



შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“

## ნატანები 3 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი

# გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მაგალობლიშვილი

2020 წელი

**სარჩევი**

1 შესავალი ..... 10

2 საკანონმდებლო ასპექტი ..... 12

2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობები ..... 12

2.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები ..... 13

2.3 საერთაშორისო ხელშეკრულებები ..... 15

3 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები ..... 15

3.1 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების ზოგადი მიმოხილვა ..... 15

3.2 არაქმედების ალტერნატივა / პროექტის საჭიროების დასაბუთება ..... 15

3.3 სადერივაციო სისტემის განთავსების და ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები ..... 17

3.3.1 სადერივაციო სისტემის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები ..... 17

3.3.1.1 სადერივაციო მილსადენის ტრასის I ალტერნატიული ვარიანტი ..... 17

3.3.1.2 სადერივაციო მილსადენის ტრასის II ალტერნატიული ვარიანტი ..... 19

3.3.2 სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები ..... 25

3.3.3 სათავე და ძალური კვანძების განთავსების ალტერნატივები ..... 26

4 პროექტის აღწერა ..... 27

4.1 ზოგადი მიმოხილვა ..... 27

4.2 ნატანები ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების აღწერა ..... 30

4.2.1 წყალმიმღები კვანძი ..... 30

4.2.1.1 წყალმიმღების ჰიდრავლიკური გაანგარიშება ..... 35

4.2.1.2 თევზსავალი და თევზამრედი ..... 36

4.2.1.3 თევზსავალის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება ..... 38

4.2.2 სადაწნო მილსადენი ..... 39

4.2.2.1 ნატანები-3 ჰესის საანგარიშო დაწნევის გაანგარიშება ..... 45

4.2.2.2 ჰესის სადერივაციო მილსადენის გაანგარიშება სიმტკიცეზე ჰიდრავლიკური დარტყმის გათვალისწინებით ..... 45

4.2.3 ძალური კვანძი ..... 48

4.2.3.1 ჰესის შენობა ..... 48

4.2.3.2 ქვესადგური ..... 52

4.2.4 ჰიდროენერგეტიკული გაანგარიშება ..... 55

4.3 სამშენებლო სამუშაოების დახასიათება ..... 58

4.3.1 სამშენებლო ბანაკები ..... 58

4.3.2 მისასვლელი გზები ..... 63

4.3.3 მდინარის წყლის დერივაცია სათავე ნაგებობის მშენებლობის პროცესში ..... 63

4.3.4 მილსადენის მოწყობის სამუშაოები ..... 63

4.3.5 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება ..... 65

4.3.5.1 მშენებლობის ეტაპი ..... 65

4.3.5.2 ექსპლუატაციის ეტაპი ..... 66

4.3.6	მცენარეული და ნიადაგოვანი საფარის მოხსნის სამუშაოები.....	66
4.3.7	ფუჭი ქანების მართვა .....	67
5	გარემოს ფონური მდგომარეობა.....	69
5.1	ფიზიკური გარემო.....	69
5.1.1	კლიმატი და მეტეოროლოგია.....	69
5.1.2	ბიოლოგიური გარემო .....	73
5.1.2.1	ფლორა.....	73
5.1.2.1.1	შესავალი .....	73
5.1.2.1.2	რეგიონის ზოგადი დახასიათება.....	73
5.1.2.1.3	კვლევის მეთოდოლოგია .....	76
5.1.2.1.4	საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ჰაბიტატებისა და მცენარეული საფარის დახასიათება.....	77
5.1.2.1.5	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	92
5.1.2.2	ფაუნა .....	93
5.1.2.2.1	კვლევის მიზანი.....	94
5.1.2.2.2	კვლევისას გამოყენებული მასალა და მეთოდები.....	94
5.1.2.2.3	კვლევის შედეგები .....	95
5.1.2.2.3.1	ძუძუმწოვრები (კლასი: <i>Mammalia</i> ).....	98
5.1.2.2.4	მოკლე რეზიუმე .....	105
5.1.2.2.5	დამურები-ხელფრთიანები ( <i>Microchiroptera</i> ) .....	107
5.1.2.2.6	ფრინველები(Aves) .....	111
5.1.2.2.6.1	ფრინველების სამიზნე სახეობები საკვლევ ტერიტორიაზე .....	111
5.1.2.2.6.2	პროექტის არეალზე გამავალი ფრინველთა სამიგრაციო მარშრუტი.....	112
5.1.2.2.7	საველე კვლევის მეთოდები .....	113
5.1.2.2.8	ქვეწარმავლები (კლასი: Reptilia).....	121
5.1.2.2.9	უხერხემლოები (Invertebrata).....	125
5.1.2.3	იქთიოფაუნა .....	128
5.1.2.3.1	კვლევის მიზნები და ამოცანები.....	128
5.1.2.3.2	კვლევის მეთოდოლოგია .....	129
5.1.2.3.2.1	კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები .....	129
5.1.2.3.2.2	საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია.....	130
5.1.2.3.2.3	ლაბორატორიული კვლევის მეთოდოლოგია .....	131
5.1.2.3.2.4	კამერალური კვლევა .....	131
5.1.2.3.3	საველე კვლევები.....	132
5.1.2.3.3.1	ვიზუალური შეფასება.....	133
5.1.2.3.3.2	იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევა .....	135
5.1.2.3.3.2.1	წყლის ხარისხი.....	135
5.1.2.3.3.2.2	თევზების საკვები ბაზა.....	136

5.1.2.3.3.2.3	თევზჭერა .....	138
5.1.2.3.3.3	ლაბორატორიული კვლევა .....	140
5.1.2.3.3.3.1	თევზების საკვები ბაზა.....	140
5.1.2.3.3.3.2	თევზების ბიომასის შეფასება.....	142
5.1.2.3.3.3.3	ანამნეზი .....	143
5.1.2.3.3.4	დასკვნები .....	144
5.1.2.3.3.5	რეკომენდაციები: .....	145
5.1.3	გეოლოგიური გარემო.....	145
5.1.3.1	საკვლევი რაიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება.....	145
5.1.3.1.1	გეომორფოლოგიური პირობები.....	145
5.1.3.1.2	მდინარე ნატანების ხეობის გეომორფოლოგია.....	147
5.1.3.2	გეოლოგიური პირობები .....	147
5.1.3.2.1	გეოლოგიური აგებულება.....	147
5.1.3.2.2	საშიში გეოლოგიური პროცესები.....	158
5.1.3.3	ტექტონიკა და სეისმურობა .....	160
5.1.3.4	ჰიდროგეოლოგიური პირობები .....	162
5.1.3.5	საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შეფასება (სპეციალური ნაწილი) 164	
5.1.3.5.1	გეოლოგიური აგებულება და ქანების ფიზიკურ-მექანიკური (გეოტექნიკური) მახასიათებლები .....	164
5.1.3.5.2	ჰიდროკვანძში შემავალ ნაგებობათა საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები .....	176
5.1.3.5.3	ფრონტალური ტიპის წყალშემკრები კაშხალი, პერიოდული რეცხვის სალექარი და სადაწნო აუზი .....	180
5.1.3.5.4	ჰესის შენობა (საგენერატორო) და გამყვანი არხი .....	181
5.1.3.5.5	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	183
5.1.4	ჰიდროლოგია.....	188
5.1.4.1	მდ. ნატანების ზოგადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლები.....	188
5.1.4.2	საშუალო წლიური ხარჯები .....	188
5.1.4.2.1	წყლის მაქსიმალური ხარჯები.....	191
5.1.4.2.2	წყლის მინიმალური ხარჯები .....	194
5.1.4.2.3	მყარი ჩამონადენი .....	195
5.1.4.2.4	წყლის მაქსიმალური დონეები .....	196
5.1.4.2.5	კალაპოტის მოსალოდნელი გარეცხვის სიღრმე.....	197
5.1.4.3	საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში შენაკადი ხეების მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება .....	198
5.1.4.3.1	საკვლევი 15 ხევის საშუალო წლიური ხარჯები.....	202
5.2	სოციალურ-ეკონომიკური გარემო.....	225
5.2.1	ზოგადი სოციალურ-ეკონომიკური ფონი .....	225
5.2.1.1	მოსახლეობა და დემოგრაფია.....	226



5.2.1.2	ბუნებრივი რესურსები .....	227
5.2.1.3	სოფლის მეურნეობა .....	228
5.2.1.4	ჯანმრთელობის დაცვა .....	229
5.2.1.5	ინფრასტრუქტურა .....	229
5.2.1.6	ადგილობრივი მედია .....	230
5.2.1.7	განათლება და კულტურა .....	230
5.2.1.8	ეკონომიკა.....	230
5.2.1.9	კულტურული მემკვიდრეობა .....	230
5.2.1.10	სამშენებლო მასალები .....	231
6	ზემოქმედება .....	234
6.1	გზმ-ის მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები .....	234
6.2	ზემოქმედების რეცეპტორები.....	235
6.3	ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე .....	235
6.3.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	235
6.3.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	236
6.3.2.1	მშენებლობის ეტაპი .....	236
6.3.2.1.1	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგები .....	236
6.3.2.1.2	დასკვნა .....	237
6.3.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	237
6.3.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	237
6.3.2.4	ზემოქმედების შეფასება.....	239
6.4	ხმაურის გავრცელება .....	240
6.4.1	ზემოქმედების დახასიათება .....	240
6.4.1.1	მშენებლობის ეტაპი .....	240
6.4.1.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	243
6.4.2	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	244
6.4.3	ზემოქმედების შეჯამება .....	245
6.5	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე .....	247
6.5.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	247
6.5.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	247
6.5.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	249
6.5.4	ზემოქმედების შეფასება.....	252
6.6	ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის და გრუნტის ხარისხზე .....	253
6.6.1	ზემოქმედების შეფასება.....	253
6.6.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	253
6.6.2.1	მშენებლობის ეტაპი .....	253
6.6.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	254

6.6.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	255
6.6.4	ზემოქმედების შეფასება.....	257
6.7	ზემოქმედება წყლის გარემოზე.....	258
6.7.1	ზემოქმედების შეფასები მეთოდოლოგია.....	258
6.7.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	259
6.7.2.1	მშენებლობის ეტაპი .....	259
6.7.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	260
6.7.2.2.1	მდინარის ბუნებრივი ხარჯის ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი	260
6.7.2.2.2	მყარი ნატანის გადაადგილების შეზღუდვა .....	263
6.7.2.2.3	ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი .....	263
6.7.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	264
6.7.4	ზემოქმედების შეფასება.....	266
6.8	ზემოქმედების მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე.....	268
6.8.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	268
6.8.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	268
6.8.2.1	მშენებლობის ეტაპი .....	268
6.8.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	269
6.8.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	269
6.8.4	ზემოქმედების შეფასება.....	270
6.9	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე .....	271
6.9.1	მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების დახასიათება .....	272
6.9.1.1	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	275
6.9.1.2	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	275
6.9.2	ფაუნა .....	276
6.9.2.1	მშენებლობის ფაუნა.....	276
6.9.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი .....	278
6.9.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	279
6.9.3	ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე.....	280
6.9.3.1	ზემოქმედება ჰიდრობიონტებზე.....	280
6.9.3.1.1	ექსპლუატაციის ფაუნა .....	282
6.9.3.2	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	284
6.9.4	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	285
6.9.5	ზემოქმედების შეფასება.....	286
6.10	ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	288
6.10.1	მშენებლობის ფაუნა .....	288
6.10.1.1	ექსპლუატაციის ფაუნა .....	288
6.10.2	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	288

6.11	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება .....	289
6.11.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	289
6.11.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	289
6.11.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	290
6.11.4	ზემოქმედების შეფასება.....	291
6.12	ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე .....	292
6.12.1	განსახლება და მიწის შესყიდვა .....	293
6.12.2	საზოგადოების ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები.....	294
6.12.3	დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები.....	295
6.12.4	ზემოქმედება ეკონომიკაზე და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე..	296
6.12.5	ზემოქმედება ადგილობრივ ტურიზმზე.....	296
6.12.6	ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე.....	296
6.12.7	ზემოქმედება პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული საკალმახე მეურნეობების მუშაობის პირობებზე .....	297
6.13	ზემოქმედების შეფასება .....	298
6.14	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე .....	301
6.14.1	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე.....	301
6.14.2	ზემოქმედების დახასიათება .....	301
6.14.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	301
6.15	კუმულაციური ზემოქმედება.....	302
6.16	ნარჩენი ზემოქმედება .....	303
7	გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები.....	304
7.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	304
7.2	გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების კონტროლის ინსტიტუციური მექანიზმები ...	304
8	გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა.....	316
8.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	316
9	საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა.....	328
10	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	338
11	ლიტერატურა.....	342
12	დანართები .....	347
12.1	დანართი 1 სადაწნეო მილსადენის განივი ჭრილები1:500.....	347
12.2	დანართი 2 . სადაწნეო მილსადენის განივი პროფილი, მ 1:1000.....	355
12.3	დანართი 3. სელის გამტარი ნაგებობების გეგმა და ჭრილები ბუნებრივი ხევების ცალკეული გადაკვეთისათვის .....	369
12.4	დანართი 4. წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები .....	372
12.5	დანართი 5. თევზების ბიოლოგიური დახასიათება .....	373
12.6	დანართი 6 წყლის ბიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის კვლევის ფარგლებში გამოკითხვის შედეგები .....	374

12.7 დანართი N7 ატმოსფერულ ჰაერში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების რაოდენობრივი ანგარიში და მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის პროგრამული ამონაბეჭდი.....376

12.7.1 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების რაოდენობრივი ანგარიში 376

12.7.1.1 ბეტონის საწარმოო საამქრო .....376

12.7.1.2 ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სახეობები და მათი ძირითადი მახასიათებელი სიდიდეები .....377

12.7.1.3 ემისიის გაანგარიშება ცემენტის მიმღები სილოსიდან (გ-1) .....377

12.7.1.4 ემისიის გაანგარიშება მიმღები ბუნკერიდან (გ-2).....378

12.7.1.5 ემისიის გაანგარიშება ლენტური კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას (გ-3).....379

12.7.1.6 ემისიის გაანგარიშება ინერტული მასალების დასაწყობება-შენახვისას (გ-4) .....380

12.7.1.7 ემისიის გაანგარიშება დიზელის საწვავის რეზერვუარიდან (გ-5).....383

12.7.1.8 ემისიის გაანგარიშება ავტოტრანსპორტის სადგომიდან (გ-6).....385

12.7.1.9 ემისიის გაანგარიშება საგზაო- სამშენებლო მანქანის (ბულდოზერი) მუშაობისას (გ-7) 388

12.7.1.10 ემისიის გაანგარიშება საგზაო- სამშენებლო მანქანის (ექსკავატორის) მუშაობისას (გ-8) 390

12.7.2 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიში .....393

12.7.3 მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის მიღებული შედეგები და ანალიზი .....398

12.7.4 დასკვნა .....399

12.7.5 გაბნევის გაანგარიშების პროგრამული ამონაბეჭდი.....399

12.8 დანართი N8 ნარჩენების მართვის გეგმა.....410

12.8.1 ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნები და ამოცანები.....411

12.8.2 ნარჩენების მართვის იერარქია და პრინციპები .....412

12.8.3 საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობები და მიახლოებითი რაოდენობები.....413

12.8.4 ნარჩენების მართვის პროცესის აღწერა.....417

12.8.4.1 ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები.....417

12.8.4.2 წარმოქმნილი ნარჩენების აღრიცხვა და ანგარიშგება.....417

12.8.4.3 ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება .....417

12.8.4.4 ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები.....418

12.8.5 ნარჩენების ტრანსპორტირების წესები .....419

12.8.6 ნარჩენების დამუშავება საბოლოო განთავსება .....419

12.8.7 ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები .....420

12.8.8 ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდები .....421

12.8.9 უსაფრთხოების ღონისძიებები და შესაძლო ავარიული სიტუაციების პრევენცია ნარჩენების მართვის დროს .....422

12.8.10 პასუხისმგებლობა ნარჩენების მართვის გეგმის შესრულებაზე .....422

12.8.11 მონიტორინგი ნარჩენების მართვაზე .....424

12.8.12	ნარჩენების მართვის გეგმის განახლება, განხილვა, კორექტირება და ტრენინგები .....	424
12.9	დანართი N9 ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა .....	428
12.9.1	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები .....	428
12.9.2	ავარიული შემთხვევების სახეები .....	428
12.9.2.1	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია .....	429
12.9.2.2	დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა .....	429
12.9.2.3	ხანძარი/აფეთქება .....	430
12.9.2.4	საგზაო შემთხვევები .....	430
12.9.2.5	მუშახელის დაშავება .....	431
12.9.3	ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები .....	431
12.9.4	ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი .....	433
12.9.5	ავარიებზე რეაგირება .....	437
12.9.6	ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება .....	437
12.9.6.1	რეაგირება საშიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში .....	439
12.9.6.2	რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში .....	441
12.9.6.3	რეაგირება დაუგეგმავი აფეთქების დროს .....	443
12.9.6.4	რეაგირება პერსონალის ტრავმატიზმის ან მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს .....	444
12.9.6.5	რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს .....	448
12.9.7	ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა .....	450
12.9.8	საჭირო კვალიფიკაცია და პერსონალის სწავლება .....	451
12.10	დანართი 10: შპს „ნიკორა“-ს თანხმობის წერილი .....	452
12.11	დანართი N11 შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“-ის წერილი .....	453

**1 შესავალი**

შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“ ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, კერძოდ: მდ ნატანების ხეობაში გეგმავს 9.085 მგვტ დადგმული სიმძლავრის, „ნატანები 3 ჰესი“-ს მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელებას. წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს ნატანები 3 ჰესის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშს.

ტექნიკურ ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით გათვალისწინებულია ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე, დერივაციული ტიპის ჰესის მოწყობა რომლის შემადგენლობაში იქნება, სათაო ნაგებობა, ფოლადის სადაწნეო მილსადენი, ჰესის შენობა და ქვესადგური. სადაწნეო მილსადენის ძირითადი ნაწილი განთავსებული იქნება სათაო ნაგებობაზე მისასვლელი გზის დერეფანში და შესაბამისად დამატებითი დერეფნის მოწყობა საჭირო არ იქნება.

ჰესის სათაო ნაგებობა განლაგებული იქნებ მდ. ნატანების 650,6 მ ნიშნულზე, ხოლო ძალური კვანძი 415-420 მ ნიშნულზე. ჰესის შენობაში დაგეგმილია 5 ერთეული ჰიდროაგრეგატის დამონტაჟება, რაც მნიშვნელოვანია მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენს ეფექტური მართვის თვალსაზრისით. ჰესის შენობასთან განთავსებული იქნება 110 კვ ძაბვის ქვესადგური, საიდანაც 110 ძაბვის საპროექტო ელექტროგადამცემი ხაზით გამოიმუშავებული ელექტროენერჯის ჩართვა მოხდება სახელმწიფო ენერგოსისტემაში. ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტის გზმ-ის პროცედურა ჩატარდება დამოუკიდებლად, შესაბამისი საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადების შემდეგ.

სამშენებლო სამუშაოები გულისხმობს საპროექტო დერეფანში მისასვლელი გზების მოწყობა-მოწესრიგებას, დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მობილიზაციას, მიწის სამუშაოებს სათავე და ძალური კვანძების განთავსების ადგილზე და ასევე სადაწნეო მილსადენის დერეფანში, მუდმივი ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოებს, ნარჩენების მართვას და სხვა.

განსახილველი პროექტი, თავისი მახასიათებლიდან შეესაბამება კოდექსის I დანართით გათვალისწინებული საქმიანობების კატეგორიას (პუნქტი 22.: „5 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია“). შესაბამისად, ეს საქმიანობა სკრინინგის პროცედურის გარეშე ექვემდებარება გზმ-ს და იგი შეიძლება განხორციელდეს მხოლოდ გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების საფუძველზე. წინამდებარე გზმ-ის ანგარიში მომზადებულია 2020 წლის 15 იანვრის N 3 სკოპინგის დასკვნის პირობების შესაბამისად.




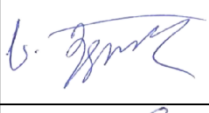

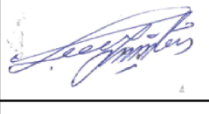
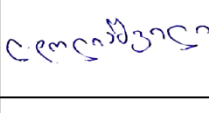
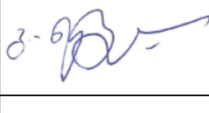
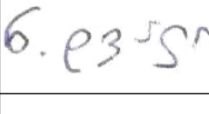
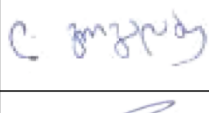


პროექტს ახორციელებს შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“-ი. წინამდებარე გზმ-ის ანგარიში მომზადებულია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ. საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის და საკონსულტაციო კომპანიის საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1., ხოლო გზმ-ის პროცესში მონაწილე სპეციალისტების ნუსხა ცხრილში 1.2.

**ცხრილი 1.1.** საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განხორციელებელი კომპანია	შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ქ. თბილისი, ქეთევან წამებულის გამზირი/ბოჭორმის ქ. N150/18, ბინა N7
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი
საქმიანობის სახე	ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“-ის საკონტაქტო მონაცემები:	
საიდენტიფიკაციო კოდი	406243630
ელექტრონული ფოსტა	g.margebadze@unienergy.ge
საკონტაქტო პირი	გიორგი მარგებაძე
საკონტაქტო ტელეფონი	577 37 01 03
საკონსულტაციო კომპანია:	შპს „გამა კონსალტინგი“
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მგალობლიშვილი

საკონტაქტო ტელეფონი	61 44 34; 2 60 15 27
---------------------	----------------------

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

N	გვარი, სახელი	სამუშაო ადგილი	პოზიცია	ხელმოწერა
1	ზურაბ მგალობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	კომპანიის დირექტორი	
2	ჯუღული ახვლედიანი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი	
3	ელენე მგალობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	სოციოლოგი	
4	სალომე მეფარიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი	
5	თამაზ ბუდაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ატმოსფერული ჰაერის სპეციალისტი	
6	გიორგი მარტაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	იქთიოლოგი	
7	ლევან დოლიაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	გეოლოგი	
8	გიორგი ნემსიწვერიძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	GIS-ის სპეციალისტი	
9	ნიკოლოზ დვალი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ზოოლოგი	
10	ლია გოგოლაძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	ზოოლოგი ორნითოლოგი	
11	თამთა კაპანაძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	ბოტანიკოსი	
12	ზაადურ უკლება	მოწვეული სპეციალისტი	ჰიდროლოგი	

**2 საკანონმდებლო ასპექტი**

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

**2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობები**

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

**ცხრილი 2.1.1. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა**

მიღების წელი	კანონის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი	საბოლოო ვარიანტი
1994	საქართველოს კანონი ნიადაგის დაცვის შესახებ	370.010.000.05.001.000.080	16/07/2015
1994	საქართველოს კანონი საავტომობილო გზების შესახებ	310.090.000.05.001.000.089	24/12/2013
1995	საქართველოს კონსტიტუცია	010.010.000.01.001.000.116	04/10/2013
1996	საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ	360.000.000.05.001.000.184	11/11/2015
1997	საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ	410.000.000.05.001.000.186	26/12/2014
1997	საქართველოს კანონი წყლის შესახებ	400.000.000.05.001.000.253	26/12/2014
1997	საქართველოს საზღვაო კოდექსი	400.010.020.05.001.000.212	11/12/2015
1999	საქართველოს კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ	420.000.000.05.001.000.595	05/02/2014
1999	საქართველოს ტყის კოდექსი	390.000.000.05.001.000.599	06/09/2013
1999	საქართველოს კანონი საშიში ნივთიერებებით გამოწვეული ზიანის ანაზღაურების შესახებ	040.160.050.05.001.000.671	06/06/2003
2003	საქართველოს წითელი ნუსხის და წითელი წიგნის შესახებ	360.060.000.05.001.001.297	06/09/2013
2003	საქართველოს კანონი ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ	370.010.000.05.001.001.274	19/04/2013
2005	საქართველოს კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ	300.310.000.05.001.001.914	11/11/2015
2006	საქართველოს კანონი „საქართველოს ზღვისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ“	400010010.05.001.016296	13/05/2011
2007	საქართველოს კანონი საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ	470.000.000.05.001.002.920	11/12/2015
2007	საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	450.030.000.05.001.002.815	26/12/2014
2014	საქართველოს კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ	140070000.05.001.017468	16/12/2015
2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	360160000.05.001.017608	19/02/2015
2017	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“.	360160000.05.001.018492	07/12/2017



**2.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები**

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

**ცხრილი 2.2.1. გარემოსდაცვითი სტანდარტების ნუსხა**

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
13/08/2010	„ტყის მოვლისა და აღდგენის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №241 დადგენილებით.	-
20/08/2010	„ტყითსარგებლობის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №242 დადგენილებით.	-
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №425 დადგენილებით.	300160070.10.003.017650
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განგარიშების მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №408 დადგენილებით.	300160070.10.003.017622
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №440 დადგენილებით.	300160070.10.003.017640
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილებით.	300160070.10.003.017660
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერების დონის განსაზღვრის“ და „ნიადაგის კონსერვაციისა და ნაყოფიერების მონიტორინგის“ დებულებები, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №415 დადგენილებით.	300160070.10.003.017618
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილებით.	300160070.10.003.017647
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №8 დადგენილებით.	300160070.10.003.017603
06/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №42 დადგენილებით.	300160070.10.003.017588
03/01/2014	გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტი - დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №17 დადგენილებით.	300160070.10.003.017608

14/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „გარემოსთვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №54 დადგენილებით.	300160070.10.003.017673
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „სამუშაო ზონის ჰაერში მავნე ნივთიერებების შემცველობის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №70 დადგენილებით.	300160070.10.003.017688
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - სასმელი წყლის შესახებ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №58 დადგენილებით.	300160070.10.003.017676
17/02/2015	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულების – გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ სახელმწიფო კონტროლის განხორციელების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №61 დადგენილებით.	040030000.10.003.018446
04/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №211 ბრძანებით	360160000.22.023.016334
17/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N426 დადგენილებით.	300230000.10.003.018812
11/08/2015	„ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება #422 (2015 წლის 11 აგვისტო, ქ. თბილისი)	360100000.10.003.018808
29/03/2016	ტექნიკური რეგლამენტი „ნარჩენების ტრანსპორტირების წესის“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება #143 (2016 წლის 29 მარტი, ქ. თბილისი)	300160070.10.003.019208
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #144 (2016 წლის 29 მარტი, ქ. თბილისი) „ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, წინასწარი დამუშავებისა და დროებითი შენახვის რეგისტრაციის წესისა და პირობების შესახებ“	360160000.10.003.019209
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #145 (2016 წლის 29 მარტი, ქ. თბილისი) „სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“	360160000.10.003.019209
1/04/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #159 (2016 წლის 1 აპრილი, ქ. თბილისი) „მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების წესის შესახებ“;	300160070.10.003.019224
15/08/2017	ტექნიკური რეგლამენტი „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №398.	300160070.10.003.020107

## 2.3 საერთაშორისო ხელშეკრულებები

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

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

## 3 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები

### 3.1 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების ზოგადი მიმოხილვა

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

- არაქმედების ანუ პროექტზე უარის თქმის ალტერნატივა;
- სადერივაციო სისტემის ტიპის და განთავსების ალტერნატივები;
- სათავე და ძალური კვანძების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები.

### 3.2 არაქმედების ალტერნატივა / პროექტის საჭიროების დასაბუთება

არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმას, რაც გამორიცხავს ჰესის და მასთან დაკავშირებული ელექტროგადამცემი ხაზის მშენებლობით და ოპერირებით გამოწვეულ ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელ უარყოფით ზემოქმედებებს.

დღეისათვის საქართველოს ენერგეტიკული პოლიტიკის ერთ-ერთ ძირითად მიმართულებას ქვეყნის ჰიდროენერგეტიკული რესურსების ათვისება წარმოადგენს. პირველ რიგში, ათვისებას ექვემდებარება ტექნიკურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით ეფექტური ჰიდრორესურსები. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველო მცირემიწიანი ქვეყანაა და დიდი წყალსაცავების მქონე ჰესების მშენებლობა შეზღუდულია. სულ უფრო მიმზიდველია ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დაბალ კაშხლიანი ჰესების აგება, რომელთა გარემოზე მავნე ზემოქმედების ხარისხი გაცილებით ნაკლებია და მათი მშენებლობა ხორციელდება მოკლე ვადებში.

საპროექტო ჰესი წარმოადგენს მცირე სიმძლავრის მდინარის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესს, რომელსაც მართალია ქვეყნის მასშტაბით განსაკუთრებული სტრატეგიული ფუნქცია არ ექნება, თუმცა ძალზედ მნიშვნელოვანია ენერგოსისტემაში დამატებითი ენერჯის მიწოდების და ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ეკონომიკური განვითარების თვალსაზრისით. პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელ სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელს შორის აღსანიშნავია:

- დამატებითი ელექტროენერჯის გამომუშავება და გამომუშავებული ელექტროენერჯით ძირითადად ქვეყნის მოთხოვნილებების დაკმაყოფილება;
- გარკვეული რაოდენობის დროებითი და მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნა. მართალია პროექტის განხორციელების პროცესში დასაქმებულთა რაოდენობა არ იქნება მაღალი, თუმცა გასათვალისწინებელია საპროექტო არეალის ფონური დემოგრაფიული მაჩვენებელი და ადგილობრივი მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობა. როგორც მსგავსი პროექტების განხორციელების პრაქტიკა გვიჩვენებს მშენებლობისას დასაქმებულთა დიდ ნაწილს ადგილობრივი მოსახლეობა წარმოადგენს. შესაბამისად, პროექტის განხორციელება თავის წვლილს შეიტანს რეგიონის მოსახლეობის დასაქმების მაჩვენებლის ზრდასა და შესაბამისად მათ სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებაში;
- დაგეგმილი საქმიანობისათვის საჭირო მომსახურე ინფრასტრუქტურის (იგულისხმება: სამშენებლო მასალების მწარმოებელი მცირე საამქროები, სატრანსპორტო მომსახურეობა, კვების პროდუქტებით უზრუნველყოფა და სხვ.) განვითარება, რაც თავის მხრივ შექმნის დამატებით შემოსავლის წყაროებსა და სამუშაო ადგილებს;
- აღსანიშნავია პროექტის განხორციელების შედეგად ადგილობრივ ბიუჯეტში შესული თანხები სხვადასხვა გადასახადების სახით. მათ შორის აღსანიშნავია ქონების და მიწის გადასახადი;
- ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის მოწესრიგება და სხვ;
- ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ ჰესის ექსპლუატაცია გარკვეულწილად გაზრდის ზამთრის პერიოდში თბოენერჯის ჩანაცვლების პერსპექტივებს და შესაბამისად ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის მიღწევის შესაძლებლობას.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, პროექტს, მისი განხორციელების ადგილმდებარეობის გარემო პირობების გათვალისწინებით, გააჩნია გარკვეული თავისებურებები, რომლებიც მას განასხვავებს სხვა ჩვეულებრივი ჰიდრო-პროექტებისგან და ხაზს უსვამს მის მომგებიანობას როგორც ეკონომიკური, ასევე გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით. მისი სპეციფიკურობა მდგომარეობს შემდეგში:

- ადგილობრივი მორფოლოგიური პირობების გათვალისწინებით მაღალი დაწნევის შესაძლებლობა, რაც უზრუნველყოფს გამომუშავებული ელექტროენერჯის დაბალ თვითღირებულებას;
- გათვალისწინებული არ არის დიდი ზომის წყალსაცავის მოწყობა;
- გათვალისწინებული არ არის გვირაბის მშენებლობა;
- პროექტისათვის ძირითადი სამშენებლო მასალების - ქვიშის, ხრეშისა და ხე-ტყის მოძიება შესაძლებელია ადგილობრივად.

ზემოთ ჩამოთვლილი არგუმენტების გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის განხორციელებას საკმაოდ მაღალი დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური შედეგი ექნება როგორც რეგიონალური მასშტაბით, ასევე კონკრეტულად ადგილობრივი მაცხოვრებლებისთვის.

წინამდებარე ანგარიშში განხილული გარომეზო ნეგატიური ზემოქმედების რისკების შემცირება შესაძლებელი იქნება საშუალოზე დაბალ მნიშვნელობამდე. ამისათვის აუცილებელია გატარდეს შესაბამისი პრევენციული, შემარბილებელი, საკომპენსაციო ღონისძიებები და დაცული იყოს მოქმედი გარემოსდაცვითი სტანდარტები.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ ჰესის მშენებლობა და ოპერირება გაცილებით მნიშვნელოვან სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელს გამოიწვევს, ვიდრე პროექტის არაქმედების ალტერნატივა და იგი უგულვებელყოფილი იქნა.

### 3.3 სადერივაციო სისტემის განთავსების და ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

#### 3.3.1 სადერივაციო სისტემის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

##### 3.3.1.1 სადერივაციო მილსადენის ტრასის I ალტერნატიული ვარიანტი

სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის საპროექტო ტრასა განლაგდება მდ. ნატანების ხეობის მარჯვენა ფერდზე 650-404 მ.აბს. ნიშნულებს შორის (სათავე ნაგებობებიდან ჰესის შენობამდე), რომლის საორიენტაციო სიგრძე 4416 მეტრია.

სადერივაციო მილსადენის ტრასა სადაწნეო აუზიდან - 3კ0+00-დან 3კ1+00-მდე მონაკვეთში გაკვეთს პროლუვიურ დანალექებს (სგეN1) და განლაგდება გურიის ქვეწყების კლდოვან ქანებში (სგეN6). აღნიშნულ უბანზე, ფერდის მხრიდან ნაგებობის დასაცავად უნდა მოეწყოს ბეტონის კედელი. 3კ1+26-ზე მილსადენი გადაკვეთს წყლოვან ხევს, სადაც საჭირო იქნება დამცავი ღონისძიების გატარება, რაც გულისხმობს მილსადენის თავზე წყალგამტარი არხის მოწყობას.

*ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.*

3კ1+00-3კ2+24-ს შორის ტრასა ზედაპირიდან გაკვეთს ელუვიურ-დელუვიურ დანალექებს (სგეN3) და განლაგდება: პირველ ნაწილში (3კ1+70-მდე) გურიის ქვეწყების კლდოვან ქანებში (სგეN6), ხოლო მეორე ნაწილში ნაფოცხვარას ქვეწყების ასევე კლდოვან ქანებში (სგეN6).

*ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.*

3კ2+24-3კ2+52-ს შორის ტრასა განლაგდება ნაფოცხვარას ქვეწყების კლდოვან ქანებში (სგეN6).

*ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.*

3კ2+52-3კ3+26-ს შორის ტრასა გადაკვეთს კლდეზვავის ტიპის მეწყრულ სხეულს, ხილული სიმძლავრით 1-1,5 მეტრი (იხ. მეწყრის აღწერა). მეწყრულ მასებში მკაფიოდ ჩანს კლდოვანი ქანების გამოსავლები. საჭირო იქნება მეწყრული მასების გატანა და მიმდებარე ფერდის დაფარვა ლითონის ბადით, რომლის შემდგომ განხორციელდება კლდოვან ქანებში (სგეN6) გაჭრილ ტრანშეაში მილსადენის ჩაღრმავება. 3კ2+28-ზე ტრასა გადაკვეთს მცირე ზომის უწყლო ხევს, რომლის ზემოქმედებისგან მილსადენის დასაცავად საჭირო იქნება მილსადენის ტრანშეის ბეტონის ფილებით გადახურვა და მისი მიტვირთვა თიხნაროვანი გრუნტებით.

*ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.*

3კ3+26-3კ3+74-ს შორის ტრასა ზედაპირიდან გაკვეთს მცირე სიმძლავრის (1-2მ) ელუვიურ-დელუვიურ დანალექებს (სგეN3) და ჩაღრმავდება ძირითად ქანებში (სგეN6).

*ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.*

3კ3+74-3კ4+64-ს შორის ტრასა სრულად განლაგდება ნაფოცხვარას კლდოვან ქანებში (სგეN6).

*ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება.*

3კ4+64-3კ12+69-ს შორის ტრასა ზედაპირიდან გაკვეთს ელუვიურ-დელუვიურ დანალექებს

(სგეN3) და ჩაღრმავდება ძირითად კლდოვან ქანებში, სადაც კვ5+62-მდე (სავარაუდოდ ამ უბანზე გადის ტექტონიკური რღვევა) გვექნება ნაფოცხვარას ქვეწყების კლდოვანი ქანები (სგეN6), შემდგომ კვ12+00-მდე გურიის ქვეწყების კლდოვანი ქანები (სგეN6), ხოლო კვ12+69-მდე ტრასა განლაგდება შუა ეოცენურ ინტრუზივებში (სგეN7). კვ-6+64-ზე ტრასა გადაკვეთს წყლოვან ხევს, რომლის კალაპოტში შიშვლდებიან ძირითადი კლდოვანი ქანები (სგეN7), ხოლო ხეობის ფერდები დაფარულია მცირე სიმძლავრის პროლუვიური დანალექებით (სგეN1). ამ უბანზე საჭირო იქნება დამცავი ღონისძიებების გატარება, რაც გულისხმობს მილსადენის ქვემ ხევების გამტარუნარიანობის შესაბამისი გადასასვლელების მოწყობას.

აქვე, **კვ6+80-კვ8+00**-ს შორის, საპროექტო ტრასის გასწვრივ 20-25 მეტრში, ფერდის მხარეს ფიქსირდება კოლუვიური დანაგროვები, რომლის არეალში განვითარებულია ქვათაცვენის პროცესი. ამ უბანზე ტრასის გასწვრივ საჭირო იქნება დამცავი კედლის მოწყობა გაბიონის ან ბეტონის კედლის სახით. კვ8+89-ზე ტრასა გადაკვეთს მცირე ზომის პერიოდულ წყლოვან ხევს, რომლის ზემოქმედებისგან დასაცავად საჭირო იქნება მილსადენისთვის მოწყობილი ტრანშეის გადახურვა ბეტონის ფილებით. *ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.*

**კვ12+69-კვ14+06**-ს შორის ტრასა სრულად განლაგდება შუა ეოცენის ინტრუზივებში მოწყობილ თაროზე (სგეN7), სადაც კვ13+62-ზე ტრასა გადაკვეთს ღვარცოფულ ხევს, სადაც უნდა მოეწყოს ღვარცოფული ნაკადის გამტარუნარიანობის შესაბამისი გადასასვლელი ხიდი, რითაც გამორიცხული იქნება მილსადენის დაზიანების შესაძლებლობა. *ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება.*

**კვ14+06-კვ17+09**-ს შორის ტრასა ზედაპირიდან გაკვეთს მცირე სიმძლავრის ელუვიურ-დელუვიურ დანალექებს (სგეN3) და ჩაღრმავდება ინტრუზიულ კლდოვან ქანებში (სგეN8). კვ16+70-ზე ტრასა გადაკვეთს მცირე ხევს, სადაც უნდა მოეწყოს შესაბამისი კვეთის წყალგამტარი. *ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.*

**კვ17+09-კვ19+50**-ს შორის ტრასა სრულად განლაგდება შუა ეოცენურ ინტრუზივებში მოწყობილ თაროზე (სგეN7). კვ18+93-ზე ტრასა გადაკვეთს წყლოვან მცირე ხევს, ფერდების სიმაღლით 5-7 მეტრი, რომელზეც უნდა მოეწყოს ხიდური გადასასვლელი. *ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.*

**კვ19+50-კვ34+00**-ს შორის სადერივაციო მილსადენის ტრასა ზედაპირიდან გაკვეთს სხვადასხვა სიმძლავრის (1-3მ) ელუვიურ-დელუვიურ დანალექებს (სგეN3) და ჩაღრმავდება ძირითად კლდოვან ქანებში, სადაც კვ33+65-მდე გვექნება შუა ეოცენური ინტრუზივები, წარმოდგენილი სიენიტების სახით (სგეN7), ხოლო შემდგომ კვ34+00-მდე გურიის ქვეწყების სუსტად გამოფიტული კლდოვანი ქანები (ბრექჩიები და ანდეზიტები-სგეN6).

ამ მონაკვეთზე სადერივაციო ტრასა გადაკვეთს 6 ხევს, რომელთაგან სამი წყლოვანი ხევის (კვ23+06, კვ25+52 და კვ32+29-ზე) ძირში შიშვლდებიან ძირითადი კლდოვანი ქანები, წარმოდგენილი შუა ეოცენის ინტრუზიული წარმოშობის სიენიტებით (სგეN8), რაც მიუთითებს მათ ღვარცოფულ ბუნებაზე, რადგანაც სავლელე კვლევების პერიოდისთვის ხევების წყლოვანი ნაკადებით მდ. ნატანების კალაპოტისკენ უკვე გადაადგილებული იყო ხევების ძირზე დაგროვილი ელუვიურ-დელუვიური დანალექების ჩამონაშალი მასალა, რაც დამახასიათებელია საკვლევო რაიონისთვის. აღნიშნულ ხევებზე უნდა მოეწყოს ხიდური გადასასვლელები ხევების კვეთში გამავალი ღვარცოფული ნაკადების მოცულობის გათვალისწინებით.

დარჩენილი სამი უწყლო ხევიდან (კვ27+62, კვ30+30 და კვ33+10) ერთ-ერთ მცირე ხევეზე (კვ27+62) მილსადენის თავზე უნდა მოეწყოს წყალგამტარი არხი, ხოლო ორზე აკვედუკის ტიპის გადასასვლელი. *ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.*

**პკ34+00-პკ42+88**-ს შორის სადერივაციო მილსადენის ტრასა განლაგდება მდ. ნატანების ჭალისზედა მეორე ტერასაზე, რომელიც გეოლოგიურად აგებულია ალუვიური დანალექებით (სგეN5), ხოლო ზემოდან გადაფარულია დელუვიურ-პროლუვიური დანალექებით (სგეN2) და შესაბამისად სადერივაციო ტრასა მოექცევა აღნიშნულ დანალექებში. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

ამ მონაკვეთზე სადერივაციო მილსადენი ოთხ უბანზე: პკ 35+78, პკ 36+93, პკ 37+74 და პკ 39+88 - ზე გადაკვეთს ხევებს, რომელთაგან პირველი ორი პერიოდულად წყლიანია და მათი ზემოქმედებისგან მილსადენის დასაცავად საჭირო იქნება მილსადენის ტრანშეის ბეტონის ფილებით გადახურვა. მომდევნო ორი ხევი მუდმივად წყლიანია და მათზე საჭირო იქნება აკვედუკის ტიპის გადასასვლელების მოწყობა, ხეობის კვეთში წყლის ხარჯის გატარების გათვალისწინებით. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება.

**პკ 42+88 - პკ 43+24**-ს შორის გადაიკვეთება 10-15მ სიმაღლის შვეული - 65-700-ანი დახრილობის მქონე კლდოვანი ფერდი, წარმოდგენილი ნაპრალოვანი და ძლიერ მტკიცე ტუფობრეჭიებით (სგეN6). აღნიშნული კლდოვანი ფერდი საკმაოდ საიმედოა საანკერე დამჭერებისთვის მილსადენის მოსაწყობად. ამ უბანზე სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

სადერივაციო მილსადენის ტრასის ბოლო მონაკვეთი, პკ 43+24 - პკ 44+16-ს (ჰესის შენობა) შორის განლაგდება ტერასაზე, ალუვიურ კაჭარ-კენჭნარებში ჩაღრმავებით (სგეN4). ტრანშეის გაჭრისას გასათვალისწინებელი უნდა იქნეს წყალმოდინება ქვაბულში. ამ უბანზე საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

### 3.3.1.2 სადერივაციო მილსადენის ტრასის II ალტერნატიული ვარიანტი

სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის საპროექტო ტრასა განლაგდება მდ. ნატანების ხეობის მარჯვენა ფერდზე 650-410 მ.აბს. ნიშნულებს შორის (სათავენაგებობებიდან ჰესის შენობამდე), რომლის საორიენტაციო სიგრძე 4540 მეტრია.

სადერივაციო მილსადენის ტრასა პკ0+00-პკ1+67-მდე მონაკვეთში გაკვეთს პროლუვიურ დანალექებს (სგეN1) და განლაგდება გურიის ქვეწყების კლდოვან ქანებში (სგეN6). აღნიშნულ უბანზე, ფერდის მხრიდან ნაგებობის დასაცავად უნდა მოეწყოს ბეტონის კედელი. პკ0+90-ზე მილსადენი გადაკვეთს წყლოვან ხევს, სადაც საჭირო იქნება დამცავი ღონისძიების გატარება, რაც გულისხმობს მილსადენის თავზე წყალგამტარი არხის მოწყობას. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ1+67-პკ2+77**-ს შორის ტრასა ზედაპირიდან გაკვეთს ელუვიურ-დელუვიურ დანალექებს (სგეN3) და განლაგდება: პირველ ნაწილში (პკ2+30-მდე) გურიის ქვეწყების კლდოვან ქანებში (სგეN6), ხოლო მეორე ნაწილში ნაფოცხვარას ქვეწყების ასევე კლდოვან ქანებში (სგეN6). ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ2+77-პკ3+07**-ს შორის ტრასა განლაგდება ნფოცხვარას ქვეწყების კლდოვან ქანებში (სგეN6). ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ3+07-პკ3+79**-ს შორის ტრასა გადაკვეთს კლდეზავის ტიპის მეწყრულ სხეულს, ხილული სიმძლავრით 1-1,5 მეტრი. მეწყრულ მასებში მკაფიოდ ჩანს კლდოვანი ქანების გამოსავლები. საჭირო იქნება მეწყრული მასების გატანა და მიმდებარე ფერდის დაფარვა ლითონის ბადით, რომლის შემდგომ განხორციელდება კლდოვან ქანებში (სგეN6) გაჭრილ ტრანშეაში მილსადენის ჩაღრმავება. პკ3+36-ზე (კოორდ: 266145/4640015) ტრასა გადაკვეთს მცირე ზომის უწყლო ხევს, რომლის ზემოქმედებისგან მილსადენის დასაცავად საჭირო იქნება მილსადენის ტრანშეის ბეტონის ფილებით გადახურვა და მისი მიტვირთვა თიხნაროვანი გრუნტებით. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ3+79-პკ5+22-მდე** ტრასა განლაგდება ნაფოცხვარას ქვეწყების კლდოვან ქანებში (სგეN6). ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ5+22-პკ5+42-ს** შორის ტრასა ზედაპირიდან გაკვეთს მცირე სიმძლავრის (1-2 მ) ელუვიურ-დელუვიურ დანალექებს (სგეN3) და ჩაღრმავდება ძირითად ქანებში (სგეN6). ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ5+42-პკ6+30-ს** შორის მილსადენი ჩაღრმავდება დელუვიურ-პროლუვიურ დანალექებში (სგეN2) და დაფუძნდება ტერასულ ალუვიურ ნალექებში (სგეN5). ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ6+30-პკ6+40-ს** შორის ტრასა სრულად განლაგდება ნაფოცხვარას კლდოვან ქანებში (სგეN6). ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება.

**პკ6+40-პკ8+10-მდე** ტრასა გადაინაცვლებს მდინარის მიმართულებით და განლაგდება მდინარეულ ალუვიურ კენჭნარებში (სგეN4). მილსადენის ტრანშეაში ჩადების სიღრმე უნდა განისაზღვროს ჰიდროლოგიური გაანგარიშებების საფუძველზე. პკ-7+51-ზე ტრასა გადაკვეთს წყლოვან ხევს. ამ უბანზე საჭირო იქნება დამცავი ღონისძიებების გატარება, რაც გულისხმობს მილსადენის ჩასმას რკინაბეტონის სარკოფაგში. პკ6+50-ის ფარგლებში სავარაუდოდ გადის ტექტონიკური რღვევა, რომლის ურთიერთსაწინააღმდეგო ფრთები აგებულია ნაფოცხვარის გაგურის ქვეწყების კლდოვანი ქანებით (სგეN6). ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ8+10-პკ11+92-ს** შორის ტრასა ზედაპირიდან გაკვეთს მცირე სიმძლავრის ელუვიურ-დელუვიურ დანალექებს (სგეN3) და ჩაღრმავდება ნაფოცხვარას ქვეწყების ძირითად კლდოვან ქანებში (სგეN6). ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ11+92-პკ14+41-მდე** ტრასა გადაინაცვლებს მდინარის მიმართულებით და განლაგდება მდინარეულ ალუვიურ კენჭნარებში (სგეN4). მილსადენის ტრანშეაში ჩადების სიღრმე უნდა განისაზღვროს ჰიდროლოგიური გაანგარიშებების საფუძველზე. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ14+41-პკ15+80-ს** შორის ტრასა სრულად განლაგდება შუა ეოცენის ინტრუზივის კლდოვან ქანებში მოწყობილ თაროზე (სგეN7). პკ14+92-ზე მილსადენის ტრასა გადაკვეთს ღვარცოფულ ხევს, სადაც უნდა მოეწყოს ღვარცოფული ნაკადის გამტარუნარიანობის შესაბამისი გადასასვლელი ხიდი, რითაც გამორიცხული იქნება მილსადენის დაზიანების შესაძლებლობა. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ15+80-პკ17+46-ს** შორის ტრასა გადაინაცვლებს მდინარის მიმართულებით და განლაგდება მდინარეულ ალუვიურ კენჭნარებში (სგეN4). მილსადენის ტრანშეაში ჩადების სიღრმე უნდა განისაზღვროს ჰიდროლოგიური გაანგარიშებების საფუძველზე. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ17+46-პკ18+73-ს** შორის ტრასა ზედაპირიდან გაკვეთს მცირე სიმძლავრის ელუვიურ-დელუვიურ დანალექებს (სგეN3) და ჩაღრმავდება ინტრუზიულ კლდოვან ქანებში (სგეN7). პკ18+43-ზე ტრასა გადაკვეთს მცირე ხევს, სადაც უნდა მოეწყოს შესაბამისი კვეთის წყალგამტარი. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ18+73-პკ22+41-მდე** ტრასა სრულად განლაგდება შუა ეოცენის ინტრუზივის კლდოვან ქანებში მოწყობილ თაროზე (სგეN7). პკ20+57-ზე მილსადენის ტრასა გადაკვეთს მცირე წყლიან ხევს, ბორტების სიმაღლით 5-7 მეტრი, რომელზეც უნდა მოეწყოს ხიდური გადასასვლელი, რითაც გამორიცხული იქნება მილსადენის დაზიანების შესაძლებლობა. ამ უბანზე მილსადენის



დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ22+41-პკ23+37**-ს შორის დერივაცია განლაგდება მდინარეულ ალუვიურ კენჭნარებში (სგეN4). მილსადენის ტრანშეაში ჩადების სიღრმე უნდა განისაზღვროს ჰიდროლოგიური გაანგარიშებების საფუძველზე. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ23+37-პკ24+78**-მდე ტრასა სრულად განლაგდება შუა ეოცენის ინტრუზივის კლდოვან ქანებში მოწყობილ თაროზე (სგეN7). ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ24+78-პკ26+35**-მდე მილსადენის ტრასა ზედაპირიდან გაკვეთს მცირე სიმძლავრის ელუვიურ-დელუვიურ დანალექებს (სგეN3) და ჩაღრმავდება ინტრუზიულ კლდოვან ქანებში (სგეN7). პკ26+07-ზე ტრასა გადაკვეთს მცირე ხევის, სადაც უნდა მოეწყოს შესაბამისი კვეთის წყალგამტარი. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ26+35-პკ26+95**-ს შორის ტრასა სრულად განლაგდება შუა ეოცენის ინტრუზივის კლდოვან ქანებში მოწყობილ თაროზე (სგეN7). ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ26+95-პკ34+00**-ს შორის სადერივაციო მილსადენის ტრასა ზედაპირიდან გაკვეთს მცირე სიმძლავრის ელუვიურ-დელუვიურ დანალექებს (სგეN3) და ჩაღრმავდება ინტრუზიულ კლდოვან ქანებში (სგეN7). პკ27+95 და პკ30+41-ზე მილსადენის ტრასა გადაკვეთს ხეებს. პკ33+60-ე მილსადენი გადაკვეთს ხეებს, რომლის ფარგლებში ტრასა ზედაპირიდან ჩაღრმავდება მცირე სიმძლავრის პროლუვიურ დანალექებში (სგეN1) და დაფუძნდება კლდოვან ქანებზე (სგეN7).

**პკ34+00-პკ34+88**-მდე ტრასა გადაინაცვლებს მდინარის მიმართულებით და განლაგდება მდინარეულ ალუვიურ კენჭნარებში (სგეN4). მილსადენის ტრანშეაში ჩადების სიღრმე უნდა განისაზღვროს ჰიდროლოგიური გაანგარიშებების საფუძველზე. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ34+88-პკ36+25**-ს შორის ტრასა სრულად განლაგდება შუა ეოცენის ინტრუზივის კლდოვან ქანებში მოწყობილ თაროზე (სგეN7). პკ35+54 და პკ36+25-ზე მილსადენი კვეთს წყლოვან ხეებს. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ26-დან პკ37-მდე** მონაკვეთის ფარგლებში სადერივაციო მილსადენის ტრასა გადაკვეთს 6 ხეებს, რომელთაგან სამი წყლოვანი ხევის (პკ26+07, პკ27+95 და პკ35+54-ზე) ძირში შიშვლდებიან ძირითადი კლდოვანი ქანები, წარმოდგენილი შუა ეოცენის ინტრუზიული წარმოშობის სიენიტებით (სგეN8), რაც მიუთითებს მათ ღვარცოფულ ბუნებაზე, რადგანაც სავსე კვლევების პერიოდისთვის ხეების წყლოვანი ნაკადებით მდ. ნატანების კალაპოტისკენ უკვე გადაადგილებული იყო ხეების ძირზე დაგროვილი ელუვიურ-დელუვიური დანალექების ჩამონაშალი მასალა, რაც დამახასიათებელია საკვლევი რაიონისთვის. აღნიშნულ ხეებზე უნდა მოეწყოს ხიდური გადასასვლელები ხეების კვეთში გამავალი ღვარცოფული ნაკადების ხარჯების გათვალისწინებით.

დარჩენილი სამი უწყლო ხევიდან (**პკ30+41, პკ33+60 და პკ36+25**) ერთ-ერთ მცირე ხეზე (**პკ30+41**) მილსადენის თავზე უნდა მოეწყოს წყალგამტარი არხი, ხოლო ორზე აკვედუკის ტიპის გადასასვლელი. ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ36+25-პკ38+28**-მდე ტრასა გადაინაცვლებს მდინარის მიმართულებით და განლაგდება მდინარეულ ალუვიურ კენჭნარებში (სგეN4). მილსადენის ტრანშეაში ჩაღრმავების სიღრმე უნდა განისაზღვროს ჰიდროლოგიური გაანგარიშებების საფუძველზე. პკ36+82-დან ინტრუზიულ

ქანებს (სგეN7) ცვლის გურიის ქვეწყების კლდოვანი ქანები (სგეN6). ამ უბნებზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ38+28-პკ43+70**-მდე მონაკვეთში სადერივაციო მილსადენის ტრასა განლაგდება გურიის ქვეწყების კლდოვან ქანებში მოწყობილ თაროზე (სგეN6). პკ41+12, პკ40+35 და პკ38+90-ზე მილსადენი გადაკვეთს წყლოვან ხევეს. ამ უბნებზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ43+70-პკ44+95**-ს შორის მილსადენის ტრასა გადაინაცვლებს მდინარის მიმართულებით, ფერდის ძირთან და განლაგდება მდინარეულ ალუვიურ კენჭნარებში (სგეN4). მილსადენის ტრანშეაში ჩაღრმავება უნდა განისაზღვროს ჰიდროგეოლოგიური გაანგარიშებების საფუძველზე. ამ უბნებზე მილსადენის დაზიანების შემცველი სხვა საშიში გეოლოგიური პროცესი არ ფიქსირდება.

**პკ38-დან პკ44**-მდე მონაკვეთში, სადერივაციო მილსადენი ოთხ უბანზე: პკ 38+90, პკ 40+35, პკ 41+12 და პკ 43+75-ზე გადაკვეთს ხევეს, რომელთაგან პირველი ორი პერიოდულად წყლიანია და მათი ზემოქმედებისგან მილსადენის დასაცავად საჭირო იქნება ტრანშეაში ჩადებული მილსადენის ბეტონის ფილებით გადახურვა. მომდევნო ორი ხევი მუდმივად წყლიანია და მათზე საჭირო იქნება აკვედუკის ტიპის გადასასვლელების მოწყობა, ხეობის კვეთში წყლის ხარჯის გატარების გათვალისწინებით. ამ უბნებზე მილსადენის დაზიანების შემცველი საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება.

**პკ44+95-პკ45+14**-ს შორის მონაკვეთში სადერივაციო მილსადენის ტრასა განლაგდება გურიის ქვეწყების კლდოვან ქანებში მოწყობილ თაროზე (სგეN6). ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება.

**პკ45+14-პკ45+42**-მდე, ანუ ჰესის შენობამდე ზედაპირიდან ჩაღრმავდება დელუვიურ-პროლუვიურ (სგეN2) და ალუვიურ დანალექებში (სგეN5) და ღრმა ჩაჭრით დაფუძნდება კლდოვან ქანებში (სგეN6). ამ უბანზე მილსადენის დაზიანების შემცველი საშიში გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება.

სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის საპროექტო ტრასის ერთი ნაწილი განლაგდება ციცაბოდ დახრილ ფერდობზე, სადაც დერეფნის მოწყობისას გასათვალისწინებელი იქნება გააქტიურებული ქვათაცვენის და მცირე მასშტაბის მეწყრული პროცესები, რომელთა მიმდებარე ფერდის დატერასება უნდა განხორციელდეს ფერდობის დამუშავებისთვის შედგენილი სპეციალური პროექტის გათვალისწინებით, ყოველი ცალკეული უბნისთვის, შესაბამისი ფერდობის მდგრადობის ანგარიშიდან გამომდინარე. ექსპლუატაციის პერიოდში აუცილებელი გახდება სადერივაციო მილსადენის გარკვეული უბნების დაცვა ბეტონის ფილებით და თიხნაროვანი საფარით, განსაკუთრებულ შემთხვევებში კი გაძლიერებული დამცავი საინჟინრო ნაგებობებით. იმ შემთხვევაში, თუ კი ფერდობის მოწყობის მდგრადობის პროექტი ვერ დააკმაყოფილებს მოთხოვნებს, საჭირო გახდება ტრასის გარკვეული მიმართულების შეცვლა, ხოლო აუცილებლობის შემთხვევაში დაიგეგმება მოკლე გვირაბების გაყვანა, რასაც სრულად აკმაყოფილებს საკვლევ უბანზე გავრცელებული კლდოვანი ქანების გეოტექნიკური მახასიათებლები.

სადერივაციო ტრასის გარკვეული ნაწილი განლაგდება საშუალოდ ციცაბო, 15-25<sup>0</sup>-ანი დახრილობის მქონე ფერდობებზე, სადაც გრავიტაციული პროცესები არ ფიქსირდება და სავარაუდოდ არც იქნება მოსალოდნელი, ხოლო მშენებლობის პროცესში გასათვალისწინებელი იქნება ზოგიერთი გამონაკლისი შემთხვევა.

სადერივაციო მილსადენის ტრასის რამდენადმე სახასიათო უბანზე შესრულდა ფერდობების მდგრადობის წინასწარი ანგარიში, რისთვისაც გამოყენებული იქნა ნ. მასლოვის მეთოდი ცოცვის ბრტყელი ზედაპირის შემთხვევისთვის, რომლის თანახმად ფერდობის ნებისმიერ ჰორიზონტალურ კვეთში უზრუნველყოფილია მისი ამგები ქანების მდგრადობა, რომელიც

გამოსახება შემდეგი ფორმულით:

$$\eta = ctg\alpha tg\varphi + \frac{2c}{\rho h \sin\alpha}, \text{ სადაც}$$

$\eta$  - ფერდობის მდგრადობის კოეფიციენტი

$\alpha$  - პოტენციური გადაადგილების ზედაპირის კუთხე

$C$  - შეჭიდულობა

$\varphi$  - შინაგანი ხახუნის კუთხე

$\rho$  - შესუსტებული გრუნტის სიმკვრივე

$h$  - იმავე გრუნტის სიმძლავრე

### ჭრილი 6-6, (ნახ. GS-6 ფ.1)

#### სგე-3

როდესაც  $\alpha=36^\circ$ ,  $ctg\alpha=1.37$ ,  $\sin\alpha = 0.59$

$\rho=1.9$  ტ/მ<sup>3</sup>

$h=2.0$  მ

$\varphi=35.3^\circ$   $tg\varphi=0.71$

$C=0.022$  მპა= $0.22$  ტ/მ<sup>2</sup>

$$\eta=1.37*0.71+\frac{2*0.22}{1.9*2.0*0.59}=0.97+0.196=1.17 \quad - \eta>1, \text{ მდგრადია}$$

როდესაც  $\alpha=29^\circ$ ,  $ctg\alpha=1.82$ ,  $\sin\alpha=0.48$

$\rho=1.9$  ტ/მ<sup>3</sup>

$h=2.0$  მ

$\varphi=35.3^\circ$   $tg\varphi=0.71$

$C=0.022$  მპა= $0.22$  ტ/მ<sup>2</sup>

$$\eta=1.82*0.71+\frac{12*0.22}{1.9*2.0*0.48}=1.29+0.024=1.31 \quad - \eta>1, \text{ მდგრადია}$$

### ჭრილი 7-7.

#### სგე-3

როდესაც  $\alpha=43^\circ$ ,  $ctg\alpha=1.08$ ,  $\sin\alpha = 0.68$

$\rho=1.9$  ტ/მ<sup>3</sup>

როდესაც  $h=2.0$  მ

$\varphi=35.3^\circ$   $tg\varphi=0.71$

$C=0.022$  მპა= $0.22$  ტ/მ<sup>2</sup>

$$\eta=1.08*0.71+\frac{12*0.22}{1.9*2.0*0.68}=0.76+0.17=0.93 \quad - \eta<1, \text{ არამდგრადია}$$

როდესაც  $\alpha=43^\circ$ ,  $ctg\alpha=1.08$ ,  $\sin\alpha=0.68$

$\rho=1.9$  ტ/მ<sup>3</sup>

$h=1.5$  მ

$$\varphi=35.3^\circ \quad \operatorname{tg}\varphi=0.71$$

$$C=0.022 \text{ მპა}=0.22 \text{ ტ/მ}^2$$

$$\eta=1.08*0.71+\frac{2*0.22}{1.9*1.5*0.68}=0.77+0.23=1.0 \quad - \eta=1\text{-ზე ფერდობი ზღვრულ წონასწორობაშია.}$$

### ჭრილი 8-8.

#### სგე-3

$$\text{როდესაც } \alpha=36^\circ \text{ (და ნაკლები), } \operatorname{ctg}\alpha=1.23, \sin\alpha = 0.63$$

$$\rho=1.9 \text{ ტ/მ}^3$$

$$h=1.4 \text{ მ}$$

$$\varphi=35.3^\circ \quad \operatorname{tg}\varphi=0.71$$

$$C=0.022 \text{ მპა}=0.22 \text{ ტ/მ}^2$$

$$\eta=1.37*0.71+\frac{2}{1.9*1.4*0.63}=0.873+0.263=1.14 \quad - \eta>1, \text{ მდგრადია}$$

ამ უბანზე ტრასის ქვედა ნიშნულებზე გადასვლის შემთხვევაში ფერდობის მდგრადობა დააკმაყოფილებს მოთხოვნებს.

### ჭრილი 9-9.

#### სგე-2

$$\alpha=12^\circ, \operatorname{ctg}\alpha=4.76, \sin\alpha = 0.21$$

$$\rho=2.2 \text{ ტ/მ}^3$$

$$h=2.0 \text{ მ}$$

$$\varphi=31.9^\circ \quad \operatorname{tg}\varphi=0.622$$

$$C=0.1 \text{ ტ/მ}^2$$

$$\eta=4.76*0.622+\frac{2*0.1}{2.2*2.0*0.21}=2.96+0.22=3.18 \quad - \eta>1, \text{ მდგრადია}$$

### ჭრილი 10-10.

#### სგე-2

$$\alpha=15^\circ, \operatorname{ctg}\alpha=3.70, \sin\alpha = 0.26$$

$$\rho=2.2 \text{ ტ/მ}^3$$

$$h=2.0 \text{ მ}$$

$$\varphi=31.9^\circ \text{ (20}^\circ\text{-25}^\circ\text{)} \operatorname{tg}\varphi=0.622$$

$$C=0.1 \text{ ტ/მ}^2$$

$$\eta=3.70*0.622+\frac{2*0.1}{2.2*2.0*0.26}=2.3+0.18=2.48 \quad - \eta>1, \text{ მდგრადია}$$

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, იმ უბნებზე, სადაც ფერდობის მდგრადობის კოეფიციენტი ნაკლებია ერთზე, ფერდობების მოწყობის პროექტის შედგენისას გასათვალისწინებელი იქნება დამატებითი პრევენციული ღონისძიებები. სადერივაციო მილსადენის ტრასის II ალტერნატიული ვარიანტის შერჩევა ნაწილობრივ ეყრდნობა ფერდობების წინასწარი მდგრადობის ანგარიშის შედეგებს, რის გამოც ტრასის ღერძმა გადაინაცვლა მდინარის მიმართულებით, შედარებით ნაკლები დახრილობის მქონე ფერდობების სივრცეში.

ტრასის პროექტირებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს მის მართობულად მკვეთ ხევებს, რომელთა გადაკვეთის უბნებზე უნდა მოეწყოს ხევების გამტარუნარიანობის შესაბამისი გადასასვლელები.

მილსადენის დერეფანში გრუნტებში ჩასალრმავებლად საჭირო იქნება თაროების მოწყობა, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს ფერდობების მდგრადობის დარღვევა.

საპროექტო გადაწყვეტილების შესაბამისად, როდესაც მოცემული იქნება ფერდობების მოწყობის პროექტი, საჭირო გახდება ფერდობების მდგრადობის პროგნოზირება, ხოლო სამუშაოების განხორციელებისას აუცილებელი იქნება ინჟინერ-გეოლოგის ზედამხედველობითი უზრუნველყოფა.

ამჟამად, სადერივაციო მილსადენის განლაგების სივრცეში თანამედროვე გეოლოგიური პროცესები, რომლებიც მშენებლობა-ექსპლუატაციისას შესაძლოა მოგვევლინოს ხელისშემშლელ პირობად, არ ფიქსირდება.

მშენებლობის და ექსპლუატაციის პერიოდში თანამედროვე საშიში გეოლოგიური პროცესებიდან გასათვალისწინებელი იქნება კლდოვან ქანებში თაროების მოწყობისას გააქტიურებული და ახლად წარმოქმნილი ქვათაცვენები, ფერდობებზე ელუვიურ-დელუვიურ საფარში განვითარებული მცირე ტექნოგენური მეწყრული პროცესები, ხოლო ტერასაში ჩაღრმავებისას ჭარბი წყალმოდენა ქვაბულებში.

გარდა გეოლოგიური მდგომარეობისა აღსანიშნავია, რომ მდ. ნატანების მარცხენა შენაკადები უფრო წყალუხვია, ვიდრე მარჯვენა შენაკადები, რის გამოც მარცხენა სანაპიროზე შესასრულებელი სამშენებლო სამუშაოების მოცულობა და ხანგრძლივობა მეტია და შესაბამისად გარემოზე ზემოქმედების რისკიც უფრო მაღალი იქნება. აღნიშნული საპროექტო გადაწყვეტის შეთხვევაში, მდ. ნატანების მარცხენა სანაპირო ფერდობი ხელუხლებელი დარჩება და შენარჩუნდება არსებული ეკოსისტემა.

### 3.3.2 სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატივებად შეიძლება განხილული იყოს მიწისქვეშა (გვირაბი) ან მიწისზედა (მილსადენი, არხი, გალერეა) სისტემების ვარიანტები.

როგორც წესი მიწისქვეშა სადერივაციო სისტემის მნიშვნელოვანი უპირატესობაა ის, რომ მისი მშენებლობის პროცესში და შემდგომ ოპერირებისას ნაკლები ზემოქმედებაა მოსალოდნელი მიწასა და მიწაზე არსებულ რესურსებზე (ტყის რესურსები, ბიოლოგიური გარემო). თუმცა მეორეს მხრივ აღსანიშნავია, რომ გვირაბის გაყვანის პროცესში მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი რაოდენობის ფუჭი ქანების დაგროვება. ფუჭი ქანების განთავსებისთვის კი საჭიროა ახალი ტერიტორიების მოძიება.

გარდა აღნიშნულისა, გვირაბის მშენებლობა დაკავშირებულია ისეთი სახის ნეგატიურ ზემოქმედებებთან, როგორცაა: სამშენებლო პორტალების მოწყობასთან დაკავშირებული სიძნელები, გვირაბში მომუშავე პერსონალის შრომის უსაფრთხოების მომატებული რისკები, გვირაბებიდან ნაჟური წყლების წარმოქმნა და მათი მდინარეებში ჩაშვების საჭიროება, გამონამუშევარი ქანების განთავსებასთან დაკავშირებული გარემოსდაცვითი რისკები და ა.შ.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ჰესის სათაო ნაგებობამდე აუცილებელია მისასვლელი საავტომობილო გზის მოწყობა და სადაწნეო მილსადენის განთავსება დაგეგმილია ამ გზის დერეფანში, სადაწნეო მილსადენის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტი გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მნიშვნელოვან დამატებით რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება.

რაც შეეხება სადერივაციო არხის ალტერნატიულ ვარიანტს, ამ შემთხვევაში მისი მოწყობა უნდა მოხდეს ხეობის ზედა დიდი დახრილობის ფერდობებზე, სადაც ჭრილების მოწყობასთან დაკავშირებით, მაღალი იქნება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკები. გარდა ამისა სადერივაციო არხის მოწყობის შემთხვევაში მის პარალელურად საჭირო იქნება საექსპლუატაციო გზის მოწყობა, რისთვისაც საჭირო იქნება შედარებით დიდი დერეფანი და დიდი სიმაღლის ჭილები, ეს კი მნიშვნელოვნად გაზრდის გეოლოგიურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით მიღებული იქნა გადაწყვეტილება სათავე კვანძიდან ჰესის შენობამდე წყლის დერივაცია მოხდეს სადაწნეო მილსადენის საშუალებით, რომელიც განთავსებული იქნება მისასვლელი გზის დერეფანში.

### 3.3.3 სათავე და ძალური კვანძების განთავსების ალტერნატივები

**სათავე კვანძის** განთავსებისთვის განიხილებოდა ორი ალტერნატიული კვეთი: 1 - ზ.დ. 630 მ და 2 - ზ.დ. 650 მ ნიშნულები. მათ შორის უპირატესობა მიენიჭა მეორე ალტერნატიულ ვარიანტს, შემდეგი გარემოებების გათვალისწინებით:

- შედარებით უკეთესი გეოლოგიური გარემო. წარმოდგენილი ქანები არ ხასიათდებიან მაღალი ფილტრაციული თვისებებით;
- მარჯვენა სანაპიროზე სალექარის მშენებლობისთვის ხელსაყრელი გეოლოგიური და რელიეფური პირობები. მიწის სამუშაოების ნაკლები მოცულობა.

მიღებულ ალტერნატივასთან შედარებით მაღალ ნიშნულებზე სათავე კვანძის მოწყობა ვერ მოხერხდება პერსპექტიული ნატანები 2 ჰესის პროექტის გათვალისწინებით. სათავე კვანძის უფრო დაბალ ნიშნულებზე მოწყობა კი პროექტის განხორციელებას არარენტაბელურს ხდის (დაწნევის მკვეთრი დანაკარგის გამო), ხოლო გარემოსდაცვითი სარგებელი პრაქტიკულად მოსალოდნელი არ არის.

**ძალური კვანძის** განთავსებისთვის შერჩეული ტერიტორია მისაღებია რელიეფური და გეოლოგიური პირობების თვალსაზრისით. უნდა აღინიშნოს, რომ ტერიტორიამდე სოფ. ვაკიჯვარიდან მიდის გრუნტის საავტომობილო გზა, რაც ერთგვარი გარემოსდაცვითი უპირატესობაა. აქვე შესაძლებელია გამოინახოს ტერიტორია სამშენებლო ბანაკის მოწყობისთვის, რაც გააადვილებს ძალური კვანძის ფარგლებში შესასრულებელ სამუშაოებს. ძალური კვანძის განთავსების ადგილი საკმაოდ დაშორებულია ადგილობრივი მოსახლეობიდან.

ძალური კვანძის მოწყობის ერთ-ერთ ალტერნატიულ ვარიანტად განიხილებოდა მისი ზ.დ. 380 მ ნიშნულზე განთავსება, თუმცა ვარიანტის უარყოფითი მხარეები თვალშისაცემია, კერძოდ:

- იზრდება მდინარის ის მონაკვეთი, სადაც ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელია ბუნებრივი ხარჯების შემცირება;
- იზრდება სადერივაციო სისტემის სიგრძე, რაც თავის მხრივ ზრდის შესასრულებელი სამუშაოების მოცულობას და ბიოლოგიურ და გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედებას;
- ჰესის შენობა განთავსდება საცხოვრებელ ზონასთან ახლოს. აღნიშნულის შედეგად მოიმატებს ადგილობრივ მოსახლეობაზე ხმაურის გავრცელებით და ემისიებით გამოწვეული ზემოქმედების ალბათობა;
- აღნიშნულ მონაკვეთზე მოსახლეობა მდ. ნატანების ჩამონადენს იყენებს სარწყავი დანიშნულებით, შესაბამისად მაღალია ადგილობრივი რესურსების შეზღუდვის რისკები, რაც მოსახლეობის უკმაყოფილების მიზეზი შეიძლება გახდეს.

ჩამოთვლილი მიზეზებიდან გამომდინარე ძალური კვანძის განთავსებისთვის შერჩეული ალტერნატივა მისაღებია გარემოსდაცვითი და სოციალური თვალსაზრისით.

საპროექტო ინფრასტრუქტურული ობიექტების განლაგების ადგილები შერჩეული იქნა ბუნებრივი გარემო პირობების და სოციალური საკითხების ანალიზის საფუძველზე, რაც ერთის

მხრივ განაპირობებს პროექტის მომგებიანობას ფინანსურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით, ხოლო მეორეს მხრივ შედარებით ნაკლები ზეგავლენაა მოსალოდნელი ბუნებრივ თუ სოციალურ კომპონენტებზე.

## 4 პროექტის აღწერა

### 4.1 ზოგადი მიმოხილვა

ჰესის მშენებლობა იგეგმება გურიის რეგიონში, ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. ვაკიჯვარის ზედა ნიშნულებზე, კერძოდ: მდ. ნატანების ხეობის 650-418.6 მ ნიშნულებს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე. პროექტის მიხედვით, ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის წყლის საანგარიშო ხარჯი შეადგენს 5.0 მ<sup>3</sup>/წმ, დადგმული სიმძლავრე - 8,085 მგვტ, ელექტროენერჯის საშუალო წლიური გამომუშავება - 64.36 მლნ. კვტ/სთ.

სათავე კვანძი მოეწყობა მდინარის კალაპოტის 650 მ ნიშნულზე, მიახლოებითი კოორდინატებით: X -266294; Y - 4639721. წყლის დერივაცია დაგეგმილია ფოლადის სადაწნეო მილსადენით, რომლის სიგრძე მიახლოებით იქნება 4 400 მ, ხოლო დიამეტრი სხვადასხვა მონაკვეთზე 1800-1600 მმ.

მიწისზედა ჰესის შენობა განთავსებული იქნება ზ.დ-დან 418.6 მ ნიშნულზე, რომლის მიახლოებითი კოორდინატებია: X-264490; Y-4642869. ჰესის შენობაში დამონტაჟდება ირიბ-ჭავჭავი ტიპის ხუთი ჰიდროტურბინა. ჰესის ნამუშევარი წყალი გამყვანი არხის მეშვეობით ჩაშვებული იქნება მდ. ნატანებში.

აღსანიშნავია, რომ არსებული საავტომობილო გრუნტიანი გზა არსებობს ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიამდე, ხოლო მის ზემოთ საჭირო იქნება ახალი გზის მოწყობა. პროექტის მიხედვით სადაწნეო მილსადენის მოწყობა, მთელ სიგრძეზე დაგეგმილია საავტომობილო გზის დერეფანში, რაც გამორიცხავს დამატებითი დერეფნის ათვისებას.

პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიები წარმოადგენს სახელმწიფო საკუთრებას. შესაბამისად ჰესის კომუნიკაციების განთავსებისათვის ფიზიკური და ეკონომიკური განსახლების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს, მაგრამ კერძოდ მფლობელობაში არსებული მიწის ნაკვეთზე დაგეგმილია დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის (ძირითადი სამშენებლო ბანაკი) მოწყობა. აღნიშნული ტერიტორიის გამოყენება მოხდება მიწის მეპატრონესთან შეთანხმებით, საიჯარო ხელშეკრულების საფუძველზე.

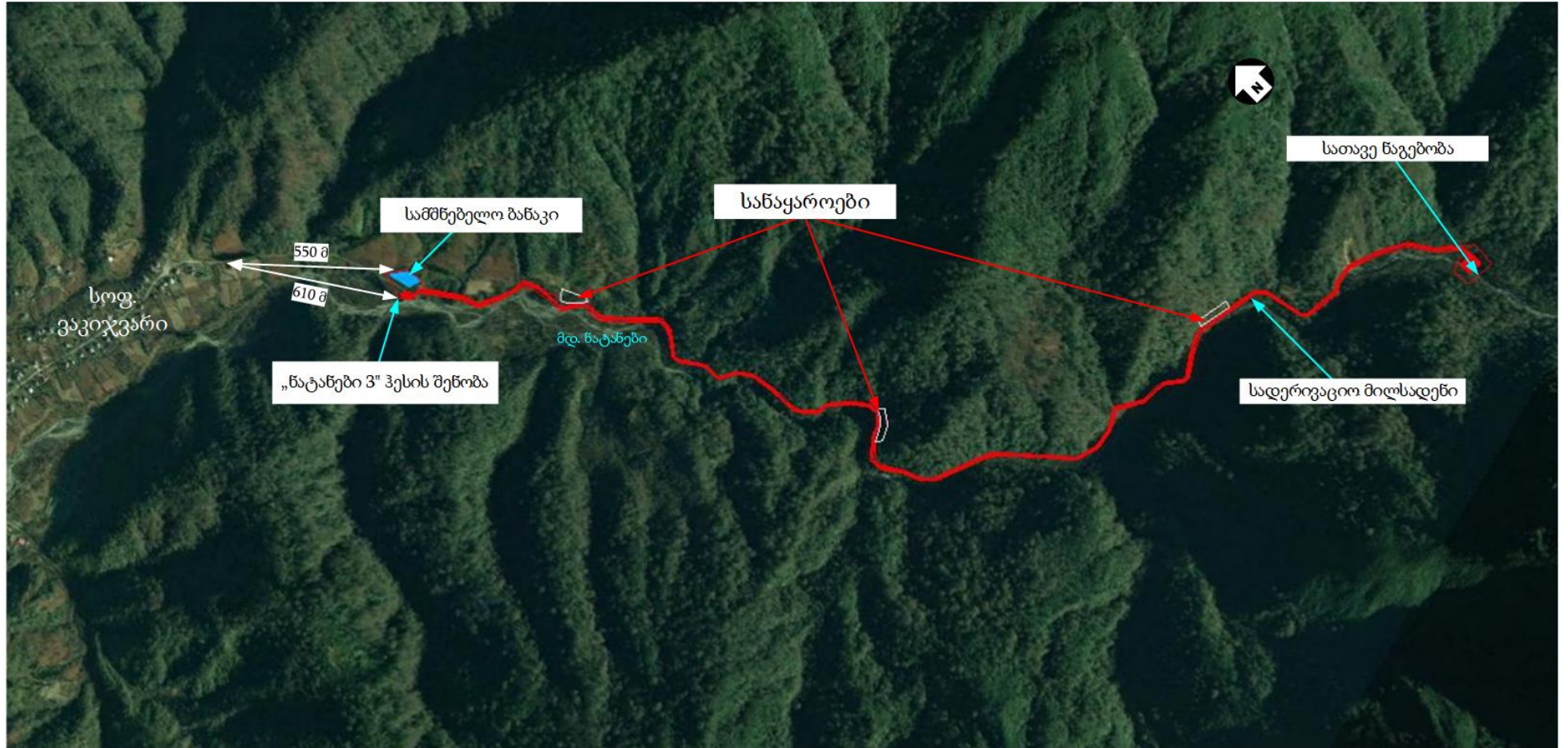
მდ. ნატანების საპროექტო მონაკვეთზე წყალმომხმარებლები არ არის წარმოდგენილი გარდა საკალმახე მეურნეობისა, რომელიც მდებარეობს ჰესის შენობის ზედა დინებაში დაახლოებით 300-350 მ-ის დაცილებით. მეურნეობის ფუნქციონირებისათვის გამოყენებულია მდ. ნატანების წყალი.

საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტი ჩრდილო დასავლეთით მდებარეობს სოფელი ვაკიჯვარი, უახლოესი საცხოვრებელი სახლი ამავე სოფელში გვხვდება დაახლოებით 610 მ-ში.

ჰესის კომუნიკაციების განლაგების სქემა მოცემულია სურათზე 4.1.1., ხოლო ტექნიკური პარამეტრები ცხრილში 4.1.1.



ნახაზი 4.1.1. ჰესის კომუნიკაციების განლაგების სიტუაციური სქემა





ცხრილი 4.1.1 ტექნიკური მახასიათებლები

დასახელება	მაჩვენებელი	განზ. ერთ.
<b>ნატანები-3 ჰესი</b>		
დადგმული სიმძლავრე	9,03	მვტ
საშუალო წლიური გამომუშავება	64,02	მლნ. კვტ/სთ
წყლის საანგარიშო ხარჯი / საშუალო ხარჯი	5,0	
წყლის საანგარიშო ხარჯი	1,0	მ <sup>3</sup> /წამ
მაქსიმალური დაწნევა	229,0	მ
საანგარიშო დაწნევა	213,0	მ
ელექტროგადამცემი ხაზის ტიპი	110	კვ
ელექტროგადამცემი ხაზის სიგრძე	14,0	კმ
<b>ჰიდროლოგიური მონაცემები</b>		
წყალშემკრების ფართობი	67,5	კმ <sup>2</sup>
საშუალო ხარჯი	4,87	მ <sup>3</sup> /წამ
10-წლიანი განმეორებადობის ხარჯი	96,5	მ <sup>3</sup> /წამ
100-წლიანი განმეორებადობის ხარჯი	270	მ <sup>3</sup> /წამ
500-წლიანი განმეორებადობის ხარჯი	200	მ <sup>3</sup> /წამ
<b>წყალსაცავი</b>		
ნორმალური შეტბორვის დონე	650,6	მ ზ.დ.
მინიმალური შეტბორვის დონე	650,6	მ ზ.დ.
მოცულობა ნორმალური შეტბორვის პირობებში	3000	მ <sup>3</sup>
სასარგებლო მოცულობა	2500	მ <sup>3</sup>
წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი	1430	მ <sup>2</sup>
წყალსაცავის სიგრძე სრული შევსებისას	45	მ
<b>დამბა</b>		
დამბის ტიპი	ფრონტალური ტიპის	
დამბის თხემის სიმაღლე	650,6	მ ზ.დ.
დამბის სიმაღლე საპირკვლიდან	2,6	მ
დამბის თხემის სიგრძე	45,0	მ
<b>წყალსაგდები</b>		
ტიპი	ზედაპირული	
წყალსაგდების თხემის სიმაღლე	650,6	მ ზ.დ.
წყალსაგდების თხემის სიგრძე	8,0	მ
წყალდიდობის (ხარჯი) 1%	200	მ <sup>3</sup> /წამ
თანაფარდობა წყალსაცავის სიმაღლის და 1%-იანი უზრუნველყოფის	652,0	მ ზ.დ.
წყალსაგდების ნიშნული ფორსირებული შეტბორვის დონის პირობებში	652,0	მ ზ.დ.
<b>წყალმიმღები</b>		
თხემის სიმაღლე	950,6	მ ზ.დ.
საკეტების რაოდენობა	12	
საკეტების ზომები	1,6 x 1,6	მ
სალექარის ზომები	22 x 5,0	მ
<b>სადაწნეო მილსადენი</b>		
დიამეტრი	1,8-1,6	მ
საერთო სიგრძე	4410	მ
მასალა	ფოლადი	-
<b>ჰესის შენობა</b>		
ტიპი	სადერივაციო	-
შენობის გაბარიტული ზომები	36,0 x 9,0 x 7,5 (h)	მ
სამანქანო დარბაზის ნიშნული	421,6	მ ზ.დ.

სადაწნო მილსადენის (დ=1,7 მ) განივი კვეთის ფართობი	2,27	მ <sup>2</sup>
ტურბინის ღერძის ნიშნული	421,6	მ ზ.დ.
<b>გამყვანი მილსადენი</b>		
დიამეტრი	1,0	მ
ნიშნული	419,0	მ ზ.დ.
<b>ტურბოგენერატორი</b>		
ტურბინის ტიპი	მარკა KC220-Г4-80	-
რაოდენობა	5	ცალი
საანგარიშო ხარჯი	1,0	მ <sup>3</sup> /წამ
ნომინალური სიმძლავრე	2,0	მვტ
მაქსიმალური სიმძლავრე	2,0	მვტ
საწყისი სიჩქარე	1080	ბრ/წთ
პირველი კრიტიკული სიჩქარე	1000	ბრ/წთ
გენერატორის ნომინალური მოჩვენებითი სიმძლავრე	2200	კვა
სიმძლავრის კოეფიციენტი cosφ	0,8-1,0	-
გენერატორის ნომინალური ძაბვა	6300	ვ
გენერატორის მექანიკური დაცვის კლასი	IP 23	-
სინქრონული სიჩქარე	750	ბრ/წთ
სიხშირე	50	ჰც
მუშაობის რეჟიმი	-	პარალელური
<b>ტრანსფორმატორი</b>		
ტიპი და რაოდენობა	სამფაზიანი, 1 ცალი	

**4.2 ნატანები ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების აღწერა**

ნატანები-3 ჰესის შემადგენლობაში შედის შემდეგი ძირითადი ნაგებობები:

1. წყალმიმღები კვანძი;
2. სადაწნო სადერივაციო მილსადენი;
3. ჰესის შენობა და გამყვანი არხი;
4. ქვესადგური;
5. ელექტროგადამცემი ხაზი.

**4.2.1 წყალმიმღები კვანძი**

პროექტი ითვალისწინებს მდ. ნატანებზე, 648,0 მ ზ.დ. ნიშნულზე, წყალმიმღების მოწყობა, რომლის შემადგენლობაში შევა შემდეგი ნაგებობები:

- ფრონტალური ტიპის დამბა, სიმაღლე 2,6 მ, ხოლო სამშენებლო სიმაღლე (საძირკვლის გათვალისწინებით) – 6,8 მ-ს. ნორმალური შეტბორვის ნიშნული შეადგენს 650,60 მ ზ.დ. პირველი სექციის სიგანე - 6,2 მ, მალის სუფთა სიგანე - 5,0 მ. მეორე სექციის სიგანე 6,2 მ, აქ გათვალისწინებულია თევზსავალის მოწყობა. წყლის გატარებისთვის მალის სუფთა სიგანე იქნება 3,6 მ. ამ ორი სექციის თხემზე გადავა მდ. ნატანების ნამეტი ხარჯები. დამბის გასწორში ხევის ფსკერის სიგანე შეადგენს 110-120 მ-ს, ტერასებით ორივე ნაპირზე. მარცხენა ტერასის სიგანე 70 მ, სიმაღლე - 2-3 მ, მარჯვენა - 25-30 მ და 0,5-1,0 მ შესაბამისად. მდ. ნატანების ძირითადი კალაპოტის სიგანე დამბის გასწორში - 10-15 მ, ხოლო მარჯვენა ტოტის - 5 მ. მათ შორის მდებარე კუნძულის მაქსიმალური სიგანე შეადგენს 10 მ-ს, ხოლო სიგრძე 12-15 მ-ს. მარცხენა ნაპირის ფერდობი უფრო ციცაბოა - მისი ქანობი შეადგენს 30°, მარჯვენა ფერდობის კი - 15-17°.

- გამრეცხის დანიშნულება - ზედა ბიეფში დაგროვილი მყარი ნატანის, ასევე მაქსიმალური ხარჯების გატარება ქვედა ბიეფში. პროექტით გათვალისწინებულია 4 გამრეცხის მოწყობა, სიგანით 5,9 მ, სუფთა სიგანე იქნება 4,7 მ. თითოეული გამრეცხის დასაწყისში მოეწყობა ორი სიღრმული საკეტი, ზომით 1,6 x 1,6 მ. გამრეცხი არხის სიგრძე იქნება 22,0 მ; კედლის სიმაღლე - დასაწყისში - 3,0 მ, ბოლოში - 2,4 მ.
- წყალმიმღების დანიშნულება მდ. ნატანების წყლის საანგარიშო რაოდენობის მიღებისათვის. წყალმიმღების ზღურბლის ნიშნულია 650,30 მ ზ.დ. მისი მოწყობა იგეგმება მარჯვენა ნაპირზე. წყალმიმღების საერთო სიგრძე შეადგენს 22,5 მ-ს.
- სალექარის დანიშნულება:
  - მდინარის ნატანის მსხვილი ფრაქციების დალექვა;
  - სადერივაციო მილსადენი გაწმენდილი წყლის უწყვეტი მიწოდება;
  - სალექარის კამერებში დაგროვილი ნატანის სისტემატური მოცილება.
  - სალექარი ორ-კამერიანია, თითოეული კამერის სიგრძეა 22 მ და სიგანე 5,0 მ. სალექარი შესდგება შემდეგი ელემენტებისაგან:
    - შესავალი ზღურბლი (ნიშ. 649,50 მ ზ.დ.), საიდანაც წყალი მიეწოდება სალექარს. ზღურბლზე მოწყობილია 4 ბრტყელი სიღრმული საკეტი ზომებით 1,6 x 1,6 მ;
    - კამერა, სადაც ილექება ნატანი. კამერას გააჩნია მუშა ნაწილი და გარდამავალი უბნები, რომლებიც აკავშირებენ მუშა ნაწილს შესავალ და გასავალ ღრუბლებთან;
    - სანაპირო ბურჯები;
    - გამყოფი კედლები, რომლებიც ყოფენ სალექარს ცალკე კამერებად;
    - გამანაწილებელი გისოსები, რომლებიც ათანაბრებენ წყლის ნაკადის სიჩქარეს სალექარის კამერებში;
    - გასასვლელი ზღურბლი, საიდანაც გაწმენდილი წყალი მიეწოდება სადაწნეო აუზს;

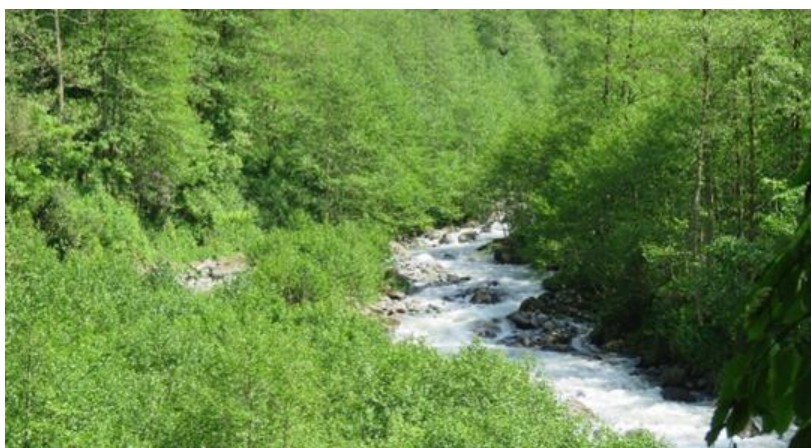
ძირული მოეწყობა დამბის და გამრეცხის წინ, მისი სიგრძეა 10 მ და წარმოადგენს ფილტრაციის საწინააღმდეგო ელემენტს. ძირულის მოწყობა დაგეგმილია თიხნარის ფენის (0,5-1,0 მ) და ბეტონის ფილისაგან (სისქე 0,25 მ);

ჩამქრობი ჭის (სიგრძე 10 მ) მოწყობა დაგეგმილია დამბის ქვედა ბიეფში და მისი დანიშნულება დამბის ძირთან არსებული გრუნტების დაცვა გამორეცხვისაგან. ჩამქრობის ფსკერის სისქე იქნება 0,8 მ. ასევე წყლის ნაკადის გაბნევისათვის გათვალისწინებულია რისბერმის მოწყობა, სიგრძით 11 მ.

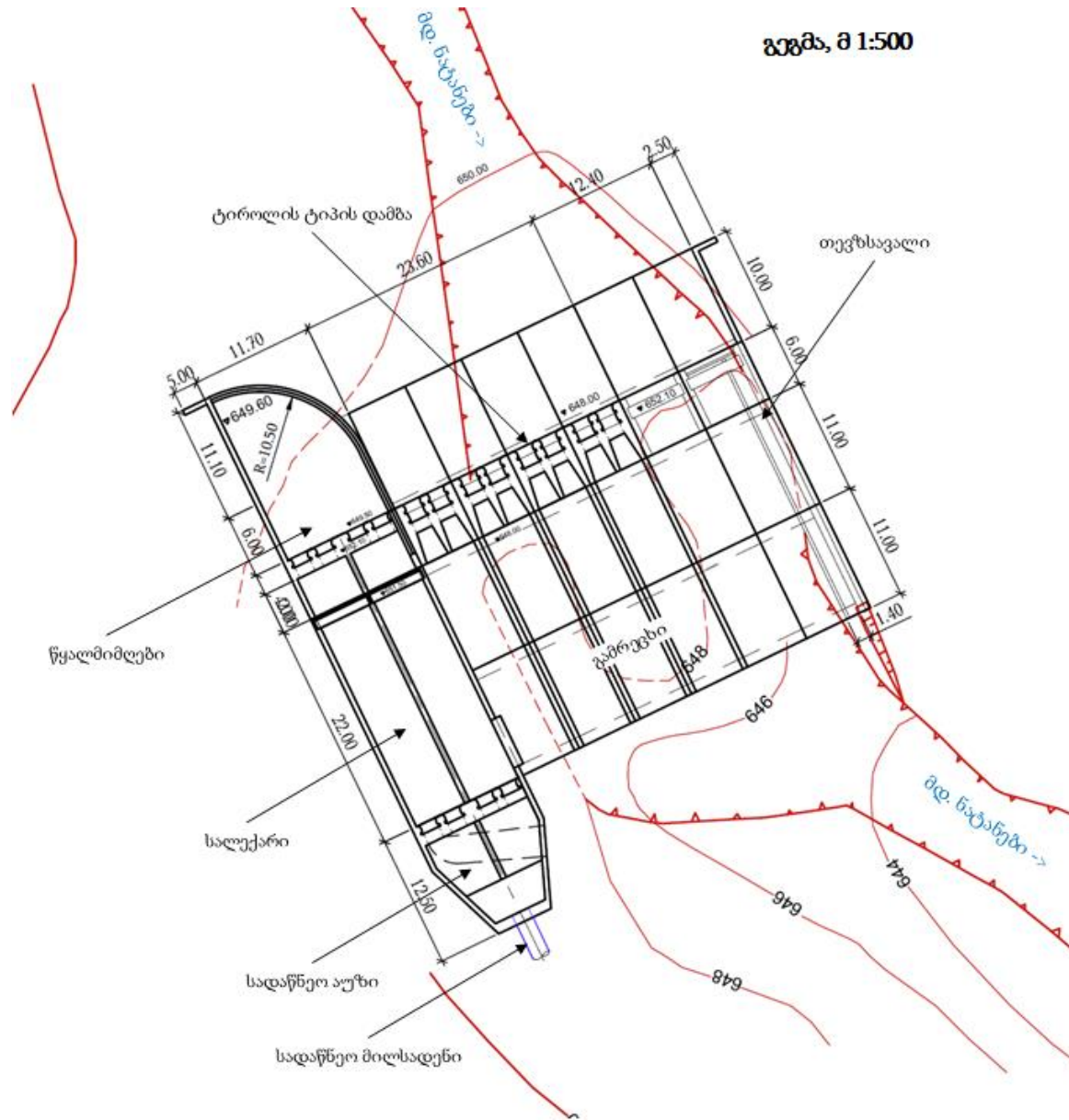
დამბის ზედა ბიეფში შექმნილი შეგუბების სიგრძე იქნება 45.0 მ, შეგუბების წყლის სარკის ზედაპირის ფართობი 1430 მ<sup>2</sup>, ხოლო სრული მოცულობა 3000 მ<sup>3</sup>.

სათავე ნაგებობის გეგმა და დაჭრილი მოცემულია ნახაზებზე 4.2.1.1., 4.2.1.2. და 4.2.1.2.

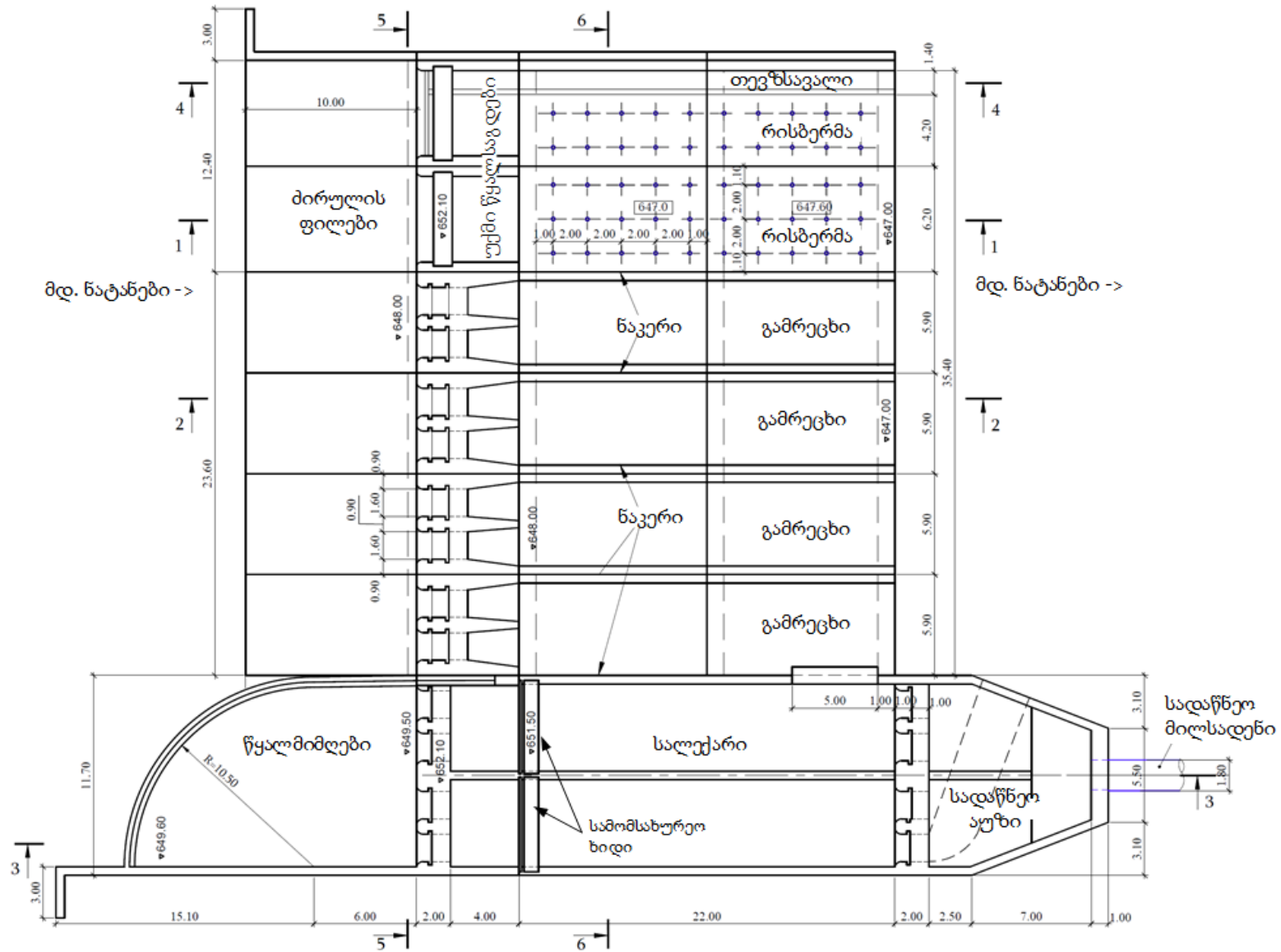
**სურათი 4.2.1.1.** სათავე ნაგებობის გასწორის ხედი



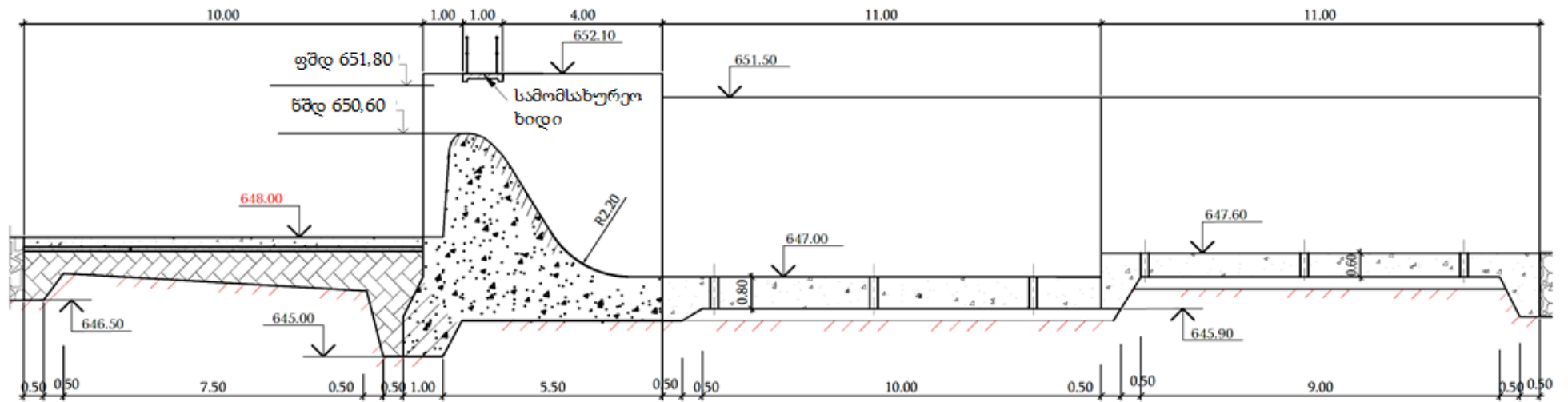
ნახაზი 4.2.1.1. სათავე ნაგებობის გეგმემა



ნახაზი 4.2.1.2. სათავე ნაგებობის გეგმა



ნახაზი 4.2.1.2. სათავე ნაგებობის კრილი კრილი 1-1



### 4.2.1.1 წყალმიმღების ჰიდრავლიკური გაანგარიშება

საწყისი მონაცემები:

- ნაგებობის კლასი - III;
- 3%-იანი უზრუნველყოფის საანგარიშო ხარჯი -  $Q_{3\%}=150$  მ<sup>3</sup>/წამ;
- 0,5%-იანი უზრუნველყოფის სამოწმებელი ხარჯი -  $Q_{0,5\%}=270$  მ<sup>3</sup>/წამ;

ნატანები-3 ჰესის სათავე კვანძი შესდგება ფრონტალური ტიპის დამბის სიგანით  $B_{\text{დ}}=12,8$  მ, სალექარის -  $B_{\text{ს}}=6,4$  მ და თევზსავალისგან -  $B_{\text{თ}}=1,1$  მ.

3%-იანი უზრუნველყოფის მდინარის ხარჯი დამბის გასწორში შეადგენს  $Q_{3\%}=150$  მ<sup>3</sup>/წამ. ამ ხარჯს ატარებს ყველა წყალგამყვანი ნაგებობა - წყალსაგდები, გამრეცხი, სალექარი და თევზსავალი.

1.1. გამრეცხში გატარებული ხარჯის სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით:

$$Q_{\text{მრ}} = \varphi \varepsilon_a B \sqrt{2g(H_o - \varepsilon_a)}$$

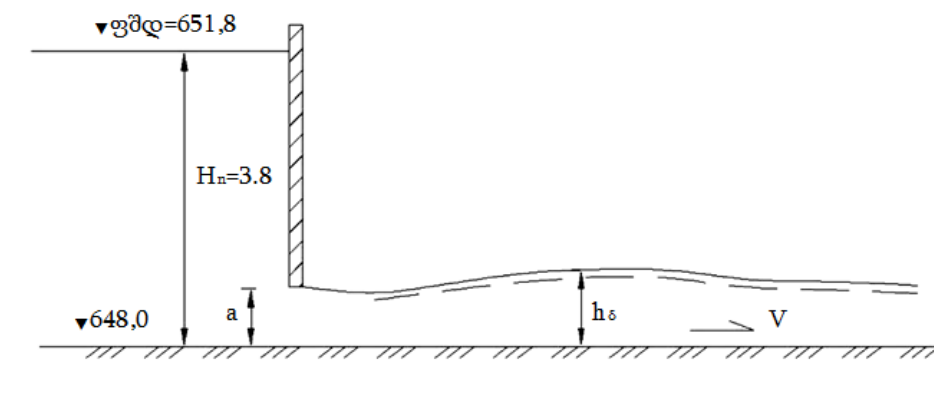
მივიღოთ  $H_o = H$ .

სადაც - სიჩქარის კოეფიციენტი  $\varphi=0,96$ ,  $B$  - ვერტიკალური კუმშვის კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია ღიობის სიმაღლეზე და საკეტთან წყლის სიღრმის ფარდობაზე (იხ. სქემა), და მისი მაჩვენებელი განისაზღვრება ფარდობით  $a/H$ :

$$\frac{a}{H} = \frac{1.6}{3.8} = 0.42$$

$$\varepsilon = 0.633$$

#### გამრეცხის საანგარიშო სქემა



▼ფშდ=651,8 მ დროს,  $H_n=3.8$  მ.

$$Q'_{\text{მრ}} = \varphi \varepsilon a B \sqrt{2g(H - \varepsilon_a)} = 0.86 \times 0.633 \times 1.6 \times 1.63 \sqrt{2 \times 9.81(3.8 - 0.633 \times 1.6)} = 10,3 \text{ მ}^3/\text{წამ}$$

$$Q = n \times Q'_{\text{მრ}} = 8 \times 10,3 = 82,4 \text{ მ}^3/\text{წამ}$$

$n$  - ღიობების რაოდენობა,  $n=8$ .

1.2. დამბაზე გატარებული წყლის ხარჯის გაანგარიშება

როდესაც  $m=0.48$ ,  $B_{\text{დ}}=12$  მ,  $H=H_o$ , მივიღებთ:

$$Q_B = \mu B_B \sqrt{2gH^3} / 2 = 0,48 \times 12 \sqrt{2 \times 9,81} \times 1,2^3 / 2 = 33,5 \text{ მ}^3/\text{წამ}$$

1.3. წყლის ხარჯი სალექარის წყალმიმღები ღიობებიდან ფსკერული გამოდინებით (იხ. სქემა)

$$Q_{\text{ოტ}} = \delta \varepsilon \varphi B h \sqrt{2gz_o}$$

სადაც  $\delta$  წყლის მიწოდების კოეფიციენტი, დამოკიდებულია კუთხეზე  $\alpha$ ,  $\alpha=0$ ,  $\delta=1$ ;

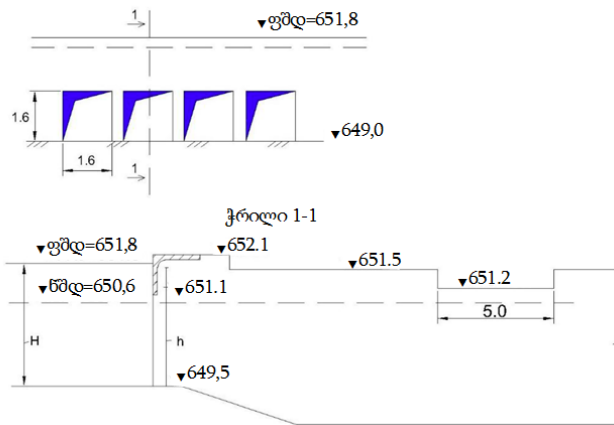


$\varepsilon$  - გვერდითი კუმშვის კოეფიციენტი და მიცი მნიშვნელობა განისაზღვრება ე. ა. ზამარინის ფორმულით.

$$\varepsilon = 1 - a_{\text{კკ}} \frac{H}{B + H}$$

სადაც  $a_{\text{კკ}}$  - კოეფიციენტი, დამოკიდებული ბურჯის სათავის ფორმაზე, ნახევრად ცირკულარული მოხაზულობისთვის  $a_{\text{კკ}}=0,1$ .

**საღეჯარის წყალმიმღები ღიობების სქემა**



$$H-h = z_0 = 2.3 - 1.7 = 0.6\text{M}, B = 6.4 \text{ მ}$$

სიჩქარის კოეფიციენტი  $\varphi=0,92$

მონაცემების ჩასმით მივიღებთ:

$$\varepsilon = 1 - 0.1 \frac{2.3}{6.4 + 2.3} = 0.97,$$

$$Q_{\text{ორ}} = \delta \varepsilon \varphi B h \sqrt{2gz_0} = 1 \times 0.97 \times 0.92 \times 6.4 \times 1.7 \sqrt{2 \times 93.81 \times 0.6} = 33,3 \text{ მ}^3/\text{წამ}$$

$$\sum Q = Q_{\text{მპ}} + Q_{\text{ბ}} + Q_{\text{ორ}} = 82,4 + 33,5 + 33,3 = 149,2 \text{ მ}^3/\text{წამ} \approx 150 \text{ მ}^3/\text{წამ}$$

**4.2.1.2 თევზსავალი და თევზამრიდი**

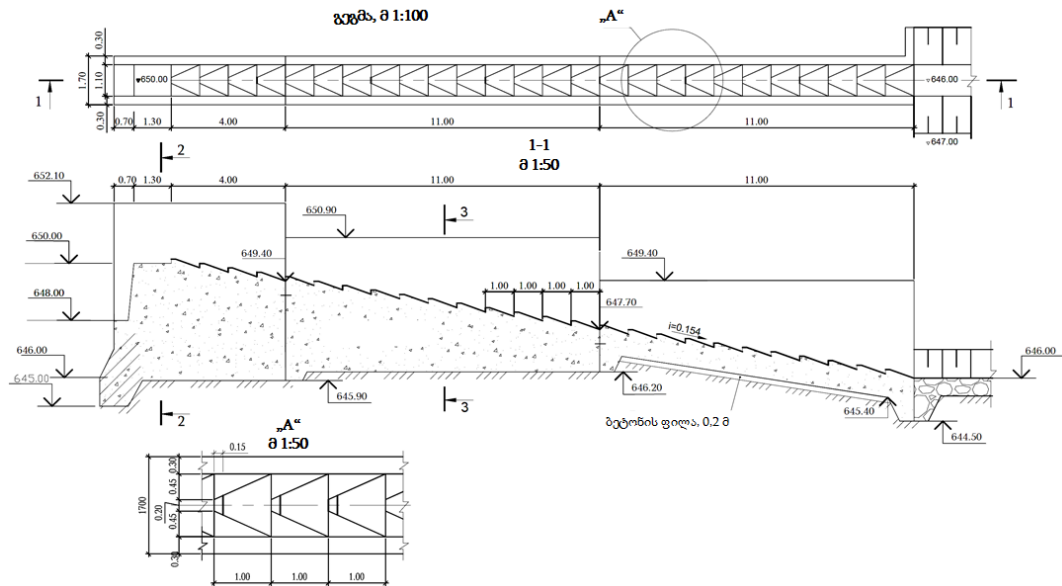
ნატანები 3 ჰესის სათავე ნაგებობის დამბის თევზსავალი განთავსებული იქნება მარცხენა სანაპიროს მხარეს. პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია ე.წ. აუზებიანი თევზსავალის მოწყობა. თევზსავალის სიგრძე იქნება 26,0 მ, სიგანე 1,1 მ. თევზსავალის საშუალებით გატარდება ეკოლოგიური ხარჯი-490 ლ/წმ.

ეკოლოგიური ხარჯის უწყვეტი გატარების უზრუნველსაყოფად, თევზსავალის ფსკერის ნიშნული ზედა ბიეფში იქნება 650 მ ზ.დ., რაც დამბის თხემის ნიშნულზე 0,6 მ-ზე დაბლაა, შესაბამისად შესაძლებელი იქნება თევზსავალის უწყვეტ რეჟიმში ფუნქციონირება. ჰიდრავლიკური გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, თევზსავალში ნაკადის სიღრმე იქნება 0.22 მ. საფეხურების რაოდენობა შეადგენს 26-ს.

თევზსავალის გეგმა და კრილი მოცემულია ნახაზზე 4.2.1.2.1.

**ნახაზი 4.2.1.2.1.** თევზსავალის გეგმა და კრილი





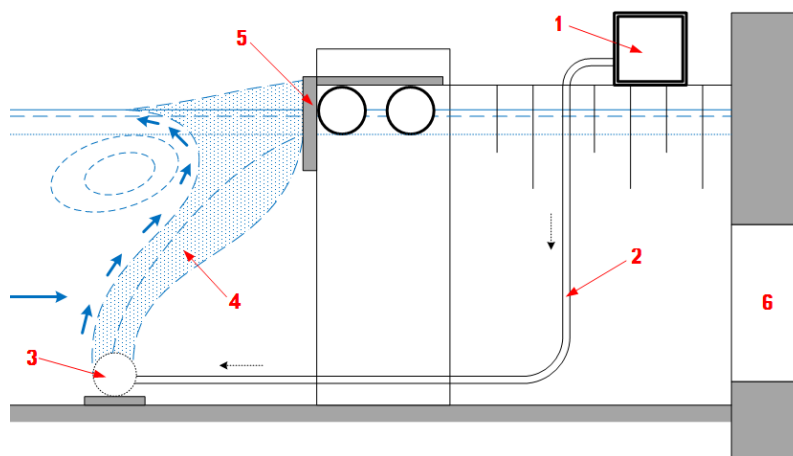
წყალმიმღებში თევზის მოხვედრის პრევენციის მიზნით გათალისწინებულია ჰიდროდინამიკური აირბუმტოვანი ფარდის/აერლიფტის პრონციპზე მომუშავე თევზამრიდი მოწყობილობის დამონტაჟება.

მოწყობილობა მუშაობს ეარლიფტის პრინციპზე, კერძოდ: ჰაერის ბუმტუკებს წყლის ზედაპირზე ამოსვლისას შეუძლიათ წარიტაცონ და ზედაპირზე ამოიტანონ საკმაოდ მაღალი სიმკვრივის მყარი ნაწილაკები და საგნები მათ შორის თევზებიც.

წყლის ზედაპირზე სხეულის ამოტანა ხდება ჰაერის მიკრობუმტუკების საგანზე მიწებების (ფლოტაციის ეფექტი) შედეგად და მსხვილი ბუმტუკების ინტენსიური ნაკადით, რომლებიც სხეულის ქვედა ზედაპირს ეკვრიან და ამცირებენ სხეულის კუთრ წონას, რაც შედეგად განაპირობებს მათ ზედაპირზე ამოტივტივებას. სწორედ ეს ეფექტია, როცა პასიურად მოდრეიფე თევზები შეიძლება წყლის ზედაპირზე აღმოჩნდნენ.

გარდა აღნიშნულისა, სხეულს წყლის ზედაპირზე ამოიტანს ჰაერ-ბუმტუკოვანი ნაკადის მიერ შექმნილი წყლის მასის ვერტიკალური დინებებიც. აღნიშნულ პრინციპზე დაფუძნებული თევზდაცვის ეფექტურობა მერყეობს 75%-დან 90%-დე. თევზამრიდი ნაგებობის სქემა მოცემულია ნახაზზე N1.

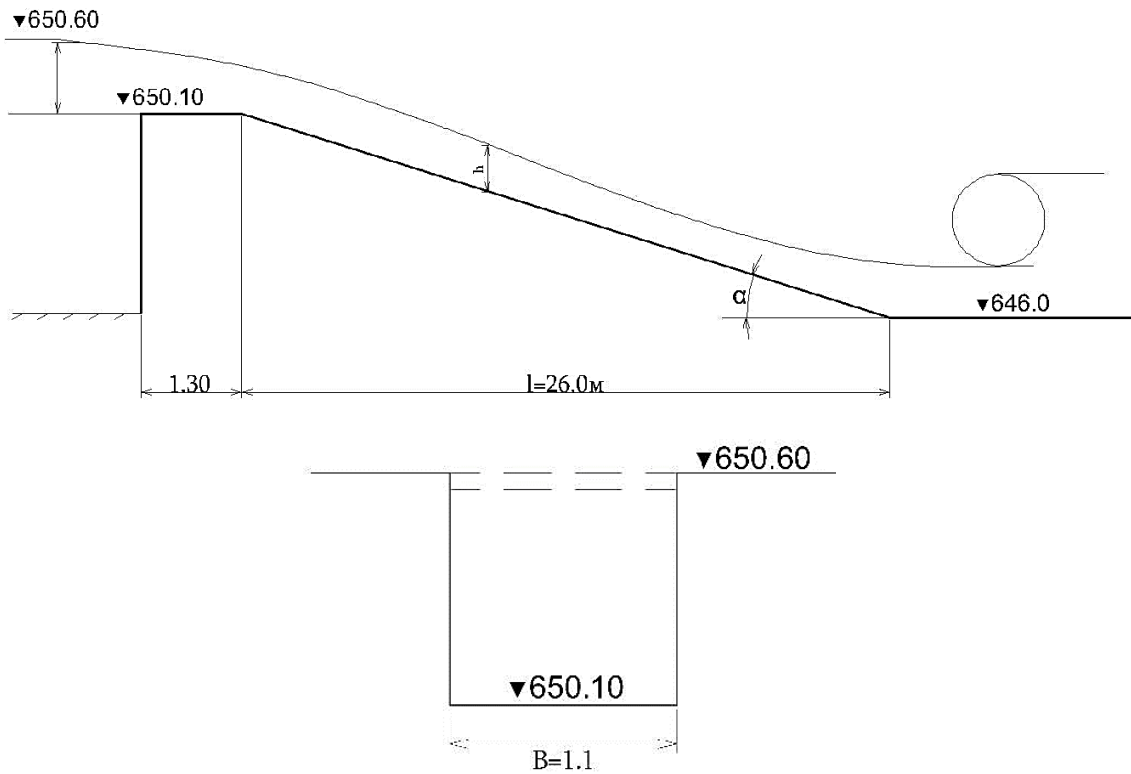
**ნახაზი 4.2.1.2.2.** ნატანები 3 ჰესის წყალმიმღებზე დაგეგმილი ეარლიფტის ეფექტზე დაფუძნებული თევზამრიდის სქემა:



**ექსპლიკაცია:** 1-ჰაერის კომპრესორი, 2-ჰაერმიმცვანი მილი, 3-პერფორირებული(დახვრეტილი) მილი, 4-ჰაერ-ბუმტუკოვანი ფარდა, 5-ჯორგსაჭერი, 6-წყალამღები.

4.2.1.3 თევზსავალის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება

საანგარიშო სქემა



საწყისი მონაცემები:

$B=1.10$  მ

$i=0.15$  მ<sup>3</sup>/წამ

$n= 0,040$

თევზსავალი წარმოადგენს ოთხკუთხა არხს, ხორკლიანი ზედაპირით ფსკერზე.

$$Q = MB\sqrt{2g} H^{3/2}$$

$$Q = 0.30 \times 1.1\sqrt{2 \times 2.981} (0.50)^{3/2} = 0.50 \text{ მ}^3/\text{წამ}$$

ჰიდრავლიკური გაანგარიშება სრულდება ნაკადის თანაბარი მოძრაობის ფორმულის მიხედვით (შეზის ფორმულა).

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

სადაც

A - განივი კვეთის ფართობია;

C - შეზის კოეფიციენტი;

R - ჰიდრავლიკური რადიუსი;

i - თევზსავალის დაქანება.

ნაკადის სხვადასხვა სიღრმისთვის (h), განისაზღვრება თევზსავალის გამტარუნარიანობას (Q).

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

h	A	X	R	C	i	Q
0.2	0.22	1.5	0.14	12.80	0.15	0.40
0.10	0.11	1.3	0.08	11.0	0.15	0.13
0.15	0.17	1.4	0.12	12.15	0.15	0.27
					0.15	
0.25	0.28	1.6	0.17	13.7		0.61

ინტერპოლაციის შედეგად მიღებულია თევზსავალის ნაკადის სიღრმე h=0,22 მ.

#### 4.2.2 სადაწნეო მილსადენი

ჰესი იქნება სადერივაციო ტიპის. ფოლადის სადაწნეო მილსადენის საერთო სიგრძე შეადგენს 4410 მ-ს. სადაწნეო მილსადენის დიამეტრი და კედლის სისქე იცვლება შემდეგი თანმიმდევრობით - სიგრძე 1500 მ, Ø 1820 მმ, კედლის სისქე 12 მმ → სიგრძე 1500 მ; Ø 1720 მმ, კედლის სისქე 14 მმ → სიგრძე 1410 მ, Ø 1620 მმ, კედლის სისქე 14 მმ. მილსადენის გამტარიანობა იქნება 5.0 მ<sup>3</sup>/წმ.

მილსადენი ძირითადად გაივლის მდინარის მარჯვენა მხარეს, ნაპირის გასწვრივ. სადაწნეო მილსადენის გენგეგმა მოცემულია ნახაზზე 4.2.2.1., ხოლო მილსადენის განივი ჭრილები პიკეტაჟის მიხედვით და გრძივი პროფილი დანართებში N1 და N2.

ძირითადად მილსადენი გაივლის ალუვიურ-პროლუვიურ ნალექებში, მსხვილი კაჭრების ჩართულობით. მარშრუტის დაახლოებით 15% გაივლის ბაზალტ/ანდეზიტის ქანებში.

მილები ჩაწყობილი იქნება 0,8 მ სიღრმის თხრილში, 20 სმ სისქით ქვიშის ფენაზე. შემდეგ თხრილი შეივსება ქვიშით და გრუნტით. საპროექტო ტერიტორიაზე გრუნტის ჩაყინვის სიღრმე შეადგენს 0,46 მ-ს.

მილსადენის განთავსება მოხდება საპროექტო საავტომობილო გზის დერეფანში. შესაბამისად მილსადენს განთავსებისათვის დამატებითი დერეფნის მოწყობა საჭიროებას არ წარმოადგენს. მილსადენისათვის თხრილის მოწყობა მოხდება ჩამჩიანი ექსკავატორის გამოყენებით, კლდოვან ქანებში სამუშაოდ კი გამოყენებული იქნება ე.წ. „კოდალა“. შესაბამისად მილსადენის თხრილის მოსამზადებლად ბურღვა-აფეთქების მეთოდის გამოყენება დაგეგმილი არ არის.

სადაწნეო მილსადენი საპროექტო დერეფანში გადაკვეთს 9 ძირითად ბუნებრივ ხევს. ბუნებრივი ხევების ჩამონადენის გატარების მიზნით გათვალისწინებულია ე.წ. „სელის გამტარი“ ნაგებობების მოწყობა. ნაგებობების კონსტრუქცია და გამტარიანობა გაანგარიშებულია კონკრეტული ხევის მაქსიმალური ჩამონადენის გათვალისწინებით. სელის გამტარი ნაგებობების გეგმები და ჭრილები ცალკეული ხევების გადაკვეთისათვის მოცემულია დანართში 3.

ტრასის რამდენიმე წერტილში, მილსადენის მოხვევის ადგილებში, მოეწყობა ანკერული საყრდენები. საპროექტო გადაწყვეტების თანახმად, ანკერული საყრდენები გაძლიერდება, მათი მოცულობის გაზრდის გზით.

მილსადენის მთელი სიგრძე იქნება მიწისქვეშა, გარდა საწყისი და ჰესის შენობასთან დაგეგმილი განტოტების მონაკვეთებისა ჰესის შენობასთან. მიწის სამუშაოები ხორციელდება შემდეგნაირად: ტრასის დაგეგმარება მოხდება, თხრილის საპროექტო გაბარიტების და სამომსახურეო გზის სიგანის გათვალისწინებით.

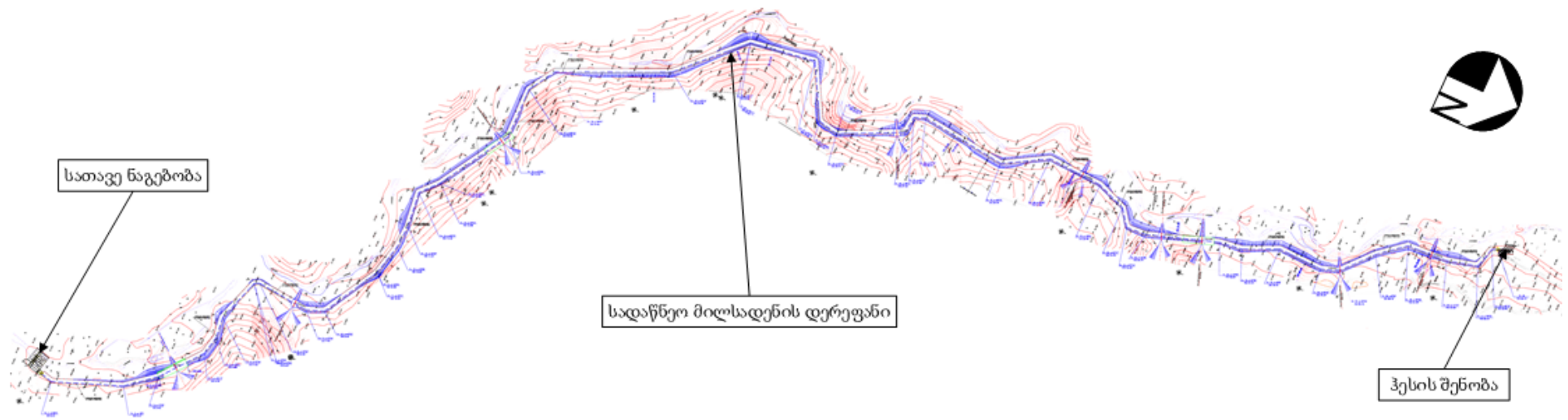
კლდოვანი ქანების მქონე მონაკვეთებზე, გრუნტი წინასწარ მუშავდება ჰიდრო-ჩაქუჩით, ხოლო შემდეგ - ექსკავატორით, ამოღებული გრუნტი იტვირთება თვითმცლელელებზე და საწყობდება დროებით სანაყაროზე. ამოღებულ ტრანშეაში საპროექტო ნიშნულამდე დამუშავება ხორციელდება ხელით, რის შემდეგ უნდა მოეწყოს ქვიშიანი ბალიში, სისქით დაახლოებით 20 სმ.

მომზადებული თხრილის თავზე დროებით მოწყობილ ლითონის საყრდენებზე ხორციელდება მილის სექციების შედუღება. შენადული ნაკერების ხარისხის კონტროლი ხორციელდება გამა დეფექტოსკოპიის მეთოდით მილსადენის ყველა ნაკერზე, რის შემდეგ მილსადენი უნდა დაიფაროს ბითუმის მასტიკის 2 ფენით.

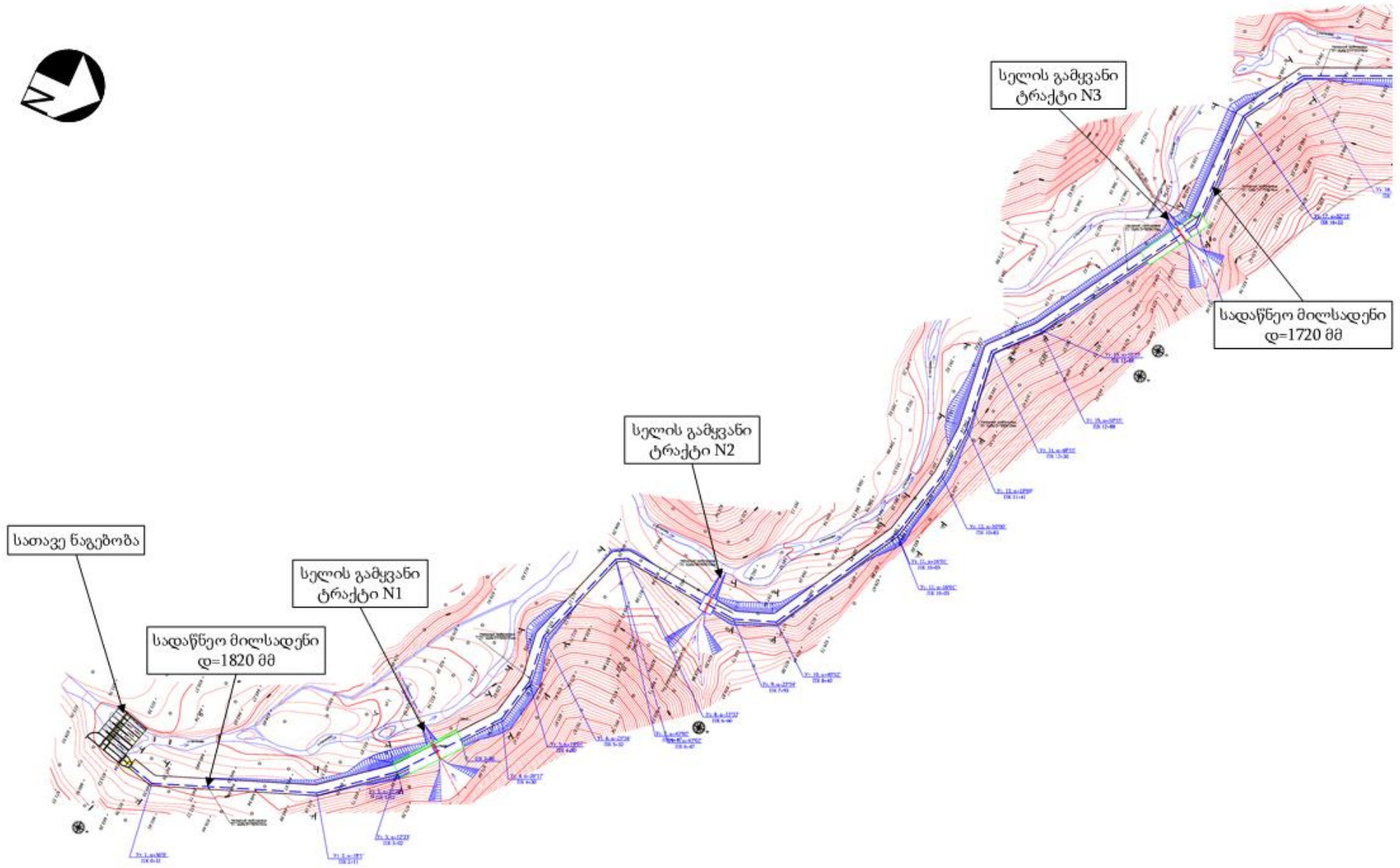
მონტაჟის შემდეგ სრულდება II ჯგუფის გრუნტის (ქვიშიან-თიხნარიანი გრუნტი) უკუჩაყრა დატკეპნით მილის ძირიდან. გრუნტი უნდა იყოს მსხვილი ჩანართების გარეშე. დატკეპნა ხორციელდება ხელის მოწყობილობით (მარკა CBT-3MII).

შემდეგ, ბულდოზერის საშუალებით, სრულდება ადრე დამუშავებული გრუნტის უკუჩაყრა საპროექტო ნიშნულამდე, დატკეპნის გარეშე.

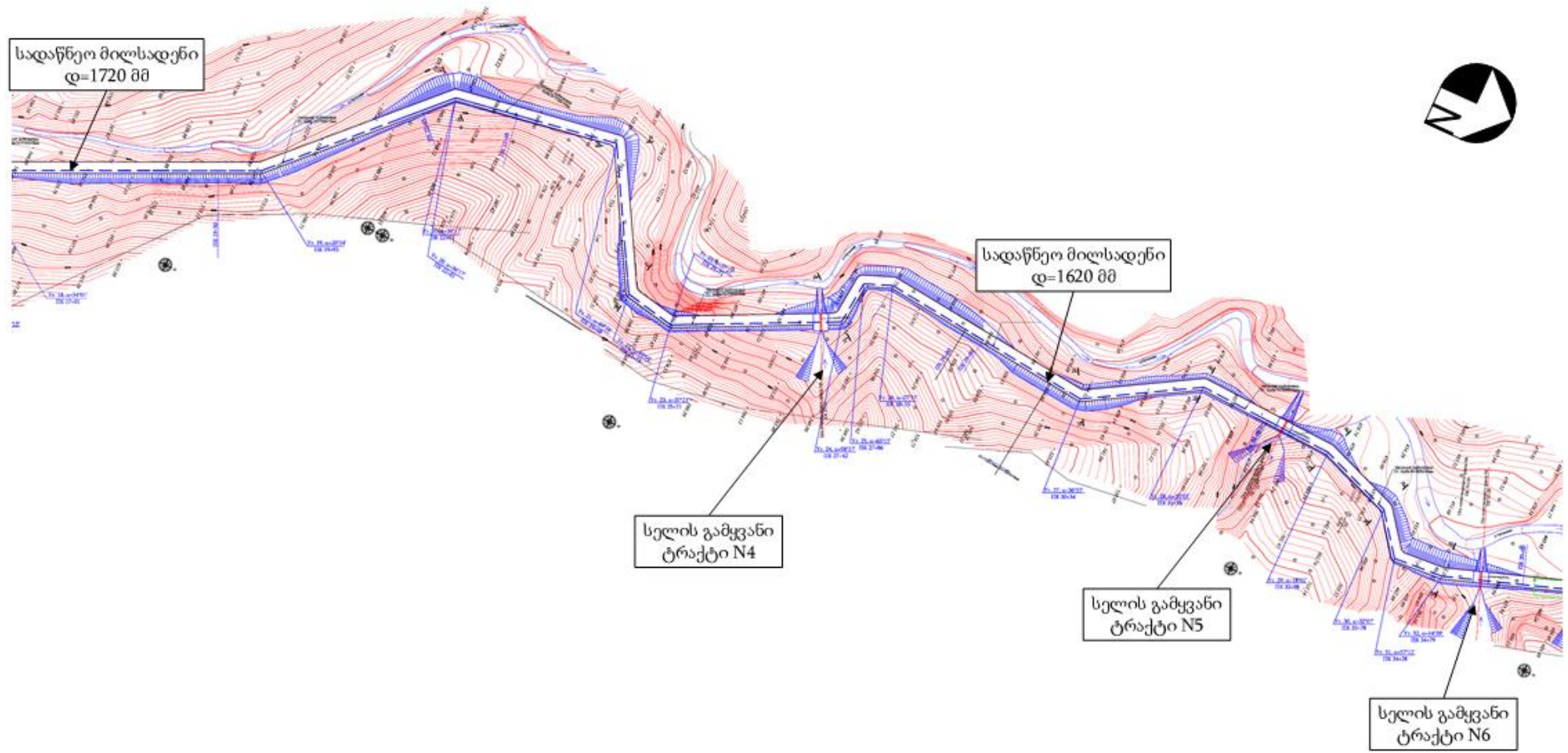
ნახაზი 4.2.2.1. სადაწნო მილსადენის და საავტომობილო გზის გენ-გეგმა

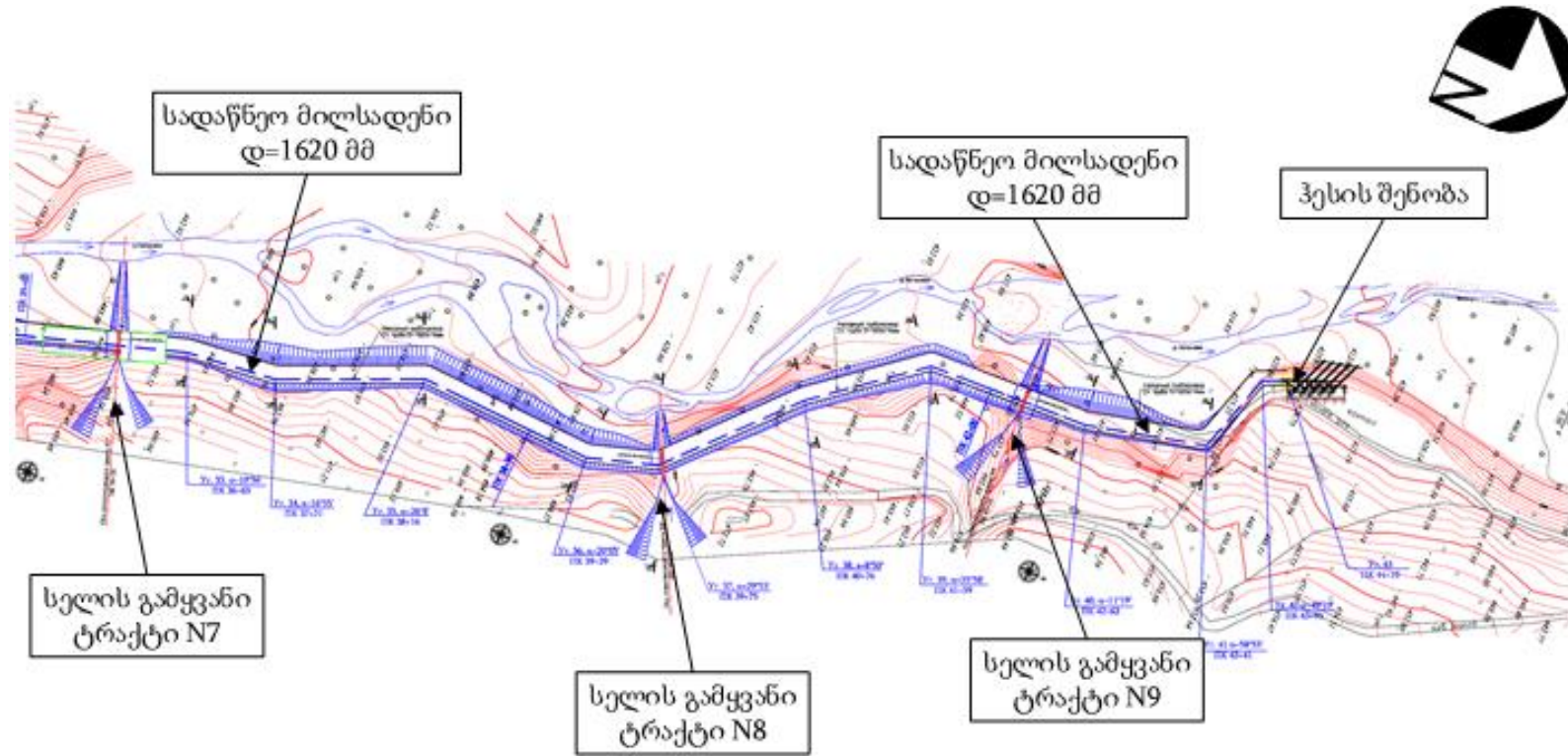


ნახაზი 4.2.2.1.ა: სადაწნო მილსადენის გენ-გეგმის ფრაგმენტები











#### 4.2.2.1 ნატანები-3 ჰესის საანგარიშო დაწნევის გაანგარიშება

1) მილსადენის ადგილობრივი დანაკარგები განისაზღვრება დარსის ფორმულის მიხედვით.

$$h_{\text{ნორ}} = \sum \xi \frac{V^2}{2g}$$

$$h_{\text{ნორ. მ}} = \xi_{\text{ბჩ}} \frac{V_1^2}{2g} + \xi_1 \frac{V_1^2}{2g} + \xi_2 \frac{V_2^2}{2g} + \xi_3 \frac{V_3^2}{2g} + \xi_{\text{ბჩჩ}} \frac{V_3^2}{2g}$$

$$= 0.5 \frac{1.97^2}{19.62} + (\xi_1 + \dots + \xi_{16}) \frac{1.97^2}{19.62} + (\xi_{17} + \dots + \xi_{26}) \frac{2.2^2}{19.62}$$

$$+ (\xi_{27} + \dots + \xi_{42}) \frac{2.5^2}{19.62} + 0.5 \frac{2.5^2}{19.62} = 0.10 + 0.56 + 0.20 + 1.02 + 0.16$$

$$\approx 2.70 \text{ მ}$$

სადაც  $\xi_{\text{ბჩ}}=0.5$ ,  $\xi_1=2.82$ ,  $\xi_2=3.61$ ,  $\xi_3=3.2$ ,  $\xi_{\text{ბჩჩ}}=0.5$ .

2) განისაზღვრება ენერჯის დანაკარგები სიგრძეში.

$$h_{\text{ნორ}} = \lambda \frac{l_1 V_1^2}{d_1 2g} + \lambda \frac{l_2 V_2^2}{d_2 2g} + \lambda \frac{l_3 V_3^2}{d_3 2g}$$

სადაც

$$\frac{V_1^2}{2g} = 0.20 \quad d=1.8 \text{ მ}$$

$$\frac{V_2^2}{2g} = 0.25 \quad d=1.7 \text{ მ}$$

$$\frac{V_3^2}{2g} = 0.32 \quad d=1.6 \text{ მ}$$

რიცხვების ჩასმით, მივიღებთ

$$\Delta h_{\text{ნორ}} = \Delta h_1 + \Delta h_2 + \Delta h_3 = 3.30 + 4.40 + 5.60 = 13.3 \text{ მ}$$

მილსადენზე ჯამური დანაკარგები იქნება

$$\sum h_{\text{ნორ}} = 2.70 + 13.3 = 16.0 \text{ მ}$$

ჰესის საანგარიშო დაწნევა იქნება

$$H_p = H_{\text{ტრ}} - \sum h_{\text{ნორ}} = 229.60 - 16.0 = 213.60 \text{ მ}$$

$$H_p = 213.60 \text{ მ}$$

#### 4.2.2.2 ჰესის სადერივაციო მილსადენის გაანგარიშება სიმტკიცეზე ჰიდრავლიკური დარტყმის გათვალისწინებით

საწყისი მონაცემები:

1. სადერივაციო მილსადენის სიგრძე - 4410 მ;

2. მილსადენის დიამეტრი - 1,6 მ;
3. მილსადენის კედლის სისქე - 14 მმ;
4. მილსადენის განივი კვეთის ფართობი - 2,0 მ<sup>2</sup>;
5. საანგარიშო ხარჯი - 5 მ<sup>3</sup>;
6. წყლის საშუალო სიჩქარე - 2,5 მ/წამ;
7. სტატიკური დაწნევა - 229,0 მ;
8. საანგარიშო დაწნევა - 213,6 მ;
9. ტურბინის წინა საკეტის დაკეტვის დრო - 30 წამ.

მილსადენში დაწნევის მატების ჰიდრავლიკური გაანგარიშება ჰიდრავლიკური დარტყმის გათვალისწინებით

4. დარტყმითი ტალღის გავრცელების სიჩქარე განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$c = \frac{1435}{\sqrt{1 + \frac{d K}{\delta E}}}$$

სადაც

c - დარტყმის განაწილების სიჩქარე მილში;

K - წყლის დრეკადობის მოდული / K=2060 მპა;

E - მასალის დრეკადობის მოდული / E=206000 მპა;

$$c = \frac{1435}{\sqrt{1 + \frac{1600 \times 2060}{14 \times 206000}}} = 982.9 \text{ მ/წამ}$$

5. დაწნევის მატების სიდიდე პირდაპირი დარტყმისას, სარქველის დაკეტვის დროის გათვალისწინებით განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$\Delta H = \frac{2L V_0}{g \times t_{\phi}}$$

სადაც  $V_0$  - სიჩქარე მილსადენში.

**ცხრილი.** მილსადენში წნევის მატების დამოკიდებულება საკეტის გაღების დროსთან მიმართებაში

$t_{\phi}$ (წამ)	$\Delta H_M$	$\frac{\Delta H}{H_0} \times 100\%$
5	449	196.1
10	224.5	98.0
15	149.7	65.4
20	112.3	49.0
25	89.8	39.2
30	74.8	32.7

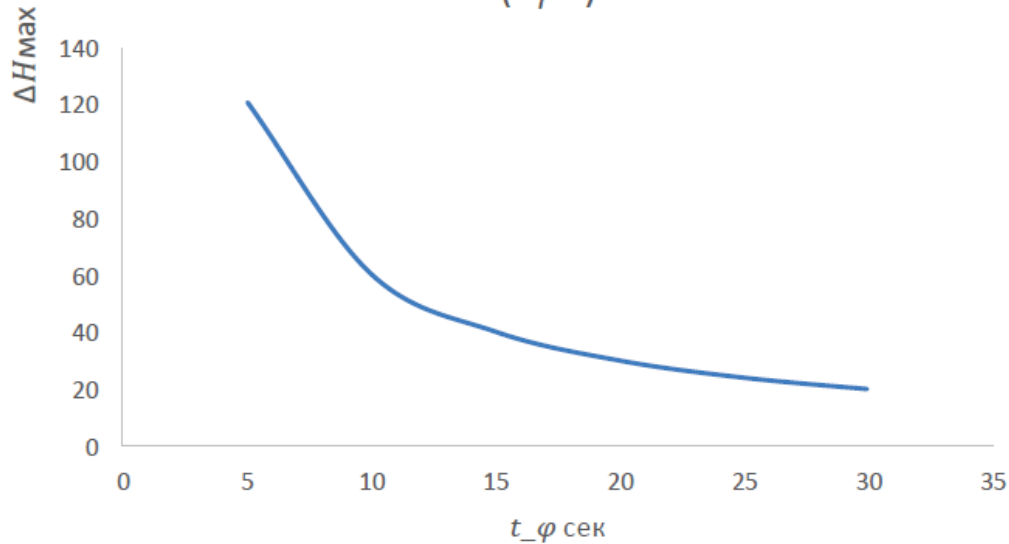
ცხრილიდან ჩანს, რომ გახსნისას  $t_{\varphi}=30$  წამ., ჰიდრავლიკური დარტყმის დროს, მილსადენში წნევის დამატებითი გადამეტება იქნება:

$$\Delta H = 74,8 \text{ მ}$$

ამასთანავე, მაქსიმალური დაწნევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$H_{\max} = H_o + \Delta H = 229 + 74,8 = 303,8 \text{ მ}$$

$$\Delta H_{\max}=f(t_{\varphi} \text{ c})$$



6. მილსადენის კედლის სიმტკიცის გაანგარიშება

მილსადენის კედლებში მაქსიმალური დამაბულობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$\sigma = \frac{p d}{2\delta},$$

სადაც p - მაქსიმალური დაწნევა მილსადენში

$$P=pgH_{\max}=1000 \times 9,81 \times 303,8=2980,2 \text{ კპა}=3,0 \text{ მპა}$$

d - მილსადენის დიამეტრი = 1,70 მ

δ - მილსადენის კედლის სისქე = 0,012 მ

საანგარიშო დამაბულობა სადაწნეო მილსადენის კედლები განისაზღვრება ფორმულით:

$$\sigma = \frac{3.0 \times 1.6}{2 \times 0.014} = 171,4 \text{ მპა} < \sigma_{\text{დამ}} = 200 \text{ მპა}$$

### 4.2.3 ძალური კვანძი

#### 4.2.3.1 ჰესის შენობა

ძალური კვანძის შემადგენლობაში იქნება ჰესის შენობა და ღია ქვესადგური. ძალური კვანძის გენგემა მოცემულია ნახაზზე 4.2.3.1.1. ძალური კვანძის საპროექტო ტერიტორიაზე, საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით, საშიში გეოდინამიკური პროცესები დაფიქსირებული არ არის. ტერიტორია ძირითადად სწორი ზედაპირისაა და ოდნავ დახრილია მდ. ნატანების მიმართულებით. აქ წარმოდგენილი მცენარეული საფარისაგან დომინანტია მურყან, კვლევის შედეგების მიხედვით საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი მცენარეთა სახეობები იდენტიფიცირებული არ ყოფილა. საპროექტო ტერიტორიამდე სოფ. ვაკიჯვარიდან მიდის გრუნტიანი საავტომობილო გზა (სიგრძე  $\approx 700-750$  მ), რომელსაც მშენებლობის დაწყებამდე ჩაუტარდება სარეაბილიტაციო სამუშაოები.

საპროექტო ტერიტორიის ხედი მოცემულია სურათზე 4.2.3.1.1.

პროექტის მიხედვით დაგეგმილია მიწისზედა ჰესის შენობის მოწყობა, რომელიც განთავსებული იქნება მდ. ნატანების მარჯვენა სანაპიროზე 421,6 მ ნიშნულზე ზღვის დონიდან. შენობა იქნება კარკასული ტიპის. საძირკველი შესრულდება მონოლითური რკინაბეტონისაგან. ჰესის შენობა წარმოადგენს ლითონის კონსტრუქციების და სენდვიჩ-პანელებისაგან აგებულ ერთსართულიან შენობას, რომლის გაბარიტული ზომებია 36 x 9 მ, სიმაღლე 7,8 მ. შენობის და საყოფაცხოვრებო სათავსების ცოკოლი მოპირკეთებული იქნება მსუბუქი ფილებით. შენობაში მოეწყობა ხიდური ამწე ტვირთამწეობით 10 ტონა.

**სურათი 4.2.3.1.1.** ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის ხედები



ჰესის შენობის საპროექტო ტერიტორია



მდ. ნატანების კალაპოტი ჰესის შენობის გასწორში

შენობაში იგეგმება სომხეთის რესპუბლიკის, სს „ვოროტან ტურბო“-ს და დსს „ინტერსტანოკ“, (სომხეთი) წარმოების 5 ჰიდროაგრეგატის მონტაჟი (მარკა KC220-Γ4-80). ტურბინის ტიპია ირიბ-ჭავჭავური, ჰოდრიზონტალური, 4-საქმენიანი.

თითოეულ ტურბინას ექნება სინქრონული გენერატორი სიმძლავრით 2,1 მგვტ, საანგარიშო ხარჯი 1 ტურბინის იქნება 1.0 მ<sup>3</sup>/წმ, ხოლო საანგარიშო დაწნევა 213 მ. ტურბინები აღჭურვილი იქნება ტურბინის წინა საკეტებით დიამეტრით 0,8 მ. ტურბინის ბრუნთა რიცხვი შეადგენს 750 ბრ/სთ-ს.

შემოთავაზებული ტურბინის მუშა თვალის კონფიგურაცია უზრუნველყოფს წყლის ჭავლის ტურბინის ღერძის პარალელურად, რაც უზრუნველყოფს მის მაღალ ეფექტურობას.

ჰიდროაგრეგატების ჰორიზონტალური განლაგება მნიშვნელოვნად აადვილებს მათი მონტაჟისა და ექსპლუატაციის პირობებს. ტურბინის ძირითადი პარამეტრები შემდეგია:

- დადგმული სიმძლავრე:
  - ნომინალური - 2130 კვტ;
  - მაქსიმალური - 2180 კვტ.
- წყლის ხარჯი:
  - ნომინალური 1080 ლ/წმ;
  - მაქსიმალური - 1110 ლ/წმ.
- ბრუნვის სიჩქარე:
  - ნომინალური 750 ბრ/წთ;
  - მაქსიმალური - 11450 ბრ/წთ.

ნატანები 3 ჰესის შენობაში დამონტაჟებული იქნება აღნიშნული ტურბინები ელექტრომექანიკური რეგულირებით, რომლის პარამეტრები მოცემულია ცხრილში.

მიმწოდებელი	შპს „ვოროტან-ტურბო“ და დსს „ინტერსტანოკ“, სომხეთი
ტიპი	ირიბ-ჭავჭავური, ჰორიზონტალური, 4-საქმენიანი
მარკა	KC220 - Γ4-80
რაოდენობა	5
ნომინალური ხარჯი	1,08 მ <sup>3</sup> /წამ
ნომინალური სასარგებლო დაწნევა	220 მ
ნომინალური სიმძლავრე	2130 კვტ
ბრუნვის სინქრონული სიჩქარე	750 წუთ <sup>-1</sup>

ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით, ტურბინის რეგულირება ხდება როგორც ავტომატურ რეჟიმში, ასევე ხელით და არ საჭიროებს შესაბამისად არ საჭიროებს ზეთის დაწნევის სისტემას. ტურბინის და გენერატორის საკისრების შეზეთვა ხდება ბლანტი საპოხი მასალით (ЛИТОЛ-24), რაც გამორიცხავს ზეთის წყალში მოხვედრის რისკებს. გენერატორის გაგრილება ხდება ჰაერის თვითგაგრილების სისტემით, ხოლო ტურბინის გაგრილებისთვის გამოყენებულია წყლის დახურული ცირკულაციის სისტემა. წყლით გაგრილების სისტემისათვის გამოყენებულია სადაწნეო მილსადენის წყალი.

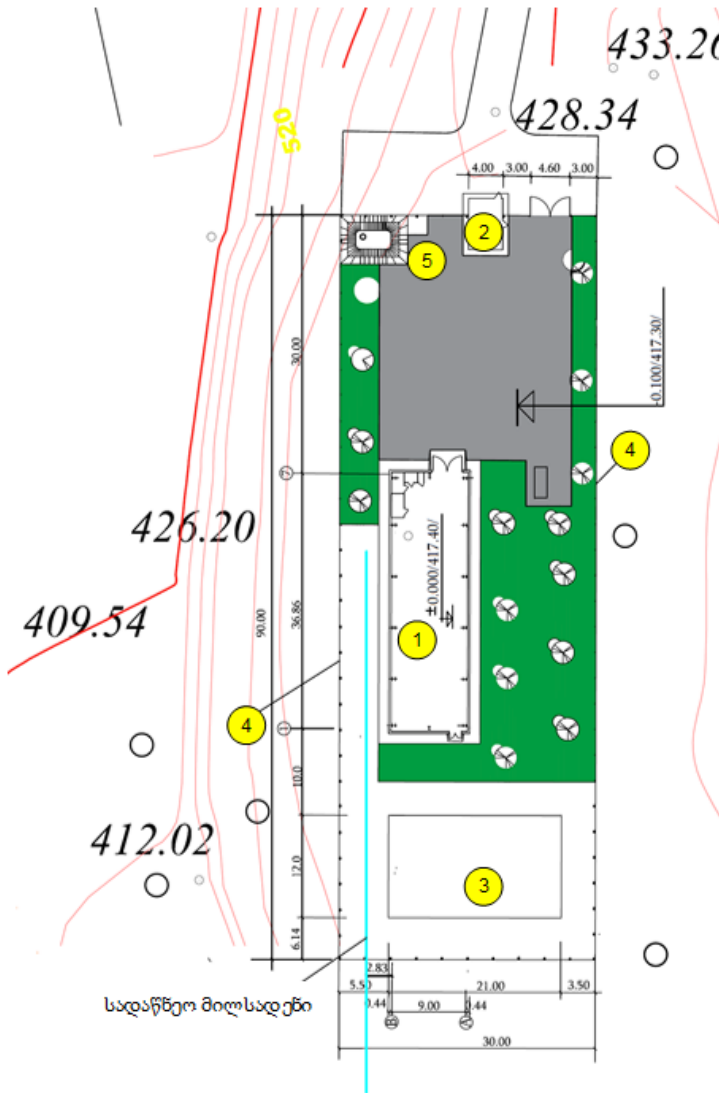
სადგურზე დამონტაჟდება 5 გენერატორი, თითოეულის ძაბვა 6,3 კვ, სიმძლავრე - 2100 კვტ:

- სიმძლავრის კოეფიციენტი -  $\cos\varphi = 0,95$ ;
- გენერატორების I-V სრული სიმძლავრე - 2100 კვა;
- დენი გენერატორის I-V ჯაჭვებში ძაბვით 6 კვ - 380 ა;
- ტრანსფორმატორი-1-ის სრული სიმძლავრის გაანგარიშება ნორმალურ რეჟიმში - 5500 კვა;
- ტრანსფორმატორი-2-ის სრული სიმძლავრის გაანგარიშება ნორმალურ რეჟიმში - 5500 კვა;
- ტრანსფორმატორი I-ის დენი 110 კვ-იანი ძაბვის ჯაჭვში - 39 ა;
- ტრანსფორმატორი II-ის დენი 110 კვ-იანი ძაბვის ჯაჭვში - 28 ა;
- სადგურის საერთო სიმძლავრე 110 კვ-იან ხაზზე - 67 ა.

გამონამუშევარი წყალი 1000 მმ დიამეტრის მილებით ჩაშვებული იქნება მდ. ნატანებში. ჰესის შენობაი დაგეგმილ ყველა ტურბინას ექნება დამოუკიდებელი გამყვანი მილი.

ჰესის შენობის გეგმა და ჭრილი მოცემულია ნახაზზე 4.2.3.1.2.

ნახაზი 4.2.3.1.1. ჰესის ძალური კვანძის გენერალური გეგმა

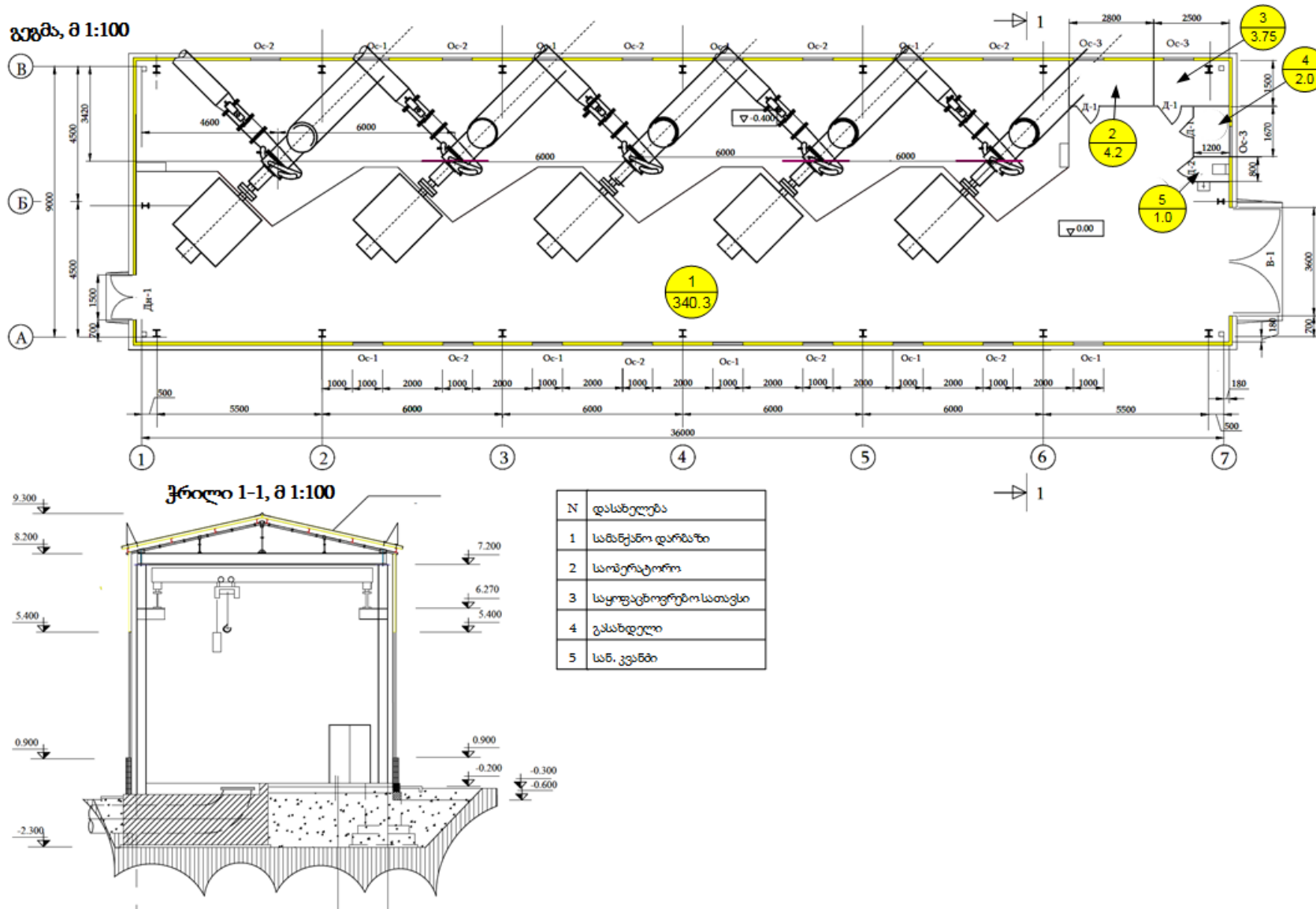


N	შენიშვნა/წაგებობის დასახელება	ფართობი, მ <sup>2</sup>
1	ჰესის შენობა	310,0
2	საკონტროლო-გამშვები პუნქტი	25,4
3	ღია ქვესადგური	252,0
4	დამცავი ღობე 233 გრძ. მ	
5	ამოსანი ჩბი ორმო	23,0

- სულ:
- წავეთის ფართობი – 2700,0 მ<sup>2</sup>
  - განაშენიანების ფართობი – 358,4 მ<sup>2</sup>
  - გამწვანების ფართობი – 594,5 მ<sup>2</sup>
  - შიდა საგზაო ინფრასტრუქტურა 0 1747,0 მ<sup>2</sup>



ნახაზი 4.2.3.1.2. ნატანები 3 ჰესის შენობის გეგმა და ჭრილი



#### 4.2.3.2 ქვესადგური

ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ქსელში მიერთება მოხდება 110 კვ ძაბვის ღია ქვესადგურის საშუალებით, რომელიც განთავსებული იქნება ჰესის შენობის მიმდებარე მოედანზე, სამხრეთის მხარეს. ქვესადგურის განთავსებისათვის შერჩეული ტერიტორიის ფართობი შეადგენს  $\approx 252 \text{ მ}^2$ -ს.

პროექტით გათვალისწინებულია ორი მძლავრი ტრანსფორმატორის (ტიპი TДН-16000 140/6 კვ) და საკუთარი მოხმარების ტრანსფორმატორის (ტიპი ТМ-4 60, 6/0,4 კვ) მონტაჟი. თითოეული ტრანსფორმატორის სიმძლავრე შერჩეულია ისეთნაირად, რომ ავარიული სიტუაციის შემთხვევაში, თუ ერთ-ერთი გამოვა მწყობრიდან, მეორე იმუშავებს სრული დატვირთვით და უზრუნველყოფს სადგურის ნორმალურ მუშაობას.

საკუთარი მოხმარების ტრანსფორმატორი იკვებება გამანაწილებელი სექციიდან, ძაბვით 6 კვ.

პროექტით გათვალისწინებულია ჰესის შენობის და ქვესადგურის დამიწების კონტურები. უსაფრთხოების მიზნით ლითონის ყველა ნაწილი უნდა იყოს დაკავშირებული დამიწების კონტურთან. მეხამრიდებს გააჩნია დამოუკიდებელი დამიწების კონტური.

ქვესადგურზე დაგეგმილი ყველა ტრანსფორმატორისათვის გათვალისწინებულია ავარიულად დაღვრილი ზეთის შემკრები ავზი, რაც მინიმუმამდე ამცირებს ტერიტორიაზე ზეთის გავრცელების რისკს.

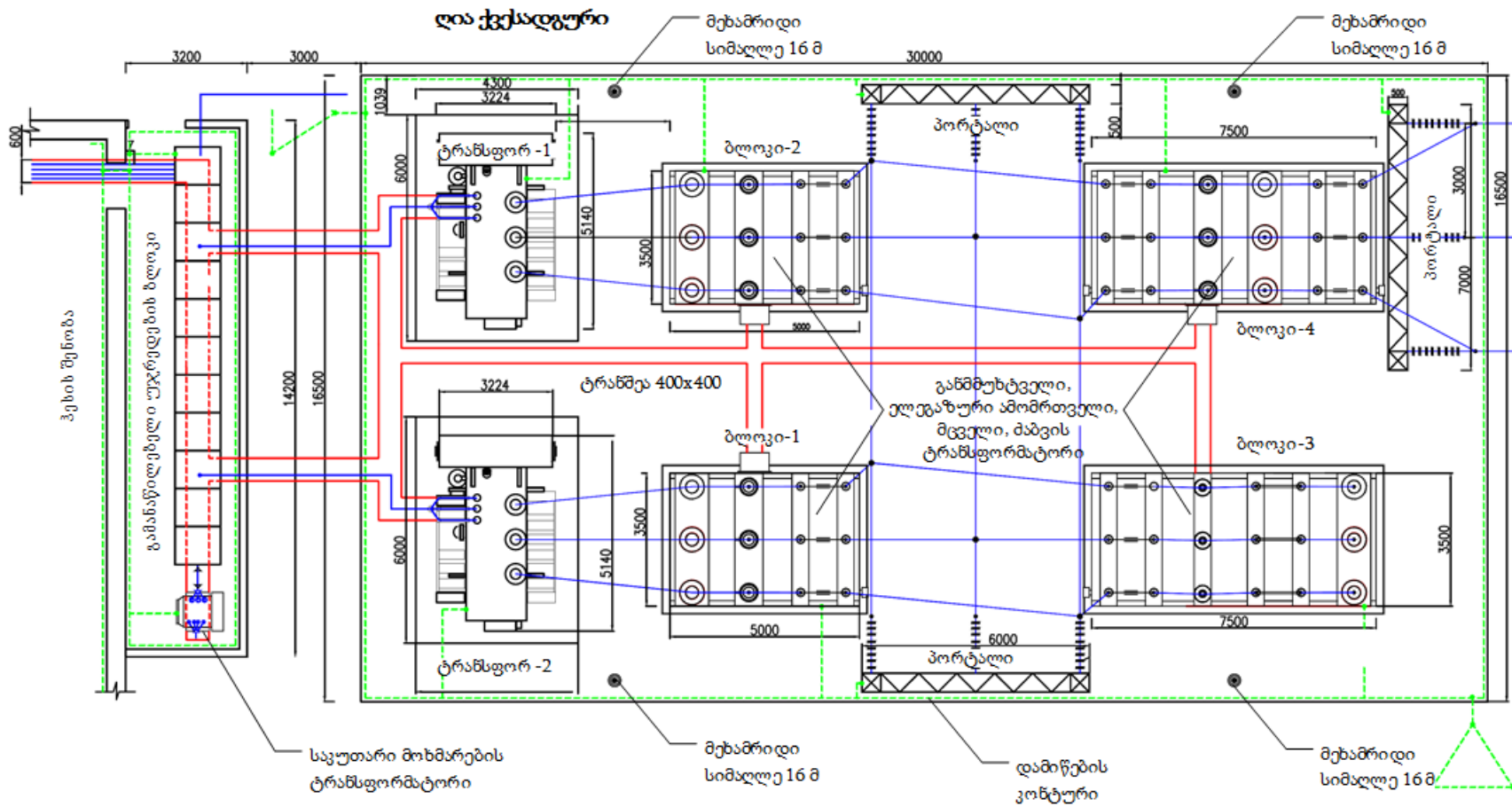
პროექტის მიხედვით, ქვესადგურის ტერიტორია შემოიღობება მავთულბადის ღობით და მოეწყობა ღამის განათების სისტემა. პერიმეტრზე განთავსებული იქნება შესაბამისი გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნები.

წინასწარი საპროექტო გადაწყვეტების მიხედვით, ნატანები-3 ჰესი გამომუშავებული ელექტროენერჯის მიწოდება დაგეგმილია 110 კვ ძაბვის საპროექტო „ოზურგეთი-ზოტი“-ის ელექტროგადამცემ ხაზთან. შემაერთებელი ორჯაჭვიანი ხაზის სიგრძე დაახლოებით იქნება 7 კმ. ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტაცია მომზადებული იქნება საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადების შემდეგ და გზმ-ის პროცედურა შესრულებული იქნება დამოუკიდებელი პროცედურით.

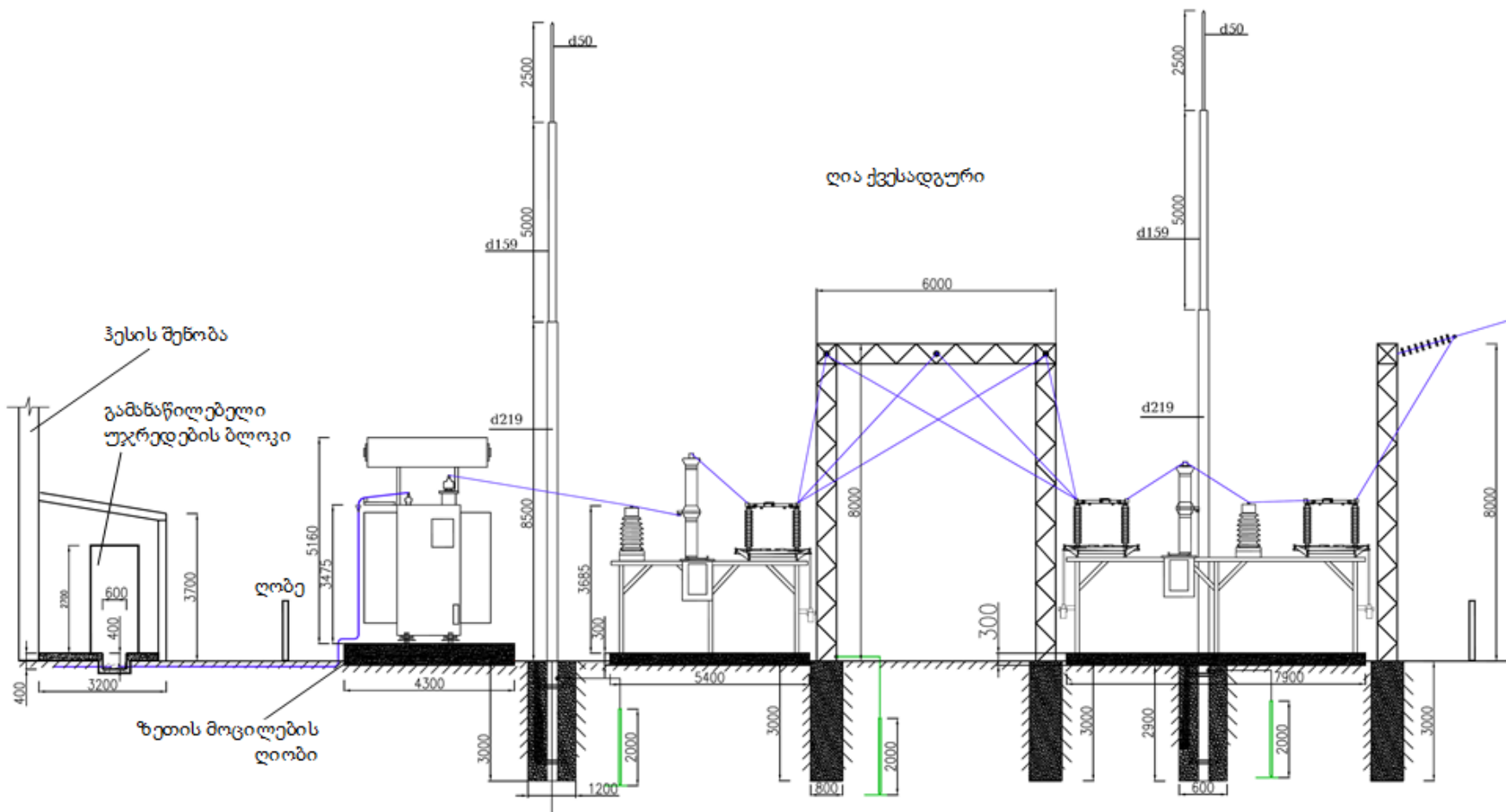
ქვესადგურის გეგმა და ჭრილი მოცემულია ნახაზებზე 4.2.3.2.1. და 4.2.3.2.2.



ნახაზი 4.2.3.2.1. ქვესადგურის გეგმა



ნახაზი 4.2.3.2.2. ქვესადგურის ჭრილი



#### 4.2.4 ჰიდროენერგეტიკული გაანგარიშება

მდ. ნატანებზე, იგეგმება ნატანები-3 მცირე ჰესის მშენებლობის პროექტის განხორციელება. 650,6 მ ზ.დ. ნიშნულზე გათვალისწინებულია სათავე კვანძის მოწყობა. ფოლადისგან დამზადებული ( $\varnothing 1,70$  მ) სადაწნეო მილსადენის საერთო სიგრძე იქნება 4 410 მ. საანგარიშო ხარჯი შეადგენს 5,0 მ<sup>3</sup>/წამ.

ნამუშევარი წყალი 1000 მმ დიამეტრის გამყვანი მილების მეშვეობით გადაყვანილი იქნება მდინარეში.

ნატანები-3 ჰესის ძირითადი პარამეტრებია:

- დადგმული სიმძლავრე  $N = 9085$  კვტ;
- სტატიკური დაწნევა  $H_s = 232.0$  მ;
- საანგარიშო დაწნევა  $H = 216.6$  მ;
- საანგარიშო ხარჯი  $Q = 5.0$  მ<sup>3</sup>/წამ.;
- ელექტროენერჯის საშუალო წლიური გამომუშავება 64.36 მლნ. კვტ/სთ.

მდ. ნატანები ტიპიურ მთიან მდინარეს წარმოადგენს. მისი წყალშემკრები აუზის ფართობია 64,5 კმ<sup>2</sup>, საშუალო ქანობი - 40%, მდინარე ერთვის შავ ზღვას. აუზის რელიეფი საკმაოდ რთულია, დასერილია მცირე ჩამონადენებით და ღელეებით. მცენარეული საფარი მრავალფეროვანი და მდიდარია. მთიანი ზონები წარმოდგენილია უხვი მცენარეულობით, ალპური მდელოებიდან დინებით ქვევით, ხვდება მუხის და რცხილას ტყეები, სადაც წარმოდგენილია ამ ხეების ქართული და აღმოსავლური სახეობები. ტყის ფართობი შეადგენს ძირითადი ტერიტორიის 48 %-ს. აუზის ქვედა ნაწილის მარჯვენა მხარე დაფარულია ტყით, ხოლო მარცხენა - მდელოები. აუზის შუა და ქვედა ნაწილში ხვდება წიფელას, მუხის და რცხილას ტყეები.

ნიადაგის საფარი აუზის ზედა ნაწილში წარმოდგენილია სუბალპური მთა-მდელოს ნიადაგით, შემდეგ მუქი ყავისფერით და მთიანი შავი ნიადაგით. შემდეგ იწყება მშრალი ტყეები მთა-ტყის ყავისფერი ნიადაგით, უფრო დაბლა განლაგებული მშრალი ვაკე ადგილები ყომრალი ნიადაგებით.

გეოლოგიური თვალსაზრისით აუზი ძალიან მრავალფეროვანია. ფართოდ გავრცელებულია დანალექი, სხვადასხვა ასაკის ვულკანური, თიხოვანი და შრეებრივი ქანები. კირქვის შრეებში გავრცელებულია პორფირიტები, მდინარის ხეობაში - ალუვიური ნალექები. ასევე მდინარის ხეობაში გავრცელებულია ვულკანური ფერფლის, მრავალწლიური პერიოდის ნალექები, რომლების წარმოდგენილია ნაპრალოვანი, სუსტად შეღწევადი წვრილი და საშუალო პორფირიტებით, ანჰიდრიტებით, კონგლომერატებით, კოაგულანტებით და კირქვებით.

ხეობის ზედაპირის დიდ ნაწილზე ეს ქანები დაფარულია თანამედროვე მყიფე დელუვიური წარმონაქმნებით, ხოლო მდინარის ჭალაში - ალუვიური წარმონაქმნებით, სიმძლავრით 3-5 მ.

მდინარე საზრდოობს მიწისქვეშა წყაროებით და ზედაპირული წყლებით. მიწისქვეშა წყლებით მდინარე იკვებება მთელი წლის განმავლობაში, წლის რაოდენობა მცირდება მხოლოდ ზამთრის პერიოდში. თოვლის დნობის შედეგად წარმოქმნილი წყლები კვებავენ მდინარეს გაზაფხულის წყალდიდობების პერიოდში, ხოლო წვიმის წყლები - გაზაფხულ-ზაფხულის დროს, ასევე წყალდიდობების სახით.

ზედა დინებაში მდინარის კალაპოტი V-სებრი ხეობას წარმოადგენს, რომელსაც გააჩნია საკმაოდ სწორი ფერდობები. ქვემო მიმართულებით ხეობა თანდათან ღრმავდება და იქცევა კანიონად, ხოლო ფერდობის ქანობი იზრდება. მდინარის კალაპოტია ძირითადად დაქანებული ხეობაა, რომელიც წარმოდგენილია, ხანდახან თიხით დაფარული, ბაზალტის კაჭრებით. მდინარის ხეობის ფერდობები ძირითადად დაფარულია ტყით.

ჰესის ძირითადი ტექნიკური გადაწყვეტები მოცემულია ცხრილში 4.2.4.1.:

**ცხრილი 4.2.4.1.** ძირითადი ტექნიკური გადაწყვეტები

ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წამ	3.5	4.0	4.4	5.0	5.5
სტატიკური დაწნევა, მ	232				
საანგარიშო დაწნევა, მ	224.5	222.3	220.1	216.6	213.4
სიმძლავრე, კვტ.	6590	7454	8123	9085	9845
ელექტროენერჯის გამომუშავება, მლნ. კვტ/სთ.	53.0	57.81	60.73	64.36	6.80
გაყიდვადი ელექტროენერჯია, მლნ. კვტ/სთ	50.88	55.5	58.31	61.78	64.12
კაპიტალური ინვესტიციები, მლნ. აშშ \$	9.47	9.79	10.04	10.40	10.67
მოგების შიდა ნორმა, %	12.9	14.13	14.84	15.55	15.52
ინვესტიციის ამოღების ვადა, წელ.	6.8	6.7	6.6	6.3	6.4

ცხრილიდან ჩანს, რომ ეკონომიკური თვალსაზრისით საუკეთესო გადაწყვეტაა: მილის დიამეტრი  $d=1.70$  მ და  $Q=5.0$  მ<sup>3</sup>/წამ. ეს ვარიანტი იქნა მიღებული როგორც საპროექტო.

## ცხრილი 4.2.4.1. ელექტროენერჯის წლიური გამომუშავება

მაჩვენებლები	ოვე												სულ
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
საშუალო თვიური წყლის ხარჯი წყალმიმღების გასწორში	3,76	3,63	5,00	5,70	7,15	4,47	3,31	1,86	6,86	4,33	6,57	6,00	-
ეკოლოგიური ხარჯი (მ <sup>3</sup> /წამ)	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	-
თავისუფალი ხარჯი (მ <sup>3</sup> /წამ)	3,27	3,14	4,51	5,21	6,66	3,98	2,82	1,37	6,37	3,84	6,08	5,51	
ჰესის საანგარიშო ხარჯი (მ <sup>3</sup> /წამ)	3,27	3,14	4,51	5,00	5,00	3,98	2,82	1,37	5,00	3,84	5,00	5,00	
სტატიკური დაწნევა (Մ)	232,00	232,00	232,00	232,00	232,00	232,00	232,00	232,00	232,00	232,00	232,00	232,00	
საანგარიშო დაწნევა (Մ)	225,43	225,94	219,50	216,64	216,64	222,27	227,11	230,85	216,64	222,94	216,64	216,64	
აგრეგატების რაოდენობა	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
ჰესის სიმძლავრე, კვტ	6 183	5 951	8 303	9 085	9 085	7 420	5 372	2 653	9 085	7 180	9 085	9 085	
მუშაობის რეჟიმი (სთ)	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	720	8 736
ელექტროენერჯის წლიური გამომუშავება, მლნ. კვტ/სთ	4 600	3 999	6 178	6 541	6 759	5 342	3 997	1 974	6 541	5 342	6 541	6 541	64 356

**4.3 სამშენებლო სამუშაოების დახასიათება**

მშენებლობის ეტაპი გულისხმობს შემდეგი სამუშაოების შესრულებას: მშენებლობისთვის საჭირო ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების და დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაციას; მისასვლელი გზების მოწყობა-მოწესრიგებას; მიწის სამუშაოებს და საპროექტო ნაგებობების აშენებას; მექანიკური და ელექტროდანადგარების მონტაჟს; სარეკულტივაციო სამუშაოებს და ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებას. სამშენებლო სამუშაოების ხანგრძლივობა შეადგენს 18 თვეს, მათ შორის მოსამზადებელი სამუშაოების პერიოდი იქნება 3 თვე. .

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

გათვალისწინებულია მუშაობის 2-ცვლიანი რეჟიმი, თვეში 25 სამუშაო დღე. დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება 70-80 ადამიანი, რომლის დაახლოებით 70% იქნება ადგილობრივი მაცხოვრებელი, ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე გათვალისწინებულია 6-8 ადამიანის დასაქმება.

**4.3.1 სამშენებლო ბანაკები**

ჰესის ნაგებობათა კომპლექსის მშენებლობისათვის საჭირო დროებითი ნაგებობების (სასაწყობო-სამეურნეო ნაგებობები, მანქანა-მექანიზმების სადგომი, ბეტონის კვანძი) განსათავსებლად გამოყენებული იქნება ორი, ერთმანეთისაგან განცალკევებული ადგილი. ძირითადი სამშენებლო ინფრასტრუქტურა (N1 სამშენებლო ბანაკი) განთავსებული იქნება ძალური კვანძის საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ ჩრდილოეთის მხარეს, ხოლო სათაო ნაგებობაზე მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, უშუალოდ სამშენებლო მოედანზე განთავსებული იქნება მცირე სამშენებლო ინფრასტრუქტურა (N2 სამშენებლო ბანაკი).

სამშენებლო ბანაკების განთავსების ადგილების გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ცხრილში 4.3.1.1.

**ცხრილი 4.3.1.1.** სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებს გეოგრაფიული კოორდინატები

ბანაკი N1			ბანაკი N2		
N	X	Y	N	X	Y
1	264502	4642993	1	266322	4639711
2	264547	4642931	2	266343	4639707
3	264537	4642873	3	266326	4639656
4	264495	4642905	4	266310	4639661

N1 სამშენებლო ბანაკისათვის შერჩეული ტერიტორიის ფართობი დაახლოებით იქნება 0.5-06 ჰა, ხოლო N2 ბანაკის ფართობი დაახლოებით 0.1 ჰა. უახლოესი საცხოვრებელი ზონიდან დაცილების მანძილი შეადგენს 550 მ-ს.

N1 სამშენებლო ბანაკისათვის შერჩეული ტერიტორია დახრილი მდ. ნატანების მიმართულები მცენარეული საფარი წარმოდგენილია ერთეული ეგზემპლიარი ხე მცენარეების სახით, რომელთა სორის საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობები წარმოდგენილი არ არის. სამშენებლო ბანაკისათვის შერჩეული ტერიტორიის ამსახველი ფოტომასალა მოცემულია სურათზე 4.3.1.1.

ბანაკის ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება მუშახელის საცხოვრებელი (12 ადგილზე) და საოფისე მსუბუქი კონსტრუქციის კონტეინერული ტიპის შენობები, 30 მ<sup>3</sup>/სთ წარმადობის ბეტონის კვანძი, სასადილო, სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სადგომი, დიზელის საწვავის რეზერვუარი (10 მ<sup>3</sup> ტევადობის), სამშენებლო მასალების და დახმარე

ადჭურვილობის საწყობები და სხვა. სადაწნეო მილსადენის მიღების ნაწილი დასაწყობებული იქნება სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე, ხოლო ნაწილი დასაწყობდება მილსადენის დერეფანში საავტომობილო გზის მოწყობის შემდგომ.

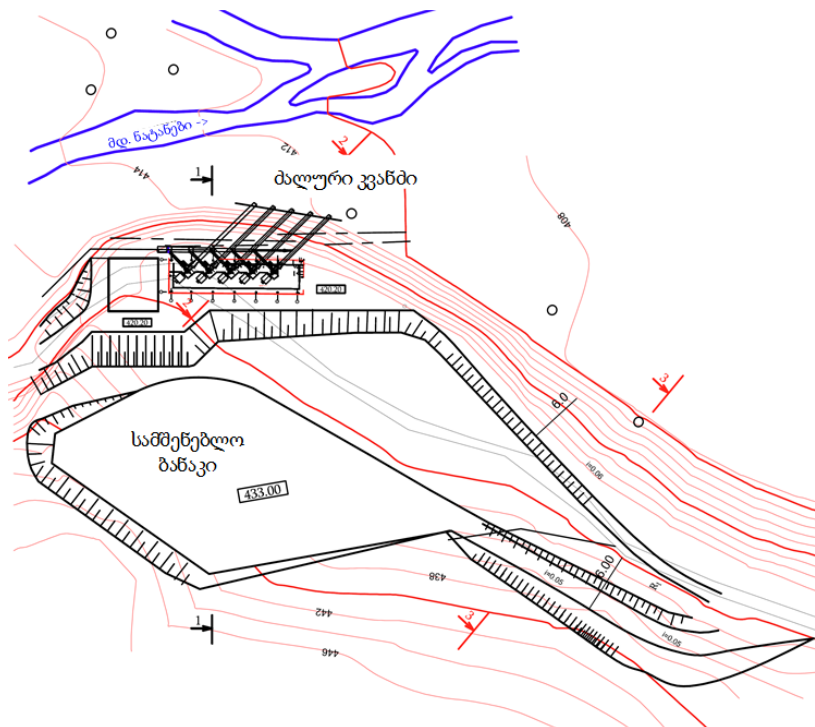
სამშენებლო სამუშაოების მოკლე ვადებს გათვალისწინებით, ბანაკის ტერიტორიაზე ძირითადი სამშენებლო მასალების დამზადება გათვალისწინებული არ არის, საჭირო რკინა ბეტონის კონსტრუქციების დამზადება მოხდება ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებულ საწარმოებში ავტოტრანსპორტით ტრანსპორტირება მოხდება სამშენებლო მოედნებზე. სამშენებლო ბანაკის ელექტროენერგიით მომარაგება მოხდება სოფ. ვაკიჯვრის ელექტრომომარაგების ქსელიდან.

N1 ძალური კვანძის სამშენებლო ბანაკის განთავსების სქემა და გენერალური გეგმა მოცემულია ნახაზებზე 4.3.1.1. და 4.3.1.2.

სურათი 4.3.1.1. სამშენებლო ბანაკისათვის შერჩეული ტერიტორია

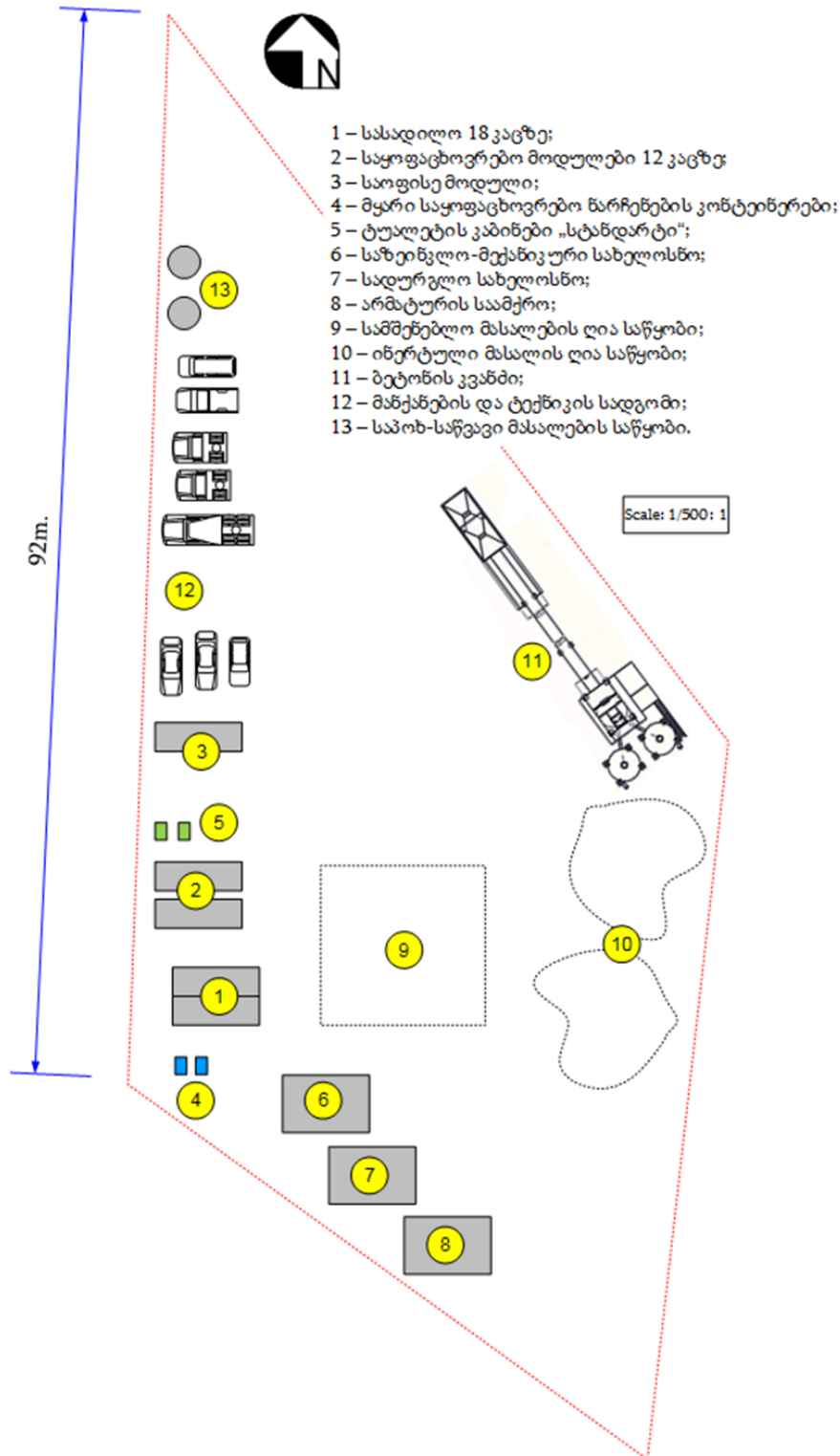


ნახაზი 4.3.1.1. სამშენებლო ბანაკის განთავსების სქემა





**ნახაზი 4.3.1.2. N1 სამშენებლო ბანაკის გენერალური გეგმა**



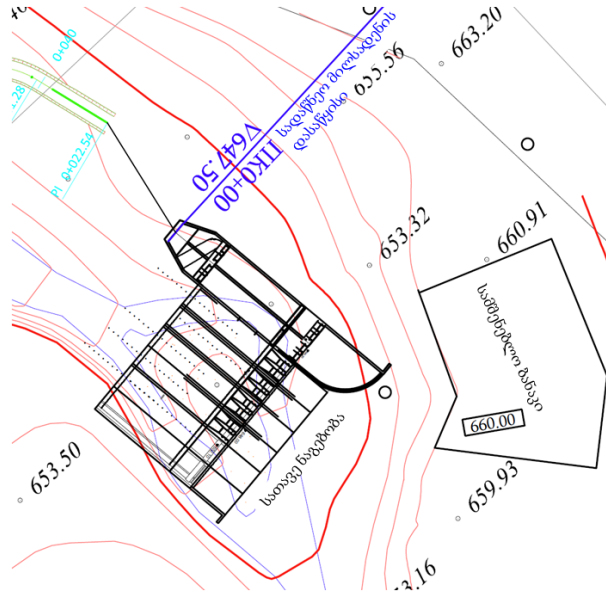
N2 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია იქნება მცირე ფართობის  $\approx 0.1$  ჰა, სადაც განთავსებული იქნება მუშათა საცხოვრებელი და საოფისე კონტეინერული, სამშენებლო მასალების ფარდული და ღია საწყობი და ტექნიკის სადგომი. ბანაკის ელექტრომომარაგებისათვის გამოყენებული იქნება დიზელგენერატორი. ბანაკში სასმელად გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი (20 ლ ტევადობის დაფასოებით), ხოლო ტექნიკური მიზნებისათვის დაგეგმილია მდ. ნატანების წყლის გამოყენება.



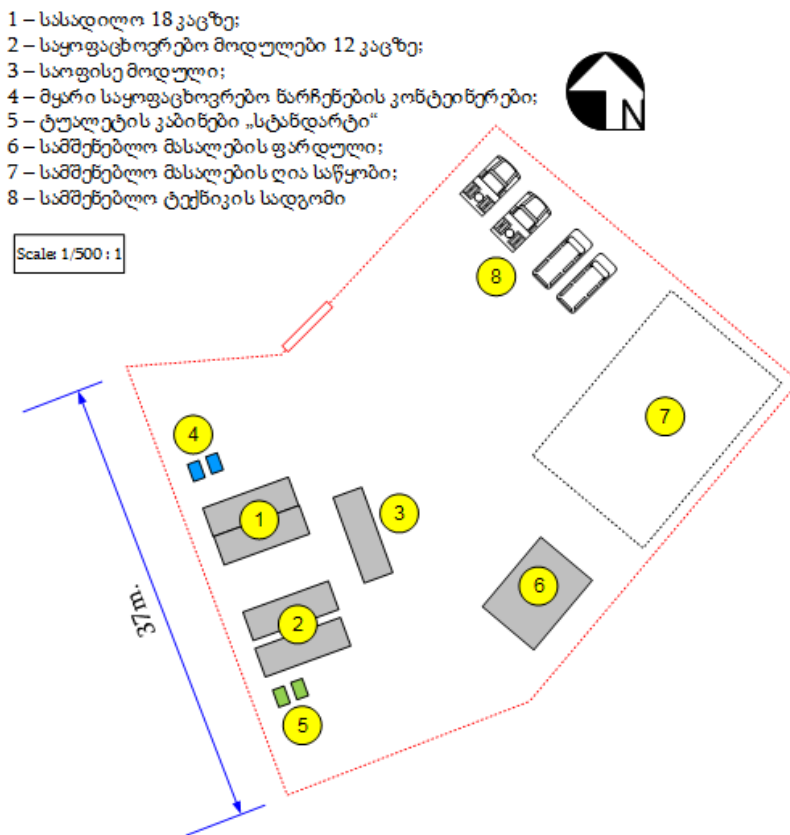
დღეისათვის სათაო ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე მისასვლელი გზა არ არსებობს და ბანაკის მოწყობა მოხდება საავტომობილო გზის გაყვანის შემდეგ.

N2 სამშენებლო ბანაკის განთავსების სქემა და გენერალური გეგმა მოცემულია ნახაზებზე 4.3.1.3. და 4.3.1.4.

**ნახაზი 4.3.1.3.** N2 სამშენებლო ბანაკის (სათავე ნაგებობის) განთავსების სქემა



**ნახაზი 4.3.1.4.** N2 სამშენებლო ბანაკის (სათავე ნაგებობის) გენერალური გეგმა



ნატანები 3 ჰესის მშენებლობის პროცესში გამოყენებული ტექნიკის ნუსხა მოცემულია ცხრილში 4.3.1.2.

ძირითადი სამშენებლო ტექნიკის მოთხოვნილება განსაზღვრულია ნორმების, ტექნოლოგიური ინტენსივობის და ხანგრძლივი სამუშაოების უზნებში მიახლოებითი განაწილების მიხედვით.

**ცხრილი 4.3.1.2.**

N	დასახელება	ტიპი, მარკა	რ-ბა, ცალი	შენიშვნა
1	უნიფიცირებული მუხლუხიანი ექსკავატორი, ჩამჩის ტევადობა 1,0 მ <sup>3</sup>	ЭО-3122А	1	
2	უნიფიცირებული მუხლუხიანი ექსკავატორი, ჩამჩის ტევადობა 1,5 მ <sup>3</sup>	ET-18	1	
3	უნიფიცირებული ბორბლიანი ექსკავატორი, ჩამჩის ტევადობა 0,65 მ <sup>3</sup>	ЭО-3322А ET-14	1 1	
4	ავტოვითმცლელი, ტვირთამწეობა 20 ტ	КамАЗ-6520	3-4	გრუნტის ტრანსპორტირება
5	ავტობეტონმრევი 58147C	СБ-237	4	КамАЗ353229
6	ავტომატური ბეტონის ტუმბო 58150B	АВН 65/21	2	КамАЗ353215
7	ავტოვითმცლელი, ტვირთამწეობა 10 ტ	КамАЗ-5510	2-3	ტვირთი ცალობით
8	მძიმე ტვირთების ნახევრად მისაბმელი, ტვირთამწეობა 13,5-20 ტ	ЧМ3АП-5524	2	მიღები, ანაკრები რკ/ბეტონის ბლოკები
9	ავტო-საწევარი	КрАЗ-258	2	
10	ბულდოზერი ჰიდრო-ამძრავით კლდოვანი ქანებისთვის, სიმძ. 96 კვტ	ДЗ-130А	2	
11	თვითმავალი სკრეპერი	ДЗ-13 (Д-392)	1	
12	ავტო-ამწე, ტვირთამწეობა 30 ტ	КС-55715	2	
13	მილჩამწეობი, ტვირთამწეობა 17 ტ/3 მ	ТГ-221Я	2	
14	შედულების ტრანსფორმატორი, 34 კვა	ТДС-500	2	
15	საჰაერო გადასატანი კომპრესორი, წარმადობა 10 მ <sup>3</sup> /წუთ, 8 ატმ.	ПВ-10	2	
16	საბურღი დაზგა ჩაძირული პნევმატური ბურღით Ø105 მმ	СВУ-100 БМК-4М НКР-100	3	
17	ხელის პერფორატორი, საშუალო Ø42 მმ	МО-7А ПР-30	6	
18	ბეტონის კვანძი, წარმადობა 16 მ <sup>3</sup> /სთ (2 შემრევი ტევადობით 0,5-0,7 მ <sup>3</sup> ), მობილური	СБ -70-1	1	
19	სილოსის ტიპის ცემენტის საწყობი, ტევადობა 25 ტ, მობილური	СБ -33Б	2	
20	წყლის ტუმბო, წარმადობა 20-50 მ <sup>3</sup> /სთ	ГНОМ	2	
21	ვიბრატორი, ხელის, სხვადასხვა, სიმძლავრე 1,0 კვტ-მდე	ИВ	6-9	
22	მრავალფუნქციური ბორბლიანი ტრაქტორი, სიმძ. 60 ცხ/მ	МТ-50 (Беларусь)	2	
23	მობილური ელექტროსადგური, სიმძ. 60 კვტ	ЖЭС ПС	3	

**შენიშვნა:** მანქანა/დანადგარების მიღებული ტიპები შეიძლება შეიცვალოს ანალოგიური ტექნიკური პარამეტრების მქონე სხვა ტექნიკით.

### 4.3.2 მისასვლელი გზები

მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული იქნება ოზურგეთი-დვაბზუ-ვაკიჯვარის საავტომობილო გზა, რომელიც მთელ სიგრძეზე დაფარულია ასფალტით და ტექნიკური მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია. ასფალტირებული გზის ბოლოდან ჰესის შენობისათვის შერჩეულ ტერიტორიამდე არსებობს დაახლოებით 750 მ სიგრძის გრუნტიანი გზა, რომელსაც მშენებლობის დაწყებამდე ჩაუტარდება რეაბილიტაციის სამუშაოები და დაიფარება ხრემის ფენით.

მისასვლელი გზა არ არსებობს საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობამდე და საჭირო იქნება ახალი გზის მოწყობა. პროექტის მოხედვით, სადაწნეო მილსადენი განთავსებული იქნება საავტომობილო გზის დერეფანში. პროექტი მოხედვით საავტომობილო გზა და სადაწნეო მილსადენი განთავსებული იქნება მდ. ნატანების მარჯვენა სანაპიროს დაბალ ნიშნულებზე. გზის სიგრძე დაახლოებით იქნება 4 450 მ, ხოლო სიგანე 8 მ. გზის დერეფანში გარკვეულ ადგილებზე მოეწყობა ე.წ. ჯიბეები მძიმე ტექნიკის გვერდის ავლის მიზნით.

გზების მშენებლობა ხორციელდება გრუნტის მოჭრით ან/და გრუნტით ამოვსებით გზის ვაკისის შექმნის მიზნით, პროექტით განსაზღვრული ვერტიკალური და ჰორიზონტალური მიზმის შესაბამისად. ამოვსებისთვის მიზანშეწონილია კლდოვანი ქანების ან კლდოვანი გრუნტების გამოყენება. გრუნტი უნდა იყოს დატკეპნილი ოპტიმალური ტენიანობის პირობებში და მისი სიმკვრივე უნდა შეადგენდეს ბუნებრივი სიმკვრივის არა ნაკლები 95%-ს. გზის გრუნტიანი ფუძეს მოწყობა უნდა მოხდეს მოქმედი ნორმების მოთხოვნებით განსაზღვრულ მეტეო-პირობებში.

გზის სამოსის ფუძე ასევე უნდა იყოს დატკეპნილი და მისი სიმკვრივე უნდა შეადგენდეს ბუნებრივი სიმკვრივის არა ნაკლები 98%-ს.

ახლად მოწყობილი გზა დაფარული იქნება ხრემის ფენით. გზის გასწვრივ მოეწყობა ატმოსფერული წყლების შესაგროვებელი კიუვეტი, ასევე გათვალისწინებული იქნება ამ წყლების ორგანიზებული გაყვანა. ბუნებრივი ხეების გადაკვეთებზე დაგეგმილია ღვარცოფული ნაკადების გამტარი ნაგებობების მოწყობა (ე.წ. სელის გამტარი).

### 4.3.3 მდინარის წყლის დერივაცია სათავე ნაგებობის მშენებლობის პროცესში

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

**I** - ეტაპზე მოხდება ზღუდარის მოწყობა მდინარის მარჯვენა სანაპიროს მხარეს და წყლის გატარება მოხდება მარჯვენა სანაპიროს გასწვრივ მოწყობილი არხის საშუალებით. არხის სიგანე ძირზე იქნება 7 მ, ხოლო სიმაღლე 2.5 მ;

**II** - ეტაპზე განხორციელდება სათავე ნაგებობის სრული ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები, რომლის დამთავრების შემდეგ წყალი გატარებული იქნება დამბის წყალსაგდების საშუალებით და მოხდება დროებითი სადერივაციო არხის და ზღუდარის დემონტაჟი და მდინარე დაუბრუნდება ბუნებრივ კალაპოტს.

სათაო ნაგებობის მშენებლობის პროცესში მდინარის წყლის დერივაციის სქემა მოცემულია ნახაზებზე.

### 4.3.4 მილსადენის მოწყობის სამუშაოები

მილსადენის მოწყობის სამუშაოები ითვალისწინებს შემდეგი ქმედებების შესრულებას:

- ტრანშეის გათხრა, სიგანით 3 მ მილის გარე დიამეტრზე გვერდების დახრა გეოლოგიური პროფილის მიხედვით;
- ასაქცევების მოწყობა,
- მილსადენის ძირის მოწყობა, დატკეპვნა (ხრეში, რბილი გრუნტი, ა.შ.);
- მილის ჩადება ტრანშეაში;
- შედუღება;
- უკუჩაყრა, დატკეპვნა.
- გარემოს პირველად მდგომარეობაში აღდგენა

სამშენებლო დერეფანში მილების შემოტანა მოხდება ავტოტრანსპორტის გამოყენებით და დასაწყობდება სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე და სადაწნეო მილსადენის დერეფანში ამისათვის წინაწარ შერჩეულ უბანზე. ტრანსპორტირებას დაცული უნდა იყოს შესაბამისი წესები ნაზოლისა და იზოლაციის დაზიანებისგან დაცვისათვის. ასევე თავიდან უნდა იქნას აცილებული მილის დაგდება, გადაგორება, მყარი და ბასრი საგნების მირტყმა, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს მილის დაზიანების რისკი.

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

კლდოვანი ქანების მქონე მონაკვეთებზე, გრუნტი წინასწარ მუშავდება ჰიდრო-ჩაქუჩით, ხოლო შემდეგ - ექსკავატორით, ამოღებული გრუნტი იტვირთება თვითმცლელელებზე და საწყობდება დროებით სანაყაროზე. ამოღებულ ტრანშეაში საპროექტო ნიშნულამდე დამუშავება ხორციელდება ხელით, რის შემდეგ უნდა მოეწყოს ქვიშიანი ბალიში, სისქით დაახლოებით 20 სმ.

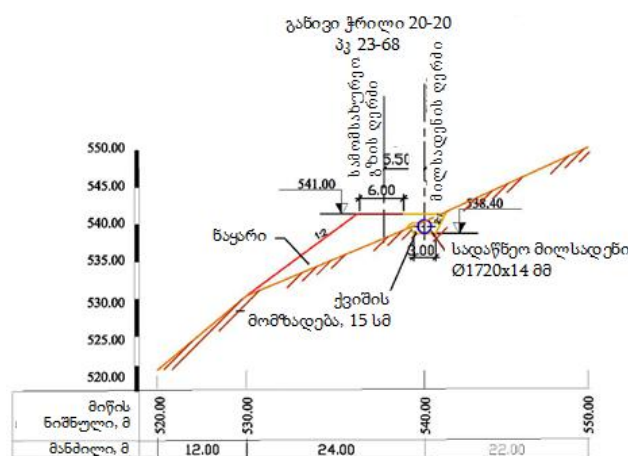
მომზადებული ტრანშეის თავზე დროებით მოწყობილ ლითონის საყრდენებზე ხორციელდება მილის სექციების შედუღება. შედუღებული ნაკეთობის წონა არ უნდა აღემატებოდეს ორი მილჩამწყობის (მარკა TF-221A) ან ორი ავტო-ამწის (მარკა KC-55715) ჯამურ ტვირთამწეობას.

შენადული ნაკერების ხარისხის კონტროლი ხორციელდება გამაღვეფქტოსკოპიის მეთოდით მილსადენის ყველა ნაკერზე, რის შემდეგ მილსადენი უნდა დაიფაროს ბითუმის მასტიკის 2 ფენით.

მილსადენის განთავსების შემდეგ მოხდება გრუნტით დაფარვა ისე, რომ ზედაპირიდან დაცილება არ იქნება 0.8 მ-ზე ნაკლები, რაც პრაქტიკულად გამორიცხავს მისი მექანიკური დაზიანების რისკებს.

მილსადენის განთავსების ტიპური სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.3.4.1.

**ნახაზი 4.3.4.1.** მილსადენის ტრანშეის და საავტომობილო გზის ტიპური განივი ჭრილი



### 4.3.5 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება

#### 4.3.5.1 მშენებლობის ეტაპი

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

ბეტონის კვანძის ოპერირებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია წარმოებული პროდუქციის და 1 მ<sup>3</sup> ნარევის მომზადებისთვის საჭირო წყლის რაოდენობებზე. 1 მ<sup>3</sup> ნარევის დამზადებისთვის საჭირო წყლის ხარჯი 0,13 ტ-ს შეადგენს. ბანაკზე არსებული ბეტონის კვანძის მაქსიმალური საპასპორტო წარმადობა შეადგენს 30 მ<sup>3</sup>/სთ-ს. მაქსიმალური წლიური სავარაუდო წარმადობა ერთეკლიანი მუშაობისა და წელიწადში 250 დღიანი მუშაობის ხანგრძლივობით შესაბამისად იქნება: 30 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8 სთ/დღ \* 250 დღ/წელ = 60.0 ათ.მ<sup>3</sup>/წელ. აღნიშნულის შესაბამისად ბეტონის კვანძის მომზადებისთვის საჭირო წყლის ხარჯი არის:

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

$$3.9 * 8 * 250 = 7800 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოების შესრულებაზე დასაქმებული პერსონალის და ერთ მომუშავეზე დახარჯული წყლის რაოდენობაზე. როგორც აღინიშნა, დასაქმებულთა მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 80 ადამიანს. თუმცა როგორც აღინიშნა სამუშაო გრაფიკი იქნება ორცვლიანი. აქედან გამომდინარე თითო ცვლაში დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება დაახლოებით 50. სამშენებლო ნორმებისა და წესების „შენობების შიდა წყალსადენი და კანალიზაცია“ – СНиП 2.04.01-85 მიხედვით და ერთ მომუშავეზე 8 საათის განმავლობაში შეადგენს 45 ლ-ს. შესაბამისად სასმელ-სამეურნეო წყლის ხარჯი იქნება:

$$(50 \times 45) \times 2 = 4500 \text{ ლ/დღ, ანუ } 4.5 \text{ მ}^3/\text{დღ}; 4.5 \times 250 = 1125 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

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

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

სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება 10-15 მ<sup>3</sup> ტევადობის ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოებში და გატანილი იქნება ტერიტორიიდან. სამეურნეო-ფეკალური წყლების ჩაშვება გათვალისწინებულია უახლოეს საკანალიზაციო კოლექტორში. სამეურნეო ფეკალური წყლების რაოდენობა იანგარიშება გამოყენებული წყლის 5%-იანი დანაკარგით და შესაბამისად იქნება: **3.6 მ<sup>3</sup>/დღ და 900 მ<sup>3</sup>/წელ.**

ჩამდინარე წყლების მართვასთან დაკავშირებით, საბოლოო გადაწყვეტილება მიღებული იქნება მშენებლობის დაწყებამდე, მშენებელი კომპანიის შერჩევის შემდეგ.

#### 4.3.5.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის გამოყენება მოხდება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის. წყალმომარაგებისათვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი წყაროს წყლები.

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

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

$$8 \times 45 + 500 = 860 \text{ ლ/დღ. (0,86 მ}^3\text{/დღ. 313.9 მ}^3\text{/წელ);}$$

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

სამურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობის გაანგარიშება ხდება გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის 5%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით და შეადგენს: 0,82 მ<sup>3</sup>/დღ. და 298.21 მ<sup>3</sup>/წელ.

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

#### 4.3.6 მცენარეული და ნიადაგოვანი საფარის მოხსნის სამუშაოები

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

ჰესის საპროექტო დერეფანი გადის რთულ რელიეფურ პირობებში, სადაც ნიადაგოვანი საფარის მოხსნა-დასაწყობების სამუშაოები ტექნიკური თვალსაზრისით რთულად შესასრულებელია. საერთო ფართობი, სადაც შესაძლებელია მოხდეს ნიადაგის მოხსნა-დასაწყობება შეადგენს დაახლოებით 9000 მ<sup>2</sup>-ს. მოსახსნელი ფენის საშუალო სიღრმე იქნება 10-15 სმ. შესაბამისად მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოცულობა იქნება 1350 მ<sup>3</sup>. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების ადგილები განისაზღვრება მშენებელი კომპანიის მიერ და შესაბამისი ინფორმაცია მშენებლობის დაწყებამდე წარედგინება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა განთავსდება ცალკე ტერიტორიაზე, გროვებად შესაბამისი წესების დაცვით. ნაყარები მაქსიმალურად დაცული იქნება წყლისმიერი და ქარისმიერი ზემოქმედებისგან. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ნაყოფიერი ფენა ძირითადად გამოყენებული იქნება მიმდებარე ტერიტორიების სარეკულტივაციო სამუშაოებში. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს

მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების დაცვით.

**4.3.7 ფუჭი ქანების მართვა**

მშენებლობის პროცესში წარმოიქმნება ექსკავირებული ქანები, რომლებიც საჭიროებს მუდმივ განთავსებას.

აქვე აღსანიშნავია, რომ წარმოქმნილი გრუნტის ნაწილი გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის (მათ შორის მისასვლელი გზების მოწყობა და პერიოდული მოწესრიგება, ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა და სხვ.).

სანაყაროებისთვის ტერიტორიების შერჩევისას გათვალისწინებულ იქნა მისადგომობა და მანძილი. უპირატესობა მიენიჭა:

- სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ, არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთებს. კერძო საკუთრებაზე გავლენის და ნაკვეთისათვის დანიშნულების შეცვლის საჭიროების თავიდან ასაცილებლად;
- ტერიტორიებს, რომლებიც არ გამოირჩევა მცენარეული და ნიადაგოვანი საფარის მხრივ;

საპროექტო არეალის რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, გამონამუშევარი ქანების განთავსებისთვის ისეთი ადგილის მოძიება, რომლებიც ჩამოთვლილ კრიტერიუმებს სრულად აკმაყოფილებენ, საკამოდ რთულია. სანაყაროების მოსაწყობად შეირჩა 3 ტერიტორია. სანაყაროებისათვის შერჩეული ნაკვეთების გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ცხრილში 4.3.7.1.

**ცხრილი 4.3.7.1.** ფუჭი ქანების სანაყაროებისათვის შერჩეული ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები

სანაყარო N1 F=4529 მ <sup>2</sup>			სანაყარო N2 F=1649 მ <sup>2</sup>			სანაყარო N3 F=19252 მ <sup>2</sup>		
	X	Y		X	Y		X	Y
1	264750	4642418	1	264905	4641244	1	265684	4640430
2	264763	4642330	2	264920	4641222	2	265789	4640378
3	264757	4642320	3	264872	4641186	3	265780	4640358
4	264742	4642334	4	264821	4641178	4	265674	4640411
5	264717	4642377	5	264807	4641199	5		
6			6	264865	4641211	6		

სანაყაროების საერთო ფართობი შეადგენს 8155 მ<sup>2</sup>-ს, მათ შორის პირველი სანაყაროს ფართობია 2861 მ<sup>2</sup>, მე-2 სანაყაროს ფართობი 2676 მ<sup>2</sup>, ხოლო მე-3 სანაყაროს ფართობი 2618 მ<sup>2</sup>. სანაყაროების საერთო ტევადობა შეადგენს დაახლოებით 65 200 მ<sup>3</sup>-ს.

სამივე სანაყარო განთავსებული იქნება მდ. ნატანების მარჯვენა სანაპიროს ფერდობებზე, საავტომობილო გზის დერეფნის ზედა ნიშნულებზე.

ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიების სიტუაციური სქემა მოცემულია სურათზე 4.3.7.1.

გამოყოფილი სანაყაროების ფარგლებში გამონამუშევარი ქანების განთავსება მოხდება შემდეგი პირობების დაცვით:

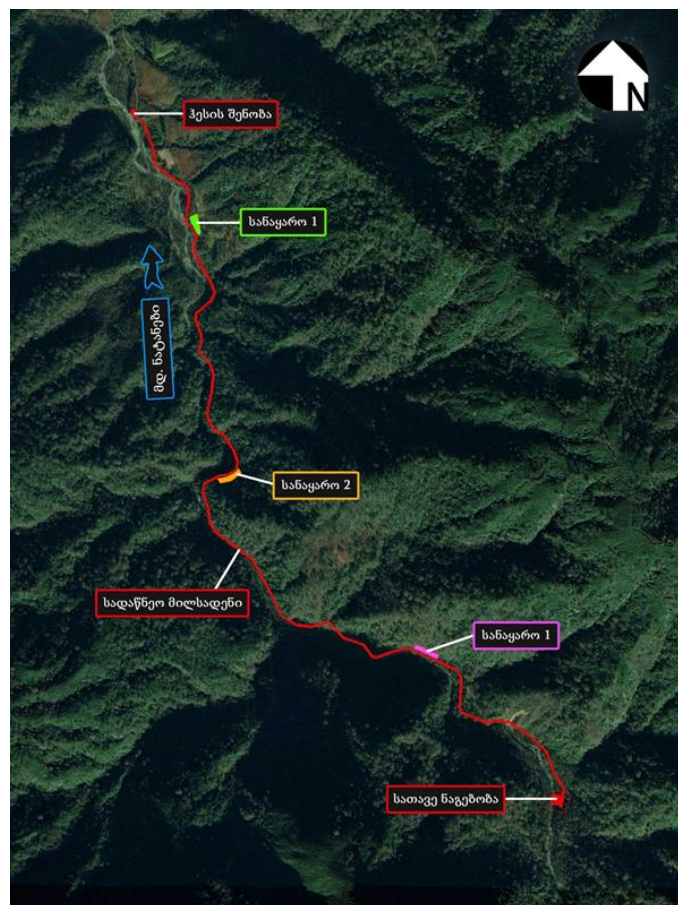
- გამონამუშევარი ქანების ტრანსპორტირება მოხდება სატვირთო ავტომანქანებით;
- უზრუნველყოფილი იქნება სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილება სანაყაროს იმ უბნამდე, სადაც ხდება გამონამუშევარი ქანების დასაწყობება;



- სანაყაროზე გამონამუშევარი ქანების შეტანა მოხდება საგზაო მოძრაობის წესების მკაცრად დაცვით და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების მინიმუმადე შეზღუდვის პირობებში (5-20 კმ/სთ). საჭიროების შემთხვევაში სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა დარეგულირდება სპეციალურად მომზადებული მარეგულირებელი (მედროშეები) პერსონალის მიერ;
- გამონამუშევარი ქანების განთავსებამდე მოხდება ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის მოხსნა (ასეთის არსებობის და მოხსნის შესაძლებლობის შემთხვევაში) და ცალკე გროვებად დასაწყობება დაცულ ადგილზე;
- გამონამუშევარი ქანების დასაწყობება მოხდება სექციებად, ფენა-ფენა;
- თითოეული ფენის (შევსების) სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე, ხოლო ფერდების დაქანება 45<sup>0</sup>-ზე მეტი. წინააღმდეგ შემთხვევაში გამოყენებული იქნება ნაყარის ფერდების დაცვის და გამაგრების დამატებითი ღონისძიებები;
- მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა გამონამუშევარი ქანების განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დაზიანებას ან მდინარეთა კალაპოტების ჩახერგვა;
- სანაყაროების შევსების შემდგომ გათვალისწინებულია მის ფერდებზე და ზედაპირზე სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება;
- სანაყაროს დახურვის შემდეგ გაგრძელდება ეროზიული პროცესების განვითარებაზე დაკვირვება და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები.

სამუშაოს დაწყებამდე მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებული იქნება მოამზადოს სანაყაროების პროექტი.

სურათი 4.3.7.1. ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიების სქემა





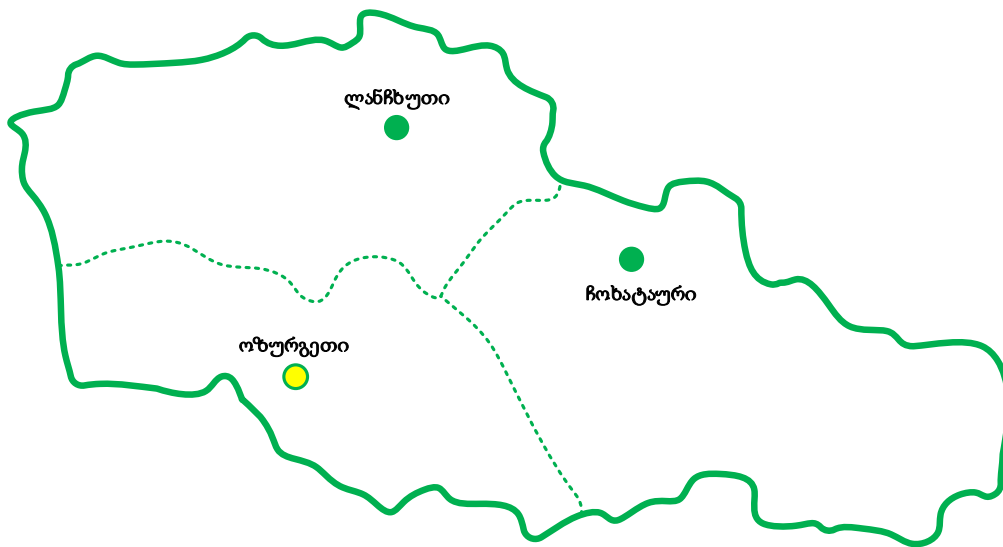
## 5 გარემოს ფონური მდგომარეობა

გურიის რეგიონი მდებარეობს საქართველოს სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში, ძირითადად, კოლხეთის დაბლობზე. რეგიონს დასავლეთით ესაზღვრება შავი ზღვა, სამხრეთით - აჭარა-გურიის ქედი, მდინარე ჩოლოქი და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკა, გურიას აღმოსავლეთით ესაზღვრება იმერეთი, ხოლო ჩრდილოეთით - სამეგრელო.

რეგიონის ფართობია 2033 კვ.კმ. რაც, ქვეყნის ტერიტორიის 2,9%. გურიის მოსახლეობის რაოდენობა 109,4 ათასია.

მხარეში 3 მუნიციპალიტეტია და ჯამში 189 დასახლებული პუნქტი - მათ შორის 2 ქალაქი, 5 დაბა და 182 სოფელი. მხარის მოსახლეობის 26,4% ცხოვრობს ქალაქებსა და დაბებში, ხოლო 73,6% სოფლებში.

### რუკა 5.1 გურია



## 5.1 ფიზიკური გარემო

### 5.1.1 კლიმატი და მეტეოროლოგია

მდინარე ნატანების აუზი გახსნილია კოლხეთის დაბლობისკენ, ამიტომ ამ ტერიტორიის უმნიშვნელო სიმაღლე, თბილი შავი ზღვის სიახლოვე, დასავლეთიდან ნოტიო ჰაერის მასების შემოჭრის სიხშირე წლის ყველა სეზონში - განაპირობებს აქ ნოტიო სუბტროპიკული კლიმატის ჩამოყალიბებას.

საქართველოს სხვა რაიონებთან შედარებით, კოლხეთის დაბლობი და მისკენ გახსნილი მდ. ნატანების აუზი ყველაზე მეტად განიცდის შავი ზღვის გავლენას, ამიტომ აქ ზამთარი თბილია, ზაფხული კი შედარებით გრილი. ამასთან, კავკასიონის ქედის გავლენით აქ პირდაპირ ვერ შემოდინან ჩრდილოეთის ცივი ჰაერის მასები.

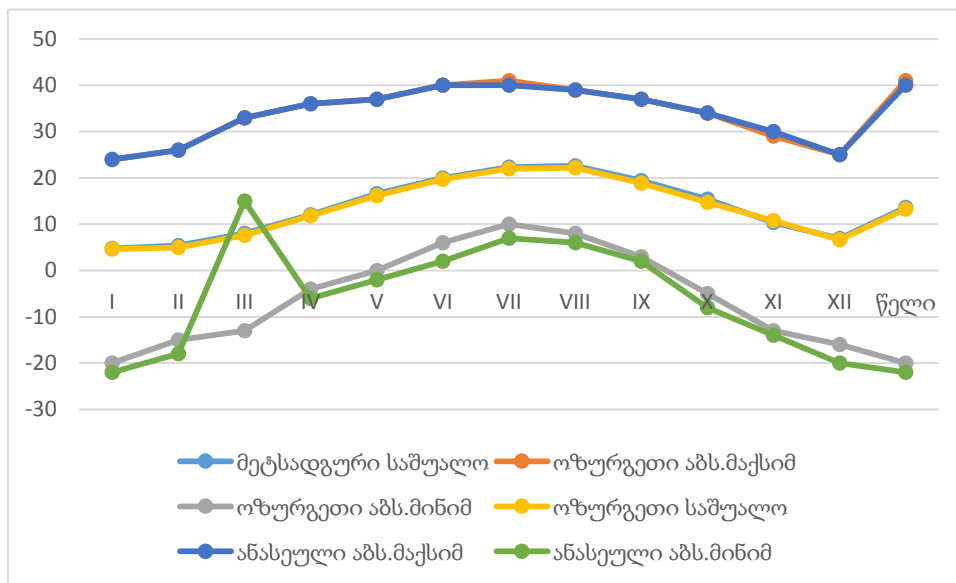
კოლხეთის დაბლობზე მზის ნათების ხანგრძლივობა მთელი წლის განმავლობაში მაღალია და მისი საშუალო წლიური სიდიდე 2000 საათს აღემატება. ჯამური რადიაციის სიდიდე 110-130 კკალ/სმ<sup>2</sup>-ს შორის მერყეობს, ხოლო რადიაციული ბალანსის წლიური მაჩვენებელი 60 კკალ/სმ<sup>2</sup>-ს უახლოვდება.

მზის რადიაციასთან უშუალო კავშირშია კლიმატური პირობების მაფორმირებელი ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი - ჰაერის ტემპერატურა, რომლის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური მნიშვნელობები, მდინარე ნატანების აუზში არსებული მეტეოროლოგიური

სადგურების, ოზურგეთისა და ანასეულის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №1 ცხრილში.

**ცხრილი №1** ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური სიდიდეები t°C

მეტსადგური	t°C	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ოზურგეთი	საშუალო	4.8	5.4	8.0	12.0	16.6	20.0	22.3	22.6	19.4	15.4	10.4	6.9	13.6
	აბს. მაქსიმ	24	26	33	36	37	40	41	39	37	34	29	25	41
	აბს. მინიმ	-20	-15	-13	-4	0	6	10	8	3	-5	-13	-16	-20
ანასეული	საშუალო	4.6	5.0	7.6	11.8	16.2	19.7	22.0	22.2	18.9	14.7	10.8	6.6	13.3
	აბს. მაქსიმ	24	26	33	36	37	40	40	39	37	34	30	25	40
	აბს. მინიმ	-22	-18	15	-6	-2	2	7	6	2	-8	-14	-20	-22



როგორც წარმოდგენილი #1 ცხრილიდან ჩანს, რაიონში ყველაზე ცხელი თვეებია ივლისი და აგვისტო, ხოლო ყველაზე ცივი - იანვარი და დეკემბერი.

ატმოსფერული ნალექები, რომლებიც წარმოადგენენ რაიონის კლიმატური და ჰიდროლოგიური რეჟიმის მაფორმირებელ ერთ-ერთ ძირითად ელემენტს, საკვლევ ტერიტორიაზე დიდი რაოდენობით მოდის. საკვლევ ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი მერყეობს 2169 მმ-დან 2212 მმ-მდე. ამასთან, ნალექების წლიური მსვლელობა ხასიათდება მხოლოდ ერთი მინიმუმით აპრილ-მაისში, ხოლო სხვა თვეებში ნალექები თითქმის თანაბრად არის განაწილებული.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი, იმავე მეტსადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია #2

**ცხრილი №2** ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი მმ-ში

მეტსადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ოზურგეთი	211	200	149	118	86	140	166	192	239	248	237	226	2212
ანასეული	235	196	155	87	73	130	144	179	240	274	230	226	2169

საქართველოს სხვა რაიონებთან შედარებით, აქ ნალექების დღე-ღამური მაქსიმალური რაოდენობა შედარებით მაღალია. ნალექების დღე-ღამურმა მაქსიმალურმა რაოდენობამ დაფიქსირებულმა ანასეულის მეტეოსადგურზე 1926 წლის 12 აგვისტოს, 205 მმ შეადგინა.

ნალექების დღე-ღამური მაქსიმალური რაოდენობის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები, დადგენილი მეტეოსადგურ ანასეულის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე, მოცემულია №3 ცხრილში.

**ცხრილი №3** ნალექების სხვადასხვა უზრუნველყოფის დღე-ღამური მაქსიმუმები მმ-ში

მეტეოსადგური	საშუალო მაქსიმუმი	უზრუნველყოფა %						დაკვირვებული მაქსიმუმი	
		63	20	10	5	2	1	მმ	თარიღი
ანასეული	111	95	137	159	177	201	216	205	12.VIII.1926

ჰაერის სინოტივე ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კლიმატური ელემენტია. მას უმთავრესად სამი სიდიდით ახასიათებენ, ესენია: წყლის ორთქლის დრეკადობა ანუ აბსოლუტური სინოტივე, შეფარდებითი სინოტივე და სინოტივის დეფიციტი. პირველი ახასიათებს ჰაერში წყლის ორთქლის რაოდენობას, მეორე - ჰაერის ორთქლით გაჟღენთვის ხარისხს, ხოლო მესამე - მიუთითებს შესაძლებელი აორთქლების სიდიდეზე.

ჰაერის სინოტივის მაჩვენებლების საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები ანასეულის მეტეოსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №4 ცხრილში.

**ცხრილი №4** ჰაერის სინოტივის საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები

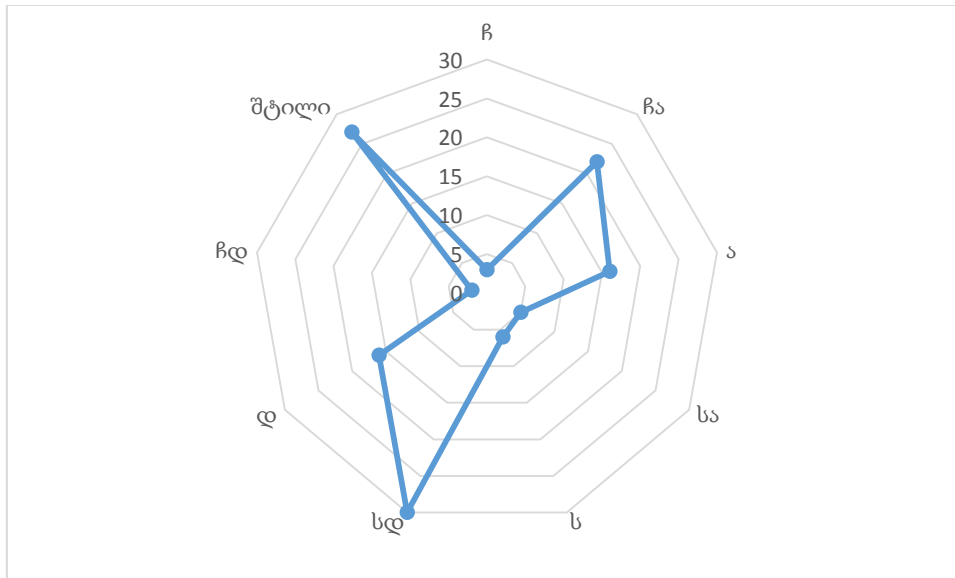
მეტეოსადგური	ტენიანობა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ანასეული	აბსოლუტური მმ-ში	6.5	6.7	7.3	9.6	13.8	18.0	21.2	21.8	18.1	13.5	10.1	7.4	12.8
	შეფარდებითი %-ში	72	74	74	73	77	78	81	82	82	78	74	70	76
	დეფიციტი მმ-ში	2.9	3.0	3.6	5.0	5.5	5.8	5.4	5.2	4.6	4.3	4.0	3.8	4.4

რაიონში ქრის ყველა მიმართულების ქარი, მაგრამ გაბატონებულია ჩრდილო-აღმოსავლეთის, სამხრეთ-დასავლეთის და დასავლეთის მიმართულების ქარები, რაც მდ. ნატანების ხეობის მიმართულებით არის განპირობებული.

ქარების მიმართულებები და შტილების რაოდენობა იმავე მეტეოსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია #5 ცხრილში.

ქარების მიმართულება და შტილების რაოდენობა %-ში წლიურიდან ცხრილი №5

მეტეოსადგური	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
ანასეული	3	22	16	5	6	30	16	2	27

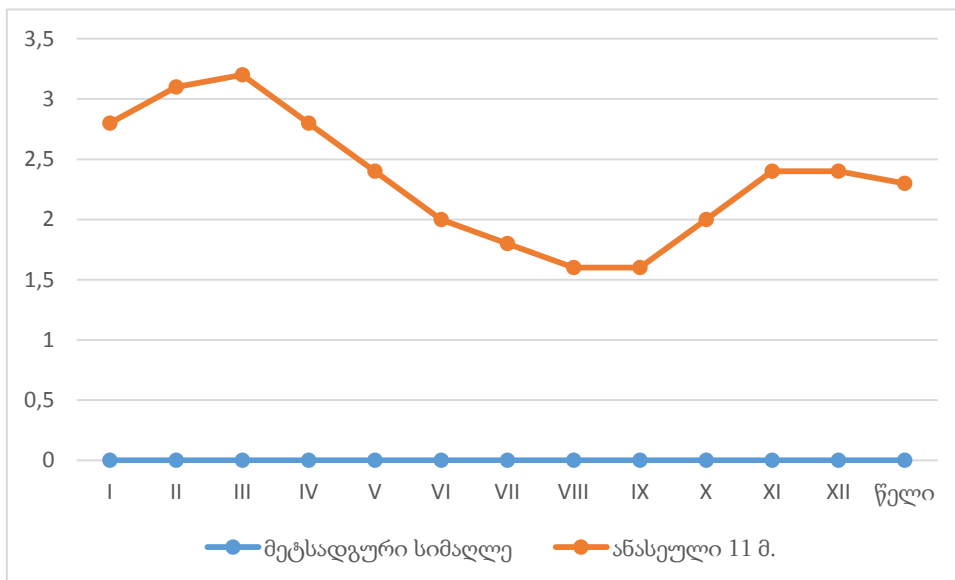


ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე საკვლევ ტერიტორიაზე მეტეოსადგურ ანასეულის მონაცემებით 2,3 მ/წმ-ს არ აღემატება, ხოლო ქარის საშუალო თვიური მაქსიმალური სიჩქარე, დაფიქსირებული მარტის თვეში 3,2 მ/წმ-ს შეადგენს.

ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარეები, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია #6 ცხრილში.

**ცხრილი №6** ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარე მ/წმ-ში

მეტსადგური	ფლიუგერის სიმაღლე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ანასეული	11 მ.	2.8	3.1	3.2	2.8	2.4	2.0	1.8	1.6	1.6	2.0	2.4	2.4	2.3



ქარის სხვადასხვა განმეორებადობის მაქსიმალური სიჩქარეები იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია #7 ცხრილში.

**ცხრილი №7** ქარის მაქსიმალური სიჩქარეები მ/წმ-ში

მეტსადგური	ქარის მაქსიმალური სიჩქარე (მ/წმ) შესაძლებელი ერთჯერ				
	1 წელში	5 წელში	10 წელში	15 წელში	20 წელში
ანასეული	20	24	26	27	27

კოლხეთის ბარში მთელი წლის განმავლობაში დიდი ღრუბლიანობაა, საშუალოდ წელიწადში ცის თაღის 60-65% დაფარულია ღრუბლებით. უდიდეს ღრუბლიანობას ადგილი აქვს ზამთრის თვეებში (70-75%), მოღრუბლულ დღეთა რიცხვიც ამ დროსაა მეტი. აქ ღრუბლიანი დღეების საშუალო რიცხვი 120-170 შორის მერყეობს, ხოლო მოწმენდილი დღეების რაოდენობა 45-70 შორის იცვლება.

კოლხეთის ბარში ატმოსფეროს განსაკუთრებული მოვლენებიდან საკმაოდ ხშირია: ელჭექი, სეტყვა და ნისლი. ელჭექი მთელი წლის განმავლობაში იცის, ზამთრის თვეებში ელჭექი საშუალოდ 1 დღეა, ხოლო ზაფხულის თვეებში 3-8 დღე. წლის განმავლობაში ასეთი დღეები 20-45-ია, მაქსიმალური 70-ს აღწევს. ელჭექის მსგავსად სეტყვა (ხორხოშელა) წლის ყველა დროს შეიძლება მოვიდეს. სეტყვის მარცვლები დიდი არ არის, ამიტომ მას არავითარი ზიანი არ მოაქვს. საერთოდ აქ სეტყვიანი დღეები შედარებით მცირეა, საშუალოდ წელიწადში 1-2 დღე, მაგრამ არის წლები როცა სეტყვიანი დღეების რაოდენობა 12 აღწევს. რაიონში ნისლი იშვიათად იცის, საშუალოდ წელიწადში 30 დღეა ნისლიანი.

## 5.1.2 ბიოლოგიური გარემო

### 5.1.2.1 ფლორა

#### 5.1.2.1.1 შესავალი

წარმოდგენილ ფლორისტულ გარემოზე ზემოქმედების დოკუმენტში შეფასებულია ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მდ. ნატანების ხეობაში დაგეგმილი „ნატანები ჰესის“ მშენებლობის საპროექტო დერეფნის ბიომრავალფეროვნება ასევე, დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების დროს წარმოქმნადი საფრთხეები ადგილობრივი ფლორის წარმომადგენლებისათვის.

მოცემული ანგარიში მოიცავს საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ბიოლოგიური გარემოს შეფასებას, მასზე ჰესის ინფრასტრუქტურის მშენებლობით განპირობებული ზემოქმედების ანალიზს, ასევე სხვადასხვა სახის რეკომენდაციას, რომელთა განხორციელებითაც მიიღწევა ზემოქმედების ეფექტის შერბილება. ეს ინფორმაცია დოკუმენტში წარმოდგენილია სხვადასხვა თავში.

საველე სამუშაოები ჩატარებულ იქნა 2020 წლის მაისის თვეში.

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

#### 5.1.2.1.2 რეგიონის ზოგადი დახასიათება

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

აჭარა-გურიის გეობოტანიკური რაიონის მცენარეული საფარი მთელ საქართველოში გამორჩეულია თავისი სიმდიდრით, მრავალფეროვნებით, რელიქტურობის მაღალი ხარისხით. რაიონის ტერიტორიაზე მკაფიოდაა გამოსახული მცენარეულობის კანონზომიერი ცვალებადობა როგორც ჰორიზონტალური მიმართულებით (ზღვიდან დაშორების კვალად), ისე ვიწრომეტრიული (ზღ. დ. სიმაღლესთან დაკავშირებით). მცენარეულობის სარტყლიანობის

კოლხური ტიპი წარმოდგენილია სამი სარტყლით: ტყის, სუბალპური, ალპური (არაა განვითარებული სუბნივალური სარტყელი).

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

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

**შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი** მოიცავს მთისწინების ზოლს და მთის ქვემო სარტყელს, ზღ. დ. 100-1100მ-მდე. გაბატონებულია პოლიდომინანტური შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები, რომლებიც მრავალი ვარიანტითაა წარმოდგენილი. წამყვანი ტყის შემქმნელი სახეობებია-წაბლი (*Castanea sativa*), წიფელი (*Fagus orientalis*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), კოლხური მუხა (*Quercus hartwissiana*), ჭოროხის მუხა (*Quercus dschorochensis*), შავი მურყანი (*Alnus barbata*). შერეულია ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ლეკა (*Acer platanoides*), თელამუში (*Ulmus glabra*) და სხვა. ზოგან ტყის კორომებში მონაწილეობს წიწვიანებიც-ფიჭვი (*Pinus kochiana*) და ნაძვი (*Picea orientalis*). გარდა პოლიდომინანტური ფართოფოთლოვანი ტყეებისა, გავრცელებულია მონოდომინანტური და ბიდომინანტური ტყეებიც, კერძოდ-წაბლნარი (*Castanea sativa*), წიფლნარი (*Fagus orientalis*), რცხილნარი (*Carpinus caucasica*), მუხნარი (*Quercus dschorochensis*), წიფლნარ-რცხილნარი, წიფლნარ-წაბლნარი და სხვა. ტყეების დიდი უმეტესი ნაწილი რელიქტურია, რასაც განსაზღვრავს, უწინარესად, კორომებში მძლავრად განვითარებული მარადმწვანე კოლხური ქვეტყე-წყავისაგან (*Laurocerasus officinalis*), შქერისაგან (*Rhododendron ponticum*), ჭორისაგან (*Ilex colchica*), კოლხური სუროსაგან (*Hedera colchica*) და სხვა. ფოთლომცვენია რელიქტური ბუჩქებიდან ფართოფოთლოვანი ტყეების კორომებში ქვეტყეს ქმნის კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*), იელი (*Rhododendron luteum*) და სხვა. გარდა ჩამოთვლილისა, ტყეების მთავარ იარუსში და ქვეტყეში მეტ-ნაკლები რაოდენობით აღნიშნება ადგილობრივი ენდემები და ვიწრო არეალის სახეობებიც, როგორცაა-უნგერნის შქერი (*Rhododendron ungerii*), სმირნოვის შქერი (*Rhododendron smirnowii*), ეპიგეა ანუ ორფანიდეზია (*Epigaea gaultherioides*), ხურმა (*Diospyros lotus*), ლელვი (*Ficus carica*), ბუჩა (*Buxus colchica*), ჯონჯოლი (*Staphylea colchica*) და სხვა. გაჩეხილი ტყეების ნაალაგევზე, მეტწილად ინვერსიულ ღარტაფებში განვითარებულია შქერიანის (*Rhododendron ponticum*, *Rh. ungerii*) ტევრები. რაიონის შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები მდიდარია ლიანა (ხვიარა) მცენარეებით, გვხვდება ეპიფიტებიც.

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

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

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

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

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

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

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

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



**5.1.2.1.3 კვლევის მეთოდოლოგია**

ფლორისტული შეფასება მოიცავდა მთლიან დერეფანში შეხვედრილ მცენარეთა აღწერა-იდენტიფიკაციას განსაკუთრებით კი, დაგეგმილი სათავე ნაგებობების, მისასვლელი გზების, მილსადენის, და ჰესის შენობების განთავსების ტერიტორიებზე ნანახი მცენარეული საფარის დეტალური ნუსხების შედგენას.

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

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდა „საქართველოს ფლორის“ (კეცხოველი, გაგნიძე, 1971-2001) და სხვა არსებული ფლორისტული ნუსხების (Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმებულ იქნა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1, 2010). საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდა საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; გიგაური, 2000; Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდა საქართველოს წითელი ნუსხით (2014 წლის 190 დადგენილება).

სახეობის დაფარულობის განსაზღვრისთვის გამოყენებულ იქნა ბრაუნ-ბლანკეს შეფასების სისტემა და მისი შესაბამისი სახეობათა პროცენტული დაფარულობის შკალა (Braun-Blanquet, 1965; Conklin & Meinzholt, 2004; Bonham, 2013; Peet & Roberts, 2013). შენონ-ვიენერის და ივენესის ინდექსებით (Shannon-Wiener index, Evenness) დანიმუშებულ ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობების პროცენტული დაფარულობების და სახეობათა ჯამური რიცხოვნობის ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრა მცენარეთა ეკოლოგიაში ფართოდ გამოყენებადი მახასიათებელი, როგორცაა სახეობათა სივრცითი განაწილება თანასაზოგადოებაში (იხ. ცხრ.5.1.2.1.3.1.). 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<sub>i</sub>) ტოლია 2/20=0.1. რაც უფრო ახლოა ინდექსი 1-თან მით მაღალია სახეობის შეხვედრიანობა (Elzinga et al., 1998; Hill et al., 2005).

**ცხრილი 5.1.2.1.3.1.** 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“ (ზაცაცაშვილი, აბდალაძე, 2017) მიხედვით.

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

ნატანები ჰესის სამშენებლო საპროექტო დერეფნის არეალი კვეთს 4 ტიპის ჰაბიტატს, ესენია: მურყნარი მდინარისპირულ ტერასებზე, წიფლნარი კოლხური ქვეტყით, შერეული ფართოფოთლოვანი ტყე, და სასოფლო-სამეურნეო მიწები. აღნიშნული ჰაბიტატები ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების ნუსხის მიხედვით კლასიფიცირდება შემდეგ ჰაბიტატებად (იხ. ნახ. 5.1.2.1.4.1.):

- G1 ფართოფოთლოვანი ტყე
- G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი
- G1.6E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე
- I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები

თითოეული მათგანი საპროექტო დერეფნიდან გამომდინარე შეიძლება დავახასიათოთ შემდეგნაირად:

**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 ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასალ იხილეთ სურათზე 5.1.2.1.4.1.

**სურათი 5.1.2.1.4.1.**



**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 5.1.2.1.4.2.

**სურათი 5.1.2.1.4.2.**



**G1.6E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე -** ტყეები მთელს დასავლეთ პონტოურ რეგიონში წიფელის (*Fagus orientalis*) დომინირებით, სადაც ის ხშირად წარმოდგენილია მუხასთან (*Quercus iberica*) და ლეკასთან (*Acer laetum*) ერთად. ქვეტყე კი წარმოდგენილია სხვადასხვა კოლხური ტიპის მცენარეებით, როგორებიცაა: შქერი (*Rhododendron ponticum*), იელი (*Rhododendron luteum*), ბამგი (*Ilex colchica*), სურო (*Hedera colchica*), ეკალიქი (*Smilax excelsa*) და სხვ. ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასალ იხილეთ სურათზე 5.1.2.1.4.3.

**სურათი 5.1.2.1.4.3.**



**I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები -** წარმოადგენს კერძო საკუთრებას, რომელიც სავარაუდოდ ყოფილი სასოფლო-სამეურნეო მიწა უნდა ყოფილიყო. აქ ძირითადად წარმოდგენილია გვიმრნარი და

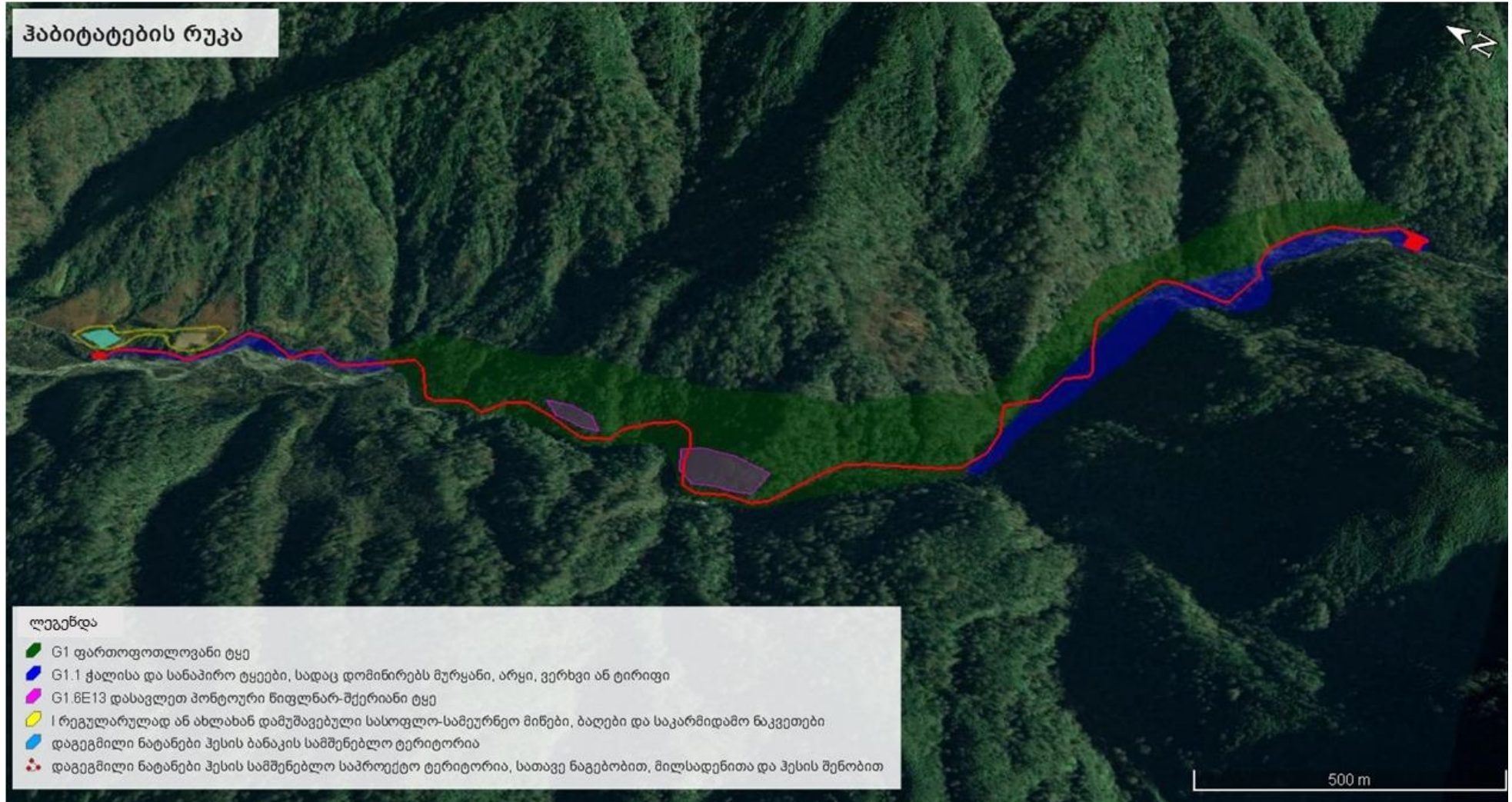


მურყანის (*Alnus barbata*) რამდენიმე ინდივიდი, აქვე, მის შემოგარენში ვხვდებით ასევე ხელოვნურად დარგულ კრიპტომერიებს (*Criptomeria japonica*). ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასალა იხილეთ სურათზე 5.1.2.1.4.4.

**სურათი 5.1.2.1.4.4.**



ნახაზი 5.1.2.1.4.1. დაგეგმილი ნატანები ჰესის საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ჰაბიტატების რუკა






სანამ უშუალოდ ცხრილების სახით წარმოვადგენდეთ საპროექტო დერეფანში დანიშნებული ნაკვეთების მცენარეულ შემადგენლობას, უნდა ითქვას რომ, მილსადენის საპროექტო ტერიტორიის დერეფანი მეტ-ნაკლებად ანთროპოგენიზებულია. იმდენად რამდენადაც აქ უკვე არსებობს საფეხმავლო ბილიკი, ასევე გზად ერთ მონაკვეთში (საფეხმავლო ბილიკის გვერდით) ვხვდებით მწყემსების მოსასვენებელ ქოხებს (იქვეა სასმელი წყაროც).

აღსანიშნავია, რომ დაგეგმილი ნატანები ჰესის საპროექტო სამშენებლო ტერიტორია თითქმის მთლიანად მოქცეულია ერთ დიდ ფართოფოთლოვანი ტყის ჰაბიტატში. თუმცადა, ამ ჰაბიტატში მცირე ფრაგმენტების სახით შეინიშნება მკვეთრად გამოხატული 2 ჰაბიტატიც: მდინარისპირა მურყნარი და წიფლნარ-შქერიანი (დეტალურად იხილეთ ნახაზზე 5.1.2.1.4.1.).

ცხრილში 5.1.2.1.4.2. გთავაზობთ დაგეგმილი ნატანები ჰესის შენობისა და ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოდგენილ მცენარეულობას, რომელიც წარმოადგენს მდინარისპირა მურყნარსა (ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორია) და სასოფლო-სამეურნეო მიწას (ბანაკის განთავსების ტერიტორია). აქვე (კერძო საკუთრების გარეთ, ზედა სამანქანო გზის მხარეს) ვხვდებით ისეთ ხელოვნურ ნარგაობებს როგორცაა კრიპტომერიის (*Criptomeria japonica*) ზოლი. აღსანიშნავია რომ, აქ ჰაბიტატები უკვე განიცდიან ფრაგმენტაციასაც და ანთროპოგენიზაციასაც და მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობაც შედარებით მცირეა. უნდა ითქვას რომ, ბანაკისა და ჰესის შენობის დაგეგმილ საპროექტო ადგილამდე უკვე არსებობს მეორეული სამანქანო გზა. დაგეგმილი ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე ყვება საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობის - წაბლის (*Castanea sativa*) რამდენიმე ინდივიდი. მონაკვეთი საშუალო სენსიტიურია.

**ცხრილი 5.1.2.1.4.2.** G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი + I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 25%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი + I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები</p> <p>კოორდინატები: 264482.41 E 4642916.33 N</p>	 <p>დაგეგმილი ნატანები ჰესის განთავსების საპროექტო ტერიტორია</p>
---	--

სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)		 <p>დაგეგმილი ნატანები ჰესის ბანაკის განთავსების საპროექტო ტერიტორია</p>			
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	2	<i>Pteridium aquilinum</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს (გვიმრა)	3
<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	+	<i>Hypolepis punctata</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს (გვიმრა)	3
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	1	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	ჩადუნა	2
<i>Criptomeria japonica</i>	კრიპტომერია	+	<i>Petasites albus</i>	ბუერა	1
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	1	<i>Duchesnea indica</i>	გველის მარწყვი	2
<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიქი	1	<i>Hedera helix</i>	სურო	1
<i>Sambucus ebulus</i>	ანწლი	2	<i>Prunella vulgaris</i>	-	2
<i>Trifolium ambiguum</i>	ცხვრის სამყურა	3	<i>Rubus sp.</i>	მაყვალი	2
<i>Ranunculus repens</i>	ბაია	2	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	1

ცხრილში 5.1.2.1.4.3. გთავაზობთ დაგეგმილი მილსადენის ტერიტორიის ერთ-ერთ მონაკვეთს, სადაც წარმოდგენილია მცენარეულობა ძირითადად მდინარისპირა მურყნარით (*Alnus barbata*). აღსანიშნავია, რომ ამგვარი ჰაბიტატი უშუალოდ მდინარისპირებზე მთელს დაგეგმილ საპროექტო ტერიტორიას მიუყვება, ამდენად ამ ჰაბიტატისთვის დამახასიათებელი მცენარეულის შემადგენლობაც თითქმის არ ცვალებადობს. აღნიშნული ჰაბიტატი დაბალ სენსიტიურია.




**ცხრილი 5.1.2.1.4.3. მდინარისპირა მურყნარი**

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 25%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი კოორდინატები: 264726.82 E 4641934.93 N</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>Pteridium aquilinum</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს (გვიმრა)	2
<i>Carpinus betulus</i>	რცხილა	+	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	2
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	2	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	3
<i>Sambucus ebulus</i>	ანწლი	2	<i>Dryopteris filix-mas</i>	ჩადუნა	2
<i>Petasites albus</i>	ბუერა	2	<i>Asplenium trichomanes</i>	გვიმრუჭა	1
<i>Prunella vulgaris</i>	-	2	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Symphytum asperum</i>	ლაშქარა	1	<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიჭი	3
<i>Heracleum sp.</i>	დიყი	1	<i>Pilea depressa</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს	1

ცხრილში 5.1.2.1.4.4. წარმოდგენილია მცენარეულობა, რომელიც გვხვდება მთლიანად ფართოფოთლოვანი ტყის ჰაბიტატში. ჰაბიტატში ვხვდებით ზემოთ ჩამოთვლილი 3 ჰაბიტატის (სასოფლო-სამეურნეო მიწების გარდა) მთლიან სპექტრს, სადაც მრავლადაა წარმოდგენილი საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობა - წაბლი (*Castanea sativa*). აქვე ვხვდებით კოლხური ქვეტყისთვის დამახასიათებელ, მრავალ სახეობას, მაგალითად შქერი (*Rhododendron ponticum*), იელი (*Rhododendron luteum*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*) და სხვ.. მოცემული ჰაბიტატი წარმოადგენს საშუალოდ სენსიტიურს.


ცხრილი 5.1.2.1.4.4. ფართოფოთლოვანი ტყე

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 65%</p> <p>ჰაბიტატი: G1 ფართოფოთლოვანი ტყე</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	3	<i>Campanula alliarifolia</i>	მაჩიტა	2
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	2	<i>Rubus hirtus</i>	მაყვალი	3
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	4	<i>Asplenium trichomanes</i>	გვიმრუჭა	2
<i>Acer laetum</i>	ქორაფი	1	<i>Polygonatum glaberrimum</i>	სვინტრი	1
<i>Quercus iberica</i>	ქართული მუხა	1	<i>Dryopteris filix-mas</i>	ჩადუნა	2
<i>Corylus avellana</i>	თხილი	1	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	3	<i>Salvia verticillata</i>	სალბი	1
<i>Rhododendron luteum</i>	იელი	1	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2
<i>Laurocerasus officinalis</i>	წყავი	3	<i>Pteridium aquilinum</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს (გვიმრა)	2
<i>Ilex colchica</i>	ბაძგი	2	<i>Hypolepis punctata</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს (გვიმრა)	2
<i>Ruscus colchicus</i>	კოლხური თავგისარა	3	<i>Hypericum androsaemum</i>	კორობელა	2
<i>Caystegia silvatica</i>	დიდი ხვართქლა	1	<i>Stachys sylvatica</i>	ყვანჩალა	1
<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	3	<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიჭი	3

<i>Paris incomplete</i>	ხარისთვალა	1	<i>Sambucus ebulus</i>	ანწლი	3
<i>Sambucus nigra</i>	დიდგულა	2	<i>Veronica persica</i>	ჭიკარტი	2
<i>Asplenium scolopendrum</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს (გვიმრა)	2	<i>Symphytum bulbosum</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს	1
<i>Pteris persica</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს (გვიმრა)	1	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	2
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	ჩადუნა	2	<i>Ranunculus repens</i>	ბაია	2
<i>Pilea depressa</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს	1	<i>Dentaria bulbifera</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს	2
<i>Chrysosplenium sp.</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს	1			

ცხრილში 5.1.2.1.4.5. მოცემულია მილსადენის მიმდებარედ წარმოდგენილი წიფლნარი ფრაგმენტების მცენარეთა შემადგენლობის ნუსხა. აღსანიშნავია, რომ წიფელი (*Fagus orientalis*) მთელს ფართოფოთლოვან ტყეში გვხვდება, თუმცა რამდენიმე მონაკვეთზე უფრო გამოკვეთილია მათი ერთობლიობა.

**ცხრილი 5.1.2.1.4.5.** წიფლნარი ფრაგმენტები


მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 55%					
ჰაბიტატი: G1.6E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე					
სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	3	<i>Ruscus colchicus</i>	კოლხური თაგვისარა	2
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	1	<i>Rubus hirtus</i>	მაცვალი	2
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	2	<i>Asplenium trichomanes</i>	გვიმრუჭა	2
<i>Acer laetum</i>	ქორავი	+	<i>Polygonatum glaberrimum</i>	სვინტრი	1



<i>Acacia dealbata</i>	აკაცია	1	<i>Dryopteris filix-mas</i>	ჩადუნა	3
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	3	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Laurocerasus officinalis</i>	წყავი	1	<i>Salvia verticillata</i>	სალბი	2
<i>Ilex colchica</i>	ბაძგი	1	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2
<i>Robinia pseudoacacia</i>	ცრუაკაცია	1			

ცხრილში 5.1.2.1.4.6. გთავაზობთ ფართოფოთლოვან ტყეში წარმოდგენილი მცენარეულის შემადგენლობის ნუსხას სხვა ანალოგიურ მონაკვეთში აღწერილ თუმცა, დისტანციურად უფრო მოშორებით მყოფის.

ცხრილი 5.1.2.1.4.6. ფართოფოთლოვანი ტყე

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 55%</p> <p>ჰაბიტატი: G1 ფართოფოთლოვანი ტყე</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Fagus orientalis</i>	წიფელი	3	<i>Fragaria vesca</i>	მარწყვი	2
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	2	<i>Pteridium aquilinum</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს (გვიმრა)	2
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	3	<i>Hypolepis punctata</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს (გვიმრა)	2
<i>Laurocerasus officinalis</i>	წყავი	2	<i>Salvia verticillata</i>	სალბი	1
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	2	<i>Smilax excelsa</i>	ეკალიჭი	3
<i>Ilex colchica</i>	ბაძგი	1	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	1

<i>Ruscus colchicus</i>	კოლხური თავვისარა	1	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	ირმის ენა	2
<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	1	<i>Ranunculus repens</i>	ზაია	2
<i>Sambucus nigra</i>	დიდგულა	2	<i>Petasites albus</i>	ბუერა	1
<i>Dentaria bulbifera</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს	2	<i>Symphytum bulbosum</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს	1

ცხრილში 5.1.2.1.4.7. წარმოდგენილია სათავე ნაგებობისა და მის მიმდებარედ არსებული მცენარეული საფარის ნუსხა. აქ მთლიანად ვხვდებით მდინარისპირა მურყნარ ჰაბიტატს გვიმრებით. ტერიტორია დაბალ სენსიტიურია.

**ცხრილი 5.1.2.1.4.7.** მდინარისპირა მურყნარი (სათავე ნაგებობის მიმდებარე ტერიტორია

<p>მცენარეთა პროექციული დაფარულობა: 40%</p> <p>ჰაბიტატი: G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი</p> <p>კოორდინატები: 266304.87 E 4639739.9 N</p>					
<p>სახეობათა ნუსხა / პროცენტული დაფარულობა (%)</p>					
ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	%-ული დაფარულობა
<i>Alnus barbata</i>	მურყანი	4	<i>Petasites albus</i>	ბუერა	2

<i>Hypolepis punctata</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს (გვიმრა)	1	<i>Duchesnea indica</i>	გველის მარწყვი	2
<i>Symphytum asperum</i>	ლამქარა	1	<i>Hedera helix</i>	სურო	3
<i>Pteridium aquilinum</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს (გვიმრა)	2	<i>Urtica dioica</i>	ჭინჭარი	2
<i>Mentha longifolia</i>	პიტნა	1	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	ჩადუნა	2
<i>Dentaria bulbifera</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს	2	<i>Symphytum bulbosum</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს	2
<i>Pilea depressa</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს	1	<i>Dentaria bulbifera</i>	ოფიციალური ქართული სახელი არ აქვს	2

ცხრილი 5.1.2.1.4.8. საპროექტო დერეფანში არსებული წითელი ნუსხისა და ენდემური სახეობები

მცენარეთა ლათინური დასახელება	მცენარეთა ქართული დასახელება	საქართველოს წითელი ნუსხა	ენდემურობა/რელიქტურობა	IUCN
<i>Castanea sativa</i>	წაბლი	VU	-	LC
<i>Laurocerasus officinalis</i>	წყავი	-	მესამეული პერიოდის ფლორის რელიქტური სახეობა	-
<i>Rhododendron ponticum</i>	შქერი	-	მესამეული პერიოდის ფლორის რელიქტური სახეობა	-
<i>Hedera colchica</i>	კოლხური სურო	-	კავკასიის სუბენდემი	-
<i>Ilex colchica</i>	ბაბგი	-	აღწერილია კოლხეთიდან. კავკასიის გარდა იზრდება სტრანჯაში (ბულგარეთი) და ჭანეთში (მცირე აზია)	-

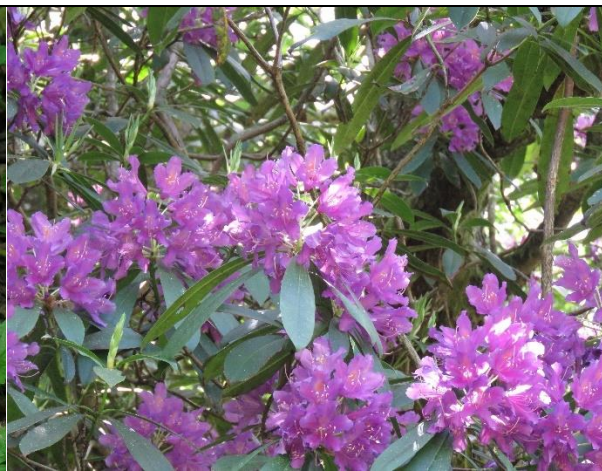
დაგეგმილი ნატანები ჰესის სამშენებლო საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი საქართველოს წითელი ნუსხისა და ენდემურ/რელიქტურ მცენარეთა სახეობებზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო მნიშვნელობის მქონე.



სურათი 5.1.2.1.4.5. საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ზოგიერთი მცენარის ფოტომასალა



*Fragaria vesca*



*Rhododendron ponticum*



*Castanea sativa*



*Alnus barbata*



*Ilex colchica*



*Robinia pseudoacacia*

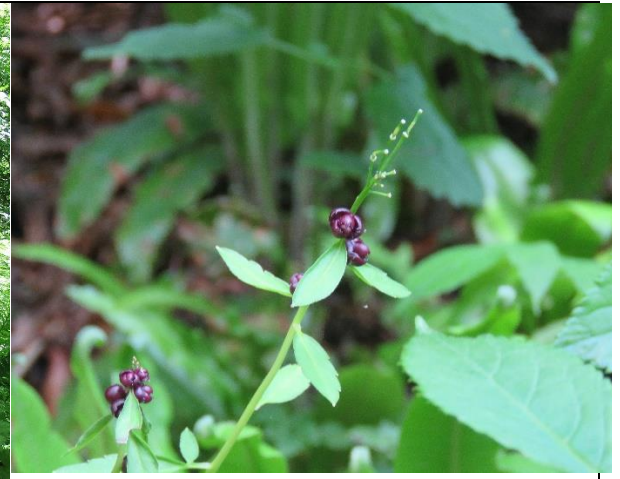




*Asplenium scolopendrium*



*Matteuccia struthiopteris*



*Dentaria bulbifera*



*Urtica dioica*



*Symphytum bulbosum*



*Fagus orientalis*





*Pteridium aquilinum*



*Sambucus ebulus*



*Duchesnea indica*



*Hypericum androsaemum*



*Ranunculus repens*



*Rubus sp*

### 5.1.2.1.5 დასკვნები და რეკომენდაციები

#### დასკვნები

- პროექტის განხორციელება დაგეგმილია საშუალო სიხშირის ტყით დაფარულ ზონაში. მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორიიდან მნიშვნელოვან ნაწილზე საჭირო იქნება მცენარეების მოჭრა-ამოძირკვა. თუმცა ამოღებული მცენარეულობა რომელიმე სახეობისთვის გადაშენების ტოლფასი არ იქნება.
- საპროექტო დერეფანში დაფიქსირდა საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ერთი სახეობა: ჩვეულებრივი წაბლი (*Castanea sativa*). გარდა ამისა, აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება ზოგიერთი იშვიათი, რელიქტური და მოწყვლადი სახეობა.
- დაგეგმილი ნატანები ჰესის სამშენებლო საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი საქართველოს წითელი ნუსხისა და ენდემურ/რელიქტურ მცენარეთა სახეობებზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო მნიშვნელობის მქონე.
- მცენარეულ საფარსა და ადგილობრივი ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც დაბალი მნიშვნელობის მქონე.
- დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების მთლიანი დერეფანი შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო სენსიტიური.
- საპროექტო დერეფანში უკვე არსებობს საფეხმავლო ბილიკები და მეორეული სამანქანო გზა, რაც უკვე ნაწილობრივ ჰაბიტატის ფრაგმენტაციას ასახავს.
- 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.

#### რეკომენდაციები:

- ნატანები ჰესის მშენებლობის დამგეგმავი და განმახორციელებელი კომპანიის მიერ წითელ ნუსხაში შესული მცენარეთა ინდივიდების ამოღების შემთხვევაში, დაცული უნდა იქნეს საქართველოს კანონით დადგენილი შესაბამისი ნორმები; წითელი ნუსხის ხეების მოჭრის შემთხვევაში მათი მერქანი უნდა დასაწყობდეს უსაფრთხო ადგილზე და მისი კუბური მოცულობის მიხედვით დადგინდეს ამოღებული რესურსის საკომპენსაციო ღირებულება;
- ღეროს 8 სანტიმეტრზე მცირე დიამეტრის მქონე წითელი ნუსხით დაცული ხე და ბუჩქოვან მცენარეთა ინდივიდები სამშენებლო საქმიანობის განსახორციელებელი ტერიტორიებიდან და იმ ტერიტორიებიდან, რომელზეც მცენარეული საფრის მოცილება მოხდება მისასვლელი გზების შესაქმნელად, უნდა გადაირგოს უსაფრთხო ტერიტორიებზე. გადარგვა უნდა მოხდეს უსაფრთხოების წესების დაცვით მსგავს ჰაბიტატში, საიდანაც მოხდება აღნიშნული ინდივიდების ამოძირკვა.
- 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 თვითნებური გაფართოება.
- ჰესის მშენებლობის და შემდგომი მომსახურებისთვის სატრანსპორტო გზების ქსელი უნდა დაგეგმარდეს ისე, რომ მათ არ გადაკვეთონ ტყის დიდი უბნები და არ მოხდეს ტყის დანაწევრება, ამ ღონისძიების გატარებაში მშენებლობის ორგანიზატორ ორგანიზაციას დაეხმარება ისიც, რომ



სამშენებლო ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ ისედაც გაყვანილია მეორადი სამანქანო დანიშნულების გზა.

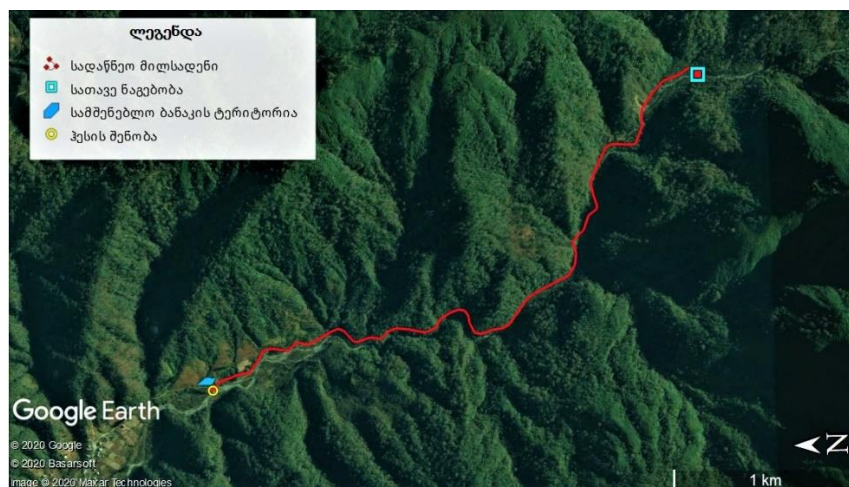
- მცენარეული რესურსის ამოღების და მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების გეგმა უნდა შემუშავდეს ისე, რომ მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი მოსაჭრელი ხეების და ქვეტყიდან ამოსაძირკვი ბუჩქების ინდივიდთა რაოდენობა;
- მუნიციპალიტეტის და სათემოების გამგეობასთან და სატყეო დეპარტამენტთან თანამშრომლობით უნდა გატარდეს პრევენციული ზომები მოსახლეობის მხრიდან ტყის თვითნებური, უკანონო ჭრების აღსაკვეთად;
- სამშენებლო სამუშაოების დროს შექმნილ გზებზე და მცენარეული საფარისაგან გაწმენდილ ტერიტორიებზე, რომელთა შენარჩუნება სამუშაოების დასრულების შემდეგ აღარ იქნება საჭირო (მაგ.: სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, მეორადი რანგის მისასვლელი გზები) ხელოვნურად ან ბუნებრივად უნდა იქნეს მცენარეული საფარი აღდგენილი;
- ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ პერიოდში უნდა მოხდეს უსაფრთხოების ზომების დაცვა, რათა თავიდან იქნას აცილებული უყურადღებობით გამოწვეული ხანძრების ან ნადირობის პრევენცია.
- ადგილობრივი მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლების მიზნით საპროექტო ზონაში უკანონო ჭრების ამკრძალავი ნიშნების დამაგრება;

### 5.1.2.2 ფაუნა

#### შესავალი

წინამდებარე პარაგრაფში წარმოდგენილია ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, სოფელ ვაკიჯვრის სიახლოვეს მდ. ნატანებზე დაგეგმილი „ნატანები“ ჰესის საპროექტო დერეფანში ფაუნისტური კვლევის შედეგები. ზოოლოგიური კვლევა განხორციელდა 2020 წლის მაისის თვეში. კვლევა მოიცავდა, საველე და კამერალურ სამუშაოებს, ასევე ადგილობრივი მოსახლეობის გამოკითხვას. საველე კვლევა მოიცავს: ყველა შემხვედრი სახეობის და მათი ცხოველქმედების ნიშნების (კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ.) ვიზუალურად დაფიქსირება/გარკვევას, ხოლო კამერალური სამუშაოები: მოპოვებული მასალის დამუშავებას და არსებულ სამეცნიერო ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით შესაბამისი დოკუმენტის მომზადებას. უნდა აღინიშნოს, რომ „ნატანები“ ჰესი წარმოადგენს ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დერივაციული ტიპის ჰესს.

რუკა 1. „ნატანები“ ჰესის საკვლევი დერეფანი



### 5.1.2.2.1 კვლევის მიზანი

ზოოლოგიური კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ცხოველების სახეობრივი შემადგენლობის აღწერა და მობინადრე ცხოველთათვის მნიშვნელოვანი საარსებო ჰაბიტატების განსაზღვრა, რომლებიც შესაძლოა ბინადრობდეს ან/და მიგრირებდეს დაგეგმილი ჰესის საპროექტო დერეფანსა და მის შემოგარენში. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს (წითელ ნუსხეში შეტანილი სახეობები, ბერნის და ბონის კონვენციებით, ასევე სხვა ნორმატიული აქტებით დაცული სახეობები).

### 5.1.2.2.2 კვლევისას გამოყენებული მასალა და მეთოდები

კვლევის დროს გამოყენებულია მარშრუტული მეთოდი. ხეობის გასწვრივ ტრანსექტზე, ვიზუალურად ვაფიქსირებდით და ვარკვევდით ყველა შემხვედრ სახეობას. ასევე ფიქსირდებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ასევე გამოვიყენეთ სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული მონაცემები, გავესაუბრეთ ადგილობრივ მოსახლეობას, ყოველივე ეს იძლევა საშუალებას აღიწეროს სამშენებლო დერეფანში და მის მიმდებარედ არსებულ ტერიტორიებზე არსებული ფაუნა და გაკეთდეს შესაბამისი დასკვნები.

#### გამოყენებული ხელსაწყოები

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

#### საველე კვლევის მიმართულებები:

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

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

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

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

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

### 5.1.2.2.3 კვლევის შედეგები

საპროექტო ტერიტორია მეტწილად ტყით არის დაფარული, რომელიც წარმოდგენილია საკმაოდ ხშირი და კარგად განვითარებული ქვეტყით. ძირითადად ტყე უშუალოდ მდინარის კალაპოტთანვე იწყება, შესაბამისად ეს ართულებდა, როგორც გადაადგილებას ასევე ცხოველების და მათი ცხოველქმედების ნიშნების აღმოჩენას. გამომდინარე ჰაბიტატების შედარებით ერთგვაროვნებისა ჩატარებული კვლევების შედეგად მდ. ნატანების ხეობაში გამოვლინდა ცხოველების მეტ-ნაკლებად შეზღუდული რაოდენობის სახეობების არსებობა. ჩატარებული კვლევების შედეგად დადგინდა, თუ ფაუნის რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საპროექტო ტერიტორიაზე. ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა.

საველე კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად მთელ საპროექტო არეალში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების 34, ხელფრთიანების 15, ფრინველების 95, ქვეწარმავლების 10, ამფიბიების 7, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.



სურათი 1 საპროექტო ტერიტორია



ჰესის სათავე

ჰესის შენობის ტერიტორია

სამშ. ზანაკის ტერიტორია

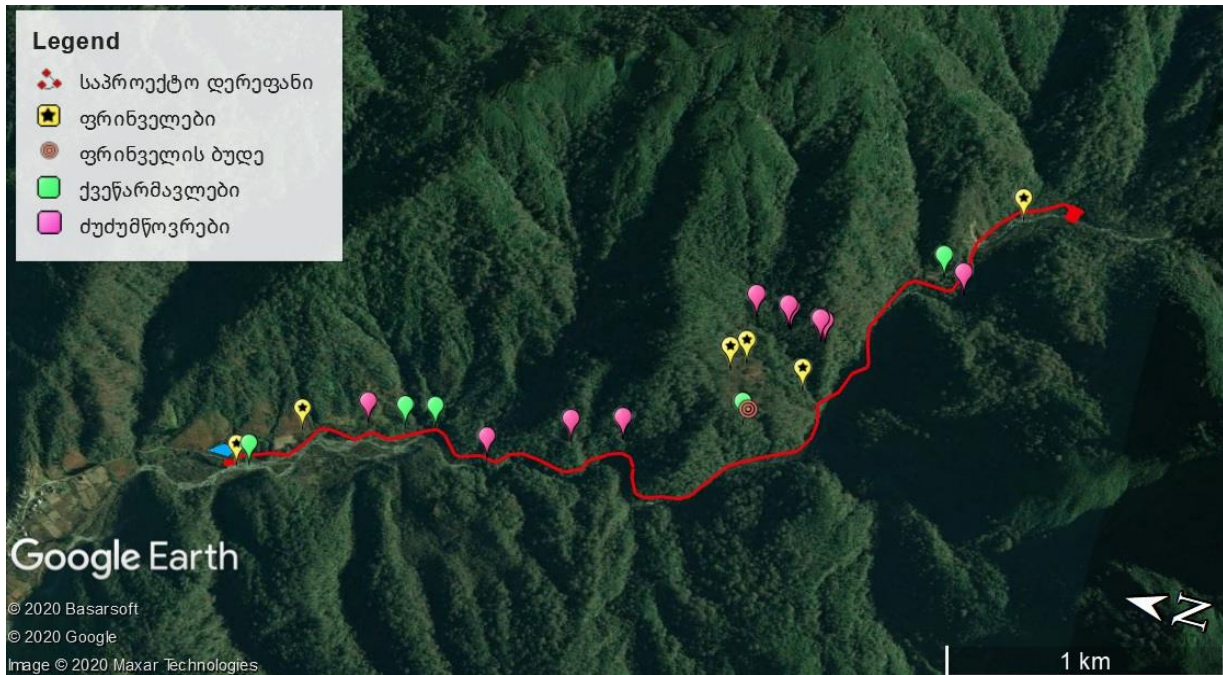




ჩატარებული საველე კვლევის დროს საპროექტო დერეფანში გამოიყო 4 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი, ესენია:

1. G1 ფართოფოთლოვანი ტყე
2. G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი
3. G1.6E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე
4. I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები

რუკა 2. დაფიქსირებული სახეობების სივრცეში განაწილების რუკა



5.1.2.2.3.1 ძუძუმწოვრები (კლასი: *Mammalia*)

პროექტის მოთხოვნიდან გამომდინარე, ფაუნისტური შეფასების დროს ძირითადი ყურადღება გამახვილდა საკვლევ დერეფანში და მის შემოგარენში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობრივ შემადგენლობაზე და მათ მდგომარეობაზე, აღნიშნულ ზონაში გავრცელებულ ფაუნის სახეობებზე მოსალოდნელი ზეწოლა იქნება არაპირდაპირი ან დროებითი. არაპირდაპირ ზეწოლაში იგულისხმება ეკოსისტემის იმ ნაწილის დაზიანება, რომლიდანაც ცხოველები ენერჯიას იღებენ საკვების სახით; ასევე მიგრაციის დერეფნების გადაადგილებას, რაც ფონურ სტრესს გაზრდის საკვლევ ტერიტორიის მიმდებარე ჰაბიტატებში მოზინადრე ფაუნის წარმომადგენლებისთვის.

პროექტის გავლენის ზონაში ძუძუმწოვრებიდან გვხვდება: ტურა (*Canis aureus*), მგელი (*Canis lupus*), მელა (*Vulpes vulpes*), მურა დათვი (*Ursus arctos*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), კვერნა (*Martes martes*), გარეული კატა (*Felis silvestris*), დედოფალა (*Mustela nivalis*), წავი (*Lutra lutra*) და სხვა. ჩლიქოსნებიდან ხეობაში გვხვდება შველი (*Capreolus capreolus*). მწერიჭამიებიდან ბინადრობენ: კავკასიური თხუნელა (*Talpa caucasica*), მცირე თხუნელა (*Talpa levantis*), ვოლნუხინის ბიგა (*Sorex volnuchini*), კავკასიური წყლის ბიგა (*Neomys teres*). მღრღნელებიდან: კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*), ჩვ. ძილგულა (*Glis glis*), ღნავი (*Dromomys nitedula*), ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*), მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionomys roberti*), მცირე თაგვი (*Sylvaemus uralensis*), პონტოს თაგვი (*Apodemus ponticus*) და სხვა.

2020 წლის მაისის თვეში განხორციელებული საველე კვლევისას საპროექტო დერეფანში დაფიქსირდა: მურა დათვის (*Ursus arctos*), შველის (*Capreolus capreolus*), და მელას (*Vulpes vulpes*) ნაკვალევები, კვერნას (*Martes martes*) ექსკრემენტები და თხუნელას (*Talpa sp.*) ამონაყრები. (იხ. სურ. 2; 3;4;5;6).

**მურა დათვი (*Ursus arctos*)**

მურა დათვის საცხოვრებელი არეალი დიდია, რადგანაც იგი დახეტიალობს საკვებით მდიდარ ადგილებში. საბინადრო გარემოდ ირჩევს ტყით დაფარულ ზედა ნიშნულებზე მდებარე მთიან რეგიონს, ფართოდ წარმოდგენილი თავშესაფრებით, კლდოვანი გამოქვაბულებით. საბინადრო ტერიტორია მდიდარი უნდა იყოს საკვები მცენარეულობით, როგორცაა წყავი, თხილი, პანტა, წაბლი, კენკრა და სხვა. ბინადრობს დაბალი სიმჭიდროვით. მამრის შემთხვევაში საბინადრო ტერიტორია 200/2000კმკვ, მდედრისთვის 100/1000კმკვ. შეწყვილების სეზონი მაისი/ივნისია, აქტიურია მთელი დღის განმავლობაში, მაგრამ ძირითადად აქტიურია ღამით. ახასიათებს ზამთრის ძილი. ზამთრის ძილის დასაწყისი და ხანგრძლივობა დამოკიდებულია გარემოს კლიმატურ პირობებზე. ბუნაგს იწყობს თვითონ, ან იყენებს გამოქვაბულს ხეობების ზედა ნიშნულებზე, დაცულ ადგილზე, რომელიც იფარება თოვლის საფარით და ინარჩუნებს სტაბილურ ტემპერატურას. მიწის ბუნაგს ამოფენს ხმელი მცენარეული საფარით. ბუნაგი ადამიანებისთვის მიუდგომლ ტერიტორიაზეა. მიეკუთვნება ყველაფრისმჭამელებს. დამახასიათებელია მსხვერპლზე თავის და კისრის არეში თავდასხმა, რის შედეგადაც მსხვერპლს ძვლოვანი სისტემა დამტვრეული აქვს და ასევე აღნიშნება ძლიერი დაბეჭილობები. ძირითადად იკვებება მსხვერპლის შიგნეულობით და გულმკერდით. სიცოცხლის ხანგრძლივობა 20/30 წელია.

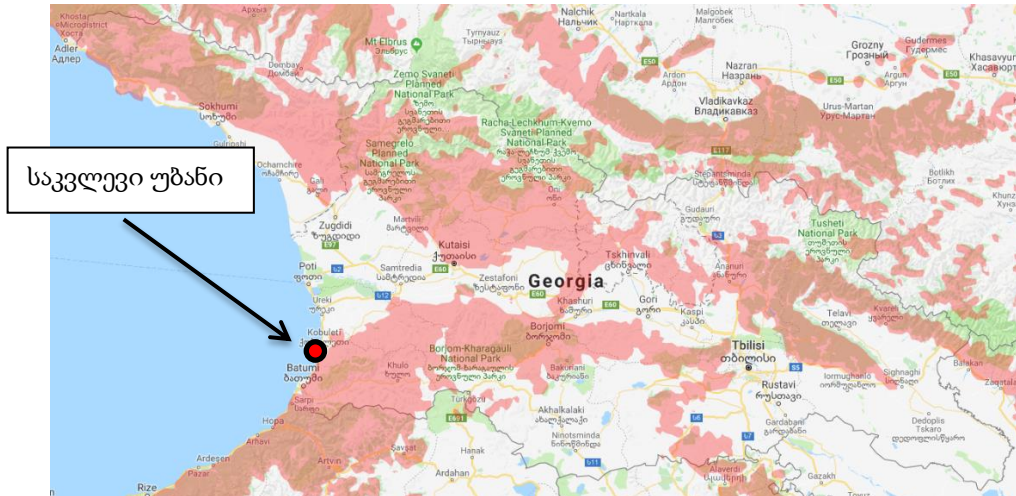


მურა დათვის ცხოვრების ნირიდან გამომდინარე, ადგილობრივების მიერ მოწოდებული ინფორმაციის და საველე კვლევების საფუძველზე, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ საპროექტო ტერიტორია არ წარმოადგენს დათვისთვის საბინადრო გარემოს, მას მხოლოდ სამიგრაციო და საკვებამდე მისასვლელ დერეფანად იყენებს. ამიტომაც, ნაკლებად სავარაუდოა, რომ პროექტმა მნიშვნელოვანი ზემოქმედება იქონიოს დათვის პოპულაციაზე.

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



რუკა 3. საქართველოში დათვის გავრცელება



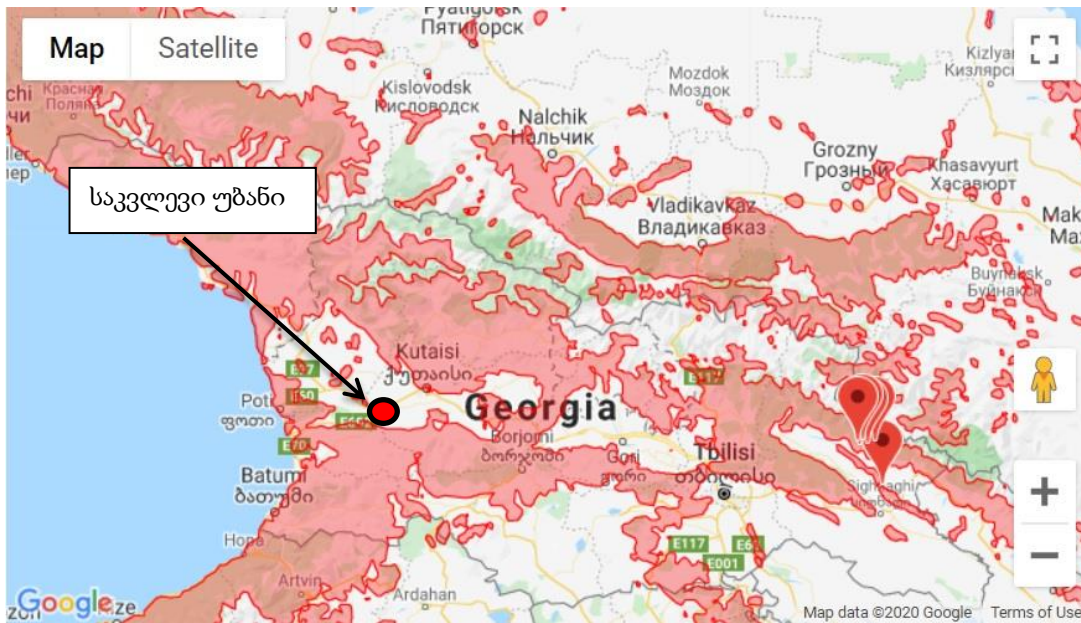
წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

ევროპული შველი (*Capreolus capreolus*) - წყვილჩლიქოსანი ცხოველი ირმისებრთა ოჯახისა. შვლის ქვესახეობა. სხეულის სიგრძე 108-126 სმ აღწევს. სიმაღლე 66-81 სმ. თავი მოკლე აქვს, შედარებით ფართოვდება და მაღლდება თვალების არეში. დამახასიათებელია ოვალური ფორმის დიდი ყურები (სიგრძე 12-14 სმ), ამოზურცული თვალები და ფაფარს მოკლებული გრძელი კისერი. აქვს გრძელი და ვიწრო ფეხები და რუდიმენტარული კუდი (2-3 სმ). გრძობის ორგანოებიდან ყველაზე მეტად განვითარებულია ყნოსვა და სმენა. უპირატესობას ანიჭებს მეჩხერ ტყესა და ბუჩქნარებს; ჭაობების, სტეპებისა და ალპური მდელოების ღია ადგილებს. ბინადრობს ევროპაში, მათ შორის საქართველოში. სტატუსი RLG- [-] IUCN-[LC]



რუკა 4. საქართველოში შველის გავრცელება





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

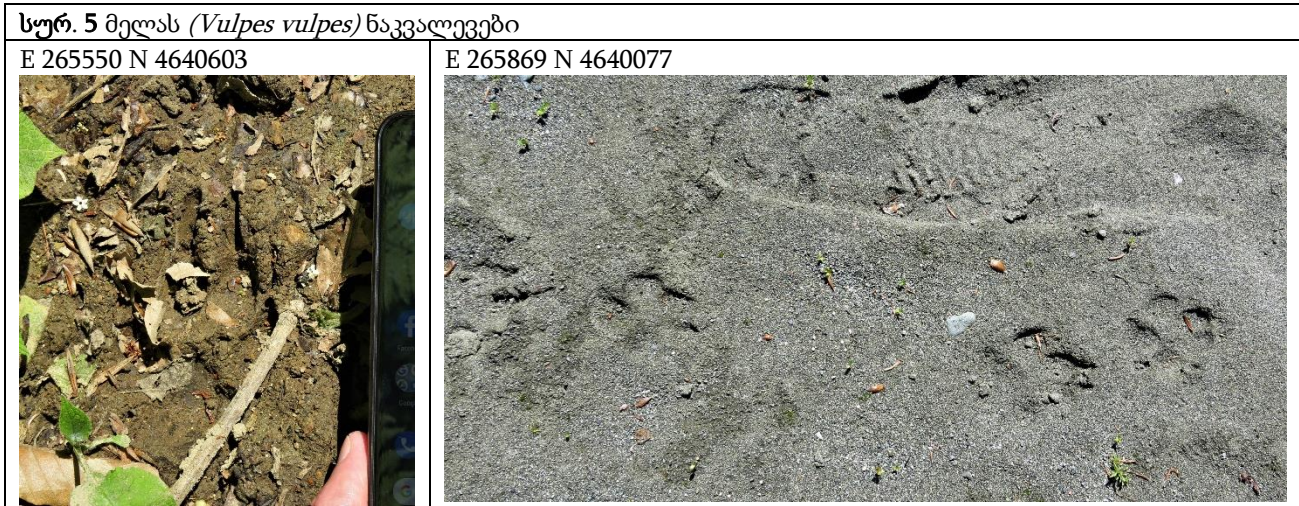
**კვერნა (*Martes martes*)** - ძუძუმწოვრების გვარის, კვერნისებრთა ოჯახის წარმომადგენელია. სხეულის სიგრძე 40-60 სმ აღწევს, კუდის 20-50 სმ. აქვს წაგრძელებული და მოქნილი სხეული, ფაფუკი და რბილი ბეწვი, ძირითადად ტყეში ცხოვრობს. იკვებება პატარ-პატარა ცხოველებით, ხილით, კენკრით. საქართველოს ტერიტორიაზე ასევე გვხვდება, კლდის (იგივე თეთრყელა) კვერნა (*Martes foina*).



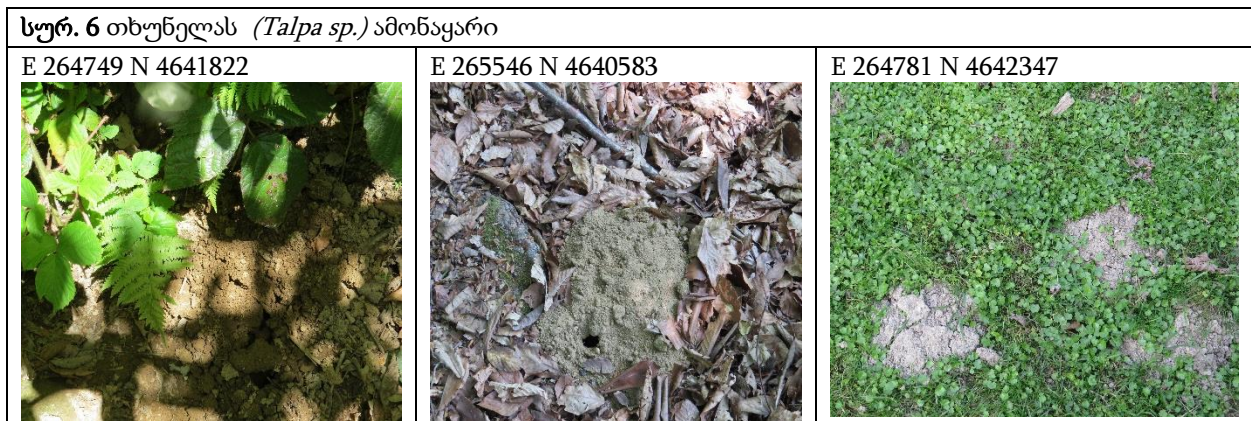
**ჩვეულებრივი მელა (*Vulpes vulpes*)** - მტაცებელი ძუძუმწოვრების გვარი ძაღლისებრთა ოჯახის. გვხვდება საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე. განსაკუთრებით მრავალრიცხოვანია ველებსა და უდაბნოებში. ბინადრობენ აგრეთვე ტყეში და სხვა ადგილებში. ცხოვრობენ სოროში, რომელსაც თვითონ თხრის, ზოგჯერ მაჩვის ან სხვა ცხოველის სოროს იკავებს. იყენებს ბუნებრივ თავშესაფრებს: მღვიმეებს, კლდის ნაპრალებს, წაქცეული ხეების ფულუროებს და სხვა ადგილებს. აქტიურია დღისითაც და ღამითაც. მხედველობა შედარებით სუსტი აქვს, სმენა და ყნოსვა კარგი. გამოირჩევა სიფრთხილით და მოხერხებულობით. იკვებება როგორც ცხოველური, ისე მცენარეული საკვებით, ძირითადად თავვისებრი მღრღნელებით. წელიწადში ერთხელ მრავლდება. შობს 3-12 ლევს, რომელთაც 1,5 თვე რძით კვებავს. სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს 10-11 თვისას. ტყვეობაში 15-20 წელი



ცოცხლობს. ბუნებაში უფრო ნაკლებ წელს. მელა რეწვის მნიშვნელოვანი ობიექტია (იყენებენ ბეწვს). სარგებლობა მოაქვს მავნე მღრღნელების განადგურებით.



**თხუნელასებრნი (*Talpidae*)** - ძუძუმწოვართა ოჯახი მწერიჭამიების რიგის. აქვთ მკვრივი, მოგრძო (20 სმ-მდე) სხეული. ყურის ნიჟარები არა აქვთ. თვალები განუვითარებელია ან დაფარულია აპკით. წინა კიდურები მოკლეა, ნიჩბისებური, უკან მიმართული ფართო მტევნები მაგარი გრძელი ბრჭყალებით ბოლოვდება. სხეული დაფარულია ხშირი, მოკლე და ხავერდოვანი ბეწვით, რომელსაც ხაო არ აქვს. შეფერილობა ჩვეულებრივად შავია, რუხი ან მოწაბლისფრო. თხუნელასებრნი კარგად არიან შეგუებული მიწაში ცხოვრებას. კარგად აქვთ განვითარებული ყნოსვა და შეხება. საქართველოში გავრცელებულია კავკასიური თხუნელა *Talpa caucasica* და მცირე თხუნელა *Talpa levantis*. ბინადრობენ ტყეში, მდელოზე, ბოსტნებში, ბაღებში, მთებში. ბუდობენ სოროში, 30 სმ სიღრმეზე. მრავლდებიან წელიწადში ერთხელ. მკეობა 40 დღემდე გრძელდება. შობენ 1-9 უსუსურ ნაშიერს. სასარგებლო ცხოველებია, ანადგურებენ მავნე მწერებს. მცირე ზიანს აყენებენ ბალ-ბოსტნებსა და სათიბებს, რადგან მიწას თხრიან და მცენარის ფესვთა სისტემას აზიანებენ.



**სურ. 7** მღრღნელების სოროები





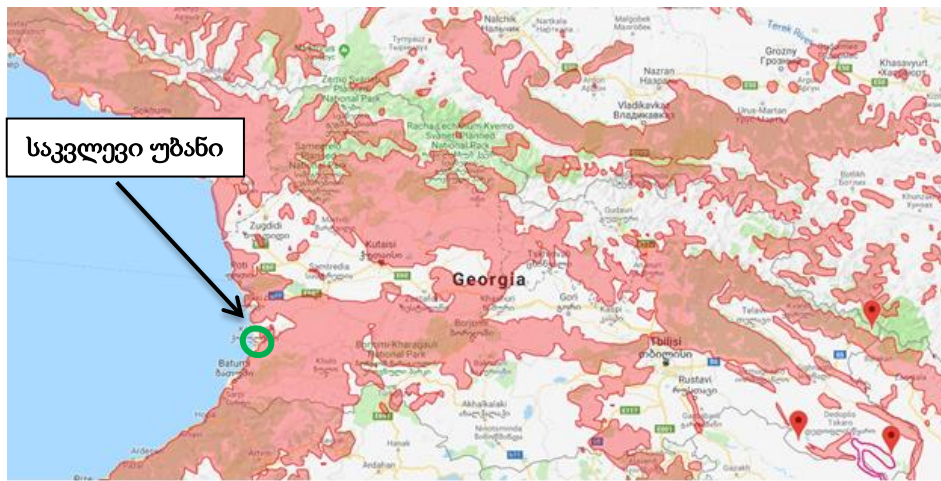
სურ. 8 ბუნებრივი თავშესაფარი საშუალო და მცირე ზომის ძუძუმწოვრებისთვის

**ფოცხვერი - *Lynx lynx***

ცხოვრების წირი: 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 საწადირო ტერიტორიას თავისი საბინადრო არეალის ფარგლებში. ხასიათდება განსაკუთრებული მხედველობით და სმენით. საბინადრო არეალი მერყეობს მამრებისთვის 100-1000კმკვ, მდედრებისთვის 100-500კმკვ-მდე. სამეცნიერო კვლევებით დადასტურებულია, რომ ფოცხვერი ძირითადად ნადირობს ტყის პირას, იშვიათად იჭრება სასოფლო-სამეურნეო, დასახლებულ ტერიტორიებზე. ნადირობისას მსხვერპლს თავს ესხმის ძირითადად მიწიდან და ყელის მიდამოში აყენებს სასიკვდილო ჭრილობას. დიდი ზომის ნადავლს მალავს და იკვებება 3-7 დღის განმავლობაში. მეცნიერული კვლევების შედეგად, ცნობილი გახდა, რომ ჰაბიტატებში, სადაც მგლის პოპულაცია მაღალი სიმჭიდროვითაა წარმოდგენილი, ფოცხვერი იშვიათად ბინადრობს. სტატუსი RLG- [CR] IUCN-[LC]

რუკა 5 ფოცხვერის გავრცელების რუკა





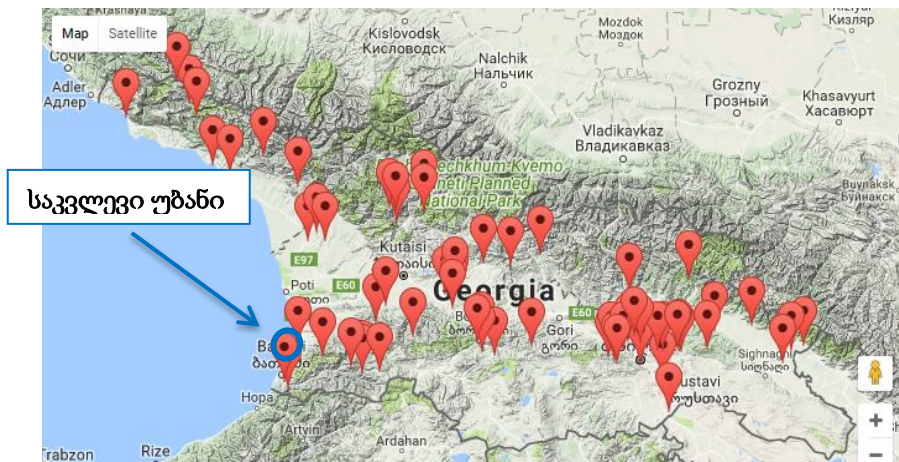
წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

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

**კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*)**

ცხოვრების ნირი - კავკასიური ციყვი ბინადრობს ფოთლოვან, შერეულ ტყეში. უყვარს კლდოვანი მიდამოებიც, ვრცელდება 2000 მეტრამდე. საკვებია: კაკალი, თხილი, რკო წაბლი, წიფლის თესლი და სხვა. ახასიათებს განსაკუთრებული შეფერილობა, ყურის დაბოლოებებზე არ გააჩნია ბეწვი, ამ სახეობისათვის დამახასიათებელია 20 კბილი - არ გააჩნია პრემოლარული კბილის წყვილი. აქტიურია დღისით, განსაკუთრებით დილით და ნაშუადღევს. აქტიურ პერიოდს ძირითადად ატარებს მიწის ზედაპირზე, ქვიან მიდამოებში. თავშესაფრად ირჩევს ხის ფულუროებს მიწის ზედაპირიდან 3-5 მეტრის სიმაღლეზე. კავკასიური ციყვისთვის ფოთლოვანი და შერეული ტყე მდიდარი საკვები რაციონით და ფულუროიანი ხეებით ხელსაყრელ გარემოს წარმოადგენს. რაც შეეხება ანთროპოგენურ ფაქტორს, კავკასიური ციყვი კარგად ეგუება და ბინადრობს კიდევ დასახლებულ ტერიტორიებზე. სტატუსი RLG- [VU (A1e)], IUCN-[LC]

**რუკა 6** კავკასიური ციყვის გავრცელების რუკა



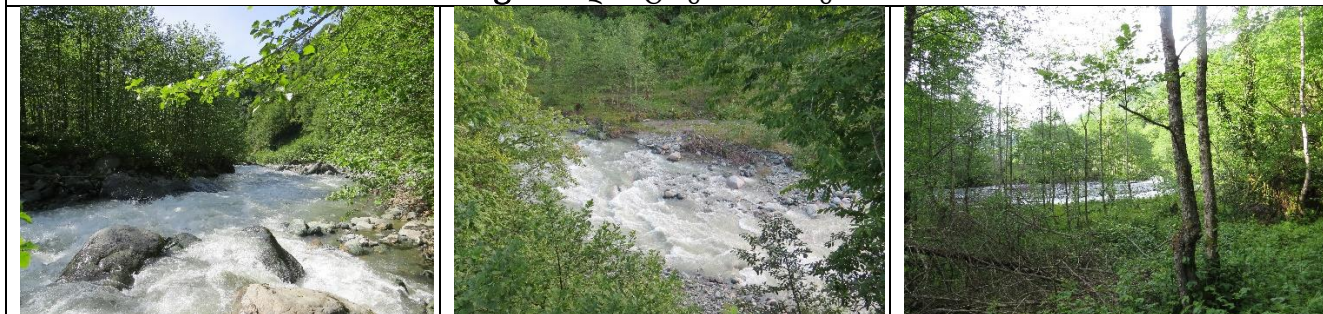
წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

სახეობაზე, საპროექტო სამუშაოებით გამოწვეული ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია საკონსერვაციო სტატუსზე უმნიშვნელო ზემოქმედებას იქონიებს. მშენებლობის პერიოდში კავკასიური ციყვი

ლოკალური შემაწუხებელი ფაქტორების ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა. მეორე მხრივ კი, ამ სახეობას გადაადგილება შეუძლია. ამასთან, იგი ადამიანის არსებობას კარგად ეგუება, ზოგჯერ დასახლებების ტერიტორიაზე ღიად იკვებება და ნაგვის ყუთებიდანაც კი იპარავს ხოლმე საკვებს. პროექტის ზემოქმედება ამ სახეობაზე მნიშვნელოვანი არ უნდა იყოს. ექსპლუატაციის ფაზის ზემოქმედება ამ სახეობის საკონსერვაციო სტატუსზე უმნიშვნელო იქნება.

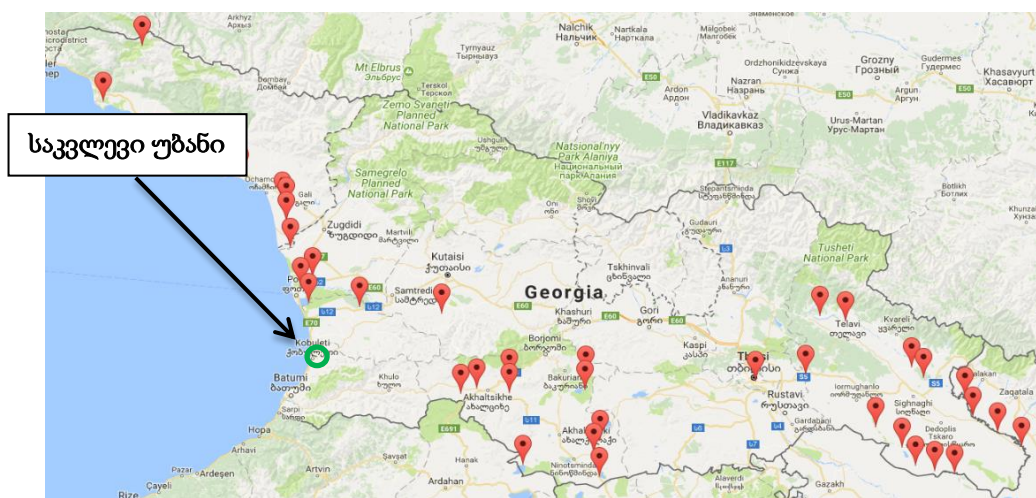
**წავი (*Lutra lutra*)** არის პროექტის ფარგლებში, ზეწოლის ერთერთი მნიშვნელოვანი სახეობა. საველე კვლევებისას არ გამოვლენილა წავის ნაკვალევი და არც რაიმე სასიცოცხლო ნიშანი, მაგრამ ადგილობრივ მოსახლეობასთან საუბრის შემდეგ გამოირკვა, რომ მდ. ნატანების ხეობაში წავი გვხვდება, ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიის სიახლოვეს არის ე.წ საკალმახე მეურნეობა სადაც მისი ნახვის რამდენიმე შემთხვევაა ცნობილი.

სურ. 9 მდ. ნატანების ნაპირები



აღსანიშნავია, რომ მდ. ნატანების ნაპირები ქვიანია, თუმცა ჰესის შენობისა და სამშენებლო ბანაკის სიახლოვეს არსებულ მიდამოებში, წავისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატი წარმოდგენილია, რაც მეტყველებს იმაზე, რომ წავზე გარკვეული ზეგავლენა იქნება, შესაბამისად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება

რუკა 7 წავის გავრცელება საქართველოში



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

**5.1.2.2.4 მოკლე რეზიუმე**

საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებულ ძუძუმწოვრების სახეობებზე მოსალოდნელი ზეწოლა იქნება არაპირდაპირი ან დროებითი. არაპირდაპირ ზეწოლაში იგულისხმება ეკოსისტემის იმ ნაწილის დაზიანება, რომლიდანაც ცხოველები ენერჯიას იღებენ საკვების სახით, ასევე მიგრაციის დერეფნების გადაადგილებას, რაც ფონურ სტრესს გაზრდის საკვლევი ტერიტორიის მიმდებარე



ჰაბიტატებში მოზინადრე ფაუნის წარმომადგენლებისთვის. ლიტერატურული მონაცემებზე დაყრდნობით და საველე კვლევებით, გამოიკვეთა რამდენიმე სახეობა, რომლებსაც შესაძლოა შეექმნათ საფრთხე საპროექტო სამუშაოების პერიოდში, მაგ: მურა დათვი (*Ursus arctos*), წავი (*Lutra lutra*), შველი (*Capreolus capreolus*) და სხვა.

**ცხრილი 1.** საკვლევ რეგიონში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები

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

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

**5.1.2.2.5 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;
- სანაშენ 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 გავრცელებული და დაფიქსირებული ყველა სახეობა.

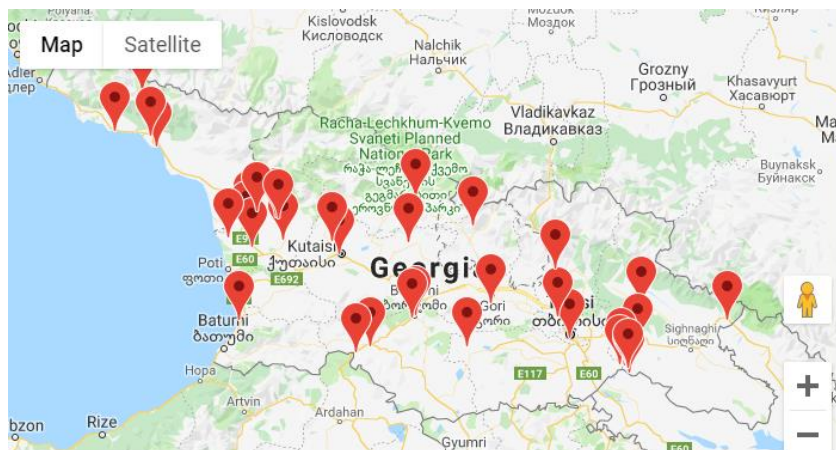
ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და საველე კვლევის მიხედვით საკვლევ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე ხელფრთიანთა 15 სახეობაა გავრცელებული (ცხრ. 2), ამათგან მხოლოდ 4 სახეობა არის დაცული: გიგანტური მეღამურა (*Nyctalus lasiopterus*) IUCN-[Global-VU], წვეტყურა მღამიობი (*Myotis blythii*), მცირე ცხვირნალა (*Rhinolophus hipposideros*) და დიდი ცხვირნალა (*Rhinolophus ferrumequinum*) მხოლოდ ევროპის მასშტაბით. IUCN-[Global-LC, Europe-NT]. აღნიშნული სახეობებიდან ზემოქმედების მხრის აღსანიშნავი სახეობებია:

**გიგანტური მეღამურა (*Nyctalus lasiopterus*)** - ძუძუმწოვრების გვარის ღამურასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი. სხეულის ზომით ევროპაში გავრცელებულ ღამურებში ყველაზე დიდია, მისი ფრთების სიგრძე 410-460 მმ-ია, ყურები ფართოა, ბეწვი მკვრივი, გრძელი და მოწითალო ყავისფერია. მისი წვრილი ფრთები საშუალებას იძლევა იფრინოს სწრაფად, ასევე მაღალ სიმაღლეებზე. გავრცელებულია ფოთლოვან ტყეებში. სახეობა ცხოვრობს კოლონიებად ხის ფულუროებში. იკვებებიან უმთავრესად ხოჭოებით, მიგრაციებისას ზოგჯერ მცირე ზომის ფრინველებით. მანვე მწერების განადგურებით სარგებლობა მოაქვთ. სტატუსი RLG- [-], IUCN-[Global-VU, Europe-DD]



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

**წვეტყურა მლამიობი (*Myotis blythii*)** - ძუძუმწოვრების გვარის დამურასებრთა ქვერიგის წარმომადგენელი. მათი სხეულის სიგრძე 6.5-8 სმ აღწევს. მცირე ზომის თვალები აქვს ვიწრო, მწკრივი და ყავისფერი ნაცრისფერი ბეწვი. მისი ყურები არის მოკლე და წაწვეტებული. სახეობას უყვარს თბილი და ღია ჰაბიტატები, როგორცაა ნესტიანი მდელოები, საძოვრები და სხვა. წყვილდება აგვისტოში, მშობიარობს ივნისი-ივლისის თვეში ზამთარში ქმნიან კლასტერებს. უმეტესად ცხოვრობენ მღვიმეებში, გამოქვაბულებში მიტოვებულ შენობა-ნაგებობებში, ასევე ხის ფულუროებში. შობენ 1-2 ნაშიერს. აქვთ მცირე მიგრაციის დიაპაზონი 10კმ. იკვებებიან მწერებით (ხოჭოები, კალიები და ა.შ). ფრენისას და ნადირობისას იყენებენ ექოლოკაციას. სტატუსი RLG- [-], IUCN-[Global-LC, Europe-NT]

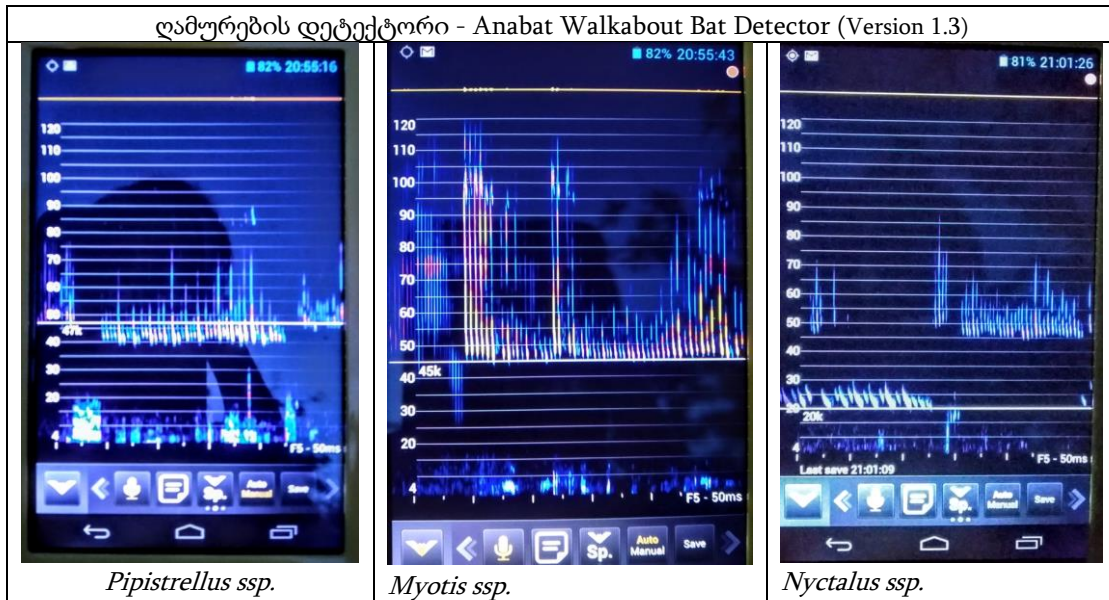


წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

**ნატანები ჰესის საპროექტო დერეფანის გავლენის ზონაში**, ფულუროიანი ხეები ფიქსირდება, რომლებიც დამურების გამოსაზამთრებელ ან/და დროებით ადგილსამყოფელებს წარმოადგენენ. დაგეგმილი პროექტის ფარგლებში ხეების მოჭრისას შესაძლოა მოხდეს დამურების თავშესაფრების განადგურება, შესაბამისად ზემოქმედება მოსალოდნელია ხელფრთიანთა წარმომადგენლებზე. თუ მოხდება დამურებისათვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების განადგურება, საჭირო გახდება საკონსერვაციო და შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, მაგრამ უკეთესია, არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნება.



2020 წლის მაისის თვის სავლე კვლევისას, ღამურებიდან დაფიქსირდა: *Pipistrellus*-ის, *Nyctalus*-ის და *Myotis*-ის გვარის წარმომადგენლები (იხ. ცხრილი 2).



სურ. 10 ღამურებისთვის ხელსაყრელი ფულუროიანი ხეები



ცხრილი 2. საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.

N	ქართული	ლათინური დასახლება	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-4) არ დაფიქსირდა X
1.	მურა ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	LC	-	✓	✓	x
2.	ჩვეულებრივი ღამურა	<i>Vespertilio murinus</i>	LC	-	✓	✓	x
3.	დიდი ცხვირნალა	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC		✓	✓	x
4.	მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC	-	✓	✓	x

5.	მეგვიანე ღამურა	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	-	✓	✓	x
6.	წვეტყურა მღამიობი	<i>Myotis blythii</i>	LC	-	✓	✓	1?
7.	ტყის მღამიობი	<i>Myotis nattereri</i>	LC	-	✓	✓	1?
8.	წითური მეღამურა	<i>Nyctalus noctula</i>	LC		✓	✓	1?
9.	მცირე მეღამურა	<i>Nyctalus leislerii</i>	LC	-	✓	✓	1?
10.	გიგანტური მეღამურა	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	LC		✓	✓	1?
11.	ულვაშა მღამიობი	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	-	✓	✓	1?
12.	სამფერი მღამიობი	<i>Myotis emarginatus</i>	LC		✓	✓	x
13.	ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC		✓	✓	1?
14.	ტყის ღამორი	<i>Pipistrellus nathusii</i>	LC		✓	✓	1?
15.	ხმელთაშუა ზღვისეული ღამურა	<i>Pipistrellus kuhlii</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

**ღამურების 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.	მეგვიანე ღამურა	<i>Eptesicus serotinus</i>	სექტემბერი-ოქტომბერი	მაისის შუა რიცხვები - ივლისი
6.	ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	აგვისტო-ოქტომბერი	მაისი-ივლისი
7.	ხმელთაშუაზღვისეული ღამურა	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		
8.	ტყის ღამორი	<i>Pipistrellus nathusii</i>		
9.	მცირე მეღამურა	<i>Nyctalus leislerii</i>	აგვისტო	ივნისი-ივლისი
10.	გიგანტური მეღამურა	<i>Nyctalus lasiopterus</i>		
11.	წითური მეღამურა	<i>Nyctalus noctula</i>		
12.	ულვაშა მღამიობი	<i>Myotis mystacinus</i>	აგვისტო	ივნისი-ივლისი
13.	სამფერი მღამიობი	<i>Myotis emarginatus</i>		
14.	წვეტყურა მღამიობი	<i>Myotis blythii</i>		
15.	ტყის მღამიობი	<i>Myotis nattereri</i>		

### 5.1.2.2.6 ფრინველები(Aves)

სადაწნეო მილის და ჰესის საპროექტო დერეფანში განხორციელდა ორნითოლოგიური კვლევა (მაისის თვეში, 2020). ფრინველთა კვლევისათვის შერჩეული დრო ხელსაყრელი პერიოდია ტერიტორიაზე გავრცელებული ფრინველების გამოსავლენად და აღსაწერად, რადგან აღნიშნული დრო ემთხვევა ფრინველთა საგაზაფხულო მიგრაციების დასრულების პერიოდს და შესაბამისად ადგილზე ძირითადად საქართველოში მოზუდარი სახეობები გვხვდებოდა. ასევე დაფიქსირდნენ მოზინადრე და მიგრანტი სახეობებიც. საქართველოში გავრცელებული 403 სახეობის ფრინველიდან (<http://aves.biodiversity-georgia.net/checklist>) საპროექტო ტერიტორიაზე ფრინველთა დაახლოებით 95-მდე სახეობა გამოვლენილი (იხ. ცხრილი 1). აქედან 50-მდე ფრინველი წარმოადგენს რეგულარულ ბინადარს. გამოვლენილი 95 ფრინველიდან 22 სახეობა სავსე კვლევის დროსაც დაფიქსირდა. ფრინველთა უმრავლესობა ტყეებთან, ბუჩქნართან და წყალთან დაკავშირებული სახეობებია. ეს ითქმის როგორც მოზინადრე, ისე მოზუდარი ფრინველების მიმართ. ყოფნის ხასიათის მიხედვით, საკვლევი უბნის მიდამოების ფრინველები შემდეგნაირად ნაწილდებიან: 35 სახეობა მთელი წლის განმავლობაში გვხვდება, 22 - მიგრანტია და ტერიტორიას მხოლოდ გადაფრენის დროს გაზაფხულსა და შემოდგომაზე სტუმრობს, 31 - მოზუდარია და შემოდის მხოლოდ ბუდობის და გადაფრენის სეზონზე, 3 - მთელი წლის განმავლობაში იმყოფება ტერიტორიაზე, მაგრამ არ მრავლდება, ხოლო 4 ფრინველი გვხვდება მხოლოდ ზამთარში და გადაფრენების დროს.

პროექტის ზეგავლენის არეალში არსებული ორნითოფაუნის სახეობრივი შემადგენლობა მეტ-ნაკლებად აღწერილი და შეფასებულია. არსებული მონაცემების საფუძველზე ფრინველთა კონსერვაციის თვალსაზრისით, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზემოქმედების არეალში არსებული ორნითოფაუნა ძირითადად წარმოდგენილია როგორც ფართოდ გავრცელებული, მრავალრიცხოვანი ბელურისნაირებით, ასევე ქორისნაირებითა და შავარდნისნაირებით (მათ შორის საქართველოს წითელი ნუსხის და ბერნის კონვენციით დაცული სახეობებით). მოზუდარი ფრინველებიდან დომინანტური ჯგუფი ტყის მცირე ბელურისნაირები არიან. აღსანიშნავია, რომ ამ ტერიტორიაზე გვხვდება ისეთი დაცული სახეობების საზუდარი ადგილები, როგორცაა ბუკიოტი (*Aegolius funereus*) და წითელთავა შავარდენი (*Falco biarmicus*). მიგრაციისას მოხვდება ასევე საქართველოს „წითელი ნუსხით“ დაცული სახეობა - შავი ყარყატი (*Ciconia nigra*). აღნიშნული სავსე კვლევისას დაფიქსირდა 22-მდე სახეობის ფრინველი და 1 ჩვ. ხეცოციას (*Sitta europaea*) ბუდე (იხ. სურ. 7 და 8). აღნიშნული ადგილი წარმოადგენს ხელსაყრელ ჰაბიტატს და საზუდარ ადგილს ბევრი პატარა ზომის ფრინველისათვის. საქართველოს და საერთაშორისო (IUCN) ნუსხებით დაცული სახეობებიდან აქ ფრინველთა 8 სახეობა ხვდება. სავსე კვლევის დროს დაცული სახეობებიდან არ დაფიქსირებულა არცერთი დაცული ფრინველი. აღნიშნულ ტერიტორიაზე მიგრაციისას გვხვდება ასევე კავკასიის ენდემური სახეობა - მთის ჭივჭავი (მთის ყარანა) (*Phylloscopus sindianus*).

#### 5.1.2.2.6.1 ფრინველების სამიზნე სახეობები საკვლევ ტერიტორიაზე

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

სამიზნე მოზუდარი და მოზინადრე სახეობები ძირითადად ბელურისნაირნი, კოდალასნაირნი და გუგულისნაირნი არიან, მათ შორის: შაშვი (*Turdus merula*), თეთრი ბოლოქანქარა (*Motacilla alba*),

ყვითელი ბოლოქანქარა (*Motacilla flava*), ყვითელთავა ბოლოქანქარა (*Motacilla citreola*), ჩვ. ხეცოცია (*Sitta europaea*), დიდი ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos major*), მწვანე კოდალა (*Picus viridis*), საშუალო ჭრელი კოდალა (*Leipicus medius*), გუგული (*Cuculus canorus*), მაქცია (*Jynx torquilla*), გულწითელა (*Erithacus rubecula*), დიდი წივწივა (*Parus major*), ჭინჭრაქა (*Troglodytes troglodytes*), ჩიტბატონა (*Carduelis carduelis*), მწვანულა (*Carduelis chloris*), რუხი ყვავი (*Corvus corone*), მომწვანო ჭივჭავი (*Phylloscopus trochiloides*), ჩვეულეზრივი ჭივჭავი (*Phylloscopus collybita*), ტყის ჭვინტაკა (*Prunella modularis*), რუხი მემატლია (*Muscicapa striata*), წითელყელა (ანუ მცირე) ბუზიჭერია (მცირე მემატლია) (*Ficedula parva*). ასევე ფრინველები, რომლებიც დაკავშირებული არიან წყალ-ჭარბ ეკო სისტემებთან და მათ შორისაა საქართველოს „წითელი ნუსხით“ დაცული ფრინველი შავი ყარყატი (*Ciconia nigra*).

დამის ფრინველები - საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ბუს ხუთივე სახეობა და მათ შორის საქართველოს ეროვნული ნუსხით დაცული ბუკიოტი (*Aegolius funereus*).

გლობალურად და ეროვნულად საფრთხის ქვეშ მყოფი სახეობები.

ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის კონვენციით (ბერნის კონვენცია) და „აფრიკა-ევრაზიის მიგრირებადი წყლის ფრინველების დაცვის შეთანხმებით“ (AEWA) დაცული ფრინველები.

#### 5.1.2.2.6.2 პროექტის არეალზე გამავალი ფრინველთა სამიგრაციო მარშრუტი

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

ერთ-ერთი სამიგრაციო მარშრუტი მდ. ნატანების ხეობას მიუყვება შავ ზღვამდე და ამიტომ მნიშვნელოვანი ადგილია ფრინველთა გადაფრენების თვალსაზრისით. განსაკუთრებით საყურადღებოა გაზაფხული-შემოდგომის მიგრაციების პერიოდი, ამ დროს ფრინველთა სახეობების მრავალფეროვნება და თითოეული სახეობის რაოდენობა მნიშვნელოვნად იზრდება. გადამფრენი ფრინველების რაოდენობა წლიდან-წლამდე მნიშვნელოვნად იცვლება. სამწუხაროდ, არსებული მონაცემები არ იძლევა პროექტის ტერიტორიაზე სეზონურად გადამფრენი ფრინველების ზუსტი რაოდენობის განსაზღვრის საშუალებას. აღნიშნულ ტერიტორიას სამიგრაციოდ იყენებს საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობა - შავი ყარყატი (*Ciconia nigra*).








ბუდეების აღრიცხვაზე და შესაბამისად, კვლევის დროს გამოვლინდა ჩვ. ხეცოციას (*Sitta europaea*) ბუდე. სახეობების გარკვევა მოხდა ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition). ფრინველთა სახეობების ამოსაცნობად გამოვიყენეთ ბინოკლო 8x42 გადიდებით “Discovery WP PC Mg” და ფოტოაპარატი Canon PowerShot SX60 HS. კვლევის დროს დავაფიქსირეთ ასევე ისეთი სახეობები, რომლებიც უეცრად გვიფრინდებოდნენ და შესაბამისად ვერ მოხერხდა ფოტომასალის შეგროვება, თუმცა ყურადღება მიექცა ფრინველისთვის დამახასიათებელ იმ საიდენტიფიკაციო ნიშნებს, რის მიხედვითაც ხდება ამა თუ იმ სახეობის ამოცნობა. შესაბამისად, მსგავს შემთხვევაში დაფიქსირებული სახეობები აღრიცხულნი არიან ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში, შესაბამის ჰაბიტატში (იხ. ცხრილი 3).

ქვემოთ მოცემულია 6 სახეობის ფრინველთა ფოტომასალა და 1 ბუდე, რომელიც გადავიღეთ საკვლევ ტერიტორიაზე ყოფნის დროს. სურათების განმარტებაში მოცემულია სახეობის ქართული და სამეცნიერო დასახელება და ადგილმდებარეობის GPS კოორდინატები.

<p><b>სურ. 11</b> რუხი ბოლოქანქარა (<i>Motacilla cinerea</i>) E 264469 N 4642858</p> 	<p><b>სურ. 12</b> შაშვი (<i>Turdus merula</i>) E 265336 N 4640618</p> 
<p><b>სურ. 13</b> თეთრი ბოლოქანქარა (<i>Motacilla alba</i>) E 266219 N 4639916</p> 	<p><b>სურ. 14</b> ჩვ. ხეცოცია (<i>Sitta europaea</i>) E 265395 N 4640876</p> 

**სურ. 15** დიდი ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos major*) E 265355N 4640936



**სურ. 16** ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*) E 264687 N 4642614



**სურ. 17** ჩვ. ხეცოციას ბუდე (*Sitta europaea*) E – 265210 N - 4640821



**სურ. 18** ჩვ. ხეცოციას ბუდე (*Sitta europaea*) E – 265210 N - 4640821



ცხრილი 3. საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები

N	ქართული დასახელება	სამეცნიერო დასახელება	ინგლისური დასახელება	გადაფრენის სეზონურობა	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-4 ) არ დაფიქსირდა X
1.	ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	M	LC		√	√	x
2.	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	YR-R	LC		√		x
3.	ბერა	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	M	LC		√	√	x
4.	ჩვეულბრივი შავარდენი	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	YR-R, M	LC		√		x
5.	წითელთავა შავარდენი	<i>Falco biarmicus</i>	Lanner Falcon	YR-R, M	LC	VU	√	√	x
6.	კრაზანაჭამია (ან ირაო)	<i>Pernis apivorus</i>	European Honey-Buzzard	BB,M	LC				x
7.	ჩვეულბრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard	M	LC		√	√	1
8.	ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard	YR-R, M	LC	VU	√		x
9.	ფეხბანჯგვლიანი კაკაჩა	<i>Buteo lagopus</i>	Rough-legged Buzzard	WV,M	LC				x
10.	მდელოს ძელქორი (ან მდელოს ბოლობეჭედა)	<i>Circus pygargus</i>	Montagus Harrier	BB,M	LC		√	√	x
11.	მინდვრის ძელქორი (ან მინდვრის ბოლობეჭედა)	<i>Circus cyaneus</i>	Hen (or Northern) Harrier	WV, M	LC				x
12.	ველის ძელქორი (ან ველის ბოლობეჭედა)	<i>Circus macrourus</i>	Pallid Harrier	M	NT		√	√	x
13.	ჭაობის ძელქორი (ან ჭაობის ბოლობეჭედა)	<i>Circus aeruginosus</i>	Western Marsh Harrier	YR-R, M	LC		√	√	x
14.	ჩია არწივი	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Booted Eagle	M	LC			√	x

15.	მცირე მყივანი არწივი	<i>Clanga pomarina</i>	Lesser Spotted Eagle	BB, M	LC				x
16.	ალალი	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	M	LC		√	√	x
17.	მარჯანი	<i>Falco subbuteo</i>	Eurasian Hobby	YR-R, M	LC		√	√	x
18.	ჩვეულებრივი კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel	M	LC		√	√	x
19.	შავი ყარყატი	<i>Ciconia nigra</i>	Black Stork	BB,M	LC	VU	√		x
20.	გარეული მტრედი	<i>Columba livia</i>	Rock Dove	YR-V	LC				x
21.	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	Common Wood-Pigeon	M	LC				x
22.	ჩვეულებრივი გვრიტი	<i>Streptopelia turtur</i>	Eurasian Turtle-Dove	BB,M	VU				x
23.	საყელოიანი გვრიტი	<i>Streptopelia decaocto</i>	Eurasian Collared-Dove	YR-R, M	LC				x
24.	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo	BB	LC		√		x
25.	ტყის ბუ	<i>Strix aluco</i>	Tawny Owl	M	LC			√	x
26.	ზარნაშო	<i>Bubo bubo</i>	Eurasian Eagle Owl	M	LC				x
27.	წყრომი	<i>Otus scops</i>	Eurasian scops owl	BB, M	LC				x
28.	ბუკიოტი	<i>Aegolius funereus</i>	Boreal owl	YR-R	LC	VU			x
29.	ჭოტი	<i>Athene noctua</i>	Little Owl	YR-R	LC				x
30.	უფეხურა	<i>Caprimulgus europaeus</i>	European Nightjar	M	LC		√	√	x
31.	მაქცია	<i>Jynx torquilla</i>	Eurasian Wryneck	BB, M	LC		√		x
32.	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	Common Hoopoe	M	LC		√		x
33.	ოქროსფერი კვირიონი	<i>Merops apiaster</i>	European bee-eater	BB, M	LC				x
34.	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	Common Swift	BB	LC				x
35.	მწვანე კოდალა	<i>Picus viridis</i>	Eurasian Green Woodpecker	YR-R	LC		√		x
36.	დიდი ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos major</i>	Greater Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		1
37.	საშუალო ჭრელი კოდალა	<i>Leiopicus medius</i>	Middle Spotted Woodpecker	YR-R	LC				x
38.	მცირე ჭრელი კოდალა	<i>Dryobates minor</i>	Lesser Spotted Woodpecker	YR-R	LC		√		x



39.	მინდვრის ტოროლა	<i>Alauda arvensis</i>	Eurasian Skylark	M	LC				x
40.	ტყის ტოროლა	<i>Lullula arborea</i>	Wood Lark	M	LC				x
41.	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	BB,M	LC		√		4
42.	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	Northern House-Martin	YR-V	LC		√		x
43.	თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail	YR-R	LC		√		1
44.	რუხი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	M	LC		√		2
45.	ყვითელი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla flava</i>	Yellow Wagtail	BB,M	LC		√		x
46.	ყვითელთავა ბოლოქანქარა	<i>Motacilla citreola</i>	Citrine Wagtail	BB,M	LC		√		x
47.	ჩვეულებრივი დაჟო	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	BB,M	LC		√		x
48.	მიმინოსებრი ასპუჭაკა	<i>Sylvia nisoria</i>	Barred Warbler	BB	LC		√		x
49.	შავთავა ასპუჭაკა	<i>Sylvia atricapilla</i>	Blackcap	BB	LC		√		x
50.	ჭაობის მეჩალია	<i>Acrocephalus palustris</i>	Marsh Warbler	BB,M	LC				x
51.	ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart	BB,M	LC		√		1,2,3
52.	შავი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Black Redstart	YR-R, M	LC		√		x
53.	ჩვეულებრივი ბულბული	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Common Nightingale	BB	LC		√		x
54.	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	YR-R	LC		√		1,2,3,4
55.	წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი)	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush	M	LC		√		x
56.	თეთრწარბა (ანუ ფრთაჟღალი) შაშვი	<i>Turdus iliacus</i>	Redwing	WV, M	NT				x
57.	წყლის შაშვი	<i>Cinclus cinclus</i>	White-throated Dipper	YR-R	LC		√		x
58.	ჩხართვი	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	M	LC		√		x
59.	შომია	<i>Sturnus vulgaris</i>	Common Starling	YR-R, M	LC				x
60.	თოხიტარა	<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	YR-R	LC		√		4
61.	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	BB	LC		√		x
62.	დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	Great Tit	YR-R	LC		√		1,2,3,4
63.	მოლურჯო წივწივა	<i>Parus caeruleus</i>	Blue Tit	YR-R	LC				x

64.	მცირე წიწვი	<i>Parus ater</i>	Coal Tit	YR-R	LC				x
65.	ჩვეულებრივი მგლინავა	<i>Certhia familiaris</i>	Eurasian Tree-creeper	M	LC		√		x
66.	ჭინჭრაქა	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Winter Wren	YR-R	LC		√		1
67.	კლდის გრატა	<i>Emberiza cia</i>	Rock Bunting	YR-R, M	LC				x
68.	მეფეტვია	<i>Miliaria calandra</i>	Corn Bunting	BB	LC				x
69.	კულუმბური	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Hawfinch	YR-R, M	LC				x
70.	სკვინჩა	<i>Fringilla coelebs</i>	Eurasian Chaffinch	YR-R	LC				1,2,3,4
71.	მთიულა	<i>Fringilla montifringilla</i>	Brambling	WV	LC				x
72.	წითელშუბლა მთიულა	<i>Serinus pusillus</i>	Fire-fronted Serin	YR-R	LC		√		x
73.	მოყვითალო მთიულა	<i>Serinus serinus</i>	European Serin	BB	LC		√		x
74.	ჩიტბატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch	YR-R	LC		√		x
75.	მწვანულა	<i>Carduelis chloris</i>	European Greenfinch	YR-R	LC		√		x
76.	შავთავა მწვანულა	<i>Spinus spinus</i>	Eurasian Siskin	YR-R, M	LC		√		x
77.	მინდვრის ბელურა	<i>Passer montanus</i>	Tree Sparrow	M	LC				x
78.	სახლის ბელურა	<i>Passer domesticus</i>	Hause Sparrow	YR-R	LC				4
79.	მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	Eurasian Golden Oriole	M	LC		√	√	x
80.	ჩხიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	YR-R	LC				x
81.	ყორანი	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	YR-V	LC		√		x
82.	რუხი ყვავი	<i>Corvus corone</i>	Hooded Crow	YR-R	LC				4
83.	კაჭკაჭი	<i>Pica pica</i>	Black-billed Magpie	YR-R	LC				x
84.	მომწვანო ჭივჭავი	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	Greenish Warbler	BB, M	LC				x
85.	ჩვეულებრივი ჭივჭავი	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff	BB	LC				x
86.	ტყის ჰვინტაკა	<i>Prunella modularis</i>	Hedge Accentor (Dunnock)	BB	LC		√		x
87.	რუხი მემატლია	<i>Muscicapa striata</i>	Spotted Flycatcher	BB, M	LC		√		x

88.	წითელყელა (ანუ მცირე) ბუზიჭერია (მცირე მემატლია)	<i>Ficedula parva</i>	Red-breasted Flycatcher	BB, M	LC		√		x
89.	თეთრყელა ბუზიჭერია (თეთრყელა მემატლია)	<i>Ficedula albicollis</i>	Collared Flycatcher	M	LC		√	√	x
90.	ჩვეულებრივი მელორღია	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern wheatear	BB, M	LC		√		x
91.	ტყის მწყერჩიტა	<i>Anthus trivialis</i>	Tree Pipit	BB	LC				x
92.	მდელოს მწყერჩიტა	<i>Anthus pratensis</i>	Meadow Pipit	BB	NT		√		x
93.	წითელგულა მწყერჩიტა	<i>Anthus cervinus</i>	Red-Throated Pipit	M	LC		√		x
94.	ჩვეულებრივი ხეცოცია	<i>Sitta europaea</i>	Wood Nuthatch	YR-R	LC		√		1,3
95.	თეთრწარბა (ანუ მდელოს) ოვსადი	<i>Saxicola rubetra</i>	Whinchat	BB	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

**5.1.2.2.8 ქვეწარმავლები (კლასი: Reptilia)**

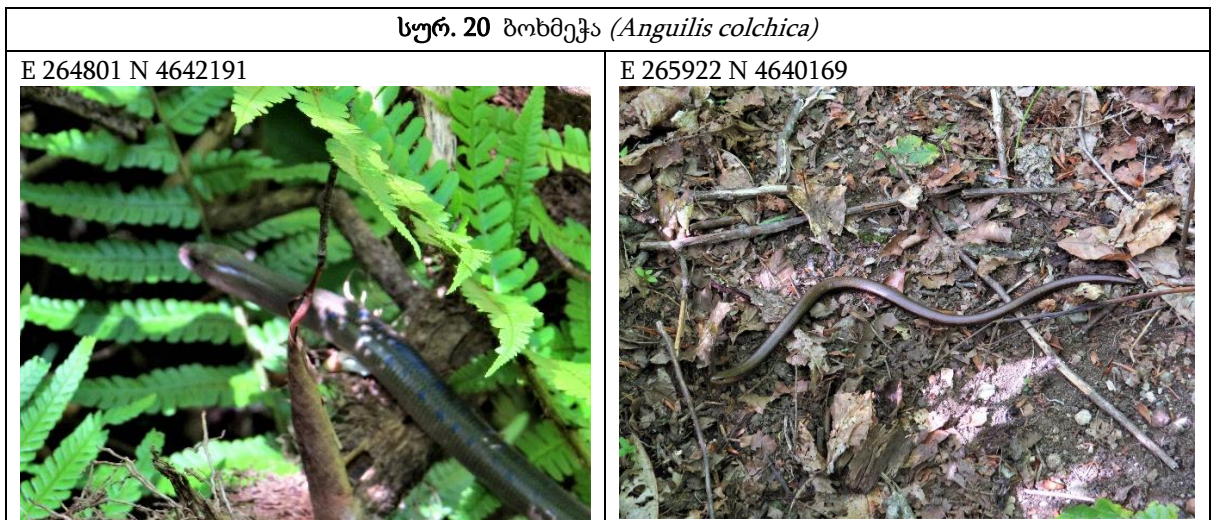
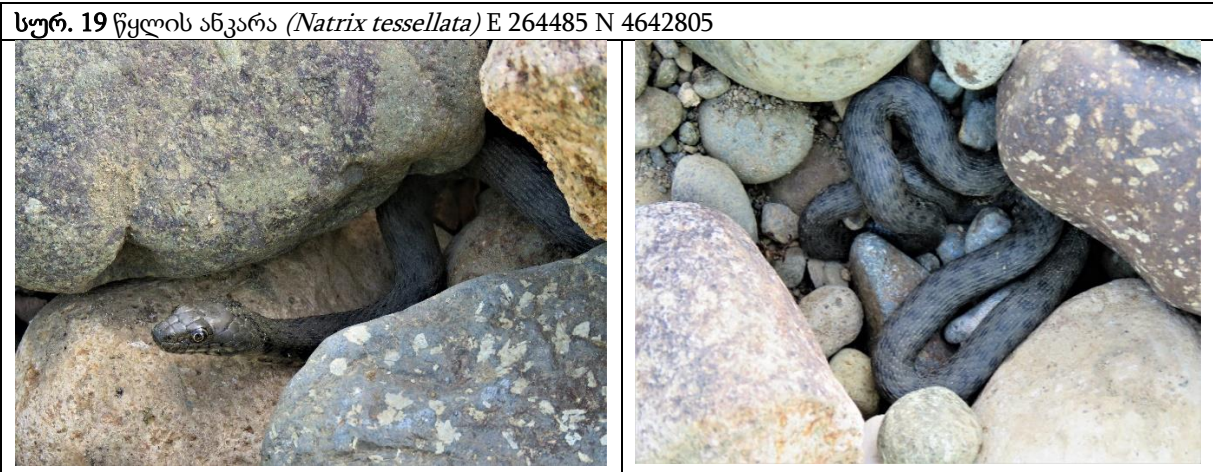
საკვლევო რაიონი არ გამოირჩევა ქვეწარმავლების მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით. საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობებიდან გვხვდება კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*), რომელიც დაცულია ბერნის კონვენციით [IUCN-ის სტატუსი - EN] და აჭარული ხვლიკი (*Darevskia mixta*) [IUCN-ის სტატუსი - NT].

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

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

ქვეწარმავლებიდან საველე კვლევისას დაფიქსირდა: წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), ბოხმეჭა (*Anguilis colchica*) და ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*).

**წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*)** - წყლის ანკარა საქართველოში ისევე ფართოდაა გავრცელებული, როგორც ჩვეულებრივი ანკარა და გვხვდება იმავე ჰაბიტატებში, როგორშიც ჩვეულებრივი ანკარა. სახეობა დაცულია ბერნის კონვენციით. სტატუსი RLG- [LC], IUCN-[LC]







**კავკასიური გველგესლა - *Vipera kaznakovi***

**ცხოვრების წირი:** კავკასიური გველგესლა მიეკუთვნება ხმელეთის შხამიან გველებს, იკვებება ძირითადად მცირე ძუძუმწოვრებით, ხვლიკებით, ფრინველებით. მსხვერპლს კლავს შხამიანი ნაკბენით. ადამიანისთვის მისი შხამი მომაკვდინებელი არ არის, შხამი, როგორც *Vipera*-სახეობებისთვისაა დამახასიათებელი ჰემოტოქსიკურია (შხამის ქიმიური შემადგენლობა მოქმედებს სისხლზე). ძალიან ფრთხილია, გაურბის ადამიანებს, არ ხასიათდება აგრესიულობით. საბინადროდ ირჩევს ტყისპირს, მზიან, ბუჩქნარიან და ბალახოვან მიდამოს, მნიშვნელოვანია თავშესაფრების არსებობა, როგორცაა ქვები, მცირე ზომის ლოდები, ხმელი ტოტები. უპირატესობას ანიჭებს ჰაერის მაღალი ტენიანობის მქონე ტერიტორიას, ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე ცხოვრობს. თავი მკვეთრი სამკუთხა ფორმის, თვალის გუგები ვერტიკალური. სხეულის ზედა მხარეს მკვეთრად გამოხატული ზიგზაგი - ჭრელი ფორმების გარდა, არსებობენ მუქი ნაცსრისფრიდან-შავი შეფერილობის მამრები, და ჟანგისფერი-მოწითალო მდედრი ინდივიდები, ეგრეთ წოდებული სქესობრივი დიქრომატიზმი. ასეთ ერთფეროვან შეფერილობას ისინი ღებულობენ ორი წლის ასაკიდან. მუქ- შავ შეფერილობას ( ეგ. წ. მელანისტური შეფერილობა) შეიძლება გააჩნდეს გენეტიკური საფუძველი - პიგმენტ მელანინის „რეაქციის ნორმის“ ფენოტიპური გამომჟღავნება, ასეთი შეფერილობა შესაძლებელია განპირობებული იყოს მზის ინტენსიური გამოსხივებით, ან ჰაერის მაღალი ტენიანობით.

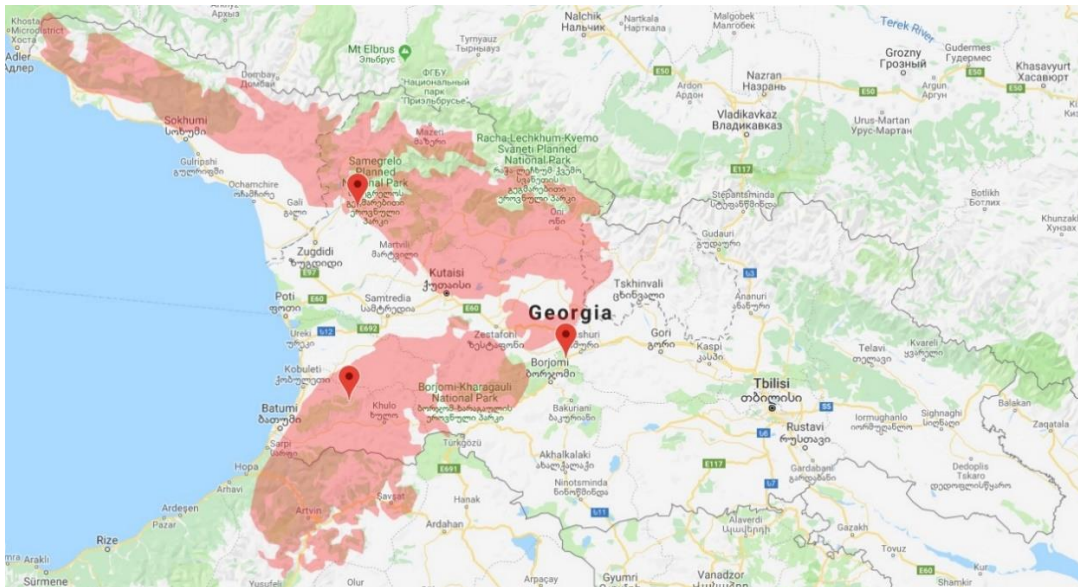
გველგესლას სიგრძე მერყეობს 40 -70, იშვიათ შემთხვევაში 90 სმ - მდე. მდედრები უფრო დიდები არიან, ვიდრე მამრები. ახასიათებთ ხანმოკლე ზამთრის ძილი. დღისით აქტიურია. ხანგრძლივი წვიმის შემდგომ პერიოდში დილით და შუადღეს სხეულს ითბობს მზეზე, ოპტიმალურ აქტიურობას იძენს 30-33<sup>o</sup>. შეჯვარების პერიოდის შემდეგ, მამრი ირჩევს თავის საბინადრო გარემოს, რომელშიც სხვა ინდივიდებიც არსებობენ (კერძოდ, ინდივიდები, რომლებიც აღარ ჯვარდებიან ). მდედრი ინდივიდი რჩება შეჯვარების ტერიტორიის სიახლოვეს, რომელიც საკვებით მდიდარი და მზიანია. მდედრები არიან ნაკლებ აქტიურები. გველგესლები იშვიათად იცვლიან საბინადრო გარემოს.

მისი საბინადრო ადგილების განაგდურების გამო, სახეობა გადაშენების პირასაა და შეყვანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში - EN (IUCN).

2020 წლის მაისში განხორციელებული საველე კვლევისას ვერ მოხერხდა კავკასიური გველგესლას დაფიქსირება. გასათვალისწინებელი ფაქტია, რომ მისი ბუნებაში ნახვა საკმაოდ რთულია, იგი ერიდება ისეთ ადგილებს, სადაც თუნდაც მცირედი ანთროპოგენული ზემოქმედებაა. საქართველოს

მასშტაბით აღნიშნული სახეობის ნახვის წერტილები საკმაოდ მწირია (რუკა 7). ყველაფრის მიუხედავად აღნიშნული სახეობის არსებობას ვერ გამოვიციხავთ საპროექტო არეალში, რადგან კლიმატური პირობები და ხელსაყრელი ჰაბიტატები რეგიონში წარმოდგენილია.

**რუკა 9.** კავკასიური გველეგსლას (*Vipera kaznakovi*) გავრცელება



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

პროექტით გათვალისწინებული საქმიანობის მომცველი ტერიტორია არ მიეკუთვნება ე. წ. კრიტიკულ ჰაბიტატს, აქ ძირითადად წარმოდგენილია მოდიფიცირებული და ბუნებრივი ჰაბიტატები.

ჰაბიტატები განისაზღვრა EBRD, 2014 PR14-ის კატეგორიების და კრიტერიუმების მიხედვით.

- მოდიფიცირებული ჰაბიტატები
- ბუნებრივი ჰაბიტატები
- კრიტიკული ჰაბიტატები

პროექტით გათვალისწინებული საქმიანობის მომცველი ტერიტორია და მისი მიმდებარე ტერიტორიებიც არ წარმოადგენს სახეობისთვის კრიტიკული მნიშვნელობის ჰაბიტატს, აქედან გამომდინარე საპროექტო სამუშაოები მის საარსებო არეალს საფრთხეს არ უქმნის.

**ცხრილი 4.** საკვლევ ტერიტორიაზე და მიმდებარედ ლიტერატურულად ცნობილი და სავლევ კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები.

N	ქართული (სამეცნიერო დასახელება)	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-4) არ დაფიქსირდა X
1.	ჩვეულებრივი ანკარა	<i>Natrix natrix</i>	LC	LC		x
2.	წყლის ანკარა	<i>Natrix tessellata</i>	LC	LC	√	2
3.	სპილენძა	<i>Coronela austriaca</i>	LC	NE	√	x
4.	ქართული ხვლიკი	<i>Darevskia rudis</i>	LC	LC		x
5.	ართვინის ხვლიკი	<i>Darevskia derjugini</i>	NT	LC		1,3
6.	აჭარული	<i>Darevskia mixta</i>	NT	VU		x

7.	მარდი ხვლიკი	<i>Lacerta agilis</i>			√	x
8.	ბოხმეჭა	<i>Anguilla colchica</i>	LC	LC		1,3
9.	ესკულაპის გველი	<i>Zamenis longissimus</i>	LC	DD		x
10.	კავკასიური გველგესლა	<i>Vipera kaznakovi</i>	EN	EN		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

**ამფიბიები (კლასი: Amphibia)**

ხერხემლიანთა შორის ამფიბიები ყველაზე მცირერიცხოვანი კლასია, რომელიც შეიცავს 3400-მდე სახეობას. ისინი 3 რიგში არიან გაერთიანებულნი: უფეხოები (Apoda), კუდიანები (Caudata ანუ Urodela) და უკუდოები (Anura).

საქართველოში ამფიბიების სულ 12 სახეობაა, რომლებიც ბოლო ორ რიგს მიეკუთვნება, ცალკეული სახეობების რიცხვი (მაგ. ბაყაყები, გომბეშოები) საკმაოდ დიდია.

საკვლევი ტერიტორია დიდად არ გამოირჩევა სახეობრივი მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით, მაგრამ აქ გვხვდება: კავკასიური ჯვარულა (იცავს ბერნის კონვენცია) და კავკასიური გომბეშო, რომლებიც წარმოადგენენ კავკასიის ენდემებს (IUCN-[NT] – საფრთხესთან ახლოს მყოფი კატეგორია) და კავკასიური სალამანდრა (*Mertensiella caucasica*), რომელიც შესულია საქართველოს წითელ ნუსხაში, როგორც მოწყვლადი სახეობა - [VU], ასევე საერთაშორისო წითელ ნუსხაში IUCN-[VU]. სავლეთ კვლევებისას აღნიშნული სახეობები არ დაფიქსირებულა.

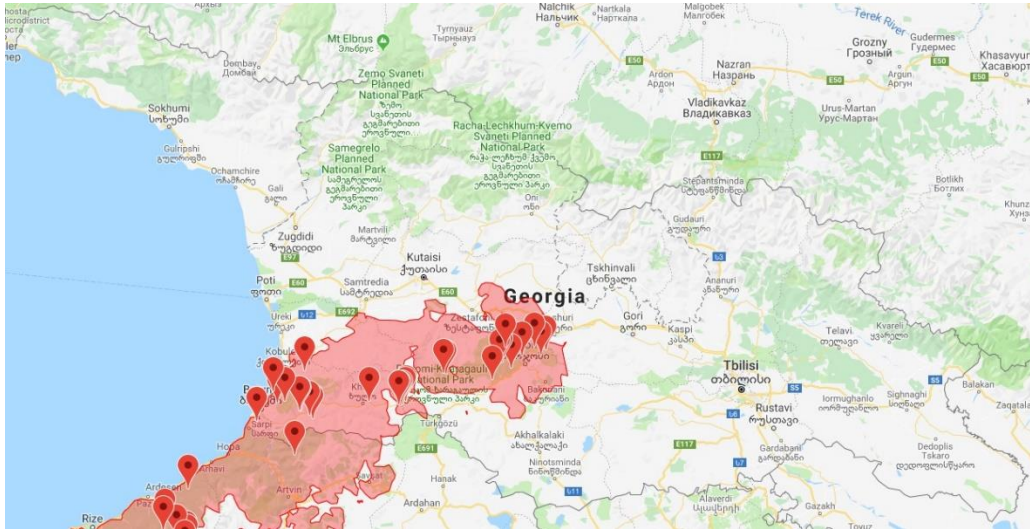
საკვლევ ტერიტორიაზე ასევე გავრცელებული ამფიბიებია: მცირეაზიური ტრიტონი (*Ommatotriton vittatus*), ჩვეულებრივი ვასაკა (*Hyla arborea*), ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*) და მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*).

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

რელიქტური სახეობა, დასავლეთ მცირე კავკასიონის ენდემი. ქვესახეობა *M. c. janashvili* (Tartarashvili & Bakradze, 1989) აღწერილია მტირალას მთიდან. შესდგება ორი ევოლუციური სახეობისაგან, *M. sp. 1* მდინარე მტკვრის აუზიდან და *M. sp. 2* შავი ზღვის აუზიდან; მორფოლოგიურად ისინი ვერ გაირჩევიან (Tarkhnishvili et al., 2000). უახლოესი ნათესავი: ოქროსზოლიანი სალამანდრა (*Chioglossa lusitanica*) ჩრდილოეთ ესპანეთიდან და პორტუგალიიდან. ეს ორი ტაქსონი ერთმანეთს გამოეყო დაახლ. 15 მილიონი წლის წინათ (Veith et al., 1997). პალეონტოლოგიური სახეობა, *M. cf. caucasica*, ნაპოვნია პოლონეთის კარპატების ქვედა პლიოცენში (Sanchiz & Mlinarsky, 1978). საშუალო ზომის სალამანდრაა, მოგრძო, ვიწრო სხეულით და ძალზე გრძელი კუდით. ბინადრობს წყაროებთან და ნაკადულებთან. დამის ცხოველია. მდედრი ამაგრებს 10-20 ღია ფერის კვერცხს დიამეტრით 5 მმ-მდე თითო წყლის ზედაპირთან ან წყალთან, მალულ ტენიან ადგილებში. ლარვები 3 წლამდე წყალში ცხოვრობენ. კონსერვაციული სტატუსი: IUCN სტატუსი - VU, საქართველოს წითელი ნუსხა - VU



რუკა 10. კავკასიური სალამანდრას გავრცელება საქართველოში



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

ცხრილი 5. საკვლევი ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ გავრცელებული და დაფიქსირებული სახეობები

N	ქართული (სამეცნიერო დასახელება)	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv.	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-4) არ დაფიქსირდა X
1.	ტბორის ბაყაყი	<i>Pelophylax ridibundus</i>	LC	LC		2
2.	ვასაკა	<i>Hyla arborea</i>	LC	LC	√	x
3.	მცირეაზიური ბაყაყი	<i>Rana macracnemis</i>	LC	LC		x
4.	კავკასიური გომბემო	<i>Bufo verrucosissimus</i>	NT			x
5.	კავკასიური ჯვარულა	<i>Pelodytes caucasicus</i>	NT		√	x
6.	კავკასიური სალამანდრა	<i>Mertensiella caucasica</i>	VU	VU		x
7.	მცირეაზიური ტრიტონი	<i>Ommatotriton vittatus</i>	LC			x

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

5.1.2.2.9 უხერხემლოები (Invertebrata)

უხერხემლო ცხოველების ფაუნა ანგარიშში ეყრდნობა ლიტერატურულის მიმოხილვის და სამეცნიერო კვლევების შედეგებს (2018 წლის 22 აგვისტო და 2019 წლის 24 აპრილი). 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, ნემსიელაპიები, ფუტკრისნაირები, კალიები, ობობები, მოლუსკები. კვლევის მეთოდოლოგია მოიცავს შემდეგ ქმედებებს:

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

### უხერხემლოები (Invertebrata)

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით საპროექტო რეგიონში გავრცელებულია მწერების 500-ზე მეტი სახეობა, მათ შორის ყველაზე მრავალრიცხოვანი და მნიშვნელოვანი რიგებია: ხემშეფრთიანები (Coleoptera), ნახევრადხემშეფრთიანები (Hemiptera), ქერცლფრთიანები (Lepidoptera), სიფრიფანაფრთიანები (Hymenoptera), სწორფრთიანები (Orthoptera), მოკლეხედაფრთიანი ხოჭოები (Staphylinidae), ჩოქელები (Mantodea), ნემსიელაპიები (Odonata) და სხვა. ქვემოთ მოცემულია საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ფეხსახსრიანების, პეპლების, ხოჭოების, ნემსიელაპიების, კალიების სახეობები: *Pentatoma rufipes*, *Libellula depressa*, *Pieris napi*, *Pieris brassicae*, *Pieris rapae*, *Cupido argiades*, *Cupido minimus*, *Erynnis tages*, *Polyommatus baeticus*, *Polyommatus daphnis*, *Polyommatus icarus*, *Cercopis intermedia*, *Cercopis sanduinolenta*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*, *Issoria lathonia*, *Pieris ergane*, *Pieris napi*, *Tettigonia viridissima*, *Arctia festiva*, *Arctia villica*, *Callimorpha dominula*, *Coscinia striata*, *Dysauxes punctate*, *Eilema sororcula*, *Parasemia caucasica*, *Parasemia plantaginis*, *Pelosia muscerda*, *Phragmatobia fuliginosa*, *Spilosoma lubricipeda*, *Spilosoma mendica*, *Spilosoma menthastri*, *Spilosoma urticae*, *Tyria jacobaeae*, *Cossus cossus*, *Habrosyne derasa*, *Sitotroga cerealella*, *Alcis repandata*, *Aplocera plagiata*, *Aplocera praeformata*, *Asmate clathrata*, *Asthena albulata*, *Biston betularia*, *Cabera pusaria*, *Calospilos sylvata*, *Campaea margaritata*, *Catarhoe arachne*, *Charissa glaucinaria*, *Chlorissa cloraria*, *Chloroclystis v-ata*, *Cleorodes lichenaria*, *Colostygia viridaria*, *Cyclophora porata*, *Dysstroma truncate*, *Ectropis bistortata*, *Ectropis crepuscularia*, *Ematurga atomaria*, *Eulithis pyraliata*, *Euphyia picata*, *Euphyia unangulata*, *Eupithecia graciliata*, *Eupithecia plumbeolata*, *Eupithecia pumilata*, *Eupithecia selinata*, *Eupithecia subfenestrata*, *Eupithecia subfuscata*, *Geometra papilionaria*, *Gnopharmia colchidaria*, *Hydrelia flammeolaria*, *Idaea aversata*, *Idaea biselata*, *Idaea fuscovenosa*, *Idaea sylvestraria*, *Lomasipilis marginata*, *Acrionicta rumicis*, *Aedia funesta*, *Aedia leucomelas*, *Agrotis exclamationis*, *Agrotis segetum*, *Agrotis ypsilon*, *Athetis pallustris*, *Autographa gamma*, *Autographa jota*, *Axylija putris*, *Callopietria purpureofasciata*, *Caradrina kadenii*, *Catocala promissa*, *Cucullia umbratica*, *Dichonia aprilina*, *Eilema lurideola*, *Eugnorisma depuncta*, *Macdunnoughia confuse*, *Melanchra persicariae*, *Noctua orbona*, *Noctua pronuba*, *Ochropleura plecta*, *Pammene fasciana*, *Pechipogo strigilata*, *Phlogophora meticulosa*, *Polia nebulosa*, *Protoschinia scutosa*, *Rivula sericealis*, *Sideridis turbida*, *Spodoptera exigua*, *Trichoplusia ni*, *Xestia c-nigrum*, *poria crataegi*, *Colias chrysothème*, *Colias hyale*, *Euchloe belia*, *Gonepteryx rhamni*, *Leptidea sinapis*, *Pieris brassicae*, *Pieris ergane*, *Chloethripa chlorana*, *Nola aerugula*, *Roeselia albula*, *Furcula bifida*, *Melitaea cinxia*, *Melitaea didyma*, *Melitaea transcaucasica*, *Mellicta athalia*, *Neptis rivularis*, *Nymphalis io*, *Pararge maera*, *Pararge megera*, *Satyrus dryas*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*, *Colocasia coryli*, *Allancastris caucasica*, *Iphiclides podalirius*,

*Papilio machaon, Parnassius mnemosyne, Colocasia coryli, Acherontia atropos, Deilephila porcellus, Hyles livornica, Epinotia subsequana, Aeshna cyanea, Calopteryx virgo, Lestes sponsa, Orthetrum ramburi, Acrida oxycephala, Calliptamus italicus, Chorthippus Mantis religiosa, Morimus verecundus, Decticus verrucivorus, Lymantria dispar, Capnodis cariosa, Chrysolina adzharica, Chrysolina sanguinolenta, Saga ephippigera, Polistes gallicus, Bolivaria brachyptera, Oecanthus pellucens, Rhynocoris iracundus, Leptidea sinapis, Anthocharis cardamines, Byctiscus betulae, Aspidapion radiolus, Omphalapion dispar, Perapion violaceum, Protapion apricans, Bruchus pisorum, Buprestis haemorrhoidalis, Acinopus laevigatus, Amara aenea, Anchomenus dorsalis, Badister bullatus, Brachinus crepitans, Calosoma sycophanta, Carabus puschkini, Chlaenius decipiens, Dyschiriodes substriatus, Ocydromus tetrasemus, Arhopalus ferus, Dorcadion niveiparsum, Fallacia elegans, Rhagium bifasciatum, Stenurella bifasciata, Tetropium fuscum, Smaragdina unipunctata, Trichodes apiaries, Anechura bipunctata, Forficula auricularia.* და სხვა.

საველე კვლევისას დაფიქსირებული უხერხემლოები

სურ. 22 კუზიანი ხარაბუზა *Morimus verecundus*



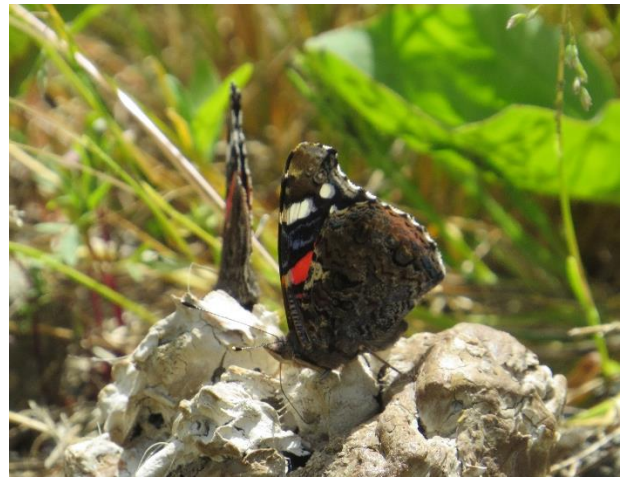
სურ. 23 ფოთოლჭამია ხოჭო *Chrysolina sturmi*



სურ. 24 ნემსიელაპია *Libellula depressa*



სურ. 25 ადმირალი *Vanessa atalanta*



ობობები (*Araneae*)

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

### 5.1.2.3 იქთიოფაუნა

#### 5.1.2.3.1 კვლევის მიზნები და ამოცანები

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა მდინარე - ნატანებზე ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა და ჰესის მშენებლობა/ექსპლუატაციის შემთხვევაში მასზე ზემოქმედების შეფასება. დაისახა შემდეგი ამოცანები:

- არსებული საარქივო მასალისა და ლიტერატურული წყაროების კვლევა;
- ვიზუალური აუდიტი - საპროექტო ტერიტორიაზე მდინარის კალაპოტის დახასიათება, თევზებისათვის, სავარაუდო სენსიტიური (კრიტიკული) მონაკვეთების მონიშვნა, დაფიქსირება (მაგ. სატოფო მოედნები);
- საპროექტო ტერიტორიის ზედა და ქვედა ბიეფებში ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - წყლის ხარისხის შემოწმება, ფიტო და ზოობენტოსური ორგანიზმების კვლევა, იქთიოლოგიური კვლევებისთვის თევზჭერების ჩატარება;
- მდინარის წყლის ხარისხის კვლევა გულისხმობს საველე და ლაბორატორიულ სამუშაოებს. საველე პირობებში ისაზღვრება - წყალში გახსნილი ჟანგბადის (მგ/ლ) რაოდენობა, წყლის მჟავა-ტუტანობა - pH, წყლის ტემპერატურა (°C), ჰაერის ტემპერატურა; ლაბორატორიაში - წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივინარებული ნაწილაკების შემცველობა (მგ/ლ);

- იქთიოფაუნის საკვები ბაზის შესწავლა გულისხმობს ფიტო და ზოობენტოსის სახეობრივი შემადგენლობის კვლევას; ზოობენტოსური ორგანიზმების ბიომასის განსაზღვრას (კგ/ჰა);
- საპროექტო კაშხლის ნიშნულის ზედა და ქვედა ბიეფებში, იქთიოლოგიური კვლევების სადგურებში თევზჭერების ჩატარება;
- მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის (თევზები) კვლევა/ანალიზი - ზომა, წონა, ასაკი. იმ შემთხვევაში, თუ მოპოვებული ინდივიდი საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობა არაა, ისაზღვრება - სქესი, სქესმწიფობის სტადია, საჭმლის მომწელებელი სისტემის შიგთავსის კვლევა;
- საპროექტო მონაკვეთში თევზების ბიომასის მიახლოებითი მაჩვენებლის დადგენა (კგ/ჰა/წ);
- მოსახლეობისა ან/და ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეების გამოკითხვა - საკვლევ ტერიტორიაზე თევზების სახეობების და მათ პოპულაციათა რაოდენობის შესახებ, დამატებითი ინფორმაციის მიღების მიზნით.
- მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის შემთხვევაში, იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედებების განსაზღვრა და მათი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება.

### 5.1.2.3.2 კვლევის მეთოდოლოგია

ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის (ხელმძღვანელი - გიორგი მარტაშვილი) მიერ განხორციელებული კვლევითი სამუშაოები მოიცავს: კამერალურ, საველე და ლაბორატორიულ კვლევებს.

#### 5.1.2.3.2.1 კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები

საწყის ეტაპზე კამერალური კვლევა გულისხმობს - სათანადო სამეცნიერო ლიტერატურის მოძიებას და არსებული საარქივო მასალების შესწავლას, მიზნობრივ დახარისხებას და ანალიზს.

დადგინდება მდინარის ჰიდროსტატიკური-ჰიდროდინამიკური ზოგადი მაჩვენებლები, საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების სახეობები და მათი დაცულობის სტატუსები (საქართველოს წითელი ნუსხა, UCIN) და ქვირითობის პერიოდები.

განისაზღვრება საველე სამუშაოების ეფექტური პერიოდები, თევზჭერის და ჰიდროქიმიურ-ჰიდრობიოლოგიური სინჯების აღების საორიენტაციო ლოკაციები მათი კოორდინატების ჩვენებით. შეირჩევა თევზჭერის და თევზების საკვები ორგანიზმების მოპოვების იარაღები. განისაზღვრება საველე სამუშაოების გეგმა.

კამერალური კვლევების მეორე ეტაპზე, ჩატარდება საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების ანალიზი, შეფასდება იქთიოფაუნის ზოგადი საარსებო გარემო, მოხდება საკვები ორგანიზმების რაოდენობრივი შეფასება (კგ/ჰა); შესაბამის მონაცემებზე დაყრდნობით, გარკვეული მიახლოებით გამოითვლება თევზების საერთო ბიომასა (კგ/ჰა). განისაზღვრება საპროექტო ჰესის მშენებლობის და მისი ექსპლუატაციის პერიოდებში იქთიოლოგიურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების წყაროები, შემუშავდება მათი აღმოფხვრის, შერბილების ან/და გარემოზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის ღონისძიებები. მომზადდება სათანადო კარტოგრაფიული მასალა ArcGIS-ის და Visio-ს ტექნოლოგიით.



### 5.1.2.3.2.2 საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია

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

**ვიზუალური შეფასება** - საპროექტო კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფების ნიშნულელებში გამოკვლეული იქნება მდინარის ჰიდროლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და ჰიდროქიმიური მახასიათებლები; მდინარის ხეობის ლანდშაფტის შესაბამისად, აღიწერება: ნაპირების და კალაპოტის გეომორფოლოგიური სურათი, ჰიდროგრაფიული მონაცემები, დაზუსტდება საკონტროლო წერტილები გეოგრაფიული კოორდინატებით, რათა მომზადდეს შესაბამისი კარტოგრაფიული მასალა.

აღიწერება იქთიოფაუნის საცხოვრისის ეკოლოგიური გარემო, მისი დადებითი და უარყოფითი ნიშნები, აღინიშნება სენსიტიური ადგილები, მათი წარმოშობის წყარო - ბუნებრივი ან/და ანთროპოგენური.

მოინიშნება: იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს და ცალკეული სახეობების ჰაბიტატები; თევზჭერის, თევზების კვებითი მოედნების და სატოფო ადგილები (არსებობის შემთხვევაში). ვიზუალურად შეფასდება იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების პოტენციური რისკები.

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

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

**თევზჭერა** - განხორციელდება საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების დაცვით, „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით; კვლევის მიზნით შეირჩევა მოპოვებული ინდივიდების მხოლოდ მცირედი ნაწილი.

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

მოპოვებული თევზები აღიწერება, გაიზომება სხეულის ზომა (სმ) და აიწონება (გრ); მოხდება მათი ფოტოფიქსაცია; სახეობების ვიზუალური იდენტიფიცირება. ქერცლის ნიმუშების აღება ასაკის დასადგენად და ძირითადი ნაწილი ცოცხლად დაუბრუნდება მდინარეს („დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპი). სრული ბიოლოგიური ანალიზისთვის, მოპოვებული თევზების ნაწილი გაიკვეთება და დადგინდება მათი სქესი, სქესმწიფობის სტადია, შესწავლილი იქნება მათი ნაწლავური შიგთავსი.

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

**თევზების საკვები ბაზის შესწავლა** - იგულისხმება ბენტოსური ორგანიზმების შესწავლა და მათი რაოდენობრივი შეფასება;

„kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით, სპეციალური ბადის, ჩოგანბადისა და საჩხრეკის გამოყენებით, მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობიდან გროვდება არსებული ბენტოსური ორგანიზმები (ფიტობენტოსი და ზოობენტოსი) და ცალ-ცალკე იწონება. მიღებული შედეგით განისაზღვრება მათი სავარაუდო რაოდენობა საკვლევ ტერიტორიაზე (კვ/ჰა).

**წყლის ხარისხის კვლევა** - გულისხმობს წყლის ნიმუშების საველე ანალიზებს, წყლის სინჯების აღებას, მომზადებას და ტრანსპორტირებას აკრედიტირებულ სტაციონალურ ლაბორატორიაში

ანალიზების ჩასატარებლად (წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების რაოდენობა).

საველე კვლევების დროს, სპეციალური ხელსაწყო - (Water Quality Meter AZ-86021 combo pH/EC/DO meter) საშუალებით განისაზღვრება წყალში გახსნილი ჟანგბადი (O<sub>2</sub> მგ/ლ), წყლის - pH; გაიზომება - წყლისა და ჰაერის ტემპერატურა (°C).

**5.1.2.3.2.3 ლაბორატორიული კვლევის მეთოდოლოგია**

**მოიცავს** - იქთიოფაუნის მოპოვებული ინდივიდების ანატომიურ-მორფოლოგიური მახასიათებლების დადგენას, საკვების - ფიტობენტოსური და ზოობენტოსური ორგანიზმების ზოგად იდენტიფიცირებას; წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების განსაზღვრას და წყლის ნიმუშების მოკლე ქიმიურ ანალიზებს.

აღიწერება თევზების - სიგრძე, წონა, სქესი, სქესმწიფობის სტადია;

ზურგის ფარფლს ქვემოთ, შუა ხაზთან, აღებული ქერცლისგან დადგინდება თევზების ასაკი.

ქერცლის მიხედვით ასაკის კვლევის მეთოდიკა ხორციელდება წარმოდგენილი ლიტერატურული წყაროს მიხედვით - „Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. Пром-сть. 105 с“, სადაც, აღწერილია ასაკის განსაზღვრის მეთოდოლოგია.

წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზისთვის, ნიმუშები გადაეცემა კომპანიის აკრედიტირებულ ლაბორატორია - სამეცნიერო-კვლევით ფირმა „გამას“.

წყალში შეტივანარებული მყარი ნაწილაკები (მგ/ლ) განისაზღვრება ISO 11923-97 სტანდარტის მიხედვით.

**5.1.2.3.2.4 კამერალური კვლევა**

ლიტერატურული წყაროს [1] თანახმად, ცხრილში 3.1 წარმოდგენილია მდინარე ნატანებში გავრცელებული თევზების სახეობების ჩამონათვალი, დაცულობის სტატუსები და სატოფო პერიოდები.

**ცხრილი 5.1.2.3.2.4.1** მდ. ნატანებში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები, სატოფო და კვებითი მიგრაციის პერიოდები

##	სამეცნიერო სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	ინგლისური სახელწოდება	სტატუსი საქართველოში*	IUCN სტატუსი	სატოფო პერიოდები
1	Salmo trutta fario Linnaes, 1758	ნაკადულის კალმახი	Trout	VU - (Ald)	-	სექტემბრიდან თებერვლამდე. უმეტესად ოქტომბერ-ნოემბერში
2	Vimba vimba Linnaeus, 1758	ვიმბა	Vimba bream	-	LC	აპრილიდან აგვისტომდე; ტოფობს რამდენჯერმე
3	Chondrostoma colchicum Derjugin, 1899	კოლხური ტობი	Colchic nase	-	LC	ტოფობას იწყებს ადრე გაზაფხულზე, მარტიდან და გრძელდება ზაფხულის ბოლომდე; ქვირითს ყრის 3-ჯერ

4	Leuciscus leuciscus Linneus, 1758	ჩვეულებრივი ქაშაპი	Common dace	-	LC	მაისიდან სექტემბრამდე
5	Squalius cephalus Linnaeus, 1758	კავკასიური ქაშაპი	Chub, Skelly	-	LC	მაისიდან აგვისტომდე
6	Chalcalburnus chalcoides derjugini Berg, 1923	ბათუმის შამაია	Batumi shemaya	-	-	მაისიდან ივლისამდე
7	Gobio lepidolaemus Caucasica KAmensky, 1901	კავკასიური ციმორი	Caucasian gudgeon	-	-	მაისიდან სექტემბრამდე, ქვირითს ყრის სამჯერ
8	Neogobius (Ponticola) constructor Nordmann, 1840	მდინარის კავკასიური ღორჯო -	Caucasian river goby	-	LC	მაის-ივნისში
10	Alburnoides fasciatus Nordmann, 1840	სამხრეთული მარდულა, ფრიტა	South minnow	-	LC	მაისიდან აგვისტომდე
11	Barbus tauricus rionica Kamensky, 1899	კოლხური წვერა	Colchic barb	-	-	აპრილ-აგვისტოში

- VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი;
- LC (Least Concern) - საჭიროებს ზრუნვას;
- (Ald) - მნიშვნელოვანი კლება ბოლო წლებში

საქართველოს წითელ ნუსხაში გამოყენებულ აღნიშვნებს აქვთ იგივე მნიშვნელობა, რაც მითითებულია ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) წითელი ნუსხის კატეგორიებისა და კრიტერიუმების განმარტებაში (IUCN Red list Categories and Criteria, Version 3.1, 2001) და ამავე კავშირის რეკომენდაციებში რეგიონული და ეროვნული წითელი ნუსხებისათვის (IUCN Guidelines for National and Regional Red Lists, 2003).

ანგარიშზე მუშაობისას, აგრეთვე ვისარგებლეთ ჩვენს მიერ ადრე განხორციელებული კვლევების შედეგებით; რომლებიც ჩატარდა: „ნატანები 3“ ჰესისთვის, 2016 წლის აგვისტოს თვეში.

### 5.1.2.3.3 საველე კვლევები

იქთიოლოგიური კვლევების სადგურებში შესწავლილი იქნა საპროექტო „ნატანები 3“ ჰესის ზედა და ქვედა ბიეფებში ჰიდრობიონტების მდგომარეობა; საველე კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა 2020 წლის მაისის თვეში.

კვლევების იქთიოლოგიური სადგურების რუკა წარმოდგენილია სურათზე 4.1.

**სურათი 5.1.2.3.3.1** იქთიოლოგიური სადგურების რუკა



### 5.1.2.3.3.1 ვიზუალური შეფასება

ვიზუალურად შეფასდა მდინარე ნატანების მდინარის კალაპოტი, შედეგად აღიწერა თევზების საარსებო ჰაბიტატები.

საპროექტო ტერიტორიაზე მდინარე ნატანები მიედინება V-სებურ ერთარხიან, ქვა-ლოდიან კალაპოტში. მისი საშუალო სიღრმე 0,3-0,4 მეტრია; მაქსიმალური სიღრმე შეადგენდა დაახლოებით 2 მ-ს. მდინარეში მრავლად იყო ჩქერები და მცირე ზომის ჩანჩქერები. მდინარის სიგანე იყო 2-4 მ-მდე, შეინიშნებოდა 12-14 მ სიგანის მონაკვეთიც.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში, მდინარე მიედინება ვაკისებურ მონაკვეთში. მდინარის კალაპოტის ფრაგმენტები ასახულია სურათებში ქვემოთ. მდინარის ორივე ნაპირზე შეინიშნება მცენარეული საფარი.

საპროექტო ტერიტორიაზე მდინარეს უერთდებოდა სხვადასხვა ზომის შენაკადები; მათი კალაპოტის შეფასების საფუძველზე, სავარაუდოა რომ წყალმოვარდნების დროს ხევებიდან წყლის დიდი ხარჯი მოედინება. შენაკადები და მათი შესაბამისი კოორდინატები წარმოდგენილია სურათებზე 5.1.2.3.3.2

თევზების საარსებო ჰაბიტატები წარმოდგენილია შემდეგი სახით:

- მორევები და აუზები - წარმოადგენს თევზების შესასვენებელ და საკვებით მდიდარ მონაკვეთებს;
- შენაკადები - სხვადასხვა სახის ნეგატიური ზემოქმედების შემთხვევაში (წყალმოვარდნა, წყლის სიმღვრივის მატება და სხვა), იქთიოფაუნისთვის წარმოადგენს თავშესაფარს ან/და საქვირითე ჰაბიტატს;
- ჩქერები და მცირე ზომის ჩანჩქერები - ზრდის მდინარეში ჟანგბადის შემცველობას; აღსანიშნავია, რომ მსგავსი ჰაბიტატები ნაკადულის კალმახისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნის (აღნიშნული სახეობა სენსიტიურია ჟანგბადის მცირე კონცენტრაციის მიმართ);
- მდინარის ფართე, წყალმცირე, მდორე დინებიანი ნაპირები - წარმოადგენს ლიფსიტების საარსებო ჰაბიტატებს;
- ქვა-ლოდიანი კალაპოტი - ქმნის ზოობენტოსის საარსებო ჰაბიტატებს.

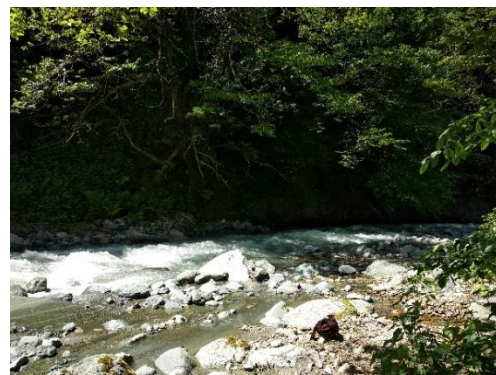
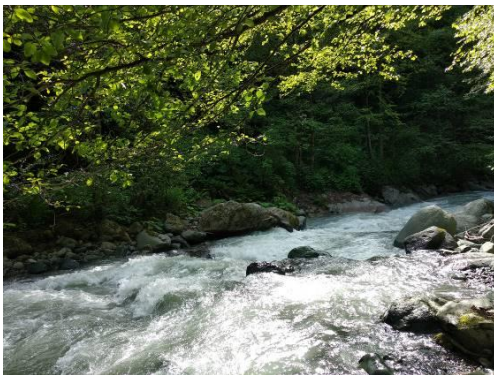


„ნატანები 3“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთში, საგენერატორის განთავსების ლოკაციის მიმდებარედ, ფუნქციონირებს შპს „ნიკორას“ საკალმახე.

სურათები 5.1.2.3.3.1 მდინარე ნატანების ამსახველი კადრები; ფართე, ჩქერებიანი მონაკვეთი



სურათები 5.1.2.3.3.2 მდინარე ნატანების ამსახველი კადრები; ვიწრო კალაპოტიანი, ჩქერებიანი მონაკვეთი



სურათები 5.1.2.3.3.3 მდინარე ნატანების ამსახველი კადრები; აუზიანი და ჭორომიანი მონაკვეთი

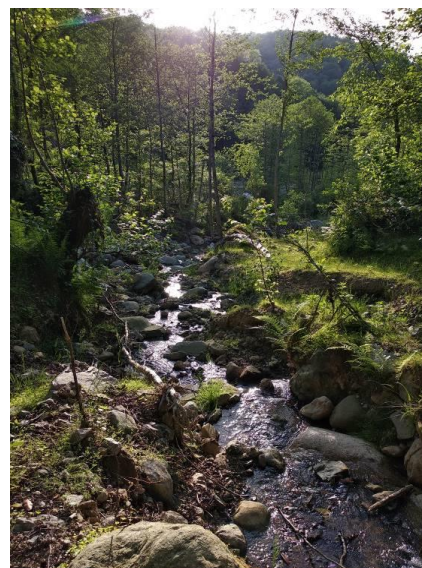
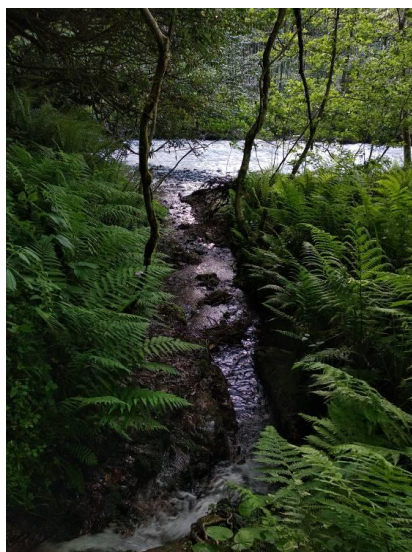


სურათები 5.1.2.3.3.4 საპროექტო ტერიტორიაზე მდინარე ნატანების შენაკადები





სურათები 5.1.2.3.3.5 საპროექტო ტერიტორიაზე მდინარე ნატანების შენაკადები



### 5.1.2.3.3.2 იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევა

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

#### 5.1.2.3.3.2.1 წყლის ხარისხი

საპროექტო ტერიტორიაზე შემოწმდა მდინარის წყლის ხარისხი; კერძოდ, საველე პირობებში განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი ( $O_2$  მგ/ლ), გაიზომა pH, წყლის და ჰაერის ტემპერატურა. სინჯები აღებული იქნა წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზისა და წყალში შეტივინარებული ნაწილაკების (TSS) რაოდენობის განსაზღვრის მიზნით. აღებული ნიმუშები გადაეცა ლაბორატორიას.

სამუშაო პროცესი მიმდინარეობდა იქთიოლოგიურ სადგურებში, კვლევის პროცესი იხილეთ სურათებზე ქვემოთ.

#### სურათები 5.1.2.3.3.2.1.1 სამუშაო პროცესი

შპს „გამა კონსალტინგი“



ცხრილი 5.1.2.3.3.2.1.2 მდ. ნატანების წყლის კვლევის შედეგები, იქთიოლოგიური საგურების მიხედვით

იქთიოლოგიური სადგურის ნომერი	წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - O <sub>2</sub> მგ/ლ	pH	წყლის ტემპერატურა - °C	ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა - °C
სადგური № 1	10.4	7.96	10.4	34.1
სადგური № 2	11.6	7.82	11.6	34.1
სადგური № 3	11.6	7.85	11.6	34.0
სადგური № 4	12.1	7.85	11.6	34.0

წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზის და წყალში შეტივენარებული ნაწილაკების (მგ/ლ) განსაზღვრის მიზნით, აღებული იქნა წყლის სინჯები.

საველე პირობებში განსაზღვრული მდინარის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები, შესაბამისობაში იყო თევზების ზოგად საცხოვრებელ პირობებთან.

**5.1.2.3.3.2.2 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 ლოკაციები ემთხვევა იქთიოლოგიური კვლევების სადგურების რუკაზე დატანილ წერტილებს (სურათი 4.1). აღნიშნულ ლოკაციებზე კვლევები მიმდინარეობდა სხვადასხვა მონაკვეთებში, მრავალჯერადად.

მოპოვებული საკვები (ძირითადად ზოობენტოსი) დაფიქსირდა და გაიგზავნა ლაბორატორიაში ზოგადი იდენტიფიცირებისათვის.

სურათები 5.1.2.3.3.2.2.1 თევზების საკვები ბაზის მოპოვების პროცესი





სურათი 5.1.2.3.3.2.2.2 თევზების საკვები ბაზის შესწავლის პროცესი



სურათი 5.1.2.3.3.2.2.3 1 მ<sup>2</sup>-ზე არსებული ზოობენტოსური ორგანიზმების შესწავლის პროცესი





**სურათები 5.1.2.3.3.2.2.3 1 მ<sup>2</sup>-ზე არსებული ზოობენტოსური ორგანიზმების შესწავლის პროცესი**



**5.1.2.3.3.2.3 თევზჭერა**

თევზჭერის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების დაფიქსირება და მათი პოპულაციის ფონური მდგომარეობის შესწავლა.

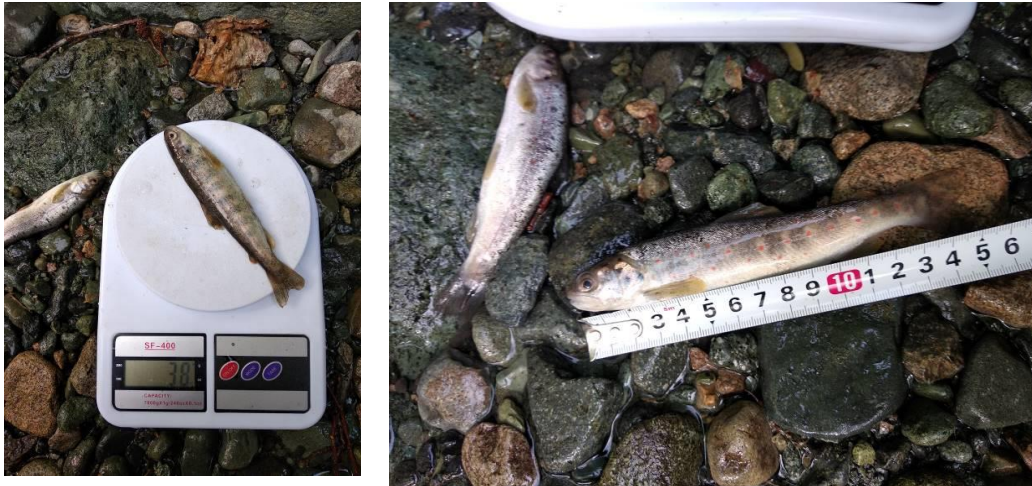
კვლევისას ვხელმძღვანელობდით „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით, რაც გულისხმობდა მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის ძირითადი ნაწილის მდინარეში ცოცხალ მდგომარეობაში დაბრუნებას.

თევზჭერის შედეგად მოპოვებულ იქნა 1 სახეობის - ნაკადულის კალმახის (*Salmo trutta fario* Linnaes, 1758) 10 ცალი ინდივიდი. ინდივიდები ადგილზე გაიზომა, აიწონა და მდინარეს დაუბრუნდა ცოცხალ მდგომარეობაში კვლევის შედეგები აღწერილია ცხრილში 5.1.2.3.3.2.3.1

**ცხრილი 5.1.2.3.3.2.3.1 მოპოვებული თევზების დეტალური აღწერა**

თარიღი	იქთიოლოგიური სადგურის ნომერი და ლოკაცია	თევზის სახეობა	რაოდენობა	სიგრძე (სმ)	წონა (გრ)	ასაკი	სქესი
2020 წლის მაისის თვე	№ 2 X= 264785.69; Y= 4642068.12; H= 469 მ.ზ.დ.	ნაკადულის კალმახი <i>Salmo trutta fario</i> Linnaes, 1758	2	23	130	4+	♀ III
				11.2	24	2	♂ III
	№ 3 X= 264697.62; Y= 4641916.64; H= 490 მ.ზ.დ.	ნაკადულის კალმახი <i>Salmo trutta fario</i> Linnaes, 1758	3	19	63	3+	♀ III
				13.5	26	3+	♀ III
				15	33	3+	♀ III
	№ 4 X= 264803.27; Y= 4640925.03; H= 557 მ.ზ.დ.	ნაკადულის კალმახი <i>Salmo trutta fario</i> Linnaes, 1758	5	14.5	38	3+	♀ III
				14	32	3+	♀ III
				13.2	28	3+	♀ III
				12.8	26	3+	♂ III
					12.3	25	3+

**სურათები 5.1.2.3.3.2.3.2 მოპოვებული ინდივიდების კვლევის პროცესი**



სურათები 5.1.2.3.3.2.3.2 მოპოვებული თევზების მდინარეში გაშვების პროცესი



სურათები 5.1.2.3.3.2.3.3 მოპოვებული თევზების მდინარეში გაშვების პროცესი





**5.1.2.3.3.3 ლაბორატორიული კვლევა**





**5.1.2.3.3.3.1 თევზების საკვები ბაზა**



ლაბორატორიაში ჩატარდა თევზების საკვები ბაზის შემადგენელი - უხერხომლო ცხოველების (ზოობენტოსის) სისტემატიკური კვლევა და მათი ჯამური რაოდენობა (კგ/ჰა).

კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ:

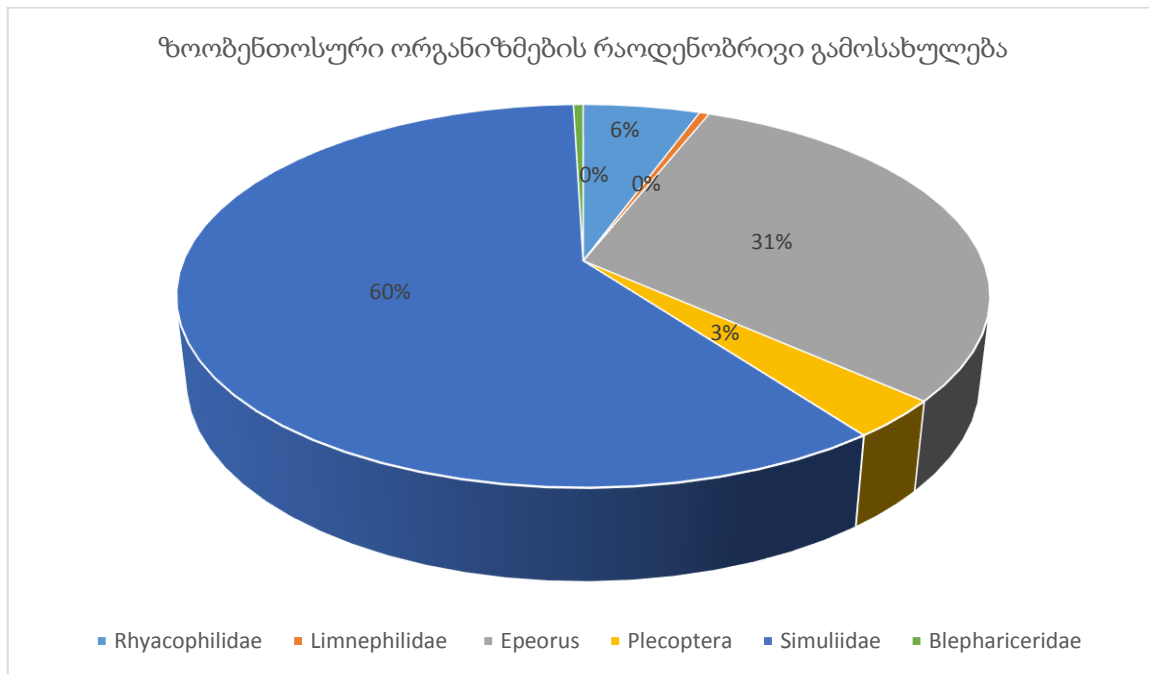
- მდინარე ნატანების საკვლევ მონაკვეთში დაფიქსირდა სხვადასხვა ზომის უხერხემლო ცხოველები (ზოობენტოსი), მოპოვებულთა შორის იყო დიდი ზომის ინდივიდებიც;
- საპროექტო მონაკვეთის კვლევისას მოპოვებული ზოობენტოსური ორგანიზმების დეტალური კვლევა წარმოდგენილია ცხრილში 5.1.2.3.3.3.1.1, კვლევის პროცესი ასახულია სურათებზე 5.2.1 და 5.2.2.
- კვლევის მსვლელობისას დაფიქსირდა საკმაო რაოდენობის თევზების საკვები ბაზა;
- საკვლევ მონაკვეთში, 1 კვმ-ზე დაფიქსირდა 216 ცალი ზოობენტოსური ინდივიდი, საშუალო წონით 5 გრამი; ანუ 50 კგ/ჰა.
- გამოკვლეული ინდივიდების რაოდენობრივი პროცენტული მაჩვენებელი გამოსახულია დიაგრამაზე 1.

**ცხრილი 5.1.2.3.3.3.1.1** მდ. ნატანებში დაფიქსირებული ბენტოსური ორგანიზმების ბიოლოგიური კლასიფიკაცია და მიღებული შედეგები

ბიოლოგიური კლასიფიკაცია	სიგრძე (მმ)	
კლასი - მწერები რიგი - Trichoptera ქვერიგი - Spicipalpia ოჯახი - <b>Rhyacophilidae</b> Stephens, 1836	17 - 6 ცალი	
	23	
	13	
	14	
	12 (2 ცალი))	
	20	
კლასი - მწერები რიგი - Trichoptera Kirby, 1813 ოჯახი - <b>Limnephilidae</b> (რუსულები შესაბამისი კეისით)	12 მმ - ინდივიდი 10 მმ - კეისი	
კლასი: Insecta (მწერები); რიგი: Diptera (ორფრთიანები) ქვერიგი: Nematocera ინფრარიგი: Blephariceromorpha ოჯახი: <b>Blephariceridae</b>	10	
კლასი: მწერები ქვეკლასი: Pterygota (- ფრთიანი მწერები - პტერიგოტები) Branch - Metapterygota ინფრაკლასი - Neoptera ზერიგი - Exopterygota რიგი - <b>Plecoptera</b> Burmeister, 1839 მეგაზაფხულენი	43 მმ კუდით (15 მმ კუდი)	
	38 მმ კუდით (11 მმ კუდი)	
	5 მმ ტანი, 5 კუდი	
	7 მმ ტანი	
	11	
	7	
6		

<p>კლასი - Insecta (მწერები)                  რიგი - Diptera (ორფრთიანები)                  ინფრაკლასი: Culicomorpha                  ოჯახი: <b>Simuliidae</b> Newman, 1834 (ქინკლები)</p>	<p>3-5</p>	
<p>კლასი - Insecta (მწერები)                  რიგი - Ephemeroptera (ერთდღიურები)                  ქვერიგი - Schistonota                  ზეოჯახი - Heptagenioidea                  ოჯახი - Heptageniidae                  გვარი: <b>Epeorus</b> Eaton, 1881</p>	<p>20 მმ - კუდი                  17 მმ - სხეული                  17 მმ კუდი                  17 მმ სიგრძე                  17 სიგრძე                  11 მმ (4 ცალი)                  6 მმ (3 ცალი)                  3 მმ (5 ცალი)                  9 მმ (4 ცალი)                  8 მმ (5 ცალი)                  7 მმ (11 ცალი)                  5 მმ (21 ცალი)                  4 მმ (12 ცალი)</p>	

დიაგრამა 5.1.2.3.3.3.1.1 ზოობენტოსური ორგანიზმების რაოდენობრივი გამოსახულება



სურათები 5.1.2.3.3.3.1.1 ზოობენტოსური ორგანიზმების კვლევის პროცესი





#### 5.1.2.3.3.2 თევზების ბიომასის შეფასება

თევზების სავარაუდო ბიომასა განისაზღვრა კომპლექსურად, Leger-Huet's მეთოდით და საკვლევი ტერიტორიის (იქთიოლოგიურ სადგურებზე თევზჭერებით).

„ნატანები 3“ ჰესის სავარაუდო საპროექტო ტერიტორიაზე მშენებლობით გამოწვეულ ანთროპოგენურ ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს; შესაბამისად, იქთიოფაუნის ბიომასის დასადგენად გამოყენებული ლეჟე-ჰიუტის მეთოდი (Leger-Huet's method (1949 & 1964)), ჩვენს მიერ დამატებით ჩატარებული ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური კვლევების საფუძველზე, იქთიოფაუნის რეალურთან მიახლოებული ბიომასის დადგენის საშუალებას იძლევა.

აღნიშნული მეთოდი ეფუძნება მდინარის წყლის ხარისხის, ბიოტური და აბიოტური ფაქტორების, თევზების საკვები ბაზისა და სხვა მნიშვნელოვანი კომპონენტების შესწავლის შედეგად მიღებულ დასკვნას.

დამატებით, თევზების ბიომასის შესწავლა განხორციელდა თევზჭერაზე დაფუძნებული მეთოდით, რომელიც ჩატარდა შემდეგნაირად:

საპროექტო მონაკვეთი დაყოფილი იქნა საკვლევ ზონებად, სადაც ჩატარდა ინტენსიური თევზჭერები; საკონტროლო ჭერები ჩატარდა სამჯერ. პოპულაციის შესწავლის მიზნით, დაჭერილი თევზები საველე პირობებში აღირიცხებოდა ჟურნალში, იწონებოდა და იზომებოდა. თევზჭერები განხორციელდა „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით.

ჩატარებული იქიოლოგიური კვლევების საფუძველზე, დადგინდა იქთიოფაუნის სახეობრივი პოპულაციის რაოდენობა და ბიომასა. აღსანიშნავია, რომ კვლევები ითვალისწინებდა მათემატიკურ მოდელირებასა და სტატისტიკის ელემენტებს; გარდა ამისა, შესწავლილი იქნა მდინარის ნაპირები, რადგან თევზების ლიფსიტები სწორედ ასეთ ჰაბიტატებში ბინადრობენ.

შესწავლილი იქნა საპროექტო ტერიტორია, მდ. ნატანების ნაპირებთან ლიფსიტები არ დაფიქსირებულა.

საპროექტო მონაკვეთის ლანდშაფტი და დინების მრავალფეროვნება წარმოდგენილია ქვალოდიანი, ჩქერიანი და ჭორომებიანი კალაპოტის სახით.

აღსანიშნავია, რომ თევზჭერის შედეგად მოპოვებული იქნა 1 სახეობის თევზი - ნაკადულის კალმახი. საკვლევ ტერიტორიაზე თევზჭერების შედეგად მოპოვებული ინდივიდების რაოდენობრივი განაწილება, თევზების მერისტიკული და პლასტიკური ნიშნები წარმოდგენილია ცხრილში 5.1.2.3.3.2.1

**ცხრილი 5.1.2.3.3.2.1** მოპოვებული ინდივიდების ანალიზის შედეგები

თევზის სახეობა	სიგრძე (სმ)	წონა (გრ)
ნაკადულის კალმახი Salmo trutta fario Linnaes, 1758	23	130
	11.2	24
	19	63
	13.5	26
	15	33
	14.5	38
	14	32
	13.2	28
	12.8	26
	12.3	25
	<b>ჯამური წონა</b>	

ცხრილიდან ჩანს, რომ მოპოვებული იქნა 10 ინდივიდი, რომელთა საერთო მასამ 425 გრამი შეადგინა. სურათზე 5.1.2.3.3.2.1. წარმოდგენილი ჰაბიტატებიდან ჩანს, რომ ინდივიდების მოპოვება მოხერხდა ჩქერებიან ჰაბიტატებში. თევზჭერებისთვის გამოყენებული იქნა 3 მ<sup>2</sup> ზომის სასროლი ბადე.

თევზჭერების საერთო ფართი გამოანგარიშებული იქნა შემდეგნაირად: 3 მ<sup>2</sup> \* 50 (მცდელობა) = 150 მ<sup>2</sup>. აღნიშნული მეთოდით ბიომასის დაანგარიშება მოხდა შემდეგნაირად:

$$10\ 000\ \text{მ}^2 / 150\ \text{მ}^2 = 66.66 = 67\ \text{მ}^2$$

$$67\ \text{მ}^2 * 10\ (\text{თევზების რაოდენობა 150 მეტრში}) = 670\ \text{ცალი ინდივიდი 1 ჰექტარზე}$$

$$\text{ინდივიდების საშუალო წონა} = (130+24+63+26+33+38+32+28+26+25) / 10 = 42,5\ \text{გრამი}$$

$$670\ \text{ცალი ინდივიდი} * 42,5\ (\text{საშუალო წონა}) = 28\ 476\ \text{გრ} = 28,5\ \text{კგ/ჰა.}$$

დამატებით, ბიომასის განსაზღვრის სამუშაოები ჩატარდა Leger-Huet's method (1949 & 1964) მეთოდით, რომელიც ეფუძნება იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევას.

$$K=LBk; \quad L=11\ \text{მ}; \quad B=3; \quad K= k_1+k_2+k_3=1+1+1 = 3$$

$$(K=11*3*3=99\ \text{კგ/კმ/წ.})$$

$$K_{33}=99:1,1=90\ \text{კგ/ჰა/წ.}^*$$

Leger-Huet's method (1949 & 1964) მიღებული შედეგების თანახმად, საპროექტო მონაკვეთში თევზების სავარაუდო ბიომასა შეადგენს - 90 კგ/ჰა/წ-ს. აღსანიშნავია, რომ მოცემული მეთოდი არ ითვალისწინებს უკანონო თევზჭერით ან სხვა სახის ანთროპოგენული ზემოქმედებით გამოწვეულ ზიანს.

**5.1.2.3.3.3 ანაზღაურება**

საველე კვლევების დროს, გამოიკითხა ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეები, რომლებმაც ვინაობის სრულად გამხელა არ ისურვეს - თენგო, ლაშა და ლევანი; ასევე 3 ადგილობრივი, რომელთაც ვინაობა არ გაგვიმხილეს.

მათი თქმით, „ნატანები 3“ ჰესის ძალოვანი კვანძის განთავსების საპროექტო ტერიტორიის დაღმა მიმართულებით (საკალმახის დაღმა მიმართულებით), გავრცელებულია შემდეგი სახეობის თევზები:

- ტობი;
- წვერა;
- ჯუჯა ქაშაპი;
- ღორჯო;
- კალმახი.

საკალმახიდან მდინარის აღმა მიმართულებით გავრცელებულია მხოლოდ ნაკადულის კალმახი. აღსანიშნავია, რომ გამოკითხულთა პასუხები ერთმანეთს ემთხვეოდა.

ჩატარებული გამოკითხვის შედეგები წარმოდგენილია დანართში 6.

#### 5.1.2.3.3.4 დასკვნები

შპს „გამა კონსალტინგი“ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ, 2020 წლის მარტის და 2016 წლის აგვისტოს თვეებში შესწავლილი იქნა „ნატანები 3“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთის ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობა.

- ვიზუალურად შეფასდა საპროექტო მონაკვეთის კალაპოტი; მდინარის ჰაბიტატები ხასიათდება ქვა-ლოდიანი ფსკერით, ასევე ჩქერებიანი და ჭორომებიანი მონაკვეთებით, შეინიშნებოდა აუზებიც. მდინარის ნაპირებთან თევზების ლიფსიტები არ დაფიქსირებულა;
- არსებული ჰაბიტატების შეფასებით, სავარაუდოა რომ საპროექტო ზონაში გავრცელებულია მხოლოდ ნაკადულის კალმახი, თუმცა საპროექტო ძალოვანი კვანძის განთავსების ლოკაციის მიმდებარე ტერიტორიაზე შესაძლოა გვხვდებოდეს კოლხური წვერას ინდივიდებიც;
- მდინარის წყლის ხარისხი შეფასდა იქთიოლოგიურ სადგურებში; ნიმუშების საველე და ლაბორატორიული ანალიზების შედეგების მიხედვით, დადგინდა რომ წყლის ხარისხი აკმაყოფილებს ჰიდრობიონტების საარსებო პირობებს;
- იქთიოფაუნის საკვები ბაზა შესწავლილი იქნა „kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის ფსკერზე არსებული ქვების შესწავლის საფუძველზე; მიღებული შედეგების მიხედვით, მდინარის საპროექტო მონაკვეთში იქთიოფაუნის არსებობისთვის საკვები ორგანიზმების მრავალფეროვნება და სიმრავლე დაფიქსირდა;
- გამოანგარიშებული იქნა უხერხემლო ცხოველების ბიომასა - 50 კგ/ჰა;
- თევზჭერის შედეგად საპროექტო მონაკვეთში მოპოვებული იქნა 1 სახეობის თევზი - ნაკადულის კალმახი (10 ცალი);
- დადგენილია საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების სავარაუდო ბიომასა. Leger-Huet's method (1949 & 1964) მიღებული შედეგების თანახმად, საპროექტო მონაკვეთში თევზების სავარაუდო ბიომასა შეადგენს - 90 კგ/ჰა/წ-ს. აღსანიშნავია, რომ მოცემული მეთოდი არ ითვალისწინებს უკანონო თევზჭერით ან სხვა სახის ანთროპოგენული ზემოქმედებით გამოწვეულ ზიანს. თევზების ბიომასა განისაზღვრა იქთიოლოგიურ სადგურებში თევზჭერის შედეგების გაანალიზების საფუძველზეც. მიღებული შედეგით თევზების ბიომასამ 28,5 კგ/ჰა შეადგინა;
- შემუშავებული იქნა ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის შედეგად, იქთიოფაუნაზე სავარაუდო ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები, რომელთა სავალდებულოა;

•

#### 5.1.2.3.3.5 რეკომენდაციები:

- იქთიოფაუნის მიგრაციისათვის აუცილებელია სახეობებზე მორგებული თევზსავალი ნაგებობის დაპროექტება;
- ტურბინებში თევზების ტავმირების ან ლეტალური შედეგის თავიდან ასაცილებლად, კაშხალზე უნდა დაპროექტდეს თევზამრიდი ნაგებობა;
- თევზსავალში წყლის ხარჯი უნდა მიედინებოდეს დადგენილი რაოდენობით და უწყვეტ რეჟიმში.

### 5.1.3 გეოლოგიური გარემო

#### 5.1.3.1 საკვლევი რაიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება

##### 5.1.3.1.1 გეომორფოლოგიური პირობები

გურიის რეგიონის ტერიტორია მოქცეულია ამიერკავკასიის მთათაშორისი ქვაბულის და სამხრეთ საქართველოს მთიანეთის რეგიონის ფარგლებში. საკვლევ რაიონში ზედაპირის ჰიფსომეტრიული აბსოლუტური ნიშნულები მერყეობს 500 - დან 2000 მეტრამდე.

აჭარა-იმერეთის ჩრდილო ფერდობის რაიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული თავისებურება მდგომარეობს საშუალო მთიან ეროზიულ რელიეფში, ლოკალური ძველი გამყინვარების ნიშნებით და უხვი ატმოსფერული განესტიანებით (განსაკუთრებით დასავლეთ ნაწილში).

აჭარა-იმერეთის მთავარი წყალგამყოფი თხემი მდ. საქვისთავიდან ჯერ ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ მიემართება მდ. ხინოსაკენ შემდეგ კი განედურ მიმართულებას ღებულობს, რომელსაც ბოლომდე (ბორჯომის ხეობამდე) ინარჩუნებს. თხემის პროფილი ძირითადად ტალღობრივია – მცირე სიმაღლებრივი სხვაობაა მწვერვალებსა და უნაგირებს შორის. მხოლოდ ცალკეული მასივები ატარებს კლდოვანი პირამიდების ხასიათს. უმაღლესი მასივების ჩრდილო კალთებზე შეიმჩნევა მეოთხეული სუსტი გამყინვარების კვალი. უმთავრესად კარების სახით, რომლებიც ტყიანი სარტყელის ზედა საზღვარზე ბევრად მაღლაა განლაგებული. ქედის ჩრდილო ფერდობი დაღარულია კოლხეთის დაბლობში და შავ ზღვაში ჩამავალ მდინარეთა (მათ შორის მდინარე ნატანები) ზემო წელის საშუალო მთიური, ზოგჯერ კლდეკარისებრი ხეობებით. ეს ხეობები უფრო ხშირად სამხრეთ-აღმოსავლეთიდან ჩრდილო-დასავლეთისკენაა ორიენტირებული ნაოჭთა ზოლის მართობულად. ხეობათა გვერდები ბევრგან ძლიერ ციცაბოა და 1000 მ-საც აღწევს, სუსტადაა გამოხატული ხეობების განსაკუთრებით შევიწროებული მონაკვეთები.

დეტალური გეომორფოლოგიური დაყოფა შესრულებულია ჰიფსომეტრიული მდებარეობის, ლითოლოგიის და ტექტონიკური აგებულების საფუძველზე, რის შედეგად, გურიაში გამოყოფილია ოლქები, ხოლო გეოლოგიური მოვლენების სახეების და რელიეფის მიკროფორმების მიხედვით, შესაძლებელი გახდა გეომორფოლოგიური რაიონების გამოყოფა.

დაბალი და საშუალომთიანი ტექტოგენურ-ეროზიული რელიეფი განვითარებულია პალეოგენის ეოცენური ასაკის ვულკანურ-დანალექი ქანებისგან აგებულ ნაოჭა სტრუქტურებზე.

სუბსტრატი წარმოდგენილია მასიური და ტლანქმრეებრივი ტუფებით, ტუფობრექჩიებით, ტუფოკონგლომერატებით, ტუფოქვიშაქვებით და არგილიტებით. ხშირად გვხვდება ანდეზიტების საფარი, ადგილ-ადგილ კი სიენიტ-დიორიტების ინტრუზიული მასივები, სადაც ფერდობები



ხშირად ვერტიკალური ქარაფების (სიმაღლით 30-50 მ) სახით ეშვებიან ხეობებში. რაიონის მთელი ფართობი დანაწევრებულია 80%-მდე.

უხვი ნალექები ხელს უწყობს ხშირი ჰიდროგრაფიული ქსელის განვითარებას. მათ ახასიათებთ ვიწრო და ღრმა, ძირითადად V-ს მაგვარი ფორმის ხეობები, რომლებიც ადგილ-ადგილ გადადიან ვიწრობებში. ეროზიული ჩაჭრის სიღრმე ძირითადად იცვლება 150 -200-დან 300 მეტრამდე (ზოგან მეტიც).

გურიის რეგიონი მდიდარია ჰიდროგრაფიული ქსელით. ძირითადი წყლოვანი არტერიებია მდ. მდ.სუფსა, გუბაზეული, ბახვისწყალი, ნატანები, ხევისწყალი, ბჟუჭი და სხვა მრავალი მათი შენაკადი. ძირითად მდინარეთა ხეობების მიმართულება განედური და სუბგანედურია, რომლებიც ზოგიერთ მონაკვეთზე გადადიან სუბმერიდიანულში (სურ.1.1.1).

### სურათი 1.1.1



მდინარეების კვება ხორციელდება, როგორც ნადნობი წყლით (სუფსის და ნატანების აუზები)-45-60%, ასევე მიწისქვეშა წყლებით, არაუმეტეს 20-25%-სა.

გურიის მდინარეებს ახასიათებთ პერიოდული წყალმოვარდნითი რეჟიმი. უმაღლესი წყალდიდობები დაფიქსირებულია შუა მარტიდან ივნისის ბოლომდე და ასევე შემოდგომაზე.

მდინარეთა გასწვრივ, პროფილი ხშირად ტეხილია. ამ რაიონის ხეობებისთვის ასევე დამახასიათებელია ხშირი ჩანჩქერები, ქვაბები და ღარები.

აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილო ფერდობის განშტოების გაბატონებული მიმართულებები ჩრდილო-დასავლურია, რაც ემთხვევა ძირითადი მდინარეების დინების მიმართულებას. განშტოების კონფიგურაცია რთულია, ფერდობების დახრა 300-დან 500-მდე მერყეობს. ხშირად ფერდობები დანაწევრებულია ხრამებით და ხეობებით. გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით რეგიონში გამოიყოფა შემდეგი ერთეულები:

- ა) დაბალმთიან, ტექტოგენურ-ეროზიული რელიეფი, დაფუძნებული ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებისგან აგებულ ნაოჭა სტრუქტურებზე;
- ბ) გორაკ-ბორცვიანი მთისწინეთის, ტექტოგენურ-ეროზიული რელიეფი, დაფუძნებულია მესამეული ასაკის, ტერიგენული და მოლასური ნალექებით აგებულ სუბსტრატზე;
- გ) კოლხეთის აკუმულაციური დაბლობი, აგებული მეოთხეული ასაკის ზღვიური და კონტინენტური ნალექებით.

### 5.1.3.1.2 მდინარე ნატანების ხეობის გეომორფოლოგია

მდინარე ნატანები სათავეს იღებს აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილო კალთაზე 2560 მეტრ სიმაღლეზე და შავ ზღვას ერთვის სოფელ შეკვეთილთან. წყალშემკრები აუზი განლაგებულია აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილო ფერდობის დასავლეთ ნაწილში და შემოსაზღვრულია მდ. სუფსის წყალშემკრები აუზით ჩრდილოეთის მხრიდან და მდ. კინტრიშის წყალშემკრები აუზით სამხრეთის მხრიდან. აუზის ფორმა ასიმეტრიულია, სიგრძით 63 კმ. სიგანით 22 კმ. აუზის საშუალო სიმაღლე შეადგენს 830 მ-ს.

აუზის ზედა ნაწილი მთიანი ხასიათისაა. მაღალ სიმაღლეებზე განლაგებული მოვაკებული ზედაპირებით და მრავალრიცხოვანი შენაკადების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებითა და ხეობებით. აჭარა-იმერეთის წყალგამყოფი ქედის თხემური ხაზი მაღალ სიმაღლეებზეა განლაგებული. ქედები მკვეთრად დაქანებულია მდინარის ხეობისკენ ზ.დ 400-600 მ-მდე. ფერდობების მნიშვნელოვანი დაქანება განაპირობებს მდ. ნატანების და მისი შენაკადების მაღალ ვარდნას და მღვრიე დინებას (სურ.1.1.1.1).

#### სურათი 1.1.1.1



სოფელ ვაკიჯვარის ქვემოთ მდინარე მიედინება ნატანების მთისწინა ქვაბულში, რომელსაც გააჩნია დაჭაობებული ზედაპირი. მდინარის ხეობა მის მთელ სიგრძეზე იცვლის ფორმას, რომლის სიგანე აღწევს 250 მ–დან 1.5 კმ–დე. ტრასები კარგად არიან გამოხატული, გაუყვებიან მდინარის ორივე ნაპირს და მათი სიგანე შეადგენს 100–400 მ–ს, საფეხურების სიმაღლით 2.5–5 მეტრი და სწორი ზედაპირული ფორმებით.

### 5.1.3.2 გეოლოგიური პირობები

#### 5.1.3.2.1 გეოლოგიური აგებულება

საკვლევი რაიონის ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია პალეოგენის შუა ეოცენური ასაკის ვულკანოგენური და ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებით, რომლებიც შედგენილობის, მორფოლოგიური ფორმების, დანალექი და ვულკანოგენურ-დანალექი მასალის ხარისხის, მინერალური შედგენილობის და სხვა ნიშნების მიხედვით დაყოფილია ორ წყებად, რამოდენიმე ქვეწყებად და დასტად. კერძოდ (ქვევიდან ზევით): 1. ნალვარევის და 2. ჭიდილას წყება. ამ უკანასკნელში გამოყოფენ შემდეგ ქვეწყებებს: გადრეკილის, ბახმაროს, ნაფოცხვარას და გურიის (იხ. რუკა 2.1.1).

საკვლევი ტერიტორია მოიცავს მდ. ნატანების ხეობას სოფ. ვაკიჯვარიდან დინების საწინააღმდეგო მიმართულებით მდ. ნატანების კალაპოტის 650 მ. აბს. ნიშნულის მიდამოებამდე, სადაც

შიშვლდებიან ჰიდროელექტროსადგომების ნაფოცხვარას და გურიის ქვეწყებები. ნაფოცხვარას ქვეწყებაში ( $P_2np$ ) გამოყოფილია ზედა, შუა და ქვედა დასტები.

საკვლევ ტერიტორიაზე შიშვლდება მხოლოდ ზედა დასტა.

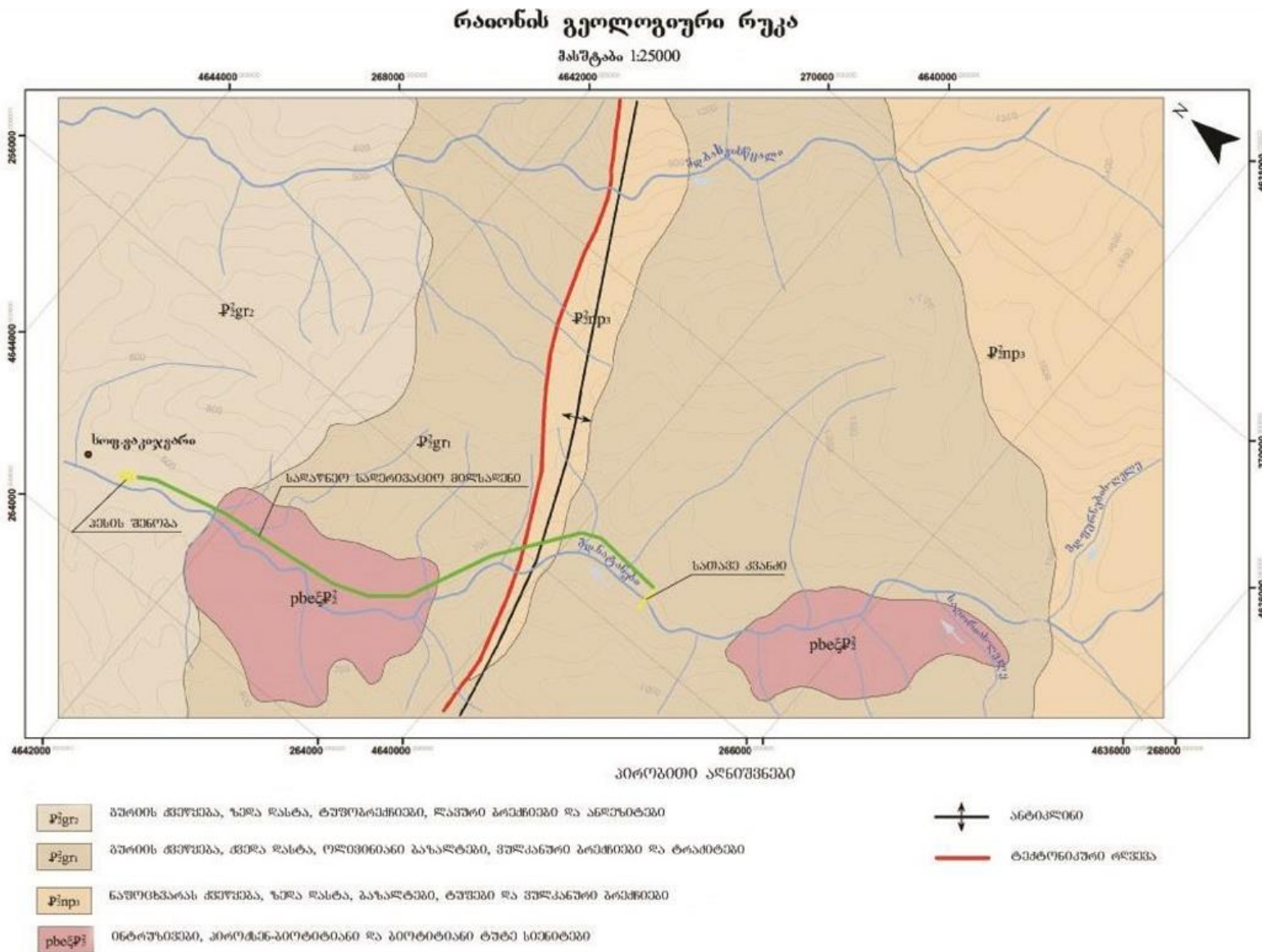
ნაფოცხვარის ქვეწყების ზედა დასტა ( $P_2np_3$ ) თანხმობით აგრძელებს შუა დასტის ოლივიანი ბაზალტებს და ტრაქიბაზალტებს. ის შიშვლდება მდ. აჭისწყლის და მისი შენაკადების ხეობებში, ასევე საშვალის ანტიკლინის ფრთებში, მდ. ნატანების ხეობასა და ბახმაროს სინკლინალის ჩრდილო ფრთაში.

დასტა წარმოდგენილია მასიური ვულკანური ბრეჩიებით, ასევე მასიური და ბრეჩიული ლავური განფენით, რომელშიც გვხვდება რქატყუარიანი ბაზალტის ჩანართები, სადაც პორფირულ გამონაყოფებს წარმოადგენს პიროქსენი და რქატყუარა. აღმოსავლეთ ნაწილში დაფიქსირებულია ანალოგიური შედგენილობის თხელშრეებრივი ტუფების დასტა. დასავლეთით წვრილნატეხოვანი პიროკლასტიკა თითქმის მთლიანად ქრება და მას ანაცვლებს მასიური და მსხვილნატეხოვანი პიროკლასტური განფენი.

ანალოგიური ჰრილი გვხვდება ბახმარო-ხიდისთავის გზაზე და ცხრაწყაროს უღელტეხილთან. აქ ჩრდილო ფრთაში გვხვდება მცირე ნაოჭა სტრუქტურები, სადაც გამოყოფილია შემდეგი ქანები (აღმავალ ჰრილში):

1. ვულკანური ბრეჩია, რქატყუარიანი ბაზალტებით. ეფუზიური ნამსხვრევეები შეადგენს მთლიანი მასის 40-60%-ს, რომელთა ზომები მერყეობს 5-50 სმ-ის ფარგლებში. ისინი აგებულია ძლიერ შეცვლილი რქატყუარიანი ბაზალტებით, ოლივიანი და უოლივინო ბაზალტებით. ძირითადი მასა წარმოდგენილია ძლიერ შეცვლილი საშუალონატეხოვანი ტუფებით. სიმძლავრე 350 მ.

რუკა 2.1.1



შპს „გამა კონსალტინგი“



2. მწვანე ფერის მსხვილნატეხოვანი ბაზალტური შედგენილობის ტუფებით. სიმძლავრე 5 მ.

3. რქატყუარიანი ბაზალტების ბრექჩიული ლავები. ნატეხები წარმოდგენილია რქატყუარიანი ბაზალტებით და ძლიერ შეცვლილი ოლივინიანი ბაზალტებით. ნატეხების ზომა მერყეობს 5-15 სმ-ის ფარგლებში. სიმძლავრე 5 მ.

4. ღია ფერის მსხვილნატეხოვანი, სქელშრეებრივი ბაზალტური შედგენილობის ტუფები. რქატყუარიანი ბაზალტების ცალკეული ნატეხები 0.5-1 მ ზომისაა. სიმძლავრე 38- 40 მ.

გურიის ქვეწყებაში ( $P_2^2gr$ ) გამოიყოფა ორი დასტა: ქვედა და ზედა.

გურიის ქვეწყების ქვედა დასტის ( $P_2^2gr_1$ ) მასიური ვულკანური ბრექჩიები დასავლეთით წარმოდგენილია რქატყუარიანი ბაზალტების განფენებით (მდ. ბჟუჟის ხეობა მთლიანად ამ ქანებით არის აგებული), რომლებიც იკვეთება მრავალრიცხოვანი ესექსიტ-დიაბაზური და შონკინიტური აგებულების ძარღვებით და დაიკებით.

გურიის ქვეწყება შიშვლდება მდ. სუფსის ხეობის მარჯვენა ფერდზე, მდ. აჭისწყლამდე და დასავლეთით, შავ ზღვამდე. ასევე მისი გამოსავლები გვხვდება ბახმაროს სინკლინალში, მდ. ნატანების ხეობასა და საშუალის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაში.

პეტროგენეტული ასოციაციის და ეფუზიურ-პიროკლასტური წარმონაქმნების ურთიერთდამოკიდებულების მიხედვით გამოყოფილია ორი დასტა: ზედა და ქვედა. ქვედა დასტა თანხმობით ადევს ნაფოცხვარის ქვეწყებას, საზღვარზე გვხვდება ტუტე მასიური ვულკანური ბრექჩიები, სხვადასხვა ნატეხოვანი შრეებრივი ტუფები, ლეიციტური ტეფრიტები და ბაზალტები, ბიოტიტიანი და ბიოტიტ-ეგირინიანი ტრაქიტები და ტრაქიანდეზიტები.

მდინარეების აჭისწყლის და აკი-დაკვას ხეობებში დომინირებს ტრაქიბაზალტური ლავები და პიროკლასტოლითები. აღმოსავლეთით, მდ. ბჟუჟის და მდ. ნატანების ხეობებში შიშვლდება ვაკიჯვრის ინტრუზივის ჯგუფის სიენიტები. გვხვდება ასევე მასიური და ბრექჩიული ლავური განფენები, მასიური ვულკანური ბრექჩიები და ტრაქიტული შედგენილობის ტუფები, პემზიანი და ფერფლის ტრაქიტული ტუფები.

აღმოსავლეთ ნაწილში, დასტის შედგენილობა მკვეთრად იცვლება. მდ. მდ. საშვალის, კალაშას, გუბაზეულის და სუფსის ხეობებში გვხვდება მასიური ვულკანური ბრექჩიები, ლაპილური საშუალო და წვრილნატეხოვანი ლეიციტური ტეფრიტული ტუფები, ბაზანიტები, სანიდინიანი ბაზალტები, ოლივინიანი ტრაქიბაზალტები, ოლივინიანი კალიბაზალტები და ბიოტიტიანი ტრაქიტები, იშვიათად ოლივინიანი ბაზალტური შედგენილობის ლიმბურგიტები.

ქვემოთ მოყვანილია ჭრილი, აღწერილი მდ. ცხაკაურას ხეობაში საშუალის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაში (ქვემოდან ზემოთ):

1. ტრაქიტული ვულკანური ლოდბრექჩიები. ლოდები და ნატეხები წარმოდგენილია მანდელშტეინური ტრაქიბაზალტებით, ზომებით 15-30 სმ. ასევე გვხვდება უფრო მსხვილი ნატეხები. ძირითადი მასა წარმოდგენილია მსხვილ და - საშუალომარცვლოვანი ლეიციტური ტეფრიტული ტუფებით. სიმძლავრე 80 მ.
2. შერეული შედგენილობის მასიური ვულკანური ბრექჩიები. ნატეხები წარმოდგენილია ბიოტიტიანი ტრაქიტებით, ძლიერ შეცვლილი რქატყუარიანი ბაზალტებით და ანდეზიტებით. ნატეხების ზომა მერყეობს 5-15 სმ-ის ფარგლებში. გვხვდება 20-50 სმ ზომის ნატეხებიც, რომლებიც ქანის მოცულობის 50-75%-ს შეადგენს. ძირითადი მასა წარმოდგენილია მსხვილ- და საშუალომარცვლოვანი ლეიციტური ტეფრიტული ტუფებით. სიმძლავრე 12 მ.

3. ანალოგიური დასტა, სიმძლავრით 7 მ.
4. წვრილნატეხოვანი, მომწვანო-რუხი ფერის, ლოდნარული შედგენილობის, შრეებრივი ტუფები. სიმძლავრე 2 მ.
5. დასტა 1-ის, ანალოგიური. სიმძლავრე 5 მ.
6. დასტა 2-ის, ანალოგიური. სიმძლავრე 11 მ.
7. ბიოტიტიანი ტრაქიტებით აგებული ვულკანური ბრექჩია. ნატეხების ზომა 20 სმ, რომელიც ბიოტიტიანი ტრაქიტებით არის წარმოდგენილი. გვხდება ლეიციტიანი ტრაქიტებიც. ძირითადი მასა იგივეა. სიმძლავრე 38 მ.
8. ბაზალტური შედგენილობის, სქელშრეებრივი, საშუალონატეხოვანი ტუფები. სიმძლავრე 7 მ.
9. მომწვანო-რუხი ფერის, წვრილ და -საშუალონატეხოვანი თხელშრეებრივი ტუფების და მწვანე ფერის მსხვილნატეხოვანი სქელშრეებრივი ტუფების მორიგეობა. ტუფები შედგენილობით პასუხობს ბაზალტებს. ნატეხების წომა მერყეობს 5-15 სმ-ს შორის. ასევე გვხდება წვრილფორიანი აფანიტური ტრაქიბაზალტები. სიმძლავრე 32 მ.
10. მასიური ბრექჩიული ლავური ნაკადების მორიგეობა. აგებულია მომწვანო-მოყვითალო ფერის მსხვილნატეხოვანი ბაზალტური შედგენილობის ტეფრიტებით. სიმძლავრე 21 მ.
11. ოლივინიანი ბაზალტების აგლომერატული ლავები. ნატეხები წარმოდგენილია ლეიციტიანი ტეფრიტებით, ლეიციტიანი ბაზანიტებით, რქატყუარაიანი ბაზალტებით, ოლივინიანი ბაზალტებით და ტრაქიბაზალტებით. ნატეხების ზომები მერყეობს 3-15 სმ-ის ფარგლებში. ზედა ნაწილში გვხდება 30 სმ და უფრო დიდი ზომის ნატეხები. ისინი ქანის მთლიანი მოცულობის 40%-ს იკავებენ. სიმძლავრე 33 მ.
12. ტრაქიბაზალტური ბალიშა ლავების და საშუალონატეხოვანი მოყვითალო-მომწვანო ფერის ბაზალტური შედგენილობის ტეფრიტების მორიგეობა. სიმძლავრე 43 მ.
13. მომწვანო-რუხი ფერის სქელშრეებრივი, მსხვილნატეხოვანი ლეიციტური ტეფრიტული ტუფები, ძლიერ ფორიანი ლეიციტური ტეფრიტები ერთგვაროვანი ლოდებით. სიმძლავრე 18 მ.
14. მომწვანო-რუხი ფერის, სქელშრეებრივი, მსხვილნატეხოვანი ლეიციტური ტეფრიტული ტუფების და საშუალონატეხოვანი ბაზალტური შედგენილობის ტუფების მორიგეობა. დასტაში გვხდება 5 მეტრი სიმძლავრის შავი ფერის ლიმბურგიტები და მომწვანო-რუხი ფერის ფორიანი ტრაქიბაზალტები. სიმძლავრე 52 მ.
15. შერეული შედგენილობის ვულკანური ბრექჩიები. ნატეხები წარმოდგენილია ბიოტიტიანი ტრაქიტებით, ნეფელინიანი და ლეიციტიანი ფონოლიტებით, ლეიციტიანი ტეფრიტებით, ლეიციტიანი ბაზანიტებით, ტრაქიბაზალტებით, ოლივინიანი ბაზალტებით და ტრაქიბაზალტური ლიმბურგიტებით. გვხდება ასევე შრეებრივი, საშუალო და - მსხვილკრისტალური, რქატყუარაიანი ბაზალტები. ქვედა ნაწილში დომინირებს ტრაქიტ-ფონოლიტ-ტეფრიტული შედგენილობის ბაზალტები. ნატეხების ზომა მერყეობს 5-30 სმ-ის ფარგლებში. სიმძლავრე 180 მ.
16. თხელშრეებრივი, მუქი, ლაქებრივი, საშუალონატეხოვანი ბაზალტური შედგენილობის ტუფები. სიმძლავრე 7 მ.
17. შავი ფერის, ოლივინიანი კალიბაზალტების ლავური განფენი. სიმძლავრე 8 მ.

18. დასტა 16-ის ანალოგიური. სიმძლავრე 4 მ.

19. სქელშრეებრივი, მსხვილნატეხოვანი, ლეიციტური ტეფრიტული ტუფები, მასიური ლეიციტური ტეფრიტული ბრეჩიების და ბაზანიტების მორიგეობა. ნატეხების ზომა 3-40 სმ-ის ფარგლებში მერყეობს, რომლებიც ქანის მოცულობის 80-85%-ს შეადგენს. სიმძლავრე 52 მ.

ჭრილის სიმძლავრე ჯამში 557 მ-ია.

დასტა ზედა ნაწილში შემოფარგლულია გუბაზეულის რღვევით. ანალოგიური ჭრილი გვხდება მდ. გუბაზეულის და სოფ. ბუქსიეთის მიდამოებში, სადაც მასიური ბალიშა ლავები იფარება ნაფოცხვარას ქვეწყების შუა დასტის ლიმბურგიტებით:

1. ღია მწვანე, შრეებრივი, ლაქებრივი, მსხვილი და საშუალონატეხოვანი ბიოტიტანი ტრაქიტული ტუფები. სიმძლავრე 8 მ.
2. ხორცისფერ-წითელი ფერის ეგირინიანი ტრაქიტების ლავური განფენი. მისი საგები და სახურავი ხასიათდება ბრეჩიული სტრუქტურით და პარალელური განწყვრებით. იკვეთებიან ოლივინიანი კალიბაზალტების ძარღვებით. სიმძლავრე 35 მ.
3. შერეული შედგენილობის მასიური ვულკანური ბრეჩიები. ნატეხების ზომა 30 სმ. წარმოდგენილია ძლიერ შეცვლილი მაღალთიხამიწიანი ოლივინიანი ბაზალტებით და ბაზალტური ჰაბიტუსის ვულკანიტებით. ასევე გვხდება ბიოტიტანი შედგენილობის კალიბაზალტები. ძირითადი მასა წარმოდგენილია ანალოგიური შედგენილობის ტუფებით. სიმძლავრე 56 მ.
4. კალიბაზალტ-ბაზანიტური შედგენილობის მასიური ვულკანური ბრეჩიები. ნატეხების ზომა აღწევს 25 სმ-ს და წარმოდგენილია ლეიციტანი ბაზანიტებით, ოლივინიანი კალიბაზალტებით, ლიმბურგიტული შედგენილობის ჰიალომელანით. ძირითადი მასა მსხვილნატეხოვანი შერეული ტუფებია. სიმძლავრე 62 მ.
5. მე-4 დასტის ანალოგიური. სიმძლავრე 53 მ.
6. მუქი რუხი ფერის ოლივინიანი კალიბაზალტების ბალიშა ლავები. სიმძლავრე 115 მ.
7. ლეიციტანი ბაზანიტების მასიური ლავური ბრეჩია. ნატეხები წარმოდგენილია ლეიციტანი ბაზანიტებით, ასევე გვხდება ლიმბურგიტები, ლიმბურგიტული ტრაქიბაზალტები და ძლიერ შეცვლილი მსხვილნატეხოვანი ოლივინიანი ბაზალტები. ნატეხების ზომა მერყეობს 3-150 სმ-ს შორის. სიმძლავრე 125 მ.
8. მაღალთიხამიწიანი ბაზალტები. ნატეხები წარმოდგენილია ოლივინიანი ბაზალტებით, ოლივინიანი კალიბაზალტებით და ბიოტიტანი ბაზალტებით. ძირითადი მასა მსხვილნატეხოვანი ბაზალტური შედგენილობის ლავებია. სიმძლავრე 15 მ.
9. თხელშრეებრივი, ლაქებრივი, წვრილნატეხოვანი, ბაზალტური შედგენილობის ლავები. სიმძლავრე 15 მ.

ჭრილის მიხედვით დასტის სიმძლავრე 522 მ-ია.

გურიის ქვეწყების ზედა დასტა ( $P_2^{gr_2}$ ) შიშვლდება მდინარეების სუფსის, გუბაზეულის, საშვალას, ბახვისწყლის, ნატანების, ბუჟუის, აკი-დაკვის და აჭისწყლის ხეობებში (სურ. 2.1.1).



სურათი 2.1.1

აღნიშნული წყება თავისი განვრცობის მიმართულებით განიცდის მკვეთრ ფაციალურ ცვლილებას. მისი სიმძლავრე 450-550 მ-ია, სადაც ძირითადად დომინირებს ტრაქიტული შედგენილობის ქანები. ისინი გვხვდებიან ამ წყების ქვედა საზღვარზე, ხოლო ზედა საზღვარზე, ნათლად ჩანს ზედა ეოცენის ვულკანომიქტური, ვულკანოგენურ-ტერიგენული და ქვიშა-თიხიანი ქანები.

ქვეწყების ზედა ნაწილი იმეორებს მისთვის დამახასიათებელ პეტროგრაფიულ შედგენილობას და ასევე, როგორც გურიის ქვეწყების ქვედა დასტა, მკვეთრად განსხვავდება მათ ქვეშ განლაგებულ წარმონაქმნებისგან. მესხეთის ქედის მთისწინა ნაწილში დასტა ძირითადად აგებულია ლავური განფენების ვულკანური ბრექჩიების, ბიოტიტიანი პემზიანი დაფერფლილი ტუფების, ბიოტიტ-ეგირინიანი და ნეფელინიანი ტრაქიტების და ტრაქიანდეზიტების მორიგეობით. რაიონის აღმოსავლეთ ნაწილში (მდ. მდ. გუზაზეული და სუფსა) მორიგეობენ ლავური ნაკადები და პიროკლასტური ოლიგინიანი კალიბაზალტები და ოლიგინიანი ტრაქიბაზალტები, ლეიციტიანი ტეფრიტები და ბაზანიტები. აღნიშნული დასტა გაკვეთილია მრავალრიცხოვანი სხვადასხვა სიმძლავრის (1-25 მ), ძირითადად ტრაქიტული შედგენილობის სხეულებით.

სოფ .სოფ. ვანისქედის, მთისპირის, ფამგალეთის ტერიტორიებზე და ასევე მდ. გუზაზეულის ხეობაში, ზედა დასტის ჭრილი მთავრდება ვულკანური ბრექჩიებით, ტუფოკონგლომერატებით, ტუფოგრაველიტებით, ტუფოქვიშაქვებით და კალიბაზალტების, ლეიციტიანი ტეფრიტების და ბაზანიტების ლავური განფენებით. გათავაზობთ გურიის ქვეწყების ზედა დასტის გეოლოგიურ ჭრილს მდ. გუზაზეულის ხეობაში (დადმავალი ჭრილი):

1. საშუალო და მსხვილნატეხოვანი შრეებრივი ტუფები. სიმძლავრე 160 მ.
2. ბიოტიტიანი ტრაქიტებისგან აგებული მასიური ვულკანური ბრექჩია. სიმძლავრე 70 მ.



3. მომწვანო-რუხი და იასამან-რუხი ფერის, შრეებრივი, მსხვილ და საშუალო ნატეხოვანი პემზიანი ტუფები, ბიოტიტიანი ტრაქიტული და შერეული შედგენილობის. სიმძლავრე 85 მ.
4. ბიოტირიანი ტრაქიტების ბალიშა ლავები. სიმძლავრე 15 მ.
5. ნათელი და ხორცისფერ-წითელი ფერის, მსხვილ- და საშუალონატეხოვანი მასიური, ბიოტიტიანი ტრაქიტული პემზიანი ტუფები. სიმძლავრე 4 მ.
6. იასამან-რუხი ფერის მსხვილნატეხოვანი ბიოტიტიანი ტრაქიტის პემზიანი ტუფები. სიმძლავრე 1.5 მ.
7. შერეული შედგენილობის, შრეებრივი, საშუალონატეხოვანი, ლაქებრივი ტუფები. სიმძლავრე 2.5 მ.
8. მე-6 დასტის ანალოგიური დასტა. სიმძლავრე 2 მ.
9. ღია მომწვანო-რუხი ფერის, საშუალონატეხოვანი, ბიოტიტიანი ტრაქიტის პემზიანი ტუფები. სიმძლავრე 3 მ.
10. ღია მომწვანო-რუხი ფერის, ლაპილური, ბიოტიტიანი ტრაქიტის ტუფები. სიმძლავრე 4 მ.
11. ღია მწვანე და ღია მომწვანო-რუხი ფერის, მსხვილ- და საშუალონატეხოვანი, ლაპილური, ბიოტიტიანი ტრაქიტის ტუფები. სიმძლავრე 18 მ.
12. მასიური, ნეფელინიანი, ანალციმური ტრაქიტების ლავური განფენი. სიმძლავრე 80 მ.

ქვემოთ აღწერილი განფენი წარმოადგენს ანტიკლინური ნაოჭის თაღური ნაწილის ამგებს, რომლის ჩრდილო ფრთაში აღნიშნულ ტრაქიტულ განფენზე განლაგებულია (აღმავალი ჭრილი):

1. ღია მწვანე ფერის, მსხვილ- და საშუალონატეხოვანი, ბიოტიტიანი ტრაქიტის პემზიანი ტუფები. სიმძლავრე 5 მ.
2. ტუტე ბაზალტებით აგებული მასიური ვულკანური ბრექჩია. სიმძლავრე 18 მ.
3. თხელშრეებრივი, წვრილნატეხოვანი, ბიოტიტიანი ტრაქიტის ფერფლოვანი ტუფები. სიმძლავრე 1 მ.
4. მსხვილ- და საშუალონატეხოვანი, ბიოტიტიანი ტრაქიტის პემზიანი ტუფები. სიმძლავრე 62 მ.
5. ტრაქიბაზალტების ლავური განფენი. სიმძლავრე 8 მ.
6. ნეფელინიანი ტრაქიტების ლავური განფენი. სიმძლავრე 11 მ.
7. ტუტე ბაზალტებით აგებული მასიური ტუფოკონგლომერატ-ბრექჩია. სიმძლავრე 35 მ.
8. თხელშრეებრივი, წვრილნატეხოვანი, ბიოტიტიანი ტრაქიტების პემზიანი ტუფები. სიმძლავრე 19 მ.
9. მსხვილნატეხოვანი, მასიური, ბიოტიტიანი ტრაქიტების ტუფები. სიმძლავრე 12 მ.
10. ბიოტიტ-ანალციმიანი ტრაქიტული ლავური განფენი. სიმძლავრე 15 მ.
11. ანალციმიანი ტრაქიტების ბრექჩიული ლავები. სიმძლავრე 5 მ.
12. მე-11 დასტის ანალოგიური დასტა. სიმძლავრე 16 მ.
13. ბიოტიტ-ანალციმიანი ტრაქიტული ლავური განფენი. სიმძლავრე 8 მ.
14. მსხვილ- და საშუალონატეხოვანი ბიოტიტიანი ტრაქიტების პემზიანი ტუფები. სიმძლავრე 13 მ.

15. მე-10 დასტის ანალოგიური დასტა. სიმძლავრე 4 მ.
16. ვულკანური ბრეჩიები. სიმძლავრე 18 მ.
17. ბიოტიტ-ანაღციმიანი ტრაქიტული ლავური განფენი. სიმძლავრე 12 მ.
18. მე-17 დასტის ანალოგიური დასტა. სიმძლავრე 52 მ.
19. ბიოტიტ-ანაღციმიანი ტრაქიტული ლავური განფენი. სიმძლავრე 16 მ.
20. თხელშრეებრივი, წვრილნატეხოვანი, ქვიშაქვიანი ტუფიტები მიკროფორამინიფერების ნარჩენებით. სიმძლავრე 18 მ.
21. თხელშრეებრივი, წვრილკრისტალური, ლაქებრივი ტუფები, სადაც გვხვდება საშუალო და - მსხვილნატეხოვანი ტუფების შუაშრეები. სიმძლავრე 12 მ.
22. 21-ე დასტის ანალოგიური დასტა. სიმძლავრე 6 მ.
23. სქელშრეებრივი და მასიური, მსხვილ- და საშუალონატეხოვანი, შერეული ბაზალტური შედგენილობის ტუფები. სიმძლავრე 16 მ.
24. 22-ე დასტის ანალოგიური დასტა. სიმძლავრე 4 მ.
25. მაღალთიხამიწიანი, ოლივინიანი ბაზალტებისგან აგებული მასიური ვულკანური ბრეჩიები. სიმძლავრე 20 მ.
26. 23-ე დასტის ანალოგიური დასტა. სიმძლავრე 17 მ.

აღნიშნულ ჭრილში, დასტის სიმძლავრე შეადგენს 473 მ-ს.

დასავლეთით, მდინარეების საშვალას, ოჩხამურას, ბახვისწყალის და ნატანების ხეობებში დაიკვირვება მსგავსი ჭრილი, რომელიც აგებულია პემზიანი და ფერფლის ტუფებით, ტრაქიტული შედგენილობის ვულკანური ბრეჩიებით, სადაც ასევე დომინირებს ტრაქიტული შედგენილობის ლავური განფენები.

წყების სიმძლავრე 450-550მ-ია.

გურიის რეგიონის მთიანი ნაწილის გეოლოგიურ აგებულებაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ინტრუზიული (pbe $\times$ P $\times$ Z $\times$ ) ქანები, რომელთა წარმოქმნა დაკავშირებულია პალეოგენური და უფრო იშვიათად, ნეოგენური ასაკის ტექტონიკურ პროცესებთან. პალეოგენური ინტრუზივები - მცირე ზომის ინტრუზიული სხეულები, დაიკვები და ძარღვები, ჩართული არიან ეოცენური ასაკის ვულკანოგენურ-ტერიგენულ წყებებში და ძირითადად ლოკალიზდებიან მდ. მდ. სუფსის, გუბაზეულის, ნატანების და ბახვისწყალის ხეობებში.

მდ. ნატანების ხეობაში გვხვდება ინტრუზივის ორი მძლავრი გამოსავალი - ვაკი- ჯვრის (3 კმ $\times$ ) და ქორის-ბუდეს (1.5 კმ $\times$ ). მცირე გამოსავლები გვხვდება აგრეთვე მდ. ნატანების შენაკადებში: მდ. მდ. საღორიეს ღელე, ჩაჩუას ღელე და საოჩის ღელე.

მდ. ბჟუჟის ხეობაში გვხვდება ინტრუზივის ერთი დიდი გამოსავალი (15 კმ $\times$ ) და მცირე გამოსავლები მის მარჯვენა შენაკად მდ. აკიშაში. დასავლეთით მდ. აკი-დაკვაში, გვხვდება ანალოგიური ზომის გამოსავლები, როგორც ჩაჩუას ღელეში, ასევე ქორის ბუდეში. ყველა ეს გამოსავალი მოქცეულია გურიის ქვეწყების ზედა და ქვედა ჰორიზონტებში. ინტრუზივი საკმაოდ რთული აგებულებისაა, აქ დომინირებს პიროქსენ-ბიოტიტიანი და ბიოტიტიანი ტუტე სიენიტები, ასევე გვხვდება პიროქსენ-ბიოტიტიანი გაბრო და კვარციან- რქატყუარიანი და ბიოტიტიანი ტუტე სიენიტები. პიროქსენ-ბიოტიტიანი გაბრო შიშვლდება მდ. ბჟუჟის ცენტრალურ ნაწილში და ვრცელდება 400-500 მეტრზე.

ინტრუზივი წარმოდგენილია საშუალო და წვრილმარცვლოვანი მასიური რუხი ფერის მონცონიტური და პორფირისებრი სტრუქტურის ქანებით. აგებულია მონოკლინური პიროქსენით, ბიოტიტით, პლაგიოკლაზით, K-Na-ანი მინდვრის შპატ-პერტიტით და მაგნეტიტით. გაბრო-მონცონიტები არც ქსენოლითებში და არც ეგზოკონტაქტში შეცვლებს არ იწვევს. ინტრუზივში ყველაზე ფართო გავრცელებით სარგებლობს პიროქსენ-ბიოტიტიანი და ბიოტიტიანი ტუტე სიენიტები.

მაკროსკოპულად ტუტე სიენიტები წარმოდგენილია მსხვილმარცვლოვანი, იშვიათად პორფირისებრი, მოვარდისფრო ქანებით, რომლებიც შედგება მსხვილკრისტალური ალოტრიმორფული კალიუმ-ნატრიუმის მინდვრის შპატებით, მჟავე პლაგიოკლაზის (ოლიგოკლაზი), ბიოტიტის და მონოკლინური პიროქსენისგან. აქცესორებიდან გვხვდება მაგნეტიტი, აპატიტი და სფენი.

ძალზე საინტერესოა ქორის-ბუდის ტუტე სიენიტები. ეს არის პორფირული აგებულების, საშუალო და წვრილკრისტალური ქანი, ტრაქიტული სტრუქტურის ძირითადი მასით. პორფირული გამონაყოფების სახით გვხვდება K-Na მინდვრის შპატი, იშვიათად პალგიოკლაზი. ძირითადი მასა შედგება K-Na მინდვრის შპატით, პალგიოკლაზით, ბიოტიტით და იშვიათად, მონოკლინური პიროქსენით.

საკვლევ რაიონში მეოთხეული სისტემის დანალექები სარგებლობენ ფართო გავრცელებით, განსაკუთრებით კი მის დასავლურ ნაწილში, ასევე ჩოხატაურის და ოზურგეთის დეპრესიებში. ისინი წარმოდგენილია ალუვიური, ელუვიურ-დელუვიური, დელუვიური, ელუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური, კოლუვიური და სხვა წარმონაქმნებით.

დელუვიური დანალექები ( $dQ_{IV}$ ) ძირითადად გვხვდება ციცაბოდ დახრილი ფერდების ძირში და წარმოდგენილი არიან თიხებით და თიხნარებით, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით.

კოლუვიური დანალექები ( $cQ_{IV}$ ) შეზღუდული გავრცელებით ხასიალდება, რომლებიც ძირითადად გვხვდება მაღალი დახრილობის მქონე კლდოვანი მასივების ძირებში და წარმოდგენილია საშუალო და მსხვილი ზომის ღორღით და ლოდებით, თიხნარ-ქვიშნარის 10-15 %-მდე შემავსებლით.

მეწყრული მასები ( $dlQ_{IV}$ ) წარმოდგენილია ყავისფერი თიხნარებით, ხვინჭის, ღორღის, ლოდების და კაჭარის შემცველობით.

პროლუვიური დანალექები ( $pQ_{IV}$ ) წარმოდგენილია ხვინჭით, ღორღით და ლოდებით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით და ძირითადად გვხვდება მდინარეთა შესართავებთან გამოტანის კონუსების სახით.

დელუვიურ-პროლუვიური დანალექები ( $dpQ_{IV}$ ) ხასიათდება შეზღუდული გავრცელებით და ძირითადად წარმოდგენილია თიხნარებით, ქვიშნარებით, კენჭებით და ღორღით.

ელუვიურ-დელუვიური ქანების დაუნაწევრებელი სტრატეგრაფიულ-გენეტიკური კომპლექსის ( $edQ_{IV}$ ) წარმონაქმნები მთლიანი საფარის სახით ფარავენ ზედა და შუა ეოცენის ასაკის ქანებით აგებულ მთის ფერდობებს. ლითოლოგიურად ისინი წარმოდგენილია თიხნარებით და თიხებით (მათში ჩართული ღორღით და ცალკეული ლოდებით), რომელთა სიმძლავრე მეტად მერყევია და საშუალოდ შეადგენს 1-3 მეტრს. ჩართული ნატეხოვანი მასალა მეტია შუა ეოცენის ქანებით აგებულ სუბსტრატზე განვითარებულ ელუვიურ-დელუვიურ დანალექებში.

ამრიგად, ელუვიურ-დელუვიური კომპლექსის თიხოვანი გრუნტები ბუნებრივ განლაგებაში ხასიათდებიან ნახევრადმკვრივი და ძნელადპლასტიკური კონსისტენციით.

აღწერილი კომპლექსის გავრცელების ზონაში ძლიერ განვითარებულია დახრამვითი და ფართობული ეროზია, იშვიათად კი მეწყერები.

ალუვიური დანალექები (aQ<sub>IV</sub>) ფართოდაა გავრცელებული მდ.მდ აჭისწყლის, ბჟუჟის, ნატანების, ბახვისწყლის, გუბაზეულის და ხევისწყლს ხეობებში და მოიცავენ კალაპოტის თანამედროვე და ჭალისზედა I ტერასებს, რომლებიც აგებულია: მდინარეთა ზედა წელში - ლოდნარით და ლოდნარ-კენჭნარით, ქვიშიანი შემავსებლით; შუა წელში- კენჭნარებით, ქვიშებით და თიხნარებით; ხოლო დაბლობ ზონაში - თიხებით, თიხნარებით და ქვიშნარებით, რომლებშიც კენჭნარი და ქვიშები დამოკიდებულ როლს თამაშობენ.

შუა და ზედა პლეისტოცენური ასაკის ალუვიური ნალექების სტრატეგრაფიულ- გენეტიკური კომპლექსი (aQ<sub>II-III</sub>) ფართოდაა გავრცელებული მდ.ნატანების ხეობაში. ლითოლოგიურად წარმოდგენილია: კენჭნარით, ხრეშით, ქვიშებით, თიხნარებით, იშვიათ შემთხვევაში სუსტად შეცემენტებული კონგლომერატებით. ისინი აგებენ მდინარეთა II, III და IV ჭალისზედა ტერასებს (სურ. 2.1.1)

სურათი 2.1.2



II და III ჭალისზედა ტერასები აგებულია კენჭნარებით, აგრეთვე ქვიშნარის და თიხნარის ლინზებით. კენჭნარის გრანულომეტრული შედგენილობა შემდეგია: 200 მმ>-8%; 200-100 მმ-7-13%; 100-50 მმ-6-8%; 50-20 მმ-15-22%; 20-10 მმ-8-22%; 10-5 მმ-11-18%; 5-2 მმ-7-25%; 2-1 მმ-4-28%; 1 მმ<3-12%.

როგორც ვხედავთ, კენჭნარებში ყველგან წარმოდგენილია წვრილმარცვლოვანი შემავსებელი, რომელიც 2მმ-ზე მეტი ფრაქციის ჩათვლით შეადგენს 28%-ს და ზოგჯერ მეტსაც. უმეტეს შემთხვევაში შემავსებელია საშუალო და მსუბუქი თიხნარები, იშვიათად კი ქვიშნარები. აღნიშნული კომპლექსის კენჭნარები და კონგლომერატები ყველგან გადაფარულია თანამედროვე დელუვიურ-პროლუვიური გრუნტებით.

ელუვიური დანალექები (eQ<sub>IV</sub>) დიდი ფართობული გავრცელებით სარგებლობენ. ისინი გვხვდება, როგორც გორაკ-ბორცვიან ზონაში, ასევე დაბალ და საშუალო მთიანეთის წყალგამყოფის თხემებზე და მოსწორებულ ზედაპირებზე. ლითოლოგიურად ისინი წარმოდგენილია: გორაკ-ბორცვიან ზონაში, სუსტად ლატერიტიზირებული თიხებით და თიხნარებით, ხოლო რეგიონის მთიან ნაწილში, თიხნარებით და ლორღით. მათი სიმძლავრე მერყეობს 2-5 მეტრიდან 10 მეტრამდე.



### 5.1.3.2.2 საშიში გეოლოგიური პროცესები

მდ. ნატანები სათავეს იღებს აჭარა-იმერეთის ქედზე, ზღვის დონიდან 2548 მ. აბს. ნიშნულზე. მორფოლოგიური თვალსაზრისით ხეობას აქვს V-ს მაგვარი ფორმა. ფერდობების დახრილობა მერყეობს 35-70° -ის ფარგლებში, ხოლო რიგ შემთხვევებში კიდევ უფრო მეტად იზრდება. ხეობის უმეტესი ნაწილი დაფარულია ტყით, იშვიათ შემთხვევებში გვხვდება ვაკე ადგილები, რომლებიც მორფოლოგიურად ტერასების სახით არის წარმოდგენილი. მდინარის ჭალის სიგანე მერყეობს 30-დან 150 მეტრამდე. კალაპოტში წარმოდგენილია, როგორც მცირე ზომის კენჭნარი, ასევე დიდი ზომის ლოდები, რომელთა დიამეტრი მერყეობს 3-8 მეტრამდე.

საკვლევ ტერიტორიაზე ძირითადი კლდოვანი ქანები ფერდობების ზედა ნაწილში გადაფარულია ელუვიურ-დელუვიური დანალექები. ფერდობებზე იშვიათად გვხვდება ძირითადი ქანების მცირე ზომის გამოსავლები. კლდოვანი ქანები ასევე შიშვლდებიან ფერდობების გამკვეთ ვიწრო და ციცაბოდ დახრილ ხევებში, რომლებიც ძლიერი წვიმების პერიოდში ხასიათდებიან წყალმოვარდნებით და ზოგიერთ შემთხვევაში ღვარცოფული ნაკადებით.

საკვლევ ტერიტორიაზე თანამედროვე საშიში გეოლოგიური პროცესებიდან უმეტესწილად გავრცელებულია ეროზიული, ღვარცოფული და მეწყრულ-გრავიტაციული პროცესები.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ვხვდებით კლდეზვავური ტიპის მეწყრულ პროცესებს. მდ. ნატანების ხეობის მარჯვენა სანაპიროს მიმდებარე ფერდობზე ფიქსირდება კლდეზვავის ტიპის მეწყერი განვითარებული კლდოვან ქანებში. მისი სიგანე შეადგენს დაახლოებით 70 მეტრს, სიგრძე აღწევს 100 მეტრამდე, ხოლო მოწყვეტის კიდე მდინარის წყლის დონიდან 50-60 მეტრ სიმაღლეზეა, მოწყვეტის ხილული სიმძლავრე კი საშუალოდ 5-8 მეტრია (კოორდ. X-0266168, Y-4639996; X-0266110, Y-4640041; სურ.2.2.1).



სურათი 2.2.1

მდინარე ნატანების ხეობის მარჯვენა სანაპიროს მიმდებარე ფერდობზე, ძირითად კლდოვან ქანებში განვითარებულია კლდეზვავური ტიპის მეორე მეწყერი, რომლის ძირის სიგანე 55-60 მეტრია, სიგრძე აღწევს 55 მეტრს, ხოლო მისი სიმაღლე 30 მეტრამდეა (კოორდ. X-0266314; Y-4639288 და X-0266318, Y-4639350). აღნიშნული მეწყერი არ ხვდება ნაგებობების განლაგების არეალში.

ამავე ფერდობზეა ჩაჭრილი მდ. ნატანების ხეობის მართობული, ორი ერთმანეთის პარალელური

ხევი, თავისი გამოტანის კონუსებით (კოორდ: X-0266329, Y-4639506; X- 0266374, Y-4639840), რომელთა სიმძლავრე ტერასის მიმდებარე ზოლში არ აჭარბებს რამდენიმე მეტრს.

მარჯვენა სანაპირო ფერდობზე აღსანიშნავია ქვათაცვენის საკმაოდ დიდი უბანი, რომლის ბაზისი 125 მეტრია, ხოლო სიგრძე აღწევს 70 მეტრს. იქ არსებული კოლუვიური დანაგროვების ხილული სიმძლავრე აღწევს 1.5-2.0 მეტრს (კოორდ: X-0265933, Y-4640273; X-0265843, Y-4640363).

მდ. ნატანების შენაკადების უმრავლესობა ღვარცოფული ხასიათის მატარებელია, რასაც ადასტურებს მათ შესართავებთან არსებული დანალექი მასალის შედგენილობა და დამუშავების ხარისხი (მარჯვენა სანაპიროზე, კოორდ: X-0265945, Y-4640261; X-0265305, Y- 4640461-ბაზისი 55 მ, სიგრძე 30 მ; X-0264709, Y-4641874- ბაზისი 50 მ, სიგრძე 50მ; მარცხენა სანაპიროზე, კოორდ: X-0265131, Y-4640494 - ბაზისი 60 მ, სიგრძე 35 მეტრი (სურ.2.2.2).



სურათი 2.2.2

მდ. ნატანები ხასიათდება ეროზიული ზემოქმედებით (გამოხატული გვერდით ეროზიაში, სურ.2.2.3), რაც მკაფიოდ ფიქსირდება ხეობის ცამეტ უბანზე:

N	X	Y	L	N	X	Y	L
1.	0266196	4639945	50 მ	1.	0265040	4640536	25 მ
2.	0266031	4640065	40 მ	2.	0264718	4641010	30 მ
3.	0265810	4640108	20 მ	3.	0264684	4641172	15 მ
4.	0265294	4640497	35 მ	4.	0264882	4641261	25 მ
5.	0264668	4641773;	15-20 მ	5.	0264676	4641943	20 მ
6.	0264640	4642560	20-25 მ	6.	0264319	4643063	55-60მ
7.	0264382	4643214	25-30 მ.				



სურათი 2.2.3

### 5.1.3.3 ტექტონიკა და სეისმურობა

საკვლევ რაიონი, საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის (ე.გამყრელიძე, 2000 წ.) მიხედვით მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის, გურიის და ჩრდილო ქვეზონებს, რომლებიც ერთმანეთისგან გამოყოფილია შეცოცებით და წარმოადგენს სურამი გოკიშურის რღვევის დასავლურ გაგრძელებას.

ჩრდილო ქვეზონა წარმოდგენილია შუა ეოცენური ასაკის ვულკანოგენებით. მის ჩრდილო პერიფერიაზე გვხვდება ზედა ეოცენის და ოლიგოცენის რელიქტები. მესხეთის ქედის ჩრდილო ფერდობის აღმოსავლეთ ნაწილში გვხვდება ხაზოვანი ნაოჭები და შეცოცების ხასიათის რღვევები.

ჩრდილო ქვეზონაში განვითარებულია ჩრდილო-აღმოსავლური მიმართულების ბრაქიფორმული ნაოჭები, გართულებული მრავალი განივი და გრძივი ნასხლექ-ნაწევის და შესხლექტის ხასიათის რღვევებით.

ჩრდილო ქვეზონის ჩრდილო პერიფერიაზე განვითარებულია ჩოხატაურის ჯგუფის რღვევები. ქვეზონა აგებულია მრავალი სხვადასხვა ბლოკისგან, ერთმანეთისგან გამოყოფილი ჩრდილო-დასავლური და ჩრდილო-აღმოსავლური მიმართულების რღვევებით, რომელთაგან ყველაზე დიდები, ჩოხატაურის და ჩხაკაურას ნასხლექ-ნაწევის ტიპის რღვევებია.

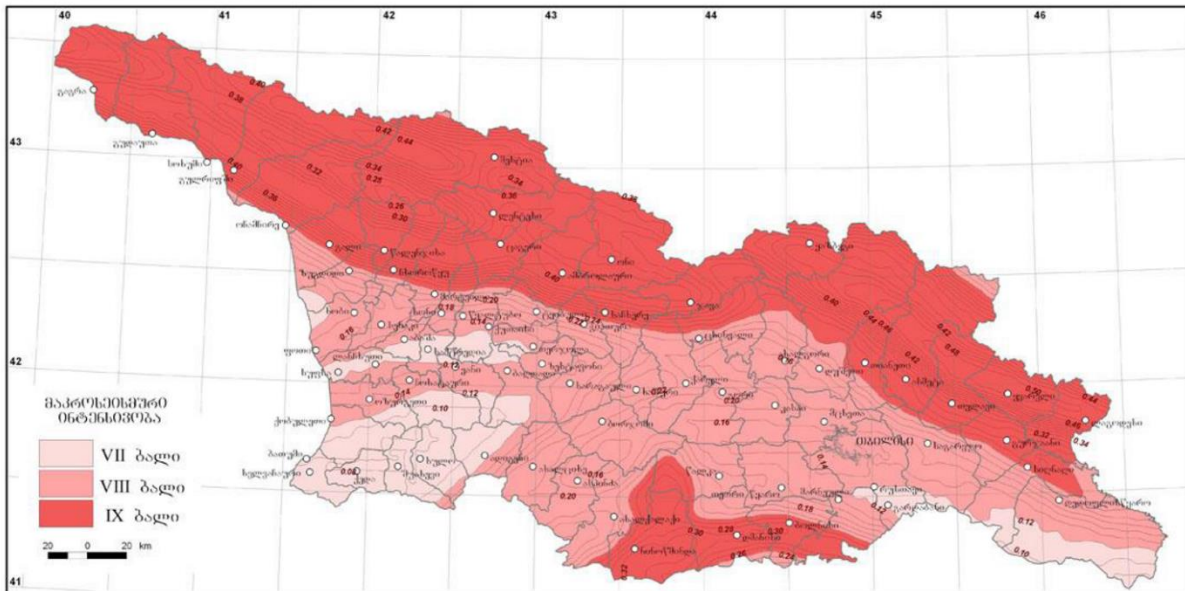
სტრატиграფიულ ერთეულებში, ტექტონიკური უთანხმოების მიხედვით, საკვლევ ტერიტორიის ერთმნიშვნელოვანი შეფასება არ შეიძლება. გეოლოგიური, ტექტონიკური და სტრატиграფიული პირობების მიხედვით გამოიყოფა სამი სტრუქტურული ეტაპი: 1. შუა ეოცენურ - ზედა მიოცენური; 2. პლიოცენური და 3. მეოთხეული. საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, საკვლევ ტერიტორია მიეკუთვნება 8 ბალიანი მიწისძვრების ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით 0.13 (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება N1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი; სამშენებლო ნორმების და წესების-„სეისმომდეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) -დამტკიცების შესახებ).

გეოლოგიური და გეოფიზიკური მონაცემების საფუძველზე თითოეული ჭრილისთვის შეფასდა კლდოვანი გრუნტების კატეგორია, რომელიც საქართველოში მოქმედი ნორმების მიხედვით



განისაზღვრა როგორც I კატეგორია, ხოლო საერთაშორისო ნორმების მიხედვით (IBC2006, ASCE7, Eurocode8) - გრუნტის B კატეგორია.

სამსაშრამ საშიშროებას რუკა  
მაქსიმალური პორიზონტული აქცარება



სეისმური საშიშროების რუკის დანართი

N	დასახლებული პუნქტი	მხარე	მუნიციპალიტეტი	A-სეისმურობის განზომილების კოეფიციენტი	ბალი (MSK- 64 სკალა)
875	ზედა ბახვი	გურია	ოზურგეთი	0.14	8
878	ქვედა ბახვი	გურია	ოზურგეთი	0.14	8
883	დვაბზუ	გურია	ოზურგეთი	0.14	8
885	ვაკიჯვარი	გურია	ოზურგეთი	0.13	8
886	ფამფალეთი	გურია	ოზურგეთი	0.14	8



#### 5.1.3.4 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი.ბუაჩიძე, 1970წ) საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალდაწნევიანი სისტემების ოლქის, აჭარა-იმერეთის ნაპრალოვან წყალდაწნევიანი სისტემას, სადაც გაბატონებული გავრცელებით სარგებლობენ არაღრმა ცირკულაციის ნაპრალოვანი გრუნტის წყლები, რომლებიც შუა ეოცენის ვულკანურ-დანალექი ქანების წარმონაქმნებთან და ძარღვებთანაა დაკავშირებული და მეოთხეული ალუვიური ნალექების ფოროვანი გრუნტის წყლები.

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

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

საპროექტო ტერიტორიაზე გამოიყოფა სხვადასხვა გენეზისის წყალშემცველი ჰორიზონტების კომპლექსი:

- თანამედროვე, ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი, რომელიც აგებულია ალუვიური კაჭარ-კენჭნარებით, ქვიშებით, ქვიშნარებით და თიხებით. ისინი მოიცავენ მდინარეთა ჭალებს და პირველ ჭალისზედა ტერასებს.
- თანამედროვე და ზედა მეოთხეული, დელუვიურ-პროვულიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი, რომელიც აგებულია კაჭარ-კენჭნაროვანი, ქვიშა- ხრეშიანი და თიხოვანი მასალით. აღნიშნული ნალექების გამოსოფლის ზონაში ხდება მიწისქვეშა წყლების განტვირთვა მრავალრიცხოვანი წყაროების სახით. ეს წყლები მტკნარია, ხასიათდებიან დაბალი მინერალიზაციით და კარგი სასმელი თვისებებით;

შუა ეოცენის წყალშემცველი კომპლექსი. შუა ეოცენის ვულკანურ წარმონაქმნებს უჭირავს საკვლევი ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი. ისინი ხასიათდებიან მეორადი ეგზოგენური დანაპრალიანების ზონებით, რომლებიც მდიდარია იმ ნაპრალოვანი გრუნტის წყლებით, რომელთა წარმოშობა და განტვირთვა ხდება უმოკლეს მონაკვეთზე, ერთი და იგივე ფერდის ფარგლებში. ნაოჭარმოქმნის პროცესების ზემოქმედებით აღნიშნულ კომპლექსებში წარმოიშობა ღრმად ჩაღწეული ტექტონიკური ნაპრალები, რომელთანაც დაკავშირებულია ნაპრალოვან-ძარღვოვანი და ნაპრალოვან ფენოვანი წყლები. ასეთი ნაპრალოვანება შეინიშნება ტექტონიკური რღვევების გასწვრივ და ნაოჭების გადაკვეცის ადგილებში.

შუა ეოცენის ვულკანოგენური წარმონაქმნების წყალშემცველი კომპლექსის წყლები ნაპრალოვანი და ნაწილობრივ ნაპრალოვან-ფენებრივია. მათი წყალუხვობა დამოკიდებულია წყალშემცველი ქანების ნაპრალიანობის ხარისხზე. ქანების ნაპრალიანობა კომპლექსის საზღვრებში ფრიად არათანაბარია. აქ გამოფიტვის ზონაში შეიმჩნევა ინტენსიური ნაპრალიანობა 16 მ-მდე. სიღრმეში იგი მნიშვნელოვნად მცირდება და ქრება 40-50 მეტრ სიღრმეზე. მიწისქვეშა წყლების ფორმირება ძირითადად ხდება საშუალომთიან ზონაში.

ნაპრალოვანი გრუნტის წყლები ჰიდროკარბონატული, ნატრიუმ-კალციუმიანია და იშვიათად კალციუმ-მაგნიუმიანი. საერთო მინერალიზაცია 0,45გ/ლიტრამდეა. ნაპრალოვანი გრუნტის წყლებისგან ნასაზრდოები წყაროების დებიტები მერყეობს - 0,1-0,6 ლ/წმ-ის ფარგლებში. მიწისქვეშა წყლების ყველაზე დიდი გამოსავლები დაკავშირებულია ლოკალურ ტექტონიკურ ნაპრალებთან და ხასიათდება ხაზობრივი განლაგებით. წყაროების დებიტი მერყეობს 2,0-დან 16,0 ლ/წმ-მდე. წყალშემცველი კომპლექსების კვება ხორციელდება ატმოსფერული ნალექების და მდინარის წყლის

ხარჯზე, რომელთა განტვირთვა ხდება მდინარეთა ხეობებში, დაღმავალი წყაროების სახით. რეგიონალურ ტექტონიკურ რღვევებთან დაკავშირებული წყაროების რეჟიმი მუდმივია, ხოლო ნაპრალოვანი გრუნტის წყლების ცვალებადია და დამოკიდებულია ნალექების მოსვლის რეჟიმზე.

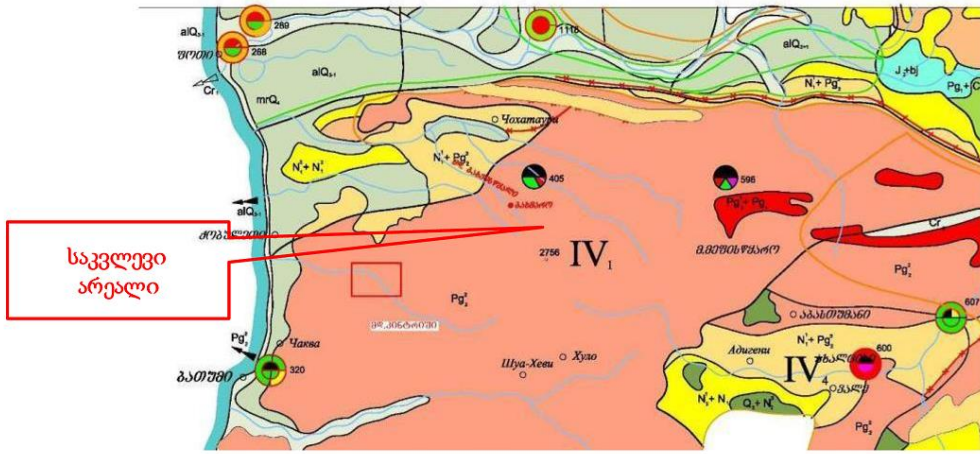
გრუნტის წყლების აგრესიულობის განსაზღვრის მიზნით საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში აღებული იქნა წყლის სინჯები და მოხდა მათი ლაბორატორიული შესწავლა. ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით ფენებიდან აღებულ გრუნტის წყლებში არ არის აღმოჩენილი ბეტონებისადმი აგრესიული ქიმიური კომპონენტები და გარემო არ არის აგრესიული ბეტონისადმი.

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური რუკა  
ი. ბუაჩიძის რედაქციით

IV<sub>1</sub> ატარა-თრიალეთის ნაოჭი ზონის წყალდაწვევითი სისტემა

- alQ<sub>1</sub> მეთიხეული ალუვიური დანალექები, სილა, თიხნარი თიხები
- N<sub>1</sub>+N<sub>2</sub> ზედა და შუა მისიენის ფორიანი, ზღვის დანალექები, თიხები, ქვიშაქვები, კორკლიმრატები, იშვიათად კირქვები, მერგლები.
- N<sub>1</sub>+Pg<sub>1</sub> ტბურული თიხიანი დანალექები, თიხები, მერგლები და კვიშტების ფენები.
- Pg<sub>1</sub> ტუფობრტუბები, ტუფები, ანფილიტის ფენები, ტუფობრტუბები, არგილიტები

- PG<sub>1</sub> მწველი ვიწრო-პილდოვანი ფორიანი ფორიანი დანალექები, მერგლები, თიხები, იშვიათად ტუფობრტუბები
- Cr სიბები
- N<sub>1</sub> თიხნარი
- alQ<sub>1</sub> არქანარა
- ქვიშნარი კლდეები
- დაკრძალული უბანი
- წყალ-წყალი რილვალი
- დაწველი რილვალი
- პატრულიური მათონის საფარი
- IV ჰიდროლოგიური მათონი



ნატანების ჰესი 3-ის წყალმომარაგებისთვის სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლები, წყაროების სახით, მიმდებარე ტერიტორიაზე ვერ მოიძებნა. სამეურნეო მოხმარებისთვის აღებული უნდა იქნეს მდინარის წყალი, ხოლო სასმელი დანიშნულებისთვის ტერასაზე გაყვანილი უნდა იქნეს ჭაბურღილი, საშუალოდ 100 მეტრ სიღრმემდე, რაც მოგვცემს საშუალებას მივიღოთ თვითდენადი სასმელი წყალი, საშუალო ხარჯით 2 ლ/წმ-დე, რასაც ადასტურებს „ჰიდროპროექტი“-ის ადრეულ პერიოდში განხორციელებული კვლევები.

გრუნტების ქიმიური შედგენილობა გამოკვლეულია (სგე-1), (სგე-2) და (სგე-3)-დან აღებული ნიმუშებით. ნიმუშის ქიმიურ შედგენილობაში, ბეტონებისადმი აგრესიულობის თვალსაზრისით, საშიში სულფატური და ქლორიდული კომპონენტები არ არის აღმოჩენილი, ამდენად, გრუნტი არ არის აგრესიული ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული ნებისმიერი მარკის ბეტონის მიმართ. გრუნტი პრაქტიკულად ნეიტრალურია წყალბადიონის (pH) მიხედვითაც.

ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით, გრუნტის წყლებში არ არის აღმოჩენილი ბეტონებისადმი აგრესიული ქიმიური კომპონენტები და გარემო არ არის აგრესიული ბეტონებისადმი. რაც შეეხება მეტალის კონსტრუქციებს, გრუნტის წყალი გამოავლენს სუსტ აგრესიას რკინაბეტონის არმატურისადმი, მისი პერიოდულად დასველების დროს და საშუალო აგრესიულობას ნახშირბადიან ფოლადზე დამზადებული კონსტრუქციების მიმართ.

### 5.1.3.5 საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შეფასება (სპეციალური ნაწილი)

#### 5.1.3.5.1 გეოლოგიური აგებულება და ქანების ფიზიკურ-მექანიკური (გეოტექნიკური) მახასიათებლები

საკვლევი ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია შუა ეოცენური ასაკის ვულკანოგენური და ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებით, რომლებიც წარმოდგენილია ჭიდილას წყების ნაფოცხვარასა და გურიის ქვეწყებებით. ნაფოცხვარას ქვეწყების ზედა დასტა ( $P_2^{npa}$ ) წარმოდგენილია მასიური ვულკანური ბრექჩიებით, მასიური და ბრექჩიული ლავური განფენებით, ბაზალტებით და თხელშრეებრივი ტუფების დასტებით. გურიის ქვეწყებაში გამოიყოფა ორი დასტა: ქვედა და ზედა. ქვედა დასტა ( $P_2^{gr1}$ ) წარმოდგენილია მასიური ვულკანური ბრექჩიებით, ბაზალტებით და ტუფებით, ხოლო ზედა დასტა ( $P_2^{gr2}$ ) წარმოდგენილია ტუფობრექჩიებით, ლავური ბრექჩიებით და ანდეზიტებით. გეოლოგიურ აგებულებაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ინტრუზიული ( $pbeP_2$ ) წარმონაქმნები, რომელიც ძირითადად წარმოდგენილია ტუტე სიენიტებით და დიორიტებით. მეოთხეული ასაკის ნალექები საკვლევ რაიონში სარგებლობენ დიდი გავრცელებით და წარმოდგენილი არიან ფართო სპექტრით: კოლუვიონით, პროლუვიონით, დელუვიონ-პროლუვიონით, ელუვიონ-დელუვიონით და ალუვიონით. პრიორიტეტული გავრცელებით სარგებლობენ ელუვიურ-დელუვიური დანალექები ( $edQ_{iv}$ ), რომელთა სიმძლავრე ძირითადად ცვალებადობს 1-3 მეტრიდან, მაქსიმუმ 5-7 მეტრამდე.

საკვლევი ტერიტორიის სივრცეში მეტნაკლები მასშტაბურობით ფიქსირდება თითქმის ყველა საშიში გეოლოგიური პროცესი, რომელთა შორის ყველაზე მეტ საშიშროებას წარმოადგენს ეროზიული, ქვათაცვენა-კლდეზვავური, მეწყრული და ღვარცოფული მოვლენები. აღნიშნის ღირსია ის გარემოება, რომ უმრავლეს შემთხვევაში ეროზიული პროცესებიდან საქმე გვაქვს, როგორც ძირითადი ქანებით აგებული ნაპირების ეროზიულ გარეცხვასთან, ასევე დახრამვასთან. აქ გამოირჩევა სრიალის ტიპის მეწყრული სხეულები, რომელთა გადაადგილება ხდება გამოფიტვის ქერქის ლოდნარის და ღორღის ქვეზონის კონტაქტზე, ე. იქ, სადაც არის ელუვიურ-დელუვიური თიხნარების დიდი დანაგროვები, რომლებშიც ხდება მოცურება. კლდეზვავები და ქვათაცვენები დაკავშირებულია მაღალკლდოვან ფერდობებთან, რომელთა ფლატეები აგებულია ძლიერ დანაპრალიანებული ვულკანოგენური ქანებით (ეროზიულ-გრავიტაციული ფლატეები). ღვარცოფების გენეზისი ეროზიულია და ფორმირდება ელუვიურ-დელუვიური საფარის ჩამორეცხვის შედეგად, ასევე გვხვდება მეწყრული გენეზისის ღვარცოფებიც. გამოტანის კონუსების დანაგროვები მასალა იძლევა იმის საფუძველს, რათა დავასკვნათ, რომ უფრო ხშირია წყალქვიანი ტიპის ნაკადები, ვიდრე ქვატალახიანი.

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული დანალექები ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით დაჯგუფდა შემდეგნაირად:

- სგეN1 -  $pQ_{iv}$  - პროლუვიური დანალექები - ხვინჭოვან-ხრემოვანი გრუნტი, კენჭების და ღორღის შემცველობით, ერთეული ლოდების ჩანართებით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით;
- სგეN2 -  $dpQ_{iv}-dlQ_{iv}$  - დელუვიურ-პროლუვიური დანალექები - ხვინჭოვანი გრუნტი ღორღის და კენჭების შემცველობით, ლოდების ჩანართებით, მუქი ყავისფერი თიხნარის შემავსებლით; თიხნარი ყავისფერი, ხვინჭა, ღორღი და ლოდები (მეწყრული მასები);
- სგეN3 -  $edQ_{iv}$  - ელუვიურ-დელუვიური დანალექები - თიხნარები და თიხები, ღია მოყვითალო-ყავისფერი, ნახევრადმაგარი, ღორღის და ხვინჭის შემცველობით, ცალკეული ლოდებით;

- სგეN4 - aQv - ალუვიური დანალექები (კალაპოტი, ჭალა და ჭალისზედა I ტერასა) - კენჭნარი, ხრემის და კაჭარის შემცველობით, თიხნარის და ქვიშის შემავსებლით, დიდი ზომის ლოდების ცალკეული ჩანართებით;
- სგეN5 - aQIII - ალუვიური დანალექები (ჭალისზედა II ტერასა) - კენჭნარი კაჭარის ჩანართებით 10-15%-მდე, ნახევრად მაგარი, მუქი ყვითელი თიხნარის და იშვიათად ქვიშნარის (ლინზების სახით) შემავსებლით;
- სგეN6 - P<sup>2</sup>gr<sub>1+2+np3</sub> - გურიის ქვეწყების ქვედა და ზედა დასტა და ნაფოცხვარას ქვეწყების ზედა დასტა - ანდეზიტ-ბაზალტური ლავური განფენები და მათი პიროკლასტოლითები;
- სგეN7- pbeξP<sup>2</sup> - ეოცენის ინტრუზივები - პიროქსენ-ბიოტიტიანი და ბიოტიტიანი ტუტე სიენიტები და დიორიტები.

სგე-1 - ხვინჭოვან-ხრემოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით კენჭების და ღორღის შემცველობით, ლოდების ჩანართებით (pQiv). ფენა პროლუვიური გენეზისაა. ლაბორატორიული გამოკვლევისთვის ჭაბურღილებიდან და ნაჩენებიდან აღებულია 5 ნიმუში. ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ 4.1.1 და 4.1.2 ცხრილებში.

ცხრილი 4.1.1 სგე-1-ის გრანულომეტრიული შედგენილობა

რიგითი N კრებსით ცხრილში	ნაჩენის, ჭაბ N	სიღრმე, ინტერვალი, მ	ფრაქციების შემცველობა %, ზომების მიხედვით					გრუნტის დასახელება სახსტ. 25100-82-ის მიხედვით
			ლოდები და კაჭარი >200 მმ	კენჭი 200-10 მმ.	ხრემი 10-2 მმ	ქვიშა 2.0-0.1 მმ	მტვერი 0.1-0.005 მმ. თიხა < 0.005 მმ.	
2	ჭაბ.1	10.0-12.0	-	40.5	15.8	19.1	24.6	ხვინჭოვან-ხრემოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით
4	ჭაბ.2	19.0-20.0	-	30.7	25.2	19	25.1	ხვინჭოვან-ხრემოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით
7	ჭაბ.3	12.0-12.3	-	38.4	19.2	18.7	23.7	ხვინჭოვან-ხრემოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით
9	41	0.5	16.0	58.4	11.6	9.5	4.5	ხვინჭოვან-ხრემოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით
14	46	0.5	7.8	34.3	29.1	19.6	9.2	ხვინჭოვან-ხრემოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით

ცხრილი 4.1.2 სგე-1-ის შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობები

რიგითი N კრებსით ცხრილში	ნაჩენის, ჭაბ N	სიღრმე, ინტერვალი, მ	შემავსებლის ტენიანობა, w%	შემავსებლის პლასტიკურობა			გრუნტის დასახელება სახსტ. 25100-82-ის მიხედვით
				ზედა ზღვარი, WL%	ქვედა ზღვარი, Wp%	პლასტიკურობის რიცხვი, Ip	



2	ჭაბ.1	10.0-12.0	13.0	26.5	16.6	9.9	ხვინჭოვან-ხრეშოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით
4	ჭაბ.2	19.0-20.0	15.4	27.9	16.3	11.6	ხვინჭოვან-ხრეშოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით
7	ჭაბ.3	12.0-12.3	22.3	26.7	16.5	10.2	ხვინჭოვან-ხრეშოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით
9	41	0.5	35.1	41.2	28.4	12.8	ხვინჭოვან-ხრეშოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით
14	46	0.5	22.7	30.3	19.7	10.6	ხვინჭოვან-ხრეშოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით

ცხრილებში მოცემული შედეგების მიხედვით და სახსტ. 25100-82 კლასიფიკაციით სგე-1 წარმოადგენს მსხვილნატეხოვან, ხვინჭოვან გრუნტს, რადგან 2 მმ-ზე მსხვილი ფრაქცია მეტია 50%-ზე. ხვინჭოვანი გრუნტის შემავსებლი პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით წარმოადგენს თიხნარს.

ელემენტის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით (ДальНИИС Госстроа СССР მიხედვით). გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით და შესაბამისად შეადგენს:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi=33.8^{\circ}$ ;
- შეჭიდულობა  $C=0.0172$  მპა
- დეფორმაციის მოდული  $E=41.83$  მპა;

სნ და წ. 2.02.01-83-ის მიხედვით, საანგარიშო წინაღობა  $R_0=0.4$  მპა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება **6-ა ჯგუფს**.

**სგე-2** - ხვინჭოვანი გრუნტი ღორღის შემცველობით, თიხნარის შემავსებლით, თიხნარის ლინზებით ( $dpQ_{IV}$ ). მისი სიმძლავრე (სისქე) მერყეობს 1.0-6.1 მ-ის ფარგლებში. გრუნტი დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისაა. ნაჩენებიდან აღებულია 2 ნიმუში. ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები მოცემულია 4.1.3 და 4.1.4 ცხრილებში.

**ცხრილი 4.1.3** სგე-2-ის გრანულომეტრიული შედგენილობა

რიგითი N კრებსით ცხრილში	ნაჩენის N	ფრაქციების შემცველობა %, ზომების მიხედვით					გრუნტის დასახელება სახსტ. 25100-82-ის მიხედვით
		ლოდები >200მმ	ლორღი 200-10 მმ.	ხვინჭა 10-2 მმ	ქვობა, 2.0-0.1 მმ	მტვერი 0.1-0.005 მმ. და თიხა < 0.005 მმ.	
11	43	-	49.1	17.80	15.8	17.3	ხვინჭა თიხნარის შემავსებლით
12	44	-	41.5	21.90	21.9	14.7	ხვინჭა თიხნარის შემავსებლით

**ცხრილი 4.1.4** სგე-2-ის შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობები

რიგითი N კრებსით ცხრილში	ნაჩენის, N	შემავსებლის ტენიანობა, w%	შემავსებლის პლასტიკურობა			გრუნტის დასახელება სახსტ. 25100-82-ის მიხედვით
			ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>	
11	43	40.8	47.0	32.0	15.0	ხვინჭა თიხნარის შემავსებლით
12	44	34.9	45.6	29.3	16.3	ხვინჭა თიხნარის შემავსებლით

ცხრილებში მოცემული შედეგების მიხედვით და სახსტ. 25100-82 კლასიფიკაციით სგე-2 წარმოადგენს მსხვილნატეხივან ხვინჭოვან გრუნტს, რადგან 2 მმ-ზე მსხვილი ფრაქციები მეთია 50%-ზე. ხვინჭოვანი გრუნტის შემავსებლი პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით წარმოადგენს თიხნარს.

ელემენტის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით (ДальНИИС Госстроа СССР მიხედვით). გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით და შესაბამისად შეადგენს:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi = 31.9^\circ$ ;
- შეჭიდულობა  $C = 0.01$  მპა;
- დეფორმაციის მოდული  $E = 24.92$  მპა;

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ. 1) განეკუთვნება **6-ა ჯგუფს**.

**სგე-3** - თიხნარი, ღია მოყვითალო- ყავისფერი, ნახევრადმაგარი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით (**edQr**). მისი სიმძლავრე (სისქე) მერყეობს 3.0-8.0 მ-ის ფარგლებში. ლაბორატორიული გამოკვლევისთვის ნაჩენებიდან აღებულია 2 ნიმუში. ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები მოცემულია 4.1.5 და 4.1.6 ცხრილებში.

**ცხრილი 4.1.5** სგე-3-ის გრანულომეტრიული შედეგნილობა

რიგითი N კრებსით ცხრილში	ნაჩენის, კაზ N	სიღრმე, ინტერვალი, მ	ფრაქციების შემცველობა %, ზომების მიხედვით				გრუნტის დასახელება სახსტ. 25100-82-ის მიხედვით
			ლოდები და კაჭარი > 200 მმ	კენჭი 200-10 მმ.	ხრეში 10-2 მმ	ქვიშა 2.0-0.1 მმ	

8	40	0.5	-	8.5	5.5	12.9	73.1	თიხნარი, ლორღი
13	45	0.5	-	7.4	8.0	13.6	71.0	თიხნარი, ლორღი

**ცხრილი 4.1.6** სგე-3-ის ფიზიკური თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობები

რიგითი N კრებლის ცხრილში	ნაჩენის, ჭაბ N	სიღრმე, ინტერვალი, მ	ტენიანობა, W%	პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი	სიმკვრივე, $\rho$ გრ/სმ <sup>3</sup>	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	გრუნტის დასახელება სახსტ. 25100-82-ის მიხედვით
				ზედა ზღვარი, $W_L$ %	ქვედა ზღვარი, $W_p$ %	პლასტიკურობის რიცხვი, $I_p$				
8	40	0.5	30.9	42.4	29.2	13.2	0.13	1.92	0.848	თიხნარი, ლორღი
13	45	0.5	28.6	40.1	25.2	14.9	0.23	1.88	0.847	თიხნარი, ლორღი

ცხრილებში მოცემული შედეგების მიხედვით და სახსტ. 25100-82 კლასიფიკაციით სგე-3 წარმოადგენს ნახევრადმაგარ თიხნარ გრუნტს, რადგან პლასტიკურობის რიცხვი იცვლება 13.2-დან 14.9-დე ხოლო კონსისტენციის მაჩვენებელი 0.13-დან 0.23-მდე:

- სიმკვრივე  $\rho=1.90$  გრ/სმ<sup>3</sup>
- ფორიანობის კოეფიციენტი  $e=0.8475$ .

საცნობარო-ნორმატიული ლიტერატურის მიხედვით (სნ და წ. 2.02.01-83), ელემენტის შედგენილობისა და ფიზიკური თვისებების პარამეტრთა სიდიდეების შესაბამისად:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi = 22^\circ$ ;
- შეჭიდულობა  $C=0.0022$  მპა
- დეფორმაციის მოდული  $E=14$  მპა;
- წინაღობა  $R_0 = 0.23$  მპა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ დაწ. IV-5-82 კრებ.1) განეკუთვნება **33-გ ჯგუფს**.

**სგე-4** - კენჭნაროვანი გრუნტი ხრემის და კაჭარის შემცველობით, თიხნარის შემავსებლით (**aQIV**). იგი წარმოადგენილია მდ. ნატანების კალაპოტში და ჭალაში. მისი სიმძლავრე (სისქე) მერყეობს 3.0-10.0 მ-ის ფარგლებში. გრუნტი ალუვიური გენეზისაა. ლაბორატორიული გამოკვლევებისთვის ჭაბურღილებიდან და ნაჩენებიდან აღებულია 5 ნიმუში. ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები მოცემულია დანართ-2-ში, აგრეთვე, ქვემოთ მოყვანილ 4.1.7 და 4.1.8 ცხრილებში.

**ცხრილი 4.1.7** სგე-4-ის გრანულომეტრიული შედგენილობა

ფრაქციების შემცველობა %, ზომების მიხედვით	
---	--

რიგითი N კრებსით ცხრილში	ნაჩენის, ჭაბ N	სიღრმე, ინტერვალი, მ	ლოდები და კაჭარი >200 მმ	კენჭი 200-10 მმ.	ხრეში 10-2 მმ	ქვიშა 2.0-0.1 მმ	მტვერი 0.1-0.005 მმ. თიხა < 0.005 მმ.	გრუნტის დასახელება სახსტ. 25100-82-ის მიხედვით
1	ჭაბ.1	0.0-3.0	16.3	61.5	7.4	8.9	5.9	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
3	ჭაბ.2	2.0-3.0	16.7	58.7	8.6	9.8	6.2	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
5	ჭაბ.3	2.0-5.0	13.0	61.7	9.5	10.7	5.1	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
6	ჭაბ.3	5.0-7.0	6.6	68.0	10.6	9.3	5.5	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
10	42	0.5	18.1	59.7	8.3	8.9	5.0	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით

ცხრილი 4.1.8 სგე-4-ის შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობები

რიგითი N კრებსით ცხრილში	ნაჩენის, ჭაბ N	სიღრმე, ინტერვალი, მ	შემავსებლის ტენიანობა, W%	შემავსებლის პლასტიკურობა			გრუნტის დასახელება სახსტ. 25100-82-ის მიხედვით
				ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>	
1	ჭაბ.1	0.0-3.0	18.9	28.2	17.8	10.4	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
3	ჭაბ.2	2.0-3.0	20.1	29.1	17.3	11.8	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
5	ჭაბ.3	2.0-5.0	18.8	24.8	17.5	7.3	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
6	ჭაბ.3	5.0-7.0	21.0	25.5	16.9	8.6	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
10	42	0.5	34.7	37.4	29.8	7.6	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით

ცხრილებში მოცემული შედეგების მიხედვით და სახსტ. 25100-82 კლასიფიკაციით სგე-4 წარმოადგენს მსხვილნატეხოვან, კენჭნაროვან გრუნტს, რადგან 10 მმ-ზე მსხვილი ფრაქცია მეტია 50%-ზე. კენჭნაროვანი გრუნტის შემავსებელი პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით წარმოადგენს თიხნარს.

ელემენტის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით (ДальНИИС Госстроя СССР მიხედვით).



გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით და შესაბამისად შეადგენს:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi = 35.3^\circ$ ;
- შეჭიდულობა  $C = 0.0072$  მპა
- დეფორმაციის მოდული  $E = 42.65$  მპა;

სნ და წ. 2.02.01-83-ის მიხედვით, საანგარიშო წინაღობა  $R_0 = 0.5$  მპა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ. და წ. IV-5-82, კრებ.1) განეკუთვნება **6-გ ჯგუფს**.

**სგე-5** - ჭალისზედა მე-2 ტერასის ალუვიური დანალექები, კენჭნარი კაჭარის ჩანართებით 10-15%-მდე, ნახევრად მაგარი, მუქი ყვითელი თიხნარის და იშვიათად ქვიშნარის (ლინზების სახით) შემავსებლით (**aQm**); მისი სიმძლავრე მერყეობს 2.0-3.0 მ-ის ფარგლებში. გრუნტი ალუვიური გენეზისისაა. ლაბორატორიული გამოკვლევების შურფებიდან და ნაჩენებიდან აღებულია 5 ნიმუში. ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ 4.1.9 და 4.1.10 ცხრილებში.

**ცხრილი 4.1.9** სგე-5-ის გრანულომეტრიული შედგენილობა

რიგითი N კრებსით ცხრილში	ნაჩენის, ჭაბ, შურფის N	სიღრმე, ინტერვალი, მ	ფრაქციების შემცველობა %, ზომების მიხედვით					გრუნტის დასახელება სახსტ. 25100-82-ის მიხედვით
			ლოდები და კაჭარი >200 მმ	კენჭი 200-10 მმ.	ხრეში 10-2 მმ	ქვიშა 2.0-0.1 მმ	მტვერი 0.1-0.005 მმ. თიხა < 0.005 მმ.	
	შ.10	1.2-1.5	10.9	59.1	19.7	5.7	4.6	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
	შ.10	1.5-1.9	13.7	55.7	15.6	7.8	7.2	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
	შ.11	0.9-1.3	4.2	63.7	13.3	10.7	8.1	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
	შ.11	1.5-2.0	14.6	55.0	21.6	4.3	4.5	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
	47	-	9.1	57.7	21.7	5.6	5.9	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით

**ცხრილი 4.1.10** სგე-5-ის შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობები

				შემავსებლის პლასტიკურობა	გრუნტის დასახელება სახსტ. 25100-82-ის
--	--	--	--	--------------------------	---------------------------------------

რიგითი N კრებლით ცხრილში	ნაჩენის, კაბ., შურფის N	სიღრმე, ინტერვალი, მ	შემავსებლის ტენიანობა, W%	ზედა ზღვარი, W <sub>L</sub> %	ქვედა ზღვარი, W <sub>p</sub> %	პლასტიკურობის რიცხვი, I <sub>p</sub>	მიხედვით
	შ.10	1.2-1.5	14.1	21.4	13.8	7.6	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
	შ.10	1.5-1.9	16.2	23.7	13.3	10.4	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
	შ.11	0.9-1.3	14.4	22.5	15.5	7.0	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
	შ.11	1.5-2.0	16.0	24.0	11.9	12.1	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით
	47	-	25.7	32.9	23.8	9.1	კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით

ცხრილებში მოცემული შედეგების მიხედვით და სახსტ. 25100-82 კლასიფიკაციით სგე-5 წარმოადგენს მსხვილნატეხოვან, კენჭნაროვან გრუნტს, რადგან 10 მმ-ზე მსხვილი ფრაქცია მეთია 50%-ზე. კენჭნაროვანი გრუნტის შემავსებელი პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით წარმოადგენს თიხნარს.

ელემენტის შინაგანი ხახუნის კუთხისა და შეჭიდულობის, ასევე დეფორმაციის მოდულის მნიშვნელობები გაანგარიშებულია შესაბამისი მეთოდით (ДальНИИС Госстроа СССР მიხედვით). გაანგარიშება შესრულდა ფიზიკური თვისებების მახასიათებლებზე დაყრდნობით და შესაბამისად შეადგენს:

- შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\varphi = 35.1^{\circ}$
- შეჭიდულობა  $C = 0.0077$  მპა
- დეფორმაციის მოდული  $E = 45.50$  მპა;

სნ და წ. 2.02.01-83-ის მიხედვით, საანგარიშო წინაღობა  $R_0 = 0.45$  მპა.

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ. და წ. IV-5-82, კრებ.1) განეკუთვნება **6-გ ჯგუფს**.

**სგე-6** - ანდეზიტ-ბაზალტური შედგენილობის ლავები და პიროკლასტოლითები, მტკიცე, სუსტად გამოფიტული ( $Pz^{2}gr_{1-2}np_{3}$ ). სგე-6 გამოკვლეულია ნაჩენებიდან აღებული 6 ნიმუშით. გამოკვლეულია ქანის ბუნებრივი სიმკვრივე და სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე. სიმტკიცის განსაზღვრის ცდები ჩატარდა წერტილოვანი დატვირთვის მეთოდით. სგე-6-ის ფიზიკურ- მექანიკური თვისებების კვლევის სრული სურათი ასახულია ცხრილი 4.1.11-ში მოცემულია პარამეტრთა გასაშუალოებული მნიშვნელობები.

**ცხრილი 4.1.11** სგე-6-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობები

ნიმუშის ალების ადგილი	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე $R_c (\sigma_{\mu})_{საშ.}$ მპა	სიმკვრივე, P, გრ/სმ <sup>3</sup>
ნაჩენი N22	59.39	2.45
ნაჩენი N26	78.48	2.48

ნაჩენი N27	37.44	2.44
ნაჩენი N28	69.27	2.42
ნაჩენი N38	65.43	2.32
ნაჩენი N39	65.25	2.35

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, (სგე-6-ის) სიმტკიცის ზღვარი ერთლერმა კუმშვისას იცვლება 37.44 მპა-დან 78.48 მპა-მდე, საშუალო მაჩვენებელი შეადგენს 62.54 მპა-ს. სახსტ. 25100-82 კლასიფიკაციით ანდეზიტური შედგენილობის ლავები არის მტკიცე კლდოვანი ქანი. ქანის მოცულობითი წონა იცვლება 2.32-2.48 გრ/სმ<sup>3</sup> ფარგლებში, საშუალო მნიშვნელობით 2.41 გრ/სმ<sup>3</sup>. გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ-1) განეკუთვნება მე-19 ჯგუფს.

აღნიშნული ელემენტის კლდოვანი ქანების მასივის კლასი და ხარისხი (RMR) განისაზღვრა ტერიტორიაზე არსებული ნაჩენების გეომექანიკური აღწერის მონაცემების საფუძველზე, ASTM 2007-ის (კლდოვანი მასივის რეიტინგის სისტემა) შესაბამისად. გეომექანიკური აღწერის მონაცემთა დამუშავების შედეგები მოცემულია ცხრილ 4.1.12-ში.

**ცხრილი 4.1.12** კლდოვანი ქანების კლასი და ხარისხი ნაჩენების გეომექანიკური აღწერის მიხედვით (B - ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე)

ნაჩენის N	ფენის N	ჯამური რეიგინტი (RMR)	მასივის კლასი და ხარისხი
8	6	66	II-კარგი
9		67	
10		66	
11		67	
12		68	
13		70	

გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (ზიდვის უნარისთვის - დეფორმაციის მიხედვით)  $\alpha=0.85$ :

$$\rho_{II}^1 = \frac{2.41}{0.988} = 2.44 \text{ გრ/სმ}^3 \qquad \rho_{II}^2 = \frac{2.41}{1.012} = 2.38 \text{ გრ/სმ}^3$$

გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ამტანუნარიანობის მიხედვით)  $\alpha=0.95$ :

$$\rho_I^1 = \frac{2.41}{0.979} = 2.46 \text{ გრ/სმ}^3 \qquad \rho_I^2 = \frac{2.41}{1.021} = 2.36 \text{ გრ/სმ}^3$$

საანგარიშო მნიშვნელობა: **Rc=51.26 მპა (513 კგძ/სმ<sup>2</sup>)**

**სგე-7** - ტუტე სიენიტები და დიორიტები, მტკიცე, სუსტად გამოფიტული (**☒Ez**). სგე-7 გამოკვლეულია ნაჩენებიდან აღებული 10 ნიმუშით. გამოკვლეულია ქანის ბუნებრივი სიმკვრივე და სიმტკიცე ერთლერმა კუმშვაზე. სიმტკიცის განსაზღვრის ცდები ჩატარდა წერტილოვანი დატვირთვის მეთოდით. სგე-7-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის სრული სურათი ასახულია ცხრილ 4.1.13-ში.

**ცხრილი 4.1.13** სგე-7-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებელთა მნიშვნელობები

ნიმუშის ალების ადგილი	სიმტკიცის ზღვარი ერთლერმა კუმშვაზე Rc ( $\sigma_{\mu}$ ) <sub>საშ.</sub> მპა	სიმკვრივე, P, გრ/სმ <sup>3</sup>
-----------------------	--	----------------------------------

ნაჩენი N2	33.35	2.37
ნაჩენი N10	51.95	2.36
ნაჩენი N12	53.48	2.32
ნაჩენი N13	91.54	2.40
ნაჩენი N16	61.95	2.41
ნაჩენი N17	58.94	2.38
ნაჩენი N19	73.83	2.43
ნაჩენი N20	37.31	2.40
ნაჩენი N23	96.4	2.40
ნაჩენი N24	21.78	2.42

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით, (სგე-7-ის) სიმტკიცის ზღვარი ერთდერმა კუმშვისას იცვლება 21.78 მპა-დან 96.4 მპა-მდე, საშუალო მაჩვენებელი შეადგენს 58.05 მპა-ს. სახსტ. 25100-82 კლასიფიკაციით დიორიტები არის მტკიცე კლდოვანი ქანი. ქანის მოცულობითი წონა იცვლება 2.32-2.43 გრ/სმ<sup>3</sup> ფარგლებში, საშუალო მნიშვნელობით 2.39 გრ/სმ<sup>3</sup>. გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ. IV-5-82 კრებ-1) განეკუთვნება 18-ვ ჯგუფს.

აღნიშნული ელემენტის კლდოვანი ქანების მასივის კლასი და ხარისხი (RMR) განისაზღვრა ტერიტორიაზე არსებული ნაჩენების გეომექანიკური აღწერის მონაცემების საფუძველზე, ASTM 2007-ის (კლდოვანი მასივის რეიტინგის სისტემა) შესაბამისად. გეომექანიკური აღწერის მონაცემთა დამუშავების შედეგები მოცემულია ცხრილ 4.1.14-ში.

**ცხრილი 4.1.14** კლდოვანი ქანების კლასი და ხარისხი ნაჩენების გეომექანიკური აღწერის მიხედვით (B-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე)

ნაჩენის N	ფენის N	ჯამური რეიგინტი (RMR)	მასივის კლასი და ხარისხი
1	7	63	II-კარგი
2		67	
3		70	
4		71	
5		67	
6		66	
7		70	

გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის (ზიდვის უნარისთვის - ამტანუნარიანობის მიხედვით)  $\alpha=0.95$ :

$$\rho_1^1 = \frac{2.39}{0.993} = 2.41 \text{ გრ/სმ}^3$$

$$\rho_1^2 = \frac{2.39}{1.008} = 2.37 \text{ გრ/სმ}^3$$

გრუნტის სიმკვრივის მნიშვნელობები მეორე ზღვრული მდგომარეობისათვის (დეფორმაციის მიხედვით)  $\alpha=0.85$ :

$$\rho_{II}^1 = \frac{2.39}{0.996} = 2.40 \text{ გრ/სმ}^3$$

$$\rho_{II}^2 = \frac{2.39}{1.0045} = 2.38 \text{ გრ/სმ}^3$$

საანგარიშო მნიშვნელობა: **Rc=48.88 მპა (489 კგძ/სმ<sup>2</sup>)**

გრუნტების ლაბორატორიული და საველე გეოფიზიკური სეისმო-სადიებო გამოკვლევების, საველე იდენტიფიკაციისა და არსებული ფონდური მასალების შესწავლის საფუძველზე (ძირითადად „ჰიდროპროექტი“-ს მასალები), გრუნტების კლასიფიკაციის სახელმწიფო სტანდარტით (სახ.სტანდ.



25.100-82), საკვლევ უბანზე გამოყოფილი იქნა შვიდი ძირითადი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთა გაერთიანებული გეოტექნიკური მახასიათებლები მოყვანილია 4.1.15 ცხრილში (შენიშვნა: წილადის სახით მოცემული მნიშვნელობები შეესაბამება: მნიშვნელში - ნორმატიულს, მრიცხველში - საანგარიშოს)

**ცხრილი 4.1.15** გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური (გეოტექნიკური) თვისებების მაჩვენებელთა საანგარიშო მნიშვნელობები

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური (გეოტექნიკური) თვისებების მაჩვენებელთა საანგარიშო მნიშვნელობები ცხრილი №15								
მაჩვენებელთა დასახელება		სგე-ის N და გეოლოგიური ინდექსი						
		N1-pQ <sub>IV</sub>	N2-dl-dpQ <sub>IV</sub>	N3-edQ <sub>IV</sub>	N4 - aQ <sub>IV</sub>	N5 - aQ <sub>III</sub>	N6 - P <sub>2</sub> <sup>2</sup> gr <sub>1+2+np3</sub>	N7-pbeP <sub>2</sub> <sup>2</sup>
სიმკვრივე, კგ/მ <sup>3</sup>	გრუნტის ნაწილაკთა, ρ <sub>s</sub>	2700	2710	2705	2690	2700	-	-
	გრუნტის ბუნებრივი ტენიანობისას, ρ	2230	2210	1900	2260	2270	2410	2390
	მშრალი გრუნტის, ρ <sub>d</sub>	-	-	1475	-	-	-	-
ფორიანობა, n%		-	-	45.87	-	-	-	-
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		-	-	0.848	-	-	-	-
ტენიანობა, W%; ბუნებრივი/შემავსებლის		18.5/27.9	20.1/37.85	29.7	11.92/22.7	5.0.3/10.9	-	-
დარბილების კოეფიციენტი, F <sub>s</sub>		-	-	-	-	-	0.77-0.79	0,76
დროებითი წინაღობა კუმშვაზე, R <sub>c</sub> მპა		-	-	-	-	-	51.3/62.5	48.9/62.08
საერთო დეფორმაციის მოდული (დრეკადობის მოდული), E მპა		41.83	24.92	14.00	42.69	45.50	20 000-22000	-
შიგა ხახუნის კუთხე, φ <sup>0</sup>		30,7/33,8 24.3/26.7	29,0/31,9 22.6/29.9	19.1/22.0 15.1/18.3	32,3/35,3 25.6/28.2	31,9/35,1 25.6/28.1	-	-
შეჭიდულობა C, კპა		11,5/17,2 7.21/10.82	6,67/10,0 4.52/6.78	1.50/2.20	4,8/7,2 2.38/3.57	5,2/7,7 1.99/2.98	-	-
გრუნტის საანგარიშო წინააღმდეგობა, R <sub>0</sub> , მპა		0.4	0.4	0.23	0.5	0.45	-	-
ფილტრაციის კოეფიციენტი, K <sub>ფ</sub> მ/დღეღამე		10.0-20.0	15.0-25.0	0.3-0.5	30.0-40.0	10.0-15.0	-	-
ხვედრითი წყალშთანთქმა, q ლ/წთ		-	-	-	-	-	0.05-0.1	- /0.01-0.5
დროებითი ქანობი ქვაბულოში (3/5 მიკრო-დეი)		1:1	1:1	1:0,75/1:1	1:1	1:1	1:0.5	1:0.5
ჯგუფი დამუშავების სიძნელის მიხედვით, СНиП IV.2-82		6ა	6ა	33გ	6გ	6გ	19	18გ
დამუშავების კატეგორია		II	II	III	IV	IV	VII	VII

### 5.1.3.5.2 ჰიდროკვანძში შემავალ ნაგებობათა საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

ნატანების ჰესი III ჰიდროკვანძი მოქცეულია მდ. ნატანების კალაპოტის 400-650 მ. აბს. ნიშნულებს შორის, რომლის საბოლოო სახით წარმოსადგენად განხილული იქნა მის შემადგენლობაში შემავალ ნაგებობათა განლაგების ალტერნატიული ვარიანტები. მათ შორის შერჩეული უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები თანმიმდევრულად განხილულია შემდგომ ქვეთავებში.

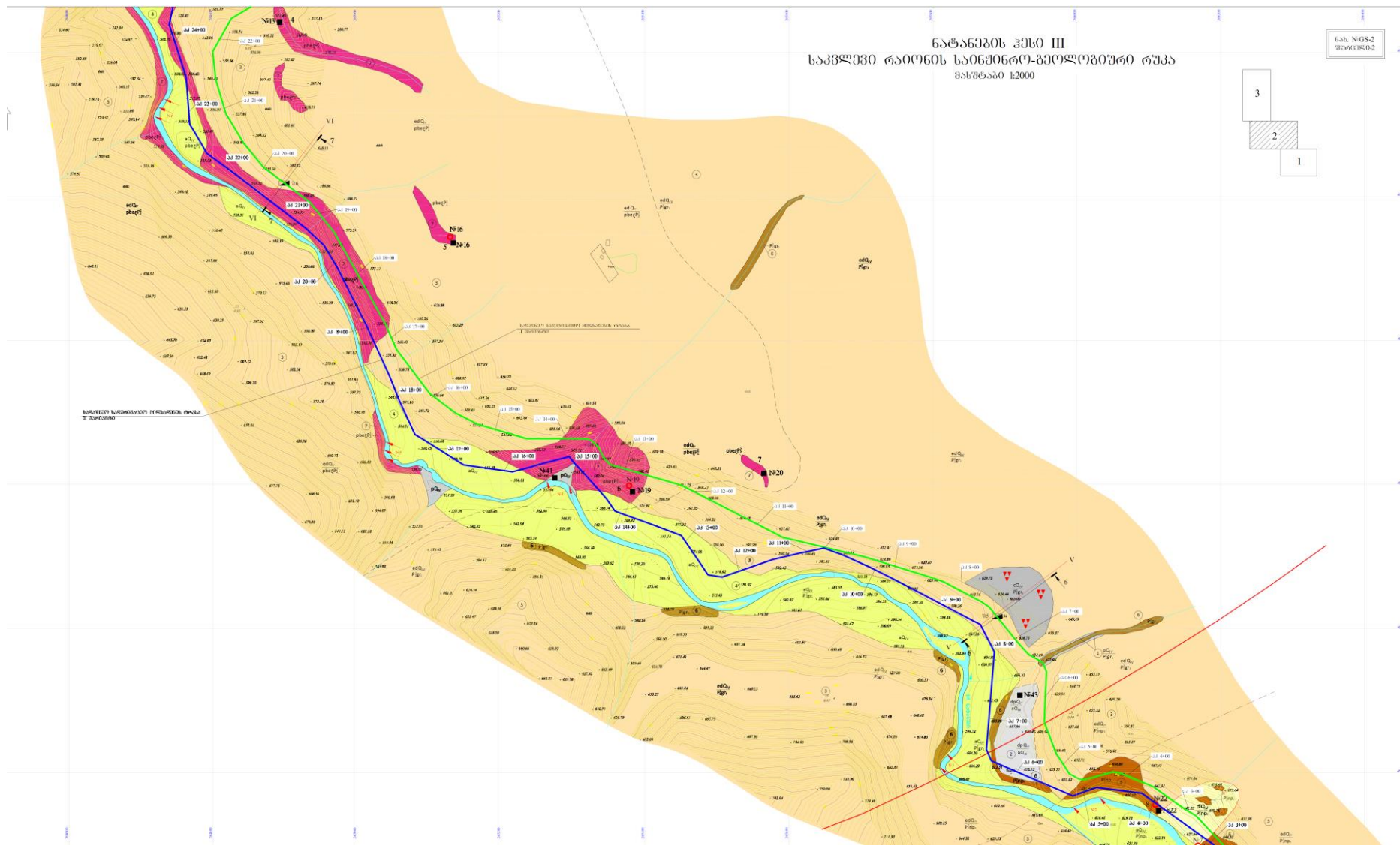
ჰიდროკვანძი ზოგადად წარმოდგენილია შემდეგი ნაგებობებით:

1. ფრონტალური ტიპის წყალშემკრები კაშხალი;
2. პერიოდული რეცხვის სალექარი და სადაწნეო აუზი;
3. სადაწნეო სადერივაციო მილსადენი;
5. ჰესის შენობა (საგენერატორო) და გამყვანი მილები.

ქვემოთ მოყვანილ ქვეთავებში დეტალურად განხილულია ჰიდროკვანძში შემავალ ნაგებობათა განთავსების უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.

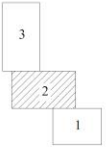


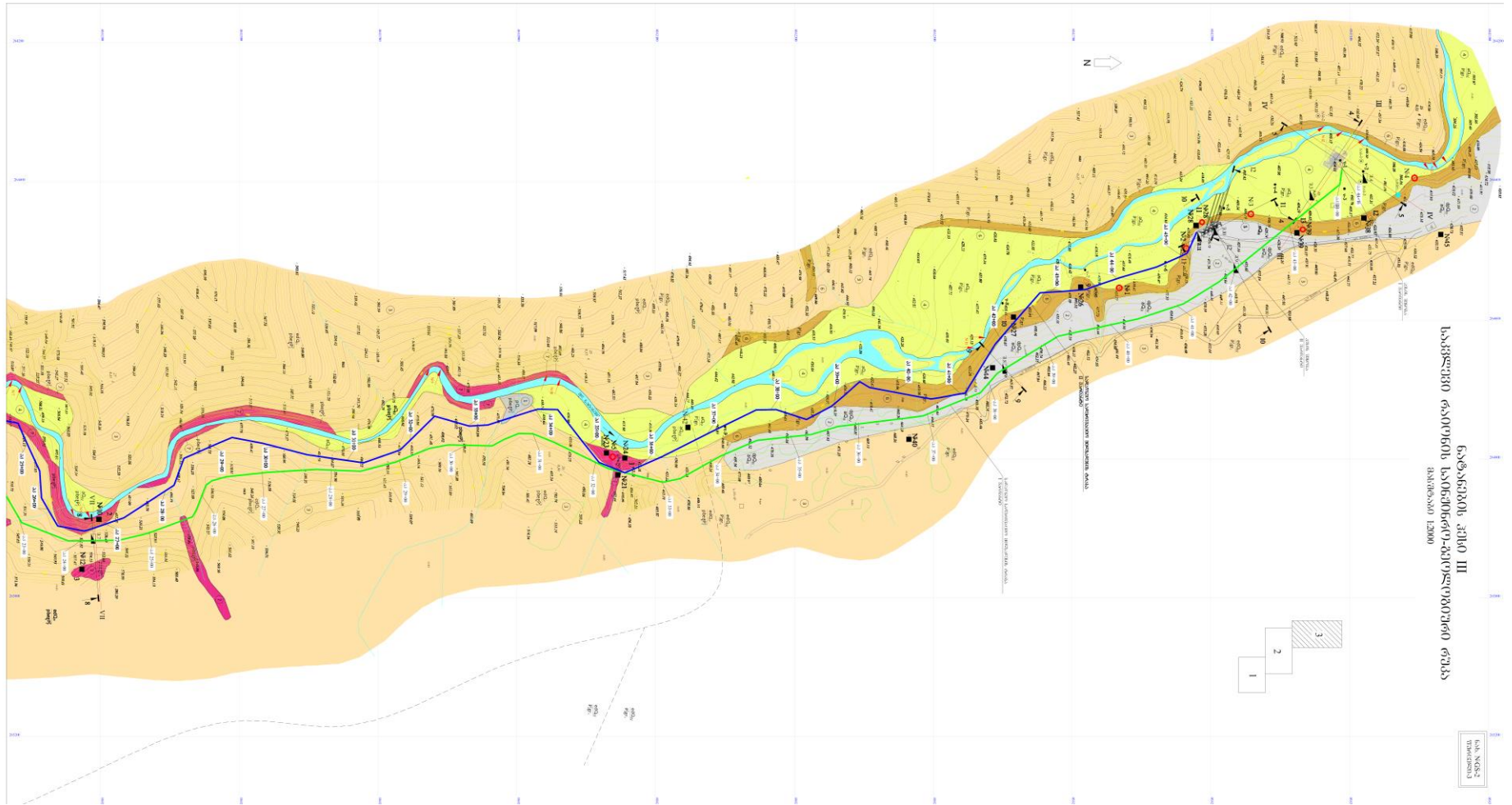




ნატანების ჰესი III  
საპლენო რაიონის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა  
მასშტაბი 1:2000

ნახ. N-GS-2  
შომ.000002





### 5.1.3.5.3 ფრონტალური ტიპის წყალშემკრები კაშხალი, პერიოდული რეცხვის სალექარი და სადაწნეო აუზი

ფრონტალური ტიპის წყალშემკრები კაშხალი, მასთან მიმდებარე პერიოდული რეცხვის სალექარი და სადაწნეო აუზი დანიშნულია მდ. ნატანების ხეობაში, მდინარის კიდის 645-650 მ.აბს. ნიშნულების ფარგლებში. კაშხლის გასწორში ხეობის ძირის სიგანე 110-120 მეტრია, სადაც მდინარის ორივე მხარეს განვითარებულია ტერასები, მარცხენაზე 70 მეტრამდე სიგანის და 2-3 მ სიმაღლის, ხოლო მარჯვენაზე 25-30 მეტრი სიგანის და 0,5-1,0 მეტრი სიმაღლის. კაშხლის გასწორში მდ. ნატანების ძირითადი კალაპოტის სიგანე 10-15 მეტრია, ხოლო მარჯვენა ტოტის 5 მეტრი. მათ შორის არსებული კუნძულის მაქსიმალური სიგანე 10 მეტრია, სიგრძე კი 12-15 მეტრი (გაერთიანებული კალაპოტის სიგანე საშუალოდ 25-30 მეტრია). მარცხენა სანაპირო ფერდი საშუალოდ ციცაბო და მეტად დახრილია (300), ვიდრე მარჯვენა, რომლის დახრილობა აღწევს 15-17°-ს.

ორივე სანაპირო ფერდი აგებულია კლდოვანი ქანებით, წარმოდგენილი გურიის ქვეწყების ბრექჩიებით და ბაზალტებით (სგე N6), რომლებიც მარცხენაზე გადაფარულია მცირე სიმძლავრის (საშუალოდ 1-3 მეტრი) მეოთხეულის ელუვიურ-დელუვიური ღორღისა და ხვინჭის შემცველი თიხა-თიხნარებით (სგე N3), ხოლო მარჯვენაზე პროლუვიური დანალექებით - ხვინჭა, ღორღი და ლოდები თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით (სგე N1).

კაშხლის, სალექარის და სადაწნეო აუზის განთავსების გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობენ, როგორც გურიის ქვეწყების კლდოვანი ქანები (სგე N6), ასევე მეოთხეულის ალუვიური კაჭარ-კენჭნაროვანი დანალექები ლოდების ჩანართებით (სგე N4) და პროლუვიური დანალექები (სგე N1). პალეოგენის შუა ეოცენური ასაკის გურიის ქვეწყების ძირითადი კლდოვანი ქანებით აგებულია ხეობის კალაპოტის ლოჟა და ფერდები, რომლებიც წარმოდგენილია ბაზალტებით და ბრექჩიებით (სგეN6), ხოლო თავად გაერთიანებული კალაპოტი და მიმდებარე ტერასები აგებულია ალუვიური დანალექებით (სგე N4), რომელთა სიმძლავრე „ჰიდროპროექტი“-ის მონაცემებით და გეოფიზიკური კვლევების საფუძველზე საშუალოდ 6,5-7,0 მეტრია. ამ უბანზე გაყვანილი იქნა ორი შურფი - N1 და N2, საშუალოდ ორ მეტრ სიღრმემდე. გრუნტის წყლების სიღრმე შურფის და გეოფიზიკური კვლევების საფუძველზე 1.0-2.5 მეტრია. ძირითადი კლდოვანი ქანები ზედაპირულ ზონაში სუსტად გამოფიტული და მცირედ დანაპრალიანებულია (1.0-1.5 მეტრიანი ზონა) (სურ. 4.2.1).

კაშხლის საფუძვლად რეკომენდირებული იქნება კლდოვანი ქანები (სგეN6) მათი გამოფიტვის სიმძლავრის გათვალისწინებით, რომელიც გეოფიზიკური კვლევების მონაცემებით, საშუალოდ 1-2 მეტრია. მშენებლობისას, ქვაბულში გასათვალისწინებელი იქნება ფილტრაციული გრუნტის წყლების მოდენა, ხოლო ღრმა ქვაბულის შემთხვევაში, შესაბამისი მდგრადობის ფერდოების შერჩევა (ნახ. GS-2, ფურც.1, ნახ. GS-3, ფურც.1)

სალექარი და სადაწნეო აუზი ასევე დაფუძნდება ძირითად კლდოვან ქანებში (სგეN6) და ზედაპირიდან გაკვეთს, საშუალოდ 1-1,5 მეტრი სიმძლავრის, პროლუვიურ დანალექებს, წარმოდგენილს თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლიანი ხვინჭით, ღორღით და ლოდებით (სგეN1).



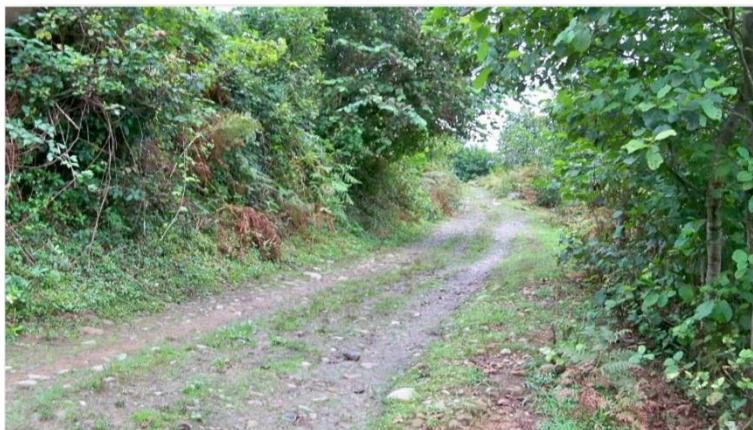


სურათი 4.2.1

თანამედროვე საშიში გეოლოგიური პროცესებიდან, რომლებიც თავისი მასშტაბით საფრთხეს შეუქმნიდნენ კაშხლის, სალექარის და სადაწნო აუზის ფუნქციონირებას არ ფიქსირდება, რადგან კაშხლის ტიპადმდინარის ღვარცოფულობიდან გამომდინარე, შერჩეულია უსაფრთხო ალტერნატივა - „ფრონტალური“ ტიპის დაბალდაწნევიანი წყალშემკრები კაშხალი, ხოლო სალექარი და მასზე გადაბმული სადაწნო აუზი დაცული იქნება შესაბამისი საინჟინრო ნაგებობებით (დამცავი კედელი, დამბა, გაბიონების სისტემა, წყალამრიდი არხები და სხვა).

#### 5.1.3.5.4 ჰესის შენობა (საგენერატორო) და გამყვანი არხი

ჰესის შენობა და გამყვანი არხი საპროექტო გადაწყვეტილების მიხედვით განლაგდება მდ. ნატანების ხეობის მარჯვენა ფერდზე არსებული მაღალი ჭალისზედა მეორე ტერასის ვაკე რელიეფზე (4.2.3.1), ზედაპირის 424-426 მ. აბს. ნიშნულების ფარგლებში, რომლის სიგანე 25-30 მეტრია (ნახ.GS-2, ფურც.3 და ნახ.GS-4).



სურათი 4.2.3.1

კლდოვანი ფერდობის დახრილობა, რომელზეც განვითარებულია აღნიშნული ტერასა, ძალიან ციცაბოა (60-650), ხოლო ზოგ შემთხვევაში 800-ს აღემატება. მისი სიმაღლე საშუალოდ 10-15 მეტრია და წარმოდგენილია საკმაოდ მტკიცე კლდოვანი ქანებით (სგე N6). ტერასა გეოლოგიურად



აგებულია მეოთხეული ასაკის ალუვიური კაჭარ-კენჭნაროვანი დანალექებით (სგეN5), რომელთა სიმძლავრე ჰესის კონტურის ფარგლებში ჩვენს მიერ ჩატარებული გეოლოგიური აგეგმვის, ორი გაყვანილი შურფის - N10 და N11-ის, ფერდობის ხილული ლითოლოგიური ჭრილის და „ჰიდროპროექტი“-ს კვლევების მონაცემების საფუძველზე დაყრდნობით იცვლება 2.0 მეტრიდან 2.5 მეტრამდე. ალუვიონი გადაფარულია ერთ მეტრამდე სიმძლავრის დელუვიურ-პროლუვიური დანალექებით (სგეN2). ტერასულ დანალექებში გრუნტის წყლის დონე შურფების მონაცემების მიხედვით არ ფიქსირდება ტერასების და კალაპოტის ნაწილში ალუვიური ნალექებით გადაფარულია კლდოვანი ქანები, რომლებიც ზედაპირულ ნაწილში წარმოდგენილია სუსტად გამოფიტული ანდეზიტ-ბაზალტებით (სგეN6, სურ. 4.2.3.2).



სურათი 4.2.3.2

სავარაუდოდ, ჰესის შენობის საფუძვლად რეკომენდირებული იქნება კლდოვანი ქანები (სგეN6), მათი გამოფიტვის სიმძლავრის გათვალისწინებით, რომელიც საშუალოდ 1-2 მეტრია. არ არის გამორიცხული ნაგებობის დაფუძნება ჭალისზედა პირველი ტერასის ალუვიურ (სგეN4) დანალექებზე (ჰესის შენობის I ვარიანტით, რომელიც შეესაბამებოდა სადერივაციო ტრასის ასევე I ვარიანტს).

მშენებლობის პერიოდში, კლდოვან ქვაბულში გასათვალისწინებელი იქნება ფილტრაციული გრუნტის წყლების მოდენა, რაც იქნება უმნიშვნელო და მხოლოდ ერთეული ნაპრალებიდან, ხოლო ღრმა ქვაბულის შემთხვევაში შესაბამისი მდგრადობის ფერდობების შერჩევა.

საგენერატორის შენობის დაფუძნების პირობების დაზუსტების მიზნით, შესრულდა კლდოვანი ქანების (სგეN6) დეტალური გეომექანიკური აღწერა, რომლის მიხედვით, ფლატე ზედაპირზე გაშიშვლებული კლდოვანი ქანების შრეები ეცემიან ფერდის სიდრმეში, რომელთა წოლის ელემენტებია: მიმართების აზიმუტი სამხრეთ-აღმოსავლური - 150-1600, ხოლო დახრის კუთხე 40-550-ია. კლდოვანი ქანების შრეების დახრილობიდან და გაშიშვლებების სავსე გეომექანიკური აღწერის (დან.6) და ნაჩენებიდან აღებული ნიმუშების ლაბორატორიული შესწავლის ანალიზის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ჰესის შენობის დასაფუძნებლად შერჩეული კლდოვანი ქანები (სგეN6) თავიანთი გეოტექნიკური მახასიათებლების და შრეების წოლის ფორმის მიხედვით, წარმოადგენენ საიმედო გრუნტებს ნაგებობის დასაფუძნებლად (სურ.4.2.3.3).



სურათი 4.2.3.3

ჰესის შენობა განლაგდება ჭალისზედა მეორე ტერასის ფარგლებში და სავარაუდოდ ჩაღრმავდება პირველი ტერასის ნიშნულამდე, ძირითად კლდოვან ქანებში, საჭირო გახდება გამყვანი ტრაქტის (ღია ან დახურული არხი და მეტალის ან რკინაბეტონის მილი) განლაგება ტერასაში ჩაღრმავებით უსაფრთხო ნიშნულამდე, რომლის დაფუძნების სიღრმე უნდა განისაზღვროს ჰიდროლოგიური გათვლებით.

იმ შემთხვევაში, თუ ჰესის შენობა განლაგდება ჭალისზედა პირველ ტერასაზე (I ვარიანტით), წყალდიდობების და მძლავრი ღვარცოფული ნაკადების გავლის პირობებში, გასათვალისწინებელი იქნება საგენერატორო სადგურის განლაგების ტერიტორიის პერიოდული დატბორვა, ხოლო საშიშროებების თავიდან აცილების მიზნით, საპროექტო გადაწყვეტილებაში გათვალისწინებული უნდა იქნას ნაპირდამცავი საინჟინრო ნაგებობების მოწყობა, რომლებიც უზრუნველყოფენ საგენერატორის შეუფერხებელ ექსპლუატაციას.

#### 5.1.3.5.5 დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საკვლევი ტერიტორია საქართველოს ტერიტორიის ადმინისტრაციული დაყოფის მიხედვით მოქცეულია ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის საზღვრებში, სოფ. ვაკიჯვარის ზევით, მდ.ნატანების ხეობაში, 400-650 მ. აბს. ნიშნულებს შორის;
2. საკვლევი უბანი გეომორფოლოგიური თავისებურების მიხედვით მიეკუთვნება ამიერკავკასიის მთათაშორისი ქვაბულის და სამხრეთ საქართველოს მთიანეთის რეგიონს;
3. საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით (ე. გამყრელიძე, 2000 წ), საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის გურის და ჩრდილო ქვეზონებში, რომლებიც ერთმანეთისგან გამოყოფილია შეცოცებით და წარმოადგენს სურამი- გოკიშურის რღვევის დასავლურ გაგრძელებას;
4. საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი. ბუაჩიძე, 1970 წ), საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალწნევითი სისტემების ოლქის აჭარა-იმერეთის ნაპრალოვან წყალწნევით სისტემას.

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ტერიტორიაზე გამოიყოფა 3 წყალშემცველი ჰორიზონტი:

- ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი;
- დელუვიურ-პროლუვიური და პროლუვიური ნალექების წყლები;

- კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები.

ყველაზე წყალუხვი ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტია, რაც განპირობებულია ჭალის ნალექების მაღალი ფილტრაციული თვისებებითა და უშუალო ჰიდრაულიკური კავშირით მდინარე ნატანებთან. დელუვიურ-პროლუვიური და პროლუვიური ნალექების წყლები განიტვირთებიან მდ. ნატანების ნაპირებთან, კლდოვანი კარნიზების თავზე, ძირითადად ფრონტალურად, ზოგ შემთხვევაში წყაროების სახით. კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლების გამოსავალი საკვლევი უზნის ტერიტორიის ფარგლებში არ შეიმჩნევა, თუმცა მშენებლობისას ქვაბულებში ადგილი ექნება მათ გამოვლენას, სავარაუდოდ მცირე დებიტის წყაროების სახით;

5. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება **8 ბალიანი** სეისმური აქტივობის ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით **0.13** (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება N1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი; სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) -დამტკიცების შესახებ).

გეოლოგიური და გეოფიზიკური მონაცემების საფუძველზე თითოეული ჭრილისთვის შეფასდა კლდოვანი გრუნტების კატეგორია, რომელიც საქართველოში მოქმედი ნორმების მიხედვით განისაზღვრა როგორც **I კატეგორია**, ხოლო საერთაშორისო ნორმების მიხედვით (IBC2006, ASCE7, Eurocode8) - გრუნტის **B კატეგორია**.

6. საკვლევი უზნის და მიმდებარე ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობენ: შუა ეოცენური ასაკის გურიისა და ნაფოცხვარის ქვეწყებების ბაზალტები, ვულკანური ბრექჩიები, ტუფები და ანდეზიტები; შუა ეოცენის ასაკის ინტრუზიული წარმონაქმნები, პიროქსენ-ბიოტიტიანი და ბიოტიტიანი ტუტე სიენიტების და დიორიტების სახით; მეოთხეული ასაკის მათივე ფერდობული წარმონაქმნები და ალუვიური დანალექები;

7. საკვლევი უზნის ფარგლებში თანამედროვე საშიში გეოლოგიური (ეგზოგენური) პროცესებიდან აღსანიშნავია კლდეზვავ-ქვათაცვენები, მდინარის ნაპირების გარეცხვა (სანაპირო ეროზია), დახრამვა და ღვარცოფული ნაკადები. ასევე გასათვალისწინებელია საკვლევი უზნისთვის იშვიათი, მაგრამ მაინც, მცირე მასშტაბის მეწყრული პროცესები;

8. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება **III (რთულ) კატეგორიას** (სნ და წ 1.02.07-87, დანართი 10).

9. საკვლევ უბანზე გავრცელებული გრუნტების ლაბორატორიული და საველე გეოფიზიკური სეისმო-სადიებო მეთოდებით კვლევების, საველე იდენტიფიკაციისა და ჩვენს ხელთ არსებული „ჰიდროპროექტი“-ს საძიებო მასალების (ანგარიშები) საფუძველზე, გრუნტების კლასიფიკაციის სახელმწიფო სტანდარტით (სახ. სტანდარტი 25.100-82) გამოყოფილი იქნა 7 ძირითადი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე):

- **სგეN1 - pQiv** - პროლუვიური დანალექები - ხვინჭოვან-ხრეშოვანი გრუნტი, კენჭების და ღორღის შემცველობით, ერთეული ლოდების ჩანართებით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით;

- **სგეN2 - dpQiv-dlQiv** - დელუვიურ-პროლუვიური დანალექები - ხვინჭოვანი გრუნტი ღორღის და კენჭების შემცველობით, ლოდების ჩანართებით, მუქი ყავისფერი თიხნარის შემავსებლით; თიხნარი ყავისფერი, ხვინჭა, ღორღი და ლოდები (მეწყრული მასები);

- **სგეN3 - edQiv** - ელუვიურ-დელუვიური დანალექები - თიხნარები და თიხები, ღია მოყვითალო-ყავისფერი, ნახევრადმაგარი, ღორღის და ხვინჭის შემცველობით, ცალკეული ლოდებით;

- სგეN4 - aQrv - ალუვიური დანალექები (კალაპოტი, ჭალა და ჭალისზედა I ტერასა) - კენჭნარი, ხრემის და კაჭარის შემცველობით, თიხნარის და ქვიშის შემავსებლით, დიდი ზომის ლოდების ცალკეული ჩანართებით;

- სგეN5 - aQIII - ალუვიური დანალექები (ჭალისზედა II ტერასა) - კენჭნარი კაჭარის ჩანართებით 10-15%-მდე, ნახევრად მაგარი, მუქი ყვითელი თიხნარის და იშვიათად ქვიშნარის (ლიწების სახით) შემავსებლით;

- სგეN6 - P<sup>2</sup>gr<sub>1+2</sub>np<sub>3</sub> - გურიის ქვეწყების ქვედა და ზედა დასტა და ნაფოცხვარას ქვეწყების ზედა დასტა - ანდეზიტ-ბაზალტური ლავური განფენები და მათი პიროკლასტოლითები;

- სგეN7 - pbe<sup>2</sup>P<sup>2</sup> - ეოცენის ინტრუზივები - პიროქსენ-ბიოტიტიანი და ბიოტიტიანი ტუტე სიენიტები და დიორიტები

10. კლდოვანი ქანების იდენტიფიკაციის მიზნით შესწავლილი იქნა თორმეტი ნიმუშის პეტროგრაფიული შლიფი;

11. კლდოვანი ქანების მასივის კლასი და ხარისხი (RMR) განისაზღვრა საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული კლდოვანი ქანების (სგე-6 და სგე-7) ნაჩენების გეომექანიკური აღწერის მონაცემების საფუძველზე. მიღებული მონაცემების მიხედვით საპროექტო გვირაბის განთავსების ზოლში კლდოვანი მასივის ხარისხი (RMR) იცვლება 63-დან 70-მდე რის მიხედვითაც კლდოვანი მასივის კლასი არის II-კარგი.

12. ლითოლოგიურად ნატანების ჰესი III საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყო 7 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (სგე). აქედან სგე-1, სგე-2, სგე-4 და სგე-5 არის მეოთხეული ასაკის პროლუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური და ალუვიური გენეზისის მსხვილნატეხოვანი ფხვიერი შეუკავშირებელი გრუნტები. სგე-3 მტვროვან-თიხოვანი რბილი-შეკავშირებული გრუნტი. სგე-6 არის შუა ეოცენური ასაკის (ე.წ ჭიდილის წყების) ვულკანოგენურ-დანალექი გენეზისის, სუსტად გამოფიტული, მტკიცე კლდოვანი ქანი. სგე-7 წარმოადგენს შუა ეოცენური ასაკის ინტრუზიულ, მტკიცე კლდოვან ქანებს (სიენიტები, დიორიტები);

საპროექტო გაანგარიშებებში გამოყენებული უნდა იქნას გრუნტების და კლდოვანი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებელთა N15 ცხრილში მოცემული მნიშვნელობები.

13. შესრულდა წყლის სინჯის ლაბორატორიული კვლევა, მისი ქიმიური შედგენილობის და აგრესიულობაზე განსასაზღვრად, რომლის თანახმად:

ნიმუშის ქიმიურ შედგენილობაში, ბეტონებისადმი აგრესიულობის თვალსაზრისით, საშიში სულფატური და ქლორიდული კომპონენტები არ არის აღმოჩენილი და გარემო არ არის აგრესიული ბეტონებისადმი. ამდენად, გრუნტი არ არის აგრესიული ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული ნებისმიერი მარკის ბეტონის მიმართ. გრუნტი პრაქტიკულად ნეიტრალურია წყალბადიონის (pH) მიხედვით.

რაც შეეხება მეტალის კონსტრუქციებს, გრუნტის წყალი გამოავლენს სუსტ აგრესიას რკინაბეტონის არმატურისადმი, მისი პერიოდულად დასველების დროს და საშუალო აგრესიულობას ნახშირბადიან ფოლადზე დამზადებული კონსტრუქციების მიმართ.

14. გრუნტების დამუშავების სიძნელის კატეგორია მინიჭებული აქვთ სნ და წ IV-5-82-ით, რომლის მიხედვით ისინი მიეკუთვნებიან:

1. სგე N1-6ა, ერთცაცხვიანი ექსკავატორით I კატ., ბულდოზერით II კატ., ხელით დამუშ. II კატ;
2. სგე N2-6ა, ერთცაცხვიანი ექსკავატორით I კატ., ბულდოზერით II კატ., ხელით დამუშ. II კატ;



3. სგე N3-33გ, ერთცაცხვიანი ექსკავატორით III კატ., ბულდოზერით II კატ., ხელით დამუშ. III კატ;
4. სგე N4-6გ, ერთცაცხვიანი ექსკავატორით IV კატ., ბულდოზერით IV კატ., ხელით დამუშ. IV კატ;
5. სგე N5-6გ, ერთცაცხვიანი ექსკავატორით IV კატ., ბულდოზერით IV კატ., ხელით დამუშ. IV კატ;
6. სგე N7- 19, გაფხვიერებული, VII კატ;
7. სგე N8-18გ, გაფხვიერებული, VII კატ;

15. საველე კვლევების საბოლოო მიზანს წარმოადგენდა მდ. ნატანებზე ნატანების ჰესი III საპროექტო ჰიდროკვანძში შემავალ ნაგებობათა განლაგების უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლა - გეოლოგიური რეკოგნოსცირება და აგეგმვა, გეოფიზიკური კვლევები, ქანების ნიმუშების ლაბორატორიული და პეტროგრაფიული შესწავლა, წყლის ქიმიური ანალიზი;

16. საკვლევ ტერიტორიაზე ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა ჰიდროკვანძის შემადგენლობაში შემავალ ნაგებობათა განლაგების შემდეგი უბნები:

1. ფრონტალური ტიპის წყალშემკრები კაშხალი
2. პერიოდული რეცხვის სალექარი და სადაწნეო აუზი
3. სადაწნეო სადერივაციო მილსადენი
5. ჰესის შენობა (საგენერატორო) და გამყვანი არხი;

17. ფრონტალური ტიპის წყალშემკრები კაშხალი, სალექარი და სადაწნეო აუზი სავარაუდოდ განლაგება კლდოვან ქანებში (სგეN6), კაშხალი ალუვიურ დანალექებში ჩაჭრით (სგეN4), ხოლო სალექარი და სადაწნეო აუზი, როგორც ალუვიურ (სგეN4), ასევე პროლუვიურ (სგეN1) დანალექებში ჩაღრმავებით, საშუალოდ 648-650 მ.აბს. ნიშნულების ფარგლებში;

18. სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის ტრასა (650-410 მ. აბს. ნიშნ.), ორი ალტერნატიული ვარიანტიდან, საშიში გეოლოგიური პროცესების სიმცირიდან გამომდინარე, პროექტირება-მშენებლობისთვის შერჩეული და გამოკვლეული იქნა სადერივაციო მილსადენის ტრასის II ალტერნატიული ვარიანტი, მდ. ნატანების ხეობის მარჯვენა ფერდზე, როგორც გაცილებით უსაფრთხო. სავარაუდოდ აღნიშნული ტრასა ძირითადად განლაგდება კლდოვან ქანებში (სგეN6 და სგეN7), ფერდობულ (სგეN3), პროლუვიურ (სგეN1), დელუვიურ-პროლუვიურ (სგეN2) და ალუვიურ ნალექებში ჩაღრმავებით (სგეN4 და სგეN5);

19. გარკვეული სირთულეები მოსალოდნელია სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის თაროს მოწყობის სივრცეში, რაც მშენებლობის და ექსპლუატაციის პერიოდში გამოხატულებას პოვებს მცირე მასშტაბის ტექნოგენური მეწყრული და ქვათაცვენა- კლდეზვავური პროცესების წარმოქმნა-განვითარებაში, რომლებიც აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული პროექტირების შემდგომ ვაზაზე;

20. ჰესის შენობა (საგენერატორო) და გამყვანი არხი განლაგდება 410-426 მ. აბს. ნიშნულების ფარგლებში, მდ. ნატანების ხეობის მარჯვენა ჭალისზედა მეორე ტერასაზე (სგეN5).

ნაგებობის საფუძვლად რეკომენდირებული იქნება ძირითადი კლდოვანი ქანები (სგეN6). ჰესის შენობა განლაგდება ჭალისზედა მეორე ტერასის ფარგლებში და სავარაუდოდ ჩაღრმავდება პირველი ტერასის ნიშნულებამდე, ძირითად კლდოვან ქანებზე დაფუძნებით (სგეN6). ამ

შემთხვევაში საჭირო გახდება გამყვანი ტრაქტის (ღია ან დახურული არხი და მეტალის ან რკინაბეტონის მილი) განლაგება ტერასაში ჩადრმავებით უსაფრთხო ნიშნულამდე, რომლის დაფუძნების სიღრმე უნდა განისაზღვროს ჰიდროლოგიური გათვლებით.

ჰესის შენობის ჭალისზედა პირველი ტერასის ალუვიურ დანალექებზე დაფუძნებისას (სფეN4), წყალუხვობის და წყალდიდობის პერიოდში მძლავრი ღვარცოფული ნაკადების გატარების შემთხვევაში, საშიშროების თავიდან აცილების მიზნით, გათვალისწინებული უნდა იქნას ნაპირდამცავი საინჟინრო ნაგებობების მოწყობა, რომლებიც უზრუნველყოფენ საგენერატორის და გამყვანი ტრაქტის მდგრად ფუნქციონირებას;

**21. გეოდინამიკური პირობების მიხედვით ჰიდროკვანძის ნაგებობების განლაგების ზოლში გეოდინამიკური პროცესები** არაერთგვაროვანია, ასევე არაერთგვაროვანია მათი გავრცელების ინტენსიობა და ხარისხი. გვხვდება როგორც მეწყრული ასევე ეროზიული, ღვარცოფული და ქვაცვენითი მოვლენები. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია მდ. ნატანებისა და მისი გვერდითა შენაკადების ადიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. მდ. ნატანების კალაპოტის სხვადასხვა მონაკვეთში, როგორც გვერდითი, ისე სიღრმითი ეროზიული პროცესები დროთა განმავლობაში მეტ-ნაკლები ინტენსივობით მიმდინარეობს. კალაპოტის მკვეთრ მოსახვევებში ასეთი პროცესები უფრო მეტადაა გამოხატული. ისეთ უბნებზე, სადაც მილსადენი მდინარის ნაპირის უშუალო სიახლოვეს განლაგდება, საჭირო იქნება ინდივიდუალური შეფასება და აუცილებლობის შემთხვევაში ეროზიისაგან მისი დაცვის ღონისძიებების გატარება. ამ თვალსაზრისით უფრო მეტად მნიშვნელოვანია ის ადგილები სადაც მილსადენის ტრასა კვეთს მდინარე ნატანების შენაკადებს.

ნატანების ზოგიერთ გვერდითა შენაკადს ახასიათებს ღვარცოფული მოქმედება, რაც მილსადენის გადამკვეთი მიმართულებით წყალქვიანი მასის სწრაფ დინებაში გამოიხატება. ღვარცოფულმა ნაკადმა შესაძლოა გამოიწვიოს მილსადენის დაზიანება;

აღნიშნულის გარდა მილსადენის ტრასის მონაკვეთზე ფიქსირდება ხრამწარმოქმნა სხვადასხვა სიდიდის გვერდითა ხეობებში, რომელთაგან ზოგიერთში მუდმივად მოედინება წყლის ნაკადი. ხეობების გადაკვეთებზე საჭირო იქნება მილსადენის დაცვა მუდმივი თუ დროებითი წყლის ნაკადების სიღრმითი ეროზიული ზემოქმედებისგან.

შეიძლება დავასკვნათ, რომ სადაწნეო მილსადენის ტრასა მთლიანობაში გადის რთულ რელიეფურ და საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში, მათგან განსაკუთრებით რთულია სადაწნეო მილსადენის ტრასის მონაკვეთი, სადაც ხეობას აქვს კანიონისებური ფორმა.

გარკვეული პერიოდულობით არ არის გამორიცხული ღვარცოფული ნაკადების წარმოშობა, რაც ხელისშემშლელ ფაქტორს წარმოადგენს და აუცილებელია დამცავი ღონისძიებების გატარება. ასევე გასათვალისწინებელია მდ. ნატანების ადიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები;

**22. მშენებლობის პირობების გათვალისწინებით, შერჩეული და მოძიებული იქნა სამშენებლო მასალის საბადოები, როგორც ლიცენზირებული (უბანი N1-5), ასევე არალიცენზირებული (უბანი N6-7), რომლებიც თავისი მონაცემებით აკმაყოფილებენ მშენებლობის მოთხოვნებს ჰიდროტექნიკური ნაგებობებისთვის.**

## 5.1.4 ჰიდროლოგია

### 5.1.4.1 მდ. ნატანების ზოგადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლები

მდ. ნატანები სათავეს იღებს აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე 2700 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის შავ ზღვას სოფ. შეკვეთილთან. მდინარის სიგრძე 60 კმ, საერთო ვარდნა - 2700 მეტრი, საშუალო ქანობი - 45‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი - 657 კმ<sup>2</sup>, აუზის საშუალო სიმაღლე კი 830 მეტრია. მდინარეს ერთვის სხვადასხვა რიგის 727 შენაკადი ჯამური სიგრძით 1052 კმ. მათ შორის ძირითადი შენაკადებია ბჟუჟა (სიგრძით 32 კმ), სკურდუბი (13 კმ), ორაფო (11 კმ) და ჩოლოქი (24 კმ).

მდინარის აუზი მდებარეობს საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის დასავლეთ ნაწილში. მისი სიგრძე 63 კმ, მაქსიმალური სიგანე კი 22 კმ-ია. მდინარის აუზი ასიმეტრიული ფორმისაა, რადგან შენაკადების მნიშვნელოვანი ნაწილი მდინარეს ერთვის მარცხენა მხრიდან.

მდინარის ხეობა სათავედან სოფ. ვაკიჯვრამდე V-ს მაგვარია, სოფ. ვაკიჯვარიდან სადგურ მერიამდე ტრაპეციული ფორმისაა, ხოლო ქვემოთ, შესართავამდე არამკაფიოდ არის გამოხატული.

მდინარის კალაპოტი სათავედან სოფ. ვაკიჯვრამდე ზომიერად კლაკნილი და დაუტოტავია. სოფელ ვაკიჯვარიდან ქვემოთ მდინარის კალაპოტი იტოტება და დაბლობზე გამოსვლისას შეანდრივებს. ნაკადის სიგანე იცვლება 1-2 მეტრიდან (სათავეებში) 60-70 მეტრამდე (შესართავისკენ), სიღრმე მერყეობს 0.2-0.7 მეტრიდან 1.5-2.0 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 1-1.5 მ/წმ-დან 0.4-0.6 მ/წმ-მდე.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება ძლიერი და ინტენსიური წყალმოვარდნებით მთელი წლის განმავლობაში. წყალმოვარდნების ინტენსივობა განსაკუთრებით გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში აღინიშნება. მდინარის ჩამონადენი თითქმის თანაბრად არის განაწილებული წლის სეზონებს შორის. გაზაფხულზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 31%, ზაფხულში 20%, შემოდგომაზე 25% და ზამთარში 24%.

მდინარეზე ყინულოვანი მოვლენები წანაპირების ან ქონის სახით ფიქსირდება მხოლოდ სათავეებში. მდინარე გამოიყენება ირიგაციული მიზნებისთვის. მასზე არსებობს 5 მცირე, ლოკალური არხი.

### 5.1.4.2 საშუალო წლიური ხარჯები

მდ. ნატანების ჩამონადენი სხვადასხვა დროს და სხვადასხვა პერიოდით შეისწავლებოდა ჰ/ს ქორისბუდის (1943-1949 წწ), ჰ/ს ვაკიჯვრის (1942-1949 წწ) და სადგურ ნატანების (1931-1990 წწ) კვეთებში. საპროექტო ნატანები 3 ჰესთან ყველაზე ახლოს ფუნქციონირებდა ჰ/ს ქორისბუდე, სადაც დაკვირვებები მდინარის ჩამონადენზე მიმდინარეობდა მხოლოდ შვიდი წლის განმავლობაში.

მდინარე ნატანების აღდგენილი და დაგრძელებული საშუალო წლიური ხარჯების 47 წლიანი რიგი ჰ/ს ქორისბუდეს კვეთში, სტატისტიკურად დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი СНиП 2.01.14-83-ის მოთხოვნების შესაბამისად მომენტების მეთოდით. დამუშავების შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე -  $Q_0=2,82$  მ<sup>3</sup>/წმ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი -  $C_v=0,22$ ;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი აღებულია საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებული  $C_s=2C_v=0,44$ -ს ტოლი.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფესებელი პარამეტრები, რაც მისაღებ ფარგლებშია, რადგან საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება  $\epsilon_{Q_0} = 3,21\% \leq 5\%$  -ზე და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება  $\epsilon_{C_v} = 10,6\% \leq 15\%$  -ზე.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ნატანების საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ქორისბუდეს კვეთში. მდინარე ნატანების სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის (▼650 მ) კვეთში დადგენილია გადამყვანი კოეფიციენტით, რომელიც მიიღება გამოსახულებით:

$$K = \frac{F_{sapr.}}{F_{an.}}$$

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან ძირითად საპროექტო კვეთში გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდე 0,59-ის ტოლი. ჰ/ს ქორისბუდეს კვეთში დადგენილი წყლის საშუალო წლიური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება საშუალო წლიური ხარჯები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობისა და ალტერნატიულ კვეთებში.

ქვემოთ, ცხრილში მოცემულია მდ. ნატანების სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ქორისბუდესა და განსახილველ კვეთებში.

**ცხრილი 5.2.3.2.1.** მდინარე ნატანების სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები მ3/წმ-ში დადგენილი ანალოგის მეთოდით

კვეთი	F კმ²	Q <sub>0</sub> მ³/წმ	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	K	უზრუნველყოფა P%		
						10	50	90
ანალ. გასწორი	67,5	4,87	-	-	0.58	6,39	4,87	2,27

ანალოგის მეთოდის გარდა, მდ. ნატანების საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის მიღებულ კვეთში, დადგენილია ასევე მეთოდით, რომელიც მოცემულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტში დამუშავებულ მონოგრაფიაში „საქართველოს წყლის ბალანსი“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი მდინარის აუზის მდებარეობის რაიონისთვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლეებისა და ჩამონადენის ფენის სიმაღლებს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი მდინარის აუზის საშუალო სიმაღლის შესაბამისი ჩამონადენის ფენის სიმაღლე.

მდ. ნატანების საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდე საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის მიღებულ კვეთში განისაზღვრება გამოსახულებით:

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

სადაც,

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

შპს „გამა კონსალტინგი“



*hmm* – ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა მმ-ში;

*tsek* – წამების რაოდენობაა წელიწადში.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში მიღება მდ. ნატანების საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდე საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის მიღებულ კვეთში (▼650 მ) 4,87 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ტოლი, რაც უმნიშვნელოდ (2,4%-ით) განსხვავდება ანალოგის მეთოდით მიღებული საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდისგან. ამიტომ, საანგარიშო სიდიდეებად მიღებულია ანალოგის მეთოდით დადგენილი საშუალო წლიური ხარჯები.

საკვლევი მდინარის განსახილველ კვეთებში საანგარიშო უზრუნველყოფის (10%, 50% და 90%) საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება, ჩატარებული ჰ/ს ვაკეჯვრის კვეთში არსებული დაკვირვებების მიხედვით მიღებული საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილების სინქრონულად, მოცემულია ცხრილში იქვე მოცემულია მდინარის ეკოლოგიური ხარჯის სიდიდე, რაც ტოლია წყალაღების კვეთში მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის და ჰესისთვის მისაწოდებელი წყლის რაოდენობა მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის დატოვების გათვალისწინებით.

აღსანიშნავია, რომ ყოველდღიური ხარჯების აბსოლუტური მრუდი პრაქტიკულად ემთხვევა ყოველდღიური ხარჯების საშუალო მრუდს 10%-დან 90%-ის უზრუნველყოფის ფარგლებში, რაც აკმაყოფილებს ჰიდროენერგეტიკის საპროექტო მოთხოვნებს. 10%-იან უზრუნველყოფაზე ნაკლები უზრუნველყოფის შემთხვევაში აბსოლუტური მრუდი იხრება ზემოთ, ხოლო 90%-იან უზრუნველყოფაზე მეტი უზრუნველყოფის შემთხვევაში – ქვემოთ. ამრიგად, ჰიდროენერგეტიკული პროექტების შედგენისას ყოველდღიური ხარჯების ხანგრძლივობის (უზრუნველყოფის) საშუალო მრუდით დადგენილი ყოველდღიური ხარჯები, შესაძლებელია მივიჩნიოთ მისაღებად.

მდინარე ნატანების ყოველდღიური ხარჯების ხანგრძლივობის (უზრუნველყოფის) მრუდი ჰ/ს ქორისბუდე კვეთში, წარმოდგენილია ყოველდღიური ხარჯების ხანგრძლივობის (უზრუნველყოფის) საშუალო მრუდით, რომლის სხვადასხვა ხანგრძლივობის დღიური ხარჯები ყოველ 30, 90, 180, 270 და 355 დღეში, 1943-დან 1949 წლის ჩათვლით, გამოქვეყნებულია 1967 წლის სახელმწიფო წყლის კადასტრის ძირითად ჰიდროლოგიურ მახასიათებლების ცნობარში.

**ცხრილი 5.2.3.2.2.** მდინარე ნატანების საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში (▼650 მ).

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
<b>10 %-იანი უზრუნველყოფის (უხეწყლიანი)</b>													
საშ. თვიური სათავეზე	5,15	3,7	6,39	6,47	7,49	10,45	4,08	4,17	5,53	7,19	6,19	9,74	6,38
ეკოლოგიური ხარჯი	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
ჰესის მიერ ასაღები	4,66	3,21	5,9	5,98	7,0	9,96	3,6	3,68	5,09	6,7	5,7	9,25	-----
<b>50 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წელიანი)</b>													
საშ. თვიური სათავეზე	3,76	3,63	5,0	5,7	7,15	4,47	3,31	1,86	6,86	4,33	6,57	6,00	4,87
ეკოლოგიური ხარჯი	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
ჰესის მიერ ასაღები	3,27	3,14	4,51	5,21	6,66	3,98	2,82	1,37	6,37	3,84	6,08	5,51	4,39
<b>90 %-იანი უზრუნველყოფის (მცირე წელიანი)</b>													
საშ. თვიური სათავეზე	2,82	2,74	2,31	2,23	1,77	1,25	1,83	1,43	3,02	2,76	2,23	2,8	2,27
ეკოლოგიური ხარჯი	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
ჰესის მიერ ასაღები	2,33	2,25	1,82	1,74	1,28	0,76	1,34	0,94	2,53	2,27	1,74	2,31	-----

**5.1.4.2.1 წყლის მაქსიმალური ხარჯები**

მდინარე ნატანებზე ჰ/ს ქორისბუდეს კვეთში დაკვირვებები წყლის მაქსიმალურ ხარჯებზე მიმდინარეობდა 7 წლის განმავლობაში. მდინარე ბახვისწყალზე ჰ/ს ბახმაროს კვეთში დაკვირვებები წყლის მაქსიმალურ ხარჯებზე მიმდინარეობდა 27 წლის განმავლობაში წყვეტილი რიგით. ამასთან, ჰიდროლოგიურ წელწლიურების ცალკეულ გამოცემებში აღნიშნულია რომ ჰ/ს ბახმაროს კვეთში მდ. ბახვისწყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები აღდგენილი და საეჭვოა. ცნობილია, რომ მთის მდინარეებზე წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეების დასადგენად საჭიროა 30 წლიანი დაკვირვების რიგი, რომელიც არ გააჩნია არც მდ. ნატანებს ჰ/ს ქორისბუდეს კვეთში და არც მდ. ბახვისწყალს ჰ/ს ბახმაროს კვეთში. აღნიშნულიდან გამომდინარე, წყლის მაქსიმალური ხარჯების დასადგენად საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის მიღებულ და ალტერნატიულ კვეთებში ანალოგის მეთოდის გამოყენება შეუძლებელია.

ამიტომ, მდ. ნატანების მაქსიმალური ხარჯები საანგარიშო კვეთებში დადგენილია დეტალური მეთოდით, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“ და დასავლეთ საქართველოს პირობებში რეკომენდირებულია მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ 400 კმ<sup>2</sup>-მდე წყალშემკრები აუზის მქონე მდინარეებზე.

აღნიშნული დეტალური მეთოდის თანახმად წყლის მაქსიმალური ხარჯები იანგარიშება ფორმულით:

$$Q = 16,67 \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \delta \cdot F \cdot \frac{H}{T}$$

სადაც,

$T$  \_საპროექტო კვეთში წყლის მაქსიმალური ჩამონადენის კონცენტრაციის საანგარიშო დროა წუთებში. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება ფორმულით:

$$T = \left[ \frac{L_{day}}{\varphi \cdot \sqrt{i_a^m \cdot \alpha \cdot l_0 \cdot K \cdot \tau^{0,27}}} \right]^{1,53}$$

სადაც,

$L_{day}$  \_ ნაკადის „დაყვანილი“ სიგრძეა მეტრებში. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება გამოსახულებით:

$$L_{day} = \frac{L}{S} + l_0$$

აქ,

$L$  \_ ნაკადის სიგრძეა მეტრებში მდინარის სათავიდან საპროექტო კვეთამდე.

$S$  \_ მდინარის კალაპოტში და ხეობის ფერდობებზე ჩამომდინარე ნაკადების სიჩქარეების ფარდობაა.

$l_0$  \_ ფერდობის საანგარიშო სიგრძეა მეტრებში. იანგარიშება გამოსახულებით:

$$l_0 = \frac{1000 \cdot F}{2 \cdot (L + \Sigma l)}$$

სადაც,

$F$  \_ მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ<sup>2</sup>-ში;

$\Sigma l$  \_ შენაკადების ჯამური სიგრძეა კმ-ში

$\varphi$  \_ აუზში არსებული ბალახეული საფარველის სიხშირეა. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,34-ის;

$i^m_a$  \_ აუზის ფერდობების ქანობა %-ში, ხოლო  $m = 0,6$ -ის;

$\alpha$  \_ მაქსიმალური ჩამონადენის კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით:

$$\alpha = \xi \cdot (i + 0,1)^{0,345} \cdot T^{0,15} \cdot \lambda$$

აქ,

$\xi$  \_ აუზში გავრცელებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან.

$i$  \_ აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსივობაა მმ/წთ-ში;

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

აქ,

$H$  \_ აუზში მოსული თავსხმა წვიმის საანგარიშო რაოდენობაა მმ-ში. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$H = K \cdot \tau^{0,27} \cdot T^{0,31}$$

სადაც,

$K$  \_ რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა იაღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან.

$\tau$  \_ განმეორებადობაა წლებში;

$\lambda$  \_ აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

აქ,

$F_t$  \_ აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში, რაც მდ. ნატანებზე ტოლია 45%-ის; აქედან  $\lambda = 0,92$ -ის;

$\beta$  \_აუზში მოსული თავსხმა წვიმის არათანაბრად განაწილების კოეფიციენტი. მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულით:

$$\beta = e^{-0.28 \cdot F^{0.6} \cdot \sqrt{i} \cdot T^{-0.30}}$$

აქ,

$\ell$  \_ ნატურალური ლოგარითმების საფუძველია;

$\delta$  \_აუზის ფორმის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

$$\delta = 0,25 \cdot \frac{B_{\max}}{B_{sas}} + 0,75$$

სადაც,

$B_{\max}$  \_ აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში;

$B_{sas}$  \_ აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით:]

$$B_{sas} = \frac{F}{L};$$

საპროექტო ჰესის შენობის და სათავე კვანძის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილი 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, მოცემულია ცხრილში 5.2.3.3.1.

**ცხრილი 5.2.3.3.1.** მდინარე ნატანების მორფომეტრიული ელემენტები

კვეთი	$F$ კმ <sup>2</sup>	$L$ კმL	$i$ კალ	$i_a$ %	$\Sigma l$ კმ	$\xi$	$\varphi$	$K$	$\delta$
ჰესის შენობა	67,5	19,4	0,122	49.5	26.0	0.27	0.34	7.00	1.00
მიღებ. სათავე- ▼650 მ	60.3	15.7	0.128	49.5	26.0	0.27	0.34	7.00	1.00

მოცემული მორფომეტრიული ელემენტების საფუძველზე დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო ყველა აუცილებელი პარამეტრისა და თვით მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოყვანილია ცხრილში

აქვე აღსანიშნავია, რომ 100 წლიან განმეორებადობაზე მაღალი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯები აღნიშნული მეთოდით არ იანგარიშება. ამიტომ, 200 წლიანი განმეორებადობის (0,5%-იანი უზრუნველყოფის) მაქსიმალური ხარჯები დადგენილია იმავე ტექნიკურ მითითებაში მოცემული სპეციალური გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით.

**ცხრილი 5.2.3.3.2.** მდინარე ნატანების წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე- კვეთი	$\tau$ წელი	$P$ %	$T$ წუთი	$H$ მმ	$i$ მმ/წთ	$\alpha$	$\beta$	$V$ მ <sup>3</sup> /წმ კალ.	$V$ მ <sup>3</sup> /წმ ფერდ.	$Q$ მ <sup>3</sup> /წმ
ჰესის შენობის კვეთი	200	0.5	—	—	—	—	—	—	—	295
	100	1	143	113	0.79	0.50	0.635	2.52	0.31	270
	50	2	155	96.3	0.62	0.47	0.665	2.39	0.26	205
	33	3	165	87.6	0.53	0.45	0.684	2.31	0.24	185



	20	5	175	78.1	0.44	0.43	0.704	2.22	0.21	155
	10	10	192	66.4	0.35	0.41	0.728	2.12	0.19	120
ნატანები- მიღებული	200	0.5	–	–	–	–	–	–	–	270
სათავე	100	1	121	107	0.88	0.51	0.643	2.49	0.32	200
ნაგებობა	50	2	128	90.7	0.71	0.48	0.668	2.37	0.28	180
▼ 650 მ	33	3	138	82.9	0.60	0.46	0.689	2.29	0.25	150
	20	5	147	74.0	0.50	0.44	0.708	2.20	0.23	125
	10	10	161	62.9	0.35	0.42	0.734	2.09	0.20	96.5

**5.1.4.2.2 წყლის მინიმალური ხარჯები**

მდინარე ნატანებზე ჰ/ს ქორისბუდეს კვეთში დაკვირვებები წყლის მინიმალურ ხარჯებზე მიმდინარეობდა 7 წლის განმავლობაში. ცნობილია, რომ მთის მდინარეებზე აუცილებელია როგორც მინიმუმ 30 წლიანი დაკვირვების რიგი, რაც ჩვენ შემთხვევაში არ არსებობს. ამიტომ, მდ. ნატანების წყლის მინიმალური ხარჯები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის მიღებულ და ალტერნატიულ კვეთებში, ასევე ფურნევის დელის ალტერნატიულ კვეთში, დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I”.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება მდინარის 10 დღიანი მინიმალური ჩამონადენის 75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენის მოდული ქვემოთ მოყვანილი გამოსახულებით:

$$m_{75\%} = M_0 \cdot \left( \frac{b}{1 - a \cdot \varphi} \right) \text{ ლ/წმ კმ}^2\text{-დან}$$

სადაც,

$M_0$  – საშუალო მრავალწლიური ხარჯის ჩამონადენის მოდულია, რაც მდ. ნატანების ორივე კვეთში ტოლია 69,6 ლ/წმ-ის კმ<sup>2</sup>-დან, ფურნებისდელეზე კი 64,4 ლ/წმ-ის კმ<sup>2</sup>-დან ;

$a$  და  $b$  – მდ. ნატანების აუზის მდებარეობის რაიონისთვის დადგენილი ზაფხულის პერიოდის წყალმცირობის პარამეტრებია, რაც ჩვენ შემთხვევაში  $a=1,08$  და  $b=0,057$ -ს ;

$\varphi$  – ჩამონადენის ბუნებრივი დარეგულირების კოეფიციენტი, რაც მდ. ნატანების აუზის მდებარეობის რაიონისთვის ტოლია 0,65-ის.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება და ფურნებისდელის ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი მინიმალური ჩამონადენის 75%-იანი უზრუნველყოფის მოდული, რაც მდ. ნატანების ორივე კვეთისთვის ტოლია 13,3 ლ/წმ-ის კმ<sup>2</sup>-დან, ხოლო ფურნებისდელის ალტ. კვეთისთვის 12,3 ლ/წმ-ის კმ<sup>2</sup>-დან. აქედან, იმავე უზრუნველყოფის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯი მიიღება გამოსახულებით:

$$Q_{75\%} = \frac{m_{75\%} \cdot F}{1000} \text{ მ}^3\text{/წმ}$$

გადასვლა 75%-იანი უზრუნველყოფის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯიდან სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯებზე, ასევე დღე-ღამურ და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯებზე, განხორციელებულია იმავე ცნობარში მოცემული სპეციალურად დამუშავებული გადამყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით.

მდინარე ნატანების ზაფხულის პერიოდის სხვადასხვა უზრუნველყოფის დღე-ღამური, 10 დღიანი და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯები განსახილველ კვეთებში, მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი 5.2.3.4.1.** მდინარე ნატანების მინიმალური ხარჯები, მ<sup>3</sup>/წმ-ში

მდინარე- კვეთი	მინიმალური ხარჯი	უზრუნველყოფა <i>P</i> %						
		75	80	85	90	95	97	99
ნატანები- ▼650 მ	დღე-ღამური	0.52	0.50	0.45	0.42	0.36	0.30	0.26
	10 დღიანი	0.64	0.61	0.55	0.51	0.44	0.37	0.32
	30 დღიანი	0.88	0.84	0.76	0.70	0.61	0.51	0.44

**5.1.4.2.3 მყარი ჩამონადენი**

მდინარე ნატანების მყარი ჩამონადენი არ არის შესწავლილი. ამიტომ, მისი მყარი ჩამონადენის სიდიდეები საპროექტო კვეთებში, დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I”.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად თავდაპირველად საპროექტო კვეთში განისაზღვრება წყლის სიმღვრივე შემდეგი გამოსახულებით:

$$\rho = 1000 \cdot \alpha \cdot \sqrt{i_{auz}} \text{ გრ/მ}^3$$

სადაც,

$\alpha$  – აუზის ეროზიულობის კოეფიციენტი. მისი სიდიდე აიღება სპეციალური რუკიდან და მდ. ნატანების აუზის მდებარეობის რაიონისთვის შეადგენს 0,25-ს;

$i_{auz}$  – წყალმემკრები აუზის ქანობია ერთეულებში;

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში მიიღება მდ. ნატანების საშუალო მრავალწლიური სიმღვრივე საპროექტო კვეთებში.

შეტივტივებული მყარი ნატანის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი მიიღება გამოსახულებით:

$$R = Q_0 \cdot \rho \text{ კგ/წმ}$$

აქ,

$Q_0$  – წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯია საპროექტო კვეთში.

შეტივტარებული მყარი ნატანის ხარჯის საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი კი მიიღება დამოკიდებულებით:

$$W = R_0 \cdot T \text{ ტონა/წელი}$$

შპს „გამა კონსალტინგი“

სადაც,

$T$  – წამების რაოდენობა წელიწადში, რაც ტოლია 31560000 წამის.

მდინარე ნატანების აუზის მდებარეობის რაიონში, ფსკერული ანუ ფსკერზე მცოცავ-მგორავი მყარი ნატანის ხარჯი, შესაძლებელია აღებული იქნეს შეტივნარებული მყარი ნატანის ხარჯის 20%-ის ტოლი.

ზემოთ მოყვანილი მეთოდის თანახმად ჩატარებული გაანგარიშებებით დადგენილი მდ. ნატანებია მყარი ჩამონადენის სიდიდეები საპროექტო კვეთებში, მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი 5.2.3.5.1.** საკვლევი მდინარეების მყარი ჩამონადენი

მდინარე და კვეთის ნიშნული	$Q_0$ მ <sup>3</sup> /წმ	$i$ აუზ.	$\alpha$	$\rho$ გრ/მ <sup>3</sup>	$R_0$ კმ/წმ შეტ.	$R_{0I}$ კმ/წმ ფსკ.	$R_{0+}$ $R_{0I}$ კმ/წმ	$W$ შეტ. ტონა/ წელი	$W_I$ ფსკ. ტონა/ წელი	$W_+$ $W_I$ ტონა/ წელი
ნატანები – ▼650 მ	3.34	0.498	0.25	176	0.58	0.12	0.70	18.3	3.79	22.1

**5.1.4.2.4 წყლის მაქსიმალური დონეები**

მდინარე ნატანებისა და ფურნევისდელის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დასადგენად განსახილველ უბნებზე, გადაღებული იქნა კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე დადგენილი იქნა მდინარეების ჰიდრავლიკური ელემენტები. აღნიშნული ჰიდრავლიკური ელემენტების მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის  $Q = f(H)$  დამოკიდებულების მრუდების აგება, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ორ საანგარიშო კვეთს შორის ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობის შერჩევის გზით. კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშეგია შეზი-მანიგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

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

სადაც,

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

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

$n$  \_კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლებით ჰესის შენობის უბანზე მიღებულია 0,073-ის, სათავე ნაგებობების უბანზე 0,092-ის.

მდინარის ჰიდრავლიკური ელემენტები, რომელთა საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის  $Q = f(H)$  დამოკიდებულების მრუდების აგება, განიხილება ცალკე.

ცხრილში მოცემულია მდ. ნატანების სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები განსახილველ უბანზე.

**ცხრილი 5.2.3.6.1.** მდინარე ნატანების წყლის მაქსიმალური დონეები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის უბანზე

განივის №	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნული მ.აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნული მ.აბს.	წ. მ. დ.				
				$\tau = 100$ წელს, Q=250 მ³/წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=195 მ³/წმ	$\tau = 33$ წელს, Q=165 მ³/წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=135 მ³/წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=105 მ³/წმ
1	160 792 103 95 110 67	611.70	611.00	613.70	613.30	613.10	612.90	612.60
2		620.85	620.15	622.00	621.85	621.75	621.65	621.50
3		633.75	633.05	634.90	634.70	634.60	634.50	634.35
4		640.67	639.97	641.30	641.15	641.00	640.90	640.80
5		647.73	647.03	648.30	648.30	648.10	648.00	647.90
6		655.67	654.97	656.90	656.80	656.70	656.55	656.40
7		658.69	657.99	660.00	659.80	659.70	659.60	659.45

**5.1.4.2.5 კალაპოტის მოსალოდნელი გარეცხვის სიღრმე**

მდინარე ნატანების კალაპოტური პროცესები არ არის შესაწვლილი. ამიტომ კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმის სიდიდეები დადგენილია გ. შამოვის მიერ შემოთავაზებული მეთოდით, რომელიც გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც მდინარის კალაპოტში დალექილია დიდი დიამეტრის მყარი ნატანი.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$H = \left( \frac{Q_{1\%}}{B \cdot \sqrt{g \cdot d_{SASH}}} \right)^{0.857} \cdot d_{SASH}^{0.167} \quad \text{მ}$$

სადაც,

$Q_{1\%}$  \_მდინარის 1%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯია ;

$g$  \_ სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

$B$  \_მდგრადი კალაპოტის სიგანეა, რაც დადგენილია ფორმულით:

$$B = A \cdot \frac{Q_{p\%}^{0.5}}{i^{0.2}} \quad \text{მ}$$

სადაც,



$A$  – განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,9-დან 1,1-მდე. ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე ყველა საპროექტო კვეთისთვის აღებულია 0,9-ის ტოლი.

$i$  – ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე ;

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

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

$i$  – აქაც ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე ;

ზემოთ მოყვანილ ფორმულებში შესაბამისი რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით მიიღება საკვლევი მდინარეების კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე. კალაპოტის მოსალოდნელი

ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე კი მიიღება დამოკიდებულებით  $H_{max} = 1,4 \cdot H_s$  მ.

მიღებული რიცხვითი სიდიდეების საფუძველზე დადგენილი კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმის საანგარიშოდ საჭირო ყველა აუცილებელი პარამეტრისა და თვით მაქსიმალური გარეცხვის სიღრმეები, მოცემულია ცხრილში

**ცხრილი 5.2.3.7.1.** კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეები

მდინარე-კვეთი	$Q_{1\%}$ მ <sup>3</sup> /წმ	$i$ – კალ.	$B$ მ. მდგ.	$d_{sash}$ მ	$\cdot H_{sash}$ მ	$H_{max}$ მ
ნატანები _ ▼ 650 მ	230	0.0926	22,0	0,53	3,32	4,65

კალაპოტის მიღებული ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეები, უნდა გადაიზომოს მდინარეების 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ზემოთ მოყვანილი მეთოდით კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე იანგარიშება მხოლოდ ალუვიურ კალაპოტებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას. მეთოდი არ ითვალისწინებს მდინარეების სიღრმული ეროზიის პარამეტრების დადგენას ძირითად, კლდოვან ქანებში, სადაც სიღრმული ეროზიის განვითარება საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია.

### 5.1.4.3 საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში შენაკადი ხევების მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, გურიის რეგიონში, ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდინარე ნატანების აუზში. ნატანების 3 ჰიდროელექტროსადგურის სათავე ნაგებობის (X-266288; Y-4639715) და მის მიმდებარედ მდებარე საკალმახე მეურნეობას (X-264572; Y-4642493) შორის მანძილი არის 4 კილომეტრი. აღნიშნულ მონაკვეთში მოქცეულია 15 შენაკადი, მათგან 9 არის მდინარე ნატანების მარჯვენა შენაკადი, ხოლო 6 არის მარცხენა შენაკადი. ყველაზე მოკლე ხევის სიგრძე შეადგენს 440 მეტრს, ხოლო ყველაზე გრძელი ხევის 4,86 კმ-ს. ხევები სათავეს იღებენ აჭარა-იმერეთის ქედის განშტოება პატარა შტოქედებიდან. მდ. ნატანების მარჯვენა შენაკადები სათავეს იღებენ ტყემლარას და წიფლისწყაროს შტოქედებიდან, ხოლო მარცხენა შენაკადები ჩხიკვას და თედლეას ქედებიდან.

ხევების წყალშემკრებ აუზში გავრცელებულია ყომრალი-მჟავე, ყვითელ-ყომრალი, გაეწერებული ნიადაგები. გაბატონებულია ნოტიო ჰავიანი მთის-ტყის ლანდშაფტები: საშუალო მთები წიფლის ტყეებით და ტყის ყომრალი ნიადაგებით და საშუალო მთები წიფლნარ-მუქწიწვიანი ტყეებით, ტიპიური გაეწერებული ნიადაგებით.

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია განეკუთნება მცირე კავკასიონის (ანტიკავკასიონის) ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ზონის ჩრდილოეთ ნაწილს.

აღნიშნული ხევების წყალშემკრები აუზების გეოლოგიურ აგებულება განეკუთნება შუა ეოცენური ზედა ნაწილს, აჭარა-თრიალეთის ზონას: ძირითადად ტუტე და კირ-ტუტე ბაზალტების, უფრო იშვიათად კი ანდეზიტბაზალტების, დელენიტებისა და ტრაქიტების მასიური და სქელშრეებრივი ვულკანური ბრექჩიები, ტუფები და ლავური გრანიტები, ზოგან ტუფკონგლომერატები, ოლისტოსტრომები, ტეფრო და ქვიშაქვა, ალევროლიტული ტურბიდიტები. ზედა ნაწილში ტუფები, ტიფობრექჩები და მერგელები (ჭიდილის ან დვირის წყება გამოდის) გვხვდება გეოლოგიურ აგებულებაში.

აღნიშნული ხევები საზრდოობენ თოვლის, წვიმის და გრუნტის წყლებით. ხევების წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება წყალდიდობებით, წყალმოვარდნებით და მდგრადი წყალმცრობით წლის ცივ პერიოდში. წყალმოვარდნების ინტენსივობა განსაკუთრებით გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში აღინიშნება. ხევების ჩამონადენი თითქმის თანაბრად არის განაწილებული სეზონების მიხედვით. გაზაფხულზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 31 %, ზაფხულში 20 %, შემოდგომაზე 25 % და ზამთარში 24 %.

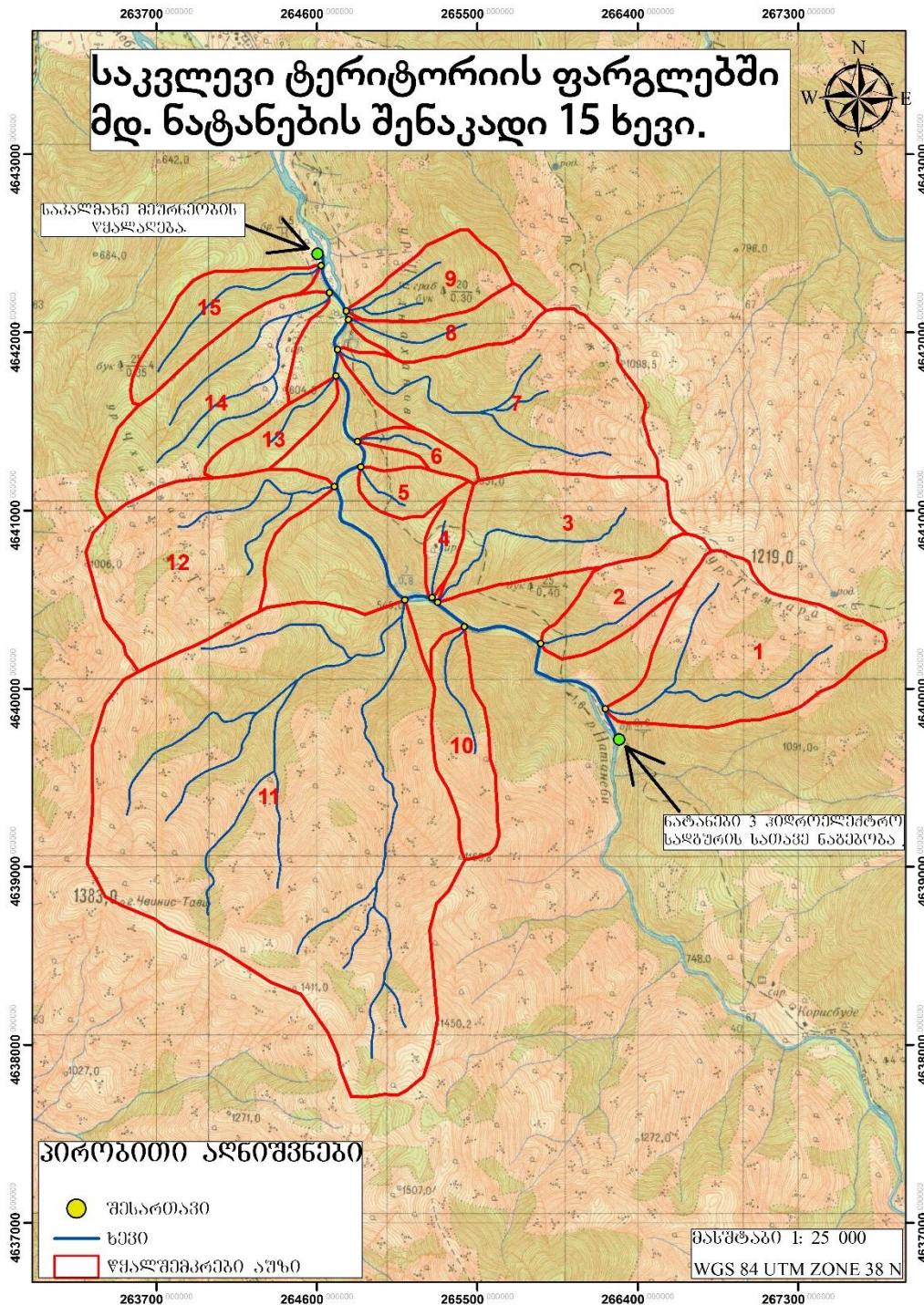
ცხრილ #1-ში მოცემულია საკვლევი ტერიტორიის 15 ხევის ჰიდროგრაფიული მახასიათებლების მონაცემები

ცხრილი #1

ხევის რიგითი ნომერი #	წყალშემკვრები აუზის ფართობი F კმ2	ხევის სიგრძე Lკმ	მდ. ნატანებთან შესართავის კოორდინატი		ხევის სათავის სიმაღლე Hმ.	ხევის შესართავის სიმაღლე H მ.	ხევის კალაპოტის საერთო ვარდნა ΔH მ.	კალაპოტის საშუალო ვარდნა მ/კმ	კალაპოტის საშუალო გასწვრივი დახრილობა <i>i</i>	წყალშემკვრები აუზის საშუალო სიმაღლე H მ.	შენაკადის ტიპი
			X	Y							
1	0.86	1.56	266218.357	4639886.237	1170	636	534	342.3	0.3423	1023.9	მარჯვენა
2	0.29	0.84	265854.422	4640252.421	1039	614	425	506.0	0.5060	894.8	მარჯვენა
3	0.64	1.41	265276.553	4640484.069	1034	570	464	329.1	0.3291	880.3	მარჯვენა
4	0.09	0.44	265245.290	4640510.788	751	568	183	415.9	0.4159	718.0	მარჯვენა
5	0.12	0.35	264847.251	4641244.787	695	521	174	497.1	0.4971	688.8	მარჯვენა
6	0.08	0.44	264828.307	4641387.001	725	517	208	472.7	0.4727	718.6	მარჯვენა
7	1.03	2.12	264715.660	4641903.303	1050	471	579	273.1	0.2731	844.1	მარჯვენა
8	0.22	0.71	264776.768	4642070.567	729	467	262	369.0	0.3690	725.1	მარჯვენა
9	0.27	0.63	264764.200	4642119.515	692	458	234	371.4	0.3714	693.3	მარჯვენა
10	0.32	0.80	265426.612	4640346.300	899	581	318	397.5	0.3975	882.2	მარცხენა
11	3.92	4.86	265093.519	4640496.178	1404	559	845	173.9	0.1739	1055.4	მარცხენა
12	0.91	1.03	264698.479	4641134.429	813	525	288	279.6	0.2796	847.5	მარცხენა
13	0.16	0.56	264706.697	4641754.790	672	488	184	328.6	0.3286	654.0	მარცხენა
14	0.67	1.19	264670.789	4642221.909	862	446	416	349.6	0.3496	716.4	მარცხენა
15	0.29	1.18	264623.005	4642374.252	739	437	302	255.9	0.2559	622.4	მარცხენა

რუკა #1-ზე დატანილია ინფორმაცია ნატანების 3 ჰიდროელექტროსადგურის სათავე ნაგებობის და საკალმახე მეურნეობის წყალაღებას შორის მოქცეული 15 ხევის წყალშემკრები აუზის შესახებ (სადაც შენაკადი 15 ხევი დანომრილია).

რუკა #1



რუკა #2-ზე მოცემულია საკვლევ ტერიტორიის სატელიტური გამოსახულება







აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი მდინარის აუზის მდებარეობის რაიონისათვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლისა და ჩამონადენის მოდულს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი მდინარის აუზის საშუალო სიმაღლის შესაბამისი ჩამონადენის მოდული. საკვლევი მდინარეების საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდეები მიიღება გამოსახულებით:

$$Q_0 = \frac{FKM 2 * M}{1000}$$

სადაც  $Q_0$  (მ<sup>3</sup>/წმ) არის საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯი,  $M$  (ლ/წმ კმ<sup>2</sup>) ჩამონადენის მოდული,  $F$  კმ<sup>2</sup> წყალშემკრები აუზის ფართობი. ცხრილში #2 მოცემულია ხევის რიგითი ნომერი, წყალშემკრები აუზის ფართობი, წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე, ჩამონადენის მოდული და საშუალო მრავალწლიური ხარჯები.

**ცხრილი #2**

ხევის რიგითი ნომერი #	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ <sup>2</sup>	წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე H მ.	ჩამონადენის მოდული (M ლ/წმ კმ <sup>2</sup> )	საშუალო მრავალწლიური ხარჯები ( $Q_0$ მ <sup>3</sup> /წმ)
1	0.86	1023.9	53	0.046
2	0.29	894.8	50	0.014
3	0.64	880.3	49	0.032
4	0.09	718.0	46	0.004
5	0.12	688.8	45	0.005
6	0.08	718.6	46	0.004
7	1.03	844.1	48	0.049
8	0.22	725.1	46	0.010
9	0.27	693.3	45	0.012
10	0.32	882.2	49	0.015
11	3.92	1055.4	54	0.212
12	0.91	847.5	48	0.044
13	0.16	654.0	45	0.007
14	0.67	716.4	46	0.031
15	0.29	622.4	44	0.013

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მოქცეული 15 ხევის ჯამური საშუალო მრავალწლიური ხარჯი შეადგენს 0,5 მ<sup>3</sup>/წმ-ს.

საკვლევი ხეების ვარიაციის კოეფიციენტის სიდიდე აღებულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში“ სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსების, ტომი IX, გამოშვება I” მოყვანილი ვარიაციის კოეფიციენტების დარაიონების რუკიდან და მიღებულია  $C_v=0,20$  და  $C_s=2C_v=0,40$ . მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია საკვლევი 15 ხევის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები. მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილ #3-ში.

ცხრილი #3 საკვლევი ხეების სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები

ხეის რიგითი ნომერი #	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ <sup>2</sup>	წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე H მ.	საშუალო მრავალწლიური ხარჯები (Q <sub>0</sub> მ <sup>3</sup> /წმ)	Cv	CS	უზრუნველყოფა P %					
						0.20	0.40	10	25	50	75
1	0.86	1023.9	0.046	0.20	0.40	0.057	0.051	0.045	0.039	0.038	0.034
2	0.29	894.8	0.014	0.20	0.40	0.018	0.016	0.014	0.012	0.012	0.011
3	0.64	880.3	0.032	0.20	0.40	0.040	0.036	0.031	0.027	0.026	0.024
4	0.09	718.0	0.004	0.20	0.40	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.003
5	0.12	688.8	0.005	0.20	0.40	0.007	0.006	0.005	0.005	0.005	0.004
6	0.08	718.6	0.004	0.20	0.40	0.005	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003
7	1.03	844.1	0.049	0.20	0.40	0.062	0.056	0.049	0.042	0.041	0.037
8	0.22	725.1	0.010	0.20	0.40	0.013	0.012	0.010	0.009	0.008	0.008
9	0.27	693.3	0.012	0.20	0.40	0.015	0.014	0.012	0.010	0.010	0.009
10	0.32	882.2	0.015	0.20	0.40	0.019	0.017	0.015	0.013	0.013	0.012
11	3.92	1055.4	0.212	0.20	0.40	0.267	0.239	0.209	0.182	0.176	0.160
12	0.91	847.5	0.044	0.20	0.40	0.055	0.049	0.043	0.037	0.036	0.033
13	0.16	654.0	0.007	0.20	0.40	0.009	0.008	0.007	0.006	0.006	0.005
14	0.67	716.4	0.031	0.20	0.40	0.039	0.035	0.031	0.027	0.026	0.023
15	0.29	622.4	0.013	0.20	0.40	0.016	0.014	0.012	0.011	0.010	0.009

**ცხრილი#4** ცხრილ #4-ში მოცემულია ინფორმაცია 10%-იანი, 25%-იანი, 50%-იანი, 75 %-იანი, 80%-იანი, 90%-იანი უზრუნველყოფის 15 ხევის დაჯამებული წყლის ხარჯები.

ხევის რიგითი ნომერი #	საშუალო მრავალწლიური ხარჯები (Q <sub>0</sub> მ <sup>3</sup> /წმ)	უზრუნველყოფა P %					
		10	25	50	75	80	90
1	0.046	0.057	0.051	0.045	0.039	0.038	0.034
2	0.014	0.018	0.016	0.014	0.012	0.012	0.011
3	0.032	0.040	0.036	0.031	0.027	0.026	0.024
4	0.004	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.003
5	0.005	0.007	0.006	0.005	0.005	0.005	0.004
6	0.004	0.005	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003
7	0.049	0.062	0.056	0.049	0.042	0.041	0.037
8	0.010	0.013	0.012	0.010	0.009	0.008	0.008
9	0.012	0.015	0.014	0.012	0.010	0.010	0.009
10	0.015	0.019	0.017	0.015	0.013	0.013	0.012
11	0.212	0.267	0.239	0.209	0.182	0.176	0.160
12	0.044	0.055	0.049	0.043	0.037	0.036	0.033
13	0.007	0.009	0.008	0.007	0.006	0.006	0.005
14	0.031	0.039	0.035	0.031	0.027	0.026	0.023
15	0.013	0.016	0.014	0.012	0.011	0.010	0.009
<b>პროცენტული უზრუნველყოფების მიხედვით დაჯამებული 15 ხევის მონაცემები Σ</b>	<b>Σ 0.50</b>	<b>Σ 0.63</b>	<b>Σ 0.56</b>	<b>Σ 0.49</b>	<b>Σ 0.43</b>	<b>Σ 0.41</b>	<b>Σ 0.38</b>

ხეების საანგარიშო უზრუნველყოფის (10%, 50% და 90%) საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება, ჩატარებულია იმავე ჰიდროლოგიურ ცნობარში მოცემული, საკვლევი ხეების აუზის მდებარეობის რაიონისათვის დადგენილი ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარეების შიდაწლიური განაწილების სქემის მიხედვით (იხილეთ ცხრილი #5-19).

**ცხრილი #5 - ხევი #1 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უხვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.044	0.048	0.062	0.096	0.079	0.059	0.034	0.037	0.051	0.067	0.054	0.053	0.057
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.035	0.038	0.049	0.076	0.063	0.046	0.027	0.029	0.041	0.053	0.043	0.042	0.045
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.027	0.029	0.037	0.057	0.047	0.035	0.020	0.022	0.031	0.040	0.032	0.031	0.034

**ცხრილი #6- ხევი #2 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უზვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.017	0.016	0.022	0.028	0.020	0.015	0.010	0.011	0.017	0.023	0.018	0.018	0.018
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წელიანი)													
საშ. თვიური	0.013	0.013	0.017	0.022	0.015	0.012	0.008	0.009	0.013	0.018	0.014	0.014	0.014
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წელიანი)													
საშ. თვიური	0.011	0.010	0.013	0.017	0.012	0.009	0.006	0.007	0.010	0.014	0.011	0.011	0.011

**ცხრილი #7- ხევი #3 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწილური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უზვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.038	0.036	0.048	0.062	0.043	0.033	0.023	0.025	0.037	0.051	0.040	0.041	0.040
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წელიანი)													
საშ. თვიური	0.030	0.028	0.037	0.049	0.034	0.026	0.018	0.020	0.029	0.040	0.031	0.032	0.031
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წელიანი)													
საშ. თვიური	0.023	0.021	0.029	0.037	0.026	0.020	0.014	0.015	0.022	0.031	0.024	0.024	0.024

**ცხრილი #8- ხევი #4 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწილური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უზვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0051	0.0048	0.0064	0.0083	0.0058	0.0045	0.0031	0.0034	0.0049	0.0066	0.0051	0.0051	0.0050
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წელიანი)													
საშ. თვიური	0.0040	0.0038	0.0050	0.0065	0.0046	0.0035	0.0024	0.0026	0.0036	0.0048	0.0037	0.0038	0.0037
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წელიანი)													
საშ. თვიური	0.0030	0.0029	0.0038	0.0049	0.0034	0.0026	0.0017	0.0018	0.0025	0.0033	0.0025	0.0026	0.0025

**ცხრილი #9- ხევი #5 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწილური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უზვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0066	0.0070	0.0084	0.0104	0.0066	0.0050	0.0033	0.0044	0.0060	0.0090	0.0070	0.0070	0.0066
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წელიანი)													
საშ. თვიური	0.0052	0.0050	0.0066	0.0080	0.0055	0.0042	0.0028	0.0036	0.0050	0.0070	0.0055	0.0055	0.0052
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წელიანი)													
საშ. თვიური	0.0040	0.0040	0.0052	0.0064	0.0044	0.0033	0.0022	0.0028	0.0036	0.0050	0.0040	0.0040	0.0040

**ცხრილი #10- ხევი #6 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწილური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უხვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.004 6	0.004 3	0.005 8	0.007 5	0.005 2	0.004 0	0.002 8	0.003 0	0.004 4	0.006 2	0.004 8	0.004 9	0.004 8
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.003 6	0.003 4	0.004 5	0.005 9	0.004 1	0.003 2	0.002 2	0.002 4	0.003 5	0.004 8	0.003 8	0.003 8	0.003 8
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.002 8	0.002 6	0.003 4	0.004 5	0.003 1	0.002 4	0.001 7	0.001 8	0.002 6	0.003 7	0.002 9	0.002 9	0.002 9

**ცხრილი #11- ხევი #7 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უხვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.056	0.060	0.075	0.097	0.068	0.052	0.036	0.039	0.057	0.080	0.063	0.063	0.062
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.044	0.047	0.058	0.076	0.053	0.041	0.028	0.031	0.045	0.062	0.049	0.050	0.049
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.033	0.036	0.045	0.058	0.041	0.031	0.021	0.024	0.034	0.048	0.037	0.038	0.037

**ცხრილი #12- ხევი #8 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უხვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0124	0.0116	0.0155	0.0201	0.0141	0.0108	0.0074	0.0082	0.0119	0.0165	0.0130	0.0131	0.013
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0097	0.0091	0.0121	0.0157	0.0110	0.0085	0.0058	0.0064	0.0093	0.0129	0.0102	0.0103	0.010
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0074	0.0069	0.0093	0.0120	0.0084	0.0065	0.0044	0.0049	0.0071	0.0099	0.0078	0.0079	0.008

**ცხრილი #13- ხევი #9 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უხვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.014 7	0.013 8	0.018 4	0.023 9	0.016 7	0.012 8	0.008 8	0.009 7	0.014 1	0.019 6	0.015 4	0.015 6	0.01 5
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)													



საშ. თვიური	0.011 5	0.010 8	0.014 4	0.018 7	0.013 1	0.010 1	0.006 9	0.007 6	0.011 1	0.015 4	0.012 1	0.012 2	0.01 2
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.008 8	0.008 2	0.011 0	0.014 3	0.010 0	0.007 7	0.005 3	0.005 8	0.008 5	0.011 7	0.009 2	0.009 3	0.00 9

**ცხრილი #14- ხევი #10 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწილური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უზვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.019	0.018	0.023	0.030	0.021	0.016	0.011	0.012	0.018	0.025	0.020	0.020	0.019
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.015	0.014	0.018	0.024	0.017	0.013	0.009	0.010	0.014	0.020	0.015	0.016	0.015
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.012	0.011	0.014	0.019	0.013	0.010	0.007	0.008	0.011	0.015	0.012	0.012	0.012

**ცხრილი #15- ხევი #11 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწილური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უზვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.208	0.224	0.288	0.448	0.371	0.275	0.160	0.173	0.240	0.314	0.253	0.246	0.267
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.163	0.175	0.225	0.351	0.291	0.215	0.125	0.135	0.188	0.245	0.198	0.193	0.209
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.124	0.134	0.172	0.268	0.222	0.165	0.096	0.103	0.144	0.188	0.151	0.147	0.160

**ცხრილი #16- ხევი #12 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწილური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უზვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.050	0.053	0.066	0.086	0.060	0.046	0.032	0.035	0.051	0.071	0.055	0.056	0.055
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.039	0.041	0.052	0.067	0.047	0.036	0.025	0.027	0.040	0.055	0.043	0.044	0.043
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.030	0.032	0.040	0.051	0.036	0.028	0.019	0.021	0.030	0.042	0.033	0.034	0.033

**ცხრილი #17- ხევი #13 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწილური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უხვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0090	0.0098	0.0109	0.0119	0.0075	0.0064	0.0048	0.0055	0.0087	0.0120	0.0098	0.0099	0.009
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0071	0.0076	0.0085	0.0093	0.0059	0.0050	0.0037	0.0043	0.0068	0.0094	0.0076	0.0077	0.007
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0054	0.0058	0.0065	0.0071	0.0045	0.0038	0.0028	0.0033	0.0052	0.0071	0.0058	0.0059	0.005

**ცხრილი #18- ხევი #14 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწილური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უხვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0375	0.0352	0.0469	0.0609	0.0427	0.0328	0.0225	0.0248	0.0361	0.0502	0.0394	0.0398	0.039
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0294	0.0275	0.0367	0.0477	0.0334	0.0257	0.0176	0.0194	0.0283	0.0393	0.0308	0.0312	0.031
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0224	0.0210	0.0281	0.0365	0.0255	0.0196	0.0135	0.0149	0.0216	0.0300	0.0236	0.0238	0.023

**ცხრილი #19- ხევი #15 საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწილური განაწილება**

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10% - იანი უზრუნველყოფა (უხვწყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0162	0.0175	0.0196	0.0213	0.0135	0.0114	0.0086	0.0099	0.0156	0.0215	0.0175	0.0177	0.016
50% - იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0127	0.0137	0.0153	0.0167	0.0106	0.0089	0.0067	0.0077	0.0122	0.0168	0.0137	0.0138	0.012
90% - იანი უზრუნველყოფა (მცირე წყლიანი)													
საშ. თვიური	0.0097	0.0105	0.0117	0.0128	0.0081	0.0068	0.0051	0.0059	0.0093	0.0129	0.0105	0.0106	0.009

**წყლის მინიმალური ხარჯები**

ვინაიდან საკვლევი ხევების ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით არ არის შესწავლილი, წყლის მინიმალური სიდიდე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში "სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსების, ტომი IX, გამოშვება I".

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯის 75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენის მოდული შემდეგი გამოსახულებით:

$$m_{75\%} = M_0 \cdot \left( \frac{b}{1 - a \cdot \varphi} \right) \text{ l/wm km}^2\text{-dan}$$

სადაც,  $M_0$  – საშუალო მრავალწლიური ხარჯის ჩამონადენის მოდულია (ლ/წმ კმ<sup>2</sup>) საკვლევი ხეების აუზისათვის.

$Aa$  და  $b$  საკვლევი ხეების აუზის მდებარეობის რაიონისათვის დადგენილი ზამთრისა და ზაფხულის პერიოდის წყალმცირობის პარამეტრებია

$\varphi$  – ჩამონადენის ბუნებრივი დარეგულირების კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე დამოკიდებულია საკვლევი მდინარის აუზის მდებარეობის რაიონზე და აუზის საშუალო სიმაღლეზე, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური ცხრილიდან.

პარამეტრები და კოეფიციენტი მოცემულია ცხრილ #19-ში, ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში შეტანილი რიცხვითი მნიშვნელობებით მიღებული ზამთრის და ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის  $m_{75\%}$  -იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი მოცემულია ასევე ცხრილ #19-ში.

ცხრილში #20 მოცემულია ინფორმაცია ხეების წყალშემკრები აუზების, წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლეების, ჩამონადენის მოდულის, ზამთრისა და ზაფხულის a,b კოეფიციენტები, ჩამონადენის ბუნებრივი დარეგულირების კოეფიციენტი და ზამთრის და ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი.

ცხრილი #20

ხევის რიგითი ნომერი #	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ <sup>2</sup>	წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე H მ.	ჩამონადენის მოდული M <sub>0</sub> (M ლ/წმკმ <sup>2</sup> )	ზამთრის პერიოდის კოეფიციენტი		ზაფხულის პერიოდის კოეფიციენტი		ჩამონადენის ბუნებრივი დარეგულირების კოეფიციენტი φ	ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი (ლ/წმ კმ <sup>2</sup> )	ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი(ლ/წმ კმ <sup>2</sup> )
				a	b	a	b			
1	0.86	1023.9	53	1.10	0.060	1.08	0.057	0.71	14.52	12.95
2	0.29	894.8	50	1.10	0.060	1.08	0.057	0.71	13.70	12.22
3	0.64	880.3	49	1.10	0.060	1.08	0.057	0.71	13.42	11.98
4	0.09	718.0	46	1.10	0.060	1.08	0.057	0.69	11.45	10.29
5	0.12	688.8	45	1.10	0.060	1.08	0.057	0.69	11.20	10.07
6	0.08	718.6	46	1.10	0.060	1.08	0.057	0.69	11.45	10.29
7	1.03	844.1	48	1.10	0.060	1.08	0.057	0.70	12.52	11.21
8	0.22	725.1	46	1.10	0.060	1.08	0.057	0.69	11.45	10.29
9	0.27	693.3	45	1.10	0.060	1.08	0.057	0.69	11.20	10.07
10	0.32	882.2	49	1.10	0.060	1.08	0.057	0.71	13.42	11.98
11	3.92	1055.4	54	1.10	0.060	1.08	0.057	0.71	14.79	13.20
12	0.91	847.5	48	1.10	0.060	1.08	0.057	0.70	12.52	11.21
13	0.16	654.0	45	1.10	0.060	1.08	0.057	0.68	10.71	9.66
14	0.67	716.4	46	1.10	0.060	1.08	0.057	0.69	11.45	10.29
15	0.29	622.4	44	1.10	0.060	1.08	0.057	0.68	10.48	9.44

ზამთრისა და ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯი (Q<sub>75%</sub>) მიიღება გამოსახულებით:

$$Q_{75\%} = \frac{m_{75\%} \cdot F}{1000}$$

ფორმულაში შეტანილი რიცხვითი მნიშვნელობებით მიიღება ზამთრისა და ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი (Q<sub>75%</sub>) მინიმალური ხარჯები საკვლევი ხევებისათვის.

ცხრილში #21 მოცემულია ინფორმაცია ზამთრისა და ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი (Q<sub>75%</sub>) მინიმალური ხარჯების შესახებ.

**ცხრილი #21**

ხევის რიგითი ნომერი #	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ <sup>2</sup>	ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m <sub>75%</sub> -იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი (ლ/წმ კმ <sup>2</sup> )	ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი ხარჯის m <sub>75%</sub> -იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენი(ლ/წმ კმ <sup>2</sup> )	ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი Q <sub>75%</sub> -იანი უზრუნველყოფის წყლის ხარჯი (Q მ <sup>3</sup> /წმ)	ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი Q <sub>75%</sub> -იანი უზრუნველყოფის წყლის ხარჯი (Q მ <sup>3</sup> /წმ)
1	0.86	14.52	12.95	0.0125	0.0111
2	0.29	13.70	12.22	0.0040	0.0035
3	0.64	13.42	11.98	0.0087	0.0077
4	0.09	11.45	10.29	0.0011	0.0010
5	0.12	11.20	10.07	0.0014	0.0012
6	0.08	11.45	10.29	0.0009	0.0009
7	1.03	12.52	11.21	0.0129	0.0115
8	0.22	11.45	10.29	0.0025	0.0023
9	0.27	11.20	10.07	0.0030	0.0027
10	0.32	13.42	11.98	0.0042	0.0038
11	3.92	14.79	13.20	0.0580	0.0517
12	0.91	12.52	11.21	0.0114	0.0102
13	0.16	10.71	9.66	0.0017	0.0015
14	0.67	11.45	10.29	0.0077	0.0069
15	0.29	10.48	9.44	0.0030	0.0027

როგორც ცხრილის ანალიზიდან ჩანს ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი (Q<sub>75%</sub>) მინიმალური ხარჯები მცირედით ნაკლებია ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი (Q<sub>75%</sub>) მინიმალურ ხარჯებზე საკვლევი ხევებისათვის.

გადასვლა Q<sub>75%</sub>) 75%-იანი უზრუნველყოფის ზამთრისა და ზაფხულის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯიდან სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯებზე, ასევე 30 დღიანი და 1 დღიანი (დღე-ღამურ) მინიმალურ ხარჯებზე განხორციელებულია იმავე ცნობარში მოცემული სპეციალურად დამუშავებული გადამყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით.



საკვლევი ხეების ზამთრის, ზაფხულის პერიოდის 10 დღიანი, 30 დღიანი და 1 დღიანი სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური წყლის ხარჯები ( $Q_{min}$  მ<sup>3</sup>/წმ) მოცემულია ცხრილში #22-36.

**ცხრილი #22 ხევი #1 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0125	0.0115	0.0106	0.0094	0.0080	0.0070	0.0058
30-დღიანი	1.1	0.0138	0.0127	0.0117	0.0103	0.0088	0.0077	0.0063
დღე-ღამური	0.88	0.0110	0.0101	0.0094	0.0083	0.0070	0.0062	0.0051
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0111	0.0105	0.0095	0.0089	0.0075	0.0064	0.0056
30-დღიანი	1.38	0.0153	0.0146	0.0132	0.0123	0.0104	0.0089	0.0077
დღე-ღამური	0.82	0.0091	0.0086	0.0078	0.0073	0.0062	0.0053	0.0046

**ცხრილი #23 ხევი #2 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0040	0.0037	0.0034	0.0030	0.0026	0.0022	0.0018
30-დღიანი	1.1	0.0044	0.0040	0.0037	0.0033	0.0028	0.0025	0.0020
დღე-ღამური	0.88	0.0035	0.0032	0.0030	0.0026	0.0023	0.0020	0.0016
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0035	0.0033	0.0030	0.0028	0.0024	0.0020	0.0018
30-დღიანი	1.38	0.0048	0.0046	0.0042	0.0039	0.0033	0.0028	0.0024
დღე-ღამური	0.82	0.0029	0.0027	0.0025	0.0023	0.0020	0.0017	0.0014

**ცხრილი #24 ხევი #3 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0087	0.0080	0.0074	0.0065	0.0056	0.0049	0.0040
30-დღიანი	1.1	0.0096	0.0088	0.0081	0.0072	0.0061	0.0054	0.0044
დღე-ღამური	0.88	0.0077	0.0070	0.0065	0.0057	0.0049	0.0043	0.0035
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0077	0.0073	0.0066	0.0062	0.0052	0.0045	0.0039
30-დღიანი	1.38	0.0106	0.0101	0.0091	0.0085	0.0072	0.0062	0.0053
დღე-ღამური	0.82	0.0063	0.0060	0.0054	0.0051	0.0043	0.0037	0.0032

**ცხრილი #25 ხევი #4 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0011	0.0010	0.0009	0.0008	0.0007	0.0006	0.0005
30-დღიანი	1.1	0.0012	0.0011	0.0010	0.0009	0.0008	0.0007	0.0006
დღე-ღამური	0.88	0.0010	0.0009	0.0008	0.0007	0.0006	0.0005	0.0004
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0010	0.0010	0.0009	0.0008	0.0007	0.0006	0.0005
30-დღიანი	1.38	0.0014	0.0013	0.0012	0.0011	0.0009	0.0008	0.0007
დღე-ღამური	0.82	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	0.0006	0.0005	0.0004

**ცხრილი #26 ხევი #5 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0014	0.0013	0.0012	0.0011	0.0009	0.0008	0.0006
30-დღიანი	1.1	0.0015	0.0014	0.0013	0.0012	0.0010	0.0009	0.0007
დღე-ღამური	0.88	0.0012	0.0011	0.0010	0.0009	0.0008	0.0007	0.0006
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0012	0.0011	0.0010	0.0010	0.0008	0.0007	0.0006
30-დღიანი	1.38	0.0014	0.0016	0.0014	0.0013	0.0011	0.0010	0.0008
დღე-ღამური	0.82	0.0008	0.0009	0.0008	0.0008	0.0007	0.0006	0.0005

**ცხრილი #27 ხევი #6 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0009	0.0008	0.0008	0.0007	0.0006	0.0005	0.0004
30-დღიანი	1.1	0.0010	0.0009	0.0008	0.0007	0.0006	0.0006	0.0005
დღე-ღამური	0.88	0.0008	0.0007	0.0007	0.0006	0.0005	0.0004	0.0004
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0009	0.0009	0.0008	0.0007	0.0006	0.0005	0.0005
30-დღიანი	1.38	0.0012	0.0012	0.0011	0.0010	0.0008	0.0007	0.0006
დღე-ღამური	0.82	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0005	0.0004	0.0004

**ცხრილი #28 ხევი #7 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0129	0.0119	0.0110	0.0097	0.0083	0.0072	0.0059
30-დღიანი	1.1	0.0142	0.0131	0.0121	0.0106	0.0091	0.0079	0.0065
დღე-ღამური	0.88	0.0114	0.0104	0.0096	0.0085	0.0073	0.0064	0.0052
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0115	0.0109	0.0099	0.0092	0.0078	0.0067	0.0058
30-დღიანი	1.38	0.0159	0.0151	0.0136	0.0127	0.0108	0.0092	0.0079
დღე-ღამური	0.82	0.0094	0.0090	0.0081	0.0075	0.0064	0.0055	0.0047

**ცხრილი #29 ხევი #8 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0025	0.0023	0.0021	0.0019	0.0016	0.0014	0.0012
30-დღიანი	1.1	0.0028	0.0025	0.0023	0.0021	0.0018	0.0015	0.0013
დღე-ღამური	0.88	0.0022	0.0020	0.0019	0.0017	0.0014	0.0012	0.0010
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0023	0.0022	0.0020	0.0018	0.0016	0.0013	0.0012
30-დღიანი	1.38	0.0032	0.0030	0.0027	0.0025	0.0022	0.0018	0.0016
დღე-ღამური	0.82	0.0019	0.0018	0.0016	0.0015	0.0013	0.0011	0.0009

**ცხრილი #30 ხევი #9 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0030	0.0028	0.0026	0.0023	0.0019	0.0017	0.0014
30-დღიანი	1.1	0.0033	0.0030	0.0028	0.0025	0.0021	0.0018	0.0015
დღე-ღამური	0.88	0.0026	0.0024	0.0022	0.0020	0.0017	0.0015	0.0012
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0027	0.0026	0.0023	0.0022	0.0018	0.0016	0.0014
30-დღიანი	1.38	0.0037	0.0035	0.0032	0.0030	0.0025	0.0022	0.0019
დღე-ღამური	0.82	0.0022	0.0021	0.0019	0.0018	0.0015	0.0013	0.0011

**ცხრილი #31 ხევი #10 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
---	-------	----	----	----	----	----	----	----

<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0042	0.0039	0.0036	0.0032	0.0027	0.0024	0.0019
30-დღიანი	1.1	0.0046	0.0043	0.0039	0.0035	0.0030	0.0026	0.0021
დღე-ღამური	0.88	0.0037	0.0034	0.0031	0.0028	0.0024	0.0021	0.0017
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0038	0.0036	0.0033	0.0030	0.0026	0.0022	0.0019
30-დღიანი	1.38	0.0052	0.0050	0.0045	0.0042	0.0036	0.0030	0.0026
დღე-ღამური	0.82	0.0031	0.0030	0.0027	0.0025	0.0021	0.0018	0.0016

**ცხრილი #32 ხევი #11 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0580	0.0534	0.0493	0.0435	0.0371	0.0325	0.0267
30-დღიანი	1.1	0.0638	0.0587	0.0542	0.0479	0.0408	0.0357	0.0293
დღე-ღამური	0.88	0.0510	0.0470	0.0434	0.0383	0.0327	0.0286	0.0235
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0517	0.0491	0.0445	0.0414	0.0352	0.0300	0.0259
30-დღიანი	1.38	0.0713	0.0678	0.0614	0.0571	0.0485	0.0414	0.0357
დღე-ღამური	0.82	0.0424	0.0403	0.0365	0.0339	0.0288	0.0246	0.0212

**ცხრილი #33 ხევი #12 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0114	0.0105	0.0097	0.0086	0.0073	0.0064	0.0052
30-დღიანი	1.1	0.0125	0.0115	0.0107	0.0094	0.0080	0.0070	0.0058
დღე-ღამური	0.88	0.0100	0.0092	0.0085	0.0075	0.0064	0.0056	0.0046
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0102	0.0097	0.0088	0.0082	0.0069	0.0059	0.0051
30-დღიანი	1.38	0.0141	0.0134	0.0121	0.0113	0.0096	0.0082	0.0070
დღე-ღამური	0.82	0.0084	0.0079	0.0072	0.0067	0.0057	0.0049	0.0042

**ცხრილი #34 ხევი #13 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0017	0.0016	0.0097	0.0086	0.0073	0.0064	0.0052

30-დღიანი	1.1	0.0019	0.0017	0.0107	0.0094	0.0080	0.0070	0.0058
დღე-ღამური	0.88	0.0015	0.0014	0.0085	0.0075	0.0064	0.0056	0.0046
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0015	0.0014	0.0013	0.0012	0.0010	0.0009	0.0008
30-დღიანი	1.38	0.0021	0.0020	0.0018	0.0017	0.0014	0.0012	0.0010
დღე-ღამური	0.82	0.0012	0.0012	0.0011	0.0010	0.0008	0.0007	0.0006

**ცხრილი #35 ხევი #14 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0077	0.0071	0.0065	0.0058	0.0049	0.0043	0.0035
30-დღიანი	1.1	0.0085	0.0078	0.0072	0.0064	0.0054	0.0047	0.0039
დღე-ღამური	0.88	0.0068	0.0062	0.0058	0.0051	0.0043	0.0038	0.0031
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0069	0.0066	0.0059	0.0055	0.0047	0.0040	0.0035
30-დღიანი	1.38	0.0095	0.0090	0.0082	0.0076	0.0065	0.0055	0.0048
დღე-ღამური	0.82	0.0057	0.0054	0.0049	0.0045	0.0038	0.0033	0.0028

**ცხრილი #36 ხევი #15 დღე-ღამური,**

**10 და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფა მ<sup>3</sup>/წმ**

%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
<b>ზამთარი</b>		1	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
10-დღიანი	1	0.0030	0.0028	0.0026	0.0023	0.0019	0.0017	0.0014
30-დღიანი	1.1	0.0033	0.0030	0.0028	0.0025	0.0021	0.0018	0.0015
დღე-ღამური	0.88	0.0026	0.0024	0.0022	0.0020	0.0017	0.0015	0.0012
<b>ზაფხული</b>		1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
10-დღიანი	1	0.0027	0.0026	0.0023	0.0022	0.0018	0.0016	0.0014
30-დღიანი	1.38	0.0037	0.0035	0.0032	0.0030	0.0025	0.0022	0.0019
დღე-ღამური	0.82	0.0022	0.0021	0.0019	0.0018	0.0015	0.0013	0.0011

**საკვლევ ტერიტორიაზე უსახელო 15 ხევის წყლის მაქსიმალური ხარჯები**

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული 15 უსახელო ხევი (მდინარე) არ არის შესწავლილი ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით. ამიტომ აღნიშნულ მდინარეებზე წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია “კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.



აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იმ მდინარეებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 400 კმ<sup>2</sup>-ს, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც გააჩნია შემდეგი სახე

$$Q = R \cdot \left[ \frac{F^{2/3} \cdot K^{1,35} \cdot \tau^{0,38} \cdot \bar{i}^{0,125}}{(L+10)^{0,44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \quad \text{მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც  $R$  – რაიონული პარამეტრია. მისი მნიშვნელობა დასავლეთ საქართველოს პირობებში მიღებულია 1,35 - ის ტოლი;

$F$  – წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ<sup>2</sup>-ში;

$K$  – რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და ის ჩვენს შემთხვევაში ტოლია 7-ის;

$\tau$  – განმეორებადობაა წლებში;

$\bar{i}$  – მდინარის გაწონასწორებული ქანობია ერთეულებში სათავიდან საკვლევ ტერიტორიამდე;

$L$  – მდინარის სიგრძეა სათავიდან ჩამკვეტ კვეთამდე კმ-ში;

$\Pi$  – მდინარის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან, რომელიც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1-ის;

$\lambda$  – აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება ფორმულით

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

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

$\delta$  – აუზის ფორმის კოეფიციენტი . მისი მნიშვნელობა მიიღება

$$\delta = 0,25 \cdot \frac{B_{\max}}{B_{sas}} + 0,75$$

სადაც  $B_{\max}$  – აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში;

$B_{sas}$  – აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით  $B_{sas} = \frac{F}{L}$ , სადაც  $L$  – აუზის სიგრძეა.

საკვლევ ტერიტორიაზე 15 უსახელო მდინარის (ხევის) წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილ იქნა 1:25 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, ასევე ზემოთ მოყვანილი ფორმულით

განგარიშებულ იქნა 100, 50, 20, 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები.

საკვლევ ტერიტორიაზე 15 უსახელო ხევის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში (ცხრილი N 37)

საკვლევ ტერიტორიაზე 15 უსახელო ხევის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ <sup>3</sup> /წმ-ში (ცხრილი N 37)												
ხევის რიგითი ნომერი #	წყალშემკრები აუზის ფართობი F კმ <sup>2</sup>	ხევის სიგრძე Lკმ	კალაპოტის საშუალო გასწვრივი დახრილობა i	R რაიონული პარამეტრი	K რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი	II ნიადაგის საფარველის კოეფიციენტი	λ აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი	δ აუზის ფორმის კოეფიციენტი	მაქსიმალური ხარჯები			
									T 100 წელი	T 50 წელი	T 20 წელი	T 10 წელი
1	0.86	1.56	0.3423	1.35	7	1	0.84	1.16	18.9	14.6	10.3	7.9
2	0.29	0.84	0.5060	1.35	7	1	0.84	1.04	8.9	6.8	4.8	3.7
3	0.64	1.41	0.3291	1.35	7	1	0.84	1.08	14.6	11.2	7.9	6.1
4	0.09	0.44	0.4159	1.35	7	1	0.85	0.99	3.9	3.0	2.1	1.6
5	0.12	0.35	0.4971	1.35	7	1	0.85	0.97	4.7	3.6	2.6	2.0
6	0.08	0.44	0.4727	1.35	7	1	0.85	1.02	3.8	2.9	2.1	1.6
7	1.03	2.12	0.2731	1.35	7	1	0.85	1.27	25.8	19.8	14.0	10.8
8	0.22	0.71	0.3690	1.35	7	1	0.86	0.91	6.4	4.9	3.5	2.7
9	0.27	0.63	0.3714	1.35	7	1	0.84	0.98	7.8	6.0	4.2	3.2
10	0.32	0.80	0.3975	1.35	7	1	0.86	0.94	8.4	6.5	4.6	3.5
11	3.92	4.86	0.1739	1.35	7	1	0.88	1.28	65.6	50.4	35.6	27.4
12	0.91	1.03	0.2796	1.35	7	1	0.84	1.03	17.5	13.4	9.5	7.3
13	0.16	0.56	0.3286	1.35	7	1	0.84	0.93	5.0	3.9	2.7	2.1
14	0.67	1.19	0.3496	1.35	7	1	0.84	1.01	14.3	11.0	7.8	6.0
15	0.29	1.18	0.2559	1.35	7	1	0.83	1.06	8.0	6.2	4.3	3.3

**უსახელო მდინარის წყლის მაქსიმალური დონეები და სიჩქარე**

საკვლევ ტერიტორიაზე საპროექტო გადაწყვეტილებით მდინარე ნატანების მარჯვენა ფერდზე გადის მილი, რომელიც კვეთს ნატანების მარჯვენა შენაკადის 9 ხევს. ამიტომ აღნიშნული 9 ხევის წყლის მაქსიმალური დონეების ნიშნულების დასადგენად საკვლევ ტერიტორიაზე, მოხდა კალაპოტის განივი პროფილის გადაღება, რომლის საფუძველზეც დადგენილი იქნა ხევების ჰიდრავლიკური ელემენტები.

აღნიშნული პარამეტრების მიხედვით მოხდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის  $Q=f(H)$  დამოკიდებულების მრუდების აგება. წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის  $Q=f(H)$  დამოკიდებულების მრუდი, საიდანაც დადგენილია წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია საანგარიშო კვეთს შორის ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობის შერჩევის გზით.

ნაკადის საშუალო სიჩქარე კვეთებში დადგენილია შეზი - მანინგის ფორმულით

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

სადაც h - ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ით,

i - ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობა ორ საანგარიშო კვეთს შორის,

n - კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რომელიც არსებულ პირობებში აიღება სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან,

ცხრილ №38-ში მოცემულია ინფორმაცია მილით გადამკვეთი 9 ხევის ჰიდრავლიკური ელემენტები ცხრილი #38

საკვლევ ტერიტორიაზე მილის გადამკვეთი 9 ხევის ჰიდრავლიკური ელემენტების ცხრილი								
კვეთის ნიშნული მ.ზ.დ. H(საშ)	კვეთის ელემენტი	კვეთის ფართობი F(მ²)	ნაკადის სიგანე B (მ)	საშუალო სიღრმე h(მ)	საშუალო სიჩქარე Vსაშ მ/წმ	მქისეობის კოეფიციენტი n	ნაკადის ქანობი i	წყლის ხარჯი Q მ³/წმ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ხევი N1 (გადაკვეთის კოორდინატი X- 266276.231 Y-4639863.125 )								
განივი კვეთი #1								
642.12	კალაპოტი	0.02	0.40	0.05	0.55	0.1440	0.3423	0.011
642.62	კალაპოტი	1.64	6.17	0.27	1.67	0.1440	0.3423	2.74
643.12	კალაპოტი	5.77	11.80	0.49	2.52	0.1440	0.3423	14.52
643.62	კალაპოტი	12.57	16.24	0.77	3.42	0.1440	0.3423	43.02
644.12	კალაპოტი	21.67	20.40	1.06	4.23	0.1440	0.3423	91.68
ხევი N2 (გადაკვეთის კოორდინატი X- 265884.312 Y-4640255.475 )								
განივი კვეთი #1								
607.50	კალაპოტი	0.02	0.35	0.06	0.64	0.1630	0.5061	0.01
608.00	კალაპოტი	1.01	3.64	0.28	1.85	0.1630	0.5061	1.87
608.50	კალაპოტი	3.64	6.63	0.55	2.92	0.1630	0.5061	10.63
ხევი N3 (გადაკვეთის კოორდინატი X- 265308.367 Y-4640523.874 )								

განივი კვეთი #1								
566.38	კალაპოტი	0.03	0.40	0.08	0.71	0.1433	0.3291	0.02
566.88	კალაპოტი	1.24	2.02	0.61	2.89	0.1433	0.3291	3.58
567.38	კალაპოტი	1.67	2.88	0.58	2.78	0.1433	0.3291	4.64
567.88	კალაპოტი	3.74	4.95	0.76	3.32	0.1433	0.3291	12.41
568.38	კალაპოტი	5.98	6.30	0.95	3.87	0.1433	0.3291	23.12
ხევი N4 (გადაკვეთის კოორდინატი X- 265245.818 Y-4640526.517 )								
განივი კვეთი #1								
565.40	კალაპოტი	0.02	0.45	0.04	0.52	0.1537	0.4159	0.01
565.90	კალაპოტი	0.75	1.25	0.60	2.98	0.1537	0.4159	2.23
566.40	კალაპოტი	1.18	1.87	0.63	3.08	0.1537	0.4159	3.64
566.90	კალაპოტი	2.35	2.58	0.91	3.94	0.1537	0.4159	9.26
ხევი N5 (გადაკვეთის კოორდინატი X-264861.631 Y-4641394.721 )								
განივი კვეთი #1								
520.10	კალაპოტი	0.02	0.45	0.04	0.54	0.1622	0.4971	0.01
520.60	კალაპოტი	1.01	3.51	0.29	1.89	0.1622	0.4971	1.91
521.10	კალაპოტი	3.51	6.22	0.56	2.96	0.1622	0.4971	10.40
ხევი N6 (გადაკვეთის კოორდინატი X-264861.631 Y-4641394.721 )								
განივი კვეთი #1								
495.73	კალაპოტი	0.03	0.45	0.07	0.70	0.1597	0.4727	0.02
496.23	კალაპოტი	0.83	2.80	0.30	1.91	0.1597	0.4727	1.58
496.73	კალაპოტი	2.76	4.78	0.58	2.98	0.1597	0.4727	8.22
ხევი N7 (გადაკვეთის კოორდინატი X-264744.758 Y-4641876.169 )								
განივი კვეთი #1								
473.33	კალაპოტი	0.09	0.45	0.20	1.31	0.1355	0.2731	0.12
473.83	კალაპოტი	0.83	2.22	0.37	2.00	0.1355	0.2731	1.66
474.33	კალაპოტი	2.37	3.81	0.62	2.81	0.1355	0.2731	6.65
474.83	კალაპოტი	4.91	5.09	0.96	3.76	0.1355	0.2731	18.49
475.33	კალაპოტი	7.63	7.73	0.99	3.82	0.1355	0.2731	29.17
ხევი N8 (გადაკვეთის კოორდინატი X-264815.878 Y-4642064.698 )								
განივი კვეთი #1								
466.20	კალაპოტი	0.03	0.50	0.06	0.62	0.1483	0.3690	0.02
466.70	კალაპოტი	0.80	2.58	0.31	1.87	0.1483	0.3690	1.50
467.20	კალაპოტი	2.61	4.66	0.56	2.78	0.1483	0.3690	7.25
ხევი N9 (გადაკვეთის კოორდინატი X-264788.641 Y-4642125.459 )								
განივი კვეთი #1								
450.15	კალაპოტი	0.03	0.40	0.08	0.72	0.1486	0.3714	0.02
450.65	კალაპოტი	0.79	2.67	0.30	1.81	0.1486	0.3714	1.43
451.15	კალაპოტი	2.68	4.91	0.55	2.73	0.1486	0.3714	7.33
451.65	კალაპოტი	5.51	6.25	0.88	3.77	0.1486	0.3714	20.77

ცხრილ #39-ში მოცემულია ინფორმაცია მილით გადამკვეთი 9 ხევის წყლის მაქსიმალური ხარჯის განმეორებადობის და შესაბამისი დონის შესახებ

ცხრილი #39



ხევის ნომერი	წყლის ნაპირის ნიშნული მ. აბს.	წყლის მაქსიმალური ხარჯი Q მ3/წმ	100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური დონის ნიშნული (T=100 წელი)
1	642.12	18.9	643.19
2	607.50	8.90	608.42
3	566.38	14.6	567.97
4	565.40	3.90	566.43
5	520.10	4.70	520.78
6	495.73	3.80	496.41
7	473.33	25.8	475.18
8	466.20	6.40	467.14
9	450.15	7.80	451.17

საკვლევ ტერიტორიაზე მილით გადამკვეთი 9 ხევის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

საკვლევ ტერიტორიაზე საპროექტო გადაწყვეტილებით მდინარე ნატანების მარჯვენა ფერდზე გადის მილი, რომელიც კვეთს ნატანების მარჯვენა შენაკადის 9 ხევს. ამიტომ აღნიშნული 9 ხევზე მოხდა კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმის და მდგრადი კალაპოტის სიგანის გაანგარიშება.

კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საკვლევ ტერიტორიებზე დადგენილია ემპირიული ფორმულით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობისას მდგრადი კალაპოტის მეთოდურ მითითებებში“;

აღნიშნულ ფორმულას გააჩნია შემდეგი სახე:

$$H_s = \frac{K}{i^{0,03}} \cdot \left( \frac{Q_{1\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4}$$

სადაც  $H_s$  - კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეა მ-მ.

$i$  - ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია (ადგილობრივი ქანობი) საკვლევ ტერიტორიაზე.

$Q_{1\%}$  - გაანგარიშებულ 1 %-იანი (100 წლიანი) უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია.

$g$  - სიმძიმის ძალის აჩქარებაა,  $g = 9,81$

ფორმულაში მოყვანილი კოეფიციენტი  $K$ , ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი მასალის არაერთგვაროვნებას. აღებულია სპეციალური ცხრილიდან რომელიც უტოლდება 0,35-ს.

ცხრილში #40 მოცემულია პარამეტრები, რომელის საფუძველზე გაანგარიშებულ იქნა კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე  $H_s$ .

ცხრილი#40

ხევის ნომერი	$Q_{1\%} \text{ მ}^3/\text{წმ}$ (100 წლიანი განმეორებადობა)	$i$ -ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობი	$K$	$g$	$H_s$
1	18.9	0.3423	0.35	9.8	0.74
2	8.90	0.5060	0.35	9.8	0.54
3	14.6	0.3291	0.35	9.8	0.67
4	3.90	0.4159	0.35	9.8	0.39
5	4.70	0.4971	0.35	9.8	0.42
6	3.80	0.4727	0.35	9.8	0.39
7	25.8	0.2731	0.35	9.8	0.85
8	6.40	0.3690	0.35	9.8	0.48
9	7.80	0.3714	0.35	9.8	0.52

კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის საშუალებით მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე, რომელიც გამოისახება შემდეგი დამოკიდებულებით

დამოკიდებულებით  $H_{max}=1.6XH_s$

ცხრილში #41 მოცემულია კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე

ცხრილი #41

ხევის ნომერი	H max
1	1.19
2	0.87
3	1.07
4	0.63
5	0.67
6	0.62
7	1.35
8	0.77
9	0.83

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმეები  $H_{max}$  უნდა გადაიზომოს საკვლევი ტერიტორიებზე მდინარე გუბაზეულის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ. აღსანიშნავია, რომ ზემოთ მოყვანილი მეთოდით კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე იანგარიშება მხოლოდ ალუვიურ კალაპოტებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას. მეთოდი არ ითვალისწინებს მდინარეების სიღრმეული ეროზიის პარამეტრების დადგენას ძირითად, კლდოვან ქანებში, სადაც სიღრმეული

ეროზიის განვითარება საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია. აქედან გამომდინარე თუ საპროექტო ნაგებობების უბანზე დაფიქსირდება ძირითადი ქანები გარეცხვის სიღრმეზე მაღლა, მშენებლობა (ნაგებობა) უნდა დაეფუძნოს ძირითად ქანებს.

კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმის გარდა, საკვლევ ტერიტორიაზე გაანგარიშებულ იქნა მდგრადი კალაპოტის სიგანე, რომლის სიდიდე დადგენილია ფორმულით

$$B = A \cdot \frac{Qp\%^{0.5}}{i^{0.02}} \cdot \text{მ.}$$

სადაც A - განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0.9-დან და 1.1-მდე. ამ შემთხვევაში მისი სიდიდე მიღებულია 1.0-ის ტოლი. სხვა აღნიშვნები იმავე მნიშვნელობისაა რაც ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში.

ცხრილში # 42 მოცემულია პარამეტრები, რომელთა საფუძველზე გაანგარიშებულ იქნა მდგრადი კალაპოტის სიგანე.

**ცხრილი#42**

ხევის ნომერი	Q <sub>1</sub> % მ <sup>3</sup> /წმ (100 წლიანი განმეორებადობა)	i-ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობი	A	B
1	18.9	0.3423	1	5.39
2	8.90	0.5060	1	3.42
3	14.6	0.3291	1	4.77
4	3.90	0.4159	1	2.35
5	4.70	0.4971	1	2.49
6	3.80	0.4727	1	2.26
7	25.8	0.2731	1	6.58
8	6.40	0.3690	1	3.09
9	7.80	0.3714	1	3.40

**5.2 სოციალურ-ეკონომიკური გარემო**

**5.2.1 ზოგადი სოციალურ-ეკონომიკური ფონი**

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე გურიის მხარეში. მისი ფართობი 643,07 კმ-ია. მუნიციპალიტეტს დასავლეთით შავი ზღვა ესაზღვრება, აღმოსავლეთით ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტი, სამხრეთით - აჭარა-გურიის ქედი, ხოლო ჩრდილოეთით ლანჩხუთის მუნიციპალიტეტი. ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში 73 დასახლებული პუნქტია.

სოფელი ვაკიჯვარი მდებარეობს მდინარე ნატანების ნაპირზე ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, ზღვის დონიდან 400 მ სიმაღლეზე.

**5.2.1.1 მოსახლეობა და დემოგრაფია**

საქართველოს სტატისტიკური სამსახურის 2019 წლის იანვრის ოფიციალური მონაცემებით, გურიის რეგიონში მოსახლეობის რაოდენობა 109,4 ათასი კაცია, მხარის ადმინისტრაციული ერთეულებიდან მოსახლეობის მიხედვით ყველაზე დიდი ოზურგეთის მუნიციპალიტეტია.

ცხრილში 1 მოცემულია საქართველოს გურიის რეგიონისა და ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რაოდენობის განაწილება წლების მიხედვით.

**ცხრილი 1** მოსახლეობის რაოდენობა<sup>1</sup>

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>საქართველო</b>	3,799.8	3,773.6	3,739.3	3,718.4	3,716.9	3,721.9	3,728.6	3,726.4	3,729.6	3,723.5
<b>გურია</b>	117.2	116.8	115.8	114.9	114.1	113.3	112.4	111.5	110.5	109.4
<b>ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი</b>	32.6	32.4	32.2	31.9	31.7	31.5	31.3	31.1	30.8	30.5

რაც შეეხება სოფელი ვაკიკვრის მოსახლეობის რაოდენობას 2014 წლის მონაცემებით სოფელში 597 პირი ცხოვრობს, რომელთაგან 294 კაცია ხოლო 303 ქალი.

ცხრილ 2-ში მოცემულია ინფორმაცია ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში მოსახლეობის რაოდენობის სოციალური პაკეტის მიხედვით განაწილების შესახებ.

**ცხრილი 3.** მოსახლეობის სოციალური განაწილება.<sup>2</sup>

მოსახლეობის ჯგუფები	ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი
საპენსიო პაკეტის მქონე მოსახლეობა	14 728
სოციალური პაკეტის მქონე მოსახლეობა	2 788
შემწეობის პაკეტის მქონე მოსახლეობის რაოდენობა	8582

რაც შეეხება მოსახლეობის ეთნიკური განაწილებას აღნიშნულ მუნიციპალიტეტში და სოფელ ვაკიკვარში დაწვრილებითი ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 4

**ცხრილი 4** მოსახლეობის ეთნიკური განაწილება

	ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი(%)	სოფელი ვაკიკვარი (100%)
<b>ქართველი</b>	97,19	100
<b>სომეხი</b>	1,77	0
<b>რუსი</b>	0,59	0
<b>უკრაინელი</b>	0,17	0

<sup>1</sup> [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) 12.10.2019

<sup>2</sup> [www.ssa.ge](http://www.ssa.ge); 16.12.2019.

**5.2.1.2 ბუნებრივი რესურსები**

რეგიონში ბუნებრივი რესურსები წარმოდგენილია ტყის , ჰიდრო და სასარგებლო წიაღისეულით.

ჰიდროლოგიური რესურსები წარმოდგენილია მდინარეების, ტბების, მიწისქვეშა წყლებისა და მინერალური წყლების სახით, თუმცა რეგიონის ყველაზე დიდი ჰიდროლოგიური რესურს შავი ზღვა წარმოადგენს.

სასარგებლო წიაღისეულის მხრივ რეგიონი საკმაოდ მდიდარია. გურიაში მოიპოვება: ბენტონიტური თიხები, ტორფი, ნავთობი, ქვიშა-ხრეში და სხვა. სოფელ ვაკიჯვარში მოიპოვება აპატიტის მადანი.

**ოზურგეთის მუნიციპალიტეტს** უხვი ტყისა და წყლის რესურსი გააჩნია. ზედაპირული წყლების ქსელი წარმოდგენილია მდინარეებით სუფსა და ნატანები და მათი შენაკადებით: ბჟუჭი, ჩოლოქი, ბახვისწყალი, ორანი და სხვა. ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ჭარბტენიანი ტერიტორიები შავი ზღვისპირა დაბლობებზეა განლაგებული.

**ცხრილი 5** ტყისა და წყალსატევების ფართობები საქართველოში გურიის მხარესა და ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში.<sup>3</sup>

	ტყე	წყალსატევები
საქართველო	9023	1492
გურია	637	166
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	3	-

**მიწის რესურსები** - გურიაში და ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე სასოფლო-სამეურნეო მიწების რაოდენობის განაწილება დანიშნულებისამებრ იხილეთ ცხრილში 6

**ცხრილი 6** სასოფლო სამეურნეო მიწების განაწილება.<sup>4</sup>

	სასარგებლო მიწები (ჰა)	სასოფლო-სამეურნეო (ჰა)	არასასოფლო-სამეურნეო (ჰა)
საქართველო	842289	787714	54575
გურია	30 753	26 909	3 844
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	745	511	234

სასოფლო-სამეურნეო ნარგავებიდან რეგიონში მოჰყავთ ხილი, ციტრუსი, თხილი და მარცვლეული კულტურები.

ცხრილში 8 იხილეთ დაწვრილებითი ინფორმაცია, სახნავ სათესი მიწების, სასოფლო სამეურნეო და მრავალწლიანი ნარგავების განაშენიანების შესახებ.

**ცხრილი 7** სახნავ-სათესი, სასოფლო-სამეურნეო, სასათბურე და მრავალწლიანი ნარგავების განაშენიანების ფართობი.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) ; 12.10.2019.

<sup>4</sup> [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) ; 12.10.2019.

<sup>5</sup> [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) ; 12.10.2019.



	სასოფლო-სამეურნეო მიწები (ჰა)	სახნავ-სათესი მიწები (ჰა)	მრავალწლიანი ნარგავები (ჰა)	სასათბურე ტერიტორია (ჰა)
საქართველო	78.7714	377.445	109.567	699
გურია	26 909	13 474	12 366	7
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	511	261	239	-

**5.2.1.3 სოფლის მეურნეობა**

რეგიონში და მის მუნიციპალიტეტებში სოფლის მეურნეობა ეკონომიკის ერთ-ერთი წამყვანი დარგია. სასოფლო-სამეურნეო მიწების უდიდესი ნაწილი განლაგებულია კოლხეთის დაბლობზე. ნიადაგ-კლიმატური ფაქტორები იძლევა საშუალებას ისეთი მცენარეული კულტურების გაშენების როგორცაა: ჩაი თხილი ციტრუსი კენკრა( ლურჯი მოცვი) და სხვა.

რეგიონში მარცვლოვანი კულტურებიდან ყველაზე ხშირად მოჰყავთ სიმინდი. ადგილობრივები მისდევენ, წვრილფეხა და მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის მოშენებას, აგრეთვე მეთევზეობასა და მეფრინველეობას.

ცხრილში 8 იხილეთ დაწვრილებითი ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის ასაკობრივი ჩართულობის შესახებ სოფლის მეურნეობაში.

**ცხრილი 8** მოსახლეობის ჩართულობა სოფლის მეურნეობაში ასაკის მიხედვით (ათასი კაცი)<sup>6</sup>

	25 წელზე ნაკლები	25-34	35-44	45-54	55-64	65 წლის და მეტი
საქართველო	6.195	32.160	74.555	139.744	164.993	224.562
გურია	259	1 397	3 406	6 825	9 213	13 818
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	26	132	317	642	962	1 533

მხარეში საკმაო დიდი რესურსია სათიბ-სასამოვრე მიწების, ბუნებრივი საძოვრებისა და სათიბების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 9

**ცხრილი 9** ბუნებრივი სათიბ-სამოვრეები<sup>7</sup>

	ბუნებრივი სათიბ-სამოვრეები (ჰა)
საქართველო	300004
გურია	1 060
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	11

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე საკუთრებასა და იჯარით გაცემული მიწების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 10.

**ცხრილი 10** სახნავ-სათესი მიწების იჯარა და საკუთრება<sup>8</sup>

<sup>6</sup> [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) ; 12.10.2019.

<sup>7</sup> [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) ; 12.10.2019.

<sup>8</sup> [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) ; 12.10.2019.

	იჯარით გაცემული მიწები (ათასი ჰა)	საკუთრებაში მყოფი მიწები (ჰა)
საქართველო	734 825	107 464
გურია	30 067	686
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	706	39

სოფლის მეურნეობაში დასაქმებულები არიან, როგორც ქალები ასევე კაცები. გენდერული მაჩვენებლების შესახებ დაწვრილებითი ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 11.

**ცხრილი 11** გენდერული მაჩვენებელი სოფლის მეურნეობაში <sup>9</sup>

	კაცი	ქალი
საქართველო	443.763	198.446
გურია	23 219	11 699
ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი	2 093	1 519

**5.2.1.4 ჯანმრთელობის დაცვა**

გურიაში მოქმედებს 4 მრავალპროფილური საავადმყოფო 240 საწოლით. თითოეულ მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს თითო საავადმყოფო. დამატებით, ოზურგეთში მოქმედებს ბავშვთა რეგიონული სამკურნალო ცენტრი, რომელიც სამივე მუნიციპალიტეტს ემსახურება. სოფლის მოსახლეობას რაც შეეხება ისინი სარგებლობენ ე.წ უბნის ექიმისა და სასწრაფო სამედიცინო დახმარების მომსახურებით. მოსახლეობის უმეტესობა დაზღვეულია საყოველთაო დაზღვევის პროგრამით.

**5.2.1.5 ინფრასტრუქტურა**

რეგიონის ტერიტორიაზე ვრცელდება ფიჭური კავშირგაბმულობის სატელეფონო ქსელები, რომელთა დაფარვა დასახლებების უმეტესობაზე ვრცელდება(გარდა მაღალმთიანი ზონებისა). მობილური სატელეფონო კავშირით მოსახლეობის 98% სარგებლობს. რეგიონში ინტერნეტქსელი, ძირითადად, ფუნქციონირებს მობილური ქსელების (მოდემები) და სატელიტური თევზების საშუალებით. DSL-ინტერნეტ-კომუნიკაცია მხოლოდ ქალაქებშია ხელმისაწვდომი. „საქართველოს ფოსტის“ სერვისცენტრები სამივე მუნიციპალურ ცენტრში ფუნქციონირებს.

რეგიონში გაზ მომარაგებას ახდენს შპს „სოკარ ჯორჯია“, ელექტრო ენერჯით მომარაგებას ანხორციელებს შპს „ ენერგოპრო ჯორჯია“ ,ხოლო წყალმომარაგებას ახორციელებს შპს“ გაერთიანებული წყალმომარაგება“ აღნიშნული სერვისებით სარგებლობს სოფელი ვაკიჯვრის მოსახლეობაც.

რეგიონში ყველა მუნიციპალიტეტს აქვს საკუთარი ნაგავსაყრელი, ოზურგეთის მუნიციპალიტეტს გააჩნია 2 ნაგავსაყრელი.

<sup>9</sup> [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) ; 12.10.2019.

### 5.2.1.6 ადგილობრივი მედია

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს რამდენიმე დამოუკიდებელი მედია საშუალება, ესენია: „გურია ნიუსი“, „გურიის მოამბე“, „ალიონი“, „გურია“

### 5.2.1.7 განათლება და კულტურა

მხარეში მოსახლეობისთვის ხელმისაწვდომია საშუალო და სკოლამდელი განათლების მიღება.

მ გურიაში ფუნქციონირებს 97 საჯარო და 4 სამრევლო სკოლა, რომლებშიც სულ 16 116 მოსწავლე სწავლობს და 2714 მასწავლებელი ასწავლის. გურიაში მოქმედებს 65 საბავშვო ბაღი.

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს 44 სკოლა, რამდენიმე საბავშვო ბაღი, 6 ბიბლიოთეკა და 3 მუზეუმი. 2016 წლის მონაცემებით სკოლებში 10754 მოსწავლე სწავლობს მათ განათლებაზე კი ზრუნავს 1267 მასწავლებელი. ოზურგეთში ფუნქციონირებს ერთი პროფესიული კოლეჯი. რაც შეეხება უმაღლეს განათლებას ადგილობრივები ამისათვის დიდ ქალაქებს მიმართავენ.

### 5.2.1.8 ეკონომიკა

რეგიონში ეკონომიკის ძირითად დარგს სოფლის მეურნეობა და ტურიზმი წარმოადგენს. გურიაში განვითარებულია, როგორც რეკრეაციული ასევე აგრო და ეკო ტურიზმი.

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მდებარეობს უნიკალური კურორტი ურეკი, რომელიც ტურისტულ სეზონზე რეგიონისთვის ერთ-ერთ ძირითადი ეკონომიკური მნიშვნელობის მატარებელია.

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის უმრავლესობა თვით დასაქმებულია, თვითდასაქმებულ მოსახლეობას დასაქმებულთა რიცხვში უდიდესი ხვედრითი წილი უჭირავთ თვითდასაქმებულები, ძირითადად არიან ის მოსახლეები, რომლებსაც აქვთ საოჯახო ტიპის სასტუმროები, ტრადიციული სამზარეულოს კვების ობიექტები და ისინი ვისაც სოფლის მეურნეობიდან აქვს შემოსავალი. სოფელი ვაკიჯვრის ტერიტორიაზე მდინარე ნატანებზე ადგილობრივებს აქვთ საკალმაზე მეურნეობები.

გარდა ამისა რეგიონს გააჩნია მაღალი ჰიდროენერგეტიკული რესურსი რისი განვითარებაც, არა მხოლოდ რეგიონზე არამედ ქვეყნის ეკონომიკაზეც დადებითად აისახება.

გურიის მხარეში მდებარეობს სუფსის ნავთობტერმინალი სადაც დასაქმებულია ადგილობრივი მოსახლეობა.

### 5.2.1.9 კულტურული მემკვიდრეობა

მხარის ტერიტორიაზე მდებარეობს არქიტექტურის რამდენიმე ძეგლი. მათ შორის რამდენიმე ეროვნული მნიშვნელობისაა. რეგიონში შემორჩენილია ვაშნარის ნაქალაქარი.

ქალაქ ოზურგეთში აღმოჩენილია ოზურგეთის აბანოების ნაშთები. მხარის მნიშვნელოვანი საფორტიფიკაციო ნაგებობებია: ასკანისა, ბუკისციხისა და ლიხაურის ციხეები.

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ეროვნული მნიშვნელობის 4 კულტურული ძეგლი დგას, ესენია: აჭის, ჯუმათის, ლიხაურისა და შემოქმედის ეკლესიები. კულტურული

მემკვიდრეობის ძეგლებს წარმოადგენენ ასევე ლაითურის, ჭალის, დვაბზუს ეკლესიები და ლიხაურის ციხე.

სოფელ ვაკიჯვრის ტერიტორიაზე არქეოლოგიური გათხრების შედეგად აღმოჩენილია ბრინჯაოს ნივთები და ზოდები, სოფლის ტერიტორიაზე მდებარეობს მეთავე საუკუნით დათარიღებული ვაკიჯვრის ტაძარი რომლსაც რეაბილიტაცია 2000 წელს ჩაუტარდა.

#### 5.2.1.10 სამშენებლო მასალები

საკვლევ რაიონში 1971-72 წლებში საპროექტო-სამიეზო ინსტიტუტ „ჰიდროპროექტი“-ს სპეციალისტების მიერ შესწავლილი იქნა კაჭარ-კენჭნარების საბადოები მდ. ნატანების ხეობაში, სოფ. ვაკიჯვარის და სოფ. ცხემლისხიდის მიმდებარედ, რომლებიც გამოყენებული უნდა ყოფილიყო მდინარეების – ბახვისწყალის და ნატანების ენერგეტიკული გამოყენების სქემაში განსაზღვრული ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობისთვის.

მდ. ნატანების ხეობაში შესწავლილი კაჭარ-კენჭნარის საბადოებიდან ერთი განლაგებულია სოფ. ცხემლისხიდის, ხოლო მეორე სოფ. ვაკიჯვარის მიდამოებში. მასალის ხარისხით და კერძოდ ქვიშის მიხედვით, ორივე საბადო პასუხობს სტანდარტების მოთხოვნებს ჰიდროტექნიკური ნაგებობებისთვის ბეტონის მოსამზადებლად.

ქვიშის რაოდენობა (5 მმ-ზე ნაკლები ფრაქცია) პირველ საბადოზე შეადგენს 18%-ს, ხოლო მეორეზე 27%-ს.

აუცილებელია აღინიშნოს, რომ მსხვილი ფრაქციის დამსხვრევა-დაფხვნიტ მიღებული ქვიშა და ღორღი სავსებით გამოსადეგი იქნება მშენებლობისთვის.

ალუვიური ნალექების სიმძლავრე 7-8 მეტრამდეა, ხოლო გრუნტის წყლების ჰორიზონტი განლაგებულია 1,5-2 მეტრ სიღრმეზე. საბადოს დამუშავება უნდა განხორციელდეს ღია მეთოდით.

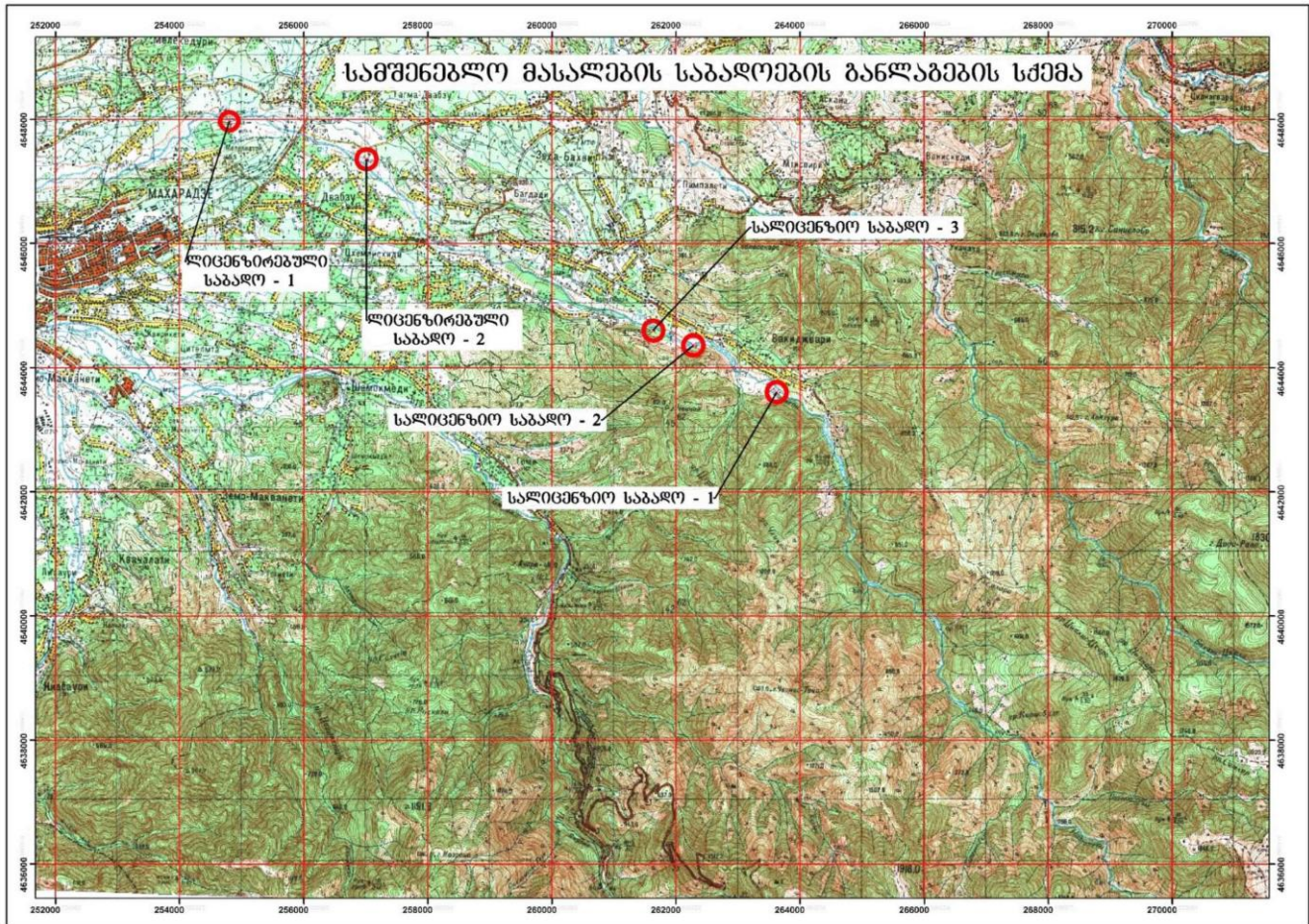
გადაზიდვების მანძილი ნატანები ჰესი III შენობამდე, პირველისთვის 1-1,5 კმ-ია, ხოლო მეორესთვის 0,5 კმ.

მდ. ნატანების ჭალის კენჭნაროვანი გრუნტების საშუალო გრანულომეტრიული შედგენილობის მრუდები სოფ. ცხემლისხიდის და სოფ. ვაკიჯვარის საბადოებისთვის, მოცემულია ცხრილებში.

მოთხოვნების შესაბამისად, სამშენებლოდ ასევე შესაძლებელია გამოყენებული (რეკომენდირებული) იქნას ამავე წლებში შერჩეული და გამოკვლეული, საპროექტო რაიონში გავრცელებული სიენიტების, პორფირიტების და ბრეჩიების კლდოვანი ქანები, რომლებიც სავსებით აკმაყოფილებენ საპროექტო ნორმებს მშენებლობისთვის.

**რუკა 5.2.1.9.1.** სამშენებლო მასალების განლაგების სქემა





საპროექტო ნაგებობებთან განლაგებული, უახლოესი ლიცენზირებული საბადოებიდან მოგვყავს ორი მათგანის მონაცემები:

1. დეაზუს ქვიშა-ხრემის საბადო-1, რომლის მდებარეობა უახლოესი საავტომობილო გზის ღერძიდან არ აღემატება 100 მეტრს. წიაღითსარგებლობის ობიექტის (საბადოს) რაიონის ხაზოვანი კოორდინატებია:

I უბანი		
1	254800	4647974
2	254689	4648004
3	254721	4648035
4	254960	4648097
5	254952	4647960
S=2,17 ჰა V=65000მ <sup>3</sup>		
II უბანი		
1	257159	4647014
2	257297	4646897
3	259312	4646914
4	257214	4647054
S=0,79 ჰა V=23700მ <sup>3</sup>		
W GS 1984		



ობიექტის აბსოლუტური სიმაღლე ზღვის დონიდან 120-130 მეტრია. წარმოდგენილი დანალექების მასალა კარგად არის დამუშავებული და ძირითადად წარმოდგენილია ვულკანოგენური ქანებით – სხვადასხვა სახის პორფირიტებით, სიენიტებით და დიორიტებით. ქვიშა მსხვილ- და საშუალომარცვლოვანია, რუხი ფერის და შედგება ვულკანური და დანალექი ქანების ნაწილაკებისგან (ცხრილი 4, ლიცენზირებული საბადო 1 და 2-სთვის).

გრანულომეტრიული შედგენილობა, %-ში:

<5მმ - 17,7

5-10მმ - 13,8

10-20მმ - 9,4

20-40მმ -15,8

40-70მმ -28.6

>70მმ - 14.7

ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები მოცემულია ქვემოთ: ინერტული მასალის ნარევისთვის:

ხრეში: მოცულობითი წონა - 1670კგ/მ<sup>3</sup>

ქვიშა: ნაყარის მოცულობითი წონა - 1372კგ/მ<sup>3</sup>

საბადო წარმოდგენილია მეოთხეული ასაკის ალუვიური, კარგად დამუშავებული კაჭარით, კენჭნარით, ხრეშით და ქვიშით.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ტერიტორია მიეკუთვნება I, მარტივ კატეგორიას.

ნატანები ჰესი I საგენერატორო შენობიდან დაცილებულია 17კმ-ით.

**2. დეაბზუს ქვიშა-ხრეშის საბადო-2.**

წიაღითსარგებლობის ობიექტის (საბადოს) რაიონის ხაზოვანი კოორდინატებია:

N	X	Y
1	257011	4647361
2	256947	4647313
3	257002	4647260
4	257081	4647287
S=0,73ა		
W GS 1984		

ობიექტის აბსოლუტური სიმაღლე ზღვის დონიდან 120-130 მეტრია .

დანალექების გრანულომეტრიული შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები პირველი საბადოს ანალოგიურია და წარმოდგენილია კარგად დამუშავებული კაჭარით, კენჭნარით, ხრეშით და ქვიშით.

სამშენებლო მასალის მოსაპოვებლად შესაძლებელია გამოყენებული იქნას საპროექტო ობიექტთან გაცილებით ახლოს მდებარე, მდ. ნატანების ჭალისა და ჭალისზედა ტერასების ფარგლებში მოქცეული, ამჟამად სახელმწიფოს მფლობელობაში არსებული ფართები:

1. X-263620, Y-4643606, მარცხენა სანაპიროზე, ნატანები ჰესი I შენობიდან 2კმ-ში

2. X-262277, Y-4644360, მარცხენა სანაპიროზე, ნატანები ჰესი I შენობიდან 5კმ-ში
3. X-261632, Y-4644598, მარჯვენა სანაპიროზე, ნატანები ჰესი I შენობიდან 6,5კმ- ში.

## 6 ზემოქმედება

### 6.1 გზშ-ის მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები

წინამდებარე თავში წარმოდგენილია დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება. ბუნებრივ თუ სოციალურ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების შესაფასებლად საჭიროა შეგროვდეს და გაანალიზდეს ინფორმაცია პროექტის სავარაუდო ზეგავლენის არეალის არსებული მდგომარეობის შესახებ. მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე განისაზღვრება გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების სიდიდე, გამოვლინდება ამ ზემოქმედების მიმღები ობიექტები - რეცეპტორები და შეფასდება მათი მგრძობელობა, რაც აუცილებელია ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრისთვის. ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრის შემდეგ კი დგინდება რამდენად მისაღებია იგი, საქმიანობის ალტერნატიული, ნაკლები უარყოფითი ეფექტის მქონე ვარიანტები, შემარბილებელი ზომების საჭიროება და თავად შემარბილებელი ზომები.

დაგეგმილი საქმიანობის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებული იქნა შემდეგი სქემა:

#### საფეხური I: ზემოქმედების ძირითადი ტიპებისა და კვლევის ფორმატის განსაზღვრა

საქმიანობის ზოგადი ანალიზის საფუძველზე იმ ზემოქმედების განსაზღვრა, რომელიც შესაძლოა მნიშვნელოვანი იყოს მოცემული ტიპის პროექტებისთვის.

#### საფეხური II: გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - არსებული ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი

იმ რეცეპტორების გამოვლენა, რომლებზედაც მოსალოდნელია დაგეგმილი საქმიანობის ზეგავლენა, რეცეპტორების სენსიტიურობის განსაზღვრა.

#### საფეხური III: ზემოქმედების დახასიათება და შეფასება

ზემოქმედების ხასიათის, ალბათობის, მნიშვნელოვნებისა და სხვა მახასიათებლების განსაზღვრა რეცეპტორის სენსიტიურობის გათვალისწინებით, გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების აღწერა და მათი მნიშვნელოვნების შეფასება.

#### საფეხური IV: შემარბილებელი ზომების განსაზღვრა

მნიშვნელოვანი ზემოქმედების შერბილების, თავიდან აცილების ან მაკომპენსირებელი ზომების განსაზღვრა.

#### საფეხური V: ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება

შემარბილებელ ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილების სიდიდის განსაზღვრა.

#### საფეხური VI: მონიტორინგის და მენეჯმენტის სტრატეგიების დამუშავება

შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის მონიტორინგი საჭიროა იმის უზრუნველსაყოფად, რომ ზემოქმედებამ არ გადააჭარბოს წინასწარ განსაზღვრულ

მნიშვნელობებს, დადასტურდეს შემარბილებელი ზომების ეფექტურობა, ან გამოვლინდეს მაკორექტირებელი ზომების საჭიროება.

## 6.2 ზემოქმედების რეცეპტორები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში 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.

## 6.3 ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე

### 6.3.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შესაფასებლად გამოყენებული იქნა საქართველოს ნორმატიული დოკუმენტები, რომლებიც ადგენს ჰაერის ხარისხის სტანდარტს. ნორმატივები განსაზღვრულია ჯანმრთელობის დაცვისთვის. რადგანაც ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება დამოკიდებულია როგორც მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციაზე, ასევე ზემოქმედების ხანგრძლივობაზე, შეფასების კრიტერიუმი ამ ორ პარამეტრს ითვალისწინებს.

**ცხრილი 6.3.1.1.** ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება	კატეგორია	მოკლევადიანი კონცენტრაცია (< 24 სთ)	მტვერის გავრცელება (ხანგრძლივად, ან ხშირად)
1	ძალიან დაბალი	$C < 0.5$ ზდკ	შეუმჩნეველი ზრდა
2	დაბალი	$0.5 \text{ ზდკ} < C < 0.75 \text{ ზდკ}$	შესამჩნევი ზრდა
3	საშუალო	$0.75 \text{ ზდკ} < C < 1 \text{ ზდკ}$	უმნიშვნელოდ აწუხებს მოსახლეობას, თუმცა უარყოფით გავლენას არ ახდენს ჯანმრთელობაზე
4	მაღალი	$1 \text{ ზდკ} < C < 1.5 \text{ ზდკ}$	საკმაოდ აწუხებს მოსახლეობას და განსაკუთრებით კი მგრძობიარე პირებს

<b>5</b>	<b>ძალიან მაღალი</b>	C > 1.5 ზდკ	ძალიან აწუხებს მოსახლეობას, მოქმედებს ჯანმრთელობაზე
----------	----------------------	-------------	---

შენიშვნა: C - სავარაუდო კონცენტრაცია გარემოში ფონის გათვალისწინებით

### 6.3.2 ზემოქმედების დახასიათება

#### 6.3.2.1 მშენებლობის ეტაპი

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.

ნატანები 3 ჰესის სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების ყველაზე საგულისხმო წყაროები განლაგებული იქნება N1 სამშენებლო ბანაკზე (ძალური კვანძის სამშენებლო ბანაკი). როგორც აღინიშნა, მშენებლობისათვის გათვალისწინებულია 2 სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, რომელთაგან ერთი განთავსებული იქნება ჰესის ძალური კვანძის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ხოლო მეორე სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე და მოემსახურება სათაო ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოებს. N1 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტი სოფ. ვაკიჯვარი დაცილებულია 0.6 კმ-ით, ხოლო N2 ბანაკიდან დაცილების მანძილი 4.5 კმ-ზე მეტია. აღნიშნულის გათვალისწინებით ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გავრცელების გაანგარიშება შესრულებულია N1 ბანაკისათვის.

გაანგარიშების ფარგლებში განხორციელდა სამშენებლო ბანაკების როგორც სტაციონალური, ისე მოძრავი წყაროებიდან გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა გაბნევის მოდელირება. ძირითად საანგარიშო წერტილებად მიჩნეულია 500 მ-იანი რადიუსის საზღვარი და უახლოესი საცხვრებელი ზონა. გაანგარიშების შედეგები მოცემულია შემდგომ პარაგრაფში. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების რაოდენობრივი ანგარიში და მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის პროგრამული ამონაბეჭდი იხ. დანართში 7.

#### 6.3.2.1.1 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის შედეგები

ცხრილში 6.3.2.1.1.1. მოცემულია საკონტროლო წერტილებიდან დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზდკ-წილებში.

ცხრილი 6.3.2.1.1.1.

მავნე ნივთიერების დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან	
	უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე	500 მ რადიუსის საზღვარზე
1	2	3
აზოტის დიოქსიდი	0,144	0,085

აზოტის ოქსიდი	0,012	0,007
ჰვარტილი	0,026	0,015
გოგირდის დიოქსიდი	0,008	0,005
გოგირდწყალბადი	0,002	0,001
ნახშირბადის მონოქსიდი	0,005	0,003
ნავთის ფრაქცია	0,006	0,003
ნაჯერი ნახშირწყალბადები	0,005	0,004
შეწონილი ნაწილაკები	0,056	0,035
არაორგანული მტვერი	0,002	0,002
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის 6043 (330+333)	0,009	0,006
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის 6046 (337+2908)	0,006	0,004
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის 6204 (301+330)	0,095	0,056

### 6.3.2.1.2 დასკვნა

სამშენებლო ბანაკის გაანგარიშების შედეგების ანალიზით ირკვევა, რომ მშენებლობის პროცესში მიმდებარე ტერიტორიების ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი როგორც 500 მ-ნი ნორმირებული ზონის მიმართ, აგრეთვე უახლოესი დასახლებული ზონის მიმართ არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს, ამდენად მშენებლობის რეჟიმში არ გამოიწვევს ჰაერის ხარისხის გაუარესებას.

### 6.3.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიის სტაციონალური წყაროები არც სათავე და არც ძალური კვანძის ტერიტორიაზე არ იარსებებს. მოძრავი წყაროებიდან უნდა აღინიშნოს მხოლოდ ერთეული სატრანსპორტო საშუალებები, რომლებიც ძალზედ დაბალი ინტენსივობით სოფ. ვაკიჯვრის გავლით იმობრავებს ძირითადად ჰესის შენობის მიმართულებით.

პროექტი არ ითვალისწინებს დიდი ზომის წყალსაცავის შექმნას. ამგვარად არ არის მოსალოდნელი აორთქლების და შესაბამისად ჰაერის ტენიანობის ზრდა და კლიმატის ცვლილება.

ექსპლუატაციის დროს ემისიები მოსალოდნელია მხოლოდ ტექნომსახურების/რემონტის დროს. თუმცა ასეთი ზემოქმედება დროში შეზღუდული, შექცევადი და გაცილებით დაბალი მასშტაბების იქნება, ვიდრე მოსალოდნელია მშენებლობის ეტაპზე. შესაბამისად ამ მიმართულებით მავნე ნივთიერებათა ემისიების გაანგარიშება და კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება სავალდებულოდ არ ჩაითვალა.

### 6.3.2.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

გამონაბოლქვის და მტვრის გავრცელების შემცირების მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების, ასევე სტაციონალური ობიექტების ტექნიკური გამართულობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა გამონაბოლქვი იქნება მნიშვნელოვანი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;



- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა, როცა არ ხდება მათი გამოყენება (განსაკუთრებით ეს შეეხება სამშენებლო ბანაკზე მოქმედ ტექნიკას);
- უზრუნველყოფილი იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა (განსაკუთრებით გრუნტიან გზებზე);
- მანქანები და დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (დასახლებული ზონა, ტყის ზონა) მოშორებით;
- მაქსიმალურად შეიზღუდება დასახლებულ პუნქტებში (ძირითადად იგულისხმება სოფ. ვაკიჯვარი) გამავალი საავტომობილო გზებით სარგებლობა (მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გადაადგილების შესახებ);
- მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები (მაგ. სამუშაო უბნების მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა და სხვა);
- მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად მიღებული იქნება სიფრთხილის ზომები (მაგ. აიკრძალება დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმალიდან მასალის დაყრა);
- სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

ჰესის ოპერირების პროცესში მნიშვნელოვანი მასშტაბის სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას გათვალისწინებული იქნება ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებები.

6.3.2.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.3.4.1. ემისიების შედეგად ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რევეკტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><i>წვის პროდუქტების, შედეგების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>წვის პროდუქტების წყარო -სამშენებლო და სპეც. ტექნიკა, ტრანსპორტირება და სხვა.</li> <li>სხვა მავნე ნივთიერებათა წყარო - უბანზე არსებული ქიმიური ნივთიერებების (საწვავ-საპოხი მასალა და სხვ.) აირადი ემისიები</li> </ul>	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა (სოფ. უკანავე), ბიოლოგიური გარემო	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები (ტყის ზონა) და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	<b>დაბალი</b>
<p><i>მტვრის გავრცელება</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>წყარო - ტრანსპორტირება, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვა-გამოყენება, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილება, მიწის სამუშაოები და სხვ.</li> </ul>		პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის განმავლობაში, პერიოდულად	შექცევადი	<b>საშუალო.</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<p><i>წვის პროდუქტების, შედეგების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში</i></p>	მომუშავე პერსონალი	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკის და სამუშაო უბნების ტერიტორია	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	<b>დაბალი,</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>ძალიან დაბალი</b>
<p><i>მტვრის გავრცელება</i></p>		პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკის და სამუშაო უბნების ტერიტორია	მშენებლობის განმავლობაში პერიოდულად	შექცევადი	<b>ძალიან დაბალი</b>

### 6.4 ხმაურის გავრცელება

საქართველოში ხმაურის გავრცელების დონეები რეგულირდება საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს N398 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტი - „საცხოვრებელი სახლების და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“. ხმაურის დონე არ უნდა აღემატებოდეს ამ სტანდარტით დადგენილ სიდიდეებს. აღნიშნული ნორმატიული დოკუმენტის მოთხოვნებიდან გამომდინარე წინამდებარე დოკუმენტში განსახილველი პროექტისთვის მიღებული იქნა ხმაურთან დაკავშირებული ზემოქმედების შეფასების შემდეგი კრიტერიუმები:

**ცხრილი 6.4.1.** ხმაურთან დაკავშირებული ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება	კატეგორია	საცხოვრებელ ზონაში	სამუშაო, ინდუსტრიულ ან კომერციულ ზონაში
1	ძალიან დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3დბა <sup>10</sup> -ზე ნაკლებით, საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <50დბა-ზე, ხოლო ღამის საათებში <45დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3დბა-ზე ნაკლებით და <70 დბა-ზე
2	დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5დბა-ით, საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <55დბა-ზე, ხოლო ღამის საათებში <45დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5 დბა-ით და <70 დბა-ზე
3	საშუალო	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 6-10დბა-ით, საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >55დბა-ზე, ხოლო ღამის საათებში >45დბა-ზე	<70 დბა-ზე, აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 6-10 დბა-ით
4	მაღალი	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10დბა-ზე მეტით, საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >70დბა-ზე, ხოლო ღამის საათებში >45დბა-ზე	>70 დბა-ზე, აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10 დბა-ზე მეტით
5	ძალიან მაღალი	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10დბა-ზე მეტით, საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >70დბა-ზე და ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური, ღამის საათებში >45დბა-ზე	>70 დბა-ზე, ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური

#### 6.4.1 ზემოქმედების დახასიათება

##### 6.4.1.1 მშენებლობის ეტაპი

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში მოსალოდნელი ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება ძირითადად ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების მშენებლობასთან, რაც სავარაუდოდ

<sup>10</sup> ასეთ ცვლილებას ადამიანთა უმეტესობა ვერ აღიქვამს  
შპს „გამა კონსალტინგი“

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 ნარგავობა და ა.შ.);
- განისაზღვრება ხმაურის მოსალოდნელი დონე საანგარიშო წერტილებში და ხდება მისი შედარება ხმაურის დასაშვებ დონესთან;
- საჭიროების შემთხვევაში, განისაზღვრება ხმაურის დონის საჭირო შემცირების ღონისძიებები.

იმის გათვალისწინებით, რომ უახლო საცხოვრებელი სახლი წარმოდგენილია ჰესის შენობის მიმდებარედ, ამასთან ძირითადი ხმაურის წყაროები განთავსდება სამშენებლო ბანაკის მიმდებარედ ხმაურის გაანგარიშებაც სწორედ ჰესის შენობის სამშენებლო ბანაკიდან მოხდა. სამშენებლო ბანაკიდან უახლოესი საცხოვრებელი დაშორებულია დაახლოებით 500-550 მ-ით.

ჰესის სამშენებლო ბანაკში ხმაურის ძირითად წყაროებად განისაზღვრა შემდეგი ობიექტები:

- ექსკავატორი - 90 დბა-ს;
- ავტოთვითმცლელი - 85 დბა;
- ამწე მექანიზმი -92 დბა;

გაანგარიშება შესრულებულია იმ პესიმისტურ სცენარზე, როდესაც ერთდროულად იმუშავებს ყველა ზემოდ ჩამოთვლილ ხმაური გამომწვევი წყაროები. საანგარიშო წერტილში ბგერითი წნევის ოქტავური დონეები, გაიანგარიშება ფორმულით:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, \quad (1)$$

სადაც,

$L_p$  – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონე;

$\Phi$  – ხმაურის წყაროს მიმართულების ფაქტორი, უგანზომილებო, განისაზღვრება ცდის საშუალებით და იცვლება 1-დან 8-მდე ბგერის გამოსხივების სივრცით კუთხესთან დამოკიდებულებით);

$r$  – მანძილი ხმაურის წყაროდან საანგარიშო წერტილამდე;

$\Omega$  – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხე, რომელიც მიიღება:  $\Omega = 4\pi$ -სივრცეში განთავსებისას;  $\Omega = 2\pi$ - ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას;  $\Omega = \pi$  - ორ წიბოიან კუთხეში;  $\Omega = \pi/2$  – სამ წიბოიან კუთხეში;

$\beta_a$  – ატმოსფეროში ბგერის მილევადობა (დბ/კმ) ცხრილური მახასიათებელი.

ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები, H3ც.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\beta_a$ დბ/კმ	0	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83

ხმაურის წარმოქმნის უბანზე ხმაურის წყაროების დონეების შეჯამება ხდება ფორმულით:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} \quad (2)$$

სადაც:  $L_{pi}$  – არის  $i$ -ური ხმაურის წყაროს სიმძლავრე.

გათვლების შესასრულებლად გაკეთებულია შემდეგი დაშვებები:

- 1) თუ ერთ უბანზე განლაგებულ რამდენიმე ხმაურის წყაროს შორის მანძილი გაცილებით ნაკლებია საანგარიშო წერტილამდე მანძილისა, წყაროები გაერთიანებულია ერთ ჯგუფში. მათი ჯამური ხმაურის დონე დათვლილია ფორმულით:  $10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$  ;
- 2) ერთ ჯგუფში გაერთიანებული წყაროების ხმაურის ჯამური დონის გავრცელების შესაფასებლად საანგარიშო წერტილამდე მანძილად აღებულია მათი გეომეტრიული ცენტრიდან დაშორება;
- 3) სიმარტივისთვის გათვლები შესრულებულია ბგერის ექვივალენტური დონეებისთვის (დბა) და ატმოსფეროში ბგერის ჩაქრობის კოეფიციენტად აღებულია მისი ოქტავური მაჩვენებლების გასაშუალოებული სიდიდე:  $\alpha_{\text{საშ}}=10.5$  დბ/კმ;

მონაცემების მე-2 ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ სამშენებლო ბანაკის ფარგლებში მოქმედი დანადგარ-მექანიზმების ერთდროული მუშაობის შედეგად გამოწვეული ხმაურის ჯამურ დონეს, ანუ ხმაურის დონეს გენერაციის ადგილზე:

ჰესის სამშენებლო ბანაკისათვის:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} = 10 \lg (10^{0,1 \times 90} + 10^{0,1 \times 92} + 10^{0,1 \times 85} + 10^{0,1 \times 85}) = 95 \text{ დბა.}$$

მონაცემების პირველ ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ ხმაურის დონეს საანგარიშო წერტილებში:

სამშენებლო ბანაკისათვის:

$$L_{500} = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, \quad 94,6 - 15 * \lg 500 + 10 * \lg 2 - 10.5 * 500 / 1000 - 10 * \lg 2 \quad \pi = 44 \text{ დბა}$$

გაანგარიშების შედეგი მოცემულია ცხრილში 6.4.1.1.1.

**ცხრილი 6.4.1.1.1.** ხმაურის გავრცელების გაანგარიშების შედეგები

ძირითადი მომუშავე მანქანა-მოწყობილობები	ხმაურის ექვივ. დონე გენერაც. ადგილზე, დბა	მანძილი უახლოეს რეცეპტ-მდე, მ	ხმაურის ექვ. დონე უახლოეს რეცეპტორთან, დბა	ნორმა <sup>11</sup>
<b>სამშენებლო ბანაკისათვის:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ბულოდოზერი</li> <li>○ თვითმცლელი</li> <li>○ ამწე მექანიზმი</li> </ul>	96	200	54	დღის საათებში - 45 დბა. ღამის საათებში- 40 დბა

11 სანიტარიული ნორმები ორმები "ხმაური სამუშაო ადგილებზე, საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი შენობების სათავსოებში და საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე"



გათვლების მიხედვით სამშენებლო ბანაკის ფუნქციონირების შედეგად საცხოვრებელი ზონების საზღვრებზე, დღის მანძილზე ხმაურის გავრცელების დონეებმა შესაძლოა მცირედით გადააჭარბოს დაშვებულ ნორმებს, თუმცა როგორც აღვნიშნეთ გათვლები გაკეთებულია ყველაზე პესიმისტური სცენარის გათვალისწინებით, როდესაც ყველა ხმაურის წყარო ჩართულია ერთდროულად, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სამშენებლო ტექნიკა ერთ ადგილზე მუდმივად არ იმუშავებს, ასევე სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება მხოლოდ დღის განმავლობაში შესაბამისად შეიძლება ითქვას, რომ ხმაურის გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება არ იქნება მაღალი. მიუხედავად ზემოქმედების მასშტაბისა, 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 90 დბა-ს გადააჭარბოს. პერსონალი (განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ხმაურის გამომწვევ დანადგარებთან მუშაობის დროს), საჭიროებისამებრ აღჭურვილი იქნება დამცავი საშუალებებით (ყურსაცმეები).

აკუსტიკური ფონის ცვლილება გარკვეულ უარყოფით ზემოქმედებას მოახდენს ადგილობრივ ველურ ბუნებაზე, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ პროექტის გავლენის ზონაში ცხოველთა საბინადრო ადგილების თვალსაზრისით მაღალსენსიტიური ჰაბიტატები წარმოდგენილი არ არის, ცხოველთა სამყაროზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული ზემოქმედებების შეფასებისას აუცილებელია მხედველობაში იქნას მიღებული ზოგიერთი გარემოება, რომლებიც ამცირებს მოსალოდნელ ნეგატიურ ზემოქმედებას, კერძოდ:

- სამშენებლო სამუშაოები (მითუმეტეს ინტენსიური ხმაურის წარმომქმნელი სამუშაოები) იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში;
- ხმაურის გამომწვევი ძირითადი წყაროების ერთდროული მუშაობა ნაკლებ სავარაუდოა. ასეთ შემთხვევაშიც კი ის არ იქნება ხანგრძლივი პროცესი;

მშენებლობისას წარმოქმნილი ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება იქნება მოკლევადიანი (ცალკეული ხმაურწარმომქმნელი სამუშაოები არ გაგრძელდება ხანგრძლივი პერიოდით).

#### 6.4.1.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითად წყაროებს წარმოადგენს ჰესის შენობაში დამონტაჟებული ჰიდროაგრეგატები. გასათვალისწინებელია, რომ ტურბინები მოთავსებული იქნება დახშულ კორპუსში (გარსაცმში), რომელსაც ხმაურის შთანთქმის მაღალი მაჩვენებელი გააჩნია. ხმაურის გავრცელებას ასევე შეამცირებს შიდა ინტერიერში მოწყობილი ხმაურ საიზოლაციო მასალები და ჰესის შენობა (აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით ხმაური შემცირდება დაახლოებით 15-20 დბა-ით). ჰესის შენობებთან ხმაურის დონე იქნება დაახლოებით 70-80 დბა. უახლოეს საცხოვრებელ სახლთან ხმაურის გავრცელება შეიძლება იყოს მაქსიმუმ 15 დბა.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, უახლოესი საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე ხმაურის გავრცელების დონეები არ გადააჭარბებს 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.

#### 6.4.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

ხმაურის გავრცელების დონეების მინიმუმაციის მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. ყოველი სამუშაო დღის დაწყებამდე შემოწმდება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა ხმაურის დონე იქნება მაღალი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;
- ხმაურიანი სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში. ღამის საათებში სამუშაოების წარმოების გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში მოსახლეობა ინფორმირებული იქნება აღნიშნულის შესახებ;
- საცხოვრებელი ზონის სიახლოვეს ხმაურიანი სამუშაოების დაწყებამდე (აქ იგულისხმება სატრანსპორტო გადაადგილებები) მოხდება მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა;
- ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით;
- საჭიროების შემთხვევაში პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები);
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

ოპერირების ფაზაზე:

- მასშტაბური ტექ-მომსახურების/რემონტის დროს დაიგეგმება და გატარდება მშენებლობის ეტაპზე გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებები;
- პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ყურსაცმებით;
- ჰესის შენობის საოპერატორო ოთახები მოწყობილი იქნება სპეციალური ხმაურ-საიზოლაციო მასალის გამოყენებით;

**6.4.3 ზემოქმედების შეჯამება**

**ცხრილი 6.4.3.1. ხმაურის ზემოქმედების შეჯამება**

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><b>ხმაურის გავრცელება ჰაერში</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ტექნიკით, დანადგარ-მექანიზმებით, სამშენებლო ოპერაციებით, მიწის სამუშაოებით გამოწვეული ხმაური;</li> <li>სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური;</li> </ul>	უახლოესი დასახლებული პუნქტების მოსახლეობა, პროექტის მუშახელი, ახლომახლო მობინადრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო უბნებიდან დაახლოებით 0.5 კმ რადიუსში	საშუალო ვადიანი - მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	საშუალო შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<p><b>ხმაურის გავრცელება ჰაერში</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ოპერაციების შესრულება;</li> <li>სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური.</li> </ul>	უახლოესი დასახლებული პუნქტების მოსახლეობა, პროექტის მუშახელი, ახლომახლო მობინადრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო უბნებიდან დაახლოებით 0.5 კმ რადიუსში	საშუალო ვადიანი - მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	საშუალო შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>							
<p><b>ხმაურის გავრცელება ჰაერში</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ჰიდროაგრეგატის ფუნქციონირებით გამოწვეული ხმაური;</li> <li>სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური;</li> </ul>	მოსახლეობა, მომსახურე პერსონალი, ახლომახლო მობინადრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ჰესის შენობიდან დაახლოებით 0,5 კმ რადიუსში	გრძელვადიანი	საშუალო	<b>დაბალი</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>ძალიან დაბალი.</b>

• ტექ. მომსახურებისას / სარემონტო სამუშაოებისას წარმოქმნილი ხმაური.							
---	--	--	--	--	--	--	--

**6.5 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე**

**6.5.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია**

გეოდინამიკურ პროცესებში განხილულია დედამიწის ზედაპირზე მიმდინარე ისეთი გრავიტაციული პროცესები, როგორცაა მეწყერი, ეროზია, დახრამვა და სხვა და რომლებიც შესაძლოა გამოიწვიოს ან გააქტიურდეს პროექტის განხორციელების შედეგად. რისკები შეფასებულია რეცეპტორისა და პროექტის საქმიანობის გათვალისწინებით.

**ცხრილი 6.5.1.1.** გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	გეოსაფრთხეების (დახრამვა, მეწყერი, ქვაცვენა, ღვარცოფი და სხვ.) რისკები
1	ძალიან დაბალი	პროექტი არ ითვალისწინებს რაიმე ტიპის საქმიანობის განხორციელებას გეოსაში უზნებზე/ზონაში; პროექტის საქმიანობა პრაქტიკულად არ უკავშირდება გეოსაფრთხეების გამომწვევ რისკებს
2	დაბალი	გეოსაში უზნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. საქმიანობა გეოლოგიურად უსაფრთხო უზნებზე არ იწვევს ეროზიას, ან სხვა ცვლილებებს, რამაც შესაძლოა გეოსაფრთხეები გამოიწვიოს, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის / შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
3	საშუალო	გეოსაში უზნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. გეოლოგიურად უსაფრთხო უზნებზე საქმიანობის განხორციელებისას მოსალოდნელია ისეთი პროცესების განვითარება (მაგ, ეროზია), რომლებმაც შესაძლოა ეფექტური მართვის გარეშე გამოიწვიოს გეოსაფრთხეები, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
4	მაღალი	გეოსაში უზნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ განვითარებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უზნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან ნაკლებად ეფექტურია
5	ძალიან მაღალი	გეოსაში უზნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ პროცესებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უზნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან არაეფექტურია

**6.5.2 ზემოქმედების დახასიათება**

საკვლევი უზნის და მიმდებარე ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობენ: შუა ეოცენური ასაკის გურიისა და ნაფოცხვარის ქვეწყებების ბაზალტები, ვულკანური ბრექჩიები, ტუფები და ანდეზიტები; შუა ეოცენის ასაკის ინტრუზიული წარმონაქმნები, პიროქსენ-ბიოტიტიანი და ბიოტიტიანი ტუტე სიენიტების და დიორიტების სახით; მეოთხეული ასაკის მათივე ფერდობული წარმონაქმნები და ალუვიური დანალექები.

გეოდინამიკური პირობების მიხედვით **ჰიდროკვანძის ნაგებობების** განლაგების ზოლში შპს „გამა კონსალტინგი“



**გეოდინამიკური პროცესები** არაერთგვაროვანია, ასევე არაერთგვაროვანია მათი გავრცელების ინტენსიობა და ხარისხი. გვხვდება როგორც მეწყრული ასევე ეროზიული, ღვარცოფული და ქვაცვენითი მოვლენები. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია მდ. ნატანებისა და მისი გვერდითა შენაკადების ადიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. მდ. ნატანების კალაპოტის სხვადასხვა მონაკვეთში, როგორც გვერდითი, ისე სიღრმითი ეროზიული პროცესები დროთა განმავლობაში მეტ-ნაკლები ინტენსივობით მიმდინარეობს. კალაპოტის მკვეთრ მოსახვევებში ასეთი პროცესები უფრო მეტადაა გამოხატული. ისეთ უბნებზე, სადაც მილსადენი მდინარის ნაპირის უშუალო სიახლოვეს განლაგდება, საჭირო იქნება ინდივიდუალური შეფასება და აუცილებლობის შემთხვევაში ეროზიისაგან მისი დაცვის ღონისძიებების გატარება. ამ თვალსაზრისით უფრო მეტად მნიშვნელოვანია ის ადგილები სადაც მილსადენის ტრასა კვეთს მდინარე ნატანების შენაკადებს.

ნატანების ზოგიერთ გვერდითა შენაკადს ახასიათებს ღვარცოფული მოქმედება, რაც მილსადენის გადამკვეთი მიმართულებით წყალქვიანი მასის სწრაფ დინებაში გამოიხატება. ღვარცოფულმა ნაკადმა შესაძლოა გამოიწვიოს მილსადენის დაზიანება;

აღნიშნულის გარდა მილსადენის ტრასის მონაკვეთზე ფიქსირდება ხრამთწარმოქმნა სხვადასხვა სიდიდის გვერდითა ხევეებში, რომელთაგან ზოგიერთში მუდმივად მოედინება წყლის ნაკადი. ხევეების გადაკვეთებზე საჭირო იქნება მილსადენის დაცვა მუდმივი თუ დროებითი წყლის ნაკადების სიღრმითი ეროზიული ზემოქმედებისგან.

შეიძლება დავასკვნათ, რომ სადაწნეო მილსადენის ტრასა მთლიანობაში გადის რთულ რელიეფურ და საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში, მათგან განსაკუთრებით რთულია სადაწნეო მილსადენის ტრასის მონაკვეთი, სადაც ხეობას აქვს კანიონისებური ფორმა.

გარკვეული პერიოდულობით არ არის გამორიცხული ღვარცოფული ნაკადების წარმოშობა, რაც ხელისშემშლელ ფაქტორს წარმოადგენს და აუცილებელია დამცავი ღონისძიებების გატარება. ასევე გასათვალისწინებელია მდ. ნატანების ადიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები.

თანამედროვე საშიში გეოლოგიური პროცესებიდან, რომლებიც თავისი მასშტაბით საფრთხეს შეუქმნიდნენ კაშხლის, სალექარის და სადაწნეო აუზის ფუნქციონირებას არ ფიქსირდება, რადგან კაშხლის ტიპის და მდინარის ღვარცოფულობიდან გამომდინარე, შერჩეულია უსაფრთხო ალტერნატივა - „ფრონტალური“ ტიპის დაბალდაწნევიანი წყალშემკრები კაშხალი, ხოლო სალექარი და მასზე გადაბმული სადაწნეო აუზი დაცული იქნება შესაბამისი საინჟინრო ნაგებობებით (დამცავი კედელი, დამბა, გაბიონების სისტემა, წყალამრიდი არხები და სხვა).

სადერივაციო ტრასის პროექტირებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს მის მართობულად მკვეთ ხევეებს, რომელთა გადაკვეთის უბნებზე უნდა მოეწყოს ხევეების გამტარუნარიანობის შესაბამისი გადასასვლელები.

მილსადენის დერეფანში გრუნტებში ჩასაღრმავებლად საჭირო იქნება თაროების მოწყობა, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს ფერდობების მდგრადობის დარღვევა.

საპროექტო გადაწყვეტილების შესაბამისად, როდესაც მოცემული იქნება ფერდობების მოწყობის პროექტი, საჭირო გახდება ფერდობების მდგრადობის პროგნოზირება, ხოლო სამუშაოების განხორციელებისას აუცილებელი იქნება ინჟინერ-გეოლოგის ზედამხედველობა.

ამჟამად, სადერივაციო მილსადენის განლაგების სივრცეში თანამედროვე გეოლოგიური პროცესები, რომლებიც მშენებლობა-ექსპლუატაციისას შესაძლოა მოგვევლინოს ხელისშემშლელ პირობად, არ ფიქსირდება.

მშენებლობის და ექსპლუატაციის პერიოდში თანამედროვე საშიში გეოლოგიური პროცესებიდან გასათვალისწინებელი იქნება კლდოვანი ქანებში თაროების მოწყობისას გააქტიურებული და ახლად წარმოქმნილი ქვათაცვენები, ფერდობებზე ელუვიურ-დელუვიურ საფარში განვითარებული მცირე ტექნოგენური მეწყრული პროცესები, ხოლო ტერასაში ჩაღრმავებისას ჭარბი წყალმოღენა ქვაბულებში.

საგენერატორის შენობის დაფუძნების პირობების დაზუსტების მიზნით, შესრულდა კლდოვანი ქანების (სგეN6) დეტალური გეომექანიკური აღწერა, რომლის მიხედვით, ფლატე ზედაპირზე გამოშვლებული კლდოვანი ქანების შრეები ეცემიან ფერდის სიღრმეში, რომელთა წოლის ელემენტებია: მიმართების აზიმუტი სამხრეთ-აღმოსავლური - 150-1600, ხოლო დახრის კუთხე 40-550-ია. კლდოვანი ქანების შრეების დახრილობიდან და გამოშვლებების სავლე გეომექანიკური აღწერის (დან.6) და ნაჩენებიდან აღებული ნიმუშების ლაბორატორიული შესწავლის ანალიზის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ჰესის შენობის დასაფუძნებლად შერჩეული კლდოვანი ქანები (სგეN6) თავიანთი გეოტექნიკური მახასიათებლების და შრეების წოლის ფორმის მიხედვით, წარმოადგენენ საიმედო გრუნტებს ნაგებობის დასაფუძნებლად.

### 6.5.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის პროცესში საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით და ამავე დროს ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების დაზიანების და სხვა თანმდევი უარყოფითი შედეგების პრევენციისთვის გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- მშენებლობის დაწყების წინ მოხდება კლდოვანი კარნიზების გაწმენდა მეწყრული ბლოკებისაგან და მოეწყობა დაანკერებული დამცავი ბადეები;
- წვიმების და თოვლის დნობის დროს სამშენებლო უბნების მიმდებარე ფერდობზე პერიოდულად წარმოშობა დროებითი ზედაპირული წყლის ნაკადები, რის გამოც აუცილებელი ხდება ზედაპირული წყალმომცილებელი და წყალგამტარი სისტემის მოწყობა, რისი საშუალებითაც ზედაპირული წყალი მოწესრიგებულად იქნება გატარებული მდინარის მიმართულადა;
- სადაწნო მილსადენის განთავსების ზოლში გათვალისწინებული იქნება გვერდითა ხევებზე მიმდინარე ეროზიული და შესაძლო დვარცოფული მოვლენები;
- იმის გათვალისწინებით, რომ სამშენებლო ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით შედარებით რთულია, აუცილებელია მუდმივი გეოდინამიკური მონიტორინგის წარმოება, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდში. საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განხორციელდება ყველა სენსიტიურ უბანზე მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები);
- ყოველი ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პირების მიერ მოხდება საპროექტო დერეფანში სენსიტიური უბნების (ყურადღება გამახვილდება იმ უბნებზე, სადაც მიწის სამუშაოები შესრულებულია) შემოწმება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების დაგეგმვა (აქტიური წარმონაქმნების მოხსნა, გაწმენდა და სხვ.);
- რთულ უბნებზე შესასრულებელი მიწის სამუშაოები მაქსიმალურად შეიზღუდება ძლიერი ნალექის პირობებში (განსაკუთრებით გაზაფხულზე);
- სადაწნო მილსადენის და მისასვლელი გზების დერეფნებში გაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვა;

- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა. გრუნტის ნაყარების სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მეტი;
- ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის (45°) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და სააგრეგატო შენობების შეძლებისადაგვარად გამწვანების სამუშაოები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკებს შეამცირებს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- ჰესის შენობების უსაფრთხოდ განთავსებისათვის შესაბამისი ნიშნულები და ადგილმდებარეობა განისაზღვრება მდინარის 100 და 1000 წლიანი წყალდიდობის ხარჯების გატარების სცენარის და მიღებული შედეგების ანალიზის საფუძველზე;
- მილსადენების ხევებთან გადაკვეთის ადგილებში გათვალისწინებული კონსტრუქციები უზრუნველყოფს 100 და 1000 წლიანი წყალდიდობის ხარჯების უსაფრთხო გატარებას;
- ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე. ფუნდამენტების ტიპი შერჩეული იქნება არსებული გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური მახასიათებლების გათვალისწინებით;
- საპროექტო დერეფნის (სათავე კვანძები, მილსადენები, ჰესის შენობები) სენსიტიურ უბნებზე მოეწყობა დამცავი კედლები, დამცავი ნაგებობების პროექტირებისას, მათი პარამეტრები დადგენილი იქნება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების და ფსკერისა და ნაპირების წარეცხვის ინტენსივობის ჰიდროლოგიურ-ჰიდრაულიკური გაანგარიშებების საფუძველზე;
- მილსადენის დერეფნის ზედა ფერდობების გასწვრივ განსაკუთრებით საშიშ მონაკვეთებზე ჩატარდება გრუნტის გამაგრებითი სამუშაოები. შესაძლებლობისამებრ მოხდება ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;
- ძლიერი ღვარცოფული ნაკადის მოსვლის შემდგომ მოხდება ზედა ბიეფების და ხეობის ზედა მონაკვეთის დათვალიერება და არსებული რისკების გამოვლენა, შესაბამისი ღონისძიებების (გაწმენდითი სამუშაოები და სახვა, განხორციელება).

საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების ნაადრევი გამოვლინების და შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების გამოვლენის მიზნით, როგორც მშენებლობის ასევე ჰესის ოპერირების ფაზაზე საჭიროა შემდგომი საკითხების კვლევების და მონიტორინგის განხორციელება:

- ნაგებობის საფუძვლად რეკომენდირებული იქნება ძირითადი კლდოვანი ქანები (სგეN6). ჰესის შენობა განლაგდება ჭალისზედა მეორე ტერასის ფარგლებში და სავარაუდოდ ჩაღრმავდება პირველი ტერასის ნიშნულამდე, ძირითად კლდოვან ქანებზე დაფუძნებით (სგეN6). ამ შემთხვევაში საჭირო გახდება გამყვანი ტრაქტის (ღია ან დახურული არხი და მეტალის ან რკინაბეტონის მილი) განლაგება ტერასაში ჩაღრმავებით უსაფრთხო ნიშნულამდე, რომლის დაფუძნების სიღრმე უნდა განისაზღვროს ჰიდროლოგიური გათვლებით;
- ჰესის შენობის ჭალისზედა პირველი ტერასის ალუვიურ ნალექებზე დაფუძნებისას (სგეN4), წყალუხვობის და წყალდიდობის პერიოდში მძლავრი ღვარცოფული ნაკადების გატარების შემთხვევაში, საშიშროების თავიდან აცილების მიზნით, გათვალისწინებული უნდა იქნას ნაპირდამცავი საინჟინრო ნაგებობების მოწყობა, რომლებიც უზრუნველყოფენ საგენერატორის და გამყვანი ტრაქტის მდგრად ფუნქციონირებას;
- საპროექტო ჰესის გასწვრივ ხეობის კვლევა პოტენციური რისკების გათვალისწინებით. ასევე არ უნდა გამოირიცხოს სხვა ფერდობებზე მსგავსი პროცესების განვითარების ალბათობა;

- ანალიზის შემდეგ უნდა ჩატარდეს ფერდობის გეოლოგიური/სახიფათო რისკების შეფასება, სადაც განისაზღვრება ალბათობები და ზემოქმედებები;
- გეოდინამიკური პროცესების მონიტორინგი, როგორც მშენებლობის ასევე ოპერირების დროს.

6.5.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.5.4.1. გეოლინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p>გეოსაფრთხეების, მ.შ. მეწყერის, ეროზიის, ჩამოქცევის, დახრამვის გააქტიურება/ განვითარება და სხვ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>გრუნტის/ფერდობების მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები;</li> <li>ხე-მცენარეების გაჩეხვა;</li> <li>ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები;</li> <li>სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები, განსაკუთრებით კი მძიმე ტექნიკის გამოყენება</li> </ul>	<p>მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები, წყალი); მოსახლეობა. ასევე მშენებარე ობიექტების უსაფრთხოება</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშიში გეოლინამიკური პროცესების გააქტიურების თვალსაზრისით პროექტის განხორციელების დერეფანში გამოვლენილია მაღალი რისკის მქონე უბნები</p>	<p>ზოგიერთი სამშენებლო მოედანი და სატრანსპორტო საშუალებების სამომრავო გზების დერეფნები</p>	<p>საშუალო ვადიანი. ზოგიერთ შემთხვევაში გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შექცევადი</p>	<p>ადგილობრივი პირობებისა და პრევენციული/შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის მიხედვით შესაძლოა იცვლებოდეს <b>მაღალდან ძალიან მაღალ</b> ზემოქმედებამდე. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით ზემოქმედება შემცირდება ძირითადად <b>საშუალო</b> ზემოქმედებამდე.</p>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>							
<p>გეოსაფრთხეების, მ.შ. მეწყერის, ეროზიის, ჩამოქცევის, დახრამვის გააქტიურება/ განვითარება და სხვ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ჰიდროტექნიკური ობიექტის არსებობა და შემცირებული მწვანე საფარი;</li> <li>შეცვლილი ლანდშაფტი და ტოპოგრაფიული გარემო;</li> <li>ტექ. მომსახურების/ სარემონტო სამუშაოები და სატრანსპორტო ოპერაციები, განსაკუთრებით კი მძიმე ტექნიკის გამოყენება</li> </ul>	<p>მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები, წყალი); მოსახლეობა. ასევე ჰესის ობიექტების უსაფრთხოება</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>მაღალი რისკი</p>	<p>რთული რელიეფის პირობებში განთავსებული ობიექტები (სათავე კვანძი, მილსადენი, გზები და სხვ.).</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შექცევადი</p>	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით (მ.შ. პროექტის და მშენებლობის ეტაპებზე გათვალისწინებული) მოსალოდნელია <b>დაბალი</b> ზემოქმედება</p>



## 6.6 ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის და გრუნტის ხარისხზე

### 6.6.1 ზემოქმედების შეფასება

ნიადაგზე ზემოქმედების სიდიდე შეფასებულია შემდეგი პარამეტრებით:

- ზემოქმედების ინტენსიურობით, არეალით და ხანგრძლივობით;
- მათი სენსიტიურობით მოცემული ცვლილების მიმართ;
- მათი აღდგენის უნარით.

**ცხრილი 6.6.1.1.** ნიადაგზე და გრუნტზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება	ნიადაგის/ გრუნტის დაზიანება
1	ძალიან დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3%-ზე ნაკლებზე	ნიადაგის/ გრუნტის ფონური მდგომარეობა შეუმჩნევლად შეიცვალა
2	დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3–10%	დამაზიანებლების კონცენტრაცია 25%-ზე ნაკლებით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6 თვემდე
3	საშუალო	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 10–30%	დამაზიანებლების კონცენტრაცია 25–100%-ით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6–12 თვემდე
4	მაღალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 30–50%; მცირე უბნები დაზიანებულია საპროექტო ტერიტორიის გარეთაც, რომელთა რეკულტივაცია შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ	დამაზიანებლების კონცენტრაცია 100%-ზე მეტით გაიზარდა, ან აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 1–2 წელი
5	ძალიან მაღალი	დაზიანდა ან განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 50% მეტი; მცირე უბნები დაზიანებულია საპროექტო ტერიტორიის გარეთაც, რომელთა რეკულტივაცია შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ	დამაზიანებლების კონცენტრაცია 100%-ზე მეტით გაიზარდა, ან აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 2 წელზე მეტი

### 6.6.2 ზემოქმედების დახასიათება

#### 6.6.2.1 მშენებლობის ეტაპი

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება და სტაბილურობის დარღვევა ძირითადად მოსალოდნელია მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს, რაც დაკავშირებული იქნება საპროექტო დერეფანში ხე-მცენარეების გაჩეხვასთან, ტექნიკის გადაადგილებასთან, მიწის სამუშაოებთან, დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან და ასევე ფუჭი ქანების საბოლოო განთავსებასთან.

როგორც გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერისას აღინიშნა, ადგილობრივი რელიეფური პირობების - ფერდობების მაღალი დახრილობიდან გამომდინარე ნიადაგის მოხსნა-დასაწყობების სამუშაოები ძალზედ რთულად შესასრულებელია და ამასთანავე გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით არ არის რენტაბელური. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა მოხდება მხოლოდ ცალკეულ უბნებზე. მოსახსნელი ნიადაგოვანი საფარის საერთო მოცულობა იქნება დაახლოებით 2000 მ<sup>3</sup>.

ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება მოსალოდნელია როგორც მოსამზადებელი სამუშაოების, ასევე მშენებლობის პროცესში.

ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს ნარჩენების არასწორმა მართვამ (როგორც მყარი, ისე თხევადი), საწვავ-საპოხი მასალების და სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დარღვევამ, ასევე სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის/საპოხი მასალების შემთხვევითმა დაღვრამ. მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურების შედარებით მაღალი რისკები არსებობს სამშენებლო ბანაკების სიახლოვეს (ამ უბნებზე განთავსდება ავტოსადგომი და ნიადაგის დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები).

აღსანიშნავია, ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების შემთხვევაში მეორადი (არაპირდაპირი) ზემოქმედებების რისკები. მაგალითად დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების შედეგად მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების დაბინძურება, ასევე ზედაპირული ჩამონადენით დაბინძურების წარცხვა და მდინარეში ჩატანა. გამომდინარე აღნიშნულიდან, საქმიანობის განხორციელების პროცესში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები.

### 6.6.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

საპროექტო სათავე კვანძზე დიდი ფართობის მქონე წყალსაცავის შექმნა არ იგეგმება, რაც გავლენას ვერ მოახდენს მიმდებარე ტერასების ნიადაგოვან საფარზე.

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 (აღსანიშნავია, რომ ქვესადგური განთავსდება დახურულ შენობაში და შესაბამისად დაღვრის შემთხვევაში დამაბინძურებლების შორ მანძილზე გავრცელება, გრუნტის ღრმა ფენებში ჩაჟონვა და მდინარეში ჩაღვრა ნაკლებად მოსალოდნელია);
- ჰესის ტერიტორიაზე საყოფაცხოვრებო და სხვა მყარი ნარჩენების (მოწყობილობების გაწმენდისთვის გამოყენებული დაბინძურებული ტილოები, გაზეთიანებული ნახერხი, ჭუჭყიანი სამუშაო ხელთათმანები) არასწორი მენეჯმენტი.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ნიადაგის დაბინძურების რისკები ყველაზე მაღალია ძალური კვანძის ტერიტორიაზე, 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.

### 6.6.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ნიადაგის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით სამუშაო მოედანებზე მუშაობისას გათვალისწინებული იქნება შემდეგი გარემოსდაცვითი მოთხოვნები:

- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;
- მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;
- მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომხრად გზების მარშრუტები და აიკრძალება გზიდან გადასვლა;
- საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;
- მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა;
- აიკრძალება სამშენებლო მოედნებზე მანქანების/ტექნიკის საწვავით გამართვა ან/და ტექმომსახურება. თუ ამის გადაუდებელი საჭიროება იქნა, ეს მოხდება წყლისგან მინიმუმ 50 მ დაშორებით, დაღვრის თავიდან აცილებისთვის განსაზღვრული უსაფრთხოების ღონისძიებების გატარებით;
- დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ.
- პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება. სარეკულტივაციო სამუშაოების შესრულებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამშენებლო ბანაკების და ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიებზე.

ოპერირების ფაზაზე გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- ძალური კვანძის და ზეთსაცავის ტერიტორიებზე განთავსდება დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო საშუალებები;
- დაწესდება კონტროლი საწვავის/ზეთების შენახვის და გამოყენების წესებზე;
- დაწესდება კონტროლი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე;
- საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება ტერიტორიის გაწმენდა და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ტერიტორიიდან გატანა შემდგომი რემედიაციისათვის;

- პერსონალს ჩატარდება ინსტრუქტაჟი სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ.

6.6.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.6.4.1. ნიადაგზე/გრუნტზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><b>ზემოქმედება ნიადაგის საფარის მთლიანობასა და სტაბილურობაზე. ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მანქანებისა და სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილება</li> <li>• მიწის სამუშაოები, სხვადასხვა შენობა-ნაგებობების მოწყობა;</li> <li>• ნარჩენების (მ.შ. ფუჭი ქანების) მართვა.</li> </ul>	მცენარეული საფარი, ცხოველები, მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - საშუალო რისკი	სამუშაო უბნები და სატრანსპორტო საშუალებების სამომდრო გზების დერეფნები	საშუალო ან გრძელვადიანი	შექცევადი. ზოგიერთ უბანზე - შეუქცევადი	<b>საშუალო.</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<p><b>ნიადაგის დაბინძურება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების დაღვრა, ნარჩენებით დაბინძურება</li> </ul>	მცენარეული საფარი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები, მოსახლეობა	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამუშაო უბანი. მოსალოდნელია ძირითადად ლოკალური დაღვრები	საშუალო ვადიანი (ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით)	შექცევადი	<b>საშუალო.</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>							
<p><b>ნიადაგის დაბინძურება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების (მაგ, საღებავის, ზეთის) დაღვრა, ნარჩენებით დაბინძურება</li> </ul>	მცენარეული საფარი, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები, მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ძირითადად მაღური კვანძების მიმდებარე ტერიტორიები	გრძელვადიანი	შექცევადი	<b>დაბალი</b>



**6.7 ზემოქმედება წყლის გარემოზე**

**6.7.1 ზემოქმედების შეფასები მეთოდოლოგია**

წყლის გარემოზე ზემოქმედებაში იგულისხმება:

- მდინარეების წყლის დებიტის ცვლილება;
- ზემოქმედება მდინარეების ნატანის მოძრაობაზე, კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე;
- მდინარეების წყლის ხარისხის გაუარესება.

ზემოქმედება შეფასებულია ინტენსიურობის, ზემოქმედების არეალისა და მდინარის კალაპოტის/ნაპირების სენსიტიურობის გათვალისწინებით.

**ცხრილი 6.7.1.1. ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები**

რანჟ.	კატ.	მდინარის წყლის დებიტის ცვლილება	ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე	მდ. ნატანების და მისი შენაკადების წყლის ხარისხის გაუარესება
1	ძალიან დაბალი	დებიტის ცვლილება შეუმჩნეველია, გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე /იქთიოფაუნაზე. წყალსარგებლობა არ შეცვლილა	მყარი ჩამონადენის ცვლილება პრაქტიკულად შეუმჩნეველია, მდინარის კალაპოტზე ან ნაპირებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს	ნივთიერებათა ფონური კონცენტრაცია და წყლის სიმღვრივე შეუმჩნეველად შეიცვალა
2	დაბალი	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 10%-ით შეიცვალა, ზემოქმედება დროებითია (მაგ, აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონურია (მაგ, ადგილი ექნება მხოლოდ წყალმცირობისას), გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე/ იქთიოფაუნაზე. დროებით ან მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა	მყარი ჩამონადენი 1-5%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რამაც შესაძლოა გარკვეული გავლენა მოახდინოს სენსიტიურ უბნებზე, თუმცა არსებული ეროზიული პროცესები შესამჩნევად არ გააქტიურებულია	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან სიმღვრივე გაიზარდა 50%-ზე ნაკლებით, თუმცა არ აღემატება ზღვ-ს
3	საშუალო	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 10-30%-ით შეიცვალა, თუმცა ზემოქმედება დროებითია (აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონური (ადგილი აქვს მხოლოდ წყალმცირობისას), მოსალოდნელია გარკვეული ზემოქმედება წყლის სენსიტიურ ჰაბიტატებზე/იქთიოფაუნაზე, დროებით და მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა	მყარი ჩამონადენი 5-10%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც გარკვეული გავლენას ახდენს სენსიტიურ უბნებზე, მოსალოდნელია არსებული ეროზიული პროცესების შესამჩნევი გააქტიურება, ან ეროზია საშიშ უბნებზე ეროზიული პროცესების განვითარება	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 50-100%-ით, თუმცა არ აღემატება ზღვ-ს

4	მაღალი	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 30-50%-ით შეიცვალა, რაც შეუქცევადი ხასიათისაა, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, მოსალოდნელია ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, შესამჩნევ გავლენას ახდენს წყალსარგებლობაზე	მყარი ჩამონადენი 10-15%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს სენსიტიურ უბნებზე, არსებული ეროზიული პროცესები მნიშვნელოვნად გააქტიურდა ან ეროზია ვითარდება საშიშ უბნებზე.	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 100%-ზე მეტით, ან გადააჭარბა ზღვ-ს
5	ძალიან მაღალი	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 50%-ზე მეტით შეიცვალა, ზემოქმედება შეუქცევადია, ხარჯის სიმცირე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, ადგილი აქვს იქთიოფაუნაზე ზემოქმედებას, მნიშვნელოვნად შეიცვალა წყალსარგებლობა	მყარი ჩამონადენი >15%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მდინარის ქვემო დინებაზე, მათ შორის სენსიტიურ უბნებზე, არსებული ეროზიული პროცესები მნიშვნელოვნად გააქტიურდა, ეროზია საშიშ ან ადრე სტაბილურ უბნებზე განვითარდა ეროზია	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 200%-ზე მეტად და გადააჭარბა ზღვ-ს

**6.7.2 ზემოქმედების დახასიათება**

**6.7.2.1 მშენებლობის ეტაპი**

მშენებლობის ეტაპზე ძირითადი სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე სათავე კვანძის ფარგლებში გათვალისწინებულია კოფერდამების და დროებითი სადერივაციო ინფრასტრუქტურის (სამშენებლო უბნის შემოვლითი არხები/მილსადენები) მოწყობა. მათი საშუალებით მოხდება მდინარის მყარი და თხევადი ბუნებრივი ხარჯის სრული მოცულობით გატარება ქვედა ბიეფში. პერიოდულად, საჭიროების შემთხვევაში მოხდება ზედა ბიეფების გაწმენდა ექსკავატორების გამოყენებით.

მშენებლობის ეტაპზე გაცილებით საყურადღებოა ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების რისკები. სათავე და ძალური კვანძის სამშენებლო მოედნებზე, ასევე მილსადენის მდინარის შენაკადებთან გადაკვეთის ადგილებში, მუშაობისას არსებობს მდინარის დაბინძურების გარკვეული რისკები. ამ უბნებზე მუშაობისას ძირითადად არსებობს ზედაპირულ წყლებში შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციების ზრდის ალბათობა. გარდა ამისა, მყარი და თხევადი (მათ შორის სამეურნეო-ფეკალური წყლები) ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის და საწვავის/ზეთის შემთხვევითი ჩაღვრის შედეგად არსებობს სხვადასხვა დამაბინძურებლების გავრცელების საშიშროება. ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესება გამოიწვევს სხვადასხვა სახის ირიბ ზემოქმედებას, მათ შორის აღსანიშნავია თევზების და მდინარეში მობინადრე უხერხემლოების საცხოვრებელი გარემოს გაუარესება, გრუნტის წყლების ხარისხობრივი მდგომარეობის შეცვლა და სხვ.

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით გათვალისწინებული ღონისძიებების

შესრულების, ასევე ნარჩენების მართვასა და ტექნიკის გამართულობაზე დაწესებულ მონიტორინგის ხარისხზე. აღნიშნული კუთხით ასევე მნიშვნელოვანია ნიადაგის/გრუნტის და გრუნტის წყლების დაცვა დაბინძურებისაგან, რათა მინიმუმამდე დავიდეს ზედაპირულ წყლებზე არაპირდაპირი ზემოქმედების რისკები.

### 6.7.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის პერიოდში მდ. ნატანებზე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელია სამივე მიმართულებით. ამ ეტაპზე ძირითადად აღსანიშნავია მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირების რისკები. ნორმალური ოპერირების რეჟიმში შედარებით ნაკლებია წყლის დაბინძურების ალბათობა, ხოლო სათავე კვანძის საპროექტო მახასიათებლები და ოპერირების რეჟიმის დაცვა უზრუნველყოფს მყარი ნატანის გადაადგილების მინიმალურ შეფერხებას.

#### 6.7.2.2.1 მდინარის ბუნებრივი ხარჯის ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი

მდ. ნატანების ხეობის შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ მილსადენი შუა წელის კვეთში და ჰესის შენობის ქვედა ბიეფში მდებარეობს თევზსამეურნეო წყალმომხმარებელი ობიექტები, თუმცა იქიდან გამომდინარე, რომ ჰესის ექსპლუატაციისას მუდმივად გატარდება ეკოლოგიური ხარჯი 0.49 მ<sup>3</sup>/წმ და მას დაემატება მდინარის ბუნებრივი შენაკადების ხარჯი, შესაბამისად მდინარის კალაპოტში მუდმივად იქნება 1 მ<sup>3</sup>/წმ წყალი, თევზსამეურნეო წყალმომხმარებელ ობიექტებზე ჰესის პუნქციონირებას უარყოფითი ზეგავლენა არ ექნება.

ენერგეტიკული დაბინძურებით წყლის აღების გამო მდინარის კალაპოტში ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება უარყოფით გავლენას მოახდენს ბიოლოგიურ გარემოზე, განსაკუთრებით კი იქთიოფაუნაზე. ზემოქმედებების შესამცირებლად მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებაა ქვედა ბიეფში სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯის გატარება.

ჩატარებული ჰიდროლოგიური კვლევების მონაცემების საფუძველზე პროექტით გათვალისწინებულ იქნა წყალმიმღების საპროექტო კვეთებში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება. ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობად განისაზღვრა - 0.49 მ<sup>3</sup>/წმ, რაც საპროექტო კვეთებში ბუნებრივი საშუალო წლიური ხარჯის და 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯის დაახლოებით 10%-ს შეადგენს.

პროექტის მიხედვით ენერგეტიკული დანიშნულებით ასაღები წყლის მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 5 მ<sup>3</sup>/წმ, პროექტის მიხედვით ჰესის შენობაში განთავსება 5 ტურბინა.

ეს ნიშნავს, რომ ბუნებრივი ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილების გათვალისწინებით წელიწადის ცალკეულ პერიოდებში ქვედა ბიეფში გაშვებული იქნება დადგენილ ეკოლოგიურ ხარჯზე მეტი რაოდენობა.

ჰესის საპროექტო ხარჯების და ეკოლოგიური ხარჯის განაწილება წლის თვეების მიხედვით, მოცემულია ცხრილებში 6.7.2.2.1.1. ცხრილებში მოცემულია შემდეგი ინფორმაცია:

- საანგარიშო კვეთებში მდინარის ბუნებრივი საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება - მ<sup>3</sup>/წმ-ში;
- ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი - მ<sup>3</sup>/წმ-ში;
- ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი - %-ში, მდინარის ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში;

- ჰიდრო ტურბინებისთვის მიწოდებული ხარჯის შიდა წლიური განაწილება - მ<sup>3</sup>/წმ-ში.

როგორც ცხრილებშია მოცემული, საანგარიშო ენერგეტიკული ხარჯების, სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში მუდმივად გატარდება ეკოლოგიური ხარჯი, პროექტის მიხედვით შერჩეული ტურბინები იმუშავებენ იმ შემთხვევაში, როცა მდინარეში იქნება საკმარისი ხარჯი მათ საექსპლუატაციოდ, ცხრილის მიხედვით ხუთივე ტურბინა იმუშავებს, წელიწადში მხოლოდ 9 თვე, დანარჩენ შემთხვევებში იმუშავებს 3 ან 4 ტურბინა. ასევე გასათვალისწინებელია, რომ ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში ოპერატორი კომპანია ვალდებული იქნება პირველ რიგში ქვედა ბიეფში გაატაროს სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი და მხოლოდ ამის გათვალისწინებით მოახდინოს ენერგეტიკული დანიშნულების წყლის აღება. მცირეწყლიან წლებში ენერგეტიკული მიზნით გამოსაყენებელი წყლის რაოდენობა იმდენად მცირე შეიძლება იყოს, რომ ვერ იქნას უზრუნველყოფილი ჰიდროაგრეგატების მინიმალური დატვირთვით ფუნქციონირებაც. აქედან გამომდინარე არსებობს იმის მაღალი ალბათობა, რომ წყალმცირე პერიოდების გარკვეულ შემთხვევებში ჰესის ოპერატორი კომპანია იძულებული იქნება მდინარის ბუნებრივ კალაპოტში გაატაროს სათავეზე მოდენილი წყლის სრული - ეკოლოგიურ ხარჯზე მეტი რაოდენობა. მდ. ნატანების საპროექტო მონაკვეთის სანიტარულ-ეკოლოგიური ფუნქციის შესანარჩუნებლად დაწესდება მკაცრი კონტროლი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივ გატარებაზე. ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით წელიწადის უმეტეს პერიოდში მდინარის საპროექტო მონაკვეთში წყლის ხარჯი იქნება განსაზღვრულ ეკოლოგიურ ხარჯებზე მეტი.

ცხრილი 6.7.2.2.1.1

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
<b>10 %-იანი უზრუნველყოფის (უხეწყლიანი)</b>													
საშ. თვიური სათავეზე	5,15	3,7	6,39	6,47	7,49	10,45	4,08	4,17	5,53	7,19	6,19	9,74	6,38
ეკოლოგიური ხარჯი	0,49/0.15	0,49	0,49/1.39	0,49/1.47	0,49/2.49	0,49/5.45	0,49	0,49	0,49/0.53	0,49/2.19	0,49/1.19	0,49/4.73	0,49
ეკოლოგიური ხარჯის %	38%/3%	13%	8%/22%	8%/23%	6%/33%	5%/52%	12%	12%	9%/10%	7%/31%	8%/19%	5%/49%	8%
ჰესის მიერ ასაღები	4,66	3,21	5,9	5,98	7,0	9,96	3,6	3,68	5,09	6,7	5,7	9,25	-----
<b>50 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წელიანი)</b>													
საშ. თვიური სათავეზე	3,76	3,63	5,0	5,7	7,15	4,47	3,31	1,86	6,86	4,33	6,57	6,00	4,87
ეკოლოგიური ხარჯი	0,49	0,49	0,49	0,49/0.7	0,49/2.15	0,49	0,49	0,49	0,49/1.86	0,49	0,49/1.57	0,49/1	0,49
ეკოლოგიური ხარჯის %	13%	14%	10%	9%/12%	7%/30%	11%	15%	26%	7%/27%	11%	7%/24%	8%/17%	10%
ჰესის მიერ ასაღები	3,27	3,14	4,51	5,21	6,66	3,98	2,82	1,37	6,37	3,84	6,08	5,51	4,39
<b>90 %-იანი უზრუნველყოფის (მცირე წელიანი)</b>													
საშ. თვიური სათავეზე	2,82	2,74	2,31	2,23	1,77	1,25	1,83	1,43	3,02	2,76	2,23	2,8	2,27
ეკოლოგიური ხარჯი	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
ეკოლოგიური ხარჯის %	17%	18%	21%	22%	28%	39%	27%	34%	16%	18%	22%	18%	22%
ჰესის მიერ ასაღები	2,33	2,25	1,82	1,74	1,28	0,76	1,34	0,94	2,53	2,27	1,74	2,31	-----

<sup>12</sup>ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი / ქვედა ბიეფში სავარაუდოდ გატარებული ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (5 მ<sup>3</sup>/წმ) გათვალისწინებით.



### 6.7.2.2 მყარი ნატანის გადაადგილების შეზღუდვა

ზოგადად ნატანის მოძრაობაზე საგულისხმო ზეგავლენას კაშხლის ექსპლუატაცია ახდენს. როგორც წესი კაშხალი წარმოადგენს ხელოვნურ ბარიერს და ხდება ნატანის დაგროვება ზედა ბიეფში. შედეგად ხდება ზედა ბიეფის კალაპოტის დონის აწევა და იმატებს კალაპოტისპირა ჭალების დატბორვის რისკები, ხოლო ქვედა ბიეფი განიცდის მყარი ნატანის დეფიციტს, რაც ზეგავლენას ახდენს მდინარის კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე.

აღნიშნული ზემოქმედების თვალსაზრისით საპროექტო ჰესი დაბალრისკიან პროექტად შეიძლება ჩაითვალოს. დამბა შენდება მდინარის კალაპოტში. თხემზე გათვალისწინებული წყალმიღები ეკრანი დახრილია მდინარის დინების მიმართულებით, რათა გაიზარდოს დინების სიჩქარე და ადგილი არ ჰქონდეს დამბის ფარგლებში ნატანის შეკავებას. წყალი იჟონება გისოსებში და შემდგომ მიეწოდება ჰესის დანარჩენ ინფრასტრუქტურას. აღნიშნულიდან გამომდინარე მყარი ნატანის დალექვა ზედა ბიეფში არ ხდება.

სათავე კვანძზე გათვალისწინებული სალექარები აღჭურვილი იქნება ჰიდრავლიკური გარეცხვის სისტემებით. სალექარებს არ გააჩნიათ ისეთი პარამეტრები, რომ მასში მოხდეს დიდი რაოდენობით მყარი ნატანის დაგროვება. სალექარების კამერები პერიოდულად გაიწმინდება და მასში დაგროვილი შედარებით წვრილფრაქციული მასალა ჩარეცხილი იქნება მდინარის კალაპოტში.

გამომდინარე აღნიშნულიდან სათავე კვანძზე მოსაწყობი ინფრასტრუქტურა და მისი მახასიათებლები, სათანადო ოპერირების პირობებში მაქსიმალურად შეუწყობს ხელს ნატანის ბუნებრივ მოძრაობას ქვედა ბიეფის მიმართულებით. სათავე კვანძის პერიოდული ტექნომოსახურება და საოპერაციო პირობების დაცვა პირველ რიგში ჰესის ოპერატორი კომპანიის ინტერესებშია. ვინაიდან სათავე კვანძის კვთებში დიდი რაოდენობით ნატანის აკუმულირება გააუარესებს ჰესის საოპერაციო პარამეტრებს, რაც თავისთავად აისახება გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობაზე.

გარდა სათავე კვანძის არსებობისა, მდინარის უნარს გადაადგილოს მყარი ნატანი ზემოდან ქვემო მიმართულებით, ასევე შეზღუდავს წყლის ბუნებრივი ხარჯის შემცირება. თუმცა წყალუხვობის პერიოდში, მომატებული წყლის დონე აღადგენს მყარი ჩამონატანის ბუნებრივ ბალანსს.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, სათავე კვანძის არსებობამ და მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებამ არ უნდა მოახდინოს მნიშვნელოვანი გავლენა მდინარის კალაპოტის დეფორმაციაზე, ვინაიდან მყარი ნატანის ჩამონატანის შემცირება ნაკლებად მოსალოდნელია.

### 6.7.2.2.3 ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი

ექსპლუატაციის პერიოდში წყლის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგ შემთხვევებში:

- ძალური კვანძის ტერიტორიაზე ზეთების დაღვრა და დამაბინძურებლების გამყვან არხში ჩაჟონვა;
- ტურბინებიდან გამომავალი წყლის ზეთით დაბინძურება;
- ნარჩენების და სამეურნეო-ფეკალური წყლების არასწორი მენეჯმენტის გამო მათი გამყვან არხში ან პირდაპირ მდინარეში მოხვედრა;

სარემონტო სამუშაოების პროცესში წყლის ხარისხზე ზემოქმედება დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე. ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები სამშენებლო სამუშაოების დროს ნავარაუდევის ანალოგიური იქნება.

### 6.7.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, დაწესდება კონტროლი და გატარდება უსაფრთხოების ზომები წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;
- აიკრძალება მანქანების რეცხვა მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა შესაბამისი მოცულობის (10-15 მ<sup>3</sup>) ჰერმეტიკული ორმოები;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნების პერიმეტრზე მოეწყობა წყალამრიდი არხები;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები შეძლებისდაგვარად გადახურული იქნება ფარდულის ტიპის ნაგებობებით;
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.

ოპერირების ეტაპზე ბუნებრივი ჩამონადენის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მდინარის ბუნებრივი ხარჯების დაზუსტების მიზნით მშენებლობის და ოპერირების ეტაპზე გათვალისწინებულია მდინარის ჩამონადენზე დაკვირვებების წარმოება ხარჯზომების გამოყენებით. აქედან გამომდინარე მშენებლობის ეტაპზე ხარჯზომი მოეწყობა სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილიდან ქვედა დინებაში. პრაქტიკული გაზომვის შედეგების სათავე ნაგებობის საპროექტო კვეთისთვის გადაანგარიშება მოხდება შესაბამისი კოეფიციენტების გამოყენებით, რომელიც განისაზღვრება წყალშემკრები აუზების ფართობების და სხვა ჰიდროლოგიური პარამეტრების მიხედვით. ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე მდინარის ჩამონადენზე და ასევე ქვედა ბიეფში გაშვებულ ეკოლოგიურ ხარჯზე დაკვირვება იწარმოებს გაზომვითი მეთოდით. თავის მხრივ იწარმოებს ენერგეტიკული დანიშნულებით აღებული წყლის ხარჯის კონტროლი.
- დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე;
- მდ. ნატანების ბუნებრივი ჩამონადენის და ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგის შედეგები კვარტალში ერთხელ წარდგენილი იქნება გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში;
- ეკოლოგიური ხარჯი გატარდება სისტემატურად;
- მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
- ოპერირების დაწყებიდან პირველი წლის განმავლობაში ორჯერ მოხდება მდ. ნატანების იქთიოლოგიური კვლევა და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;
- იმ შემთხვევაში თუ იქთიოლოგიური კვლევებით გამოიკვეთა, რომ არსებული ეკოლოგიური ხარჯი იწვევს ბიომრავალფეროვნების შეუქცევად დეგრადაციას, საქმიანობა განხორციელდება მონიტორინგის შედეგად დადგენილი ახალი გაზრდილი ხარჯის შესაბამისად;
- ადმინისტრაცია აწარმოებს საჩივრების ქმედითუნარიან ჟურნალს. საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება სათანადო რეაგირება.

ოპერირების ეტაპზე ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- წყალდიდობების დროს ქვედა ბიეფში ნატანის გატარების მიზნით მაქსიმალურად გაიხსნება გამრეცხი ფარები;
- წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთებში ნატანის გატარებაზე;
- ჩატარებული მონიტორინგის მიხედვით, თუ დადგინდა, რომ ქვედა ბიეფში ნატანის გატარება ფერხდება, გატარდება შესაბამისი პროფილაქტიკური ღონისძიებები (მაგ. ექსკავატორის დახმარებით ზედა ბიეფის გაწმენდის ხელშეწყობა და სხვ).

ოპერირების ეტაპზე ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;
- საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- საწვავის/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;
- პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

6.7.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.7.3.1. ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><b>ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებითა და სხვა ნივთიერებებით</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების წყარო - დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი, მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვის მიმდინარე სამუშაოები;</li> <li>• ნახშირწყალბადებით/ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო - მათი დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩადვრა;</li> <li>• სხვა დაბინძურების წყარო - სამშენებლო ბანაკებზე წარმოქმნილი საწარმოო ან საყოფაცხოვრებო მყარი/თხევადი ნარჩენები</li> </ul>	<p>ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი.</p>	<p>პირდაპირი. ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი (მაგ. დამაბინძურებლების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება მდინარეებში). უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი, შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი რისკი</p>	<p>მდ. ნატანები და საპროექტო მონაკვეთში მისი შენაკადები</p>	<p>საშუალო ვადიანი (ზემოქმედება შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით)</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>დაბალი.</b> ცალკეულ შემთხვევებში (კალაპოტში მიმდინარე სამუშაოები) - <b>საშუალო ან მაღალი</b></p>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>							
<p><b>მდინარის წყლის ხარჯის ცვლილება</b></p>	<p>ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი და ხმელეთის ცხოველები</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>მაღალი რისკი</p>	<p>მდ. ნატანები</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შუქცევადი</p>	<p><b>მაღალი.</b> შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>საშუალო</b></p>
<p><b>ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის კალაპოტის დინამიკის ცვლილება და ნაპირების სტაბილურობის დარღვევა</li> </ul>	<p>ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>მდ. ნატანები</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>დაბალი</b></p>

<p><b>ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებითა და სხვა ნივთიერებებით</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების წყარო:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ არა რეკულტივირებული უბნებიდან მყარი ნაწილაკებით დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი</li> </ul> </li> <li>• ნახშირწყალბადებით/ ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ნამუშევარი წყლის დაბინძურება ტურბინის ზეთით</li> <li>○ ქიმიური ნივთიერებების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩაღვრა</li> </ul> </li> <li>• მყარი/თხევადი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, სარემონტო სამუშაოებისას წარმოქმნილი სამშენებლო მყარი/თხევადი ნარჩენები</li> </ul>	<p>ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, მდინარის ბინადარნი.</p>	<p>პირდაპირი. ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი (მაგ. დამაბინძურებლის დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება მდინარეში). უარყოფითი</p>	<p>დაბალი რისკი</p>	<p>მდ. ნატანები</p>	<p>მოკლევადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>დაბალი</b></p>
--	---	---	---------------------	---------------------	---------------------	------------------	----------------------



## 6.8 ზემოქმედების მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე

### 6.8.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ცხრილი 6.8.1.1. მიწისქვეშა წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	დებიტის ცვლილება	წყლის <sup>13</sup> ხარისხის გაუარესება
1	ძალიან დაბალი	დებიტი შეუმჩნევლად შეიცვალა	ნივთიერებათა ფონური კონცენტრაცია შეუმჩნევლად შეიცვალა
2	დაბალი	გრუნტის წყლის დონე შესამჩნევად შემცირდა, თუმცა გავლენა არ მოუხდენია ჭაბურღილების წყლის დონეზე ან წყაროების წყლის ხარჯზე	II ჯგუფის <sup>14</sup> ნივთიერებათა კონცენტრაცია ნაკლებია სასმელი წყლისთვის დასაშვებზე
3	საშუალო	გრუნტის წყლის დონე შესამჩნევად შემცირდა, ამასთან შემცირდა ჭაბურღილებიდან წყლის მოპოვებაც, გავლენას ახდენს წყაროების ხარჯზე	II ჯგუფის ნივთიერებათა კონცენტრაცია აღემატება სასმელი წყლისთვის დასაშვებს
4	მაღალი	ჭაბურღილები დროებით არ მუშაობს, ზედაპირული წყლის ობიექტებში განტვირთვა შემცირდა, რასაც სეზონური 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

### 6.8.2 ზემოქმედების დახასიათება

#### 6.8.2.1 მშენებლობის ეტაპი

მშენებლობის ეტაპზე მიწისქვეშა წყლების დებიტების ცვლილება ნაკლებად მოსალოდნელია, ვინაიდან პროექტი არ გულისხმობს მიწისქვეშა გვირაბის გაყვანას და ღრმა გეოლოგიურ სტრუქტურებზე პირდაპირ ზემოქმედებას.

ნაგებობების ფუნდამენტების მოწყობის პროცესში, მიწის სამუშაოების შედეგად არსებობს გრუნტის წყლების დაბინძურების გარკვეული რისკები.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების პროცესში გრუნტის წყლები გამოვლენილი იქნა სხვადასხვა სიღრმეზე, კერძოდ: 3 ჭაბურღილში მიწისქვეშა წყლები გხვდება 1-1,2 მ-მდე, ხოლო სათავე ნაბეზოზე გაყვანილ შურფში 1.25 მ-ზე აღსანიშნავია.

სამშენებლო მოედნებზე გრუნტის წყლების შემოდინების შემთხვევაში დაბინძურების რისკები დაკავშირებულია ნავთობპროდუქტების და სხვა ნივთიერებების დაღვრასთან და დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილებასთან.

<sup>13</sup> საქართველოს კანონმდებლობით მიწისქვეშა წყლის ხარისხი არ რეგულირდება, ამიტომ შეფასებისთვის გამოყენებულია სასმელი წყლის სტანდარტი

<sup>14</sup> ევროკავშირის დირექტივა 80/68/EEC, 1979 წ 17 დეკემბერი, „გრუნტის წყლის დაცვა გარკვეული სახიფათო ნივთიერებებით დაბინძურებისგან“

გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, ვინაიდან გარემოს ეს ორი ობიექტი მჭიდროდ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან. ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექებით დამაბინძურებელი ნივთიერებების ღრმა ფენებში გადაადგილების რისკების შემცირებისთვის განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა დაბინძურებული ნიადაგის ფენის დროულ მოხსნას და რემედიაციას.

### 6.8.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების პროცესში მდ. ნატანების გარკვეულ მონაკვეთში მოხდება წყლის ხარჯის მნიშვნელოვანი შემცირება. აღნიშნულის შედეგად შესაძლოა შეიზღუდოს მიწისქვეშა წყლების იმ ჰორიზონტების კვების არეები, რომლებიც ჰიდრავლიკურ კავშირში იმყოფებიან მდინარესთან. ზემოქმედებას ნაწილობრივ შეამცირებს სათავე ნაგებობიდან ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი.

ოპერირების პერიოდში გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები მშენებლობის ეტაპთან შედარებით, გაცილებით დაბალია. ზემოქმედების არეალი ძირითადად შემოიფარგლება ძალური კვანძის სასაწყობო მეურნეობის მიმდებარე ტერიტორიებით. დაბინძურების წყარო პირველ რიგში შეიძლება იყოს სატრანსფორმატორო ზეთები და ტერიტორიაზე დასაწყობებული სხვა სახის ნავთობპროდუქტები.

### 6.8.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების ალბათობის შემცირების მიზნით გატარდება ნიადაგის/გრუნტის და ზედაპირული წყლების ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული ღონისძიებები, კერძოდ:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- საწვავის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება;
- აიკრძალება მანქანების რეცხვა მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლების გაწმენდა მოხდება ბიოლოგიური გამწმენდი დანადგარის საშუალებით;
- დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მიწისქვეშა წყლების დებიტზე ზემოქმედების შემცირების მნიშვნელოვანი გარემოსდაცვითი ღონისძიებაა სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება, რაზეც დაწესდება სისტემატიური კონტროლი. ექსპლუატაციის ეტაპზე გრუნტის წყლების დაბინძურების მხრივ საყურადღებო ობიექტი - სატრანსფორმატორო ქვესადგურები განთავსდება დახურულ შენობებში.

6.8.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.8.2.4.1. მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<b>მიწისქვეშა წყლების დებიტის ცვლილება</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ქვაბულების მოწყობის და სხვა მიწის სამუშაოებისას</li> </ul>	მოსახლეობა, ცხოველები, მასთან ჰიდრაგლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	საპროექტო ნაგებობის განთავსების არეალი	საშუალო ან გრძელვადიანი	შუქცევადი	<b>დაბალი</b>
<b>გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>მიწის სამუშაოების შედეგად;</li> <li>დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების ან ზედაპირული წყლების დაბინძურების შედეგად</li> </ul>	მოსახლეობა, ცხოველები, მასთან ჰიდრაგლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები	ძირითადად ირიბი, რიგ შემთხვევაში პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკი და სამშენებლო მოდნები	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	<b>საშუალო.</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით <b>დაბალი</b>
<b>ოპერირების ეტაპი:</b>							
<b>მიწისქვეშა წყლების დებიტის ცვლილება</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>მდ. ნატანების საპროექტო მონაკვეთში წყლის ხარჯის შემცირების გამო</li> </ul>	მოსახლეობა, ცხოველები	ირიბი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	მდ. ნატანების ხეობის საპროექტო მონაკვეთი და მისი ქვემოთ	გრძელვადიანი	შუქცევადი	შეიძლება იცვლებოდეს <b>დაბალიდან საშუალომდე</b>
<b>გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების ან ზედაპირული წყლების დაბინძურების შედეგად</li> </ul>	მოსახლეობა, ცხოველები, მასთან ჰიდრაგლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები	ძირითადად ირიბი, რიგ შემთხვევაში პირდაპირი უარყოფითი	დაბალი რისკი	ძირითადად ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია	საშუალო ვადიანი	შუქცევადი	<b>ძალიან დაბალი</b>

**6.9 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე**

ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შესაფასებლად ხარისხობრივი კრიტერიუმები შემოტანილია შემდეგი კატეგორიებისთვის:

- ჰაბიტატის მთლიანობა, სადაც შეფასებულია ჰაბიტატების მოსალოდნელი დანაკარგი ან ფრაგმენტირება, ეკოსისტემის პოტენციური ტევადობის შემცირება და ზემოქმედება ბუნებრივ დერეფნებზე;
- სახეობათა დაკარგვა. ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე, სადაც შეფასებულია მათი ქცევის შეცვლა ფიზიკური ცვლილებების, მათ შორის ვიზუალური ზემოქმედების, ხმაურისა და ატმოსფერული ემისიების გამო, ასევე შეფასებულია ზემოქმედება გამრავლებაზე, დაწყვილებაზე, ქვირითობაზე, დღიურსა თუ სეზონურ მიგრაციაზე, აქტიურობაზე, სიკვდილიანობაზე.
- ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.

ეკოლოგიურ სისტემებზე ზემოქმედების შეფასებისთვის შემოღებული კრიტერიუმები მოცემულია ცხრილში 6.9.1.

**ცხრილი 6.9.1.** ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

კატეგ.	ზემოქმედება ჰაბიტატების მთლიანობაზე	სახეობათა დაკარგვა. ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე	ზემოქმედება დაცულ ჰაბიტატებზე
<b>ძალიან დაბალი</b>	უმნიშვნელო ზემოქმედება ჰაბიტატის მთლიანობაზე. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი მოკლე დროში (<1 წელზე) აღდგება	ქცევის შეცვლა შეუმჩნეველია, მოსალოდნელია მცირე ძუძუმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლიარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობების გავრცელების საფრთხე	ქვეყნის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს
<b>დაბალი</b>	შესამჩნევი ზემოქმედება დაბალი ღირებულების ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მ.შ. ნაკლებად ღირებული 10-20 ჰა ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 2 წელიწადში აღდგება.	ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია მცირე ძუძუმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლიარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობის გავრცელების საფრთხე	მოსალოდნელია დროებითი, მოკლევადიანი, მცირე ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, რაც არ გამოიწვევს ეკოლოგიური მთლიანობის ხანგრძლივად დარღვევას
<b>საშუალო</b>	შესამჩნევი ზემოქმედება ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მისი შემცირება, ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან ნაკლებად ღირებული 20- 50 ჰა ფართობზე ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ 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

<p><b>მაღალი</b></p>	<p>ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან 50-100 ჰა ნაკლებად ღირებული ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 5-10 წელიწადში აღდგება.</p>	<p>ქვეყანაში დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით. მოსალოდნელია ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობების დაღუპვა და მოსალოდნელია მათი შემცირება. გავრცელდა ინვაზიური სახეობები</p>	<p>მოსალოდნელია ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით/საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, ეკოსისტემის აღსადგენად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებები და აღდგენას 5 წლამდე სჭირდება.</p>
<p><b>ძალიან მაღალი</b></p>	<p>ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან &gt;100 ჰა-ზე მეტი ნაკლებად ღირებული ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატის აღდგენას 10 წელზე მეტი სჭირდება</p>	<p>საერთაშორისოდ დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, ილუპება ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობები და არსებობს მათი გაქრობის ალბათობა. გავრცელდა ინვაზიური სახეობები</p>	<p>ადგილი აქვს ქვეყნის კანონმდებლობით/საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას.</p>

**6.9.1 მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების დახასიათება**

პროექტის განხორციელება დაგეგმილია მდ. ნატანების ხეობაში, სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე. ლსანიშნავია, რომ სატყეო ფონდში შესული ტერიტორიებზე ტყით დაფარული ფართობების წილი არ არის მაღალი, რაც განპირობებულია შემდეგი გარემოებებით: სათავე ნაგებობაზე მაღალი სიმაღლის კაშხლის მშენებლობა და დიდი წყალსაცავის მოწყობა არ იგეგმება და შესაბამისად მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება მოსალოდნელია მხოლოდ საავტომობილო გზის დერეფნის მომზადების პროცესში რომლის სიგრძე იქნება 4450 მ, ხოლო სიგანე 8 მ.

ნატანები ჰესის სამშენებლო საპროექტო დერეფნის არეალი კვეთს 4 ტიპის ჰაბიტატს, ესენია: მურყნარი მდინარისპირულ ტერასებზე, წიფლნარი კოლხური ქვეტყით, შერეული ფართოფოთლოვანი ტყე, და სასოფლო-სამეურნეო მიწები. აღნიშნული ჰაბიტატები ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების ნუსხის მიხედვით კლასიფიცირდება შემდეგ ჰაბიტატებად (იხ. ნახ. 5.1.2.1.4.1.):

- G1 ფართოფოთლოვანი ტყე
- G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი
- G1.6E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე
- I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები

გამოყოფილი ჰაბიტატების ფარგლებში გვხდება, ფლორის როგორც დაცული სახეობები ასევე დაბალი კონსერვაციის ხე- მცენარეები.

მდ. ნატანების საპროექტო მონაკვეთზე ჩატარებული ბტანიკური კვლევის შედეგების მიხედვით, აღრიცხული იყო საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი მცენარეთა 5 სახეობა, მათ შორის: წაბლი (*Laurocerasus officinalis*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), შქერი (*Rhododendron ponticum*), კოლხური სურო (*Hedera colchica*), ბაძგი (*Ilex colchica*). აღნიშნული სახეოეობებიდან უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში ხვდება მხოლოდ ერთი სახეობა წაბლი (*Laurocerasus officinalis*).



ტაქსაციის მიხედვით ტერიტორიაზე სულ აღრიცხულია 32 986 ხე, მერქნული რესურსით 245.26 მ<sup>3</sup>, მათ შორის 8 სმ-ზე მეტი დიამეტრის ხეების რაოდენობაა 1817 ცალი, ხოლო მოცულობა 242.771 მ<sup>3</sup>. მოსაჭრელი ხე მცენარეებიდან დომინანტია მურყანი (თხმელა).

საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი წაბლის 8 სმ-ზე მეტი ინდივიდების რაოდენობა შეადგენს 41 ცალს (11.176 მ<sup>3</sup>), ხოლო 8 სმ-ზე ნაკლები ინდივიდების რაოდენობა 112 ცალს (0.059 მ<sup>3</sup>). აღნიშნული სახეობა ძირითადად წარმოდგენილია საავტომობილო გზის და სადაწნეო მილსადენის დერეფანში. მხოლოდ 2 ინდივიდი აღირიცხა ძალური კვანძის განთავსების უბანზე.

საპროექტო დერეფანში ჩატარებული ტაქსაციის შედეგები მოცემულია ცხრილში 6.9.1.1.

**ცხრილი 6.9.1.1.** საპროექტო დერეფანში ჩატარებული ტაქსაციის შედეგები

№	ჯიში (სახეობა)	დიამეტრი	ხეთა რაოდენობა (ცალი)	მოცულობა მ <sup>3</sup>	შენიშვნა
1.	თხმელა	<b>8 სმ-ზე მეტი</b>	<b>1561</b>	<b>188.777</b>	
2.	რცხილა		122	18.102	
3.	წიფელი		18	18.054	
4.	წაბლი		41	11.176	წითელი ნუსხა
5.	აილანტუსი		12	0.996	
6.	წყავი		54	5.377	
7.	შქერი		9	0.289	
<b>ჯამი 8 სმ-ზე მეტი</b>			<b>1817</b>	<b>242.771</b>	
8.	თხმელა	<b>8 სმ-ზე ნაკლები</b>	15268	0.3	
9.	წიფელი		118	0.05	
10.	რცხილა		205	0.08	
11.	წაბლი		112	0.059	წითელი ნუსხა
12.	აილანტუსი		74	0.03	
13.	ტირიფი		7	0.01	
14.	თელა		14	0.01	
15.	წყავი		771	0.2	
16.	მაყვალი		5878	0.01	
17.	შქერი		2180	0.9	
18.	თხილი		1429	0.5	
19.	ხეშავი		61	0.01	
20.	ეკალიძი		222	0.01	
21.	ჩაი		6210	0.31	
22.	დიდგულა		437	0.01	
<b>ჯამი 8 სმ-ზე ნაკლები</b>			<b>31 169</b>	<b>2.489</b>	
<b>ჯამი</b>			<b>32 986</b>	<b>245.26</b>	

მცენარეული საფარის, როგორც ადგილობრივი ეკოსისტემის მნიშვნელოვანი კომპონენტის განადგურება და პარალელურად სამშენებლო მოედნების მოწყობა, ზემოქმედებას იქონიებს ჰაბიტატის მთლიანობაზე. მისასვლელი გზის მოწყობასთან დაკავშირებით, მოხდება ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია, რაც იმოქმედებს ცხოველთა თავისუფალ გადაადგილებაზე. აღნიშნული ხელისშემშლელი ფაქტორი იქნება მათი გამრავლების, საკვების მოპოვებისა და სრულფასოვანი ცხოველქმედებისთვის. ჰაბიტატის ფრაგმენტაციამ პირველ რიგში შესაძლოა ზემოქმედება იქონიოს მღრღნელებზე, ამფიბიებსა და ქვეწარმავლებზე.

ჰაბიტატებზე ზემოქმედების წარმომქმნელ ფაქტორად გვევლინება საინჟინრო სამუშაოები და ამ სამუშაოების მოსამზადებელ პერიოდში ჩატარებული მოქმედებები, რომლითაც ხდება მცენარეული საფარის მოცილება სამიზნე ტერიტორიებიდან ხეების მოჭრის, ქვეტყის ამოძირკვის და ბალახოვანი საფარის მოშორების გზით. ჰაბიტატებზე მოსალოდნელი ზემოქმედებები,

შესასრულებელი სამუშაოების სპეციფიკიდან გამომდინარე, შეიძლება შემდეგ სახეობად დავყოთ:

- ჰაბიტატების განადგურება (მუდმივი დაკარგვა);
- ჰაბიტატების სტრუქტურის ცვლილება და ფრაგმენტაცია;
- ჰაბიტატების დასარეველიანება;

ქვემოთ შეფასებულია თითოეული სახის ზემოქმედება.

ჰაბიტატების განადგურება - სამშენებლო სამუშაოების შედეგად მოსამზადებელ ეტაპზე ჰაბიტატები მუდმივად დაიკარგება იმ უბნებზე, სადაც მოხდება მუდმივი კონსტრუქციების (სათავე ნაგებობა, ჰესის შენობა, მილსადენი და მისასვლელი გზა) საპირკვლევის მოწყობა. როგორც ფონური გარემოს დახასიათებისას აღინიშნა ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტები განლაგდება 4 ტიპის ჰაბიტატში. პროექტის გავლენის ზონასი მოქცეული ყველა ჰაბიტატი მიეკუთვნება საშუალო სენსიტიურობს მქონე ჰაბიტატებს.

აღნიშნულის გათვალისწინებით და გზმ-ს ანგარიშის ცხრილში 6.9.1. მოცემული ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით ჰაბიტატების დანაკარგით გამოწვეული ზემოქმედება საშუალო მნიშვნელობას არ გასცდება. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით ჰაბიტატის დანაკარგით გამოწვეული ზემოქმედება კიდევ უფრო შემცირდება.

ჰაბიტატების სტრუქტურის ცვლილება და ფრაგმენტაცია - ჰაბიტატების დაკარგვის გარდა ზოგიერთ უბანზე ასევე ადგილი ექნება ჰაბიტატების სახეცვლას. ესეთი სახის ზემოქმედება მოსალოდნელია ასათვისებელი დერეფნის იმ უბნებზე, სადაც ჰაბიტატების მუდმივი დაკარგვა არ მოხდება, თუმცა აუცილებელია ხე-მცენარეულ საფარზე გარვეული ზემოქმედება. ესეთ უბნებზე უნდა აღინიშნოს: სანაყაროების ტერიტორიები და დერეფნის ის უბნები, სადაც საჭირო იქნება ფერდობების ჩამოჭრა თუ მათი გამაგრებითი სამუშაოების შესრულება. ჰაბიტატების სტრუქტურის ცვლილება და ფრაგმენტაციით გამოწვეული ზემოქმედება შეეხება საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ყველა ტიპის ჰაბიტატს.

მშენებლობის დამთავრების შემდეგ, შესაბამისი სარეკულტივაციო ღონისძიებების გატარების პირობებში შესაძლებელია აქ წარმოდგენილი ლანდშაფტების აღდგენა მოხდეს 2-5 წელიწადში. ამის ნათელი მაგალითია გურიის რეგიონში ახლად განხორციელებული პროექტების (მახვი 3 ჰესი, საშულა 2 ჰესი) გვლენის ზონაში დღეს არსებული მდგომარეობა, სადაც თითქმის ყველა ჩამოჭრილი ფერდობი და მიმდებარე ტერიტორია დაფარილია ახალგაზრდა ხე მცენარეებით.

განხილვას ასევე ექვემდებარება ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკები - ჰაბიტატების ფართო მონაკვეთების შედარებით მცირე უბნებად დაყოფა საგზაო ქსელის შექმნის ან სამშენებლო ტერიტორიებზე მცენარეული საფარის მოცილების შედეგად. ფრაგმენტაცია იწვევს მცენარეების რეზისტენტულობის შემცირებას პარაზიტების მიმართ; ამცირებს კონკურენციას ტყის კიდებში გავრცელებული სახეობებისთვის, რომლებიც ადვილად ამევენ ჰაბიტატებში არსებულ სხვადასხვა ფორმაციის ტყეებისთვის ტიპიურ სახეობებს მათთვის ბუნებრივი ჰაბიტატებიდან და ზრდის ბუნებრივი საშიშროებას. ასეთი ზემოქმედების აღბათობა შედარებით მაღალი იქნება სათავე ნაგებობის განთავსების უბანზე და მისასვლელი გზების დერეფნებში.

ჰაბიტატების დასარეველიანება - სხვადასხვა ტიპის ჰაბიტატებში მცენარეული საფარის მოცილება პოტენციურად ქმნის ინვაზიური და ადვენტური სახეობის მცენარეების შემოჭრის საფრთხეს ამ ჰაბიტატებში. ინვაზიური სახეობების შემოჭრა შეცვლის ჰაბიტატის სტრუქტურას და გარკვეულ გავლენას იქონიებს მასში მიმდინარე ეკოლოგიურ პროცესებზე. ჰაბიტატის ფლორისტული კომპონენტის შეცვლა ტავის მხრივ უარყოფითად აისახება მის ფაუნისტურ კომპონენტზეც.

### 6.9.1.1 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირება მცენარეული საფარის ამოძირკვა-გაჩეხვის სამუშაოების შესრულებას ნაკლებად საჭიროებს. აღნიშნული ტიპის მცირე მოცულობის სამუშაოები შესასრულებელი იქნება სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დროს, მაშინ როცა პერიოდულად გასუფთავდება ნაგებობების გასხვისების ტერიტორიები, მათი უსაფრთხოდ ფუნქციონირების მიზნით.

როგორც აღინიშნა, პროექტით გათვალისწინებულია მიწისქვეშა მილსადენის მოწყობა, რაც მნიშვნელოვნად შეარბილებს ჰაბიტატის ფრაგმენტაციით გამოწვეულ ზემოქმედებას და ნაკლებად შეაფერხებს ხმელეთის ცხოველების გადაადგილებას.

საქმიანობის ამ ეტაპზე, სათანადო გარემოსდაცვითი მართვის პირობებში (ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების დერეფნების საზღვრების დაცვა, მიმდებარე ფერდობების გეოლოგიური სტაბილურობის ხელშეწყობა) მნიშვნელოვნად შეამცირებს მცენარეულ საფარზე დამატებით, არაპირდაპირი ზემოქმედების რისკებს და ამასთანავე ხელს შეუწყობს ასეთი მნიშვნელოვანი ბუნებრივი კომპონენტის ნაწილობრივ აღდგენას/ მშენებლობის ეტაპზე მიყენებული ზიანის კომპენსირებას.

### 6.9.1.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მცენარეული საფარის დაზიანებისგან დასაცავად მკაცრად განისაზღვრება სამშენებლო უბნების საზღვრები და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტები;
- ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ;
- დაცული სახეობების გარემოდან ამოღება მოხდება „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის 24-ე მუხლის, პირველი პუნქტის, ვ) ქვეპუნქტის მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროსთან შეთანხმებით;
- ტყის საფარზე ზემოქმედების საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრა მოხდება საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს N 242 დადგენილების „ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ“ ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობისთვის საკომპენსაციო საფასურის გაანგარიშების წესის მიხედვით;
- მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მოხდება ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების მიერ განსაზღვრულ ტერიტორიებზე;
- სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვას დაქვემდებარებულ ფართობებზე დაგეგმილი ნებისმიერი საქმიანობა შეთანხმდება ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან.

ოპერირების ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მაშტაბური სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას მშენებლობის ეტაპისთვის შემუშავებული მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება;
- ხელოვნურად გაშენებული ხე-მცენარეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;

- მომსახურე პერსონალის მიერ მკაცრი კონტროლი უკანონო ჭრების აღმოსაფხვრელად და ჰესისთვის გამოყოფილი დერეფნის საზღვრების დაცვისთვის.

## 6.9.2 ფაუნა

### 6.9.2.1 მშენებლობის ფაუნა

მდ. ნატანების ხეობის საპროექტო მონაკვეთზე არსებული ჰაბიტატების ტიპების და მდგომარეობის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ ფაუნისტური გარემო მრავალფეროვანია. მართალია ფაუნა წარმოდგენილია ძირითადად ჩვეულებრივი, ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით, მაგრამ საპროექტო მონაკვეთზე მუდმივად ბინადრობს ან სეზონურად შემოდის დაცული, გადაშენების გზაზე მყოფი და იშვიათი სახეობების გარკვეული რაოდენობა. შესაბამისად მშენებლობის ცალკეულ და ოპერირების ფაზებზე არ არის გამორიცხული მათზე და ფაუნის სხვა სახეობებზე უარყოფითი ზემოქმედება.

ფაუნის ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნებისათვის განსაკუთრებით სენსიტიური უბნებია ხეობის მონაკვეთები სადაც განთავსებული იქნებ ჰესის კომუნიკაციები. აღნიშნულ ტერიტორიებზე მოხდება გარკვეულ ფართობებზე ხე-მცენარეულობის (მათ შორის ისეთის, რომლებსაც ღამურები, კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*) და ბუკიოტი (*Aegolius funereus*) იყენებენ თავშესაფრად გამრავლების დროს) და ბუჩქნარის აღება.

სავალე კვლევის პერიოდში საპროექტო დერეფნის არეალში დაფიქსირებული იქნა საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული ისეთი სახეობების ცხოველმყოფელობის ნიშნები როგორცაა მურა დათვი (*Ursus arctos*) და წავი (*Lutra lutra*). დიდი ალბათობით ამ ტერიტორიებზე უნდა ბინადრობდეს ასევე კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*).

საპროექტო ჰესის დერეფანი დათვის საბინადრო ადგილების ტიპურ ჰაბიტატს არ წარმოდგენს, მაგრამ საკვების მოსაპოვებლად ხელსაყრელი ადგილია და ამას ადასტურებს ადგილობრივი მოსახლეობაც რომლებიც აღნიშნავენ ხეობაში დათვის არსებობის შესახებ.

კავკასიურ ციყვზე (*Sciurus anomalus*) ჰესის აშენების გამო ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია საკონსერვაციო სტატუსზე უმნიშვნელო ზემოქმედებას იქონიებს. მშენებლობის პერიოდში კავკასიური ციყვი ლოკალური შემაწუხებელი ფაქტორების ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა. მეორე მხრივ კი, ამ სახეობას შეუძლია ადვილად გადაადგილება და ახალი საარსებო გარემოს მოძიება. ამასთან, იგი ადამიანის არსებობას კარგად ეგუება, ზოგჯერ დასახლებების ტერიტორიაზე ღიად იკვებება და ნაგვის ყუთებიდანაც კი იპარავს ხოლმე საკვებს. პროექტის ზემოქმედება ამ სახეობაზე მნიშვნელოვანი არ იქნება.

მსხვილი, მტაცებელი ფრინველებისთვის საპროექტო არეალი თავისი სპეციფიკიდან გამომდინარე (ხეობის კალაპოტისპირა, დაბალი ნაწილი სადაც წარმოდგენილია საკმაოდ ხშირი მცენარეები და შესაბამისად არეალი მაღალი სიჩქარით ფრენისთვის საკმაოდ შეზღუდულია) ნაკლებად მიმზიდველია. სავალე კვლევების დროს საქართველოს წითელი ნუსხის ფრინველების არსებობის კვალი (მითუფრო საბუდარი ადგილები) არ დაფიქსირებულა.

მისასვლელი გზების და მილსადენების დერეფნების მოწყობის პროცესში დაცული სახეობების გარდა ზიანი შეიძლება მიადგეს იმ სახეობებს, რომლებიც გამრავლების პერიოდში ან მუდმივად უშუალოდ მშენებლობის დერეფანში იმყოფებიან და აქ არსებულ თავშესაფრებში (ფულუროებში, სოროებში, ქვების გროვებში, წყლის ნაკადები და ა.შ.) მრავლდებიან (ამფიბიები, ქვეწარმავლები და წვრილი ძუძუმწოვრები).

პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედებების მიმართ სენსიტიური იქნებიან ხელფრთიანებიც. დაგეგმილი სამუშაოების დროს ხეების მოჭრისას შესაძლებელია ღამურის სამყოფელები განადგურდეს. ამის გამო არსებობს პოპულაციაზე ზემოქმედების რისკი,

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

ზემოაღნიშნულის და დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით სამშენებლო ზონაში გავრცელებულ ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედებები გამოიხატება შემდეგი მიმართულებებით:

- ხეების ჭრის და მიწის სამუშაოების შედეგად შესაძლებელია მოხდეს ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების მოშლა. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები შეიძლება იყოს მცირე ზომის ფრინველები და ასევე ღამურები, რომლებიც შეიძლება ბინადრობდნენ ფულუროიან ხეებში;
- მცენარეული საფარის განადგურება ნეგატიურ გავლენას იქონიებს ცხოველთა საკვებ ბაზასა და მათ აღწარმოებაზე;
- ბალახეული საფარის გასუფთავება საცხოვრებელ გარემოს შეუზღუდავს სხვადასხვა სახეობის ქვეწარმავლებს და ამფიბიებს;
- სატრანსპორტო საშუალებების მომატებული გადაადგილების, ადამიანთა არსებობის და განათებულობის ფონის ცვლილების გამო გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი საავტომობილო გზის და სამშენებლო მოედნების მახლობლად მყოფი ხმელეთის ძუძუმწოვრებისთვის, ამფიბიებისთვის, ფრინველებისათვის და ხელფრთიანებისათვის. აღნიშნულმა შეიძლება პირდაპირი ზემოქმედება მოახდინოს ცხოველთა პოპულაციების არსებობაზე. მაგ. ზემოქმედება გამრავლების (ბუდობის) ადგილებზე გამრავლების სეზონის დროს, საკვების მოპოვების და გამოზამთრების ადგილებზე, მიგრაციის მარშრუტებზე და მიგრაციის დროს დროებითი შესვენების ადგილებზე. ასეთი სახის ზემოქმედების მიმართ შედარებით მგრძობიარე შეიძლება იყოს კავკასიური ციყვი და ნაკლებად ღირებული სხვადასხვა ცხოველთა სახეობები;
- მშენებლობისას გაიზრდება ხმაური და ვიბრაცია, ასევე ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისიები. ზემოქმედებას დაექვემდებარება დერეფანში მობინადრე თითქმის ყველა სახეობა;
- მიწის სამუშაოების დროს თხრილები გარკვეულ რისკს შეუქმნის მცირე ძუძუმწოვრებს: შესაძლებელია თხრილში მათი ჩავარდნა, დაშავება და სიკვდილიანობა;
- გარემოში ნარჩენების მოხვედრამ და ვიზუალურ-ლანდშაფტურმა ცვლილებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ცხოველთა დაღუპვა ან მიგრაცია;
- წყალში და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებიან თევზების, ამფიბიების და წავის პოპულაციები, აგრეთვე ამ ნივთიერებათა დაღვრის ადგილზე და მის მახლობლად მობინადრე ცხოველები;
- შესაძლოა გამოვლინდეს მომსახურე პერსონალის მიერ უკანონო ნადირობის ფაქტები.

სამშენებლო სამუშაოების განხორციელებისას ცხოველებზე ზემოქმედების მინიმინზაციის მიზნით შემუშავებული ღონისძიებების შესრულება განსაკუთრებით მგრძობიარე უბნებზე გაკონტროლდება.

საერთო ჯამში მშენებლობის ეტაპზე ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო ან მაღალი ხარისხის ზემოქმედება. შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურად გატარების და მუდმივი მონიტორინგის პირობებში შესაძლებელია ხმელეთის ცხოველებზე ზემოქმედების „დაბალ“ მნიშვნელობამდე დაყვანა.



### 6.9.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ფუნქციონირების პროცესში ცხოველებზე ნეგატიური ზემოქმედების უმთავრესი წყარო მდინარეში წყლის დონის დაკლება და ტყის საფარის შემცირება შეიძლება ჩაითვალოს. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები შეიძლება იყოს, ზემოთჩამოთვლილი, განსაკუთრებულ დაცვას დაქვემდებარებული ცხოველებიც, რომელთა ნაწილი იძულებული იქნება განახორციელონ მიგრაცია რეგიონში არსებული, სხვა ანალოგიური ტიპის ეკოსისტემების მიმართულებით.

საპროექტო მონაკვეთზე წავის არსებობას ადასტურებს ადგილობრივი მოსახლეობა და საკალმახე მეურნეობაში დასაქმებული პერსონალი.

მდინარის წყლის დიდი ნაწილის ენერგეტიკულ ტრაქტში გადაადგილების გამო, კაშხლის ქვედა ბიეფში შემცირდება წავის საკვები ბაზა და შესაბამისად მაღალია ამ სახეობაზე ზემოქმედების რისკი, მაგრამ ზემოქმედების შერბილება მოხდება მდ. ნატანების შენაკადების წყლის დამატების და გათვალისწინებული მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის საფუძველზე, რაც საკმარისი იქნება თევზის ზედა ბიეფში მიგრაციისათვის, რაც განხორციელდება კაშხალზე დაგეგმილი თევზსავალის საშუალებით. გამომდინარე აღნიშნულიდან, მართალია მდინარის საპროექტო მონაკვეთზე შემცირებული იქნება წყლის დონე მაგრამ, შენარჩუნებული იქნება წყლის ბიოლოგიური გარემოსთვის საარსებო გარემო და შესაბამისად წავის საკვები ბაზა.

კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფში წავის გადაადგილება შესაძლებელი იქნება თევზსავალის ან მდინარის სანაპიროს გატყიანებული ფერდობების საშუალებით.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ნატანები 3 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება წავის პოპულაციაზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ვერ მოახდენს.

რაც შეეხება საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სხვა სახეობებს, მათზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, რადგან პროექტის განხორციელების რეგიონში მრავლადაა მსგავსი ჰაბიტატები და მათი საბინადრო ადგილები. მშენებლობის დასრულების და შემოფოტების წყაროების შეჩერების შემდგომ ბევრი სახეობა დაუბრუნდება ძველ საბინადრო და ცხოველქმედებისათვის მნიშვნელოვან ადგილს. მათ შორის აღსანიშნავია სათავე კვანძის ტერიტორია. ამ უბანზე შექმნილი მცირე ზომის შეგუბებამ შეიძლება დადებითადაც იმოქმედოს წავის და წყლის მოყვარული სხვა სახეობების პოპულაციაზე. ოპერირების ეტაპზე ჰესის ამ ობიექტზე ანთროპოგენური დატვირთვის ხარისხი და შემოფოტების ფაქტორები (ხმაური, ადამიანის ინტენსიური საქმიანობა) უმნიშვნელო იქნება, ვინაიდან დაგეგმილია სათავე ნაგებობის მართვა ავტომატურ რეჟიმში.

ქვეწარმავლებისთვის და ხელფრთიანებისთვის კი გარკვეულწილად განადგურდება თავშესაფარი ადგილები. გამომდინარე აღნიშნულიდან, შემარბილებელი ღონისძიებები ძირითადად მიმართული იქნება ასეთი რისკების შესამცირებლად. ამ თვალსაზრისით ყურადღება მიექცევა დროებით გამოყენებული ტერიტორიების სათანადოდ რეკულტივაციას.

სხვა მხრივ ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე ცხოველთა სამყაროზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების სახეებიდან აღსანიშნავია:

- ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება;
- ღამის განათების სისტემების ზემოქმედება;
- წყლის ხარისხის გაუარესების შემთხვევაში წყალთან დაკავშირებულ ცხოველებზე ზემოქმედება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ასევე აღსანიშნავია ნეგატიური ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, რაც განხილულია შემდგომ ქვეთავში.

### 6.9.2.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე, ხმელეთის ცხოველებზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მონიტორინგის პროცესში საპროექტო დერეფანში საქართველოს წითელ ნუსხაში ან საერთაშორისო კონვენციებით (განსაკუთრებით ბერნის კონვენცია) დაცული სახეობების აღმოჩენის შემთხვევაში დაუყოვნებლივ ეცნობება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და განისაზღვრება და განხორციელდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები (განსაკუთრებით სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორია) მობინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევს და სოროების დასაფიქსირებლად;
- პროექტის არეალში მოხდება გარკვეულ ფართობებზე ხე-მცენარეულობის გარემოდან ამოღება. მათ შორის შესაძლოა აღმოჩნდეს ისეთი ხეები რომლებსაც ღამურები და ჭოტი, ასევე ციყვი იყენებენ თავშესაფრად გამრავლების დროს. მშენებლობის დაწყების წინ ამ უბნებზე საფუძვლიანად დათვალიერდება ყველა მოსაჭრელი ხე, რომლის დიამეტრი აღემატება 40 სმ-ს. ცხოველთა თავშესაფრების დაფიქსირების შემთხვევაში წერილობით ეცნობება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და შემდგომი ქმედებები განხორციელდება „საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ საქართველოს კანონის და „ცხოველთა სამყაროს შესახებ“ საქართველოს კანონის შესაბამისად, კერძოდ, არსებული მოთხოვნების მიხედვით აკრძალულია ყოველგვარი ქმედება (გარდა განსაკუთრებული შემთხვევებისა), რომელსაც შეიძლება მოჰყვეს გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობების რაოდენობის შემცირებას, მათი საბინადრო და საარსებო პირობების გაუარესება. შესაბამისად:
  - მოხდება გამოვლენილი სენსიტიური უბნების მონიშვნა (რუკაზე დატანა);
  - მომსახურე პერსონალს განემარტება სიტუაცია და აკრძალება ნებისმიერი ქმედება (სოროებთან/ბუდეებთან მიახლოება, ნადირობა და სხვ.), რომელსაც შეიძლება მოჰყვეს საბინადრო გარემოს და საარსებო პირობების გაუარესება;
  - სამშენებლო სამუშაოების ფარგლებში ჩასატარებელი ნებისმიერი ქმედება განხორციელდება მონიშნული ზონებიდან მაქსიმალურად მოშორებით;
  - სენსიტიური უბნების სიახლოვეს შეიზღუდება სატრანსპორტო გადაადგილება და შემცირდება მოძრაობის სიჩქარეები, შესაძლებლობის მიხედვით უზრუნველყოფილი იქნება შემოვლითი გზებით სარგებლობა;
  - განსაკუთრებულ შემთხვევებში საქმიანობის განმახორციელებელი წერილობითი ფორმით მიმართავს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და შემდგომ ქმედებებს განახორციელებს სამინისტროს მითითებების შესაბამისად;
- მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება ცხოველებზე მიყენებული ზიანის შემთხვევაში შესაბამისი სანქციების შესახებ;
- დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს სოროების, ფრინველების ბუდეების და ხელფრთიანების თავშესაფრების დამატებითი დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ;
- დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი;
- შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად;

- ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად;
- ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შემფოთებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას;
- მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი 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);
- მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება უკანონო ნადირობის და თევზაობის აკრძალვის თაობაზე;
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება არის თუარა საპროექტო ზონაში, წავის სოროები;
- მოხდება გამოვლენილი სოროების აღრიცხვა და აკრძალვა მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;
- ბრაკონიერობის პრევენციისათვის განხორციელდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება, მინისტრის ბრძანების №95; 27.12.2013 წლის, ნადირობის წესების შესახებ და მთავრობის დადგენილების №423; 31.12.2013 წლის, თევზჭერის და თევზის მარაგის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით.

ამასთან ერთად ყურადღება მიექცევა:

- ნარჩენების სათანადო მართვას;
- წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის გავრცელების და ა.შ. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას (იხ. შესაბამისი ქვეთავები).

ოპერირების ეტაპზე:

- სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი;
- გათვალისწინებულია მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლება უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და დაწესდება მონიტორინგი;
- ღამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია;

### 6.9.3 ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე

#### 6.9.3.1 ზემოქმედება ჰიდრობიონტებზე

იქთიოფაუნაზე და მის საარსებო გარემოზე ზემოქმედების ხასიათის და შედეგების განხილვისას, პირველ რიგში, ანგარიშგასაწევია ის გარემოება, რომ ცალკეული სახეობის ჰიდრობიონტს შეუძლია არსებობა მხოლოდ მისთვის ჩვეული ეკოლოგიური გარემოს პირობებში; ეს პირობები მთელ რიგ, ერთმანეთთან ურთიერთდაკავშირებულ, ეკოლოგიურ ფაქტორთა ჯაჭვს მოიცავს.

წინამდებარე პროექტში, გამოვყოფთ ფაქტორებს, რომლებიც გავლენას ახდენენ და განაპირობებენ ზემოქმედებას საპროექტო ზონაში არსებულ ჰიდრობიონტებზე.

ზემოქმედების ბუნებრივი ფაქტორებიდან განმსაზღვრელია მდ. ნატანებში საპროექტო მონაკვეთების: წყლების ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები, თევზების საკვები ბაზა, კალაპოტის და ნაპირების გეომორფოლოგიური თავისებურებანი და ჰიდროლოგიური მახასიათებლები.

კვლევის შედეგებს მიხედვით, წყლის ხარისხი და საკვების რაოდენობა, მდინარის საპროექტო მონაკვეთში, აკმაყოფილებს მდ. ნატანებში გავრცელებული თევზების პოპულაციათა საარსებო მოთხოვნებს. ზოომენტოზური ორგანიზმების რაოდენობამ შეადგენს 50 კგ/ჰა.

რაც შეეხება, ისტორიულად ჩამოყალიბებული კალაპოტის გეომორფოლოგიურ და ჰიდროლოგიურ მდგომარეობას, რიგ შემთხვევებში, ვხვდებით იქთიოფაუნის სახეობების მიგრაციის, კვებითი ციკლის და სატოფო ადგილების ჩამოყალიბების ხელშემწყობელ პირობებს/ადგილებს.

იქთიოფაუნის საველე კვლევის სშედეგების მიხედვით, ნატანები 3 ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში მოპოვებული იქნა ერთი სახეობის თევზი ნაკადულის კალმახი (*Salmo trutta fario Linnaes, 1758*). Leger-Huet's method (1949 & 1964) მიღებული შედეგების თანახმად, საპროექტო მონაკვეთში თევზების სავარაუდო ბიომასა შეადგენს - 90 კგ/ჰა/წ-ს.

ჰესის მშენებლობის ეტაპზე იქთოფაუნაზე მოსალოდნელი ზემოქმედებები სხვადასხვა სახის შეიძლება იყოს, მათ შორის:

- მდინარის ცალკეული უბნების ამოშრობა;
- სამიგრაციო გზების ბლოკირება;
- მდინარის ამღვრევა, ტურბულენტობის ცვლილება;
- ხმაური;
- წყლის დაბინძურება.

**მდინარის ცალკეული უბნების ამოშრობა:** სათავე ნაგებობის მშენებლობის დროს საჭირო იქნება მდინარის ხარჯის გადაგდება ერთი ნაპირიდან მეორე ნაპირის მხარეს, შესაბამისად გარკვეულ მონაკვეთზე ადგილი ექნება კალაპოტის დაშრობას. აღნიშნულთან დაკავშირებით თევზის დაღუპვა ნაკლებად მოსალოდნელია, მაგრამ ამ მონაკვეთზე სრულად განადგურდება აქ მობინადრე მიკრო და მაკროუხერხემლოები. გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ სათაო ნაგებობის მცირე პარამეტრებიდან გამომდინარე გავლენის ზონაში მდინარის დიდი მონაკვეთი არ მოექცევა და შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების გავლენა იქთიოფაუნაზე არ იქნება მნიშვნელოვანი.

**სამიგრაციო გზების ბლოკირება:** მდინარის დროებით კალაპოტებში გადაგდებამ შესაძლოა წარმოშვას ხელოვნური წინაღობა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს სამიგრაციო გზების ბლოკირება. „კაშხლებზე მსოფლიო კომისიის“ (The World Commission on Dams) მიერ ჩატარებულმა გამოკითხვებმა გამოავლინა, რომ ეკოსისტემებზე ყველაზე უფრო მნიშვნელოვან ზემოქმედებად წარმოჩინდება მიგრირებადი სახეობის თევზებისათვის დაბრკოლების შექმნა. პროექტის მიხედვით, სათავე ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე წყლის გადაგდება მოხდება სადერივაციო არხში და სამიგრაციო გზების ბლოკირება მოსალოდნელი არ არის. ყოველი წყალუხვობის დროს საჭირო იქნება სადერივაციო არხის გაწმენდა, ლოდებისა და ხის ნარჩენებისაგან.

**წყლის დაბინძურება:** მდინარის სიახლოვეს მოქმედი ტექნიკიდან საწვავის ჟონვის შემთხვევაში შესაძლოა ადგილო ჰქონდეს წყლის ხარისხის და შესაბამისად თევზების საარსებო პირობების გაუარესებას. მიწის სამუშაოების დროს არსებობს წყალში დიდი რაოდენობით გრუნტის და ნიადაგის მოხვედრის რისკი, რაც გამოიწვევს წყლის ამღვრევას, რომლის მასშტაბიც ნაკადის სიჩქარეზე და ნიადაგის გრანულომეტრიულ შემცველობაზე იქნება დამოკიდებული. ნიადაგის წყალში დაღუპვის შედეგად დაიფარება ქვები, რომლებიც მნიშვნელოვანი სუბსტრატია ლითოფილური თევზების სახეობების გამრავლებისათვის.

როგორც აღინიშნა სამშენებლო სამუშაოები შესრულდება მდინარის მშრალ კალაპოტში და შესაბამისად მდინარის წყლის დაბინძურების რისკი მინიმალურია. მდინარის კალაპოტში ზღუდარის მოწყობის და წყლის ერთი ნაპირიდან მეორე ნაპირზე გადაგდების სამუშაოები

იქნება მოკლე ვადიანი და შესაბამისად იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მაღალი რიკი მოსალოდნელი არ არის.

**ხმაური:** მძლავრი მანქანების (მტვირთავები, ექსკავატორები, კლდის საბურღი მანქანები) გამოყენება გამოიწვევს ხმაურს, რაც უარყოფითად იმოქმედებს თევზების ბუნებრივ საარსებო გარემოზე;

ჩამოთვლილთაგან პირდაპირი სახის ზემოქმედებებად შეიძლება ჩაითვალოს მდინარის ცალკეული უბნების ამოშრობა და თევზის გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება. დანარჩენი შეიძლება მივიჩნიოთ არაპირდაპირ, ირიბი სახის ზემოქმედებად, რომლებიც განხილულია ცალკეულ პარაგრაფებში და შემუშავებულია შესაბამისი ღონისძიებები.

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ სათავე ნაგებობის მშენებლობის ფაზაზე იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი.

### 6.9.3.1.1 ექსპლუატაციის ფაზა

ჰესის ოპერირების ეტაპზე იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი მიმართულებებით:

- ჰესის ინფრასტრუქტურის არსებობა შეაფერხებს თევზების ქვემოდან ზედა ბიეფში თავისუფლად გადაადგილების (მიგრაციის) შესაძლებლობას;
- ოპერირების ფაზაზე არსებობს თევზის წყალმიმღებში მოხვედრის და დაზიანების (დალუპვის) რისკი;
- ნაკლები ალბათობით, თუმცა მაინც მოსალოდნელია, მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების გამო, ნეგატიური ზემოქმედება თევზებზე;
- ზემოთ ჩამოთვლილი სახის ზემოქმედებები უარყოფით გავლენას იქონიებს მდინარეში მობინადრე უხერხემლოებზეც (ზოობენტოსი), რაც, თავის მხრივ, ნეგატიურად აისახება თევზების საკვებ ბაზაზე.

ფსკერულ ფაუნასთან მიმართებაში შესაძლოა გამოვლინდეს შემდეგი უარყოფითი ფაქტორები:

- წყლის დონის და დინების სიჩქარის შეცვლა;
- ნატანის ტრანსპორტირების რეჟიმის შეცვლა;
- ნიადაგის გრანულომეტრიული შემადგენლობის შეცვლა, ლამის დალექვა;
- ბარიერები ზედა ბიეფში მიგრაციისას.

**მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით გამოწვეული ზემოქმედება:** ჰესის ოპერირება გამოიწვევს მდინარის ჩამონადენის ხელოვნურ გადანაწილებას დროში, რომელიც შეცვლის ბუნებრივ პირობებს თევზების სახეობებისთვის, რაც გულისხმობს თევზების გამრავლების და არსებობის ჩამოყალიბებული ბუნებრივი პირობების ცვლილებას; იცვლება ჰიდროლოგიური, თერმული, ჰიდროქიმიური და ჰიდრობიოლოგიური რეჟიმები და შესაბამისად თევზის გადაადგილების, გამრავლების და კვების ჩვეული ნირი; გამსვლელი და ნახევრად გამსვლელი თევზების აღწარმოების და ნასუქობის პირობები.

თევზის ინსტიქტური სწრაფვა სატოფო მიგრაციისთვის შეიძლება შეფერხებული იყოს მდინარის დებიტის კლების გამო. ან პირიქით, სატოფო მიგრაციის ნაადრევი ჩამოყალიბების შედეგად საქვირითო ვადების აღრევის გამო შესაძლებელია მოხდეს სატოფო ადგილებში ლიფსიტების შეყვანების ვადების შემცირება და ისინი ჯერ კიდევ სუსტები დატოვებენ საქვირითო ადგილებს, აქედან გამომდინარე ისინი ვერ შეძლებენ არსებულ პირობებში გადარჩენას. დინების ცვალებადობის მიმართ განსაკუთრებით მგრძობიარეები არიან წყალმცირე მდინარეების ჰიდროფაუნა.



ეკოსისტემაზე ზემოქმედების შედეგები, რაც დაკავშირებულია მდინარეების ჩამონადენის ანთროპოგენული დარეგულირებით.

აღსანიშნავია, რომ მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით იქთიოფაუნაზე მოსალოდნელ ზემოქმედებას მნიშვნელოვნად ამცირებს ზოგიერთი საპროექტო გადაწყვეტა, კერძოდ: ერთის მხრივ უზრუნველყოფილი იქნება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივი გატარება, რასაც დაემატება საპროექტო მონაკვეთში არსებული მცირე შენაკადების ხარჯები (0.5 მ<sup>3</sup>/წმ).

მეორეს მხრივ სათავე ნაგებობაზე გათვალისწინებულია საერთაშორისო სტანდარტებით (FAO) რეკომენდებული ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებული თევზსავალის, შემოვლითი არხის მოწყობა თევზსავალის დახრა, გასაცური აუზების რაოდენობა და მათი ზომები შერჩეულია შესაბამისი მეთოდის საფუძველზე, ისე რომ მიღწეული იქნას მაქსიმალური ეფექტი. აღნიშნული უზრუნველყოფს თევზების მიგრაციისათვის ბუნებრივთან მიახლოებული პირობების შექმნას.

ეკოსისტემაზე ზემოქმედების შედეგები, რაც დაკავშირებულია მდინარეების ჩამონადენის ანთროპოგენული დარეგულირებით, შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგნაირად - ეკოსისტემაზე მოქმედების შედეგები:

- **პირველი რიგის შედეგები** - მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით გამოწვეული ფიზიკური, ქიმიური და გეომორფოლოგიური ცვლილებები;
- **მეორე რიგის შედეგები** - ეკოსისტემების პირველადი ბიოლოგიურ პროდუქტიულობის ცვლილებები;
- **მესამე რიგის შედეგები** - იქთიოცენოზის ცვლილებები, რაც გამოწვეულია პირველი რიგის (მაგალითად, გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება ან/და ტოფობის პირობების ცვლილებები) ან მეორე რიგის (მაგალითად, წვდომადი პლანქტონის მოცულობის შემცირება) შედეგებით.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ერთის მხრივ უზრუნველყოფილი იქნება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივად გატარება თევზსავალისთვის განკუთვნილ წყლის ხარჯთან ერთად. პროექტის მიხედვით მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა შეადგენს 0.49 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. წინამდებარე ანგარიშში მოცემული კვლევის შედეგების მიხედვით, პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე არსებული შენაკადებიდან მდ. ნატანებს ემატება 0.5 მ<sup>3</sup>/წმ ხარჯი, რაც გარკვეულად შეამცირებს იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების რისკებს.

სათავე ნაგებობაზე გათვალისწინებულია შესაბამისი გაბარიტების მქონე თევზსავალის მოწყობა. თევზსავალის დახრა, აუზების (საფეხურები) რაოდენობა და მათი ზომები შერჩეული იქნება შესაბამისი მეთოდის საფუძველზე ისე, რომ მიღწეული იქნას მაქსიმალური ეფექტი. აღნიშნული უზრუნველყოფს თევზების გადაადგილებისთვის ბუნებრივთან მიახლოებული პირობების შექმნას.

**წყლის ხარისხის გაუარესება და მოსალოდნელი ზემოქმედება:** როგორც აღინიშნა, ოპერირების ეტაპზე წყლის ხარისხის გაუარესება ნაკლებად მოსალოდნელია. ასეთი რისკები შეიძლება დაკავშირებული იყოს მომსახურე პერსონალის დაუდევრობასთან და ტექნოლოგიური დანადგარების გაუმართაობასთან.

**თევზების წყალმიმღებებში მოხვედრის და დაზიანება/სიკვდილიანობის რისკი:** საქართველოში მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის შესაბამისად ყველა ჰიდროტექნიკური ნაგებობის წყალმიმღებზე საჭიროა თევზდამცავი ნაგებობების მოწყობა. ეს ღონისძიება მინიმუმამდე ამცირებს ტურბინის წყალმიმღებში თევზის (მათ შორის დაცული სახეობების) მოხვედრის და შესაბამისად დაღუპვის ან დაზიანების რისკებს. წყალმიმღებში თევზის მოხვედრის პრევენციის

მოხნით, გათვალისწინებულია ეარლიფტის მეთოდზე დაფუძნებულ კონსტრუქცია, რომელიც საკმაოდ ეფექტურია.

დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, შესაზლებელი იქნება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირება.

### 6.9.3.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით ხელშესახები ეფექტის მომტანი შემარბილებელი ღონისძიებებია:

#### მშენებლობის ეტაპი:

- სათავე კვანძის სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მიღებული იქნება შესაბამისი ღონისძიებები, რათა არ მოხდეს მდინარის ნაკადის ფართოდ გაშლა (შესაბამისად წყლის სიღრმის შემცირება) და/ან საერთო ნაკადისგან განცალკევებით მცირე გუბურების წარმოქმნა. ამისათვის ეფექტურად იქნება გამოყენებული დროებითი გაბიონები/მდინარისეული ნატანი ისე, რომ შეიქმნას ერთარხიანი ღრმა კალაპოტი;
- მდინარის ბუნებრივი კალაპოტიდან დროებით მოწყობილ ხელოვნურ კალაპოტში წყლის დინების გადაადგების პროცესს არ ექნება უეცარი ეფექტი. აღნიშნული პროცესი შესრულდება რაც შეიძლება ხანგრძლივად, რათა თევზებმა შეძლონ ადაპრაცია ახალ გარემო პირობებთან;
- ხელოვნური კალაპოტის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილები მოეწყობა ისე, რომ არ შეიქმნას ხელოვნური ბარიერი თევზების მიგრაციისთვის;
- სათავე კვანძის სამშენებლო ადგილებში სისტემატიურად განხორციელდება მდინარის კალაპოტის გასუფთავება ხის ნარჩენებისგან;
- მოხდება ნაპირების და ფერდების გამყარება სხვადასხვა უარყოფითი მოვლენების (ნიადაგის წყალში მოხვედრა, მეწყერი, ღვარცოფი და ა.შ.) პრევენციისთვის. მდინარის კალაპოტში ყველა სახის სამუშაოები განხორციელდება მაქსიმალური სიფრთხილით, რათა ადგილი არ ჰქონდეს მდინარის ამღვრევას;
- მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას გატარდება ყველა ღონისძიება ხმაურის გავრცელების შესამცირებლად;
- გატარდება ყველა შემარბილებელი ღონისძიება წყლის ხარისხის შენარჩუნების მიზნით.

#### ექსპლუატაციის ეტაპი:

- ეფექტურად განხორციელდება თხევადი ხარჯების მართვა. სათავე ნაგებობიდან ქვედა დინებაში მუდმივად იქნება გაშვებული დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი;
- პროექტის მიხედვით სათავე კვანძზე გათვალისწინებულია საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად დაპროექტებული თევზსავალის მოწყობა. მუდმივად გაკონტროლდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობა და მოხდება გასუფთავება ხის ნარჩენებისგან, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ტოფობის და მიგრაციის პერიოდში;
- განხორციელდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი;
- თევზის დაზიანების (დაღუპვის) რისკის მინიმიზაციის მიზნით წყალმიმღებზე დამონტაჟდება თევზამრიდი მოწყობილობა;
- ოპერირების დაწყებიდან პირველი 2 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის სახეობების მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;
- იქთიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სათავიდან საწყისი 2.0 კმ-იან მონაკვეთის მდგომარეობას. კონტროლი ძირითადად

ითვალისწინებს ეკოლოგიური ხარჯის პირობებში რამდენად შენარჩუნებული წყლის ნაკადის უწყვეტობა. საჭიროების შემთხვევაში კრიტიკულ წერტილებში გატარდება კალაპოტის მართვის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს აღნიშნულ უბნებში ხის ნატანისაგან გაწმენდას და მხოლოდ ნაკადის უწყვეტობის ხელისშემშლელი ლოდებისაგან გასუფთავებას (გადაადგილებას);

ამასთან ერთად გათვალისწინებული იქნება:

- ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიება (იხ. შესაბამისი ქვეთავი);
- პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი თევზების უკანონო მოპოვების აკრძალვასთან დაკავშირებით.

#### **6.9.4 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე**

საპროექტო დერეფნიდან დაცული ტერიტორიების მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორების გამო მათზე პირდაპირი ხასიათის ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

6.9.5 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.9.5.1. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><i>მცენარეული საფარის განადგურება/დაზიანება. ჰაბიტატების დაკარგვა/ფრაგმენტაცია.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>პირდაპირი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> <li>მცენარეების გაჩეხვა</li> <li>ინფრასტრუქტურის და მისასვლელი გზის მშენებლობა.</li> </ul> </li> <li>ირიბი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> <li>წყლების დაბინძურება</li> <li>ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია</li> </ul> </li> </ul>	ცხოველთა სამყარო, მოსახლეობა	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	<ul style="list-style-type: none"> <li>პირდაპირი ზემოქმედების არეალი - სამშენებლო უბნები და სადაწნეო მილსადენის დერეფანი</li> <li>ირიბი ზემოქმედების არეალი - სამუშაო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები</li> </ul>	საშუალო ვადიანი. ზოგიერთი მიმართულები თ - გრძელვადიანი	შექცევადი. ზოგიერთი მიმართულები თ - შეუქცევადი	საშუალო ან მაღალი შემარბ. და საკომპ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
<p><i>ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე, მ.შ.:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>პირდაპირი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> <li>ადამიანის ან ტექნიკის უშუალო ზემოქმედება;</li> <li>განათებულობის ფონის შეცვლა ღამით;</li> <li>ტრანსპორტის დაჯახება, თხრილებში ჩავარდნა და სხვ.</li> <li>უკანონო ნადირობა;</li> </ul> </li> <li>ირიბი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> <li>მცენარეული საფარის გაკაფვა ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად</li> <li>ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება</li> <li>აკუსტიკური ფონის შეცვლა</li> <li>ზედაპირული და გრუნტის წყლების შესაძლო დაბინძურება</li> <li>ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია</li> <li>ვიზუალური ზემოქმედება</li> </ul> </li> </ul>	პროექტის განხორციელების რაიონში მოზინადრე ცხოველთა სახეობები	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	სამშენებლო ბანაკების და სამუშაო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები. განსაკუთრებით მდინარის კალაპოტის სიახლოვეს მუშაობისას	ხანგრძლივობა შემოიფარგლებ ა მშენებლობის ფაზით	ძირითადად შექცევადი	საშუალო ან მაღალი. შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი

<b>ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე</b>	მდ. ნატანების ბიოლოგიური გარემო	ძირითადად ირიბი უარყოფითი	დაბალი ან საშუალო რისკი	მდინარის ის მონაკვეთი, რომლის ახლოს იქნება სამშენებლო უბნები/ზანაკი	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	<b>საშუალო.</b> შემარბ. ლონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>							
<b>მცენარეული საფარის განადგურება/დაზიანება. ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია.</b>	ცხოველთა სამყარო, მოსახლეობა	პირდაპირი უარყოფითი	დაბალი რისკი	ზემოქმედების გავრცელების არეალი ძირითადად შემოიფარგლება ძალური კვანძის სარემონტო უბნებით	გრძელვადიანი	შექცევადი	<b>ძალიან დაბალი</b>
<b>ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე, მ.შ.:</b> • წყლის დებიტის შემცირება მდინარის სპარტეტო მონაკვეთებში; • უკანონო ნადირობა; • ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია • ვიზუალური ზემოქმედება და სხვ. • შემცირებული ტყის საფარი.	კომუნიკაციების განთავსების რაიონში მობინადრე ცხოველთა სახეობები	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	კომუნიკაციების განთავსების მიმდებარე ტერიტორიები	გრძელვადიანი	ძირითადად შეუქცევადი	<b>საშუალო-დაბალი</b>
<b>ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე:</b> • <u>პირდაპირი ზემოქმედების წყაროები:</u> ○ მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება; ○ სათავე კვანძების არსებობა; ○ უკანონო თევზჭერა ○ შესრულებული სარემონტო სამუშაოები • <u>ირიბი ზემოქმედების წყაროები:</u> ○ ზედაპირული წყლების დაბინძურება ○ ფსკერული ნალექების დაბინძურება	მდ. ნატანების ბიოლოგიური გარემო	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	• პირდაპირი ზემოქმედების რისკი - მაღალი • ირიბი ზემოქმედების რისკი - დაბალი	მდ. კდახვისწყალი	გრძელვადიანი	ძირითადად შეუქცევადი	<b>საშუალო-დაბალი</b>

## 6.10 ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება

### 6.10.1 მშენებლობის ფაზა

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში მოსალოდნელია, როგორ სახიფათო ასევე არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას.

„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 არასახიფათო და ინერტული ნარჩენების, ასევე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა, შემუშავებულია ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელიც მოცემულია გზმ-ს ანგარიშის დანართში 8.

ნარჩენების მართვის პირობების დარღვევამ შესაძლოა გამოიწვიოს რიგი უარყოფითი ზემოქმედებები გარემოს სხვადასხვა რეცეპტორებზე, ასე მაგალითად:

- ნარჩენების არასწორ მართვას (წყალში გადაყრა, ტერიტორიაზე მიმოფანტვა) შესაძლოა მოჰყვეს წყლის და ნიადაგის დაბინძურება, ასევე ტერიტორიის სანიტარული მდგომარეობის გაუარესება, უარყოფითი ვიზუალური ცვლილებები, მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ნეგატიური ზემოქმედება და ა.შ.;
- სამშენებლო ნარჩენების და ფუჭი ქანების არასათანადო ადგილას განთავსება შესაძლოა გახდეს გზების ჩახერგვის მიზეზი, შესაძლოა გამოიწვიოს ეროზიული პროცესები, რასაც მოჰყვება სხვადასხვა სახის ირიბი ზემოქმედება და ა.შ.;

#### 6.10.1.1 ექსპლუატაციის ფაზა

ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია უმნიშვნელო რაოდენობის ნარჩენების წარმოქმნა, ნარჩენების წარმოქმნა დაკავშირებული იქნება ძირითადად ჰესის ექსპლუატაციასთან და დროდადრო სარეაბილიტაციო სამუშაოებთან.

### 6.10.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე შესრულებულია ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები, მათ შორის:

- გამონამუშევარი ქანების დასაწყობებისთვის გამოყოფილი იქნება სანაყარო ტერიტორიები. ქანების დასაწყობება მოხდება შესაბამისი წესების დაცვით. სანაყაროს გამოყენებამდე დეტალური პროექტი შეთანხმდება სამინისტროსთან;
- სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისთვის შესაბამის ადგილებში განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები;
- სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის გამოიყოფა სპეციალური სასაწყობე სათავსი:
  - სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
  - სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;
  - სათავსში ნარჩენების განთავსება მოხდება მხოლოდ ჰერმეტიკულ ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც ექნება სათანადო მარკირება.



- ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩატარდება სწავლება და ტესტირება. აღნიშნული პერსონალი აწარმოებს შესაბამის ჟურნალს, სადაც გაკეთდება ჩანაწერები წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის და შემდგომი მართვის პირობების შესახებ.

**6.11 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება**

**6.11.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია**

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეფასება მეტ-ნაკლებად სუბიექტურ ხასიათს ატარებს. შეფასების კრიტერიუმებად აღებულია ზემოქმედების არეალი და ხანგრძლივობა, ასევე ლანდშაფტის ფარდობითი ეკოლოგიური ღირებულება.

**ცხრილი 6.11.1.1. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები**

რანჟ.	კატეგორია	ზემოქმედება ვიზუალურ რეცეპტორებზე	ლანდშაფტის ცვლილების ხანგრძლივობა და სივრცული საზღვრები/ ლანდშაფტის ხარისხი და ღირებულება
1	ძალიან დაბალი	ხედის ცვლილება შეუმჩნეველია	ლანდშაფტის ცვლილება შეუმჩნეველია. ზემოქმედების ფარგლებში ექცევა დაბალსენსიტიური ლანდშაფტი.
2	დაბალი	ზოგიერთი წერტილიდან ხედის უმნიშვნელო ცვლილებაა შესამჩნევი, რაც ადვილად შეგუებადია	ლანდშაფტის ცვლილება მცირეა. ზემოქმედების ფარგლებში ექცევა დაბალსენსიტიური ლანდშაფტი და მის აღდგენას 1-2 წელი სჭირდება
3	საშუალო	ხედი შესამჩნევად შეიცვალა დაკვირვების მრავალი წერტილისთვის, თუმცა ადვილად შეგუებადია	შეიცვალა ბუნებრივი საშუალო სენსიტიური ლანდშაფტის ცალკეული უბნები. ლანდშაფტის აღდგენას 2-5 წელი სჭირდება
4	მაღალი	დაკვირვების წერტილების უმეტესობისთვის ხედი შესამჩნევად შეიცვალა, თუმცა შეგუებადია	ბუნებრივი მაღალი სენსიტიურობის ლანდშაფტი მნიშვნელოვან ფართობზე შეიცვალა. ლანდშაფტის აღდგენას 5-10 წელი სჭირდება
5	ძალიან მაღალი	ხედი მთლიანად შეიცვალა ყველა ადგილიდან, მოსალოდნელია ძნელად შეგუებადი ზემოქმედება რეცეპტორებზე	ბუნებრივი მაღალი სენსიტიურობის ლანდშაფტი უმეტეს ფართობზე შეიცვალა. ლანდშაფტის აღდგენა რთულია ან შეუძლებელი

**6.11.2 ზემოქმედების დახასიათება**

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი იქნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნების და მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის, ასევე ტყის მასივების გაკაფვის გამო. სამშენებლო სამუშაოების წარმოება ნაწილობრივ შეცვლის ჩვეულ ხედს და ლანდშაფტს.

აღსანიშნავია, რომ სამშენებლო დერეფანი ნაკლებად შესამჩნევია ადგილობრივი მოსახლეობისთვის. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნება ცხოველთა სამყარო (ნაკლებად ტყის მჭრელები, მონადირეები და სხვ.).

მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება სამშენებლო ბანაკიდან და სამშენებლო მოედნიდან მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, დაშლილი და გატანილი იქნება დროებითი კონსტრუქციები, გაყვანილი იქნება მუშახელი, მოხდება ტერიტორიის რეკულტივაცია. სამუშაოს დასრულების შემდეგ დარჩება მუდმივი ნაგებობები, რაც გარკვეულად შეცვლის არსებულ ლანდშაფტს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ძირითადი ფაქტორი, რასაც ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება შეიძლება მოყვეს, ეს მდ. ნატანების წყლის დებიტის შემცირებაა. აღნიშნული გამოწვეული იქნება, წყლის მნიშვნელოვანი ნაკადის სადერივაციო/სადაწნეო სისტემაში გადაგდებით. ამ შემთხვევაშიც ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორია გარეული ცხოველები.

ზემოქმედება ასევე მოსალოდნელია სარემონტო და სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროსაც. ეს ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე არსებულის მსგავსია, მაგრამ გაცილებით მცირე მასშტაბების. ზემოქმედების „სიდიდე“ დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე.

### 6.11.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შერბილება მოხდება შემდეგი სახის ღონისძიებების გატარებით:

- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივი ნაგებობების ფერის და დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან;
- დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შეძლებისდაგვარად შერჩეული იქნება შეუმჩნეველი ადგილები;
- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები (განსაკუთრებით სამშენებლო ბანაკების და ფუჭი ქანების სანაყაროს ფარგლებში),

6.11.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.11.4.1. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<b>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>სატრანსპორტო ოპერაციები</li> </ul>	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სოფლელი ვაკიჯვრის მიდამოები	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	საშუალო ან დაბალი
<b>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ხე-მცენარეების გაკავვა სამუშაო უბნებზე და მისასვლელის გზების დერეფანში</li> <li>სამშენებლო ბანაკი და დროებითი ნაგებობები</li> <li>გამონამუშევარი ქანების და სხვა ნარჩენების განთავსება</li> <li>სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები</li> </ul>	ცხოველები, მოსახლეობა, მონადირეები, ტყის მჭრელები და სხვ.	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკს და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორიები. (გავრცელების არეალი დამოკიდებულია ადგილობრივ რელიეფზე, ანუ ხილვადობის პირობებზე)	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	მაღალი ან საშუალო
<b>ოპერირების ეტაპი:</b>							
<b>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>მდინარის დებიტის ცვლილება;</li> <li>ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტები</li> <li>სარემონტო სამუშაოები</li> </ul>	მახლობლად მოხინაღრე ცხოველები, მონადირეები, ტყის მჭრელები და სხვ.	პირდაპირი, უარყოფითი. გარკვეული მიმართულებით – დადებითი	საშუალო რისკი	ჰესის ინფრასტრუქტურის მიმდებარე ტერიტორიები (გავრცელების არეალი დამოკიდებულია ადგილობრივ რელიეფზე, ანუ ხილვადობის პირობებზე)	გრძელვადიანი	დროთა განმავლობაში შექცევადი	დაბალი

**6.12 ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე**

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებზე ზემოქმედების განხილვისას გასათვალისწინებელია შემდეგი ფაქტორები:

1. ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე, რესურსების შეზღუდვა;
2. დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები;
3. წვლილი ეკონომიკაში;
4. ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე;
5. შემოქმედება ადგილობრივ ტურიზმზე;
6. ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები.

ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებულია სამ კატეგორიანი სისტემა - **დაბალი ზემოქმედება, საშუალო ზემოქმედება, მაღალი ზემოქმედება**. ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები იხ. ცხრილში 6.12.1.

**ცხრილი 6.11.1. სოციალურ-ეკონომიკურ ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები**

რანჟ.	კატეგ.	სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება
<b>დადებითი</b>		
1	დაბალი	<ul style="list-style-type: none"> <li>- რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონემ 0.1%-ზე ნაკლებად მოიმატა.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 10%-ით გაიზარდა.</li> <li>- რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 1%-ით გაიზარდა.</li> <li>- მცირედ გაუმჯობესდა ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა/ელექტრომომარაგება, რის შედეგადაც გაუმჯობესდა ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო და ეკონომიკური გარემო.</li> </ul>
2	საშუალო	<ul style="list-style-type: none"> <li>- რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონე 0.1%-1%-ით მოიმატა.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 10-50%-ით გაიზარდა.</li> <li>- რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 1-5%-ით გაიზარდა.</li> <li>- შესამჩნევად გაუმჯობესდა ინფრასტრუქტურა/ელექტრომომარაგება, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ადგილობრივი და რეგიონის მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო გარემო და რაც ხელს უწყობს რეგიონის ეკონომიკურ განვითარებას.</li> </ul>
3	მაღალი	<ul style="list-style-type: none"> <li>- რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონე 1%-ზე მეტით მოიმატა</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 50%-ზე მეტით გაიზარდა</li> <li>- რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 5%-ზე მეტით გაიზარდა</li> <li>- ადგილი აქვს ინფრასტრუქტურის/ელექტრომომარაგების მნიშვნელოვნ გაუმჯობესებას, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო გარემო, რაც ხელს უწყობს რეგიონის/ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებას.</li> </ul>
<b>უარყოფითი</b>		

1	დაბალი	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მოსალოდნელია რესურსის ან ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობის მცირე დროით შეფერხება, რაც გავლენას არ მოახდენს ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლებზე, ასევე არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი ზემოქმედება ადგილობრივი მოსახლეობის ეკონომიკურ საქმიანობაზე.</li> <li>- მოსალოდნელია მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დაქვეითდება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი.</li> <li>- ჯანმრთელობაზე ზემოქმედებას ადგილი არა აქვს.</li> <li>- უსაფრთხოებაზე ზემოქმედება უმნიშვნელოა.</li> <li>- ადგილი აქვს ხანგრძლივ, თუმცა მოსახლეობისთვის ადვილად შეგუებად ზემოქმედებას გარემოზე .</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობა 10%-ით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე.</li> </ul>
2	საშუალო	<ul style="list-style-type: none"> <li>- რესურსის ან ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობა მცირე დროით შეფერხდება, რის გამოც ადგილობრივი მოსახლეობა იძულებულია მცირე დროით შეიცვალოს ცხოვრების წესი, თუმცა ამას გრძელვადიანი უარყოფითი გავლენა არ ექნება ადგილობრივი მოსახლეობის ეკონომიკურ საქმიანობაზე.</li> <li>- მოსალოდნელია ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დაქვეითდება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი.</li> <li>- მოსალოდნელია გარკვეული ზემოქმედება ჯანმრთელობაზე, თუმცა არ არსებობს სიკვდილიანობის გაზრდის რისკი.</li> <li>- არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები .</li> <li>- გარკვეულ ზემოქმედებასთან დაკავშირებით მოსალოდნელია მოსახლეობის მხრიდან საჩივრები.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობა 10-30%-ით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე.</li> </ul>
3	მაღალი	<ul style="list-style-type: none"> <li>- გარკვეული რესურსები ან ინფრასტრუქტურა ადგილობრივი მოსახლეობისთვის ხელმიუწვდომელი გახდა, რის გამოც ისინი იძულებულნი არიან შეიცვალონ ცხოვრების წესი და რასაც გრძელვადიანი უარყოფითი გავლენა აქვს მათ ეკონომიკურ საქმიანობაზე.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხი შესამჩნევად დაქვეითდა</li> <li>- ადგილი აქვს შესამჩნევ ზემოქმედებას ჯანმრთელობაზე, არსებობს სიკვდილიანობის რისკი.</li> <li>- არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები .</li> <li>- ადგილი აქვს კორუფციულ გარიგებებს დასაქმებასთან დაკავშირებით ან ნეპოტიზმს.</li> <li>- მოსახლეობა მუდმივად ჩივის ზემოქმედების გარკვეულ ფაქტორებთან დაკავშირებით და ამასთან დაკავშირებით წარმოიქმნება კონფლიქტური სიტუაციები მოსახლეობასა და პერსონალს შორის.</li> <li>- ადგილობრივი მოსახლეობა 30%-ზე მეტით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე, კულტურული გარემო ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მიუღებლად შეიცვალა, მოსალოდნელია ახალი დასახლებების შექმნა.</li> </ul>

**6.12.1 განსახლება და მიწის შესყიდვა**

საპროექტო ჰესის ჰიდროტექნიკური ნაგებობები განთავსებული იქნება სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწებზე. მათ შორის დერეფნის უდიდესი ნაწილი ხვდება სატყეო ფონდის ფარგლებში. საპროექტო ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მოხდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-სთან შეთანხმება და დერეფნის სატყეო ფონდიდან ამორიცხვა.

საპროექტო დერეფანი არ ემთხვევა ადგილობრივი საკარმიდამო ნაკვეთების ტერიტორიას. შესაბამისად პროექტი ფიზიკურ ან ეკონომიკურ განსახლებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

კერძო ნაკვეთების დროებითი ათვისების საჭიროების შემთხვევაში მესაკუთრეებთან მოლაპარაკების საფუძველზე მოხდება შესაბამისი საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება, გაფორმდება შესაბამისი ხელშეკრულებები დროებით სარგებლობასთან დაკავშირებით. აღნიშნული საკითხი (ასათვისებელი მიწების ფართობები, მესაკუთრეები, საკომპენსაციო ღონისძიებები) დაზუსტდება და მოსახლეობასთან შეთანხმდება მშენებლობის დაწყებამდე.

მშენებლობის ეტაპზე შესაძლებელია გარკვეულწილად შეიზღუდოს ადგილობრივი რესურსებით (ტყის და წყლის რესურსები) სარგებლობა. აღნიშნული დაკავშირებული იქნება დროებითი ნაგებობების განთავსების გამო გადაადგილების შეზღუდვასთან, რასაც შესაძლოა მოყვეს მოსახლეობის უკმაყოფილება. ასეთი შემთხვევების შესახებ წინასწარ ინფორმირებული უნდა იყოს ადგილობრივი მოსახლეობა და ადგილობრივი სატყეო სამსახური, რათა არ მოხდეს სათბობი შემთხვევაში მოსახლეობის უზრუნველყოფის შეფერხება, რისთვისაც წინასწარ უნდა იქნეს მიღებული საჭირო ზომები.

ოპერირების ეტაპზე არსებული 800 მ სიგრძის საავტომობილო გზის რეაბილიტაციის და ჰესის შენობამდე მისასვლელი, ახალი 4.5 კმ სიგრძის გზის (რომლის ვაკისზე განთავსებული იქნება სადაწნო მილსადენი) მოწყობის შედეგად მოსახლეობას გაუადვილდება საპროექტო ტერიტორიებამდე და ხეობის ზედა მონაკვეთების მიმართულებით გადაადგილება, მათთვის ხელმისაწვდომი გახდება არსებული ტყის რესურსები, რაც სოციალური თვალსაზრისით დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს.

ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფის მიზნით მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე იწარმოებს საჩივრების სარეგისტრაციო ჟურნალი. მოსახლეობის უკმაყოფილოების გამორიცხვა მოხდება ქმედითი ურთიერთ კონსულტაციების საფუძველზე. კონსულტაციების შედეგად შესაძლებელია კონფლიქტის მოგვარება შესაბამისი კომპენსაციის გაცემის ან ალტერნატიული რესურსების მოძიებაში დახმარების გაწევის გზით.

გარდა ამისა:

- მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება ისეთი გადაწყვეტილების შესახებ, რომელიც დროებით შეზღუდავს ადგილობრივი რესურსების ხელმისაწვდომობას;
- ისეთი სამუშაოები, რომელიც შეზღუდავს ადგილობრივ რესურსებს და მდ. ნატანების ხეობაში გადაადგილებას, ჩატარდება შეძლებისდაგვარად მოკლე დროში.

### 6.12.2 საზოგადოების ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები

სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და ჰესის ნორმალური ოპერირების პირობებში ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების მაღალი რისკები მოსალოდნელი არ არის. ამ შემთხვევაშიც აღსანიშნავია, რომ ძირითადი სამუშაოების წარმოების ტერიტორიიდან (სამშენებლო მოედნებიდან) ადგილობრივი მოსახლეობა დაშორებულია მნიშვნელოვანი მანძილით, რაც თავისთავად ამცირებს ნეგატიური ზემოქმედებების რისკებს.

მშენებლობის ეტაპზე მოსახლეობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკების სათანადო მართვა პირველ რიგში საჭიროა სოფ. ვაკიჯვრის ტერიტორიაზე სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გავლის მჭიდროდ დასახლებულ ზონის ტერიტორიაზე.



ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსახლეობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები არ იქნება მაღალი. პროექტი არ ითვალისწინებს მაღალი კაშხლის და დიდი ზომის წყალსაცავის მოწყობას.

ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი რისკები ძირითადად უკავშირდება გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს, მაგალითად: ინციდენტი გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების შემთხვევაში (მაგალითად ღვარცოფი), სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით დაცული იქნება უსაფრთხოების ნორმები, მკაცრი ზედამხედველობის პირობებში. სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ტრენინგები უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე, დაწესდება მკაცრი კონტროლი პირადი დაცვის საშუალებების გამოყენებაზე. ყველა სამშენებლო მოედანი, რომელიც განლაგებული იქნება მოსახლეობის სიახლოვეს, განსაკუთრებით სამშენებლო ბანაკები, დაცული იქნება სათანადოდ (გამოყენებული იქნება შემოღობვა, გამაფრთხილებელი ნიშნები. ტერიტორიაზე უცხო პირების გადაადგილებას გააკონტროლებს დაცვის თანამშრომელი).

### 6.12.3 დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები

მშენებლობის ეტაპზე პირველ რიგში აღსანიშნავია დასაქმებით გამოწვეული დადებითი ზემოქმედება. როგორც აღინიშნა მშენებლობაში დასაქმდება დაახლოებით 100-150 ადამიანი, რომელთა დიდი ნაწილი ადგილობრივი მოსახლეობა იქნება. აღნიშნული საკმაოდ მნიშვნელოვანი დადებითი ზეგავლენა იქნება მიმდებარე სოფლების, ასევე საერთოდ მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის დასაქმების და მათი სოციალურის მდგომარეობის გაუმჯობესების თვალსაზრით.

თუმცა აღსანიშნავია, რომ დასაქმებასთან დაკავშირებით არსებობს გარკვეული სახის ნეგატიური ზემოქმედების რისკებიც, კერძოდ:

- ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;
- დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;
- პროექტის დასრულებასთან დაკავშირებით სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;
- უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არაადგილობრივები) შორის.

პროექტში დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი მოსახლეობის უკმაყოფილების გამოსარიცხად გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- შემუშავდება პერსონალის აყვანის პოლიტიკა და გამოქვეყნდება ადგილობრივ (ოფისში), მუნიციპალურ (გამგეობის შენობა და სხვ.) და რეგიონალურ დონეზე;
- პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე;
- თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი;
- 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 ადგილობრივ პროდუქციას (მათ შორის, ინერტული მასალები, ხე-ტყე) და მოხდება ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა;
- შემუშავდება პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმი და მოხდება მისი პრაქტიკულად გამოყენება;
- იწარმოებს პერსონალის საჩივრების ჟურნალი.

ჰესის ექსპლუატაციაში დასაქმებულთა რაოდენობა არ იქნება მნიშვნელოვანი. შესაბამისად ამ ეტაპზე როგორც დადებითი ასევე უარყოფითი ზემოქმედების რისკები ნაკლებია.

#### 6.12.4 ზემოქმედება ეკონომიკაზე და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება საგულისხმო წვლილს შეიტანს რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში.

მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორის გააქტიურებას.

ობიექტების ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ენერგოსისტემა მიიღებს დამატებით ელექტროენერჯიას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის მიღწევისათვის.

პროექტის განხორციელების შედეგად ადგილობრივ ბიუჯეტში შევა დამატებითი თანხები. მათ შორის აღსანიშნავია ქონების გადასახადი, რაც რეგიონის ინფრასტრუქტურის განვითარებას და სხვადასხვა სოციალურ პროექტებს მოხმარდება.

ამასთანავე სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის მომსახურებისათვის მოსალოდნელია სატელიტი ბიზნეს საქმიანობების (ვაჭრობა, მომსახურება, სატრანსპორტო უზრუნველყოფა, საკვები პროდუქტების წარმოება და სხვა) გააქტიურება, რაც დასაქმების დამატებით წყაროდ უნდა ჩაითვალოს.

#### 6.12.5 ზემოქმედება ადგილობრივ ტურიზმზე

საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დერეფნის ფარგლებში გადის ვაკიჯვარი-ქორბუდეს (ივნისი-სექტემბერი ბილიკით სარგებლობის პერიოდი) და დერეფნის სიახლოვეს ასევე გადის ვაკიჯვარი-ლორჯომი-ადიგენის ტურისტული ბილიკი. აღნიშნული საფეხმავლო ტურისტული ბილიკები გამოიყენება ძირითადად აპრილი-ნოემბრის პერიოდებში. საპროექტო ჰესის სამშენებლო სამუშაოები დროებით შეაფერხებს ვაკიჯვარი-ქორბუდეს საფეხმავლო ბილიკის გამოყენებას, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე აღნიშნული საფეხმავლო ბილიკი იქნება, მეტად გამტარი და კეთილმოწყობილი შესაბამისად ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლოა აღნიშნული გზა საავტომობილო გადაადგილებისთვისაც იყოს გამოყენებული.

#### 6.12.6 ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე

მშენებლობის დროს საგრძნობლად მოიმატებს სატრანსპორტო ნაკადების გადაადგილების ინტენსივობა, შესაძლოა მოხდეს სოფლის შიდა გზების საფარის დაზიანება. აღნიშნულმა ასევე შეიძლება შეაფერხოს სატრანსპორტო ნაკადები და გამოიწვიოს მოსახლეობის უკმაყოფილება.

სამშენებლო სამუშაოები დაიგეგმება, ისე რომ მინიმუმამდე დავიდეს მსგავსი ხასიათის ზემოქმედებები, კერძოდ:

- შერჩეული იქნება სამუშაო უბნებზე მისასვლელი ოპტიმალური - შემოვლითი მარშრუტები;
- შეძლებისდაგვარად შეიზღუდება საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილება;
- მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;
- საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);
- სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- დაფიქსირდება მოსახლეობის მხრიდან შემოსული საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

#### 6.12.7 ზემოქმედება პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული საკალმახე მეურნეობების მუშაობის პირობებზე

საპროექტო ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე შესაძლებელია ადგილი ექნეს პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული საკალმახე მეურნეობების ექსპლუატაციის პირობებზე. როგორც ზემოთ აღინიშნა პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მდ. ნატანების ხეობაში დღეისათვის ფუნქციონირებს ორი საკალმახე მეურნეობა. რომელთაგან ერთი მდებარეობს გამყვანი არხის ზედა დინებაში დახლოებით 350 მ-ს დაცილებით, ხოლო მეორე (შპს „ნიკორა“-ს საკალმახე მეურნეობა) ქვედა დინებაში გამყვანი არხიდან დაახლოებით 1400 მ-ის დაცილებით.

მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე მდ. ნატანების წყლის ხარისხის გაუარესებამ შესაძლებელია ნეგატიური ზემოქმედება მოახდინოს მეურნეობების ექსპლუატაციის პირობებზე. ზემოქმედების რისკის მინიმუმამდე შემცირება შესაძლებელი იქნება ზედაპირული წყლების ხარისხზე ზემოქმედების შემცირების ღონისძიებების შესრულებით. ამასთანავე როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე მდ. ნატანების წყლის ხარისხზე დამყარებული იქნება სისტემატური მონიტორინგი.

ექსპლუატაციის ფაზაზე, ჰესის შენობის ზედა ბიეფში მდებარე საკალმახე მეურნეობის წყალით მომარაგების შეფერხება მოსალოდნელი არ არის, რადგან მეურნეობის წყალაღების წერტილში მდ. ნატანებს წყლის ხარჯი იქნება 1.0 მ<sup>3</sup>/წმ, ხოლო წყალაღების მაქსიმალური ხარჯი პერსპექტივაში მეურნეობის გაფართოების შემთხვევაშიც კი არ იქნება 0.13 მ<sup>3</sup>/წმ-ზე მეტი.

შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“-სა და შპს „ნიკორა“-ს შორის მიღწეულია შეთანხმება ნატანების 3 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელების თაობაზე. შეთანხმების წერილის ასლი მოცემულია დანართში N10.

6.13 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.13.1. სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>							
<p><b>ზემოქმედება მიწის საკუთრებაზე, რესურსების ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედება მეზობელი მიწის მესაკუთრეებზე - რაიმე ტიპის საქმიანობის განხორციელება მათ კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე გავლით, ან რაიმე ქონების დაზიანება;</li> <li>• ტყის, წყლის რესურსების გამოყენების შეზღუდვა;</li> </ul>	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	მიმდებარე დასახლებული ზონა	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	საშუალო
<b>დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი ზემოქმედებები</b>	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი დადებითი	მაღალი ალბათობა	ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტი	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	საშუალო
<p><b>დასაქმებასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედებები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;</li> <li>• დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;</li> <li>• პროექტის დასრულებისას ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;</li> <li>• უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა შორის.</li> </ul>	მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი და ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო უბნები და მიმდებარე დასახლებული ზონები	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	დაბალი

<p><b>ეკონომიკაში შეტანილი წვლილი და დასაქმება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბიზნესისა და მისი სატელიტური ბიზნეს-საქმიანობის გააქტიურება - განვითარება;</li> <li>სამუშაო ადგილების შექმნა;</li> <li>საბიუჯეტო შემოსავლების გაზრდა.</li> </ul>	<p>რეგიონის ეკონომიკური საქმიანობა, სამშენებლო და სხვა ბიზნეს-საქმიანობა, ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, დადებითი</p>	<p>მაღალი ალბათობა</p>	<p>ზემოქმედების არეალი შესაძლოა იყოს რეგიონული მასშტაბის</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით. რიგი ზემოქმედება გრძელვადიანი იქნება (მაგ. ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება)</p>	<p>-</p>	<p><b>საშუალო დადებითი</b></p>
<p><b>გზების საფარის დაზიანება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მძიმე ტექნიკის გადაადგილება</li> </ul> <p><b>სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ყველა სახის სატრანსპორტო საშუალებებისა და ტექნიკის გადაადგილება</li> </ul> <p><b>გადაადგილების შეზღუდვა</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაოების უსაფრთხო წარმოებისთვის ადგილობრივი გზების გადაკეცვა</li> </ul>	<p>ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა, მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>პროექტის ფარგლებში გამოყენებული სატრანსპორტო გზები, რომლებიც ამავე დროს გამოიყენება მოსახლეობის მიერ</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>საშუალო.</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით – <b>დაბალი</b></p>
<p><b>ჯანმრთელობის გაუარესების და უსაფრთხოების რისკები:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>პირდაპირი (მაგ: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ.) და</li> <li>არაპირდაპირი (ატმოსფერული ემისიები, მომატებული აკუსტიკური ფონი, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება).</li> </ul>	<p>მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი და ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი ან ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი, შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი რისკი</p>	<p>სამშენებლო უბნები და მიმდებარე დასახლებული ზონები</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>საშუალო</b> შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით – <b>დაბალი</b></p>

ექსპლუატაციის ეტაპი:							
<p><b>რესურსების ხელმისაწვდომობა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>მდინარის ჩამონადენის შემცირება.</li> </ul>	<p>ადგილობრივი მოსახლეობა, რომელთაც შეეზღუდებათ რესურსებით სარგებლობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>მიმდებარე დასახლებული ზონები</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შუქცევადი</p>	<p><b>დაბალი</b></p>
<p><b>რესურსების ხელმისაწვდომობა:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>გზების რეაბილიტაცია (დადებითი სოციალური ზემოქმედება)</li> </ul>	<p>ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>ირიბი, დადებითი</p>	<p>საშუალო ალბათობა</p>	<p>მიმდებარე დასახლებული ზონები</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>-</p>	<p><b>დაბალი</b></p>
<p><b>სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება</b></p>	<p>ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა, მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, დადებითი</p>	<p>საშუალო ალბათობა</p>	<p>მიმდებარე დასახლებული ზონები</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p><b>მაღალი</b></p>
<p><b>ეკონომიკაში შეტანილი წვლილი და დასაქმება</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაო ადგილების შექმნა;</li> <li>საბიუჯეტო შემოსავლების გაზრდა.</li> <li>ელექტროენერჯის გამომუშავება</li> </ul>	<p>ქვეყნის ეკონომიკური პირობები, ადგილობრივი წარმოება და მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, დადებითი</p>	<p>მაღალი ალბათობა</p>	<p>ზემოქმედების არეალი შესაძლოა იყოს რეგიონული ან სახელმწიფოებრივი მასშტაბის</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>-</p>	<p>რეგიონულ დონეზე - <b>მაღალი</b>; სახელმწიფოებრივ დონეზე - <b>საშუალო</b></p>



**6.14 ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე**

**6.14.1 ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე**

**ცხრილი 6.14.1.1. 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

**6.14.2 ზემოქმედების დახასიათება**

ლიტერატურული წყაროებისა და საველე სამუშაოების შედეგების მიხედვით პროექტის გავლენის ზონაში ისტორიულ-კულტურულ ან არქეოლოგიური ძეგლების არსებობა არ დადასტურებულა.

მიწის სამუშაოების შესრულების დროს შესაძლებელია ადგილი ქონდეს არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის ფაქტებს. ასეთ შემთხვევაში მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებულია მოიწვიოს ამ საქმიანობაზე საქართველოს კანონმდებლობით უფლებამოსილი ორგანოს სპეციალისტები, არქეოლოგიური ძეგლის მნიშვნელობის დადგენისა და სამუშაოების გაგრძელების თაობაზე გადაწყვეტილების მიღებისათვის.

პროექტის მიხედვით გათვალისწინებული არ არის დიდი მოცულობის წყალსაცავის შექმნა. შესაბამისად რეგიონის კულტურული ძეგლების დანესტიანების მატება მოსალოდნელი არ არის.

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.

**6.14.3 შემარბილებელი ღონისძიებები**

ადგილობრივ ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების მინიმინზაციის მიზნით გატარდება შემდეგი სახის 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.

## 6.15 კუმულაციური ზემოქმედება

კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების მთავარი მიზანია პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირება, რომლებიც როგორც ცალკე აღებული არ იქნება მასშტაბური ხასიათის, მაგრამ სხვა - არსებული, მიმდინარე თუ პერსპექტიული პროექტების განხორციელებით მოსალოდნელ, მსგავსი სახის ზემოქმედებასთან ერთად გაცილებით მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანია.

მდ. ნატანების ხეობაში, საპროექტო ნატანები 3 ჰესის ზედა ბიეფში პერსპექტივაში გათვალისწინებულია კიდევ ორი დერივაციული ტიპის ჰიდროელექტროსადგურის (ნატანები 1 და ნატანები 2 ჰესები) მოწყობა. ჩამოთვლილი პროექტების განხორციელებამ გარემოს ცალკეულ რეცეპტორებზე შესაძლებელია გამოიწვიოს კუმულაციური ეფექტი.

კუმულაციური ეფექტი განსაკუთრებით აღსანიშნავია მშენებლობის ეტაპისთვის (არსებობს იმის მაღალი ალბათობა, რომ სამივე ჰესის სამშენებლო სამუშაოები დროში დაემთხვევა ერთმანეთს). აქედან გამომდინარე საგულისხმო ზემოქმედებები იქნება:

- **სატრანსპორტო გადაადგილება - ხმაური და მავნე ნივთიერებების ემისიები;**
- **ზემოქმედება წყლის ხარისხზე და მდინარეთა ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე;**
- **ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.** ამ მიმართულებით აღსანიშნავია, რომ ნატანების ხეობის ფარგლებში მოხდება ხე-მცენარეების გაჩეხვა და ჰაბიტატებზე ზემოქმედება.
- **ზემოქმედება სოციალურ ეკონომიკური გარემოზე.** გურიის რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკური ფონური მდგომარეობის (უმუშევრობის მაღალი მაჩვენებელი და დაბალი შემოსავლები, მიგრაციის მაღალი მაჩვენებელი, ინფრასტრუქტურული პროექტების ნაკლებობა და სხვ.) გათვალისწინებით, ზემოთჩამოთვლილი პროექტების განხორციელება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებას გამოიწვევს:
  - სამშენებლო სამუშაოების შესრულებისათვის შეიქმნება გარკვეული რაოდენობის დროებითი სამუშაო ადგილები, რომლებზედაც ძირითადად დასაქმებული იქნება ადგილობრივი მუშა ძალა (დაბალი კვალიფიკაციის მუშახელის აბსოლუტური უმრავლესობა, რაც თვით საქმიანობის განხორციელებელი კომპანიების ინტერესია). აღსანიშნავია, რომ ასეთი პროექტების სიმრავლე გამოიწვევს ადგილობრივი მოსახლეობის კვალიფიკაციის ამაღლებას და მათი წილი საპასუხისმგებლო პოზიციებზე დროთა განმავლობაში გაიზრდება. ამასთანავე ერთი კონკრეტული პროექტის დასრულებით მოსახლეობის უკმაყოფილების რისკები არ იქნება მაღალი, ვინაიდან შესაძლებელი იქნება სამუშაოს გაგრძელება სხვა პროექტზე;
  - მშენებლობის პროცესი დაკავშირებული იქნება დამხმარე ბიზნეს საქმიანობების (სამშენებლო მასალების წარმოება, ვაჭრობის და მომსახურების სფერო, კვების პროდუქტების წარმოება და სხვა) გააქტიურებასთან. შესაბამისად მოსალოდნელია დამატებითი სამუშაო ადგილების შექმნა და მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობის გაუმჯობესება;
  - პროექტების განხორციელება დაკავშირებული იქნება მუნიციპალიტეტის ადგილობრივი ბიუჯეტის შემოსავლების მნიშვნელოვან ზრდასთან. ადგილობრივი შემოსავლების ზრდა თავის მხრივ შეამცირებს ცენტრალური ბიუჯეტიდან სუბსიდიების გამოყოფის საჭიროებას, რაც თავის მხრივ დადებითად აისახება ზოგადად ქვეყნის ეკონომიკაზე;
  - აუცილებელ აღნიშვნას საჭიროებს ადგილობრივი ჰიდრორესურსების მაქსიმალურად ათვისების შესაძლებლობა, რაც მნიშვნელოვანი იქნება ელექტროენერჯის იმპორტის შემცირების და ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის მიღწევის თვალსაზრისით.

ოპერირების ფაზაზე შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების სახეებიდან მნიშვნელოვანი იქნება: ზემოქმედება მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე.

**მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება:** ყველა ჩამოთვლილი პროექტები გულისხმობს მდ. ნატანებიდან წყლის ბუნებრივი ჩამონადენის მნიშვნელოვანი ნაწილის გადაგდებას სადერევაციო ან სადაწნეო სისტემებში, რაც გამოიწვევს მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმების მნიშვნელოვან ცვლილებას. საერთო ასპექტში აღნიშნული ზემოქმედება უნდა ჩაითვალოს როგორც მაღალი. ზემოქმედების ერთადერთი ხელშესახები შემარბილებელი ზომა არის ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება.

**ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე:** არსებული ინფორმაციის მიხედვით სამივე ჰესზე გათვალისწინებულია დაბალი კაშხლის მოწყობა. სამივე მათგანი აღჭურვილი იქნება თევზსავალი ნაგებობებით. შესაბამისად მდ. ნატანებში გავრცელებულ თევზებს ექნებათ შესაძლებლობა გადაადგილდნენ ზედა ბიეფში. საერთო ჯამში, ჰესების პროექტები გარკვეულ გავლენას მაინც მოახდენს რეგიონში გავრცელებული თევზების პოპულაციაზე და ზემოქმედება შეიძლება ჩაითვალოს როგორც მაღალი. თუმცა ზემოქმედებების შემცირება შესაძლებელი იქნება თითოეული პროექტისათვის შესაბამისი მაკომპენსირებელი ღონისძიებების გატარებით.

## 6.16 ნარჩენი ზემოქმედება

მშენებლობის დასრულების და ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ მეტნაკლებად საგულისხმო ნარჩენი ზემოქმედებებიდან აღსანიშნავია:

- საპროექტო დერეფანში ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავების შედეგად მწვანე საფარის შემცირება და ცხოველთა სამყაროსთვის საცხოვრებელი გარემოს შეზღუდვა;
- ენერგეტიკული მიზნებისთვის წყლის მნიშვნელოვანი ნაწილის სადერევაციო/სადაწნეო სისტემაში გადაგდების გამო ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება, წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება;
- სამშენებლო სამუშაოების შედეგად და ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების არსებობის გამო ბუნებრივი ლანდშაფტური გარემოს ცვლილება.

ყველა ზემოთჩამოთვლილი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების შემცირება შესაძლებელი იქნება გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურად გატარების და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პირობებში. საერთო ჯამში ნეგატიური ნარჩენი ზემოქმედებების მასშტაბები არ იქნება განსაკუთრებით მაღალი და ნაკლებად მოსალოდნელია გარემოს ცალკეული ობიექტების შეუქცევადი ცვლილება.

## 7 გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები

### 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:

- 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.

### 7.2 გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების კონტროლის ინსტიტუციური მექანიზმები

მშენებლობის ფაზაზე მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შესრულებული სამუშაოების ხარისხს და გარემოსდაცვითი ნორმების შესრულების მდგომარეობას, ტექნიკური ზედამხედველის და საჭიროების შემთხვევაში კონტრაქტორების მეშვეობით გააკონტროლებს საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია. მის მიერ გამოყოფილ ზედამხედველს ექნება ვალდებულება მკაცრი კონტროლი დაამყაროს სამუშაოთა შესრულებაზე და გააკონტროლოს სამუშაოების მიმდინარეობა. ზედამხედველს ექნება უფლება შეამოწმოს გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულების ხარისხი, გამოავლინოს დარღვევები და განსაზღვროს მშენებლობის პროცესში თუ რომელი გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხები წამოიჭრება.

თავის მხრივ საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის სახელმწიფო მაკონტროლებელ ორგანოს წარმოადგენს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის სამსახური. რომელიც საჭიროების მიხედვით განახორციელებს ინსპექტირებას სამუშაოების გავლენის ზონაში. შეამოწმებს გზშ-ს ფარგლებში გაწერილი გარემოსდაცვითი ღონისძიებების და სანებართვო პირობების შესრულების მდგომარეობას. გარდა ამისა, მაკონტროლებელი ორგანოები შეიძლება იყოს საერთაშორისო 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 კონტრაქტორის 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 წყალსარიწების 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 ტრენინგების შესახებ.

მას შემდეგ რაც მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმდება ხელშეკრულება მშენებელი კონტრაქტორი შეიმუშავებს და დამკვეთს წარუდგენს შემდეგი თემატური მართვის გეგმებს:

- ნარჩენების მართვის დეტალურ გეგმას;
- ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების მენეჯმენტის დეტალურ გეგმას;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების დეტალურ გეგმას;
- სარეკულტივაციო სამუშაოების პროექტს.

ოპერირების ეტაპზე გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების მაკონტროლებელი ძირითადი ორგანო იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის სამსახური.

**ცხრილი 7.2.1.** შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპზე

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	შემარბილებელი ღონისძიებები
ემისიები ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე, ხმაურის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მიწის სამუშაოების და სატრანსპორტო ოპერაციების შედეგად წარმოქმნილი მტვერი და ხმაური;</li> <li>• მანქანების, სამშენებლო ტექნიკის გამონაბოლქვი;</li> <li>• სხვადასხვა დანადგარ-მექანიზმების (ბეტონის კვანძი, სამსხვრევი) გამონაბოლქვი;</li> <li>• სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური და სხვ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია. სამშენებლო მოედნებზე არ დაიშვებიან ის სატრანსპორტო საშუალებები, რომლებსაც არ ექნებათ გავლილი ტექნიკური ინსპექტირება;</li> <li>• სატრანსპორტო საშუალებების სიჩქარის შეზღუდვა;</li> <li>• მიწის სამუშაოების და ნაყარი ტვირთების მართვის პროცესში სიფრთხილის ზომების მიღება, დაყრის სიმაღლეების შეზღუდვა;</li> <li>• გზის ღია ზედაპირების მორწყვა მტვრის წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• ხმაურიანი სამუშაოებისთვის ნაკლებად სენსიტიური პერიოდის შერჩევა;</li> <li>• ემისიების სტაციონალური ობიექტებისათვის შესაბამისი ჰაერდაცვითი დოკუმენტაციის შემუშავება, სამინისტროსთან შეთანხმება და შესაბამისი ნორმების დაცვა;</li> <li>• გარემოს დაცვის სტანდარტების გათვალისწინების ვალდებულების დაწესება სამუშაოებში ჩართული კომპანიებისათვის;</li> </ul>
საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურების რისკები;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ქანების დესტაბილიზაცია და გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება დერეფნის მომზადების/გაფართოების პროცესში;</li> <li>• ქანების დესტაბილიზაცია, დამეწყვრა, ეროზიული პროცესების გააქტიურება ნაგებობების ფუნდამენტების მომზადებისას და სხვა საექსკავ. სამუშაოებისას;</li> <li>• მშენებარე ნაგებობების დაზიანება რაიონისთვის დამახასიათებელი გეოდინამიკური პროცესების გავლენით;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოიხსნება ზედა ფერდობებზე აქტიურ დინამიკაში მყოფი მეწყერი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცემა მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;</li> <li>• დერეფნის სენსიტიურ უბნებზე მოხდება ფერდობების მაქსიმალური სიფრთხილით ჩა-მოშლა (უპირატესობა მიენიჭება მექანიკურ საშუალებებს);</li> <li>• მოხდება ზედაპირული და გრუნტის წყლების ორგანიზაციული გაყვანა, იმ პირობით, რომ არ გამოიწვიოს ქვემოთ არსებული ფერდობების დამატებითი გაწყვიანება;</li> <li>• სადაწნეო მილსადენის და მისასვლელი გზების დერეფნებში გაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვა;</li> <li>• მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა. გრუნტის ნაყარების სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მეტი; ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის (45<sup>0</sup>) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები.</li> </ul>



<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედაპირული წყლების დაბინძურება მდინარის კალაპოტში ან/და კალაპოტის სიახლოვეს მიმდინარე მიწის სამუშაოებისას, ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვებისას და ნარჩენების/მასალების არასწორი მართვის შემთხვევაში;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, დაწესდება კონტროლი და გატარდება უსაფრთხოების ზომები წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• აიკრძალება მანქანების რეცხვა მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს;</li> <li>• წარმოქმნილი სამეურნეო-გეკალური წყლებისთვის მოეწყობა საასენიზაციო ორმოები;</li> <li>• სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნების პერიმეტრზე მოეწყობა წყალამრიდი არხები;</li> <li>• სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები შეძლებისდაგვარად გადახურული იქნება ფარდულის ტიპის ნაგებობებით;</li> <li>• ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;</li> <li>• პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაო დერეფნის მცენარეული საფარისგან გასუფთავება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მცენარეული საფარის დაზიანებისგან დასაცავად მკაცრად განისაზღვრება სამშენებლო უბნების საზღვრები და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტები;</li> <li>• მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე პერსონალისათვის ინსტრუქტაჟის ჩატარება;</li> <li>• ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ;</li> <li>• დაცული სახეობების გარემოდან ამოღება მოხდება „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის 24-ე მუხლის, პირველი პუნქტის, ვ) ქვეპუნქტის მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებით;</li> <li>• მოეწყობა ხელოვნური გადასასვლელები (მაგ. გაყვანილ თხრილზე ფიცრების გადება).</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე (მათ შორის იქთიოფაუნაზე) და მათ საბინადრო ადგილებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პირდაპირი ზემოქმედება - ცხოველთა დაღუპვა, დაზიანება.</li> <li>• ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაზიანება;</li> <li>• ცხოველების შეშფოთება და მიგრაცია საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიებიდან;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები (განსაკუთრებით სენსიტიური მონაკვეთების მახლობლად) მობინადრე ფრინველთა ბუდეების, მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის, ღამურების თავშესაფრების დასაფიქსირებლად;</li> <li>• მოხდება გამოვლენილი ბუდეების და სოროების აღრიცხვა და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე წყლის დაბინძურების და ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილების გამო;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მაქსიმალურად შენარჩუნდება მცენარეული საფარი, განსაკუთრებით სათავე კვანძის განთავსების ადგილზე, სადაც გამოვლენილია ფულუროიანი ხეები;</li> <li>• სამშენებლო დერეფნის საზღვრებში წავის სოროების დაფიქსირების შემთხვევაში შემდგომი ქმედებები განხორციელდება „საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ საქართველოს კანონის შესაბამისად;</li> <li>• განხორციელდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება, მინისტრის ბრძანების № 95,27.12.2013 წლის, ნადირობის წესების შესახებ და მთავრობის დადგენილების № 423, 31.12.2013 წლის, თევზჭერის და თევზის მარაგის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით“;</li> <li>• 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;</li> <li>• დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი;</li> <li>• შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად;</li> <li>• ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად – დიდი ზომის სახეობებისათვის მკვეთრი ფერის ლენტის, მცირე ზომის ცხოველებისათვის ყველანაირი ბრტყელი მასალა – თუნუქი, პოლიეთილენი და სხვ. ტრანშეებსა და ორმოებში ღამით ჩაშვებული იქნება გრძელი ფიცრები ან ხის მორები, იმისთვის, რომ წვრილ ცხოველებს საშუალება ჰქონდეთ ამოვიდნენ იქიდან. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდება მიწით შევსების წინ;</li> <li>• მოხდება მიმართული შუქის მინიმალური გამოყენება (სინათლის სხივი მაქსიმალურად მიმართული იქნება მიწის ზედაპირისკენ);</li> <li>• ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შემფოთებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში, შესაძლებლობების მიხედვით არაგამრავლების პერიოდში;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას.</li> </ul>
<p>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სტაბილურობის დარღვევა გზის გაფართოების და სამშენებლო სამუშაოების დროს;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;</li> </ul>

<p>ნაყოფიერი ფენის განადგურება, დაბინძურება:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნაყოფიერი ფენის განადგურება სამშენებლო მოედნების მომზადების ტერიტორიების გაწმენდის დროს.</li> <li>• ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით;</li> <li>• დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომხრავო გზების მარშრუტები და აკრძალვა გზიდან გადასვლა;</li> <li>• საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;</li> <li>• მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;</li> <li>• მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა;</li> <li>• აკრძალვა სამშენებლო მოედნებზე მანქანების/ტექნიკის საწვავით გამართვა ან/და ტექმომსახურება. თუ ამის გადაუდებელი საჭიროება იქნა, ეს მოხდება წყლისგან მინიმუმ 50 მ დაშორებით, დაღვრის თავიდან აცილებისთვის განსაზღვრული უსაფრთხოების ღონისძიებების გატარებით;</li> <li>• დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);</li> <li>• დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ.</li> <li>• სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალს ჩატარდება ინსტრუქტაჟი;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება.</li> </ul>
<p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დროებითი ნაგებობების მოწყობისას შეძლებისდაგვარად ბუნებრივი მასალის გამოყენება, ფერების სათანადო შერჩევა;</li> <li>• შეძლებისდაგვარად მასალებისა და ნარჩენების დასაწყობება ვიზუალური რეცეპტორებისთვის შეუმჩნეველ ადგილებში;</li> <li>• მანქანების გადაადგილებისას ოპტიმალური მარშრუტის შერჩევა (დასახლებული პუნქტების გვერდის ავლით);</li> <li>• ტერიტორიის გაწმენდა და რეკულტივაცია.</li> </ul>
<p>ნარჩენები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ნარჩენები (ფუჭი ქანები და სხვ.);</li> <li>• სახიფათო ნარჩენები (საწვავ-საპოხი მასალების ნარჩენები და სხვ.);</li> <li>• საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა პროექტის მიზნებისათვის;</li> <li>• ფუჭი ქანები გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის (ვაკისების მოსაწყობად და სხვ.);</li> <li>• გამონამუშევარი ქანების სანაყაროების ზედაპირების რეკულტივაციის სამუშაოების ჩატარება;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება;</li> <li>• სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიაზე მოეწყოს სპეციალური სასაწყობო სათავსი, ხოლო სამშენებლო მოედნებზე განთავსდეს მარკირებული, ჰერმეტიკული კონტეინერები;</li> <li>• ნარჩენების ტრანსპორტირებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა (მანქანების ძარის გადაფარვა და სხვ.);</li> <li>• სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით;</li> <li>• ნარჩენების წარმოქმნის, დროებითი დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესებისთვის სათანადო აღრიცხვის მექანიზმის შემოღება და შესაბამისი ჟურნალის წარმოება;</li> <li>• ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი;</li> <li>• პერსონალის ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე და ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• განსახლების და რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსახლეობის უკმაყოფილოების გამორიცხვა მოხდება ქმედითი ურთიერთ კონსულტაციების საფუძველზე;</li> <li>• სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციების დაგეგმვა-განხორციელება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მიმდებარე საძოვარ ტერიტორიებზე ხელმისაწვდომობის ხელშეშლას;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში ფინანსური კომპენსაცია ან/და უძრავი ქონების აღდგენა.</li> </ul>
<p>დასაქმება და მასთან დაკავშირებული უარყოფითი ზემოქმედების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;</li> <li>• დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;</li> <li>• პროექტის დასრულებასთან დაკავშირებით სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;</li> <li>• უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არაადგილობრივები) შორის.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე;</li> <li>• თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი;</li> <li>• პერსონალთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში ჩაერთვება მუხლები ყველა გეგმის, პროცედურის და შემარბილებელ ღონისძიებებთან დაკავშირებით, აგრეთვე, იმ მუხლების ჩართვა, რომლებიც ეხება უსაფრთხოების გეგმების მონიტორინგსა და უზედური შემთხვევების შესახებ ანგარიშებს;</li> <li>• პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია მათი სამსახურის შესახებ;</li> <li>• ყველა არაადგილობრივ პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის უნარ-ჩვევების და კულტურის შესახებ;</li> <li>• სხვადასხვა მასალების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება ადგილობრივი პროდუქციას (მათ შორის, ინერტული მასალები, ხე-ტყე) და მოხდება ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• შემუშავდება პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმი და მოხდება მისი პრაქტიკულად გამოყენება;</li> <li>• იწარმოებს პერსონალის საჩივრების ჟურნალი.</li> </ul>
<p>ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება;</li> <li>• დასაქმებული პერსონალის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალისთვის ტრეინინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;</li> <li>• დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკზე/ბანაკზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა;</li> <li>• მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;</li> <li>• დასახლებულ პუნქტებში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა;</li> <li>• სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;</li> <li>• სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;</li> <li>• სათანადო სამუშაო უბნის და სამუშაო სივრცის უზრუნველყოფა;</li> <li>• თანამშრომლების სატრანსპორტო და საევაკუაციო გასასვლელი მარშრუტების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;</li> <li>• სამუშაო უბნებზე სისუფთავის, საჭირო ტემპერატურის და ტენიანობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა;</li> <li>• გადაადგილების შეზღუდვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შეძლებისდაგვარად საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხოიანი ტექნიკის) გადაადგილების შეზღუდვა;</li> <li>• სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ მოსახლეობისთვის ინფორმაციის მიწოდება;</li> <li>• გზის ყველა დაზიანებული უბნის აღდგენა მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;</li> <li>• სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;</li> <li>• საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.</li> </ul>

<p>ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• აღურიცხავი არქეოლოგიური ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.</li> </ul>
---	--	---



**ცხრილი 7.1.2.** შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ეტაპზე

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	შემარბილებელი ღონისძიებები
საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურების რისკები;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გზების და მილსადენის დერეფნის ფარგლებში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება;</li> <li>• სანაპირო ზოლის წარეცხვის რისკები;</li> <li>• სათავე ნაგებობის და ჰესის შენობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე, ძირითად ქანებში;</li> <li>• დერეფნის სენსიტიურ უბნებზე ფერდობების მხარეს მოეწყობა დამცავი ჯებირები;</li> <li>• სადაწნეო მილსადენის დერეფნის ზედა ფერდობების გასწვრივ განსაკუთრებით საშიშ მონაკვეთებზე ჩატარდება გრუნტის გამაგრებითი სამუშაოები. შესაძლებლობისამებრ მოხდება ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;</li> <li>• ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები).</li> </ul>
ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედაპირული წყლების დაბინძურება ფერდობებიდან ჩამონაშალი ქანებით;</li> <li>• ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურება ნარჩენების არასწორი მართვის და სხვა გაუთვალისწინებელ შემთხვევებში.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდ. ნატანების ბუნებრივი ჩამონადენის მონიტორინგის შედეგები (თვეების მიხედვით) კვარტალში ერთხელ წარდგენილი იქნება გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში;</li> <li>• დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე;</li> <li>• ეკოლოგიური ხარჯი გატარდება ავტომატურად (თევზსავალის და წყალგამშვები რაბების საშუალებით).</li> <li>• მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;</li> <li>• ოპერირების დაწყებიდან პირველი წლის განმავლობაში ორჯერ მოხდება მდ. ნატანების იქთიოლოგიური კვლევა და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;</li> <li>• იმ შემთხვევაში თუ იქთიოლოგიური კვლევებით გამოიკვეთა, რომ არსებული ეკოლოგიური ხარჯი იწვევს ბიომრავალფეროვნების შეუქცევად დეგრადაციას, საქმიანობა განხორციელდება მონიტორინგის შედეგად დადგენილი ახალი გაზრდილი ხარჯის შესაბამისად;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>ადმინისტრაცია აწარმოებს საჩივრების ქმედითუნარიან ჟურნალს. საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება სათანადო რეაგირება.</li> </ul>
ზემოქმედება ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>ენერგეტიკული დანიშნულებით წყლის აღების გამო მდინარეების საპროექტო მონაკვეთებში წყლის ბუნებრივი ხარჯის შემცირება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე;</li> <li>მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესების მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძების ქვედა ბიეფში;</li> <li>ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრის დროს სოციალური საკითხების გათვალისწინება;</li> </ul>
ზემოქმედება მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>ენერგეტიკული დანიშნულებით წყლის აღების გამო და დამბების არსებობის შედეგად მყარი ნატანის ბუნებრივი ტრანსპორტირების პირობების დარღვევა;</li> <li>სანაპირო ზოლის ცალკეულ უბნებში მყარი ნატანის დეფიციტი ან მოჭარბებული დაგროვება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყალდიდობების დროს ქვედა ბიეფში ნატანის გატარების მიზნით მაქსიმალურად გაიხსნება გამრეცხი ფარები;</li> <li>წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება ვიზუალური მონიტორინგი სათავეების კვეთში ნატანის გატარებაზე და მონიტორინგის შედეგები დაფიქსირდება შესაბამის ჟურნალში;</li> <li>ჩატარებული მონიტორინგის მიხედვით, თუ დადგინდა, რომ ქვედა ბიეფში ნატანის გატარება ფერხდება, გატარდება შესაბამისი პროფილაქტიკური ღონისძიებები გატარება (მაგ. ექსკავატორის დახმარებით ზედა ბიეფის გაწმენდის ხელშეწყობა და სხვ).</li> </ul>
ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>დერეფნის პერიოდული გასუფთავება ხე-მცენარეული საფარისგან;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდული სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოებისას სამუშაო ზონის საზღვრების დაცვა, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დამატებით დაზიანებას.</li> </ul>
ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე ნარჩენების არასწორი მართვის გამო;</li> <li>ზემოქმედება წყლის მოყვარულ ცხოველებზე მდ. ნატანების ჰიდროლოგიური პირობების ცვლილების გამო;</li> <li>ბრაკონიერობა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ყურადღება მიექცევა ნარჩენების სათანადო მართვას;</li> <li>სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში მუდმივად გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი;</li> <li>მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლება უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და შესაბამისი მონიტორინგი (უკანონო ნადირობისა და თევზაობის მონიტორინგის ჟურნალის წარმოება).</li> </ul>
ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყლის ბიომრავალფეროვნების საცხოვრებელი პირობების</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე ნაგებობიდან ქვედა დინებაში ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივი გატარება;</li> <li>სათავე კვანძზე ეფექტური თევზსავალის მოწყობა და მისი ტექნიკური გამართულობის კონტროლი. შედეგების დაფიქსირება შესაბამის ჟურნალში;</li> </ul>

	<p>გაუარესება ჰიდროლოგიური პირობების ცვლილების გამო;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• თევზების სამიგრაციო მარშრუტის ბლოკირება დამბის არსებობის გამო;</li> <li>• თევზის წყალმომღებში მოხვედრის რისკი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• თევზის დაზიანების რისკის მინიმიზაციის მიზნით წყალმომღებზე თევზამრიდის დამონტაჟება;</li> <li>• ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.</li> </ul>
<p>ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაუდევრობით და გაუფრთხილებლობით ელექტროსადენებზე ფიზიკური ზემოქმედების შედეგად გამოწვეული ელ. შოკის რისკები;</li> <li>• სხვა გაუთვალისწინებელი შემთხვევები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმირება შესაძლო რისკების შესახებ;</li> <li>• ჰესების სათავე ნაგებობების და ძალური კვანძების ტერიტორიაზე შესაბამისი ამკრძალავი, გამაფრთხილებელი და მიმთითებელი მინიშნების მოწყობა;</li> <li>• გეგმიური სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების ჩატარება.</li> </ul>

## 8 გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა

### 8.1 ზოგადი მიმოხილვა

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელების ფარგლებში ეკოლოგიური მონიტორინგის ორგანიზება ითვალისწინებს შემდეგი ამოცანების გადაჭრას:

- სამშენებლო სამუშაოების და ექსპლუატაციის დროს მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნათა შესრულების დადასტურება;
- რისკებისა და ეკოლოგიური ზემოქმედებების კონტროლირებადობის უზრუნველყოფა;
- დაინტერესებული პირების უზრუნველყოფა სათანადო გარემოსდაცვითი ინფორმაციით;
- ნეგატიური ზემოქმედების შემამცირებელი/შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების დადასტურება, მათი ეფექტურობის განსაზღვრა და აუცილებლობის შემთხვევაში მათი კორექტირება;
- პროექტის განხორციელების (სამშენებლო სამუშაოები და ექსპლუატაცია) პერიოდში პერმანენტული გარემოსდაცვითი კონტროლი.

ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციისას გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა მოცემულია ცხრილებში 8.1. და 8.2. უნდა აღინიშნოს, რომ საქმიანობის განხორციელების პროცესში შესაძლებელია მოხდეს გეგმის დეტალიზება და გარკვეული მიმართულებით კორექტირება. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის განხორციელებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“-ი.

ცხრილი 8.1. მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
1	2	3	4	5	6
<b>ატმოსფერული ჰაერის ხარიხი:</b>					
ჰაერი (მტვერი და გამონაბოლქვი)	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბანაკი;</li> <li>სამშენებლო მოედნები;</li> <li>სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები (განსაკუთრებით სოფ. უკანავას ფარგლებში გამავალი გზები)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური</li> <li>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდულად მიწის სამუშაოების წარმოების პროცესში, მშრალ ამინდში.</li> <li>სამშენებლო სამუშაოების დროს;</li> <li>ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციებისას მშრალ ამინდში.</li> <li>ტექნიკის გამართულობის შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მოსახლეობის მინიმალური შეშფოთება;</li> <li>პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;</li> <li>მცენარეული საფარის/ფლორის და ფაუნის მინიმალური შეშფოთება;</li> <li>დამატებითი ღონისძიებების (მაგალითად გზების მორწყვა, ტექნიკის გამართვა) გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“</li> </ul>
ხმაური და ვიბრაცია	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბანაკი;</li> <li>სამშენებლო მოედნები;</li> <li>სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები (განსაკუთრებით სოფ. უკანავას ფარგლებში გამავალი გზები);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ტექნიკის გამართულობის შემოწმება სამუშაოს დაწყებამდე</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა,</li> <li>პერსონალისთვის კომფორტული სამუშაო პირობების შექმნა</li> <li>ფაუნის მინიმალური შეშფოთება;</li> <li>დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბანაკის სიახლოვეს არსებული საცხოვრებელი სახლები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ხმაურის ინსტრუმენტალური გაზომვა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>თვეში ერთხელ ბანაკის ტერიტორიაზე ინტენსიური ხმაუწარმოქმნელი ოპერაციებისას</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<b>გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური და ჰიდროლოგიური პროცესები:</b>					
მეწყურული პროცესები	<ul style="list-style-type: none"> <li>მარცხენა ნაპირზე არსებული მეწყურული უბანი;</li> <li>სათავე კვანძის განთავსების კვეთი;</li> <li>სადაწნეო მილსადენის დერეფანი;</li> <li>ხეობის საპროექტო მონაკვეთის სხვა მეტ-ნაკლებად სენსიტიური უბნები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება აქტიური მეწყურული პროცესების გააქტიურების ალბათობაზე;</li> <li>დაკვირვება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე;</li> <li>ფერდობის მდგრადობის შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო სამუშაოების დროს, მუდმივად;</li> <li>მილსადენის დერეფნის გაჭრის პროცესში მუდმივად;</li> <li>განსაკუთრებით ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> <li>ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების დროს;</li> <li>შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა;</li> <li>მშენებარე ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია;</li> <li>მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (დატერასება, გამაგრება) დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
ღვარცოფული მოვლენები და ამ მოვლენებისადმი სენსიტიური მშენებარე უბნები	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის დროებითი სადერივაციო სტრუქტურა;</li> <li>სათავე კვანძის სამშენებლო მოედნის ზედა და ქვედა ბიეფი;</li> <li>არსებული გზა, განსაკუთრებით</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება მშენებარე ობიექტების მდგრადობაზე;</li> <li>დაკვირვება დროებითი სადერივაციო სტრუქტურების გამართულობაზე;</li> <li>დაკვირვება ღვარცოფული</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდულად, განსაკუთრებით გაზაფხულის და შემოდგომის წყალდიდობების პერიოდის დაწყებამდე;</li> <li>ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ღვარცოფული ნაკადების უსაფრთხო გატარება და მშენებარე ნაგებობების დაცვა დაზიანებისაგან;</li> <li>კალაპოტის ჩახერგვის და თანმდევი ნეგატიური პროცესების პრევენცია;</li> <li>პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>



	<p>კალაპოტის მოხვევის ადგილებში და კალაპოტის სიახლოვეს</p>	<p>ჩამონატანის გადანაწილებაზე (ზომ არ იქმნება კალაპოტის გადაკეტვის საფრთხე)</p>			
<p>ქვათაცვენის საშიშროება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო დერეფნის მეტნაკლებად სენსიტიური მონაკვეთები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება ქვათაცვენითი პროცესების გააქტიურებაზე;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო სამუშაოების დროს, მუდმივად;</li> <li>მილსადენის დერეფნის გაჭრის პროცესში მუდმივად;</li> <li>განსაკუთრებით ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> <li>ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების დროს;</li> <li>შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა;</li> <li>მშენებარე ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია;</li> <li>მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<p>მდინარისმიერი ეროზია, ნაპირების სტაბილურობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სათავე კვანძის ზედა ქვედა ბიეფის სანაპირო ზოლი;</li> <li>მილსადენის და გზის ის უბნები, რომლებიც უახლოვდებიან მდინარის კალაპოტს;</li> <li>სააგრეგატო შენობის უბანი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება ეროზიული პროცესების მასშტაბებზე;</li> <li>დაკვირვება მშენებარე კონსტრუქციების უსაფრთხოებაზე;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდულად, განსაკუთრებით გაზაფხულის და შემოდგომის წყალდიდობების პერიოდის დაწყებამდე, წყალდიდობების პერიოდში და წყალდიდობების სეზონის დასრულების შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სანაპირო ზოლის სტაბილურობის შენარჩუნება;</li> <li>მშენებარე კონსტრუქციების და მისასვლელი გზის დაზიანებისგან დაცვა;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (ნაპირსამაგრი ნაგებობები) დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

	კალაპოტის მთელ სიგრძეზე				
<b>ნიადაგი/გრუნტი:</b>					
სანაყაროების სტაბილურობა.	<ul style="list-style-type: none"> <li>გამონამუშევარი ქანების დასაწყობების ადგილი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება ეროზიული პროცესების (წარეცხვა) განვითარებაზე.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მშენებლობის ეტაპზე შემოწმება ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> <li>შემოწმება სამუშაოების დასრულების და სარეკულტივაციო სამუშაოების შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ეროზიული პროცესების განვითარების პრევენცია და ნაყარის სტაბილურობის შენარჩუნება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბანაკი;</li> <li>სამშენებლო მოედნები;</li> <li>მასალების და ნარჩენების დასაწყობების ადგილები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>კონტროლი, მეთვალყურეობა</li> <li>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>ლაბორატორიული კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდული შემოწმება;</li> <li>შემოწმება სამუშაოს დასრულების შემდეგ.</li> <li>ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის შენარჩუნება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<b>წყლის გარემო:</b>					
მდ. ნატანების ბუნებრივი ჩამონადენი	სათავე ნაგებობის განლაგების უბანი	<ul style="list-style-type: none"> <li>ხარჯმზომების ან დონემზომების გამოყენებით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მუდმივად მშენებლობის ეტაპზე. სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მდინარის ბუნებრივი ხარჯების დაზუსტება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
ზედაპირული წყლების ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბანაკი;</li> <li>სამშენებლო უბნები - წყლის ობიექტთან სიახლოვეს</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური</li> <li>მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>მყარი და თხევადი ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაო მოედნების მოწყობის დროს (წყლის ობიექტის მახლობლად), განსაკუთრებით წვიმის/თოვლის შემდეგ.</li> <li>სამუშაოების წარმოების პროცესში (წყლის ობიექტთან ახლოს</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წყლის ხარისხის დაცვის უზრუნველყოფა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამეურნეო-ფეკალური წყლების მენეჯმენტის კონტროლი;</li> <li>• ლაბორატორიული კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მყარი ნარჩენების ტრანსპორტირების/ დასაწყობების დროს;</li> <li>• ტექნიკის გამართულობის შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე;</li> <li>• ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების დადგენის დაფიქსირების შემდეგ.</li> </ul>		
<b>მცენარეული საფარი:</b>					
საპროექტო დერეფანში არსებული მცენარეული საფარი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძის განთავსების დერეფანში;</li> <li>• სადაწნეო მილსადენის დერეფანი;</li> <li>• ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია;</li> <li>• სამშენებლო ბანაკები და სხვა სამუშაო უბნები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური კონტროლი;</li> <li>• სამშენებლო უბნების საზღვრების დაცვის კონტროლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• კონტროლი მცენარეული საფარის გასუფთავების პროცესში;</li> <li>• სხვა სამშენებლო უბნებზე - დაუგეგმავი კონტროლი;</li> <li>• სამუშაოების დასრულების შემდეგ მცენარეული საფარის შემოწმება, მათი აღდგენის ღონისძიებების კონტროლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მცენარეული საფარის შენარჩუნება ფაუნის /მოსახლეობის მინ. შეშფოთება;]</li> <li>• ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაცია.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>ცხოველთა სამყარო:</b>					
სენსიტიური ჰაბიტატები, საპროექტო დერეფნის მიმდებარედ მოხინაძრე ან ვიზიტორი ცხოველები (განსაკუთრებით	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია;</li> <li>• მდინარის სანაპირო ზოლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სოროების, ბუდეების, ღამურების თავშესაფრების დაფიქსირება აღრიცხვა;</li> <li>• ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სოროების და ბუდეების დაფიქსირება/აღრიცხვა სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე და შემოწმება სამუშაოების დასრულების შემდგომ;</li> <li>• ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება -</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაცია;</li> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

<p>საქართველოს წითელი ნუსხაში შეტანილი და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული სახეობები)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მისასვლელი გზების დერეფნები;</li> </ul>	<p>მდგომარეობასთან შედარება;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• საძირკვლების განთავსებისთვის მოწყობილი თხრილების და გაყვანილი ტრანშეას ვიზუალური შემოწმება.</li> </ul>	<p>პერიოდულად სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში და სამუშაოების დამთავრების შემდგომ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• თხრილების და ტრანშეების შემოწმება - მათი ამოვსების წინ.</li> </ul>	<p>ლონისძიებების და დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.</p>	
<p>მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია;</li> <li>• სატრანსპორტო დერეფნები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მომსახურე პერსონალის მეთვალყურეობა;</li> <li>• დაუგეგმავი ინსპექტირება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შემოწმება სამუშაოების დაწყებამდე და დასრულების შემდგომ;</li> <li>• მეთვალყურეობა - მუდმივად (განსაკუთრებით მოსამზადებელ ეტაპზე);</li> <li>• ინსპექტირება - დაუგეგმავად.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მომსახურე პერსონალის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების დადასტურება;</li> <li>• მომსახურე პერსონალისთვის დამატებითი ტრენინგების ჩატარება და ახსნა-განმარტებების მიცემა;</li> <li>• ბრაკონიერობის ფაქტების პრევენცია.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<p>წყლის ბიომრავალფეროვნება (განსაკუთრებით წითელი ნუსხის სახეობები)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მონაკვეთი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შესაბამისი სპეციალისტის (იქთიოლოგი) მიერ კვლევების ჩატარება და ანგარიშის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებლობის განმავლობაში წელიწადში ორჯერ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მიმდინარე სამშენებლო სამუშაოებით იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების შეფასება. საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა;</li> <li>• განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

<b>ნარჩენები:</b>					
ნარჩენების მართვის მდგომარეობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბანაკი და მიმდებარე ტერიტორია;</li> <li>სამშენებლო მოედნები;</li> <li>ნარჩენების განთავსების უბნები, სანაყაროები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება;</li> <li>ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდულად, განსაკუთრებით ქარიანი ამინდის დროს;</li> <li>სანაყაროების ფარგლებში - წყალდიდობების ან ნალექების მოსვლის შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა;</li> <li>ბიომრავალფეროვნებაზე მინიმალური ზემოქმედება;</li> <li>ნაკლები ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<b>შრომის უსაფრთხოება:</b>					
მომსახურე პერსონალის მიერ უსაფრთხოების ნორმების დაცვის მდგომარეობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ინსპექტირება;</li> <li>პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი;</li> <li>დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში;</li> <li>დაუგეგმავი შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა</li> <li>ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმუმაცია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
<b>არქეოლოგიური და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები:</b>					
მშენებლობის ეტაპზე არქეოლოგიური ნიმუშების გვიანი გამოვლინების შესაძლებლობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური დაკვირვება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მუდმივი დაკვირვება მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში;</li> <li>მოწყობილი ქვაბულების შემოწმება შემდგომი ქმედებების განხორციელებამდე</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი დაზიანების პრევენცია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>

**ცხრილი 8.2.** ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
<b>ატმოსფერული ჰაერი:</b>					
ხმაური	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძალოვანი კვანძი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მოწყობილობების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>ინსტრუმენტალური გაზომვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პერიოდული კონტროლი;</li> <li>ინსტრუმენტალური გაზომვა - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში ან სარემონტო სამუშაოების ჩატარების შემდეგ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა;</li> <li>ფაუნაზე მინიმალური გავლენა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“</li> </ul>
<b>გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური პროცესები:</b>					
მეწყურულ-გრავიტაციული პროცესები და სხვა საშიში გეოლოგიური მოვლენები	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო დერეფანი. განსაკუთრებით წინასწარ გამოვლენილი და მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი სენსიტიური მონაკვეთები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დაკვირვება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე;</li> <li>ფერდობის მდგრადობის შემოწმება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური დათვალიერება ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</li> <li>ექსპლუატაციის საწყის წლებში წელიწადში ორჯერ შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა;</li> <li>ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია;</li> <li>მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</li> <li>დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>
დამცავი ნაგებობები.	<ul style="list-style-type: none"> <li>საპროექტო დერეფანში ფერდობების და მდინარის მხარეს მოწყობილი დამცავი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>დამცავი ნაგებობების ტექნიკური გამართულობის შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>წელიწადში ორჯერ შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>„-----“</li> </ul>



	კედლები და მიმდებარე უბნები	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მიმდებარედ უბნებზე ეროზიული ან სხვა პროცესების განვითარების შემოწმება.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია;</li> <li>• მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</li> <li>• დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (დატერასება, გამაგრება) დასახვა-განხორციელება;</li> </ul>	
<b>ნიადაგი/გრუნტი:</b>					
ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ძალური კვანძის ტერიტორია;</li> <li>• ნარჩენების განთავსების უბნები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური კონტროლი</li> <li>• ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარება</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სატრანსფორმატორო ზეთის გამოცვლის/დამატების შემდეგ;</li> <li>• ლაბორატორიული კვლევა - ზეთების დაღვრის დაფიქსირების შემთხვევაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიადაგის ხარისხის დაცვა;</li> <li>• ზედაპირული ჩამონადენით ზედაპირული წყლის დაბინძურების რისკის თავიდან აცილება;</li> <li>• მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების თავიდან აცილება.</li> </ul>	• „-----“
<b>წყლის გარემო:</b>					
მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძის განთავსების კვეთში</li> </ul>	სათავეზე დამონტაჟებული ხარჯმზომების გამოყენებით	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივად.</li> <li>• მონაცემების სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ბუნებრივი ხარჯის დაზუსტება.</li> </ul>	• „-----“
ეკოლოგიური ხარჯის გატარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძის ქვედა ბიეფი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ეკოლოგიური ხარჯის გაზომვა ხარჯმზომების/ან</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ექსპლუატაციის ეტაპზე ყოველდღიურად.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი და წყალთან</li> </ul>	• „-----“

		დონემზომების გამოყენებით	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მონაცემების სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ.</li> </ul>	დაკავშირებულ რეცეპტორებზე ზემოქმედების შემცირება;	
მყარი ხარჯის გატარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძის ზედა და ქვედა ბიეფი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედა ბიეფში ნატანის დაგროვების შემოწმება და ქვედა ბიეფში ნატანის ტრანზიტული გატარების შესაძლებლობის დაფიქსირება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წყალმცირების სეზონზე პერიოდულად;</li> <li>• წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფის მიმართულებით ნატანის გატარების უზრუნველყოფა;</li> <li>• ნაპირების სტაბილურობის შენარჩუნება;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში ზედა ბიეფის გაწმენდა ექსკავატორით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
<b>ბიოლოგიური გარემო:</b>					
სენსიტიური ჰაბიტატები, დერეფნის მიმდებარედ მობინადრე ან ვიზიტორი ცხოველები (განსაკუთრებით გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობები)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის განთავსების ადგილის მომიჯნავე უბნები;</li> <li>• მისასვლელი გზების დერეფნები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 2 წლის განმავლობაში, წელიწადში ორჯერ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების და დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>
წყლის ბიომრავალფეროვნება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მონაკვეთი (განსაკუთრებით გზშ-ს ფარგლებში აღწერილი სენსიტიური მონაკვეთები)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შესაბამისი სპეციალისტის (იქტიოლოგი) მიერ კვლევების ჩატარება და ანგარიშის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 2 წლის განმავლობაში, წელიწადში ორჯერ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• იქტიოფაუნისათვის მიყენებული ზარალის პროგნოზი და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „-----“</li> </ul>

		სამინისტროში წარდგენა.		• განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება.	
თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობა	• თევზსავალი	• შემოწმება ინჟინერ სპეციალისტის მიერ.	• თევზების მიგრაციის პერიოდის დაწყებამდე.	• თევზების გადაადგილების შესაძლებლობა ზედა ბიეფში	• „-----“
<b>ნარჩენები</b>	• სათავე კვანძის ტერიტორია • ძალური კვანძის ტერიტორია; • ნარჩენების განთავსების ტერიტორიები	• ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება • ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი	• პერიოდულად	• ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა.	• „-----“
<b>შრომის უსაფრთხოება</b>	• სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია	• ინსპექტირება • პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი	• პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში	• ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა • ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია	• „-----“

## 9 საზოგადოების ინფორმირება და საზოგადოებრივი აზრის შესწავლა

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების მიხედვით დაგეგმილი საქმიანობის სკოპინგის ანგარიშის და გზმ-ს ანგარიშის საჯარო განხილვებს უზრუნველყოფს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო. სკოპინგის ანგარიშთან დაკავშირებით საჯარო შეხვედრა გაიმართა, ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში, სოფ. ვაკიჯვრის ადმინისტრაციული ერთეულის შენობაში. ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით მოთხოვნილ საკითხებზე რეაგირების შესახებ მოცემულია ცხრილში 9.1.

წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშის საჯარო განხილვები გაიმართება „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-11 და მე-12 მუხლების შესაბამისად, კერძოდ:

- გზმ-ს ანგარიშის განცხადების რეგისტრაციიდან 3 დღის ვადაში სამინისტრო უზრუნველყოფს ამ განცხადებისა და თანდართული დოკუმენტების თავის ოფიციალურ ვებგვერდზე და შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე განთავსებას, ხოლო მოთხოვნის შემთხვევაში – მათი ნაბეჭდი ეგზემპლარების საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით ხელმისაწვდომობას;
- გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების თაობაზე განცხადების რეგისტრაციიდან 3 დღის ვადაში, გზმ-ის ანგარიშის განხილვის მიზნით მინისტრი ქმნის ამ კოდექსის 42-ე მუხლით გათვალისწინებულ საექსპერტო კომისიას. საექსპერტო კომისია ამზადებს და შექმნიდან 40 დღის ვადაში სამინისტროს წარუდგენს ექსპერტიზის დასკვნას გზმ-ის ანგარიშის შესახებ;
- საზოგადოებას უფლება აქვს, განცხადების ამ კოდექსის მე-11 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილი წესით განთავსებიდან 40 დღის ვადაში, ამ კოდექსის 34-ე მუხლის პირველი ნაწილით დადგენილი წესით სამინისტროს წარუდგინოს მოსაზრებები და შენიშვნები გზმ-ის ანგარიშთან, დაგეგმილ საქმიანობასთან და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გასათვალისწინებელ პირობებთან დაკავშირებით. სამინისტრო გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემისას ან საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმის შესახებ სამართლებრივი აქტის გამოცემისას უზრუნველყოფს წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების განხილვას და, შესაბამისი საფუძვლის არსებობის შემთხვევაში, მხედველობაში იღებს მათ;
- კოდექსის მე-11 მუხლის მე-3 ნაწილით დადგენილი წესით განცხადების განთავსებიდან არაუადრეს 25-ე დღისა და არაუგვიანეს 30-ე დღისა სამინისტრო ატარებს გზმ-ის ანგარიშის საჯარო განხილვას. საჯარო განხილვის ორგანიზებისა და ჩატარებისთვის პასუხისმგებელია სამინისტრო. საჯარო განხილვას უძღვება და საჯარო განხილვის შესახებ ოქმს ადგენს სამინისტროს წარმომადგენელი. ამ ოქმის სისწორისთვის პასუხისმგებელია სამინისტრო. საჯარო განხილვის შესახებ ინფორმაცია უნდა გამოქვეყნდეს საჯარო განხილვის ჩატარებამდე არაუგვიანეს 20 დღისა, ამ კოდექსის 32-ე მუხლის შესაბამისად. საჯარო განხილვა ტარდება დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილთან ყველაზე ახლოს მდებარე სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე. თუ დაგეგმილია საქმიანობის თვითმმართველი თემის ადმინისტრაციულ საზღვრებში განხორციელება, საჯარო განხილვა ტარდება დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილთან ყველაზე ახლოს მდებარე სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ხოლო თუ დაგეგმილია საქმიანობის თვითმმართველი ქალაქის ადმინისტრაციულ საზღვრებში განხორციელება, საჯარო განხილვა ტარდება სამინისტროს მიერ განსაზღვრული სათანადო ადმინისტრაციული ორგანოს შენობა-ნაგებობაში ან მის მიმდებარე ტერიტორიაზე. საჯარო განხილვა ღიაა და მასში მონაწილეობის უფლება აქვს საზოგადოების ნებისმიერ წარმომადგენელს.

**ცხრილი 9.1.** ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით განსაზღვრული ვალდებულებების შესრულების თაობაზე

№	სკოპინგის დასკვნის პირობები	პასუხი
1	გზმ-ს ანგარიში უნდა მოიცავდეს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მესამე ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას;	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზმ-ის ანგარიში
2	გზმ-ს ანგარიშს უნდა დაერთოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მეოთხე ნაწილით განსაზღვრული დოკუმენტაცია;	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზმ-ის ანგარიში
3	გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს სკოპინგის ანგარიშში მითითებული (განსაზღვრული, ჩასატარებელი) კვლევების შედეგები, მოპოვებული და შესწავლილი ინფორმაცია, გზმ-ის პროცესში დეტალურად შესწავლილი ზემოქმედებები და შესაბამისი შემცირების/შერბილების ღონისძიებები;	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზმ-ის ანგარიში
3.1	გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-10 მუხლის მე-2 ნაწილის შესაბამისად, გზმ-ის ანგარიში ხელმოწერილი უნდა იყოს იმ პირის/პირების მიერ, რომელიც/რომლებიც მონაწილეობდა/მონაწილეობდნენ მის მომზადებაში, მათ შორის კონსულტანტის მიერ.	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზმ-ის ანგარიში ცხრილი 1.2.
4	<b>გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b>	
	პროექტის საჭიროების დასაბუთება;	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 3.2.
	პროექტის აღწერა;	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.
	ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების აღწერა	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.
	ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები (სადერივაციო/სადაწნეო მილსადენის დიამეტრი, სისქე და სხვა);	გათვალისწინებულია-იხილეთ გზმ-ის ანგარიში ცხრილი 4.1.1. და პარაგრაფი 4.2.
	ჰესის შემადგენელი ობიექტების, მისასვლელი გზების, სანაყაროების და სამშენებლო ბანაკის shape ფაილები;	საპროექტო ინფრასტრუქტურის hape ფაილები თან ერთვის გზმ-ის ანგარიშის ელექტრონულ ვერსიას
	ჰესის თითოეული ინფრასტრუქტურის, მათ შორის სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე დაგეგმილი ბეტონის კვანძიდან დაშორება მოსახლეობასთან (დასახლებული პუნქტის მითითებით) კონკრეტული მანძილების მითითებით;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.1. და პარაგრაფი 4.3.1.
	ქვესადგურის განთავსების კოორდინატები და ფართობები.	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.32.
ჰესის შენობიდან მდინარეში წყლის გამყვანი არხის პარამეტრები (სიგრძე, დიამეტრი, კვეთი და სხვ.);		

	<p>პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები: შესაბამისი დასაბუთებით, მათ შორის არაქმედების ალტერნატივა, ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების (სათავე ნაგებობა, სადაწნეო/სადერივაციო მილსადენი, ჰესის შენობა) განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით შერჩეული დასაბუთებული ალტერნატივა;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 3.</p>
	<p>თევზსავალი და თევზამრდი ნაგებობების დეტალური აღწერა, სამშენებლო ნახაზები და მისი ფუნქციონირების შესახებ ინფორმაცია, მათ შორის თევზსავალის ზედა და ქვედა ნიშნულები, პარამეტრები, ჰიდრავლიკური გაანგარიშების შედეგები (იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს იქთიოფაუნაზე ზეგავლენის პროგნოზირება);</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.1.2.</p>
<p>4.1</p>	<p><b>სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების შესახებ ინფორმაცია კერძოდ:</b></p>	
	<p>მისასვლელი გზების საჭიროებისა და აღნიშნული გზების მშენებლობასთან დაკავშირებული საკითხები, მათ შორის მისასვლელი გზის გრძივი პროფილი და განივი ჭრილები;</p>	<p>სადაწნეო მილსადენის განთავსება დაგეგმილია საავტომობილო გზის დერეფანში და შესაბამისად საავტომობილო გზის და სადაწნეო მილსადენის პროექტი განხილულია ერთიან კონტექსტში. სადაწნეო მილსადენის გენგეგმა მოცემულია ნახაზზე 4.2.2.1., განივი ჭრილებ დანართში 1 ხოლო გრძივი პროფილი დანართში 2.</p>
	<p>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);</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.3.6.</p>
	<p>როგორი თანმიმდევრობით (ვადების მითითებით) განხორციელდება ჰესის და მისი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა;</p>	<p>პროექტის მიხედვით პირველ ეტაპზე მოხდება ჰესის ძალური კვანძის და სათავე ნაგებობის დამაკავშირებელი საავტომობილო გზის მოწყობა, ხოლო შემდგომ ძალურო კვანძის, სათავე ნაგებობის და სადაწნეო მილსადენის მშენებლობა.</p>
	<p>ჰესის მშენებლობაზე და მისი ოპერირების პროცესში დასაქმებული ადამიანების საერთო რაოდენობა მათ შორის დასაქმებულთა ადგილობრივების წილი;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.3.</p>
	<p>ჰესის მშენებლობაში გამოყენებული ტექნიკის ჩამონათვალი და რაოდენობა;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.3.1. ცხრილი 4.3.1.2.</p>
<p>რა მეთოდით იგეგმება სადერივაციო მილსადენის მშენებლობა;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.3.4.</p>	



	<p>როგორ მოხდება გამონამუშევარი ქანების გამოტანა (ლენტური კონვეიერით თუ სატვირთო მანქანებით ან სხვა);</p>	<p>გვირაბის მოწყობას პროექტი არ ითვალისწინებს და შესაბამისად ექსკავირებული ქანების ტრანსპორტირება მოხდება ავტო თვითმცლელით</p>
	<p>როგორ მოხდება წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების მართვა. იგეგმება თუ არა მათი გამოყენება როგორც ინერტული მასალა გზების ან ჰესების ინფრასტრუქტურის მშენებლობის პროცესში. თუ იგეგმება მიახლოებითი გაანგარიშება პროცენტებში და ინფრასტრუქტურის დეტალური მოცემულობა;</p>	<p>გამონამუშევარი ქანების ნაწილი გამოყენებული იქნება საავტომობილო გზის და სადაწნეო მილსადენის დერეფანში ყრილების მოსაწყობად, ასევე ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის პროცესში უკუყრილების სახით.</p> <p>ნამეტი გრუნტის განთავსება მოხდება ფუჭი ქანების სანაყაროებზე</p>
	<p>სად იგეგმება მშენებლობაში გამოყენებისთვის უვარგისი ქანების დროებითი და საბოლოო განთავსება. კერძოდ, ფუჭი ქანების განთავსების (სანაყაროების) ადგილმდებარეობის კოორდინატები, მოცულობა და სანაყაროების პროექტი, მისი წარცხვისაგან დამცავი ნაგებობებით;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.3.7. ფუჭი ქანების სანაყაროების მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტები მომზადებული იქნება მშენებლობის დაწყებამდე და შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.</p>
	<p>სად მოხდება ობიექტების მშენებლობისთვის საჭირო ინერტული მასალების მოპოვება;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.1.9.</p>
	<p>სამშენებლო მასალების დამამზადებელი ობიექტების შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.3.1.</p>
	<p><b>ძირითადი სამშენებლო ბანაკის განთავსების შესახებ ინფორმაცია მათ შორის:</b></p>	
	<p>სამშენებლო ბანაკის გენ-გეგმა;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.3.1.</p>
	<p>ბანაკის განთავსების ადგილის კოორდინატები და მისი ფართობი;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.3.1.</p>
	<p>ბანაკზე ჰესის მშენებლობის მომსახურებისთვის არსებული და გათვალისწინებული ინფრასტრუქტურის ჩამონათვალი და დახასიათება;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.3.1.</p>
<p>4.2</p>	<p>წყალმომარაგების პროექტის აღწერა, შესაბამისი ნახაზებით თუ როგორ მოხდება ჰესის ძალური კვანძის და სამშენებლო ბანაკის სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგება (ინდივიდუალურად თუ წყალმომარაგების სისტემებიდან);</p>	<p>მშენებლობის ფაზაზე სამშენებლო ბანაკის სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგებისთვის გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი და სოფ. ვაკიჯვარის წყალსადენის ქსელიდან აღებული წყალი, რისთვისაც მოეწყობა შესაბამისი სამარაგო რეზერვუარი</p>

	<p>როგორ გადაწყდება ბანაკზე და ჰესის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების მართვის საკითხი, ტერიტორიაზე გათვალისწინებული საასენიზაციო ორმოს ტევადობა; საწარმოო ჩამდინარე წყლებისთვის დაგეგმილია თუ არა სასედიმენტაციო გუბურების მოწყობა;</p>	<p>პროექტის მიხედვით, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზაზე ჩამდინარე წყლების მართვა მოხდება ჰერმეტიკული საასენიზაციო ორმოების საშუალებით. გვრაბის გაყვანას პროექტი არ ითვალისწინებს და შესაბამისად სასედიმენტაციო გუბურების მოწყობა დაგეგმილი არ არის.</p>
	<p>ძირითად სამშენებლო ბანაკზე გათვალისწინებული საწვავის შესანახი რეზერვუარის ტიპი და ტევადობა.</p>	<p>დიზელის საწვავის შესანახად სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე მოეწყობა 10 მ<sup>3</sup> ტევადობის მიწისზედა ლითონის რეზერვუარი.იხილეთ პარაგრაფი 4.3.1.</p>
<p><b>4.3</b></p>	<p><b>საპროექტო დერეფანში ჩატარებული გეოლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცავდეს შემდეგს:</b></p>	
	<p>საპროექტო უბნის გეოლოგიური აგებულება;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.3.</p>
	<p>რეგიონის ზოგადი გეოლოგიური რუკა;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.3.2.1.</p>
	<p>რელიეფი (გეომორფოლოგია);</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.3.1.2.</p>
	<p>საპროექტო დერეფნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა, საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.3.5.2.</p>
	<p>საპროექტო ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, სეისმური და ტექტონიკური პირობების აღწერა;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.3.</p>
	<p>საპროექტო დერეფანში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები. მათ შორის ყურადღება უნდა გამახვილდეს საპროექტო დერეფანში საშიში გეოდინამიკური პროცესების (მეწყერი, ეროზია, ქვათაცვენა) განვითარების თვალსაზრისით რთული უბნების ადგილმდებარეობებსა და აღწერაზე. მოცემული უნდა იყოს გასატარებელი პრევენციული ღონისძიებების დეტალური აღწერა (დამცავი ნაგებობები, ფერდობების დატერასება და ა.შ.);</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.3.და 6.54.</p>
	<p>მშენებლობის დაწყებამდე საპროექტო დერეფანში ჩასატარებელი დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები. (ჭაბურღილების რაოდენობა, ადგილმდებარეობა, ლაბორატორიული კვლევები გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები და ა.შ.);</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.3.5.2</p>
<p>გეოლოგიური კვლევის შედეგების გათვალისწინებით შემუშავებული დასკვნები და რეკომენდაციები;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.3.5.5.</p>	
<p>მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და საშიში გეოდინამიკური პროცესები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.5.</p>	

	საშიში გეოლოგიური პროცესების შესაძლო გააქტიურების განსაზღვრა საპროექტო ობიექტის მშენებლობა-ექსპლუატაციის პერიოდში და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.5.3.
	ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე და დეტალური შემარბილებელი ღონისძიებები;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.8.
4.4	ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცავდეს შემდეგს: მდინარე ნატანების და მისი შენაკადის ჰიდროლოგია;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.4
	დეტალური ინფორმაცია მდინარის საშუალო წლიურ ხარჯებზე და ჩამონადენის შიდაწლიურ განაწილებაზე;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.4.2.
	დეტალური ინფორმაცია მაქსიმალურ ჩამონადენზე, მინიმალურ ჩამონადენზე, მყარ ნატანზე;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.4.2., 5.1.4.2.1., 5.1.4.2.2. და 5.1.4.2.3.
	მდინარის სიგრძე და სიგანე (როგორც საერთო ისე საპროექტო კვეთში არსებული).	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.4.1.
	საპროექტო არეალში, როგორც დამბის ზედა ასევე მის ქვედა ბიეფში, მდინარის შენაკადების შესახებ ინფორმაცია, მანძილებისა და აღნიშნული შენაკადების მიერ გატარებული ხარჯის მითითებით.	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.4.3.
	ეკოლოგიური (სანიტარული) ხარჯი (ასევე მისი დადგენის მეთოდოლოგია);	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.2.2.1.
	დეტალური ინფორმაცია ჰესის მიერ ასაღები წყლის რაოდენობებზე 10%, 50% და 90%-იანი უზრუნველყოფისთვის;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.2.2.1.
	სადაწნეო მილსადენის გადამკვეთი მუდმივი და დროებითი ნაკადების შესახებ ინფორმაცია;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.4.3.
	ღვარცოფული ნაკადების შესახებ ინფორმაცია და საჭიროების შემთხვევაში ღვარცოფსაწინააღმდეგო ღონისძიებები, კალაპოტური პროცესების და ნაპირსამაგრი სამუშაოების შესახებ;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.5.3.
4.5	<b>წარმოდგენილი უნდა იყოს ინფორმაცია სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში გადადინებული ნამეტი წყლის ენერჯის ჩამქრობი ჭების შესახებ;</b>	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.1
	ჰესის შენობაში გათვალისწინებული ჰიდროტურბინების დეტალური აღწერა, ნამუშევარ წყალში ზეთების შერევის რისკების გათვალისწინებით;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.3.1.
	ჰიდროტურბინების გაგრილების სისტემის აღწერა და გამაგრილებელი სისტემაში გამოყენებული წყლის მართვის საკითხები	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.3.1.
4.7	<b>ბიოლოგიური გარემო: საპროექტო ტერიტორიის ფლორისა და მცენარეული საფარის დეტალური აღწერა; საქართველოს იშვიათი და წითელი ნუსხის სახეობები, რომლებიც გვხვდება დაგეგმილ საპროექტო დერეფანში; ხმელეთის ფაუნა; საპროექტო დერეფანში გავრცელებული საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ცხოველთა სახეობები; საკვლევი</b>	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.2.

<p><b>არეალი და საველე კვლევის მეთოდები, სენსიტიური ადგილები, საველე კვლევის შედეგები;</b></p>	
<p>გზშ-ის ანგარიშში, ასახული უნდა იქნას ჭრას დაქვემდებარებული მცენარეების სახეობრივი შემადგენლობის და მახასიათებლების დეტალური კვლევა (ტაქსაცია). საქართველოს “წითელი ნუსხის“ სახეობების ჭრის შემთხვევაში, ანგარიშში აისახოს ჰესის რომელი ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილას იგეგმება დაცული სახეობების მოჭრა და რა რაოდენობით.</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.9.1.</p>
<p>გზშ-ის ანგარიშში დეტალურად მოცემული უნდა იყოს „ეკოლოგიური ხარჯის“ საკმარისობის საკითხი მდ. ნატანების ბიომრავალფეროვნების არსებობა- შენარჩუნების თვალსაზრისით.</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.9.3.</p>
<p>გზშ მომზადების პროცესში ყურადღება მიექცეს იქთიომასის ოდენობის შეფასებას საპროექტო მონაკვეთის ცალკეულ ლოკაციებზე (სათავის ზემოთ, წყალაღების მონაკვეთზე და ქვედა ბიეფში), რათა სრულყოფილად შეფასდეს იქთიოფაუნაზე უარყოფითი ზემოქმედების დონე;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.1.2.3.3.3.2.</p>
<p>ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.9.</p>
<p>მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედება, ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება, იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების დახასიათება (მათ შორის წითელი ნუსხის), შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.9.</p>
<p>საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ მცენარეებზე. მათზე ზემოქმედების (ჭრის, დატბორვის) შემთხვევაში, წარმოდგენილი იქნეს 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.</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.9.1.</p>
<p>გზშ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ ცხოველებზე (განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდეს საერთაშორისო ხელშეკრულებებით და საქართველოს "წითელი ნუსხით" დაცულ სახეობებზე), მათ შორის წყალზე დამოკიდებულ ცხოველებზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. წარმოდგენილ იქნას ზემოაღნიშნული კვლევის შედეგები;</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.9.2.</p>

	განისაზღვროს მშენებლობის (მდინარის ზღუდარებით გადაკეტვა) და სალექარის გარეცხვის პერიოდში თევზის მარაგებისადმი მიყენებული სავარაუდო ზიანი და მისი საკომპენსაციო ღონისძიებები;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.9.3.
	ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების თავი;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 7.
	ზემოაღნიშნული კვლევების შედეგების საფუძველზე, მონიტორინგის გეგმაში აისახოს, ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე ზემოქმედებაზე დაკვირვების საკითხი.	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 8.
<b>4.8</b>	<b>მდინარე ნატანების და მისი შენაკადების იქთიოფაუნა;</b>	
	<b>გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება თითოეული გარემოს კომპონენტისათვის და პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შეჯამება, მათ შორის:</b>	
	ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე, ემისიები სამშენებლო ტექნიკის მუშაობისას, სამშენებლო მასალების დამამზადებელი ობიექტებიდან, გაბნევის ანგარიში;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.3.
	ხმაურის გავრცელება და მოსალოდნელი ზემოქმედება მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.4.
	ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე მშენებლობისა და 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);	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.
<b>4.9</b>	ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.2.2.2.
	ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით მოსალოდნელი ზემოქმედება;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.10 და პარაგრაფი 12.8. დანართი 8
	ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე, მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე, ბუნებრივი რესურსების შეზღუდვაზე, ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.12.
	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.14
	მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 7.
	მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 8.
	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების დეტალური გეგმა;	იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 12.9. დანართი 9

	სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ინფორმირებისა და მის მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასება;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი პარაგრაფი 9. ცხრილი 9.1
	გზშ-ის ფარგლებში შემუშავებული ძირითადი დასკვნები და საქმიანობის პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი ღონისძიებები;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 10
	ჰესის განთავსების ტერიტორიის სიტუაციური სქემა (შესაბამისი აღნიშვნებით);	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.1. ნახაზი 4.1.1.
	ჰესის შემადგენელი ობიექტების საპროექტო ნახაზები (ზომების მითითებით), კერძოდ: ჰესის გენ-გეგმა (ექსპლიკაციით);	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.
	სათავე კვანძების გეგმა და ჭრილი;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.1.
	საგენერატორო შენობის გეგმა და ჭრილი; თევზსავალის გეგმა და ჭრილი;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.1.2. (თევზსავალი) და პარაგრაფი 4.2.3.1.
	ქვესადგურის გეგმა;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.3.2.
	სადაწნეო მილსადენების	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2.2. და დანართი N1 და N2
	<b>გზშ-ს ანგარიშში ასევე წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b>	
5	საპროექტო ჰესის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლების ცხრილი და პროექტის განმარტებითი ბარათი, ყველა შემადგენელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების აღწერით;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4. და ცხრილი 4.1.1.
	ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით გათვალისწინებული საკითხების შესახებ (ერთიანი ცხრილის სახით);	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში ცხრილი 9.1.
	ინფორმაცია გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებული ლიტერატურისა და ნორმატიული დოკუმენტების შესახებ;	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 11
	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: ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტები (სათავე ნაგებობა, კაშხალი, სადერივაციო მილსადენი, წყალსაცავის, ჰესის შენობა, სადაწნეო მილსადენი, სამშენებლო ბანაკი, მისასვლელი გზები, სამშენებლო ბანაკები სამშენებლო მოედნები, სანაყაროს ტერიტორია).	ჰესის კომუნიკაციების გალაგების სიტუაციური სქემა და გეოგრაფიული კოორდინატები თან ერთვის გზშ-ის ანგარიშს
	დაგეგმილი საქმიანობის მიმდებარე ტერიტორიაზე, (მათ შორის რეგიონში) მსგავსი ტიპის არსებული ან/და დაგეგმილ საქმიანობებთან კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება, როგორც წყალზე ზემოქმედების, ასევე გარემოს სხვადასხვა კომპონენტებზე ზემოქმედების კუთხით.	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.15
	გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედების შეფასება და მისი აუცილებლობის დასაბუთება, რაც გულისხმობს გარემოზე შეუქცევი ზემოქმედებით გამოწვეული დანაკარგისა და მიღებული	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 3.2.



	<p>სარგებლის ურთიერთშეწონას გარემოსდაცვით, კულტურულ, ეკონომიკურ და სოციალურ ჭრილში.</p>	
	<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით, გზშ-ის ანგარიშში დეტალურად უნდა იქნას აღწერილი სადერივაციო მილსადენის გაყვანის მთლიანი ტრასის ყველა კონკრეტული მონაკვეთი, მდინარის დაბინძურებისაგან დამცავი ღონისძიებების გათვალისწინებით.</p>	<p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.3.</p>
<p>6</p>	<p>გაცნობებთ, რომ „სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების დადგენის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2011 წლის 4 აგვისტოს №299 დადგენილებით დამტკიცებული სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების მიხედვით, საპროექტო 9340 მ<sup>2</sup> გრძივი მეტრიდან (ხაზობრივი shp ფაილი) 1570 გრძივი მეტრი მდებარეობს სსიპ-ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტყის ფონდში. კერძოდ, ოზურგეთი-ლანჩხუთის სატყეო უბნის ვაკიჯვარის სატყეოს კვარტალ N7 და კვარტალ N12-ში. ტყის ფონდის ტერიტორიაზე საქმიანობა უნდა შეთანხმდეს სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან და სამინისტროში წარმოდგენილი უნდა იყოს შეთანხმების დამადასტურებელი დოკუმენტი.</p>	<p>ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე ჩატარებულია ჭრას დაქვემდებარებული ხე მცენარეების დეტალური კვლევა (ტაქსაცია) და ტყის ფონდის ტერიტორიაზე დაგეგმილი სამიანობა მშენებლობის დაწყებამდე შეთანხმებული იქნება სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან</p>
<p>7</p>	<p>მდინარე ნატანებზე 9.085 მგვტ სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის (ნატანები 3 ჰესი) მშენებლობის საპროექტო ტერიტორია, თანდართული დოკუმენტებით და სააგენტოში არსებული ინფორმაციით, მდებარეობს ვაკიჯვარის მადნიანი ველის გამოვლინების (ოქრო, სპილენძი, პოლიმეტალები) კონტურში. „წიაღის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-8 მუხლის პირველი პუნქტის თანახმად, აკრძალულია წიაღის ფონდის მიწების საკუთრების უფლებით, იჯარით ან სხვა ფორმით გაცემა საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სისტემაში შემავალ საჯარო სამართლის იურიდიულ პირთან – წიაღის ეროვნულ სააგენტოსთან შეთანხმების გარეშე, ხოლო ლიცენზირებული ობიექტის შემთხვევაში – აგრეთვე ლიცენზიის მფლობელთან შეთანხმების გარეშე. გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების მიზნით წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშს თან უნდა ერთვოდეს, კომპანიის თანხმობის დამადასტურებელი დოკუმენტი, რომ საქმიანობის განმახორციელებელის მიერ არ შეიზღუდება შემდგომში სასარგებლო წიაღისეულის შესწავლა-მოპოვების ლიცენზიის გაცემის შესაძლებლობა.</p>	<p>შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიმ“-ის წერილის ასლი მოცემულია გზშ-ის ანგარიშის დანართში N11</p>

## 10 დასკვნები და რეკომენდაციები

გზმ-ს ფარგლებში შემუშავებულია შემდეგი ძირითადი დასკვნები:

1. პროექტი ითვალისწინებს ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის ვაკიჯვრის თემის ტერიტორიაზე, მდ. ნატანებზე დერივაციული ტიპის არარეგულირებადი ჰესის მშენებლობას და ექსპლუატაციას. პროექტი წარმოადგენს ქვეყნის ენერგეტიკის განვითარების სახელმწიფო პროგრამის ნაწილს;
2. გზმ-ს პროცესში შესწავლილი იქნა საქმიანობის განხორციელების რაიონის და დერეფნის გარემოს ფონური მდგომარეობა, რისთვისაც გამოყენებული იქნა ლიტერატურული წყაროები, საფონდო მასალები და ასევე უშუალოდ საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ჩატარებული საველე კვლევების შედეგები. გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ საკვლევ არეალში ძირითად სენსიტიურ რეცეპტორებს წარმოადგენს მდ. ნატანები, გეოლოგიური გარემო, ბიოლოგიური გარემო (მათ შორის წყლის ბიომრავალფეროვნება);
3. საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით გარემოზე ზემოქმედების შეფასება შესრულებულია პროექტის ორი ძირითადი ეტაპისათვის: მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზები;
4. გზმ-ს ფარგლებში ჩატარებული გაანგარიშებებით ჰესის მშენებლობის პროცესში ხმაურის გავრცელებით და მავნე ნივთიერებათა ემისიებით გამოწვეული ზემოქმედება ადგილობრივ მოსახლეობაზე ნაკლებად მოსალოდნელია. ხმაურით და მავნე ნივთიერებათა ემისიებით გამოწვეული ზემოქმედება შედარებით მნიშვნელოვანი იქნება ველურ ბუნებაზე, თუმცა ზემოქმედება იქნება დროებითი ხასიათის და შექცევადი. ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ ხმაურის და მავნე ნივთიერებათა ემისიების ზემოქმედება გარემოზე მნიშვნელოვნად დაბალი იქნება;
5. წყლის ხარისხზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ყველაზე სენსიტიურ უბნებს წარმოადგენს ის სამშენებლო უბნები, რომელიც ახლოს მდებარეობენ მდინარის კალაპოტთან. ექსპლუატაციის პროცესში - ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია. მიზანმიმართული გარემოსდაცვითი მენეჯმენტისა და დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების გათვალისწინებით მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წყლის ხარისხის მნიშვნელოვანი გაუარესება მოსალოდნელი არ არის;
6. გარემოზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს, ექსპლუატაციის ფაზაზე მდინარის საპროექტო მონაკვეთებში ჰიდროლოგიური ცვლილება (წყალმცირობა);
7. განსაკუთრებულ აღნიშვნას საჭიროებს ის გარემოება, რომ სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში მდ. ნატანებს უერთდება რამდენიმე მცირე შენაკადი, რომელთა 505-იანი უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი შეადგენს 0.5 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. აღნიშნული გარკვეულად გააუმჯობესებს წყლის ბიომრავალფეროვნების ცხოველქმედებისთვის საჭირო მინიმალური პირობებს;
8. ექსპლუატაციის ეტაპზე დამბის არსებობით იქითოფაუნაზე გამოწვეული ზემოქმედების შესამცირებლად პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია აუზებიანი თევზსავალის და თევზამრიდის მოწყობა. ეკოლოგიური ხარჯის გაშვება მოხდება თევზსავალის საშუალებით;
9. სამშენებლო სამუშაოების წარმოება და ექსპლუატაციის ეტაპზე მდინარის საპროექტო მონაკვეთში წყლის დონის შემცირება გამოიწვევს ხეობისათვის დამახასიათებელი ძუძუმწოვრების, ფრინველების, ქვეწარმავლების და ამფიბიების ზოგიერთ სახეობაზე ზემოქმედებას (საარსებო გარემოს შეზღუდვას). თუმცა განსაკუთრებულ დაცვას დაქვემდებარებულ სახეობებზე და მათ ჰაბიტატებზე მაღალ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება;

10. საპროექტო ტერიტორიებიდან დაცული ტერიტორიების მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორების გამო პროექტის განხორციელების შედეგად მათზე უარყოფითი ზემოქმედებების რისკები არ არსებობს;
11. საპროექტო დერეფანში ხილული ისტორიულ-კულტურული ძეგლები განთავსებული არ არის. მათზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
12. პროექტის განხორციელებისთვის შერჩეული დერეფანი გადის სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწებზე. შესაბამისად ფიზიკური განსახლების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს, ხოლო ეკონომიკური განსახლების რისკი მინიმალურია;
13. მშენებლობის პერიოდში სატრანსპორტო ოპერაციები გარკვეულწილად გამოიწვევს ადგილობრივი სატრანსპორტო ნაკადების მატებას. ზემოქმედების შემცირება შესაძლებელი იქნება სხვადასხვა ალტერნატიული სატრანსპორტო მარშრუტების შერჩევით, მოსახლეობის წინასწარ გაფრთხილების და ტრანსპორტირების საკითხების ადგილობრივ ხელისუფლებასთან შეთანხმების გზით;
14. მშენებლობისთვის შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს ადგილობრივი ბუნებრივი რესურსები (ქვიშა-ხრემის მარაგები, წყლის რესურსები სასმელ-სამეურნეო და ტექნიკური მიზნებისთვის, ტყის რესურსები და სხვ.), რაც ასევე საყურადღებოა ადგილობრივ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით;
15. საპროექტო ობიექტის ქვედა ბიეფში არსებული საკალმახე მეურნეობების არსებობასთან დაკავშირებით, კუმულაციური ზემოქმედება ძირითადად მოსალოდნელია ექსპლუატაციის ეტაპზე. კუმულაციური ზემოქმედების სახეებიდან აღსანიშნავია: მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება და ზემოქმედება წყლის ხარისხზე. საკალმახე მეურნეობის ფლობელ კომპანიასთან მიღწეულია შეთანხმება ჰესის პროექტის განხორციელების თაობა. თანხმობის წერილი მოცემულია დანართში N10;
16. საქმიანობის განხორციელების შედეგად, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით გარემოს ცალკეულ რეცეპტორებზე ძირითადად მოსალოდნელია დაბალი ან საშუალო ხარისხის ნარჩენი ზემოქმედება. ყველაზე მნიშვნელოვან ნარჩენ ზემოქმედებებზე შეიძლება ჩაითვალოს ბიოლოგიურ და მდინარის ჰიდროლოგიურ გარემოზე და წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება;
17. ამასთან აღსანიშნავია, რომ საპროექტო დოკუმენტაციის და გარემოს ფონური მდგომარეობის ანალიზის მიხედვით დადგინდა, რომ შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში ბუნებრივ და სოციალური გარემოს ცალკეულ რეცეპტორებზე ზემოქმედებას ამცირებს შემდეგი გარემოებები:
  - სათავე ნაგებობაზე დაგეგმილია დაბალ ზღურბლიანი დამბის მოწყობა, რაც უზრუნველყოფს ქვედა ბიეფში ზედმეტი წყლის და მყარი ნატანის სრული მოცულობით გადადინებას;
  - საპროექტო დერეფნის მნიშვნელოვანი ნაწილი ემთხვევა ხეობაში გამავალი გრუნტის საავტომობილო გზის მარშრუტს. დამბის ზედა ბიეფში დიდი ზომის წყალსაცავი არ შეიქმნება. აღნიშნული მნიშვნელოვნად ამცირებს ხე-მცენარეულ საფარზე და ჰაბიტატებზე ნეგატიური ზემოქმედების მასშტაბებს.
  - ზედა ბიეფში მოეწყობა მხოლოდ მცირე შეგუბება, რაც გამორიცხავს რეგიონის კლიმატსა და მეტეო პირობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს;
  - სათავე ნაგებობაზე გათვალისწინებულია თევზსავალი ინფრასტრუქტურის მოწყობა, რაც მეტნაკლებად ამცირებს იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს;
  - სადაწნეო მილსადენები იქნება მიწისქვეშა, რაც ამცირებს ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების რისკებს.

18. მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებასთან, კერძოდ:
- ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის და ექსპლუატაციისათვის გარკვეული რაოდენობის დროებითი და შემდგომ მუდმივი სამუშაო ადგილები, რასაც ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებისათვის (დაბალი კვალიფიკაციის სამუშაო ადგილების უმეტესი ნაწილი დაკომპლექტდება ადგილობრივი მოსახლეობისაგან შერჩეული კონტიგენტით);
  - მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დადებითი ეფექტის მომტანია, როგორც ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის, ასევე რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკური განვითარებისათვის.

**საქმიანობის პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი გარემოსდაცვითი ღონისძიებები:**

1. სამუშაოების განმახორციელებელი კომპანია და მშენებელი კონტრაქტორი დაამყარებენ მკაცრ კონტროლს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ზომების და ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნით გათვალისწინებული სანებართვო პირობების შესრულებაზე;
2. მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში აისახება შესაბამისი პუნქტები გარემოსდაცვითი ნორმების/ვალდებულებების შესრულების თაობაზე;
3. მშენებლობაზე და შემდგომ ოპერირებაზე დასაქმებულ პერსონალს პერიოდულად ჩატარდება სწავლება და ტესტირება გარემოს დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებზე;
4. მშენებლობაზე და ოპერირებაზე დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
5. დროებითი ნაგებობები განლაგდება სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს, რომ მაქსიმალურად შემცირდეს მოსახლეობის სიახლოვეს სატრანსპორტო ნაკადების ინტენსივობა;
6. მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პერიოდში სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე ხე-ტყის მოჭრის საკითხები შეთანხმდება ტყის ფონდის ტერიტორიაზე მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან;
7. ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის პროცესში მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით საპროექტო დოკუმენტაციაში გათვალისწინებული იქნება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და სააგროგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების სამუშაოები;
8. წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე ზემო ბიეფიდან ქვემო ბიეფისაკენ;
9. სათავე კვანძის გასწორში დაწესდება მდინარის ჰიდროლოგიური პარამეტრების სისტემატური აღრიცხვა. დამყარდება კონტროლი ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე და უზრუნველყოფილ იქნება მონაცემების სისტემატური მიწოდება შესაბამისი უწყებისათვის;
10. მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
11. ეკოლოგიური ხარჯის გატარება მოხდება თევზსავალის საშუალებით, რაც უზრუნველყოფს თევზების მიგრაციისათვის ბუნებრივთან მიახლოებული პირობების შექმნას;

12. განხორციელდება თევზსავალების ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ტოფობის და შესაბამისად მიგრაციის პერიოდში;
13. მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად საქმიანობის განხორციელების პროცესში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნაზე დაკვირვება, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;
14. შესრულდება წინამდებარე ანგარიშში წარმოდგენილი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები;
15. ექსპლუატაციის პროცესში საჭირო ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის ოპტიმიზაციის მიზნით, ძალური კვანძის ტერიტორიაზე მოეწყობა სასაწყობო უბნები, რომელიც აღჭურვილი იქნება ზეთების დაღვრის და ტერიტორიაზე გავრცელების საწინააღმდეგო საშუალებებით;
16. საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით განხორციელდება სათანადო პრევენციული ღონისძიებები და მოეწყობა დამცავი ნაგებობები (აღსანიშნავია, რომ მშენებლობის დაწყებამდე იგეგმება საპროექტო დერეფანში იგეგმება დამატებითი კვლევების ჩატარება - ჭაბურღილების გაყვანა, რომლის საფუძველზეც დაზუსტდება როგორც საპროექტო ნაგებობების დაფუძნების პირობები, ასევე დამცავი ნაგებობების პარამეტრები);
17. ინერტული მასალების მოპოვება მოხდება მხოლოდ სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ლიცენზიის საფუძველზე.

ნატანები 3 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულებაზე პასუხისმგებელია საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „უნივერსალ ენერჯი კორპორეიშნი“.

## 11 ლიტერატურა

### ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი:

1. საქართველოს კანონი „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“.
2. 2 საქართველოს კანონი „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“.
3. 3 საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 6 იანვრის დადგენილება № 42 „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“
4. 4 საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №408 დადგენილება „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.
5. 5 საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის ბრძანება №38/ნ «გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ».
6. 6 საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის 2008 წლის 25 აგვისტოს ბრძანება № 1-1/1743 „დაპროექტების ნორმების-„სამშენებლო კლიმატოლოგია“.
7. 7 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 მეთოდიკის შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.
8. 8 Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005
9. 9 Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для асфальто-бетонных заводов (расчетным методом)». М, 1998
10. 10 Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». Новополюцк, 1997
11. 11 СБОРНИК МЕТОДИК ПО РАСЧЕТУ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ РАЗЛИЧНЫМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ УДК 504.064.38
12. 12 УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4, ФИРМА «ИНТЕГРАЛ 1990-2017.

### ბიოლოგია

13. გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: „საქართველოს
14. ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები“. თბილისი: 74-82.
15. მუსხელიშვილი თ. 1994. საქართველოს ამფიბიებისა და რეპტილიების ატლასი. თბ., WWF, 48გვ.
16. თარხნიშვილი დ. 1996. ამფიბიები. კრებ./მასალები საქართველოს ბიომრავალფეროვნებისთვის./თბ. გვ. 64-67.
17. ჯანაშვილი ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ.
18. ბუხნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრაძე ი. 2008. საქართველოს ხელფრთიანთა დაცვის სამოქმედო გეგმა. გამ. „უნივერსალი“, თბილისი: 102 გვ.



19. 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
20. 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.
21. Arabuli G., Mosulishvili M., Murvanidze M., Arabuli T., Bagaturia N., Kvavadze Er. 2007. The Colchic Lowland Alder Woodland with Buxwood Understory (*Alnetia barbata buxosae*) and their Soil Invertebrate Animals. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. Vol. 5, No.2: 35-42
22. Bolqvadze B., Machutadze I., Davitashvili N. 2016. Study of Freshwater Pond Taxa *Marsilea quadrifolia* & *Salvinia natans* in Kolkheti Lowland Black Sea Coastline Bull. Georg. Natl. Acad. Sci., vol. 10, no. 2,
23. Bukhnikashvili A. K., Kandaurov A. S. 2001. The Annotated List of Mammals of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 319-340.
24. Bukhnikashvili, A. & Kandaurov, A., 2002. The annotated list of mammals of Georgia. Proceedings of the Institute of Zoology, Tbilisi, XXI: 319-336
25. 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.
26. 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*.
27. 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>
28. Didmanidze E. 2004. Annotated List of Diurnal Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Georgia and edjascent territory from Southern Caucasus. Raptors and Owls of Georgia. GCCW and Buneba Print Publishing. Tbilisi. Georgia.
29. Doluchanov A..G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
30. EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
31. EU, 2016. Environmental Impact Assessment: Technical consultation (regulations on planning and major infrastructure), Department for Communities and Local Government.
32. 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.
33. IUCN. 2010, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria
34. IUCN 2019. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1*. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
35. 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.
36. Merkviladze M. Sh., Kvavadze E. Sh. 2002. List of Ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 149-155.
37. 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.)
38. Tarkhnishvili D. Chaladze G. [Editors] 2013. Georgian biodiversity database [<http://www.biodiversity-georgia.net/index.php>].

39. Tarkhnishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996. Principal Characteristics of Georgia Biodiversity. In: *Natura Caucasica* (publication of the NGO CUNA Georgica), v. 1, No. 2.
40. WWF Global, 2006. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus, Second edition. Contour Ltd. 8, Kargareli street, Tbilisi 0164, Georgia. [http://wwf.panda.org/what we do/where we work/black sea basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus](http://wwf.panda.org/what%20we%20do/where%20we%20work/black%20sea%20basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus)
41. *Birds of Europe: Second Edition* by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition.
42. David W. Macdonald and Priscilla Barrett, 1993 “Mammals of Britain and Europe” (Collins Field Guide)
43. 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.
44. 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.
45. Winkelman, J.E. (1985) Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behaviour, victims, and disturbance. *Limosa*, 58, 117–121.
46. 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.
47. Nelson, H.K. & Curry, R.C. (1995) Assessing avian interactions with windplant development and operation. *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference*, 60, 266–287.
48. Orloff, S. & Flannery, A. (1992) Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas (1989–91). Final Report. Planning Departments of Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission, BioSystems Analysis Inc., Tiburón, CA
49. 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.
50. Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. & Pires, N. (Eds.) 2011. Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the AfricanEurasian region. Bonn: AEWA Conservation Guidelines No. 14, CMS Technical Series No. 29, AEWA Technical Series No. 50, CMS Raptors MOU Technical Series No. 3.
51. Dr. William O'Connor, 2015. *Birds and power lines*
52. Voigt, C.C, C. Azam, J. Dekker, J. Ferguson, M. Fritze, S. Gazaryan, F. Hölker, G. Jones, N. Leader, D. Lewanzik, H.J.G.A. Limpens, F. Mathews, J. Rydell, H. Schofield, K. Spoelstra, M. Zagamajster (2018): Guidelines for consideration of bats in lighting projects. EUROBATS Publication Series No. 8. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 62 pp.
53. 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.
54. [www.birdlife.org](http://www.birdlife.org)
55. 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.

56. ნარგიზ ნინუა, ბელა ჯაფოშვილი, ვერა ბოჭორიშვილი, საქართველოს თევზები. გამომცემლობა „წიგნი ერი“, საქართველო, თბილისი, 2013.
57. საქართველოს ცხოველთა სამყარო, IV. გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1973.
58. რ. ელანძე, საქართველოს შიდა წყალსატევების ჰიდრობიოლოგია და იქთიოლოგია, მდინარე ბზიფის იქთიოფაუნა, ნაკვეთი II, რიწის ტბა, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1965.
59. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №190; 2014 წლის 20 თებერვალი; ქ. თბილისი; საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ.
60. ბუნების კონსერვაციის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მოწყვლადი სახეობების წითელი ნუსხა (<http://www.iucnredlist.org>);
61. საქართველოს მთავრობის დადგენილება, №425 2013 წლის 31 დეკემბერი, ქ. თბილისი.

### ჰიდროლოგია

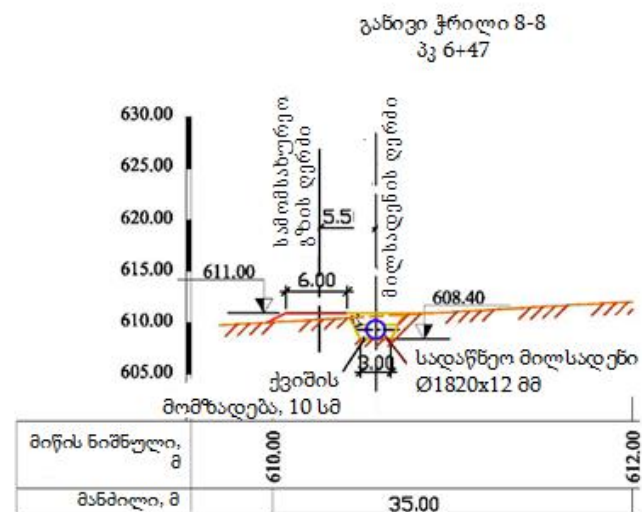
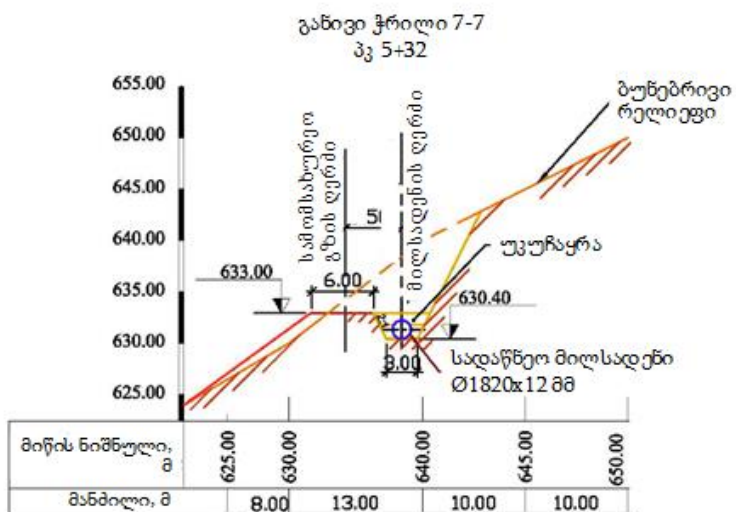
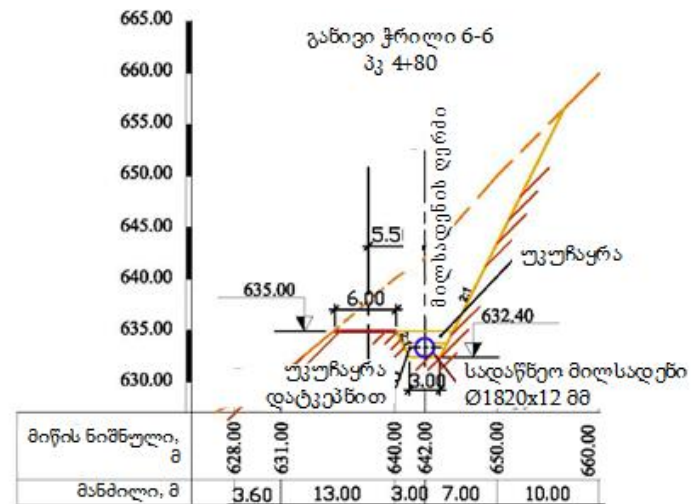
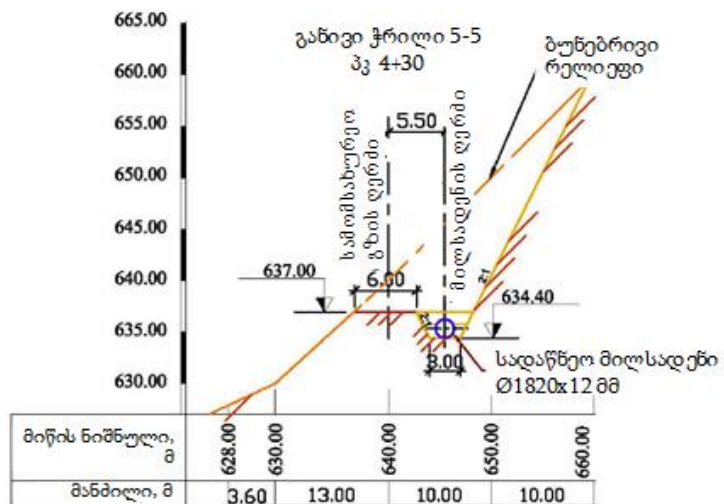
62. Л.А.Владимиров, Д.И.Шакаришвили, Т.И.Габричидзе "Водный баланс Грузии" მეცნიერებათა აკადემია, თბილისი, 1974 წ;
63. Основные Гидрологические характеристики том 9 Закавказья и Дагестан выпуск 1 (1967 წ, 1977 წ, 1978 წ, 1987 წ);
64. "Ресурсы поверхност вод СССР" Том 9 Ленинград 1969 გ. ნ. ხმალაძის რედაქციით;
65. "Ресурсы поверхност вод СССР" Том 9 Ленинград 1974 ვ. შ. ცომიას რედაქციით;
66. "Выносы наносов реками черноморского побережья кавказа" Гидрометеиздат Ленинград 1978;
67. გეოინფორმაციული სისტემები GIS;
68. 1 : 25 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკა;

### გეოლოგია

69. გურიის რეგიონში საშიშ გეოლოგიურ პროცესებზე დაკვირვების მუდმივმოქმედი საინჟინრო-გეოლოგიური სამსახურის ორგანიზაცია და მართვა 1988-92 წწ-ში, საქართველოს რესპუბლიკის გეოლოგიის, გეოდეზიის და კარტოგრაფიის სამართველო, 1993წ.
70. Геология СССР, Т.Х, Грузинская ССР, 1964 г.
71. Гидрогеология СССР, Т.Х, Грузинская ССР, 1970 г.
72. Геологическое описание листов К-38-73-А и В, Отчёт Махарадзевской геолого-съёмочной партии по работам 1968 -1971 г. г. Тбилиси, 1973 г.
73. Схема использования рек Бахвисцкали и Натанеби, „ГИДРОПРОЕКТ“, 1972г.
74. „Ресурсы поверхностных вод СССР, том 9, Закавказье и Дагестан, выпуск 1, западное Закавказье". Гидрографическое описание рек, озер и водохранилищ. Под ред. Г.Н. Хмаладзе и В.Ш. Цомаи - Ленинград, изд. „гидрометеиздат". 1972 г;
75. ნ. გორიანოვი, ნ. შარაპანოვი და სხვა ПП „გეოფიზიკური მეთოდები ჰიდროგეოლოგიასა და საინჟინრო გეოლოგიაში“ (რუსულ ენაზე). 1990 წ. მოსკოვი „ნედრა“
76. ელექტროდიების ინსტრუქცია. 1984 წ. ლენინგრადი „ნედრა“
77. ვ.ხმელვესკოი და ვ. ბონდარენკო - „ელექტროდიება“. 1989წ. მოსკოვი. „ნედრა“
78. Gadallah, M.R, Fisher R., Exploration Geophysics, Springer Science & Business Media, 2008, ISBN, 3540851593, 9783540851592
79. Kharashvili, Chkheidze, Chumburidze, Kvernadze, Aroshidze 1977. Engineering-geological investigations of the territory of Khudoni and Namakhvani HPS. Report of the Georgian Politechnical Institute N 892/75 (in Russian)
80. Kearey Ph., Brooks M., Hill I., An Introduction to Geophysical Exploration, Wiley 2002, ISBN 0632049294, 9780632049295
81. Никитин В.Н., Основы инженерной сейсмоки, МГУ, 1981, 176с.
82. Sheriff R. Geldart, 1995 Exploration Seismology, Cambridge University Press, 592 p.
83. ე. გამყრელიძე. საქართველოს ტექტონიკური დარაიონება. თბ. 2003.

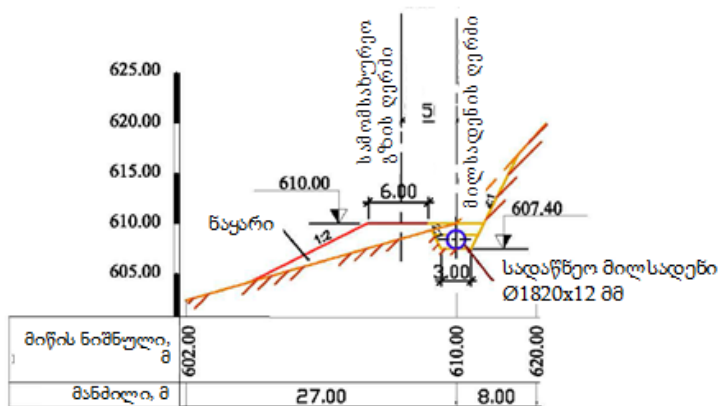
84. ო.დუდაური, ნ.ფოფორაძე. სტუდენტთა საველე-გეოლოგიური პრაქტიკის მეგზური, 2015.
85. ბ. ზაუტაშვილი. საქართველოს ჰიდროგეოლოგია, 2013წ
86. ლ. მარუაშვილი საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, თბ.1964წ
87. დაპროექტების ნორმები - „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ (პნ 01.05-08) დამტკიცების შესახებ
88. ე. გამყრელიძე. საქართველოს ტექტონიკური დარაიონება. თბ. 2003.
89. Инженерные изыскания для строительства СНиП 1.02.07-87;
90. Основания гидротехнических сооружений СНиП 2.02.02-85;
91. 23/ Инженерно-геологические изыскания для гидроэнергетических сооружений,1989
92. Основание здания и сооружения СНиП 2.02.01-83;
93. Грунты классификация ГОСТ 25100-82;
94. Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пыловатым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями; М 1989;
95. საამშენებლო ნორმები და წესები - „შენობების და ნაგებობები ფუძეები (პნ 02.01-08)“
96. 28. საამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგეი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) \_ დამტკიცების შესახებ, 2009წ.



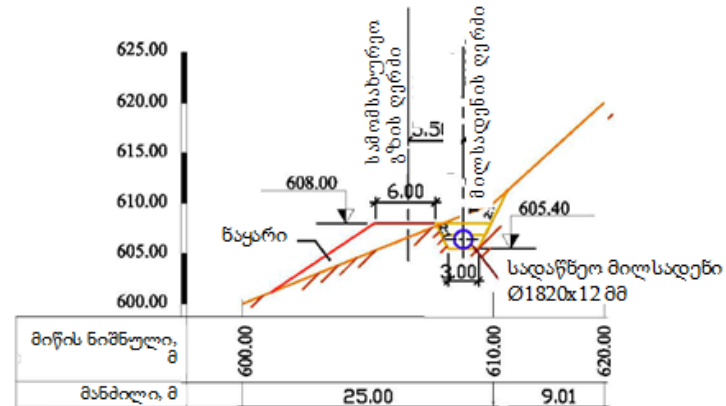




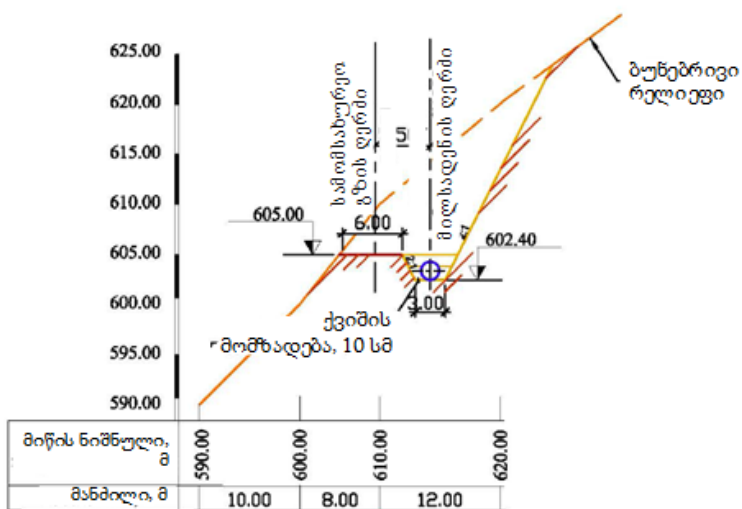
განივი ჭრილი 9-9  
პკ 7+93



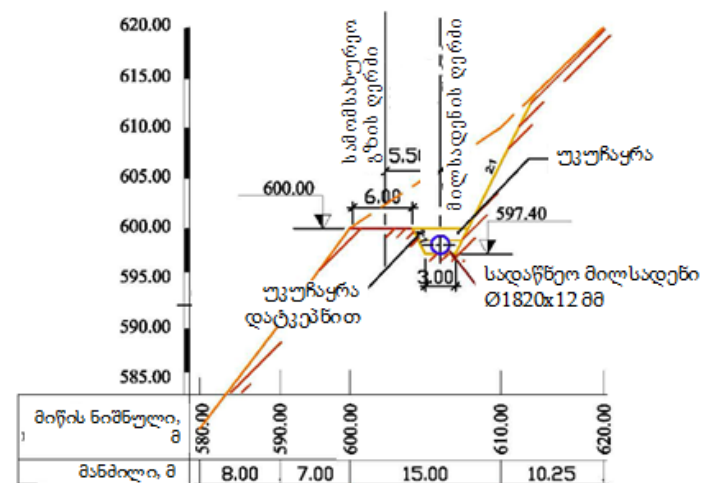
განივი ჭრილი 10-10  
პკ 8+40

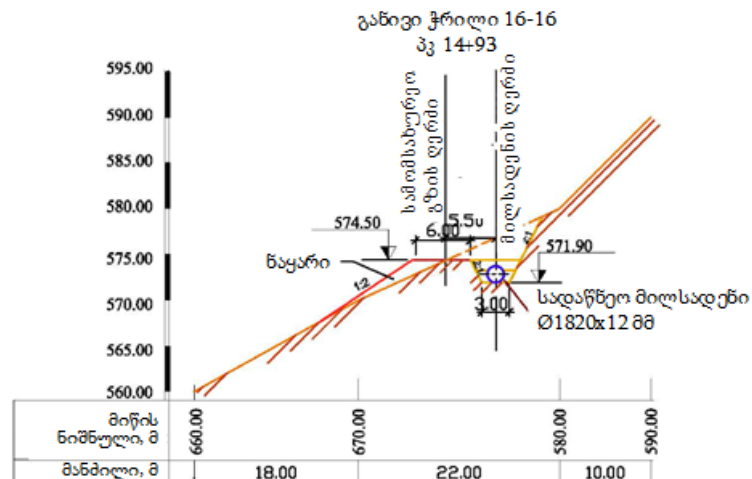
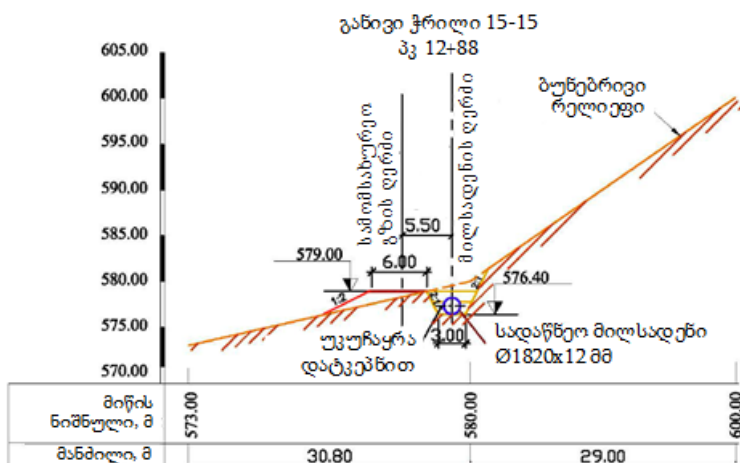
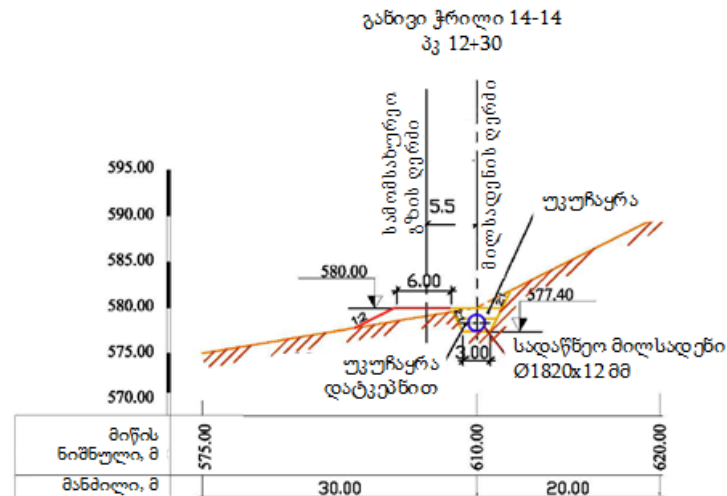
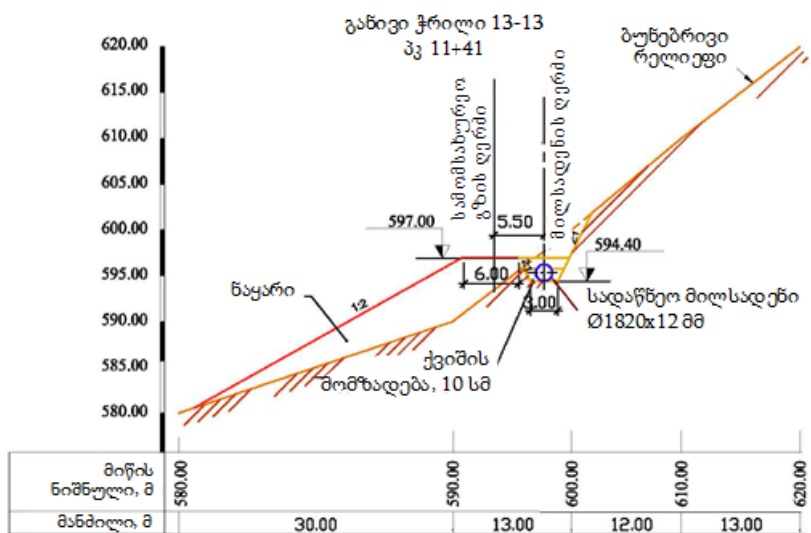


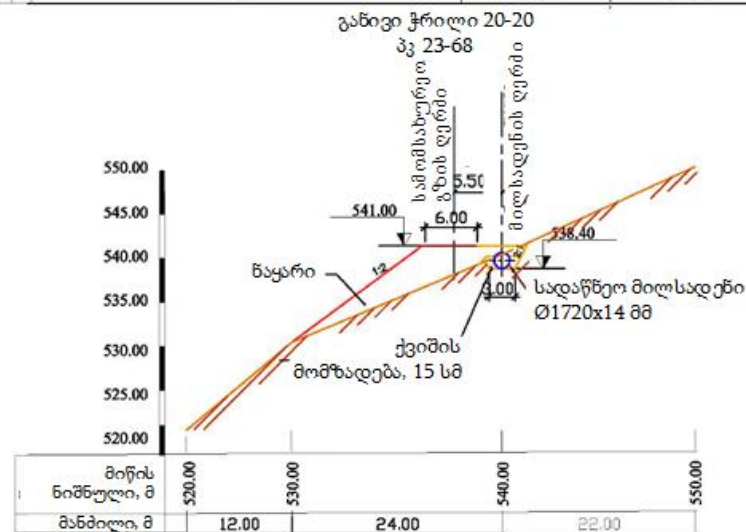
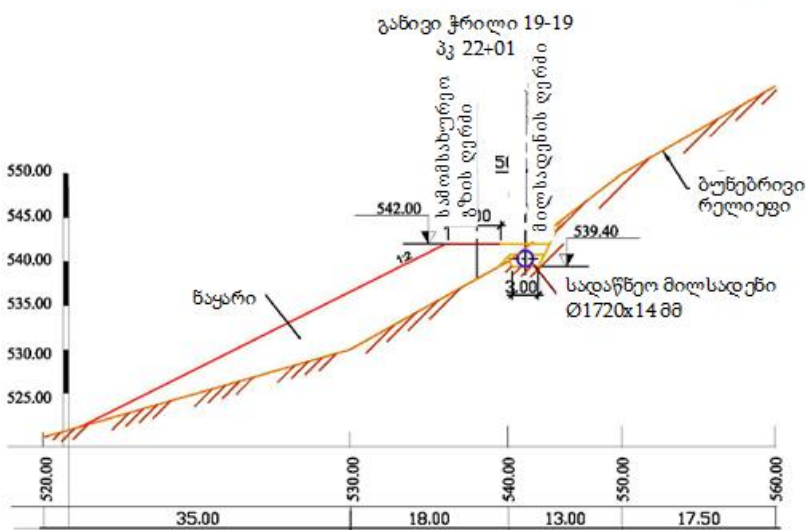
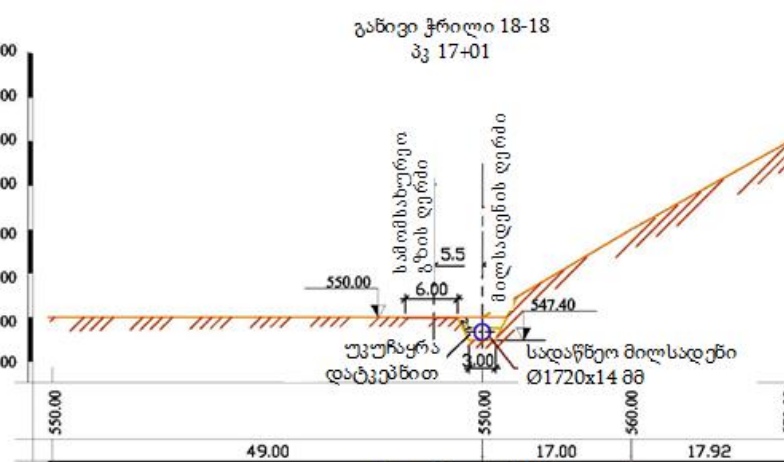
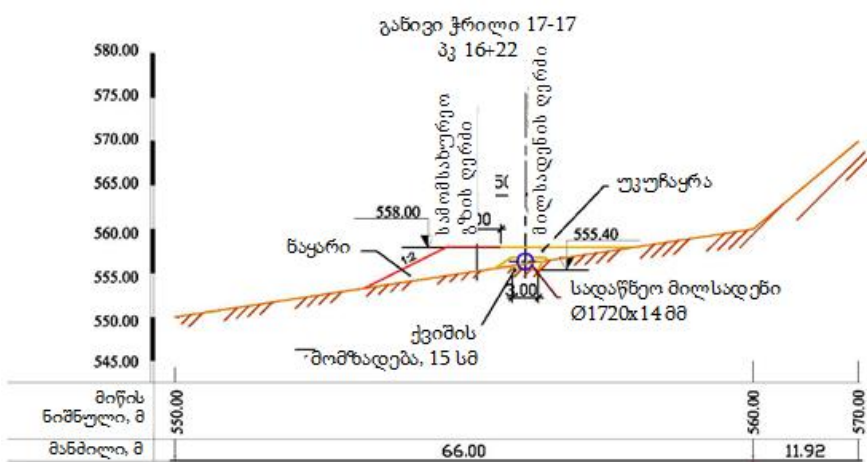
განივი ჭრილი 11-11  
პკ 10+03

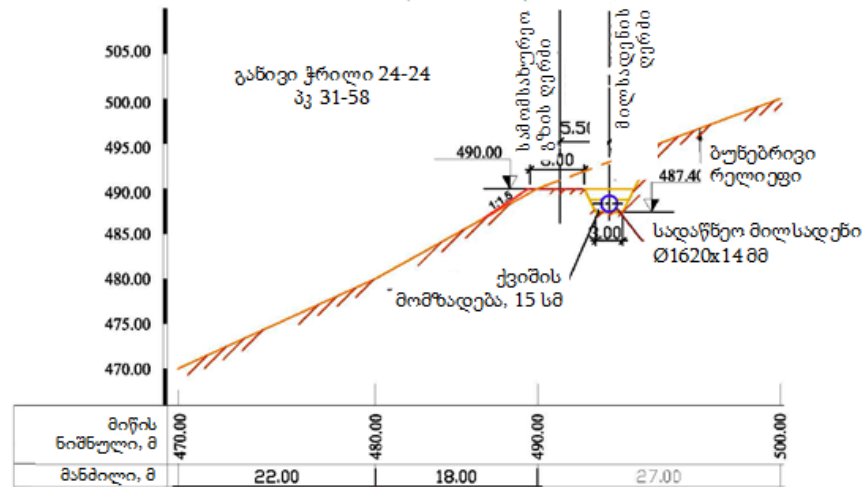
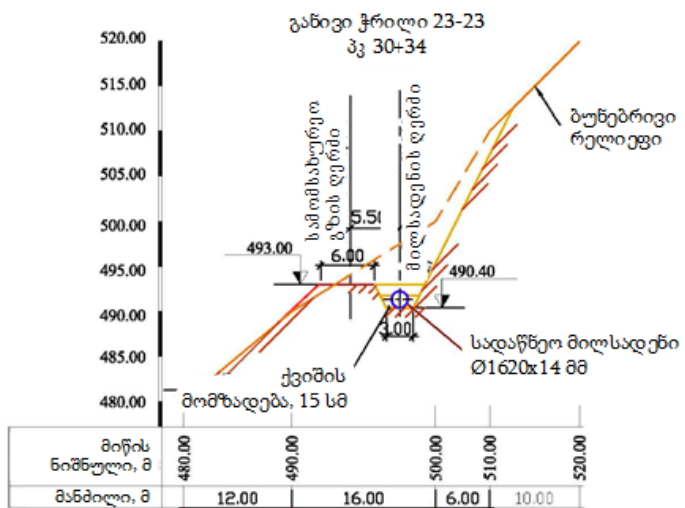
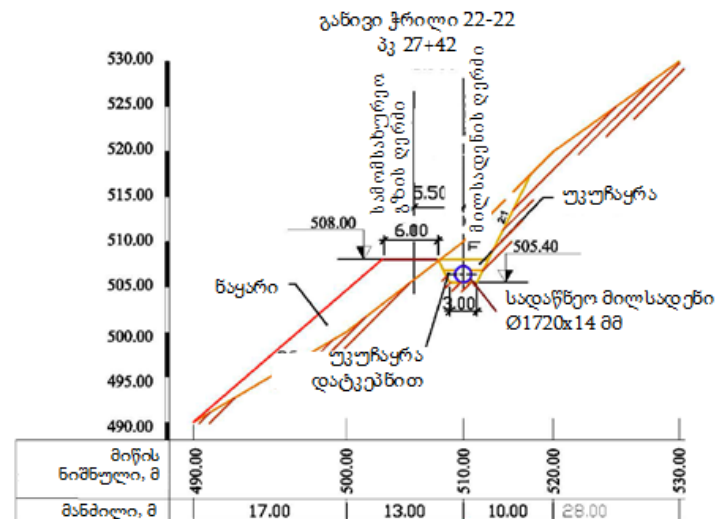
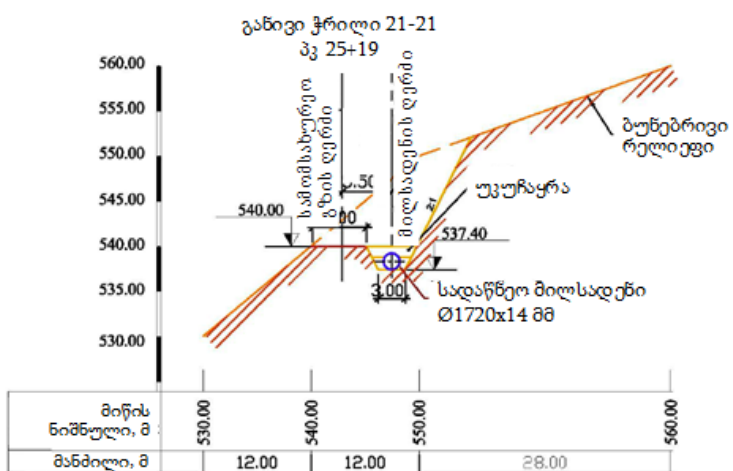


განივი ჭრილი 12-12  
პკ 10+83

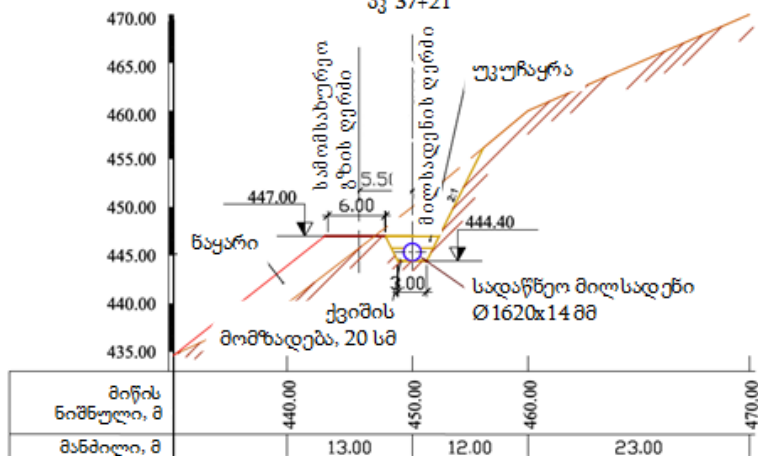




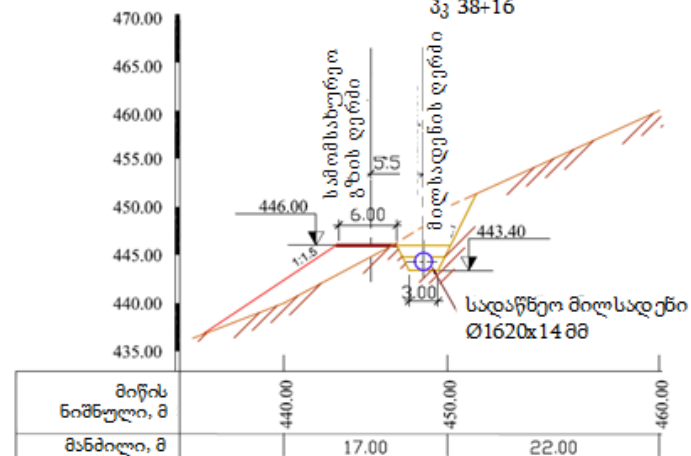




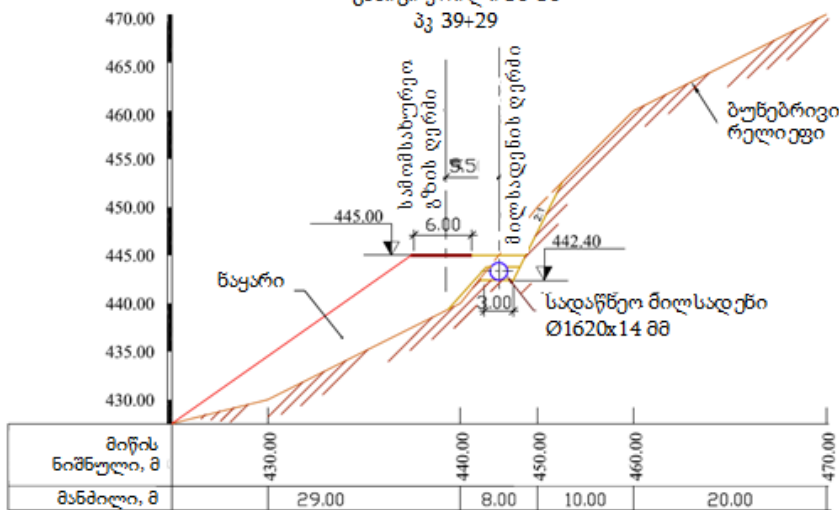
განივი ჭრილი 29-29  
პკ 37+21



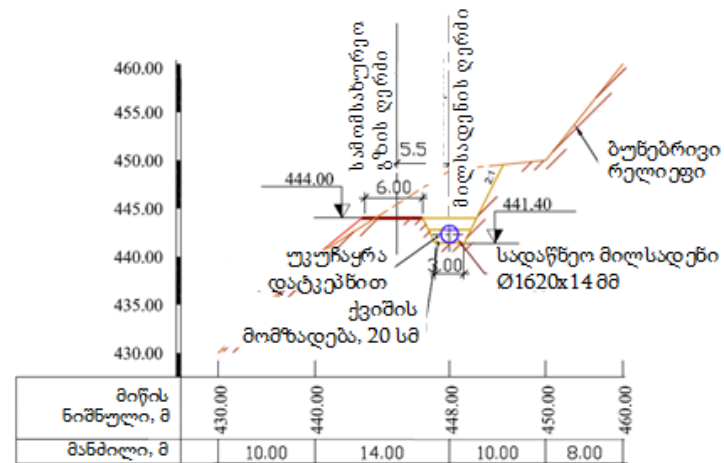
განივი ჭრილი 30-30  
პკ 38+16

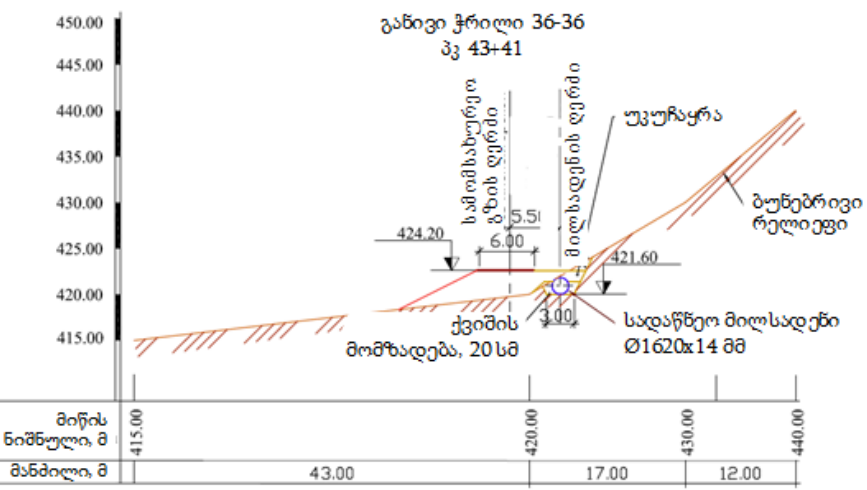
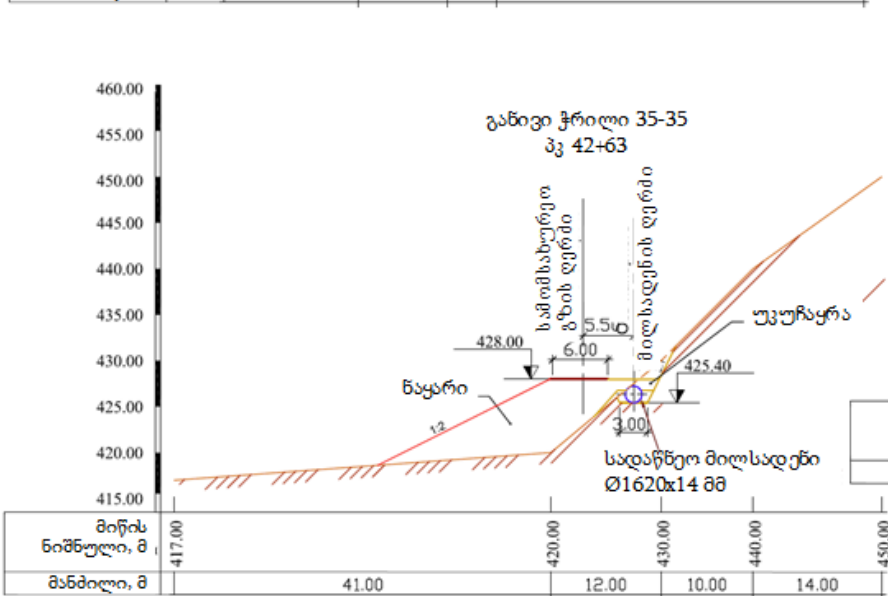
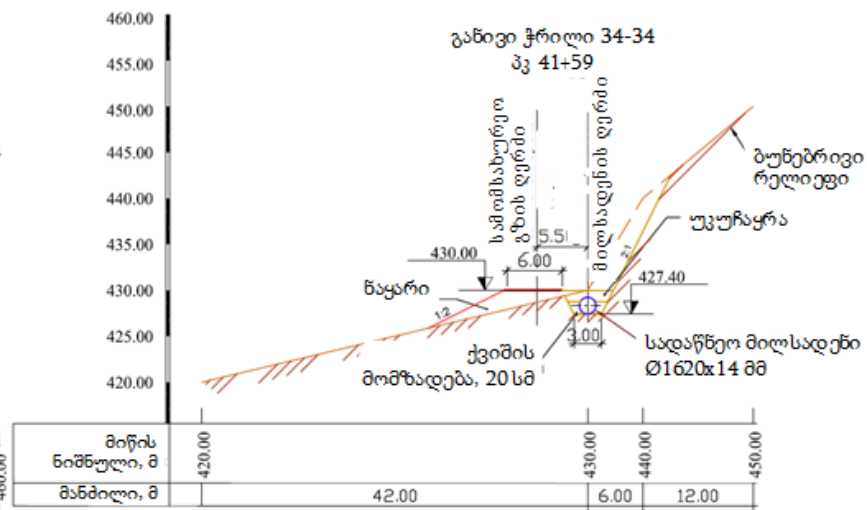
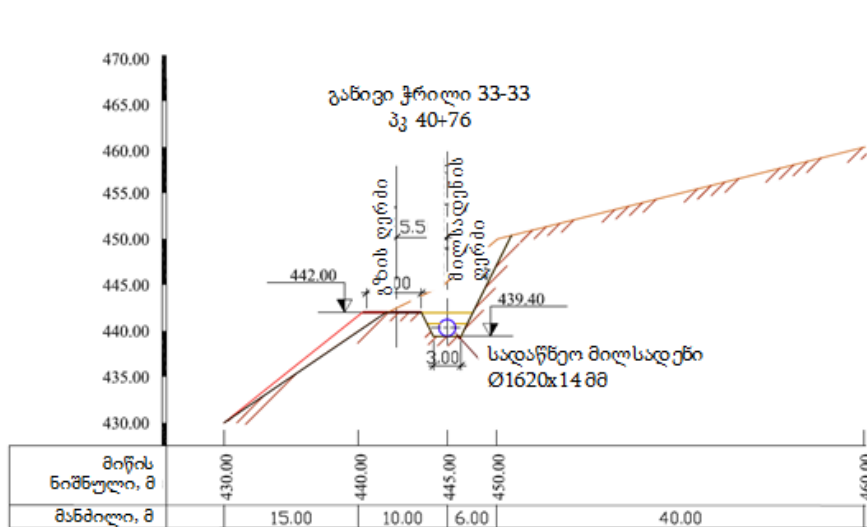


განივი ჭრილი 31-31  
პკ 39+29



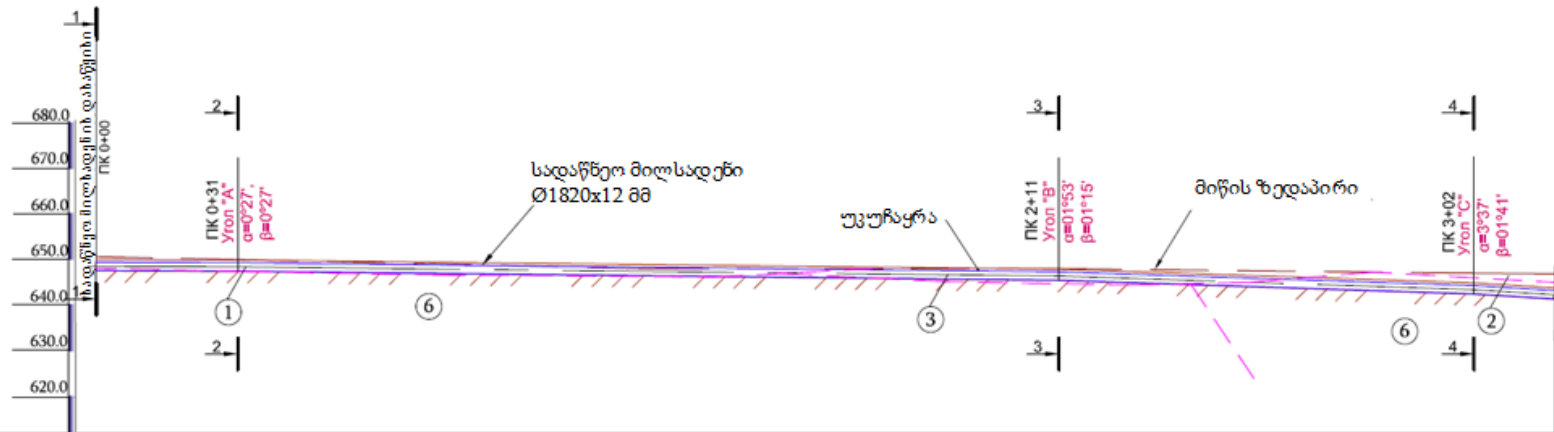
განივი ჭრილი 32-32  
პკ 39+75



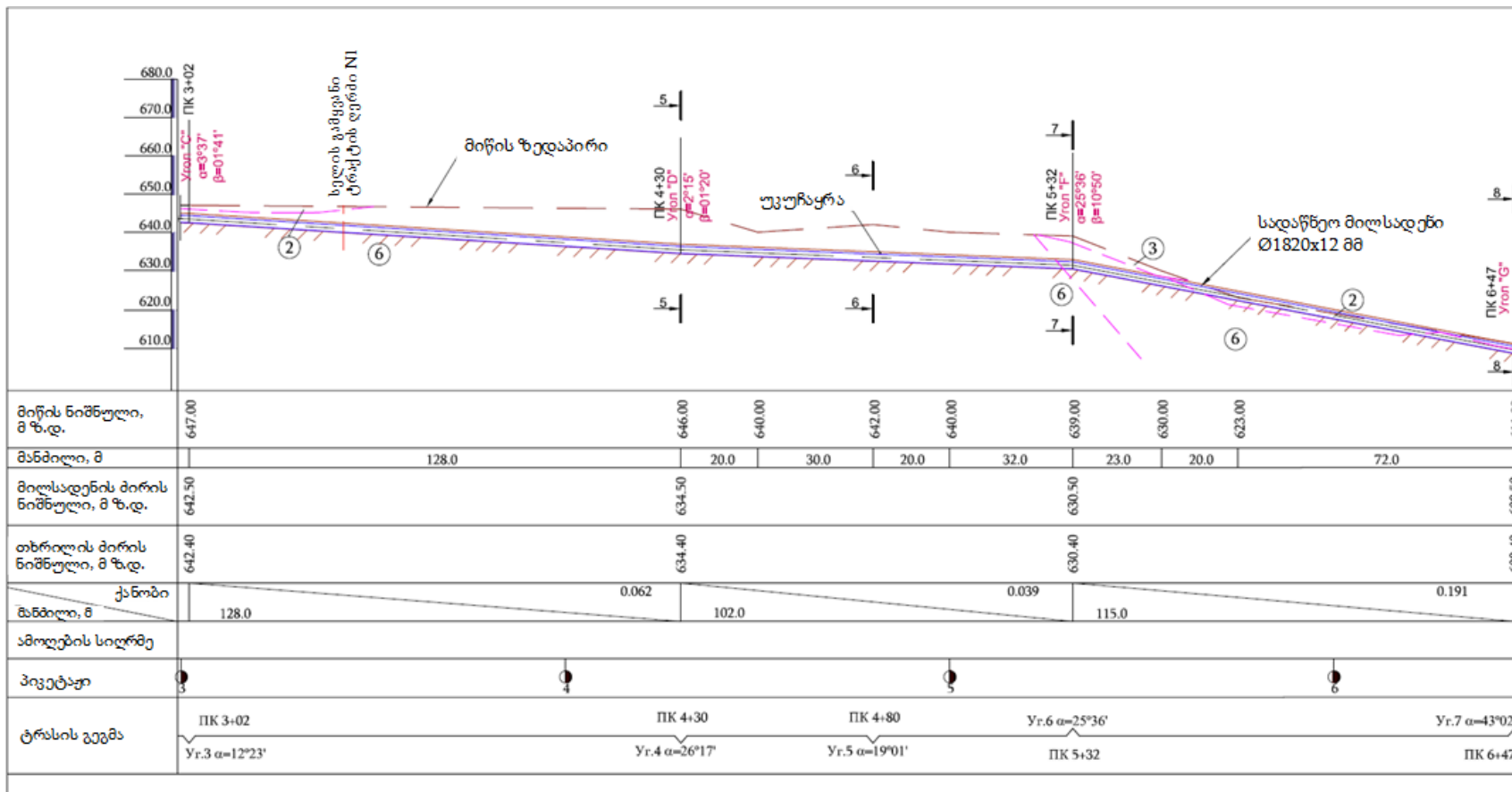


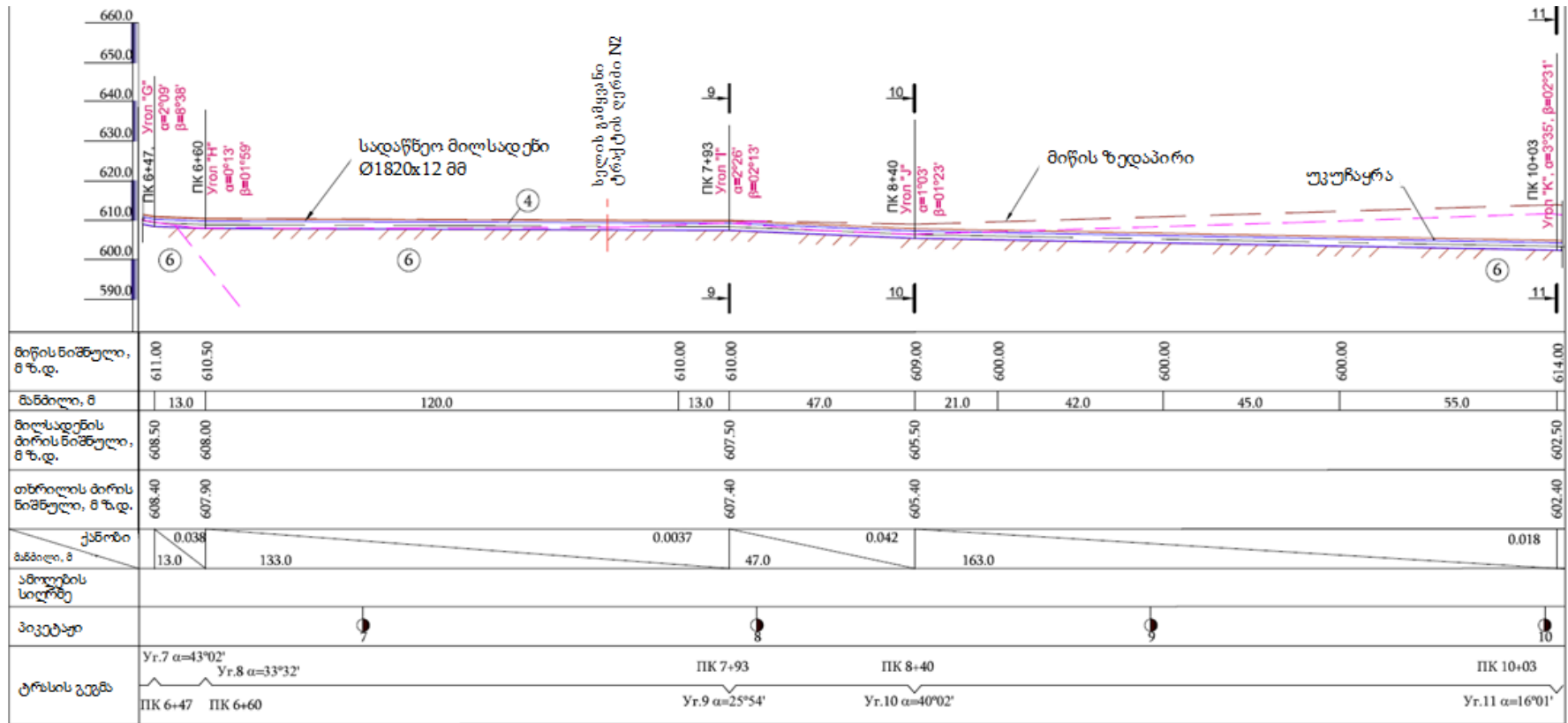


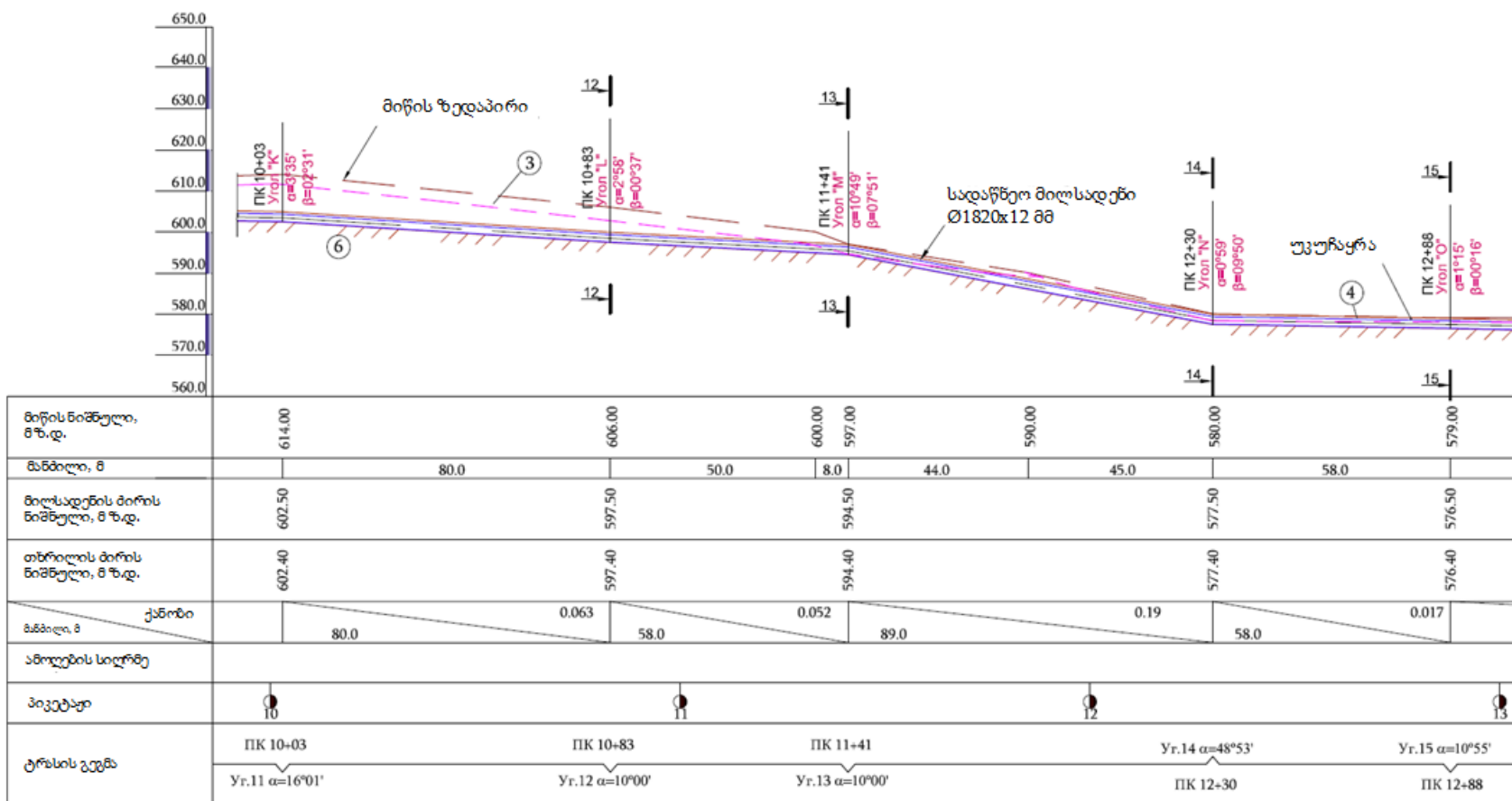
12.2 დანართი 2 . სადაწნეო მილსადენის განივი პროფილი, მ 1:1000

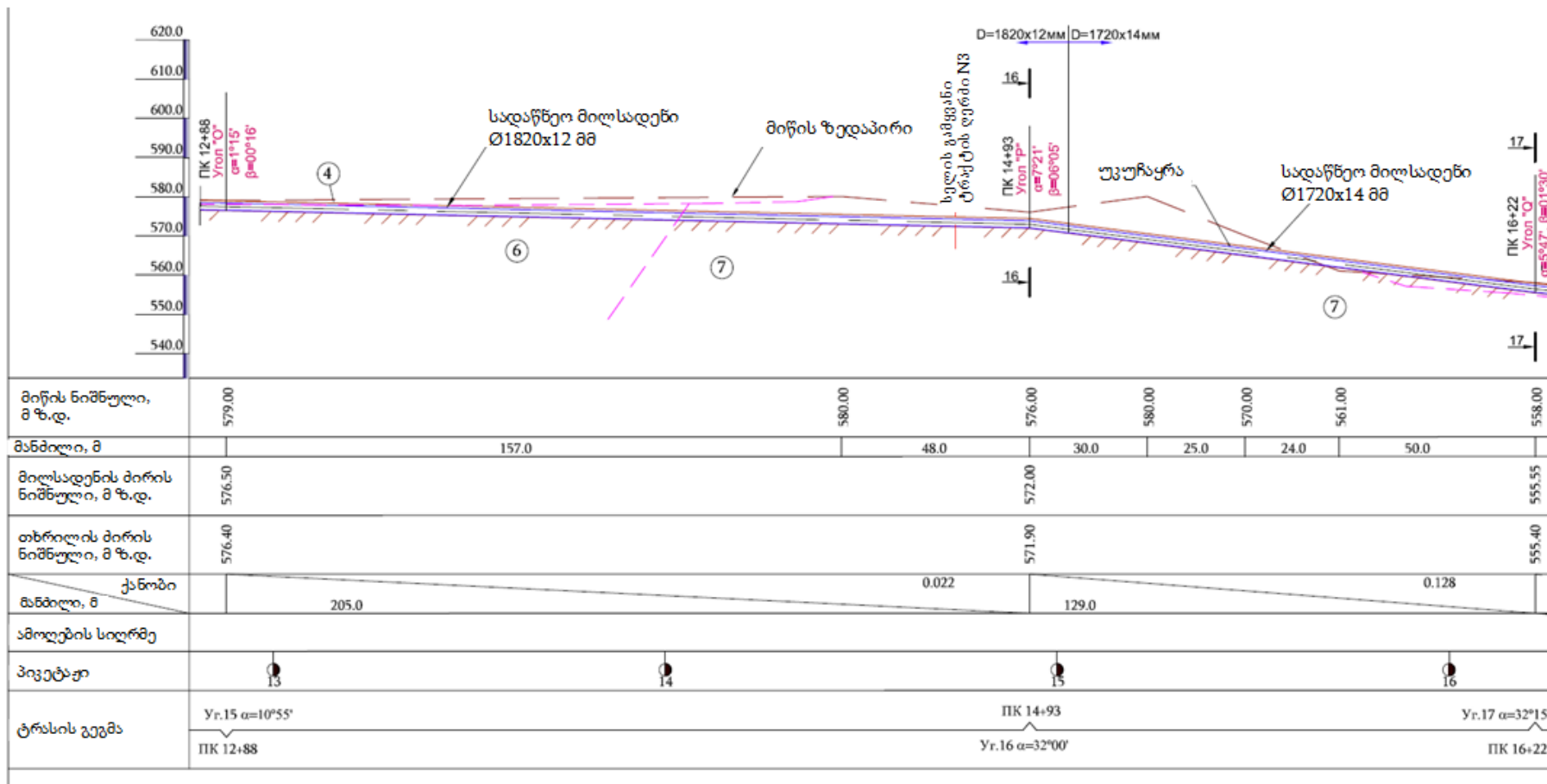


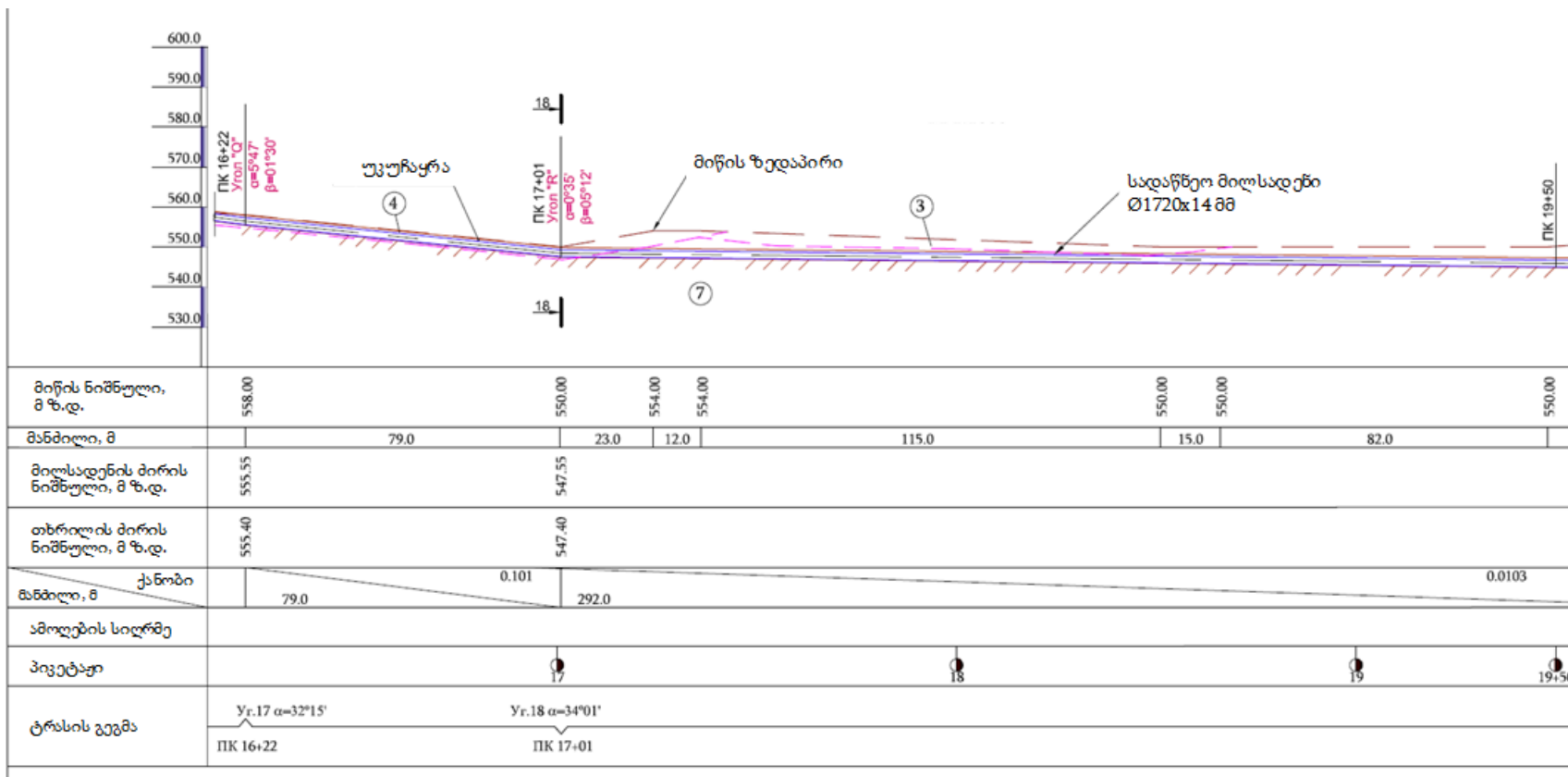
მიწის ნიშნული, მ ზ.დ.	650.60	650.00	648.00	648.00	647.00
მანძილი, მ	31.0	90.0	90.0	91.0	
მილსადენის ძირის ნიშნული, მ ზ.დ.	647.60	647.50		645.50	642.50
თხროლის ძირის ნიშნული, მ ზ.დ.	647.50	647.40		645.40	642.40
კანობი	0.003		0.011		0.033
მანძილი, მ	31.0	180.0	91.0		128.0
ამოღების სიღრმე					
პიკეტაჟი	0	1	2	3	
ტრასის გეგმა	PK 0+31 Yr.1 α=36°00'		PK 2+11 Yr.2 α=18°01'		PK 3+02 Yr.3 α=12°23'



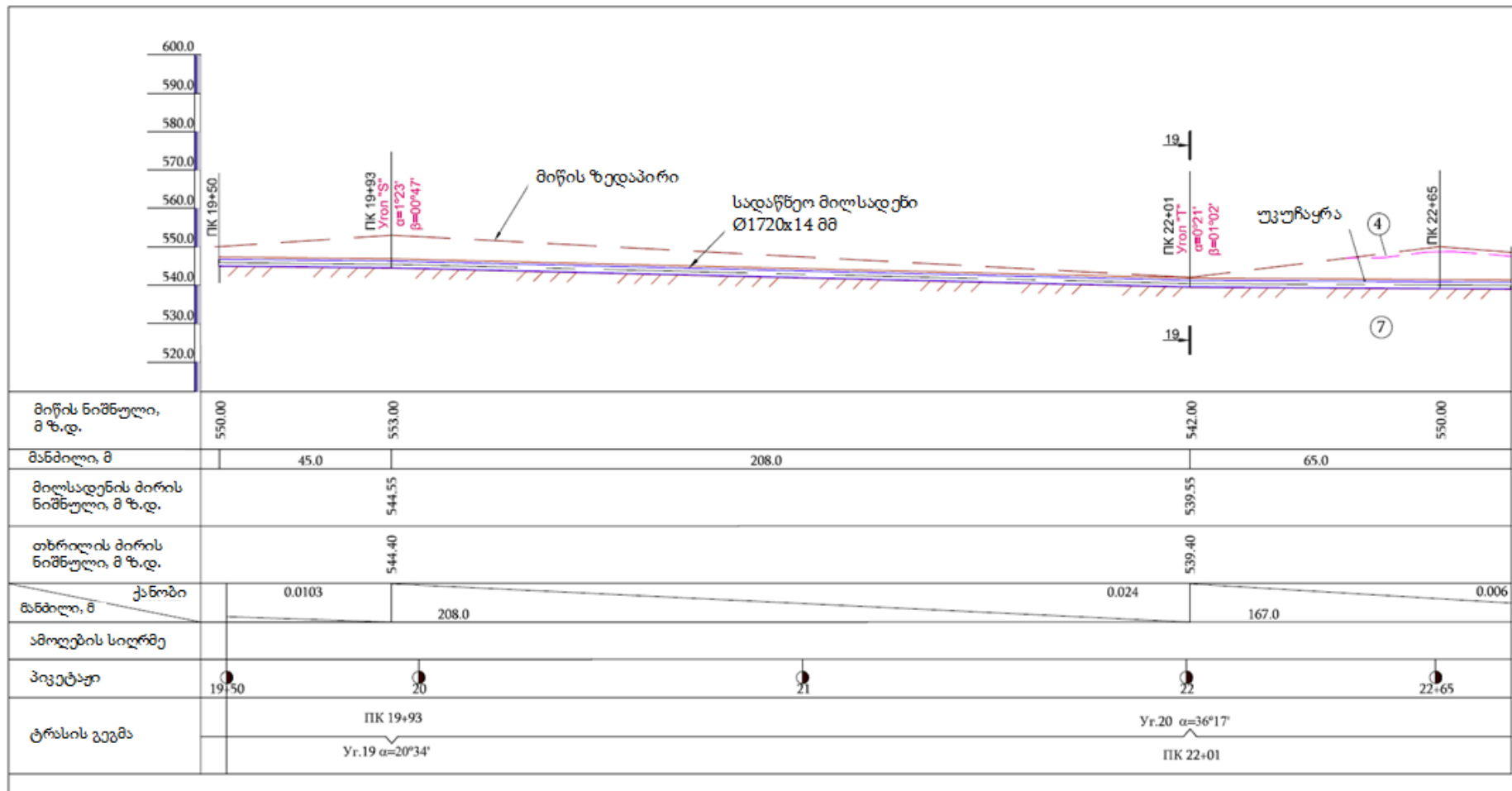


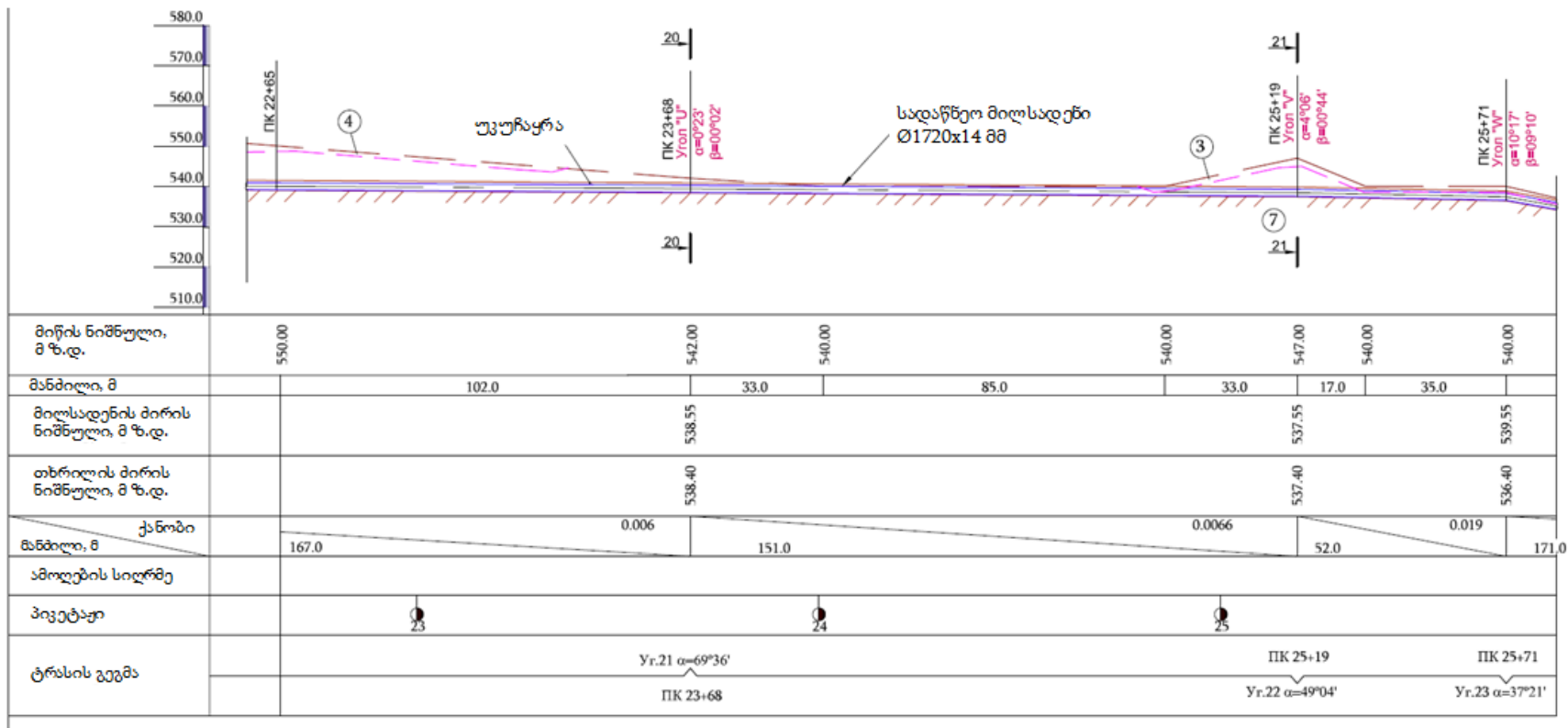


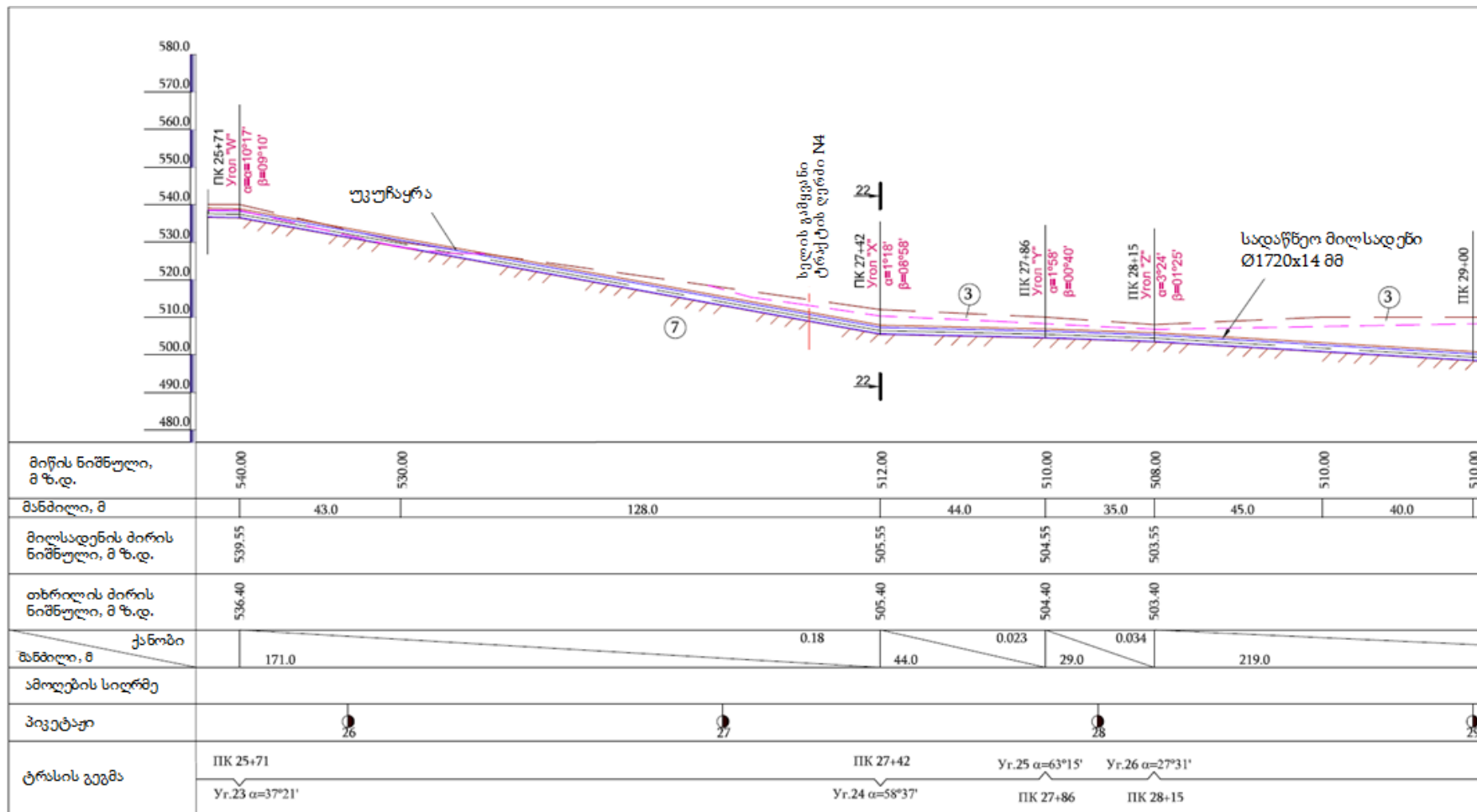


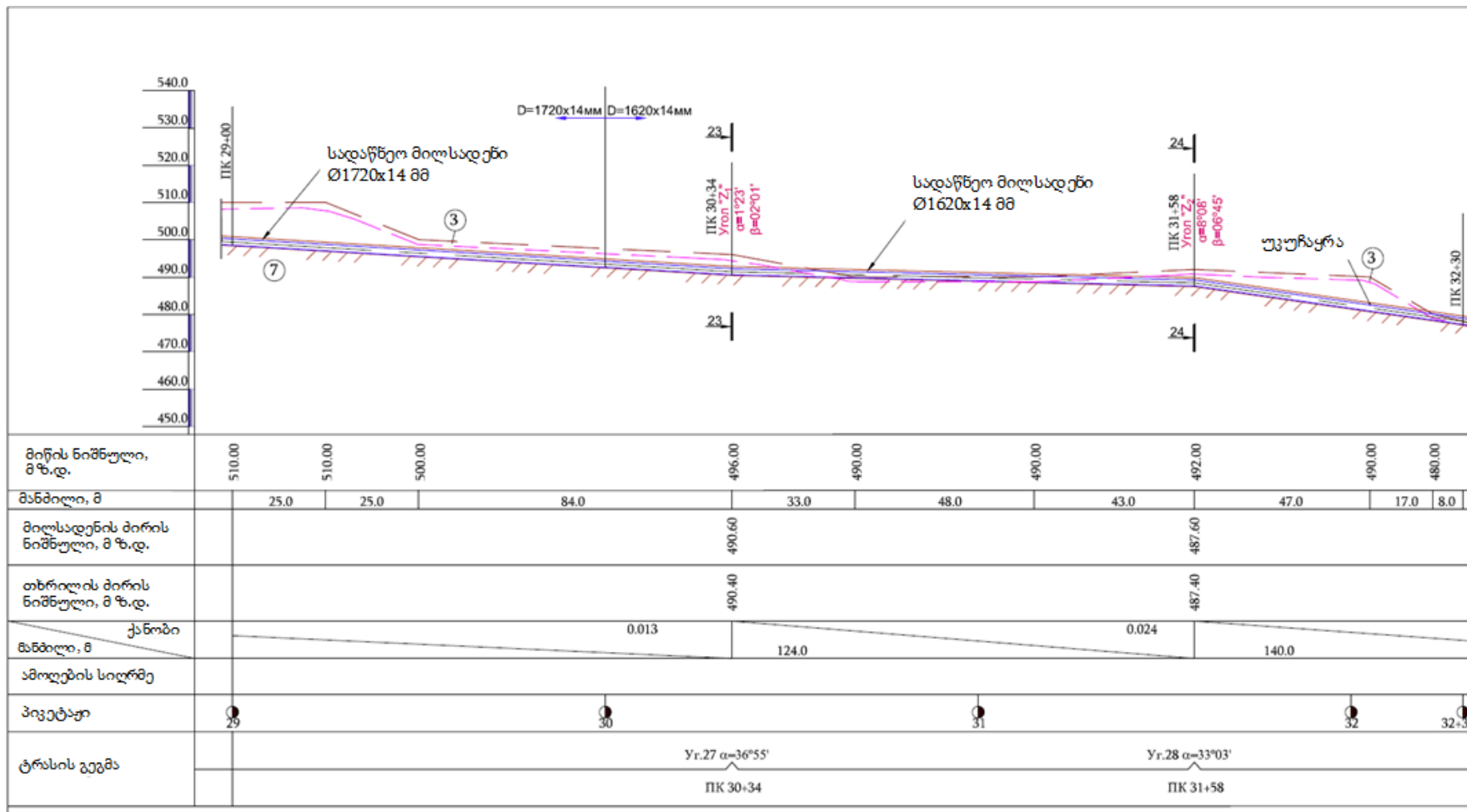


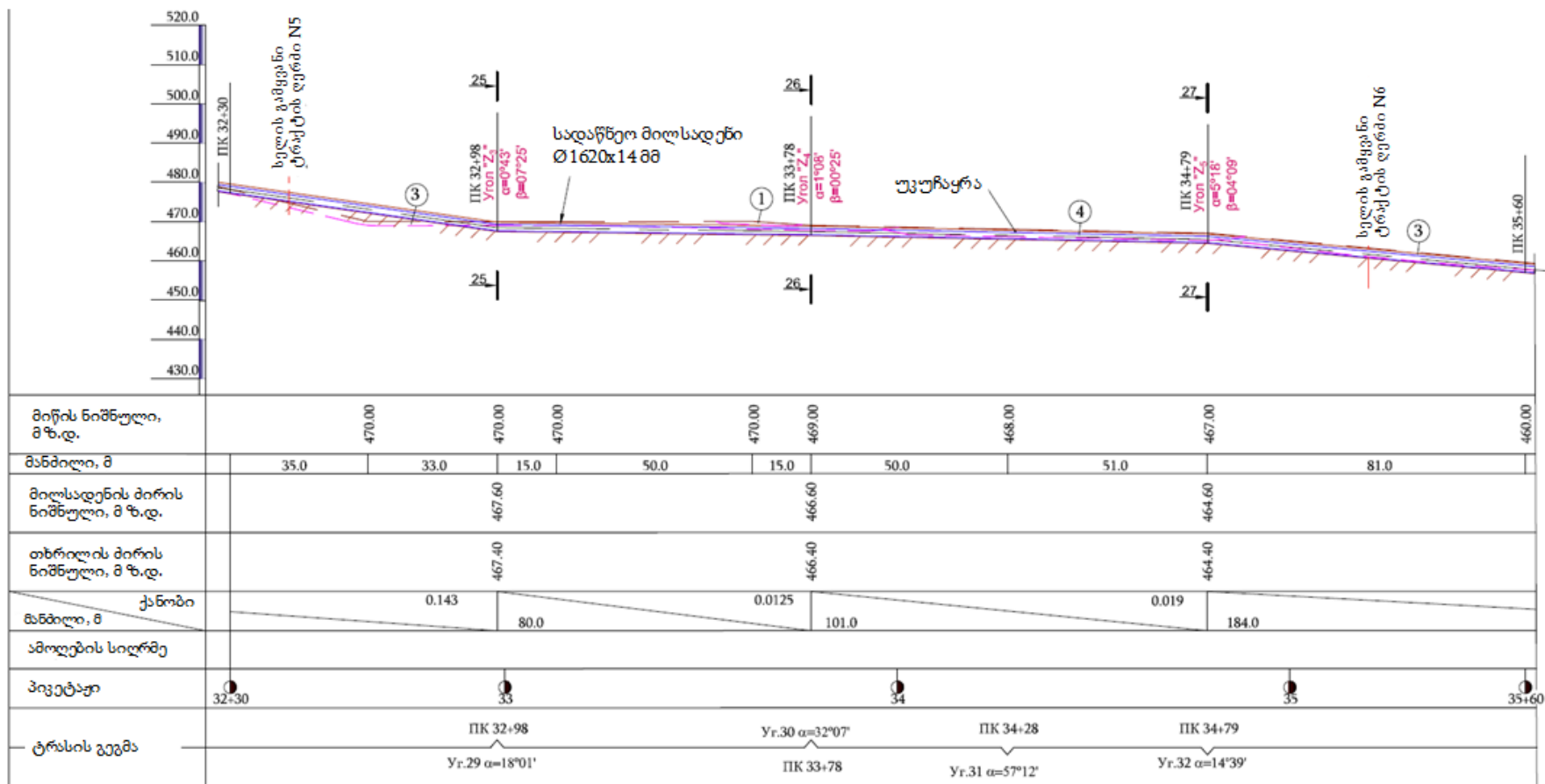


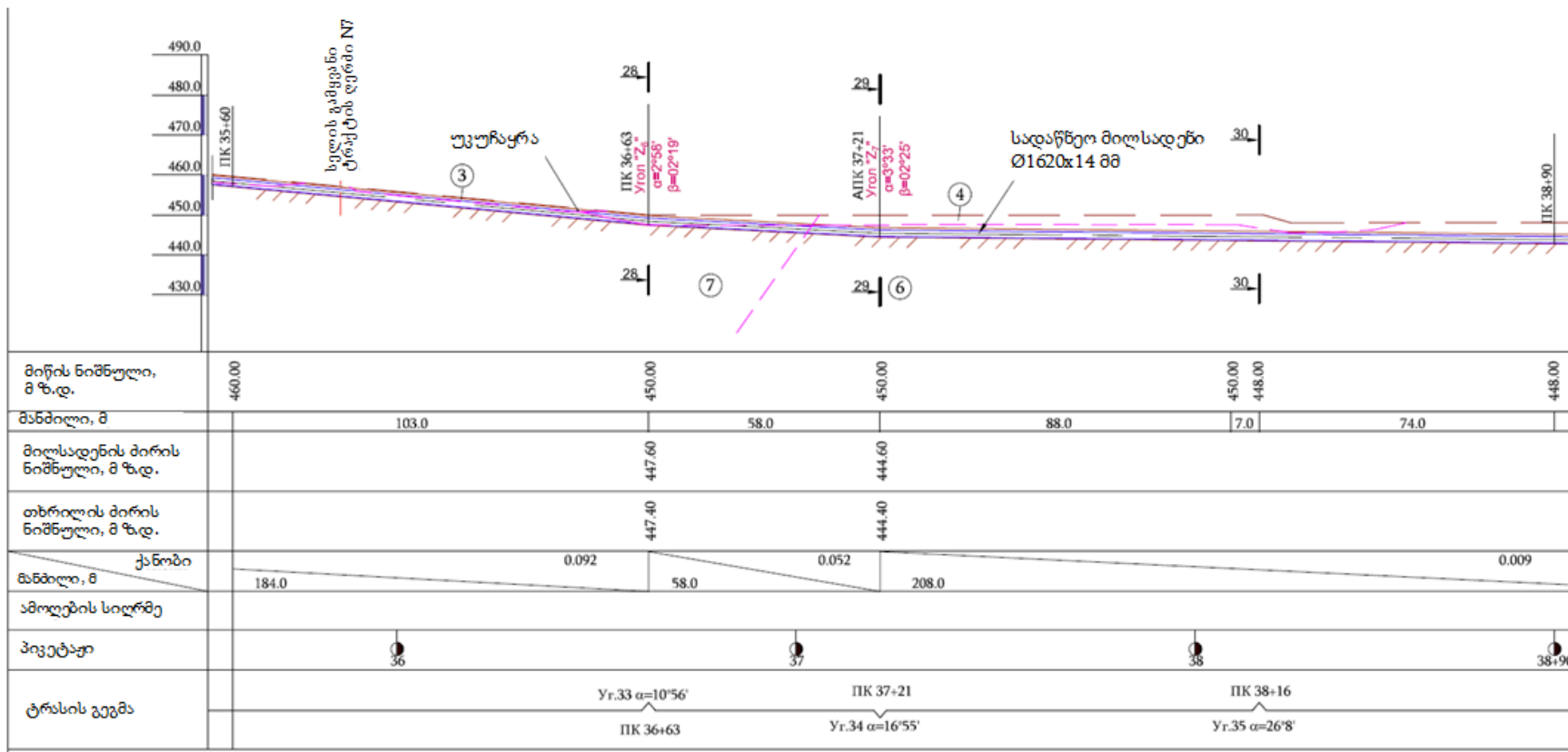




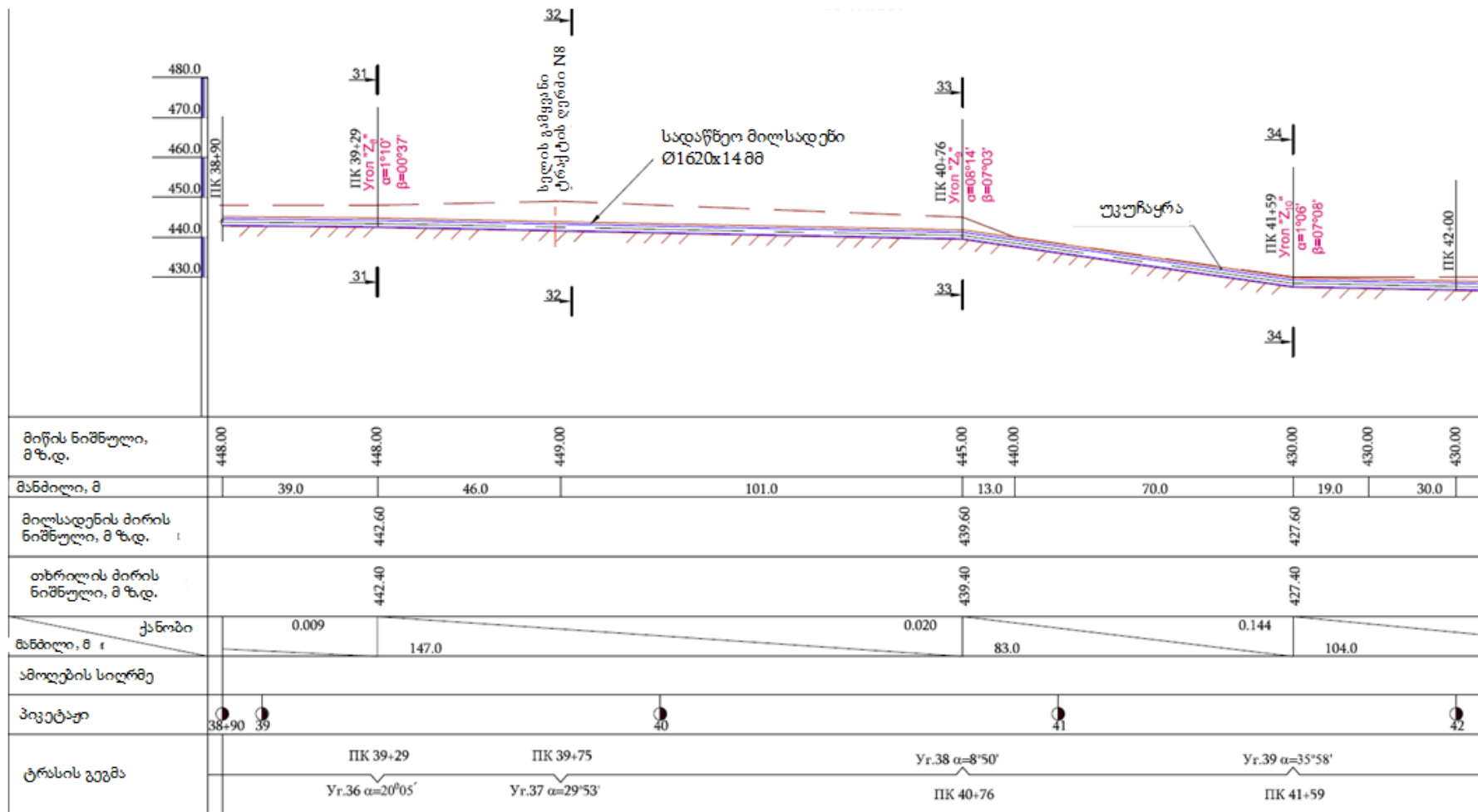


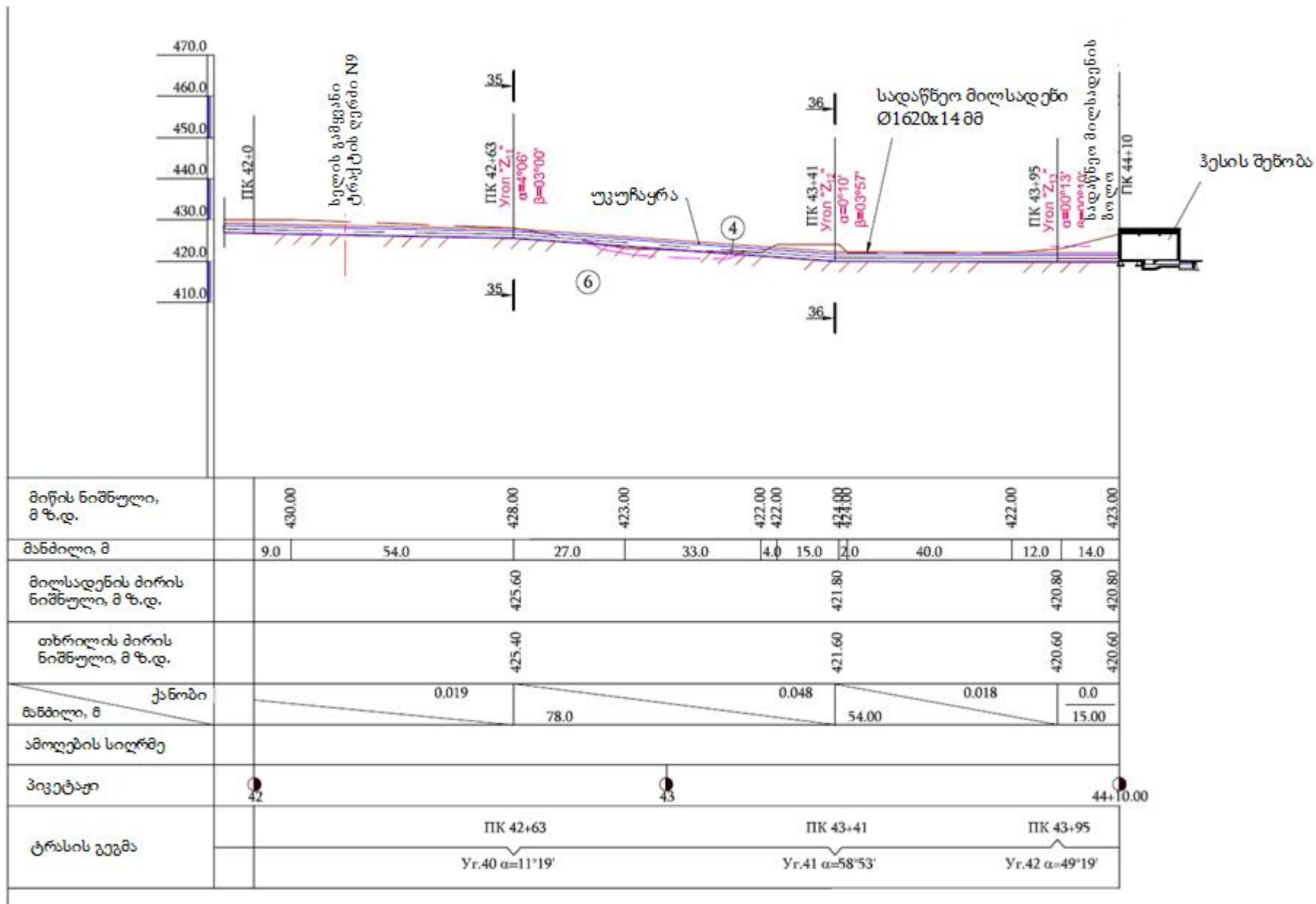




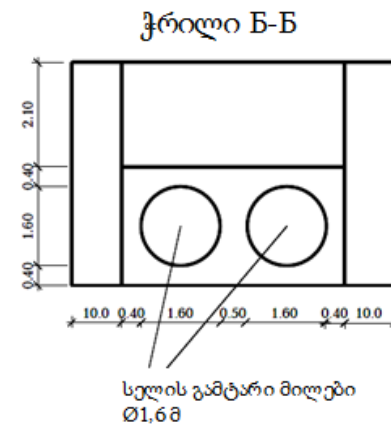
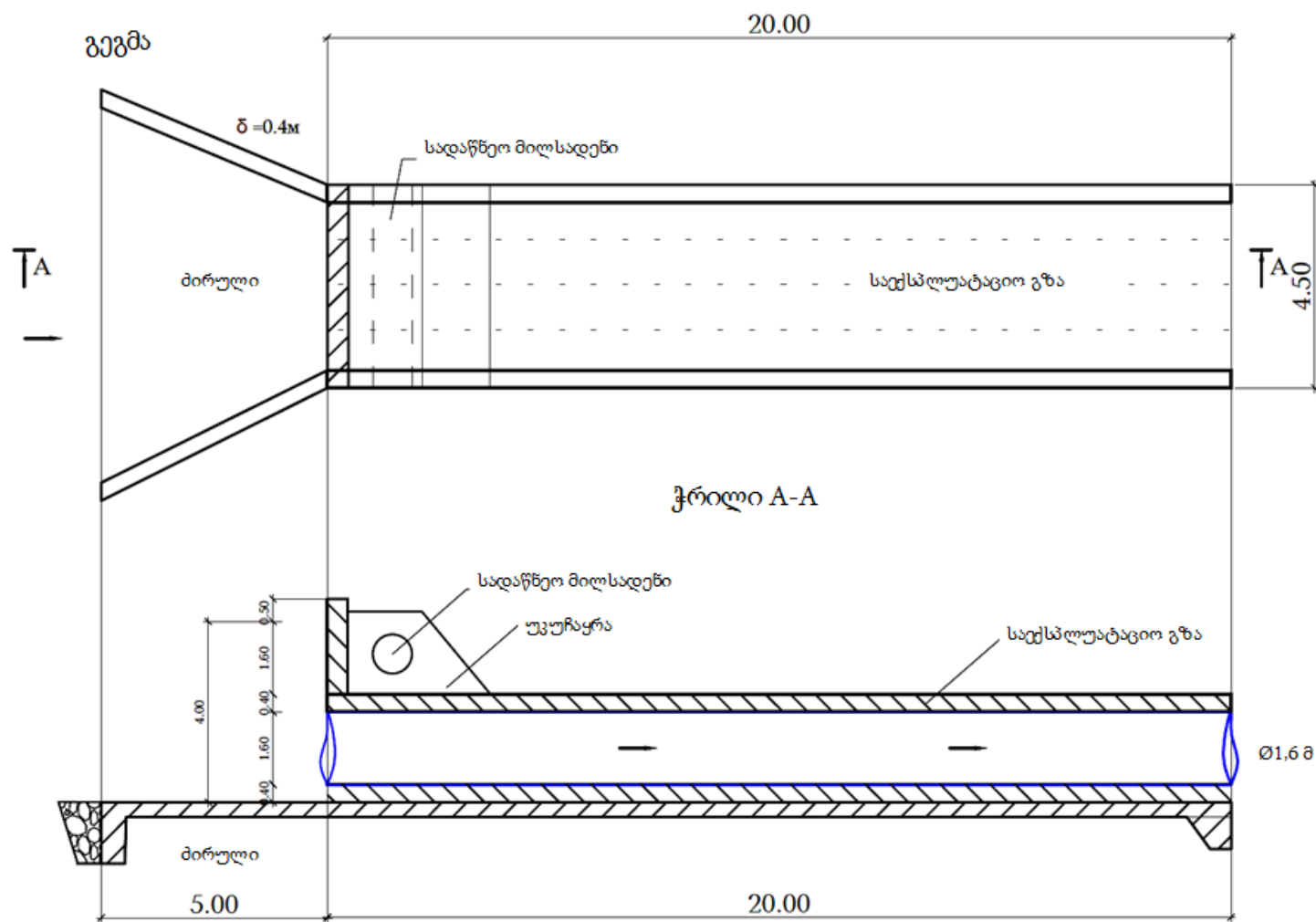




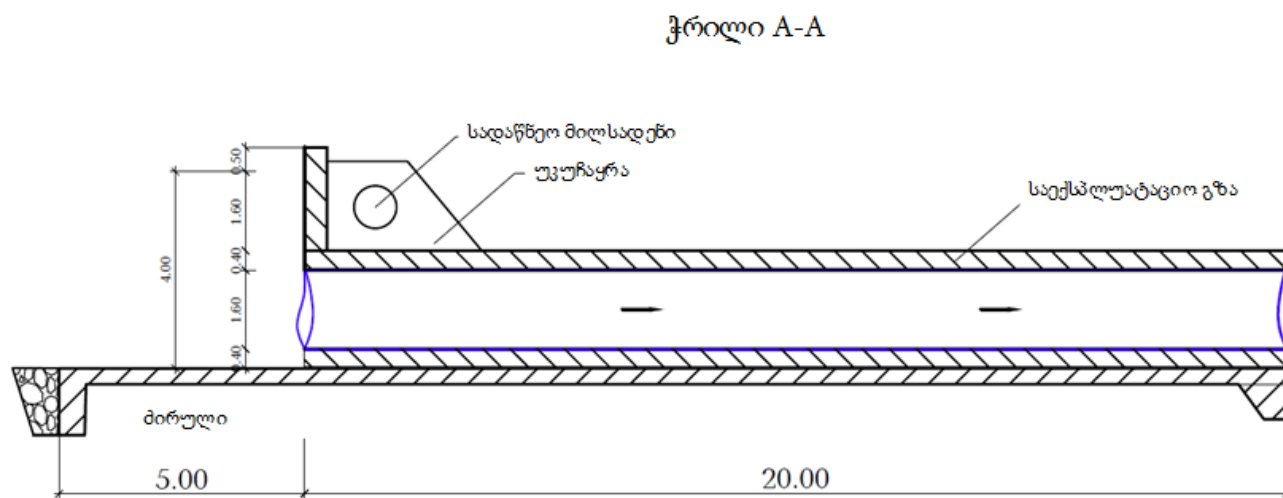
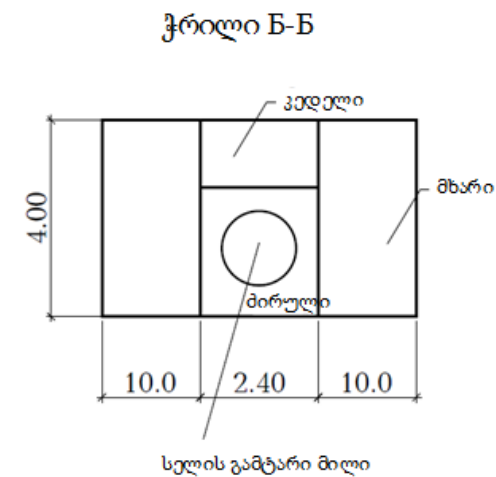
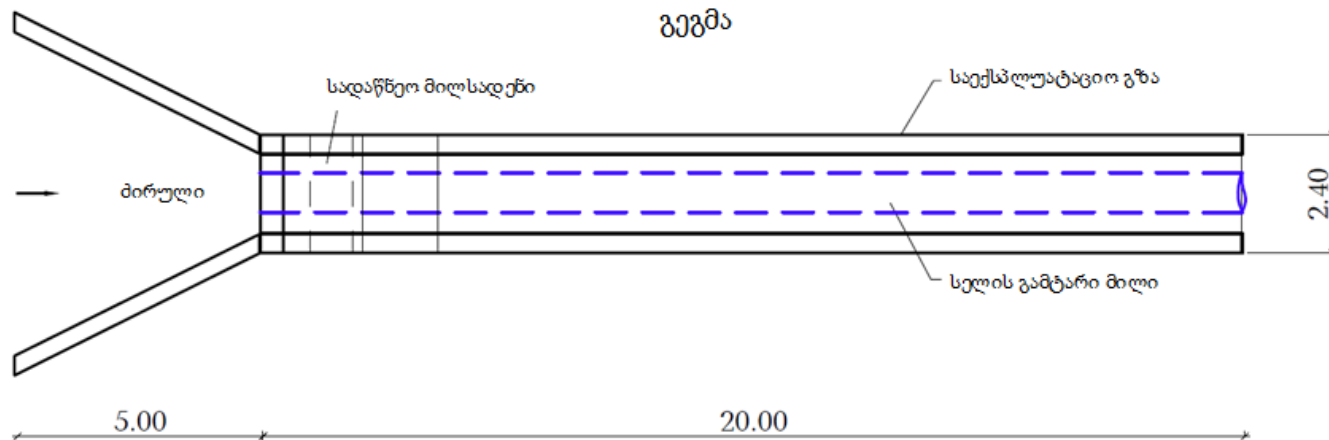




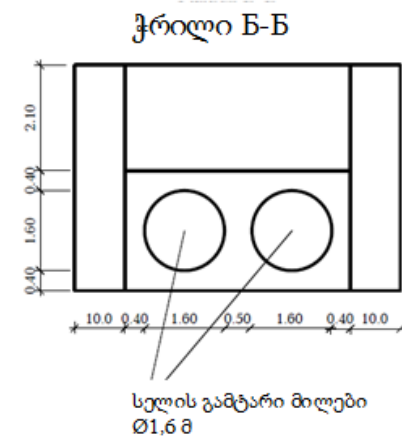
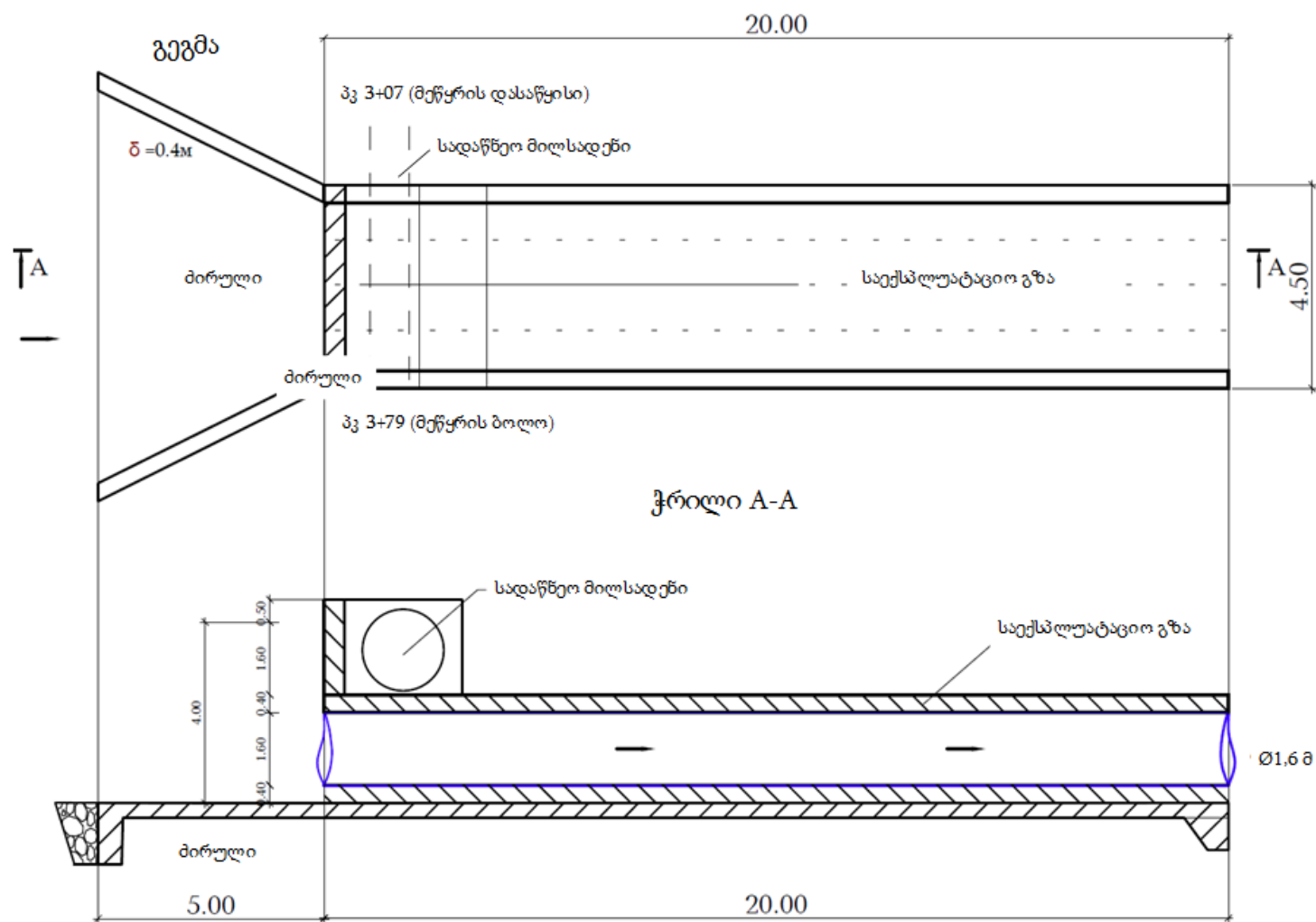
12.3 დანართი 3. სელის გამტარი ნაგებობების გეგმა და ჭრილები ბუნებრივი ხევების ცალკეული გადაკვეთისათვის  
 სელის გამტარი ნაგებობა, ტიპი 2 - NN1; 3; 7



სელის გამტარი ნაგებობა, ტიპი 1 - NN2; 4; 5; 6; 8; 9





სელის გამტარი ნაგებობა, ტიპი 2 - პკ 3+07-დან პკ 3+79-მდე



**12.4 დანართი 4. წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები**

მდ. ნატანების წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივნარებული მყარი ნაწილაკები (მგ/ლ) განისაზღვრა სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამას“ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში. შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 5.1.1.

 <p>შპს სამეცნიერო კვლევითი ფირმა „გამას“-ს საგამოცდო ლაბორატორია</p> <p><b>TESTING LABORATORY</b> Of Ltd Scientific Research Firm “GAMMA”</p>	 <p>GAC – TL – 0264 სსტ ისო/იეკ 17025:2017/2018 11.09.2019-30.07.2022</p>	<p><b>მისამართი Address</b> დ. გურამიშვილის გამზ. #17ა. 0192. თბილისი საქართველო D. Guramishvili ave. #17a. 0192. Tbilisi. Georgia</p> <p>995 32) 2604433; (995 32) 2601024 E-mail: <a href="mailto:gamma@gamma.ge">gamma@gamma.ge</a></p>
---	--	--

**29.05.2020**

**ოქმი N421**

დამკვეთი: შპს “გამა კონსალტინგი”

ნიმუშის დასახელება: წყლის სინჯი – “მდ. ნატანები, „ნატანები 3“ ჰესის საპროექტო ტერიტორია

ნიმუშის მიღების თარიღი: 25.05.2020

ანალიზის დაწყების და დამთავრების დრო: 25.05.2020 – 29.05.2020

ნიმუშის რეგისტრაციის ნომერი: #619w

ცხრილი 5.1.1 მდ. ნატანების წყლის სინჯების კვლევის შედეგები

განსაზღვრული პარამეტრები	*ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები, ნდ-ის მიხედვით არაუმეტეს	მიღებული მნიშვნელობა	განსაზღვრის მეთოდი
სიმღვრივე, FTU	3.5	17.9	HACH Method 93703
სულფატი, მგ/ლ	250	2.0	ისო 9280-1990
ქლორიდები, მგ/ლ	250	4.93	გოსტ 23268.17-78
სიხისტე, მგ – ეკვ/ლ	7 (10)	0.42	ისო 6059-1984
კალციუმი, მგ/ლ	140	5.6	გოსტ 23268.5-1978
მაგნიუმი, მგ/ლ	85	1.68	გოსტ 23268.5-1978
ნატრიუმი, მგ/ლ	200	0.77	ისო 9964-3-1993
კალიუმი, მგ/ლ	-	0.33	ისო 9964-3-1993
pH	6 – 9	6.45	ისო 10523-2008
პერმანგან. დაჟანგულობა, მგ O <sub>2</sub> /ლ	3	1.76	გოსტ 23268.12-78
ამონიუმი, მგ/ლ	-	<0.1	გოსტ 33045-14
ნიტრატები, მგ/ლ	50	1.59	გოსტ 33045-14
ნიტრიტები, მგ/ლ	0.2	<0.02	გოსტ 33045-14
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ	1000 (1500)	47.4	გამოთვლილი კომპ. პროგრამით
ჰიდროკარბონატი, მგ/ლ	-	30.5	გოსტ 23268.3-78
კარბონატი, მგ/ლ	-	<0.5	გოსტ 23268.3-78
ელექტროგამტარობა, სიმ/მ	-	0.0055	ისო 7888-85
შეტივნარებული ნაწილაკები, მგ/ლ	-	9.2	ისო 11923-97



**შენიშვნა:** მიღებული შედეგი ეკუთვნის მხოლოდ გამოცდილ ნიმუშს

\* ნორმატიული დოკუმენტი - სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტი დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის №58 დადგენილებით

ს/კ ფირმა “გამა”-ს ლაბ. ხელმძღვანელი:

ჟ. გურჯია

## 12.5 დანართი 5. თევზების ბიოლოგიური დახასიათება

### ნაკადულის კალმახი - *Salmo trutta fario* Linnaes, 1758 - Trout

სიგრძე 20-40 სმ, წონა - 100-200 გ, ცოცხლობს 12 წლამდე. ბინადრობს მთის ჩქარი, ცივი მდინარეების ზემო დინებებში; სქესობრივად მწიფდება 2-4 წლის ასაკიდან; მრავლდება სექტემბრიდან თებერვლამდე. უმეტესად ოქტომბერ-ნოემბერში; ქვირითს ყრის მდინარის ჩქარი დინების თხელწყლიან, ქვაქვიშიან ადგილებში; ნაყოფიერება 200-2000 ქვირითია.

იკვებება ბენტოსით, წყალში ჩაცვენილი მწერებით, ბაყაყებით, წვრილი თევზებით და ქვირითით.

### ვიმბა - *Vimba vimba* Linnaeus, 1758 – *Vimba bream*

სიგრძე 19 სმ, წონა 120 გ, სქესობრივად მწიფდება 2-3 წლის ასაკიდან. მრავლდება აპრილიდან აგვისტომდე; ტოფობს რამდენჯერმე; ნაყოფიერება აღწევს 25000 ქვირითს. ბინადრობს ძირითადად მდინარის მცენარეულობით მდიდარ, მდორე ადგილებში.

იკვებება ცხოველური ბენტოსით და წყალმცენარეებით.

### კოლხური ტობი - *Chondrostoma colchicum* Derjugin, 1899 – Colchic nase

სიგრძე 30 სმ, წონა 200 გ, სქესობრივად მწიფდება 3-4 წლის ასაკიდან; ტოფობას იწყებს ადრე გაზაფხულზე, მარტიდან და გრძელდება ზაფხულის ბოლომდე; ქვირითს ყრის 3-ჯერ, ნაყოფიერება აღწევს 3000-9000 ქვირითს. ძირითადად მდინარეების ბინადარია, ირჩევს ჩქარი დინების ქვა-ქვიშიან ადგილებს.

იკვებება წყალმცენარეებით, პლანქტონური და ბენტოსური ორგანიზმებით.

### ჩვეულებრივი ქაშაპი - *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758) – Common dace

სიგრძე 45 სმ, წონა 1.5 კგ, იშვიათია უფრო მეტი ზომისა და წონისა. სქესობრივად მწიფდება 2-3 წლის ასაკიდან; მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე, ქვა-ქვიშიან ადგილებში; ნაყოფიერება აღწევს 4000-125000 ქვირითს. მტკნარი წყლის ბინადარია. ადვილად ეგუება როგორც მდინარის, ისე ტბის პირობებს.

იკვებება ცხოველური და მცენარეული საკვებით, თევზებით, მათი ქვირითით, ბაყაყებით, წყლის მწერებით, მათი მატლებითა და წყალმცენარეებით.

### კავკასიური ქაშაპი - *Squalius cephalus* Linnaeus, 1758 – Chub, Skelly

სიგრძე 50 სმ, წონა 1.5 კგ, ჩვეულებრივ პატარებია. სქესობრივად მწიფდება 2-3 წლის ასაკიდან; მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე, ნაყოფიერება აღწევს 15000-150000 ქვირითს. მტკნარი წყლის თევზია, ბინადრობს ქვა-ქვიშიან ადგილებში.

იკვებება როგორც ცხოველური, ისე მცენარეული საკვებით.

### ბათუმის შამაია - *Chalcalburnus chalcoides derjugini* Berg, 1923 – Batumi shemaya

ტიპურ შამაიასთან შედარებით გვხვდება მცირე ზომებისა, სიგრძე 12-20 სმ-მდე, წონა 100-300 გ, ჭარბობს უფრო პატარები. მტკნარი წყლის ფორმაა, ირჩევს მდინარის თხელ, შლამიან და ქვა-ქვიშიან ადგილებს. სქესობრივად მწიფდება 3 წლის ასაკიდან; ნაყოფიერება აღწევს 30000 ქვირითს; მრავლდება მაისიდან ივლისამდე;

იკვებება ბენტოსითა და პლანქტონით.

#### **კავკასიური ციმორი - *Gobio lepidolaemus Caucasicus* KAmensky, 1901 – Caucasian gudgeon**

სიგრძე 12.5 სმ., წონა 10-14 გ. მტკნარი წყლის ბინადარია, ირჩევს წელი დინების თხელწყლიან ადგილებს, მდინარის მცირე ტოტებს. მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე, ქვირითს ყრის სამჯერ; ნაყოფიერება 1000-12000 ცალამდე ქვირითია.

იკვებება მცენარეული და ცხოველური საკვებით.

#### **მდინარის კავკასიური ღორჯო - *Neogobius (Ponticola) constructor* Nordmann, 1840 – Caucasian river goby**

მაქსიმალური სიგრძე 20 სმ, წონა 35 გ. ჩვეულებრივ გვხვდება უფრო პატარები. სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს 2-3 წლის ასაკიდან; ტოფობს მაის-ივნისში; ნაყოფიერება აღწევს 400-1000 ქვირითს. უმეტესად ბინადრობს ჩქარ მდინარეებში; ირჩევს ქვაქვიშიან ბიოტოპს.

იკვებება წვრილი თევზებით, ბენტოსური ორგანიზმებით, ნაწილობრივ - წყალმცენარეებით.

#### **სამხრეთული მარდულა, ფრიტა - *Alburnoides fasciatus* Nordmann, 1840 – South minnow**

სიგრძე 13 სმ, წონა 60 გ, ბინადრობს უმეტესად მდინარის თხელ, მდორე ადგილებში, კარგად ეგუება ტბის პირობებს. მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე; ნაყოფიერება 2000-6000 ქვირითს აღწევს.

იკვებება ძირითადად ზოობენტოსით და პლანქტონით.

#### **კოლხური წვერა - *Barbus tauricus rionica* Kamensky, 1899 – Colchic barb**

სიგრძე 55 სმ, წონა 1,5 კგ, ჩვეულებრივ გვხვდება უფრო პატარები. ბენტოპელაგიური მტკნარი წყლის თევზია. ბინადრობს ქვა-ქვიშიან ადგილებში. სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს 3-4 წლის ასაკიდან, ტოფობს ორჯერ; მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე; ნაყოფიერება დამოკიდებულია ასაკსა და სხეულის ზომაზე. მდინარეებში ნაყოფიერება შეადგენს 2000-15000-მდე ქვირითს, ტბებში კი 30000-მდე.

იკვებება ბენტოსით, მოლუსკებით, ქირონომიდებით, გვერდულებით, ასევე ცხოველური და მცენარეული დეტრიტით, მდინარის კიბოებით, ზოგჯერ - წვრილი თევზებით და მათი ქვირითით.

### **12.6 დანართი 6 წყლის ბიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის კვლევის ფარგლებში გამოკითხვის შედეგები**

მდ. ნატანების საპროექტო მონაკვეთის ბიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობის კვლევის ფარგლებში გამოკითხული იქნა 5 მეთევზე.

- 1) გიორგი ვაჩიშვილი
- 2) ვიტალი ვაჩიშვილი
- 3) გიორგი დოლიძე
- 4) რეზო დოლიძე
- 5) კახა სეფერთელაძე

**ცხრილი 1** ადგილობრივი მოსახლეობის გამოკითხვის შედეგები (რეზო დოლიძე)

N	კითხვა	გამოკითხვის შედეგი
1	რა სახეობის თევზია გავრცელებული მდ. ნატანების საპროექტო მონაკვეთში?	<b>პასუხი:</b> ვინაიდან მდ. ნატანები მთის მდინარეთა რიცხვს მიეკუთვნება, ამიტომ აქ მხოლოდ ნაკადულის კალმახია გავრცელებული.
2	რა როდენობის და რა ზომის თევზს იჭერთ მდ. ნატანების საპროექტო მონაკვეთში და არის თუ არა განსხვავება აქ გავრცელებულ თევზებსა და დანარჩენ მდინარეში გავრცელებულ თევზებს შორის?	<b>პასუხი:</b> ვერ ვიტყვი, რომ უხვთევზიანი მდინარეა, მაგრამ არც მაინცდამაინც ნაკლებობას უჩივის. განსხვავებით კი, ალბათ, ზემო წელში უფრო მოზრდილი კალმახია ვიდრე შუა და ქვემო წელში.
3	თუ შეგიძლიათ დაგვიხსიათოთ მდ. ნატანებში მოპოვებული თევზი.	<b>პასუხი:</b> მდ. ნატანებში მოპოვებული ნაკადულის კალმახი დაახლოებით 100-200 გრამს იწონის, ღია შეფერილობისაა, ზომა კი 17-25 სმ-ია.
4	რომელ თევზში იჭერთ განსაკუთრებით დიდი ოდენობის თევზს და მდინარის რომელ ნაწილში (ზემო, შუა, ქვემო)	<b>პასუხი:</b> ალბათ, ოქტომბერ- ნოემბერში მდინარის ზემო წელში, როდესაც ნაკადულის კალმახი საქვერითოდ მიემართება შედარებით ცივ წყლებში.
5	რამდენად აქტუალურია მდ. ნატანები მეთევზეთათვის და თუ აქტუალურია რატომ?	<b>პასუხი:</b> დიდი აქტუალურობით არ სარგებლობს, რადგან ამ მხარეში სხვა ბევრად უხვთევზიანი მდინარეებიც არის, მაგრამ ახლო მდებარე სოფლებიდან მეთევზეები არ არიან იშვიათი სტუმრები აქ.
6	აღნიშნულ მდინარეში თუ დაგიჭერიათ თევზი ხელით? თუ კი წელიწადის რა დროს?	<b>პასუხი:</b> დიახ დამიჭრია, მაგრამ ეს სრულიად შემთხვევით მოხდა, ნოემბერი იყო თუ არ ვცდები.
7	რამდენად მიმზიდველია მდ. ნატანები თევზისთვის საკვერითოდ და თუ აქტუალურია შეგიძლიათ გვითხრათ თქვენი აზრით, რატომ?	<b>პასუხი:</b> მდ. ნატანებში წყალი სუფთაა, ფსკერი ხრემიანი, ერთადერთი ტემპერატურა ვარდება სხვა მდინარეებთან შედარებით ცოტა გვიან და შესაბამისად, აქ შემოსული თევზი გვიან ქვირითობს, ამიტომ შეიძლება ითქვას, რომ მიმზიდველია.
8	თუ დაგიჭერიათ კალმახი მომწიფებული (მარცვლოვანი) ქვირითით?	<b>პასუხი:</b> დიახ, ნოემბრის შუაში, თუ ბოლოსკენ ზუსტად ვერ ვიხსენებ.
9	თუ შეგიძლიათ დაგვიხსიათოთ მოპოვებული თევზის ქვირითი?	<b>პასუხი:</b> ქვირითს არ მოვიპოვებ ხოლმე და ამიტომ, რამდენად ზუსტად შევძლებ დახასიათებას არ ვიცი. ქვირითი ღია შეფერილობის იყო, ალბათ, მოყვითალო-მონარინჯისფრო ფერის, საშუალო ზომის, სხვა, ჩემს მიერ, ნანახ ორაგულისებრთა ქვირითთან შედარებით.
10	სადმე თუ შეგხვედრიათ ყვითელ ტომსიკიანი ლიფსიტები, ან ყვითლად მზინავი ქვირითი?	<b>პასუხი:</b> დიახ, ქვირითი მინახავს ზემოთკენ, უფრო სათავისკენ.
11	რა როდენობის თევზის დაჭერა შეუძლია გამოცდილ მეთევზეს 6-7 საათის განმავლობაში ერთი ნემსკავით?	<b>პასუხი:</b> ესე არ დაუნიშნავს არავის, ყოველთვის განსხვავებული როდენობის დაჭერაა შესაძლებელი. ზუსტად ვერ გეტყვით.
12	არის თუ არა თევზი რაიმე სტანდარტული ზომისა და წონის?	<b>პასუხი:</b> დიახ, როგორც ზემოთ ვთქვი თევზები აქ დაახლოებით 100-200 გრამია და 17-25 სმ სიგრძით. რა თქმა უნდა, არსებობს გამონაკლისებიც, მაგრამ მცირე სხვაობით.
13	გაქვთ თუ არა ინფორმაცია თუ რამდენს შეადგენდა ყველაზე მოზრდილი თევზის მასა, რომელიც ამ მდინარეში მოუპოვებიათ?	<b>პასუხი:</b> სამწუხაროდ, მსგავს ინფორმაციას არ ვვლობ. ჩვენთან მაინცდამაინც არ ეჯიბრებიან ერთმანეთს თევზჭერაში და შესაბამისად ყველა თევზი არ იწონება.
14	აქვს თუ არა ადგილი ბრაკონიერულ თევზჭერას?	<b>პასუხი:</b> დიახ, ბრაკონიერები ალბათ ყოველთვის იქნებიან, მაგრამ შედარებით უფრო მცირე როდენობით, ვიდრე წარსულში გვხვდებოდნენ.
15	როგორ მიმდინარეობს ბრაკონიერულ თევზჭერასთან ბრძოლა, რა ხერხებით და ვინ თამაშობს გადამწყვეტ როლს?	<b>პასუხი:</b> ძირითადად, ალბათ, ადგილობრივი მოსახლეობაა მათ წინააღმდეგ ბრძოლაში ჩართული, მთავრობამ დააწესა მაღალი ფულადი ჯარიმები, რამაც შედარებით შეამცირა მათი პარპაში. ადრე, დღისით, მზისით თევზაობდნენ დენის აპარატებით, ახლა ასე აღარ არის. ზოგიერთს სინდისი გაუჩნდა, ზოგს კი ფულადი ჯარიმის შიში.
16	როგორ იქცევით ბრაკონიერის გამოვლენის შემთხვევაში?	<b>პასუხი:</b> კონკრეტული გეგმა არ გვქონია არასდროს, ძირითადად ვცდილობთ უკანონო იარაღი ჩამოვართვათ და აღნიშნულ ტერიტორიაზე გამოჩენა ავუკრძალოთ. სამართალდამცავების ჩარევას ყოველთვის ვერიდებით, რადგან ბრაკონიერები

		ძირითადად ახლო სოფლებიდან არიან, შესაბამისად ჩვენი ახლობლები, ან ხშირ შემთხვევაში ნათესავებიც კი.
--	--	---

**12.7 დანართი N7 ატმოსფერულ ჰაერში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების რაოდენობრივი ანგარიში და მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის პროგრამული ამონაბეჭდი**

**12.7.1 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროების რაოდენობრივი ანგარიში**

საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის დადგენილება № 435, კანონმდებლობის თანახმად ემისიის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაანგარიშება შესაძლებელია განხორციელდეს ორი გზით:

- უშუალოდ ინსტრუმენტული გაზომვებით;
- საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

წინამდებარე დოკუმენტში გაანგარიშება შესრულებულია საანგარიშო მეთოდის გამოყენებით.

**12.7.1.1 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:

- ინერტული მასალების დროებითი განთავსების საწყობი, ქვიშისა და ხრეშის სახარჯი ბუნკერები, ლენტური ტრანსპორტიორები, ცემენტის სილოსები. ფაქტიური ტენიანობა ხრეშისა მერყეობს 9-10%-ის ფარგლებში, ხოლო ქვიშის > 10% .

- საწარმოში დამონტაჟდება ცემენტის სილოსი (აღიჭურვება სათანადო ფილტრით). ღია საწყობები ქვიშისა და ხრეშისათვის (ფართი- 300 მ<sup>2</sup>);
- ლენტური ტრანსპორტიორების საერთო სიგრძე-15მ; სიგანე-1,0მ.

ემისიის გაანგარიშება შესრულებულია სახარჯი მასალების მაქსიმალური მნიშვნელობებისათვის. ბეტონის მიღების რეცეპტურა (1 მ<sup>3</sup>-ისათვის) შემდეგია: ქვიშა- 650კგ; ღორღი-1100 კგ; ცემენტი-420 კგ; წყალი-130 ლიტრი.

ბეტონ შემრევის მაქსიმალური საპასპორტო წარმადობა შეადგენს 30 მ<sup>3</sup>/სთ-ს. მაქსიმალური წლიური სავარაუდო წარმადობა ერთცვლიანი მუშაობისა და წელიწადში 250 დღიანი მუშაობის ხანგრძლივობით შესაბამისად იქნება: 30 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 60,0ათ.მ<sup>3</sup>/წელ.

გამომდინარე წლიური წარმადობიდან განსაზღვრულია მასალების მაქსიმალური ხარჯი: ქვიშა- 0,65ტ \* 30 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 39,0 ათ. ტ/ წელ.(ქვიშის ტენიანობა აღემატება 3%-ს, ამდენად [2]-ს შესაბამისად ემისია არ გაიანგარიშება. იხ. გვ. 76, პ.1.3).

ღორღი -1,10 ტ \* 30 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 66,0 ათ.ტ/ წელ. [33 ტ/სთ]  
 ცემენტი -0,420ტ \* 30 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 25,2 ათ.ტ/ წელ. [12,6 ტ/სთ]  
 წყალი -0,130ტ \* 30 მ<sup>3</sup>/სთ \* 8სთ/დღ \* 250დღ/წელ = 7,8 ათ.ტ/ წელ.

**12.7.1.2 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 [5] მოცემულია ცხრილში 11.7.1.2.1.

**ცხრილი 11.7.1.2.1. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები**

მავნე ნივთიერებათა		ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია, მგ/მ <sup>3</sup>		მავნეობის საშიშროების კლასი
დასახელება	კოდი	მაქსიმალური ერთჯერადი	საშუალო სადღეღამისო	
1	2	3	4	5
აზოტის დიოქსიდი	0301	0,2	0,04	2
აზოტის ოქსიდი	0304	0,4	0,06	3
ჰვარტლი	0328	0,15	0,05	3
გოგირდის დიოქსიდი	0330	0,5	0,05	3
გოგირდწყალბადი	0333	0,008	-	2
ნახშირბადის მონოქსიდი	0337	5,0	3,0	4
ნახშირწყალბადები (ნავთის ფრაქცია)	2732	1,2	-	-
ნაჯერი ნახშირწყალბადები (C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> )	2754	1,0	-	4
შეწონილი ნაწილაკები	2902	0,5	0,15	3
მტვერი: 70-20% SiO <sub>2</sub>	2908	0,3	0,1	3

**12.7.1.3 ემისიის გაანგარიშება ცემენტის მიმღები სილოსიდან (გ-1)**

ბეტონის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი მდგომარეობს ცემენტის ცემენტშიდიდან პნევმატური მეთოდით სილოსში ჩატვირთვაში და შემდგომ იქიდან მის დოზირებულ მიწოდებაში ჰაერსა და სილოსის შორის მდებარე მიწოდების ხაზის გაწვრივებით, სადაც წინასწარ ხდება ქვიშის, და ღორღის, წყლისა და ქიმ. დანამატის (პლასტიფიკატორის) კომპონენტებით შევსება დადგენილი რეცეპტურის შესაბამისად. საწარმოს მონაცემებით წლის განმავლობაში სილოსში უნდა მიეწოდოს 25,2 ათ.ტ ცემენტი.

სილოსი აღჭურვილია სტანდარტული ქსოვილიანი ფილტრით, საპასპორტო ეფექტურობით-99,8%. (მცირე ზომის სახელოებიანი ქსოვილის ფილტრი, მარკა KΦE-C, ე.წ. „სასილოსე ფილტრები“, განკუთვნილია სილოსების ჭარბი წნევის ასპირაციისათვის. რეგენერაცია შეკუმშული აირით. გაფილტრული მტვერი ბრუნდება უკან სილოსში. ფილტრის სიგრძე 1 მეტრი.

[6]-ს მიხედვით ცემენტის მტვრის წლიური გამოყოფა იქნება  $25200 \text{ ტ} * 0,8\text{კგ/ტ} * 10^{-3} = 20,16 \text{ ტ/წელ}$ ; ქსოვილიანი ფილტრის საპასპორტო ეფექტურობის გათვალისწინებით ემისია იქნება:  $20,16 \text{ ტ/წელ} * (1-0,998) = 0,04032 \text{ ტ/წელ}$ . მაქსიმალური წამური ემისიის გაანგარიშება: ერთი ცემენტშიდის საშუალო ტვირთამწეობაა 25 ტნ, დაცლის დრო 2სთ. (7200 წმ); ცემენტის მტვრის წამური გამოყოფა იქნება  $25\text{ტ} * 0,8\text{კგ/ტ} * 10^3 / 7200\text{წმ} = 2,78 \text{ გ/წმ}$ ; ქსოვილიანი ფილტრის ეფექტურობის გათვალისწინებით გვექნება:  $2,78 \text{ გ/წმ} * (1-0,998) = 0,0056 \text{ გ/წმ}$ .

უშუალოდ ბეტონშემრევი წარმოადგენს ყველა მხრიდან დახურულ სისტემას და მას არ გააჩნია კავშირი ატმოსფერულ ჰაერთან, შესაბამისად ატმოსფეროში მტვრის გამოყოფას ადგილი არა აქვს.

(ბეტონშემრევეზე დამონტაჟებული დრეკადი მილი მიერთებულია ზედა ბუნკერთან და მასალების ჩატვირთვის მომენტში წარმოქმნილი მტვერი მიემართება უკან.)

**ცხრილი 11.7.1.3.1. გაანგარიშებული ემისია**

კოდი	ნივთიერების დასახელება	%	მასა (გ/წმ)	მასა (ტ/წელ)
2908	არაორგანული (ცემენტის) მტვერი	100	0,0056	0,0403

**12.7.1.4 ემისიის გაანგარიშება მიმღები ბუნკერიდან (გ-2)**

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4]

ფხვიერი მასალების გადატვირთვა ხორციელდება ჩამტვირთავი სახელოს გარეშე. ადგილობრივი პირობები-საწყობი დახურული ოთხივე მხრიდან. ( $K_z = 0,005$ ). მასალის გადმოყრის სიმაღლე-1,0მ. ( $B = 0,5$ ) ზალპური ჩამოცლა ავტოთვითმცლელიდან ხორციელდება 10ტ და მეტი ოდენობით ( $K_\theta = 1$ ). ქარის საანგარიშო სიჩქარეები, მ/წმ: 0,5 ( $K_s = 1$ ); 4,8 ( $K_s = 1,2$ ). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე, მ/წმ: 1,35 ( $K_s = 1$ ).

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 11.7.1.4.1.

**ცხრილი 11.7.1.4.1. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები**

კოდი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
	დასახელება		
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,00011	0,00066

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 11.7.1.4.2.

**ცხრილი 11.7.1.4.2. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**



მასალა	პარამეტრი	ერთდროულობა
ლორდი (ხრეში)	გადატვირთული მასალის რ-ბა: $G_4 = 33 \text{ ტ/სთ}$ ; $G_{\text{წლ}} = 66000 \text{ ტ/წელ}$ . მტვრის ფრაქციის მასური წილი მასალაში: $K_1 = 0,04$ . მტვრის წილი, რომელიც გადადის აეროზოლში: $K_2 = 0,02$ . ტენიანობა 10%-მდე ( $K_5 = 0,1$ ). მასალის ზომები 50-10 მმ ( $K_7 = 0,5$ ).	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_4 \cdot 10^6 / 3600, \text{ გ/წმ}$$

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:

$$M_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{წლ}}, \text{ ტ/წელ}$$

სადაც  $G_{\text{წლ}}$  - გადასატვირთი მასალის წლიური რ-ბა, ტ/წელ;

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

**შეწონილი ნაწილაკები**

$$M_{2902}^{0,5 \text{ მ/წმ}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 0,005 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 33 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0000917 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2902}^{4,8 \text{ მ/წმ}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 0,005 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 33 \cdot 10^6 / 3600 = 0,00011 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2902} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 0,005 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 66000 = 0,00066 \text{ ტ/წელ}.$$

**12.7.1.5 ემისიის გაანგარიშება ლენტური კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას (გ-3)**

საანგარიშო ფორმულები [7]-ს მიხედვით ტრანსპორტირება ხორციელდება ღია კონვეიერული ლენტების საშუალებით, სიგანით-1მ. საერთო სიგრძე შეადგენს 15 მეტრს. ქარის საანგარიშო სიჩქარეები შეადგენს, მ/წმ: 0,5 ( $K_3 = 1$ ); 4,8 ( $K_3 = 1,2$ ). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 1,35 ( $K_3 = 1$ ).

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 11.7.1.5.1.

**ცხრილი 11.7.1.5.1.** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,0040633	0,0243801

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 11.7.1.5.2.

**ცხრილი 11.7.1.5.2.**

მასალა	პარამეტრები	ერთდროულობა
ღორღი	მუშაობის დრო-2000სთ/წელ; ტენიანობა 10%-მდე. ( $K_5 = 0,1$ ). ნაწილაკების ზომა-50-10მმ. $K_7 = 0,5$ ). კუთრი ამტვერება- 0,0000045 კგ/მ <sup>2</sup> *წმ.	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

შეწონილი ნაწილაკების ჯამური მასის ემისია, რომელიც წარმოიქმნება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_K = 3,6 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot W_K \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot T, \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც:

$K_3$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს ;

$K_5$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

$W_K$  - ლენტური ტრანსპორტიორიდან კუთრი ამტვერება, კგ/მ<sup>2</sup>\*წმ;

$L$  - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგანე, მ.

$I$  - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგრძე, მ.

$\gamma$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის დაწვრილმარცვლოვანებას;

$T$  - მუშაობის წლიური დრო, სთ/წელ;

მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია რომელიც წარმოიქმნება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვერიდან, 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.

**შეწონილი ნაწილაკები**

$$M_{2902}^{0,5 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 10^3 = 0,0033861 \text{ გ/წმ;}$$

$$M_{2902}^{4,8 \text{ მ/წმ}} = 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 10^3 = 0,0040633 \text{ გ/წმ;}$$

$$P_{2902} = 3,6 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,0000045 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 2000 = 0,0243801 \text{ ტ/წელ.}$$

**12.7.1.6 ემისიის გაანგარიშება ინერტული მასალების დასაწყობება-შენახვისას (გ-4)**

**ემისიის გაანგარიშება დასაწყობებისას:**

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4]

ფხვიერი მასალების გადატვირთვა ხორციელდება ჩამტვირთავი სახელოს გარეშე. ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღიაოთხივე მხრიდან. ( $K_4 = 1$ ). მასალის გადმოყრის სიმაღლე-1,0მ. ( $B = 0,5$ ) ზალპური ჩამოცლა ავტოთვითმცლელიდან ხორციელდება 10ტ და მეტი ოდენობით ( $K_6 = 1$ ). ქარის საანგარიშო სიჩქარეები, მ/წმ: 0,5 ( $K_8 = 1$ ); 4,8 ( $K_8 = 1,2$ ). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე, მ/წმ: 1,35 ( $K_8 = 1$ ).

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 11.7.1.6.1.

**ცხრილი 11.7.1.6.1.** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,022	0,132

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 11.7.1.6.2.

**ცხრილი 11.7.1.6.2.** გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

მასალა	პარამეტრი	ერთდროულობა
ღორღი(ხრეში)	გადატვირთული მასალის რ-ბა: $G_{\text{გ}} = 33 \text{ ტ/სთ}$ ; $G_{\text{წლ}} = 66000 \text{ ტ/წელ}$ . მტვრის ფრაქციის მასური წილი მასალაში: $K_1 = 0,04$ . მტვრის წილი, რომელიც გადადის აეროზოლში: $K_2 = 0,02$ . ტენიანობა 10%-მდე ( $K_5 = 0,1$ ). მასალის ზომები 50-10 მმ ( $K_7 = 0,5$ ).	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{გ}} \cdot 10^6 / 3600, \text{ გ/წმ}$$

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 ჩამოვლისას ავტოთვითმცლელიდან.
- $B$  - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გადმოყრის სიმაღლეს;
- $G_{\text{გ}}$  - გადასატვირთი მასალის რ-ბა სთ-ში, (ტ/სთ).

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$P_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{წლ}}, \text{ ტ/წელ}$$

სადაც  $G_{\text{წლ}}$  - გადასატვირთი მასალის წლიური რ-ბა, ტ/წელ;

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

**შეწონილი ნაწილაკები**

$$M_{2902}^{0,5 \text{ მ/წმ}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 33 \cdot 10^6 / 3600 = 0,0183333 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2902}^{4,8 \text{ მ/წმ}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 33 \cdot 10^6 / 3600 = 0,022 \text{ გ/წმ};$$

$$\Pi_{2902} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 66000 = 0,132 \text{ ტ/წელ.}$$

**ემისიის გაანგარიშება შენახვისას:**

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4]

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 11.7.1.6.3.

**ცხრილი 11.7.1.6.3.** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,0060617	0,001415

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, მ<sup>2</sup>

$F_{nл}$  - ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ<sup>2</sup>;

$q$  - მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე, გ/(მ<sup>2</sup>\*წმ);

$\eta$  - გაფრქვევის შემცირების ხარისხი მტვერდამხშობი სისტემის გამოყენებისას.

კოეფიციენტ  $K_6$  -ის მნიშვნელობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$K_6 = F_{\text{макс}} / F_{nл}$$

სადაც,

$F_{\text{макс}}$  - საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის ფაქტიური ფართი საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას, მ<sup>2</sup>;

მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით: გ/(მ<sup>2</sup>\*წმ);

$$q = 10^{-3} \cdot a \cdot U^b, \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ);}$$

სადაც,

$a$  და  $b$  - ემპირიული კოეფიციენტებია, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე;  $U$  - ქარის სიჩქარე, მ/წმ.

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$\Pi_{XP} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{nl} \cdot (1 - \eta) \cdot (T - T_a - T_c) \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც,

$T$  – იმასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში (დღე);

$T_a$  – წვიმიან დღეთა რიცხვი;

$T_c$  – მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი;

საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 11.7.1.6.4.

**ცხრილი 11.7.1.6.4. საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები**

საანგარიშო პარამეტრები	მნიშვნელობები
გადასატვირთი მასალა: (ინერტული 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	$K_6 = 450 / 300 = 1,5$
მასალის ზომები – 50-10 მმ	$K_7 = 0,5$
ქარის საანგარიშო სიჩქარეები,მ/წმ	$U' = 0,5; 4,8$
ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე,მ/წმ	$U = 1,35$
გადატვირთვის სამუშაოების ზედაპირის მუშა ფართი, მ <sup>2</sup>	$F_{раб} = 25$
ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ <sup>2</sup>	$F_{nl} = 300$
ამტვერების ზედაპირის ფაქტიური ფართი გეგმაზე, მ <sup>2</sup>	$F_{макс} = 450$
მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში, დღ.	$T = 366$
წვიმიან დღეთა რიცხვი	$T_a = 144$
მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი	$T_c = 22$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

**შეწონილი ნაწილაკები**

$$q_{2902}^{0,5 \text{ მ/წმ}} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 0,5^{2,987} = 0,0000017 \text{ გ/(მ}^2 \cdot \text{წმ);}$$

$$M_{2902}^{0,5 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,0000017 \cdot 25 + 1 \cdot 0,1 \cdot 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,11 \cdot 0,0000017 \cdot (300 - 25) = 0,0000071 \text{ გ/წმ;}$$

$$q_{2902}^{4,8 \text{ მ/წმ}} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 4,8^{2,987} = 0,0014629 \text{ გ/(მ}^2 \cdot \text{წმ);}$$

$$M_{2902}^{4,8 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,0014629 \cdot 25 + 1 \cdot 0,1 \cdot 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,11 \cdot 0,0014629 \cdot (300 - 25) = 0,0060617 \text{ გ/წმ;}$$

$$q_{2908} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 1,35^{2,987} = 0,0000331 \text{ გ/(მ}^2 \cdot \text{წმ);}$$

$$\Pi_{2908} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,0000331 \cdot 300 \cdot (366 - 144 - 22) = 0,001415 \text{ ტ/წელ.}$$

**სულ, გადაყრა+შენახვა (2902) იქნება:**

გ/წმ: გადაყრა+შენახვა	0,022	0,0060617	<b>Σ 0,0280617</b>
ტ/წელ: გადაყრა+შენახვა	0,132	0,001415	<b>Σ 0,133415</b>

**12.7.1.7 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 [9]-ს შესაბამისად. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 11.7.1.7.1.

ცხრილი 11.7.1.7.1.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
333	დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)	0,0000549	0,0000029
2754	ნაჯერი ნახშირწყალბადები C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	0,0195451	0,001038

საწყისი მონაცემები გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 11.7.1.7.2.

ცხრილი 11.7.1.7.2.

პროდუქტი	რ-ბა წელიწადში, ტ/წელ		რეზერვუარის კონსტრუქცია	ტუმბოს წარმადობა, მ <sup>3</sup> /სთ	რეზერვუარის მოცულობა, მ <sup>3</sup>	რეზერვუარების რ-ბა	ერთდროულობა
	B <sub>ზ</sub>	B <sub>გზ</sub>					
დიზელის საწვავი. ჯგ. A. სითხის ტემპერატურა ახლოსაა ჰაერის ტემპერატურასთან	52	52	მიწისზედა ვერტიკალური ექსპლოატაციის რეჟიმი - "საწყავი". ემისიის შემზღუდავი სისტემა-არ არის.	20	10	1	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

ნავთობპროდუქტების ორთქლის მაქსიმალური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M = (C_l \cdot K^{max}_p \cdot V^{max}_y) / 3600, \text{ გ/წმ};$$

ნავთობპროდუქტების ორთქლის წლიური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$G = (Y_2 \cdot B_{oz} + Y_3 \cdot B_{bz}) \cdot K^{max}_p \cdot 10^{-6} + G_{xp} \cdot K_{mn} \cdot N, \text{ ტ/წელ}.$$

სადაც:  $Y_2, Y_3$  –საშუალო კუთრი ემისია რეზერვუარიდან შესაბამისად წლის განმავლობაში შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდებისათვის, გ/ტ. მიიღება დანართი 12-ის მიხედვით.

$B_{oz}, B_{bz}$  – სითხის რ-ბა, რომელიც ჩაიტვირთება რეზერვუარში შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდებისათვის, ტ.

$K^{max}_p$  – ცდით მიღებული კოეფიციენტი, მიიღება დანართ 8-ს მიხედვით.

$G_{xp}$  – ნავთობპროდუქტების ორთქლის ემისია ერთ რეზერვუარში შენახვისას, ტ/წელ; მიიღება დანართ 13-ის მიხედვით.

$K_{mn}$  – ცდით მიღებული კოეფიციენტი, მიიღება დანართ 12-ს მიხედვით.

$N$  – რეზერვუარების რ-ბა.

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

დიზელის საწვავი

$$M = 3,92 \cdot 0,9 \cdot 20 / 3600 = 0,0196 \text{ გ/წმ};$$

$$G = (2,36 \cdot 52 + 3,15 \cdot 52) \cdot 0,9 \cdot 10^{-6} + 0,27 \cdot 0,0029 \cdot 1 = 0,0010409 \text{ ტ/წელ};$$



**333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)**

$M = 0,0196 \cdot 0,0028 = 0,0000549$  გ/წმ;

$G = 0,0010409 \cdot 0,0028 = 0,0000029$  ტ/წელ;

**2754 ალკანები C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>(ნაჯერი ნახშირწყალბადები C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>)**

$M = 0,0196 \cdot 0,9972 = 0,0195451$  გ/წმ;

$G = 0,0010409 \cdot 0,9972 = 0,001038$  ტ/წელ.

**12.7.1.8 ემისიის გაანგარიშება ავტოტრანსპორტის სადგომიდან (გ-6)**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [10]-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 11.7.1.8.1.

**ცხრილი 11.7.1.8.1.** 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)	0,0054222	0,0488
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0,0008811	0,00793
328	ჰვარტლი	0,0005306	0,004775
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,0006706	0,006035
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0078806	0,070925
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,0012778	0,0115

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების სადგომიდან გარემო ტემპერატურის პირობებში. საგზაო-სამშენებლო მანქანების გარბენი სადგომიდან გამოსვლისას შეადგენს 1 კმ-ს, სადგომში შესვლისას -1 კმ. უქმი სვლის რეჟიმში ძრავის მუშაობის ხანგრძლივობა სადგომიდან გამოსვლისას-1 წთ, დაბრუნებისას-1 წთ. სამუშაო დღეთა რ-ბა-250.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 11.7.1.8.2.

**ცხრილი. 11.7.1.8.2.** გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	საგზაო-სამშენებლო მანქანების ტიპი	სსმ-ს მაქსიმალური რ-ბა				სიჩქარე, კმ/სთ	ელექტროსტარტერი	ერთდროულობა
		სუ	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:

$$M_{ik} = m_{IIP\ ik} \cdot t_{IIP} + m_{L\ ik} \cdot L_1 + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX1}, \text{ გ}$$

$$M_{2ik} = m_{L\ ik} \cdot L_2 + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX2}, \text{ გ}$$

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:

$$M_j = \sum_{k=1}^k \alpha_s (M_{Iik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც:

$\alpha_s$  - 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

$$M_i = M^T_i + M^{II}_i + M^X_i, \text{ ტ/წელ;}$$

მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია *i*-ური ნივთიერებისა  $G_i$  იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{Iik} \cdot N^k + M_{2ik} \cdot N^k) / 3600, \text{ გ/წმ;}$$

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 11.7.1.8.3.

ცხრილი 11.7.1.8.3. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია, გ/წთ

ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	ძრავის გათბობა			მოძრაობა			უქმი სვლა	ეკო.კონტროლი $K_i$	ცვლილება	
		T	II	X	T	II	X			დად.	აღმ.
		სატვირთო მანქანა. ტვირთამწეობა 8-დან 16-მდე ტონის									
	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,8	1,6	1,6	3,2	3,2	3,2	0,8	1	0,1	3,5
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,13	0,26	0,26	0,52	0,52	0,52	0,13	1	0,1	3,5
	ჰვარტლი	0,04	0,144	0,16	0,3	0,36	0,4	0,04	0,8	0,1	4
	გოგირდის დიოქსიდი	0,113	0,1224	0,136	0,54	0,603	0,67	0,1	0,95	0,1	2
	ნახშირბადის ოქსიდი	3	7,38	8,2	6,1	6,66	7,4	2,9	0,9	0,2	1,5
	ნ ნავთის ფრაქცია	0,4	0,99	1,1	1	1,08	1,2	0,45	0,9	0,2	1,5

ძრავის გათბობის რეჟიმი გაანგარიშებებში გათვალისწინებული არ არის. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$M_1 = 3,2 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1) + 0,8 \cdot 1 = 9,76 \text{ გრ};$$

$$M_2 = 3,2 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1) + 0,8 \cdot 1 = 9,76 \text{ გრ};$$

$$M_{301} = (9,76 + 9,76) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,0488 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{301} = (9,76 \cdot 1 + 9,76 \cdot 1) / 3600 = 0,0054222 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,52 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1) + 0,13 \cdot 1 = 1,586 \text{ გრ};$$

$$M_2 = 0,52 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1 \cdot 3,5 + 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1) + 0,13 \cdot 1 = 1,586 \text{ გრ};$$

$$M_{304} = (1,586 + 1,586) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,00793 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{304} = (1,586 \cdot 1 + 1,586 \cdot 1) / 3600 = 0,0008811 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,3 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1 \cdot 4 + 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1) + 0,04 \cdot 1 = 0,955 \text{ გრ};$$

$$M_2 = 0,3 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1 \cdot 4 + 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1) + 0,04 \cdot 1 = 0,955 \text{ გრ};$$

$$M_{328} = (0,955 + 0,955) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,004775 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{328} = (0,955 \cdot 1 + 0,955 \cdot 1) / 3600 = 0,0005306 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 0,54 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1 \cdot 2 + 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1) + 0,1 \cdot 1 = 1,207 \text{ გრ};$$

$$M_2 = 0,54 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1 \cdot 2 + 0,5 \cdot 1 \cdot 0,1) + 0,1 \cdot 1 = 1,207 \text{ გრ};$$

$$M_{330} = (1,207 + 1,207) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,006035 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{330} = (1,207 \cdot 1 + 1,207 \cdot 1) / 3600 = 0,0006706 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 6,1 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 1 \cdot 0,2) + 2,9 \cdot 1 = 14,185 \text{ გრ;}$$

$$M_2 = 6,1 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 1 \cdot 0,2) + 2,9 \cdot 1 = 14,185 \text{ გრ;}$$

$$M_{337} = (14,185 + 14,185) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,070925 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{337} = (14,185 \cdot 1 + 14,185 \cdot 1) / 3600 = 0,0078806 \text{ გრ/წმ.}$$

$$M_1 = 1 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 1 \cdot 0,2) + 0,45 \cdot 1 = 2,3 \text{ გრ;}$$

$$M_2 = 1 \cdot (1 + 0,5 \cdot 1 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 1 \cdot 0,2) + 0,45 \cdot 1 = 2,3 \text{ გრ;}$$

$$M_{2732} = (2,3 + 2,3) \cdot 250 \cdot 10 \cdot 10^{-6} = 0,0115 \text{ ტ/წელ;}$$

$$G_{2732} = (2,3 \cdot 1 + 2,3 \cdot 1) / 3600 = 0,0012778 \text{ გრ/წმ.}$$

**12.7.1.9 ემისიის გაანგარიშება საგზაო-სამშენებლო მანქანის (ბულდოზერი) მუშაობისას (გ-7)**

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები მუშაობისას დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში.

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [16,17,18].

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში 11.7.1.9.1.

ცხრილი 11.7.1.9.1. 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)	0,0327924	0,2361056
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0,0053272	0,0383556
328	ჰვარტლი	0,0045017	0,032412
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,00332	0,023904
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0273783	0,197124
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,0077372	0,055708
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,011	0,0792

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) სამუშაო მოედნის გარემო ტემპერატურის პირობებში. სამუშაო დღეების რ-ბა-250.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 11.7.1.9.2.

**ცხრილი 11.7.1.9.2. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები**

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;	რ-ბა	ერთი მანქანის მუშაობის დრო							მუშა დღეების რ-ბა	
			დღეში, სთ				30 წთ-ში, წთ				
			სულ	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა		
ბულდოზერი, მუხლუხა სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ბ)	1	(1)	8	3,2	3,46667	1,33333	3	12	13	5	250

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია ხორციელდება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX}) \cdot N_k / 1800, \text{ გ/წმ};$$

სადაც

$m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვის გარეშე, გ/წთ;

$1,3 \cdot m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვით, გ/წთ;

$m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას უქმი სვლის რეჟიმზე, გ/წთ;

$t_{DB}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t_{HAIP}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვით, წთ;

$t_{XX}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

$N_k$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც მუშაობენ ერთდროულად 30 წთ-იან ინტერვალში.

*i*-ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t'_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t'_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $t'_{DB}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t'_{HAIP}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვით, წთ;

$t'_{XX}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში 11.7.1.9.3.

**ცხრილი 11.7.1.9.3.** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, გ/წთ

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მოძრაობა	უქმი სვლა
ბულდოზერი, მუხლუხა სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ძ)	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	1,976	0,384
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,321	0,0624
	ჰვარტლი	0,27	0,06
	გოგირდის დიოქსიდი	0,19	0,097
	ნახშირბადის ოქსიდი	1,29	2,4
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,43	0,3

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$G_{301} = (1,976 \cdot 13 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 12 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0324631 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1682888 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{304} = (0,321 \cdot 13 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 12 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0052737 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0273387$$

ტ/წელ;

$$G_{328} = (0,27 \cdot 13 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 12 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0044567 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{328} = (0,27 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0231034 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{330} = (0,19 \cdot 13 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 12 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0032883 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{330} = (0,19 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0170467 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{337} = (1,29 \cdot 13 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 12 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0271633 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = (1,29 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1408147 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{2732} = (0,43 \cdot 13 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 12 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0076656 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2732} = (0,43 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0397382 \text{ ტ/წელ}.$$

**საგზაო სამშენებლო მანქანის ბულდოზერის მუშაობისას შეწონილი ნაწილაკების(2902) გაფრქვევის გაანგარიშება:**

$$G = (Q_{ბულ} \times Q_{სიბ} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{ბგ} \times K_{გგ}), \text{ გ/წმ};$$

სადაც:

$Q_{ბულ}$  – მტვრის კუთრი გამოყოფა 1ტ. გადასატანი მასალისაგან, გ/ტ -0,74

$Q_{სიბ}$  – ქანის სიმკვრივე (ტ/მ<sup>3</sup>-1,6).

$K_1$  – ქარის სიჩქარის კოეფ. ( $K_1=1,2$ );

$K_2$  – ტენიანობის კოეფ. ( $K_2=0,2$ );

$N$ -ერთდროულად მომუშვე ტექნიკის რ-ბა (ერთეული);

$V$  – პრიზმის გადაადგილების მოცულობა (მ<sup>3</sup>) 3,5

$T_{ბგ}$  – ბულდოზერის ციკლის დრო, წმ, 80.

$K_{გგ}$  – ქანის გაფხვიერების კოეფ. ( $K_{გგ} -1,15$ )

$$G_{2902} = (Q_{ბულ} \times Q_{სიბ} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{ბგ} \times K_{გგ}) = 0,74 \cdot 1,6 \cdot 3,5 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 1 / (80 \cdot 1,15) = 0,011 \text{ გ/წმ}$$

ბულდოზერის მუშაობისას შეწონილი ნაწილაკების ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = M_{2902} \times 3600 \times T \times 10^{-6} = 0,011 \times 3600 \text{წმ} \times 8 \text{სთ} \times 250 \text{დღ} \times 10^{-6} = 0,0792 \text{ ტ/წელ}.$$

### 12.7.1.10 ემისიის გაანგარიშება საგზაო-სამშენებლო მანქანის (ექსკავატორის) მუშაობისას (გ-8)

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები მუშაობისას დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში.

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [16,17,18].

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში 11.7.1.10.1.

ცხრილი 11.7.1.10.1. 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)	0,0327924	0,2361056
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0,0053272	0,0383556
328	ქვარტლი	0,0045017	0,032412
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,00332	0,023904



დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0273783	0,197124
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,0077372	0,055708
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,035	0,252

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) სამუშაო მოედნის გარემო ტემპერატურის პირობებში. სამუშაო დღეების რ-ბა-250.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში 11.7.1.10.2.

ცხრილი 11.7.1.10.2. გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;	რ-ბა	ერთი მანქანის მუშაობის დრო							მუშა დღეების რ-ბა
			დღეში, სთ				30 წთ-ში, წთ			
			სულ	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	
ექსკავატორი, მუხლუხა სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.დ)	1 (1)	8	3,2	3,46667	1,33333	12	13	5	250	

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

*i*-ური ნივთიერების მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია ხორციელდება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX}) \cdot N_k / 1800, \text{ გ/წმ};$$

სადაც

$m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვის გარეშე, გ/წთ;

$1,3 \cdot m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვით, გ/წთ;

$m_{DB\ ik}$  – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას უქმი სვლის რეჟიმზე, გ/წთ;

$t_{DB}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t_{HAIP}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვით, წთ;

$t_{XX}$  – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

$N_k$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც მუშაობენ ერთდროულად 30 წთ-იან ინტერვალში.

*i*-ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t'_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t'_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც  $t'_{DB}$  – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვის გარეშე, წთ;

$t'_{HAP}$  –  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვით, წთ;

$t'_{XX}$  –  $k$ -ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში 11.7.1.10.3.

**ცხრილი 11.7.1.10.3.** დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, გ/წთ

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მოძრაობა	უქმი სვლა
ექსკავატორი, მუხლუხა სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ბ)	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	1,976	0,384
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,321	0,0624
	ჰვარტლი	0,27	0,06
	გოგირდის დიოქსიდი	0,19	0,097
	ნახშირბადის ოქსიდი	1,29	2,4
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,43	0,3

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$G_{301} = (1,976 \cdot 13 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 12 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0324631 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1682888 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{304} = (0,321 \cdot 13 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 12 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0052737 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0273387 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{328} = (0,27 \cdot 13 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 12 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0044567 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{328} = (0,27 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0231034 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{330} = (0,19 \cdot 13 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 12 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0032883 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{330} = (0,19 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0170467 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{337} = (1,29 \cdot 13 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 12 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0271633 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = (1,29 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1408147 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{2732} = (0,43 \cdot 13 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 12 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0076656 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2732} = (0,43 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,46667 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1,333333 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0397382 \text{ ტ/წელ}.$$

ექსკავატორის მუშაობისას შეწონილი ნაწილაკების(2902) მაქსიმალური ერთჯერადი გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = Q_{ექს} \times E \times K_{ექს} \times K_1 \times K_2 \times N / T_{06}, \text{ გ/წმ, სადაც:}$$

$$Q_{ექს} = \text{მტვრის კუთრი გამოყოფა } 1\text{მ}^3 \text{ გადატვირთული მასალისგან, გ/მ}^3 [4,8]$$

$$E - \text{ციცხვის ტევადობა, მ}^3 [0,7-1]$$

$$K_{ექს} - \text{ექსკავაციის კოეფიციენტი. [0,91]}$$

$$K_1 - \text{ქარის სიჩქარის კოეფ. (K1=1,2);}$$

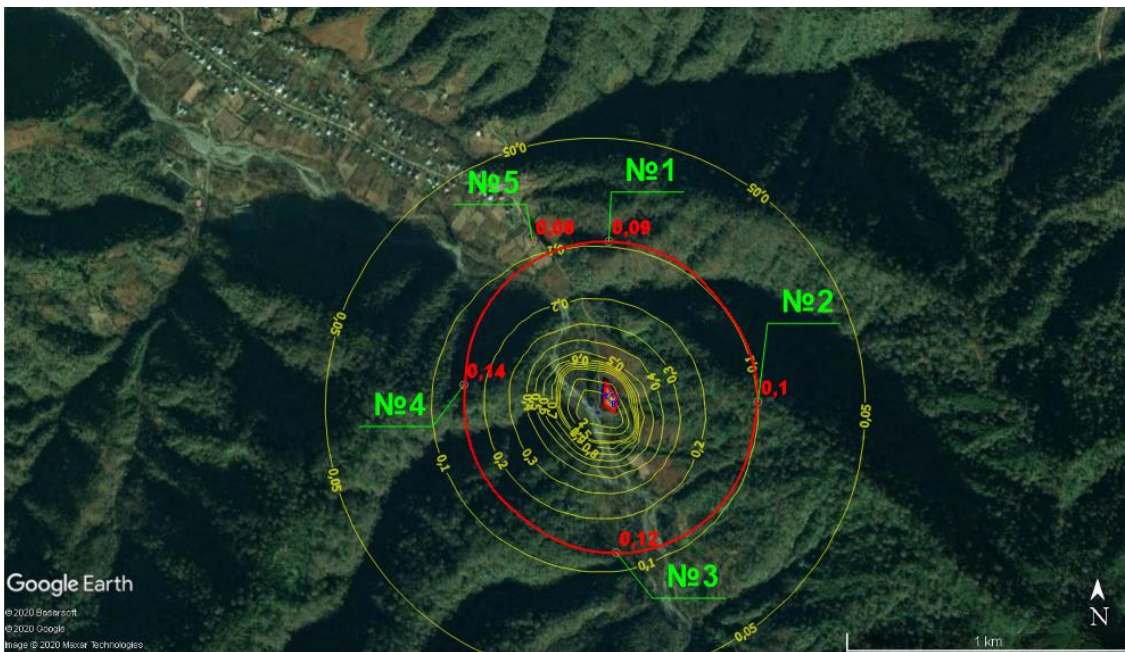
$$K_2 - \text{ტენიანობის კოეფ. (K2=0,2);}$$



		კოორდინატები, I მხარე (მ)		კოორდინატები, II მხარე (მ)					
		X	Y	X	Y				
1	მოცემული	-2300	236	2000	236	2400	100	100	2

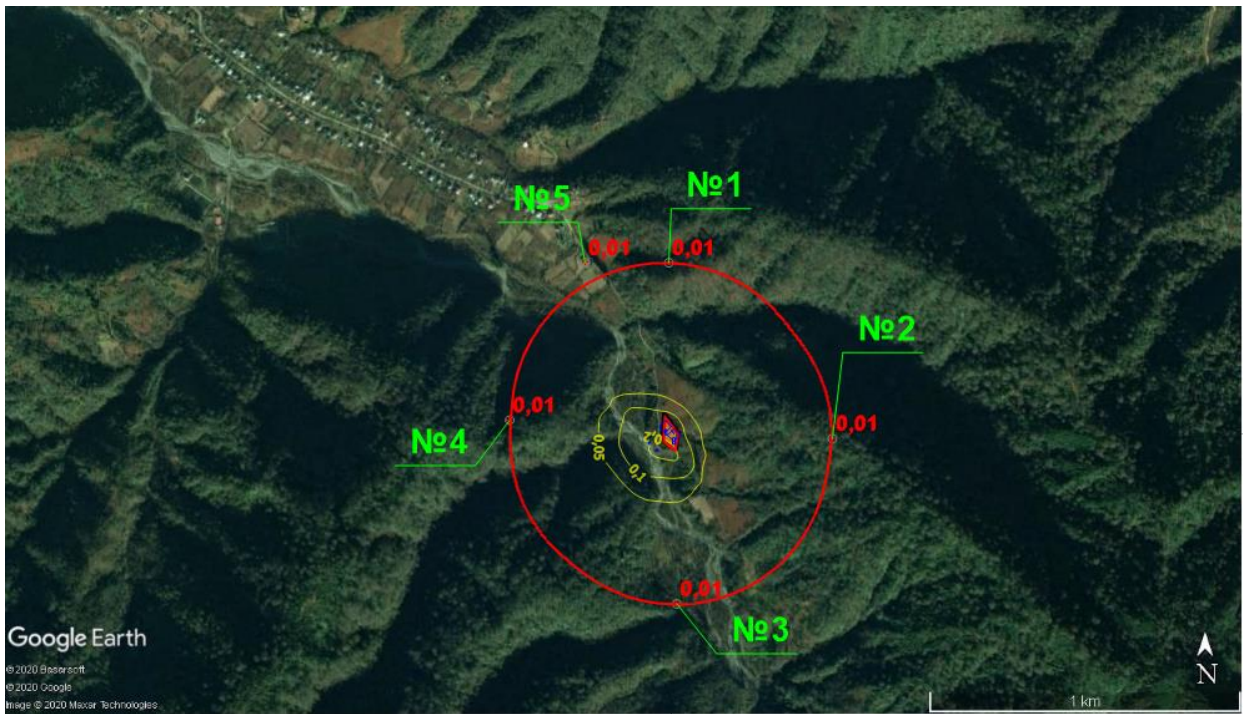
საანგარიშო წერტილები

№	წერტილის კოორდინატები (მ)		სიმაღლ. (მ)	წერტილ. ტიპი	კომენტარი
	X	Y			
1	-8,50	559,50	2	500 მ-ნი ზონის საზღვარზე	ჩრდ.აღმ
2	524,50	-15,00	2	500 მ-ნი ზონის საზღვარზე	სამხრ.აღმ
3	17,50	-554,50	2	500 მ-ნი ზონის საზღვარზე	სამხრ.დას
4	-527,00	45,50	2	500 მ-ნი ზონის საზღვარზე	ჩრდ.დას
5	-281,50	559,50	2	დასახლებული ზონის საზღვარზე	უახლოესი დასახლება

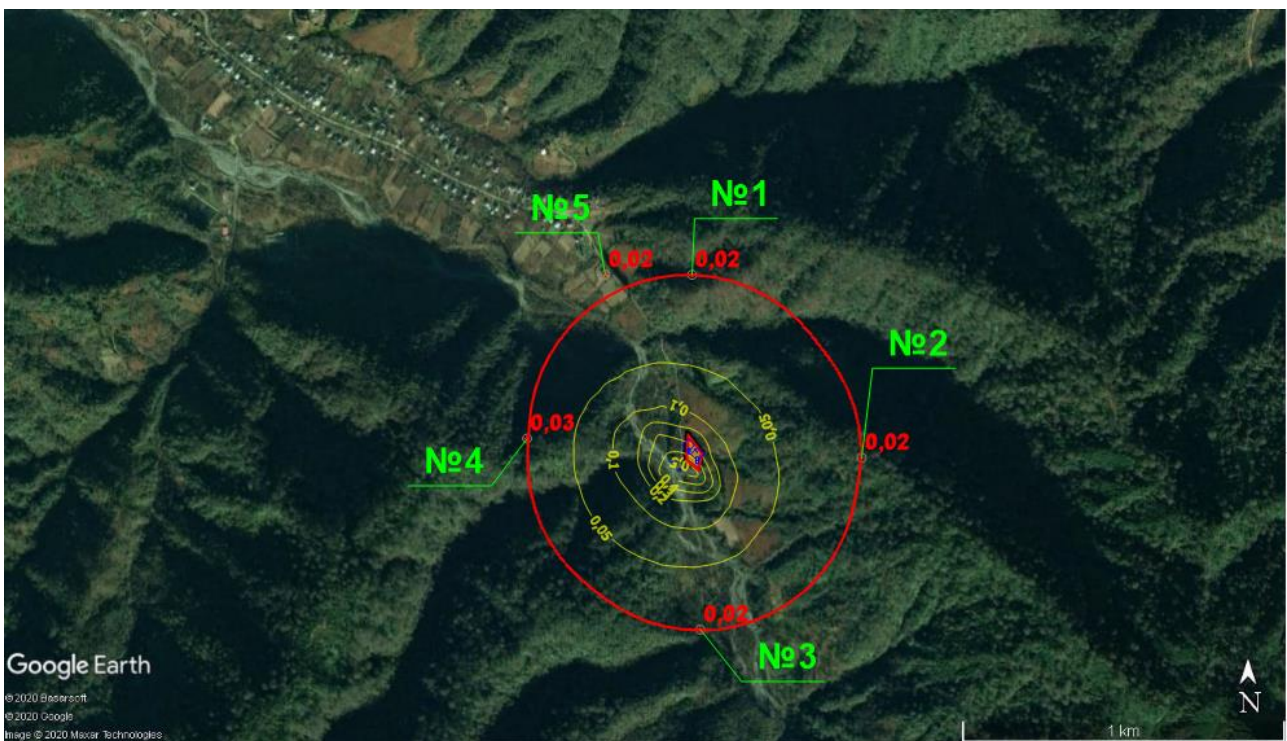


აზოტის დიოქსიდის (კოდი 301) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. № 1,2,3,4) და უახლოესი დასახლებული ზონის საზღვარზე (წერტ. № 5)



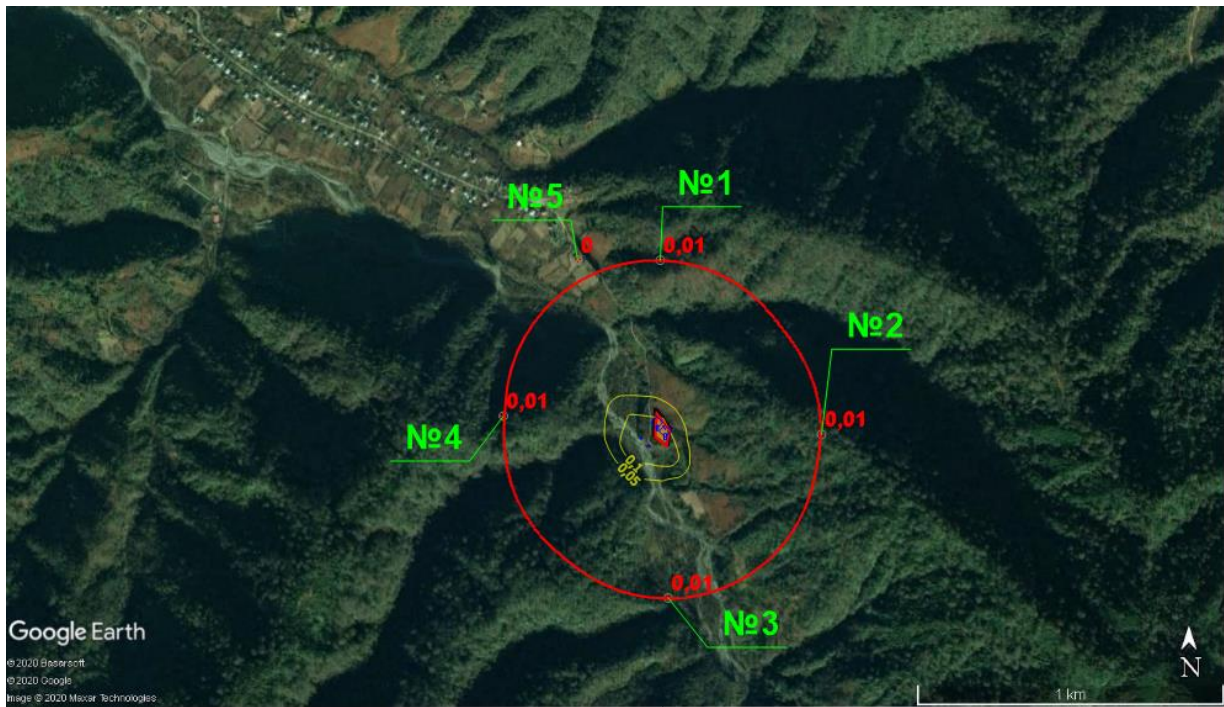


აზოტის ოქსიდის (კოდი 304) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. № 1,2,3,4) და უახლოესი დასახლებული ზონის საზღვარზე (წერტ. № 5)

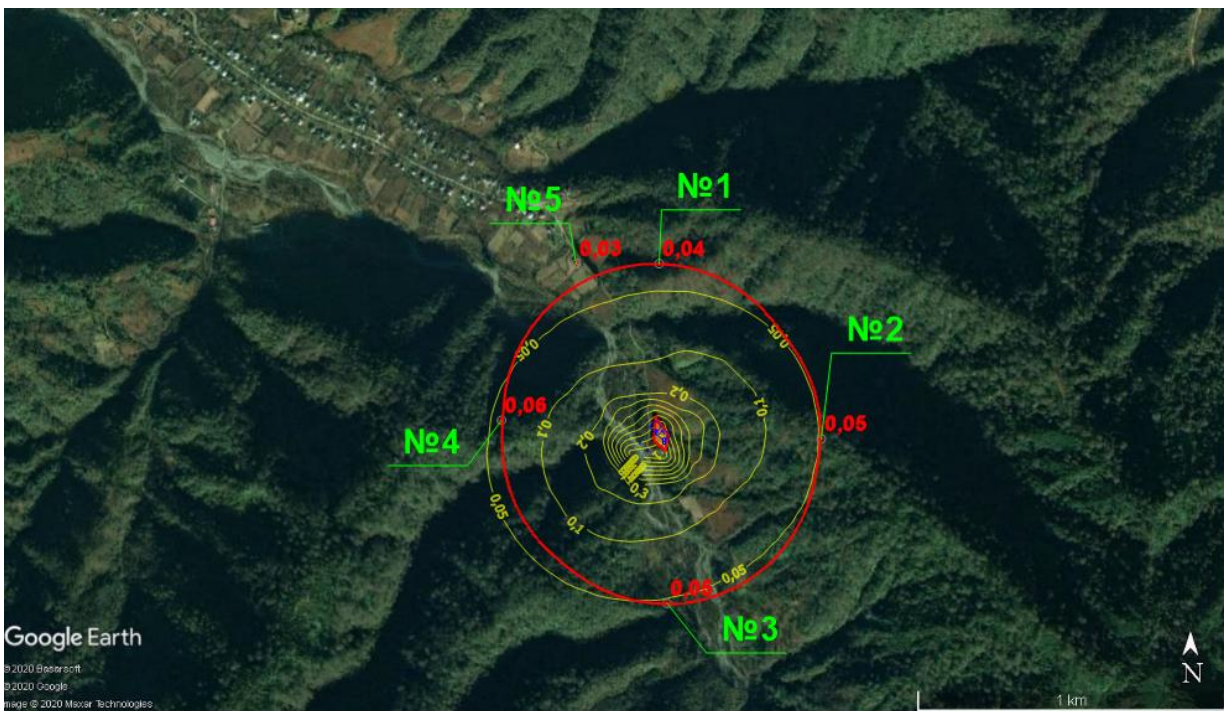


ჰვარტლის (კოდი 328) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. № 1,2,3,4) და უახლოესი დასახლებული ზონის საზღვარზე (წერტ. № 5)



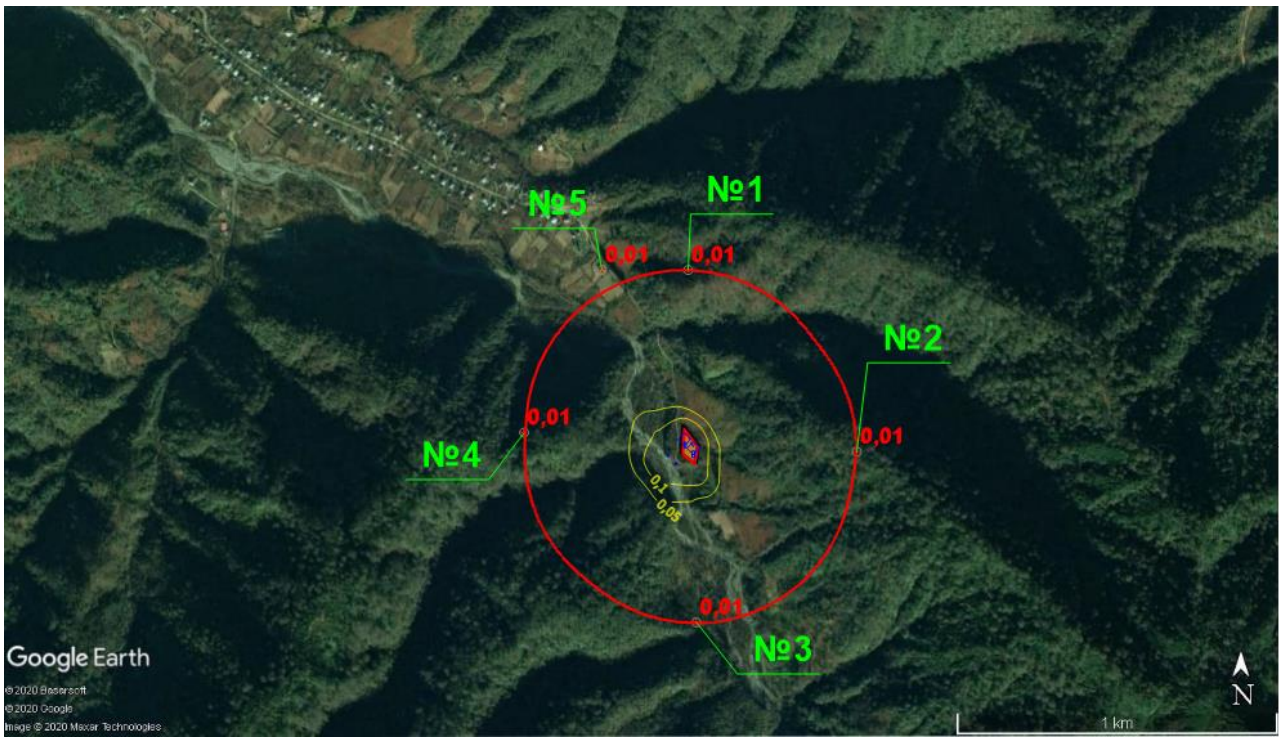


გოგირდის დიოქსიდის (კოდი 330) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. № 1,2,3,4) და უახლოესი დასახლებული ზონის საზღვარზე (წერტ. № 5)

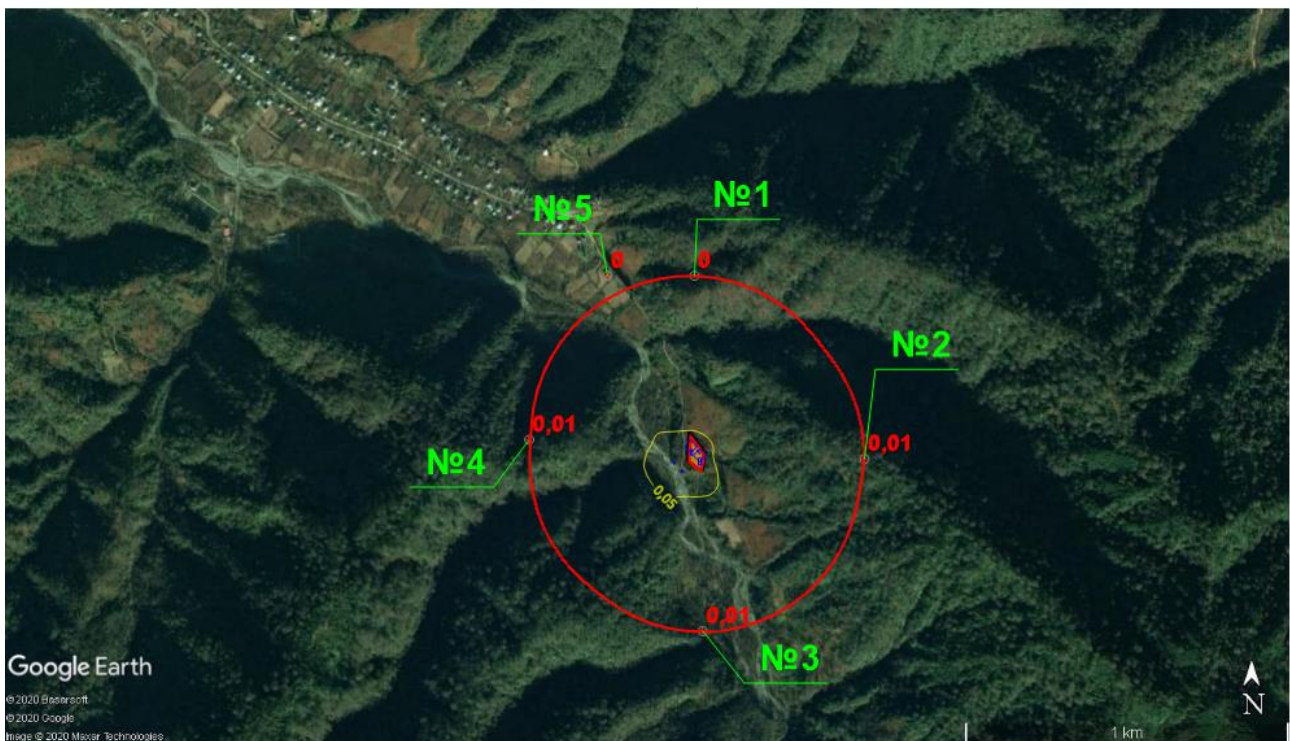


შეწონილი ნაწილაკების (კოდი 2902) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. № 1,2,3,4) და უახლოესი დასახლებული ზონის საზღვარზე (წერტ. № 5)

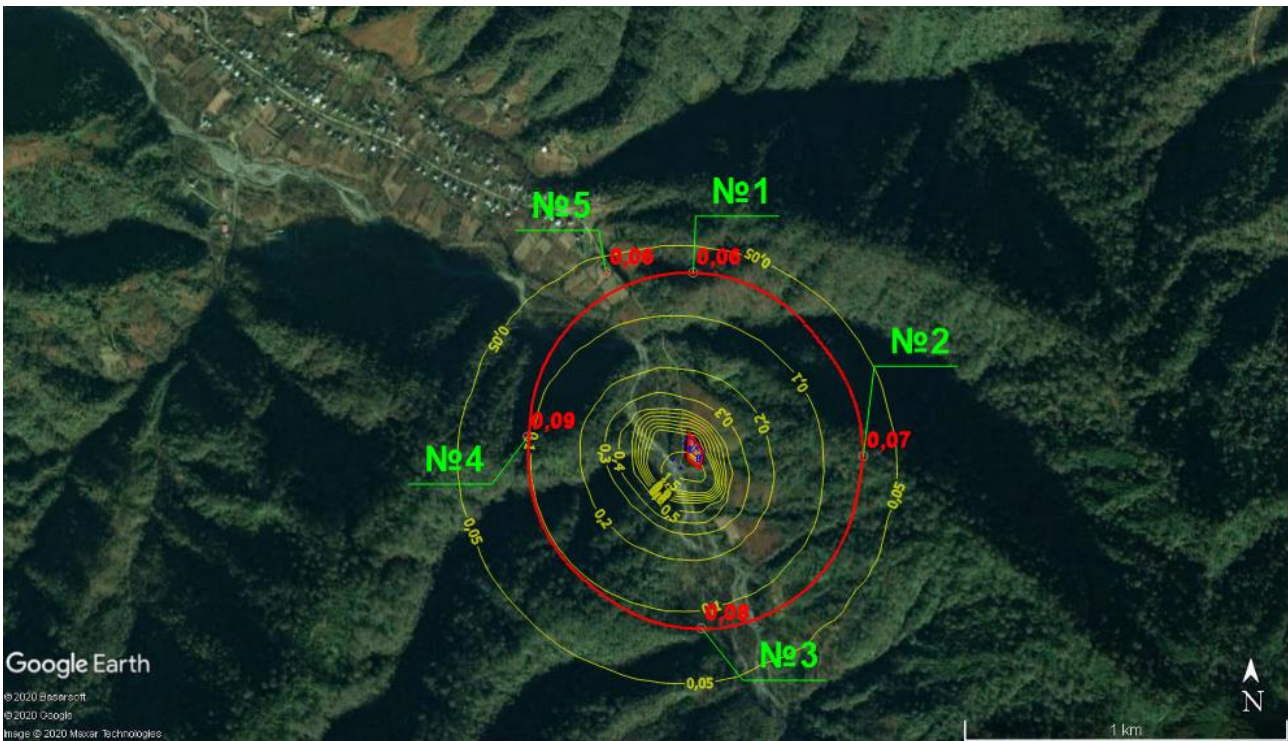




ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის 6043 (კოდი 330+333) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. № 1,2,3,4) და უახლოესი დასახლებული ზონის საზღვარზე (წერტ. № 5)



ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის 6046 (კოდი 337+2908) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. № 1,2,3,4) და უახლოესი დასახლებული ზონის საზღვარზე (წერტ. № 5)



ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის 6204 (კოდი 301+330) მაქსიმალური კონცენტრაციები 500 მ-ნი ზონის საზღვარზე (წერტ. № 1,2,3,4) და უახლოესი დასახლებული ზონის საზღვარზე (წერტ. № 5)

**12.7.3 მავნე ნივთიერებათა გაბნევის ანგარიშის მიღებული შედეგები და ანალიზი**

შემაჯამებელ ცხრილში მოცემულია საკონტროლო წერტილებიდან დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები ზღვ-წილებში.

მავნე ნივთიერების დასახელება	მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის წილი ობიექტიდან	
	უახლოესი დასახლებული პუნქტის საზღვარზე	500 მ რადიუსის საზღვარზე
1	2	3
აზოტის დიოქსიდი	0,144	0,085
აზოტის ოქსიდი	0,012	0,007
ჰვარტლი	0,026	0,015
გოგირდის დიოქსიდი	0,008	0,005
გოგირდწყალბადი	0,002	0,001
ნახშირბადის მონოქსიდი	0,005	0,003
ნავთის ფრაქცია	0,006	0,003
ნაჯერი ნახშირწყალბადები	0,005	0,004
შეწონილი ნაწილაკები	0,056	0,035
არაორგანული მტვერი	0,002	0,002
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის 6043 (330+333)	0,009	0,006
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის 6046 (337+2908)	0,006	0,004
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის 6204 (301+330)	0,095	0,056



**12.7.4 დასკვნა**

სამშენებლო ბანაკის გაანგარიშების შედეგების ანალიზით ირკვევა, რომ მშენებლობის პროცესში მიმდებარე ტერიტორიების ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი როგორც 500 მ-ნი ნორმირებული ზონის მიმართ, აგრეთვე უახლოესი დასახლებული ზონის მიმართ არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს, ამდენად მშენებლობის რეჟიმში არ გამოიწვევს ჰაერის ხარისხის გაუარესებას.

**12.7.5 გაზნევის გაანგარიშების პროგრამული ამონაბეჭდი**

**УПРЗА «ЭКОЛОГ», версия 4  
Copyright © 1990-2017 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»**

პროგრამა რეგისტრირებულია შპს "გამა კონსალტინგ"-ზე  
სარეგისტრაციო ნომერი: 01-01-2568

საწარმო: სამშენებლო ბანაკი  
ქალაქი: გურია  
რაიონი: გურია  
საწარმოს მისამართი:  
შეიმუშავა: შპს გამა კონსალტინგი

დარგი:  
ნორმატიული სანიტარული ზონა: 500 მ  
საწყისი მონაცემების შეყვანა: ნატანები ჰესის ბანაკი  
გაანგარიშების ვარიანტი: მშენებლობა ბანაკი N1  
საანგარიშო კონსტანტები: E1= 0,01, E2=0,01, E3=0,01, S=999999,99 კვ.კმ.  
ანგარიში: გაანგარიშება შესრულებულია ОНД-86 მიხედვით.  
მეტეოროლოგიური პარამეტრები

გარე ჰაერის საშუალო მინიმალური ტემპერატურა ყველაზე ცივი თვისთვის, °C:	4,8
გარე ჰაერის საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა ყველაზე ცხელი თვისთვის, °C:	27
კოეფიციენტი A, დამოკიდებული ატმოსფეროს სტრატოფიკაციის ტემპერატურაზე:	200
U* – ქარის სიჩქარე მოცემული ადგილმდებარეობისათვის, რომლის გადამეტების განმეორებადობა 5%-ის ფარგლებშია, მ/წმ:	6

გაფრქვევის წყაროთა პარამეტრები

გათვალისწინებული საკითხები:

"%" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვით;

"+" - წყარო გათვალისწინებულია ფონის გამორიცხვის გარეშე;

"-" - წყარო არ არის გათვალისწინებული და მისი წვლილი არაა შეტანილი ფონში.

მონიშვნის არ არსებობის გამო წყარო არ გაითვალისწინება

წყაროთა ტიპები:

1 - წერტილოვანი;

2 - წრფივი;

3 - არარეგანიზებული;

4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გათვლისთვის გაერთიანებული ერთ სიბრტყულ წყაროდ;

5 - არარეგანიზებული, დროში ცვლადი სიმძლავრის გაფრქვევით;

6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევით;

7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევის მქონე წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა;

8 - ავტომაგისტრალი.

აღრიცხვა	მოედ. #	საამქ. #	წყაროს #	წყაროს დასახელება	ვარიანტი	ტიპი	წყაროს სიმაღ. (მ)	დიამეტრი (მ)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის მოცულ. (მ3)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის სიჩქარე (მ/წმ)	აირ-ჰაეროვანი ნარევის ტემპერ. (°C)	რელიეფის კოეფ.	კოორდინატები				წყაროს სიგანე (მ)
													X1 (მ)	Y1 (მ)	X2 (მ)	Y2 (მ)	
%	0		1	სილოსი	1	1	12	0,10000	0,08300	10,56789	30	1	8,00	-4,50			0,00
ნივთ. კოდი				ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული				ზამთარი					
2908				არარეგანიზებული მტვერი: 70-20% SiO2	0,005600000	0,040300000	1	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um				
%	0		2	ბუნკერი	1	3	2	0,00000			0	1	0,00	12,50	1,50	10,50	3,00
ნივთ. კოდი				ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული				ზამთარი					
2902				შეწონილი ნაწილაკები	0,000110000	0,000660000	1	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um				
%	0		3	ლენტა	1	3	2	0,00000			0	1	3,00	8,50	9,00	1,00	1,00
ნივთ. კოდი				ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული				ზამთარი					
2902				შეწონილი ნაწილაკები	0,004063300	0,024380100	1	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um				
%	0		4	საწყობი	1	3	2	0,00000			0	1	8,00	-13,00	7,50	-33,00	8,00
ნივთ. კოდი				ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული				ზამთარი					
2902				შეწონილი ნაწილაკები	0,028061700	0,133415000	1	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um				
%	0		5	რეზერვუარი დიზელის	1	1	5	0,25000	0,00830	0,16909	30	1	-18,00	24,00			0,00
ნივთ. კოდი				ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული				ზამთარი					
0333				დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)	0,000054900	0,000002900	1	Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um				

2754		ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19				0,019545100	0,001038000	1	0,369	12,75424	0,50000	0,369	12,75424	0,50000					
%	0	6	ავტოსადგომი				1	3	2	0,00000			0	1	-18,00	15,00	-18,00	-2,50	6,00

ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
					Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,005422200	0,048800000	1	0,968	11,40000	0,50000	0,968	11,40000	0,50000
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0,000881100	0,007930000	1	0,079	11,40000	0,50000	0,079	11,40000	0,50000
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0,000530600	0,004775000	1	0,126	11,40000	0,50000	0,126	11,40000	0,50000
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0,000670600	0,006035000	1	0,068	11,40000	0,50000	0,068	11,40000	0,50000
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,007880600	0,070925000	1	0,056	11,40000	0,50000	0,056	11,40000	0,50000
2732	ნავთის ფრაქცია	0,001277800	0,011500000	1	0,038	11,40000	0,50000	0,038	11,40000	0,50000

%	0	7	ბულდოზერი				1	3	2	0,00000			0	1	-73,00	-25,50	-71,00	-30,00	5,00
---	---	---	-----------	--	--	--	---	---	---	---------	--	--	---	---	--------	--------	--------	--------	------

ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
					Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,032792400	0,236105600	1	5,856	11,40000	0,50000	5,856	11,40000	0,50000
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0,005327200	0,038355600	1	0,476	11,40000	0,50000	0,476	11,40000	0,50000
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0,004501700	0,032412000	1	1,072	11,40000	0,50000	1,072	11,40000	0,50000
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0,003320000	0,023904000	1	0,339	11,40000	0,50000	0,339	11,40000	0,50000
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,027378300	0,197124000	1	0,196	11,40000	0,50000	0,196	11,40000	0,50000
2732	ნავთის ფრაქცია	0,007737200	0,055708000	1	0,230	11,40000	0,50000	0,230	11,40000	0,50000
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,011000000	0,079200000	1	0,786	11,40000	0,50000	0,786	11,40000	0,50000

%	0	8	ექსკავატორი				1	3	2	0,00000			0	1	-49,00	-53,00	-44,50	-51,00	5,00
---	---	---	-------------	--	--	--	---	---	---	---------	--	--	---	---	--------	--------	--------	--------	------

ნივთ. კოდი	ნივთიერების სახელი	გაფრქვევა (გ/წმ)	გაფრქვევა (ტ/წლ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
					Cm/ზდკ	Xm	Um	Cm/ზდკ	Xm	Um
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,032792400	0,236105600	1	5,856	11,40000	0,50000	5,856	11,40000	0,50000
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	0,005327200	0,038355600	1	0,476	11,40000	0,50000	0,476	11,40000	0,50000
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	0,004501700	0,032412000	1	1,072	11,40000	0,50000	1,072	11,40000	0,50000
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	0,003320000	0,023904000	1	0,339	11,40000	0,50000	0,339	11,40000	0,50000
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,027378300	0,197124000	1	0,196	11,40000	0,50000	0,196	11,40000	0,50000
2732	ნავთის ფრაქცია	0,007737200	0,055708000	1	0,230	11,40000	0,50000	0,230	11,40000	0,50000
2902	შეწონილი ნაწილაკები	0,035000000	0,252000000	1	2,500	11,40000	0,50000	2,500	11,40000	0,50000

ემისიები წყაროებიდან ნივთიერების მიხედვით

წყაროთა ტიპები:

- 1 - წერტილოვანი;
- 2 - წრფივი;
- 3 - არაორგანიზებული;
- 4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გათვლისთვის გაერთიანებული ერთ სიბრტყულ წყაროდ;
- 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი სიმძლავრის გაფრქვევით;
- 6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევით;
- 7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევის მქონე წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა;
- 8 - ავტომაგისტრალი.

ნივთიერება 0301 აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)

. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	~გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	6	3	0,005422200	1	0,968	11,40000	0,50000	0,968	11,40000	0,50000
0	0	7	3	0,032792400	1	5,856	11,40000	0,50000	5,856	11,40000	0,50000
0	0	8	3	0,032792400	1	5,856	11,40000	0,50000	5,856	11,40000	0,50000
სულ:				0,071007000		12,681			12,681		

ნივთიერება 0304 აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)

. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	~გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	6	3	0,000881100	1	0,079	11,40000	0,50000	0,079	11,40000	0,50000
0	0	7	3	0,005327200	1	0,476	11,40000	0,50000	0,476	11,40000	0,50000
0	0	8	3	0,005327200	1	0,476	11,40000	0,50000	0,476	11,40000	0,50000
სულ:				0,011535500		1,030			1,030		

ნივთიერება 0328 ნახშირბადი (ჰვარტლი)

. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	~გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	6	3	0,000530600	1	0,126	11,40000	0,50000	0,126	11,40000	0,50000
0	0	7	3	0,004501700	1	1,072	11,40000	0,50000	1,072	11,40000	0,50000
0	0	8	3	0,004501700	1	1,072	11,40000	0,50000	1,072	11,40000	0,50000
სულ:				0,009534000		2,270			2,270		

ნივთიერება 0330 გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)

. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	~გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	6	3	0,000670600	1	0,068	11,40000	0,50000	0,068	11,40000	0,50000
0	0	7	3	0,003320000	1	0,339	11,40000	0,50000	0,339	11,40000	0,50000
0	0	8	3	0,003320000	1	0,339	11,40000	0,50000	0,339	11,40000	0,50000
სულ:				0,007310600		0,746			0,746		

ნივთიერება 0333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)

. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	~გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	5	1	0,000054900	1	0,130	12,75424	0,50000	0,130	12,75424	0,50000
სულ:				0,000054900		0,130			0,130		

ნივთიერება 0337 ნახშირბადის ოქსიდი



. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	6	3	0,007880600	1	0,056	11,40000	0,50000	0,056	11,40000	0,50000
0	0	7	3	0,027378300	1	0,196	11,40000	0,50000	0,196	11,40000	0,50000
0	0	8	3	0,027378300	1	0,196	11,40000	0,50000	0,196	11,40000	0,50000
სულ:				0,062637200		0,447			0,447		

ნივთიერება 2732 ნავთის ფრაქცია

. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	6	3	0,001277800	1	0,038	11,40000	0,50000	0,038	11,40000	0,50000
0	0	7	3	0,007737200	1	0,230	11,40000	0,50000	0,230	11,40000	0,50000
0	0	8	3	0,007737200	1	0,230	11,40000	0,50000	0,230	11,40000	0,50000
სულ:				0,016752200		0,499			0,499		

ნივთიერება 2754 ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19

. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	5	1	0,019545100	1	0,369	12,75424	0,50000	0,369	12,75424	0,50000
სულ:				0,019545100		0,369			0,369		

ნივთიერება 2902 შეწონილი ნაწილაკები

. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	2	3	0,000110000	1	0,008	11,40000	0,50000	0,008	11,40000	0,50000
0	0	3	3	0,004063300	1	0,290	11,40000	0,50000	0,290	11,40000	0,50000
0	0	4	3	0,028061700	1	2,005	11,40000	0,50000	2,005	11,40000	0,50000
0	0	7	3	0,011000000	1	0,786	11,40000	0,50000	0,786	11,40000	0,50000
0	0	8	3	0,035000000	1	2,500	11,40000	0,50000	2,500	11,40000	0,50000
სულ:				0,078235000		5,589			5,589		

ნივთიერება 2908 არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2

. #	საამქ. #	წყაროს #	ტიპი	გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
						Cm/ზდვ	Xm	Um	Cm/ზდვ	Xm	Um
0	0	1	1	0,005600000	1	0,028	38,61601	0,50000	0,028	38,61601	0,50000
სულ:				0,005600000		0,028			0,028		

**წყაროების გაფრქვევა ჯამური ზემოქმედების ჯგუფების მიხედვით**

წყაროთა ტიპები:

- 1 - წერტილოვანი;
- 2 - წრფივი;
- 3 - არაორგანიზებული;
- 4 - წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა, გათვლისთვის გაერთიანებული ერთ სიბრტყულ წყაროდ;
- 5 - არაორგანიზებული, დროში ცვლადი სიმძლავრის გაფრქვევით;
- 6 - წერტილოვანი, ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევით;
- 7 - ქოლგისებური ან ჰორიზონტალურად მიმართული გაფრქვევის მქონე წერტილოვანი წყაროების ერთობლიობა;
- 8 - ავტომაგისტრალი.

**ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6043 გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი**

. #	საამ ქ. #	წყარ ოს #	ტიპი	ნივთ. კოდი	~გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
							Cm/ზდვ	Xm	Sm	Cm/ზდვ	Xm	Sm
0	0	6	3	0330	0,000670600	1	0,068	11,40000	0,50000	0,068	11,40000	0,50000
0	0	7	3	0330	0,003320000	1	0,339	11,40000	0,50000	0,339	11,40000	0,50000
0	0	8	3	0330	0,003320000	1	0,339	11,40000	0,50000	0,339	11,40000	0,50000
0	0	5	1	0333	0,000054900	1	0,130	12,75424	0,50000	0,130	12,75424	0,50000
სულ:					0,007365500		0,876			0,876		

**ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერი**

. #	საამ ქ. #	წყარ ოს #	ტიპი	ნივთ. კოდი	~გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
							Cm/ზდვ	Xm	Sm	Cm/ზდვ	Xm	Sm
0	0	6	3	0337	0,007880600	1	0,056	11,40000	0,50000	0,056	11,40000	0,50000
0	0	7	3	0337	0,027378300	1	0,196	11,40000	0,50000	0,196	11,40000	0,50000
0	0	8	3	0337	0,027378300	1	0,196	11,40000	0,50000	0,196	11,40000	0,50000
0	0	1	1	2908	0,005600000	1	0,028	38,61601	0,50000	0,028	38,61601	0,50000
სულ:					0,068237200		0,476			0,476		

**ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: 6204 აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი**

. #	საამ ქ. #	წყარ ოს #	ტიპი	ნივთ. კოდი	~გაფრქვევა (გ/წმ)	F	ზაფხული			ზამთარი		
							Cm/ზდვ	Xm	Sm	Cm/ზდვ	Xm	Sm
0	0	6	3	0301	0,005422200	1	0,968	11,40000	0,50000	0,968	11,40000	0,50000
0	0	7	3	0301	0,032792400	1	5,856	11,40000	0,50000	5,856	11,40000	0,50000
0	0	8	3	0301	0,032792400	1	5,856	11,40000	0,50000	5,856	11,40000	0,50000
0	0	6	3	0330	0,000670600	1	0,068	11,40000	0,50000	0,068	11,40000	0,50000
0	0	7	3	0330	0,003320000	1	0,339	11,40000	0,50000	0,339	11,40000	0,50000
0	0	8	3	0330	0,003320000	1	0,339	11,40000	0,50000	0,339	11,40000	0,50000
სულ:					0,078317600		8,392			8,392		

**ჯამური მნიშვნელობა ჯგუფისთვის გაიანგარიშა არასრული ჯამური კოეფიციენტის გათვალისწინებით**

ანგარიში შესრულდა ნივთიერებების (ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის) მიხედვით

კოდი	ნივთიერების სახელი	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაცია						ზღვ/სუზდ-ს მაკორექ. კოეფ.*	ფონური კონცენტრაცია	
		ანგარიში ОНД-86-ს მიხედვით			ანგარიში საშუალოს მიხედვით				გათვალისწინება	ინტერპოლ.
		ტიპი	საცნობარო მნიშვნელობა	ანგარიშისას გამოყენებული	ტიპი	საცნობარო მნიშვნელობა	ანგარიშისას გამოყენებული			
0301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	ზღვ მაქს.	0,200	0,200	ზღვ საშ.დღ.	0,040	0,040	1	არა	არა
0304	აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)	ზღვ მაქს.	0,400	0,400	ზღვ საშ.დღ.	0,060	0,060	1	არა	არა
0328	ნახშირბადი (ჰვარტლი)	ზღვ მაქს.	0,150	0,150	ზღვ საშ.დღ.	0,050	0,050	1	არა	არა
0330	გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)	ზღვ მაქს.	0,350	0,350	ზღვ საშ.დღ.	0,125	0,125	1	არა	არა
0333	დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)	ზღვ მაქს.	0,008	0,008	ზღვ მაქს.	0,008	8.000E-04	1	არა	არა
0337	ნახშირბადის ოქსიდი	ზღვ მაქს.	5,000	5,000	ზღვ საშ.დღ.	3,000	3,000	1	არა	არა
2732	ნავთის ფრაქცია	სუზდ	1,200	1,200	სუზდ	1,200	1,200	1	არა	არა
2754	ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19	ზღვ მაქს.	1,000	1,000	ზღვ მაქს.	1,000	0,100	1	არა	არა
2902	შეწონილი ნაწილაკები	ზღვ მაქს.	0,500	0,500	ზღვ საშ.დღ.	0,150	0,150	1	არა	არა
2908	არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2	ზღვ მაქს.	0,300	0,300	ზღვ საშ.დღ.	0,100	0,100	1	არა	არა
6043	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	1	არა	არა
6046	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი: ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერი	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	1	არა	არა
6204	არასრული ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი კოეფიციენტით "1,6": აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი	-	-	1	არა	არა

\*გამოიყენება განსაკუთრებული ნორმატიული მოთხოვნების გამოყენების საჭიროების შემთხვევაში. პარამეტრის "ზღვ/სუზდ შესწორების კოეფიციენტი" მნიშვნელობის ცვლილების შემთხვევაში, რომლის სტანდარტული მნიშვნელობა 1-ია, მაქსიმალური კონცენტრაციის გაანგარიშებული სიდიდეები შედარებული უნდა იქნას არა კოეფიციენტის მნიშვნელობას, არამედ 1-ს.

**საანგარიშო მეტეოპარამეტრების გადარჩევა ანგარიშისას**

**ავტომატური გადარჩევა**

ქარის სიჩქარეთა გადარჩევა სრულდება ავტომატურად

**ქარის მიმართულება**

სექტორის დასაწყისი	სექტორის დასაწყისი	სექტორის დასაწყისი
0	360	1

საანგარიშო არეალი

საანგარიშო მოედნები

კოდი	ტიპი	მოედნის სრული აღწერა					ზეგავლენის ზონა (მ)	ბიჯი (მ)		სიმაღლე (მ)	კომენტარი
		1-ლი მხარის შუა წერტილის კოორდინატები (მ)		2-ლი მხარის შუა წერტილის კოორდინატები (მ)		სიგანე (მ)		სიგანეზე	სიგრძეზე		
		X	Y	X	Y						
2	სრული აღწერა	-2300,00	236,00	2000,00	236,00	2400,00	0,00	100,00	100,00	2	

საანგარიშო წერტილები

კოდი	კოორდინატები (მ)		სიმაღლე (მ)	წერტილის ტიპი	კომენტარი
	X	Y			
1	-8,50	559,50	2	500 მ-ნი ზონის საზღვარზე	ჩრდ.აღმ
2	524,50	-15,00	2	500 მ-ნი ზონის საზღვარზე	სამხრ.აღმ
3	17,50	-554,50	2	500 მ-ნი ზონის საზღვარზე	სამხრ.დას
4	-527,00	45,50	2	500 მ-ნი ზონის საზღვარზე	ჩრდ.დას
5	-281,50	559,50	2	დასახლებული ზონის საზღვარზე	უახლოესი დასახლება

განგარიშების შედეგები ნივთიერებების მიხედვით  
(საანგარიშო მოედნები)

წერტილთა ტიპები:

- 0 - მომხმარებლის საანგარიშო წერტილი
- 1 - წერტილი დაცვის ზონის საზღვარზე
- 2 - წერტილი საწარმო ზონის საზღვარზე
- 3 - წერტილი სანიტარულ-დაცვითი ზონის საზღვარზე
- 4 - საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე
- 5 - განაშენიანების საზღვარზე

ნივთიერება 0301 აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)

N	კოორდ. X(მ)	~კოორდ. Y(მ)	ოსიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
4	-527,00	45,50	2,00	0,144	100	6,00	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,122	352	6,00	0,000	0,000	0
2	524,50	-15,00	2,00	0,099	268	6,00	0,000	0,000	0
1	-8,50	559,50	2,00	0,095	185	6,00	0,000	0,000	0
5	-281,50	559,50	2,00	0,085	159	6,00	0,000	0,000	0

ნივთიერება 0304 აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი)

N	კოორდ. X(მ)	~კოორდ. Y(მ)	ოსიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
4	-527,00	45,50	2,00	0,012	100	6,00	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,010	352	6,00	0,000	0,000	0
2	524,50	-15,00	2,00	0,008	268	6,00	0,000	0,000	0
1	-8,50	559,50	2,00	0,008	185	6,00	0,000	0,000	0
5	-281,50	559,50	2,00	0,007	159	6,00	0,000	0,000	0

ნივთიერება 0328 ნახშირბადი (ჰვარტლი)

N	კოორდ. X(მ)	~კოორდ. Y(მ)	ოსიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
4	-527,00	45,50	2,00	0,026	100	6,00	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,022	352	6,00	0,000	0,000	0
2	524,50	-15,00	2,00	0,018	268	6,00	0,000	0,000	0
1	-8,50	559,50	2,00	0,017	185	6,00	0,000	0,000	0
5	-281,50	559,50	2,00	0,015	159	6,00	0,000	0,000	0

ნივთიერება 0330 გოგირდის დიოქსიდი (გოგირდის ანჰიდრიდი)

N	კოორდ. X(მ)	~კოორდ. Y(მ)	ოსიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
4	-527,00	45,50	2,00	0,008	100	6,00	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,007	352	6,00	0,000	0,000	0
2	524,50	-15,00	2,00	0,006	268	6,00	0,000	0,000	0
1	-8,50	559,50	2,00	0,006	185	6,00	0,000	0,000	0
5	-281,50	559,50	2,00	0,005	159	6,00	0,000	0,000	0

ნივთიერება 0333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)

N	კოორდ. X(მ)	~კოორდ. Y(მ)	ოსიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზდკ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზდკ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
4	-527,00	45,50	2,00	0,002	92	6,00	0,000	0,000	0



1	-8,50	559,50	2,00	0,002	181	6,00	0,000	0,000	0
2	524,50	-15,00	2,00	0,001	274	6,00	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,001	356	6,00	0,000	0,000	0
5	-281,50	559,50	2,00	0,001	154	6,00	0,000	0,000	0

ნივთიერება 0337 ნახშირბადის ოქსიდი

N	კოორდ. X(θ)	~კოორდ. Y(θ)	ოსიმაღლე (θ)	კონცენტრაცია ზდგ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზდგ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
4	-527,00	45,50	2,00	0,005	100	6,00	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,004	352	6,00	0,000	0,000	0
2	524,50	-15,00	2,00	0,003	268	6,00	0,000	0,000	0
1	-8,50	559,50	2,00	0,003	184	6,00	0,000	0,000	0
5	-281,50	559,50	2,00	0,003	159	6,00	0,000	0,000	0

ნივთიერება 2732 ნავთის ფრაქცია

N	კოორდ. X(θ)	~კოორდ. Y(θ)	ოსიმაღლე (θ)	კონცენტრაცია ზდგ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზდგ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
4	-527,00	45,50	2,00	0,006	100	6,00	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,005	352	6,00	0,000	0,000	0
2	524,50	-15,00	2,00	0,004	268	6,00	0,000	0,000	0
1	-8,50	559,50	2,00	0,004	185	6,00	0,000	0,000	0
5	-281,50	559,50	2,00	0,003	159	6,00	0,000	0,000	0

ნივთიერება 2754 ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19

N	კოორდ. X(θ)	~კოორდ. Y(θ)	ოსიმაღლე (θ)	კონცენტრაცია ზდგ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზდგ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
4	-527,00	45,50	2,00	0,005	92	6,00	0,000	0,000	0
1	-8,50	559,50	2,00	0,004	181	6,00	0,000	0,000	0
2	524,50	-15,00	2,00	0,004	274	6,00	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,004	356	6,00	0,000	0,000	0
5	-281,50	559,50	2,00	0,004	154	6,00	0,000	0,000	0

ნივთიერება 2902 შეწონილი ნაწილაკები

N	კოორდ. X(θ)	~კოორდ. Y(θ)	ოსიმაღლე (θ)	კონცენტრაცია ზდგ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზდგ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
4	-527,00	45,50	2,00	0,056	100	6,00	0,000	0,000	0
2	524,50	-15,00	2,00	0,049	268	6,00	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,047	355	6,00	0,000	0,000	0
1	-8,50	559,50	2,00	0,038	182	0,68	0,000	0,000	0
5	-281,50	559,50	2,00	0,035	157	0,68	0,000	0,000	0

ნივთიერება 2908 არაორგანული მტვერი: 70-20% SiO2

N	კოორდ. X(θ)	~კოორდ. Y(θ)	ოსიმაღლე (θ)	კონცენტრაცია ზდგ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზდგ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
2	524,50	-15,00	2,00	0,002	271	4,40	0,000	0,000	0
4	-527,00	45,50	2,00	0,002	95	4,40	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,002	359	6,00	0,000	0,000	0
1	-8,50	559,50	2,00	0,002	178	6,00	0,000	0,000	0

5	-281,50	559,50	2,00	0,002	153	6,00	0,000	0,000	0
---	---------	--------	------	-------	-----	------	-------	-------	---

**ნივთიერება 6043 გოგირდის დიოქსიდი და გოგირდწყალბადი**

N	კოორდ. X(მ)	~კოორდ. Y(მ)	ოსიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
4	-527,00	45,50	2,00	0,009	99	6,00	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,008	353	6,00	0,000	0,000	0
1	-8,50	559,50	2,00	0,007	184	6,00	0,000	0,000	0
2	524,50	-15,00	2,00	0,007	269	6,00	0,000	0,000	0
5	-281,50	559,50	2,00	0,006	158	6,00	0,000	0,000	0

**ნივთიერება 6046 ნახშირბადის ოქსიდი და ცემენტის წარმოების მტვერი**

N	კოორდ. X(მ)	~კოორდ. Y(მ)	ოსიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
4	-527,00	45,50	2,00	0,006	99	6,00	0,000	0,000	0
2	524,50	-15,00	2,00	0,005	269	6,00	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,005	354	6,00	0,000	0,000	0
1	-8,50	559,50	2,00	0,005	182	6,00	0,000	0,000	0
5	-281,50	559,50	2,00	0,004	157	6,00	0,000	0,000	0

**ნივთიერება 6204 აზოტის დიოქსიდი, გოგირდის დიოქსიდი**

N	კოორდ. X(მ)	~კოორდ. Y(მ)	ოსიმაღლე (მ)	კონცენტრაცია ზღვ-ს წილი	ქარის მიმართ.	ქარის სიჩქარე	ფონი (ზღვ-ს წილი)	ფონი გამორიცხვამდე	წერტილის ტიპი
4	-527,00	45,50	2,00	0,095	100	6,00	0,000	0,000	0
3	17,50	-554,50	2,00	0,081	352	6,00	0,000	0,000	0
2	524,50	-15,00	2,00	0,066	268	6,00	0,000	0,000	0
1	-8,50	559,50	2,00	0,063	185	6,00	0,000	0,000	0
5	-281,50	559,50	2,00	0,056	159	6,00	0,000	0,000	0

**12.8 დანართი N8 ნარჩენების მართვის გეგმა**

წინამდებარე პარაგრაფში წარმოდგენილია „ნატანები 3 ჰესი“-ს მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა. ნარჩენების მართვის გეგმა მომზადებულია დაგეგმილი და მიმდინარე საქმიანობის შესახებ დღეისათვის არსებული ინფორმაციის საფუძველზე.

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 (წელიწადში 120 კგ-ზე მეტი) წარმოქმნა, შემუშავებულია „ნატანები 3 ჰესი“-ს მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელიც, „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის

განხილვისა და შეთანხმების წესის დამტკიცების შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნებიდან გამომდინარე მოიცავს ინფორმაციას:

- საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შესახებ;
- ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნების და ამოცანების შესახებ;
- ნარჩენების მართვის იერარქიისა და პრინციპების შესახებ;
- წარმოქმნილი ნარჩენების შესახებ;
- ინფორმაციას ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებების შესახებ;
- წარმოქმნილი ნარჩენების სეპარირების მეთოდების აღწერას;
- ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდებსა და პირობებს;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობებს;
- ნარჩენების დამუშავებისთვის გამოყენებულ მეთოდებს. ამ ეტაპზე არსებული შესაძლებლობების მიხედვით იმ პირის/ორგანიზაციის შესახებ ინფორმაციას, რომელსაც ნარჩენები შემდგომი დამუშავებისთვის გადაეცემა;
- ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის მოთხოვნებს;
- ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდებს.

ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შესახებ მოცემულია ცხრილში.

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ქ. თბილისი, ქეთევან წამებულის გამზირი/ბოჭორმის ქ. N150/18, ბინა N7
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი
საქმიანობის სახე	ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“-ის საკონტაქტო მონაცემები:	
საიდენტიფიკაციო კოდი	406243630
ელექტრონული ფოსტა	g.margebadze@unienergy.ge
საკონტაქტო პირი	გიორგი მარგებაზე
საკონტაქტო ტელეფონი	577 37 01 03
საკონსულტაციო კომპანია:	შპს „გამა კონსალტინგი“
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მგალობლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	2 61 44 34; 2 60 15 27

### 12.8.1 ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნები და ამოცანები

წინამდებარე ნარჩენების მართვის გეგმა ადგენს ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, განთავსების, გაუვნებლობისა და უტილიზაციის წესებს, გარემოსდაცვითი, სანიტარიულ-ჰიგიენური და ეპიდემიოლოგიური ნორმების და წესების მოთხოვნების დაცვით.

ნარჩენების მართვის პროცესის ძირითადი ამოცანები:

- ნარჩენების იდენტიფიკაციის უზრუნველყოფა, მათი სახეების მიხედვით;
- ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების უზრუნველყოფა, მათი დროებითი განთავსებისათვის საჭირო პირობების დაცვა, რათა გამოირიცხოს ნარჩენების მავნე ზემოქმედება გარემოზე და ადამიანთა ჯანმრთელობაზე;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობების უზრუნველყოფა, რომლის დროსაც გამორიცხული უნდა იქნას ნარჩენების გაფანტვა, დაკარგვა, ავარიული სიტუაციების შექმნა, გარემოსა და ადამიანთა ჯანმრთელობისათვის ზიანის მიყენება;
- გაუვნებლობის, გადამუშავების ან უტილიზაციის დროს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უვნებელი მეთოდების გამოყენება;

- ნარჩენების რაოდენობის შემცირება;
- ნარჩენების მეორადი გამოყენება;
- ნარჩენების მართვაზე პერსონალის პასუხისმგებლობის განსაზღვრა;
- საწარმოო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების აღრიცხვის უზრუნველყოფა.

წინამდებარე გეგმა მოიცავს დაგეგმილი საქმიანობის ყველა სახეს, რომლის დროს წარმოიქმნება ნარჩენები, მათ შორის:

- საქმიანობა ნორმალურ საექსპლუატაციო პირობებში;
- საქმიანობა არა ნორმალურ საექსპლუატაციო პირობებში (მაგ. სარემონტო-სამშენებლო სამუშაოების ჩატარების დროს);
- საქმიანობა ავარიული სიტუაციის დროს.

გეგმაში მოცემული მითითებების შესრულება სავალდებულოა საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის - შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიმნ“-ის ყველა თანამშრომლისათვის და კონტრაქტორებისთვის.

### 12.8.2 ნარჩენების მართვის იერარქია და პრინციპები

საქართველოში ნარჩენების მართვის პოლიტიკა და ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობა ეფუძნება ნარჩენების მართვის შემდეგ იერარქიას:

- პრევენცია;
- ხელახალი გამოყენებისთვის მომზადება;
- რეციკლირება;
- სხვა სახის აღდგენა, მათ შორის, ენერჯის აღდგენა;
- განთავსება.

ნარჩენების მართვის იერარქიასთან მიმართებით კონკრეტული ვალდებულებების განსაზღვრისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული:

- ეკოლოგიური სარგებელი;
- შესაბამისი საუკეთესო ხელმისაწვდომი ტექნიკის გამოყენებით ტექნიკური განხორციელებადობა;
- ეკონომიკური მიზანშეწონილობა.

ნარჩენების მართვა უნდა განხორციელდეს გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საფრთხის შექმნის გარეშე, კერძოდ, ისე, რომ ნარჩენების მართვამ:

- საფრთხე არ შეუქმნას წყალს, ჰაერს, ნიადაგს, ფლორას და ფაუნას;
- არ გამოიწვიოს ზიანი ხმაურითა და სუნით;
- არ მოახდინოს უარყოფითი გავლენა ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე, განსაკუთრებით – დაცულ ტერიტორიებზე და კულტურულ მემკვიდრეობაზე.

ნარჩენების მართვა ხორციელდება შემდეგი პრინციპების გათვალისწინებით:

- „უსაფრთხოების წინასწარი ზომების მიღების პრინციპი“ – მიღებული უნდა იქნეს ზომები გარემოსთვის ნარჩენებით გამოწვეული საფრთხის თავიდან ასაცილებლად, მაშინაც კი, თუ არ არსებობს მეცნიერულად დადასტურებული მონაცემები;
- პრინციპი „დამბინძურებელი იხდის“ – ნარჩენების წარმომქმნელი ან ნარჩენების მფლობელი ვალდებულია გაიღოს ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ხარჯები;
- „სიახლოვის პრინციპი“ – ნარჩენები უნდა დამუშავდეს ყველაზე ახლოს მდებარე ნარჩენების დამუშავების ობიექტზე, გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური ეფექტიანობის გათვალისწინებით;
- „თვითუზრუნველყოფის პრინციპი“ – უნდა ჩამოყალიბდეს და ფუნქციონირებდეს მუნიციპალური ნარჩენების განთავსებისა და აღდგენის ობიექტების ინტეგრირებული და ადეკვატური ქსელი.

**12.8.3 საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობები და მიახლოებითი რაოდენობები**

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები, კოდები, მიახლოებითი რაოდენობები და სახიფათოობის განსაზღვრა მოცემულია ცხრილში 11.8.3.1.

**ცხრილი 11.8.3.1.** ინფორმაცია დაგეგმილი სამუშაოების შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენების შესახებ<sup>15</sup>

ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	სახიფათო (დიახ/არა)	სახიფათოობის მახასიათებელი	ნარჩენის ფიზიკური მდგომარეობა	წარმოქმნილი ნარჩენების მიახლოებითი რაოდენობა წლების მიხედვით			განთავსება/ ალდგენის ოპერაციები	ნარჩენის მართვა /კონტრაქტორი კომპანიები
					2021 წ (მშენებლ.)	2022 წ (მშენებლ.)	2023 წ (ექსპლ.)		
ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ზედაპირის დამფერავი საშუალებების (საღებავები, ლაქები და მოჭიქვისას და ემალირებისას გამოყენებული საშუალებები), წებოვანი ნივთიერებების/შემკვრავი მასალების, ლუქის დასადები მასალების და საბეჭდი მელნის წარმოებით, მიღების, მიწოდებისა და გამოყენებისას (MFSU)- ჯგუფის კოდი 08									
08 01 საღებავის და ლაქების წარმოების, მირების, მიწოდების, გამოყენებისა და მოცილების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები									
08 01 11*	ნარჩენი საღებავი და ლაქი, რომელიც შეიცავს ორგანულ გამხსნელებს ან სხვა სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H 3 A- „ააღებადი“ H 6- „მავნე“	მყარი	20 კგ	20კგ	3 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
08 03 საბეჭდი მელანის წარმოების, მირების, მიწოდებისა და გამოყენების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენი									
08 03 17*	პრინტერის ტონერი/მელანის ნარჩენები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H6- „ტოქსიკური“, H7 – „კარცეროგენული“	მყარი	3 კგ	3კგ	2 კგ	D9	შპს „სანიტარი“
არაორგანული, ლითონის შემცველი ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონების დამუშავებისა და ლითონების ზედაპირის დამფერავი საშუალებებით დამუშავებისა და ფერადი ლითონების ჰიდრომეტალურგიული დამუშავების შედეგად ჯგუფის ნომერი -11									
11 01 თხევადი ნარჩენები და ნალექები ლითონის დამუშავებისა და დამფერავი საშუალებებით ლითონის ზედაპირის დამუშავებიდან (მაგ. გალვანური დამუშავება, თუთიით დაფერვა, მჟავით დამუშავება გრავირება, ფოსფატით დამუშავება და ტუტით გაუცხიბოვნება)									
11 01 13*	გაპოხვის შედეგად მიღებული ნარჩენები,	დიახ	H6- „ტოქსიკური“,	თხევადი	5 ლ	5 ლ	2 ლ	R9	შპს „სანიტარი“

<sup>15</sup> შედგენილია „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №426 2015 წლის 17 აგვისტო ქ. თბილისი - შესაბამისად.

	რომლებიც შეიცავს სამიშ ნივთიერებებს								
<b>ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონებისა და პლასტმასის ფორმირებისა და ზედაპირების დამუშავებისას - ჯგუფის კოდი 12</b>									
<b>12 01 ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონებისა და პლასტმასის ფორმირებისა და ზედაპირების დამუშავებისას</b>									
<b>12 01 10*</b>	სინთეტური მექანიკური დამუშავების ზეთები/საპოხი მასალა	დიახ	H 3-B - „აალეზადი“ H 5- „მავნე“	თხევადი/მყარი	2 კგ	2	1 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>ზეთის ნარჩენები (გარდა საკვებად გამოყენებული ზეთებისა, რომლების განხილულია 05, 12 და 19 თავებში) - ჯგუფის კოდი 13</b>									
<b>13 02 ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და ზეთოვანი ლუბრიკანტები</b>									
<b>13 02 08*</b>	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები	დიახ	H 3-B - „აალეზადი“ H 5- „მავნე“	თხევადი	7 ლ	7ლ	1 ლ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>შესაფუთი მასალის, აბსორბენტების, საწმენდი ნაჭრების, ფილტრებისა და დამცავი ტანისამოსის ნარჩენები, რომლებიც გათვალისწინებული არ არის სხვა პუნქტებში - ჯგუფის კოდი 15</b>									
<b>15 02 აბსორბენტები, ფილტრის მასალა, საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანისამოსი</b>									
<b>15 02 02*</b>	აბსორბენტები, ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანისამოსი, რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით	დიახ	H 3-B - „აალეზადი“ H 5 - „მავნე“	მყარი	10 კგ	10 კგ	-	D10	შპს „სანიტარი“
<b>ნარჩენები, რომელიც სხვა პუნქტებში გათვალისწინებული არ არის - ჯგუფი 16</b>									
<b>16 01 განადგურებას დაქვემდებარებული სხვადასხვა სატრანსპორტო საშუალებები და მწყობრიდან გამოსული და სატრანსპორტო საშუალებების სარემონტო სამუშაოებიდან მიღებული ნარჩენები (13, 14, 16, 06 და 16 08-ს გარდა</b>									
<b>16 01 03</b>	განადგურებას დაქვემდებარებული საბურავები	არა	-	მყარი	200 კგ	200 კგ	60 კგ	R13	შპს „სანიტარი“
<b>16 01 17</b>	შავი ლითონი	არა	-	მყარი	1500 კგ	1500 კგ	100 კგ	R4	შპს „ჯეოსთილი“
<b>16 01 18</b>	ფერადი ლითონი				1500 კგ	1500 კგ	100 კგ	R4	შპს „ჯეოსთილი“



16 01 99	ნარჩენები, რომლებიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში (ლითონის მჭრელი საგნები)	არა	-	მყარი	25 კგ	25 კგ	-	R4	შპს „ჯეოსთილი“
<b>16 06 ბატარეები და აკუმულატორები</b>									
16 06 01*	ტყვიის შემცველი ბატარეები	დიახ	H-6- „ტოქსიკური“ H-15	მყარი	100 კგ	100 კგ	-	R13	შპს „სანიტარი“
<b>17 05 ნიადაგი (ასევე მოიცავს საგზაო სამუშაოების ნარჩენებს დაბინძურებული ადგილებიდან), ქვები და გრუნტი</b>									
17 05 05*	გრუნტი რომელიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H 5 - მავნე	მყარი	ნარჩენის რაოდენობრივი მაჩვენებელი დამოკიდებულია ნავთობის დაღვრის რაოდენობასა და მასშტაბზე	ნარჩენის რაოდენობრივი მაჩვენებელი დამოკიდებულია ნავთობის დაღვრის რაოდენობასა და მასშტაბზე		R 10/D10	შპს „სანიტარი“
<b>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)</b>									
<b>18 01 ნარჩენები მშობიარობის, დიაგნოსტიკის, მკურნალობისა და დაავადებების პრევენციული ღონისძიებებიდან ადამიანებში</b>									
18 01 09	მედიკამენტები, გარდა 18 01 08 პუნქტით გათვალისწინებული	არა	-	მყარი/თხევადი	0.5 კგ	0.5 კგ	0.1 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
<b>20 03 სხვა მუნიციპალური ნარჩენები</b>									
20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	არა	-	მყარი	7500 კგ	7500 კგ	750 კგ	D1	განთავსდება ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე

**შპს „სანიტარი“** - საქმიანობის მიზანი - „სახიფათო ნარჩენების გაუვნებლობის საწარმო (საწარმოო ქიმიური ნარჩენების ნეიტრალიზაციისა და ნავთობით დაბინძურებული ნიადაგების ბიორემედიაციის პოლიგონის მოწყობა. საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა №000021, კოდი MD1, 08/10/2013 წ. ნებართვის გაცემის საფუძველი - ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა №51; 07.10.2013 წ.

**შპს „ჯეოსთილი“**-საქმიანობის მიზანი- მეტალურგია, 2007 წლის 14 აგვისტოს გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა N00084, N24 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა.

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.

## 12.8.4 ნარჩენების მართვის პროცესის აღწერა

### 12.8.4.1 ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება ნარჩენების პრევენციის და აღდგენის შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- ნებისმიერი სახის სამშენებლო მასალა, ნივთები ან ნივთიერება ობიექტის ტერიტორიაზე შემოტანილი იქნება იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა სამშენებლო სამუშაოების/ტექნოლოგიური პროცესის სრულყოფილად წარმართვისათვის. ტერიტორიებზე მასალების ხანგრძლივი დროით დასაწყობება არ მოხდება;
- სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთების დიდი ნაწილი შემოტანილი იქნება მზა სახით (მაგ. ინერტული მასალები, ხე-ტყის მასალა და სხვ.);
- სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთების და ნივთიერებების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება გარემოსთვის უსაფრთხო და ხარისხიან პროდუქციას. გადამოწმდება პროდუქციის საერთაშორისო სტანდარტებთან შესაბამისობა (მაგ. გაკონტროლდება შემოსატან ნავთობპროდუქტებში მდგრადი ორგანული დამაბინძურებლების PCB. არსებობა);
- უპირატესობა მიენიჭება ხელმეორედ გამოყენებად ან გადამუშავებად, ბიოლოგიურად დეგრადირებად ან გარემოსათვის უვნებლად დაშლად ნივთიერებებს, მასალებს და ქიმიურ ნაერთებს;
- მკაცრად გაკონტროლდება სამშენებლო დერეფნის საზღვრები, რათა სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონებს და ადგილი არ ჰქონდეს ინერტული და მცენარეული ნარჩენების დამატებით წარმოქმნას;
- წარმოქმნილი ნარჩენები შესაძლებლობისამებრ გამოყენებული იქნება ხელმეორედ (მაგ. ლითონის კონსტრუქციები, პოლიეთილენის მასალები და სხვ.).

### 12.8.4.2 წარმოქმნილი ნარჩენების აღრიცხვა და ანგარიშგება

ნარჩენების მართვის კოდექსი (2015 წ) [მუხლი 29] კომპანიას ავალდებულებს აწარმოოს ნარჩენების აღრიცხვა-ანგარიშგება სამინისტროს წინაშე და ნარჩენების შესახებ მონაცემები შეინახოს 3 წლის განმავლობაში.

ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმა და შინაარსი განსაზღვრულია საქართველოს მთავრობის დადგენილებით - საქართველოს მთავრობის დადგენილება №422. 2015 წლის 11 აგვისტო ქ. თბილისი „ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“. აღრიცხვა-ანგარიშგების ფორმების შევსება და სამინისტროში წარდგენა იწარმოებს ელექტრონული ფორმით, ნარჩენების მონაცემთა ბაზაში. წარმოქმნილი ნარჩენების აღრიცხვა/რეგისტრაცია, დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესების აღწერა მოხდება ჟურნალში, რომელიც იქნება აკინძული და დანომრილი. ჩანაწერები უნდა იყოს მკაფიო და მოიცავდეს საკმარის ინფორმაციას, კერძოდ: ნარჩენის კოდს, დასახელებას, სახიფათოობას (დიახ/არა) და სახიფათოობის მახასიათებელს, რაოდენობას, ზომის ერთეულს და სხვ.

### 12.8.4.3 ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება

საქმიანობის განხორციელების პროცესში ორგანიზებული და დანერგილი იქნება ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების მეთოდი, მათი სახეობის და საშიშროების ტიპის მიხედვით:

- სამშენებლო ბანაკსა და სამშენებლო მოედნებზე, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე ჰესის შენობის ტერიტორიაზე, შესაბამის უბანზე დაიდგება ორ-ორი განსხვავებული ფერის პლასტმასის კონტეინერები, შესაბამისი წარწერებით:
  - ერთი მათგანი განკუთვნილი იქნება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესაგროვებლად;
  - მეორე - ისეთი მყარი სახიფათო ნარჩენების შესაგროვებლად როგორცაა: სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები, ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა საწმენდი საშუალებები, თხევადი მასისგან თავისუფალი საღებავების ტარა, შედუღების ელექტროდები;
- ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები (ელექტროლიტისაგან დაუცვლელი) პირდაპირ გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე (სასაწყობე სათავსი) და განთავსდება ხის ყუთებში, რომელსაც ექნება ლითონის ქვესაფარი;
- თხევადი სახიფათო ნარჩენები (ზეთები, საპოხი მასალები, საღებავების ნარჩენები და სხვ.), ცალცალკე შეგროვდება პლასტმასის ან ლითონის დახურულ კანისტრებში და გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- ლაზერული პრინტერების ნამუშევარი კარტრიჯები განთავსდება კარგად შეკრულ პოლიეთილენის პარკებში და გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- ნამუშევარი საბურავები შეგროვდება ნარჩენის წარმოქმნის ადგილზე, მყარი საფარის მქონე ღია მოედანზე;
- დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი დასაწყობდება წარმოქმნის ადგილის სიახლოვეს, მყარი საფარის მქონე გადახურულ მოედანზე;
- ფერადი და შავი ლითონების ჯართი დაგროვდება ნარჩენების წარმოქმნის ადგილზე სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე;
- პოლიეთილენის ნარჩენები (შესაფუთი, ჰერმეტიზაციის მასალა, მილები და სხვ.). დაგროვდება წარმოქმნის ადგილზე, სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე.

#### აკრძალული იქნება:

- ნარჩენების წარმოქმნის ადგილზე ხანგრძლივი დაგროვება (1 კვირაზე მეტი ვადით);
- მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის განკუთვნილ კონტეინერებში სახიფათო ნარჩენების მოთავსება;
- თხევადი სახიფათო ნარჩენების შეგროვება და დასაწყობება ღია, ატმოსფერული ნალექებისგან დაუცველ ტერიტორიაზე;
- რეზინის ან სხვა ნარჩენების დაწვა;
- ზეთების, საპოხი მასალების, ელექტროლიტის გადაღვრა მდინარეში ან კანალიზაციის სისტემებში ჩაშვება;
- აკუმულატორებზე, კარტრიჯებზე მექანიკური ზემოქმედება.

#### **12.8.4.4 ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები**

საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანები მაქსიმალურად გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უზრუნველყოფის გათვალისწინებული იქნება შემდეგი პირობების დაცვა:

- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის მოეწყობა სასაწყობე სათავსი, შემდეგი მოთხოვნების დაცვით:
  - სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
  - სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;
  - სათავსის ჭერი მოეწყობა ტენმედეგი მასალით;
  - სათავსი აღჭურვილი იქნება ხელსაბანით და ონკანით, წყალმიმღები ტრაპით;

- ნარჩენების განთავსებისათვის მოეწყობა სტელაჟები და თაროები;
- ნარჩენების განთავსდება მხოლოდ ჰერმეტიკულ ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც ექნება სათანადო მარკირება.

ობიექტის ტერიტორიაზე ნარჩენების დროებითი დასაწყობების მოედნები შესაბამისობაში იქნება შემდეგ მოთხოვნებთან:

- მოედნის საფარი იქნება მყარი;
- მოედნის მთელ პერიმეტრზე მოეწყობა შემოღობვა და შემოზვინვა, რათა გამოირიცხოს მავნე ნივთიერებების მოხვედრა მდინარეში ან ნიადაგზე;
- მოედანს უნდა გააჩნდეს მოსახერხებელი მისასვლელი ავტოტრანსპორტისათვის;
- ნარჩენების ატმოსფერული ნალექების და ქარის ზემოქმედებისაგან დასაცავად გათვალისწინებული უნდა იქნას ეფექტური დაცვა (ფარდული, ნარჩენების განთავსება ტარაში, კონტეინერები და ა.შ.);
- მოედნების პერიმეტრზე გაკეთდება შესაბამისი აღნიშვნები და დაცული იქნება უცხო პირობის ხელყოფისაგან.

### 12.8.5 ნარჩენების ტრანსპორტირების წესები

ნარჩენების ტრანსპორტირება განხორციელდება სანიტარიული და გარემოსდაცვითი წესების სრული დაცვით:

- ნარჩენების ჩატვირთვა/გადმოტვირთვა და ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული ყველა ოპერაცია მაქსიმალურად იქნება მექანიზირებული და ჰერმეტიკული;
- დაუშვებელია ნარჩენების დაკარგვა და გაფანტვა ტრანსპორტირების დროს;
- ტრანსპორტირების დროს, თანმხლებ პირს ექნება შესაბამისი დოკუმენტი – „სახიფათო ნარჩენის გატანის მოთხოვნა“, რომელიც დამოწმებული უნდა იყოს ხელმძღვანელობის მიერ.
- სატრანსპორტო ოპერაციის დასრულებისთანავე ჩატარდება ავტოსატრანსპორტო საშუალების გაწმენდა, გარეცხვა და გაუვნებლობა (სატრანსპორტო საშუალებების გარეცხვა უნდა მოხდეს რეგიონში არსებულ ავტოსამრეცხაოებში, აკრძალულია მანქანების გარეცხვა მდინარეთა კალაპოტებში);
- ნარჩენების გადასატანად გამოყენებულ სატრანსპორტო საშუალებას ექნება გამაფრთხილებელი ნიშანი.

### 12.8.6 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 სანაყაროებზე. სანაყაროს ფარგლებში ფუჭი ქანების განთავსება მოხდება შემდეგი პირობების დაცვით:

- სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორიების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან.
- უზრუნველყოფილი იქნება სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილება სანაყაროს იმ უბნამდე, სადაც ხდება ფუჭი ქანების დასაწყობება;
- სანაყაროს ყოველი უბნის ათვისებამდე მოხდება არსებული ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავება, არსებობის შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა;
- სანაყაროზე ფუჭი ქანების შეტანა მოხდება საგზაო მოძრაობის წესების მკაცრად დაცვით და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების მინიმუმადე შეზღუდვის პირობებში (5-20 კმ/სთ). საჭიროების შემთხვევაში სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა დარეგულირდება სპეციალურად მომზადებული მარეგულირებელი (მედროშეები) პერსონალის მიერ;
- ნაყარების განთავსებისთვის შერჩეული უბნების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან. ნაყარების ფერდობების დახრის კუთხე იქნება 40°;
- ნაყარები განთავსდება მდინარის აქტიური კალაპოტისაგან მოშორებით, იმ პირობით, რომ არ დაირღვეს კონკრეტული მონაკვეთის ჰიდრომორფოლოგიური მდგომარეობა და უზრუნველყოფილი იყოს წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების შეუფერხებელი გატარება.
- ფუჭი ქანების დასაწყობება მოხდება სექციებად, ფენა-ფენა;
- თითოეული ნაყარის (შევსების) სიმაღლე იქნება დაახლოებით 2 მ. მეორე და მესამე ფენების მოწყობა მოხდება ანალოგიური მეთოდით;
- მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა ფუჭი ქანების განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დაზიანებას;
- სანაყაროების შევსების შემდგომ გათვალისწინებულია მის ფერდებზე და ზედაპირზე სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება, კერძოდ მოხდება ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მოწყობა და გაფხვიერება, გათვალისწინებულია ბალახეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;
- სანაყაროების დახურვის შემდეგ გაგრძელდება ეროზიული პროცესების განვითარებაზე დაკვირვება და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები.

#### 12.8.7 ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები

- პერსონალს, რომელიც დაკავებულია ნარჩენების მართვის სფეროში (შეგროვება, შენახვა, ტრანსპორტირება, მიღება/ჩაბარება) გავლილი ექნება შესაბამისი სწავლება შრომის დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებში;
- პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეცტანსაცმლით, ფეხსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით. საჭიროების შემთხვევაში პერსონალის ტანსაცმელი ექვემდებარება სპეციალურ დამუშავებას, განსაკუთრებით სახიფათო ნარჩენებთან დაკავშირებულ ოპერაციების შესრულების შემდეგ;
- პერსონალს უნდა შეეძლოს პირველადი დახმარების აღმოჩენა მოწამვლის ან ტრავმირების შემთხვევაში ნარჩენებთან მუშაობის დროს;
- სამუშაოზე არ დაიშვება პირი, რომელსაც არ აქვს გავლილი შესაბამისი მომზადება, არა აქვს სპეცტანსაცმელი, ასევე ავადმყოფობის ნიშნების არსებობის შემთხვევაში;



- ნარჩენების შეგროვების ადგილზე დაუშვებელია დადგენილ ნორმაზე მეტი რაოდენობის ნარჩენების განთავსება. დაუშვებელია ნარჩენების განთავსება ნაპერწკალ– და სითბო წარმომქმნელ წყაროებთან ახლოს;
- ნარჩენების რამდენიმე სახის ერთად განთავსების დროს გათვალისწინებული იქნება მათი შეთავსებადობა;
- ნარჩენების დაგროვების ადგილებში დაუშვებელია უცხო საგნების, პირადი ტანსაცმლის, სპეცტანსაცმლის, ინდ. დაცვის საშუალებების შენახვა, ასევე სასტიკად იკრძალება საკვების მიღება;
- ნარჩენებთან მუშაობის დროს საჭიროა პირადი ჰიგიენის წესების მკაცრი დაცვა, ჭამის წინ და მუშაობის დასრულების შემდეგ აუცილებელია ხელების დაბანვა საპნით და თბილი წყლით;
- მოწამვლის ნიშნების შემთხვევაში, სამუშაო უნდა შეწყდეს და პირმა უნდა მიმართოს უახლოეს სამედიცინო პუნქტს და შეატყობინოს ამ შემთხვევაზე სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელობას.
- ხანძარსახიფათო ნარჩენების შეგროვების ადგილები იქნება ხანძარქრობის საშუალებებით. ამ სახის ნარჩენების განთავსების ადგილებში სასტიკად იკრძალება მოწვევა და ღია ცეცხლით სარგებლობა;
- პერსონალმა უნდა იცოდეს ნარჩენების თვისებები და ხანძარქრობის წესები. ცეცხლმოკიდებული ადვილად აალებადი ან საწვავი სითხეების ჩაქრობა შესაძლებელია ცეცხლსაქრობის, ქვიშის ან აზბესტის ქსოვილის საშუალებით;
- ცეცხლმოკიდებული გამხსნელების ჩაქრობა წყლით დაუშვებელია.

### 12.8.8 ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდები

როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელსაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება. აღნიშნული პერსონალი აწარმოებს შესაბამის ჟურნალს, სადაც გაკეთდება შესაბამისი ჩანაწერები. წარმოქმნილი, დაგროვილი და გატანილი ნარჩენების მოცულობა დოკუმენტურად უნდა იქნას დადასტურებული.

ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირის სისტემატურად გააკონტროლებს:

- ნარჩენების შესაგროვებელი ტარის ვარგისიანობას;
- ტარაზე მარკირების არსებობას;
- ნარჩენების დროებითი განთავსების მოედნების/სათავსის მდგომარეობას;
- დაგროვილი ნარჩენების რაოდენობა და დადგენილი ნორმატივთან შესაბამისობა (ვიზუალური კონტროლი);
- ნარჩენების სტრუქტურული ერთეულის ტერიტორიიდან გატანის პერიოდულობის დაცვა;
- ეკოლოგიური უსაფრთხოების და უსაფრთხოების ტექნიკის დაცვის მოთხოვნების შესრულება.

„სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით - ნარჩენების წარმომქმნელი ვალდებულია, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარადგინოს ნარჩენების პირველადი ინვენტარიზაციის დოკუმენტის ელექტრონული ფორმით, სამინისტროს ოფიციალური ვებგვერდის – <http://wms.mepa.gov.ge/> მეშვეობით.

### 12.8.9 უსაფრთხოების ღონისძიებები და შესაძლო ავარიული სიტუაციების პრევენცია ნარჩენების მართვის დროს

ავარიული სიტუაციების სალიკვიდაციო სამუშაოების ჩატარებაზე დაიშვებიან მხოლოდ პირები, რომლებსაც გავლილი აქვთ შესაბამისი სწავლება და ინსტრუქტაჟი.

- პირებმა, რომლებიც არ არიან დაკავებულები ამ სამუშაოებში უნდა დატოვონ სახიფათო ზონა.
- იატაკზე დაღვრილი სახიფათო ნივთიერებები ექვემდებარება გადაუდებელ ნეიტრალიზაციას და მოცილებას, ნახერხის ან მშრალი ქვიშის გამოყენებით. იატაკი უნდა გაიწმინდოს ტილოთი, რის შემდეგ მოირეცხოს წყალში გახსნილი სარეცხი საშუალებით ან სოდის 10%-იანი ხსნარით. ამ სამუშაოების ჩატარების დროს გამოყენებული უნდა იყოს ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (რესპირატორი, ხელთათმანები და ა.შ.).
- სათავსების იატაკები უნდა იყოს მოწესრიგებული. იატაკის საფარი უნდა იყოს მდგრადი ქიმიური ზემოქმედების მიმართ, რომ გამოირიცხოს სახიფათო ნივთიერებების სორბცია. იმ სათავსებში, სადაც მუშაობის პროცესში გამოიყენება ან ინახება სახიფათო ნივთიერებები, გამოკრული უნდა იყოს შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნები.
- იმ ადგილებში, სადაც ინახება ზეთები მოწყობილი უნდა იქნას ტევადობები კირის და ქვიშის შესანახად (დაღვრილი სითხეების ნეიტრალიზაციის და შეგროვებისათვის);
- ნამუშევარი ზეთის დასაწყობების ადგილთან ახლოს იკრძალება სამემდუღებლო 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

### 12.8.10 პასუხისმგებლობა ნარჩენების მართვის გეგმის შესრულებაზე

შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“-ის მიერ ნარჩენების მართვის გეგმით განსაზღვრული მოთხოვნების შესრულება სავალდებულოა.

**კომპანიის (ორგანიზაციის) ხელმძღვანელი ვალდებულია:**

- კომპანიის საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის პროცესში, ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების შესრულებაზე;
- ნარჩენების მართვის ღონისძიებების განხორციელებისთვის საჭირო მოწყობილობით, რესურსით და ინვენტარით უზრუნველყოფაზე.
- ნარჩენების მართვის კოდექსის მიხედვით დადგენილი ვალდებულებების შესრულებაზე პასუხისმგებელია კომპანიის (ორგანიზაციის) ხელმძღვანელი.

**გარემოსდაცვითი მმართველი ვალდებულია:**

- განახორციელოს შიდა კონტროლი ნარჩენების მართვის სფეროში

საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების შესრულებაზე;

- მოამზადოს, წელიწადში ერთხელ გადახედოს და საჭიროების შემთხვევაში განაახლოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა ან/და კონტრაქტორი კომპანიის შემთხვევაში მიაწოდოს მას სრული და სანდო ინფორმაცია ნარჩენების სახეობების, რაოდენობის, მართვის საკითხებთან და სხვ. დაკავშირებით;
- გაუწიოს ორგანიზება კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ნარჩენების მართვის პროცესს;
- იზრუნოს კომპანიის ხელმძღვანელების და პერსონალის მიერ ნარჩენების მართვის გეგმით განსაზღვრული მოთხოვნების სრულ და სწორ შესრულებაზე;
- ნარჩენების მართვის ასპექტების გათვალისწინებით მოახდინოს გარემოს, ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების დაცვის ეფექტურობის მაჩვენებლების ანგარიშგება ხელმძღვანელთან და გარეშე ორგანოებთან, როგორცაა სახელისუფლო ორგანოები და კრედიტორები;
- ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებით ნებისმიერი დარღვევის ან გარემოსდაცვითი ინციდენტის გამოვლენის შემთხვევაში განსაზღვროს სათანადო მაკორექტირებელი და პრევენციული ღონისძიებები და უზრუნველყოს მათი ადგილზე განხორციელება;
- ნარჩენების მართვის ეფექტურობის შესახებ მონაცემები წარუდგინოს შესაბამის სახელისუფლო ორგანოებს, მათი მხრიდან მოთხოვნის საფუძველზე;
- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესრულების მიზნით, შეიმუშავოს, მიმოიხილოს და საჭიროების შემთხვევაში განაახლოს შიდა პროცედურები;
- უზრუნველყოს სახიფათო ნარჩენების, შემდგომი მართვის მიზნით, გარემოსდაცვითი ნებართვის მქონე კონტრაქტორი კომპანიის შერჩევა, ხელშეკრულების გაფორმება და ამ ხელშეკრულებების შესრულების კონტროლი;
- უზრუნველყოს ნარჩენების ტრანსპორტირებაზე ხელშეკრულების ლიცენზირებულ გადამზიდავთან გაფორმება, ან/და გარემოს დაცვის სამინისტროსგან რეკომენდაციის/ნებართვის მოპოვება;
- მოახდინოს კომპანიის საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების აღრიცხვა/რეგისტრაცია ჟურნალში და ანგარიშგება სამინისტროში;
- ქონდეს მჭიდრო თანამშრომლობა გარემოსდაცვით სფეროში დასაქმებულ პერსონალთან, რათა პირველ რიგში უზრუნველყოფილ იქნას ნარჩენების წარმოქმნის შემცირებისთვის სათანადო ზომების მიღება და შემდგომ, ყველა წარმოქმნილი ნარჩენის იდენტიფიცირება, მათი შეგროვების, ტრანსპორტირების და განთავსების პროცედურების განსაზღვრა და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით მისაღები ფორმით მათი ხელახალი გამოყენების, აღდგენის, გადამუშავების, მართვის და განთავსების შესაძლებლობების დადგენა;
- უზრუნველყოს დასაქმებული პერსონალისთვის ნარჩენების მართვის გეგმის მოთხოვნების შესახებ ოფიციალური ტრენინგ პროგრამების ჩატარება და გააცნოს ასევე ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები.
- მოსახლეობის მხრიდან ნარჩენების მართვასთან ან განთავსებასთან დაკავშირებით არსებულ საჩივრების მიღებაზე და ხელმძღვანელობასთან ერთად საკითხის დროულ გადაჭრაზე;
- პასუხისმგებელია საჩივრების კონტროლის პროცესის ხელშეწყობაზე.

**სტრუქტურული ერთეულის გარემოსდაცვითი სპეციალისტი ვალდებულია:**

- შეასრულოს ნარჩენების მართვის სათანადო ღონისძიებები, ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად, მის კონტროლს დაქვემდებარებული ობიექტის საქმიანობის ფარგლებში;
- ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებით ნებისმიერი დარღვევის ან გარემოსდაცვითი ინციდენტის გამოვლენის შემთხვევაში მოახდინოს კომპანიის გარემოსდაცვითი მმართველის ინფორმირება, მასთან ერთად განსაზღვროს სათანადო მაკორექტირებელი და პრევენციული ღონისძიებები და უზრუნველყოს მათი ადგილზე განხორციელება;

- სისტემატურად შეამოწმოს ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნები და ნარჩენების განთავსების კონტეინერების მდგომარეობა (დაზიანება, კოროზია ან ცვეთა);
- უზრუნველყოს ნარჩენების შეგროვებისათვის მოწყობილი კონტეინერების ეტიკეტირება შესაბამისი წარწერებით ან ემბლემებით, რათა შესაძლებელი გახდეს მათი შიგთავსის განსაზღვრა და ზუსტად აღწერა. ეს ასევე აუცილებელია ნარჩენების მართვისა და უსაფრთხოების წესების დაცვისათვის;
- მოახდინოს წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობების, რაოდენობის, გატანის აღრიცხვა ჟურნალში, რომელიც იქნება აკინძული და დანომრილი. ჩანაწერები უნდა იყოს მკაფიო და მოიცავდეს საკმარის ინფორმაციას;
- მოახდინოს ობიექტიდან ნარჩენების ტრანსპორტირების კონტროლი, რათა უზრუნველყოფილ იქნას ნარჩენების 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.

### 12.8.11 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.

### 12.8.12 ნარჩენების მართვის გეგმის განახლება, განხილვა, კორექტირება და ტრენინგები

წინამდებარე გეგმა „ცოცხალი დოკუმენტებია“. ეს იმას ნიშნავს, რომ (1) ის არასდროს არ სრულდება/მთავრდება, (2) მათი განხილვა უნდა მოხდეს სულ მცირე წელიწადში ერთხელ, (3) განხილვები მოითხოვს საგანგებო სიტუაციების მენეჯერის მონაწილეობას, (4) დოკუმენტის განახლება სწრაფი ტემპებით უნდა მოხდეს. პერიოდულად უნდა შესრულდეს ავარიაზე რეაგირების თითოეული სისტემის გამოცდა, დაფიქსირდეს მიღებული გამოცდილება და გამოსწორდეს სუსტი რგოლები (იგივე უნდა შესრულდეს ინციდენტის რეალიზაციის შემთხვევაშიც).

ამასთანავე, აუცილებელია ტრენინგები - მთელ შტატს უნდა ჩაუტარდეს ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის გაცნობითი ტრენინგი. ჩატარებულ სწავლებებზე უნდა არსებობდეს პერსონალის გადამზადების რეგისტრაციის სისტემა, რომლის დოკუმენტაციაც უნდა ინახებოდეს კომპანიის ან კონტრაქტორების ოფისებში.

**განხილვა:**

გეგმის მინიმალური ყოველწლიური განხილვა მოიცავს შემდეგ საკითხებს:

- შეტყობინების სიაში მოცემული პირებისათვის დარეკვა, რათა შემოწმდეს, რომ მოცემული პირები კვლავ იმავე თანამდებობაზე მუშაობენ და მათი ტელ. ნომრები სწორია.
- აუცილებელია განიხილოთ რისკის ქვეშ მყოფ ადამიანებთანა და სტრუქტურებთან დაკავშირებული ინფორმაცია ქვედა ბიეფზე წყალდიდობის შედეგად ჰესის დაზიანების შემთხვევაში.

**კორექტირება:**

გეგმაში შეტანილი უნდა იყოს კონტაქტებთან, პასუხისმგებლობებთან, სამსახურებთან თუ რისკის შესახებ ინფორმირებასთან დაკავშირებული ცვლილებები. ჰესის ოპერატორი ვალდებულია განაახლოს გეგმის დოკუმენტი. გეგმის ის ასლი, რომელიც ჰესის ოპერატორს გააჩნია მთავარ ასლად ითვლება. ცვლილებების შეტანის დროს, ჰესის ოპერატორი მიაწოდებს შეცვლილ გვერდებსა და ცვლილებების დასკვნების ფურცელს ყველა იმ პიროვნებას, რომელსაც გააჩნია ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა. დოკუმენტის მფლობელები ვალდებული არიან შესაბამისი ცვლილებები შეიტანონ და განაახლონ ასლები. ძველი გვერდები დაუყონებლივ განადგურდება გაურკვევლობის თავიდან აცილების მიზნით.





**ტრენინგები:**

პერიოდული ტრენინგები და სავარჯიშოები უზრუნველყოფს პერსონალის მზადყოფნას გეგმის განხორციელებაში და ინდივიდუალური მოვალეობებისა და ფუნქციების გაანალიზებაში. სავარჯიშოები მოიცავს:

- საველე სავარჯიშოს;
- სატელეფონო სავარჯიშოს;

ჰესის ოპერატორმა საველე და სატელეფონო სავარჯიშოები ყოველწლიურად უნდა ჩაატარონ. საველე სავარჯიშოები გულისხმობს მარტივ შეკრებას, სადაც გეგმაზე პასუხისმგებელი პირები განიხილავენ გეგმაში მოცემულ ფუნქციებსა და პასუხისმგებლობებს. აღნიშნული სავარჯიშოები განსაკუთრებით აუცილებელია ახალი პერსონალისა და ლიდერებისათვის.

**სახიფათოობის, გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნები**

 <p>ადვილადაალებადი მყარი ნივთიერებები</p>	 <p>სხვა საშიში ნივთიერებები და ნაკეთობანი</p>	 <p>მჟანგავი ნივთიერება</p>	 <p>გამალიზიანებელი, მავნე</p>
---	---	---	---

			
ელადაალეზადი აირები	ტოქსიკური აირები	ტოქსიკური ნივთიერებები	ეკოტოქსიკური
			
მოწევა აკრძალულია	ექვემდებარება გადამუშავებას	საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის	ხანძარსაშიშია

სახიფათო ნარჩენები 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	სახიფათოების ნიშნები, რომლებიც გამოყენებული უნდა იყოს შენახვის/ტრანსპორტირების დროს
პირველადი დახმარება	ზომები საგანგებო სიტუაციის დროს

**სახიფათო ნარჩენები ტრანსპორტირების ფორმა**

1. გამგზავნი

კომპანია	საკონტაქტო პირი	მისამართი/ ტელეფონი
----------	-----------------	---------------------

2. მიმღები

კომპანია	საკონტაქტო პირი	მისამართი/ ტელეფონი
----------	-----------------	---------------------

3. დატვირთვის ადგილი

კომპანია	საკონტაქტო პირი	მისამართი/ ტელეფონი
----------	-----------------	---------------------

4. გადმოტვირთვის ადგილი

კომპანია	საკონტაქტო პირი	მისამართი/ ტელეფონი
----------	-----------------	---------------------

5. გადამზიდველი №1

კომპანია	საკონტაქტო პირი	მისამართი/ტელეფონი:	ავტოსატრანსპორტო საშუალების რეგისტრაციის ნომერი:	ტრაილერის რეგისტრაციის ნომერი:	სარკინიგზო გადაზიდვა N:
----------	-----------------	---------------------	--	--------------------------------	-------------------------

6. გადამზიდველი № 2

კომპანია	საკონტაქტო პირი:	მისამართი/ტელეფონი:	ავტოსატრანსპორტო საშუალების რეგისტრაციის ნომერი:	ტრაილერის რეგისტრაციის ნომერი:	სარკინიგზო გადაზიდვა N:
----------	------------------	---------------------	--	--------------------------------	-------------------------

**ტრანსპორტირება**

7. №	8. ნარჩენის კლასი	9. ნარჩენის დასახელება	10. ოდენობა (კგ)

**დადასტურება:**

11.ნარჩენები გადაეცა გადამზიდველს	12. ნარჩენები მიიღო გადამზიდველმა	13. ნარჩენები გადაეცა მიმღებს	14. ნარჩენები მიღებულია შენახვის/აღდგენის/გან
თარიღი/დრო	თარიღი/დრო	თარიღი/დრო	თარიღი/დრო
გამგზავნის ხელმოწერა	გადამზიდველის ხელმოწერა	გადამზიდველის ხელმოწერა	მიმღების ხელმოწერა

## 12.9 დანართი N9 ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა

### 12.9.1 ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები „ნატანები 3 ჰესი“-ს მშენებელი და ოპერატორი კომპანიის პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ნებისმიერი მასშტაბის ტექნოგენურ ავარიებზე და ინციდენტებზე, აგრეთვე სხვა საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების და ლიკვიდაციის პროცესში დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში დასაქმებული და სხვა პერსონალის ქმედებების რაციონალურად, კოორდინირებულად და ეფექტურად წარმართვა, პერსონალის, მოსახლეობის და გარემოს უსაფრთხოების დაცვა.

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის ამოცანებია:

- დაგეგმილი საქმიანობის დროს, მისი სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელი ავარიული სახეების განსაზღვრა;
- თითოეული სახის ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების ჯგუფების შემადგენლობის, მათი აღჭურვილობის, ავარიულ სიტუაციაში მოქმედების გეგმის და პასუხისმგებლობების განსაზღვრა;
- შიდა და გარე შეტყობინებების სისტემის, მათი თანმიმდევრობის, შეტყობინების საშუალებების და მეთოდების განსაზღვრა და ავარიული სიტუაციების შესახებ შეტყობინების (ინფორმაციის) გადაცემის უზრუნველყოფა;
- შიდა რესურსების მყისიერად ამოქმედება და საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი რესურსების დადგენილი წესით მოზილიზების 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.

### 12.9.2 ავარიული შემთხვევების სახეები

ეროვნული კანონმდებლობის შესაბამისად წარმოქმნის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე განისაზღვრება შემდეგი საგანგებო სიტუაციები:

- ტექნოგენური;
- ბუნებრივი;
- სოციალური;
- საომარი.

საგანგებო სიტუაციის შედეგების მოცულობის, მათი ლიკვიდაციისათვის საჭირო რეაგირების ძალებისა და მატერიალური რესურსების რაოდენობის გათვალისწინებით, აგრეთვე საგანგებო სიტუაციის გავრცელების არეალისა და მასშტაბის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე განისაზღვრება საგანგებო სიტუაციების შემდეგი დონეები:

- ეროვნული;
- ავტონომიური;
- სამხარეო;
- ადგილობრივი;
- საობიექტო.

წინამდებარე დოკუმენტში განსაზღვრულია საობიექტო ან ადგილობრივ დონეზე ტექნოგენურ

და ბუნებრივ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელია შემდეგი სახის ავარიები და ავარიული სიტუაციები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: წყალმიმღების და სადაწნეო მილსადენის დაზიანება;
- დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ხანძარი (მათ შორის ლანდშაფტური, ანუ ტყის ხანძარი);
- საგზაო შემთხვევები;
- პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

უნდა აღინიშნოს, რომ ზემოთ ჩამოთვლილი ავარიული სიტუაციები შესაძლოა თანმდევი პროცესი იყოს და ერთი სახის ავარიული სიტუაციის განვითარებამ გამოიწვიოს სხვა სახის ავარიის ინიცირება.

### 12.9.2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ერთ-ერთ ყველაზე საყურადღებოდ მიიჩნევა ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანების და მასთან დაკავშირებული თანმდევი პროცესების განვითარების რისკები.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანების ფაქტორები შეიძლება იყოს:

- ტექნოგენური: პროექტირებისას დაშვებული შეცდომები, მშენებლობის ნორმების შეუსრულებლობა და ექსპლუატაციის პირობების დარღვევა, მომსახურე პერსონალის არაპროფესიონალიზმი, არაკომპეტენტურობა და გულგრილობა, ტერორისტული აქტი, ვანდალიზმი და სხვ;
- ბუნებრივი: წყლის ექსტრემალური ჩამონადენი, საშიში მეტეოროლოგიური მოვლენები, მიწისძვრები, მეწყერები, სელური ნაკადები, ზვავი და სხვ.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობაზე ავარია შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი სახით:

- სათავე კვანძის დაზიანება;
- სადაწნეო მილსადენის დაზიანება, მისი ფილტრაციული სიმტკიცის დარღვევა;
- ტექნოლოგიური დანადგარ-მექანიზმების (წყალმიმღების მარეგულირებელი ფარების) დაზიანება და გაუმართაობა.

ადგილმდებარეობის მორფოლოგიურ-გეოლოგიური და კლიმატური პირობების გათვალისწინებით ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ბუნებრივი ფაქტორებით დაზიანების რისკები არსებობს. თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ არ იგეგმება დიდი ზომის კაშხლის და წყალსაცავის შექმნა, რაც ამცირებს შემდგომი არასასურველი სიტუაციების განვითარების რისკებს და მასშტაბებს.

### 12.9.2.2 დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა

ნავთობპროდუქტების და ზეთების დაღვრის რისკი შეიძლება დაკავშირებული იყოს მათი შენახვის პირობების დარღვევასთან, სატრანსპორტო საშუალებებიდან და ტექნიკიდან საწვავისა და ზეთების ჟონვასთან და სხვ.

მშენებლობის პროცესში საშიში ნივთიერებების და ნავთობპროდუქტების დაღვრის თვალსაზრისით სენსიტიური უბნებია სამშენებლო ბანაკები (ძირითადად სასაწყობო ტერიტორიები) და ყველა სამშენებლო მოედანი, სადაც ინტენსიურად ხდება ტექნიკისა და დანადგარ-მექანიზმების გამოყენება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მაღალი რისკები არსებობს შემდეგ უბნებზე:

- ძალური კვანძის ტერიტორიაზე (სატრანსფორმატორო ზეთების დაღვრა და გავრცელება, ასევე ნამუშევარ წყალში ტურბინის ზეთების ჩაღვრა და გავრცელება);
- ზეთების, ნავთობპროდუქტების და სხვა საშიში ნივთიერებების სასაწყობო ტერიტორიები.

ავარიის თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:

- ხანძარი/აფეთქება;

პერსონალის ან მოსახლეობის მოწამვლა.

### 12.9.2.3 ხანძარი/აფეთქება

ხანძრის გავრცელებისა და აფეთქების რისკები არსებობს ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს. ავარიის გამომწვევი ფაქტორი ძირითადად შეიძლება იყოს ტექნოგენური, კერძოდ: მშენებელი ან მომსახურე პერსონალის გულგრილობა და უსაფრთხოების წესების დარღვევა, ნავთობპროდუქტების, ზეთების და სხვა ადვილად აალებადი/აფეთქებადი მასალების შენახვის და გამოყენების წესების დარღვევა და სხვ. თუმცა აფეთქების და ხანძრის გავრცელების პროვოცირება შეიძლება ბუნებრივმა მოვლენამაც მოახდინოს.

მშენებლობის ეტაპზე ხანძრის განვითარების და აფეთქების რისკების თვალსაზრისით სენსიტიური უბანია სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, კერძოდ, ადვილად აალებადი მასალების საწყობები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხანძრის/აფეთქების წარმოქმნა ძირითადად მოსალოდნელია ძალური კვანძის და ელექტროგადაცემის ხაზის ფარგლებში.

ხანძრის/აფეთქების თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:

- გეოდინამიკური პროცესების აქტივაცია: მეწყერი, ეროზია, მიწისქვეშა სივრცეების ჭერის და კედლების ჩამოქცევა;
- საშიში ნივთიერებების ზალკური გაფრქვევა / დაღვრა;
- პერსონალის ან მოსახლეობის ტრავმები და მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული შემთხვევები.

### 12.9.2.4 საგზაო შემთხვევები

პროექტის განხორციელებისას გამოყენებული იქნება სატვირთო მანქანები და მძიმე ტექნიკა. საზოგადოებრივი სარგებლობის და მისასვლელ გზებზე მათი გადაადგილებისას მოსალოდნელია:

- შეჯახება გზაზე მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებებთან;
- შეჯახება ადგილობრივ მოსახლეობასთან;
- შეჯახება პროექტის მუშახელთან;
- შეჯახება პროექტის სხვა ტექნიკასთან;
- შეჯახება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურასთან;

საგზაო შემთხვევების მაღალი რისკი დაკავშირებული იქნება სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის შედარებით ინტენსიურ მოძრაობასთან. საგზაო შემთხვევების რისკების მინიმინიზაციის 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.

### 12.9.2.5 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.

### 12.9.3 ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობის მშენებლობა/დაფუძნება საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის გათვალისწინებით. საშიში-გეოდინამიკური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით საყურადღებო უბნებზე შესაბამისი გამაგრებითი სამუშაოების ჩატარება;
- პერსონალის პროფესიული დონის ამაღლება და ავარიული სიტუაციების სფეროში სპეციალური კადრების მომზადება;
- საშიში მოვლენების და ჰიდროკვანძის ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის ორგანიზება;
- სენსიტიურ უბნებზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების მონიტორინგული სამუშაოების უზრუნველყოფა;
- უსაფრთხოების ნორმების დაცვა, საჭიროებისამებრ საინჟინრო გადაწყვეტების კორექტირება ჰიდროკვანძის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ყველა ეტაპზე;
- სათავე კვანძზე ნატანის დაგროვების და პერიოდული რეცხვის მონიტორინგული სამუშაოების ორგანიზება;
- ჰიდროკვანძის დაცვის უზრუნველყოფა.

ნავთობპროდუქტების ან ზეთების დაღვრის პრევენციული ღონისძიებები:

- ნავთობპროდუქტების და ზეთების შემოტანის, შენახვის, გამოყენების და გატანის პროცედურების განხორციელება მკაცრი მონიტორინგის პირობებში. შესაძლებელია ჭურჭლის ვარგისიანობის შემოწმება;
- ზეთშემცველი დანადგარების ტექნიკური გამართულობის პერიოდული შემოწმება;
- ნივთიერებების მცირე ჟონვის ფაქტის დაფიქსირებისთანავე სამუშაოების შეწყვეტა რათა ინციდენტმა არ მიიღოს მასშტაბური ხასიათი;
- თითოეულ ტურბინაზე უნდა არსებობდეს მასში ტურბინის ზეთის დონის მზომი. აღნიშნული ხელსაწყოების საშუალებით უნდა კონტროლდებოდეს ჰიდროტურბინებში ზეთის რაოდენობა. იმ, შემთხვევაში თუ კონტროლის შედეგებით გამოიკვეთა ჰიდროტურბინაში ზეთის რაოდენობის მკვეთრი შემცირება, რაც მიუთითებს აგრეგატიდან ზეთის დიდი რაოდენობით გაჟონვის ფაქტზე, უნდა მოხდეს ტურბინის გაჩერება შესაბამისი პროცედურების დაცვით და ტექნიკური ხარვეზის აღმოფხვრა.

ხანძრის პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება ხანძრის პრევენციის საკითხებზე;

- ადვილად აალებადი და ფეთქებადსაშიში ნივთიერებების დასაწყობება უსაფრთხო ადგილებში. მათი განთავსების ადგილებში შესაბამისი ნიშნების მოწყობა;
- ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმების დაცვა და ტერიტორიაზე ქმედითუნარიანი სახანძრო ინვენტარის არსებობა;
- ელექტროუსაფრთხოების დაცვა;
- მეხამრიდების მოწყობა და მათი გამართულობის კონტროლი;
- სიგარეტის მოწვევისათვის სპეციალური უსაფრთხო ადგილების გამოყოფა. ამ ადგილების აღჭურვა შესაბამისი სახანძრო ინვენტარით;
- ექსპლუატაციის ეტაპზე, ჰესის 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:

- ნებისმიერი ა/მანქანა სამუშაოზე გასვლის წინ გაივლის ტექნიკურ შემოწმებას. განსაკუთრებით უნდა შემოწმდეს მუხრუჭები. ა/თვითსაცლელებს 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 მიმითებელი 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;



- სახიფათო ზონები უნდა იყოს შემოფარგლული და აღნიშნული, ღამით ადვილად შესამჩნევი (ღამით, შემოღობვის გარდა, საჭიროა ქვაბულების გარშემო მანათებელი ნიშნების დაყენება);
- 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;
- 20<sup>0</sup>-ზე მეტი ქანობის თხრილებში ჩასასვლელი უნდა იყოს აღჭურვილი არა ნაკლებ 0,6 მ სიგანის კიბეებით, 1,0 მ სიმაღლის მოაჯირებით;
- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
- დახურულ სივრცეებში (მაგ. ჰესის შენობა) შესაბამისი საევაკუაციო პლაკატების/საევაკუაციო ავარიული განათების განთავსება:
  - საევაკუაციო ავარიული განათება უნდა განლაგდეს ყოველი გასასვლელის თავზე, გასასვლელის გარე მხრიდან, კიბეების საფეხურების თავზე, ყოველ მოსახვევში, სამედიცინო ავთიაქების მახლობლად, ადგილებში სადაც იცვლება იატაკის დონე, ხანძარქრობის საშუალებებთან;
  - საევაკუაციო განათებამ უნდა უზრუნველყოს ძირითადი გასასვლელების იატაკის ან ბილიკების და კიბეების საფეხურების მინიმალური განათება: სათავსოებში 0,5 ლუქსისა და ღია ტერიტორიაზე 0,2 ლუქსის ფარგლებში.
- შესაბამის ადგილებში სამედიცინო ყუთების განლაგება;
- სპეციალური კადრების (H&SE<sup>16</sup> ოფიცრები) მომზადება, რომლებიც გააკონტროლებს სამუშაო უბნებზე უსაფრთხოების ნორმების შესრულების დონეს და დააფიქსირებს უსაფრთხოების ნორმების დარღვევის ფაქტებს.

ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების (კატასტროფული მოვლენები) განვითარების პრევენციული ღონისძიებებია:

- გზმ-ს ანგარიშში მოცემული ყველა შემარბილებელი ღონისძიების ზედმიწევნით გატარება, რომელიც მიმართულია საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შემცირებისკენ;
- ხე-მცენარეული საფარის მაქსიმალურად შენარჩუნება. სამუშაო დერეფნის დაცვა.

#### 12.9.4 ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი

მოსალოდნელი ავარიის, ინციდენტის სალიკვიდაციო რესურსების და საკანონმდებლო მოთხოვნების გათვალისწინებით, ავარიები და ავარიული სიტუაციები დაყოფილია რეაგირების 3 ძირითადი დონის მიხედვით. ცხრილში 11.9.4.1. მოცემულია ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით, შესაბამისი რეაგირების მითითებით.

სამშენებლო სამუშაოების მოცულობების და ოპერირების პირობების გათვალისწინებით შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს პირველი და მეორე დონის, ნაკლები ალბათობით - მესამე დონის ინციდენტებს.

<sup>16</sup> H&SE -ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ოფიცერი

ცხრილი 11.9.4.1. 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 ნაგებობის დაზიანება	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის მცირე დაზიანება, რაც დროებით, თუმცა მნიშვნელოვნად არ შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას. სხვა ავარიული სიტუაციების პროვოცირება ნაკლებად მოსალოდნელია. ავარიის ლიკვიდაცია შესაძლებელია ჰესის პერსონალის მიერ.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანება, რაც მნიშვნელოვნად შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას და ქმნის სხვა ავარიული სიტუაციის პროვოცირების რისკებს.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის საგულისხმო დაზიანება. ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა სპეციალური რაზმის გამოძახება რეგიონიდან ან თბილისიდან.
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.

<p><b>ლანდშაფტური ხანძარი</b></p>	<p>ხანძარი წარმოიშვა რომელიმე სამშენებლო უბანზე და არსებობს ლანდშაფტური ხანძრის რისკი.</p>	<p>ტყის დაბალი ხანძარი. წარმოიშობა წიწვოვანი ან ფოთლოვანი ბუჩქნარის, ნიადაგის ზედაპირის ცოცხალი საფარის (ხავსი, ბალახი), ნახევრადბუჩქნარისა და ნიადაგის მკვდარი საფარის ან საფენის (ჩამოცვენილი ფოთლები, ტოტები, ხის ქერქი და სხვ.) წვის შედეგად, ე.ი. უშუალოდ მიწის ზედაპირზე ან მისგან 1.5 - 2.0 მ სიმაღლეზე მყოფი მცენარეებისა და მათი ნარჩენების წვის შედეგად, ასეთი ხანძრის გავრცელების სიჩქარე არ არის დიდი - ძლიერი ქარის დროს - 1.0 კმ/სთ-ია.</p>	<p>ტყის მაღალი ხანძარი. როგორც წესი წარმოიშობა დაბალი ხანძრისაგან. ამ დროს იწვის მთლიანად ხეები. შეიძლება იყოს აგრეთვე მწვერვალის ხანძარი, როდესაც იწვის მხოლოდ ხის წვეროები, მაგრამ ასეთი ხანძარი უფრო მოკლე დროის განმავლობაში მიმდინარეობს. ამ დროს გამოიყოფა მოშავო ფერის კვამლი და დიდი რაოდენობით სითბო, ხოლო ცეცხლის ალის სიმაღლე 100 მ-ზე მეტია. ასეთი ხანძრის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა ყველა შესაძლებელი რესურსების ჩართვა.</p>
<p><b>საგზაო შემთხვევები</b></p>	<p>ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის არაღირებული ობიექტების დაზიანებას. ადამიანთა ჯანმრთელობას საფრთხე არ ემუქრება.</p>	<p>ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის ღირებული ობიექტების დაზიანებას. საფრთხე ემუქრება ადამიანთა ჯანმრთელობას.</p>	<p>ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, განსაკუთრებული ღირებულების ინფრასტრუქტურის ან სასიცოცხლო ობიექტების დაზიანებას. არსებობს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების მაღალი რისკი.</p>
<p><b>პერსონალის დაშავება ტრავმატიზმი</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის ერთი შემთხვევა;</li> <li>• მსუბუქი მოტეხილობა, დაჟეჟილობა;</li> <li>• I ხარისხის დამწვრობა (კანის ზედაპირული შრის დაზიანება);</li> <li>• დაშავებული პერსონალისთვის დახმარების აღმოჩენა და ინციდენტის ლიკვიდაცია შესაძლებელია შიდა სამედიცინო ინვენტარით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის ერთეული შემთხვევები;</li> <li>• ძლიერი მოტეხილობა - სახსართან ახლო მოტეხილობა;</li> <li>• II ხარისხის დამწვრობა (კანის ღრმა შრის დაზიანება);</li> <li>• საჭიროა დაშავებული პერსონალის გადაყვანა სამედიცინო დაწესებულებაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის რამდენიმე შემთხვევა;</li> <li>• მომსახურე პერსონალის;</li> <li>• ძლიერი მოტეხილობა</li> <li>• III და IV ხარისხის დამწვრობა (კანის, მის ქვეშ მდებარე ქსოვილების და კუნთების დაზიანება);</li> <li>• საჭიროა დაშავებული პერსონალის გადაყვანა რეგიონული ან თბილისის შესაბამისი პროფილის მქონე სამედიცინო პუნქტში.</li> </ul>

<p><b>ბუნებრივი ხასიათის ავარია</b></p>	<p>ბუნებრივი მოვლენა, რომელიც სეზონურად ან პერიოდულად დამახასიათებელია რეგიონისათვის (ძლიერი წვიმა, თოვლი, წყალდიდობა). საჭიროა გარკვეული სტანდარტული ღონისძიებების გატარება ჰიდროტექნიკური ნაგებობის, დანადგარ-მექანიზმების და ადამიანთა ჯანმრთელობის უსაფრთხოების მიზნით.</p>	<p>ბუნებრივი მოვლენა, რომლის მასშტაბებიც იშვიათია რეგიონისთვის. საფრთხე ემუქრება ნაგებობის მდგრადობას და დანადგარ-მექანიზმების უსაფრთხოებას. საჭიროა ავარიის უმოკლეს ვადებში აღმოფხვრა, რათა ადგილი არ ჰქონდეს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირებას. საჭიროა დამხმარე რესურსების ჩართვა.</p>	<p>განსაკუთრებულად საშიში ბუნებრივი მოვლენა, მაგ. მიწისძვრა, სელური ნაკადები, ზვავი, მეწყერი და სხვ, რაც მნიშვნელოვან საფრთხეს უქმნის ნაგებობის მდგრადობას და დანადგარ-მექანიზმების უსაფრთხოებას. არსებობს პერსონალის ან მოსახლეობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული მაღალი რისკები. საჭიროა ავარიებზე რეაგირების რეგიონალური ან ცენტრალური სამაშველო რაზმების გამოძახება.</p>
---	---	--	--

### 12.9.5 ავარიებზე რეაგირება

გეგმაში განსაზღვრულია ავარიულ შემთხვევებზე პასუხისმგებელი და უფლებამოსილი პირები, ასევე უფლებამოსილების დელეგირებისა და მინიჭების მეთოდი. უბნის მოწყობის შემდეგ უნდა განისაზღვროს გეგმის ოპერაციების მიმდევრობის სქემით გათვალისწინებული პასუხისმგებელი პირები და მათი თანამდებობა. ეს ინფორმაცია უნდა ეცნობოს მშენებელი კონტრაქტორის მენეჯმენტს.

კერძოდ კი, ავარიაზე რეაგირების ფარგლებში საჭიროა შემდეგი ზომების გატარება:

- ავარიულ შემთხვევებში უნდა შეიქმნას რაზმი, რომლის დავალება და დანიშნულება წინასწარაა განსაზღვრული.
- ხანძრის ჩაქრობის ოპერაციებისთვის ამოცანები წინასწარ უნდა განისაზღვროს. გატარებული ზომების მონიტორინგი უნდა მოხდეს ყოველკვირეულად.
- უნდა განისაზღვროს ავარიულ შემთხვევებში შესასრულებელი პროცედურები და მათზე პასუხისმგებელი პირები.
- უნდა განისაზღვროს ზომები, რომელთა საშუალებითაც თავიდან იქნება აცილებული გარემოს დაზიანება სამშენებლო მასალებით და სხვადასხვა ნივთიერებების შემთხვევითი დაღვრით; უნდა წარმოებდეს საშიში მასალების აღრიცხვა. ეს ინფორმაცია ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ყველა თანამშრომლისათვის.

ხანძრისა და სხვა სახის ინციდენტის შესახებ შეტყობინებების გადასაცემად (სახანძრო, საკატრულო პოლიცია, სასწრაფო სამედიცინო დახმარება, სამაშველო) საქართველოს სატელეფონო ქსელში დადგენილია ერთიანი სატელეფონო ნომერი – „112“.

### 12.9.6 ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება

დაზიანების აღმოჩენის შემთხვევაში ოპერატორი ან ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის უფროსი ვალდებულია ინფორმაცია დაუყოვნებლივ გადასცეს ჰესის უფროსს, პარალელურად (დამბის დაზიანების II და III დონის შემთხვევაში) მოახდინოს მოსახლეობის შეტყობინება მოსალოდნელი სტიქიური უბედურების შესახებ (ჰესის უფროსის ან ზემდგომი პირის მითითების საფუძველზე).

ჰიდროდინამიკური ავარიის დროს უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:

- დაზიანების/ავარიის შესახებ დეტალური ინფორმაციის მიღების შემდგომ გაანალიზოს სიტუაცია, განსაზღვროს ავარიის შესაძლო თანმდევი პროცესები და ავარიის მიახლოებითი მასშტაბი (დონე);
- ეთხოვოს ინციდენტის ადგილზე მყოფ, ინფორმაციის მომწოდებელ ან შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს პირველადი პრევენციული ღონისძიებების დაუყოვნებლივ გატარება (წყალგამშვები ფარების გადაკეტვა, გახსნა და სხვ), ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
- ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცეს შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს, საგანგებო ვითარების სამსახურებს და საჭიროების შემთხვევაში გარეშე რესურსებს;
- შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს ეთხოვოს ჰიდროტურბინების დამცავი სარქველების ჩაკეტვა;
- შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს ეთხოვოს და ჰიდრავლიკური დარტყმის თავიდან აცილების მიზნით ტურბინისწინა საკეტების რეგულირება და ამ გზით წყლის კამერიდან პირდაპირ ქვედა ბიეფში გადაგდება;

- ინციდენტის წარმოქმნის ადგილზე მისვლა და რეაგირების რაზმის/გარეშე რესურსების გამოჩენამდე ავარიის სალიკვიდაციო ღონისძიებების ხელმძღვანელობა (მაგ: წყალგამშვები ფარების რეგულირება, ისე რომ მოხდეს წყლის არიდება ავარიულ მდგომარეობაში მყოფი ზონისთვის - წყალმიმღებისთვის, სადაწნეო მილსადენისთვის);
- დაელოდოს დამხმარე რაზმის გამოჩენას და მათი გამოჩენის შემდგომ იმოქმედოს შესაბამისი განკარგულების მიხედვით.

ჰესის უფროსი ვალდებულია:

- ოპერატორისგან / მონიტორინგული სამსახურის უფროსისგან მიიღოს შემდეგი ინფორმაცია: დაზიანების / საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების სახე, ინციდენტის ადგილმდებარეობა, დაზიანების სავარაუდო მასშტაბი (I, II ან III დონე), ინფორმატორის სახელი, გვარი, თანამდებობა, მონაცემები რადიო ან სატელეფონო უკუკავშირისათვის;
- გადასცეს ინფორმაცია ჰესის შემადგენლობაში არსებულ რეაგირების რაზმს;
- გადასცეს ინფორმაცია ჰესის სხვა პერსონალს;
- გადასცეს ინფორმაცია მოსახლეობას (გასცეს განკარგულება პერსონალზე მოახდინონ სოფლების შემოვლა და მათი შეტყობინება ხმამადიდის საშუალებით);
- გადასცეს ინფორმაცია საგანგებო ვითარების ადგილობრივ ან რეგიონალურ სამსახურებს;
- გადასცეს ინფორმაცია ოპერატორ კომპანიას;
- დაზიანების I ან II დონის შემთხვევაში:
  - პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა, დანადგარ-მექანიზმების გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით და ჰესი მუშაობის შეჩერება;
  - ეთხოვოს პერსონალს ტექნიკის და სხვა შემღებისდაგვარად გაყვანა/გატანა საშიში ზონებიდან, ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
- დაზიანების III დონის შემთხვევაში (იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე ემუქრება ჰესის შენობის მდგრადობას):
  - პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა და ჯანმრთელობისათვის სახიფათო ზონების დატოვება;
- დაუყოვნებლივ გადასცეს შეტყობინება ჰესის შემადგენელი სხვა პერსონალს და ეთხოვოს მათ რაზმების საჭიროებისამებრ რეგულირება;

დაზიანებაზე რეაგირების რაზმი (რაზმის ხელმძღვანელი) ვალდებულია:

- ინფორმატორისგან მიიღოს დეტალური ინფორმაცია;
- გადასცეს ინფორმაცია ქვედა ბიეფში არსებული ობიექტების ხელმძღვანელობას;
- ორგანიზებულად მოახდინოს ქვემო ბიეფში არსებული სოფლების შემოვლა და ხმამადიდის საშუალებით მოსალოდნელი სტიქიური უბედურების შესახებ ინფორმაცია უშუალოდ აცნობოს მოსახლეობას.
- მოახდინოს შიდა რესურსების (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.

ჰესის ოპერატორი კომპანია, დაზიანების II და III დონის შემთხვევაში ვალდებულია ინფორმაცია გადასცეს დაინტერესებულ სახელმწიფო ორგანოებს და სხვა გარეშე ორგანიზაციებს, აგრეთვე მასმედიის საშუალებებს საზოგადოების ინფორმირებისათვის.

### 12.9.6.1 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. ნატანები, ასევე მისი შენაკადები) 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, შეიფუტოს 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.

### 12.9.6.2 რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში

ხანძრის კერის ან კვამლის აღმომჩენი პირის და მახლობლად მომუშავე პერსონალის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სამუშაო უბანზე ყველა საქმიანობის შეწყვეტა, გარდა უსაფრთხოების ზომებისა;
- სიტუაციის შეფასება, ხანძრის კერის და მიმდებარე ტერიტორიების დაზვერვა;
- შემდგომი დაგვარად ტექნიკის და სხვა დანადგარ-მოწყობილობების იმ ადგილებიდან გაყვანა/გატანა, სადაც შესაძლებელია ხანძრის გავრცელება. ელექტრომოწყობილობები უნდა ამოირთოს წრედიდან;
- იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი მძლავრია და გაძნელებულია ხანძრის კერასთან მიდგომა, მიმდებარედ განლაგებულია რაიმე ხანძარსაშიში ან ფეთქებადსაშიში უბნები/ნივთიერებები, მაშინ:
  - მოშორდით სახიფათო ზონას:
    - ევაკუირებისას იმოქმედეთ ჰესის ევაკუაციის სქემის/ საევაკუაციო პლაკატების მითითებების მიხედვით;
    - თუ თქვენ გიწევთ კვამლიანი დახურული სივრცის გადაკვეთა, დაიხარეთ, რადგან ჰაერი ყველაზე სუფთა იატაკთანაა, ცხვირზე და პირზე აიფარეთ სველი ნაჭერი;
    - თუ ვერ ახერხებთ ევაკუაციას აღმოდებული გასასვლელის გამო ხმამაღლა უხმეთ მშველელს;
  - ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს/ოპერატორს;
  - დაელოდეთ სამაშველო რაზმის გამოჩენას და მათი მოსვლისას გადაეცით დეტალური ინფორმაცია ხანძრის მიზეზების და ხანძრის კერის სიახლოვეს არსებული სიტუაციის შესახებ;
- იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი არ არის მძლავრი, ხანძრის კერა ადვილად მისადგომია და მასთან მიახლოება საფრთხეს არ უქმნის თქვენს ჯანმრთელობას. ამასთან არსებობს მიმდებარე ტერიტორიებზე ხანძრის გავრცელების გარკვეული რისკები, მაშინ იმოქმედეთ შემდეგნაირად:
  - ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს / ოპერატორს;
  - მოძებნეთ უახლოესი სახანძრო სტენდი და მოიმარაგეთ საჭირო სახანძრო ინვენტარი (ცეცხლმაქრობი, ნაჯახი, ძალაყინი, ვედრო და სხვ);
  - ეცადეთ ხანძრის კერის ლიკვიდაცია მოახდინოთ ცეცხლმაქრობით, ცეცხლმაქრობზე წარმოდგენილი ინსტრუქციის მიხედვით;
  - იმ შემთხვევაში თუ უბანზე არ არსებობს სახანძრო სტენდი, მაშინ ხანძრის კერის ლიკვიდაციისთვის გამოიყენეთ ქვიშა, წყალი ან გადააფარეთ ნაკლებად აალებადი სქელი ქსოვილი;
  - იმ შემთხვევაში თუ ხანძრის კერის სიახლოვეს განლაგებულია წრედში ჩართული ელექტროდანადგარები წყლის გამოყენება დაუშვებელია;
  - დახურულ სივრცეში ხანძრის შემთხვევაში ნუ გაანიავებთ ოთახს (განსაკუთრებული საჭიროების გარდა), რადგან სუფთა ჰაერი უფრო მეტად უწყობს ხელს წვას და ხანძრის მასშტაბების ზრდას.

ხანძრის შემთხვევაში უბნის მენეჯერის/უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:

- დეტალური ინფორმაციის მოგროვება ხანძრის კერის ადგილმდებარეობის, მიმდებარედ არსებული/დასაწყობებული დანადგარ-მექანიზმების და ნივთიერებების შესახებ და სხვ;
- სხვა პერსონალის და სახანძრო სამსახურის ინფორმირება;
- ინციდენტის ადგილზე მისვლა და სიტუაციის დაზვერვა, რისკების გაანალიზება და ხანძრის სავარაუდო მასშტაბების (I, II ან III დონე) შეფასება;

- მთელს პერსონალს ეთხოვოს მანქანებისა და უბანზე არსებული ხანძარსაქრობი აღჭურვილობის გამოყენება;
- პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა.

ხანძრის შემთხვევაში სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერის/ჰესის უფროსის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სახანძრო სამსახურის ინფორმირება;
- H&SE ოფიცერთან ერთად შიდა პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა ადგილობრივი ან რეგიონალური სახანძრო რაზმის გამოჩენამდე (ამის შემდეგ შტატს ხელმძღვანელობს სახანძრო რაზმის ხელმძღვანელი);
- სახანძრო რაზმის ქმედებების ხელშეწყობა (შესაძლოა საჭირო გახდეს უბანზე არარსებული სპეციალური აღჭურვილობა და სხვ.);
- ინციდენტის დასრულების შემდგომ H&SE ოფიცერთან ერთად ავარიის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებების გატარება;
- ანგარიშის მომზადება და სამშენებლო სამუშაოების მწარმოებელი კომპანიისთვის/ოპერატორი კომპანიისთვის მიწოდება.

ლანდშაფტური ხანძრის შემთხვევაში ხანძრის სალიკვიდაციო ღონისძიებებში მონაწილეობას ღებულობს საგანგებო ვითარების სამსახურები. ასევე ჰესის პერსონალი (ჰესის უფროსის და H&SE ოფიცრის მითითებებით და ზედამხედველობით), საჭიროების შემთხვევაში ადგილობრივი მოსახლეობაც. ტყის ხანძრის ჩაქრობისას, ზემოთ წარმოდგენილი მითითებების გარდა გამოიყენება შემდეგი ძირითადი მიდგომები:

- ტყის ხანძრის ქვედა საზღვრების დაფერხება 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 შეზღუდავს ტყის ხანძრისა და სხვა ხანძრის გავრცელებას დასახლებული პუნქტების ტერიტორიების საზღვრების გარეთ, მომიჯნავე ტერიტორიებზე.

### 12.9.6.3 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 დაზავებულთა 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.

#### 12.9.6.4 რეაგირება პერსონალის ტრავმატიზმის ან მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს

ადამიანის დაშავების აღმოჩენი პირის უპირველეს ქმედებას წარმოადგენს ინციდენტის შესახებ შეტყობინების სასწრაფო გადაცემა. სამაშველო ჯგუფის გამოჩენამდე დაშავებულს პირველადი დახმარება უნდა გაეწიოს შემდგომ ქვეთავებში მოცემული პირველადი დახმარების სტრატეგიის მიხედვით. პირველადი დახმარების გაწევამდე აუცილებელია სიტუაციის შეფასება და დადგენა ქმნის თუ არა საფრთხეს დაშავებულთა მიახლოვება და მისთვის დახმარების გაწევა.

#### პირველადი დახმარება მოტეხილობის დროს:

არჩევნ ძვლის ღია და დახურულ მოტეხილობას:

- ღია მოტეხილობისათვის დამახასიათებელია კანის საფარველის მთლიანობის დარღვევა. ამ დროს დაზიანებულ არეში არის ჭრილობა და სისხლდენა. ღია მოტეხილობის დროს მაღალია ინფიცირების რისკი. ღია მოტეხილობის დროს:
  - დროულად მოუხმეთ დამხმარეს, რათა დამხმარემ ჩაატაროს სხეულის დაზიანებული ნაწილის იმობილიზაცია, სანამ თქვენ დაამუშავებთ ჭრილობას;
  - დაფარეთ ჭრილობა სუფთა საფენით და მოახდინეთ პირდაპირი ზეწოლა სისხლდენის შეჩერების მიზნით. არ მოახდინოთ ზეწოლა უშუალოდ მოტეხილი ძვლის ფრაგმენტებზე;
  - ჭრილობაზე თითებით შეხების გარეშე, საფენის ზემოდან ფრთხილად შემოფარგლეთ დაზიანებული არე სუფთა ქსოვილით და დააფიქსირეთ ის ნახვევით;
  - თუ ჭრილობაში მოჩანს მოტეხილი ძვლის ფრაგმენტები, მოათავსეთ რბილი ქსოვილი ძვლის ფრაგმენტების გარშემო ისე, რომ ქსოვილი სცილდებოდეს მათ და ნახვევი არ ახდენდეს ზეწოლას ძვლის ფრაგმენტებზე. დაამაგრეთ ნახვევი ისე, რომ არ დაირღვეს სისხლის მიმოქცევა ნახვევის ქვემოთ;
  - ჩაატარეთ მოტეხილი ძვლის იმობილიზაცია, ისევე, როგორც დახურული მოტეხილობისას;
  - შეამოწმეთ პულსი, კაპილარული ავსება და მგრძნობელობა ნახვევის ქვემოთ ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ.
- დახურულ მოტეხილობასთან გვაქვს საქმე, თუ კანის მთლიანობა დაზიანებულ არეში დარღვეული არ არის. ამ დროს დაზიანებულ არეში აღინიშნება სისხლჩაქცევა და შეშუპება. დახურული მოტეხილობის დროს:

- სთხოვეთ დაზარალებულს იწვევს 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, მგრძობელობა და კაპილარული ავსება ნახვევის ქვემოთ ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ. თუ სისხლის მიმოქცევა ან მგრძობელობა დაქვეითებულია, დაადეთ ნაკლებ მჭიდრო ნახვევი.

### პირველადი დახმარება ჭრილობების და სისხლდენის დროს:

არსებობს სამი სახის სისხლდენა:

- სისხლი ცოტაა. ამ დროს ინფექციის საშიშროება მეტია:
  - დაშავებულს მოხანეთ ჭრილობა დასაღვეად ვარგისი ნებისმიერი უფერო სითხით;
  - შეახვიეთ ჭრილობა სუფთა ქსოვილით;
- სისხლი ბევრია. ამ დროს არსებობს სისხლის დაკარგვის საშიშროება:
  - დააფარეთ ჭრილობას რამდენიმე ფენად გაკეცილი ქსოვილი და გააკეთეთ დამწოლი ნახვევი;
  - თუ სისხლი ისევ ჟონავს, ჭრილობაზე ქსოვილი კიდევ დაახვიეთ (სისხლით გაჟღენთილი ქსოვილი არ მოხსნათ) და ძლიერად დააწეეთ სისხლმდინარ არეს;
- ჭრილობიდან სისხლი შადრევანივით ასხამს. ამ დროს სისხლი ძალიან სწრაფად იკარგება. ამის თავიდან ასაცილებლად არტერიის საპროექციო არეს (ჭრილობის ზემოთ) თითით (ან თითებით) უნდა დააწვეთ, შემდეგ კი ლახტი დაადოთ. არტერიაზე ზეწოლის ადგილებია: მხრის ქვედა მესამედი და ბარძაყის ზედა მესამედი. ლახტის დადების წესი ასეთია:
  - ლახტს მხოლოდ უკიდურეს შემთხვევაში ადებენ, რადგან ის ხშირად შეუქცევად დაზიანებებს იწვევს;
  - ლახტი ედება ჭრილობის ზემოთ;
  - ლახტის დასადები ადგილი ტანსაცმლით უნდა იყოს დაფარული. თუ ჭრილობის ადგილი შიშველია, ლახტს ქვეშ სუფთა ქსოვილი უნდა დავუფინოთ;
  - პირველი ნახვევი მჭიდრო უნდა იყოს (შეძლებისდაგვარად 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 გამოჩრდილია უცხო სხეული, ვეცადოთ, ის მაქსიმალურად დავაფიქსიროთ (ნახვევი დავადოთ გამოჩრდილი უცხო სხეულის ირგვლივ).
- შინაგანი სისხლდენა ძნელად აღმოსაჩენი დაზიანებაა. ეჭვი მიიტანეთ შინაგან სისხლდენაზე, როდესაც ტრავმის მიღების შემდეგ აღინიშნება შოკის ნიშნები, მაგრამ არ არის სისხლის თვალსაჩინო დანაკარგი. შინაგანი სისხლდენის დროს:

- დააწვინეთ დაზარალებული ზურგზე და აუწიეთ ფეხები ზემოთ;
- შეხსენით მჭიდრო ტანსაცმელი კისერზე, გულმკერდზე, წელზე;
- არ მისცეთ დაზარალებულს საჭმელი, წამალი და სასმელი. თუ დაზარალებული გონზეა და აღენიშნება ძლიერი წყურვილის შეგრძნება, დაუსველეთ მას ტუჩები;
- დაათბუნეთ დაზარალებული – გადააფარეთ საბანი ან ქსოვილი;
- ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ გადაამოწმეთ პულსი, სუნთქვა და ცნობიერების დონე. თუ დაზარალებული კარგავს გონებას, მოათავსეთ უსაფრთხო მდებარეობაში.

### პირველადი დახმარება დამწვრობის დროს:

დამწვრობა შეიძლება განვითარდეს ცხელი საგნების ან ორთქლის ზემოქმედების (თერმული დამწვრობა), კანზე ქიმიური ნივთიერების მოხვედრის (ქიმიური დამწვრობა), დენის ზემოქმედების (ელექტრული დამწვრობა) შემთხვევაში. იმისათვის, რომ შეგვეძლოს დამწვრობის დროს პირველი დახმარების სწორად აღმოჩენა, უნდა განვსაზღვროთ დამწვრობის ხარისხი, რაც დამოკიდებულია დაზიანების სიღრმეზე და დაზიანების ფართზე (სხეულის ზედაპირის რა ნაწილზე ვრცელდება დაზიანება).

- დამწვრობის დროს პირველადი დახმარების ღონისძიებებია:
  - დამწვრობის დროს საშიშია კვამლის შესუნთქვა, ამიტომ თუ ოთახში კვამლია და მისი სწრაფი განიკვება შეუძლებელია, გადაიყვანეთ დაზარალებული უსაფრთხო ადგილას, სუფთა ჰაერზე;
  - თუ დაზარალებულზე იწვის ტანსაცმელი, არ დაიწყეთ მისი სხეულის გადაგორება, გადაასხით სხეულს წყალი (ელექტრული დამწვრობის შემთხვევაში, წრედში ჩართულ დანადგარებთან წყლის გამოყენება დაუშვებელია);
  - თუ წყლის გამოყენების საშუალება არ არის, გადააფარეთ სხეულს არასინთეტიკური ქსოვილი;
  - აუცილებელია დროულად დაიწყეთ დამწვარი არის გაგრილება ცივი წყლით (I და II ხარისხის დამწვრობისას 10-15 წუთით შეუშვირეთ გამდინარე წყალს, III და IV ხარისხის დამწვრობისას შეახვიეთ სუფთა სველი ქსოვილით და შემდეგ ასე შეხვეული გაცივით დამდგარ წყალში);
  - დაზიანებული არედან მოაშორეთ ტანსაცმელი და ნებისმიერი სხვა საგანი, რომელსაც შეუძლია სისხლის მიმოქცევის შეფერხება. არ მოაშორეთ ტანსაცმლის ნაწილაკები, რომლებიც მიკრულია დაზიანებულ არეზე;
  - დაფარეთ დაზიანებული არე სტერილური ნახვევით. ამით შემცირდება დაინფიცირების ალბათობა;
  - დამწვრობის დროს შესაძლებელია ცხელი აირების ჩასუნთქვა, რაც იწვევს სასუნთქი გზების დამწვრობას. თუ დაზარალებულს აღენიშნება გაძნელებული ხმაურიანი სუნთქვა, დამწვრობა სახის ან კისრის არეში, სახისა და ცხვირის თმიანი საფარველის შეტრუსვა, პირის ღრუსა და ტუჩების შეშუპება, ყლაპვის გაძნელება, ხველა, ხრინწიანი ხმა - ეჭვი მიიტანეთ სასუნთქი გზების დამწვრობაზე და დაელოდეთ სამედიცინო სამსახურს;
  - სამედიცინო სამსახურის მოსვლამდე მუდმივად შეამოწმეთ სუნთქვა და პულსი, მზად იყავით სარეანიმაციო ღონისძიებების ჩატარებისათვის.
  - დამწვრობის დროს არ შეიძლება დაზიანებული არიდან ტანსაცმლის ნაწილაკების აშრევა, რადგან ამით შესაძლებელია დაზიანების გაღრმავება;
  - არ შეიძლება ბუშტუკების მთლიანობის დარღვევა, რადგან ზიანდება კანის საფარველი და იქმნება ხელსაყრელი პირობები ორგანიზმში ინფექციის შეჭრისათვის;
  - დაზიანებული არის დასამუშავებლად არ გამოიყენოთ მალამოები, ლოსიონები, ზეთები;



- არ შეიძლება ქიმიური დამწვრობის დროს დაზიანებული არის დამუშავება მანეიტრალეზული ხსნარებით. მაგ. ტუტით განპირობებული დამწვრობის დამუშავება მჟავათი.

### პირველადი დახმარება ელექტროტრავმის შემთხვევაში:

არჩევნ ელექტროტრავმის სამ სახეს:

- მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმა. მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის დროს განვითარებული დაზიანება უმრავლეს შემთხვევაში სასიკვდილოა. ამ დროს ვითარდება მძიმე დამწვრობა. კუნთთა ძლიერი შეკუმშვის გამო, ხშირად დაზარალებული გადაისროლება მნიშვნელოვან მანძილზე, რაც იწვევს მძიმე დაზიანებების (მოტეხილობების) განვითარებას. მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის შემთხვევაში:
  - არ შეიძლება დაზარალებულთან მიახლოება, სანამ არ გამოირთვება დენი და საჭიროების შემთხვევაში, არ გაკეთდება იზოლიაცია. შეინარჩუნეთ 18 მეტრის რადიუსის უსაფრთხო დისტანცია. არ მისცეთ სხვა თვითმხილველებს დაზარალებულთან მიახლოების საშუალება;
  - ელექტროტრავმის მიღების შემდეგ, უგონოდ მყოფ დაზარალებულთან მიახლოებისთანავე გახსენით სასუნთქი გზები თავის უკან გადაწვევის გარეშე, ქვედა ყბის წინ წამოწევით;
  - შეამოწმეთ სუნთქვა და ცირკულაციის ნიშნები. მზად იყავით რენანიმაციული ღონისძიებების ჩატარებისათვის;
  - თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია მაგრამ სუნთქავს, მოათავსეთ იგი უსაფრთხო მდებარეობაში;
  - ჩაატარეთ პირველი დახმარება დამწვრობისა და სხვა დაზიანებების შემთხვევაში.
- დაბალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმა. დაბალი ვოლტაჟის დენით განპირობებული ელექტროტრავმა შეიძლება გახდეს სერიოზული დაზიანებისა და სიკვდილის მიზეზიც კი. ხშირად ამ ტიპის ელექტროტრავმა განპირობებულია დაზიანებული ჩამრთველებით, ელექტროგაყვანილობითა და მოწყობილობით. სველ იატაკზე დგომის ან სველი ხელებით დაუზიანებელ ელექტროგაყვანილობაზე შეხებისას ელექტროტრავმის მიღების რისკი მკვეთრად მატულობს. დაბალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის შემთხვევაში:
  - არ შეეხოთ დაზარალებულს, თუ ის ეხება ელექტროდენის წყაროს;
  - არ გამოიყენოთ ლითონის საგნები ელექტროდენის წყაროს მოშორების მიზნით;
  - თუ შეგიძლიათ, შეწყვიტეთ დენის მიწოდება (გამორთეთ დენის ჩამრთველი). თუ ამის გაკეთება შეუძლებელია, გამორთეთ ელექტრომოწყობილობა 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.

### 12.9.6.5 რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს

#### რეაგირება მიწისძვრის შემთხვევაში:

მიწისძვრაზე რეაგირება იწყება მისი პირველივე ბიძგის შეგრძნებისას, თუ მიწისძვრა სუსტია დარჩით იქ სადაც ხართ, ნუ მიეცემით პანიკას. მას შემდგომ, რაც პერსონალი თავს უსაფრთხოდ იგრძნობს, იგი ვალდებულია იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

- თუ მიწისძვრა სუსტია, ნუ შეშინდებით, უმჯობესია დარჩეთ იქ, სადაც ხართ;
- უფრო ძლიერი მიწისძვრის დროს თუ თქვენ იმყოფებით შენობაში:
  - დაუყოვნებლივ დატოვეთ შენობა კიბეების ან ფანჯრების მეშვეობით;
  - 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 ჩამკვეტი ფარების საჭიროებისამებრ რეგულირება;
- ეთხოვოს მთელს პერსონალს ყველა სამშენებლო დანადგარ-მექანიზმის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდში ჰესის ჰიდროტურბინების გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით;
- სამაშველო რაზმის გამოჩენამდე მიწისძვრის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებებს ხელმძღვანელობს სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერი/ჰესის უფროსი შემდეგი სტრატეგიით:
  - მოხდეს დაშავებულთა გამოყვანა ნანგრევებიდან და იმათი გადარჩენა, ვინც მოხვდა ნახევრადდანგრეულ ან ცეცხლმოდებულ შენობაში;
  - მოხდეს იმ ენერგეტიკული და ტექნოლოგიური ხაზების ავარიების ლიკვიდაცია და აღმოფხვრა, რომლებიც ემუქრება ადამიანების სიცოცხლეს;
  - მოხდეს ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების გატანა საშიში ზონებიდან;
  - მოხდეს შენობების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დათვალიერება და მათი ტექნიკური მდგომარეობის შემოწმება;

- მოხდეს ავარიულ და საშიშ მდგომარეობაში მყოფი შენობების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობის კონსტრუქციების იძულებითი წესით ჩამონგრევა ან გამაგრება;
- სამაშველო სამუშაოების შესრულებისას დაუშვებელია, საჭიროების გარეშე, ნანგრევების ზემოთ სიარული, დანგრეულ შენობა-ნაგებობაში შესვლა, მათ ახლოს ყოფნა თუ არსებობს მათი შემდგომი ჩამონგრევის საშიშროება;
- ძლიერ დაკვამლულ და ჩახერგილ შენობებში შესვლისას აუცილებელია წელზე თოკის შებმა, რომლის თავისუფალი ბოლო უნდა ეჭიროს შენობის შესასვლელთან მდგომ პირს;
- სამაშველო და სალიკვიდაციო სამუშაოების შესრულებისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება.

**რეაგირება ღვარცოფის, მეწყერის, ზვავის შემთხვევაში:**

სტიქიური უბედურების სიახლოვეს მყოფმა პერსონალმა უნდა იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით (აქ იგულისხმება ზემოაღნიშნული სასიგნალო მოწყობილობის გააქტიურების შემთხვევა):

**ღვარცოფის შემთხვევაში:**

- საშიშროების შემთხვევაში სასწრაფოდ განახორციელეთ ევაკუაცია საშიში ზონიდან;
- ევაკუაციის მარშრუტი არ უნდა გადიოდეს ღვარცოფული მდინარეების კალაპოტზე;
- საშიშროების ნიშნების გაჩენისას სასწრაფოდ გადაადგილდით შემალღებული ადგილისკენ;
- დაუშვებელია ღვარცოფსაშიში მდინარის კალაპოტში ჩასვლა ღვარცოფის პირველი ტალღის ჩავლის შემდეგ. მას შეიძლება მოჰყვეს მეორე ტალღაც;
- გადაადგილდით ისე, რომ არ გადაკვეთოთ ღვარცოფის კალაპოტი;
- საშიშია დარჩენა შენობაში, თუ იგი მდებარეობს ჩამოქცეული ნაპირის ახლოს, ან მის ქვეშ გრუნტი ნაწილობრივ წარეცხილია.

**მეწყერის შემთხვევაში:**

- თუ 24 საათის განმავლობაში მეწყერი 0,5 – 1 მეტრზე მეტ მანძილზე გადაადგილდა, ევაკუაცია უნდა განხორციელდეს დაუყოვნებლივ;
- ევაკუაციის დროს, თან წაიღეთ პირველადი საჭიროების ნივთები (საკვები, ტანსაცმელი, ა.შ.);

**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 ბულდოზერების და ექსკავატორების გამოყენებით;
  - მოხდეს საავარიო-აღდგენითი სამუშაოების ჩატარება მათ შორის აფეთქებით გადამღობი მიწაყრილების სასწრაფოდ მოწყობა;
  - მოხდეს მდინარეში წყლის დინების რეგულირება, მდინარეთა კალაპოტის გაწმენდა, გაღრმავება და გასწორება;
  - მკაცრად განისაზღვროს სალიკვიდაციო ღონისძიებებში გამოყენებული ტექნიკის გადაადგილების მარშრუტი და აიკრძალოს მათი გადაადგილება ციცაბო ფერდობებზე და სხვა საშიშ ზონებში;
  - სამაშველო და სალიკვიდაციო სამუშაოების შესრულებისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება.

### 12.9.7 ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა

როგორც ჰესის მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პროცესში ავარიების განვითარების თვალსაზრისით მაღალი რისკების მქონე უბნებზე უნდა არსებობდეს ავარიაზე რეაგირების სტანდარტული აღჭურვილობა, კერძოდ:

აღჭურვილობა სწრაფი შეტყობინებისთვის:

- ხმამადიდი;
- რაციები;
- მობილური ტელეფონები;
- ყველა პერსონალი ინფორმირებული უნდა იყოს ზემდგომი პირების ტელეფონის ნომრების შესახებ;

პირადი დაცვის საშუალებები:

- ჩაფხუტები;
- დამცავი სათვალეები;
- სპეცტანსაცმელი ამრეკლი ზოლებით;
- წყალგაუმტარი მაღალყელიანი ფეხსაცმელები;
- ხელთათმანები;

ხანძარსაქრობი აღჭურვილობა:

- სტანდარტული ხანძარმქრობები;
- ვედროები, ქვიშა, ნიჩბები და ა.შ.;
- სათანადოდ აღჭურვილი ხანძარსაქრობი დაფები;
- სახანძრო მანქანა – გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სახანძრო რაზმის მანქანები.

გადაუდებელი სამედიცინო მომსახურების აღჭურვილობა:

- სტანდარტული სამედიცინო ყუთები;
- სასწრაფო დახმარების მანქანა – გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სამედიცინო დაწესებულების სასწრაფო დახმარების მანქანა.

დაღვრის აღმოსაფხვრელი აღჭურვილობა:

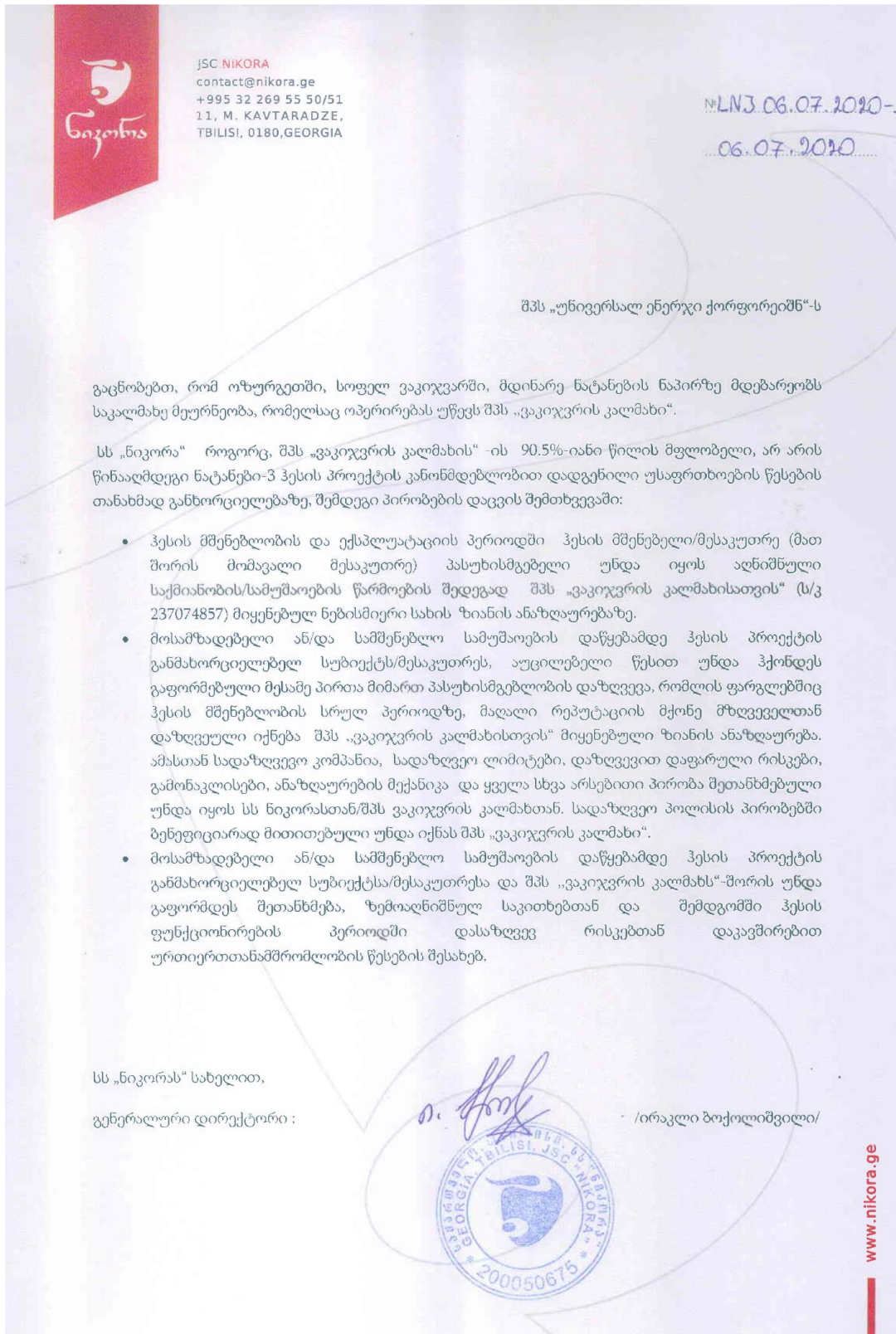
- გამძლე პოლიეთილენის ტომრები;
- აბსორბენტის ბალიშები;
- ხელთათმანები;
- წვეთშემკრები მოცულობა;
- ვედროები;
- პოლიეთილენის ლენტა.

### 12.9.8 საჭირო კვალიფიკაცია და პერსონალის სწავლება

პერიოდულად უნდა შესრულდეს ავარიაზე რეაგირების თითოეული სისტემის გამოცდა, დაფიქსირდეს მიღებული გამოცდილება და გამოსწორდეს სუსტი რგოლები (იგივე უნდა შესრულდეს ინციდენტის რეალიზაციის შემთხვევაშიც).

პროექტის მთელ შტატს უნდა ჩაუტარდეს ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის გაცნობითი ტრენინგი. ჩატარებულ სწავლებებზე უნდა არსებობდეს პერსონალის გადამზადების რეგისტრაციის სისტემა, რომლის დოკუმენტაციაც უნდა ინახებოდეს კომპანიის ან კონტრაქტორების ოფისებში.

12.10 დანართი 10: შპს „ნიკორა“-ს თანხმობის წერილი



12.11 დანართი N11 შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“-ის წერილი

## Universal Energy Corporation LTD

---

N 17/11-02

17 ნოემბერი 2020

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრს  
ბატონ ლევან დავითაშვილს

ბეტონო ლევან,

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის, 2020 წლის 15 იანვრის №3 სკოპინგის დასკვნის მოთხოვნებიდან გამომდინარე, შპს „უნივერსალ ენერჯი ქორფორეიშნ“-ის დირექტორი ჰაეკ სარგსიანი ვადასტურებ, რომ ჩემი კომპანიის მიერ არ შეიზღუდება ვაკიჯვრის მადნიანი ველის გამოვლინების (ოქრო, სპილენძი, პოლიმეტალები) კონტურში სასარგებლო წიაღისეულის შესწავლა-მოპოვების ლიცენზიის გაცემის შესაძლებლობა.

პატივისცემით,

დირექტორი

ჰაეკ სარგსიანი

