ეტაპზე სავალდებულოა უზრუნველყოფილი იყოს შემდეგი პირობების დაცვა:

- ⌋ ტექნიკის განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (თუ ეს შეუძლებელია, მუდმივი კონტროლი და უსაფრთხოების ზომების გატარება წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად);
- ⌋ მდინარის კალაპოტში და მის მახლობლად მუშაობისას კალაპოტის ჩახერგვის თავიდან აცილება;
- ⌋ მანქანა-დანადგარების გამართულ მდგომარეობაში ყოფნის უზრუნველყოფა საწვავის/ზეთის წყალში ჩაღვრის რისკის მინიმუმამდე შემცირებისათვის;

- J მუშაობისას წარმოქმნილი ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება და დროებით დასაწყობება ტერიტორიაზე სპეციალურად გამოყოფილ უბანზე, წყლის ობიექტისგან მოცილებით;
- J სამშენებლო უბნებზე მანქანების/ტექნიკის საწვავით გამართვის ან/და ტექ-მომსახურების აკრძალვა. თუ ამის გადაუდებელი საჭიროება იქნება, ეს უნდა მოხდეს წყლისგან მინიმუმ 50 მ დაშორებით, დაღვრის (და შესაბამისად ნიადაგის, წყლის დაბინძურების) თავიდან აცილებისთვის განსაზღვრული უსაფრთხოების ღონისძიებების გატარებით.
- J ნიადაგზე საწვავის/ზეთის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა დაბინძურების წყალში მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად.
- J მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს მანქანების რეცხვის აკრძალვა;
- J ჩამდინარე წყლების გაწმენდის გარეშე ჩაშვების აკრძალვა. აღნიშნული მეტად საყურადღებოა სამშენებლო ბანაკის ფუნქციონირების პროცესში;
- J ზედაპირული ჩამონადენისთვის დრენაჟის სისტემის და დროებითი გამწმენდი სალექარების მოწყობა;
- J პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია მშენებელი კონტრაქტორის მიერ გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე, ასევე ნარჩენების მართვასა და ტექნიკის გამართულობაზე დაწესებული მონიტორინგის ხარისხზე. შესაბამისად შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ ნარჩენი ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც დაბალი ხარისხის ზემოქმედება.

6.6.2.3.2 ოპერირების ფაზა

ჰესების კასკადის ოპერირების ფაზაზე ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების მინიმუმზაციის მიზნით საჭიროა გატარდეს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- J **წყლის ხარისხის გაუარესების საწინააღმდეგო ღონისძიებები:**
 - o ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;
 - o სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა ძალური კვანძისთვის და მათი მუშაობის ეფექტურობის კონტროლი;
 - o საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
 - o საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;
 - o პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე;
 - o ჰესები ქვედა ბიეფებში მდ. რიონის წყლის ხარისხის მონიტორინგი. ლაბორატორიული კვლევისათვის სინჯების აღება უნდა მოხდეს წყალჩაშვების წერტილიდან არანაკლებ 200 მ-ის დაცილებით.
- J **მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმზე ზემოქმედების მინიმუმზაციის ღონისძიებები:**
 - o კაშხლების ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე სისტემატური კონტროლი;
 - o გამყვანი არხის იმგვარად დაპროექტება და წყალსაცავის რეცხვის ხარჯის იმგვარად განსაზღვრა, რომ ნატანის ჩარეცხვის ოპერაციამ ჟონეთის ტერიტორიაზე წყალდიდობის ზრდა არ გამოიწვიოს.

- რისკის შეფასება მოხდება საერთაშორისოდ აღიარებული დარგობრივი სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად [Guidelines for Public Safety Around Dams].
- მდ. რიონის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების შემცირება შესაძლებელი იქნება, მხოლოდ გუმათისა და ვარციხის ჰესების ოპერატორ კომპანიებთან კოორდინირებული მუშაობის შემთხვევაში.

⌋ **მყარი ნატანის ტრანსპორტირებაზე ზემოქმედების შემცირების ღონისძიებები:**

- პროექტი მიხედვით, წყალსაცავის დალექილი ნატანისაგან გარეცხვა მოხდება რეგულარულად და გარეცხვის სამუშაოები დაემთხვევა გაზაფხულის წყალუხვობის პერიოდს. წყალსაცავის გარეცხვის პროცესი კაშხლის ქვედა ბიეფში გაშვებული იქნება 350 მ³/წმ ხარჯი. ცნობილია, რომ წყალსაცავების მყარი ნატანისაგან გაწმენდა შესაძლებელია მხოლოდ ნაწილობრივ, რადგან მდინარის დინება გაწმენდს მხოლოდ მისთვის საჭირო კალაპოტის ფართობს (არა უმეტეს 200 მ სიგანის), ხოლო წყალსაცავის დანარჩენი ფართობიდან მყარი ნატანის ტრანსპორტირება არ ხდება);
- წყალუხვობის პერიოდში ჰესების გაჩერება ოპერატორი კომპანიისათვის ეკონომიკურად მომგებიანი იქნება, რადგან წყალსაცავებში დიდი რაოდენობით მყარი ნატანის აკუმულაცია მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰესების ენერგეტიკულ ეფექტურობას და შესაბამისად გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობას;

შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით ზედაპირული წყლების ხარისხზე ნარჩენი ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს, როგორც დაბალი ხარისხის ზემოქმედება, ხოლო მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და მყარი ნატანის ტრანსპორტირებაზე ნარჩენი ზემოქმედება, როგორც მაღალი ხარისხის ზემოქმედება.

6.6.3 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.6.3.1. ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებითა და სხვა ნივთიერებებით</p> <p>ქ) შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების წყარო - დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი, მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვის მიმდინარე სამუშაოები;</p> <p>ქ) ნახშირწყალბადებით/ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო - მათი დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩაღვრა;</p> <p>ქ) სხვა დაბინძურების წყარო - სამშენებლო ბანაკებზე წარმოქმნილი საწარმოო ან საყოფაცხოვრებო მყარი/თხევადი ნარჩენები</p>	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი.	პირდაპირი. ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი (მაგ. დამაბინძურებლების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება მდინარეში). უარყოფითი	საშუალო რისკი, შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი რისკი	მდ. რიონი საპროექტო კაშხლის ქვედა ბიეფში	საშუალო ვადიანი (ზემოქმედება შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით)	შექცევადი	საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
ოპერირების ეტაპი:							
მდინარის წყლის ხარჯის ცვლილება	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი და ხმელეთის ცხოველები	პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	რიონის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მონაკვეთი	გრძელვადიანი	შუქცევადი	მაღალი. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით საშუალო ან დაბალი
ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, ინფრასტრუქტურა (გზა), მდინარის ბინადარნი.	პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	რიონის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მონაკვეთი	გრძელვადიანი	შექცევადი	მაღალი. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით საშუალო ან დაბალი

	მდ. რიონის ზღვიური შესართავი						
<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებითა და სხვა ნივთიერებებით</p> <p>ქ) შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების წყარო:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ჰესის არა რეკულტივირებული უბნებიდან მყარი ნაწილაკებით დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი <p>ქ) ნახშირწყალბადებით/ ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ნამუშევარი წყლის დაბინძურება ტურბინის ზეთით; ○ ქიმიური ნივთიერებების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩაღვრა. <p>ქ) მყარი/თხევადი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, სარემონტო სამუშაოებისას წარმოქმნილი სამშენებლო მყარი/თხევადი ნარჩენები</p>	<p>ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, მდინარის ბინადარი.</p>	<p>პირდაპირი. ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი (მაგ. დამაბინძურებლების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება). უარყოფითი</p>	<p>დაბალი რისკი</p>	<p>ძალური კვანძების ქვედა ბიეფები</p>	<p>მოკლევადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>დაბალი</p>

6.7 ზემოქმედება მიწისქვეშა/ გრუნტის წყლებზე

6.7.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ცხრილი 5.6.1.1. მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	დებიტის ცვლილება	წყლის ⁴ 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 ⁵ 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 გვალვა და ეკოლოგიური ზემოქმედება მოჰყვება	ფიქსირდება I ჯგუფის მავნე ნივთიერებები
5	ძალიან მაღალი	ჭაბურღილები შრება, ზედაპირული წყლის ობიექტებში განტვირთვა აღარ ხდება, არსებობს გვალვისა და ეკოლოგიური ზემოქმედების დიდი რისკები	I ჯგუფის მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია აღემატება სასმელ წყალში დასაშვებს

6.7.2 ზემოქმედების დახასიათება

6.7.2.1 მშენებლობის ეტაპი

მიწისქვეშა წყლის დაბინძურება მოსალოდნელია იმ უბნებში მუშაობისას სადაც ფიქსირდება არა ღრმა წყლის ჰორიზონტების არსებობა. ზემოქმედება მიწისქვეშა წყალზე შეიძლება იყოს:

- ✓ პირდაპირი - მაგ. მიწის სამუშაოების დროს (ბურღვა, საძირკვლის ამოთხრა და სხვ.) და
- ✓ არაპირდაპირი - ძლიერ დაბინძურებული ნიადაგებიდან ატმოსფერული წყლებით დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების, ან დაბინძურებულ ზედაპირულ წყალსა და მიწისქვეშა წყალს შორის ჰიდრაულიკური კავშირის გამო.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ იმ შემთხვევაში თუ, პროექტის განხორციელების ფარგლებში დაცული იქნება ნიადაგის და ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის წესები, მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკებიც მინიმუმამდე მცირდება.

მიმდევანი გვირაბის გაყვანის პროცესში არსებობს მიწისქვეშა წყლების ხარისხზე და დებეტზე ზემოქმედების რისკები, რაც შეიძლება დაკავშირებული იყოს გვირაბის დერეფნით წყალშემცველი ჰორიზონტების გადაკვეთასთან და შედეგად მიწისქვეშა წყლების ფორმირების პირობების ცვლილებასთან. მიმდევანი გვირაბის გავლენის ზონაში მდებარეობს ერთი დასახლებული პუნქტი სოფ. მამაწმინდა, 15 ოჯახით. სოფლის მოსახლეობა სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით იყენებს სოფლის ბოლოს არსებულ ერთადერთ წყაროს და მიმდებარე ხევების წყლებს.

⁴ საქართველოს კანონმდებლობით მიწისქვეშა წყლის ხარისხი არ რეგულირდება, ამიტომ შეფასებისთვის გამოყენებულია სასმელი წყლის სტანდარტი

⁵ ევროკავშირის დირექტივა 80/68/EEC, 1979 წ 17 დეკემბერი, „გრუნტის წყლის დაცვა გარკვეული სახიფათო ნივთიერებებით დაბინძურებისგან“

ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, სოფ. მამაწმინდას ტერიტორიაზე დაფიქსირდა სამი წყალმომარაგების წყარო (ერთი წყარო და ორი ბუნებრივი ხევი). სამუშაოები შესრულდა 15.10.2019. საველე სამუშაოების დროს გაიზომა დებიტი, ტემპერატურა და აღებულ იქნა წყლის სინჯი მოკლე ქიმიურ ანალიზზე (კვლევის შედეგები მოცემული ცხრილში 6.7.2.1.2). ყველა წყალპუნქტზე აღებულია GPS კოორდინატები და დაფიქსირდა ფოტომასალა.

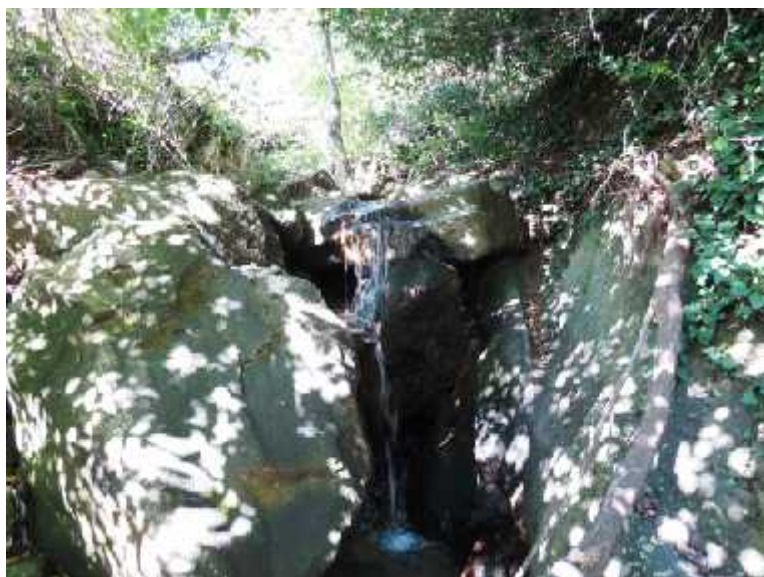
სოფ. მამაწმინდას წყარო: წყარო მდებარეობს სოფლის დასაწყისში არსებული ძველი ხიდის მიმდებარედ, მდ. რიონის მარცხენა ნაპირზე. წყაროზე მოწყობილია კაპიტალური რკინა-ბეტონის კაპტაჟი, ადგილობრივი მცხოვრების მიერ მოწოდებული ინფორმაციით წყაროს სეზონების მიხედვით ახასიათებს დებიტის ცვალებადობა, ჩვენს მიერ ჰიდროგეოლოგიური სამუშაოების ჩატარების დროს დებიტმა შეადგინა - 0.1 ლ/წმ, ტემპერატურა - 14 °C, წყაროს GPS კოორდინატია – X 310212; Y 4695816; H 218 მ.

სურათი 6.7.2.1.1. სოფ. მამაწმინდას წყარო



მესხების ღელე: მესხები ღელე მდინარე რიონის მარცხენა შენაკადია, სოფლიდან დაახლოებით ერთ კილომეტრში ღელეზე მოწყობილია პრიმიტიული კაპტაჟი, საიდანაც მოსახლეობის ნაწილს მიეწოდება წყალი. კვლევის პერიოდში გაიზომა დებიტი, ტემპერატურა და აღებულ იქნა წყლის სინჯი მოკლე ქიმიური ანალიზის ჩასატარებლად. ჩვენს მიერ ჰიდროგეოლოგიური სამუშაოების ჩატარების დროს დებიტმა შეადგინა - 0.3 ლ/წმ, ტემპერატურა - 17 °C, წყაროს GPS კოორდინატია – X 310041; Y 4695875; H 226 მ.

სურათი 6.7.2.1.2. მესხების ღელე სინჯის აღების წერტილში



გამახარიას ღელე: გამახარიას ღელე მდინარე რიონის მარცხენა შენაკადია. ადგილობრივი სოფლიდან დაახლოებით ორ კილომეტრში ღელეზე მოწყობილია პრიმიტიული კაპტაჟი, საიდანაც მოსახლეობის ნაწილს მიეწოდება წყალი, ღელის ქვედა წელში გაიზომა დებიტი, ტემპერატურა და ადებულ იქნა წყლის სინჯი მოკლე ქიმიური ანალიზის ჩასატარებლად. ჩვენს მიერ ჰიდროგეოლოგიური სამუშაოების ჩატარების დროს დებიტმა შეადგინა - 4 ლ/წმ, ტემპერატურა - 17 °C, წყაროს GPS კოორდინატია – X 310638; Y 4695641; H 226 მ.

სურათი 6.7.2.1.3. გამახარიას ღელე სინჯის აღების წერტილში



ცხრილი 6.7.2.1.1. სოფ. მამაწმინდას მოსახლეობის სასმელ სამეურნეო წყალმომარაგების წყაროების სინჯების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

წყალმომარაგების წყაროს დასახლება	სინჯის აღების წერტილის გეოგრაფიული კოორდინატები	ლაბორატორიული N	კვლევის შედეგები									
			pH	სიხისტე, მგ/ლ	Ca, მგ/ლ	Mg, მგ/ლ	Na, მგ/ლ	უქმ (მგ/ლ O)	Cl, მგ/ლ	NO ₂ , მგ/ლ	NO ₃ , მგ/ლ	SO ₄ , მგ/ლ
სოფ. მამაწმინდას წყარო	X=310212 Y=4695816	1466W	6.80	2.995	52.000	4.800	9.020	0.080	9.217	ND	ND	32.200
მესხების ღელეს წყალი	X=310041 Y=4695875	1467W	7.15	1.191	10.000	8.400	3.630	1.280	4.963	ND	ND	53.680
გამახარიას ღელეს წყარო	X=310638 Y=4695641	1468W	7.45	1.594	22.000	6.000	3.080	0.880	5.72	ND	ND	8.400
დასაშვები ნორმა-ზღვ			6-9	7-10	140	85	200	30	250	0.2	50	250

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ სოფ. მამაწმინდას ტერიტორიაზე წარმოდგენილია მიწისქვეშა წყლების მხოლოდ ერთი გამოსავალი. სოფლის მიმდებარე ტერიტორიებზე არსებული ორი ბუნებრივი ხევის კვების წყაროს წარმოადგენს ფერდობის ზედა ნიშნულებზე არსებული წყაროები. შესაბამისად მიწისქვეშა წყლებზე გვირახის გაყვანის პროცესის ზემოქმედების შეფასება შესაძლებელი იქნება სოფლის ტერიტორიაზე არსებული ერთი წყაროს დებეტზე და ხარისხზე დაკვირვებით, ასევე მიმდებარე ხეების წყლის დებეტზე დაკვირვებით.

ჰესის ნაგებობების საძირკვლების ექსკავაციის პროცესში, მიწის სამუშაოების შედეგად არსებობს გრუნტის წყლების დაბინძურების გარკვეული რისკები. შესაბამისად ჰესის შენობების

ფუნდამენტების მოწყობისას საჭირო იქნება კონტურული დრენაჟების მოწყობა, ხოლო მშენებლობის პროცესში სამშენებლო უბნებზე წყალამოქცევის ჩატარება.

გრუნტის წყლების შემოდინების შემთხვევაში დაბინძურების რისკები დაკავშირებულია ნავთობპროდუქტების და სხვა ნივთიერებების დაღვრასთან და დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილებასთან. გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, ვინაიდან გარემოს ეს ორი ობიექტი მჭიდროდ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან. ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექებით დამაბინძურებელი ნივთიერებების ღრმა ფენებში გადაადგილების რისკების შემცირებისთვის განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა დაბინძურებული ნიადაგის ფენის დროულ მოხსნას და რემედიაციას.

6.7.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე მიწისქვეშა წყლების ხარისხის გაუარესების რისკები დაკავშირებულია ნარჩენების (მყარი, თხევადი) მართვის, ასევე საწვავის/ზეთების შენახვასა და გამოყენების წესების დარღვევასთან. ზემოქმედების აღბათობის შემცირება შესაძლებელია სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის პირობებში.

ექსპლუატაციის ფაზაზე შესაძლებელია ადგილი ქონდეს მიწისქვეშა წყლების დებიტის ცვლილებას და ხარისხის გაუარესება. მიწისქვეშა წყლების დებიტის მომატება დაკავშირებული იქნება წყალსაცავების ექსპლუატაციასთან, კერძოდ წყალსაცავების სანაპირო ზოლის მიმდებარე ტერიტორიებზე ადგილი იქნება გრუნტის წყლების დგომის დონეების აწევას. წყალსაცავის ქვაბულის ტოპოგრაფიული პირობებიდან გამომდინარე, აღნიშნული ზემოქმედების რისკი არ იქნება მნიშვნელოვანი, რადგან წყალსაცავის სანაპირო ზოლში უპირატესად წარმოდგენილია მარალი დახრილობის ფერდობები და შესაბამისად დაჭაობების რისკები მაღალი არ არის.

კაშხლის ქვედა ბიეფში, გამყვანი არხის მდინარესთან შეერთების წერტილამდე გატარებული იქნება 16 მ³/წმ ეკოლოგიური ხარჯი და ადგილი იქნება წყლის დონის შემცირებას, რაც გარკვეულ ზემოქმედება მოახდენს მიმდებარე ჭალების მიწისქვეშა წყლების დონეებზე. ეს კი უარყოფითად აისახება აქ არსებულ მცენარეულობაზე. აღსანიშნავია, რომ პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ 9 კმ სიგრძის მონაკვეთზე მდ. რიონის წყალთან ჰიდრაულიკურ კავშირში მყოფი წყაროების გამოსავლები დაფიქსირებული არ ყოფილა.

მიმყვანი გვირაბის ექსპლუატაციის ფაზაზე მიწისქვეშა წყლების ხარისხზე და დებეტზე ზემოქმედების რისკები შედარებით ნაკლებია, რადგან ზემოქმედება როგორც წესი გამოვლინდება მშენებლობის ფაზაზე. მიუხედავად ამისა ექსპლუატაციის პირველი 3 წლის განმავლობაში საჭირო იქნება სოფ. მამაწმინდას წყალმომარაგების წყაროების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში, მოსახლეობისათვის სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების ალტერნატიული წყალმომარაგების სისტემის მოწყობა.

კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ პროექტში შეტანილი ცვლილებები მიწისქვეშა წყლებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების ზრდასთან დაკავშირებული არ იქნება.

6.7.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მიწისქვეშა წყლებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით, აუცილებლობას წარმოადგენს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება:

მშენებლობის ფაზა:

- 1) რეგულარულად უნდა შემოწმდეს მანქანები და დანადგარები. დაზიანების და საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირების დაუყოვნებლივ უნდა მოხდეს დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;

-)/ წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა;
-)/ სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები დაცული უნდა იყოს ატმოსფერული ნალექებისგან;
-)/ საწვავის სამარაგო რეზერვუარებს უნდა გააჩნდეს ჰიდროსაიზოლაციო ფენა და ბეტონის ან თიხის შემოზღუდვა, რომლის შიდა ტევადობა არ იქნება რეზერვუარის მოცულობის 110%-ზე ნაკლები. რეზერვუარის შემოზღუდვის საშუალებით ავარიული დაღვრის შემთხვევაში შესაძლებელია ნავთობპროდუქტების გავრცელების პრევენცია;
-)/ სამშენებლო მოედნებზე და სამუშაო უბნებზე მანქანების/ტექნიკის საწვავით გამართვის ან/და ტექნომოსახურების აკრძალვა;
-)/ დაღვრის შემთხვევაში, დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.) და პირადი დაცვის საშუალებებით;
-)/ დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი უნდა იქნას ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ.
-)/ სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალის ინსტრუქტაჟი;
-)/ სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ ტერიტორიის გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება;
-)/ სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალის ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე;
-)/ მშენებლობის მთელი პერიოდის განმავლობაში კვარტალში ერთხელ ჩატარდეს სოფ. მამაწმინდას წყაროს წყლის ხარისხის და დებეტის მონიტორინგი, ხოლო მიმდებარე ხევების წყლის დებეტის მონიტორინგი;
-)/ წყაროს წყლის ხარისხის ან დებეტის ცვლილების შემთხვევაში, სოფლის მოსახლეობისათვის საჭირო იქნება ალტერნატიული წყალმომარაგების სისტემის მოწყობა.

ექსპლუატაციის ფაზა:

-)/ ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებულია ღონისძიებების შესრულებაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
-)/ საწვავის/ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის კონტროლი;
-)/ საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში ტერიტორიის გაწმენდა და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ტერიტორიიდან გატანა შემდგომი რემედიაციისათვის;
-)/ ქვესადგურის და ზეთის საცავის შენობებში დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო საშუალებების განთავსება;
-)/ პერსონალის ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ;
-)/ სარემონტო სამუშაოების შესრულების პროცესში მშენებლობის ფაზისათვის გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება;
-)/ კაშხლის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის უწყვეტი გატარების უზრუნველყოფა;
-)/ ექსპლუატაციის პირველი 3 წლის განმავლობაში კვარტალში ერთხელ ჩატარდეს სოფ. მამაწმინდას წყაროს წყლის ხარისხის და დებეტის მონიტორინგი, ხოლო მიმდებარე ხევების წყლის დებეტის მონიტორინგი;
-)/ წყაროს წყლის ხარისხის ან დებეტის ცვლილების შემთხვევაში, სოფლის მოსახლეობისათვის საჭირო იქნება ალტერნატიული წყალმომარაგების სისტემის მოწყობა.

6.7.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 5.6.4.1. მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<ul style="list-style-type: none"> ⌋ მიწისქვეშა წყლების დებიტის ცვლილება მიმყვანი გვირაბის გაყვანის, ნაგებობების ქვაბულების მოწყობის და სხვა მიწის სამუშაოებისას; ⌋ გავლენა გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე. 	ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები, მცენარეული საფარი	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	საპროექტო ნაგებობების განთავსების არეალი.	მოკლევადიანი	შეუქცევადი	საშუალო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით დაბალი
გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება <ul style="list-style-type: none"> ⌋ მიწის სამუშაოების შედეგად; ⌋ დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების ან ზედაპირული წყლების დაბინძურების შედეგად 	ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები	ძირითადად ირიბი, რიგ შემთხვევაში პირდაპირი უარყოფითი	დაბალი რისკი	სამშენებლო ბანაკები და სამშენებლო მოდნები	მოკლევადიანი ან საშუალო ვადიანი	შექცევადი	საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით დაბალი
ოპერირების ეტაპი:							
<ul style="list-style-type: none"> ⌋ მიწისქვეშა წყლების დებიტის ცვლილება მიმყვანი გვირაბი არსებობასთან დაკავშირებით; ⌋ გავლენა გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე. 	ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები	ირიბი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	წყალსაცავის ქვაბული მიმდებარე ტერიტორიები. კაშხლის ქვედა ბიეფი გამყვანი არხის შეერთების წერტილამდე	გრძელვადიანი	შეუქცევადი	დაბალი
გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება <ul style="list-style-type: none"> ⌋ დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების ან ზედაპირული წყლების დაბინძურების შედეგად 	ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები	ძირითადად ირიბი, რიგ შემთხვევაში პირდაპირი უარყოფითი	დაბალი რისკი	ძირითადად ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიები	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	ძალიან დაბალი

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 ფრაგმენტაცია, 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;
- ⌋ დაცული ჰაბიტატები, დაცული ტერიტორიები, დაცული ლანდშაფტები და ბუნების ძეგლები.

ეკოლოგიური ზემოქმედების მნიშვნელოვნების შესაფასებლად გამოყენებულია კრიტერიუმები:

- ⌋ ზემოქმედების ალბათობა, ინტენსივობა, არეალი და ხანგრძლივობა, რითაც განისაზღვრა ზემოქმედების სიდიდე;
- ⌋ ჰაბიტატის ან სახეობების მგრძობელობა პირდაპირი ზემოქმედების, ან ზემოქმედებით გამოწვეული ცვლილების მიმართ;
- ⌋ სახეობების ან ჰაბიტატების აღდგენის უნარი;
- ⌋ ზემოქმედების რეცეპტორების, მათ შორის სახეობების, პოპულაციების, საზოგადოებების, ჰაბიტატების, ლანდშაფტებისა და ეკოსისტემების დაცვითი და ეკოლოგიური ღირებულება;
- ⌋ დაცულ რეცეპტორებზე ზემოქმედება ჩათვლილია მაღალ ზემოქმედებად.

ეკოლოგიურ სისტემებზე ზემოქმედების შეფასებისთვის შემოღებული კრიტერიუმები მოცემულია ცხრილში.

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
ძალიან დაბალი	უმნიშვნელო ზემოქმედება ჰაბიტატის მთლიანობაზე. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი მოკლე დროში (<1 წელზე) აღდგება	ქცევის შეცვლა შეუმჩნეველია, მოსალოდნელია მცირე მუქმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობების გავრცელების საფრთხე	ქვეყნის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს
დაბალი	შესამჩნევი ზემოქმედება დაბალი ღირებულების ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მ.შ. ნაკლებად ღირებული 10-20 ჰა ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 2 წელიწადში აღდგება.	ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია მცირე მუქმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობის გავრცელების საფრთხე	მოსალოდნელია დროებითი, მოკლევადიანი, მცირე ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, რაც არ გამოიწვევს ეკოლოგიური მთლიანობის ხანგრძლივად დარღვევას
საშუალო	შესამჩნევი ზემოქმედება ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მისი შემცირება, ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან ნაკლებად ღირებული 20-50 ჰა ფართობზე ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 2-5 წელიწადში აღდგება.	ენდემური და სხვა ღირებული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია ცხოველთა ნაკლებად ღირებული სახეობების დაღუპვა, მოსალოდნელია ინვაზიური სახეობების გამოჩენა	მოსალოდნელია მცირე ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, თუმცა ეკოსისტემა აღდგება 3 წლის განმავლობაში
მაღალი	ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან 50-100 ჰა ნაკლებად ღირებული ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 5-10 წელიწადში აღდგება.	ქვეყანაში დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით. მოსალოდნელია ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობების დაღუპვა და მოსალოდნელია მათი შემცირება. გავრცელდა ინვაზიური სახეობები	მოსალოდნელია ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, ეკოსისტემის აღსადგენად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებები და აღდგენას 5 წლამდე სჭირდება.
ძალიან მაღალი	ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან >100 ჰა-ზე მეტი ნაკლებად ღირებული ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატის აღდგენას 10 წელზე მეტი სჭირდება	საერთაშორისოდ დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, 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 ფლორასა და ჰაბიტატებზე

6.8.2.1 მშენებლობის ეტაპი

საპროექტო ჰესის მშენებლობის ფაზაზე მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება წყალსაცავის შეტბორვის ზონის, ჰესის სხვა კომუნიკაციების და სამშენებლო ან/და საოპერაციო გზების სამშენებლო ტერიტორიების გასუფთავების სამუშაოებთან.

მშენებლობის ეტაპზე ასევე შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს დაავადებების გავრცელებას რაც სამშენებლო საქმიანობის დროს განხორციელებულმა მცენარეული საფრის დესტრუქციამ შეიძლება გამოიწვიოს, ამან კი თავის მხრივ შესაძლოა განაპირობოს მერქნიანი მცენარეების დაავადებების გამომწვევი მწერების და სოკოების სწრაფი გავრცელება, რასაც მოჰყვება ტყის ფართო უბნების ინვაზია და გახმობა.

პროექტის განხორციელება დაგეგმილია მაღალი სიხშირის ტყით დაფარულ ზონებში. საპროექტო ტერიტორიიდან მნიშვნელოვან ნაწილზე საჭირო იქნება მცენარეების მოჭრა-ამოძირკვა. თუმცა დაგეგმილი საქმიანობების განხორციელება არ გამოიწვევს საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი რომელიმე ჰაბიტატის გაქრობას.

საბაზო პროექტში შეტანილი ცვლილებები ასევე ითვალისწინებს წყალსაცავის შეტბორვის ტერიტორიის სიმაღლეში ზრდას 1,5 მ-ით. სავლეთ კვლევის მიხედვით, დამატებით ზემოქმედებას დაქვემდებარებული ტერიტორია არ მოიცავს რაიმე განსხვავებულ ჰაბიტატს ან ისეთი მცენარის სახეობას რაც აქამდე არ გამოვლენილა.

რაც შეეხება პროექტის ცვლილების ფარგლებში ჰესის სხვა ძირითადი და დამხმარე კომუნიკაციების განსათავსებლად შერჩეულ ტერიტორიებს, ჩატარებულმა სავლეთ კვლევამ გამოავლინა ერთი მაღალი, ხოლო 7 საშუალოდ სენსიტიური ჰაბიტატი.

ტერიტორია, რომელიც შეფასდა, როგორც მაღალსენსიტიური ჰაბიტატი (**ჰაბიტატი: G1.6 წიფლნარი ტყე, მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 65%**) მდებარეობს შემდეგ კოორდინატებში: X 313440.61; Y 4698437.50 და როგორც საბაზო, ასევე ესკიზური პროექტის მიხედვით ექცევა წყალსაცავის შეტბორვის ზონაში, მდ. რიონის და მდ. ლეკერეთის შესართავთან. ტერიტორია წარმოადგენს მაღალ სენსიტიურ ჰაბიტატს, ვინაიდან, აქ თითქმის ხელუხლებელია ბუნებრივი მცენარეულობა და არ შეინიშნება ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია. კვლევის დროსაც არ იყო შესაძლებელი ხეობაში ფეხით გადასვლა. მნიშვნელოვანია, რომ მდ. ლეკერეთის ხეობამ არ განიცადოს ფრაგმენტაცია.

საბაზო პროექტის მიხედვით, აღნიშნულ ტერიტორიაზე გათვალისწინებული იყო წყალმიმღების და ასევე სანაყაროს მოწყობა, ამასთან, წყალმიმღების მოწყობა იგეგმებოდა ფერდობზე, სადაც ხელუხლებელია ბუნებრივი მცენარეულობა, ხოლო სანაყაროს მოწყობა გათვალისწინებული იყო მდინარის ნაპირთან, იმ ტერიტორიაზე, რომელიც მოქცეულია წყალსაცავის შეტბორვის ზონაში. ესკიზური პროექტის მიხედვით (შეცვლილი პროექტი), წყალმიმღები განთავსდება საპროექტო კაშხლის გასწორში, ხოლო დაგეგმილი სანაყარო დარჩება საბაზო პროექტით შერჩეულ ტერიტორიაზე.

მიუხედავად იმისა, რომ გარდაუვალია მდ. რიონის და მდ. ლეკერეთის შესართავთან წყალსაცავის მოწყობით განპირობებული შეტბორვა და შეტბორვის ზონაში ხე-მცენარეების ჭრა, წყალმიმღების განთავსების ტერიტორიის ცვლილება ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების თვალსაზრისით მაინც პოზიტიურ გადაწყვეტილებად უნდა განვიხილოთ, ვინაიდან, პროექტის ზემოქმედებას აღარ დაექვემდებარება წყალმიმღების და წყალმიმღების მშენებლობის და მომსახურების მიზნით დაგეგმილი 4,4 კმ სიგრძის გზისთვის გათვალისწინებული ტერიტორია (რომელიც შეთანხმებული იყო 2015 წლის პროექტით), რაც გამორიცხავს მაღალ სენსიტიური ჰაბიტატის ფრაგმენტაციას.

საპროექტო დერეფანში დაფიქსირდა საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი 8 სახეობა. ქვემო ნამახვანი ჰესის საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი საქართველოს წითელი ნუსხისა და

ენდემურ/რელიქტურ მცენარეთა სახეობებზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც მნიშვნელოვანი.

რაც შეეხება მდ. რიონის და მდ. ლეკერეთის შესართავთან დაგეგმილი სანაყაროს მოწყობას, სანაყარომდე მისასვლელი გზა უნდა მოეწყოს ისე, რომ არ გასცდეს წყალსაცავის შეტბორვის ზონას.

სამშენებლო დერეფანში წარმოდგენილი ჰაბიტატები შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო სენსიტიური, ხოლო მცენარეულ საფარსა და ადგილობრივი ჰაბიტატის მთლიანობაზე პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება უნდა შეფასდეს როგორც მნიშვნელოვანი.

6.8.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების ფაზაზე ფლორაზე პირდაპირი ზემოქმედება ნაკლებადაა მოსალოდნელი. არაპირდაპირი ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება წყალსაცავის სარკის ზედაპირიდან ინტენსიურ აორთქლებასთან დაკავშირებულ კლიმატის ლოკალურ ცვლილებასთან, რაც მხოლოდ წყალსაცავების უახლოეს ტერიტორიებზე (მაქსიმუმ 100 მ) გავრცელდება. ზემოქმედება მოსალოდნელია, ასევე მეწყრული და ეროზიული პროცესების გააქტიურების რისკებთან დაკავშირებით.

გარდა ამისა, ექსპლუატაციის ეტაპზე, წყალსაცავის ქვემო ბიეფში, მდინარის ბუნებრივი ხარჯის მკვეთრმა ცვლილებამ და ჰესის შენობის ქვემოთ წყლის ხარჯების პიკურმა ცვალებადობამ შესაძლოა ასევე ზემოქმედება მოახდინოს მცენარეული საფარის ტიპებზე. მაგალითად, მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებამ, იმ უბნებში სადაც მოხდება იქ არსებული ძირითადი და ეფემერული მცენარეული საფარის პერიოდული დატბორვა, შესაძლოა გამოიწვიოს ისეთი ჰაბიტატის ტიპების კარგვა, როგორცაა კენჭოვანი მდინარისპირების მეჩხერი მცენარეულობა, ხოლო იმ უბნებზე სადაც შემცირებული იქნება ბუნებრივი ხარჯი, შესაძლებელია დროთა განმავლობაში განვითარდეს ახალი მდინარისპირა საზოგადოების ტიპები.

მიუხედავად იმისა, რომ ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ჰაბიტატების რაღაც ნაწილი დაიკარგება, შეფასების მიხედვით, შეცვლილი ჰიდროლოგიური რეჟიმი მდინარის ჰაბიტატებზე არ მოახდენენ მნიშვნელოვან ზემოქმედებას.

6.8.2.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

დეტალური ბოტანიკური კვლევის შედეგად საპროექტო დერეფანში გამოვლინდა მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე სახეობების პოპულაციები და განისაზღვრა პროექტის მშენებლობით და ექსპლუატაციით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება საპროექტო ტერიტორიის ბოტანიკურ რეცეპტორებზე (ფლორა და მცენარეულობა), რომლის შემდეგაც მოხდება ნებისმიერი სახის საკონსერვაციო/ადდგენის და საკომპენსაციო ღონისძიებების საბოლოოდ იდენტიფიცირება და შესაბამისი ბიოდდგენის სპეციფიკაციების და საკომპენსაციო გეგმების, აგრეთვე ბიომრავალფეროვნების ბოტანიკური კომპონენტის მონიტორინგის გეგმის შემუშავება. გარდა ამისა:

- 1) დაგეგმილი სანაყაროსთვის შერჩეულ ტერიტორიაზე კოორდინატებით: X 313440.61; Y 4698437.50, მისასვლელი გზები უნდა გაიჭრას მდინარის ნაპირების გასწვრივ (დატბორვის ზონაში), რათა მდ. ლეკერეთის ხეობაში არ მოხდეს თითქმის ხელუხლებელია ბუნებრივი მცენარეულობის ფრაგმენტაცია.
- 2) ჰესის მშენებლობის ეტაპზე წითელ ნუსხაში შესული მცენარეთა ინდივიდების ამოღების შემთხვევაში, დაცული იქნება საქართველოს კანონით დადგენილი შესაბამისი ნორმები; წითელი ნუსხის ხეების მოჭრის შემთხვევაში მათი მერქანი უნდა დასაწყობდეს

უსაფრთხო ადგილზე და მისი კუბური მოცულობის მიხედვით დადგინდეს ამოღებული რესურსის საკომპენსაციო ღირებულება;

- J ღეროს 8 სანტიმეტრზე მცირე დიამეტრის მქონე წითელი ნუსხით დაცული ხე და ბუჩქოვან მცენარეთა ინდივიდები სამშენებლო საქმიანობის განსახორციელებელი ტერიტორიებიდან და იმ ტერიტორიებიდან, რომელზეც მცენარეული საფარის მოცილება მოხდება მისასვლელი გზების შესაქმნელად, უნდა გადაირგოს უსაფრთხო ტერიტორიებზე. გადარგვა უნდა მოხდეს უსაფრთხოების წესების დაცვით მსგავს ჰაბიტატში, საიდანაც მოხდება აღნიშნული ინდივიდების ამოძირკვა.
- J ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით ხაზოვანი სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში შეძლებისდაგვარად მოეწყოს ხელოვნური გადასასვლელები;
- J სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის და სახეობების იდენტიფიცირების საკითხებზე პერსონალს ჩაუტარდეს ინსტრუქტაჟი;
- J მოხდეს საპროექტო დერეფანში არსებული ენდემური, რელიქტური და წითელი ნუსხის სახეობების მაქსიმალურად მოფრთხილება, გვერდის ავლა.
- J სადაც შესაძლებელია ცოცხალი ძალით მუშაობა, არ მოხდეს ტექნიკის შეყვანა.
- J არ მოხდეს დადგენილი საზღვრების დარღვევა და გვირაბის დერეფნის, გზის ან ჰესის მშენებლობის საზღვრების თვითნებური გაფართოება.
- J მცენარეული რესურსის ამოღების და მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების გეგმა უნდა შემუშავდეს ისე, რომ მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი მოსაჭრელი ხეების და ქვეტყიდან ამოსაძირკვი ბუჩქების ინდივიდთა რაოდენობა;
- J მუნიციპალიტეტის და სათემოების გამგეობასთან და სატყეო დეპარტამენტთან თანამშრომლობით უნდა გატარდეს პრევენციული ზომები მოსახლეობის მხრიდან ტყის თვითნებური, უკანონო ჭრების აღსაკვეთად;
- J სამშენებლო სამუშაოების დროს შექმნილ გზებზე და მცენარეული საფარისაგან გაწმენდილ ტერიტორიებზე, რომელთა შენარჩუნება სამუშაოების დასრულების შემდეგ აღარ იქნება საჭირო (მაგ.: სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, მეორადი რანგის მისასვლელი გზები) ხელოვნურად ან ბუნებრივად უნდა იქნეს მცენარეული საფარი აღდგენილი;
- J უნდა მოხდეს გარემოს დამაბინძურებელი მასალების: ნავთობ პროდუქტების, აზბესტის და მძიმე მეტალების შემცველი ნივთიერებების კონტროლი და მათი გარემოში გავრცელების თავიდან არიდება სამშენებლო პროცესის დროს.

6.8.3 ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე

6.8.3.1 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).

6.8.3.2 მშენებლობის ეტაპი

ჰესის მშენებლობა დაკავშირებული იქნება ფაუნის დროებით შეშფოთებასთან და შესაძლო მიგრაციასთან პროექტის გავლენის ტერიტორიებიდან. სამშენებლო სამუშაოებმა შესაძლოა შემდეგნაირად იმოქმედოს ცხოველთა ბიომრავალფეროვნებაზე:

- 1) მშენებლობის ეტაპზე დაგეგმილი სამუშაოების გამო და შემდგომ, ექსპლუატაციის ფაზაში, წავზე იქნება გარკვეული ზემოქმედება და შემაშფოთებელი ფაქტორი, თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ შენარჩუნებული იქნება წყლის ბიოლოგიური გარემოსთვის საარსებო გარემო პირობები, შესაბამისად წავის საკვები ბაზა. წავის გადაადგილება შესაძლებელი იქნება სანაპიროს გატყინებული ფერდობების საშუალებით.
- 2) დაგეგმილი ჰესის მშენებლობის დროს ხეების მოჭრისას შესაძლებელია ღამურის სამყოფელები განადგურდეს. ამის გამო არსებობს პოპულაციაზე ზემოქმედების რისკი, განსაკუთრებით თუ გამრავლების ან გამოზამთრების სამყოფელს ადგება ზიანი. დროებითი სამყოფელების დაკარგვით გამოწვეული ზიანი ნაკლებია ვინაიდან ღამურები უფრო მეტად გამრავლების და გამოზამთრების სამყოფელების ერთგულნი არიან. ღამურებს უნარი აქვთ იპოვონ ახალი სამყოფელი, მაგრამ მიჩვევას თვეები ან წლები შეიძლება დასჭირდეს. ზოგიერთ სახეობას, მაგ: *Nyctalus noctula*, ახალი სამყოფელის მოძებნა განსაკუთრებით უჭირს. ვინაიდან სამყოფელების უმეტესობა მხოლოდ სეზონური ხასიათისაა, ზემოქმედების თავიდან აცილების ყველაზე ეფექტური მეთოდი არის სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად სენსიტიური პერიოდში. ისეთ ტერიტორიებზე, სადაც აღმოჩენილია გამოსაზამთრებელი თავშესაფრები, სამუშაოების განხორციელების ოპტიმალური პერიოდი არის ოქტომბერი-მაისი.
- 3) ხეების ჭრის და მიწის სამუშაოების შედეგად შესაძლებელია მოხდეს მობუდარი სახეობების საბუდარი ადგილების მოშლა.
- 4) გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი საავტომობილო გზის და სამშენებლო მოედნების მახლობლად მყოფი ფრინველებისათვის. აღნიშნულმა შეიძლება პირდაპირი ზემოქმედება მოახდინოს ფრინველთა პოპულაციების არსებობაზე. მაგ. ზემოქმედება გამრავლების (ბუდობის) ადგილებზე გამრავლების სეზონის დროს, საკვების მოპოვების და გამოზამთრების ადგილებზე, მიგრაციის მარშრუტებზე და მიგრაციის დროს დროებითი შესვენების ადგილებზე.
- 5) წყლის და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებიან წყლის მახლობლად მობინადრე ფრინველები. შესაბამისად, მოხდება ფრინველთა საბინადრო ჰაბიტატის დაკარგვა.
- 6) ხმაურის გავრცელებით წარმოქმნილ ზემოქმედებას გამოიწვევს ფრინველების სხვა ადგილებში მიგრაციას. ზემოქმედება დროებითი ხასიათისაა და სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების და სამშენებლო ბანაკის დემობილიზაციის შემდგომ, სახეობების უმრავლესობა დაუბრუნდება ძველ საბინადრო ადგილებს.
- 7) სამუშაოების შესრულების პროცესში გაიზრდება ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელების დონეები, მცენარეები დაიფარება მტვრით, რაც გავლენას იქონიებს ხერხემლიან და უხერხემლო ცხოველთა საკვებ ბაზასა და მათ აღწარმოებაზე;
- 8) მიწის სამუშაოების დროს მომზადებული თხრილები გარკვეულ რისკს უქმნის მცირე ძუძუმწოვრებს. შესაძლებელია თხრილში მათი ჩავარდნა და დაშავება;
- 9) დროებითი ნაგებობების განთავსების და ახალი გზების გაყვანის გამო თავისუფალი გადაადგილების შეზღუდვა, ჰაბიტატების დროებითი დანაწევრება (ფრაგმენტაცია);
- 10) წყალსაცავების ტერიტორიებზე მცენარეული საფარის გაჩეხვა და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა გამოიწვევს ცხოველთა ადგილსამყოფელის განადგურებას, განსაკუთრებით ეს შეეცემა ტყის ხელფრთიანებს, რომლებიც ძირითადად ბინადრობენ ტყისპირა ფულუროიან ხეებში. ასეთი ხეების განადგურება გამოიწვევს ხელფრთიანების რაოდენობის კლებას;

- J წყალსაცავის და ჰესის სხვა დროებითი და მუდმივი ობიექტების განთავსების ტერიტორიების გასუფთავება დაკავშირებული იქნება უხერხემლოთა საბინადრო ადგილების განადგურებასთან, რაც გამოიწვევს ამ სახეობების გავრცელების არეალის შემცირებას;
- J წყალში და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებიან თევზების, ამფიბიების, წყლის მახლობლად მობინადრე ფრინველებისა და წავის პოპულაციები, აგრეთვე ამ ნივთიერებათა დაღვრის ადგილზე და მის მახლობლად მობინადრე ცხოველები.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ცხოველთა სამყაროზე მოსალოდნელია პირდაპირი (შეჯახება/დაზიანება, ჰაბიტატების დანაწევრება და განადგურება) და არაპირდაპირი (მიგრაცია ხმაურის/ვიბრაციის გამო, ემისიების ზემოქმედება და სხვ.) ხასიათის ზემოქმედებები, ხოლო ზემოქმედებების ძირითადი წყაროებია:

- J ტრანსპორტის მოძრაობა;
- J ტერიტორიაზე მომუშავე მანქანა-მოწყობილობები და ხალხი;
- J წყალსაცავის ტერიტორიების და ჰესის სხვა ინფრასტრუქტურის ობიექტების განთავსების ადგილების მცენარეული საფარისაგან გაწმენდა და შესაბამისად ცხოველთა საბინადრო ადგილების მოშლა.

მშენებლობის პროცესში ცხოველთა/ფრინველთა მიგრაცია შორ მანძილზე არ მოხდება. მშენებლობის დასრულების და შემფოთების წყაროს „გაჩერების“ შემდეგ ცხოველები/ფრინველები დაუბრუნდებიან პირვანდელ სამყოფელს, გარდა წყალსაცავის და ჰესის კომუნიკაციების იმ ტერიტორიებისა, რომლებიც მუდმივად დაიკარგება როგორც ცხოველთა საბინადრო ადგილი.

როგორც კვლევის შედეგების მიხედვით დადგინდა, რპექტში შეტანილი ცვლილებების ტერიტორიებზე ცხოველთა ისეთი სახეობები, რაც საბაზო პროექტის გზშ-ის ანგარიშში არ არის აღრიცხული გამოვლენილი არ ყოფილა და ახალ ტერიტორიებზე რაიმე კრიტიკული ჰაბიტატი არ ფიქსირდება. ძალური კვანძის და სადაწნეო სისტემის განთავსების ტერიტორიები ბევრად უფრო ანთროპოგენიზებულია, ვიდრე საბაზო პროექტით გათვალისწინებული ტერიტორიები. შესაბამისად პროექტში შეტანილ ცვლილებებთან დაკავშირებით, ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების ზრდას ადგილი არ ექნება.

6.8.3.3 ექსპლუატაციის ეტაპი

ოპერირების ფაზაზე ცხოველთა სამყაროზე პირდაპირი ნეგატიური ზემოქმედების რისკი, გარდა იქთიოფაუნისა (იქთიოფაუნაზე ზემოქმედება განხილულია ცალკე პარაგრაფში), ნაკლებად სავარაუდოა. მნიშვნელოვანი ნეგატიური ზემოქმედება უკვე მომხდარი იქნება წყალსაცავების ქვაბულების და ინფრასტრუქტურის სხვა ობიექტების ტერიტორიების მომზადების პროცესში. ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელი ზემოქმედების სახეებიდან აღსანიშნავია:

- J ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკები, რაც დაკავშირებული იქნება წყალსაცავის და საექსპლუატაციო გზების არსებობასთან.
- J ხმაურის გავრცელების რისკები. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჰესის კომუნიკაციებთან მისასვლელი საექსპლუატაციო გზებზე ინტენსიური მოძრაობა არ არის მოსალოდნელი, ცხოველთა სახეობებზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი;
- J მდინარეში წყლის დონის შემცირება და წყლის შეგუბება (იგულისხმება დაგეგმილი წყალსაცავის ტერიტორია) რა თქმა უნდა ზემოქმედებას მოახდენს მდინარის ბიოლოგიურ გარემოზე და შესაბამისად წავის პოპულაციაზე. დაგეგმილი მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის გათვალისწინებით, ექსპლუატაციის ფაზაზე „კამხლიდან-ჰესის

შენობამდე“ მონაკვეთზე წავის პოპულაციაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი;

- J ჰაბიტატის დაკარგვა და წყლის დინების ცვლილება ყველაზე მნიშვნელოვანი შემაწუხებელი ფაქტორებია ორნითო ფაუნისათვის. წყლის დონის ცვლილებას უარყოფითი გავლენა აქვს წყლის ფრინველებზე და წყალმცურავებზე როგორც ბუდობის ასევე შესვენების დროს. კვლევების მიხედვით ფრინველთა სხვადასხვა სახეობები განსხვავებულად პასუხობენ შეტბორვას. ის სახეობები, რომელთა საკვები რესურსების მოპოვება ახლად წარმოქმნილი შეტბორილი ტერიტორიიდანაა შესაძლებელი, რესურსების ზრდის პარალელურად იზრდება. ასეთი ფრინველია მაგალითად შაკი (*Pandion haliaetus*). ინგლისის მაგალითს თუ გავითვალისწინებთ, შეტბორვა მნიშვნელოვანი ფაქტორია ისეთი მობუდარი სახეობების პოპულაციების ზრდისთვის როგორცაა: მცირე კოკონა (*Tachybaptus ruficollis*), დიდი კოკონა (*Podiceps cristatus*), მელოტა (*Fulica atra*), ქოჩორა ყვინთია (*Aythya fuligula*), საყელოიანი წინტალა (*Charadrius hiaticula*) და ჩვეულებრივი მექვიშია (მებორნე) (*Actitis hypoleucos*) (Marchant et al. 1990). ხოლო იგივე შეტბორვამ უარყოფითი გავლენა იქონია და შეამცირა ფრინველთა სხვა სახეობები. ასეთია მაგალითად წყლის ქათამურა (*Gallinula chloropus*), რომელიც შემცირდა მცენარეული საფარის ცვლილების გამო. შეტბორილი ტერიტორიის გარშემო ზემოქმედება იქნება სხვა მობუდარ ფრინველებზეც როგორც პირდაპირი სახით (ახალი შეტბორილი ტერიტორიის გამოყენებისას) ასევე არაპირდაპირი სახით ადგილობრივი კლიმატისა და მიწისქვეშა წყლების ცვლილების გამო.
- J საკვლევი ტერიტორიის დატბორვა გამოიწვევს ფრინველთა და მათი მკვებავი მცენარეული კომპლექსის განადგურებას.
- J სანაპირო მცენარეულობა და წყალი წარმოადგენს მნიშვნელოვან ჰაბიტატს ბევრი წყლის ფრინველისა თუ წყალმცურავისათვის. წყლის დონის ცვლილება გამოიწვევს მცენარეული საფარის ცვლილებას;
- J აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ საპროექტო წყალსაცავში ჩამოყალიბდება ტბებისათვის დამახასიათებელი ჰიდროფაუნის ცენოზები, რაც გარკვეულად გააუმჯობესებს წყალთან დაკავშირებული სახეობების (განსაკუთრებით უხერხემლოების) საცხოვრებელ გარემოს და შესაბამისად მოსალოდნელია მათი რაოდენობის გაზრდა.
- J ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში წყალსაცავის არსებობის გამო მოსალოდნელია წყალთან დაკავშირებული ცხოველთა სახეობების საბინადრო პირობების გაუმჯობესება და შესაბამისად მათი რაოდენობის გაზრდა.

6.8.3.4 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე, ხმელეთის ცხოველებზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- J მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად 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);
- J მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება უკანონო ნადირობის და თევზაობის აკრძალვის თაობაზე;
- J სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება არის თუ არა საპროექტო ზონაში წავის სოროები;
- J მოხდება გამოვლენილი სოროების აღრიცხვა და აკრძალვა მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;

-) დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს წავის სოროების დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ.
-) სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები (განსაკუთრებით სენსიტიური მონაკვეთების მახლობლად) მტაცებელ მობინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის დასაფიქსირებლად;
-) ყურადღება უნდა გამახვილდეს და აღირიცხოს კანონით დაცულ ფრინველთა სახეობების ბუდეები და აიკრძალოს მათთან მისვლა გამრავლების სეზონზე.
-) მოხდება გამოვლენილი ბუდეების და სოროების აღრიცხვა და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;
-) მისასვლელი გზების დერეფნებში და სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიებზე მაქსიმალურად შენარჩუნდება მცენარეული საფარი, რომ მინიმუმამდე შემცირდეს ფულუროიანი ხეების განადგურების რისკი;
-) ღამურების სამყოფელების დაზიანების შემთხვევაში უზრუნველყოფილი იქნება ახალი, ხელოვნური სამყოფელის შექმნა (მაგ. ღამურის სახლი). სახლები შესაძლებელია დროებით სამყოფელად იყოს გამოყენებული, გამრავლების და გამოზამთრებისთვის მათ გამოყენებას დრო (ხშირ შემთხვევაში წლები) სჭირდება. ღამურის სახლის გამოყენებისას აუცილებელია მათი გამოყენების მონიტორინგის წარმოება. უმჯობესია სახლები წინასწარ განთავსდეს. ხის სახლების გამოყენებისას მათი შეცვლა 3-5 წელიწადში ერთხელ არის საჭირო. სახლების გამოყენება დროებით შემარბილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს ახალი ჰაბიტატის შექმნამდე. სახეობებიდან, ყველაზე ხშირად ღამურის სახლებს *Pipistrellus* -ის გვარის წარმომადგენლები იყენებენ.
-) ღამურების სამყოფელების შენარჩუნების მიზნით, ასევე შესაძლებელია არსებული სამყოფელის მქონე ხის ტანის ნაწილის გადატანა. ეს მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას, როგორც დროებითი გამოსავალი. მეთოდი გულისხმობს მოჭრილი ხის ნაწილის გადატანას და სხვა ხეზე მიმაგრებას ან მიწაში ჩამაგრებას. გადატანის დროს შესასვლელის მიგნების გამარტივებისთვის მნიშვნელოვანია შესასვლელის ფორმა და პოზიცია ძველთან მიახლოებული იყოს. თუ გადატანის დროს ღამურების სამყოფელში, საჭიროა შესასვლელის დროებით დახშობა. გადატანა უნდა მოხდეს მაქსიმალური სიფრთხილით. სასურველია მეთოდი გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ, თუ არ არსებობს ხის არსებულ ადგილას შენარჩუნების შესაძლებლობა. მნიშვნელოვანია, ახალი სამყოფელი მომზადდეს ძველის გაუქმებამდე. თუმცა ყველაზე უკეთესი - არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნებაა, რადგან ღამურებისთვის მისაღები ჰაბიტატის ჩამოყალიბებას დიდი დრო სჭირდება, ასევე დიდი დრო სჭირდება ახალი საკვები და სამყოფელი ტერიტორიების მოძებნას;
-) 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 ლენტის, მცირე ზომის ცხოველებისათვის ყველანაირი ბრტყელი მასალა, მაგ. 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;

- J მოხდება მიმართული შუქის მინიმალური გამოყენება (სინათლის სხივი მაქსიმალურად მიმართული იქნება მიწის ზედაპირისკენ);
- J ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შეშფოთებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში (მაგ. აფეთქებითი სამუშაოები), შესაძლებლობების მიხედვით არა გამრავლების პერიოდში;
- J სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ ხელფრთიანებზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მოეწყობა 2500-მდე ერთეული (რაც განსაზღვრულია საბაზო პროექტის გზშ-ის ანგარიშით⁶) სხვადასხვა ტიპის (დადგენილი მეთოდის შესაბამისად) ხელოვნური თავშესაფარი;
- J სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება ჰესის კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას.

ამასთან ერთად ყურადღება მიექცევა:

- J ნარჩენების სათანადო მართვას;
- J გატარდება წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის გავრცელების და ა.შ. შემარბილებელი ღონისძიებების (იხ. შესაბამისი ქვეთავები).

გარდა აღნიშნულისა, საჭირო იქნება შემდეგი ღონისძიებების გატარება:

- J მშენებლობისთვის დაინიშნოს გარემოსდაცვითი მენეჯერი;
- J შემუშავდეს და განხორციელდეს გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა;
- J შემუშავდეს და განხორციელდეს მყარი ნარჩენების მართვის გეგმა;
- J წყალსაცავის ქვაბული გაიწმინდოს ხეებისა და ბუჩქნარისგან;
- J წყალსაცავის მიმდებარე ფერდობებზე შენარჩუნდეს ნაყოფიერი ნიადაგი არეალის კონსერვაციისა და შემდგომი გამწვანებისთვის;
- J ხანგრძლივად აიკრძალოს ნადირობა პროექტის ზეგავლენის არეალში;
- J გატარდეს პროცედურები ცხოველთა სიკვდილიანობის მიზეზების დასადგენად;
- J შემუშავდეს და განხორციელდეს სრულყოფილი მონიტორინგის პროგრამა.

მშენებლობის პერიოდში აუცილებელია:

- J ჩატარდეს წინასამშენებლო კვლევა;
- J მშენებელი კონტრაქტორის კონტრაქტში ქნას შეტანილი ის სენსიტიური არეალები, რომლებიც მოიცავს სპეციფიკურ ფაუნისტურ კომპლექსებს და წითელ ნუსხაში შეტანილ სახეობებს;
- J არც ერთი შეჯვარების (ბუდობის) არეალი (თუ ის არ არის დაშორებული სამშენებლო უბანს) არ უნდა დაზიანდეს შესწავლისა და შესაბამისი ექსპერტების ნებართვის გარეშე. იმისათვის რომ მოხდეს სახეობებისთვის საფრთხის შემცველი გამრავლებისა და ბუდობის არეალების მონიშვნა, სამუშაოების დაწყებამდე აუცილებელია მათი დეტალური აღრიცხვა. ამას უნდა ითვალისწინებდეს მშენებლობის დეტალური პროექტი;
- J სამუშაოს დაწყების წინ კონტრაქტორმა უნდა მონიშნოს სამშენებლო პროგრამაში მოხსენიებული ყველა უბანი;
- J წინასწარი შესწავლისა და ექსპერტების ნებართვის გარეშე დაცულ ცხოველთა ბინადრობის უბნები არ უნდა დაირღვეს მათი მყუდროება და არ უნდა დაზიანდეს. ცხოველთა ინდივიდების და სენსიტიური თანასაზოგადოებების (ხერხემლიანებისა და უხერხემლოების) ბინადრობის უბნების საზღვრების დასაფიქსირებლად აუცილებელია განხორციელდეს სავლე კვლევები, მხოლოდ მას შემდეგ, რაც მოხდება სამშენებლო უბნების მონიშვნა. ეს უნდა მოხდეს მოსამზადებელი სამუშაოების (გაწმენდითი სამუშაოების) დაწყებამდე. შესაბამისი მოთხოვნები დეტალურად უნდა გაიწეროს სამშენებლო პროგრამაში;

⁶ პროექტში შეტანილი ცვლილებების ტერიტორიებზე ხელფრთიანებისათვის ხელსაყრელი საბინადრო ადგილები დაფიქსირებული არ ყოფილა.

- J სამშენებლო სამუშაოების დროებითი ზეგავლენის შესამსუბუქებლად, მშენებელმა სენსიტიური სახეობების ფენოლოგიური თავისებურებები (როგორცაა გამრავლების პერიოდი, ბუდობის, მიგრაციისა და გამოზამთრების პერიოდი, განსაკუთრებით, ზამთრის ძილი) უნდა გაითვალისწინოს. აუცილებელი რეკომენდაციაა სენსიტიურ არეალებში სამშენებლო სამუშაოები ივლის-აგვისტოსა და ოქტომბრის ბოლოს - დეკემბერში განხორციელდეს;
- J ამ ტერიტორიებზე აფეთქება უნდა აიკრძალოს მარტის ბოლოდან ივლისის ბოლომდე;

ოპერირების ეტაპზე:

- J კაშხლის ქვედა ბიეფებში გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი;
- J მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მოხდება ტყის კორომების გაშენება/გახარება;
- J ასევე გათვალისწინებულია მოსახლეობის და მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლება უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და დაწესდება მონიტორინგი.

პროექტის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პერიოდში საჭიროა მუდმივი მონიტორინგი, კერძოდ:

- J სამშენებლო უბანზე მყარი ნარჩენებისა და მუშათა ბანაკების ინფრასტრუქტურის მართვა;
- J სანაყაროებზე ინერტული ნარჩენების მართვა, რათა დაბინძურებისგან იქნას დაცული რეზერვუარის წყლის ეკოსისტემა;
- J წყალსაცავის დაცლისა და ავსების დროს რეზერვუარში წყლის ხარისხის კონტროლი, რათა შესაბამისობაში მოვიდეს წყლის დაბინძურების კონტროლის რეგულაციებთან და განხორციელდეს რეზერვუარის დაცლის მონიტორინგი.
- J ჩამდინარე წყლის შემკრებში წყლის დაბინძურების კონტროლის რეგულაციების უზრუნველყოფა და რიონის წყლის ეკოსისტემის ცვლილების მონიტორინგი.
- J უზრუნველყოფილ იქნას გარემოსდაცვითი მონიტორინგის კოორდინაცია სამშენებლო არეალში კონტრაქტით გათვალისწინებული ვალდებულებების მიხედვით.

ზოოლოგიური მონიტორინგი:

- J ცხოველთა სიკვდილიანობა ადგილნაცვალ გზებზე (განსაკუთრებით დიდი ზომის ძუძუმწოვრები) - აღირიცხოს და ერთად შეგროვდეს გარკვეულ არეალში მომხდარი შემთხვევები;
- J სამშენებლო უბნებზე არსებული გამრავლების არეალები (ფრინველები, დამურები, ძუძუმწოვრები) - აღნიშნული პუნქტი უნდა შეესაბამებოდეს კონტრაქტის ვალდებულებებს.
- J მწვანე ხიდეებისა და გვირაბების (თუ ასეთ აშენდება) გამოყენება ადგილნაცვალ გზებზე, რათა უზრუნველყოფილ იქნას შესაბამისი გარემო პირობები და თვიდან იქნას აცილებული ბრაკონიერობა მსგავს უბნებზე. შემოწმდეს და გაუმჯობესდეს ამ ღონისძიებების ეფექტურობა.
- J შემოწმდეს და აღირიცხოს მურა დათვის, წავის, ევროპული შვლის ადგილობრივი პოპულაციების სტატუსი მდ. ლეხიდან და ლეკერეთს შორის. ნამახვანის წყალსაცავის ნაპირები - შემოწმდეს და აღირიცხოს პროექტის ზემოქმედების ზონაში ამ სახეობების ადგილობრივ პოპულაციაზე შესაძლო არახელსაყრელი ზემოქმედება.
- J ფრინველთა მიგრაცია რიონის დაბლობის გავლით ზეგავლენის არეალში. განისაზღვროს ახალი წყალსაცავის დადებით ეფექტი.
- J ფრინველთა შეჯვარება (წყლის ფრინველები და მტაცებლები) ზემოქმედების არეალში. განისაზღვროს ახალი წყალსაცავის დადებით ეფექტი.

ზემოაღნიშნული შემარბილებელი ღონისძიებების სათანადო განხორციელება საკმარისად შეამცირებს ჰიდროელექტროსადგურის ნეგატიურ ზემოქმედებას ბიოლოგიურ გარემოზე.

6.8.4 ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, პროექტში შეტანილი ცვლილებები ჰესის საპროექტო ხარჯების, ეკოლოგიური ხარჯის და პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდინარის მონაკვეთის სიგრძის ცვლილებას არ ითვალისწინებს. შესაბამისად წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების გაზრდას ადგილი არ ექნება და იქნება საბაზო პროექტის შემთხვევაში მოსალოდნელი რისკების იდენტური.

მდინარის ჩამონადენის დროში გადანაწილება არღვევს თევზების გამრავლების და არსებობის ჩამოყალიბებულ პირობებს. იცვლება ჰიდროლოგიური, თერმული, ჰიდროქიმიური და ჰიდრობიოლოგიური რეჟიმები და შესაბამისად თევზის გადაადგილების, გამრავლების და კვების პირობები, გამსვლელი და ნახევრად გამსვლელი თევზების აღწარმოების და ნასუქობის პირობები. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხლის ქვედა ბიფეში ათეული წლების განმავლობაში ექსპლუატაციაშია 3 კაშხალი (გუმათი, რიონი, ვარციხე) და ამ კაშხლებს არ გააჩნიათ თევზსავალები, პროექტის გავლენის ზონაში გამსვლელი თევზების სახეობები წარმოდგენილი არ არის, ზემოქმედების რისკი არ არსებობს.

ეკოსისტემაზე ზემოქმედების შედეგები, რაც დაკავშირებულია მდინარეების ჩამონადენის ანთროპოგენული დარეგულირებით, შეიძლება შემდეგი სახით დავაჯგუფოთ:

- 1) პირველი რიგის შედეგები: მდინარის გადაკეცვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით გამოწვეული ფიზიკური, ქიმიური და გეომორფოლოგიური ცვლილებები;
- 2) მეორე რიგის შედეგები: ცვლილებები ეკოსისტემების პირველად ბიოლოგიურ პროდუქტიულობაში;
- 3) მესამე რიგის შედეგები: ცვლილებები იქთიო-ცენოზში, რომელიც გამოწვეულია პირველი რიგის (მაგალითად სამიგრაციო გზების ბლოკირება ან/და ტოფობის პირობების ცვლილებები) ან მეორე რიგის (მაგალითად, მისაწვდომი პლანქტონის მოცულობის შემცირება) შედეგებით.

6.8.4.1 მშენებლობის ეტაპი

მშენებლობის ეტაპზე თევზებზე წყლის ხარჯების ცვლილებით მოსალოდნელი ზემოქმედება მოსალოდნელი იქნება მხოლოდ წყალამრიდი ზღუდეების (კოფერდამების) მოწყობის ეტაპზე. მდინარის მიმართულების ცვლილებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს თევზების ნაპირზე გამორიყვა.

მშენებლობის ეტაპზე თევზებზე ზემოქმედება ასევე მოსალოდნელი იქნება მდინარის წყლის დაბინძურების შემთხვევაში

6.8.4.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ფაზაზე ძირითად ზემოქმედებას იქთიოფაუნაზე ახდენს სამიგრაციო გზების ბლოკირება (კაშხალი), ტოფობის პირობების ცვლილებები (წყლის ნაკადის რეგულირება), თევზის დაღუპვა წყალ ამღებ და წყალ გამშვებ სისტემაში (აგრეგატებზე).

კაშხალი შექმნის ხელოვნურ დაბრკოლებას, რაც გამოიწვევს თევზების სამიგრაციო გზების ბლოკირებას. თევზების გადაადგილების შეზღუდვა თავის მხრივ იწვევს ცვლილებებს სახეობრივ შემადგენლობაში დინების ზემოთ და ქვემოთ. ზოგ შემთხვევაში ამან შეიძლება გამოიწვიოს ზოგიერთი სახეობის დაკარგვა.

„კაშხლებზე მსოფლიო კომისიის“ (The World Commission on Dams) მიერ ჩატარებულმა გამოკითხვებმა გამოავლინა, რომ ეკოსისტემებზე ყველაზე უფრო მნიშვნელოვან ზემოქმედებად წარმოჩინდება მიგრირებადი სახეობის თევზებისათვის დაბრკოლების შექმნა. ასეთი შედეგები აღინიშნება 60%-ზე მეტ პროექტში. მათ შორის 36%-ში ასეთი ზემოქმედების შესაძლებლობა არც განიხილებოდა.

წყლის ნაკადის რეჟიმს აქვს ერთ-ერთი გადამწყვეტი მნიშვნელობა იქთიოფაუნის არსებობისათვის. წყალმოვარდნებისა და წყალდიდობების ვადებს, ხანგრძლივობას და პერიოდულობას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს იქთიოფაუნისათვის. მცირე წყალმოვარდნებსაც კი შეიძლება ჰქონდეთ ბიოლოგიური სიგნალის ფუნქცია მიგრირებადი სახეობებისათვის.

კაშხლის ქვედა ბიეფში ნატანისა და მკვებავი ნივთიერებების შემოტანის მოცულობის შემცირებამ შეიძლება ზემოქმედება იქონიოს მდინარის კალაპოტის მორფოლოგიაზე, რაც ხშირად იწვევს თევზების საარსებო გარემოს დეგრადაციას. მდინარის წყლის გამჭვირვალობის ცვლილებებს ასევე შეუძლიათ ზეგავლენა იქონიონ ბიოტაზე.

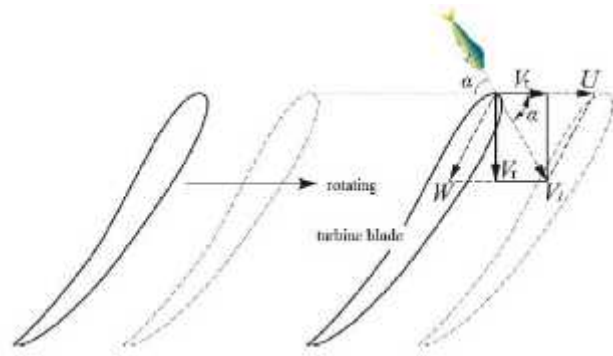
ქვედა ნამახვანის კაშხლიდან ქვედა ნამახვანის ჰიდროელექტროსადგურამდე უზრუნველყოფილი იქნება 16მ³/წმ ეკოლოგიური ხარჯის გატარება. მდინარის კალაპოტის მოდელირებით მიხედვით, 16 მ³-წმ-ის ხარჯი, რომელიც უზრუნველყოფს 0.5-1 სმ დინების სიჩქარის გატარებას და იძლევა მინიმუმ 0.3 მეტრის სიღრმის დინების საშუალებას, ამიტომ მიჩნეულია, რომ ეკოლოგიური ნაკადით შესაძლებელია თევზის პოპულაციის შენარჩუნება.

თევზის წყალამღებ და წყალგამშვებ სისტემაში დაღუპვასთან დაკავშირებით ჩატარდა ქვედა ნამახვანი ჰესის ფრენისის ტურბინაში თევზის დაზიანების საკითხის ანალიზი.

ფრენისის ტურბინის შიდა ხარჯი წარმოადგენს კომპლექსურ, სამ განზომილებიან ხარჯს, მათ შორის აღსანიშნავია განსხვავებული ტურბულენტობა, ტურბინის ფრთის მცირე მასშტაბიანი აეროდინამიკური პროფილის გრიგალისებური ნაკადები და ფართო მასშტაბიანი გრიგალისებური ნაკადები. ამ კომპლექსურმა ტურბულენტობამ და გრიგალისებურმა ნაკადებმა შესაძლოა საფრთხე შეუქმნას თევზებს. გარდა ამისა, მბრუნავი ფრთები ეჯახება თევზის სხეულს, ტურბინის შესასვლელსა და გასასვლელს შორის არსებული განსხვავებული წნევა გავლენას იქონიებს წყალში ჟანგბადის შემცველობაზე. შესაბამისად, ტურბინის ფრთებთან შეჯახება, ძლიერი ტურბულენტობა, ძლიერი ძვრის ძაბვა და მაღალი წნევა ის ძირითადი ფაქტორებია, რაც იწვევს თევზის დაზიანებას და სიკვდილსაც კი მისი ტურბინაში მოხვედრის შემთხვევაში. ფრენისის ტურბინაში ფრთებთან შეჯახება განაპირობებს მნიშვნელოვანი რაოდენობის თევზის სიკვდილიანობას.

ტურბინის ფრთასთან შეჯახების შედეგად თევზის სიკვდილიანობის ალბათობის შეფასება ეფუძნება CFD კვლევის მეთოდს და თევზის-ფრთის შეჯახების მოდელს. ფრენისის ტურბინის თვალის პარამეტრების და ტურბინაში ნაკადის ზედაპირზე სიჩქარის გადანაწილების მოდელირებით, ტურბინაში თევზის შეჯახების სიხშირე გამოითვლება მათემატიკური მოდელით. თევზის ტურბინის ფრთებთან შეჯახების შედეგად ლეტალური შედეგის ალბათობა გაიანგარიშება რადიალური ბაზისური ფუნქციის მრავალ პარამეტრიანი პროგრამის ტექნოლოგიით. საბოლოო ჯამში თევზის სიკვდილიანობის ალბათობა გამოითვლება შეჯახების სიხშირისა და ლეტალური შედეგის ალბათობის გამოყენებით. ტურბინის ფრთასთან შეჯახების შემდეგ თევზის შეჯახების ხარისხი მნიშვნელოვან თანაფარდობაშია თევზის შეჯახების სიჩქარესთან, ფრთის წინა ნაწიბურის (ცხვირის) სისქესთან t და თევზის სიგრძესთან L . იმის გათვალისწინებით, რომ თევზის მოძრაობის მიმართულება შეესაბამება ტურბინაში წყლის ნაკადის მიმართულებას, შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ მასში თევზი აქტიურად არ მოძრაობს და თავის მხრივ, თევზის მოძრაობის სიჩქარეც შეესაბამება წყლის ნაკადის სიჩქარეს. შესაბამისი დიაგრამა მოცემულია 6.8.4.2.1.

ნახაზი 6.8.4.2.1. ტურბინის ფრთის წინა ნაწიბურის მოძრაობის სიჩქარის დაშლა



ტურბინაში გამავალი თევზის ფიზიკური და ბიოლოგიური მახასიათებლები შეტანილია ელექტრონულ ცხრილში, ფრთასთან შეჯახების ალბათობის (P) გაანგარიშება ხდება შემდეგი ფორმულით:

$$P_s = \frac{n \cdot N}{60} \left(\frac{l}{V_1} \right) = \frac{n \cdot N}{60} \left(\frac{l \cdot \sin \alpha}{V_r} \right) \quad (1)$$

სადაც:

l - თევზის სიგრძე (მ);

n - ფრთების რაოდენობა;

N - ფრთების ბრუნვის სიჩქარე წუთში;

V_r - წყლის რადიალური სიჩქარე ტურბინის თვალის შესასვლელთან, ან უბრალოდ „თვალი“, როგორც მას ზოგადად ეწოდება ფრენისის ტურბინების შემთხვევაში;

α - წყლის აბსოლუტურ სიჩქარესა და თვალის მხებს შორის არსებული ნაკადის დახრის კუთხე;

V₁ - წყლის აბსოლუტური სიჩქარე.

$$V_r = \frac{Q}{\pi \cdot D \cdot B} \quad (2)$$

სადაც:

Q - ნაკადის ხარჯი საექსპლუატაციო პირობებში (მ³/წმ),

D - თვალის დიამეტრი (მ),

B - თვალის შესასვლელის სიმაღლე (მ).

პირველი და მეორე ფორმულის მიხედვით, გაანგარიშდა თევზის შეჯახების სიხშირე ორი სახის საექსპლუატაციო პირობისთვის (კერძოდ: *H*=106.2, *P*=109.59მგვტ და *H*=96.2მ, *P*=98.70 მგვტ), შესაბამისი მონაცემები მოცემულია ცხრილში 1.

თევზის სიკვდილიანობის ალბათობა (*PD*) ყოველთვის ეფუძნება სტატისტიკურ კრიტერიუმებს და საშუალოდ შეადგენს 20%.

შედეგად, თევზის სიკვდილიანობის საბოლოო ალბათობა (*PF*) გამოითვლება შეჯახების სიხშირის (*PS*) მნიშვნელობის და სიკვდილიანობის ალბათობის (*PD*) გამოყენებით.

ცხრილი 6.8.4.2.1. შეჯახების სიხშირის საანგარიშო პარამეტრები

H/(მ)	P/(მგვტ)	Q/(მ ³ /წმ)	D/მ	P _ა /%	PF/%
106.2	109.59	111.3	3.7	19.60	3.92
96.2	98.70	111.3	3.7	21.67	4.33

განგარიშების შედეგების მიხედვით, თევზის სიკვდილიანობის ალბათობა ტურბინის ფრთასთან შეჯახების შედეგად ქვემო ნამახვანი ჰესისთვის შეადგენს 5%-ზე ნაკლებს. აღნიშნული ციფრი მისაღებია როგორც თევზის ცხოველ ქმედებისათვის, ასევე ზოგადად, ეკოლოგიური გარემოს ფუნქციონირებისათვის.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, პროექტი თევზამრდი მოწყობილობის დამონტაჟებას არ ითვალისწინებს. ამასთანავე მნიშვნელოვანია, რომ ისეთი დიდი საპროექტო ხარჯის მქონე ჰესების წყალმიღებზე როგორც ქვემო ნამახვანი ჰესია, თევზამრდი მოწყობილობის დამონტაჟება საერთაშორისო პრაქტიკაში მიღებული არ არის.

როგორც საბაზო პროექტის გზშ-ის ანგარიშშია მოცემული, პროექტი არ ითვალისწინებს თევზსავალის მოწყობას, რადგან 105 მ სიმაღლის კაშხლის შემთხვევაში თევზსავალის ექსპლუატაცია არ იქნება შესაძლებელი, რადგან თევზის ვერცერთი სახეობა ვერ მოახერხებს რამდენიმე ასეული მეტრი სიგრძის თევზსავალის დაძლევას. უნდა არინიშნოს ის ფაქტიც, რომ მსოფლიო პრაქტიკაში ასეთი სიმაღლის კაშხლებზე თევზსავალის მოწყობა არ ხდება.

აქვე გასათვალისწინებელი იქნება, რომ მდ. რიონის საპროექტო მონაკვეთზე გამსვლელი თევზის სახეობები პრაქტიკულად აღარ ბინადრობს (ვარციხის, რიონის და გუმათის კაშხლების ოპერირებასთან დაკავშირებით), მასობრივი მიგრაციის რისკი არ არის მაღალი და შესაბამისად განხილული ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი.

ექსპლუატაციის პერიოდში ასევე გასათვალისწინებელია წყალსაცავის პერიოდული გარეცხვის ღონისძიებები. წყალსაცავის გარეცხვის ეტაპზე წყალსაცავიდან გამოშვებული წყლის მაღალმა სიმღვრივემ შესაზღვრებელია ნეგატიურად იმოქმედოს თევზის სახეობებზე. მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ წყალუხვობის პერიოდში მდ. რიონი ხასიათდება შეწონილი ნაწილაკების მაღალი შემცველობით, რეცხვის დროს წარმოქმნილი სიმღვრივე არ იქნება ბუნებრივზე მნიშვნელოვნად მაღალი, რაც გარკვეულად შემცირებს ზემოქმედების რისკებს.

გარდა ამისა, წყალსაცავის გარეცხვის შემდგომ წყალგამშვებების ფარების სწრაფად ჩაკეტვის შემთხვევაში, მდინარეში ნაკადის მოულოდნელად შემცირებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს თევზების გამორიყვა, ამიტომ საჭიროა წყალგამშვებების ჩაკეტვის სიჩქარის რეგულირება.

6.8.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

თევზებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შემცირების მიზნით საჭიროა გატარდეს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- 1) მდინარის კალაპოტის შეცვლა უნდა განხორციელდეს შესაბამისი სპეციალისტების მონაწილეობით და წყლის გარეშე დარჩენილ კალაპოტში თევზების გამორიყვის შემთხვევაში უნდა მოხდეს მათი შეგროვება და მდინარის წყლიან კალაპოტში გაშვება.
- 2) წყალსაცავის გარეცხვის შემდეგ, უზრუნველყოფილი უნდა იყოს საკეტების სარქველების ჩაკეტვის სიჩქარეების რეგულირება. ზოგადად მისაღები მაჩვენებელია 30-დან 50 მ³/საათში.
- 3) კაშხლის ქვედა ბიფში უზრუნველყოფილი უნდა იყოს დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი, კერძოდ 16 მ³/წმ.
- 4) ჰესის შენობის ქვემოთ, გათვალისწინებული უნდა იყოს მდინარის ჰაბიტატის მართვის იმგვარი ღონისძიებები, როგორებიცაა: მდინარის არხის საინჟინრო უზრუნველყოფა ან ხელოვნური აუზების მოწყობა, რომლებიც პიკური დატვირთვის დროს თავშესაფრებად გამოიყენება.

) როგორც საბაზო პროექტის გზშ-ის ანგარიშითაა განსაზღვრული, ექსპლუატაციის ფაზაზე კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფებში ჩაშვებული იქნება ადგილობრივი სახეობების ლიფსიტები (ადილზე გამოყვანილი არ შესყიდული). ლიფსიტის ჩაშვების კონკრეტული პირობები განისაზღვრება ექსპლუატაციის ფაზაზე დაგეგმილი მონიტორინგის შედეგების მიხედვით.

6.8.5 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

საპროექტო დერეფნიდან დაცული ტერიტორიების მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორების გამო მათზე პირდაპირი ხასიათის ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

6.8.6 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 5.7.6.1. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p><i>მცენარეული საფარის განადგურება/დაზიანება. ჰაბიტატების დაკარგვა/ფრაგმენტაცია.</i></p> <p>ქ პირდაპირი ზემოქმედება:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ მცენარეების გაჩეხვა ○ ინფრასტრუქტურის და მისასვლელი გზის მშენებლობა. <p>ქ ირიბი ზემოქმედება:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ წყლების დაბინძურება ○ ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია 	ცხოველთა სამყარო, მოსახლეობა	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	ქ პირდაპირი ზემოქმედების არეალი - სამშენებლო უბნები, წყალსაცავის ქვაბული და სადაწნეო მილსადენების დერეფანი ქ ირიბი ზემოქმედების არეალი - სამუშაო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები	საშუალო ვადიანი. ზოგიერთი მიმართულებით - გრძელვადიანი	შექცევადი. ზოგიერთი მიმართულებით - შეუქცევადი	მაღალი შემარბ. და საკომპ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - საშუალო ან დაბალი
<p><i>ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე, მ.შ.:</i></p> <p>ქ პირდაპირი ზემოქმედება:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ადამიანის ან ტექნიკის უშუალო ზემოქმედება; ○ განათებულობის ფონის შეცვლა დამით; ○ ტრანსპორტის დაჯახება, თხრილებში ჩავარდნა და სხვ. ○ უკანონო ნადირობა; <p>ქ ირიბი ზემოქმედება:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ სამშენებლო მოედნების მომზადება ○ ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება ○ აკუსტიკური ფონის შეცვლა ○ ზედაპირული და გრუნტის წყლების შესაძლო დაბინძურება ○ ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია ○ ვიზუალური ზემოქმედება 	პროექტის განხორციელების რაიონში მობინადრე ცხოველთა სახეობები	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	სამშენებლო ბანაკის და სამუშაო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები. განსაკუთრებით წყალსაცავის ქვაბულის ფარგლები	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ვაზით	ძირითადად შექცევადი	საშუალო ან მაღალი. შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი

ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე	მდ. რიონის ბიოლოგიური გარემო	ძირითადად ირიბი უარყოფითი	დაბალი ან საშუალო რისკი	მდინარის ის მონაკვეთები, რომლის ახლოს იქნება სამშენებლო უბნები/ბანაკი	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	საშუალო. შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
ექსპლუატაციის ეტაპი:							
მცენარეული საფარის განადგურება/დაზიანება. ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია.	ცხოველთა სამყარო, მოსახლეობა	პირდაპირი უარყოფითი	დაბალი რისკი	ზემოქმედების გავრცელების არეალი ძირითადად შემოიფარგლება ძალური კვანძის სარემონტო უბნებით	გრძელვადიანი	შექცევადი	ძალიან დაბალი
ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე, მ.შ.: <ul style="list-style-type: none"> ⌋ წყლის დებიტის შემცირება მდინარის საპროექტო მონაკვეთებში; ⌋ უკანონო ნადირობა; ⌋ ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია ⌋ ვიზუალური ზემოქმედება და სხვ. ⌋ შემცირებული ტყის საფარი. 	კომუნიკაციების განთავსების რაიონში მობინადრე ცხოველთა სახეობები	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	კომუნიკაციების განთავსების მიმდებარე ტერიტორიები	გრძელვადიანი	ძირითადად შეუქცევადი	დაბალი
ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე: <ul style="list-style-type: none"> ⌋ პირდაპირი ზემოქმედების წყაროები: <ul style="list-style-type: none"> ○ მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება; ○ სათავე კვანძების არსებობა; ○ უკანონო თევზჭერა ○ შესრულებული სარემონტო სამუშაოები ⌋ ირიბი ზემოქმედების წყაროები: <ul style="list-style-type: none"> ○ ზედაპირული წყლების დაბინძურება ○ ფსკერული ნალექების დაბინძურება 	მდ. რიონის ბიოლოგიური გარემო	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> ⌋ პირდაპირი ზემოქმედების რისკი - მაღალი ⌋ ირიბი ზემოქმედების რისკი - დაბალი 	ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხლის ქვედა	გრძელვადიანი	ძირითადად შეუქცევადი	საშუალო-დაბალი

6.9 ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურება

6.9.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ნიადაგზე ზემოქმედების სიდიდე შეფასებულია შემდეგი პარამეტრებით:

- ⌋ ზემოქმედების ინტენსიურობით, არეალით და ხანგრძლივობით;
- ⌋ მათი სენსიტიურობით მოცემული ცვლილების მიმართ;
- ⌋ მათი აღდგენის უნარით.

ცხრილი 5.9.1.1. ნიადაგზე და გრუნტზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება	ნიადაგის/ გრუნტის დაბინძურება
1	ძალიან დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3%-ზე ნაკლებზე	ნიადაგის/ გრუნტის ფონური მდგომარეობა შეუმჩნევლად შეიცვალა
2	დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3–10%	დამაბინძურებლების კონცენტრაცია 25%-ზე ნაკლებით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6 თვემდე
3	საშუალო	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 10–30%	დამაბინძურებლების კონცენტრაცია 25–100%-ით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6–12 თვემდე
4	მაღალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 30–50%; მცირე უბნები დაზიანებულია საპროექტო ტერიტორიის გარეთაც, რომელთა რეკულტივაცია შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ	დამაბინძურებლების კონცენტრაცია 100%-ზე მეტით გაიზარდა, ან აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 1–2 წელი
5	ძალიან მაღალი	დაზიანდა ან განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 50% მეტი; მცირე უბნები დაზიანებულია საპროექტო ტერიტორიის გარეთაც, რომელთა რეკულტივაცია შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ	დამაბინძურებლების კონცენტრაცია 100%-ზე მეტით გაიზარდა, ან აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 2 წელზე მეტი

6.9.2 ზემოქმედების დახასიათება

6.9.2.1 მშენებლობის ეტაპი

ქვემო ნამახვანი ჰესის მშენებლობის ფაზაზე პროექტის ზემოქმედების ზონაში ნიადაგზე და გრუნტზე შესაძლებელია ადგილი ქონდეს შემდეგი სახის ზემოქმედებებს:

- ⌋ ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება/დაზიანება, სტაბილურობის დარღვევა;
- ⌋ ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურება.

პროექტის განხორციელებისას, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება და სტაბილურობის დარღვევა ძირითადად მოსალოდნელია მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს, რაც დაკავშირებული იქნება კაშხლების განთავსების ტერიტორიებზე ტექნიკის გადაადგილებასთან, მიწის სამუშაოებთან და დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან.

ჰესის სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორიის ნაწილი წარმოადგენს სასოფლო-სამურნეო სავარგულებს.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანების თავალსაზრისით მნიშვნელოვანი ზემოქმედებაა მოსალოდნელი წყალსაცავების ქვაბულების მომზადების პროცესში, რაც ითვალისწინებს მცენარეული საფარის გაწმენდას და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნას.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის და დროებით დასაწყობების პროცესში შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს ნიადაგის ეროზიას წარეცხვის გამო, შესაბამისად მოსალოდნელია ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესება. გარდა ამისა, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნამ და ყრილში გადატანამ შეიძლება გამოიწვიოს მისი გარკვეული რაოდენობის დაკარგვა, შეამციროს ნიადაგის ნაყოფიერება, გააღარიბოს თესლის მარაგი, შეცვალოს pH და ზედაპირული შრის ქიმია და სტრუქტურა.

ქვემო ნამახვანი ჰესის გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სისქე საშუალოდ შეადგენს 15-20 სმ. გაანგარიშების შედეგების მიხედვით ჰესის საპროექტო ტერიტორიებიდან მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სისქე იქნება დაახლოებით **132 000 მ³**. სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ დასაწყობებული ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის გამოყენება მოხდება, სამშენებლო ბაზების ტერიტორიების და ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტები მიმდებარე ტერიტორიის რეკულტივაციის მიზნით. დასაწყობებული ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განკარგვა მოხდება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან შეთანხმებით.

ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი არსებობს ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის, ასევე სამშენებლო მასალების და საწვავ-საპოხი მასალების შენახვის პირობების დარღვევის შემთხვევაში.

პროექტის მიხედვით, სამშენებლო მოედნებზე არ იქნება საწვავის/საპოხი მასალის მარაგი, რაც გამორიცხავს დაღვრის/გაფანტვის შედეგად ნიადაგის დაზიანების შესაძლებლობას. ნავთობპროდუქტებით ნიადაგის და გრუნტის დაზიანება შესაძლებელია სამშენებლო ტექნიკიდან საწვავის და ზეთების გაჟონვის შემთხვევაში.

სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე საწვავის შესანახი რეზერვუარები განთავსებული იქნება ჰიდროსაიზოლაციო ფენს მქონე მოედანზე, რომელიც შემოზღუდული იქნება თიხის ეკრანის მქონე გრუნტის ზვინულებით. რეზერვუარების შემოზღუდვის შიდა ზედაპირის მოცულობა არ იქნება მათი ტევადობის 110%-ზე ნაკლები რაც გამორიცხავს საწვავის მიმდებარე ტერიტორიაზე გავრცელების რისკებს.

სამუშაო უბნებზე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნის შემთხვევაში მათი განთავსება მოხდება ამისათვის სპეციალურად გამოყოფილ კონტეინერებში და გადატანილი იქნება სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე არსებულ დროებითი განთავსების საწყობში. სამშენებლო ბაზიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა მოხდება ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენები შეგროვდება სახურავიან კონტეინერებში. აღსანიშნავია, რომ გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის მქონე ნაგავსაყრელი განთავსებული არ არის და შესაბამისად საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გატანა მოხდება ქ. ქუთაისის ნაგავსაყრელზე.

რაც შეეხება მდინარის ფსკერული ნალექების დაზიანების ალბათობას. აღნიშნული არაპირდაპირი ზემოქმედებაა - იგი დაკავშირებულია მდინარეთა წყლის ხარისხზე უარყოფით ზემოქმედებასთან. ზედაპირული წყლების ხარისხზე უარყოფითი ზემოქმედება განხილულია შესაბამის ქვეთავში.

ცხრილში 6.9.1.1. მოყვანილი შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენაზე ზემოქმედება უნდა შეფასდეს, როგორც საშუალო ხარისხის ზემოქმედება, ხოლო ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედება, როგორც დაბალი ხარისხის ზემოქმედება. აქვე

უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ ზემოქმედებას ექვემდებარება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, რაც საპროექტო რეგიონის მცირემიწიანობის გათვალისწინებით მნიშვნელოვან ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს.

6.9.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების პერიოდში ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგი მიზეზებით:

-)] ზეთების შენახვა-გამოყენების წესების დარღვევა;
-)] ტრანსფორმატორებიდან ან სხვა ზეთიან დანადგარებიდან ზეთის დაღვრა - ჟონვის, დაზიანების გამო, ზეთის ჩამატებისას ან გამოცვლის დროს;
-)] ჰესის ტერიტორიაზე საყოფაცხოვრებო და სხვა მყარი ნარჩენების (მოწყობილობების გაწმენდისთვის გამოყენებული დაბინძურებული ტილოები, გაზეთიანებული ნახერხი, ჭუჭყიანი სამუშაო ხელთათმანები) არასწორი მენეჯმენტი.
-)] ტურბინის ზეთის დაღვრა.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ნიადაგის დაბინძურების რისკები ყველაზე მაღალია ძალური კვანძების ტერიტორიებზე, კერძოდ, ზეთების სასაწყობო მეურნეობების განლაგების ფარგლებში.

ზემოქმედების რისკები არსებობს სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დროს. სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოებისას, ნიადაგის დაბინძურება-დაზიანების რისკების პრევენციის მიზნით გატარდება მშენებლობის პროცესში განსაზღვრული შემარბილებელი/ზემოქმედების თავიდან აცილების ღონისძიებები.

6.9.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ნიადაგის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით სამუშაო მოედანებზე მუშაობისას გათვალისწინებული იქნება შემდეგი გარემოსდაცვითი მოთხოვნები:

-)] ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;
-)] მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება წყლისმიერი ზემოქმედებისაგან შემდგომ დაგვარად დაცულ ადგილებზე, არაჰუმუსოვანი ფენისგან განცალკევებით. სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჰუმუსოვანი ფენა გამოყენებული იქნება რეკულტივაციის სამუშაოებისათვის;
-)] მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;
-)] მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომრავო გზების მარშრუტები და აიკრძალება გზიდან გადასვლა;
-)] საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
-)] მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;
-)] მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა;
-)] დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);

-)] დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ;
-)] სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
-)] სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაცია.

ჰესის ოპერირების ფაზაზე გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

-)] ძალური კვანძების ტერიტორიებზე განთავსდება დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო საშუალებები;
-)] დაწესდება კონტროლი საწვავის/ზეთების შენახვის და გამოყენების წესებზე;
-)] დაწესდება კონტროლი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე;
-)] საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება ტერიტორიის გაწმენდა და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ტერიტორიიდან გატანა შემდგომი რემედიაციისათვის;
-)] პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ.

6.9.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 5.8.4.1. ნიადაგზე/გრუნტზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
ზემოქმედება ნიადაგის საფარის მთლიანობასა და სტაბილურობაზე. ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა) მანქანებისა და სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილება) მიწის სამუშაოები, სხვადასხვა შენობა-ნაგებობების მოწყობა;) ნარჩენების (მ.შ. ფუჭი ქანების) მართვა.	მცენარეული საფარი, ცხოველები	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - საშუალო რისკი	სამუშაო უბნები და სატრანსპორტო საშუალებების სამომრავო გზების დერეფნები	საშუალო ან გრძელვადიანი	შექცევადი. ზოგიერთ უბანზე - შეუქცევადი	საშუალო-დაბალი. შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი ან ძალიან დაბალი
ნიადაგის დაბინძურება) ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების დაღვრა, ნარჩენებით დაბინძურება	მცენარეული საფარი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამუშაო უბანი. მოსალოდნელია ძირითადად ლოკალური დაღვრები	საშუალო ვადიანი (ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით)	შექცევადი	საშუალო. შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი ან ძალიან დაბალი
ექსპლუატაციის ეტაპი:							
ნიადაგის დაბინძურება) ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების (მაგ, საღებავის, სატრანსფორმატორო ზეთის) დაღვრა, ნარჩენებით დაბინძურება	მცენარეული საფარი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ძირითადად ჰესის შენობის (ქვესადგურის და ზეთების საწყობი) მიმდებარე ტერიტორიები	გრძელვადიანი	შექცევადი	დაბალი ან ძალიან დაბალი

6.10 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება

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 5.10.1.1. 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, ან ლანდშაფტი არაა ღირებული
2	დაბალი	ზოგიერთი წერტილიდან ხედის უმნიშვნელო ცვლილებაა შესამჩნევი, რაც ადვილად შეგუებადია	ლანდშაფტის ცვლილება უმნიშვნელოა, ან ლანდშაფტის აღდგენას 1-2 წელი სჭირდება
3	საშუალო	ხედი შესამჩნევად შეიცვალა დაკვირვების მრავალი წერტილისთვის, თუმცა ადვილად შეგუებადია	შეიცვალა ბუნებრივი ლანდშაფტის ცალკეული უბნები, ან ლანდშაფტის აღდგენას 2-5 წელი სჭირდება
4	მაღალი	დაკვირვების წერტილების უმეტესობისთვის ხედი შესამჩნევად შეიცვალა, თუმცა შეგუებადია	ბუნებრივი ან მაღალი ღირებულების ლანდშაფტი დიდ ფართობზე შეიცვალა, ან ლანდშაფტის აღდგენას 5-10 წელი სჭირდება
5	ძალიან მაღალი	ხედი მთლიანად შეიცვალა ყველა ადგილიდან, მოსალოდნელია ძნელად შეგუებადი ზემოქმედება რეცეპტორებზე	ბუნებრივი ან მაღალი ღირებულების ლანდშაფტი დიდ ფართობზე შეიცვალა და ლანდშაფტის აღდგენა შეუძლებელია

6.10.2 ზემოქმედების დახასიათება

6.10.2.1 მშენებლობის ფაზა

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება მნიშვნელოვან ვიზუალურ - ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, წყალსაცავების ტერიტორიების გაწმენდის, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნების და მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების არსებობის გამო. სამშენებლო სამუშაოები წარმოება მნიშვნელოვნად შეცვლის ჩვეულ ხედს და ლანდშაფტს.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების სამშენებლო უბნები დასახლებულ პუნქტების და საავტომობილო გზების ახლოსაა განლაგებული, სამუშაოების წარმოებისას შესაძლო ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები ადგილობრივი მოსახლეობისა და მგზავრებისათვის ადვილი შესამჩნევი იქნება.

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებების პოტენციური რეცეპტორებია ადგილობრივი მოსახლეობა, მგზავრები, ტურისტები, მონადირეები, მწყემსები, ტყის მჭრელები და სხვა.

მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება სამშენებლო მოედნებიდან მანქანა დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, დაშლილი და გატანილი იქნება დროებითი კონსტრუქციები, გაყვანილი იქნება მუშახელი, მოხდება ტერიტორიის რეკულტივაცია, თუმცა დარჩება კაშხლები, წყალსაცავები, ჰესების შენობები და ქვესადგურები. ყოველივე აღნიშნული მნიშვნელოვნად შეცვლის არსებულ ლანდშაფტს, რაც გარდუვალია მსგავსი პროექტის განხორციელების დროს.

6.10.2.2 ექსპლუატაციის ფაზა

ლანდშაფტურ-ვიზუალური ზემოქმედება ექსპლუატაციის ეტაპზე დაკავშირებული იქნება მუდმივი ნაგებობების (კაშხალი, წყალსაცავი და ძალური კვანძი) არსებობასთან. კაშხლების სიმაღლეების და წყალსაცავების სარკის ზედაპირების დიდი ფართობების განმავლობაში ადგილი ექნება მნიშვნელოვან ვიზუალურ ლანდშაფტურ ცვლილებებს და შესაბამისად მაღალი ხარისხის ზემოქმედებას.

დროთა განმავლობაში შესაძლებელია მოხდეს „ადაპტაცია“. წყალსაცავი შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სარეკრიაციო დანიშნულებით და სანაპიროებზე ჩატარდეს კეთილმოწყობის და გამწვანების სამუშაოები. მსგავსი შემარბილებელი ღონისძიებები მნიშვნელოვნად გაადვილებს ადაპტაციის პროცესს და შეამცირებს ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებებით გამოწვეულ უარყოფით ზემოქმედებას.

გარკვეული ზემოქმედება მოსალოდნელია ჰესის ობიექტების სარემონტო და სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს. ეს ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე არსებულის მსგავსია მაგრამ ძალზე მცირე. ზემოქმედების „სიდიდე“ დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე.

6.10.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შერბილება მოხდება შემდეგი სახის ღონისძიებების გატარებით:

- 1) როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივი ნაგებობების დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან;
- 2) დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შეძლებისდაგვარად შერჩეული იქნება შეუმჩნეველი ადგილები;
- 3) როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები;
- 4) სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები (განსაკუთრებით გამონამუშევარი ქანების სანაყაროზე);
- 5) მშენებლობის დასრულების შემდგომ ძალური კვანძის მიმდებარედ მოხდება ადგილობრივი ჯიშის ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.

6.10.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 5.10.4.1. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მობდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> ⌋ სამშენებლო ბანაკები და დროებითი ნაგებობები ⌋ გამონამუშევარი ქანების და სხვა ნარჩენების განთავსება ⌋ მუდმივი ნაგებობების მშენებლობა ⌋ სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები 	ცხოველები. მოსახლეობა და ტურისტები	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	დასახლებული პუნქტი, სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორიები. (გავრცელების არეალი დამოკიდებულია ადგილობრივ რელიეფზე, ანუ ხილვადობის პირობებზე)	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	საშუალო. სათანადო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
ოპერირების ეტაპი:							
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> ⌋ მდინარეების დებიტის ცვლილება; ⌋ ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტები; ⌋ სარემონტო სამუშაოები 	მახლობლად მოზინადრე ცხოველები. მოსახლეობა და ტურისტები	პირდაპირი, უარყოფითი.	საშუალო რისკი	ჰესების ინფრასტრუქტურის მიმდებარე ტერიტორიები (გავრცელების არეალი დამოკიდებულია ადგილობრივ რელიეფზე, ანუ ხილვადობის პირობებზე)	გრძელვადიანი	დროთა განმავლობაში შექცევადი	დაბალი (დროთა განმავლობაში ადვილად შეგუებადი)

6.11 ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება

„ნარჩენების მართვის კოდექსი“-ს მე-14 მუხლის პირველი პუნქტის შესაბამისად „ფიზიკური ან იურიდიული პირი, რომლის საქმიანობის შედეგად წლის განმავლობაში 200 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენი ან 1000 ტონაზე მეტი ინერტული ნარჩენი ან 120 კგ-ზე მეტი სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება, ვალდებულია შეიმუშაოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა“. ნარჩენების მართვის გეგმა ახლდება ყოველ 3 წელიწადში ან წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის შეცვლის და დამუშავების პროცესში არსებითი ცვლილებების შეტანის შემთხვევაში.

ვინაიდან დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი რაოდენობის არასახიფათო და ინერტული ნარჩენების, ასევე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა, შემუშავებულია ნამახვანი 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:

- 1) 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.;
- 2) სამშენებლო ნარჩენების და ფუჭი ქანების არასათანადო ადგილას განთავსება შესაძლოა გახდეს გზების ჩახერგვის მიზეზი, შესაძლოა გამოიწვიოს ეროზიული პროცესები, რასაც მოჰყვება სხვადასხვა სახის ირიბი ზემოქმედება და ა.შ.;

6.11.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე შესრულდება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები, მათ შორის:

- 1) გამონამუშევარი ქანების დასაწყობებისთვის გამოყოფილი იქნება სანაყარო ტერიტორიები. ქანების დასაწყობება მოხდება შესაბამისი წესების დაცვით. სანაყაროს გამოყენებამდე დეტალური პროექტი შეთანხმდება სამინისტროსთან;
- 2) სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისთვის შესაბამის ადგილებში განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები;
- 3) სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის გამოიყოფა სპეციალური სასაწყობე სათავსო:
 - o სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
 - o სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;
 - o სათავსი აღჭურვილი იქნება ხელსაბანით და ონკანით, წყალმიმღები ტრაპით;
 - o ნარჩენების განთავსებისათვის მოეწყობა სტელაჟები და თაროები;
 - o სათავსში ნარჩენების განთავსება მოხდება მხოლოდ ჰერმეტიკულ ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც ექნება სათანადო მარკირება.
- 4) ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნას სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება. აღნიშნული პერსონალი აწარმოებს შესაბამის ჟურნალს, სადაც გაკეთდება ჩანაწერები წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის და შემდგომი მართვის პირობების შესახებ.

6.12 ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე

6.12.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ნამახვანი ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებზე ზემოქმედების განხილვისას გასათვალისწინებელია შემდეგი ფაქტორები:

- ⌋ ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე, რესურსების შეზღუდვა;
- ⌋ დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები;
- ⌋ წვლილი ეკონომიკაში;
- ⌋ ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე;
- ⌋ ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები.

ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებულია სამ კატეგორიანი სისტემა - **დაბალი ზემოქმედება, საშუალო ზემოქმედება, მაღალი ზემოქმედება**. ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები იხ. ცხრილში 5.12.1.1.

ცხრილი 5.11.1.1. სოციალურ-ეკონომიკურ ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგ.	სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება
დადებითი		
1	დაბალი	Z რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონემ 0.1%-ზე ნაკლებად მოიმატა. Z ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 10%-ით გაიზარდა. Z რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 1%-ით გაიზარდა. Z მცირედ გაუმჯობესდა ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა/ელექტრომომარაგება, რის შედეგადაც გაუმჯობესდა ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო და ეკონომიკური გარემო.
2	საშუალო	Z რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონე 0.1%-1%-ით მოიმატა. Z ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 10-50%-ით გაიზარდა. Z რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 1-5%-ით გაიზარდა. Z შესამჩნევად გაუმჯობესდა ინფრასტრუქტურა/ელექტრომომარაგება, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ადგილობრივი და რეგიონის მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო გარემო და რაც ხელს უწყობს რეგიონის ეკონომიკურ განვითარებას.
3	მაღალი	Z რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონე 1%-ზე მეტით მოიმატა Z ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 50%-ზე მეტით გაიზარდა Z რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 5%-ზე მეტით გაიზარდა Z ადგილი აქვს ინფრასტრუქტურის/ელექტრომომარაგების მნიშვნელოვნ გაუმჯობესებას, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო გარემო, რაც ხელს უწყობს რეგიონის/ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებას.
უარყოფითი		
1	დაბალი	Z 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. Z მოსალოდნელია მოსახლეობის ცხოვრების პირობების გაუარესება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი. Z ჯანმრთელობაზე ზემოქმედებას ადგილი არა აქვს. Z უსაფრთხოებაზე ზემოქმედება უმნიშვნელოა. Z ადგილი აქვს ხანგრძლივ, თუმცა მოსახლეობისთვის ადვილად შეგუებად ზემოქმედებას გარემოზე . Z ადგილობრივი მოსახლეობა 10%-ით გაიზარდება მოწვეული მუშახელის ხარჯზე.

2	სამუშაო	<p>Z 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.</p> <p>Z მოსალოდნელია ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დაქვეითდება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი.</p> <p>Z მოსალოდნელია გარკვეული ზემოქმედება ჯანმრთელობაზე, თუმცა არ არსებობს სიკვდილიანობის გაზრდის რისკი.</p> <p>Z არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები .</p> <p>Z გარკვეულ ზემოქმედებასთან დაკავშირებით მოსალოდნელია მოსახლეობის მხრიდან საჩივრები.</p> <p>Z ადგილობრივი მოსახლეობა 10-30%-ით გაიზრდება მოწვეული მუშახელის ხარჯზე.</p>
3	მაღალი	<p>Z 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.</p> <p>Z ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხი შესამჩნევად დაქვეითდა</p> <p>Z ადგილი აქვს შესამჩნევ ზემოქმედებას ჯანმრთელობაზე, არსებობს სიკვდილიანობის რისკი.</p> <p>Z არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები .</p> <p>Z ადგილი აქვს კორუფციულ გარიგებებს დასაქმებასთან დაკავშირებით ან ნეპოტიზმს.</p> <p>Z მოსახლეობა მუდმივად ჩივის ზემოქმედების გარკვეულ ფაქტორებთან დაკავშირებით და ამასთან დაკავშირებით წარმოიქმნება კონფლიქტური სიტუაციები მოსახლეობასა და პერსონალს შორის.</p> <p>Z ადგილობრივი მოსახლეობა 30%-ზე მეტით გაიზრდება მოწვეული მუშახელის ხარჯზე., კულტურული გარემო ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მიუღებლად შეიცვალა, მოსალოდნელია ახალი დასახლებების შექმნა.</p>

6.12.2 ზემოქმედების დახასიათება

6.12.2.1 ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე

ქვემო ნამახავნი ჰესის პროექტირების ფარგლებში, ჩატარებულია მნიშვნელოვანი მოცულობის სამუშაო ფიზიკური და ეკონომიკური განსახლების საკითხების წინასწარი იდენტიფიცირების და განსახლების სამოქმედო გეგმის მომზადების მიზნით, კერძოდ:

- J ჩატარებულია შეხვედრები პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ყველა დასახლებული პუნქტის მოსახლეობასთან და მიეცათ ამომწურავი ინფორმაცია მოსალოდნელი ფიზიკური და ეკონომიკური განსახლების რისკებთან დაკავშირებით;
- J ჩატარდა პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ყველა ოჯახის სულადობის აღწერა და საარსებო გარემოს შეფასება;
- J ჩატარდა თითოეული ოჯახის ფაქტობრივ სარგებლობაში არსებული მიწის ნაკვეთების საკადასტრო აზომვები და უძრავი ქონების (საცხოვრებელი სახლები, დამხმარე სათავსები და მრავალწლიანი ნარგავები) აღრიცხვა და სხვა.

დღეისათვის საქმიანობის განხორციელებლი კომპანიის მიერ განისაზღვრულია ფიზიკური და ეკონომიკური განსახლების წინასწარი კრიტერიუმები, რომლის მიხედვით მოხდა ფიზიკურ ან ეკონომიკურ განსახლებას დაქვემდებარებული ოჯახების წინასწარი იდენტიფიკაცია. ამ კრიტერიუმების მიხედვით განსახლებას დაექვემდებარება:

- J წყალსაცავის ქვაბულის ფარგლებში, ჰესის კომუნიკაციების და სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიებზე მცხოვრები მოსახლეობა და სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთები და კომერციული დანიშნულების ობიექტები;

- J) მოსახლეობა რომელთა საცხოვრებელი სახლები და საკარმიდამო ნაკვეთები, ასევე სასოფლო-სამეურნეო მიწები და კომერციული ობიექტები განთავსებულია საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით მაღალი რისკის ტერიტორიებზე;
- J) მოსახლეობა რომელთა საცხოვრებელი სახლები და საკარმიდამო ნაკვეთები, ასევე სასოფლო-სამეურნეო მიწები და კომერციული ობიექტები პროექტის განხორციელების შემდეგ დარჩება მიუდგომელი-არ იქნება შესაძლებელი გზის მოწყობა.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით, პროექტის პირდაპირი ზემოქმედების ზონაში მოქცეულია 8 დასახლებული პუნქტი. აღსანიშნავია, რომ ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტი ფიზიკური და ეკონომიკური განსახლების თვალსაზრისით მაღალი რისკის მატარებელია, რადგან წყალსაცავის ქვაბულის ფარგლებში მდებარეობს 3 დასახლებული პუნქტი (სოფლები ვანიჭალა-მექვენა, ონჭეიში და მოლეკულა) 2 დასახლებული პუნქტები (სოფლები ვანი და ზედა ონჭეიში) წყალსაცავის წყლით დასაფარ ტერიტორიებზე არ მდებარეობენ, მაგრამ პროექტის განხორციელების შემთხვევაში ამ სოფლებისათვის აღარ იარსებებს მისასვლელი გზები. წყალსაცავის წყლით დაიტბორება 2 დასახლებული პუნქტის (სოფ. დერჩი და სოფ. მექვენა) კერძო მფლობელობაში არსებული მიწის ნაკვეთები, რომლებიც დაექვემდებარებიან ეკონომიკურ განსახლებას. პროექტში შეტანილი ცვლილების მიხედვით, ძალური კვანძის პროექტის გავლენის ზონაში ექცევა სოფ. მამაწმინდა.

მოცემულ ეტაპზე ქვემო ფიზიკურ განსახლებას ექვემდებარე 100 ოჯახი, ხოლო ეკონომიკური განსახლების ზემოქმედება შეეხება 197 ოჯახს, მათ შორის: პროექტში შეტანილ ცვლილებთან დაკავშირებით ეკონომიკურ განსახლებას დაექვემდებარა 8 ოჯახი და 25 კერძო მფლობელობაში არსებული მიწის ნაკვეთი.

6.12.2.2 ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა

პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნებ მნიშვნელოვანი რაოდენობის მიწის დაკარგვასთან, რაც ძირითადად გამოწვეული იქნება 510 ჰა სარკის ზედაპირის მქონე წყალსაცავის მოწყობასთან. შესაბამისად მუდმივად დიკარგება ჰესის მუდმივი ნაგებობების და წყალსაცავის ტერიტორიები, მათ შორის: ადგილობრივი მოსახლეობის მიწის ნაკვეთები. ამას ემატება ტყეები და საძოვრები, რომელიც საზოგადოებრივი სარგებლობის მიწებია და მოსახლეობა ტრადიციულად იყენებს მას. აღსანიშნავია, რომ ადგილობრივი ტყეები მდიდარია ველური ხილით, რაც მოსახლეობისათვის დამატებით შემოსავლის წყაროს წარმოადგენს.

დღეისათვის ცნობილია, რომ ინერტული მასალების მოპოვება მოხდება, წყალსაცავის ქვაბულში და გუმათის წყალსაცავის ბოლო ნაწილში შერჩეული კარიერებიდან, რაც არ გამოიწვევს გარემოზე მნიშვნელოვან ნეგატიურ ზემოქმედებას. საბადოების დეტალური შესწავლა და სასაგებლო წიაღისეულის სარგებლობის ლიცენზიის მისაღებად საჭირო დოკუმენტაციის პაკეტი მომზადებული იქნება მშენებლობის მობილიზაციის ფაზაზე.

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში გამოყენებული ბუნებრივი რესურსებიდან მნიშვნელოვანია ასევე წყალი (ტექნიკური და სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების). ტექნიკური წყლის აღება მოხდება მდ. რიონიდან. მდინარის ხარჯის გათვალისწინებით, ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად უმნიშვნელოა. აღსანიშნავია ისიც, რომ გამოყენებული წყლის უმეტესი ნაწილი გაწმენდის შემოდგომ დაუბრუნდება მდინარის კალაპოტს.

როგორც აღინიშნა, სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებისთვის გამოყენებული იქნება ჭაბურღილების წყლები, რომელთა გაყვანა მოხდება მშენებლობის მობილიზაციის ფაზაზე, შესაბამისი ლიცენზიების საფუძველზე.

პროექტში შეტანილი ცვლილებები ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რიკების ზრდასთან დაკავშირებული არ იქნება. მათალია 2%-ით გაიზრდება წყალსაცავის წყლით

დასატბორი ტერიტორიების ფართობი, მაგრამ ძალური კვანძის და წყალმიმღების ახალ ადგილებზე განთავსება მნიშვნელოვანად შეამცირებს ამ ნაგებობებისათვის საბაზო პროექტის მიხედვით საჭირო მიწის ფართობს .

6.12.2.3 დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები

მშენებლობის ეტაპზე პირველ რიგში აღსანიშნავია დასაქმებით გამოწვეული დადებითი ზემოქმედება. როგორც აღინიშნა მშენებლობაში დასაქმდება დაახლოებით 1800 ადამიანი, რომელთა დიდი ნაწილი ადგილობრივი მოსახლეობა იქნება. აღნიშნული საკმაოდ მნიშვნელოვანი დადებითი ზეგავლენა იქნება ადგილობრივი 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 (არა ადგილობრივები) შორის.

პროექტში დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი მოსახლეობის უკმაყოფილების გამოსარიცხად გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

-)] შემუშავდება პერსონალის აყვანის პოლიტიკა, რომელიც შეთანხმდება ადგილობრივ ხელისუფლებასთან;
-)] პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე;
-)] თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი;
-)] პერსონალთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში ჩაერთვება მუხლები ყველა გეგმის, პროცედურის და შემარბილებელ ღონისძიებებთან დაკავშირებით, აგრეთვე, იმ მუხლების ჩართვა, რომლებიც ეხება უსაფრთხოების გეგმების მონიტორინგსა და უბედური შემთხვევების შესახებ ანგარიშებს;
-)] ყველა პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია მათი სამსახურის შესახებ;
-)] ყველა არაადგილობრივ პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის უნარ-ჩვევების და კულტურის შესახებ;
-)] სხვადასხვა მასალების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება ადგილობრივი პროდუქციას (მათ შორის, ინერტული მასალები) და მოხდება ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა;
-)] შემუშავდება პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმი და მოხდება მისი პრაქტიკულად გამოყენება;
-)] იწარმოებს პერსონალის საჩივრების ჟურნალი.

ჰესის ექსპლუატაციაში დასაქმებულთა რაოდენობა არ იქნება მნიშვნელოვანი. შესაბამისად ამ ეტაპზე როგორც დადებითი ასევე უარყოფითი ზემოქმედების რისკები ნაკლებია.

6.12.2.4 წვლილი ეკონომიკაში

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება საგულისხმო წვლილს შეიტანს რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში.

ჰესის მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორის გააქტიურებას.

ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ენერგოსისტემა მიიღებს დამატებით ელექტროენერგიას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის მიღწევისათვის.

პროექტის განხორციელების შედეგად ადგილობრივ ბიუჯეტში შევა დამატებითი თანხები. მათ შორის აღსანიშნავია ქონების გადასახადი, რაც რეგიონის ინფრასტრუქტურის განვითარებას და სხვადასხვა სოციალურ პროექტებს მოხმარდება.

ამასთანავე სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის მომსახურებისათვის მოსალოდნელია სატელიტი ბიზნეს საქმიანობების (ვაჭრობა, მომსახურება, სატრანსპორტო უზრუნველყოფა, საკვები პროდუქტების წარმოება და სხვა) გააქტიურება, რაც დასაქმების დამატებით წყაროდ უნდა ჩაითვალოს.

6.12.2.5 ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე, გადაადგილების შეზღუდვა

ჰესის მშენებლობის ეტაპზე მოიმატებს სატრანსპორტო ნაკადების ინტენსივობა, შესაძლოა მოხდეს გზების საფარის დაზიანება. აღნიშნულმა ასევე შეიძლება შეაფერხოს სატრანსპორტო ნაკადები (განსაკუთრებით ქუთაისი-ალპანა-მამისონის საავტომობილო გზის, ქვემო ნამახვანი ჰესის სათაო ნაგებობის მიმდებარე მონაკვეთის ნიშნულების ამალღების სამუშაოების შესრულების პროცესში) და გამოიწვიოს მოსახლეობის უკმაყოფილება.

პროექტის მიხედვით დაგეგმილია ახალი შემოვლითი საავტომობილო გზების მშენებლობა, როგორც ადგილობრივი გზებისათვის, ასევე სახელმწიფო მნიშვნელობის გზებისთვის, რაც დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე, სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების მიმდინარეობისას მძიმე ტექნიკის გადაადგილება ნაკლები ინტენსივობით მოხდება, შესაბამისად გზის საფარზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება არ მოხდება. ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით, საჭიროა სამუშაოების თანმიმდევრობის სწორი დაგეგმვა. სამუშაოების მიმდინარეობის პარალელურად და განსაკუთრებით მისი დასრულების შემდგომ გზების ყველა დაზიანებული უბანი უნდა აღდგეს და მაქსიმალურად დაუბრუნდეს საწყის მდგომარეობას.

ჰესის მშენებლობისთვის გათვალისწინებულია ზოგიერთი ადგილობრივი გზის აღდგენა და ასევე ახალი გზების გაყვანა, რაც დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს.

მშენებლობის ფაზაზე მოსალოდნელია სატრანსპორტო ნაკადის მცირე ზრდა, მაგრამ სავარაუდოდ ადგილი არ ექნება მოძრაობის შეფერხებას, უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები კი უმნიშვნელოდ გაიზარდება. ზემოქმედებას კიდევ უფრო შეამცირებს შემარბილებელი ღონისძიებები, კერძოდ: წინასწარ უნდა განისაზღვროს ტრანსპორტის გადაადგილების მარშრუტები, რომლის დროსაც მაქსიმალურად შეიზღუდება დასახლებული პუნქტების (ძირითადად დაბა სტეფანწმინდა) საავტომობილო გზებით სარგებლობა.

ექსპლუატაციის ფაზაზე სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედების ალბათობა ძალზე დაბალია და შეიძლება შეფასდეს, როგორც ძალიან დაბალი.

6.12.2.6 ჯანმრთელობის და უსაფრთხოების რისკები

სამშენებლო სამუშაოების შესრულების დროს, გარდა არაპირდაპირი ზემოქმედებისა (ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება, ხმაურის გავრცელება და სხვ, რომლებიც აღწერილია შესაბამის ქვეთავებში), არსებობს ადამიანთა (მოსახლეობა და მშენებლობის ფარგლებში დასაქმებული მუშახელის) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების პირდაპირი რისკები. მოსახლეობიდან ძირითად რეცეპტორს სოფლების ჟონეთი, მამაწმინდა, საკირე, ნამოხვანი და ოფურჩხეთის მოსახლეობა წარმოადგენს.

პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან 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, მიმითითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;
 -) ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;
 -) ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკებზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა;
 -) მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
 -) სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;
 -) დასახლებულ პუნქტებში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა;
 -) სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;
 -) რისკის შეფასება ადგილებზე, მოსახლეობისათვის კონკრეტული რისკ-ფაქტორების დასადგენად და ასეთი რისკების შესაბამისი მართვის მიზნით;
 -) სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
 -) ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება.
- ამასთან,
-) ატმოსფერული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება. ხმაურის გავრცელების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტები);

ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების პრევენციული ღონისძიებები დამატებით განხილულია „ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა“-ში.

6.12.3 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 5.12.3.1. სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
ზემოქმედება მიწის საკუთრებაზე, რესურსების ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა:) ზემოქმედება მეზობელი მიწის მესაკუთრეებზე - რაიმე ტიპის საქმიანობის განხორციელება მათ კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე გავლით, ან რაიმე ქონების დაზიანება;) ტყის, წყლის რესურსების გამოყენების შეზღუდვა;	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	მიმდებარე დასახლებული ზონები	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით დაბალი
დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი ზემოქმედებები	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი დადებითი	მაღალი ალბათობა	წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფლები	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	საშუალო
დასაქმებასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედებები:) ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;) დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;) პროექტის დასრულებისას ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;) უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა შორის.	მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი და ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო უბნები და მიმდებარე დასახლებული ზონები	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	დაბალი
ეკონომიკაში შეტანილი წვლილი და დასაქმება) სამშენებლო ბიზნესისა და მისი სატელიტური ბიზნეს-	რეგიონის ეკონომიკური საქმიანობა, სამშენებლო და სხვა	პირდაპირი, დადებითი	მაღალი ალბათობა	ზემოქმედების არეალი შესაძლოა იყოს რეგიონული მასშტაბის	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით. რიგი	-	საშუალო დადებითი

<p>საქმიანობის გააქტიურება - განვითარება;</p> <p>⌋ სამუშაო ადგილების შექმნა;</p> <p>⌋ საბიუჯეტო შემოსავლების გაზრდა.</p>	<p>ბიზნეს-საქმიანობა, ადგილობრივი მოსახლეობა</p>				<p>ზემოქმედება გრძელვადიანი იქნება (მაგ. ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება)</p>		
<p>გზების საფარის დაზიანება</p> <p>⌋ მძიმე ტექნიკის გადაადგილება</p> <p>სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა</p> <p>⌋ ყველა სახის სატრანსპორტო საშუალებებისა და ტექნიკის გადაადგილება</p> <p>გადაადგილების შეზღუდვა</p> <p>⌋ სამუშაოების უსაფრთხო წარმოებისთვის ადგილობრივი გზების გადაკეტვა</p>	<p>ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა, მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>პროექტის ფარგლებში გამოყენებული სატრანსპორტო გზები, რომლებიც ამავე დროს გამოიყენება მოსახლეობის მიერ</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი</p>
<p>ჯანმრთელობის გაუარესების და უსაფრთხოების რისკები:</p> <p>⌋ პირდაპირი (მაგ: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმძლავრის ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ.) და</p> <p>⌋ არაპირდაპირი (ატმოსფერული ემისიები, მომატებული აკუსტიკური ფონი, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება).</p>	<p>მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი და ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი ან ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი, შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი რისკი</p>	<p>სამშენებლო უბნები და მიმდებარე დასახლებული ზონები</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>საშუალო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი</p>

ექსპლუატაციის ეტაპი:							
რესურსების ხელმისაწვდომობა: <ul style="list-style-type: none"> ┌ მდ. კორხის და მდ. ფარავანის ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება. 	ადგილობრივი მოსახლეობა, რომელთაც შეეზღუდებათ რესურსებით სარგებლობა	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	მიმდებარე დასახლებული ზონები	გრძელვადიანი	შეუქცევადი	დაბალი
რესურსების ხელმისაწვდომობა: <ul style="list-style-type: none"> ┌ გზების რეაბილიტაცია (დადებითი სოციალური ზემოქმედება) 	ადგილობრივი მოსახლეობა	ირიბი, დადებითი	საშუალო ალბათობა	მიმდებარე დასახლებული ზონები	გრძელვადიანი	-	დაბალი
სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება	ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა, მოსახლეობა	პირდაპირი, დადებითი	საშუალო ალბათობა	მიმდებარე დასახლებული ზონები	გრძელვადიანი	შექცევადი	მაღალი
ეკონომიკაში შეტანილი წვლილი და დასაქმება <ul style="list-style-type: none"> ┌ სამუშაო ადგილების შექმნა; ┌ საბიუჯეტო შემოსავლების გაზრდა. ┌ ელექტროენერჯის გამომუშავება 	ქვეყნის ეკონომიკური პირობები, ადგილობრივი წარმოება და მოსახლეობა	პირდაპირი, დადებითი	მაღალი ალბათობა	ზემოქმედების არეალი შესაძლოა იყოს რეგიონული ან სახელმწიფოებრივი მასშტაბის	გრძელვადიანი	-	რეგიონულ დონეზე - მაღალი ; სახელმწიფოებრივ დონეზე - საშუალო

6.13 ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე

6.13.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ცხრილი 5.13.1.1. 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

6.13.2 ზემოქმედების დახასიათება

ლიტერატურული წყაროებისა და საველე სამუშაოების შედეგების მიხედვით, პროექტში შეტანილი ცვლილებების გავლენის ზონაში ისტორიულ-კულტურულ ან არქეოლოგიური ძეგლების არსებობა არ დადასტურებულა.

მიწის სამუშაოების შესრულების დროს შესაძლებელია ადგილი ქონდეს არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის ფაქტებს. ასეთ შემთხვევაში მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებულია მოიწვიოს ამ საქმიანობაზე საქართველოს კანონმდებლობით უფლებამოსილი ორგანოს სპეციალისტები, არქეოლოგიური ძეგლის მნიშვნელობის დადგენისა და სამუშაოების გაგრძელების თაობაზე გადაწყვეტილების მიღებისათვის.

პროექტის მიხედვით გათვალისწინებული არ არის დიდი მოცულობის წყალსაცავის შექმნა. შესაბამისად რეგიონის კულტურული ძეგლების დანესტიანების მატება მოსალოდნელი არ არის.

ობიექტიდან დიდი მანძილით დაშორების და მშენებლობის/ ექსპლუატაციის დროს გამოყენებული მეთოდის გამო, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ნარჩენი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

6.13.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.

6.13.4 კუმულაციური ზემოქმედება

გარდა ქვემო ნამახვანი ჰესის ჰესის პროექტისა მდ. რიონის ხეობაში დაგეგმილია რამდენიმე ჰიდროენერგეტიკული პროექტის განხორციელება, მათ შორის აღსანიშნავია: ზემო ნახვანი ჰესი, ონის ჰესების კასკადი, სადმელი ჰესი, ღები ჰესი, მდ. საკაურაზე დაგეგმილი კასკადი და სხვა. აღნიშნული ჰესების პროექტების ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტის პარალელურად

განხორციელების შემთხვევაში ადგილი ექნება მშენებლობასთან დაკავშირებულ კუმულაციური ზემოქმედების ეფექტს.

ქვემო მამახვანი ჰესის კუმულაციური ზემოქმედება შესაძლებელია განვიხილოთ ორი ძირითადი სცენარის მიხედვით, კერძოდ:

1. საპროექტო ჰესების კასკადი პლიუს მდ. რიონზე მოქმედი ჰესები (ლაჯანურ ჰესი, გუმათ ჰესი, რიონ ჰესი, ვარციხის ჰესების კასკადი);
2. პირველ პუნქტში მოცემულ ჰესებს, პლიუს მდ. რიონზე დაგეგმილი პერსპექტიული ჰესები.

6.13.4.1 მშენებლობის ფაზა

ჩატარებული საველე სამუშაოების შედეგების მიხედვით მდ. რიონის და მისი შენაკადების ხეობებში მნიშვნელოვანი სამშენებლო სამუშაოები დღეისათვის არ ხორციელდება. ამასთანავე შპს „ენკა რინიუებლზ“-ის ინფორმაციით, ზემო ნამახვანი ჰესის მშენებლობა ქვემო ნამახვანი ჰესის მშენებლობს პარალელურად არ განხორციელდება.

ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტის მიხედვით, გათვალისწინებულია ქუთაისი-ალპანა-მამისონის საავტომობილო გზის ხეობის ზედა ნიშნულზე გადატანა. გზის გადატენის სამუშაოები შესრულებული იქნება ჰესის მშენებლობის პარალელურად. შესაბამისად ადგილი ექნება კუმულაციური ზემოქმედებას. იმ შემთხვევაში თუ ქვემო ნამახვანი ჰესის მშენებლობის პერიოდში დაიწყება მდ. რიონის ზედა დინებაში დაგეგმილი რომელიმე ჰესის სამშენებლო სამუშაოები, კუმულაციური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია დიდი მანძილებით დაცილებიდან გამომდინარე.

ქვემო ნამახვანი ჰესისა და საავტომობილო გზის მშენებლობის ფაზაზე კუმულაციური ზემოქმედების შესაძლო სახეებიდან განხილვას ექვემდებარება: ატმოსფერული ემისიები (მაგნე ნივთიერებები, მათ შორის მტვერი), ნარჩენები, ხმაური და ვიბრაცია, ფლორა, ფაუნა, წყლის გარემო, ლანდშაფტები, მიწის შექმნის, სოციალურ-ეკონომიკურ საკითხები და სხვა.

ხმაური და მაგნე ნივთიერებების ემისიები: წინამდებარე დოკუმენტში მოცემული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, საპროექტო ჰესის მშენებლობის ფაზაზე მაგნე ნივთიერებათა ემისიებით და ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი, კერძოდ: როგორც კაშხლის, ასევე გზის მშენებლობისათვის გამოყენებული იქნება კაშხლის ზედა ბიეფში დაგეგმილი სამშენებლო ბაზა, საიდნაც უახლოესი დასახლებული პუნაქტები, სოფ. ნამოხვანი და სოფ. მოლეკულა დაცილებული იქნება დიდი მანძილებით.

კუმულაციური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი იქნება, სამშელო სამუშაოებზე გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა. თუ გავითვალისწინებთ, რომ სამშენებლო მოედნებაამდე სამშენებლო მასალების და მუშახელის ტრანსპორტირება მოხდება ქუთაისი-ალპანა-მამისონის საავტომობილო გზით, ადგილი ექნება მოძრაობის ინტენსივობის ზრდას და ატმოსფერულ ჰაერში გამონახოლქვი აირების გავრცელებას და აკუსტიკური ფონის შეცვლას.

მართალია მდ. რიონის ხეობის საპროექტო მონაკვეთზე სხვა ალტერნატიული საავტომობილო გზა არ არსებობს, მაგრამ ზემოქმედების შერბილება შესაძლებელი იქნება სატრანსპორტო ოპერაციების ოპტიმიზაციით და მოძრაობის სიჩქარეების რეგულირებით.

პროექტში შეტანილი ცვლილებები, სამშენებლო სამუშაოების მოცულობების ზრდასთან დაკავშირებული არ იქნება და შესაბამისად, ხმაურის და მაგნე ნივთიერებების გავრცელებასთან დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედების რისკების გაზრდა მოსალოდნელი არ არის.

ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე: კველვის შედეგების მიხედვით პროექტში შეტანილი ცვლილებების გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე საბაზო პროექტში დაფიქსირებული

ფლორის და ფაუნის სახეობებისაგან განსხვავებით, სხვა რაიმე სახეობები დაფიქსირებული არ ყოფილა. კვლევის პერიოდში არც განსხვავებული ჰაბიტატები არ ყოფილა გამოვლენილი.

მართალია ცვლილების მიხედვით გარკვეულად იზრდება წყალსაცავის წყლით დასატოტი ტერიტორიების ფართობი, მაგრამ ძალური კვანძისა და სადაწნეო სისტემისათვის შერჩეული ტერიტორიები საბაზო პროექტის ტერიტორიებთან შედარებით ნაკლებად სენსიტიურია და შესაბამისად ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების ზრდას ადგილი არ ექნება.

გამომდინარე აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებები ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების ცვლილებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

ზემოქმედება წყლის ხარისხზე და მდინარეთა ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე: სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მდინარეთა წყლის ხარისხის გაუარესება მოსალოდნელია ნარჩენების (მათ შორის ჩამდინარე წყლების) არასწორი მართვის და მდინარის კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოებისას გარემოსდაცვითი მოთხოვნების შეუსრულებლობის შემთხვევაში. შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების მინიმიზაცია შესაძლებელი იქნება მიზანმიმართული გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის გათვალისწინებით.

პროექტის მიხედვით მიხედვით, კაშხლის სამშენებლო სამუშაოები შესრულდება მდინარის მშრალ კალაპოტში, ხოლო სამშენებლო ბანაკებისა და სამშენებლო მოედნებზე ჩამდინარე წყლების გაუნებლობისათვის დაგეგმილია შესაბამისი გამწმენდი დანადგარების მოწყობა. შესაბამისად მდინარის წყლის დაბინძურების რისკი არ იქნება მაღალი.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ მშენებლობის ფაზაზე მდ. რიონის სრული ხარჯი გატარებული იქნება სამშენებლო გვირაბის საშუალებით, ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე მნიშვნელოვანი კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ზემოქმედება გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ გარემოზე: ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში ცვლილებების ძირითადი მიზეზია, ძალური კვანძისათვის საშიში გეოდინამიკური პროცესების თვალსაზრისით შედარებით დაბალი რისკის მქონე ტერიტორიის შერჩევა. ამასთანავე შეიცვალა წყალმიმღების ადგილდებარეობა, რამაც გამოიწვია მდინარის მარცხენა სანაპიროს ფერდობზე ახალი სამშენებლო საექსპლუატაციო გზის მოწყობა, რაც ასევე მაცირებს გეოდინამიკური პროცესების განვითარებასთან დაკავშირებულ რისკებს.

ქუთაისი-ალპანა-მამისონის საავტომობილო გზის გადატანის სამუშაოები შესრულებული იქნება ხეობის მაღალ ნიშნულებზე და საპროექტო დერეფანი დიდი მანძილით იქნება დაცილებული ჰესის კომუნიკაციების სამშენებლო მოედნიდან. შესაბამისად მშენებლობის ფაზაზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები არ იქნება მაღალი.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე და დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, პროექტში შეტანილი ცვლილებები კუმულაციური ზემოქმედების რისკების ზრდას არ გამოიწვევს.

სოციალურ ეკონომიკური გარემო: ჰესის ძალური კვანძის ადგილმონაცლებასთან დაკავშირებით გარკვეულად გაიზარდა ფიზიკური და ეკონომიკური განსახლების რისკები, რაც დაკავშირებულია ძალური კვანძისათვის ახალი ადგილის შერჩევასთან.

შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების სახეებიდან მნიშვნელოვანია მიწის გამოყენების პირობების შეცვლა, რადგან პროექტი ითვალისწინებს წყალსაცავიან ჰესის მშენებლობას და წყალსაცავის ქვაბულის მომზადებას, დაკავშირებული იქნება მნიშვნელოვანი რაოდენობის კერძო და საზოგადოებრივი სარგებლობის მიწების დაკარგვასთან. გარდა ამისა ადგილი ექნება უძრავი ქონების დაკარგვის ფაქტებს და ფიზიკურ განსახლებას. მოსალოდნელი ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით, მიწების შესყიდვის და საჭიროების შემთხვევაში ფიზიკური

განსახლების პროცესი უნდა განხორციელდეს საქართველოს კანონმდებლობის და საერთაშორისო საფინანსო ორგანიზაციების სტანდარტების მოთხოვნების სრული დაცვით.

6.13.4.2 ოპერირების ფაზა

საპროექტო ჰესის ოპერირების ფაზაზე შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების სახეებიდან მნიშვნელოვანი იქნება: ზემოქმედება მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე (წყლისა და მყარი ნატანის ხარჯის ცვლილება); ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, გეოლოგიურ გარემოზე და ადგილობრივ და გლობალურ კლიმატზე ზემოქმედება.

მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება: თუ გავითვალისწინებთ, რომ საპროექტო ჰესის პროექტი ითვალისწინებს 105 მ სიმაღლის კაშხლის და შესაბამისად წყალსაცავის მოწყობას და ექსპლუატაციას, ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელია მდ. რიონის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებები. წყალსაცავის ექსპლუატაცია მნიშვნელოვან კუმულაციურ ზემოქმედებას მოახდენს მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე.

საყურადღებოა ის ფაქტი, რომ ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების მოხედვით, ჰესის საპროექტო ხარჯი და ეკოლოგიური ხარჯის არ შეიცვლება და შესაბამისად კაშხლის ქვედა ბიეფში მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე კუმულაციური ზემოქმედების ზემოქმედების რისკები საბაზო პროექტის იდენტური იქნება.

კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების პირველი სცენარის მიხედვით: საპროექტო ჰესის ოპერირების ფაზაზე მდ. რიონის ქვედა დინებაში არსებული ჰესების ოპერირების რეჟიმი დამოკიდებული იქნება მის მიერ გაშვებული წყლის რაოდენობაზე. შედეგად გაიზრდება გუმათის ჰესების კასკადის, რიონჰესის და ვარციხის ჰესების კასკადის მიერ გამოშვებული ენერჯის რაოდენობა ელექტროენერჯიაზე პიკური მოთხოვნის პერიოდში.

კაშხლების ქვედა ბიეფის წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შერბილების მნიშვნელოვან ღონისძიებად უნდა ჩაითვალოს დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის სისტემატურად გატარება.

კუმულაციური ზემოქმედების მეორე სცენარის შემთხვევაში პირველი სცენარისათვის აღწერილ ზემოქმედებას დაემატება მდ. რიონის ზედა დინებაში დაგეგმილი ჰესების ზემოქმედება.

ზემოქმედება მყარი ნატანის ტრანსპორტირებაზე: ქვემო ნამახვანი ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე მყარი ნატანის ტრანსპორტირება დიდი ხნით (დაახლოებით 40-50 წლით) შეწყდება, მაგრამ ქვედა დინებაში არსებულ ჰესებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, რადგან გუმათის, რიონის და ვარციხის წყალსაცავები გადავსებული მყარი ნატანით.

ქვემო ნამახვანი ჰესის ექსპლუატაციასთან დაკავშირებით, ხანგრძლივი დროით შეიზღუდება მდ. რიონის ზღვიურ შესართავში ტრანსპორტირებული მყარი ნატანის რაოდენობა, რაც გარკვეულ ზემოქმედებას მოახდენს მდ. რიონის ზღვიური შესართავის სამხრეთით მდებარე სანაპირო ზოლზე.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ საპროექტო ჰესის ქვედა ბიეფში არსებული ჰესების წყალსაცავები სრულადაა შევსებული მყარი ნატანით, დღეისათვის ამ წყალსაცავებიდან ატივნარებული მყარი ნატანი თითქმის სრული მოცულობით გაედინება ქვედა ბიეფებში, რაც დადებით ზემოქმედებას ახდენს მდინარის კალაპოტის და ნაპირების მდგრადობაზე. შესაბამისად ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში არსებული შენაკადებიდან შემოტანილი მყარი ნატანი დაუბრკოლებლად გატარდება ზღვიური შესართავის მიმართულეებით

კუმულაციური ზემოქმედების ხარისხის შემცირება შესაძლებელი იქნება წყალსაცავების სისტემატური რეცხვის უზრუნველყოფით, რაც უნდა განხორციელდეს ერთდროულად ყველა ჰესზე, რისთვისაც საჭირო იქნება ჰესების ოპერატორი კომპანიების კოორდინირებული სქემით მოქმედების შეთხვევაში.

ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხლის სიმაღლის გაზრდასა შეტბორვის დონის 1.5 მ-ით მომატებასთან დაკავშირებით, იზრდება წყალსაცავის სრული მოცულობა და შესაბამისად ადგილი ექნება შედარებით მეტი მყარი ნატანის დაგროვებას, რაც გამოიწვევს მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობების შეცვლასთან დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედების ზრდას.

კუმულაციური ზემოქმედების მეორე სცენარის შემთხვევაში, მყარი ნატანის პირობების ცვლილება მოსალოდნელი არ არის, რადგან მდ. რიონის ზედა დინებაში რეგულირებადი ტიპის ჰესების მშენებლობა დაგეგმილი არ არის.

ზემოქმედება წყლის ხარისხზე: როგორც საპროექტო, ასევე მოქმედი და პერსპექტიული ჰესების ოპერირების ფაზაზე კუმულაციური ზემოქმედება შეიძლება დაკავშირებული იყოს. მდინარეების წყლის ხარისხის გაუარესებასთან. ჰესების ოპერირების ფაზაზე წყლის გარემოს დაბინძურება, როგორც წესი დაკავშირებულია ნარჩენების არასწორ მართვასთან ან საწვავის და ზეთების შენახვა/გამოყენების წესების დარღვევასთან. შესაბამისად ამ ზემოქმედების მინიმიზაცია შესაძლებელია სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პირობებში.

გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება: საპროექტო ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე, გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე კუმულაციური ზემოქმედება ძირითადად დაკავშირებული იქნება წყალსაცავების ოპერირების რეჟიმთან და ადგილობრივ და რეგიონალურ კლიმატზე ზემოქმედებასთან.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, ქვემო ნამახვანი ჰესის წყალსაცავი ოპერირების ფაზაზე ადგილი ექნება წყლის დონის ცვლილებას, რაც ზეგავლენას მოახდენს ფერდობების სტაბილურობაზე.

ესკიზური პროექტის მომზადების პროცესში ჩატარებული კვლევის შედეგების მოხედვით, წყალსაცავის შეტბორვის დონის 1.5 მ-ით გაზრდა გავლენის ზონაში არსებული მეწყრული სხეულების გააქტიურებასთან დაკავშირებული არ იქნება. მეწყრული პროცესების გააქტიურების რისკების მინიმიზაციის მიზნით, დაგეგმილია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები და მოწყობილი იქნება მეწყრულ პროცესებზე დაკვირვების მონიტორინგის სისტემები.

ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე: ქვემო ნამახვანი ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე, ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედებას ადგილი ექნება მის ქვედა ბიეფში არსებული ჰესების ექსპლუატაციასთან დაკავშირებით.

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედების სახეებიდან, განსაკუთრებით აღსანიშნავია იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედება, რადგან არც ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხალზე და არც მოქმედის ჰესების კაშხლებზე თევზსავალები არ არის მოწყობილი. შესაბამისად კაშხლების ზედა ბიეფებში თევზის გადაადგილების შესაძლებლობა პრაქტიკულად არ არსებობს. გამომდინარე აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ გამსვლელი თევზის სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

კუმულაციური ზემოქმედების მეორე სცენარის მიხედვით, მდ. რიონის ზედა დინებაში დაგეგმილ ყველა პერსპექტიული ჰესის კაშხალზე (წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით ყველა ჰესზე გათვალისწინებულია დაბალი კაშხლების მოწყობა) დაგეგმილია თევზსავალების მოწყობა. შესაბამისად ახალი ჰესების მოწყობის შემთხვევაში იქთიოფაუნაზე კუმულაციური ზემოქმედება გაიზრდება, მაგარამ შედარებით ნაკლები ხარისხით ვიდრე ეს ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში არსებული კაშხლების ექსპლუატაციით არის გამოწვეული.

ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით, საჭირო იქნება წინამდებარე ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება და ამ ღონისძიებების ეფექტიურობის მონიტორინგი. მონიტორინგის შედეგების მიხედვით, საჭიროების შემთხვევაში განისაზღვრება დამატებითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, პროექტში შეტანილი ცვლილებები, ჰესის საპროექტო და ეკოლოგიური ხარჯების ცვლილებას არ ითვალისწინებს და შესაბამისად წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკების ზრდას ადგილი არ ექნება.

ზემოქმედება ადგილობრივ და რეგიონულ კლიმატზე: პროექტში შეტანილი ცვლილებების განხორციელების შემთხვევაში ქვემო ნამახვანი ჰესის წყალსაცავის წყლის სარკის ზედაპირის ფართობი გაიზრდება 10 ჰა-ით, 2%-ით (ნაცვლად 500 ჰა-სა იქნება 510 ჰა). შესაბამისად 2%-ით გაიზრდება კლიმატზე ნეგატიური ზემოქმედების ფაქტორები და კუმულაციური ზემოქმედების რისკებიც.

კლიმატზე კუმულაციური ზემოქმედების თვალსაზრისით განხილვას ექვემდებარება მხოლოდ ზემო ნამახვანი ჰესის წყალსაცავის ექსპლიატაცია. მოქმედი გუმათის და რიონის წყალსაცავების წვლილი კლიმატზე კუმულაციურ ზემოქმედებაში არ იქნება მნიშვნელოვანი, რადგან გუმათის წყალსაცავი პრაქტიკულად სრულადაა შევსებული ნატანით და სარკის ზედაპირის ფართობი დაახლოებით 80%-თაა შემცირებული. რაც შეეხება ვარცხის წყალსაცავს, მისი გავლენა კლიმატზე კუმულაციურ ზემოქმედებაში არ იქნება მნიშვნელოვანი, დაცილების დიდი მანძილის და სარკის ზედაპირის მცირე ფართობის გამო.

მეორე სცენარის შემთხვევაში, საპროექტო ჰესების პროექტები ითვალისწინებს დაბალზღურბლიანი კაშხლების მოწყობას და ამ ჰესების ექსპლუატაცია კლიმატზე ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება.

წინამდებარე ანგარიშში მოცემული ზემოქმედების შეფასების შედეგების მიხედვით, ადგილობრივ და რეგიონულ კლიმატზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსლოდნელი არ არის და შესაბამისად, პროექტში შეტანილი ცვლილებები კუმულაციური ზემოქმედების რისკების მნიშვნელოვან ცვლილებას არ გამოიწვევს.

6.14 ნარჩენი ზემოქმედება

პროექტის განხორციელებასთან დაკავშირებით, ნარჩენი ზემოქმედებებიდან აღსანიშნავია:

- 1) ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება, წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება;
- 2) სამშენებლო სამუშაოების შედეგად და ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების არსებობის გამო ბუნებრივი ლანდშაფტური გარემოს ცვლილება;

ყველა ზემოთჩამოთვლილი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების შემცირება შესაძლებელი იქნება გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურად გატარების და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პირობებში. საერთო ჯამში ნეგატიური ნარჩენი ზემოქმედებების მასშტაბები არ იქნება 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 გზშ-ს ანგარიშის ცალკეულ პარაგრაფებში წარმოდგენილ მონაცემებს. განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებები გაწერილია შესასრულებელი სამუშაოების და ამ სამუშაოების დროს მოსალოდნელი ზემოქმედებების შესაბამისად.

გარემოსდაცვითი ღონისძიებების იერარქია შემდეგნაირად გამოყურება:

- 1) 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 „ენკა რინიუებლზ“.

7.2 გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების კონტროლის ინსტიტუციური მექანიზმები

ჰესის მშენებლობის ფაზაზე მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შესრულებული სამუშაოების ხარისხს და გარემოსდაცვითი ნორმების შესრულების მდგომარეობას, ტექნიკური და გარემოსდაცვითი ზედამხედველის და საჭიროების შემთხვევაში კონტრაქტორების მეშვეობით გააკონტროლებს საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია. მის მიერ გამოყოფილ ზედამხედველს ექნება ვალდებულება მკაცრი კონტროლი დაამყაროს სამუშაოთა შესრულებაზე და გააკონტროლოს სამუშაოების მიმდინარეობა. ზედამხედველს ექნება უფლება შეამოწმოს გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების ხარისხი, გამოავლინოს დარღვევები და განსაზღვროს მშენებლობის პროცესში თუ რომელი გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხები წამოიჭრება.

თავის მხრივ საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის სახელმწიფო მაკონტროლებელ ორგანოს წარმოადგენს გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის სამსახური. რომელიც საჭიროების მიხედვით განახორციელებს ინსპექტირებას სამუშაოების გავლენის ზონაში. შეამოწმებს გზმ-ს ფარგლებში გაწერილი გარემოსდაცვითი ღონისძიებების და სანებართვო პირობების შესრულების მდგომარეობას. გარდა ამისა, მაკონტროლებელი ორგანოები შეიძლება იყოს საერთაშორისო საფინანსო ორგანიზაციები.

მშენებლობის პროცესში მონიტორინგი გულისხმობს ვიზუალურ დათვალიერებას და საჭიროების შემთხვევაში ინსტრუმენტალურ გაზომვებს. ყველა მონიტორინგის შედეგი, გარემოსდაცვითი დოკუმენტები და ჩანაწერები უნდა ინახებოდეს საქმიანობის განმახორციელებლის ოფისში.

მშენებელ კონტრაქტორს დაევალება მოამზადოს და დამკვეთს წარუდგინოს შემდეგი ძირითადი გარემოსდაცვითი დოკუმენტები და ჩანაწერები:

-) შესასრულებელი სამუშაოების პროგრამა და გრაფიკი;
-) გარემოსდაცვითი ნებართვები და ლიცენზიები (საჭიროების შემთხვევაში);
-) წამოჭრილ გარემოსდაცვით პრობლემებთან დაკავშირებული ჩანაწერები;
-) სამშენებლო მოედნების წყალმომარაგების და წყალსარინების სქემა;
-) ჩანაწერები ჩამდინარე წყლების რაოდენობის და მისი ხარისხობრივი მდგომარეობის შესახებ;
-) ჩანაწერები ნარჩენების მართვის საკითხებთან;

-)] ნარჩენების განთავსების ადგილების წერილობითი აღნიშვნები და ადგილობრივი ხელისუფლების მიერ გაცემული ნარჩენების ტრანსპორტირების ინსტრუქციები;
-)] ჩანაწერები საჭირო მასალების მარაგებისა და მოხმარების შესახებ;
-)] საჩივრების რეგისტრაციის ჟურნალები;
-)] ინციდენტების რეგისტრაციის ჟურნალები;
-)] ანგარიშები მაკორექტირებელი ღონისძიებების შესახებ;
-)] აღჭურვილობის კონტროლის და ტექნიკური მომსახურების ჟურნალები;
-)] ჩანაწერები მუშა ტრეინინგების შესახებ.

მას შემდეგ რაც მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმდება ხელშეკრულება მშენებელი კონტრაქტორი შეიმუშავებს და დამკვეთს წარუდგენს შემდეგი თემატური მართვის გეგმებს:

-)] ნარჩენების მართვის დეტალურ გეგმას;
-)] ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების მენეჯმენტის დეტალურ გეგმას;
-)] ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების დეტალურ გეგმას;
-)] სარეკულტივაციო სამუშაოების პროექტს.

ოპერირების ეტაპზე გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების მაკონტროლებელი ძირითადი ორგანო იქნება გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის სამსახური.

7.3 მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში წარმოდგენილია ინფორმაცია პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებების და საჭირო მონიტორინგული სამუშაოების შესახებ, კერძოდ:

- I. სვეტში მოცემულია: ზემოქმედების აღწერა ცალკეული რეცეპტორების მიხედვით და რა სახის სამუშაოების შედეგად არის მოსალოდნელი აღნიშნული ზემოქმედება;
- II. სვეტი - შესაძლო ზემოქმედების რისკების აღწერა;
- III. სვეტი - ზემოქმედების მოსალოდნელი დონე;
- IV. სვეტი - დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებები.

7.3.1 მშენებლობის ფაზაზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა

ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი ღონე	შემარბილებელი ღონისძიებები
ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე	<ul style="list-style-type: none"> ➤ მიწის სამუშაოების შედეგად წარმოქმნილი მტვერი; ➤ მანქანების გადაადგილებისას წარმოქმნილი მტვერი; ➤ ინერტული მასალების და ფუჭი ქანების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას წარმოქმნილი მტვერი; ➤ სამშენებლო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი მტვერი; ➤ ატმოსფერული ჰაერში წვის პროდუქტების გავრცელება მანქანების, სამშენებლო ტექნიკის გამონაბოლქვი; ➤ გენერატორების და სხვა დანადგარ-მექანიზმების გამონაბოლქვი; ➤ შედუღების აეროზოლები. 	საშუალო ან დაბალი უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 რეკვიპორებისგან (დასახლებული ზონა, ტყის ზონა) მოშორებით; ➤ შეძლებისდაგვარად შეიზღუდება დასახლებულ პუნქტებში გამავალი საავტომობილო გზებით სარგებლობა (მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გადაადგილების შესახებ); ➤ მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები (მაგ. სამუშაო უბნების მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა და სხვა); ➤ მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად მიღებული იქნება სიფრთხილის ზომები (მაგ. აიკრძალება დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმაღლიდან მასალის დაყრა); ➤ სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი; ➤ საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

<p>ხმაურის გავრცელება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური და ვიბრაცია; ➢ სამშენებლო ტექნიკით და სამშენებლო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური და ვიბრაცია. 	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 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 მგრძობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით; ➢ საჭიროების შემთხვევაში პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები); ➢ საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.
<p>ზემოქმედება ადგილობრივ მიკროკლიმატზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ მშენებლობის ეტაპზე კლიმატზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება 	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ხე-მცენარეების ჭრის სამუშაოების შესრულებისას წყალსაცავის შეტბორვის ზონაში არსებული მეწყერული უბნების გააქტიურება; ➢ ქანების დესტაბილიზაცია გვირაბის ბურღვა-აფეთქებით გაყვანის პროცესში; ➢ ქანების დესტაბილიზაცია, ეროზიული პროცესების გააქტიურება ნაგებობების ფუნდამენტების მოშადებისას და სხვა საექსკავაციო სამუშაოებისას; 	<p>მაღალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ მოიხსნება ზედა ფერდობებზე აქტიურ დინამიკაში მყოფი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცემა მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე; ➢ მოხდება ზედაპირული და გრუნტის წყლების გაყვანა ისე, რომ არ გამოიწვიოს ქვემოთ არსებული ფერდობების დამატებითი გაწყლიანება; ➢ გზის ვაკისების დეფორმაციის თავიდან ასაცილებლად, საჭიროების შემთხვევაში მის ქვემოთ მოეწყობა ძელყორის ტიპის გაბიონები. ➢ საავტომობილო გზების სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ეროზიული და მეწყერული პროცესების განვითარების პრევენციის მიზნით საპროექტო დერეფნის გასწვრივ მოეწყობა არხები (კიუვეტები). ➢ გზების გასწვრივ მოწყობილი არხებიდან ატმოსფერული და ფერდობებიდან ჩამონაჟონი გრუნტის წყლების ჩაშვება ორგანიზებულად (ბეტონის კიუვეტებით) მოხდება მიმდებარე ბუნებრივ ხეებში ან მდ. როინში; ➢ სისტემატურად მოხდება გზების დერეფნებში არსებული წყალგამტარი მილების, მილხიდების და სხვა საინჟინრო ნაგებობების ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში ჩატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი სამუშაოები;

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში დაწესდება მეწყრული და ეროზიული პროცესების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში დაიგეგმება და გატარდება დამატებითი ღონისძიებები. ➤ კაშხლის და ჰესის ნაგებობათა განლაგების უბნებზე კლდოვანი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მაჩვენებელთა გაუმჯობესების მიზნით, შესრულდება გამაგრებითი და შემაკავშირებელი ცემენტაცია. ➤ კაშხლების გასწორში მოეწყობა ფილტრაციის საწინააღმდეგო ფარდა, რათა ქვედა ბიეფში არ მოხდეს ფერდობების გაწყლოვანება და არ წარმოიშვას მათ მიერ პროვოცირებული მეწყრული პროცესები. ➤ კაშხლის გასწორის უბანზე ბაიოსის ლავური ბრექჩიები და ტუფობრექჩიები ხასიათდებიან სიმტკიცის მაღალი მაჩვენებლით, და ასევე ნაპრალიანობით, რაც განაპირობებს მათი დეფორმაციული თვისებების განსხვავებულ მაჩვენებლებს, რისთვისაც: <ul style="list-style-type: none"> ○ მოხდება ზედაპირული ზონის გაწმენდა, რის შემდეგაც ქანები გამოსადეგი იქნება საფუძვლად. ○ ამავე ზონაში, 10 მ სიღრმემდე, შესასრულებელი იქნება ფართობული გამაგრებითი ცემენტაცია. ○ ბორტებში ფილტრაციის საწინააღმდეგო მიზნებისთვის მოეწყობა საცემენტაციო ფარდა დაახლოებით 30-35 მეტრის სიღრმეზე, ხოლო კალაპოტის ნაწილში 20-30 მეტრზე. ○ მოეწყობა სადრენაჟო სისტემები. ➤ წყალსაცავის ქვაბულის შეფასების ძირითადი მაჩვენებლებია: ფერდობის მდგრადობა, ექსპლუატაციისას კი ნაპირების გადამუშავების მასშტაბები და ხარისხი, ასევე ფილტრაციული მოვლენები, რომელთა აღმოსაფხვრელად და პროცესების შესაჩერებლად განხორციელდება: <ul style="list-style-type: none"> ○ წყალსაცავში ჩამოსასვლელი მეწყრული მასების სავარუდო მოცულობისა და ინტენსივობის წინასწარი ანგარიში. ○ წყალსაცავის ნაპირების გადამუშავებისა და მასთან დაკავშირებული გეოდინამიკური პროცესების ანგარიში. ➤ სადერივაციო გვირაბის განლაგების უბანი აგებულია ბაიოსის პორფირიტული წყების დანალექებით. პორტალებიც ასევე გახსნილი იქნება ანალოგიურ კლდოვან ქანებში. აქედან გამომდინარე შესრულდება: <ul style="list-style-type: none"> ○ პორტალების მიმდებარე ტერიტორიების გამაგრებითი და გაწმენდითი სამუშაოები (უმნიშვნელო სიმძლავრის ფერდობული ნალექების მოხსნა). ○ იქ სადაც გვირაბის ტრასა გადაკვეთს ნამოხვანის ანტიკლინის თალურ ნაწილს და რღვევას, წარმოიქმნება საშიშროება, რაც გამოიხატება გვირაბის თალურ ნაწილში გაზრდილი სამთო
--	--	--	---

			<p>წნევებით, შრეების (თითქმის ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში მყოფი) ჩამოქცევით და ღრმულების წარმოშობით. აქედან გამომდინარე, შემარბილებელი პირობების დასაზუსტებლად და დამატებითი რეკომენდაციების გასაცემად აუცილებელი იქნება სადერივაციო გვირაბის ტრასის სრული საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა (მოიცავს გეოფიზიკურ სამუშაოებს). იგივე ეხება წყალმიმღების განლაგების უზნებს.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ განისაზღვრება გვირაბში შუალედური შესასვლელის ლოკაცია და დაზუსტდება მათთან მისასვლელი გზის ტრაექტორია, რათა სწორად განისაზღვროს შემარბილებელი ღონისძიებები. ○ გვირაბის ღია წესით დამუშავების და მიწისქვეშა საექსკავაციო სამუშაოების დროს, გამოყენებული იქნება კონტურული ბურღვისა და ე. წ. „გლუვი აფეთქების“ მეთოდები, რათა არ მოხდეს ბოლო კონტურში ქანის მასების აშლილობა. ○ უშუალოდ ქანების ამოღებისა და აშრეების შემდეგ შედგება გეოლოგიური რუკა, რაც წამოადგენს სამუშაოების აუცილებელ ნაწილს, რათა დადგინდეს გამაგრების კლასი და ამის საფუძველზე მოხდეს გამაგრების საჭირო ელემენტების დროულად გამოყენება. <p>➤ ესკიზური პროექტის მიხედვით, წყალმიმღები ნაგებობა განთავსდება კაშხლის უბნის მარცხენა მხარეს, სადაც ტერიტორია დაფარულია ხშირი ტყით. მდინარის გასწვრივ ფიქსირდება ქანების იშვიათი გაშიშვლებები, რომელიც იგივე მახასიათებლების მატარებელია, რაც მარცხენა ნაპირზე არსებული ქანები. აღნიშნული ქანები განეკუთვნება „ანდეზიტ პორფირიტებს“. გარემოსდაცვითი და ტექნიკური თვალსაზრისით, წყალმიმღებ ნაგებობასთან ღია ექსკავაციის დროს, გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ გამოყენებული იქნება ფრთხილი აფეთქების მეთოდი, კერძოდ, საფეხურებრივი აფეთქების თვალსაზრისით ეფექტურად შემუშავებული ბურღვა აფეთქების წესი, რომლითაც თავიდან იქნება აცილებული ქანების გაფანტვა და ხმაური; ○ გამოყენებული იქნება წინასწარ დამსხვრევის მეთოდი. აფეთქების თანამედროვე ტექნიკაში გარდაუვალია ამ მეთოდის გამოყენება, რაც უზრუნველყოფს ფერდობების მთლიანობას, სტაბილურობას და პროექტის ეკონომიურობას. ○ აფეთქების შემდგომ მომზადდება გეოლოგიური რუკა. ღია ექსკავაციის შემთხვევაში გამოყენებული იქნება სტაბილურობისთვის საჭირო ღონისძიებები.
--	--	--	--

<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ დაბინძურება მდინარის კალაპოტში ან მის მახლობლად მუშაობის დროს; ➤ დაბინძურება მყარი და თხევადი ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის გამო; ➤ დაბინძურება საწვავის/ზეთის დაღვრის შედეგად. 	<p>საშუალო ან დაბალი უარყოფითი</p>	<p>წყლის ხარისხის გაუარესების საწინააღმდეგო ღონისძიებები:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი; ➤ სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა ძალური კვანძისთვის და მათი მუშაობის ეფექტურობის კონტროლი; ➤ საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა; ➤ საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება; ➤ პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე; ➤ სამშენებლო ბანაკების ქვედა ბიეფებში მდ. რიონის წყლის ხარისხის მონიტორინგი. ლაბორატორიული კვლევისათვის სინჯების აღება უნდა მოხდეს წყალჩაშების წერტილიდან არანაკლებ 200 მ-ის დაცილებით. ➤ ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;
<p>ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ხარისხის გაუარესება დაბინძურებული ზედაპირული წყლით ან ნიადაგით; ➤ სამშენებლო სამუშაოების (განსაკუთრებით მიწის სამუშაოების) დროს საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შედეგად; ➤ წყაროს წყლის დებიტის ან/და ხარისხის ცვლილება. 	<p>საშუალო ან დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ რეგულარულად უნდა შემოწმდეს მანქანები და დანადგარები. დაზიანების და საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირების დაუყოვნებლივ უნდა მოხდეს დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან; ➤ წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა; ➤ სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები დაცული უნდა იყოს ატმოსფერული ნალექებისგან; ➤ საწვავის სამარაგო რეზერვუარებს უნდა გააჩნდეს ჰიდროსაიზოლაციო ფენა და ბეტონის ან თიხის შემოზღუდვა, რომლის შიდა ტევადობა არ იქნება რეზერვუარის მოცულობის 110%-ზე ნაკლები. რეზერვუარის შემოზღუდვის საშუალებით ავარიული დაღვრის შემთხვევაში შესაძლებელია ნავთობპროდუქტების გავრცელების პრევენცია; ➤ სამშენებლო მოედნებზე და სამუშაო უბნებზე მანქანების/ტექნიკის საწვავით გამართვის ან/და ტექნომახურების აკრძალვა; ➤ დაღვრის შემთხვევაში, დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.) და პირადი დაცვის საშუალებებით; ➤ დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი უნდა იქნას ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ.

		<ul style="list-style-type: none">➤ სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალის ინსტრუქტაჟი;➤ სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ ტერიტორიის გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება;➤ სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალის ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე;➤ მშენებლობის მთელი პერიოდის განმავლობაში კვარტალში ერთხელ ჩატარდეს სოფ. მამაწმინდას წყაროს წყლის ხარისხის და დებეტის მონიტორინგი, ხოლო მიმდებარე ხეების წყლის დებეტის მონიტორინგი;➤ ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;➤ წყაროს წყლის ხარისხის ან დებეტის ცვლილების შემთხვევაში, სოფლის მოსახლეობისათვის საჭირო იქნება ალტერნატიული წყალმომარაგების სისტემის მოწყობა.
--	--	---

<p>ზემოქმედება ფლორასა და ჰაბიტატებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ჰაბიტატის მთლიანობის კარგვა ან ფრაგმენტაცია; ➤ ეკოსისტემის პოტენციური ტევადობის შემცირება და ზემოქმედება ბუნებრივ დერეფნებზე; ➤ სახეობათა დაკარგვა; 	<p>მაღალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ დაგეგმილი სანაყაროსთვის შერჩეულ ტერიტორიაზე კოორდინატებით: X 313440.61; Y 4698437.50, მისასვლელი გზები უნდა გაიჭრას მდინარის ნაპირების გასწვრივ (დატბორვის ზონაში), რათა მდ. ლეკერეთის ხეობაში არ მოხდეს თითქმის ხელუხლებელია ბუნებრივი მცენარეულობის ფრაგმენტაცია. ➤ ჰესის მშენებლობის ეტაპზე წითელ ნუსხაში შესული მცენარეთა ინდივიდების ამოღების შემთხვევაში, დაცული იქნება საქართველოს კანონით დადგენილი შესაბამისი ნორმები; წითელი ნუსხის ხეების მოჭრის შემთხვევაში მათი მერქანი უნდა დასაწყობდეს უსაფრთხო ადგილზე და მისი კუბური მოცულობის მიხედვით დადგინდეს ამოღებული რესურსის საკომპენსაციო ღირებულება; ➤ ღეროს 8 სანტიმეტრზე მცირე დიამეტრის მქონე წითელი ნუსხით დაცული ხე და ბუჩქოვან მცენარეთა ინდივიდები სამშენებლო საქმიანობის განსახორციელებელი ტერიტორიებიდან და იმ ტერიტორიებიდან, რომელზეც მცენარეული საფრის მოცილება მოხდება მისასვლელი გზების შესაქმნელად, უნდა გადაირგოს უსაფრთხო ტერიტორიებზე. გადარგვა უნდა მოხდეს უსაფრთხოების წესების დაცვით მსგავს ჰაბიტატში, საიდანაც მოხდება აღნიშნული ინდივიდების ამოღებვა. ➤ ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით ხაზოვანი სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში შეძლებისდაგვარად მოეწყოს ხელოვნური გადასასვლელები; ➤ სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის და სახეობების იდენტიფიცირების საკითხებზე პერსონალს ჩაუტარდეს ინსტრუქტაჟი; ➤ მოხდეს საპროექტო დერეფანში არსებული ენდემური, რელიქტური და წითელი ნუსხის სახეობების მაქსიმალურად მოფრთხილება, გვერდის ავლა. ➤ სადაც შესაძლებელია ცოცხალი ძალით მუშაობა, არ მოხდეს ტექნიკის შეყვანა. ➤ არ მოხდეს დადგენილი საზღვრების დარღვევა და გვირაბის დერეფნის, გზის ან ჰესის მშენებლობის საზღვრების თვითნებური გაფართოება. ➤ მცენარეული რესურსის ამოღების და მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების გეგმა უნდა შემუშავდეს ისე, რომ მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი მოსაჭრელი ხეების და ქვეტყიდან ამოსაძირკვი ბუჩქების ინდივიდთა რაოდენობა; ➤ მუნიციპალიტეტის და სათემოების გამგეობასთან და სატყეო დეპარტამენტთან თანამშრომლობით უნდა გატარდეს პრევენციული ზომები მოსახლეობის მხრიდან ტყის თვითნებური, უკანონო ჭრების აღსაკვეთად; ➤ სამშენებლო სამუშაოების დროს შექმნილ გზებზე და მცენარეული საფარისაგან გაწმენდილ ტერიტორიებზე, რომელთა შენარჩუნება
---	---	-------------------------	---

			<p>სამუშაოების დასრულების შემდეგ აღარ იქნება საჭირო (მაგ.: სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, მეორადი რანგის მისასვლელი გზები) ხელოვნურად ან ბუნებრივად უნდა იქნეს მცენარეული საფარი აღდგენილი;</p> <p>➤ უნდა მოხდეს გარემოს დამაბინძურებელი მასალების: ნავთობ პროდუქტების, აზბესტის და მძიმე მეტალების შემცველი ნივთიერებების კონტროლი და მათი გარემოში გავრცელების თავიდან არიდება სამშენებლო პროცესის დროს.</p>
--	--	--	---

<p>ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ გავრცელების გეოგრაფიული საზღვრების და მისი ფრაგმენტების ზომის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა. ➤ ხმაურით გამოწვეული შემაშფოთებელი ფაქტორი, ➤ პოპულაციის ფრაგმენტაცია და რიცხოვნობის შემცირება ან ცვალებადობა. ➤ ღამურების სამყოფელების განადგურდება; ➤ მობუდარი სახეობების საბუდარი ადგილების მოშლა. 	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად 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 იზადებიან); ➤ 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; ➤ დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გასცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს წავის სოროების დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ. ➤ სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები (განსაკუთრებით სენსიტიური მონაკვეთების მახლობლად) მტაცებელ მოზინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის დასაფიქსირებლად; ➤ ყურადღება უნდა გამახვილდეს და აღირიცხოს კანონით დაცულ ფრინველთა სახეობების ბუდეები და აკრძალოს მათთან მისვლა გამრავლების სეზონზე. ➤ მოხდება გამოვლენილი ბუდეების და სოროების აღრიცხვა და აკრძალვა მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე; ➤ მისასვლელი გზების დერეფნებში და სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიებზე მაქსიმალურად შენარჩუნდება მცენარეული საფარი, რომ მინიმუმამდე შემცირდეს ფულუროიანი ხეების განადგურების რისკი; ➤ ღამურების სამყოფელების დაზიანების შემთხვევაში უზრუნველყოფილი იქნება ახალი, ხელოვნური სამყოფელის შექმნა (მაგ. ღამურის სახლი). სახლები შესაძლებელია დროებით სამყოფელად იყოს გამოყენებული, გამრავლების და გამოზამთრებისთვის მათ გამოყენებას დრო (ხშირ შემთხვევაში წლები) სჭირდება. ღამურის სახლის გამოყენებისას აუცილებელია მათი გამოყენების მონიტორინგის წარმოება. უმჯობესია სახლები წინასწარ განთავსდეს. ხის სახლების გამოყენებისას მათი შეცვლა 3-5 წელიწადში ერთხელ არის საჭირო. სახლების გამოყენება დროებით შემარბილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს ახალი ჰაბიტატის შექმნამდე. სახეობებიდან, ყველაზე ხშირად ღამურის სახლებს <i>Pipistrellus</i> -ის გვარის წარმომადგენლები იყენებენ.
---------------------------------------	--	--------------------------	--

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ ღამურების სამყოფელების შენარჩუნების მიზნით, ასევე შესაძლებელია არსებული სამყოფელის მქონე ხის ტანის ნაწილის გადატანა. ეს მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას, როგორც დროებითი გამოსავალი. მეთოდი გულისხმობს მოჭრილი ხის ნაწილის გადატანას და სხვა ხეზე მიმაგრებას ან მიწაში ჩამაგრებას. გადატანის დროს შესასვლელის მიგნების გამარტივებისთვის მნიშვნელოვანია შესასვლელის ფორმა და პოზიცია ძველთან მიახლოებული იყოს. თუ გადატანის დროს ღამურების სამყოფელში, საჭიროა შესასვლელის დროებით დახშობა. გადატანა უნდა მოხდეს მაქსიმალური სიფრთხილით. სასურველია მეთოდი გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ, თუ არ არსებობს ხის არსებულ ადგილას შენარჩუნების შესაძლებლობა. მნიშვნელოვანია, ახალი სამყოფელი მომზადდეს ძველის გაუქმებამდე. თუმცა ყველაზე უკეთესი - არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნებაა, რადგან ღამურებისთვის მისაღები ჰაბიტატის ჩამოყალიბებას დიდი დრო სჭირდება, ასევე დიდი დრო სჭირდება ახალი საკვები და სამყოფელი ტერიტორიების მოძებნას; ➤ 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 ლენტის, მცირე ზომის ცხოველებისათვის ყველანაირი ბრტყელი მასალა, მაგ. 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 (მაგ. ავეთქებითი სამუშაოები), შესაძლებლობების მიხედვით არა გამრავლების პერიოდში; ➤ სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ ხელფრთიანებზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მოეწყობა 2500-მდე ერთეული სხვადასხვა ტიპის (დადგენილი მეთოდიკის შესაბამისად) ხელოვნური თავშესაფარი;
--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება ჰესის კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას. ➤ ყურადღება მიექცევა ნარჩენების სათანადო მართვას; ➤ გატარდება წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის გავრცელების და ა.შ. შემარბილებელი ღონისძიებების (იხ. შესაბამისი ქვეთავები). ➤ მშენებლობისთვის დაინიშნოს გარემოსდაცვითი მენეჯერი; ➤ შემუშავდეს და განხორციელდეს გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა (WMP); ➤ გარემოსდაცვითი მართვის გეგმისგან (WMP) განცალკევებით, ან მასთან ერთად შემუშავდეს და განხორციელდეს ინვაზიურ სახეობათა მართვის გეგმა (ISMP); ➤ შემუშავდეს და განხორციელდეს კარიერების მართვის გეგმა (QMP); ➤ შემუშავდეს და განხორციელდეს წყლის მართვის გეგმა (WWMP); ➤ შემუშავდეს და განხორციელდეს მყარი ნარჩენების მართვის გეგმა (SWMP); ➤ წყალსაცავის ქვაბული გაიწმინდოს ხეებისა და ბუჩქნარისგან; ➤ წყალსაცავის მიმდებარე ფერდობებზე შენარჩუნდეს ნაყოფიერი ნიადაგი არეალის კონსერვაციისა და შემდგომი გამწვანებისთვის; ➤ ხანგრძლივად აიკრძალოს ნადირობა პროექტის ზეგავლენის არეალში; ➤ გატარდეს პროცედურები ცხოველთა სიკვდილიანობის მიზეზების დასადგენად; ➤ შემუშავდეს და განხორციელდეს სრულყოფილი მონიტორინგის პროგრამა. მშენებლობის პერიოდში აუცილებელია: <ul style="list-style-type: none"> ➤ ჩატარდეს წინასამშენებლო კვლევა; ➤ მშენებელი კონტრაქტორის კონტრაქტში ქნას შეტანილი ის სენსიტიური არეალები, რომლებიც მოიცავს სპეციფიკურ ფაუნისტურ კომპლექსებს და წითელ ნუსხაში შეტანილ სახეობებს; ➤ არც ერთი შეჯვარების (ბუდობის) არეალი (თუ ის არ არის დაშორებული სამშენებლო უბანს) არ უნდა დაზიანდეს შესწავლისა და შესაბამისი ექსპერტების ნებართვის გარეშე. იმისათვის რომ მოხდეს სახეობებისთვის საფრთხის შემცველი გამრავლებისა და ბუდობის არეალების მონიშვნა, სამუშაოების დაწყებამდე აუცილებელია მათი დეტალური აღრიცხვა. ამას უნდა ითვალისწინებდეს მშენებლობის დეტალური პროექტი; ➤ სამუშაოს დაწყების წინ კონტრაქტორმა უნდა მონიშნოს სამშენებლო პროგრამაში მოხსენიებული ყველა უბანი; ➤ წინასწარი შესწავლისა და ექსპერტების ნებართვის გარეშე დაცულ ცხოველთა ბინადრობის უბნები არ უნდა დაირღვეს მათი მყუდროება და არ უნდა დაზიანდეს. ცხოველთა ინდივიდების და სენსიტიური თანასაზოგადოებების (ხერხემლიანებისა და უხერხემლოების)
--	--	--	---

			<p>ბინადრობის უზნების საზღვრების დასაფიქსირებლად აუცილებელია განხორციელდეს სავლელ კვლევები, მხოლოდ მას შემდეგ, რაც მოხდება სამშენებლო უზნების მონიშვნა. ეს უნდა მოხდეს მოსამზადებელი სამუშაოების (გაწმენდითი სამუშაოების) დაწყებამდე. შესაბამისი მოთხოვნები დეტალურად უნდა გაიწეროს სამშენებლო პროგრამაში;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ სამშენებლო სამუშაოების დროებითი ზეგავლენის შესამსუბუქებლად, მშენებელმა სენსიტიური სახეობების ფენოლოგიური თავისებურებები (როგორცაა გამრავლების პერიოდი, ბუდობის, მიგრაციისა და გამოზამთრების პერიოდი, განსაკუთრებით, ზამთრის ძილი) უნდა გაითვალისწინოს. აუცილებელი რეკომენდაციაა სენსიტიურ არეალებში სამშენებლო სამუშაოები ივლის-აგვისტოსა და ოქტომბრის ბოლოს - დეკემბერში განხორციელდეს; ➤ ამ ტერიტორიებზე აფეთქება უნდა აიკრძალოს მარტის ბოლოდან ივლისის ბოლომდე; <p>პროექტის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პერიოდში საჭიროა მუდმივი მონიტორინგი, კერძოდ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ სამშენებლო უბანზე მყარი ნარჩენებისა და მუშათა ბანაკების ინფრასტრუქტურის მართვა; ➤ სანაყაროებზე ინერტული ნარჩენების მართვა, რათა დაბინძურებისგან იქნას დაცული რეზერვუარის წყლის ეკოსისტემა; ➤ წყალსაცავის დაცლისა და ავსების დროს რეზერვუარში წყლის ხარისხის კონტროლი, რათა შესაბამისობაში მოვიდეს წყლის დაბინძურების კონტროლის რეგულაციებთან და განხორციელდეს რეზერვუარის დაცვის მონიტორინგი. ➤ ჩამდინარე წყლის შემკრებში წყლის დაბინძურების კონტროლის რეგულაციების უზრუნველყოფა და რიონის წყლის ეკოსისტემის ცვლილების მონიტორინგი. ➤ უზრუნველყოფილ იქნას გარემოსდაცვითი მონიტორინგის კოორდინაცია სამშენებლო არეალში კონტრაქტით გათვალისწინებული ვალდებულებების მიხედვით. <p>ზოოლოგიური მონიტორინგი:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ცხოველთა სიკვდილიანობა ადგილნაცვალ გზებზე (განსაკუთრებით დიდი ზომის ძუძუმწოვრები) - აღირიცხოს და ერთად შეგროვდეს გარკვეულ არეალში მომხდარი შემთხვევები; ➤ სამშენებლო უბნებზე არსებული გამრავლების არეალები (ფრინველები, დამურები, ძუძუმწოვრები) - აღნიშნული პუნქტი უნდა შეესაბამებოდეს კონტრაქტის ვალდებულებებს. ➤ მწვანე ხიდებისა და გვირაბების (თუ ასეთ აშენდება) გამოყენება ადგილნაცვალ გზებზე, რათა უზრუნველყოფილ იქნას შესაბამისი გარემო
--	--	--	--

			<p>პირობები და თვიდან იქნას აცილებული ბრაკონიერობა მსგავს უბნებზე. შემოწმდეს და გაუმჯობესდეს ამ ღონისძიებების ეფექტურობა.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ შემოწმდეს და აღირიცხოს მურა დათვის, წავის, ევროპული შვლის ადგილობრივი პოპულაციების სტატუსი მდ. ლეხიდან და ლეკერეთს შორის. ნამახვანის წყალსაცავის ნაპირები - შემოწმდეს და აღირიცხოს პროექტის ზემოქმედების ზონაში ამ სახეობების ადგილობრივ პოპულაციაზე შესაძლო არახელსაყრელი ზემოქმედება.
<p>ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, მათ საცხოვრებელ გარემოზე და კვების პირობებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ხმაურის ზემოქმედება; ➤ წყლის ქიმიური დაბინძურება. 	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ მდინარის კალაპოტის შეცვლა უნდა განხორციელდეს შესაბამისი სპეციალისტების მონაწილეობით და წყლის გარეშე დარჩენილ კალაპოტში თევზების გამორიყვის შემთხვევაში უნდა მოხდეს მათი შეგროვება და მდინარის წყლიან კალაპოტში გაშვება. ➤ ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი; ➤ სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა ძალური კვანძისთვის და მათი მუშაობის ეფექტურობის კონტროლი; ➤ საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა; ➤ საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება.
<p>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი ფენის განადგურება, დაბინძურება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ სტაბილურობის დარღვევა გზების გაყვანის და სამშენებლო სამუშაოების დროს; ➤ ნაყოფიერი ფენის განადგურება სამშენებლო მოედნების მომზადების ტერიტორიების გაწმენდის დროს. ➤ ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით; ➤ დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში. 	<p>საშუალო ან დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით; ➤ მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება წყლისმიერი ზემოქმედებისაგან შეძლებისდაგვარად დაცულ ადგილებზე, არაჰუმუსოვანი ფენისგან განცალკევებით. სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჰუმუსოვანი ფენა გამოყენებული იქნება რეკულტივაციის სამუშაოებისათვის; ➤ მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით; ➤ მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამოძრაო გზების მარშრუტები და აიკრძალება გზიდან გადასვლა; ➤ საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა; ➤ მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა; ➤ დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.); ➤ დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ; ➤ სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი; ➤ სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაცია.
<p style="text-align: center;">ვიზუალურ- ლანდშაფტური ცვლილება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება სამშენებლო მოედნების და სამშენებლო ბანაკების არსებობის გამო. ➤ ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება სატრანსპორტო ნაკადის მატების გამო; ➤ ვიზუალური ცვლილება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვის გამო. 	<p style="text-align: center;">საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ მუდმივი ნაგებობების დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან; ➤ დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შეძლებისდაგვარად შერჩეული იქნება შეუმჩნეველი ადგილები; ➤ როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები; ➤ სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები (განსაკუთრებით გამონამუშევარი ქანების სანაყაროზე); ➤ მშენებლობის დასრულების შემდგომ ძალური კვანძის მიმდებარედ მოხდება ადგილობრივი ჯიშის ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.
<p style="text-align: center;">ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები</p>	<p>ნარჩენების არასწორ მართვას (წყალში გადაყრა, ტერიტორიაზე მიმოფანტვა) შესაძლოა მოჰყვეს:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ წყლის და ნიადაგის დაბინძურება; ➤ ტერიტორიის სანიტარული მდგომარეობის გაუარესება; ➤ უარყოფითი ვიზუალური ცვლილებები,; ➤ მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ნეგატიური ზემოქმედება და ა.შ.; 	<p style="text-align: center;">საშუალო ან დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ გამონამუშევარი ქანების დასაწყობებისთვის გამოყოფილი იქნება სანაყარო ტერიტორიები. ქანების დასაწყობება მოხდება შესაბამისი წესების დაცვით. სანაყაროს გამოყენებამდე დეტალური პროექტი შეთანხმდება სამინისტროსთან; ➤ სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისთვის შესაბამის ადგილებში განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები; ➤ სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის გამოიყოფა სპეციალური სასაწყობე სათავსი: <ul style="list-style-type: none"> ○ სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან; ○ სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;

	<p>სამშენებლო ნარჩენების და ფუჭი ქანების არასათანადო ადგილას განთავსება შესაძლოა გახდეს:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ გზების ჩახერგვის მიზეზი, ➤ შესაძლოა გამოიწვიოს ეროზიული პროცესები, რასაც მოჰყვება სხვადასხვა სახის ირიბი ზემოქმედება და ა.შ.; 		<ul style="list-style-type: none"> ○ სათავსი აღჭურვილი იქნება ხელსაბანით და ონკანით, წყალმიმღები ტრაპით; ○ ნარჩენების განთავსებისათვის მოეწყობა სტელაჟები და თაროები; ○ სათავსში ნარჩენების განთავსება მოხდება მხოლოდ ჰერმეტიკული ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც ექნება სათანადო მარკირება. ➤ ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნას სათანადო მოზადების 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.
<p>დასაქმება და მასთან დაკავშირებული უარყოფითი ზემოქმედების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება; ➤ დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა; ➤ პროექტის დასრულებასთან დაკავშირებით სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება; ➤ უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არა ადგილობრივები) შორის. 	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ შემუშავდება პერსონალის აყვანის პოლიტიკა, რომელიც შეთანხმდება ადგილობრივ ხელისუფლებასთან; ➤ პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე; ➤ თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი; ➤ პერსონალთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში ჩაერთვება მუხლები ყველა გეგმის, პროცედურის და შემარბილებელ ღონისძიებებთან დაკავშირებით, აგრეთვე, იმ მუხლების ჩართვა, რომლებიც ეხება უსაფრთხოების გეგმების მონიტორინგსა და უბედური შემთხვევების შესახებ ანგარიშებს; ➤ ყველა პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია მათი სამსახურის შესახებ; ➤ ყველა არა ადგილობრივ პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის უნარ-ჩვევების და კულტურის შესახებ; ➤ სხვადასხვა მასალების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება ადგილობრივი პროდუქციას (მათ შორის, ინერტული მასალები) და მოხდება ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა; ➤ შემუშავდება პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმი და მოხდება მისი პრაქტიკულად გამოყენება; ➤ იწარმოებს პერსონალის საჩივრების ჟურნალი.
<p>ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ გზების საფარის დაზიანება; ➤ სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა; ➤ გადაადგილების შეზღუდვა. 	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ სამშენებლო სამუშაოები დაიგეგმება, ისე რომ მინიმუმამდე დავიდეს ნეგატიური ზემოქმედების რისკები; ➤ შეძლებისდაგვარად შეიზღუდება საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილება; ➤ მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ; ➤ გზის ყველა დაზიანებული უბანი აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე); ➤ სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები; ➤ დაფიქსირდება საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.
<p>ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება; ➤ დასაქმებული პერსონალის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება. 	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ პერსონალისთვის ტრეინინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე; ➤ დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით; ➤ ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება; ➤ ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა; ➤ ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკებზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა; ➤ მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; ➤ სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა; ➤ დასახლებულ პუნქტებში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა; ➤ სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი; ➤ რისკის შეფასება ადგილებზე, მოსახლეობისათვის კონკრეტული რისკ-ფაქტორების დასადგენად და ასეთი რისკების შესაბამისი მართვის მიზნით; ➤ სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით; ➤ ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება. ➤ ატმოსფერული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება. ➤ ხმაურის გავრცელების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება
<p>ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ არქეოლოგიური მემკვიდრეობის აღურცხავი ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას. 	<p>ძალიან დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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.

7.3.2 ექსპლუატაციის ფაზაზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა

ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი დონე	შემარბილებელი ღონისძიებები
ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ექსპლუატაციის ეტაპზე მანქანების გადაადგილებისას წარმოქმნილი მტვერი; ➤ ემისიები ტექ-მომსახურების და რემონტის დროს. 	საშუალო ან დაბალი უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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); ➤ საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.
ხმაურის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ექსპლუატაციის ეტაპზე სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური; ➤ ჰესის აგრეგატებით გამოწვეული ხმაური. ➤ ტექ-მომსახურების დროს გამოწვეული ხმაური. 	საშუალო უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> ➤ უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. 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; ➤ ჰესის შენობის გარშემო ეტაპობრივად მოხდება ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.

<p>ზემოქმედება ადგილობრივ მიკროკლიმატზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ წყალსაცავიდან წყლის აორთქლება და ქარის გავლენით ტენიანი ჰაერის გაფანტვა; ➤ ღვინის რეგიონებში ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედება; 	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ სოფ. ტვიში, სოფ. მექვენასა და სოფ. დერჩში, საპროექტო რეზერვუარებიდან 100 მ მანძილზე ჩატარდება არსებული ვენახების მიკროკლიმატის დახასიათება და მონიტორინგი. ➤ ტვიშის ყურძნის სპეციფიკურ ხარისხთან (გემოსთან) დაკავშირებით ზოგიერთი ვენახის მფლობელის მიერ გამოთქმული შეშფოთების საპასუხოდ, პროექტის ფარგლებში ასევე განხორციელდება ყურძნის ხარისხის ძირითადი პარამეტრების მონიტორინგი, რაც უზრუნველყოფს რაოდენობრივ ანალიზს იმის შეფასებისთვის, მოხდება თუ არა შესამჩნევი ცვლილება ყურძნის ხარისხში/შემადგენლობაში. მონიტორინგის შედეგებმა შემდგომში შეიძლება შესაძლებელი გახადონ სოფ. ტვიშზე და პროექტის ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული სხვა ვენახების ოპერაციებზე არასასურველი ეფექტების დონის შეფასება. ➤ გარდა ამისა, გათვალისწინებული იქნება თემის ინვესტირების პროგრამაში აქტივობების შეტანა, მეღვინეებისთვის დახმარების მიზნით. ➤ შემუშავებულ იქნება მიკროკლიმატისა და ყურძნის ხარისხის მონიტორინგის გეგმა, რომელიც მოიცავს შემდეგ საკითხებს: ➤ მიღებულ იქნება სათანადო კონსულტაცია მონიტორინგის გეგმის დეტალების შესამუშავებლად და საჭიროებისამებრ, მეღვინეებზე ფოკუსირებული დეტალური სოციო-ეკონომიკური კვლევის ჩასატარებლად. ➤ მონიტორინგის გეგმის პროექტი განხილულ იქნება ადგილობრივი ვენახების მფლობელებთან და შესწორებულ იქნება მათ მიერ მიწოდებული მონაცემების საფუძველზე. ➤ რეზერვუარებიდან 100 მ სიახლოვეს არსებული ვენახები დატანილ იქნება რუკაზე და თითოეული მიწის ნაკვეთი გამოკვლეულ იქნება ყურძნის წარმოების ხარისხისა და პირობების დოკუმენტირებისთვის. ➤ დამონტაჟებულ იქნება მეტეო სადგურების ქსელი და ტემპერატურის/ტენიანობის სენსორები, პროექტის ტერიტორიაზე ვენახების ადგილობრივი კლიმატის მონიტორინგისა და დახასიათების მიზნით, ასევე იმის შესაფასებლად რეზერვუარი და სამშენებლო საქმიანობა არ ახდენს თუ არა გავლენას ყურძნის ხარისხზე და წარმოების ტემპებზე, ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედებით. ექსპლუატაციის პერიოდისთვის გათვალისწინებულია 2 წლიანი გაზომვები. ➤ ჩატარდება სავლე კვლევები მშენებლობის განმავლობაში და 2 წლიანი ექსპლუატაციის ფაზის პერიოდში ყურძნის ხარისხის დოკუმენტირებისთვის. ➤ ადგილობრივი მევენახეები მიწვეულ იქნებიან მონიტორინგში მონაწილეობისთვის. ➤ იმ შემთხვევაში თუ მონიტორინგის შედეგად დადგინდება მიკრო კლიმატური პარამეტრების ცვლილებების უარყოფითი გავლენა რეზერვუარის ტერიტორიის სიახლოვეს არსებულ ყურძნის ხარისხზე,
---	--	-------------------------	---

			<p>დაზარალებული ვენახების მფლობელებთან განხილული და განხორციელებული იქნება შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.</p>
<p>საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურება</p>	<p>➤ წყალსაცავის შეტბორვის ზონაში არსებული მეწყერული უბნების გააქტიურება;</p>	<p>მაღალი უარყოფითი</p>	<p>წყალსაცავების ქვაბულების ფერდებზე არსებული მეწყერული პროცესების გააქტიურების რისკების შემცირების მიზნით გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ N6 მეწყერის კონტურში მოეწყობა თანამედროვე ინსტრუმენტული მონიტორინგის სისტემა (მათ შორის ინკლინომეტრების და პიეზომეტრების ქსელი). მონიტორინგის სისტემა უზრუნველყოფს სხვადასხვა მიმართულების დეფორმაციების ფიქსაციას მილიმეტრული სიზუსტით და მონაცემების მიღება განხორციელდება ავტომატურ რეჟიმში. უმნიშვნელო მეწყერული დეფორმაციების გამოვლენის შემთხვევაში კი მიღებული იქნება შესაბამისი ზომები. ➤ N8 მეწყერული სხეულის ძირში მოეწყობა ქვაყრილის გაბიონი, რაც შეამცირებს მდინარის ნაპირის წარეცხვის ეროზიულ მოქმედებას და მასთან დაკავშირებულ მეწყერული პროცესის დინამიკას. ➤ N8 მეწყერული სხეულის მიმდებარედ გამავალ საავტომობილო გზაზე, ისევე როგორც მთლიანად მეწყერულ სხეულზე, ინჟინერ-გეოლოგების მიერ პერიოდულად განხორციელდება ვიზუალური მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში გზის გასწვრივ ჩატარდება შესაბამისი გამაგრებითი სამუშაოები, ხოლო უკიდურეს შემთხვევაში მოხდება აღნიშნული გზის მონაკვეთის გადატანა ფერდობის მაღალ ნიშნულებზე. ➤ წყალსაცავების ქვაბულების მომზადების პროცესში, წყალსაცავების ფერდობებზე მოიხსნება აქტიურ დინამიკაში მყოფი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცეს მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე; ➤ მეწყერული პროცესების შესარბილებლად განხორციელდება წყალსაცავის ფსკერის პერიოდული ჰიდრაულიკური რეცხვა, ხოლო მეწყერის მოქმედების ბლოკირებისათვის ან ნაწილობრივ შეზღუდვისათვის მაინც, მეწყერებსა და მათ მიმდებარე ფერდობებზე ღრმა დახურული დრენაჟების მოწყობა და გრუნტის წყლების ერთად თავმოყრა და გადაადგება მიმდებარე ხევებსა და მთავარ წყალსადინარში. ➤ წყალსაცავების პერიმეტრზე ფერდობებზე არსებული მცენარეული საფარის დაცვის მიზნით წყალდაცვითი ზოლის ფარგლებში აკრძალული იქნება ხეების უკონტროლო ჭრები, ხოლო იმ ტერიტორიებზე, სადაც მცენარეული საფარის ნაკლებობაა მოხდება ადგილობრივ პირობებთან შეგუებული ჯიშებისაგან შემდგარი კორომების გაშენება; ➤ ჰესების კასკადის სასიცოცხლო ციკლის მთელი პერიოდის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება წყალსაცავების პერიმეტრზე საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში

			<p>გატარდეს შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და განხორციელება).</p>
<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება; ➢ ჰიდრო პიკების დროს ქვედა ბიეფში წყლის დონეების ცვლილება; ➢ მყარი ნატანის ტრანსპორტირების შეზღუდვა. 	<p>საშუალო ან დაბალი უარყოფითი</p>	<p>მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმზე ზემოქმედების მინიმიზაციის ღონისძიებები:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ კაშხლების ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე სისტემატური კონტროლი; ➢ გამყვანი არხის იმგვარად დაპროექტება და წყალსაცავის რეცხვის ხარჯის იმგვარად განსაზღვრა, რომ ნატანის ჩარეცხვის ოპერაციამ ჟონეთის ტერიტორიაზე წყალდიდობის ზრდა არ გამოიწვიოს. ➢ რისკის შეფასება მოხდება საერთაშორისოდ აღიარებული დარგობრივი სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად [Guidelines for Public Safety Around Dams]. ➢ მდ. რიონის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების შემცირება შესაძლებელი იქნება, მხოლოდ გუმათისა და ვარციხის ჰესების ოპერატორ კომპანიებთან კოორდინირებული მუშაობის შემთხვევაში. <p>მყარი ნატანის ტრანსპორტირებაზე ზემოქმედების შემცირების ღონისძიებები:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ პროექტი მიხედვით, წყალსაცავის დალექილი ნატანისაგან გარეცხვა მოხდება რეგულარულად სამუშაოები დაემთხვევა გაზაფხულის წყალუხვობის პერიოდს. წყალსაცავის გარეცხვის პროცესი კაშხლის ქვედა ბიეფში გაშვებული იქნება 350 მ³/წმ ხარჯი. ცნობილია, რომ წყალსაცავების მყარი ნატანისაგან გაწმენდა შესაძლებელია მხოლოდ ნაწილობრივ, რადგან მდინარის დინება გაწმენდს მხოლოდ მისთვის საჭირო კალაპოტის ფართობს (არა უმეტეს 200 მ სიგანის), ხოლო წყალსაცავის დანარჩენი ფართობიდან მყარი ნატანის ტრანსპორტირება არ ხდება); ➢ წყალუხვობის პერიოდში ჰესების გაჩერება ოპერატორი კომპანიისათვის ეკონომიკურად მომგებიანი იქნება, რადგან წყალსაცავებში დიდი რაოდენობით მყარი ნატანის აკუმულაცია მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰესების ენერგეტიკულ ეფექტურობას და შესაბამისად გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობას;
<p>ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ხარისხის გაუარესება დაბინძურებული ზედაპირული წყლით ან ნიადაგით; ➢ წყაროს წყლის დებიტის ან/და ხარისხის ცვლილება. 	<p>საშუალო ან დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ექსპლუატაციაში შესვლიდან 3 წლის განმავლობაში კვარტალში ერთხელ ჩატარდეს სოფ. მამაწმინდას წყაროს წყლის ხარისხის და დებეტის მონიტორინგი, ხოლო მიმდებარე ხეების წყლის დებეტის მონიტორინგი; ➢ წყაროს წყლის ხარისხის ან დებეტის ცვლილების შემთხვევაში, სოფლის მოსახლეობისათვის საჭირო იქნება ალტერნატიული წყალმომარაგების სისტემის მოწყობა. ➢ ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებულია ღონისძიებების შესრულებაზე სისტემატური ზედამხედველობა; ➢ საწვავის/ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის კონტროლი;

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში ტერიტორიის გაწმენდა და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ტერიტორიიდან გატანა შემდგომი რემედიაციისათვის; ➤ ქვესადგურის და ზეთის საცავის შენობებში დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო საშუალებების განთავსება; ➤ პერსონალის ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ; ➤ სარემონტო სამუშაოების შესრულების პროცესში მშენებლობის ფაზისათვის გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება; ➤ კაშხლის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის უწყვეტი გატარების უზრუნველყოფა; ➤ ექსპლუატაციის პირველი 3 წლის განმავლობაში კვარტალში ერთხელ ჩატარდეს სოფ. მამაწმინდას წყაროს წყლის ხარისხის და დებეტის მონიტორინგი, ხოლო მიმდებარე ხეების წყლის დებეტის მონიტორინგი; ➤ წყაროს წყლის ხარისხის ან დებეტის ცვლილების შემთხვევაში, სოფლის მოსახლეობისათვის საჭირო იქნება ალტერნატიული წყალმომარაგების სისტემის მოწყობა.
--	--	--	--

<p>ზემოქმედება ფლორასა და ჰაბიტატებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ჰესის ქვედა ბიეფში ჰიდროპიკების გავლენით კენჭოვანი მდინარისპირების მეჩხერი სახეობების დაკარგვა; ➤ კაშლის ქვედა ბიეფში შესძლებულია, პირიქით განვითარდეს კენჭოვანი მდინარისპირების მეჩხერი სახეობების ➤ მიკროკლიმატის ცვლილების გამო წყალსაცავიდან 100 მ მანძილზე სახეობების კარგვა 	<p>დაბალი უარყოფითი/დაბალი დადებითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ შესაძლებლობის ფარგლებში ჰიდროპიკების რეჟიმის რეგულირება ➤ დაზიანებულ ტერიტორიებზე (თუ ხელმისაწვდომია) ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება. ➤ წყალსაცავის პერიმეტრზე, ხე-მცენარეების მონიტორინგი; ➤ კაშლის ქვედა ბიეფებში გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი; ➤ მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მოხდება ტყის კორომების გაშენება/გახარება;
---	---	---	---

<p>ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ გავრცელების გეოგრაფიული საზღვრების და მისი ფრაგმენტების ზომის შემცირება ან ძლიერი ცვალებადობა. ➤ ხმაურით გამოწვეული შემაშფოთებელი ფაქტორი, ➤ პოპულაციის ფრაგმენტაცია და რიცხოვნობის შემცირება ან ცვალებადობა. ➤ ღამურების სამყოფელების განადგურდება; ➤ მობუდარი სახეობების საბუდარი ადგილების მოშლა. 	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ კაშხლის ქვედა ბიეფებში გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი; ➤ მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მოხდება ტყის კორომების გაშენება/გახარება; ➤ ხელოვნური ნივთიერების მოეწყობა 2500-მდე ერთეული ხელოვნური თავშესაფარი. ➤ ასევე გათვალისწინებულია მოსახლეობის და მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლება უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და დაწესდება მონიტორინგი. <p>პროექტის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პერიოდში საჭიროა მუდმივი მონიტორინგი, კერძოდ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ სამშენებლო უბანზე მყარი ნარჩენებისა და მუშათა ბანაკების ინფრასტრუქტურის მართვა; ➤ სანაყაროებზე ინერტული ნარჩენების მართვა, რათა დაბინძურებისგან იქნას დაცული რეზერვუარის წყლის ეკოსისტემა; ➤ წყალსაცავის დაცვისა და ავსების დროს რეზერვუარში წყლის ხარისხის კონტროლი, რათა შესაბამისობაში მოვიდეს წყლის დაბინძურების კონტროლის რეგულაციებთან და განხორციელდეს რეზერვუარის დაცვის მონიტორინგი. ➤ ჩამდინარე წყლის შემკვრებში წყლის დაბინძურების კონტროლის რეგულაციების უზრუნველყოფა და რიონის წყლის ეკოსისტემის ცვლილების მონიტორინგი. ➤ უზრუნველყოფილ იქნას გარემოსდაცვითი მონიტორინგის კოორდინაცია სამშენებლო არეალში კონტრაქტით გათვალისწინებული ვალდებულებების მიხედვით. <p>ზოოლოგიური მონიტორინგი:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ცხოველთა სიკვდილიანობა ადგილნაცვალ გზებზე (განსაკუთრებით დიდი ზომის ძუძუმწოვრები) - აღირიცხოს და ერთად შეგროვდეს გარკვეულ არეალში მომხდარი შემთხვევები; ➤ სამშენებლო უბანზე არსებული გამრავლების არეალები (ფრინველები, ღამურები, ძუძუმწოვრები) - აღნიშნული პუნქტი უნდა შეესაბამებოდეს კონტრაქტის ვალდებულებებს. ➤ მწვანე ხიდებისა და გვირაბების (თუ ასეთ აშენდება) გამოყენება ადგილნაცვალ გზებზე, რათა უზრუნველყოფილ იქნას შესაბამისი გარემო პირობები და თვიდან იქნას აცილებული ბრაკონიერობა მსგავს უბანებზე. შემოწმდეს და გაუმჯობესდეს ამ ღონისძიებების ეფექტურობა. ➤ შემოწმდეს და აღირიცხოს მურა დათვის, წავის, ევროპული შვლის ადგილობრივი პოპულაციების სტატუსი მდ. ლეხიდან და ლეკერეთს შორის. ნამახვანის წყალსაცავის ნაპირები - შემოწმდეს და აღირიცხოს
---------------------------------------	--	--------------------------	--

			<p>პროექტის ზემოქმედების ზონაში ამ სახეობების ადგილობრივ პოპულაციაზე შესაძლო არახელსაყრელი ზემოქმედება.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ფრინველთა მიგრაცია რიონის დაბლობის გავლით ზეგავლენის არეალში. განისაზღვროს ახალი წყალსაცავის დადებით ეფექტი. ➤ ფრინველთა შეჯვარება (წყლის ფრინველები და მტაცებლები) ზემოქმედების არეალში. განისაზღვროს ახალი წყალსაცავის დადებით ეფექტი.
<p>ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, მათ საცხოვრებელ გარემოზე და კვების პირობებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ მდინარის გადაკეცივით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით გამოწვეული ფიზიკური, ქიმიური და გეომორფოლოგიური ცვლილებები; ➤ ცვლილებები ეკოსისტემების პირველად ბიოლოგიურ პროდუქტიულობაში; ➤ ცვლილებები იქთიო-ცენოზში, რომელიც გამოწვეულია სამიგრაციო გზების ბლოკირება ან/და ტოფობის პირობების ცვლილებებით; ➤ ხელმისაწვდომი პლანქტონის მოცულობის შემცირება; ➤ ხმაურის ზემოქმედება; ➤ წყლის ქიმიური დაბინძურება. 	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ წყალსაცავის გარეცხვის შემდეგ, უზრუნველყოფილი უნდა იყოს საკეტების სარქველების ჩაკეტვის სიჩქარეების რეგულირება. ზოგადად მისაღები მაჩვენებელია 30-დან 50 მ³/საათში. ➤ კაშხლის ქვედა ბიფეში უზრუნველყოფილი უნდა იყოს დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი, კერძოდ 16 მ³/წმ. ➤ ჰესის შენობის ქვემოთ, გათვალისწინებული უნდა იყოს მდინარის ჰაბიტატის მართვის იმგვარი ღონისძიებები, როგორებიცაა: მდინარის არხის საინჟინრო უზრუნველყოფა ან ხელოვნური აუზების მოწყობა, რომლებიც პიკური დატვირთვის დროს თავშესაფრებად გამოიყენება. ➤ როგორც ცნობილია მაღალ კაშხლებზე თევზსავალის მოწყობა არა ეფექტური და შესაბამისად მიუღებელია. იქთიოფაუნაზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მიზანშეწონილია ხელოვნური აღწარმოება, ხელოვნური აღწარმოების ღონისძიებები განხორციელდება საბაზო პროექტის ფარგლებში დადგენილი ოდენობით ➤ ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი; ➤ სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა ძალური კვანძისთვის და მათი მუშაობის ეფექტურობის კონტროლი; ➤ საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა; ➤ საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება.
<p>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი ფენის განადგურება, დაბინძურება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით; ➤ დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში. 	<p>საშუალო ან დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ძალური კვანძების ტერიტორიებზე განთავსდება დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო საშუალებები; ➤ დაწესდება კონტროლი საწვავის/ზეთების შენახვის და გამოყენების წესებზე; ➤ დაწესდება კონტროლი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე; ➤ საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება ტერიტორიის გაწმენდა და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ტერიტორიიდან გატანა შემდგომი რემედიაციისათვის; ➤ პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ.

<p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ვიზუალური ცვლილება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვის გამო. ➤ ჰიდრო კვანძების არსებობის გამო; 	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ მუდმივი ნაგებობების დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან; ➤ მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შეძლებისდაგვარად შერჩეული იქნება შეუმჩნეველი ადგილები; ➤ როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები; ➤ ძალური კვანძის მიმდებარედ მოხდება ადგილობრივი ჯიშის ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.
<p>ნარჩენებით გარემოს დაზიანების რისკები</p>	<p>ნარჩენების არასწორ მართვას (წყალში გადაყრა, ტერიტორიაზე მიმოფანტვა) შესაძლოა მოჰყვეს:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ წყლის და ნიადაგის დაზიანებები; ➤ ტერიტორიის სანიტარული მდგომარეობის გაუარესება; ➤ უარყოფითი ვიზუალური ცვლილებები; ➤ მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ნეგატიური ზემოქმედება და ა.შ.; 	<p>საშუალო ან დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისთვის შესაბამის ადგილებში განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები; ➤ სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის გამოიყოფა სპეციალური სასაწყობე სათავსი: <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 ხელსაბანიტით 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.
<p>დასაქმება და მასთან დაკავშირებული უარყოფითი ზემოქმედების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება; ➤ დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა; 	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ შემუშავდება პერსონალის აყვანის პოლიტიკა, რომელიც შეთანხმდება ადგილობრივ ხელისუფლებასთან; ➤ პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე; ➤ თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი; ➤ პერსონალთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში ჩაერთვება მუხლები ყველა გეგმის, პროცედურის და შემარბილებელ ღონისძიებებთან დაკავშირებით, აგრეთვე, იმ მუხლების ჩართვა, რომლებიც ეხება უსაფრთხოების გეგმების მონიტორინგსა და უბედური შემთხვევების შესახებ ანგარიშებს; ➤ ყველა პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია მათი სამსახურის შესახებ; ➤ ყველა არა ადგილობრივ პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის უნარ-ჩვევების და კულტურის შესახებ;

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ შემუშავდება პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმი და მოხდება მისი პრაქტიკულად გამოყენება; ➤ იწარმოებს პერსონალის საჩივრების ჟურნალი.
<p>ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ექსპლუატაციის ეტაპზე სატრანსპორტო ნაკადების შეზღუდვას ადგილი არ ექნება 	-	-
<p>ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება; ➤ დასაქმებული პერსონალის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება. 	საშუალო უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> ➤ პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე; ➤ დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით; ➤ ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმითითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება; ➤ ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა; ➤ ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკებზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა; ➤ მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; ➤ სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა; ➤ დასახლებულ პუნქტებში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა; ➤ სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი; ➤ რისკის შეფასება ადგილებზე, მოსახლეობისათვის კონკრეტული რისკ-ფაქტორების დასადგენად და ასეთი რისკების შესაბამისი მართვის მიზნით; ➤ სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით; ➤ ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება. ➤ ატმოსფერული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება. ➤ ხმაურის გავრცელების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება
<p>ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. 	-	-

წინა პარაგრაფში ჩამოთვლილი ღონისძიებების გარდა, ჰესის ფუნქციონირების განმავლობაში ოპერატორი კომპანია პერიოდულად განახორციელებს ინფრასტრუქტურის ცალკეული ობიექტების სარემონტო-პროფილაქტიკურ და შესაბამის მონიტორინგულ სამუშაოებს. ქვემოთ წარმოდგენილი სამუშაოები პირველ რიგში მნიშვნელოვანია ჰესის შეუფერხებლად ფუნქციონირების და ინფრასტრუქტურის უეცარი დაზიანებების პრევენციის თვალსაზრისით. თუმცა ჩამოთვლილი ღონისძიებები პარალელურად მინიმუმადე ამცირებს გაუთვალისწინებელი შემთხვევების შედეგად გარემოს ცალკეულ რეცეპტორებზე სხვადასხვა სახის ურყოფითი ზემოქმედებების რისკებს:

-)] სათავე კვანძის მექანიკური აღჭურვილობის პერიოდული შემოწმება. საჭიროებისამებრ მოწესრიგება (გაწმენდა, შეღებვა);
-)] სალექარის გაწმენდა ნატანისგან;
-)] სადერივაციო/სადაწნეო სისტემის პერიოდული ინსპექტირება;
-)] სადერივაციო/სადაწნეო სისტემის ფარგლებში წყლის ჟონვის დეტექტირება შესავალზე და გამოსავალზე გაზომილი ხარჯის შედარების მეთოდით;
-)] ჰესის სეზონური ტექნომსახურება და მოწესრიგება:
 - o ძირითადი ტექნოლოგიური (ტურბინები, გენერატორები) და დამხმარე მოწყობილობების (სარქველები, ამწეები, ტუმბოები) შემოწმება;
 - o შენობების, შემოღობვის, ჭიშკრის, გამაფრთხილებელი ნიშნების, განათების და ტერიტორიის მოწესრიგება - საჭიროებისამებრ;
 - o ელექტრო აღჭურვილობის ტესტირება და შეკეთება;
 - o ტრანსფორმატორების და ამომრთველების ტექნიკური მდგომარეობის ვიზუალური მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში - შეკეთება;
 - o ტრანსფორმატორებში ზეთის გამოცვლა/ დამატება;
 - o ბალახის თიბვა, ღობის გაყოლებაზე სარეველა მცენარეების რეგულარული მექანიკური კონტროლი;
-)] მისასვლელი გზების სათანადო მდგომარეობაში ყოფნის უზრუნველყოფა.

8 გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა

8.1 ზოგადი მიმოხილვა

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელების ფარგლებში ეკოლოგიური მონიტორინგის ორგანიზება ითვალისწინებს შემდეგი ამოცანების გადაჭრას:

- 1) სამშენებლო სამუშაოების და ექსპლუატაციის დროს მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნათა შესრულების დადასტურება;
- 2) რისკებისა და ეკოლოგიური ზემოქმედებების კონტროლირებადობის უზრუნველყოფა;
- 3) დაინტერესებული პირების უზრუნველყოფა სათანადო გარემოსდაცვითი ინფორმაციით;
- 4) ნეგატიური ზემოქმედების შემამცირებელი/შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების დადასტურება, მათი ეფექტურობის განსაზღვრა და აუცილებლობის შემთხვევაში მათი კორექტირება;
- 5) პროექტის განხორციელების (სამშენებლო სამუშაოები და ექსპლუატაცია) პერიოდში პერმანენტული გარემოსდაცვითი კონტროლი.

ჰესის მშენებლობისას და ექსპლუატაციისას გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა მოცემულია პარაგრაფებში 7.1.1. და 7.1.2. უნდა აღინიშნოს, რომ საქმიანობის განხორციელების პროცესში შესაძლებელია მოხდეს გეგმის დეტალიზება და გარკვეული მიმართულებით კორექტირება. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის განხორციელებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „ენკა რინიუებლზ“-ი.

მონიტორინგის სამუშაოების შესრულების პროცესში, სათანადო ყურადღება მიექცევა პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების ბიოლოგიური გარემოს კვლევას, საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილ და საერთაშორისო შეთანხმებებით დაცულ სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით. მონიტორინგის შედეგების შესახებ ინფორმაცია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლი მურნეობის სამინისტროში წარდგენილი იქნება წელიწადში 2 ჯერ.

8.2 მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
1	2	3	4	5	6
ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი:					
ჰაერი (მტვერი და გამონახოლქვი)	<ul style="list-style-type: none">) სამშენებლო ბანაკი;) სამშენებლო მოედნები;) სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები (განსაკუთრებით ქვედა წვირმინდის თემის ფარგლებში გამავალი გზები) 	<ul style="list-style-type: none">) ვიზუალური) მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none">) პერიოდულად მიწის სამუშაოების წარმოების პროცესში, მშრალ ამინდში.) სამშენებლო სამუშაოების დროს;) ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციებისას მშრალ ამინდში.) ტექნიკის გამართულობის შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე. 	<ul style="list-style-type: none">) მოსახლეობის მინიმალური შეშფოთება;) პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;) მცენარეული საფარის/ფლორის და ფაუნის მინიმალური შეშფოთება;) დამატებითი ღონისძიებების (მაგალითად გზების მორწყვა, ტექნიკის გამართვა) გატარების საჭიროების განსაზღვრა. 	<ul style="list-style-type: none">) საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია - შპს „ენკა რინიუებლზ“
ხმაური და ვიბრაცია	<ul style="list-style-type: none">) სამშენებლო ბანაკი;) სამშენებლო მოედნები;) სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები (განსაკუთრებით ქვედა წვირმინდის ფარგლებში გამავალი გზები); 	<ul style="list-style-type: none">) მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი. 	<ul style="list-style-type: none">) ტექნიკის გამართულობის შემოწმება სამუშაოს დაწყებამდე 	<ul style="list-style-type: none">) ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა,) პერსონალისთვის კომფორტული სამუშაო პირობების შექმნა) ფაუნის მინიმალური შეშფოთება;) დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა. 	<ul style="list-style-type: none">) „-----“

	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ბანაკის სიახლოვეს არსებული საცხოვრებელი სახლები 	<ul style="list-style-type: none"> ხმაურის ინსტრუმენტალური გაზომვა საჭიროების შემთხვევაში 	<ul style="list-style-type: none"> საჭიროების შემთხვევაში ინტენსიური ხმაურმომქმნელი ოპერაციებისას 	<ul style="list-style-type: none"> დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა. 	<ul style="list-style-type: none"> „-----“
გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური და ჰიდროლოგიური პროცესები:					
<ul style="list-style-type: none"> საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები 	<ul style="list-style-type: none"> საპროექტო დერეფნის ყველა სენსიტიური სენსიტიური მონაკვეთები. 	<ul style="list-style-type: none"> დაკვირვება გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურებაზე; 	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო სამუშაოების დროს, მუდმივად; სადაწნეო მილასდენის დერეფნის გაჭრის პროცესში მუდმივად; განსაკუთრებით ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ; ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების დროს; შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ. 	<ul style="list-style-type: none"> ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა; მშენებარე ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია; მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება; დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა-განხორციელება; 	<ul style="list-style-type: none"> „-----“
ნიადაგი/გრუნტი:					
<ul style="list-style-type: none"> სანაყაროების სტაბილურობა. 	<ul style="list-style-type: none"> გამონამუშევარი ქანების დასაწყობების ადგილი. 	<ul style="list-style-type: none"> დაკვირვება ეროზიული პროცესების (წარეცხვა) განვითარებაზე. 	<ul style="list-style-type: none"> მშენებლობის ეტაპზე შემოწმება ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ; შემოწმება სამუშაოების დასრულების და სარეკულტივაციო სამუშაოების შემდგომ. 	<ul style="list-style-type: none"> ეროზიული პროცესების განვითარების პრევენცია და ნაყარის სტაბილურობის შენარჩუნება 	<ul style="list-style-type: none"> „-----“
<ul style="list-style-type: none"> ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი 	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ბანაკი; 	<ul style="list-style-type: none"> კონტროლი, მეთვალყურეობა 	<ul style="list-style-type: none"> პერიოდული შემოწმება; 	<ul style="list-style-type: none"> ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის შენარჩუნება. 	<ul style="list-style-type: none"> „-----“

	<ul style="list-style-type: none">) სამშენებლო მოედნები;) მასალების და ნარჩენების დასაწყობების ადგილები. 	<ul style="list-style-type: none">) მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;) ლაბორატორიული კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none">) შემოწმება სამუშაოს დასრულების შემდეგ.) ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში 		
წყლის გარემო:					
მდ. რიონის ბუნებრივი ჩამონადენი	სათავე ნაგებობის განლაგების უბანი	<ul style="list-style-type: none">) ხარჯმზომების ან დონემზომების გამოყენებით. 	<ul style="list-style-type: none">) მუდმივად მშენებლობის ეტაპზე. სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ. 	<ul style="list-style-type: none">) მდინარის ბუნებრივი ხარჯების დაზუსტება 	<ul style="list-style-type: none">) „-----“
ზედაპირული წყლების ხარისხი	<ul style="list-style-type: none">) სამშენებლო ბანაკი;) სამშენებლო უბნები - წყლის ობიექტთან სიახლოვეს 	<ul style="list-style-type: none">) ვიზუალური) მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;) მყარი და თხევადი ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი;) სამეურნეო-ფეკალური წყლების მენეჯმენტის კონტროლი;) ლაბორატორიული კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none">) სამუშაო მოედნების მოწყობის დროს (წყლის ობიექტის მახლობლად), განსაკუთრებით წვიმის/თოვლის შემდეგ.) სამუშაოების წარმოების პროცესში (წყლის ობიექტთან ახლოს) მყარი ნარჩენების ტრანსპორტირების/ დასაწყობების დროს;) ტექნიკის გამართულობის შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე;) ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის დაფიქსირების შემდეგ. 	<ul style="list-style-type: none">) წყლის ხარისხის დაცვის უზრუნველყოფა 	<ul style="list-style-type: none">) „-----“
მცენარეული საფარი:					
პროექტის გავლენის ზონასი მოქცეულ ტერიტორიებზე	<ul style="list-style-type: none">) ძალური კვანძის და სადაწნო სისტემის 	<ul style="list-style-type: none">) ვიზუალური კონტროლი; 	<ul style="list-style-type: none">) კონტროლი მცენარეული საფარის გასუფთავების პროცესში; 	<ul style="list-style-type: none">) მცენარეული საფარის შენარჩუნება ფაუნის 	<ul style="list-style-type: none">) „-----“

<p>არსებული მცენარეული საფარი</p>	<p>საპროექტო ტერიტორიები ;) კაშხლის საპროექტო ტერიტორია ;) წყალსაცავის ქვაბული) სამშენებლო ბანაკები და სხვა სამუშაო უბნები</p>	<p>) სამშენებლო უბნების საზღვრების დაცვის კონტროლი;</p>	<p>) სხვა სამშენებლო უბნებზე - დაუფეგმავი კონტროლი;) სამუშაოების დასრულების შემდეგ მცენარეული საფარის შემოწმება, მათი აღდგენის ღონისძიებების კონტროლი.</p>	<p>/მოსახლეობის მინ. შეშფოთება;]) ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმინზაცია.</p>	
<p>ცხოველთა სამყარო:</p>					
<p>სენსიტიური ჰაბიტატები, საპროექტო დერეფნის მიმდებარედ მობინადრე ან ვიზიტორი ცხოველები (განსაკუთრებით საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო შეთანხმებებიდან დაცული სახეობები)</p>	<p>) ჰესის ნაგებობების განთავსების ტერიტორიები;) წყალსაცავის ქვაბული;) მისასვლელი გზების დერეფნები;</p>	<p>) სოროების, ბუდეების, ღამურების თავშესაფრების დაფიქსირება აღრიცხვა;) ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება;) სამირკვლების განთავსებისთვის მოწყობილი თხრილების და გაყვანილი ტრანშეას ვიზუალური შემოწმება.</p>	<p>) სოროების და ბუდეების დაფიქსირება/აღრიცხვა სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე და შემოწმება სამუშაოების დასრულების შემდგომ;) ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება - პერიოდულად სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში და სამუშაოების დამთავრების შემდგომ;) თხრილების და ტრანშეების შემოწმება - მათი ამოვსების წინ.</p>	<p>) ცხოველთა სამყაროზე (განსაკუთრებით საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო შეთანხმებებიდან დაცული სახეობები) ნეგატიური ზემოქმედების მინიმინზაცია;) შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება;) საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.</p>	<p>) „-----“</p>

<p>მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება</p>	<p>) სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია;) სატრანსპორტო დერეფნები;</p>	<p>) მომსახურე პერსონალის მეთვალყურეობა;) დაუგეგმავი ინსპექტირება</p>	<p>) შემოწმება სამუშაოების დაწყებამდე და დასრულების შემდგომ;) მეთვალყურეობა - მუდმივად (განსაკუთრებით მოსამზადებელ ეტაპზე);) ინსპექტირება - დაუგეგმავად.</p>	<p>) მომსახურე პერსონალის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების დადასტურება;) მომსახურე პერსონალისთვის დამატებითი ტრენინგების ჩატარება და ახსნა-განმარტებების მიცემა;) ბრაკონიერობის ფაქტების პრევენცია.</p>	<p>) „-----“</p>
<p>წყლის ბიომრავალფეროვნება (განსაკუთრებით წითელი წუსხის სახეობები)</p>	<p>) ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მდ. რიონის მონაკვეთი.</p>	<p>) შესაბამისი სპეციალისტის (იქთიოლოგი) მიერ კვლევების ჩატარება და ანგარიშის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენა.</p>	<p>) მშენებლობის განმავლობაში წელიწადში ორჯერ</p>	<p>) მიმდინარე სამშენებლო სამუშაოებით იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების შეფასება. საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა;) განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება.</p>	<p>) „-----“</p>
<p>ნარჩენები:</p>					
<p>ნარჩენების მართვის მდგომარეობა</p>	<p>) სამშენებლო ბანაკი და მიმდებარე ტერიტორია;) სამშენებლო მოედნები;) ნარჩენების განთავსების უბნები და ფუჭი</p>	<p>) ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება;) ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი;</p>	<p>) პერიოდულად, განსაკუთრებით ქარიანი ამინდის დროს;) სანაყაროების ფარგლებში - წყალდიდობების ან ნალექების მოსვლის შემდგომ.</p>	<p>) ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა;) ბიომრავალფეროვნებაზე მინიმალური ზემოქმედება;) ნაკლები ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება.</p>	<p>) „-----“</p>

	ქანების სანაყაროები;				
შრომის უსაფრთხოება:					
მომსახურე პერსონალის მიერ უსაფრთხოების ნორმების დაცვის მდგომარეობა) სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია) ინსპექტირება;) პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი;) დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.) პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში;) დაუგეგმავი შემოწმება.) ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა) ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმუმაცია) „-----“
არქეოლოგიური და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები:					
მშენებლობის ეტაპზე არქეოლოგიური ნიმუშების გვიანი გამოვლინების შესაძლებლობა) სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია) ვიზუალური დაკვირვება) მუდმივი დაკვირვება მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში;) მოწყობილი ქვაბულების შემოწმება შემდგომი ქმედებების განხორციელებამდე) არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი დაზიანების პრევენცია) „-----“

8.3 ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
ატმოსფერული ჰაერი:					
ხმაური	<ul style="list-style-type: none">) ძალოვანი კვანძი 	<ul style="list-style-type: none">) მოწყობილობების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;) ინსტრუმენტალური გაზომვა ექსპლუატაციის საწყის ეტაპზე. 	<ul style="list-style-type: none">) პერიოდული კონტროლი;) ინსტრუმენტალური გაზომვა - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში ან სარემონტო სამუშაოების ჩატარების შემდეგ. 	<ul style="list-style-type: none">) ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა;) ფაუნაზე მინიმალური გავლენა. 	<ul style="list-style-type: none">) ოპერატორი კომპანია - შპს „ენკა რინიუებლზ“
გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური პროცესები:					
მეწყურულ-გრავიტაციული პროცესები და სხვა საშიში გეოლოგიური მოვლენები	<ul style="list-style-type: none">) საპროექტო დერეფანი, განსაკუთრებით წყალსაცავის ქვაბულის ფერდობებზე არსებული მეწყურული სხეულები, მათ შორის N6 მეწყერი;) მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი სენსიტიური მონაკვეთები 	<ul style="list-style-type: none">) წყალსაცავის ქვაბულის მიმდებარე ფერდობებზე არსებული მეწყურული სხეულების მონიტორინგი შესაბამისი დაკვირვების ქსელის საშუალებით;) ჰესის ნაგებობების მიმდებარე ფერდობის მდგრადობის შემოწმება; 	<ul style="list-style-type: none">) ვიზუალური დათვალიერება ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;) ექსპლუატაციის პირველი 5 წლის განმავლობაში სისტემატურად დაკვირვების ქსელის საშუალებით და წელიწადში ორჯერ შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ. 	<ul style="list-style-type: none">) ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა;) ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია;) მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;) დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა-განხორციელება; 	<ul style="list-style-type: none">) „-----“
ნიადაგი/გრუნტი:					
ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none">) ძალური კვანძის ტერიტორია;) ნარჩენების განთავსების უბნები. 	<ul style="list-style-type: none">) ვიზუალური კონტროლი) ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარება 	<ul style="list-style-type: none">) სატრანსფორმატორო ზეთის გამოცვლის/დამატების შემდეგ; 	<ul style="list-style-type: none">) ნიადაგის ხარისხის დაცვა;) ზედაპირული ჩამონადენით ზედაპირული წყლის 	<ul style="list-style-type: none">) „-----“

			<ul style="list-style-type: none">) ლაბორატორიული კვლევა - ზეთების დაღვრის დაფიქსირების შემთხვევაში 	<p>დაბინძურების რისკის თავიდან აცილება;</p> <ul style="list-style-type: none">) მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების თავიდან აცილება. 	
წყლის გარემო:					
<p>ეკოლოგიური ხარჯის გატარება</p>	<ul style="list-style-type: none">) სათავე კვანძის ქვედა ბიეფი. 	<ul style="list-style-type: none">) ეკოლოგიური ხარჯის გაზომვა ხარჯშომის საშუალებით 	<ul style="list-style-type: none">) ექსპლუატაციის ეტაპზე სისტემატურად .) მონაცემების სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ. 	<ul style="list-style-type: none">) ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი და წყალთან დაკავშირებულ რეცეპტორებზე ზემოქმედების შემცირება; 	<ul style="list-style-type: none">) „-----“
ბიოლოგიური გარემო:					
<p>სენსიტიური ჰაბიტატები, დერეფნის მიმდებარედ მობინადრე ან ვიზიტორი ცხოველები (განსაკუთრებით გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობები)</p>	<ul style="list-style-type: none">) ჰესის ნაგებობების განთავსების ადგილის მომიჯნავე უბნები;) წყალსაცავის სანაპირო ზოლის მიმდებარე ფერდობები;) ჰესის ნაგებობებთან მისასვლელი გზების დერეფნები; 	<ul style="list-style-type: none">) ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება; 	<ul style="list-style-type: none">) ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 2 წლის განმავლობაში, წელიწადში ორჯერ 	<ul style="list-style-type: none">) შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება;) საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების და დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა. 	<ul style="list-style-type: none">) „-----“
<p>წყლის ბიომრავალფეროვნება</p>	<ul style="list-style-type: none">) ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მონაკვეთი 	<ul style="list-style-type: none">) შესაბამისი სპეციალისტის (იქთიოლოგი) მიერ კვლევების ჩატარება და ანგარიშის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენა წელიწადში 2-ჯერ. 	<ul style="list-style-type: none">) ექსპლუატაციაში გაშვებიდან პირველი 3 წლის განმავლობაში, წელიწადში ორჯერ 	<ul style="list-style-type: none">) იქთიოფაუნისათვის მიყენებული ზარალის პროგნოზი და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა;) განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება. 	<ul style="list-style-type: none">) „-----“

ნარჩენები	<ul style="list-style-type: none"> ⌋ ჰესის ნაგებობების განთავსების ტერიტორიები ⌋ ნარჩენების განთავსების ტერიტორიები 	<ul style="list-style-type: none"> ⌋ ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება ⌋ ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი 	პერიოდულად	ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა.	⌋ „-----“
შრომის უსაფრთხოება	<ul style="list-style-type: none"> ⌋ ჰესის ნაგებობებზე არსებული სამუშაო უბნები 	<ul style="list-style-type: none"> ⌋ ინსპექტირება ⌋ პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი 	პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში	<ul style="list-style-type: none"> ⌋ ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა ⌋ ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია 	⌋ „-----“

9 შესაძლო ავარიული სიტუაციები

დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში ადამიანის ფაქტორით გამოწვეული ავარიული სიტუაციები შეიძლება იყოს:

- ⌋ ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: წყალმიმღების და სადაწნეო მილსადენის დაზიანება;
- ⌋ დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ⌋ ხანძარი (მათ შორის ლანდშაფტური ხანძარი);
- ⌋ საგზაო შემთხვევები;
- ⌋ პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

გარდა ამისა, ადგილმდებარეობის სპეციფიკიდან გამომდინარე გათვალისწინებული უნდა იყოს მოსალოდნელი ბუნებრივი კატასტროფები და განისაზღვროს მათზე რეაგირების გეგმა. ჰესის განთავსების არეალში შეიძლება განვითარდეს და ჰესის საინჟინრო-კომუნიკაციების მდგრადობას/ადამიანის უსაფრთხოებას საფრთხე შეუქმნას შემდეგი სახის ბუნებრივმა პროცესებმა:

- ⌋ ხანგრძლივი არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური პირობების შედეგად მდინარის ადიდება და სათავე ნაგებობაზე/ჰესის შენობის განთავსების კვეთში/არსებულ ხიდებთან კატასტროფული წყლის ხარჯის მოდინება;
- ⌋ მეწყრულ-გრავიტაციული პროცესების (მეწყერი, ზვავი) განვითარება ჰესის განლაგების დერეფანში და საინჟინრო კომუნიკაციების პირდაპირი დაზიანება;
- ⌋ მეწყრულ-გრავიტაციული პროცესების განვითარება ჰესის განლაგების ზედა ბიეფში, რომელმაც გადაკვეთა მდინარის კალაპოტი, მოხდა კალაპოტის გადამკეტი დამბის უეცარი გარღვევა და ჰესის განლაგების დერეფანში განვითარდა ქვა-ტალახიანი მასის არაკონტროლირებადი დინება ნაკადები;
- ⌋ მიწისძვრა.

მსგავსი ხასიათის ბუნებრივი პროცესების განვითარების შედეგად მოსალოდნელი კატასტროფული ინციდენტების/საგანგებო სიტუაციების პრევენციული ღონისძიებები გათვალისწინებული იქნა ჰესის პროექტირების პროცესში.

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელ ავარიულ სიტუაციებზე და ბუნებრივი პროცესებით გამოწვეული კატასტროფულ მოვლენებზე რეაგირების გეგმა მოცემულია დანართში 3.

10 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 წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მერიის ადმინისტრაციული შენობაში. ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით მოთხოვნილ საკითხებზე რეაგირების შესახებ მოცემულია ცხრილში 10.1.

წინამდებარე გზშ-ს ანგარიშის საჯარო განხილვები გაიმართება „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-11 და მე-12 მუხლების შესაბამისად, კერძოდ:

- ⌋ გზშ-ს ანგარიშის განცხადების რეგისტრაციიდან 3 დღის ვადაში სამინისტრო უზრუნველყოფს ამ განცხადებისა და თანდართული დოკუმენტების თავის ოფიციალურ ვებგვერდზე და შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე განთავსებას, ხოლო მოთხოვნის შემთხვევაში – მათი ნაბეჭდი ეგზემპლარების საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით ხელმისაწვდომობას;

- ს) 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;
- ს) 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;
- ს) 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. ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით განსაზღვრული პირობების შესრულების თაობაზე

N	პირობები	გათვალისწინებულია:
1	გზშ-ს ანგარიში უნდა მოიცავდეს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მესამე ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას;	გზშ-ს ანგარიში მოიცავს გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მესამე ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას.
2	გზშ-ს ანგარიშს უნდა დაერთოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მეოთხე ნაწილით განსაზღვრული დოკუმენტაცია;	ანგარიშს თან ერთვის შესაბამისი დოკუმენტაცია.
3	გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს სკოპინგის ანგარიშში მითითებული (განსაზღვრული, ჩასატარებელი) კვლევების შედეგები, მოპოვებული და შესწავლილი ინფორმაცია, გზშ-ს პროცესში დეტალურად შესწავლილი ზემოქმედებები და შესაბამისი შემცირების/შერბილების ღონისძიებები;	გზშ-ს ანგარიშის ცალკეული პარაგრაფები მოიცავს აღნიშნულ ინფორმაციას.
3.1	გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-10 მუხლის მე-2 ნაწილის შესაბამისად, გზშ-ის ანგარიში ხელმოწერილი უნდა იყოს იმ პირის/პირების მიერ, რომელიც/რომლებიც მონაწილეობდა/მონაწილეობდნენ მის მომზადებაში, მათ შორის კონსულტანტის მიერ (ასეთის არსებობის შემთხვევაში).	ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.2.
4	გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს:	
	პროექტში ცვლილების საჭიროების დასაბუთება;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 3.1
	ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის N73 ფარგლებში განხორციელებული სამუშაოების და აღნიშნული დასკვნის პირობების შესრულების კუთხით განხორციელებული კვლევების შესახებ დეტალური ინფორმაცია.	იხილეთ დანართი N5
	დაგეგმილი ცვლილებების დეტალური აღწერა;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4
	არსებული ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები დაგეგმილი ცვლილების და ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნით N73 გათვალისწინებული პარამეტრების ურთიერთშედარების გათვალისწინებით (სადერივაციო/სადაწნეო მილსადენის დიამეტრი, სისქე და სხვა);	ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 4.2.1.
	ჰესის შემადგენელი ობიექტების, მისასვლელი გზების შესახებ ინფორმაცია და shape ფაილები;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4.3.; თავში 4.4.5 ხოლო shape ფაილები CD დისკზე.
	ჰესის ძირითადი ინფრასტრუქტურის დაშორება მოსახლეობასთან (დასახლებული პუნქტის მითითებით) კონკრეტული მანძილების მითითებით;	ინფორმაცია მოცემულია ნახაზზე 4.4.2.1; ნახაზზე 4.4.2.3.
	ჰესის ოპერირების პროცესში დასაქმებული ადამიანების საერთო რაოდენობა მათ შორის დასაქმებულთა ადგილობრივების წილი;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4.4.1

	საპროექტო ჰესის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლების ცხრილი და პროექტის განმარტებითი ბარათი, ყველა შემადგენელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების აღწერით;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4.3. და ცხრილში 4.2.1.
	პროექტის ცვლილების 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;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 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);	პროექტის მიხედვით კაშხალზე თევზსავალის და თევზამრდის მოწყობა დაგეგმილი არ არის. იხილეთ პარაგრაფი 6.8.4.3.
4.1	შესრულებული სამუშაოების შესახებ ინფორმაცია კერძოდ:	
	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);	ინფორმაცია მოცემულია თავებში 4.4.7; 4.4.3 და 6.9.3.
	გამოყენებული ტექნიკის ჩამონათვალი და რაოდენობა;	
	ჰესის შენობიდან მდინარეში წყლის გამყვანი არხის პარამეტრები (სიგრძე, დიამეტრი, კვეთი და სხვ.);	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4.3.3.1.
	წყალმომარაგების პროექტის აღწერა, შესაბამისი ნახაზებით თუ როგორ მოხდება ჰესის ძალური კვანძის სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგება (ინდივიდუალურად თუ წყალმომარაგების სისტემებიდან) და ასევე სამეურნეო-ფეკალური წყლების არინების შესახებ ინფორმაცია, კერძოდ მოეწყობა საასენიზაციო ორმო თუ სამეურნეო-ფეკალური წყლებისათვის ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4.4.3.
	როგორ გადაწყდება საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების მართვის საკითხი, ტერიტორიაზე გათვალისწინებული საასენიზაციო ორმოს ტევადობა. არსებობის შემთხვევაში ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის ტიპი, პარამეტრები, გამწმენდის ეფექტურობა და ტექნოლოგიური სქემა. საწარმოო ჩამდინარე წყლებისთვის დაგეგმილია თუ არა სასედიმენტაციო გუბურების მოწყობა;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4.4.3.
	ჰესის ტერიტორიაზე საწვავის შესანახი რეზერვუარის ტიპი და ტევადობა.	შენიშვნა: საწვავის რეზერვუარები გათვალისწინებულია სამშენებლო ბანაკებზე და ინფორმაცია მოცემულია თავში 4.4.2.
4.3	დერეფანში ჩატარებული გეოლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცავდეს შემდეგს:	
	საპროექტო უბნის გეოლოგიური აგებულება;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.2.2.
	რეგიონის ზოგადი გეოლოგიური რუკა;	იხილეთ დანართი N2
	რელიეფი (გეომორფოლოგია);	ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.2.
	დერეფანის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები;	ინფორმაცია მოცემულია ნახაზზე 5.2.2.3.3.5.1; რუკაზე 5.2.2.3.4.5.1; ნახაზზე 5.2.2.3.6.1.1

	ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, სეისმური და ტექტონიკური პირობების აღწერა;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.2.
	ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები. მათ შორის ყურადღება უნდა გამახვილდეს საპროექტო დერეფანში საშიში გეოდინამიკური პროცესების (მეწყერი, ეროზია, ქვათა ცვენა) განვითარების თვალსაზრისით რთული უბნების ადგილმდებარეობებს და აღწერაზე. მოცემული უნდა იყოს გასატარებელი პრევენციული ღონისძიებები (დამცავი ნაგებობები, ფერდობების დატერასება და ა.შ.);	ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.2.
	საპროექტო დერეფანში ჩატარებული დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები (ჭაბურღილების რაოდენობა, ადგილმდებარეობა, ლაბორატორიული კვლევები, გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები და ა.შ.);	ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.2. და დანართი 14.2
	გეოლოგიური კვლევის შედეგების გათვალისწინებით შემუშავებული დასკვნები და რეკომენდაციები შესაბამის შემარბილებელ ღონისძიებებთან ერთად;	ინფორმაცია მოცემულია თავებში 5.2.2.3.4.1.; 5.2.2.3.3.7; 5.2.2.3.6.1; 5.2.2.3.5.1; 5.2.2.3.4.6; 5.2.2.3.4.4.
4.4	ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცავდეს შემდეგს:	
	მდინარე რიონის ჰიდროლოგია;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.3.
	დეტალური ინფორმაცია მდინარის საშუალო წლიურ ხარჯებზე და ჩამონადენის შიდაწლიურ განაწილებაზე;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.3.2; თავში 5.2.3.4 და ცხრილში 5.2.3.4.1
	დეტალური ინფორმაცია მაქსიმალურ ჩამონადენზე, მინიმალურ ჩამონადენზე, მყარ ნატანზე;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.3
	ეკოლოგიური (სანიტარული) ხარჯი (ასევე მისი დადგენის მეთოდოლოგია);	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.6.2.2.1.
	დეტალური ინფორმაცია ჰესის მიერ ასაღები წყლის რაოდენობებზე 10%, 50% და 90%-იანი უზრუნველყოფისთვის;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.6.2.2.1. გამომდინარე იქედან, რომ საპროექტო ჰეს წარმოადგენს მაღალ კაშხლიან რეგულირებადი ტიპის ჰესს, 10% და 90%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯებზე ეკოლოგიური ხარჯის პროცენტული გაანგარიშება არ ჩაითვალა მიზანშეწონილად.
	მილსადენის გადამკვეთი მუდმივი და დროებითი ნაკადების შესახებ ინფორმაცია;	სადაწნეო მილსადენის დერეფანში მუდმივი და დროებითი ნაკადები წარმოდგენილი არ არის.
	ღვარცოფული ნაკადების შესახებ ინფორმაცია და საჭიროების შემთხვევაში ღვარცოფსაწინააღმდეგო ღონისძიებები, კალაპოტური პროცესების და ნაპირსამაგრი სამუშაოების შესახებ;	იხილეთ პარაგრაფი 5.2.3.
4.5	წარმოდგენილი უნდა იყოს ინფორმაცია სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში გადადინებული ნამეტი წყლის ენერჯის ჩამქრობი ჭების (აუზის) შესახებ;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4.3.1.3.
4.6	გზშ-ს ანგარიშში აუცილებელია აისახოს ინფორმაცია, რომელიც გამორიცხავს სასმელი წყლის დაბინძურების რისკებს. აქედან გამომდინარე გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს:	

	ჰიდროტურბინების გაგრილების სისტემის აღწერა და გამაგრილებელ სისტემაში გამოყენებული წყლის მართვის საკითხები.	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4.3.3.4.
	ჰესის შენობაში გათვალისწინებული ჰიდროტურბინების დეტალურ აღწერა, ნამუშევარ წყალში ზეთების შერევის რისკების გათვალისწინებით;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4.3.3.3
4.7	<u>ბიოლოგიური გარემო: 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;</u>	ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.5.
4.9	<u>გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება გარემოს თითოეული კომპონენტისათვის და პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედების შეჯამება, მათ შორის:</u>	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.1.
	ექსპლუატაციის ეტაპზე გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და საშიში გეოდინამიკური პროცესები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.5.2. და თავში 6.5.3.
	საშიში გეოლოგიური პროცესების შესაძლო გააქტიურების განსაზღვრა საპროექტო ობიექტის ექსპლუატაციის პერიოდში და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.5.2. და თავში 6.5.3.
	ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.5.2. და თავში 6.5.3.
	ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე ექსპლუატაციის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების 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;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.6; თავში 6.6.2. და თავში 6.6.3.
	ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება ექსპლუატაციის ეტაპზე;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.8,
	მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედება, ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება, იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების დახასიათება (მათ შორის წითელი ნუსხის), შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.8, თავში 5.8.3; თავში 5.2.5.1.
	ინფორმაცია ზემოქმედებას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეების შესახებ სახეობების და რაოდენობის მითითებით. ზემოქმედება ეროვნული კანონმდებლობითა და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე და ჰაბიტატზე. ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საკომპენსაციო ღონისძიებებზე, მათ შორის, საჭიროების შემთხვევაში ჰაბიტატის აღდგენის ღონისძიებებზე.	ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 5.2.5.1.7; თავში 6.8.2.3.
	გზმ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს ინფორმაცია 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;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.5.2; თავში 5.8.3.4.
	ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების თავი;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.8.3.4; თავში 6.8.2.3 და თავში 6.8.4.3.

	სანაყაროების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების კუთხით.	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4.4.6.
	ინფორმაცია სახელმწიფო ტყის ფონდის ფართობის შესახებ რაც საჭიროა ქვედა ნამახვანი ჰესისათვის ინფრასტრუქტურისთვის მათ შორის დაგეგმილი ცვლილების გათვალისწინებით.	
	ზემოაღნიშნული კვლევების შედეგების საფუძველზე, მონიტორინგის გეგმაში აისახოს, ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე ზემოქმედებაზე დაკვირვების საკითხი.	ინფორმაცია მოცემულია თავში 8.
	ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით მოსალოდნელი ზემოქმედება;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.11 და დანართში 1.
	ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე, მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე, ბუნებრივი რესურსების შეზღუდვაზე, ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.12
	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.13
	გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი იქნეს კულტურული მემკვიდრეობაზე ზემოქმედების შესახებ დეტალური ინფორმაცია, შესაბამისი კვლევების ანგარიში;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.13
	გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი იქნეს დეტალური ინფორმაცია ყურძნის უნიკალურ ჯიშებზე მიკროკლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ზემოქმედების შესახებ;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.3
	გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილ იქნას დეტალური ინფორმაცია ფიზიკური/ეკონომიკური განსახლების შესახებ.	ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.12
	ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 7.
	ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 8
	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების დეტალური გეგმა;	ინფორმაცია მოცემულია დანართში 3
	სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ინფორმირებისა და მის მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასება;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 11
	გზმ-ის ფარგლებში შემუშავებული ძირითადი დასკვნები და საქმიანობის პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი ღონისძიებები;	ინფორმაცია მოცემულია თავში 12
	ჰესის განთავსების ტერიტორიის სიტუაციური სქემა (შესაბამისი აღნიშვნებით);	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4
	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 შესახებ ინფორმაცია; სადაწნეო მილსადენების ტიპიური განივი კვეთი, გეგმა და ჭრილი (შესაბამისი აღნიშვნები).	ინფორმაცია მოცემულია თავში 4
5	გზმ-ს ანგარიშში ასევე წარმოდგენილი უნდა იყოს:	
	ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები ერთიანი ცხრილის სახით.	ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 4.2.1.
	ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით გათვალისწინებული საკითხების შესახებ (ერთიანი ცხრილის სახით);	ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 10.1
		ინფორმაცია მოცემულია CD დისკზე

	<p>აეროფოტო სურათზე (მაღალი გარჩევადობით) დატანილი საპროექტო არეალის სქემატური რუკა ბეჭდური და ელექტრონული ფორმით (A3 ფორმატი; Shape ფაილი WGS_1984_37N(38N) პროექციით) სადაც მოცემული იქნება:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტები (სათავე ნაგებობა, კაშხალი, სადერივაციო მილსადენი, წყალსაცავი, ჰესის შენობა, სადაწნეო მილსადენი, მისასვლელი გზები, სამშენებლო ბანაკები, სამშენებლო მოედნები, სანაყაროს ტერიტორია). 	<p>ინფორმაცია მოცემულია თავში 4 სიტუაციური სქემა თან ერთვის გზშ-ის ნგარიშს</p>
	<p>ისტორიულად ან/და დაკვირვების შედეგად არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით მდინარის აბსოლუტური მინიმალური და მაქსიმალური ხარჯების შესახებ ინფორმაცია.</p>	<p>ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.3.</p>
	<p>მდინარის სიგრძე და სიგანე (როგორც საერთო ისე საპროექტო კვეთში არსებული).</p>	<p>ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.3.1</p>
	<p>საპროექტო არეალში, როგორც დამბის ზედა ასევე მის ქვედა ბიეფში, მდინარის შენაკადების შესახებ ინფორმაცია, მანძილებისა და აღნიშნული შენაკადების მიერ გატარებული ხარჯის მითითებით.</p>	<p>ინფორმაცია მოცემულია თავში 6.13.4.1.</p>
	<p>საქმიანობის მიმდებარე ტერიტორიაზე, მსგავსი ტიპის არსებული ან/და დაგეგმილ საქმიანობებთან კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება, როგორც წყალზე ზემოქმედების, ასევე გარემოს სხვადასხვა კომპონენტებზე ზემოქმედების კუთხით.</p>	<p>ინფორმაცია მოცემულია თავში 5.2.3.9.2.</p>
	<p>გარემოზე შეუქცევადი ზემოქმედების შეფასებას და მისი აუცილებლობის დასაბუთებას, რაც გულისხმობს გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედებით გამოწვეული დანაკარგისა და მიღებული სარგებლის ურთიერთშეწონას გარემოსდაცვით, კულტურულ, ეკონომიკურ და სოციალურ ჭრილში.</p>	<p>ინფორმაცია მოცემულია თავში 3.1.</p>

11 დასკვნები და რეკომენდაციები

ქვემო ნამახვავი ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტში შეტანილი ცვლილებების გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში მომზადებულია შემდეგი დასკვნები და რეკომენდაციები:

დასკვნები:

1. წინამდებარე ანგარიშში მოცემული კვლევის შედეგების მიხედვით, პროექტში შეტანილი ცვლილებები ძირითადად გარემოსდაცვითი ხასიათისაა და მიმართულია ქვემო ნამახვანი ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პირობების გაუმჯობესებას. ერთადერთი ცვლილება, რომელიც გარკვეულად გაზრდის ზემოქმედების რისკებს არის წყალსაცავის ნორმალური შეტბორვის დონის 1.5 მ-ით გაზრდა, მაგრამ კვლევის შედეგების მიხედვით, ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.
2. გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, პროექტში შეტანილი ცვლილებები ატმოსფერული ჰაერის ხარისზე და აკუსტიკურ ფონზე ნეგატიური ზემოქმედების გაზრდასთან დაკავშირებული არ იქნება;
3. საპროექტო ცვლილებები საპროექტო და ეკოლოგიური ხარჯების ცვლილებას არ ითვალისწინებს, არ იცვლება ასევე პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდ. რიონის მონაკვეთის სიგრძე. შესაბამისად მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედება არ იქნება საბაზო პროექტთან დაკავშირებული ზემოქმედებისაგან განსხვავებული;
4. ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, პროექტში შეტანილი ცვლილების გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე, საბაზო პროექტის გზმ-ის პროცესში იდენტიფიცირებული მცენარეთა და ცხოველთა სახეობებისაგან განსხვავებული სახეობები დაფიქსირებული არ უყოფილა. არ გამოვლენილა ასევე ახალი ან კრიტიკული ჰაბიტატები. ზოგადად, პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება ადგილობრივ ველურ ბუნებაზე ნეგატიურ ზემოქმედებასთან, მაგრამ დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, შესაძლებელი იქნება ზემოქმედების მნიშვნელოვნად შემცირება;
5. პროექტში შეტანილი ცვლილებები ჰესის ჰიდროლოგიური რეჟიმის (საპროექტო ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯი) ცვლილებას არ ითვალისწინებს და შესაბამისად წყლის ბიოლოგიური გარემოზე შესაზლო ზემოქმედების რისკების ზრდა მოსალოდნელი არ არის;
6. წყალსაცავის ოპერირების ფაზაზე ადგილი ექნება წყლის მოყვარული სახეობების (ცხოველები, ფრინველები) საცხოვრებელი გარემოს გაუმჯობესებას, რაც მათ მომრავლებასთან იქნება დაკავშირებული;
7. საპროექტო ტერიტორიებიდან დაცული ტერიტორიების მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორების გამო პროექტის განხორციელების შედეგად მათზე უარყოფითი ზემოქმედებების რისკები არ არსებობს;
8. საპროექტო ცვლილებების გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე ხილული ისტორიულ-კულტურული ძეგლები განთავსებული არ არის. მათზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის
9. განახლებული პროექტის მიხედვით, 2%-ით გაიზრდება წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი და შესაბამისად ზემოქმედების ფაქტორები (აორთქლებული ტენის რაოდენობა, ქარი სიჩქარე), მაგრამ როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემულია კლიმატზე ზემოქმედების რისკების მნიშვნელოვანი ზრდა მოსალოდნელი არ არის;
10. მშენებლობის პერიოდში სატრანსპორტო ოპერაციები გარკვეულწილად გამოიწვევს ადგილობრივი სატრანსპორტო ნაკადების მატებას. ზემოქმედების შემცირება შესაძლებელი იქნება სატრანსპორტო ოპერაციების ოპტიმიზაციის, მოძრაობის სიჩქარეების რეგულირების გზით;

11. წყალსაცავის ქვაბულის მიმდებარე ფერდობებზე არსებული მეწყრული პროცესების დეტალური კვლევის შედეგების მიხედვით, შეტბორვის ღონის 1.5 მ-ით გაზრდა გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების მნიშვნელოვან რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება;
12. ჰესის ნაგებობებისათვის (კაძხალი, ძალური კვანძი, მიმყვანი გვირაბი და სადაწნეო სისტემა) შერჩეულია საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების თვალსაზრით დაბალი რისკის მქონე უბნები, რაც დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით ხელსაყრელ პირობებს ქმნის პროექტის განხორციელებისათვის;
13. ჰესის ძალური კვანძის საცხოვრებელი ზონებიდან დაცილების ნაწილებიდან გამომდინარე, მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე ელექტრული ველების ზემოქმედების რისკი მინიმალურია. ამასთანავე 220 კვძაბვის ქვესადგური განთავსებული იქნება ჰესის შენობაში;
14. ჰესის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებასთან, კერძოდ:
 - ⌋ ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციისათვის შეიქმნება გარკვეული რაოდენობის დროებითი (დაახლოებით 1800) და შემდგომ მუდმივი სამუშაო ადგილები (30), რასაც ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ადგილობრივი მუშა რესურსის დასაქმებისათვის;
 - ⌋ პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მოსალოდნელია ადგილობრივი ბიზნეს სექტორის (სამშენებლო მასალების წარმოება, კვების პროდუქტების წარმოება, ვაჭრობა, მომსახურების სფერო და სხვა) გააქტიურება, რაც დამატებითი სამუშაო ადგილების შექმნის და მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესების მნიშვნელოვანი წყაროა;
 - ⌋ პროექტი ითვალისწინებს ქუთაისი-ალპანა-მამისონის შიდა სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზის რეკონსტრუქციას, რაც არსებული მდგომარეობის გათვალისწინებით, დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს როგორც ადგილობრივი, ასევე მდ. რიონის ზედა დინებაში არსებული დასახლებული პუნქტების მოსახლეობისათვის;
 - ⌋ ექსპლუატაციის ფაზაზე წყალსაცავი შეიძლება გამოყენებული იქნას თევზსამეურნეო დანიშნულებით, საწყალოსნო სპორტის განვითარებისათვის, დასასვენებელი ბაზების მოსაწყობად და სხვა. ყოველივე აღნიშნული ხელს შეუწყობს რეგიონის ტურისტული პოტენციალის ამაღლებას და ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების ზრდას.
 - ⌋ ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დადებითი ეფექტის მომტანია, როგორც წყალტუბოს მუნიციპალიტეტების, ასევე რეგიონების და ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების თალსაზრისით.

რეკომენდაციები:

1. სამუშაოების განმახორციელებელი კომპანია და მშენებელი კონტრაქტორი დაამყარებენ მკაცრ კონტროლს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების და 2015 წლის ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნით გათვალისწინებული სანებართვო პირობების შესრულებაზე;
2. მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში აისახება შესაბამისი პუნქტები გარემოსდაცვითი ნორმების/ვალდებულებების შესრულების თაობაზე;
3. მშენებლობაზე და შემდგომ ოპერირებაზე დასაქმებულ პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება გარემოს დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებზე;
4. მშენებლობაზე და ოპერირებაზე დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;

5. დროებითი ნაგებობები განლაგდება სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს, რომ მაქსიმალურად შემცირდეს მოსახლეობის სიახლოვეს სატრანსპორტო ნაკადების ინტენსივობა;
6. მშენებლობაზე და ოპერირებაზე დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
7. დროებითი ნაგებობები განლაგდება სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს, რომ მაქსიმალურად შემცირდეს მოსახლეობის სიახლოვეს სატრანსპორტო ნაკადების ინტენსივობა;
8. სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის მშენებლობის ფაზაზე შესაბამისი სასაწყობო სათავსები მოეწყოს სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიაზე, ხოლო ექსპლუატაციის ფაზაზე ჰესის ტერიტორიაზე;
9. ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა და შემდგომი მართვა მოხდება ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორების საშუალებით;
10. ჰესის კაშხლებზე დაწესდეს მდინარის ჰიდროლოგიური პარამეტრების სისტემატური აღრიცხვა. დამყარდეს კონტროლი კაშხლის ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე;
11. ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში საჭირო ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის ოპტიმიზაციის მიზნით ჰესების ტერიტორიებზე მოეწყოს სასაწყობო შენობები, რომელიც აღჭურვილი იქნება ზეთების დაღვრის და ტერიტორიაზე გავრცელების საწინააღმდეგო საშუალებებით;
12. ქვესადგურების და ზეთების საცავის შენობებში ხელმისაწვდომ ადგილებზე უნდა განთავსდეს ზეთების დაღვრის შედეგების ლიკვიდაციისათვის საჭირო ნაკრებები;
13. ზეთის დაღვრის ნებისმიერი შემთხვევისას ჰესის ოპერატორი კომპანია ვალდებულია დაუყოვნებლივ განახორციელოს დაბინძურების აღკვეთის სამუშაოები და შემთხვევის შესახებ აცნობოს საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს;
14. ჰესის ძალური კვანძების ტერიტორიებზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების გაწმენდა გაუვნებლობის მიზნით გათვალისწინებულია კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა;
15. ხელფრთიანების თავშესაფარების განადგურებით გამოწვეული ზიანის კომპენსაციის მიზნით, მშენებლობის დამთავრების შემდეგ დამონტაჟდეს ხელფრთიანთა ხელოვნური 2500 ერთეული სხვადასხვა ტიპის თავშესაფარი მიღებული მეთოდის შესაბამისად;
16. ჰესის მშენებლობის დაექსპლუატაციის ფაზებზე საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების რისკების მინიმიზაციის მიზნით უზრუნველყოფილი იქნას წინმადებარე ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება;
17. ინფრასტრუქტურის ობიექტების სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ აუცილებელია სამშენებლო მოედნების ტერიტორიების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოების ჩატარება.
18. ინერტული მასალების მოპოვება მოხდება მხოლოდ სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ლიცენზიის საფუძველზე;
19. მენებლობის მობილიზაციის ფაზაზე მომზადდება და საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობს სამინისტროსთან შეთანხმდება ჰესის სამენებლო ინფრასტრუქტურის ჰარდაცვიტი ნორმატიული დოკუმენტაცია.

12 გამოყენებული ლიტერატურა

ატმოსფერული ჰაერი:

1. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის ბრძანება №38/ნ «გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ».
2. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №408 დადგენილება „ატმოსფერულ ჰაერში მანე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.
3. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება № 435 „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.
4. «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2012.
5. «Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2001;
6. Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ (пыли) в атмосферу при складировании и перегрузке сыпучих материалов на предприятиях речного флота», Белгород, 1992.
7. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998. Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.
8. Методическими указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». Новополоцк, 1997 (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 1999, 2005, 2010 г.г.).
9. Методикой расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. СПб, 2001».
10. УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 3. Copyright © 1990-2018 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»

ჰიდროლოგია:

- ⌋ Ресурсы поверхностных вод СССР, том 9, Закавказье и Дагестан, выпуск 1, Западное Закавказье. Гидрометеоиздат, Ленинград, 1974 г. стр. 578
- ⌋ Справочник по климату СССР, выпуск 14 (влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров). Гидрометеоиздат, Ленинград, 1970 г. стр. 426
- ⌋ Технические указания по расчету максимального стока рек в условиях Кавказа. Закавказский региональный научно-исследовательский институт (Зак НИИ), Тбилиси, 1980 г., стр. 71.

ფლორა:

- ⌋ გიგაურიგ. 2000. საქართველოს ტყეების ბიომრავალფეროვნება. თბილისი.
- ⌋ კეცხოველინ. 1960. საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი, საქ. სსრმეცნ. აკად. გამომცემლობა.
- ⌋ კეცხოველინ., გაგნიძერ. [რედ.], 1971-2001. საქართველოს ფლორა, ტ. 1-13. მეცნიერება, თბილისი.
- ⌋ საქართველოს კანონი „საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ 06/06/2003
- ⌋ საქართველოს პრეზიდენტის №303 (2006) წლის 2 მაისის ბრძანებულება. „საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ“
- ⌋ Akhalkatsi, M., Tarkhnishvili D. 2012. Habitats of Georgia, Natura 2000 Guideline.

- J 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
- J Bonham, Ch. D., 2013. Measurements for Terrestrial Vegetation. ISBN: 0470972580. A John Wiley & Sons, Ltd. 260 pp.
- J Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. Plant Sociology: The Study of Plant Communities. Authorized English Translation of Pflanzensozologie by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.
- J Czerepanov, S.K. 1995, Vascular plants of Russia and Adjacent states (the former USSR) //Cambridge University press. 516 pp.
- J Doluchanov A..G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
- J EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
- J Gagnidze, R. 2005. Vascular plants of Georgia a nomenclatural checklist, „Universal” Press..
- J 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.
- J IUCN. 2010, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria
- J KfW IPEX-Bank, 2015. Sustainability Guideline: Guideline of KfW IPEX-Bank GmbH For environmentally and socially sound financing
- J Peet, R.K. and Roberts, D.W., 2013. Classification of Natural and Semi-natural Vegetation. Vegetation Ecology, Second Edition, pp.28-70.
- J Pokryszko B.M., Cameron R.A.D., Mumladze L., Tarkhnishvili D. 2011. Forest snail faunas from Georgian Transcaucasia: patterns of diversity in a Pleistocene refugium. Biological Journal of the Linnean Society 102 (2), 239-250.
- J Solomon, J.C., Shulkina, T.V. and Schatz, G.E. eds., 2014. Red list of the endemic plants of the Caucasus: Armenia, Azerbaijan, Georgia, Iran, Russia, and Turkey. Missouri Botanical Garden Press.
- J The Plant List Vers. 1, 2010. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January).

ფაუნა:

- J გურიელიძე ზ. 1996. სამუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: „საქართველოს ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები”. თბილისი: 74-82.
- J მუსხელიშვილი თ. 1994. საქართველოს ამფიბიებისა და რეპტილიების ატლასი. თბ., WWF, 48გვ.
- J თარხნიშვილი დ. 1996. ამფიბიები. კრებ./მასალები საქართველოს ბიომრავალფეროვნებისთვის./თბ. გვ. 64-67.
- J ჯანაშია ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ.
- J ბუხნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრაძე ი. 2008. საქართველოს ხელფრთიანთა დაცვის სამოქმედო გეგმა. გამ. “უნივერსალი”, თბილისი: 102 გვ.
- J 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
- J 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.
- J 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
- J Bolqvadze B., Machutadze I., Davitashvili N. 2016. Study of Freshwater Pond Taxa *Marsilea quadrifolia* & *Salvinia natans* in Kolkhети Lowland Black Sea Coastline Bull. Georg. Natl. Acad. Sci., vol. 10, no. 2;

- J Bukhnikashvili A. K., Kandaurov A. S. 2001. The Annotated List of Mammals of Georgia. *Proceedings of the institute of Zoology*, Vol. XXI. pp. 319-340.
- J Bukhnikashvili, A. & Kandaurov, A., 2002. The annotated list of mammals of Georgia. *Proceedings of the Institute of Zoology, Tbilisi*, XXI: 319-336
- J 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.
- J 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*.
- J CBS, 2012. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus. Edited by: Nugzar Zazanashvili, Mike Garforth, Hartmut Jungius, Tamaz Gamkrelidze with participation of Cristian Montalvo. Revised and updated version. Caucasus Biodiversity Council (CBS).
<http://www.panda.org/?205437/ecoregion-conservation-plan-for-the-caucasus-revised>
- J Didmanidze E. 2004. Annotated List of Diurnal Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Georgia and adjacent territory from Southern Caucasus. *Raptors and Owls of Georgia*. GCCW and Buneba Print Publishing. Tbilisi. Georgia.
- J Doluchanov A..G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
- J EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
- J EU, 2016. Environmental Impact Assessment: Technical consultation (regulations on planning and major infrastructure), Department for Communities and Local Government.
- J 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.
- J IUCN. 2010, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria
- J IUCN 2019. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1*.
<http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
- J 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.
- J Merkviladze M. Sh., Kvavadze E. Sh. 2002. List of Ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) of Georgia. *Proceedings of the institute of Zoology*, Vol. XXI. pp. 149-155.
- J 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.)
- J Tarkhnishvili D. Chaladze G. [Editors] 2013. Georgian biodiversity database [<http://www.biodiversity-georgia.net/index.php>].
- J Tarkhnishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996. Principal Characteristics of Georgia Biodiversity. In: *Natura Caucasica* (publication of the NGO CUNA Georgia), v. 1, No. 2.
- J WWF Global, 2006. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus, Second edition. Contour Ltd. 8, Kargareli street, Tbilisi 0164, Georgia.
[http://www.panda.org/what we do/where we work/black sea basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus](http://www.panda.org/what%20we%20do/where%20we%20work/black%20sea%20basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus)
- J *Birds of Europe: Second Edition* by Lars Svensson and Dan Zetterström & Collins Bird Guide. 2Nd Edition.
- J David W. Macdonald and Priscilla Barrett, 1993 "Mammals of Britain and Europe" (Collins Field Guide)
- J 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.

- J 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.
- J Winkelman, J.E. (1985) Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behaviour, victims, and disturbance. *Limosa*, 58, 117–121.
- J 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.
- J 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.
- J 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: AEWCA Conservation Guidelines No. 14, CMS Technical Series No. 29, AEWCA Technical Series No. 50, CMS Raptors MOU Technical Series No. 3.
- J Dr. William O'Connor, 2015. Birds and power lines
- J 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. Zgamaister (2018): Guidelines for consideration of bats in lighting projects. EUROBATS Publication Series No. 8. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 62 pp.
- J Kyheröinen, E.M., S. Aulagnier, J. Dekker, M.-J. Dubourg-Savage, B. Ferrer, S. Gazaryan, P. Georgiakakis, D. Hamidovic, C. Harbusch, K. Haysom, H. Jahelková, T. Kervyn, M. Koch, M. Lundy, F. Marnell, A. Mitchell-Jones, J. Pir, D. Russo, H. Schofield, P.O. Syvertsen, A. Tsoar (2019): Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats. EUROBATS Publication Series No. 9. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 109 pp.
- J www.birdlife.org
- J Reitan, O. and Thingstad, P.G., 1999. Responses of birds to damming-a review of the influence of lakes, dams and reservoirs on bird ecology. *Ornis Norvegica*, 22(1), pp.3-37.

იქტიოფაუნა:

- J ნარგიზ ნინუა, ბელა ჯაფომვილი, ვერა ბოჭორიშვილი, საქართველოს თევზები. გამომცემლობა „წიგნი ერი“, საქართველო, თბილისი, 2013.
- J საქართველოს ცხოველთა სამყარო, IV. გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1973.
- J რ. ელანიძე, საქართველოს შიდა წყალსატევების ჰიდრობიოლოგია და იქტიოლოგია, მდინარე ბზიფის იქტიოფაუნა, ნაკვეთი II, რიწის ტბა, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1965.
- J საქართველოს მთავრობის დადგენილება №190; 2014 წლის 20 თებერვალი; ქ. თბილისი; საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ.
- J ბუნების კონსერვაციის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მოწყვლადი სახეობების წითელი ნუსხა (<http://www.iucnredlist.org>);
- J საქართველოს მთავრობის დადგენილება, №425 2013 წლის 31 დეკემბერი, ქ. თბილისი.

13.1 დანართი 1 ნარჩენების მართვის გეგმა

13.1.1 შესავალი

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს წყალტუბოს და ცაგერის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ. რიონზე დაგეგმილი ჰესების კასკადის ქვედა საფეხურის „ქვედა ნამახვანი ჰესი“-ს (საბაზო პროექტის მიხედვით „ნამახვანი ჰესი“) მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმას.

წინამდებარე ნარჩენების მართვის გეგმა მომზადებულია „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 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 ნარჩენების, ასევე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა, შემუშავებულია ნამახვანი ჰესის მშენებლობის 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.

ცხრილი 14.1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს „ენკა რინიუებლზ“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ქ. თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზირი, N71, მე-5 სართული, ბლოკი I, საოფისე ფართი N29
კომპანიის ფაქტიური მისამართი	ქ. თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზირი, N71, მე-5 სართული, ბლოკი I, საოფისე ფართი N29
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	წყალტუბოს და ცაგერის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიები
საქმიანობის სახე	ჰესების კასკადის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
შპს „ენკა რინიუებლზ“-ის მონაცემები:	
პროექტის მენეჯერი	ბარანალკ რასიმ ოზგენ

საიდენტიფიკაციო კოდი	404507495
ელექტრონული ფოსტა	bozgen@enka.com
საკონტაქტო პირი	სინან ჯენ აიდინ
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 577 045 003
გარემოსდაცვითი მმართველი	-----
საკონტაქტო ტელეფონი	-----
ელექტრონული ფოსტა	-----
საკონსულტაციო კომპანია:	შპს „გამა კონსალტინგი“
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მგალობლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	2 61 44 34; 2 60 15 27

13.1.2 ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნები და ამოცანები

წინამდებარე ნარჩენების მართვის გეგმა ადგენს ნამახვანი ჰესის მშენებლობის 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 „ენკა რინიუებლო“-ის ყველა თანამშრომლისათვის და კონტრაქტორებისთვის.

13.1.3 ნარჩენების კლასიფიკაცია

ნარჩენების მართვის კოდექსი [მუხლი 3] განსაზღვრავს ტერმინ **ნარჩენის** მნიშვნელობას, კერძოდ: ნარჩენი არის ნებისმიერი ნივთიერება ან ნივთი, რომელსაც მფლობელი იშორებს,

განზრახული აქვს მოიშოროს ან ვალდებულია მოიშოროს [პუნქტი „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 2.1.3.1. და 2.1.3.2. მოცემულია ნარჩენების კლასიფიკაცია და მისი განმსაზღვრელი მახასიათებლები, რომლებიც განსაზღვრულია საქართველოს ნარჩენების კოდექსით და ევროდირექტივებით.

ცხრილი 2.1.3.1. ნარჩენების კლასიფიკაცია და განმსაზღვრელი მახასიათებლები საქართველოს ნარჩენების მართვის კოდექსის მიხედვით

ნარჩენის სახეობა	განსაზღვრებები
სახიფათო ნარჩენები	რომლებსაც აქვს ერთი ან მეტი სახიფათო ნარჩენების განმსაზღვრელი მახასიათებელი, კერძოდ: ფეთქებადი; 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 დაბინძურებას 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 2.1.3.2. 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 დაბინძურებას და არ აზიანებს ადამიანის ჯანმრთელობას. ამგვარი ნარჩენების დამაბინძურებელი ეფექტი და ეკოტოქსიკურობა უმნიშვნელოა და არ უქმნის საფრთხეს მიწისზედა და/ან მიწისქვეშა წყლების ხარისხს.
მავნი	ნარჩენები, რომლებიც განსაზღვრულია 91/689 დირექტივის 1(4) მუხლში და გააჩნია შემდეგი პოტენციური თვისებები: «ფეტქებადი», მჟავიანობა, ძალიან აალებადი ან აალებადი, გამალიზიანებელი, 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.

13.1.4 ნარჩენების მართვის იერარქია და პრინციპები

საქართველოში ნარჩენების მართვის პოლიტიკა და ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობა ეფუძნება ნარჩენების მართვის შემდეგ იერარქიას:

-)] პრევენცია;
-)] ხელახალი გამოყენებისთვის მომზადება;
-)] რეციკლირება;
-)] სხვა სახის აღდგენა, მათ შორის, ენერჯის აღდგენა;
-)] განთავსება.

ნარჩენების მართვის იერარქიასთან მიმართებით კონკრეტული ვალდებულებების განსაზღვრისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული:

-)] 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;

- J არ მოახდინოს უარყოფითი გავლენა ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე, განსაკუთრებით – დაცულ ტერიტორიებზე და კულტურულ მემკვიდრეობაზე.

ნარჩენების მართვა ხორციელდება შემდეგი პრინციპების გათვალისწინებით:

- J „უსაფრთხოების წინასწარი ზომების მიღების პრინციპი“ – მიღებული უნდა იქნეს ზომები გარემოსთვის ნარჩენებით გამოწვეული საფრთხის თავიდან ასაცილებლად, მაშინაც კი, თუ არ არსებობს მეცნიერულად დადასტურებული მონაცემები;
- J პრინციპი „დამბინძურებელი იხდის“ – ნარჩენების წარმოქმნელი ან ნარჩენების მფლობელი ვალდებულია გაიღოს ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ხარჯები;
- J „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

13.1.5 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ

ნამახვანის ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი ითვალისწინებს მდ. რიონის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის ათვისებას ზღვის დონიდან 357 და 205 მ ნიშნულებს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე. კასკადის საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, კერძოდ: წყალტუბოს და ცაგერის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებზე. საპროექტო არეალი მოიცავს მდ. რიონის ხეობის იმ ნაწილს, რომელიც მოქცეულია ცაგერის მუნიციპალიტეტის სოფ. ალპანას და წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფ. ჟონეთს, კერძოდ, ლაჯანურ ჰესის ქვედა ბიეფსა და გუმათი 1 ჰესის ზედა ბიეფს შორის.

ჰესების კასკადის შემადგენლობაში იქნება ზემო ნამახვანი ჰესი (საბაზო პროექტის მიხედვით „ტვიში ჰესი“) და ქვემო ნამახვანი ჰესი (საბაზო პროექტის მიხედვით „ნამახვანი-ჟონეთი ჰესი“).

დაგეგმილი საქმიანობა გულისხმობს ნამახვანი-ჟონეთის ჰესის პროექტში ცვლილების შეტანას, რაც ითვალისწინებს:

- J წყალმიმღების;
- J სადერივაციო გვირაბი;
- J სადაწნეო მილსადენები;
- J ჰესის შენობის;
- J გამყვანი არხის;
- J ქვესადგურის და მისასვლელი გზების მოწყობას;
- J საქმიანობის განხორციელების მიზნით ასევე გათვალისწინებულია 2 სამშენებლო ბანაკის მოწყობაც.

ყოველივე ზემოხსენებული საქმიანობის ფაზაზე ადგილი ექნება, როგორც სახიფათო ასევე არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას, შესაბამისად ქვემოთ მოცემულ ცხრილში (ცხრილში 14.1.5.1) განხილულია ყველა იმ ნარჩენების მიახლოებითი რაოდენობა და სახეობა, რაც შესაძლოა წარმოქმნას ჰესის მშენებლობის ეტაპისთვის.

ცხრილი 14.1.5.1. დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენები (მშენებლობის ეტაპი)

N	ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	სახიფათო (დიახ/არა)	სახიფათოობის მახასიათებელი	ნარჩენის ფიზიკური მდგომარეობა	წარმოქმნილი ნარჩენების მიახლოებითი რაოდენობა წლების მიხედვით			განთავსება/ ადდგენის ოპერაციები	ნარჩენის მართვა /კონტრაქტორი კომპანიები
						მშენებლობის ეტაპი	მშენებლობის ეტაპი	მშენებლობის ეტაპი		
						2020 წ	2021 წ	2022		
ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ზედაპირის დამფერავი საშუალებების (საღებავები, ლაქები და მოჭიქვისას და ემალირებისას გამოყენებული საშუალებები), წებოვანი ნივთიერებების/შემკრავი მასალების, ლუქის დასადები მასალების და საბეჭდი მელნის წარმოებით, მიღების, მიწოდებისა და გამოყენებისას (MFSU)- ჯგუფის კოდი 08										
08 01 საღებავის და ლაქების წარმოების, მიღების, მიწოდების, გამოყენებისა და მოცილების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები										
1.	08 01 11*	ნარჩენი საღებავი და ლაქი, რომელიც შეიცავს ორგანულ გამხსნელებს ან სხვა სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H 3 A- „აალებადი“ H 6 - „მავნე“	მყარი	200 კგ	200 კგ	200 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
08 03 საბეჭდი მელნის წარმოების, მიღების, მიწოდებისა და გამოყენების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენი										
2.	08 03 17*	პრინტერის ტონერი/მელანის ნარჩენები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H15	მყარი	200 კგ	200 კგ	200 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონებისა და პლასტმასის ფორმირებისა და ზედაპირების დამუშავებისას - ჯგუფის კოდი 12										
12 01 ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონებისა და პლასტმასის ფორმირებისა და ზედაპირების დამუშავებისას										
3.	12 01 10*	სინთეტური მექანიკური დამუშავების ზეთები/საპოხი მასალა	დიახ	H 3-B - „აალებადი“ H 5- „მავნე“	თხევადი/მყარი	50 კგ	50 კგ	50 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
4.	12 01 13	შედულებისას წარმოქმნილი ნარჩენი	არა	-	მყარი	500 კგ	500 კგ	500 კგ	R4	ჩაბარდება ჯართის მიმღებ პუნქტში, ან გადაეცემა შესაბამისი ნებართვის მქონე კომპანიას შემდგომი მართვისთვის
ზეთის ნარჩენები (გარდა საკვებად გამოყენებული ზეთებისა, რომლების განხილულია 05, 12 და 19 თავებში) - ჯგუფის კოდი 13										
13 01 ნარჩენი ჰიდრაულიკური ზეთები										
5.	13 01 10*	მინერალური არაქლორირებული ჰიდრაულიკური ზეთები	დიახ	H14- H15	თხევადი	100 ლ	100 ლ	100 ლ	D10	შპს „სანიტარი“
13 02 ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და ზეთოვანი ლუბრიკანტები										
6.	13 02 08*	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები	დიახ	H 3-B - „აალებადი“ H 5- „მავნე“	თხევადი	50 ლ	50 ლ	50 ლ	D10	შპს „სანიტარი“

შესაფუთი მასალის, აბსორბენტების, საწმენდი ნაჭრების, ფილტრებისა და დამცავი ტანსაცმლის ნარჩენები, რომლებიც გათვალისწინებული არ არის სხვა პუნქტებში - ჯგუფის კოდი 15										
15 01 შესაფუთი მასალა (ცალკეულად შეგროვებული შესაფუთი მასალის ნარჩენების ჩათვლით)										
7.	15 01 06	ნარევი შესაფუთი მასალა	არა	-	მყარი	2000 კგ	2000 კგ	2000 კგ	D1	მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე განთავსება ან/და ქაღალდის და მუყაოს შემთხვევაში ჩაბარდება მაკულატურის მიმღებ პუნქტში
15 02 აბსორბენტები, ფილტრის მასალა, საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმლის ნარჩენები, რომლებიც სხვა პუნქტებში გათვალისწინებული არ არის - ჯგუფი 16										
8.	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 15	მყარი	100 კგ	100 კგ	100 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
ნარჩენები, რომლებიც სხვა პუნქტებში გათვალისწინებული არ არის - ჯგუფი 16										
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)										
9.	16 01 03	განადგურებას დაქვემდებარებული საბურავები	არა	-	მყარი	1000 კგ	1000 კგ	1000 კგ	R13	შპს „სანიტარი“
10.	16 01 07*	ზეთის ფილტრები	დიახ	H-15	მყარი	100 კგ	100 კგ	100 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
11.	16 01 17	შავი ლითონი	არა	-	მყარი	2000 კგ	2000 კგ	2000 კგ	R4	ჩაბარდება ჯართის მიმღებ პუნქტში
12.	16 01 18	ფერადი ლითონები	არა	-	მყარი					
16 05 კონტეინერებში მოთავსებული ქიმიური ნივთიერებები და აირები										
13.	16 05 05	საწარმოო აირები მაღალი წნევის ცილინდრებში, რომელსაც არ ვხვდებით 16 05 04 პუნქტში (აირის ბალონები, ცეცხლმაქრები)	არა	-	მყარი	150 კგ	150 კგ	150 კგ	D1	ჩაბარდება ჯართის მიმღებ პუნქტში
16 06 ბატარეები და აკუმულატორები										
14.	16 06 01 *	ტყვის შემცველი ბატარეები (მშენებლობაში გამოყენებული სატრანსპორტო საშუალებების და	დიახ	H 6 – „ტოქსიკური“ H-15	მყარი	200 კგ	200 კგ	200 კგ	D9	შპს „სანიტარი“

		სპეცტექნიკის ტყვიის შემცველი აკუმულატორები)								
ნარჩენების ჯგუფი 17 - სამშენებლო და ნგრევის ნარჩენები (ასევე მოიცავს საგზაო სამუშაოების ნარჩენებს დაბინძურებული ადგილებიდან)										
ცემენტი, აგური, ფილები და კერამიკა										
15.	17 01 02	აგურები	არა	-	მყარი	500 კგ	500 კგ	500 კგ	D1	განთავსდება ადგილობრივ მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე
16.	17 01 07	ცემენტის, აგურების, ფილებისა და კერამიკის ცალკეული ან შერეული ნაწილები, რომლებსაც არ ვხვდებით 17 01 06 პუნქტში	არა	-	მყარი	500 კგ	500 კგ	500 კგ	D1	განთავსდება ადგილობრივ მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე
17 02 ხე, მინა პლასტმასი										
17.	17 02 01	ხე	არა	-	მყარი	დაზუსტდება ტაქსაციის შედეგად			R13	ნარჩენი განთავსდება ს.ს.ი.პ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს მიერ მითითებულ ადგილზე და გადაეცემა სააგენტოს შემდგომი მართვისთვის.
18.	17 02 02	მინა	არა	-	მყარი	500 კგ	500 კგ	500 კგ	D1	განთავსდება ადგილობრივ მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე
19.	17 02 03	პლასტმასი	არა	-	მყარი	1000 კგ	1000 კგ	1000 კგ	D1	განთავსდება ადგილობრივ მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე
17 04 მეტალები (მოიცავს მათ შენადნობებსაც)										
20.	17 04 05	რკინა და ფოლადი	არა	-		2500 კგ	2500 კგ	2500 კგ	R4	ჩაბარდება ჯართის მიმღებ პუნქტში
21.	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“
22.	17 04 11	კაბელები, რომლებსაც არ ვხვდებით 17 04 10 პუნქტში	არა	-	მყარი	200 კგ	200 კგ	200 კგ	D1	განთავსდება სამშენებლო ნარჩენების პოლიგონზე
17 05 ნიადაგი (ასევე მოიცავს საგზაო სამუშაოების ნარჩენებს დაბინძურებული ადგილებიდან), ქვები და გრუნტი										
23.	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“

24.	17 05 05 *	გრუნტი, რომელიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს (ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი)	დიახ	H 5 - მავნე	მყარი	ნარჩენის რაოდენობრივი მაჩვენებელი დამოკიდებულია ნავთობის დაღვრის რაოდენობასა და მასშტაბზე			D10	შპს „სანიტარი“
25.	17 05 06	გრუნტი, რომელიც არ გვხვდება 17 05 05 პუნქტში (მიწის სამუშაოების და ფუნდამენტების მოწყობის პროცესში ამოღებული გრუნტი)	არა	-	მყარი	3 500 000 მ ³	3.500 000 მ ³	3 500 000 მ ³	D1	მიწის სამუშაოების დროს ამოღებული გრუნტის ნარჩენების ნაწილი გამოყენებული იქნება ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ფუნდამენტების შესავსებად, გზების ვაკისების მოსაწესრიგებლად და სხვა სამუშაოებისთვის. დარჩენილი ნაწილი განთავსდება სანაყაროზე
ნარჩენების ჯგუფი 18 - ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ადამიანის ან ცხოველის სამედიცინო მომსახურებით ან/და მასთან დაკავშირებული კვლევების შედეგად (გარდა საკვები ობიექტების ნარჩენებისა, რომლებიც არ არის წარმოქმნილი რაიმე უშუალო სამედიცინო აქტივობის შედეგად)										
18 01 ნარჩენები მშობიარობის, დიაგნოსტიკის, მკურნალობისა და დაავადებების პრევენციული ღონისძიებებიდან ადამიანებში										
26.	18 01 03*	ნარჩენები, რომელთა შეგროვება და განადგურება ექვემდებარება სპეციალურ მოთხოვნებს ინფექციების გავრცელების პრევენციის მიზნით	დიახ	H 6 - „ტოქსიკური“	მყარი/თხევადი	5 კგ	5 კგ	5 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
ნარჩენის ჯგუფი 19 - ნარჩენები, ნარჩენების გადამამუშავებელი საწარმოების, ჩამდინარე წყლების გადამამუშავებელი საწარმოების და წყლის ინდუსტრიიდან										
19 08 - ჩამდინარე წყლების გადამამუშავებელი საწარმოს ნარჩენები, რომლებიც არ არის გათვალისწინებული სხვა თავებში										
27.	19 08 10*	ცხიმები (ტექნიკური) და ნავთობის/ზეთების ნარჩენები წარმოქმნილი ნავთობის/ზეთის და ჩამდინარე წყლის გამოცალკევების/გამოყოფის შედეგად, რომელიც არ გვხვდება 19 08 09 პუნქტში	დიახ	H14- H15	თხევადი	300 ლ	300 ლ	300 ლ	D10	შპს „სანიტარი“
ნარჩენების ჯგუფი 20 - მუნიციპალური ნარჩენები და მსგავსი კომერციული, საწარმოო და დაწესებულებების ნარჩენები, რაც ასევე მოიცავს მცირედი ოდენობებით შეგროვებული ნარჩენების ერთობლიობას										
20 01 განვალკვევებულად შეგროვებული ნაწილები (გარდა 15 01)										

28.	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	D 10	შპს „სანიტარი“
20 03 სხვა მუნიციპალური ნარჩენები										
29.	20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	არა	-	მყარი	1260 მ ³ /წელ	1260 მ ³ /წელ	1260 მ ³ /წელ	D 10	ნარჩენების განთავსება მოხდება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე.
<p>შპს „სანიტარი“ - საქმიანობის მიზანი - „სახიფათო ნარჩენების გაუვნებლობის საწარმო (საწარმოო ქიმიური ნარჩენების ნეიტრალიზაციისა და ნავთობით დაბინძურებული ნიადაგების ბიორემედიაციის პოლიგონის მოწყობა. გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა №000021, კოდი MD1, 08/10/2013 წ. ნებართვის გაცემის საფუძველი - ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა №51; 07.10.2013 წ.</p> <p><i>სურვილის შემთხვევაში საქმის განმახორციელებელ კომპანიას შეუძლია ითანამშრომლოს სხვა კომპანიებთან, რომელთაც გააჩნიათ გარემოსდაცვითი ნებართვა ნარჩენების გაუვნებლობასთან დაკავშირებით. აღნიშნული კომპანიების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ შემდეგ მისამართზე: http://maps.eiec.gov.ge - გარემოზე ზემოქმედების ნებართვების რუკა/რეესტრი.</i></p>										

13.1.5.1 ნარჩენების მართვის პროცესის აღწერა

13.1.5.1.1 ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება ნარჩენების პრევენციის და აღდგენის შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- J 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;
- J სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთების დიდი ნაწილი შემოტანილი იქნება მზა სახით (მაგ. ინერტული მასალები, ხე-ტყის მასალა და სხვ.);
- J 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);
- J უპირატესობა მიენიჭება ხელმეორედ გამოყენებად ან გადამუშავებად, ბიოლოგიურად დეგრადირებად ან გარემოსათვის უვნებლად დაშლად ნივთიერებებს, მასალებს და ქიმიურ ნაერთებს;
- J მკაცრად გაკონტროლდება სამშენებლო დერეფნის საზღვრები, რათა სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონებს და ადგილი არ ჰქონდეს ინერტული და მცენარეული ნარჩენების დამატებით წარმოქმნას;
- J წარმოქმნილი ნარჩენები შესაძლებლობისამებრ გამოყენებული იქნება ხელმეორედ (მაგ. ლითონის კონტრუქციები, პოლიეთილენის მასალები და სხვ.).

13.1.5.1.2 ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება

საქმიანობის განხორციელების პროცესში ორგანიზებული და დანერგილი იქნება ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების მეთოდი, მათი სახეობის და საშიშროების ტიპის მიხედვით:

- J სამშენებლო ბანაკსა და სამშენებლო მოედნებზე, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე ჰესის შენობების ტერიტორიაზე, შესაბამის უბანზე დაიდგმება ორ-ორი განსხვავებული ფერის პლასტმასის კონტეინერები, შესაბამისი წარწერებით:
 - o ერთი მათგანი განკუთვნილი იქნება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესაგროვებლად;
 - o 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;
- J ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები (ელექტროლიტისაგან დაუცლელი) პირდაპირ გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე (სასაწყობე სათავსი) და განთავსდება ხის ყუთებში, რომელსაც ექნება ლითონის ქვესადაგამი;
- J თხევადი სახიფათო ნარჩენები (ზეთები, საპოხი მასალები, საღებავების ნარჩენები და სხვ.), ცალ-ცალკე შეგროვდება პლასტმასის ან ლითონის დახურულ კანისტრებში და გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- J ლუმინესცენტური ნათურები და სხვ. ვერცხლისწყლის შემცველი ნივთები განთავსდება

კარგად შეკრულ პოლიეთილენის პარკებში და შემდეგ მუყაოს დაუზიანებელ შეფუთვაში. გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;

- J ლაზერული პრინტერების ნამუშევარი კარტრიჯები განთავსდება კარგად შეკრულ პოლიეთილენის პარკებში და გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- J ნამუშევარი საბურავები შეგროვდება ნარჩენის წარმოქმნის ადგილზე, მყარი საფარის მქონე ღია მოედანზე;
- J დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი დასაწყობდება წარმოქმნის ადგილის სიახლოვეს, მყარი საფარის მქონე გადახურულ მოედანზე;
- J ხე-ტყის ნარჩენები დაგროვდება წარმოქმნის ადგილზე, სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე; ნახერხი - ფარდულში ან პოლიეთილენით გადაფარებულ მოედანზე;
- J ფერადი და შავი ლითონების ჯართი დაგროვდება ნარჩენების წარმოქმნის ადგილზე სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე;
- J პოლიეთილენის ნარჩენები (შესაფუთი, ჰერმეტიზაციის მასალა, მილები და სხვ.). დაგროვდება წარმოქმნის ადგილზე, სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე.

აკრძალული იქნება:

- J ნარჩენების წარმოქმნის ადგილზე ხანგრძლივი დაგროვება (1 კვირაზე მეტი ვადით);
- J მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის განკუთვნილ კონტეინერებში სახიფათო ნარჩენების მოთავსება;
- J თხევადი სახიფათო ნარჩენების შეგროვება და დასაწყობება ღია, ატმოსფერული ნალექებისგან დაუცველ ტერიტორიაზე;
- J რეზინის ან სხვა ნარჩენების დაწვა;
- J ზეთების, საპოხი მასალების, ელექტროლიტის გადაღვრა მდინარეში ან კანალიზაციის სისტემებში ჩაშვება;
- J აკუმულატორებზე, კარტრიჯებზე მექანიკური ზემოქმედება.

13.1.5.1.3 ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანები მაქსიმალურად გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უბნებისთვის გათვალისწინებული იქნება შემდეგი პირობების დაცვა:

- J როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის მოეწყობა სასაწყობე სათავსი, შემდეგი მოთხოვნების დაცვით:
 - o სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
 - o სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;
 - o სათავსის ჭერი მოეწყობა ტენმედეგი მასალით;
 - o სათავსი აღჭურვილი იქნება ხელსაბანით და ონკანით, წყალმიმღები ტრაპით;
 - o 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.

13.1.5.1.4 ნარჩენების ტრანსპორტირების წესები

ნარჩენების ტრანსპორტირება განხორციელდება სანიტარიული და გარემოსდაცვითი წესების სრული დაცვით:

- ⌋ ნარჩენების ჩატვირთვა/გადმოტვირთვა და ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული ყველა ოპერაცია მაქსიმალურად იქნება მექანიზირებული და ჰერმეტიკული;
- ⌋ დაუშვებელია ნარჩენების დაკარგვა და გაფანტვა ტრანსპორტირების დროს;
- ⌋ ტრანსპორტირების დროს, თანმხლებ პირს ექნება შესაბამისი დოკუმენტი – „სახიფათო ნარჩენის გატანის მოთხოვნა“, რომელიც დამოწმებული უნდა იყოს ხელმძღვანელობის მიერ.
- ⌋ სატრანსპორტო ოპერაციის დასრულებისთანავე ჩატარდება ავტოსატრანსპორტო საშუალების გაწმენდა, გარეცხვა და გაუვნებლობა (სატრანსპორტო საშუალებების გარეცხვა უნდა მოხდეს რეგიონში არსებულ ავტოსამრეცხავოებში, აკრძალულია მანქანების გარეცხვა მდინარეთა კალაპოტებში);
- ⌋ ნარჩენების გადასატანად გამოყენებულ სატრანსპორტო საშუალებას ექნება გამაფრთხილებელი ნიშანი.

13.1.5.1.5 ნარჩენების დამუშავება/საბოლოო განთავსება

კონტეინერებში განთავსებული საყოფაცხოვრებო ნარჩენები დაგროვების შესაბამისად (სავარაუდოდ თვეში 2-3-ჯერ) გატანილი იქნება უახლოეს არსებულ ნაგავსაყრელზე.

მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მიხედვით მოჭრილი ხე-მცენარეები დასაწყობდება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს ადგილობრივ ორგანოების მიერ მითითებულ ადგილზე და შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა ამავე ორგანიზაციას.

სხვა სახის ხის ნარჩენები (ლარტყები, ფიცრები და სხვ.) 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 სანაყაროზე. სანაყაროს ფარგლებში ფუჭი ქანების განთავსება მოხდება შემდეგი პირობების დაცვით:

- 1) სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორიების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან.
- 2) უზრუნველყოფილი იქნება სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილება სანაყაროს იმ უბნამდე, სადაც ხდება ფუჭი ქანების დასაწყობება;
- 3) სანაყაროს ყოველი უბნის ათვისებამდე მოხდება არსებული ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავება, არსებობის შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა;
- 4) სანაყაროზე ფუჭი ქანების შეტანა მოხდება საგზაო მოძრაობის წესების მკაცრად დაცვით და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების მინიმუმადე შეზღუდვის პირობებში (5-20 კმ/სთ). საჭიროების შემთხვევაში სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა დარეგულირდება სპეციალურად მომზადებული მარეგულირებელი (მედროშეები) პერსონალის მიერ;
- 5) ნაყარების განთავსებისთვის შერჩეული უბნების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან. ნაყარების ფერდობების დახრის კუთხე იქნება 40°;
- 6) ნაყარები განთავსდება მდინარის აქტიური კალაპოტისაგან მოშორებით, იმ პირობით, რომ არ დაირღვეს კონკრეტული მონაკვეთის ჰიდრომორფოლოგიური მდგომარეობა და უზრუნველყოფილი იყოს წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების შეუფერხებელი გატარება.
- 7) ფუჭი ქანების დასაწყობება მოხდება სექციებად, ფენა-ფენა;
- 8) თითოეული ნაყარის (შევსების) სიმაღლე იქნება დაახლოებით 2 მ. მეორე და მესამე ფენების მოწყობა მოხდება ანალოგიური მეთოდით;
- 9) მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა ფუჭი ქანების განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დაზიანებას;
- 10) სანაყაროების შევსების შემდგომ გათვალისწინებულია მის ფერდობზე და ზედაპირზე სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება, კერძოდ მოხდება ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მოწყობა და გაფხვიერება, გათვალისწინებულია ბალახეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;
- 11) სანაყაროების დახურვის შემდეგ გაგრძელდება ეროზიული პროცესების განვითარებაზე დაკვირვება და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები.

13.1.5.2 ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები

- 1) პერსონალს, რომელიც დაკავებულია ნარჩენების მართვის სფეროში (შეგროვება, შენახვა, ტრანსპორტირება, მიღება/ჩაბარება) გავლილი ექნება შესაბამისი სწავლება შრომის დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებში;
- 2) პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეცტანსაცმლით, ფეხსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით. საჭიროების შემთხვევაში პერსონალის ტანსაცმელი ექვემდებარება სპეციალურ დამუშავებას, განსაკუთრებით სახიფათო ნარჩენებთან დაკავშირებულ ოპერაციების შესრულების შემდეგ;
- 3) პერსონალს უნდა შეემლოს პირველადი დახმარების აღმოჩენა მოწამვლის ან ტრავმირების შემთხვევაში ნარჩენებთან მუშაობის დროს;

- J სამუშაოზე არ დაიშვება პირი, რომელსაც არ აქვს გავლილი შესაბამისი მომზადება, არა აქვს სპეცტანსაცმელი, ასევე ავადმყოფობის ნიშნების არსებობის შემთხვევაში;
- J ნარჩენების შეგროვების ადგილზე დაუშვებელია დადგენილ ნორმაზე მეტი რაოდენობის ნარჩენების განთავსება. დაუშვებელია ნარჩენების განთავსება ნაპერწკალ– და სითბო წარმომქმნელ წყაროებთან ახლოს;
- J ნარჩენების რამდენიმე სახის ერთად განთავსების დროს გათვალისწინებული იქნება მათი შეთავსებადობა;
- J ნარჩენების დაგროვების ადგილებში დაუშვებელია უცხო საგნების, პირადი ტანსაცმლის, სპეცტანსაცმლის, ინდ. დაცვის საშუალებების შენახვა, ასევე სასტიკად იკრძალება საკვების მიღება;
- J ნარჩენებთან მუშაობის დროს საჭიროა პირადი ჰიგიენის წესების მკაცრი დაცვა, ჭამის წინ და მუშაობის დასრულების შემდეგ აუცილებელია ხელების დაბანვა საპნით და თბილი წყლით;
- J მოწამვლის ნიშნების შემთხვევაში, სამუშაო უნდა შეწყდეს და პირმა უნდა მიმართოს უახლოეს სამედიცინო პუნქტს და შეატყობინოს ამ შემთხვევაზე სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელობას.
- J ხანძარსახიფათო ნარჩენების შეგროვების ადგილები იქნება ხანძარქრობის საშუალებებით. ამ სახის ნარჩენების განთავსების ადგილებში სასტიკად იკრძალება მოწევა და ღია ცეცხლით სარგებლობა;
- J პერსონალმა უნდა იცოდეს ნარჩენების თვისებები და ხანძარქრობის წესები. ცეცხლმოკიდებული ადვილად აალებადი ან საწვავი სითხეების ჩაქრობა შესაძლებელია ცეცხლსაქრობის, ქვიშის საშუალებით;
- J ცეცხლმოკიდებული გამხსნელების ჩაქრობა წყლით დაუშვებელია.

უსაფრთხოების ღონისძიებები და შესაძლო ავარიული სიტუაციების პრევენცია ნარჩენების მართვის დროს

ავარიული სიტუაციების სალიკვიდაციო სამუშაოების ჩატარებაზე დაიშვებიან მხოლოდ პირები, რომლებსაც გავლილი აქვთ შესაბამისი სწავლება და ინსტრუქტაჟი.

- J პირებმა, რომლებიც არ არიან დაკავებულები ამ სამუშაოებში უნდა დატოვონ სახიფათო ზონა;
- J იატაკზე დაღვრილი სახიფათო ნივთიერებები ექვემდებარება გადაუდებელ ნეიტრალიზაციას და მოცილებას, ნახერხის ან მშრალი ქვიშის გამოყენებით. იატაკი უნდა გაიწმინდოს ტილოთი, რის შემდეგ მოირეცხოს წყალში გახსნილი სარეცხი საშუალებით ან სოდის 10%-იანი ხსნარით. ამ სამუშაოების ჩატარების დროს გამოყენებული უნდა იყოს ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (რესპირატორი, ხელთათმანები და ა.შ.).
- J სათავსების იატაკები უნდა იყოს მოწესრიგებული. იატაკის საფარი უნდა იყოს მდგრადი ქიმიური ზემოქმედების მიმართ, რომ გამოირიცხოს სახიფათო ნივთიერებების სორბცია. იმ სათავსებში, სადაც მუშაობის პროცესში გამოიყენება ან ინახება სახიფათო ნივთიერებები, გამოკრული უნდა იყოს შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნები.
- J იმ ადგილებში, სადაც ინახება ზეთები მოწყობილი უნდა იქნას ტევადობები კირის და ქვიშის შესანახად (დაღვრილი სითხეების ნეიტრალიზაციის და შეგროვებისათვის);
- J ნამუშევარი ზეთის დასაწყობების ადგილთან ახლოს იკრძალება საშემდუღებლო

სამუშაოების ჩატარება, ფეთქებადსაშიში სიტუაციის თავიდან აცილების მიზნით.

-)/ ნარჩენების აალებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციის ლიკვიდაციის დროს გამოიყენება ქაფი. ხანძარსაშიში ნარჩენების განთავსების ადგილთან ახლოს მოთავსებული უნდა იყოს ხანძარქრობის საშუალებები.
-)/ აკუმულატორების ელექტროლიტის დაღვრის შემთხვევაში, დაღვრის ადგილი მუშავდება ნახერხით, ნეიტრალიზებული იქნება კირის ხსნარით, ხოლო შემდეგ მოირეცხება წყლით. ელექტროლიტი კანალიზაციაში ჩაშვების წინ უნდა განეიტრალდეს კალცინირებული კირის ხსნარით.
-)/ ადგილები, სადაც წარმოებს საპოხი მასალებთან დაკავშირებული ოპერაციები, აღჭურვილი უნდა იყოს ნამუშევარი ზეთების და ფილტრების შესაგროვებელი ტევადობებით. გამორიცხული უნდა იქნას ნიადაგისა და ზედაპირული წყლების ზეთით დაბინძურების რისკი.
-)/ იატაკზე დაღვრილი ლაქსაღებავების მასალები ან გამხსნელები გადაუდებლად უნდა მოცილდეს ქვიშის ან ნახერხის საშუალებით

13.1.5.3 პასუხისმგებელი ნარჩენების მართვაზე

შპს „ენკა რინიუებლიზ“-სი მიერ ნარჩენების მართვის გეგმით განსაზღვრული მოთხოვნების შესრულება სავალდებულოა.

კომპანიის (ორგანიზაციის) ხელმძღვანელი ვალდებულია:

-)/ კომპანიის საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის პროცესში, ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების შესრულებაზე;
-)/ ნარჩენების მართვის ღონისძიებების განხორციელებისთვის საჭირო მოწყობილობით, რესურსით და ინვენტარით უზრუნველყოფაზე.
-)/ ნარჩენების მართვის კოდექსის მიხედვით დადგენილი ვალდებულებების შესრულებაზე პასუხისმგებელია კომპანიის (ორგანიზაციის) ხელმძღვანელი.

გარემოსდაცვითი მმართველი ვალდებულია:

-)/ განახორციელოს შიდა კონტროლი ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების შესრულებაზე;
-)/ მოამზადოს, წელიწადში ერთხელ გადახედოს და საჭიროების შემთხვევაში განაახლოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა ან/და კონტრაქტორი კომპანიის შემთხვევაში მიაწოდოს მას სრული და სანდო ინფორმაცია ნარჩენების სახეობების, რაოდენობის, მართვის საკითხებთან და სხვ. დაკავშირებით;
-)/ გაუწიოს ორგანიზება კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ნარჩენების მართვის პროცესს;
-)/ იზრუნოს კომპანიის ხელმძღვანელების და პერსონალის მიერ ნარჩენების მართვის გეგმით განსაზღვრული მოთხოვნების სრულ და სწორ შესრულებაზე;
-)/ ნარჩენების მართვის ასპექტების გათვალისწინებით მოახდინოს გარემოს, ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების დაცვის ეფექტურობის მაჩვენებლების ანგარიშგება ხელმძღვანელთან და გარეშე ორგანოებთან, როგორცაა სახელისუფლო ორგანოები და კრედიტორები;
-)/ ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებით ნებისმიერი დარღვევის ან გარემოსდაცვითი ინციდენტის გამოვლენის შემთხვევაში განსაზღვროს სათანადო მაკორექტირებელი და პრევენციული ღონისძიებები და უზრუნველყოს მათი ადგილზე განხორციელება;
-)/ ნარჩენების მართვის ეფექტურობის შესახებ მონაცემები წარუდგინოს შესაბამის სახელისუფლო ორგანოებს, მათი მხრიდან მოთხოვნის საფუძველზე;

-)/ ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესრულების მიზნით, შეიმუშავოს, მიმოიხილოს და საჭიროების შემთხვევაში განაახლოს შიდა პროცედურები;
-)/ უზრუნველყოს სახიფათო ნარჩენების, შემდგომი მართვის მიზნით, გარემოსდაცვითი ნებართვის მქონე კონტრაქტორი კომპანიის შერჩევა, ხელშეკრულების გაფორმება და ამ ხელშეკრულებების შესრულების კონტროლი;
-)/ უზრუნველყოს ნარჩენების ტრანსპორტირებაზე ხელშეკრულების ლიცენზირებულ გადამზიდავთან გაფორმება, ან/და გარემოს დაცვის სამინისტროსგან რეკომენდაციის/ნებართვის მოპოვება;
-)/ მოახდინოს კომპანიის საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების აღრიცხვა/რეგისტრაცია ჟურნალში და ანგარიშგება სამინისტროში;
-)/ 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.

13.1.5.4 მონიტორინგი ნარჩენების მართვაზე

ნარჩენების მართვის მონიტორინგი მოიცავს რეგულარულ ვიზუალურ ინსპექტირებას და ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლს.

მონიტორინგს ექვემდებარება შემდეგი პროცესები/კომპონენტები:

-)] კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის გადახედვა, საჭიროების შემთხვევაში განახლება ან/და ცვლილების შეტანა;
-)] ჩანაწერები საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების აღრიცხვა/რეგისტრაციის/ტრანსპორტირების საკითხებთან დაკავშირებით;
-)] ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ხელშეკრულებების ვადების კონტროლი;
-)] ნარჩენების მართვის ღონისძიებების განხორციელებისთვის საჭირო მოწყობილობები და ინვენტარი;
-)] ნარჩენების წარმოქმნის ახალი წყაროების და სახეობების იდენტიფიცირება;
-)] ნარჩენების რაოდენობის ცვლილება;
-)] ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნები;
-)] ნარჩენების განთავსების კონტეინერების ტექნიკური მდგომარეობა;
-)] ნარჩენების შეგროვებისათვის მოწყობილი კონტეინერების ეტიკეტირება (ცვეთა/დაკარგვა);
-)] მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით შეფასდება ნარჩენებით გარემოზე ზემოქმედების რისკები, განისაზღვრება მათი შემარბილებელი ღონისძიებები;
-)] შეფასდება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ქმედებების ეფექტურობა; შეუსაბამობების გამოვლენის შემთხვევაში შემუშავდება მაკორექტირებელი ქმედებები.

დანართები:

დანართი 1: სახიფათოობის, გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნები

 <p>ადვილად ალუბადი მყარი ნივთიერებები</p>	 <p>სხვა საშიში ნივთიერებები და ნაკეთობანი</p>	 <p>მჟანგავი ნივთიერება</p>	 <p>გამალიზიანებელი, მავნე</p>
 <p>ადვილად ალუბადი 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>

დანართი N2: სახიფათო ნარჩენების საინფორმაციო ფურცელი

სახიფათო ნარჩენის კოდი		სახიფათო ნარჩენის დასახელება	
სახიფათო თვისებები	კლასიფიკაციის სისტემა	H კოდები	სახიფათობის განმსაზღვრელი მახასიათებელი
	ძირითადი:		
	დამატებითი:		
პროცესი/საქმიანობა, რომლის შედეგად წარმოიქმნება სახიფათო ნარჩენები			
ფიზიკური თვისებები	მყარი	<input type="checkbox"/>	შენიშვნა
	თხევადი	<input type="checkbox"/>	
	ლექი	<input type="checkbox"/>	
	აირი	<input type="checkbox"/>	
ქიმიური თვისებები	მჟავა	<input type="checkbox"/>	შენიშვნა
	ტუტე	<input type="checkbox"/>	
	ორგანული	<input type="checkbox"/>	
	არაორგანული	<input type="checkbox"/>	
	ხსნადი	<input type="checkbox"/>	
	უხსნადი	<input type="checkbox"/>	
გამოსაყენებელი შეფუთვის ან კონტეინერის სახეობა		სახიფათობის ნიშნები, რომლებიც გამოყენებულ უნდა იყოს შენახვის/ტრანსპორტირების დროს	
პირველადი დახმარება		ზომები საგანგებო სიტუაციის დროს	

დანართი 3: 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:

11.ნარჩენები გადაეცა გადამზიდველს	12. ნარჩენები მიიღო გადამზიდველმა	13. ნარჩენები გადაეცა მიმღებს	14. ნარჩენები მიღებულია შენახვის/აღდგენის/განთავსების მიზნით
თარიღი/დრო	თარიღი/დრო	თარიღი/დრო	თარიღი/დრო
გამგზავნის ხელმოწერა	გადამზიდველის ხელმოწერა	გადამზიდველის ხელმოწერა	მიმღების ხელმოწერა

13.2 დანართი N2 პროექტში შეტანილი ცვლილებების გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების გეოლოგიური კვლევის შედეგები;

გეოლოგიური კვლევის შედეგების მასალები მოცემულია ცალკე ტომად. იხილეთ ტომი 2.

13.3 დანართი 3: ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა

13.3.1 ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები ნამახვანის ჰესების კასკადის 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 (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.

მოსალოდნელი ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა ითვალისწინებს საქართველოს კანონების და საკანონმდებლო აქტების მოთხოვნებს.

13.3.2 ავარიული შემთხვევების სახეები

ეროვნული კანონმდებლობის შესაბამისად წარმოქმნის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე განისაზღვრება შემდეგი საგანგებო სიტუაციები:

-)/ ტექნოგენური;
-)/ ბუნებრივი;
-)/ სოციალური;
-)/ საომარი (აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორია ახლოს მდებარეობს ოკუპირებულ რეგიონთან).

საგანგებო სიტუაციის შედეგების მოცულობის, მათი ლიკვიდაციისათვის საჭირო რეაგირების ძალებისა და მატერიალური რესურსების რაოდენობის გათვალისწინებით, აგრეთვე საგანგებო სიტუაციის გავრცელების არეალისა და მასშტაბის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე განისაზღვრება საგანგებო სიტუაციების შემდეგი დონეები:

-)/ ეროვნული;
-)/ ავტონომიური;
-)/ სამხარეო;
-)/ ადგილობრივი;
-)/ საობიექტო.

წინამდებარე დოკუმენტში განსაზღვრულია საობიექტო ან ადგილობრივ დონეზე ტექნოგენურ და ბუნებრივ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელია შემდეგი სახის ავარიები და ავარიული სიტუაციები:

-)/ ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: კაშხლის 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.

13.3.2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია

კასკადის ექსპლუატაციის ეტაპზე ერთ-ერთ ყველაზე საყურადღებოდ მიიჩნევა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების (კაშხლების) დაზიანების და მასთან დაკავშირებული თანმდევი პროცესების განვითარების რისკები. მსოფლიო სტატისტიკის მიხედვით ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებზე ავარიების განვითარების ალბათობას მზარდი ტენდენცია ახასიათებს, განსაკუთრებით მათი ექსპლუატაციიდან 30-40 წლის შემდეგ.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების ფაქტორები შეიძლება იყოს:

-)/ ტექნოგენური: პროექტირებისას დაშვებული შეცდომები, მშენებლობის ნორმების შეუსრულებლობა და ექსპლუატაციის პირობების დარღვევა, მომსახურე პერსონალის არაპროფესიონალიზმი, არაკომპეტენტურობა და გულგრილობა, ტერორისტული აქტი, ვანდალიზმი და სხვ;

- ⌋ ბუნებრივი: წყლის ექსტრემალური ჩამონადენი, საშიში მეტეოროლოგიური მოვლენები, მიწისძვრები, მეწყერები, სელური ნაკადები, ზვავი და სხვ.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობებზე ავარია შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი სახით:

- ⌋ სათავე კვანძების (კაშხალები, წყალმიმღები) დაზიანება;
- ⌋ წყალგამტარი გვირაბის დაზიანება;
- ⌋ სადაწნო მილსადენების დაზიანება;
- ⌋ ტექნოლოგიური დანადგარ-მექანიზმების (წყალმიმღების მარეგულირებელი ფარების) დაზიანება და გაუმართაობა.

ადგილმდებარეობის მორფოლოგიურ-გეოლოგიური და კლიმატური პირობების გათვალისწინებით ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ბუნებრივი ფაქტორებით დაზიანების რისკები საკმაოდ მაღალია.

13.3.2.2 დამაზინებელი 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 კვანძების ტერიტორიაზე (სატრანსფორმატორო ზეთების დაღვრა და გავრცელება, ასევე ნამუშევარ წყალში ტურბინის ზეთების ჩაღვრა და გავრცელება);
- ⌋ ზეთების, ნავთობპროდუქტების და სხვა საშიში ნივთიერებების სასაწყობო ტერიტორიები.
- ⌋ ავარიის თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:
- ⌋ ხანძარი/აფეთქება;
- ⌋ პერსონალის ან მოსახლეობის მოწამვლა.

13.3.2.3 ხანძარი/აფეთქება

ხანძრის გავრცელებისა და აფეთქების რისკები არსებობს ჰესების მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს. ავარიის გამომწვევი ფაქტორი ძირითადად შეიძლება იყოს ტექნოგენური, კერძოდ: მშენებელი ან მომსახურე პერსონალის გულგრილობა და უსაფრთხოების წესების დარღვევა, ნავთობპროდუქტების, ზეთების და სხვა ადვილად აალებადი/ფეთქებადი მასალების შენახვის და გამოყენების წესების დარღვევა და სხვ. თუმცა აფეთქების და ხანძრის გავრცელების პროვოცირება შეიძლება ბუნებრივმა მოვლენამაც მოახდინოს.

გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ პროექტის განხორციელება და ჰესების ინფრასტრუქტურის ცალკეული ობიექტების განლაგება მოხდება საკმაოდ მაღალი სიხშირის ტყეების სიახლოვეს. შესაბამისად, განსაკუთრებით მშენებლობის პროცესში არსებობს ლანდშაფტური ხანძრების რისკებიც.

მშენებლობის ეტაპზე ხანძრის განვითარების და აფეთქების რისკების თვალსაზრისით სენსიტიური უბნებია: სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, კერძოდ, ადვილად აალებადი მასალების საწყობები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხანძრის/აფეთქების წარმოქმნა ძირითადად მოსალოდნელია ძალური კვანძის და ელექტროგადაცემის ხაზის 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.

13.3.2.4 საგზაო შემთხვევები

პროექტის განხორციელებისას გამოყენებული იქნება სატვირთო მანქანები და მძიმე ტექნიკა. საზოგადოებრივი სარგებლობის და მისასვლელ გზებზე მათი გადაადგილებისას მოსალოდნელია:

- ⌋ შეჯახება გზაზე მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებებთან (როგორც კუმულაციური ზემოქმედების განხილვისას აღინიშნა, შესაძლებელია რეგიონში რამდენიმე მასშტაბური პროექტი განხორციელდეს პარალელურად, რაც გაზრდის საავტომობილო გადაადგილებების ინტენსივობას);
- ⌋ შეჯახება ადგილობრივ მოსახლეობასთან;
- ⌋ შეჯახება პროექტის მუშახელთან;
- ⌋ შეჯახება პროექტის სხვა ტექნიკასთან;
- ⌋ შეჯახება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურასთან;

საგზაო შემთხვევების მაღალი რისკი დაკავშირებული იქნება სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის შედარებით ინტენსიურ მოძრაობასთან. საგზაო შემთხვევების რისკების მინიმიზაციის მიზნით აუცილებელია რიგი პრევენციული ღონისძიებების გატარება, მათ შორის: მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა, გამაფრთხილებელი ნიშნების განთავსება, მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა, მოძრაობის რეგულირება მედროშეების გამოყენებით და სხვა. უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ტექნიკის გაცილება სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით, ეს კი მნიშვნელოვნად შეამცირებს სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახებით ან გზიდან გადასვლით გამოწვეულ რისკს. ასევე ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების დაგეგმვა და განხორციელება სასურველია მოხდეს რეგიონში მიმდინარე სხვა პროექტების ხელმძღვანელობასთან შეთანხმებით.

13.3.2.5 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.

13.3.2.6 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.

საპროექტო დერეფანი გადის სხვადასხვა ბუნებრივი პროცესების განვითარების თვალსაზრისით საკმაო რისკის მქონე უბნებზე. მსგავსი 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 (მდინარეთა კალაპოტები, დამრეცი ფერდობების სიახლოვეს) მუშაობისას, განსაკუთრებით ნალექიან პერიოდებში მაქსიმალური ყურადღების გამოჩენა და უსაფრთხოების ნორმების დაცვა.

13.3.3 ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- J ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობის პარალელურად ფუნდამენტური სამეცნიერო კვლევების ჩატარება;
- J პერსონალის პროფესიული დონის ამაღლება და ავარიული სიტუაციების სფეროში სპეციალური კადრების მომზადება;
- J საშიში მოვლენების და ჰიდროკვანძების ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის ორგანიზება;
- J სენსიტიურ უბნებზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების მონიტორინგული სამუშაოების უზრუნველყოფა;
- J უსაფრთხოების ნორმების დაცვა, საჭიროებისამებრ საინჟინრო გადაწყვეტების კორექტირება ჰიდროკვანძების მშენებლობის და ექსპლუატაციის ყველა ეტაპზე;
- J სათავე კვანძებზე ნატანის დაგროვების და პერიოდული რეცხვის მონიტორინგული სამუშაოების ორგანიზება;
- J ჰიდროკვანძების დაცვის უზრუნველყოფა.

ნავთობპროდუქტების ან ზეთების დაღვრის პრევენციული ღონისძიებები:

- J ნავთობპროდუქტების და ზეთების შემოტანის, შენახვის, გამოყენების და გატანის პროცედურების განხორციელება მკაცრი მონიტორინგის პირობებში. შესაძლებელია ჭურჭლის ვარგისიანობის შემოწმება;
- J ზეთშემცველი დანადგარების ტექნიკური გამართულობის პერიოდული შემოწმება;
- J ნივთიერებების მცირე ჟონვის ფაქტის დაფიქსირებისთანავე სამუშაოების შეწყვეტა რათა ინციდენტმა არ მიიღოს მასშტაბური ხასიათი;
- J 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:

- J პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება ხანძრის პრევენციის საკითხებზე;
- J 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 შენობებში 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:

-)] ნებისმიერმა ა/მანქანა სამუშაოზე გასვლის წინ გაივლის ტექნიკურ შემოწმებას. განსაკუთრებით უნდა შემოწმდეს მუხრუჭები. ა/თვითმცლელებს უმოწმდება მარის აწევის მექანიზმი;
-)] მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა და მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა (ტრანსპორტის მოძრაობის სიჩქარე სამუშაოთა წარმოების ადგილთან არ უნდა აღემატებოდეს სწორ უბნებზე - 10 კმ/სთ, ხოლო მოსახვევებზე - 5 კმ/სთ);
-)] დროებითი ასაქცევი გზების მოწყობა;
-)] მშენებლობისთვის გამოყენებული დროებითი და მუდმივი გზების კეთილმოწყობა და პროექტის მთელი ციკლის განმავლობაში მათი ტექნიკური მდგომარეობის შენარჩუნება;
-)] სამოძრაო გზებზე და სამშენებლო ბანაკებზე გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმითითებელი საგზაო ნიშნების მოწყობა;
-)] განსაკუთრებით საშიშ ადგილებში ხეების მხარეს ბორდიურების მოწყობა;
-)] სპეციალური და არა გაბარიტული ტექნიკის გადაადგილების დროს უზრუნველყოფილი იქნას ტექნიკის გაცილების უზრუნველყოფა სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით;
-)] აკრძალულია ექსკავატორების, ამწეების და სხვა მანქანა-მექანიზმების მუშაობა, ნებისმიერი ძაბვის, ელექტროგადამცემი ხაზების ქვეშ.
-)] აკრძალულია მექანიზმების და მანქანების მოძრაობა და დაყენება ჩამონგრევის პრიზმის ზონაში. უნდა იყოს უზრუნველყოფილი სისტემატური დაკვირვება ქვაბულების ფერდობების მდგრადობაზე. ნაპრალების გამოვლენის შემთხვევაში არამდგრადი მასა უნდა ჩამოინგრეს;
-)] გრუნტის დატვირთვა ა/მანქანებზე დასაშვებია მხოლოდ გვერდითი ან უკანა ბორტის მხრიდან.

პერსონალის ტრავმატიზმის/დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

-)] პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება შრომის უსაფრთხოების საკითხებზე;
-)] პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (პერფორატული ბურღვის დროს მუშებს უნდა ჰქონდეს დამცავი სათვალეები და რესპირატორები);
-)] სახიფათო ზონებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების მოწყობა;

- ქ) სახიფათო ზონები უნდა იყოს შემოფარგლული და აღნიშნული, ღამით ადვილად შესამჩნევი (ღამით, შემოღობვის გარდა, საჭიროა ქვაბულების გარშემო მანათებელი ნიშნების დაყენება);
- ქ) სახიფათო ზონებში უსაფრთხოების განათებამ უნდა უზრუნველყოს მუშა ზედაპირის მინიმალური განათება მუშა განათების ნორმირებული მნიშვნელობის 5%-ის ფარგლებში და არანაკლებ 2 ლუქსისა შენობის შიგნით და 1 ლუქსისა მის გარეთ;
- ქ) 200-ზე მეტი ქანობის თხრილებში ჩასასვლელი უნდა იყოს აღჭურვილი არა ნაკლებ 0,6 მ სიგანის კიბეებით, 1,0 მ სიმაღლის მოაჯირებით;
- ქ) სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
- ქ) დახურულ სივრცეებში (მაგ. ჰესის შენობა) შესაბამისი საევაკუაციო პლაკატების/ საევაკუაციო ავარიული განათების განთავსება;
- ქ) საევაკუაციო ავარიული განათება უნდა განლაგდეს ყოველი გასასვლელის თავზე, გასასვლელის გარე მხრიდან, კიბეების საფეხურების თავზე, ყოველ მოსახვევში, სამედიცინო ავთიაქების მახლობლად, ადგილებში სადაც იცვლება იატაკის დონე, ხანძარქრობის საშუალებებთან;
- ქ) 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.
- ქ) შესაბამის ადგილებში სამედიცინო ყუთების განლაგება;
- ქ) სპეციალური კადრების (H&SE7 ოფიცრები) მომზადება, რომლებიც გააკონტროლებს სამუშაო უბნებზე უსაფრთხოების ნორმების შესრულების დონეს და დააფიქსირებს უსაფრთხოების ნორმების დარღვევის ფაქტებს.

13.3.4 ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი

მოსალოდნელი ავარიის, ინციდენტის სალიკვიდაციო რესურსების და საკანონმდებლო მოთხოვნების გათვალისწინებით, ავარიები და ავარიული სიტუაციები დაყოფილია რეაგირების 3 ძირითადი დონის მიხედვით. ცხრილში 14.3.4.1. მოცემულია ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით, შესაბამისი რეაგირების მითითებით.

კასკადის ადგილმდებარეობის, სამშენებლო სამუშაოების მოცულობების და ჰესების ოპერირების პირობების გათვალისწინებით შესაძლებელია ადგილი ექნეს სამივე დონის ინციდენტს.

ცხრილი 14.3.4.1. ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით

ავარიული სიტუაცია	დონე		
	I დონე	II დონე	III დონე
საერთო	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საკმარისია შიდა რესურსები	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა გარეშე რესურსები და მუშახელი	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა რეგიონული ან ქვეყნის რესურსების მოზიდვა
ჰიდროტექნიკური ნაგებობების (კაშხლების) დაზიანება	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მცირე დაზიანება, რაც დროებით, თუმცა მნიშვნელოვნად არ შეაფერხებს ჰესების ფუნქციონირებას. სხვა ავარიული სიტუაციების პროვოცირება ნაკლებად მოსალოდნელია. ავარიის ლიკვიდაცია შესაძლებელია ჰესის პერსონალის მიერ.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანება, რაც მნიშვნელოვნად შეაფერხებს ჰესების ფუნქციონირებას და ქმნის სხვა ავარიული სიტუაციის პროვოცირების რისკებს.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების საგულისხმო დაზიანება. ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა სპეციალური რაზმის გამოძახება რეგიონიდან ან თბილისიდან.
საშიში ნივთიერებების დაღვრა	ლოკალური დაღვრა, რომელიც არ საჭიროებს გარეშე ჩარევას და შესაძლებელია მისი აღმოფხვრა შიდა რესურსებით. არ არსებობს ნივთიერებების დიდ ფართობზე გავრცელების რისკები.	მოზრდილი დაღვრა (საშიში ნივთიერებების დაღვრა 0,3 ტ-დან 200 ტ-მდე). არსებობს ნივთიერებების დიდ ფართობზე გავრცელების და მდინარეების დაბინძურების რისკები.	დიდი დაღვრა (200 ტ-ზე მეტი).
ხანძარი	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.
ლანდშაფტური ხანძარი	ხანძარი წარმოიშვა რომელიმე სამშენებლო უბანზე და არსებობს ლანდშაფტური ხანძრის რისკი.	ტყის დაბალი ხანძარი. წარმოიშობა წიწვოვანი ან ფოთლოვანი ბუჩქნარის, ნიადაგის ზედაპირის ცოცხალი საფარის (ხავსი, ბალახი), ნახევრად ბუჩქნარისა და ნიადაგის მკვდარი საფარის ან საფენის (ჩამოცვენილი ფოთლები, ტოტები, ხის ქერქი და სხვ.) წვის შედეგად, ე.ი. უშუალოდ მიწის ზედაპირზე ან მისგან 1.5 - 2.0 მ სიმაღლეზე მყოფი	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

		მცენარეებისა და მათი ნარჩენების წვის შედეგად, ასეთი ხანძრის გავრცელების სიჩქარე არ არის დიდი - ძლიერი ქარის დროს - 1.0 კმ/სთ-ია.	დიდი რაოდენობით სითბო, ხოლო ცეცხლის ალის სიმაღლე 100 მ-ზე მეტია. ასეთი ხანძრის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა ყველა შესაძლებელი რესურსების ჩართვა.
საგზაო შემთხვევები	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის არადირებული ობიექტების დაზიანებას. ადამიანთა ჯანმრთელობას საფრთხე არ ემუქრება.	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის ღირებული ობიექტების დაზიანებას. საფრთხე ემუქრება ადამიანთა ჯანმრთელობას.	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, განსაკუთრებული ღირებულების ინფრასტრუქტურის ან სასიცოცხლო ობიექტების დაზიანებას. არსებობს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების მაღალი რისკი.
პერსონალის დაშავება / ტრავმატიზმი	ტრავმატიზმის ერთი შემთხვევა; მსუბუქი მოტეხილობა, დაჟეჟილობა; I ხარისხის დამწვრობა (კანის ზედაპირული შრის დაზიანება); დაშავებული პერსონალისთვის დახმარების აღმოჩენა და ინციდენტის ლიკვიდაცია შესაძლებელია შიდა სამედიცინო ინვენტარით.	ტრავმატიზმის ერთეული შემთხვევები; ძლიერი მოტეხილობა - სახსართან ახლო მოტეხილობა; II ხარისხის დამწვრობა (კანის ღრმა შრის დაზიანება); საჭიროა დაშავებული პერსონალის გადაყვანა სამედიცინო დაწესებულებაში	ტრავმატიზმის რამდენიმე შემთხვევა; მომსახურე პერსონალის; ძლიერი მოტეხილობა III და IV ხარისხის დამწვრობა (კანის, მის ქვეშ მდებარე ქსოვილების და კუნთების დაზიანება); საჭიროა დაშავებული პერსონალის გადაყვანა რეგიონული ან თბილისის შესაბამისი პროფილის მქონე სამედიცინო პუნქტში.
ბუნებრივი ხასიათის ავარია	ბუნებრივი მოვლენა, რომელიც სეზონურად ან პერიოდულად დამახასიათებელია რეგიონისათვის (ძლიერი წვიმა, თოვლი, წყალდიდობა). საჭიროა გარკვეული სტანდარტული ღონისძიებების გატარება ჰიდროტექნიკური ნაგებობების, დანადგარ-მექანიზმების და ადამიანთა ჯანმრთელობის უსაფრთხოების მიზნით.	ბუნებრივი მოვლენა, რომლის მასშტაბებიც იშვიათია რეგიონისთვის. საფრთხე ემუქრება ნაგებობების მდგრადობას და დანადგარ-მექანიზმების უსაფრთხოებას. საჭიროა ავარიის უმოკლეს ვადებში აღმოფხვრა, რათა ადგილი არ ჰქონდეს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირებას. საჭიროა დამხმარე რესურსების ჩართვა.	განსაკუთრებულად საშიში ბუნებრივი მოვლენა, მაგ. მიწისძვრა, სელოური ნაკადები, ზვავი, მეწყერი და სხვ, რაც მნიშვნელოვან საფრთხეს უქმნის ნაგებობების მდგრადობას და დანადგარ-მექანიზმების უსაფრთხოებას. არსებობს პერსონალის ან მოსახლეობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული მაღალი რისკები. საჭიროა ავარიებზე რეაგირების რეგიონალური ან ცენტრალური სამაშველო რაზმების გამოძახება.

13.3.5 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 დაბინძურება 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“.

13.3.5.1 ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება

დაზიანების აღმოჩენის შემთხვევაში ოპერატორი ან ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის უფროსი ვალდებულია ინფორმაცია დაუყოვნებლივ გადასცეს ჰესების უფროსებს, პარალელურად კაშხლის მოსალოდნელი სტიქიური უბედურების შესახებ (ჰესის უფროსის ან ზემდგომი პირის მითითების საფუძველზე).

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 ტურბინისწინა საკეტების რეგულირება და ამ გზით წყლის კამერიდან პირდაპირ ქვედა ბიფში 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:

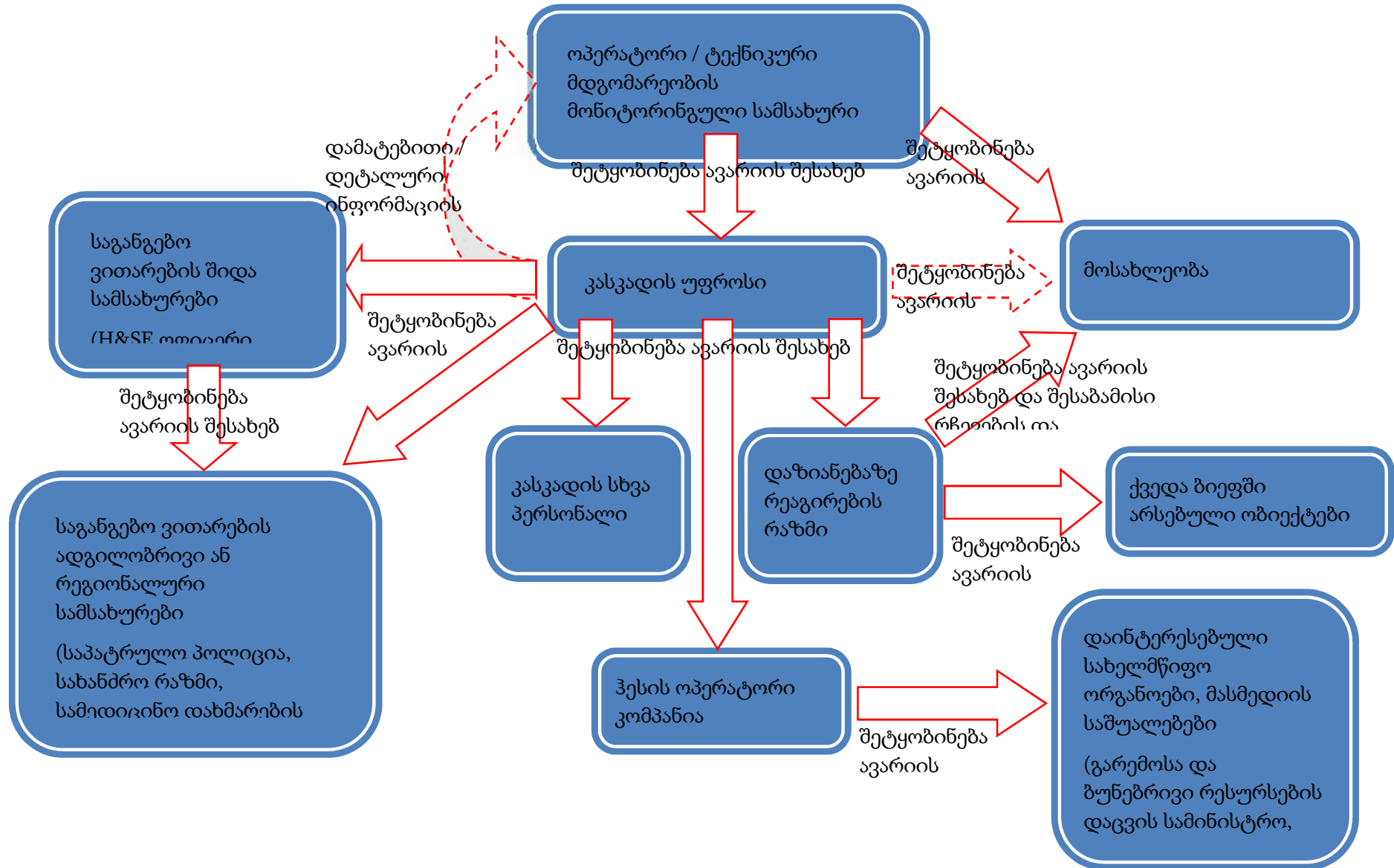
-)] ოპერატორისგან / მონიტორინგული სამსახურის უფროსისგან მიიღოს შემდეგი ინფორმაცია: დაზიანების / საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების სახე, ინციდენტის ადგილმდებარეობა, დაზიანების სავარაუდო მასშტაბი (I, II ან III დონე), ინფორმატორის სახელი, გვარი, თანამდებობა, მონაცემები რადიო ან სატელეფონო უკუკავშირისათვის;
-)] გადასცეს ინფორმაცია ჰესის შემადგენლობაში არსებულ რეაგირების რაზმს;
-)] გადასცეს ინფორმაცია 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:
 - o პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა, დანადგარ-მექანიზმების გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით და ჰესის მუშაობის შეჩერება;
 - o ეთხოვოს პერსონალს ტექნიკის და სხვა შეძლებისდაგვარად გაყვანა/გატანა საშიში ზონებიდან, ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
-)] დაზიანების III დონის შემთხვევაში (იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე ემუქრება ჰესის შენობ(ებ)ის მდგრადობას):
 - o პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა და ჯანმრთელობისათვის სახიფათო ზონების დატოვება;

დაზიანებაზე რეაგირების რაზმი (რაზმის ხელმძღვანელი) ვალდებულია:

-)] ინფორმატორისგან მიიღოს დეტალური ინფორმაცია;
-)] გადასცეს ინფორმაცია ქვედა ბიეფში არსებული ობიექტების ხელმძღვანელობას;
-)] ორგანიზებულად მოახდინოს ქვემო ბიეფში არსებული სოფლების შემოვლა და ხმამადიდის საშუალებით მოსალოდნელი სტიქიური უბედურების შესახებ ინფორმაცია უშუალოდ აცნობოს მოსახლეობას.
-)] მოახდინოს შიდა რესურსების (საავტომობილო 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.

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 14.3.5.1.1.

ნახაზი 13.3.5.1.1. შეტყობინების სქემა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების დროს



13.3.5.2 რეაგირება საშიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში

ვინაიდან როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპებზე დიდი რაოდენობით ნავთობპროდუქტების და სხვა საშიში თხევადი ნივთიერებების შენახვა / დასაწყობება ადგილზე არ მოხდება, წინამდებარე ქვეთავში განხილულია მხოლოდ I და II დონის ავარიული სიტუაციებზე რეაგირების სტრატეგია. საშიში ნივთიერებების დაღვრის რეაგირების სახეებს მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მიწის ზედაპირის სახე. აგრეთვე, მისი პირვანდელი მდგომარეობა. შესაბამისად ავარიებზე რეაგირება წარმოდგენილია შემდეგი სცენარებისთვის:

-)] საშიში ნივთიერებების დაღვრა შეუღწევად ზედაპირზე (ასფალტის, ბეტონის საფარი);
-)] საშიში ნივთიერებების დაღვრა შეღწევად ზედაპირზე (ხრეში, ნიადაგი, ბალახოვანი საფარი);
-)] საშიში ნივთიერებების მდინარეში (ძირითადად მდ. რიონი) 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 აკეები და სხვ.) გადასაკეტი ბარიერების მოწყობა ისე, რომ მოხდეს დაღვრილი ნივთიერებების შეკავება ან გადაადგილების შეზღუდვა;
-)] ბარიერები უნდა აიგოს ბორდიურის პერპენდიკულარულად ან ნალის ფორმით, ისე, რომ გახსნილი მხარე მიმართული იყოს ნივთიერებების დინების შემხვედრად;
-)] მოხდეს დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შეგროვება ცოცხებისა და ტილოების გამოყენებით;
-)] დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შესაშრობად საჭიროა შთანმთქმელი (აბსორბენტული) საფენების გამოყენება;
-)] მოაგროვეთ ნავთობპროდუქტები ისე, რომ შესაძლებელი იყოს მისი კონტეინერში (ჭურჭელში) შეგროვება და შემდგომი გადატანა.
-)] ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები უნდა მოთავსდეს პოლიეთილენის ტომრებში (საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია საფენების ხელმეორე გამოყენება);
-)] მოედანი სრულიად უნდა გაიწმინდოს ნარჩენი ნავთობპროდუქტებისგან, რათა გამოირიცხოს მომავალში წვიმის წყლებით დამაბინძურებლების წარეცხვა;
-)] გაწმენდის ოპერაციების დამთავრების შემდეგ ყველა საწმენდი მასალა უნდა შეგროვდეს, შეიფუთოს და დასაწყობდეს შესაბამისად დაცულ ადგილებში.

შეღწევად ზედაპირზე ნავთობპროდუქტების დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

-)] ცხელ ხაზზე დარეკვა და H&SE მენეჯერის ინფორმირება ავარიის შესახებ; უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება (იმ შემთხვევაში თუ ადგილი აქვს ზეთების დაღვრას ქვესადგურის ტერიტორიაზე, აუცილებელ პირობას წარმოადგენს დაღვრის სიახლოვეს არსებული ყველა ელექტროდანადგარის - ტრანსფორმატორები, ამომრთველები და სხვა გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით);
-)] დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში);
-)] ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;

-)] 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.

13.3.5.3 რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში

ხანძრის კერის ან კვამლის აღმოჩენი პირის და მახლობლად მომუშავე პერსონალის სტრატეგიული ქმედებებია:

-)] სამუშაო უბანზე ყველა საქმიანობის შეწყვეტა, გარდა უსაფრთხოების ზომებისა;
-)] სიტუაციის შეფასება, ხანძრის კერის და მიმდებარე ტერიტორიების დაზვერვა;
-)] შეძლებისდაგვარად ტექნიკის და სხვა დანადგარ-მოწყობილობების იმ ადგილებიდან გაყვანა/გატანა, სადაც შესაძლებელია ხანძრის გავრცელება. ელექტრომოწყობილობები უნდა ამოირთოს წრედიდან;
-)] იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი მძლავრია და გამწვავებულია ხანძრის კერასთან მიდგომა, მიმდებარედ განლაგებულია რაიმე ხანძარსაშიში ან ფეთქებადსაშიში უბნები/ნივთიერებები, მაშინ:
 - o 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 უხმით მშველელს;
 - ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს/ოპერატორს;
 - o 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:
 - o ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს / ოპერატორს;
 - o მოძებნეთ უახლოესი სახანძრო სტენდი და მოიმარაგეთ საჭირო სახანძრო ინვენტარი (ცეცხლმაქრობი, ნაჯახი, ძალაყინი, ვედრო და სხვ);
 - o ეცადეთ ხანძრის კერის ლიკვიდაცია მოახდინოთ ცეცხლმაქრობით, ცეცხლმაქრობზე წარმოდგენილი ინსტრუქციის მიხედვით;
 - o იმ შემთხვევაში თუ უბანზე არ არსებობს სახანძრო სტენდი, მაშინ ხანძრის კერის ლიკვიდაციისთვის გამოიყენეთ ქვიშა, წყალი ან გადააფარეთ ნაკლებად აალებადი სქელი ქსოვილი;
 - o იმ შემთხვევაში თუ ხანძრის კერის სიახლოვეს განლაგებულია წრედში ჩართული ელექტროდანადგარები წყლის გამოყენება დაუშვებელია;
 - o 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:
 - o დეტალური ინფორმაციის მოგროვება ხანძრის კერის ადგილმდებარეობის, მიმდებარედ არსებული/დასაწყობებული დანადგარ-მექანიზმების და ნივთიერებების შესახებ და სხვ;
 - o სხვა პერსონალის და სახანძრო სამსახურის ინფორმირება;
 - o ინციდენტის ადგილზე მისვლა და სიტუაციის დაზვერვა, რისკების გაანალიზება და ხანძრის სავარაუდო მასშტაბების (I, II ან III დონე) შეფასება;
 - o 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 ოფიცერის 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.

13.3.5.4 რეაგირება დაუგეგმავი აფეთქების დროს

აფეთქების სიახლოვეს მყოფი პერსონალის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სამუშაო უბანზე ყველა საქმიანობის შეწყვეტა, გარდა უსაფრთხოების ზომებისა;
- აფეთქების ადგილის და მიმდებარე ტერიტორიების დაზვერვა შორიდან, სიტუაციის გაანალიზება და შემდეგი გარემოებების დადგენა:
 - აფეთქების შედეგად დაზავებულია 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 დაზავების 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 დაზავებულს, 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.

13.3.5.5 რეაგირება სატრანსპორტო შემთხვევების დროს

ავტოსატრანსპორტო შემთხვევის დროს საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

-)] სატრანსპორტო საშუალებების / ტექნიკის გაჩერება;
-)] ინფორმაციის გადაცემა შესაბამისი სამსახურებისთვის (საპატრულო 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:
 - o) გადმოდით სატრანსპორტო საშუალებიდან / ტექნიკიდან ან მოშორდით ინციდენტის ადგილს და შეინარჩუნეთ უსაფრთხო დისტანცია;
 - o) დაელოდეთ საპატრულო პოლიციის / სამაშველო რაზმის გამოჩენას.
-)] დამატებითი საფრთხეების შემთხვევაში იმოქმედეთ შემდეგნაირად:
 - o) გადმოდით სატრანსპორტო საშუალებიდან / ტექნიკიდან ან მოშორდით ინციდენტის ადგილს და შეინარჩუნეთ უსაფრთხო დისტანცია;
 - o) ხანძრის, საწვავის დაღვრის შემთხვევებში იმოქმედეთ შესაბამის ქვეთავებში მოცემული რეაგირების სტრატეგიის მიხედვით;
 - o) იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე ემუქრება ადამიანის ჯანმრთელობას ნუ შეეცდებით სხეულის გადაადგილებას;
 - o) თუ დაშავებული გზის სავალ ნაწილზე წევს, გადააფარეთ რამე და შემოსაზღვრეთ საგზაო შემთხვევის ადგილი, რათა იგი შესამჩნევი იყოს შორიდან;
 - o) მოხსენით ყველაფერი რაც შესაძლოა სულს უხუთავდეს (ქამარი, ყელსახვევი);
 - o) დაშავებულს პირველადი დახმარება აღმოუჩინეთ შესაბამის ქვეთავებში მოცემული პირველადი დახმარების სტრატეგიის მიხედვით (თუმცა გახსოვდეთ, რომ დაშავებულის ზედმეტი გადაადგილებით შესაძლოა დამატებითი საფრთხე შეუქმნათ მის ჯანმრთელობას).

13.3.5.6 რეაგირება პერსონალის ტრავმატიზმის ან მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს

ადამიანის დაშავების აღმომჩენი პირის უპირველეს ქმედებას წარმოადგენს ინციდენტის შესახებ შეტყობინების სასწრაფო გადაცემა. სამაშველო ჯგუფის გამოჩენამდე დაშავებულს პირველადი დახმარება უნდა გაეწიოს შემდგომ ქვეთავებში მოცემული პირველადი დახმარების სტრატეგიის მიხედვით. პირველადი დახმარების გაწევამდე აუცილებელია სიტუაციის შეფასება და დადგენა ქმნის თუ არა საფრთხეს დაშავებულთა მიახლოება და მისთვის დახმარების გაწევა.

13.3.5.6.1 პირველადი დახმარება მოტეხილობის დროს

არჩევნ მგლის 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 შემუპება. 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.

13.3.5.6.2 პირველადი დახმარება ჭრილობების და სისხლდენის დროს

არსებობს სამი სახის სისხლდენა:

- ⌋ სისხლი ცოტაა. ამ დროს ინფექციის საშიშროება მეტია:
 - დაშავებულს მობანეთ ჭრილობა დასაღვევად ვარგისი ნებისმიერი უფერო სითხით;
 - შეახვიეთ ჭრილობა სუფთა ქსოვილით;
- ⌋ თუ 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 დააწექით 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 (შემლებისდაგვარად 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 მწელად 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.

13.3.5.6.3 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 ფართობზე (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 დაიწყოს 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);

- J დაზიანებული არედან მოაშორეთ ტანსაცმელი და ნებისმიერი სხვა საგანი, რომელსაც შეუძლია სისხლის მიმოქცევის შეფერხება. არ მოაშოროთ ტანსაცმლის ნაწილაკები, რომლებიც მიკრულია დაზიანებულ არეზე;
- J დაფარეთ დაზიანებული არე სტერილური ნახვევით. ამით შემცირდება დაინფიცირების ალბათობა;
- J დამწვრობის დროს შესაძლებელია ცხელი აირების ჩასუნთქვა, რაც იწვევს სასუნთქი გზების დამწვრობას. თუ დაზარალებულს აღენიშნება გაძნელებული ხმაურისანი სუნთქვა, დამწვრობა სახის ან კისრის არეში, სახისა და ცხვირის თმიანი საფარველის შეტრუსვა, პირის ღრუსა და ტუჩების შეშუპება, ყლაპვის გაძნელება, ხველა, ხრინწიანი ხმა - ექვი მიიტანეთ სასუნთქი გზების დამწვრობაზე და დაელოდეთ სამედიცინო სამსახურს;
- J სამედიცინო სამსახურის მოსვლამდე მუდმივად შეამოწმეთ სუნთქვა და პულსი, მზად იყავით სარეანიმაციო ღონისძიებების ჩატარებისათვის.
- J დამწვრობის დროს არ შეიძლება დაზიანებული არიდან ტანსაცმლის ნაწილაკების აშრევა, რადგან ამით შესაძლებელია დაზიანების გაღრმავება;
- J არ შეიძლება ბუშტუკების მთლიანობის დარღვევა, რადგან ზიანდება კანის საფარველი და იქმნება ხელსაყრელი პირობები ორგანიზმში ინფექციის შეჭრისათვის;
- J დაზიანებული არის დასამუშავებლად არ გამოიყენოთ მალამოები, ლოსიონები, ზეთები;
- J არ შეიძლება ქიმიური დამწვრობის დროს დაზიანებული არის დამუშავება მანეიტრალელებელი ხსნარებით. მაგ. ტუტით განპირობებული დამწვრობის დამუშავება მჟავათი.

13.3.5.6.4 პირველადი დახმარება ელექტროტრავმის შემთხვევაში

არჩვენ ელექტროტრავმის სამ სახეს:

- J 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:
 - o არ შეიძლება დაზარალებულთან მიახლოება, სანამ არ გამოირთვება დენი და საჭიროების შემთხვევაში, არ გაკეთდება იზოლაცია. შეინარჩუნეთ 18 მეტრის რადიუსის უსაფრთხო დისტანცია. არ მისცეთ სხვა თვითმხილველებს დაზარალებულთან მიახლოების საშუალება;
 - o ელექტროტრავმის მიღების შემდეგ, უგონოდ მყოფ დაზარალებულთან მიახლოებისთანავე გახსენით სასუნთქი გზები თავის უკან გადაწვევის გარეშე, ქვედა ყბის წინ წამოწევით;
 - o შეამოწმეთ სუნთქვა და ცირკულაციის ნიშნები. მზად იყავით რეანიმაციული ღონისძიებების ჩატარებისათვის;
 - o თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია მაგრამ სუნთქავს, მოათავსეთ იგი უსაფრთხო მდებარეობაში;
 - o ჩატარეთ პირველი დახმარება დამწვრობისა და სხვა დაზიანებების შემთხვევაში.
- J 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 დადებით 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.

13.3.5.6.5 რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს

13.3.5.6.5.1 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 ნაგებობების დათვალიერება და მათი ტექნიკური მდგომარეობის შემოწმება;
- მოხდეს ავარიულ და საშიშ მდგომარეობაში მყოფი შენობების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების კონსტრუქციების იძულებითი წესით ჩამონგრევა ან გამაგრება;
- სამაშველო სამუშაოების შესრულებისას დაუშვებელია, საჭიროების გარეშე, ნანგრევების ზემოთ სიარული, დანგრეულ შენობა-ნაგებობებში შესვლა, მათ ახლოს ყოფნა თუ არსებობს მათი შემდგომი ჩამონგრევის საშიშროება;
- ძლიერ დაკვამლულ და ჩახერგილ შენობებში შესვლისას აუცილებელია წელზე თოკის შებმა, რომლის თავისუფალი ბოლო უნდა ეჭიროს შენობის შესასვლელთან მდგომ პირს;
- სამაშველო და სალიკვიდაციო სამუშაოების შესრულებისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება.

13.3.5.6.5.2 რეაგირება ღვარცოფის, მეწყერის, ზვავის შემთხვევაში

სტიქიური უბედურების სიახლოვეს მყოფმა პერსონალმა უნდა იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

- ⌋ ღვარცოფის შემთხვევაში:
 - საშიშროების შემთხვევაში სასწრაფოდ განახორციელეთ ევაკუაცია საშიში ზონიდან;
 - ევაკუაციის მარშრუტი არ უნდა გადიოდეს ღვარცოფული მდინარეების კალაპოტზე;
 - საშიშროების ნიშნების გაჩენისას სასწრაფოდ გადაადგილდით შემალლებული ადგილისკენ;
 - დაუშვებელია ღვარცოფსაშიშში მდინარის კალაპოტში ჩასვლა ღვარცოფის პირველი ტალღის ჩავლის შემდეგ. მას შეიძლება მოჰყვეს მეორე ტალღაც;
 - გადაადგილდით ისე, რომ არ გადაკვეთოთ ღვარცოფის კალაპოტი;
 - საშიშია დარჩენა შენობაში, თუ იგი მდებარეობს ჩამოქცეული ნაპირის ახლოს, ან მის ქვეშ გრუნტი ნაწილობრივ წარეცხილია.
- ⌋ მეწყერის შემთხვევაში:
 - თუ 24 საათის განმავლობაში მეწყერი 0,5 – 1 მეტრზე მეტ მანძილზე გადაადგილდა, ევაკუაცია უნდა განხორციელდეს დაუყოვნებლივ;
 - ევაკუაციის დროს, თან წაიღეთ პირველადი საჭიროების ნივთები (საკვები, ტანსაცმელი, ა.შ.);
 - ზვავის შემთხვევაში:
 - თავი უნდა აარიდოთ ადგილებს, სადაც არსებობს ზვავის შესაძლებლობა;

- ზვავის ყველაზე სახიფათო პერიოდი გაზაფხულისა და ზაფხულის მზიანი და თბილი დღეებია;
- დაუყოვნებლივ დატოვეთ სახიფათო ადგილი და გადაინაცვლეთ უფრო უსაფრთხო ადგილას;
- თუ თქვენ არ შეგიძლიათ დააღწიოთ თავი ზვავს:
- დადეთ თქვენი ბარგი და მიიღეთ ჰორიზონტალური მდგომარეობა თავით ზვავის მოძრაობის მიმართულებისაკენ;
- მოიხარეთ, მიადეთ მუხლები მუცელს და მჭიდროდ დაიჭირეთ ფეხები (მიიღეთ თოვლის გუნდის ფორმა);
- ⌋ თუ მოხვდით ზვავში:
 - სასუნთქი ორგანოების დაცვის მიზნით დაიცავით სახე ხელთათმანებით, შარფით ან საყელოთი;
 - ეცადეთ დაიჭიროთ თავი ზვავის ზედაპირზე და ხელების მოძრაობით გადაინაცვლეთ ზვავის კიდისაკენ;
 - მას შემდეგ, რაც ზვავის ნაკადი გაჩერდება, ეცადეთ თქვენი სხეულის გარშემო შექმნათ საკმარისი ადგილი, რაც გაგიადვილებთ სუნთქვას;
 - ეცადეთ მონახოთ ნიადაგის ზედაპირი და გადაადგილდით ზემოთ;
 - დაზოგეთ თქვენი ძალები, ჟანგბადი და სითბო და ეცადეთ არ დაიძინოთ;
 - არ იყვიროთ, თოვლი მთლიანად ახშობს თქვენს ხმას;
 - გახსოვდეთ, რომ თქვენ იძებნებით.
- ⌋ მას შემდგომ, რაც პერსონალი თავს უსაფრთხოდ იგრძნობს, იგი ვალდებულია იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:
 - საჭიროების შემთხვევაში ეთხოვოს მთელს პერსონალს ყველა სამშენებლო დანადგარ-მექანიზმის გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით;
 - სამაშველო რაზმის გამოჩენამდე სტიქიური მოვლენის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებებს ხელმძღვანელობს სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერი შემდეგი სტრატეგიით:
 - მოხდეს პერსონალის გამოყვანა საშიში ზონებიდან;
 - მოხდეს ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების გატანა საშიში ზონებიდან;
 - დროის მოკლე მონაკვეთში მოხდეს დაზიანებული გზებისა და ხიდების დროებითი აღდგენა ბუღდოზერების და ექსკავატორების გამოყენებით;
 - მოხდეს საავარიო-აღდგენითი სამუშაოების ჩატარება მათ შორის აფეთქებით 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 ციკაბო ფერდობებზე და სხვა საშიშ ზონებში;
 - სამაშველო და სალიკვიდაციო სამუშაოების შესრულებისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება.

13.3.5.7 ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა

როგორც კასკადის მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პროცესში ავარიების განვითარების თვალსაზრისით მაღალი რისკების მქონე უბნებზე უნდა არსებობდეს ავარიაზე რეაგირების სტანდარტული აღჭურვილობა, კერძოდ:

- ⌋ აღჭურვილობა სწრაფი შეტყობინებისთვის:
 - ხმამადიდი;

- რაციები;
- მობილური ტელეფონები;
- ყველა პერსონალი ინფორმირებული უნდა იყოს ზემდგომი პირების ტელეფონის ნომრების შესახებ;
- ⌋ პირადი დაცვის საშუალებები:
 - ჩაფხუტები;
 - დამცავი სათვალეები;
 - სპეცთანსაცმელი 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.

13.3.5.8 საჭირო კვალიფიკაცია და პერსონალის სწავლება

პერიოდულად უნდა შესრულდეს ავარიზე 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.

13.4 დანართი 4: ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გავრცელების მოდელირების შედეგები

13.4.1 კაშხლის სამშენებლო ბაზა

13.4.1.1 ბეტონის საწარმოო საამქრო

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 დამზადების პროცესი ბუნებრივად ტენიანი ინერტული მასალებისა და ცემენტის შერევის შემდეგ ტექნოლოგიური პროცესი მიმდინარეობს სველი მეთოდით.

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროებს წარმოადგენენ შემდეგი ტექნოლოგიური პროცესები და დანადგარები:

- 1) ინერტული მასალების დროებითი განთავსების საწყობი, ქვიშისა და ხრეშის სახარჯი ბუნკერები, ლენტური ტრანსპორტიორები, ცემენტის სილოსები. ფაქტიური ტენიანობა ხრეშისა მერყეობს 9-10%-ის ფარგლებში, ხოლო ქვიშის > 3% .
- 2) საწარმოში დამონტაჟდება ცემენტის სილოსები (აღჭურვება სათანადო ფილტრებით). ღია საწყობები ქვიშისა და ხრეშისათვის (თითოეულის ფართი- 300 მ²);
- 3) ლენტური ტრანსპორტიორების საერთო სიგრძე-15მ; სიგანე-1,0მ.

ემისიის გაანგარიშება შესრულებულია სახარჯი მასალების მაქსიმალური მნიშვნელობებისათვის. ბეტონის მიღების რეცეპტურა (1 მ³-ისათვის) შემდეგია: ქვიშა- 650კგ; ხრეში-1100 კგ; ცემენტი-420 კგ; წყალი-130 ლიტრი; ქიმ. დანამატი-3,4კგ.

საწარმოო მოედანზე დამონტაჟდება 2 ბეტონ შემრევი.

პირველი ბეტონ შემრევის მაქსიმალური საპასპორტო წარმადობა შეადგენს 175 მ³/სთ-ს. მაქსიმალური წლიური სავარაუდო წარმადობა ერთცვლიანი მუშაობისა და წელიწადში 250 დღიანი მუშაობის ხანგრძლივობით შესაბამისად იქნება: 175 მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 350,0ათ.მ³/წელ.

ცემენტის მიღება მოხდება უშუალოდ მომწოდებლებისაგან. ინერტული მასალების მიღება მოხდება ლიცენზირებული კარიერებიდან, გამომდინარე წლიური წარმადობიდან განსაზღვრულია მასალების მაქსიმალური ხარჯი: ქვიშა- 0,65ტ * 175 მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 227,5 ათ. ტ/ წელ.(ქვიშის ტენიანობა აღემატება 3%-ს, ამდენად [4]-ს შესაბამისად ემისია არ გაიანგარიშება.

ხრეში-1,10 ტ * 175 მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 385 ათ.ტ/ წელ. [192.5 ტ/სთ];

ცემენტი-0,420ტ * 175 მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 147,0 ათ.ტ/ წელ. [73.5 ტ/სთ]

წყალი-0,13ტ * 175 მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 45,5 ათ.ტ/ წელ.

ქიმ. დანამატი-0,0034ტ * 175 მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 1.19 ათ.ტ/ წელ.

მეორე ბეტონ შემრევის მაქსიმალური საპასპორტო წარმადობა შეადგენს 60 მ³/სთ-ს. მაქსიმალური წლიური სავარაუდო წარმადობა ერთცვლიანი მუშაობისა და წელიწადში 250

დღიანი მუშაობის ხანგრძლივობით შესაბამისად იქნება: $60 \text{ მ}^3/\text{სთ} * 8 \text{ სთ}/\text{დღ} * 250 \text{ დღ}/\text{წელ} = 120,0 \text{ ათ.მ}^3/\text{წელ}$.

ცემენტის მიღება მოხდება უშუალოდ მომწოდებლებისაგან. ინერტული მასალების მიღება მოხდება ლიცენზირებული კარიერებიდან, გამომდინარე წლიური წარმადობიდან განსაზღვრულია მასალების მაქსიმალური ხარჯი: ქვიშა- $0,65 \text{ ტ} * 60 \text{ მ}^3/\text{სთ} * 8 \text{ სთ}/\text{დღ} * 250 \text{ დღ}/\text{წელ} = 78 \text{ ათ. ტ}/\text{წელ}$. (ქვიშის ტენიანობა აღემატება 3%-ს, ამდენად [4]-ს შესაბამისად ემისია არ გაიანგარიშება.

ხრეში- $1,10 \text{ ტ} * 60 \text{ მ}^3/\text{სთ} * 8 \text{ სთ}/\text{დღ} * 250 \text{ დღ}/\text{წელ} = 132 \text{ ათ.ტ}/\text{წელ}$. [66 ტ/სთ];

ცემენტი- $0,420 \text{ ტ} * 60 \text{ მ}^3/\text{სთ} * 8 \text{ სთ}/\text{დღ} * 250 \text{ დღ}/\text{წელ} = 50,4 \text{ ათ.ტ}/\text{წელ}$. [25.2 ტ/სთ]

წყალი- $0,13 \text{ ტ} * 60 \text{ მ}^3/\text{სთ} * 8 \text{ სთ}/\text{დღ} * 250 \text{ დღ}/\text{წელ} = 15,6 \text{ ათ.ტ}/\text{წელ}$.

ქიმ. დანამატი- $0,0034 \text{ ტ} * 60 \text{ მ}^3/\text{სთ} * 8 \text{ სთ}/\text{დღ} * 250 \text{ დღ}/\text{წელ} = 0.408 \text{ ათ.ტ}/\text{წელ}$.

აღნიშნული პროდუქციის მისაღებად საწარმოში დამონტაჟდება შესაბამისი მოწყობილობები და მოეწყობა შესაბამისი საინჟინრო ინფრასტრუქტურა.

საბაზო ტიპური ტექნოლოგიური სქემის შესაბამისად, ავტოტრანსპორტით შემოზიდული ინერტული მასალები დასაწყობდება შესაბამის საწყობებში. (ცალ-ცალკე ღორღი და ქვიშა). ავტოდამტვირთველი პანდუსის მეშვეობით გადაიტანს ქვიშასა და ხრეშს სახარჯ ბუნკერებში (4 ბუნკერი ზომებით $3 * 3 \text{ მ}$), რის შემდეგაც დოზირების სისტემის საშუალებით და ლენტური კონვეიერების გავლით იგი მიეწოდება ბეტონის კვანძს. პარალელურად მისაღები ბეტონის მარკის შესაბამისად კომპიუტერული სისტემა არეგულირებს ინგრედიენტების შესაბამის პროპორციას (ქვიშა, ხრეში, ცემენტი, დანამატი) და აგზავნის შემრევ აგრეგატში. მომზადებული ბეტონი მიემართება ბეტონმზიდებით საბოლოო მომხმარებლებთან.

ორივე ბეტონშემრევი კვანძისათვის საჭირო იქნება: ხრეში- $(192,5+66) \approx 260 \text{ ტ/სთ}$; ხოლო წლიურად ხრეში- $(385000+132000) \approx 517000 \text{ ტ}$. ცემენტი- $(73,5+25,2) \approx 100 \text{ ტ/სთ}$.

ცემენტი- $(147000+50400) \approx 197400 \text{ ტ}$

13.4.1.2 საწარმოს საქმიანობის ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების თვალსაზრისით.

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება მოსალოდნელია როგორც ნედლეულის მიმღებ საწყობში განთავსებისას, ლენტური ტრანსპორტიორით გადაადგილებისას, ცემენტის ჩატვირთვისას სილოსებში, ასევე საწვავის რეზერვუარიდან, დიზელ გენერატორიდან და ავტოსადგომიდან.

13.4.1.3 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები

საწარმოს ექსპლოატაციის პროცესში მოსალოდნელია ქვემოთ მოყვანილი მავნე ნივთიერებების ემისია, რომელთა მაქსიმალური ერთჯერადი და საშუალო დღეღამური ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები [1] მოცემულია ცხრილში 14.4.1.3.1.

ცხრილი 14.4.1.3.1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები

მავნე ნივთიერებათა		ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/მ ³		მავნეობის საშიშროების კლასი
დასახელება	კოდი	მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო სადღეღამისო	
1	2	3	4	5
აზოტის დიოქსიდი	0301	0,2	0,04	2

აზოტის ოქსიდი	0304	0,4	0,06	3
ჰვარტილი	0328	0,15	0,05	3
გოგირდის დიოქსიდი	0330	0,35	0,125	3
გოგირდწყალბადი	0333	0,008	-	2
ნახშირბადის მონოქსიდი	0337	5,0	3,0	4
ბენზ(ა)პირენი	0703	-	0,000001	1
ნაჯერი ნახშირწყალბადები (ნავთის ფრაქცია)	2732	1,2	-	-
ფორმალდეჰიდი	1325	0,035	0,003	2
ნაჯერი ნახშირწყალბადები (C ₁₂ -C ₁₉)	2754	1,0	-	4
მტვერი: 70-20% SiO ₂	2908	0,3	0,1	3

13.4.1.4 4. ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში

საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 6 იანვრის № 42 დადგენილების „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“ თანახმად ემისიის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაანგარიშება შესაძლებელია განხორციელდეს ორი გზით:

1. უშუალოდ ინსტრუმენტული გაზომვებით;
2. საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

წინამდებარე დოკუმენტში გაანგარიშება შესრულებულია საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

13.4.1.4.1 ემისიის გაანგარიშება ცემენტის მიმღები სილოსიდან (გ-1)

ბეტონის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი მდგომარეობს ცემენტის ცემენტშიდიდან პნევმატური მეთოდით სილოსში ჩატვირთვაში და შემდგომ იქიდან მის დოზირებულ მიწოდებაში ჰაერის ხარისხიანი მეთოდით სასწორის გავლით უშუალოდ მიქსერში, სადაც წინასწარ ხდება ქვიშის, და ღორღის, წყლისა და ქიმ. დანამატის (პლასტიფიკატორის) კომპონენტებით შვევება დადგენილი რეცეპტურის შესაბამისად.

საწარმოს მონაცემებით წლის განმავლობაში სილოსში უნდა მიეწოდოს 197,4 ათ.ტ ცემენტი.

სილოსები აღჭურვილია სტანდარტული ქსოვილიანი ფილტრით, საპასპორტო ეფექტურობით-99,8%. (მცირე ზომის სახელოებიანი ქსოვილის ფილტრი, მარკა KΦE-C, ე.წ. „სასილოსე ფილტრები“, განკუთვნილია სილოსების ჰაერის წნევის ასპირაციისათვის. რეგენერაცია შეკუმშული აირით. გაფილტრული მტვერი ბრუნდება უკან სილოსში. ფილტრის სიგრძე 1 მეტრი. ჰაერის ხარჯის დიაპაზონი 300-1000მ³/სთ. ფილტრაციის ფართი-5-200 მ². [3]-ს მიხედვით ცემენტის მტვერის წლიური გამოყოფა იქნება $197400 \text{ ტ} * 0,8\text{კგ/ტ} * 10^{-3} = 157,92\text{ტ/წელ}$; ქსოვილიანი ფილტრის საპასპორტო ეფექტურობის გათვალისწინებით ემისია იქნება:

$$157,92\text{ტ/წელ} * (1-0,998) = 0,315 \text{ ტ/წელ.}$$

მაქსიმალური წამური ემისიის გაანგარიშება:

ერთი ცემენტშიდის საშუალო ტვირთამწეობაა 25 ტნ, დაცლის დრო 0,5სთ. (1800 წმ); ცემენტის მტვერის წამური გამოყოფა იქნება $25\text{ტ} * 0,8\text{კგ/ტ} * 10^3 / 1800\text{წმ} = 11,11 \text{ გ/წმ}$;

ქსოვილიანი ფილტრის ეფექტურობის გათვალისწინებით გვექნება: $11,11 \text{ გ/წმ} * (1-0,998) = 0,022 \text{ გ/წმ}$.

უშუალოდ ბეტონშემრევი წარმოადგენს ყველა მხრიდან დახურულ სისტემას და მას არ გააჩნია კავშირი ატმოსფერულ ჰაერთან, შესაბამისად ატმოსფეროში მტვერის გამოყოფას ადგილი არა აქვს.

(ბეტონშემრევეზე დამონტაჟებული დრეკადი მილი მიერთებულია ზედა ბუნკერთან და მასალების ჩატვირთვის მომენტში წარმოქმნილი მტვერი მიემართება უკან.)

ცხრილი გაანგარიშებული ემისია

კოდი	ნივთიერების დასახელება	%	მასა (გ/წმ)	მასა (ტ/წელ)
კოდი				
2908	არაორგანული (ცემენტის) მტვერი	100	0,022	0,315

13.4.1.4.2 ემისიის გაანგარიშება კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას პირველი ბეტონშემრევისათვის (გ-2)

საანგარიშო ფორმულები [5,6]-ს მიხედვით ტრანსპორტირება ხორციელდება ღია კონვეიერული ლენტების საშუალებით, სიგანით-1მ. საერთო სიგრძე შეადგენს 30 მეტრს. ქარის საანგარიშო სიჩქარეები შეადგენს, 6,15მ/წმ ($K_3 = 1,4$). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 2 მ/წმ ($K_3 = 1$).

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	0,00945	0,0505

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 4.2.2

მასალა	პარამეტრები	ერთდროულობა
ღორღი	მუშაობის დრო-2080სთ/წელ; ტენიანობა 10%-მდე. ($K_5 = 0,1$). ნაწილაკების ზომა-50-10მმ. $K_7 = 0,5$). კუთრი ამტვერება- 0,0000045 კგ/მ ² *წმ.	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

შეწონილი ნაწილაკების ჯამური მასის ემისია, რომელიც წარმოიქმნება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვეიერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_k = 3,6 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot W_k \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot T, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც:

K_3 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს ;

K_5 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

W_k - ლენტური ტრანსპორტიორიდან კუთრი ამტვერება, კგ/მ²*წმ;

L - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგანე, მ.

I - 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 კონვეიერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M'_k = K_3 \cdot K_5 \cdot W_k \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot 10^3, \text{ გ/წმ};$$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ღორდი (ხრეში)

$$M'_{2908}{}^{6,15} \text{ მ/წმ} = 1,4 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 30 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 10^3 = 0,00945 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2908} = 3,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 30 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 2080 = 0,0505 \text{ ტ/წელ.}$$

13.4.1.4.3 ემისიის გაანგარიშება კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას მეორე ბეტონშემრევისათვის (გ-3)

საანგარიშო ფორმულები [5,6]-ს მიხედვით ტრანსპორტირება ხორციელდება ღია კონვეიერული ლენტების საშუალებით, სიგანით-1მ. საერთო სიგრძე შეადგენს 15 მეტრს. ქარის საანგარიშო სიჩქარეები შეადგენს, 6,15მ/წმ ($K_3 = 1,4$). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 2 მ/წმ ($K_3 = 1$).

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	0,004725	0,02527

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი

მასალა	პარამეტრები	ერთდროულობა
ღორდი	მუშაობის დრო-2080სთ/წელ; ტენიანობა 10%-მდე. ($K_5 = 0,1$). ნაწილაკების ზომა-50-10მმ. $K_7 = 0,5$). კუთრი ამტვერება- 0,0000045 კგ/მ ² *წმ.	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

შეწონილი ნაწილაკების ჯამური მასის ემისია, რომელიც წარმოიქმნება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვეიერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_k = 3,6 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot W_k \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot T, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც:

K_3 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს ;

K_5 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

W_k - ლენტური ტრანსპორტიორიდან კუთრი ამტვერება, კგ/მ²*წმ;

L - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგანე, მ.

I - 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 კონვეიერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M'_k = K_3 \cdot K_5 \cdot W_k \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot 10^3, \text{ გ/წმ};$$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ღორდი (ხრეში)

$$M'_{2908}{}^{6,15} \text{ მ/წმ} = 1,4 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 10^3 = 0,004725 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2908} = 3,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 2080 = 0,02527 \text{ ტ/წელ.}$$

13.4.1.4.4 ემისიის გაანგარიშება ინერტული მასალების დასაწყობება-შენახვისას (გ-4) ემისიის გაანგარიშება დასაწყობებისას

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [5,6] ფხვიერი მასალების გადატვირთვა ხორციელდება ჩამტვირთავი სახელოს გარეშე. ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან. ($K_1 = 1$). მასალის გადმოყრის სიმაღლე-0,5მ. ($B = 0,4$) ზალპური ჩამოცლა ავტოთვითმცლელიდან არ ხორციელდება. ($K_2 = 1$). ქარის საანგარიშო სიჩქარეები, მ/წმ: 6,15 ($K_3 = 1,4$); ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე, მ/წმ: 2 ($K_4 = 1$).

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	0,1618	0,8272

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

მასალა	პარამეტრი	ერთდროულობა
ღორდი(ხრეში)	გადატვირთული მასალის რ-ბა: $G_4 = 260$ ტ/სთ; $G_{წლ} = 517000$ ტ/წელ. მტვრის ფრაქციის მასური წილი მასალაში: $K_1 = 0,04$. მტვრის წილი, რომელიც გადადის აეროზოლში: $K_2 = 0,02$. ტენიანობა 20%-10% ($K_3 = 0,01$). მასალის ზომები 50-10 მმ ($K_4 = 0,5$).	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_4 \cdot 10^6 / 3600, \text{ გ/წმ}$$

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).

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$\Pi_{GP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{თბ}, \text{ ტ/წელ}$$

სადაც $G_{თბ}$ – გადასატვირთი მასალის წლიური რ-ბა, ტ/წელ;

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ინერტული მასალა

$$M_{2902}^{6,15 \text{ მ}^3/\text{წმ}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 260 \cdot 10^6 / 3600 = 0,1618 \text{ გ/წმ};$$

$$\Pi_{2902} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 517000 = 0,8272 \text{ ტ/წელ}.$$

ემისიის გაანგარიშება შენახვისას

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [5,6]

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში

ცხრილი დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მკვთერი	0,02395	0,0104

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{XP} = K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{pa6} + K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot 0,11 \cdot q \cdot (F_{nл} - F_{pa6}) \cdot (1 - \eta), \text{ გ/წმ}$$

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, მ²

$F_{nл}$ - ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ²;

q - მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე, გ/(მ²*წმ);

η - გაფრქვევის შემცირების ხარისხი მტვერდამხშობი სისტემის გამოყენებისას.

კოეფიციენტი K_6 -ის მნიშვნელობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$K_6 = F_{\text{макс}} / F_{nл}$$

სადაც,

$F_{\text{макс}}$ - საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის ფაქტიური ფართი საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას, მ²;

მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით: გ/(მ²*წმ);

$$q = 10^{-3} \cdot a \cdot U^b, \text{ გ/(მ}^2 \cdot \text{წმ)};$$

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:

$$\Pi_{XP} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{ul} \cdot (1 - \eta) \cdot (T - T_d - T_c) \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც,

T – მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში (დღე);

T_d – წვიმიან დღეთა რიცხვი;

T_c – მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი;

საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები

საანგარიშო პარამეტრები	მნიშვნელობები
გადასატვირთი მასალა: ღორღი (ხრეში)	$a = 0,0135$
ემპირიული კოეფიციენტები, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე;	$b = 2,987$
ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან	$K_4 = 1$
მასალის ტენიანობა 10%-მდე	$K_5 = 0,1$
დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილი	$K_6 = 900 / 700 = 1,28$
მასალის ზომები – 50-10 მმ	$K_7 = 0,5$
ქარის საანგარიშო სიჩქარეები, მ/წმ	$U' = 6,15$
ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე, მ/წმ	$U = 2$
გადატვირთვის სამუშაოების ზედაპირის მუშა ფართი, მ ²	$F_{pa6} = 50$
ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ ²	$F_{ul} = 700$
ამტვერების ზედაპირის ფაქტიური ფართი გეგმაზე, მ ²	$F_{max} = 900$
მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში, დღ.	$T = 366$
წვიმიან დღეთა რიცხვი	$T_d = 120$
მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი	$T_c = 19$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ინერტული მასალის მტვერი

$$q_{2902}^{3,9 \text{ მ/წმ}} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 6,15^{2,987} = 0,0030669 \text{ გ/(მ}^2 \cdot \text{წმ);}$$

$$M_{2902}^{3,9 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 1,285714 \cdot 0,5 \cdot 0,0030669 \cdot 50 +$$

$$+ 1 \cdot 0,1 \cdot 1,285714 \cdot 0,5 \cdot 0,11 \cdot 0,0030669 \cdot (700 - 50) = 0,02395 \text{ გ/წმ;}$$

$$q_{2902} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 2^{2,987} = 0,000107 \text{ გ/(მ}^2 \cdot \text{წმ);}$$

$$\Pi_{2902} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 1,285714 \cdot 0,5 \cdot 0,000107 \cdot 700 \cdot (366 - 120 - 19) = 0,0104 \text{ ტ/წელ.}$$

სულ მიღება-შენახვა:

$$0,1618 + 0,02395 = 0,18575 \text{ გ/წმ;}$$

$$0,8272 + 0,0104 = 0,8376 \text{ ტ/წელ.}$$

4.5. ემისიის გაანგარიშება დიზელის საწვავის რეზერვუარიდან (გ-5)

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენენ რეზერვუარის სასუნთქი სარქველი ნავთობპროდუქტის შენახვისას (მცირე სუნთქვა) და ჩატვირთვისას (დიდი სუნთქვა). კლიმატური ზონა-3.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [8]-ს შესაბამისად.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
333	დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)	0.0000549	0,0000057
2754	ალკანები C ₁₂ -C ₁₉ (ნაჯერი ნახშირწყალბადები C ₁₂ -C ₁₉)	0.0195451	0,0020171

საწყისი მონაცემები გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში

ცხრილი

პროდუქტი	რ-ბა წელიწადში, ტ/წელ		რეზერვუარის კონსტრუქცია	ტუმბოს წარმადობა, მ ³ /სთ	რეზერვუარის მოცულობა, მ ³	რეზერვუარების რ-ბა	ერთ დროულ ბა
	B _ა	B _ბ					
დიზელის საწვავი. ჯგ. A. სითხის ტემპერატურა ახლოსაა ჰაერის ტემპერატურასთან	250	250	მიწისზედა ვერტიკალური. ექსპლოატაციის რეჟიმი - "საწყავი". ემისიის შემზღუდავი სისტემა-არ არის.	20	25	1	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

ნავთობპროდუქტების ორთქლის მაქსიმალური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M = (C_i \cdot K^{max_p} \cdot V^{max_y}) / 3600, \text{ გ/წმ};$$

ნავთობპროდუქტების ორთქლის წლიური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$G = (Y_2 \cdot B_{os} + Y_3 \cdot B_{bl}) \cdot K^{max_p} \cdot 10^{-6} + G_{xp} \cdot K_{mn} \cdot N, \text{ ტ/წელ}.$$

სადაც: Y₂, Y₃ – საშუალო კუთრი ემისია რეზერვუარიდან შესაბამისად წლის განმავლობაში შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდებისათვის, გ/ტ. მიიღება დანართი 12-ის მიხედვით.

B_{os}, B_{bl} – 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.

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

დიზელის საწვავი

$$M = 3,92 \cdot 0,9 \cdot 20 / 3600 = 0,0196 \text{ გ/წმ};$$

$$G = (2,36 \cdot 250 + 3,15 \cdot 250) \cdot 0,9 \cdot 10^{-6} + 0,27 \cdot 0,0029 \cdot 1 = 0,0020228 \text{ ტ/წელ};$$

333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)

$$M = 0,0196 \cdot 0,0028 = 0,0000549 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,0020228 \cdot 0,0028 = 0,0000057 \text{ ტ/წელ};$$

2754 ალკანები C₁₂-C₁₉

(ნაჯერი ნახშირწყალბადები C₁₂-C₁₉)

$$M = 0,0196 \cdot 0,9972 = 0,0195451 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,0020228 \cdot 0,9972 = 0,0020171 \text{ ტ/წელ}.$$

13.4.1.4.5 ემისიის გაანგარიშება დიზელ-გენერატორიდან (გ-6)

სტაციონარული დიზელ-გენერატორის ექსპლოატაციის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში ნამუშევარ აირებში გამოიყოფა მავნე (დამაბინძურებელი) ნივთიერებები.

მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გასაანგარიშებლად გამოიყენება დიზელ-გენერატორის დანადგარის მონაცემები ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით (საექსპლუატაციო სიმძლავრე), ხოლო წლიური ემისიის გაანგარიშებისათვის -საწვავის წლიური ხარჯი.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [9]-ს შესაბამისად. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 4.6.1

ცხრილი 4.6.1.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის(IV) ოქსიდი)	0.0458	0,086
304	აზოტის ოქსიდი (II)	0.00744	0,01398
328	ქვარტლი	0.00278	0,00536
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.00436	0,00804
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.05	0,0938
703	ბენზ(ა)პირენი	0.0000001	0,0000001
1325	ფორმალდეჰიდი	0.000597	0,001069
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0143	0,0268

საწყისი მონაცემები გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში

ცხრილი

მონაცემები	სიმძლავრე, კვტ	საწვავის ხარჯი, ტ/წელ	კუთრი ხარჯი, გ/კვტ*სთ	ერთდროულობა
ჯგუფი A. მწარმოებელი: ევროგაერთიანების ქვეყნები, აშშ, იაპონია. მცირე სიმძლავრის, (Ne < 73,6 კვტ; n = 1000-3000 ბრუნ/წთ). რემონტამდე.	50	6,25	250	+

მაქსიმალური ემისია i -ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა სტაციონარული დიზელ-გენერატორიდან განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_i = (1 / 3600) \cdot e_{Mi} \cdot P_3, \text{ გ/წმ};$$

სადაც: e_{Mi} - ემისია i -ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა დიზელ-გენერატორიდან ნომინალური რეჟიმის პირობებში, გ/კვტ*სთ;

P_3 - დიზელ-გენერატორის საექსპლუატაციო სიმძლავრე, კვტ.

$(1 / 3600)$ – გადათვლის კოეფიციენტი სთ-დან წამებზე.

წლიური ჯამური ემისია i -ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა დიზელ-გენერატორიდან განისაზღვრება ფორმულით:

$$W_{\Sigma i} = (1 / 1000) \cdot q_{\Sigma i} \cdot G_T, \text{ ტ/წელ} \quad (1.1.2)$$

სადაც: $q_{\Sigma i}$ - ემისია i -ური დამაბინძურებელი ნივთიერებისა დიზელ-გენერატორიდან 1 კვ. საწვავზე გაანგარიშებით, გ/კვ;

G_T -დიზელ-გენერატორის წლიური საწვავის ხარჯი, ტ/წელ;
(1 / 1000) –გადათვლის კოეფიციენტი კგ. დან ტონებზე.

დიზელ-გენერატორის ნამუშევარი აირების ხარჯი განისაზღვრება ფორმულით:

$$G_{OG} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot b_{\text{ფ}} \cdot P_{\text{ფ}}, \text{კგ/წმ}; \quad (1.1.3)$$

სადაც: $b_{\text{ფ}}$ - საწვავის კუთრი ხარჯი ძრავის საექსპლუატაციო რეჟიმზე, გ/კვტ*სთ.

დიზელ-გენერატორის ნამუშევარი აირების მოცულობითი ხარჯი განისაზღვრება ფორმულით:

$$Q_{OG} = G_{OG} / \gamma_{OG}, \text{მ}^3/\text{წმ} \quad (1.1.4)$$

სადაც: γ_{OG} - ნამუშევარი აირების კუთრი წონა, რომელიც განისაზღვრება ფორმულით:

$$\gamma_{OG} = \gamma_{OG(t=0^{\circ}\text{C})} / (1 + T_{OG} / 273), \text{კგ/მ}^3 \quad (1.1.5)$$

სადაც: $\gamma_{OG(t=0^{\circ}\text{C})}$ -ნამუშევარი აირების კუთრი წონა 0°C -ზე, $\gamma_{OG(t=0^{\circ}\text{C})} = 1,31\text{კგ/მ}^3$;

T_{OG} -ნამუშევარი აირების ტემპერატურა, K.

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,296 \cdot 50 = 0,0458 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ფ}} = (1 / 1000) \cdot 13,76 \cdot 6,25 = 0,086 \text{ ტ/წელ};$$

აზოტის ოქსიდი (აზოტის(II) ოქსიდი)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,5356 \cdot 50 = 0,00744 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ფ}} = (1 / 1000) \cdot 2,236 \cdot 6,25 = 0,01398 \text{ ტ/წელ};$$

ჰვარტლი

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,2 \cdot 50 = 0,00278 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ფ}} = (1 / 1000) \cdot 0,857 \cdot 6,25 = 0,00536 \text{ ტ/წელ};$$

გოგირდის დიოქსიდი

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,314 \cdot 50 = 0,00436 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ფ}} = (1 / 1000) \cdot 1,286 \cdot 6,25 = 0,00804 \text{ ტ/წელ};$$

ნახშირბადის ოქსიდი

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,6 \cdot 50 = 0,05 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ფ}} = (1 / 1000) \cdot 15 \cdot 6,25 = 0,0938 \text{ ტ/წელ};$$

ბენზ(ა)პირენი

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000037 \cdot 50 = 0,0000001 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ფ}} = (1 / 1000) \cdot 0,000016 \cdot 6,25 = 0,0000001 \text{ ტ/წელ};$$

ფორმალდეჰიდი

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,043 \cdot 50 = 0,000597 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ფ}} = (1 / 1000) \cdot 0,171 \cdot 6,25 = 0,001069 \text{ ტ/წელ};$$

ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,029 \cdot 50 = 0,0143 \text{ გ/წმ};$$

$$W_{\text{ფ}} = (1 / 1000) \cdot 4,286 \cdot 6,25 = 0,0268 \text{ ტ/წელ};$$

ნამუშევარი აირების მოცულობითი ხარჯი მოცემულია ქვემოთ.

$$G_{OG} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 250 \cdot 50 = 0,109 \text{ კგ/წმ}.$$

-5 მეტრამდე სიმაღლეზე, $T_{OG} = 723 \text{ K (450 }^{\circ}\text{C)}$:

$$\gamma_{OG} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ კგ/მ}^3$$

$$Q_{OG} = 0,109 / 0,359066 = 0,3036 \text{ მ}^3/\text{წმ}.$$

13.4.1.4.6 ემისია სამშენებლო მანქანების სადგომიდან (გ-7)

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [7]-ს შესაბამისად.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები ძრავის გაშვებისას, გათბობისას, ტერიტორიაზე მოძრაობისას და უქმი სვლის რეჟიმზე მუშაობისას.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში

ცხრილი დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0017156	0,01544
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0002788	0,002509
328	ჰვარტლი	0.0001217	0,001095
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0003194	0,002875
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0031889	0,0287
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0006222	0,0056

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების სადგომიდან გარემო ტემპერატურის პირობებში. საგზაო-სამშენებლო მანქანების გარბენი სადგომიდან გამოსვლისას შეადგენს 0,1 კმ-ს, სადგომში შესვლისას -0,1 კმ. უქმი სვლის რეჟიმში ძრავის მუშაობის ხანგრძლივობა სადგომიდან გამოსვლისას-1 წთ, დაბრუნებისას-1 წთ. სამუშაო დღეთა რ-ბა-250.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	საგზაო-სამშენებლო მანქანების ტიპი	სსმ-ს მაქსიმალური რ-ბა				სიჩქარე, კმ/სთ	ელექტროტარტერი	ერთ დროულ ბა
		სულ	გამოსვლა/შესვლა დღეში	გამოსვლა ერთ სთ-ში	შემოსვლა ერთ სთ-ში			
	სატვირთო მანქანა ტვირთამწეობა 8-დან 16-მდე ტონის	10	10	1	1	-	+	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

i-ური ნივთიერების ემისია *k*-ური ჯგუფისა ერთი ერთეულიდან დღეში ტერიტორიიდან გამოსვლისას M'_{ik} და ტერიტორიაზე შესვლისას M''_{ik} ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{ik} = m_{IIP\ ik} \cdot t_{IIP} + m_{L\ ik} \cdot L_1 + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX\ 1}, \text{ გ}$$

$$M_{2ik} = m_{L\ ik} \cdot L_2 + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX\ 2}, \text{ გ}$$

სადაც:

$m_{IIP\ ik}$ – *i*-ური ნივთიერების ემისია ძრავის გათბობისას გამშვები ძრავიდან *k*-ური ჯგუფისათვის, გ/წთ;

$m_{L ik}$ – i -ური ნივთიერების ემისია მანქანის მოძრაობისას პირობითად მუდმივი სიჩქარით ძრავიდან k -ური ჯგუფისათვის, გ/წთ;

$m_{XX ik}$ – i -ური ნივთიერების ემისია ძრავის უქმი სვლის რეჟიმში მუშაობისას k -ური ჯგუფისათვის, გ/წთ;

t_{HP} - გამწვები 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 გადაიანგარიშდეს შემდეგი ფორმულით

$$m'_{HP ik} = m_{HP ik} \cdot K_i, \text{ გ/წთ.}$$

$$m''_{XX ik} = m_{XX ik} \cdot K_i, \text{ გ/წთ.}$$

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:

α_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 (I - თბილი, II - გარდამავალი, X - ცივი); ჯამური საერთო წლიური ემისიის M_i გამოსათვლელად ერთი და იგივე ნივთიერებების ემისიები წლის სეზონების მიხედვით იკრიბება

$$M_i = M^I_i + M^{II}_i + M^X_i, \text{ ტ/წელ;}$$

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;

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_i , და ასევე მისიების შემცირების კოეფიციენტი პანდუსზე მოძრაობის შემთხვევაში, მოცემული ცხრილში

ცხრილი. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია, გ/წთ

ტიპი დამაბინძურებელი ნივთიერება	გამწვება	ძრავის გათბობა			მოძრაობა			უქმი სვლა	ეკო.კონტ როლი Ki
		T	II	X	T	II	X		
სატვირთო მანქანა. ტვირთამწეობა 8-დან 16-მდე ტონის									
აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	-	0.408	0.616	0.616	2.72	2.72	2.72	0.368	1
აზოტის (II) ოქსიდი	-	0.0663	0.1	0.1	0.442	0.442	0.442	0.0598	1
ჰვარტლი	-	0.019	0.0342	0.038	0.2	0.27	0.3	0.019	0.8
გოგირდის დიოქსიდი	-	0.1	0.108	0.12	0.475	0.531	0.59	0.1	0.95
ნახშირბადის ოქსიდი	-	1.34	1.8	2	4.9	5.31	5.9	0.84	0.9
ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	-	0.59	0.639	0.71	0.7	0.72	0.8	0.42	0.9

ძრავის გათბობის რეჟიმი გაანგარიშებებში გათვალისწინებული არ არის. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$M_1 = 2,72 \cdot 1 + 0,368 \cdot 1 = 3,088 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 1 + 0,368 \cdot 1 = 3,088 \text{ გრ.}$$

$$M_{301} = (3,088 + 3,088) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,01544 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{301} = (3,088 \cdot 1 + 3,088 \cdot 1) / 3600 = 0,0017156 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,442 \cdot 1 + 0,0598 \cdot 1 = 0,5018 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 1 + 0,0598 \cdot 1 = 0,5018 \text{ გრ.}$$

$$M_{304} = (0,5018 + 0,5018) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,002509 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{304} = (0,5018 \cdot 1 + 0,5018 \cdot 1) / 3600 = 0,0002788 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,2 \cdot 1 + 0,019 \cdot 1 = 0,219 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,2 \cdot 1 + 0,019 \cdot 1 = 0,219 \text{ გრ.}$$

$$M_{328} = (0,219 + 0,219) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,001095 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{328} = (0,219 \cdot 1 + 0,219 \cdot 1) / 3600 = 0,0001217 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,475 \cdot 1 + 0,1 \cdot 1 = 0,575 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,475 \cdot 1 + 0,1 \cdot 1 = 0,575 \text{ გრ.}$$

$$M_{330} = (0,575 + 0,575) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,002875 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{330} = (0,575 \cdot 1 + 0,575 \cdot 1) / 3600 = 0,0003194 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 4,9 \cdot 1 + 0,84 \cdot 1 = 5,74 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 4,9 \cdot 1 + 0,84 \cdot 1 = 5,74 \text{ გრ.}$$

$$M_{337} = (5,74 + 5,74) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,0287 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{337} = (5,74 \cdot 1 + 5,74 \cdot 1) / 3600 = 0,0031889 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,7 \cdot 1 + 0,42 \cdot 1 = 1,12 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,7 \cdot 1 + 0,42 \cdot 1 = 1,12 \text{ გრ.}$$

$$M_{2732} = (1,12 + 1,12) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,0056 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{2732} = (1,12 \cdot 1 + 1,12 \cdot 1) / 3600 = 0,0006222 \text{ გრ/წმ.}$$

13.4.1.5 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაზნევის 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 ³			
	NO ₂	SO ₂	CO	მტვერი
250-125	0,03	0,05	1,5	0,2
125-50	0,015	0,05	0,8	0,15
50-10	0,008	0,02	0,4	0,1
<10	0	0	0	0

მოსახლეობის რიცხოვნობა არ აჭარბებს 10 ათას ადამიანს, მოსახლეობის რიცხოვნობის გათვალისწინებით ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედების შეფასებისას, ფონური დაბინძურების მაჩვენებლები აღებული იქნა აღნიშნული მეთოდოლოგიის საფუძველზე (<10).

ზემოთმოყვანილ გაანგარიშებების საფუძველზე შესრულებულია გაბნევის ანგარიში [10]-ს მიხედვით.

საანგარიშო მოედნები

№	ტიპი	მოედნის სრული აღწერა				სიგანე (მ)	ბიჯი (მ)		სიმაღლ. (მ)	კომენტა რი
		შუა წერტილის კოორდინატები, I მხარე (მ)		შუა წერტილის კოორდინატები, II მხარე (მ)			X	Y		
		X	Y	X	Y					
1	მოცემული	-1670.00	-105.00	1822.00	-105.00	2172.00	100	100	2	

იმის გამო, რომ უახლოესი დასახლება სამშენებლო ბანაკიდან დაშორებულია 2.1 კმ-ით (სოფ. ნამახვანი) გაბნევის გაანგარიშება შესრულდა ბანაკიდან ნორმირებული 500 მ-იან ზონის საზღვარზე.

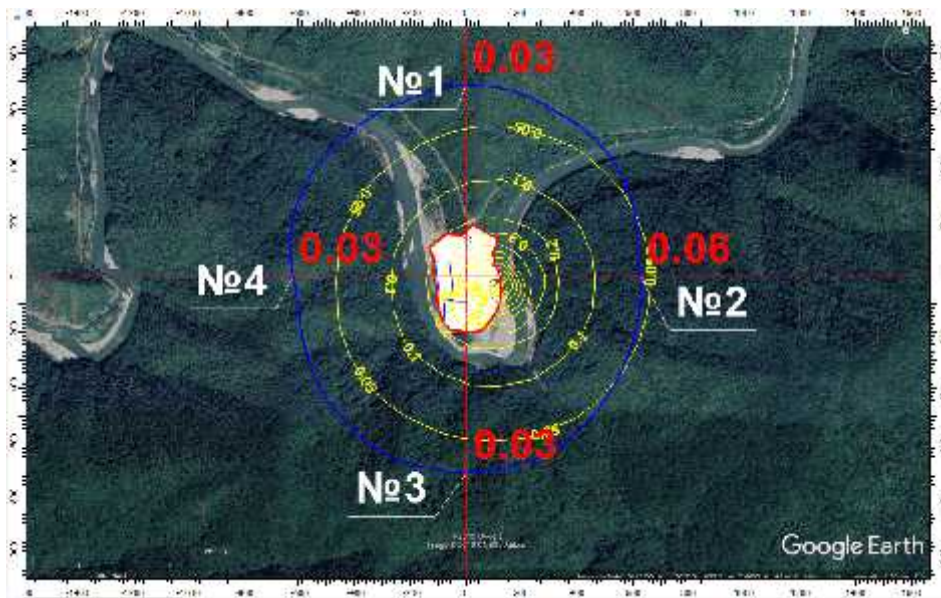
13.4.1.6 მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის მიღებული შედეგები და ანალიზი

მავნე ნივთიერების დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი	
	უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან	ნორმირებული 500 მ-ნი რადიუსის საზღვარზე
აზოტის (IV) ოქსიდი (აზოტის დიოქსიდი)	-	0,06
აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	-	0,0045
შავი ნახშირბადი (ჰვარტლი)	-	0,00449
გოგირდის დიოქსიდი	-	0,00304
გოგირდწყალბადი	-	0,0021
ნახშირბადის ოქსიდი	-	0,00243
ბენზ(ა)პირენი (3,4-ბენზპირენი)	-	0,0024
ფორმალდეჰიდი	-	0,00409
ნავთის ფრაქცია	-	0,00289
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19	-	0,0061
არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO ₂	-	0,09

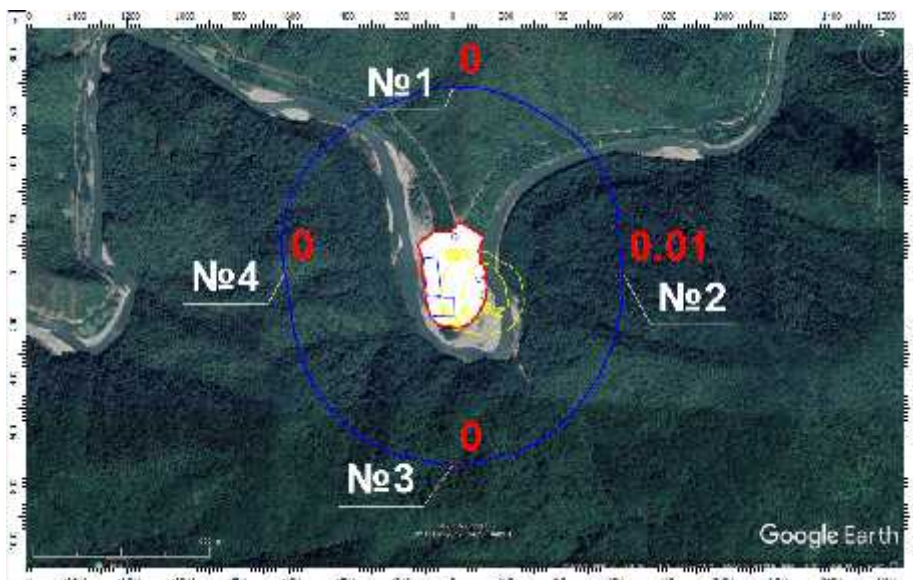
არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი, კოეფიციენტი "1.6": ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 301 330	-	0,0055
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 333 1325	-	0,00454
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 330 333	-	0,09
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 337 2908	-	0,04

ჩატარებული გაზნევის გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის საზღვარზე) არ აღემატება ნორმატიულ მნიშვნელობებს. გამომდინარე აღნიშნულიდან, შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ ასევე ადგილი არ ექნება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებზე გადაჭარბებას დასახლებული პუნქტის საზღვრებზეც წყაროებიდან დიდი დაცილების გამო.

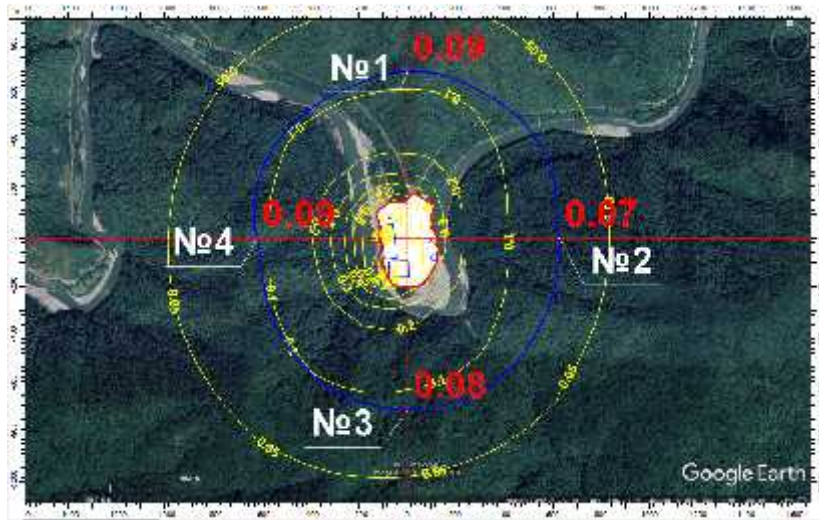
გრაფიკული ნაწილი



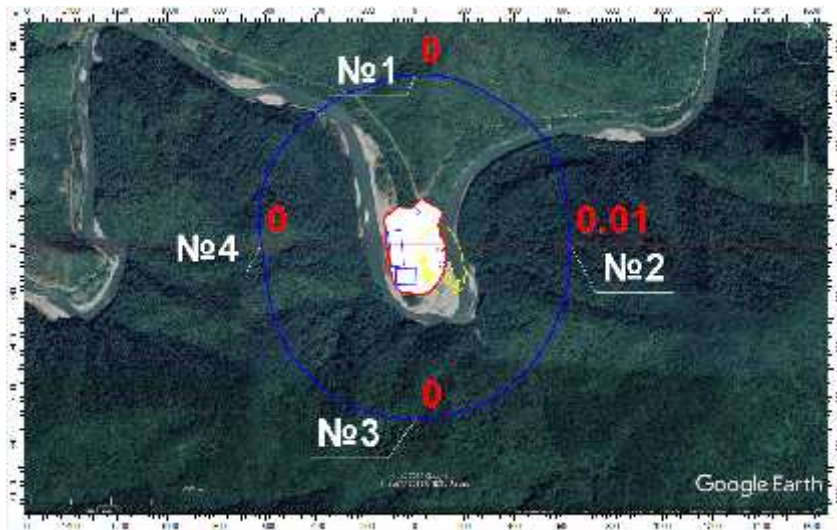
აზოტის ოქსიდის (კოდი 301) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500მ-ანი ნორმირებული ზონის საზღვარზე (წერტილები N 1,2,3,4)



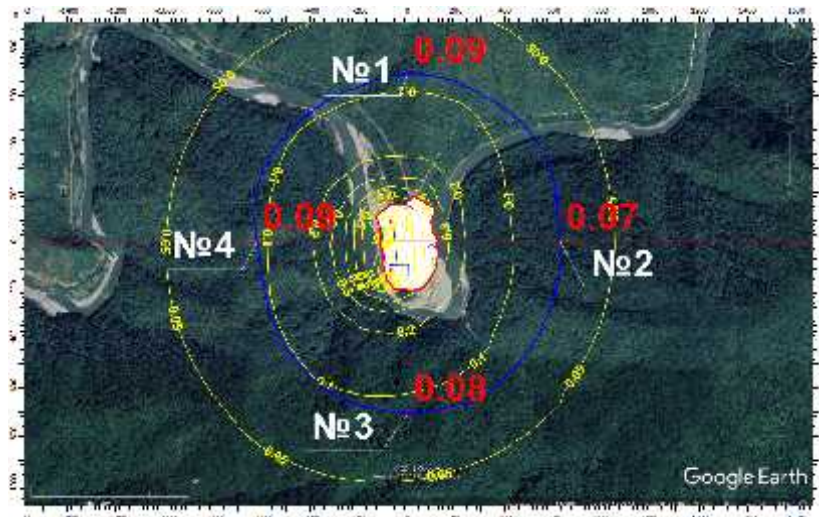
ნაჯერი ნახშირწყალბადების C₁₂-C₁₉ (კოდი 2754) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500მ-ანი ნორმირებული ზონის საზღვარზე (წერტილები N 1,2,3,4)



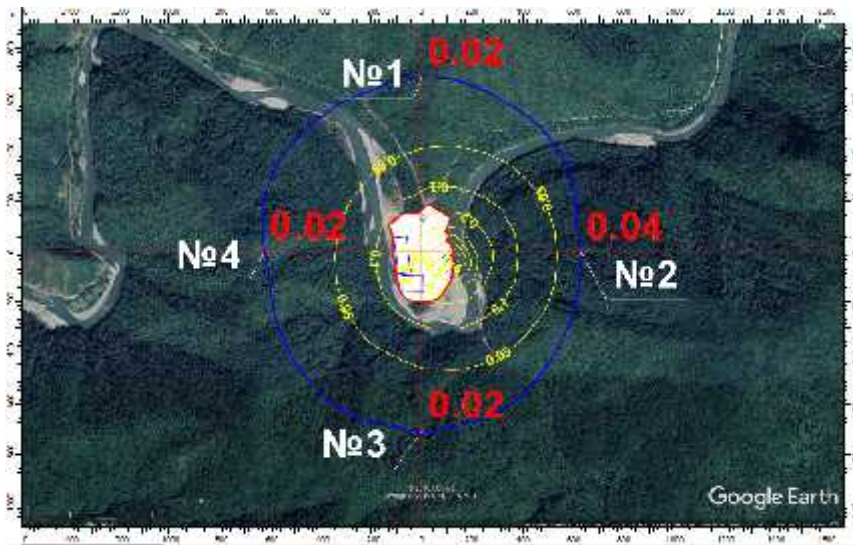
არაორგანული მტვერის (კოდი 2902) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500მ-ანი ნორმირებული ზონის საზღვარზე (წერტილები N 1,2,3,4)



ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის 6035 (კოდი 333+1325) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500მ-ანი ნორმირებული ზონის საზღვარზე (წერტილები N 1,2,3,4)



ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის 6046 (კოდი 337+2908) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500მ-ანი ნორმირებული ზონის საზღვარზე (წერტილები N 1,2,3,4)



ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის 6204(კოდი 304+330) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500მ-ანი ნორმირებული ზონის საზღვარზე (წერტილები N 1,2,3,4)

13.4.2 ძალური კვანძის სამშენებლო ბაზა

13.4.2.1 ბეტონის საწარმოო საამქრო

ბეტონის საწარმოო საამქრო გათვალისწინებულია მყარი და გადასატანი ბეტონის მასის დასამზადებლად. იგი წარმოადგენს ასაწყობ სტაციონარულ ნაგებობას. ნაგებობის კომპლექსში შედის: ბეტონშემრევი, ინერტული მასალების მიწოდების სისტემა, პნევმოხისტიმა, 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.

სილოებში 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:

- 1) ინერტული მასალების დროებითი განთავსების საწყობი, ქვიშისა და ხრეშის სახარჯი ბუნკერები, ლენტური ტრანსპორტიორები, ცემენტის სილოსები. ფაქტიური ტენიანობა ხრეშისა მერყეობს 9-10%-ის ფარგლებში, ხოლო ქვიშის > 3% .
- 2) საწარმოში დამონტაჟდება ცემენტის სილოსები (აღიჭურვება სათანადო ფილტრებით). ღია საწყობები ქვიშისა და ხრეშისათვის (თითოეულის ფართი- 300 მ²);
- 3) ლენტური ტრანსპორტიორების საერთო სიგრძე-15მ; სიგანე-1,0მ.

ემისიის გაანგარიშება შესრულებულია სახარჯი მასალების მაქსიმალური მნიშვნელობებისათვის. ბეტონის მიღების რეცეპტურა (1 მ³-ისათვის) შემდეგია: ქვიშა- 650კგ; ხრეში-1100 კგ; ცემენტი-420 კგ; წყალი-130 ლიტრი; ქიმ. დანამატი-3,4კგ.

საწარმოო მოედანზე დამონტაჟდება 1 ბეტონ შემრევი.

ბეტონ შემრევის მაქსიმალური საპასპორტო წარმადობა შეადგენს 60 მ³/სთ-ს. მაქსიმალური წლიური სავარაუდო წარმადობა ერთცვლიანი მუშაობისა და წელიწადში 250 დღიანი მუშაობის ხანგრძლივობით შესაბამისად იქნება: 60 მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 120,0ათ.მ³/წელ.

ცემენტის მიღება მოხდება უშუალოდ მომწოდებლებისაგან. ინერტული მასალების მიღება მოხდება ლიცენზირებული კარიერებიდან, გამომდინარე წლიური წარმადობიდან განსაზღვრულია მასალების მაქსიმალური ხარჯი: ქვიშა- 0,65ტ * 60 მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 78 ათ. ტ/ წელ.(ქვიშის ტენიანობა აღემატება 3%-ს, ამდენად [4]-ს შესაბამისად ემისია არ გაიანგარიშება.

ხრეში-1,10 ტ * 60 მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 132 ათ.ტ/ წელ. [66 ტ/სთ];

ცემენტი-0,420ტ * 60 მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 50,4 ათ.ტ/ წელ. [25.2 ტ/სთ]

წყალი-0,13ტ * 60 მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 15,6 ათ.ტ/ წელ.

ქიმ. დანამატი-0,0034ტ * 60 მ³/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 საწყობებში. (ცალ-ცალკე ღორღი და ქვიშა). ავტოტრანსპორტული პანდუსის მეშვეობით გადაიტანს ქვიშასა და ხრეშს სახარჯ ბუნკერებში (4 ბუნკერი ზომებით 3 * 3 მ), რის შემდეგაც დოზირების სისტემის საშუალებით და ლენტური კონვეიერების გავლით იგი მიეწოდება ბეტონის კვანძს. პარალელურად მისაღები ბეტონის მარკის შესაბამისად კომპიუტერული სისტემა არეგულირებს ინგრედიენტების შესაბამის პროპორციას (ქვიშა, ხრეში, ცემენტი, დანამატი) და აგზავნის შემრევ აგრეგატში. მომზადებული ბეტონი მიემართება ბეტონმზიდებით საბოლოო მომხმარებლებთან.

13.4.2.2 საწარმოს საქმიანობის ტექნოლოგიური პროცესის მოკლე დახასიათება ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების თვალსაზრისით.

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება მოსალოდნელია როგორც ნედლეულის მიმღებ საწყობში განთავსებისას, ლენტური ტრანსპორტიორით გადაადგილებისას, ცემენტის ჩატვირთვისას სილოსებში, ასევე საწვავის რეზერვუარიდან, დიზელ გენერატორიდან და ავტოსადგომიდან.

13.4.2.3 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები

საწარმოს ექსპლოატაციის პროცესში მოსალოდნელია ქვემოთ მოყვანილი მავნე ნივთიერებების ემისია, რომელთა მაქსიმალური ერთჯერადი და საშუალო დღეღამური ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები [1] მოცემულია ცხრილში 14.4.2.3.1.

ცხრილი 14.4.2.3.1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები

მავნე ნივთიერებათა		ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/მ ³		მავნეობის საშიშროების კლასი
დასახელება	კოდი	მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო სადღეღამისო	
1	2	3	4	5
აზოტის დიოქსიდი	0301	0,2	0,04	2
აზოტის ოქსიდი	0304	0,4	0,06	3
ჰვარტლი	0328	0,15	0,05	3
გოგირდის დიოქსიდი	0330	0,35	0,125	3
გოგირდწყალბადი	0333	0,008	-	2
ნახშირბადის მონოქსიდი	0337	5,0	3,0	4
ბენზ(ა)პირენი	0703	-	0,000001	1
ნაჯერი ნახშირწყალბადები (ნავთის ფრაქცია)	2732	1,2	-	-
ფორმალდეჰიდი	1325	0,035	0,003	2
ნაჯერი ნახშირწყალბადები (C ₁₂ -C ₁₉)	2754	1,0	-	4
მტვერი: 70-20% SiO ₂	2908	0,3	0,1	3

13.4.2.4 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა რაოდენობის ანგარიში

საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 6 იანვრის № 42 დადგენილების „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“ თანახმად ემისიის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაანგარიშება შესაძლებელია განხორციელდეს ორი გზით:

-) უშუალოდ ინსტრუმენტული გაზომვებით;
-) საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

წინამდებარე დოკუმენტში გაანგარიშება შესრულებულია საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

13.4.2.4.1 ემისიის გაანგარიშება ცემენტის მიმღები სილოსიდან (გ-1)

ბეტონის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი მდგომარეობს ცემენტის ცემენტშიდიდან პნევმატური მეთოდით სილოსში ჩატვირთვაში და შემდგომ იქიდან მის დოზირებულ მიწოდებაში ჰიახრახნული მეთოდით სასწორის გავლით უშუალოდ მიქსერში, სადაც წინასწარ ხდება ქვიშის, და ლორღის, წყლისა და ქიმ. დანამატის (პლასტიფიკატორის) კომპონენტებით შევსება დადგენილი რეცეპტურის შესაბამისად.

საწარმოს მონაცემებით წლის განმავლობაში სილოსში უნდა მიეწოდოს 50,4 ათ.ტ ცემენტი.

სილოსები 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 300-1000მ³/სთ. ფილტრაციის ფართი-5-200 მ². [3]-ს მიხედვით

ცემენტის მტვრის წლიური გამოყოფა იქნება $50400 \text{ ტ} * 0,8\text{კგ/ტ} * 10^{-3} = 40,32\text{ტ/წელ}$; ქსოვილიანი ფილტრის საპასპორტო ეფექტურობის გათვალისწინებით ემისია იქნება:

$$40,32\text{ტ/წელ} * (1-0,998) = 0,08064 \text{ ტ/წელ.}$$

მაქსიმალური წამური ემისიის გაანგარიშება:

ერთი ცემენტშიდის საშუალო ტვირთამწეობაა 25 ტნ, დაცლის დრო 0,5სთ. (1800 წმ); ცემენტის მტვრის წამური გამოყოფა იქნება $25\text{ტ} * 0,8\text{კგ/ტ} * 10^3 / 1800\text{წმ} = 11,11 \text{ გ/წმ}$;

ქსოვილიანი ფილტრის ეფექტურობის გათვალისწინებით გვექნება: $11,11 \text{ გ/წმ} * (1-0,998) = 0,022 \text{ გ/წმ}$.

უშუალოდ ბეტონშემრევი წარმოადგენს ყველა მხრიდან დახურულ სისტემას და მას არ გააჩნია კავშირი ატმოსფერულ ჰაერთან, შესაბამისად ატმოსფეროში მტვრის გამოყოფას ადგილი არა აქვს.

(ბეტონშემრევეზე დამონტაჟებული დრეკადი მილი მიერთებულია ზედა ბუნკერთან და მასალების ჩატვირთვის მომენტში წარმოქმნილი მტვერი მიემართება უკან.)

ცხრილი გაანგარიშებული ემისია

კოდი	ნივთიერების დასახელება	%	მასა (გ/წმ)	მასა (ტ/წელ)
2908	არაორგანული (ცემენტის) მტვერი	100	0,022	0,08064

13.4.2.4.2 ემისიის გაანგარიშება კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას ბეტონშემრევისათვის (გ-2)

საანგარიშო ფორმულები [5,6]-ს მიხედვით ტრანსპორტირება ხორციელდება ღია კონვეიერული ლენტების საშუალებით, სიგანით-1მ. საერთო სიგრძე შეადგენს 15 მეტრს. ქარის საანგარიშო სიჩქარეები შეადგენს, 6,15მ/წმ ($K_3 = 1,4$). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 2 მ/წმ ($K_3 = 1$).

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში

ცხრილი დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები

კოდი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი	0.004725	0,02527

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში

ცხრილი

მასალა	პარამეტრები	ერთდროულობა
ღორღი	მუშაობის დრო-2080სთ/წელ; ტენიანობა 10%-მდე. ($K_5 = 0,1$). ნაწილაკების ზომა-50-10მმ. $K_7 = 0,5$). კუთრი ამტვერება- 0,0000045 კგ/მ ² *წმ.	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

შეწონილი ნაწილაკების ჯამური მასის ემისია, რომელიც წარმოიქმნება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვეიერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_k = 3,6 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot W_k \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot T, \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც:

K_3 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს ;

K_5 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

W_k - ლენტური ტრანსპორტიორიდან კუთრი ამტვერება, კგ/მ²*წმ;

L - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგანე, მ.

I - 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 კონვეირიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M'_k = K_3 \cdot K_5 \cdot W_k \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot 10^3, \text{ გ/წმ;}$$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ღორღი (ხრეში)

$$M'_{2908}{}^{6,15} \text{ მ/წმ} = 1,4 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 10^3 = 0,004725 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_{2908} = 3,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 2080 = 0,02527 \text{ ტ/წელ.}$$

13.4.2.4.3 ემისიის გაანგარიშება ინერტული მასალების დასაწყობება-შენახვისას (გ-3)

ემისიის გაანგარიშება დასაწყობებისას

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [5,6]

ფხვიერი მასალების გადატვირთვა ხორციელდება ჩამტვირთავი სახელოს გარეშე. ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან. ($K_4 = 1$). მასალის გადმოყრის სიმაღლე-0,5მ. ($B = 0,4$) ზალპური ჩამოცლა ავტოთვითმცლელიდან არ ხორციელდება. ($K_5 = 1$). ქარის საანგარიშო სიჩქარეები, მ/წმ: 6,15 ($K_3 = 1,4$); ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე, მ/წმ: 2 ($K_3 = 1$).

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	0.0411	0,2112

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში

ცხრილი გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

მასალა	პარამეტრი	ერთდროულობა
ღორღი(ხრეში)	გადატვირთული მასალის რ-ბა: $G_H = 66$ ტ/სთ; $G_{წლ} = 132000$ ტ/წელ. მტვრის ფრაქციის მასური წილი მასალაში: $K_1 = 0,04$. მტვრის წილი, რომელიც გადადის აეროზოლში: $K_2 = 0,02$. ტენიანობა 20%-10% ($K_5 = 0,01$). მასალის ზომები 50-10 მმ ($K_7 = 0,5$).	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_r \cdot 10^6 / 3600, \text{ გ/წმ}$$

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_r - გადასატვირთი მასალის რ-ბა სთ-ში, (ტ/სთ).

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{TOD}, \text{ ტ/წელ}$$

სადაც G_{TOD} - გადასატვირთი მასალის წლიური რ-ბა, ტ/წელ;

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ინერტული მასალა

$$M_{2902}^{6,15 \text{ მ/წმ}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 66 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0411 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2902} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 132000 = 0,2112 \text{ ტ/წელ}.$$

ემისიის გაანგარიშება შენახვისას

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [5,6]

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში

ცხრილი დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვრი	0,0198	0,00577

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{XP} = K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{pa6} + K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot 0,11 \cdot q \cdot (F_{nT} - F_{pa6}) \cdot (1 - \eta), \text{ გ/წმ}$$

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;

$F_{\text{რად}}$ - ფართი გეგმაზე, რომელზედაც სისტემატიურად მიმდინარეობს დასაწყობების სამუშაოები, მ²

$F_{\text{პლ}}$ - ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ²;

q - მტვერის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე, გ/(მ²*წმ);

η - გაფრქვევის შემცირების ხარისხი მტვერდამხშობი სისტემის გამოყენებისას.

კოეფიციენტი K_6 -ის მნიშვნელობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$K_6 = F_{\text{მაქს}} / F_{\text{პლ}}$$

სადაც,

$F_{\text{მაქს}}$ - საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის ფაქტიური ფართი საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას, მ²;

მტვერის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით: გ/(მ²*წმ);

$$q = 10^{-3} \cdot a \cdot U^b, \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ);}$$

სადაც,

a და b – ემპირიული კოეფიციენტებია, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე; U^b - ქარის სიჩქარე, მ/წმ.

მტვერის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$I_{\text{ქრ}} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{\text{პლ}} \cdot (1 - \eta) \cdot (T - T_d - T_c) \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც,

T – იმასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში (დღე);

T_d - წვიმიან დღეთა რიცხვი;

T_c - მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი;

საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები

საანგარიშო პარამეტრები	მნიშვნელობები
გადასატვირთი მასალა: ლორდი (ხრეში)	$a = 0,0135$
ემპირიული კოეფიციენტები, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე;	$b = 2,987$
ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან	$K_4 = 1$
მასალის ტენიანობა 10%-მდე	$K_5 = 0,1$
დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილი	$K_6 = 500 / 300 = 1,6$
მასალის ზომები – 50-10 მმ	$K_7 = 0,5$
ქარის საანგარიშო სიჩქარეები,მ/წმ	$U^b = 6,15$
ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე,მ/წმ	$U = 2$
გადატვირთვის სამუშაოების ზედაპირის მუშა ფართი, მ ²	$F_{\text{რად}} = 50$
ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ ²	$F_{\text{პლ}} = 300$
ამტვერების ზედაპირის ფაქტიური ფართი გეგმაზე, მ ²	$F_{\text{მაქს}} = 500$
მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში, დღ.	$T = 366$
წვიმიან დღეთა რიცხვი	$T_d = 120$
მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი	$T_c = 19$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ინერტული მასალის მტვერი

$$q_{2902}^{3,9 \text{ მ/წმ}} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 6,15^{2,987} = 0,0030669 \text{ გ/(მ}^2\text{წმ)};$$

$$M_{2902}^{3,9 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 1,666667 \cdot 0,5 \cdot 0,0030669 \cdot 50 + 1 \cdot 0,1 \cdot 1,666667 \cdot 0,5 \cdot 0,11 \cdot 0,0030669 \cdot (300 - 50) = 0,0198 \text{ გ/წმ};$$

$$q_{2902} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 22,987 = 0,000107 \text{ გ/(მ}^2\text{წმ)};$$

$$II_{2902} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 1,666667 \cdot 0,5 \cdot 0,000107 \cdot 300 \cdot (366 - 120 - 19) = 0,00577 \text{ ტ/წელ.}$$

სულ მიღება-შენახვა:

$$0,0411 + 0,0198 = 0,0609 \text{ გ/წმ};$$

$$0,2112 + 0,00577 = 0,21697 \text{ ტ/წელ.}$$

13.4.2.4.4 ემისიის გაანგარიშება დიზელის საწვავის რეზერვუარიდან (გ-4)

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენენ რეზერვუარის სასუნთქი სარქველი ნავთობპროდუქტის შენახვისას (მცირე სუნთქვა) და ჩატვირთვისას (დიდი სუნთქვა). კლიმატური ზონა-3.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [8]-ს შესაბამისად. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
333	დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)	0.0000549	0,0000057
2754	ალკანები C ₁₂ -C ₁₉ (ნაჯერი ნახშირწყალბადები C ₁₂ -C ₁₉)	0.0195451	0,0020171

საწყისი მონაცემები გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში

ცხრილი

პროდუქტი	რ-ბა წელიწადში, ტ/წელ		რეზერვუარის კონსტრუქცია	ტუმბოს წარმადობა, მ ³ /სთ	რეზერვუარის მოცულობა, მ ³	რეზერვუარების რ-ბა	ერთ დროულ რ-ბა
	B _წ	B _გ					
დიზელის საწვავი. ჯგ. A. სითხის ტემპერატურა ახლოსაა ჰაერის ტემპერატურასთან	250	250	მიწისზედა ვერტიკალური. ექსპლოატაციის რეჟიმი - "საწვავი". ემისიის შემზღუდავი სისტემა-არ არის.	20	25	1	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

ნავთობპროდუქტების ორთქლის მაქსიმალური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M = (C_l \cdot K^{max_p} \cdot V^{max_v}) / 3600, \text{ გ/წმ};$$

ნავთობპროდუქტების ორთქლის წლიური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$G = (Y_2 \cdot B_{os} + Y_3 \cdot B_{bl}) \cdot K^{max_p} \cdot 10^{-6} + G_{xp} \cdot K_{hl} \cdot N, \text{ ტ/წელ.}$$

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_{ht} – 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_{sp} – ნავთობპროდუქტების ორთქლის ემისია ერთ რეზერვუარში შენახვისას, ტ/წელ; მიიღება დანართ 13-ის მიხედვით.

K_{ht} – ცდით მიღებული კოეფიციენტი, მიიღება დანართ 12-ს მიხედვით.

N – რეზერვუარების რ-ბა.

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

დიზელის საწვავი

$$M = 3,92 \cdot 0,9 \cdot 20 / 3600 = 0,0196 \text{ გ/წმ};$$

$$G = (2,36 \cdot 250 + 3,15 \cdot 250) \cdot 0,9 \cdot 10^{-6} + 0,27 \cdot 0,0029 \cdot 1 = 0,0020228 \text{ ტ/წელ};$$

333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)

$$M = 0,0196 \cdot 0,0028 = 0,0000549 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,0020228 \cdot 0,0028 = 0,0000057 \text{ ტ/წელ};$$

2754 ალკანები C₁₂-C₁₉

(ნაჯერი ნახშირწყალბადები C₁₂-C₁₉)

$$M = 0,0196 \cdot 0,9972 = 0,0195451 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,0020228 \cdot 0,9972 = 0,0020171 \text{ ტ/წელ}.$$

13.4.2.4.5 ემისია სამშენებლო მანქანების სადგომიდან (გ-5)

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [7]-ს შესაბამისად.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები ძრავის გაშვებისას, გათბობისას, ტერიტორიაზე მოძრაობისას და უქმი სვლის რეჟიმზე მუშაობისას.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან

კოდი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0.0017156	0,01544
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0.0002788	0,002509
328	ჰვარტლი	0.0001217	0,001095
330	გოგირდის დიოქსიდი	0.0003194	0,002875
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0.0031889	0,0287
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0.0006222	0,0056

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების სადგომიდან გარემო ტემპერატურის პირობებში. საგზაო-სამშენებლო მანქანების გარბენი სადგომიდან გამოსვლისას

შეადგენს 0,1 კმ-ს, სადგომში შესვლისას -0,1 კმ. უქმი სვლის რეჟიმში ძრავის მუშაობის ხანგრძლივობა სადგომიდან გამოსვლისას-1 წთ, დაბრუნებისას-1 წთ. სამუშაო დღეთა რ-ბა-250.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში

ცხრილი. 4.5.2 გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	საგზაო-სამშენებლო მანქანების ტიპი	სსმ-ს მაქსიმალური რ-ბა				სიჩქარე, კმ/სთ	ელექტროსტარტერი	ერთ დროულ ბა
		სულ	გამოსვლა/შესვლა დღეში	გამოსვლა ერთ სთ-ში	შემოსვლა ერთ სთ-ში			
	სატვირთო მანქანა ტვირთამწეობა 8-დან 16-მდე ტონის	10	10	1	1	-	+	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

i-ური ნივთიერების ემისია *k*-ური ჯგუფისა ერთი ერთეულიდან დღეში ტერიტორიიდან გამოსვლისას M'_{ik} და ტერიტორიაზე შესვლისას M''_{ik} ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{1ik} = m_{IIP\ ik} \cdot t_{IIP} + m_{L\ ik} \cdot L_1 + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX1}, \text{ გ}$$

$$M_{2ik} = m_{L\ ik} \cdot L_2 + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX2}, \text{ გ}$$

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 გადაიანგარიშდეს შემდეგი ფორმულით

$$m'_{IIP\ ik} = m_{IIP\ ik} \cdot K_i, \text{ გ/წთ.}$$

$$m''_{XX\ ik} = m_{XX\ ik} \cdot K_i, \text{ გ/წთ.}$$

სადაც

K_i – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გაფრქვევების შემცირებას *i*-რი დამაბინძურებელი ნივთიერებებისა ეკოლოგიური კონტროლის

i-ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან წლის ყოველი პერიოდისათვის გაიანგარიშება ცალ-ცალკე ფორმულით:

$$M_j = \sum_{k=1}^k \alpha_{\#} (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D^p \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც:

α_s - გამოსვლის კოეფიციენტი;

N_k - k -ური ჯგუფის საგზაო მანქანების საშუალო რ-ბა, რომლებიც ყოველდღიურად გადიან ხაზზე;

D_p - საანგარიშო პერიოდში (ცივი, გარდამავალი და თბილი) სამუშაო დღეთა რ-ბა;

j - წლის პერიოდი (T - თბილი, II - გარდამავალი, X - ცივი); ჯამური საერთო წლიური ემისიის M_i გამოსათვლელად ერთი და იგივე ნივთიერებების ემისიები წლის სეზონების მიხედვით იკრიბება

$$M_i = M_i^T + M_i^{II} + M_i^X, \text{ ტ/წელ};$$

მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია i -ური ნივთიერებისა G_i იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{iik} \cdot N_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ გ/წმ};$$

სადაც;

N_k, N''_k - k -ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც გამოდიან და შედიან სადგომზე ერთ საათში და ხასიათდება მანქანების გამოსვლა/შესვლის მაქსიმალური ინტენსივობით.

G_i -ის მიღებული მნიშვნელობებიდან შეირჩევა მაქსიმალური სხ/სხ ჯგუფის მანქანებიდან მათი მუშაობის ერთდროულობის გათვალისწინებით.

კუთრი ემისია დამაბინძურებელი ნივთიერებებისა მანქანის ძრავის შეთბობისას, უქმის ვლის დროს, ემისიების ემცირების კოეფიციენტი ეკოლოგიური კონტროლის გატარების შემთხვევაში K_i , და ასევე მისიების შემცირების კოეფიციენტი პანდუსზე მოძრაობის შემთხვევაში, მოცემული ცხრილში

ცხრილი დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია, გ/წთ

ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გაშვება	ძრავის გათბობა			მოძრაობა			უქმი სვლა	ეკო.კონტ როლი Ki
			T	II	X	T	II	X		
სატვირთო მანქანა. ტვირთამწეობა 8-დან 16-მდე ტონის										
	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	-	0.408	0.616	0.616	2.72	2.72	2.72	0.368	1
	აზოტის (II) ოქსიდი	-	0.0663	0.1	0.1	0.442	0.442	0.442	0.0598	1
	ჰვარტლი	-	0.019	0.0342	0.038	0.2	0.27	0.3	0.019	0.8
	გოგირდის დიოქსიდი	-	0.1	0.108	0.12	0.475	0.531	0.59	0.1	0.95
	ნახშირბადის ოქსიდი	-	1.34	1.8	2	4.9	5.31	5.9	0.84	0.9
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	-	0.59	0.639	0.71	0.7	0.72	0.8	0.42	0.9

ძრავის გათბობის რეჟიმი გაანგარიშებებში გათვალისწინებული არ არის. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$M_1 = 2,72 \cdot 1 + 0,368 \cdot 1 = 3,088 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 2,72 \cdot 1 + 0,368 \cdot 1 = 3,088 \text{ გრ.}$$

$$M_{301} = (3,088 + 3,088) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,01544 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{301} = (3,088 \cdot 1 + 3,088 \cdot 1) / 3600 = 0,0017156 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,442 \cdot 1 + 0,0598 \cdot 1 = 0,5018 \text{ გრ.}$$

$$M_2 = 0,442 \cdot 1 + 0,0598 \cdot 1 = 0,5018 \text{ გრ.}$$

$$M_{304} = (0,5018 + 0,5018) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,002509 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{304} = (0,5018 \cdot 1 + 0,5018 \cdot 1) / 3600 = 0,0002788 \text{ გრ/წმ.}$$

		X	Y	X	Y		X	Y		
1	მოცემული	-1264.00	-87.75	1410.50	-87.75	1693.50	100	100		2

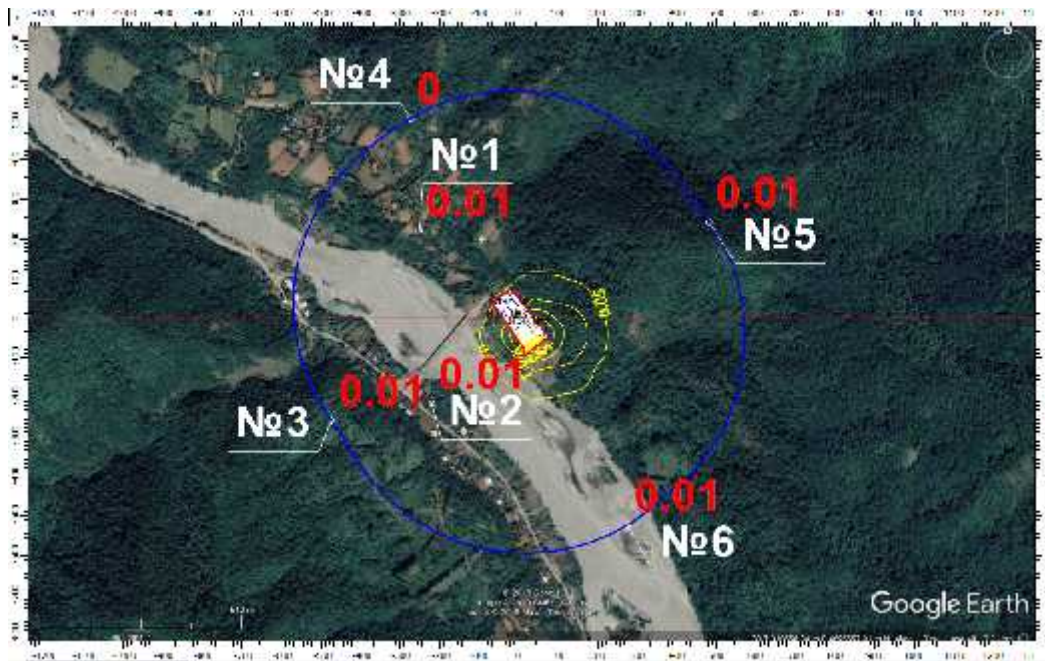
გაბნევის გაანგარიშა შესრულდა სამშენებლო ბანაკიდან უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან (წერტ. N 1-260მ. და N2-270მ.) და 500 მ-იან ნორმირებული ზონის საზღვარზე (წერტ. N 3-7).

13.4.2.6 მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის მიღებული შედეგები და ანალიზი

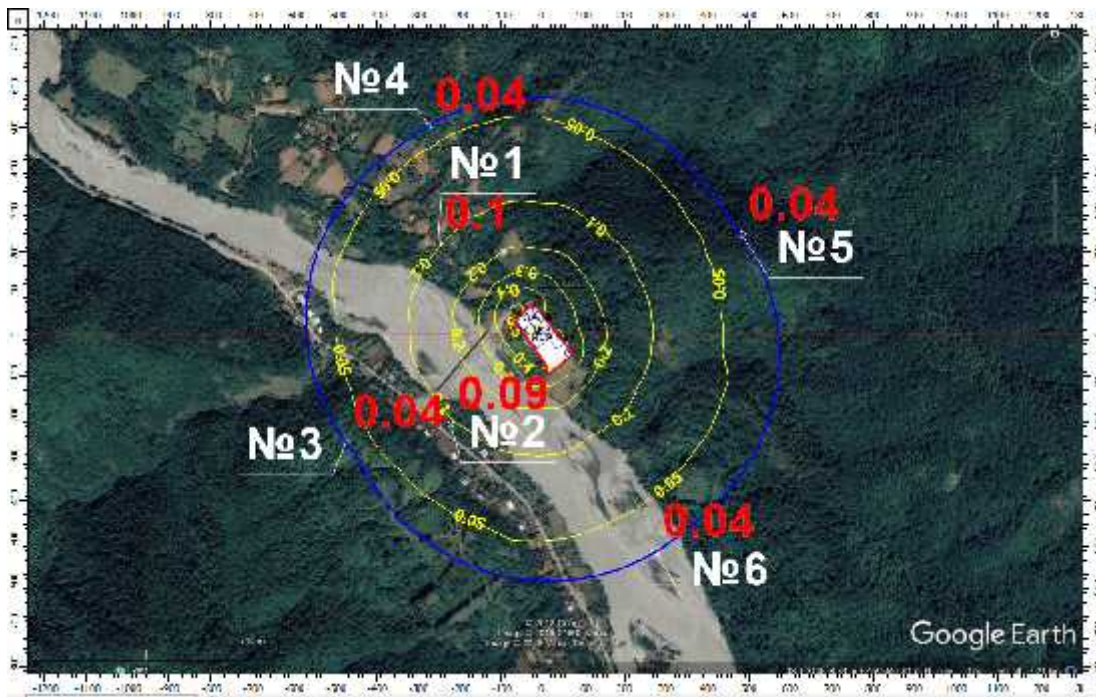
მავნე ნივთიერების დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი	
	უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან	ნორმირებული 500 მ-ნი რადიუსის საზღვარზე
აზოტის (IV) ოქსიდი (აზოტის დიოქსიდი)	2.95E-03	1.64E-03
გოგირდწყალბადი	4.82E-03	2.23E-03
ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19	0.01	6.35E-03
არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2	0.10	0.04
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 333 1325	4.92E-03	2.34E-03
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 330 333	0.10	0.04
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 337 2908	2.04E-03	1.14E-03

ჩატარებული გაბნევის გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის საზღვარზე) არ აღემატება ნორმატიულ მნიშვნელობებს. გამომდინარე აღნიშნულიდან, შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ ასევე ადგილი არ ექნება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებზე გადაჭარბებას დასახლებული პუნქტის საზღვრებზეც წყაროებიდან დიდი დაცილების გამო.

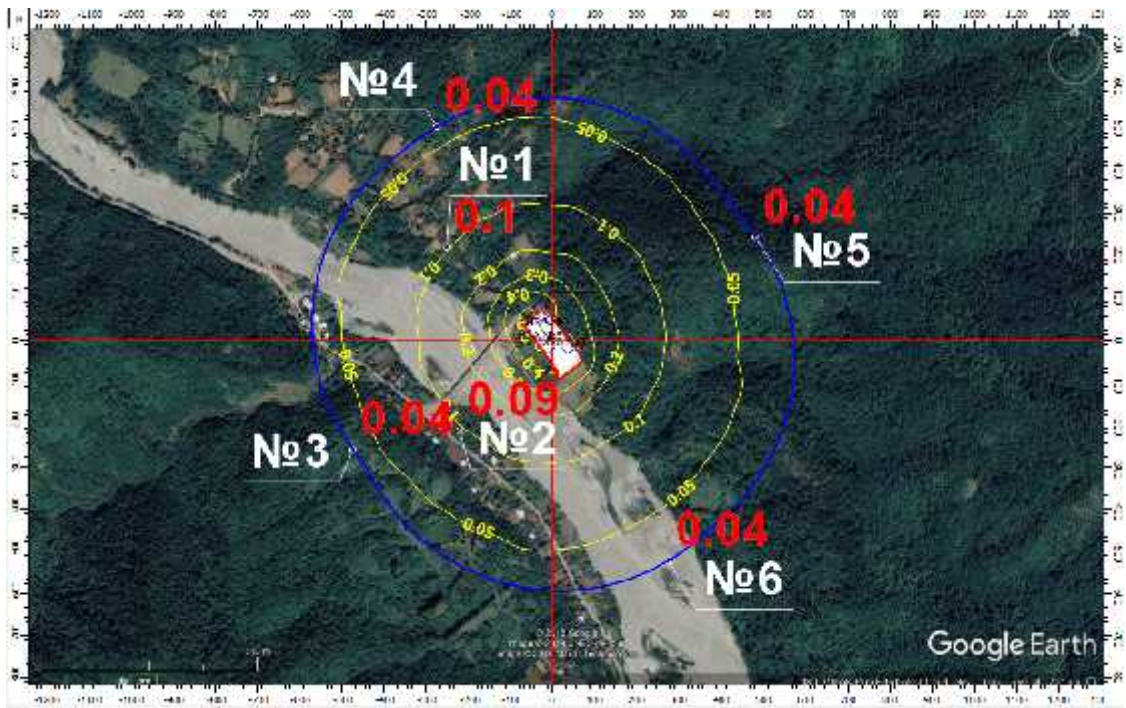
გრაფიკული ნაწილი



ნივთიერება: 2754 ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19 მაქსიმალური კონცენტრაციები უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან წერტილი N 1,2 და ნორმირებულ 500მ-ანი ზონის საზღვარზე წერტილი N 3-6.



ნივთიერება: 2908 არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO₂ მაქსიმალური კონცენტრაციები უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან წერტილი N 1,2 და ნორმირებულ 500მ-ანი ზონის საზღვარზე წერტილი N 3-6.



ნივთიერება: 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერიმექსიმალური კონცენტრაციები უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან წერტილი N 1,2 და ნორმირებულ 500მ-ანი ზონის საზღვარზე წერტილი N 3-6.

13.5 დანართი 5. 2015 წლის 25 დეკემბრის N73 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის პირობების შესრულება

შესასრულებელი ღონისძიება	შესრულების მდგომარეობა	შენიშვნა
1. უზრუნველყოს გზმ-ს ანგარიშით წარმოდგენილი შემარბილებელი ღონისძიებების, გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის, დასკვნებისა და რეკომენდაციების შესრულება;	მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზა	
2. უზრუნველყოს დაგეგმილი კასკადის ზუდა/ქუდაა ზიეფში მდებარე ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ოპერატორ კომპანიებთან კოორდინირებულ რეჟიმში მუშაობა;	მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზა	
3. მშენებლობის ნებართვის მიღებიდან 3 თვის ვადაში შეიმუშაოს და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში წარმოადგინოს, ბუნებრივი კატასტროფების პრევენციული ღონისძიებებისა და ავარიებზე რეაგირების სამოქმედო გეგმები;	შესრულებულია, გეგმა წარდგენილია სამინისტროში	
4. უზრუნველყოს დაგეგმილი წყალსაცავების დატბორვის არეალში განვითარებული გეოდინამიკური პროცესების დეტალური შესწავლის, შეფასებისა და პროგნოზისათვის საჭირო სამუშაოების ჩატარება (მათ შორის წარმოდგენილი უნდა იქნას შეწყვეტილი სხეულების ხაინფინრო-გეოლოგიური ქრილები ცოცვის სიბრტყის განლაგებით და მათი „სიცოცხლისუნარიანობის“ გათვალისწინებით). ჩატარებული სამუშაოების შესახებ მასალებში, დაგეგმილი კასკადის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, წარმოადგინოს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში განსახილველად. გარდა ამისა, აღნიშნული საკითხი უნდა აისახოს მონიტორინგის გეგმაში;	შესრულებულია კვლევის მასალები თან ერთვის გზმ-ის ანგარიშს	
5. უზრუნველყოს სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე დაგეგმილი კასკადის ზეგავლენის არეალში არსებული კარსტული მღვიმეების დამატებითი დეტალური კვლევების ჩატარება და მშენებლობის დაწყებამდე კვლევის შედეგების წარმოდგენა საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში განსახილველად;	შესრულებულია, კვლევის მასალები წარდგენილია სამინისტროში	
6. კასკადის ექსპლუატაციის პერიოდში, წყალსაცავების დატბორვის ზონაში უზრუნველყოს მუდმივი მონიტორინგი გეოდინამიკურ პროცესებსა და კარსტულ უბნებზე;	მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზა	

<p>7. უზრუნველყოს, ორივე პუნქტის კანონმდებლობით, ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე მუდმივი მონიტორინგი. მონიტორინგის შედეგები კვარტალში ერთხელ წარმოდგენილ იქნეს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში. იმ შემთხვევაში, თუ გამოიკვეთება, რომ არსებული ეკოლოგიური ხარჯი გამოიწვევს ბიომრავალფეროვნების შეუქცევად დეგრადაციას, საქმიანობა განახორციელოს მონიტორინგის შედეგად დადგენილი ახალი გაზრდილი ხარჯის შესაბამისად;</p>	<p>ექსპლუატაციის ფაზა</p>	
<p>8. ექსპლუატაციის ეტაპზე განახორციელოს წყალხადაცემის ნატანით შევსებაზე დაკვირვება. აღნიშნული ინფორმაცია წელიწადში ერთხელ წარმოდგინოს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში განსახილველად. აღნიშნული დაკვირვებების შედეგების საფუძველზე შეიმუშაოს და განახორციელოს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>ექსპლუატაციის ფაზა</p>	
<p>9. სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში შესათანხმებლად წარმოადგინოს გამომამუშევარი ქანების განთავსებისათვის შერჩეული ტერიტორიების (GIS - კოორდინატებით) პროექტი;</p>	<p>თან ერთვის გზმ-ის ანგარიშს</p>	
<p>10. ნარჩენების მართვის კოდექსის საფუძველზე უზრუნველყოს წარმოქმნილი ინერტული ნარჩენების მართვის გეგმის შემუშავება;</p>	<p>თან ერთვის გზმ-ის ანგარიშს</p>	
<p>11. უზრუნველყოს "ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ" საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის #424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესრულება;</p>	<p>მენებლობის ფაზა</p>	
<p>12. ვინაიდან საპროექტო ტერიტორიაზე ზემოქმედების ქვეშ ექცევა სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე არსებული ხე-მცენარეები, სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე უზრუნველყოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული პროცედურების გავლა სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან;</p>	<p>დაწყებულია შეთანხმების პროცესი</p>	

<p>13. განასორციელოს დამატებითი წინასამშენებლო ზოოლოგიური კვლევა, განსაკუთრებით გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშით აღწერილ ფაუნის მაღალმგრძობიარე უბნებთან მიმართებით. კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით უზრუნველყოს ზემოქმედების თავიდან აცილების და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ქმედებების პაკეტის მომზადება, რომელიც მშენებლობის დაწყებამდე წარმოდგენილი უნდა იქნეს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში;</p>	<p>ჩატარდება მშენებლობის მობილიზაციის ფაზაზე</p>	
<p>14. მშენებლობის დაწყებამდე უზრუნველყოს, დაგეგმილი ბიომრავალფეროვნების კომპლექსური აღდგენის, ჩიოადდგენის და საკომპენსაციო ღონისძიებების გეგმებისა და შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ ინფორმაციის წარმოდგენა საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში;</p>	<p>მომზადდება მშენებლობის დაწყებამდე</p>	
<p>15. მშენებლობის დაწყებამდე უზრუნველყოს, წითელი ნუსხის მცენარეების ქრის საჭიროების თაობაზე ინფორმაციის (მოსაჭრელი მცენარეების ოდენობით, სახეობების მიხედვით) წარმოდგენა საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში;</p>	<p>წარდგენილი იქნება მშენებლობის დაწყებამდე</p>	
<p>16. საკომპენსაციო ქმედებების პაკეტში ასახოს ასევე ღონისძიებები - დატბორვის თუ სხვაგვარი ზემოქმედების შედეგად ჰაბიტატების დაკარგვა-ფრაგმენტაციასთან, მცენარეების განადგურებასთან და ამ მიზეზით ცხოველებზე ზემოქმედების საკითხებთან დაკავშირებით;</p>	<p>გათვალისწიებულია წინადაბარე ანგარიშში</p>	
<p>17. მონიტორინგის გეგმაში ასახოს ყველა სენსიტიურ ჰაბიტატსა და გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფ სახეობაზე სამონიტორინგო დაკვირვების, აგრეთვე შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობაზე დაკვირვების საკითხები, საჭიროების შემთხვევაში ახალი შემარბილებელი ან საკომპენსაციო ქმედებების დასრულება-განხორციელების მიზნით;</p>	<p>გათვალისწიებულია წინადაბარე ანგარიშში</p>	
<p>18. მშენებლობის ეტაპზე უზრუნველყოს წყალსაცავების დატბორვის არეალში ეპიზოტოოლოგიური კვლევების ჩატარება;</p>	<p>მშენებლობის ფაზა</p>	

<p>19. სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში წარმოადგინოს სამშენებლო ბანაკებისა და სამშენებლო მოედნების დეტალური სკემები, რომელიც უნდა მოიცავდეს მონაცემებს აღნიშნული ბანაკის განთავსების ადგილის, მიწის კატეგორიის, ნიადაგური მდგომარეობის და ფართობის შესახებ. ასევე, ბანაკების/მოედნების სტრუქტურ ნახაზს ინტრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების მითითებით;</p>	<p>წარდგენილი იქნება მშენებლობის მობილიზაციის ფაზაზე</p>	
<p>20. იმ შემთხვევაში, თუ კასკადის მშენებლობის ეტაპზე განთავსდება ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროება უზრუნველყოს შესაბამისი ჰაერდაცვითი დოკუმენტაციის შეთანხმება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან;</p>	<p>შეთანხმდება მშენებლობის მობილიზაციის ფაზაზე</p>	
<p>21. იმ შემთხვევაში, თუ დაგეგმილი კასკადის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პერიოდში მოხდება ზედაპირული წყლის ობიექტში წყალჩამება - უზრუნველყოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული დოკუმენტაციის შემუშავება და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან შეთანხმება;</p>	<p>ზღრ-ის ნორმების პროექტები თან ერთვის გზმ-ის ანგარიშს</p>	
<p>22. ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის სხვა პირზე გადაცემის შემთხვევაში დასკვნის გადაცემა განახორციელოს „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“ საქართველოს კანონით დადგენილი წესით;</p>	<p>-</p>	
<p>23. სამშენებლო სამუშაოების დაწყების, დასრულებისა და ექსპლუატაციაში გაშვების შესახებ დაუყოვნებლივ აცნობოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს.</p>	<p>-</p>	