



გერგილი

შპს „დარჩი“

მესტიის მუნიციპალიტეტში, მდინარე დარჩი-ორმელეთზე
ჰიდროელექტროსადგურის (დარჩი ჰესი 18 მგვტ)
მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ცვლილების პროექტი

სკრინინგის ანგარიში

შემსრულებელი: შპს გერგილი

საქართველო თბილისი, ვაჟა-ფშაველას მე-3 კვ. კორპ 7, ბინა 13
ტელ: 032 2 32 31 45; +995 599 16 44 69

Email: info@gergili.ge Website www.gergili.ge

დირექტორი: რევაზ ენუქიძე

ქ. თბილისი

2022 წ.



სარჩევი

1. შესავალი.....	8
1.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	8
1.2 ჰესის საპროექტო პარამეტრები	12
1.3 საკანონმდებლო საფუძველი.....	17
1.3.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა.....	19
1.3.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები	21
1.3.3 საერთაშორისო ხელშეკრულებები.....	23
2. დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა.....	24
2.1 ჰესის საპროექტო ნაგებობების აღწერა.....	24
2.1.1 სათავე კვანძი.....	24
2.1.2 სადერივაციო-სადაწნეო სისტემა	50
2.1.3 ძალური კვანძი.....	79
2.1.4 მშენებლობის ორგანიზაცია.....	85
2.1.5 სამშენებლო ბანაკი	85
2.1.6 მისასვლელი გზები	91
2.1.7 სანაყაროები	93
2.1.8 სათავე კვანძის მშენებლობის ორგანიზაცია.....	107
2.1.9 სადერივაციო მილსადენის მშენებლობა.....	107
2.1.10 სადაწნეო მილსადენის მშენებლობა.....	108
2.1.11 გვირაბის მშენებლობა.....	108
2.1.12 სარეკულტივაციო სამუშაოები	112
2.1.13 საჭირო სამშენებლო ტექნიკის ჩამონათვალი	114
2.1.14 მშენებლობის გეგმა-გრაფიკი და დასაქმებულთა რაოდენობა.....	115
2.1.15 წყალმომარაგება, ჩამდინარე წყლები და ნარჩენები	116
3. საპროექტო ტერიტორიის გარემოს ფონური მდგომარეობა.....	118
3.1 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები	118
3.1.1 ჰაერის ხარისხი	123
3.1.2 ხმაური და ვიბრაცია	123



3.2	გეოლოგიური გარემო.....	124
3.2.1	გეომორფოლოგიური და ჰიდროგრაფიული პირობები	124
3.2.2	გეოლოგიური აგებულება.....	125
3.2.3	საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები	128
3.2.4	საპროექტო უბნების დახასიათება	135
3.2.5	ჰიდროგეოლოგიური პირობები	138
3.3	ჰიდროლოგია.....	141
3.3.1	მდ. დარჩ-ორმელეთის ჰიდროლოგია.....	141
3.3.2	მდ. ნენსკრას ჰიდროლოგია.....	153
3.4	ბიოლოგიური გარემო	157
3.4.1	ფლორა და მცენარეულობა.....	157
3.4.2	საპროექტო დერეფნის ფაუნა	159
3.4.3	წყლის ფაუნა.....	171
3.5	დაცული ტერიტორიები.....	179
3.6	ნიადაგები	181
3.7	ლანდშაფტი	184
3.8	სოციალურ-ეკონომიკური გარემო	185
3.8.1	მოსახლეობა.....	185
3.8.2	მიწის რესურსები.....	187
3.9	ზემო სვანეთის კულტურული მემკვიდრეობა	189
4.	გარემოზე ზემოქმედების შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებები	201
4.1	შეფასების მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები	201
4.1.1	ზემოქმედების რეცეპტორები და მათი მგრძობიარობა	202
4.1.2	ზემოქმედების შეფასება.....	203
4.2	ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე.....	204
4.2.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	204
4.2.2	ზემოქმედების დახასიათება	204
4.2.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	206
4.3	ხმაურის და ვიბრაცია - გავრცელება და მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	207
4.3.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	207
4.3.2	ზემოქმედების დახასიათება	208



4.4	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში გეოდინამიკური პროცესები.....	211
4.4.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	211
4.4.2	ზემოქმედების დახასიათება	212
4.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	214
4.5	ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე	216
4.5.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	216
4.5.2	ზემოქმედების დახასიათება	218
4.5.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	220
4.6	ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე.....	221
4.6.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	221
4.6.2	ზემოქმედების დახასიათება	221
4.7	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	225
4.7.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	225
4.7.2	ზემოქმედების დახასიათება	226
4.8	ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურება	232
4.8.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	232
4.8.2	ზემოქმედების დახასიათება	233
4.8.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	234
4.9	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება	236
4.9.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	236
4.9.2	ზემოქმედების დახასიათება	237
4.10	ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება	239
4.10.1	მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების ეტაპები	239
4.10.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	239
4.10.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	239
4.10.4	ზემოქმედების შეფასება.....	241
4.11	ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე	241
4.11.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	241
4.11.2	ზემოქმედების დახასიათება	243
4.12	ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები	254
4.12.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	254



4.12.2 ზემოქმედების დახასიათება	254
4.13 კუმულაციური ზემოქმედება.....	254
4.13.1 ზემოქმედების დახასიათება	255
5. ნარჩენი ზემოქმედება.....	258
6. დასკვნები და რეკომენდაციები	260
7. გამოყენებული ლიტერატურა	263
დანართი 1. ნარჩენების მართვის გეგმა.....	270
1. შესავალი	270
2. ნარჩენების მართვის პოლიტიკა და სტანდარტები	273
3. ნარჩენების მართვის იერარქია და პრინციპები.....	274
4. ნარჩენების კლასიფიკაცია	275
5. დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა.....	278
6. სახიფათოობის, გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნები.....	284
დანართი 2. საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელი ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა	285
1. ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნების და ამოცანები.....	285
2. ავარიული შემთხვევების სახეები	285
2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია..	286
2.2 დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა	287
2.3 ხანძარი/აფეთქება	288
2.4 საგზაო შემთხვევები	288
2.5 მუშახელის დაშავება.....	289
2.6 ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციები (კატასტროფული მოვლენები).....	289
3. ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები.....	290
4. ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი	293
5. ავარიაზე რეაგირება.....	295
5.1 ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება.....	296
5.2 რეაგირება საშიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში	298
5.3 რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში.....	300
5.4 რეაგირება დაუგეგმავი აფეთქების დროს	303
5.5 რეაგირება სატრანსპორტო შემთხვევების დროს	305



5.6 რეაგირება პერსონალის ტრავმატიზმის ან მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს	306
5.7 რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს.....	311
6. ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა	314
7. საჭირო კვალიფიკაცია და პერსონალის სწავლება.....	315



აკრონიმები	
გზშ	გარემოზე ზემოქმედების შეფასება
ჰესი	ჰიდროელექტროსადგური
კვტ	კილოვატი
მგვტ	მეგავატი
კვ	კილოვოლტი
ზ.დ.	ზღვის დონიდან ნიშნული (მეტრი)
ნშდ	ნორმალური შეტბორვის დონე
კშდ	კატასტროფული შეტბორვის დონე
ეგბ	ელექტროგადამცემი ხაზი.



საკონსულტაციო კომპანია შპს „გერგილი“-ს და შპს „დარჩი“-ს შესახებ ძირითადი ინფორმაცია მოცემულია ცხრილი 1.1.1-ში.

ცხრილი 1.1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

პროექტის განმახორციელებელი	შპს „დარჩი“
საიდენტიფიკაციო კოდი	406107047
კომპანიის იურიდიული მისამართი	თბილისი, მედეა (მზია) ჯუღელის ქუჩა # 10, სართული 3, ლიტ. "ა"
კომპანიის დირექტორი	იოსებ ნატროშვილი
საკონტაქტო პირი	ალექსანდრე პაპუნაშვილი
ელ. ფოსტა	apapunashvili@grpc.ge
საკონტაქტო ნომერი	+995 595 92 03 03
<i>დაგეგმილი საქმიანობის ტიპი</i>	მესტიის მუნიციპალიტეტში, მდინარე დარჩ-ორმელეთზე ჰიდროელექტროსადგურის (დარჩი ჰესი 18 მგვტ) მშენებლობა და ექსპლუატაცია
<i>გარემოსდაცვითი საკონსულტაციო ორგანიზაცია</i>	შპს „გერგილი“
დირექტორი	რევაზ ენუქიძე
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 599 164 469
საკონტაქტო პირი	გიორგი ლაცაბიძე
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 598 511 460
ელ-ფოსტა	g.latsabidze@gergili.ge



1. შესავალი

1.1 ზოგადი მიმოხილვა

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს მესტიის მუნიციპალიტეტში, ხაიშის თემში, მდ. დარჩი-ორმელეთზე (მდ. ნენსკრას მარჯვენა შენაკადი) 18 მგვტ დადგმული სიმძლავრის დარჩი ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ცვლილების სკრინინგის ანგარიშს.

პროექტის მიზანია მდინარე დარჩი-ორმელეთის ხარჯის, საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობასა და ჰესის შენობას შორის შექმნილი სიმაღლეთა სხვაობის (დაწნევის) გამოყენებით ელექტროენერჯის გამომუშავება, რომელიც ჩაერთვება ერთიან სახელმწიფო ელექტროსისტემაში.

პროექტის მიხედვით ჰესი მოეწყობა მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობის ზ.დ. 931.5 - 704.5 მ ნიშნულებს შორის, რომლის შემადგენლობაში იქნება შემდეგი ძირითადი ნაგებობები:

- ბეტონის დაბალდაწნევიანი, გრავიტაციული, წყალსაშვიანი კაშხალი;
- ორმალიანი გამრეცხი რაბი;
- თევზსავალი;
- წყალმიმღები კვანძი;
- სალექარი;
- სადერივაციო მილსადენი სალექარიდან გვირაბამდე;
- გვირაბი (სადერივაციო მილსადენიდან სადაწნეო მილსადენამდე);
- სადაწნეო მილსადენი (გვირაბის გამოსასვლელიდან ჰესის შენობამდე);
- ჰესის შენობა დამხმარე ნაგებობებით;
- ტურბინებში გადამუშავებული წყლის გამყვანი მილსადენი;
- სატრანსფორმატორო ქვესადგური და ელექტროგადამცემი ხაზი.

საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურის (დარჩი ჰესი 18 მგვტ) მშენებლობასა და ექსპლუატაციაზე საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2020 წლის 9 ივლისის N2-958 ბრძანებით გაცემულია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება.

„დარჩი ჰესი“-ს სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, ადგილობრივ და უცხოელ სპეციალისტებთან კონსულტაციის საფუძველზე, კომპანიის მიერ განხორციელდა პროექტით დაგეგმილი ტექნიკური გადაწყვეტილებების ცვლილება პროექტის რენტაბელობისა და უსაფრთხოების გაზრდის, ასევე ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პერიოდში გარემოზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით, მათ შორის:

- არსებული ადგილობრივი დანიშნულების საავტომობილო გზის დაცვის მიზნით, სათავე ნაგებობის შეტბორვის ზონაში ემატება მდინარის მარცხენა ფერდის გამაგრება რისბერმით;
- მდინარის მარცხენა ნაპირზე არსებული ფერდების მოჭრის შემცირების მიზნით, მცირედით იცვლება მილსადენის განლაგების ტრასა, რომელმაც გადმოიწია არსებული გზისკენ. მილსადენს ემატება ბეტონის საყრდენი ბლოკები. თავად გზის და სადერივაციო



მილსადენის დასაცავად, გზის ქანობის გასწორების მიზნით, დაპროექტდა ნაპირსამაგრი ღონისძიებები (რისბერმა, „ფრანგული კედელი“);

- ფუჭი ქანების სანაყაროებზე (საჭიროების მიხედვით) იგეგმება ნაპირდამცავი ნაგებობის მოწყობა;
- იცვლება საპროექტო გვირაბის დასავლეთ პორტალის ადგილმდებარეობა, რითაც მცირდება მოსაჭრელი კლდის მოცულობა;
- იცვლება საპროექტო გვირაბის აღმოსავლეთ პორტალის ადგილმდებარეობა, რომელიც ინაცვლებს არსებული გზის სიახლოვეს და შესაბამისად პორტალთან მისასვლელად აღარ საჭიროებს დამატებითი გზების მშენებლობას; აღნიშნულის შედეგად მცირდება სადაწნეო მილსადენის სიგრძე გვირაბის გამოსასვლელი პორტალიდან ჰესის შენობამდე;
- პროექტიდან ამოღებულ იქნა გამთანაბრებელი რეზერვუარის მშენებლობა. სადაწნეო მილსადენის დასაწყისში აშენდება მხოლოდ უსაფრთხოების ურდული;
- იცვლება თევზსავალის მოწყობის სქემა. თევზსავალის საფეხურების რაოდენობა იზრდება 8 საფეხურიდან 17 -მდე, რაც ამცირებს თევზების მიერ დასაძლევ ენერგიას, 400-დან 200 ვატამდე;
- პროექტის მიხედვით მოსაწყობი 10 გზის ნაცლად იგეგმება 3 ახალი გზის მშენებლობა;
- სათავე ნაგებობის მიმდებარედ დაგეგმილია მეორე დროებითი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, სადაც მოხდება სამშენებლო მასალებისა და ტექნიკის დროებით განთავსება/დასაწყობება;
- დაზუსტდა ჰესის შენობის განთავსების ადგილი, რომელიც მდებარეობს გზშ-ს ეტაპზე შერჩეული ტერიტორიის მიმდებარედ, 25-30 მ-ის დაშორებით.

პროექტით დაგეგმილი ზემოაღნიშნული ცვლილებები „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-5 მუხლის, მე-12 პუნქტის მიხედვით წარმოადგენს პროექტის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილებას, შესაბამისად, აღნიშნული საქმიანობა ექვემდებარება სკრინინგის პროცედურას. აქედან გამომდინარე, მომზადდა წინამდებარე ანგარიში, რომელიც წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში სკრინინგის გადაწყვეტილების მისაღებად.

დარჩი ჰესის განთავსების სქემის შედარება ძველი და ახალი პროექტით მოცემულია სიტუაციურ სქემა 1.1.1-ზე. დარჩი ჰესის ნაგებობების განთავსების ტერიტორია საბოლოო სახით მოცემულია სიტუაციურ სქემაზე 1.1.2.



სიტუაციური სქემა 1.1.1 დარჩი ჰესის განთავსების ტერიტორია (მველი და ახალი პროექტით)





სიტუაციური სქემა 1.1.2 საპროექტო დარჩი ჰესის განთავსების ტერიტორია





1.2 ჰესის საპროექტო პარამეტრები

ცხრილი 1.2.1. დარჩი ჰესის ძირითადი საპროექტო პარამეტრები

დასახელება	განზ.	მნიშვნელობა (ბველი პროექტით)	მნიშვნელობა (ახალი პროექტით)
მაქსიმალური შეტბორვის დონის ნიშნული (მ.შ.დ.)	მ	933.50	იგივე
ნორმალური შეტბორვის დონის ნიშნული (ნ.შ.დ.)	მ	932.00	იგივე
ნაგებობის წყალსაშვის ქიმის ნიშნული	მ	932.00	იგივე
ნაგებობის კბილის ნიშნულები	მ	922.50	იგივე
შეტბორვის ფართობი მ.შ.დ.-ზე	მ ²	8,346	იგივე
შეტბორვის ფართობი ნ.შ.დ.-ზე	მ ²	5,147	იგივე
წყალსატევის მოცულობა მ.შ.დ.-ზე	მ ³	27,830	იგივე
წყალსატევის მოცულობა ნ.შ.დ.-ზე	მ ³	12,360	იგივე
სათავე ნაგებობის წყალსაშვიანი ნაწილი			
წყლის მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /წმ	128	92
ნაგებობის წყალსაშვის ქიმის ნიშნული	მ	932.00	იგივე
კბილის ჩაღრმავება ზედა ბიეფის მხრიდან	მ	2	იგივე
კბილის ჩაღრმავება ქვედა ბიეფის მხრიდან	მ	6	იგივე
წყალგამტარი ფრონტის სიგრძე	მ	22	18.75
წყალსაშვის სიმაღლე (ზედა ბიეფის მხრიდან)	მ	3.5	იგივე
ენერგიის ჩამქრობი ჭის სიგრძე	მ	9	იგივე
ენერგიის ჩამქრობი ჭის სიღრმე	მ	0.8	იგივე
გამრეცხი რაბი			
წყლის მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /წმ	182	185
ფლუტბეტის ზღურბლის ნიშნული	მ	929.00	იგივე
კბილის ჩაღრმავება ზედა ბიეფის მხრიდან	მ	2	იგივე
კბილის ჩაღრმავება ქვედა ბიეფის მხრიდან	მ	6	იგივე
წყალგამტარი მალეების რაოდენობა	ცალი	2	იგივე



წყალგამტარი მალეების ფარების ზომები (bXh)	მ	6X3.5	ოგივე
ენერგიის ჩამქრობი ჰის სიგრძე		13	ოგივე
ენერგიის ჩამქრობი ჰის სიღრმე		1.5	ოგივე
ძირული			
ძირული ფილის ზედაპირის ნიშნული	მ	928.50	ოგივე
სიგრძე	მ	27	ოგივე
სიგანე	მ	6	ოგივე
სისქე	მ	0.5	ოგივე
წყალმიმღები			
წყლის საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /წმ	9.6	ოგივე
ზღურბლის ნიშნული	მ	930.50	ოგივე
წყალგამტარი მალეების რაოდენობა	ცალი	2	ოგივე
მალეების ფარების ზომები (bXh)	მ	2X2	ოგივე
ნაგავდამჭერი გისოსის ზომები (bXh)	მ	2X2	ოგივე
შანდორის ზომები (bXh)	მ	-	2X2
გადასასვლელი უბნის სიგრძე	მ	20	ოგივე
გადასასვლელი უბნის სიგანე	მ	5	ოგივე
უქმი წყალსაგდების სიგრძე	მ	6	-
უქმი წყალსაგდების ზღურბლის ნიშნული	მ	932.50	-
ნატანის გამრეცხი ხვრეტის დიამეტრი	მ	1.4	ოგივე
ნატანის გამრეცხი ხვრეტის ზღურბლის ნიშნული	მ	929.00	ოგივე
ნატანის გამრეცხი ხვრეტის ფარის ზომები (bXh)	მ	1.5X1.5	ოგივე
თევზსავალი			
წყლის საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /წმ	0.73	0.15
ზედა ბიეფში თევზსავალის ხვრეტის ზომები (bXh)	მ	0.3X0.2	0.4X0.4
ზედა ბიეფში თევზსავალის ხვრეტის ნიშნული	მ	931.5	ოგივე



ზედა ბიეფში თევზსავალის ხვრეტის ჩაძირვა ნორმალური შეტბორვის დროს	მ	0.65	ოგივე
წყალვარდნილების აუზების რაოდენობა	ცალი	8	17
თევზის მოსასვენებელი აუზების რაოდენობა	ცალი	-	2
ვარდნა აუზებს შორის	მ	0.45	0.18
მოცულობითი ენერჯის გაფრქვევა	ვატი /მ ³	1600	178.3
საფეხურის სიგანე	მ	1.2	1.65
საფეხურების სიგრძე	მ	1.55	1.9
სალექარი			
წყლის საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /წმ	9.60	ოგივე
კამერების რაოდენობა	ცალი	1	ოგივე
გარეცხვის რეჟიმი	-	პერიოდული	ოგივე
სიგრძე	მ	99	80
კამერის სიგანე	მ	8	ოგივე
ძირის ქანობი	-	0.005	0.02
შესასვლელი სათავისის მალეების რაოდენობა	ცალი	2	ოგივე
სათავისის მალეების ფარების ზომები (bXh)	მ	2X2	-
შესასვლელი სათავისის ზღურბლის ნიშნული	მ	930.00	ოგივე
წყლის მოძრაობის საშუალო სიჩქარე	მ/წმ	0.4	0.17
კედლების სიმაღლე	მ	4.3	6.93 (საშუალო)
მარჯვენა კედლის კბილის სიღრმე	მ	3.2	ოგივე
სამუშაო სიღრმე	მ	3	5.25
ნატანის აკუმულირების სიღრმე	მ	1	ოგივე
ნატანის გამრეცხი ხვრეტის დიამეტრი	მ	1.4	ოგივე
ნატანის გამრეცხი ხვრეტის ზღურბლის ნიშნული	მ	926.30	923.70
ნატანის გამრეცხი ხვრეტის ფარის ზომები (bXh)	მ	1.6X1.6	ოგივე



წყალსაშვის ქიმის ნიშნული	მ	929.50	930.25
უქმი წყალსაგდების სიგრძე	მ	6	73.8
უქმი წყალსაგდების ზღურბლის ნიშნული	მ	931.50	931.60
უქმი წყალსაგდების წყლის მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /წმ	-	38
სადერივაციო-სადაწნეო სისტემა			
ტიპი		კომბინირებული (გვირაბი და მილსადენი)	
გვირაბამდე მისასვლელი სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის სიგრძე (Gis-ის მონაცემებით)	მ	1210	812
გვირაბამდე მისასვლელი სადაწნეო მილსადენის შიდა დიამეტრი	მმ	2000	2200±2000
გვირაბამდე მისასვლელი სადაწნეო მილსადენის საანგ. ხარჯი	მ ³ /წმ	9.6	ოგივე
გვირაბის სიგრძე (Gis-ის მონაცემებით)	მ	1212	1678
გვირაბის დიამეტრი	მ	3.2	3.0
გვირაბის გაყვანის მეთოდი	-	ბურღვა-აფეთქება	ოგივე
სადაწნეო მილსადენის სიგრძე გვირაბიდან ჰესის შენობამდე (Gis-ის მონაცემებით)	მ	292	217
გვირაბიდან გამოსული სადაწნეო მილსადენის შიდა დიამეტრი	მმ	2000	1800
გვირაბამდე გამოსული სადაწნეო მილსადენის ტიპი		ლითონი	ოგივე
გვირაბიდან გამოსული სადაწნეო მილსადენის კედლის სისქე	მმ	14.0	14.5
სააგრეგატო შენობა			
ტიპი	-	მიწისზედა	ოგივე
ჰესის შენობის განთავსების ნიშნული	მ.ზ. დ.	706.50	708.85
ტურბინის ღერძის ნიშნული	მ.ზ. დ.	704.00	704.5



ტურბინების ტიპი და რაოდენობა	-	პელტონის ტიპის ორი ვერტიკალური ტურბინა-	იგივე
ტურბინების სიმძლავრე	მგვტ	9	იგივე
ტურბინების ხარჯი	მ ³ /წმ	9.6	იგივე
გამყვანი ტრაქტის ტიპი		ღია არხი	მიწისქვეშა მილსადენი
გამყვანი არხის (მილის) სიგრძე (Gis-ის მონაცემებით)	მ	152	102



1.3 საკანონმდებლო საფუძველი

„მესტიის მუნიციპალიტეტში, შპს „დარჩი“-ს მდ. დარჩი-ორმელეთზე (მდ. ნენსკრას მარჯვენა შენაკადზე) ჰიდროელექტროსადგურის (დარჩი ჰესი 18 მგვტ) მშენებლობასა და ექსპლუატაციაზე საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2020 წლის 9 ივლისის 2-958 ბრძანებით გაცემულია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება.

პროექტით დაგეგმილი ცვლილებები, მათ შორის მილსადენის განლაგების ტრასის, გვირაბის დასავლეთი პორტალის, გამათანაბრებელი რეზერვუარისა და თევზსავალის მოწყობის სქემის ცვლილება „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-5 მუხლის მე-12 ნაწილის თანახმად, გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გათვალისწინებული საქმიანობის საწარმოო ტექნოლოგიის განსხვავებული ტექნოლოგიით შეცვლა ან/და ექსპლუატაციის პირობების შეცვლა, მათ შორის, წარმადობის გაზრდა, ამ კოდექსით განსაზღვრული სკრინინგის პროცედურისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობად მიიჩნევა. ამასთან, პროექტით გათვალისწინებული ნაპირდამცავი ნაგებობის (გაბიონების) მოწყობა მიეკუთვნება ამავე კოდექსის მე-2 დანართის 9.13. ქვეპუნქტით (ნაპირდაცვითი და სანაპირო ზოლის ეროზიის შესაკავებლად ან/და სანაპირო ზოლის აღდგენის მიზნით გათვალისწინებული სამუშაოები) გათვალისწინებულ საქმიანობას, ხოლო პროექტით დაგეგმილი ფუჭი ქანების (ნარჩენის) განთავსება სანაყაროს სახით, მიეკუთვნება „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მიხედვით მე-2 დანართის 10.2. ქვეპუნქტს (ნარჩენების განთავსება) და ექვემდებარება სკრინინგის პროცედურას.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე მომზადდა წინამდებარე დოკუმენტი, რომელიც წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში სკრინინგის გადაწყვეტილების მისაღებად.

საქმიანობის განმახორციელებლის მიერ გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთვის წარდგენილი სკრინინგის განცხადება, საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის 78-ე მუხლით გათვალისწინებული ინფორმაციის გარდა, უნდა მოიცავდეს:

- მოკლე ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ;
- ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის მახასიათებლების, განხორციელების ადგილისა და შესაძლო ზემოქმედების ხასიათის შესახებ.

სკრინინგის განცხადების რეგისტრაციიდან 3 დღის ვადაში გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო უზრუნველყოფს ამ განცხადების თავის ოფიციალურ ვებგვერდზე და შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე განთავსებას. საზოგადოებას უფლება აქვს, სკრინინგის განცხადების ვებგვერდსა და საინფორმაციო დაფაზე განთავსებიდან 7 დღის ვადაში, ამ კოდექსის 34-ე მუხლის პირველი ნაწილით დადგენილი წესით წარუდგინოს სამინისტროს მოსაზრებები და შენიშვნები ამ განცხადებასთან დაკავშირებით. სამინისტრო იხილავს საზოგადოების მიერ წარმოდგენილ მოსაზრებებსა და შენიშვნებს, ხოლო შესაბამისი საფუძვლის არსებობის შემთხვევაში, მხედველობაში იღებს მათ სკრინინგის გადაწყვეტილების მიღების პროცესში.



სკრინინგის განცხადების რეგისტრაციიდან არაუადრეს 10 დღისა და არაუგვიანეს 15 დღისა სამინისტრო შემდეგი კრიტერიუმების საფუძველზე იღებს გადაწყვეტილებას იმის თაობაზე, ექვემდებარება თუ არა დაგეგმილი საქმიანობა გზშ-ს:

- საქმიანობის მახასიათებლები;
- საქმიანობის მასშტაბი;
- არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედება;
- ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით-წყლის, ნიადაგის, მიწის, ბიომრავალფეროვნების) გამოყენება;
- ნარჩენების წარმოქმნა;
- გარემოს დაბინძურება და ხმაური;
- საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი;
- დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა:
- ჭარბტენიან ტერიტორიასთან;
- შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან;
- ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები;
- დაცულ ტერიტორიებთან;
- მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან;
- კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან;
- საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედების ხასიათი:
- ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი;
- ზემოქმედების შესაძლო ხარისხი და კომპლექსურობა.

თუ სამინისტრო სკრინინგის პროცედურის დასრულების შემდეგ დაადგენს, რომ დაგეგმილი საქმიანობა გზშ-ს არ ექვემდებარება, განმცხადებელი ვალდებულია დაიცვას საქართველოში არსებული გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტებით დადგენილი მოთხოვნები და გარემოსდაცვითი ნორმები.

სკრინინგის პროცედურის დასრულებიდან 5 დღის ვადაში სამინისტრო უზრუნველყოფს დასაბუთებული სკრინინგის გადაწყვეტილების თავის ოფიციალურ ვებგვერდზე და შესაბამისი მუნიციპალიტეტის აღმასრულებელი ორგანოს ან/და წარმომადგენლობითი ორგანოს საინფორმაციო დაფაზე განთავსებას.



1.3.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა

წინამდებარე სკრინინგის ანგარიში მოზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების შესაბამისად. გარდა ამისა, სკრინინგის პროცესში გათვალისწინებული იქნა საქართველოს სხვა გარემოსდაცვითი კანონები. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა მოცემულია ცხრილში 1.2.1.1 და ცხრილში 1.2.1.2.

ცხრილი 1.3.1.1. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ჩამონათვალი

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
1999	საქართველოს კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ	420.000.000.05.001.000.595	05/02/2014
1999	საქართველოს ტყის კოდექსი	390.000.000.05.001.000.599	06/09/2013
1999	საქართველოს კანონი საშიში ნივთიერებებით გამოწვეული ზიანის ანაზღაურების შესახებ	040.160.050.05.001.000.671	06/06/2003
2003	საქართველოს წითელი ნუსხის და წითელი წიგნის შესახებ	360.060.000.05.001.001.297	06/09/2013
2003	საქართველოს კანონი ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ	370.010.000.05.001.001.274	19/04/2013
2005	საქართველოს კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ	300.310.000.05.001.001.914	11/11/2015
2006	საქართველოს კანონი „საქართველოს ზღვისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ“	400010010.05.001.016296	13/05/2011
2007	საქართველოს კანონი ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ	360.130.000.05.001.003.079	25/03/2013
2007	საქართველოს კანონი საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ	470.000.000.05.001.002.920	11/12/2015



2007	საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	450.030.000.05.001.002.815	26/12/2014
2014	საქართველოს კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ	140070000.05.001.017468	16/12/2015
2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	360160000.05.001.017608	19/02/2015
2017	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“.	360160000.05.001.018492	07/12/2017

ცხრილი 1.3.1.2 საქართველოს არსებული გარემოსდაცვითი კანონდებლობა

საქართველოს ველური ფლორისა და ფაუნის კონსერვაციას სამართლებრივად არეგულირებს საქართველოს პარლამენტის მიერ 1994-2011 წლებში მიღებული რამდენიმე საკანონმდებლო აქტი. მნიშვნელოვანია საქართველოს პრეზიდენტის დადგენილება № 303 (2 მაისი 2006) „საქართველოს წითელი ნუსხის დამტკიცების შესახებ“.

კანონი	თარიღი
კანონი მავნე ორგანიზმებისაგან მცენარეთა დაცვის შესახებ	12. 10. 1994
კანონი დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ	07. 01. 1996
კანონი ნორმატიული აქტების შესახებ	29. 10. 1996
კანონი ველური ცოცხალი ბუნების შესახებ	26. 12. 1996
კანონი სახელმწიფო ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ	01. 01. 1997
კანონი გარემოსდაცვითი ლიცენზიების შესახებ	01. 01. 1997
კანონი კოლხეთის დაცული ტერიტორიების შექმნისა და მენეჯმენტის შესახებ	09. 12. 1998
მავნე ორგანიზმებისაგან მცენარეთა დაცვის კანონში ცვლილებებისა და დამატებების შეტანის შესახებ	16. 04. 1999
ტყის კოდექსი	22. 06. 1999
საქართველოს გარემოსდაცვითი ქმედებების ეროვნული გეგმა	19. 06. 2000
კანონი მიწების მელიორაციის შესახებ	16. 10. 2000
კანონი თბილისისა და მისი შემოგარენის სახელმწიფო ტყის ფონდისა და მწვანე ნარგავების დაცვის სპეციალური ღონისძიებების შესახებ	10. 11. 2000
კანონი ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკის შესახებ	28. 03. 2001
კანონი ბუნების დაცვის სახელმწიფო კონტროლის შესახებ	23. 06. 2005

საქართველოს მთავრობის მიერ ხელმოწერილია მნიშვნელოვანი საერთაშორისო კონვენციები და მრავალმხრივი ხელშეკრულებები:



- ველური ბუნების ფაუნისა და ფლორის საფრთხეში მყოფი სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის კონვენცია (CITES 1975; universal)
- კონვენცია ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შესახებ (Convention on Biological Diversity 1992; universal);
- ევროკავშირის დირექტივა ჰაბიტატების შესახებ (European Union Habitats Directives 1992; regional);
- რამსარის კონვენცია საერთაშორისო მნიშვნელობის ჭარბტენიანი ტერიტორიების, განსაკუთრებით წყლის ფრინველების, შესახებ (Ramsar Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat--Ramsar Convention; 1975; universal);
- კონვენცია მსოფლიო კულტურული და ბუნებრივი მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ (World Heritage Convention; 1972; universal);
- გაერთიანებული ერების ჩარჩო-კონვენცია კლიმატის ცვლილების შესახებ (United Nations Framework Convention on Climate Change 1994; universal) და კიოტოს პროტოკოლი (Kyoto Protocol მიღებულია 1997, ჯერ არ არის ძალაში);
- კონვენცია ევროპის ველური ბუნების და ბუნებრივი ჰაბიტატების შესახებ (Convention on the conservation of European Wildlife and natural Habitats 1979);
- კონვენცია ევროპის ლანდშაფტების შესახებ (European Landscape Convention 2000).

1.3.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები

წინამდებარე ანგარიშის დამუშავების პროცესში გარემო ობიექტების (ნიადაგი, წყალი, ჰაერი) ხარისხის შეფასებისათვის გამოყენებული შემდეგი გარემოსდაცვითი სტანდარტები (იხ. ცხრილი 1.3.2.1.):

ცხრილი 1.3.2.1. გარემოსდაცვითი სტანდარტების ნუსხა

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №425 დადგენილებით.	300160070.10.003.017650
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „აირმტვერდამჭერი მოწყობილობის ექსპლუატაციის შესახებ“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №21 დადგენილებით.	300160070.10.003.017590
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №8 დადგენილებით.	300160070.10.003.017603
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების მეთოდოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №408 დადგენილებით.	300160070.10.003.017622



06/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №42 დადგენილებით.	300160070.10.003.017588
03/01/2014	გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტი - დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №17 დადგენილებით.	300160070.10.003.017608
14/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტის - „გარემოსთვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №54 დადგენილებით.	300160070.10.003.017673
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილებით.	300160070.10.003.017660
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „თევზჭერისა და თევზის მარაგის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №423 დადგენილებით.	300160070.10.003.017645
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „კარიერების უსაფრთხოების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №450 დადგენილებით.	300160070.10.003.017633
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერების დონის განსაზღვრის“ და „ნიადაგის კონსერვაციისა და ნაყოფიერების მონიტორინგის“ დებულებები, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №415 დადგენილებით.	300160070.10.003.017618
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილებით.	300160070.10.003.017647
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „სამუშაო ზონის ჰაერში მავნე ნივთიერებების შემცველობის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №70 დადგენილებით.	300160070.10.003.017688
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - სასმელი წყლის შესახებ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №58 დადგენილებით.	300160070.10.003.017676
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №440 დადგენილებით.	300160070.10.003.017640
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს მცირე მდინარეების წყალდაცვითი ზოლების (ზონების) შესახებ. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N445 დადგენილებით.	300160070.10.003.017646
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყლის სინჯის აღების სანიტარიული წესების მეთოდიკა“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №26 დადგენილებით.	300160070.10.003.017615
13/08/2010	„ტყის მოვლისა და აღდგენის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №241 დადგენილებით.	
20/08/2010	„ტყითსარგებლობის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №242 დადგენილებით.	



17/02/2015	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სახელმწიფო საკვეუწყებო დაწესებულების – გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ სახელმწიფო კონტროლის განხორციელების წესი“.	040030000.10.003.018446
------------	--	-------------------------

1.3.3 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, რიო დე ჟანეირო, 1992 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.
- ბერნის კონვენცია ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ, 1979 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.)



2. დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა

2.1 ჰესის საპროექტო ნაგებობების აღწერა

2.1.1 სათავე კვანძი

დარჩი ჰესის სათავე კვანძი მოეწყობა მდინარე დარჩი-ორმელეთზე, ზღვის დონიდან 927.50-929.50 მ. ნიშნულებს შორის (მდინარის კალაპოტის ფსკერის ნიშნული სათავე ნაგებობის დამბის მოწყობის უბანზე), შემდეგ საკადასტრო კოდით მითითებულ, არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთებზე: ს/კ 42.16.45.178; ს/კ 42.15.32.156; ს/კ 42.15.32.162, რომლებიც მესტიის მუნიციპალიტეტის მიერ დროებით სარგებლობაში, აღნაგობის უფლებით გადაეცა შპს „დარჩის“.

სათავე კვანძის ტერიტორიაზე მდინარე შედარებით ვაკე რელიეფზე მიედინება და სიღრმით ეროზიას ავითარებს. კალაპოტში რამდენიმე ერთეული 8 სმ-დიამეტრზე ნაკლები ხე-მცენარეა წარმოდგენილი. საპროექტო ტერიტორიის მომიჯნავედ წარმოდგენილია სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორია. სათავე ნაგებობამდე მისასვლელად გამოიყენება არსებული 5-5.5 მ სიგანის გრუნტის გზა. სამხრეთ აღმოსავლეთის მიმართულებით დაახლოებით 3 კილომეტრის მოშორებით მდებარეობს უახლოესი დასახლებული პუნქტი სოფ. ლუხი.

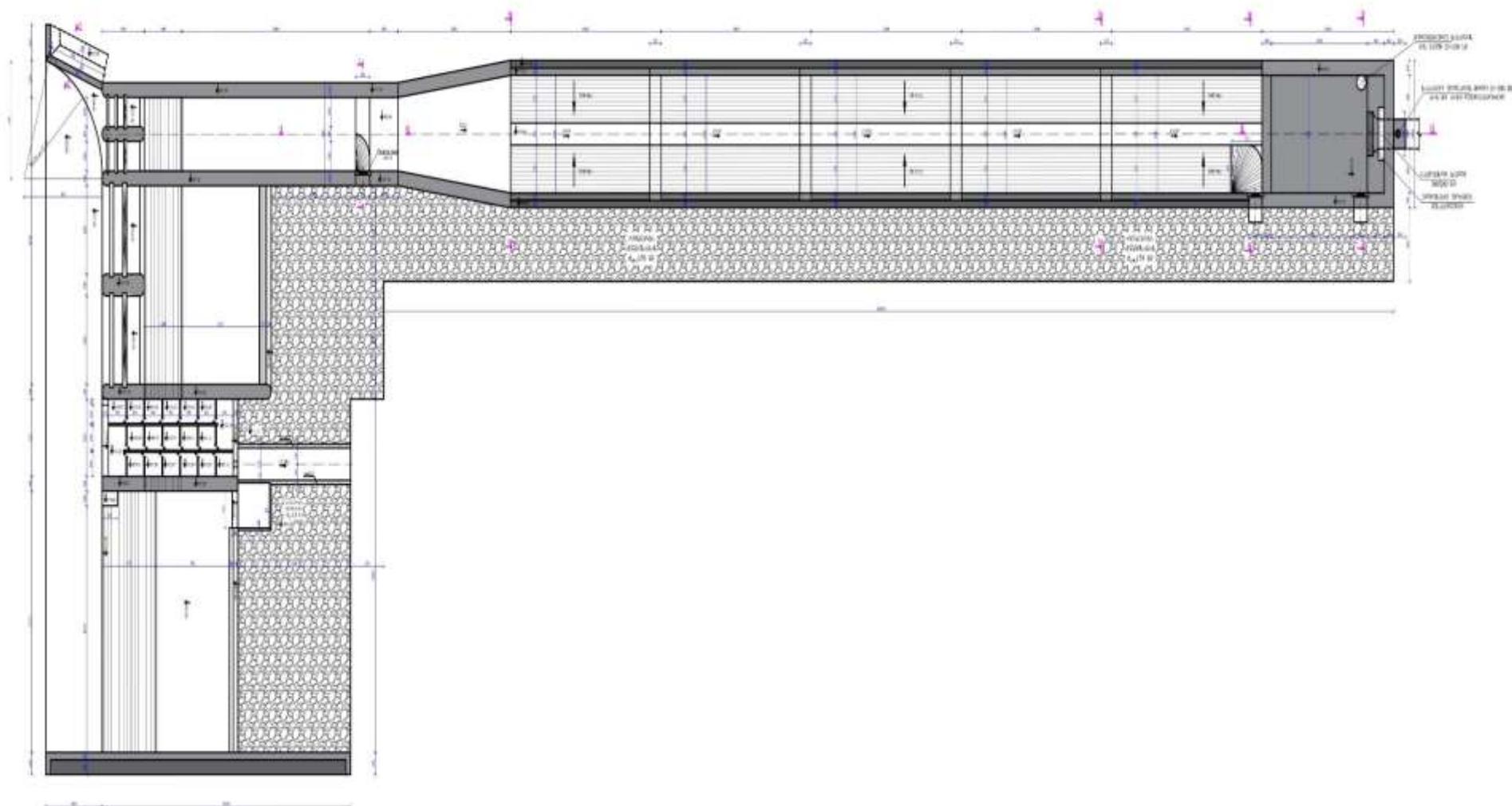
საპროექტო მონაცემების მიხედვით, სათავე წყალმიმღებმა კვანძმა უნდა უზრუნველყოს მდინარე დარჩი-ორმელეთიდან მაქსიმუმ 9.6 მ³/წმ წყლის ხარჯის მიღება. მდინარის ჰიდროლოგიური მონაცემების მიხედვით, საშუალო წელიწადის (50%-იანი უზრუნველყოფის წლის) პირობებში, აღნიშნული წყლის ხარჯის მიღება უზრუნველყოფილია 4 თვის (აპრილი-ივლისი) განმავლობაში, რაც შესაბამისობაშია, საქართველოში ბოლო წლებში დამკვიდრებული, მშენებარე ჰესების საპროექტო წყალაღების ხარჯების განსაზღვრის პრაქტიკასთან და მისაღებ მნიშვნელობად უნდა მივიჩნიოთ.

პროექტით დაგეგმილი სქემის მიხედვით სათავე ნაგებობის შემადგენლობაში შედის:

- ბეტონის, დაბალდაწნევიანი, გრავიტაციული, წყალსაშვიანი კაშხალი;
- ორმალიანი გამრეცხი რაბი;
- ძირული;
- წყალმიმღები კვანძი;
- წყალმიმღებიდან სალექარზე გადამყვანი უბანი;
- სალექარი;
- სადერივაციო მილსადენის სათავისი;
- თევზსავალი.



გენ-გეგმა 2.1.1.1 სათავე ნაგებობის გეგმა





ბეტონის, დაბალდაწვეიანი, გრავიტაციული, წყალსაშვიანი კაშხალი

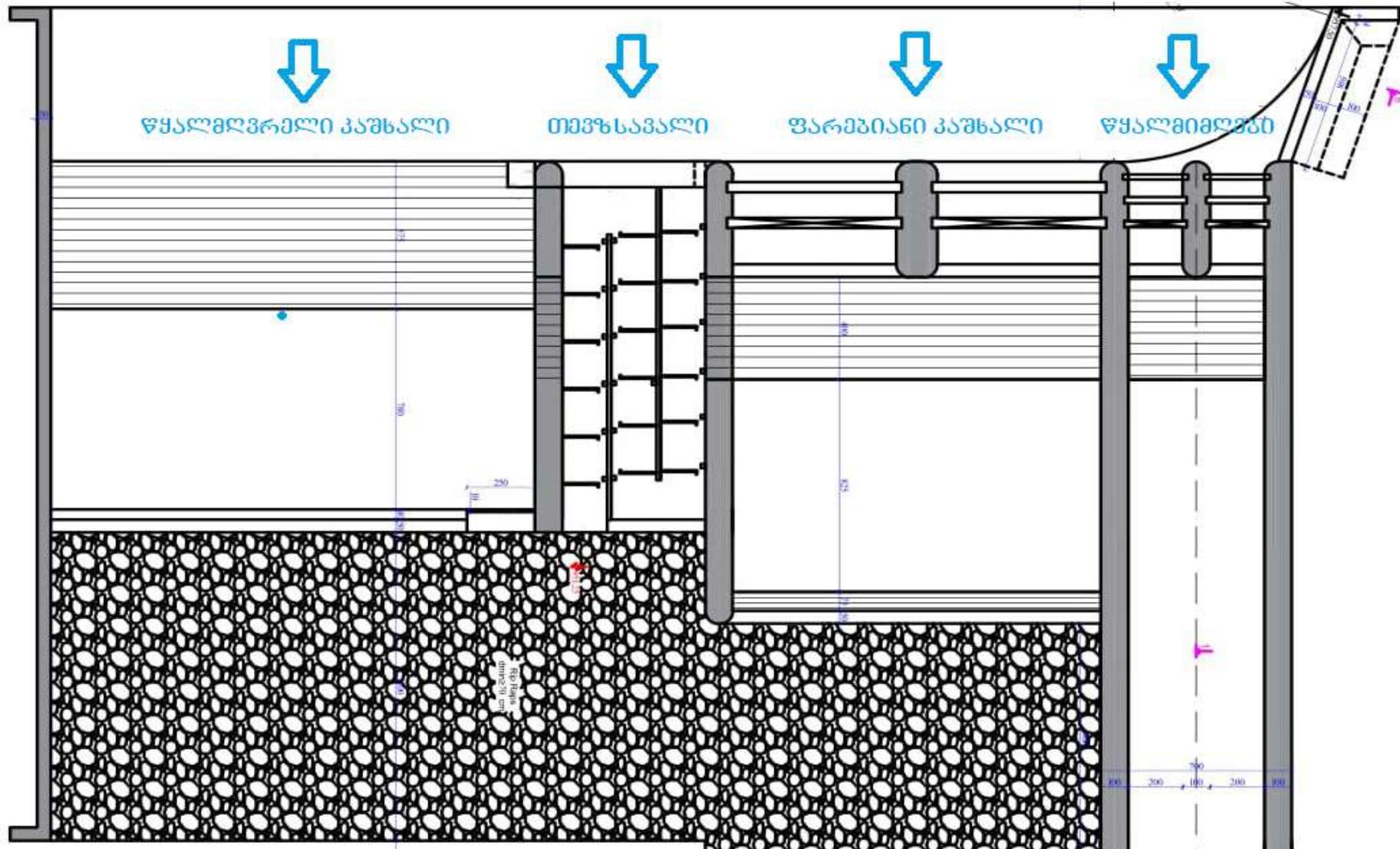
მდინარის გადამკვეტი კაშხალი მოეწყობა მდინარის კალაპოტის მარჯვენა ნაწილში. დამბის სრული სიგრძეა (წყალგამტარი ფრონტის სიგრძე თევზსავალის სიგანის და გამყოფი ბურჯის სიგანის ჩათვლით) 22.25 მ, სიგანე ენერგიის ჩამქრობი ჭის ჩათვლით 14.45 მ. დამბის ქიმის ნიშნულია 932.00 მ. მისი სიმაღლე, მდინარის კალაპოტის გასაშუალებული ნიშნულიდან (928.50) შეადგენს 3.5 მ.-ს. სრული სიმაღლე, ათვლილი დამბის ქვედა ბიეფის კბილის ძირის ნიშნულიდან (922.50 მ), შეადგენს 9.5 მ. დამბის კბილის ჩაღრმავებაა ზედა ბიეფში - 2 მ, ქვედა ბიეფში - 6 მ. ქვედა ბიეფში კბილის ჩაღრმავება განსაზღვრულია საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების და გარეცხვის სიღრმის გათვალისწინებით.

მდინარის მარცხენა ნაპირთან დამბის შეუღლება ხდება რკ/ბეტონის სანაპირო კედლის საშუალებით, რომლის ქიმის ნიშნული შეესაბამება ზედა და ქვედა ბიეფში მაქსიმალური წყლის დონეებს აუცილებელი მარაგის 0.5 მ-ის გათვალისწინებით და შეადგენს შესაბამისად 935.00 და 932.00 მ-ს, ხოლო კბილების ჩაღრმავების ნიშნულები - 926.50 და 924.50 მ-ს შესაბამისად.

კაშხალი წარმოადგენს პრაქტიკული მოხაზულობის უვაკუმო წყალსაშვს, რომლის გამტარუნარიანობა მაქსიმალური შეტბორვის დონის (933.50 მ) შესაბამისი გადადინების ფენის 1.5 მ და მოსვლის სიჩქარის გათვალისწინებით შეადგენს - 82 მ³/წმ-ს.



ნახაზი 2.1.1.1 წყალმიმღების განთავსების სქემა





სურ. 2.1.1.1-2.1.1.2 სათავე ნაგებობის მიმდებარე ტერიტორია







ორმალიანი გამრეცხი რაზი

მდინარის მარცხენა ნაპირთან, წყალმიმღების მიმდებარედ, გათვალისწინებულია ორმალიანი (თითოეული ძალის სიგანე 6.0 მ) გამრეცხი რაზის მოწყობა. გამრეცხი რაზის ზედაპირის ნიშნული, გამრეცხი ფარის მონტაჟის ზონაში ტოლია 929.00 მ-ის. გამრეცხი ძალის ზღურბლი 0.5 მ-ით არის შემადღებული ზედა ბიეფის მხრიდან მოწყობილი ძირულის ზედაპირის ნიშნულიდან (929.00 მ). გამრეცხი რაზის ძალებში დამონტაჟდება 6X3.5 მ ზედაპირული ბორბლებიანი ფარები. ფარები დაკომპლექტებული იქნება ორმხრივი ელექტროამძრავებით (სიმძლავრით N=3 კვტ).

ფარებიანი ნაწილის გამტარუნარიანობა მაქსიმალური შეტბორვის დონის (933.50 მ) შესაბამისი გადადინების ფენის 3.5 მ და მოსვლის სიჩქარის გათვალისწინებით შეადგენს – 185 მ³/წმ-ს. შესაბამისად, წყალსაშვით, ფარებიანი ნაწილითა და სალექარის უქმი წყალსაშვით გატარებული მაქსიმალური წყლის ხარჯი შეადგენს 300 მ³/წმ-ს.

ქვედა ბიეფში ეწყობა ენერჯის ჩამქრობი ჭა, რომლის პარამეტრები განსაზღვრულია ჰიდრავლიკური ანგარიშით. ჭის სიგრძეა – 13.0 მ, სიღრმე – 1.5 მ. ენერჯის ჩამქრობი ჭის შემდეგ ეწყობა ქვის რისბერმა სისქით 1.5 მ, სიგრძით - 12 მ, რომელიც უზრუნველყოფს დამბის ქვედა ბიეფის გარეცხვისაგან დაცვას. რისბერმის ქვის საანგარიშო დიამეტრი ≥ 70 სმ. ფარებიანი ნაწილის კბილის ჩაღრმავებაა ზედა ბიეფში - 2 მ, ქვედა ბიეფში – 6 მ.

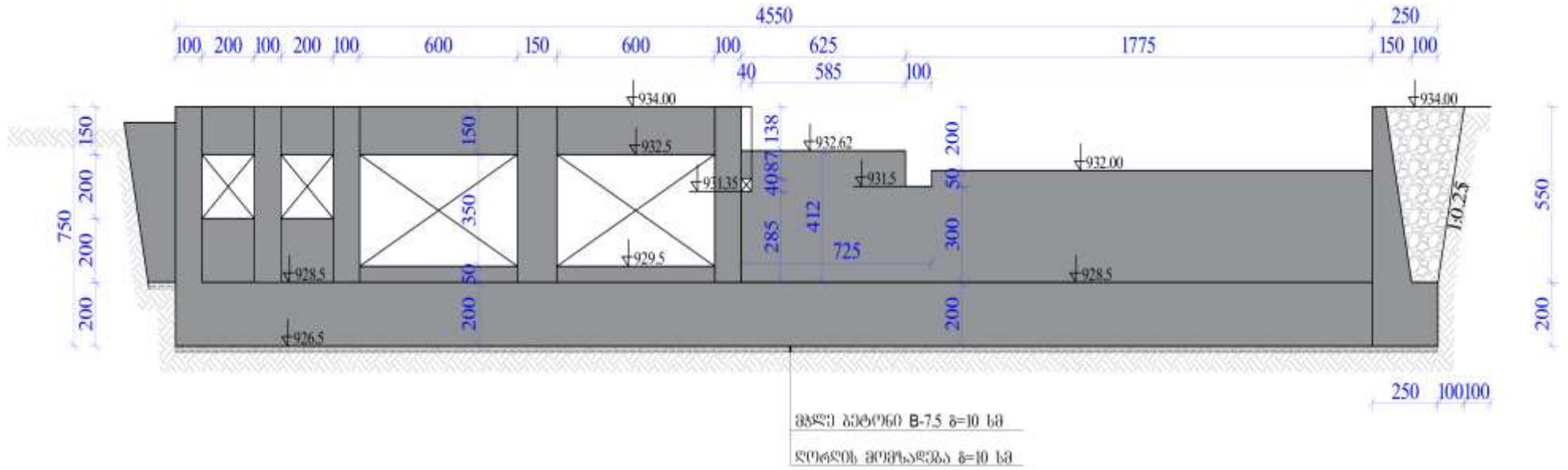
გამრეცხ რაზზე, 936.50 მ ნიშნულზე ლითონკონსტრუქციებისაგან ეწყობა სამომსახურეო ბაქანი სიგანით 1.20 მ, რომელიც კიბით უკავშირდება წყალმიმღების სამომსახურეო ბაქანს 934.00 მ ნიშნულზე. ბაქნის გასწვრივ, მთელ სიგრძეზე ეწყობა ლითონის მოაჯირი.

დამბის წყალსაშვიანი ნაწილის და გამრეცხი რაზის გამტარუნარიანობა გაანგარიშებულია ცალ-ცალკე, შესაბამისად განხილულია პრაქტიკული მოხაზულობის უვაკუმო წყალსაშვი და ფართო ზღურბლიანი წყალსაშვი დაუძირავი გადადინების შემთხვევაში.

დაბალზღურბლიანი კაშხლის მდგრადობის გაანგარიშებისას, გათვალისწინებული იქნა ვერტიკალური ძალის შემცირება კაშხალზე მოქმედი ამომგდები ძალის ზეგავლენით. გაანგარიშების შედეგების მიხედვით დამბის მდგრადობის პირობა დაკმაყოფილებულია. ამასთან, კაშხალზე მოქმედი ფილტრაციული ნაკადის უკუწნევის შესამცირებლად და დამბის საიმედოობის გაზრდის მიზნით, ზედა ბიეფში დამატებით ეწყობა 6 მ სიგრძის ძირული.

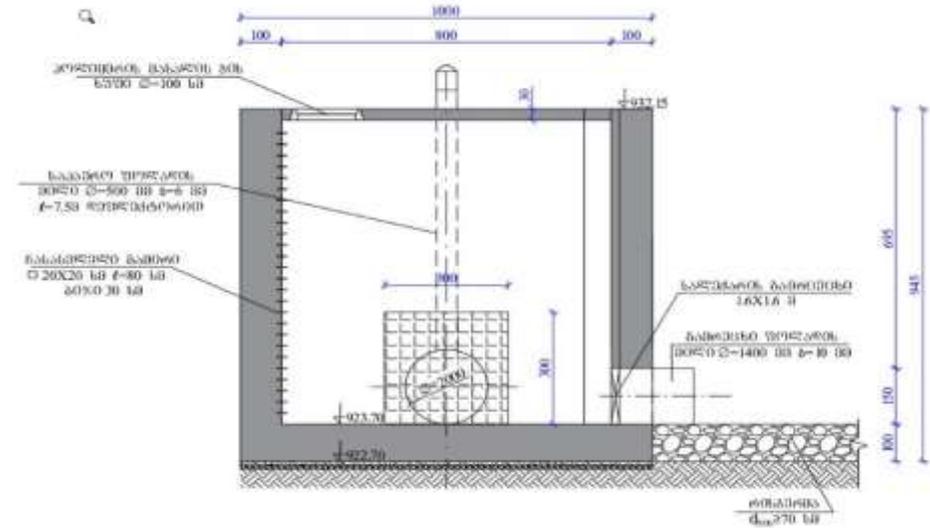
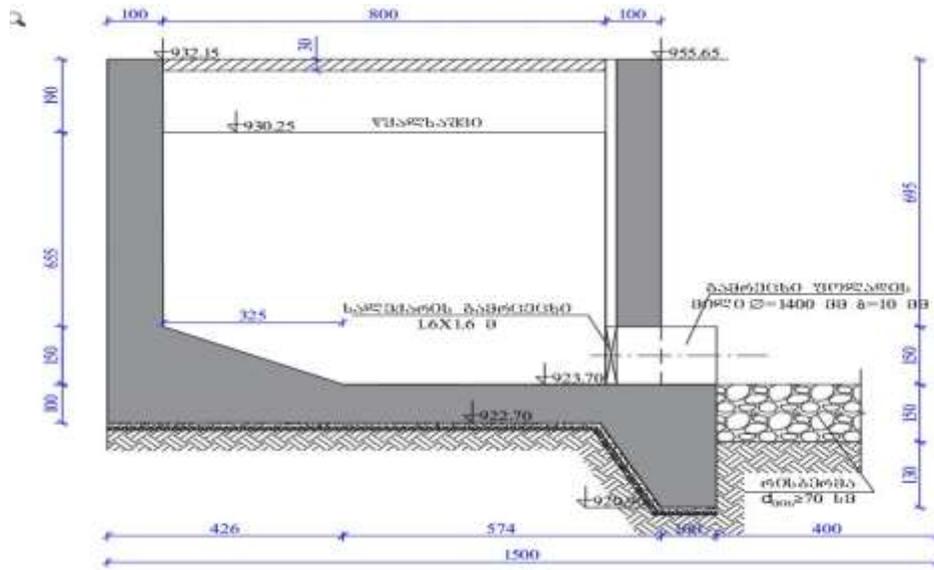
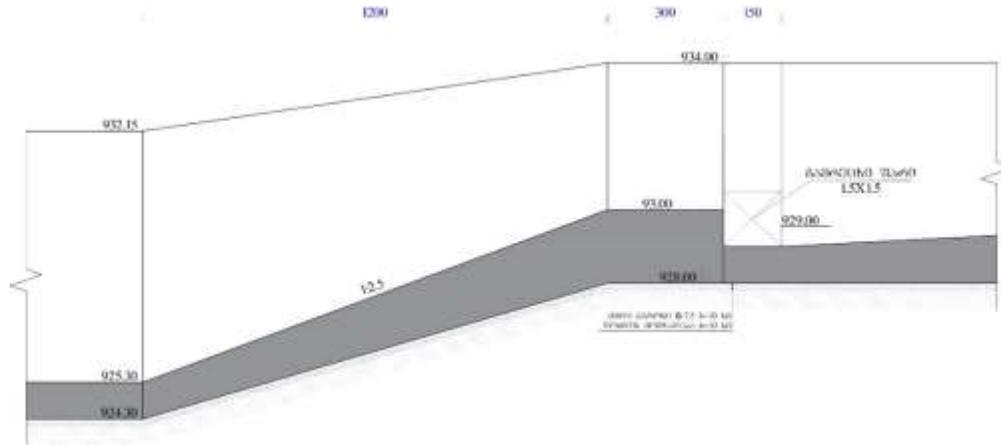


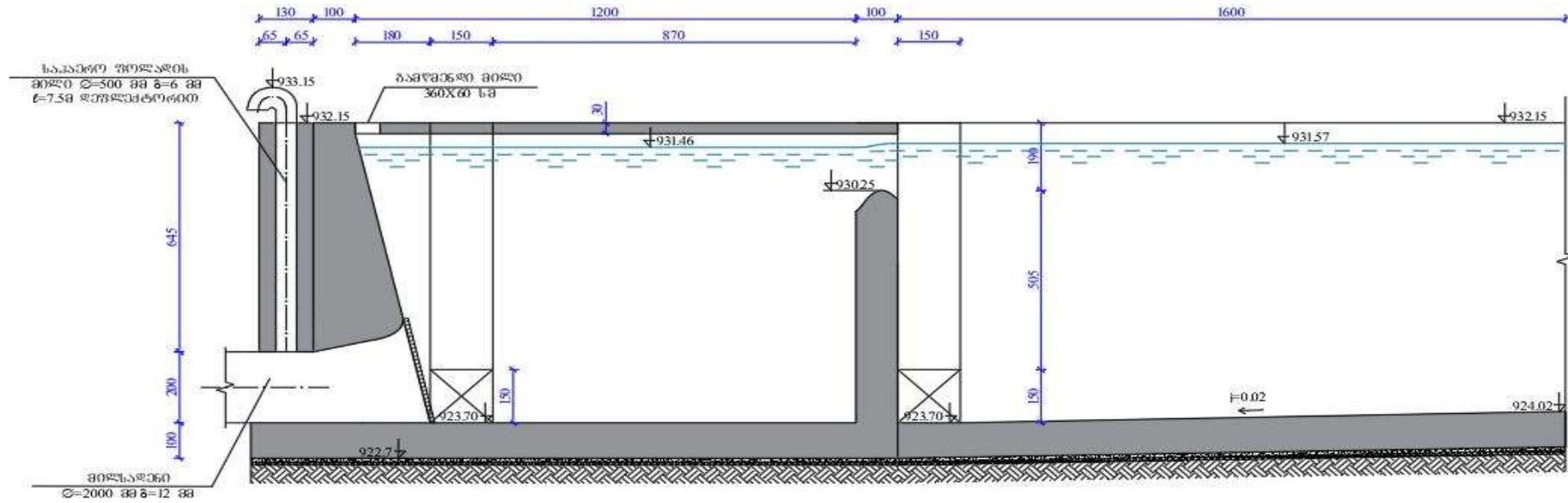
ნახაზი 2.1.1.3 სათავე ნაგებობის გრძივი ჭრილი (1:200)

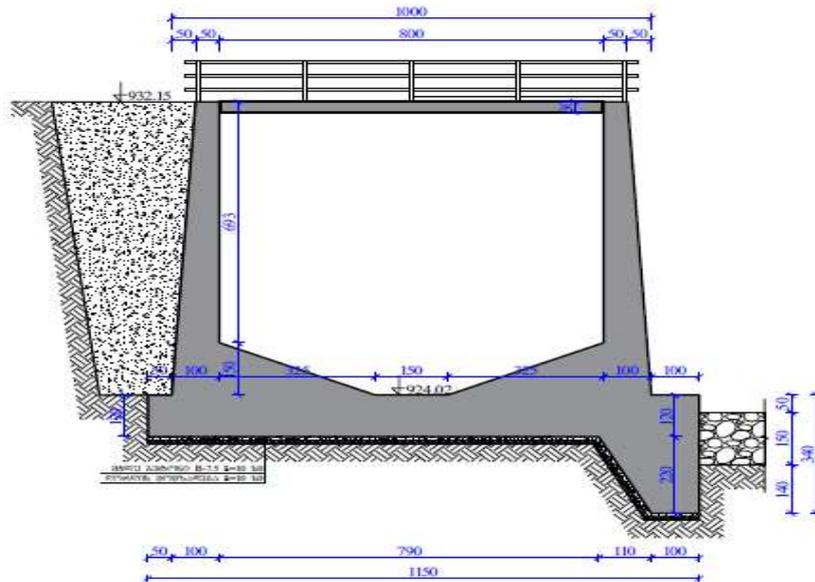




ნახაზი 2.1.1.4.-2.1.1.8 სათავე ნაგებობის გრძივი და განივი ჭრილები







თევზსავალი

სათავე ნაგებობის შემადგენლობაში გათვალისწინებულია სპეციალური თევზსავალის მოწყობა, მდინარეში, სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფიდან ზედა ბიეფისაკენ, თევზების მიგრაციის პირობების უზრუნველსაყოფად. თევზსავალი ეწყობა დამბის მარცხენა მხარეზე, წყალსაშვსა და ფარებიან ნაწილს შორის.

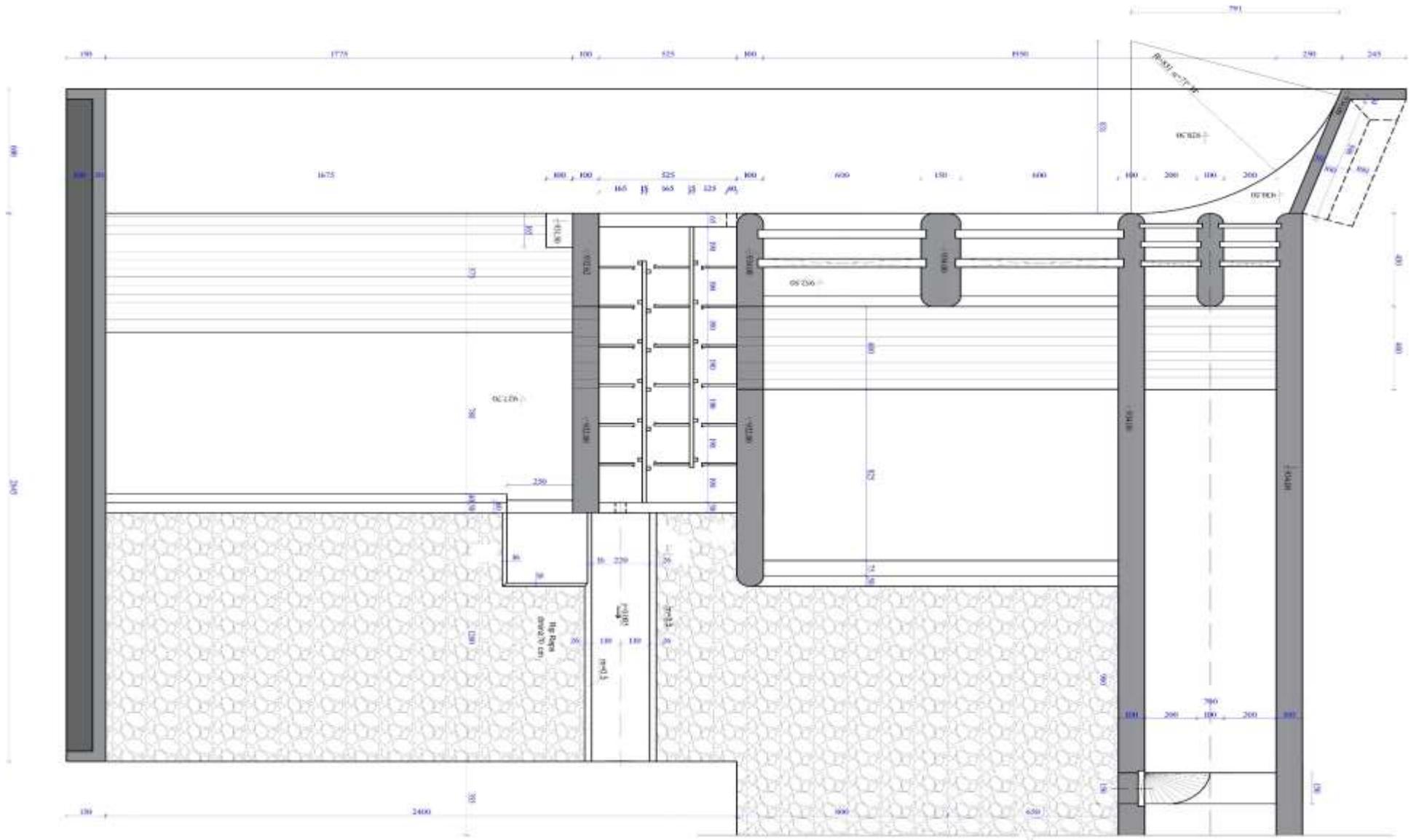
პროექტით გზმ-ს ეტაპზე დაგეგმილი იყო თევზსავალის მოწყობა, სადაც საფეხურების რაოდენობა შეადგენდა 8-ს. ამჟამად, პროექტის ცვლილების ფარგლებში იზრდება საფეხურების რაოდენობა 17-მდე, რაც შეამცირებს თევზების მიერ დასაძლევ ენერგიას, 400-დან 200 ვატამდე.

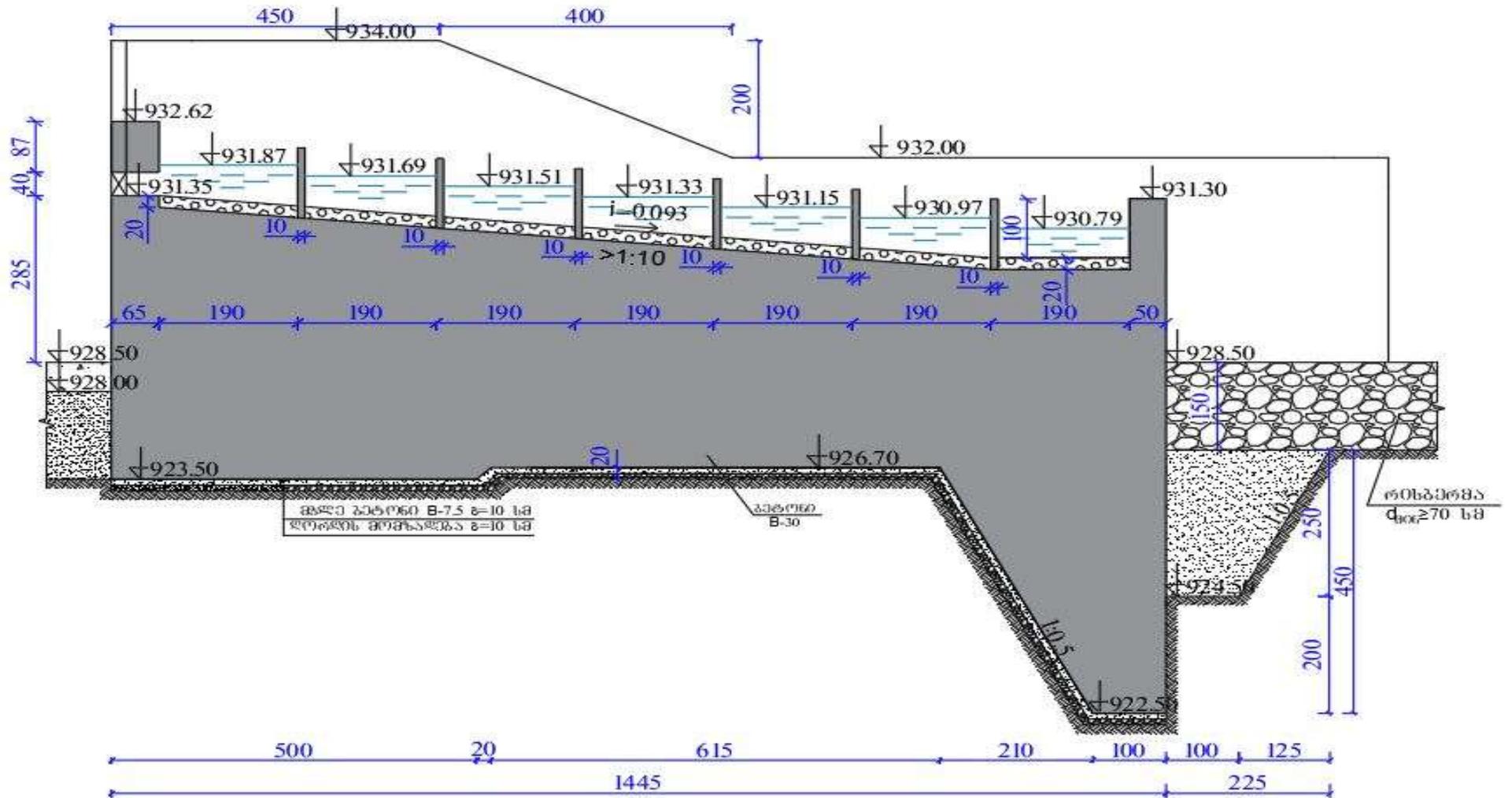
პროექტით, გათვალისწინებულია საფეხურებიანი თევზსავალის მოწყობა. თევზსავალი ღარის სიგრძეა 14.45 მ. შესასვლელი ხერტის ზღურბლის ნიშნულია 931.35. ამგვარად, წყლის შედინება თევზსავალ ღარში გარანტირებულია. თევზსავალი ღარის გამოსასვლელი ხერტის (ქვედა ბიეფის მხრიდან) ზღურბლის ნიშნულია 927.99 მ. თევზსავალის სიგრძეზე გათვალისწინებულია 17 ცალი, თითო 18 სმ სიმაღლის საფეხურის (წყალვარდნილის) და 2 ცალი მოსასვენებელი აუზის მოწყობა. საფეხურების სიგანე 1.65 მ.-ია. საფეხურების სიგრძე 1.9 მ.

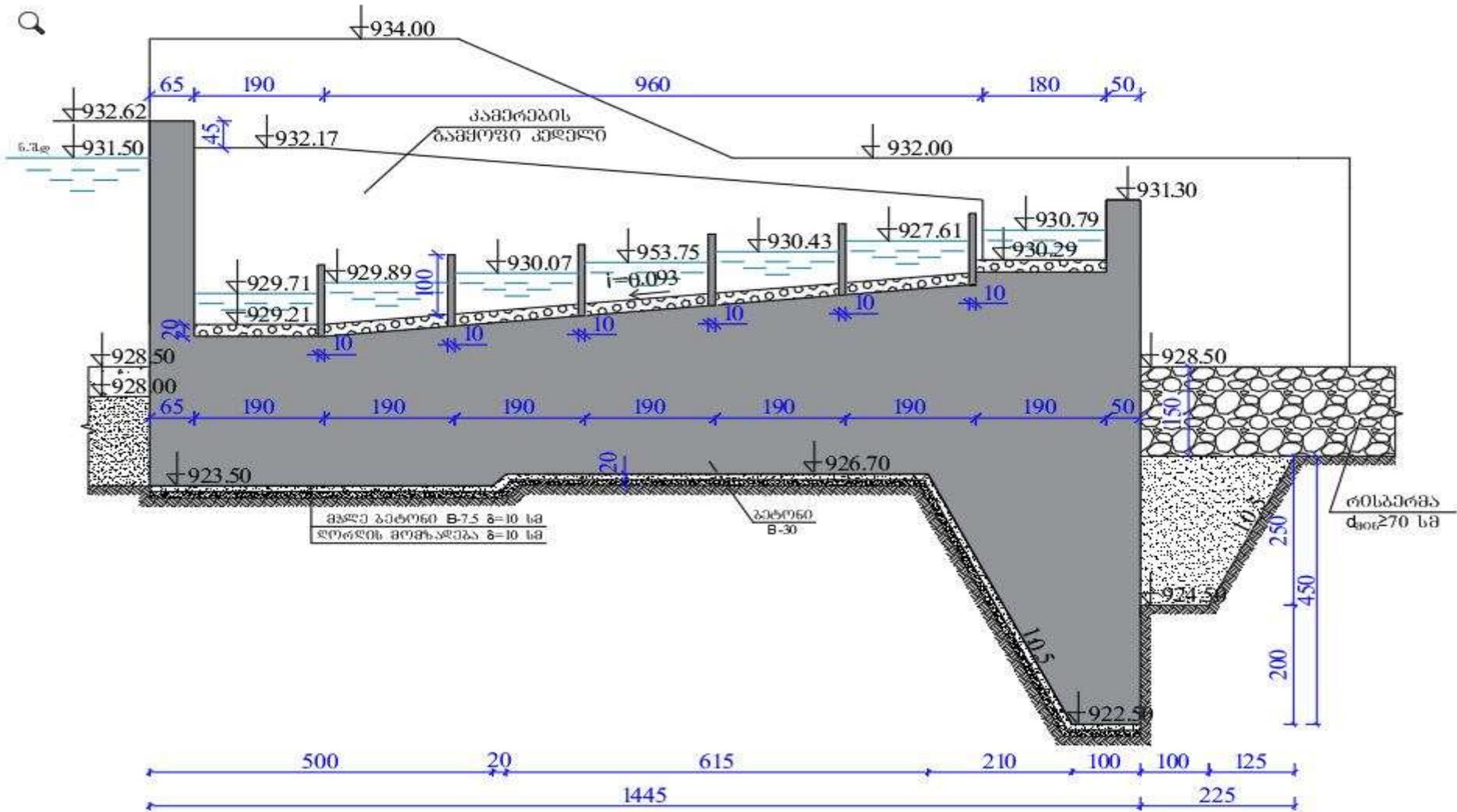
თევზსავალის პროექტირებისას გათვალისწინებულია შესაბამის ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი რეკომენდაციები (СНиП 2.06.07-87 Подпорные Стены, Судоходные Шлюзы, Рыбопропускные и Рыбозащитные Сооружения; Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика. Москва. Стройиздат. 1983. Глава 18. Рыбопропускные сооружения и рыбозащитные устройства და DVWK. Fish passes-Design, dimensions and monitoring. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.Rome, 2002). წყლის ნაკადის სიჩქარე საფეხუროვანი ვარდნილის ზღურბლებზე არ აღემატება 0.4 მ/წმ, რაც ნაკლებია დაძლევად სიჩქარეზე (0.2 – 2 მ/წმ) თევზის ისეთი სახეობებისათვის როგორცაა კალმახი.



ნახაზი 2.1.1.9 -2.1.1.12 თევზსავალის სქემა



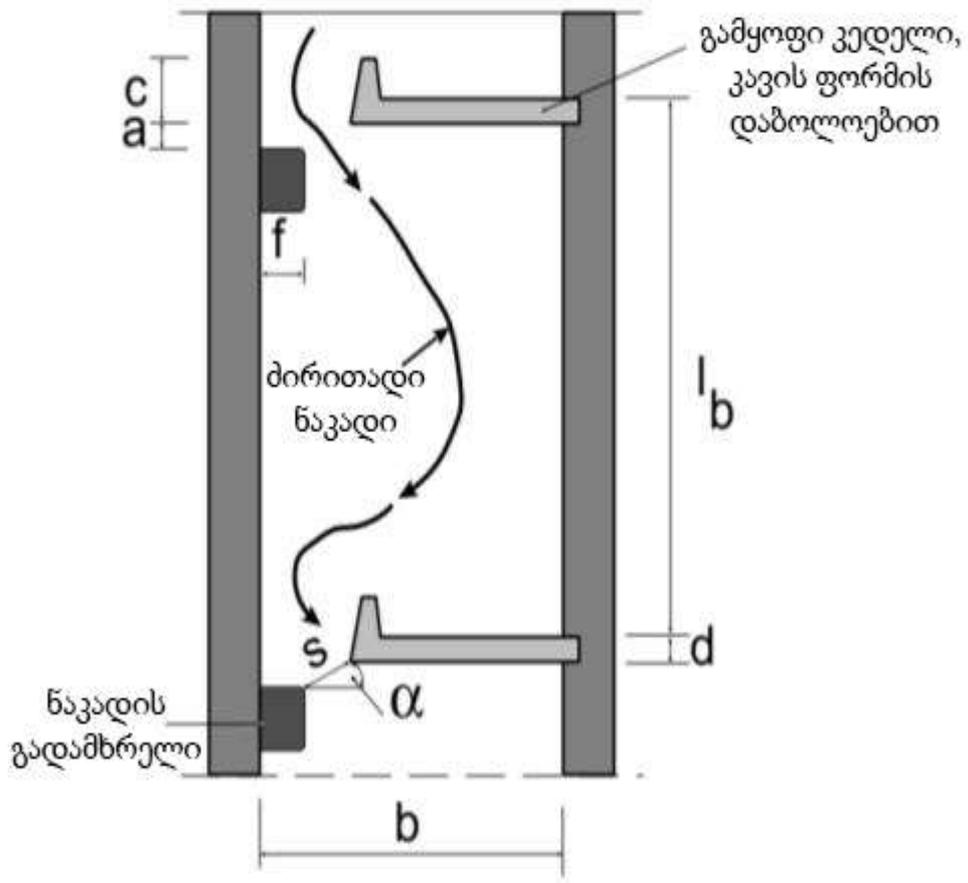






თევზსავალის ჰიდრავლიკური გაანგარიშება

ნახაზი 2.1.1.13 თევზსავალის სქემა



ცხრილი 2.1.1.1 თევზსავალის პარამეტრები

პარამეტრის დასახელება	აღნიშვნა	სიდიდე
ღრეჩოს სიგანე	s	0.15-0.17
ტბორის სიგანე	b	1.2
ტბორის სიგრძე	l _b	1.9
ნაშვერის სიგრძე	c	0.16
ჭადრაკულად განლაგების ბიჯი	a	0.06-0.1
ნაკადის მიმართულების შემცვლელი ბლოკის სიგანე	f	0.16
წყლის დონეთა სხვაობა	h	0.20
წყლის მინიმალური სიღრმე	H _{მინ}	0.50
წყლის საჭირო ხარჯი ¹	Q, მ ³ წმ	0.14 – 0.16



1) ნანგარიშებია $\Delta h=0.20$ მ და $h_{მინ}$ –თვის.

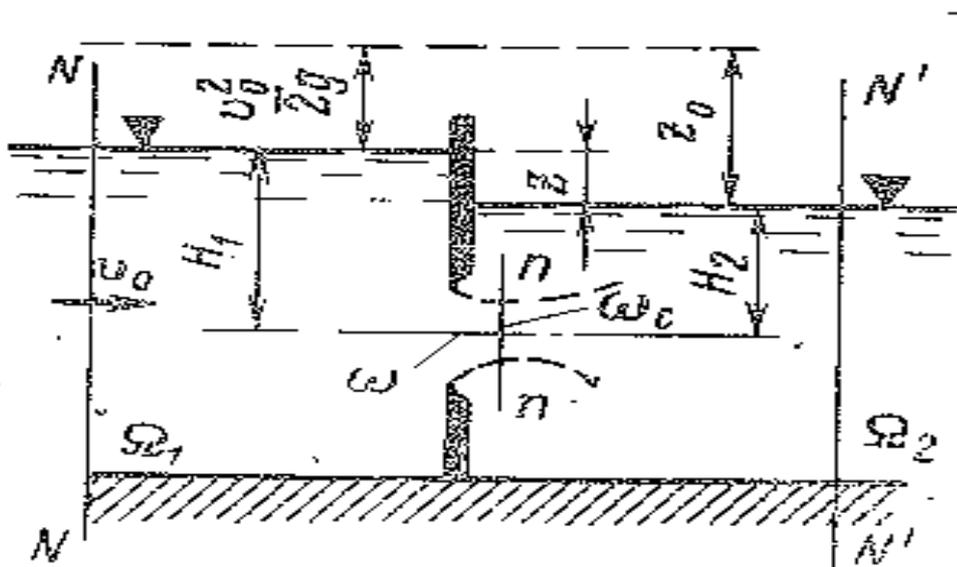
მაქსიმალური ენერჯის გაბნევა უნდა იყოს 200 ვტ/მ³.

თევზსავალი განლაგებული იქნება სათავე ნაგებობის წყალსაშვიანი კაშხლის და გამრეცხ ფარებს შორის. თევზავალის შესასვლი ხვრეტი ზომებით 0.4×0.4 მ, განთავსდება 931.35 ნიშნულზე ნორმალური შეტბორვის დონიდან (932.0) 0.65 მ-ით დაბლა.

სანგარიშო ხარჯის (დაახლოებით $Q=0.15$ მ³/წმ) გასატარებლად ზედა ბიეფსა და თევზავალის პირველ კამერას (ტბორს) შორის დონეთა სხვაობა გაანგარიშებულია ფორმულით (იხ. ნახაზი 2.1.1.14):

$$Q = \mu \omega \sqrt{2gz_0} \dots (1)$$

ნახაზი 2.1.1.14 თევზსავლის კამერებს შორის დონეთა სხვაობის გაანგარიშება



სადაც $\omega=0.16$ მ² - ხვრეტის ფართობი;

z_0 არის დონეთა სხვაობა მოსვლის სიჩქარის გათვალისწინებით. რადგან მოსვლის სიჩქარე v_0 ნორმალურ საექსპლუატაციო პირობებში ძალიან მცირეა, შეიძლება ავიღოთ $z_0=z$.

μ - ხარჯის კოეფიციენტი შეიძლება ავიღოთ $\mu=0.6$.

შესაბამისად, (1) ფორმულიდან $z=Q^2/(\mu^2 \omega^2 2g) = 0.13$ მ;

თევზავალის პირველ კამერაში წყლის დონის ნიშნული იქნება $932.0-0.13=931.87$;

ქვედა ბიეფში თევზავალის შემსვლელ არხში წყლის ნიშნული იქნება დაახლოებით 928.50

დონის ვარდნა თევზსავალის ბოლო კამერას შემსვლელი არხის წყლის დონეს შორის დანიშნულია დაახლოებით იმდენი, რამდენიც ზედა ბიეფში გამოსასვლელ ხვრეტთან გვაქვს 0.13 მ. შესაბამისად, თევზსავალის ბოლო კამერაში წყლის დონის ნიშნული უნდა იყოს დაახლოებით 928.63 პირველ და ბოლო კამერას შორის დონეთა სხვაობა შეადგენს $931.87-$



928.63=3.2 მ. დონეთა ვარდნა კამერებს შორის $\Delta h=0.18$ მ. ამ შემთხვევაში საჭირო გახდა (931.87-928.63)/0.18 ≈ 18 ვარდნა, ანუ 19 კამერის მოწყობა.

კამერები განლაგდება სამ რიგად. ცხრილში 2.1.1.2 მოცემულია წყლის დონის ნიშნულები კამერებში (დაღმავალი რიგით).

ცხრილი 2.1.1.2

კამერის №	წყლის დონის ნიშნული
1	931.87
2	931.69
3	931.51
4	931.33
5	931.15
6	930.97
7	930.79
8	930.61
9	930.43
10	930.25
11	930.07
12	929.89
13	929.71
14	929.53
15	929.35
16	929.17
17	928.99
18	928.81
19	928.63

მაქსიმალური ენერჯის გაბნევა ვანგარებულია ფორმულით:

$$E=\rho g \Delta h Q / b h_{\text{მოხ}} (I_d-d) \dots (2)$$

- $\rho= 1000$ კგ/მ³;
- $g=9.81$ მ/წმ²;
- $\Delta h =0.18$ მ;

ვნიშნავთ:

- $b=1.65$ მ;



- $h_{min}=0.5$ მ;
- $I_d = 1.9$ მ;
- $d=0.1$ მ;
- $\Delta h/ I_d = 0.18/1.9 = 0.095 (\approx 1 : 10.5)$ დასაშვებია, აიღება 1:7 – 1:15 ფარგლებში.
- (2) ფორმულიდან $E = (1000 \cdot 9.81 \cdot 0.18 \cdot 0.15) / [1.65 \cdot 0.5(1.9 - 0.1)] = 178.4 < 200$ ვტ/მ³.
- ენერჯის გაბნევის პირობა სრულდება (იხ. ცხრილი 2.1.1.3).

ცხრილი 2.1.1.3

Q, მ ³ /წმ	ρ, კგ/მ ³	g, მ/წმ ²	Δh, მ	b, მ	H _{min} , მ	I _d , მ	d, მ	ρgΔhQ	(I _d -d)	BH _{min} (I _d -d)	E, ვტ
0.15	1000	9.81	0.18	1.65	0.50	1.90	0.10	264.87	1.80	1.49	178.36

თევზავალის ხვრეტში საანგარიშო წყლის ხარჯის 0,15 მ³/წმ გათვალისწინებით, ქვემოთ ცხრილ 2.1.1.5-ში მოცემულია ზედა ბიეფში წყლის სხვადასხვა დონეებისათვის ფარის გაღების რეკომენდირებული სიდიდეები.

932.62 ნიშნულზე ზემოთ წყლის დონის შემთხვევაში ნაკადის სიჩქარე 2.3 მ/წმ მეტია, რაც რეკომენდირებული არ არის თევზების გავლის პირობებისთვის. ამ ნიშნულზე დაბალი წყლის დონეების შემთხვევაში, ცხრილში მოცემულია ფარის გაღების სიდიდეები, რომლებიც უზრუნველყოფს თევზსავალში საანგარიშო ხარჯის გატარებას (შესაბამის სვეტში მითითებულია აგრეთვე, ნაკადის სიჩქარე).

ზედა ბიეფის მხრიდან თევზსავალის ფრონტალური კედლის ქიმის ნიშნულის 932.62 პირობებში, კაშხლის წყალსაშვიანი ნაწილით შესაძლებელია დაახლოებით 20 მ³/წმ წყლის ხარჯის გატარება. უფრო მაღალი ხარჯების დროს დონის შენარჩუნება შესაძლებელი იქნება გამრეცხი რაბის ფარების რეგულირებით. ხოლო, მაქსიმალური ხარჯების დროს თევზსავალი იქნება დატბორილი მოკლე ვადით, რაც მნიშვნელოვნად არ დაარღვევს თევზების მიგრაციის პირობებს.

სანიტარული ხარჯის დარჩენილი ნაწილის (0.70 – 0.15 = 0.55 მ³/წმ) გასატარებლად კაშხლის წყალსაშვიან ნაწილში, თევზსავალის გვერდით, გათვალისწინებული იქნება b=1 მ სიგანის ღიობი ზღურბლის ნიშნულით 926.5, დაწნევა წყალსაშვიან ნ.შ.დ.-ის დროს შეადგენს H=0.5 მ-ს, რაც უზრუნველყოფს საანგარიშო ხარჯის 0.55 მ³/წმ ავტომატურ რეჟიმში გატარებას (იხ. ცხრილი 2.1.1.4)

$$H = (Q / mb \sqrt{2g})^{0.667} \quad H = (0.55 / 0.36 * b * 4.43)^{0.667}$$

$$H = (0.345 / b)^{0.667}$$

ცხრილი 2.1.1.4

B, m	0.345/b	H=(0.345/b) ^{0.667}
0.60	0.575	0.691



0.80	0.431	0.571
1.00	0.345	0.492
1.20	0.288	0.436
1.40	0.246	0.393
1.50	0.230	0.375

თევზების შეცურვისთვის ხელსაყრელი პირობების შექმნისა, საჭირო წყლის დონეებისა და სიჩქარის შენარჩუნების მიზნით, თევზსავალის ბოლო კამერიდან ქვედა ბიეფში წყალი გადავა რისბერმაში მოწყობილ მცირე ზომის არხში $b=0.5$ მ $m=0.5$ $i=0.005$. შესაბამისად, 0.15 მ³/წმ ხარჯის დროს არხში წყლის ნორმალური სიმაღლე შეადგენს $h=0.51$ მ, სიჩქარე $v=0.40$ მ/წმ, რაც არ აღემატება რეკომენდირებულ სიდიდეებს $h>0.2$ მ და $v<2$ მ/წმ. ანგარიშისთვის გამოყენებულია ფორმულა $Q=\omega \cdot C \cdot \sqrt{Ri}$ (იხ.ცხრილი 2.1.1.6).

თევზსავალის ბოლო კამერის ფრონტალურ კედელში, ქვედა ბიეფის მხრიდან ვტოვებთ თევზების შესაცურ ხვრეტს 0.4×0.40 მ. კამერაში წყლის დონის ნიშნული იქნება 928.63, ხოლო გამყვან არხში საანგარიშო წყლის დონედ აღებულია 928.5, დონეთა სხვაობა $z=0.13$ მ, ხარჯი იქნება $Q= \mu \omega \sqrt{2gz} = 0.6 \times 0.4 \times 0.4 \times 4.43 \times \sqrt{0.13} = 0.153$, ანუ შეესაბამება თევზსავალის საანგარიშო ხარჯს. გამყვანი არხის ძირის საწყისი ნიშნული იქნება $928.5 - 0.51 = 927.99$.



ცხრილი 2.1.1.5

ზედა ბიეფის ნიშნული	თევზსავალის ხვრეტის ძირის ნიშნული	დაწნევა ხვრეტის შესასვლელში H, მ (1) - (2)	წყლის ნიშნული თევზსავალის პირველ კამერაში	დონეთა სხვაობა Z, მ (1) - (4)	თევზსავალის ხვრეტის სიგანე b, მ	ფარის გაღება a, მ	ხარჯის კოეფიციენტი, μ	სხრეტის ფართი ω , მ ²	ხარჯი, $Q=\mu\omega\sqrt{2gz}$ მ ³ /წმ	წყადის სიჩქარე შესასვლელ კვეთში, v მ/წმ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
932.62	931.35	1.27	931.87	0.75	0.4	0.165	0.60	0.066	0.152	2.30
932.6	931.35	1.25	931.87	0.73	0.4	0.165	0.60	0.066	0.150	2.27
932.55	931.35	1.20	931.87	0.68	0.4	0.171	0.60	0.0684	0.150	2.19
932.5	931.35	1.15	931.87	0.63	0.4	0.178	0.60	0.0712	0.150	2.11
932.45	931.35	1.10	931.87	0.58	0.4	0.185	0.60	0.074	0.150	2.02
932.4	931.35	1.05	931.87	0.53	0.4	0.194	0.60	0.0776	0.150	1.93
932.35	931.35	1.00	931.87	0.48	0.4	0.204	0.60	0.0816	0.150	1.84
932.3	931.35	0.95	931.87	0.43	0.4	0.215	0.60	0.086	0.150	1.74
932.25	931.35	0.90	931.87	0.38	0.4	0.229	0.60	0.0916	0.150	1.64
932.2	931.35	0.85	931.87	0.33	0.4	0.245	0.60	0.098	0.150	1.53
932.15	931.35	0.80	931.87	0.28	0.4	0.266	0.60	0.1064	0.150	1.41
932.1	931.35	0.75	931.87	0.23	0.4	0.295	0.60	0.118	0.150	1.27
932.05	931.35	0.70	931.87	0.18	0.4	0.333	0.60	0.1332	0.150	1.13
932	931.35	0.65	931.87	0.13	0.4	0.392	0.60	0.1568	0.150	0.96



ცხრილი 2.1.1.6

h, m	b, m	m	m ²	(1+m ²) ^{0.5}	ω, m ²	χ	R	n	γ	C	i	v, m/s	Q, m ³ /s	R ^{0.5}	n ^{0.5}
0.000	0.5	0.5	0.25	1.118	0.00	0.50	0.00	0.05	0.429	0.00	0.005	0.000	0.000	0.000	0.224
0.200	0.5	0.5	0.25	1.118	0.12	0.95	0.13	0.05	0.396	8.82	0.005	0.222	0.027	0.356	0.224
0.300	0.5	0.5	0.25	1.118	0.20	1.17	0.17	0.05	0.391	9.92	0.005	0.286	0.056	0.408	0.224
0.400	0.5	0.5	0.25	1.118	0.28	1.39	0.20	0.05	0.387	10.74	0.005	0.340	0.095	0.448	0.224
0.500	0.5	0.5	0.25	1.118	0.38	1.62	0.23	0.05	0.384	11.40	0.005	0.388	0.146	0.481	0.224
0.505	0.5	0.5	0.25	1.118	0.38	1.63	0.23	0.05	0.384	11.43	0.005	0.390	0.148	0.483	0.224
0.510	0.5	0.5	0.25	1.118	0.39	1.64	0.23	0.05	0.384	11.46	0.005	0.393	0.151	0.484	0.224
0.515	0.5	0.5	0.25	1.118	0.39	1.65	0.24	0.05	0.384	11.49	0.005	0.395	0.154	0.486	0.224
0.520	0.5	0.5	0.25	1.118	0.40	1.66	0.24	0.05	0.384	11.52	0.005	0.397	0.157	0.488	0.224
0.525	0.5	0.5	0.25	1.118	0.40	1.67	0.24	0.05	0.384	11.55	0.005	0.399	0.160	0.489	0.224



ნაპირდამცავი ნაგებობები - საყრდენი კედელი მარჯვენა სანაპიროს მხარეს

სათავე ნაგებობის გასწორში მდინარის მარჯვენა ნაპირის ეროზიისაგან დაცვის მიზნით გათვალისწინებულია საყრდენი კედლის მოწყობა. მარცხენა სანაპიროზე განთავსებული იქნება სათავე ნაგებობის ინფრასტრუქტურა და სალექარი, რაც უზრუნველყოფს სანაპიროს დაცვას და შესაბამისად დამცავი კედლის მოწყობა მოცემულ ადგილას საჭიროებას არ წარმოადგენს.

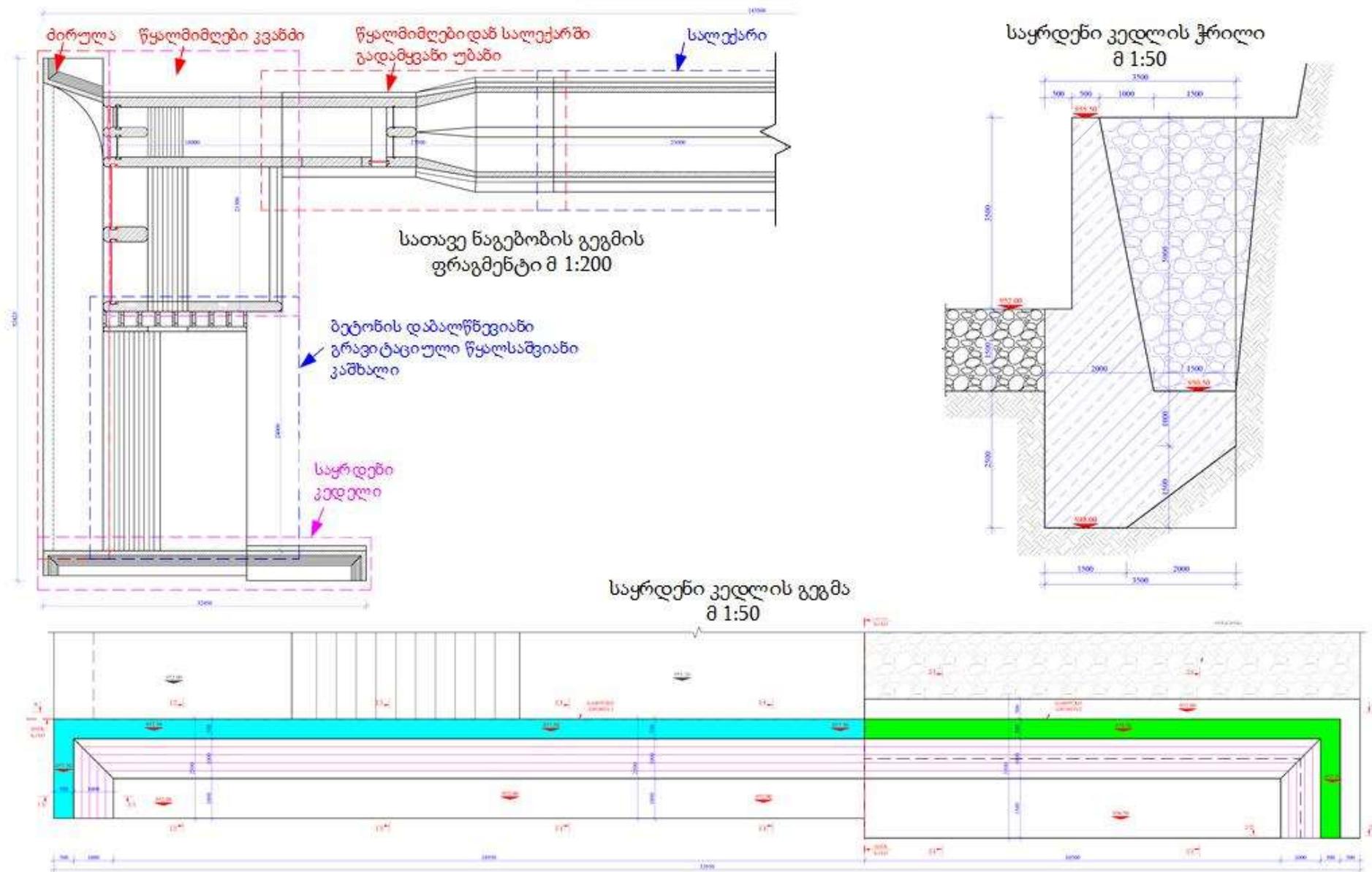
პროექტის მიხედვით, დაგეგმილია რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის 32 მ სიგრძის და მიწის ზედაპირის ნიშნულიდან 5 მ სიმაღლის კედლის მოწყობა. კედლის საძირკვლის სიმაღლე იქნება 2 მ და განთავსდება კლდოვან ქანებში.

ნაპირდამცავი ნაგებობები - სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში, მდინარის მარცხენა ნაპირზე

სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში, მდინარის მარცხენა ნაპირს მიუყვება ადგილობრივი დანიშნულების გრუნტის გზა. სათავე ნაგებობის დამბის აშენების შემდეგ, მდინარის კალაპოტის ფერდების შეტბორვის შედეგად, მოსალოდნელია აღნიშნული გზის მდინარისპირა ფერდობისათვის ძირის გამორეცხვა. აღნიშნული პროცესებისგან დასაცავად და საექსპლუატაციო გზის საიმედო ფუნქციონირების უზრუნველსაყოფად, წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებულია, სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში, 255 მ. სიგრძეზე ნაპირდამცავი ნაგებობის მოწყობა, რომლის სადაწნეო (მდინარისპირა) ფერდი გამაგრებული იქნება მსხვილი ფლეთილი ქვის ყრილით. დამბის განთავსება, ქიმისა და ძირის ნიშნულები, დამბის მდინარისპირა ფერდობის დამცავი ფლეთილი ქვის ყრილის ზომები და განთავსების ნიშნულები განსაზღვრულია დეტალური პროექტით. ფლეთილი ქვის ნაპირდამცავი კონსტრუქცია დაპროექტებულია ისე, რომ ფლეთილი ქვის ყრილის ქიმი სულ ცოტა 50 სმ-ით მაინც მაღლა იყოს მდინარის 100%-იანი მაქსიმალური ხარჯის შესაბამის წყლის დონეზე. ნაპირგამაგრებისათვის გამოყენებული ქვების საშუალო დიამეტრი შეადგენს 0,7 მ-ს. სულ ნაპირგამაგრების კონსტრუქციაში გამოყენებული იქნება 2499.76 მ³ ფლეთილი ქვა.



ნახაზი 2.1.1.15 მარჯვენა ნაპირზე საყრდენი კედლის განლაგების სქემა და ჭრილები





2.1.2 სადერივაციო-სადაწნეო სისტემა

პროექტით გათვალისწინებულია კომბინირებული ტიპის სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის მოწყობა, კერძოდ:

- სადერივაციო მილსადენი, სათავე კვანძის სალექარიდან გვირაბის პორტალამდე;
- სადერივაციო-სადაწნეო გვირაბი;
- სადაწნეო მილსადენი გვირაბის გამოსასვლელიდან ჰესის შენობამდე.

სადერივაციო მილსადენი

პროექტით გათვალისწინებული იყო სადერივაციო მილსადენის მოწყობა ფოლადის მილით (შიდა დიამეტრით 2000 მმ, კედლის სისქით 12 მმ). მილსადენის სიგრძე შეადგენდა 1210 მ-ს და მთავრდებოდა ჰესის სადაწნეო გვირაბის შესასვლელთან.

პროექტის ცვლილების ფარგლებში დაგეგმილია მილსადენის განთავსების მცირე ცვლილება. მოხდება მილსადენის სიგრძის შემცირება (მცირდება მოსაჭრელი კლდის მცულობა) და გაიზრდება გვირაბის სიგრძე. აღნიშნული გადაწყვეტით მაქსიმალურად მცირდება მოცემულ ფერდობზე სენსიტიურ ადგილებში (ქვათაცვენა, მეწყერსაშიში წონები) გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების საფრთხე.

პროექტით, სადერივაციო მილსადენი ეწყობა ჰესის სათავე ნაგებობის მილსადენის გამოსასვლელი სათავიდან ჰესის სადაწნეო გვირაბის შესასვლელ პორტალამდე. სადერივაციო მილსადენის სიგრძე შეადგენს 812 მ-ს. აქედან, საწყისი 627 მ სიგრძეზე, მილსადენი ეწყობა $d=2000$ მმ. დიამეტრის GRP (Glass Reinforced Pipe) ან ლითონის მილებით. β 6+27 ზე, 2000 მმ. დიამეტრის მილები გადადის $d=2200$ მმ. დიამეტრის მილებზე, რომელიც გრძელდება 185 მ. სიგრძეზე β 8+12-მდე (გვირაბის შესასვლელი პორტალი).

სადერივაციო მილსადენი გვირაბის პორტალამდე მიუყვება არსებულ გრუნტის საავტომობილო გზას. შესაბამისად, მოცემულ მონაკვეთზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა და ხშირი ხე-მცენარეული საფარი წარმოდგენილი არ არის.

სადაწნეო მილსადენი მთელს სიგრძეზე ეწყობა ტრანშეაში. აღნიშნული ტრანშეა ან ეწყობა არსებულ გრუნტში, ან ერთ შედარებით ჩავარდნილ უბანზე, სადაც მილსადენის ძირის საპროექტო ნიშნული უფრო მაღლაა მიწის ზედაპირის ნიშნულთან შედარებით, ნაყარი გრუნტისაგან მოწყობილ ხარისხოვან ყრილში. საბოლოო ჯამში მილსადენის თავზე განთავსდება არანაკლები 1,2 მ. სისქის გრუნტის ფენა, რაც დაიცავს მილსადენს წყლის გაყინვისაგან და ამავე დროს უზრუნველყოფს მილსადენის დაცვას შესაძლო მექანიკური დაზიანებებისაგან. მილსადენის ძირში მოეწყობა ჯერ 10 სმ სისქის სადრენაჟო ფენა, მაქსიმუმ 100 მმ. დიამეტრის ბალასტით, ხოლო მის ზემოდან კი 20 სმ სისქის მოსამზადებელი ფენა, 6-32 მმ სისქის ლორღისაგან.



სიტუაციური სქემა 2.1.2.1 სადერივაციო მილსადენის მოწყობის სქემა (ძველი და ახალი პროექტით)





სადერივაციო მილსადენი გადის საკმაოდ რთულ რელიეფზე. შესაბამისად მილსადენის ტრასაზე მრავლადაა ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მილსადენის ტრასის მოხვევის ადგილები. ყველა ასეთი მოხვევის კვეთში გათვალისწინებულია საანკერო საყრდენების მოწყობა. ანკერების ზომები დამოკიდებულია კონკრეტულ კვეთში მოხვევის კუთხის სიდიდეზე. აგრეთვე, გასათვალისწინებელია ანკერის მოწყობის ადგილის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები. აღნიშნული მონაცემების მიხედვით დამუშავდა მილსადენზე ანკერების რამდენიმე ტიპური პროექტი. სულ მილსადენის სიგრძეზე გათვალისწინებულია მოეწყოს 13 ცალი საანკერო საყრდენი. ანკერების ჯამური მოცულობა შეადგენს 169,7 მ³ ბეტონს.

სადერივაციო მილსადენის ტრასაზე, სადაც სავლე კვლევისას დაფიქსირდა ფერდობიდან ჩამონადენი, მოეწყობა სპეციალური წყალგამტარი ნაგებობები, მიმდებარე ფერდობიდან ჩამოდინებული წყლის ნაკადების მილსადენზე ზემოდან გადასატარებლად. აღნიშნული წყალგამტარი ნაგებობები ეწყობა რკინაბეტონის ფილების სახით, რომელთაც გრძივ (მილსადენის ტრასის პარალელურ) კვეთში აქვთ ტრაპეციული მოხაზულობა. შესაბამისად, ასეთი ფილები უზრუნველყოფენ ფერდობიდან ჩამოდინებული წყლის ნაკადების მილსადენის თავზე ზედაპირულად გადატარებას და ამავე დროს არ ზღუდავენ გზაზე ავტომობილების მოძრაობას, რადგან ავტომობილს შეუძლია ამ ფილით შექმნილ წყალგამტარ ღარზე გადასვლა. სულ, სადაწნეო მილსადენის სიგრძეზე, გათვალისწინებულია მოეწყოს ასეთი 4 წყალგამტარი ღარი, სადაწნეო მილსადენის მიმდებარე ფერდობიდან, კონცენტრირებულად ჩამოდინებული წყლის ნაკადების რაოდენობის შესაბამისად. აღნიშნული წყალგამტარი ღარების მოსაწყობად, საჭიროა 96 მ³ არმირებული ბეტონი.

ორ ადგილას (სათავე ნაგებობასა და გვირაბის შესასვლელ პორტალთან), სადერივაციო მილსადენის ტრასა კვეთს არსებულ, ადგილობრივი დანიშნულების საავტომობილო გზას. რადგან ამ უბანზე, მოსალოდნელია სადაწნეო მილსადენის თავზე მძიმედ დატვირთული სატვირთო ავტომობილების მოძრაობა, სადაწნეო მილსადენის მექანიკური დაზიანებისაგან (დეფორმირებისაგან) დასაცავად, სადაწნეო მილსადენისა და გზის ტრასების ურთიერთგადაკვეთის უბანზე, გათვალისწინებულია მიწის ზედაპირზე, რკინაბეტონის დამცავი ფილის მოწყობა, რომელიც სატვირთო ავტომობილების ბორბლებით გამოწვეულ დაწოლას გადაანაწილებს უფრო დიდ ფართობზე და ამით დაიცავს მის ქვემოთ განთავსებულ მილსადენს დაზიანებისაგან.

მილსადენის განთავსება იგეგმება შემდეგი პრინციპით, სადაც ამის შესაძლებლობა იქნება (კლდოვანი ქანები) მოიხსნება გზის მარცხენა მხარეს არსებული ფერდი, მილსადენი შეიწვევს მარცხენა მხარეს, ხოლო არსებული გრუნტის გზა გადმოიწვევს და განთავსდება მილსადენის მარჯვენა მხარეს, მდინარის მარცხენა ნაპირის კიდეზე. აღნიშნული ტექნიკური გადაწყვეტა კიდევ უფრო ამცირებს მდინარის ეროზიული მოქმედებისას მილსადენის დაზიანების რისკებს მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე.

მილსადენის საექსპლუატაციო გზა, რომელიც ამავე დროს წარმოადგენს ჰესის სათავე ნაგებობამდე მისასვლელ და მდინარის ხეობაში გამავალ ადგილობრივი დანიშნულების საერთო სარგებლობის გზას, მდებარეობს მილსადენსა და მდინარე დარჩი-ორმელეთის მარცხენა ნაპირს შორის არსებულ ზოლში. გზა ეწყობა ადგილობრივი გრუნტის დატკეპნილ უკუყრილზე.



უშულოდ გზის სავალი ნაწილის სიგანე 5,5 მ. გზის სავალი ნაწილი იხრებება 25 სმ სისქის მდინარის ბალასტით.

აღნიშნული გზის რეკონსტრუქცია-მოწყობის საპროექტო გადაწყვეტილების შემუშავებისას გათვალისწინებული იქნა ის გარემოება, რომ ადგილობრივი გრუნტის უკუყრით მოწყობილი გზის თაროს ფერდობი თითქმის მთელს სიგრძეზე ხვდება მდინარის მარცხენა ნაპირიდან საკმაოდ ახლოს. შესაბამისად, აღნიშნული ფერდობისა და მთლიანად გზის მდინარის ნაკადის მხრიდან გამორეცხვისაგან დასაცავად, იქ სადაც ამის საჭიროება გამოიკვეთა პროექტირებისას, გათვალისწინებულია ფლეთილი ქვის დამცავი კონსტრუქციის მოწყობა. ფლეთილი ქვის დამცავი კონსტრუქცია მოეწყობა შესაბამის კვეთში, 1%-იანი უზრუნველყოფის, მდინარის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამის დონის გათვალისწინებით. ფლეთილი ქვის დამცავი კონსტრუქციის ზომები ისეა განსაზღვრული, რომ ფლეთილი ქვის ყრილს შეეძლოს ჩაწოლა კონსტრუქციისა და გზის თაროს დეფორმირების გარეშე, ფლეთილი ქვის ყრილის გაყოლებით, მოსალოდნელი ადგილობრივი გამორეცხვის მაქსიმალურ სიღრმემდე, მდინარის კალაპოტის გარეცხვის შემთვევაში.

სადაწნეო მილსადენის ტრასაზე, პკ 5+89-დან პკ 7+81-მდე, ანუ 192 მ-ის სიგრძეზე, რელიეფის სპეციფიკიდან გამომდინარე, შეუძლებელია ნაყარის ფერდობის ისეთი დახრილობით მოწყობა, რომ უზრუნველყოფს ფერდის მდგრადობა. შესაბამისად, ასეთ უბნებზე საჭიროა სპეციალური, გრუნტის ყრილის შემაკავებელი კონსტრუქციების მოწყობა. რკინაბეტონის კედლის მოწყობა ასეთ დიდ სიგრძეზე, დაკავშირებული იქნება ისეთ მნიშვნელოვან დანახარჯებთან, რაც ექვეყნებში დააყენებს მთლიანად ჰესის ეკონომიკურ რენტაბელობას. ასევე არამიზანშეწონილად მიგვაჩნია ნაყარი ფერდობის გასამაგრებლად გაბიონის საყრდენი კედლის მოწყობა, რადგან, რამდენიმე მეტრიანი სიმაღლის პირობებში გაბიონის საყრდენი კედელი გამოდის საკმაოდ განიერი და იკავებს დიდი სიგანის ზოლს, რაც განსახილველ მონაკვეთზე არსებული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, შეუძლებელია.

ადგილზე არსებული სპეციფიკური პირობებიდან გამომდინარე, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება განსახილველ უბანზე, ნაყარის შემაკავებელი კონსტრუქციის ე.წ. არმირებული გრუნტის ტექნოლოგიის გამოყენების შესახებ. არმირებული გრუნტის ტექნოლოგიით საყრდენი კედლების მოწყობა იძლევა ამ საყრდენი კედლების მოწყობისათვის საჭირო სამუშაოთა მოცულობების და შესაბამისად ღირებულების მნიშვნელოვნად შემცირების საშუალებას.

არმირებული გრუნტის პრინციპის გამოყენებისას, გრუნტის მასივის შემაკავებელი ვერტიკალური კონსტრუქციის (კედლის) მდგრადობა უზრუნველყოფილია იმავე გრუნტის დაწოლით, გრუნტის მასივის შემაკავებელ კონსტრუქციაზე დამაგრებული და გრუნტის მასივში მოქცეული ჰორიზონტალური ელემენტებით (ფოლადის ან რაიმე სხვა სპეციალური მასალისაგან დამზადებული ზოლოვანები), რომლებიც განიცდიან გრუნტის დაწოლას. ამგვარად, მოქმედებს მარტივი პრინციპი, რაც უფრო დიდია გრუნტის დაწოლის ძალა ნაყარის შემაკვეებელ ვერტიკალურ კონსტრუქციაზე, მით უფრო დიდია ამ კონსტრუქციის გადაბრუნებისაგან შემაკავებელი, დამჭერი ძალა, რომელიც მოქმედებს ვერტიკალურ კონსტრუქციაში ჩამაგრებულ ჰორიზონტალურ დამჭერ ელემენტებზე. არმირებული გრუნტის გამოყენებით საყრდენი კედლების დაპროექტირების პრინციპები და გაანგარიშების მეთოდები მოყვანილია შესაბამის ტექნიკურ ლიტერატურაში (იხილეთ: Методические рекомендации по расчету и



проектированию армогрунтовых подпорных стен на автомобильных дорогах. Москва 2013. Рекомендации по проектированию земляного полотна дорог в сложных инженерно-геологических условиях. Москва 1974 და სხვა).

ამასთან, როგორც პროექტის დამუშავებისას გაირკვა, გზისპირა ფერდის გამაგრება „არმირებული გრუნტის“ კლასიკური სქემით, მოცემულ კონკრეტულ შემთხვევაში შეუძლებელია. „არმირებული გრუნტის“ პრინციპით ყრილის ფერდობის შემაკავებელი კონსტრუქციის მოწყობისათვის საჭიროა რომ ყრილის სიგანე იყოს საკმაოდ დიდი, რათა საყრდენი კედლის დამჭერი ჰორიზონტალური ელემენტები (ფოლადის ზოლოვანები, სპეციალური ზონრები) საკმაოდ ღრმად შევიდეს გრუნტში. კონსტრუქციის ელემენტების ზომების გაანგარიშებისას, გათვალისწინებული უნდა იქნეს ის გარემოება, რომ საყრდენი კედლის გადაბრუნებაზე მდგრადობის უზრუნველყოფაში მონაწილეობს ჰორიზონტალური დამჭერი ელემენტების სიგრძის მხოლოდ ის ნაწილი, რომელიც ხვდება ყრილის ვერტიკალური საყრდენი კედლის გამაგრებული გვერდის ძირიდან გავლებული, ყრილის გრუნტის შინაგანი ხახუნის კუთხის შესაბამისი ხაზის გარეთ. შესაბამისად, მაღალი საყრდენი კედლების შემთხვევაში, საჭიროა რომ დამჭერი ჰორიზონტალური ელემენტები საკმაოდ ღრმად შედიოდეს გრუნტში. ამის საშუალება კი საპროექტო საყრდენი კედლის უბანზე, დარჩი ჰესის სადერივაციო მილსადენსა და მდინარე დარჩის მარცხენა ნაპირს შორის არსებულ ზოლში, ბევრგან არ არსებობს. შესაბამისად, ასეთ პირობებში, როცა საჭირო სიგრძის მქონე, დამჭერი ჰორიზონტალური ელემენტების მოწყობის შესაძლებლობა შეზღუდულია, საყრდენი კედლის მდგრადობის უზრუნველსაყოფად საჭირო გახდა მთელი რიგი დამატებითი ელემენტების გათვალისწინება. კერძოდ:

- საპროექტო საყრდენი კედლის ელემენტები, რომლის მოწყობაც გათვალისწინებულია ფოლადის კუთხოვანის ჩარჩოში ჩამაგრებული არმატურის ბადის სახით, მაგრდება ფოლადის მილებისაგან მოწყობილ ანკერებზე, რომელიც ეწყობა გასამაგრებელი ყრილის წინა, ვერტიკალური ფერდობის გაყოლებით. ამგვარად, საყრდენი კედლის მდგრადობა უზრუნველყოფილია არა მარტო კედლის დამჭერი ჰორიზონტალური ელემენტებით, არამედ აგრეთვე გრუნტში რამდენიმე მეტრზე ჩასობილი ფოლადის მილებისაგან მოწყობილი ანკერებითაც;
- საჭირო სიდიდის, საყრდენი კედლის კონსტრუქციის დამჭერი ძალის მიღების მიზნით, იმ უბნებზე, სადაც საჭირო სიგრძის ჰორიზონტალური დამჭერი ელემენტების მოწყობა ვერ ხერხდება, ვითვალისწინებთ ყრილის მიმდებარე არსებულ ფერდობში, დამატებითი, არმატურის ანკერების მოწყობას, რომელზეც ჩაებმება, შემცირებული სიგრძის მქონე, ფოლადის ზოლოვანებისაგან დამზადებული, საყრდენი კედლის დამჭერი ჰორიზონტალური ელემენტები.

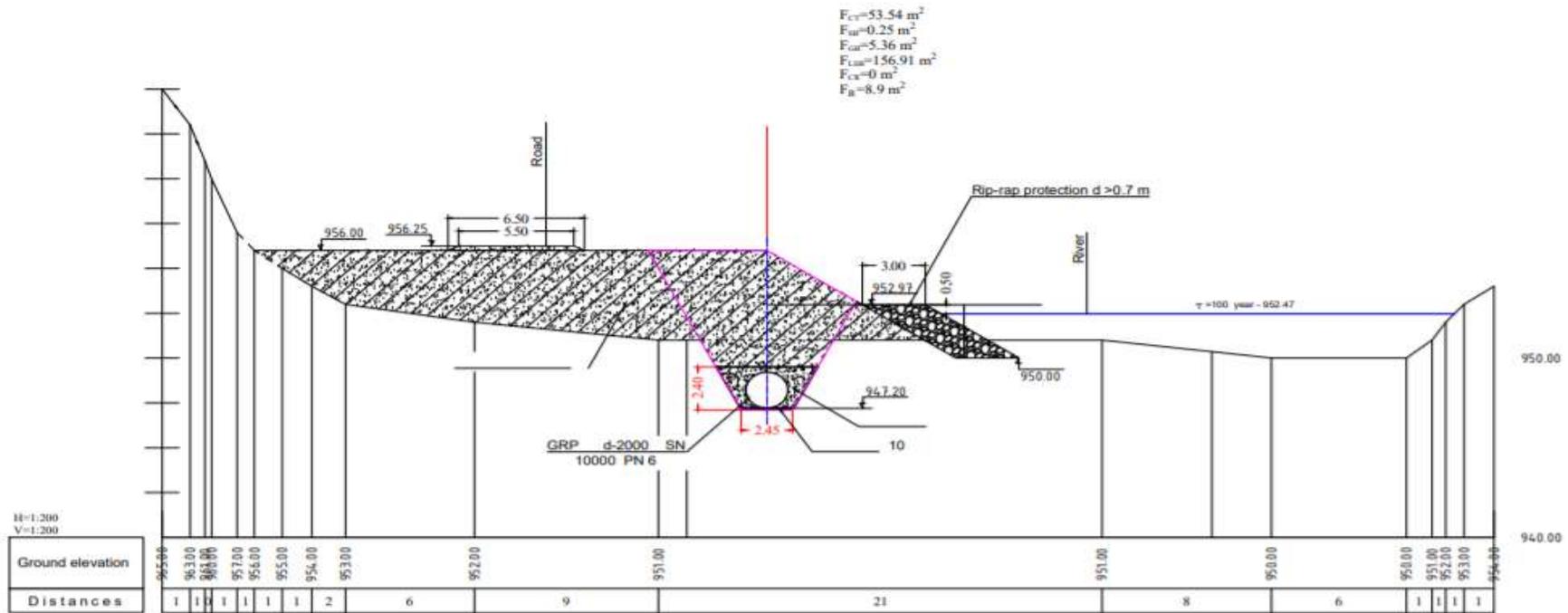
მთლიანობაში, როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ, ყრილის ფერდობის დამჭერი საყრდენი კედელი ეწყობა 192 მ. სიგრძეზე. აღნიშნულ სიგრძეზე, საპროექტო კონსტრუქციის მოწყობის ზოლის რელიეფური პირობებისა და აღნიშნულით განპირობებული ნაყარის ზომები (სიგანე, სიმაღლე) გათვალისწინებით შემუშავებულია ნაყარის შემაკავებელი ტიპური საყრდენი კონსტრუქციის პროექტი. სულ გათვალისწინებულია 16 ცალი 12 მ.-იანი სექციის მოწყობა. საყრდენი კედლის



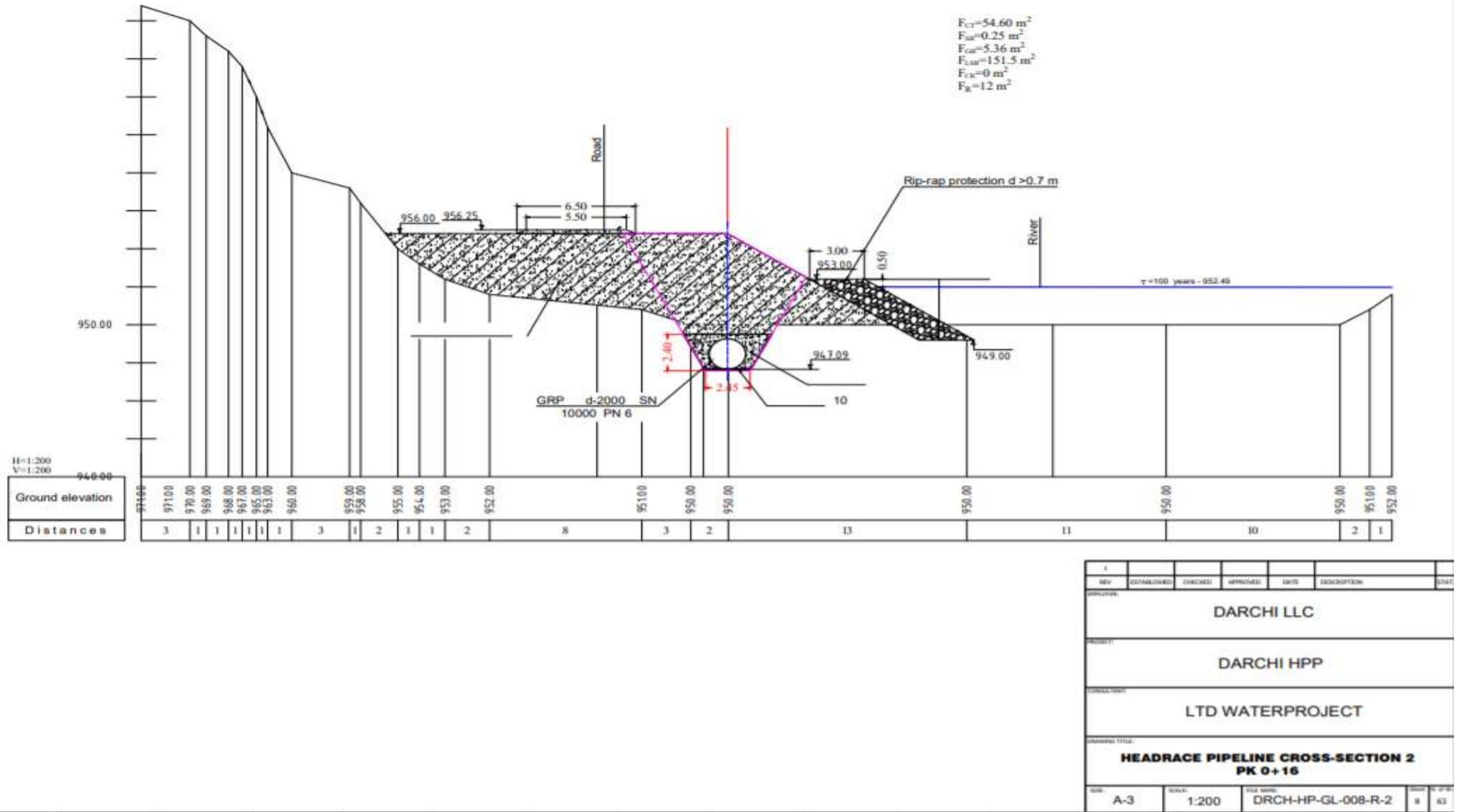
კონსტრუქციის ცალკეული დეტალები და მასალების სპეციფიკაცია წარმოდგენილია პროექტის გრაფიკულ ნაწილში, შესაბამის ნახაზებზე.

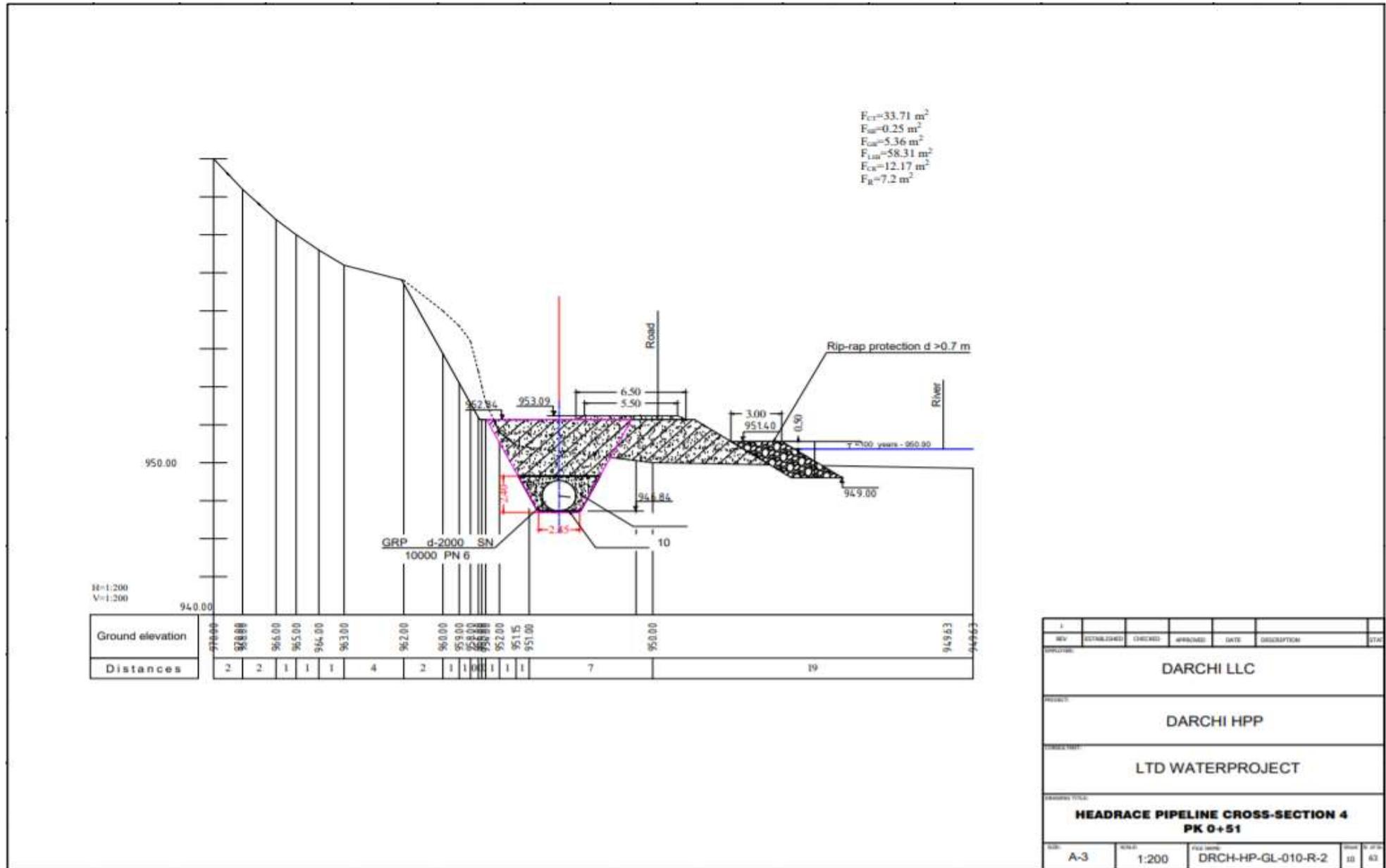


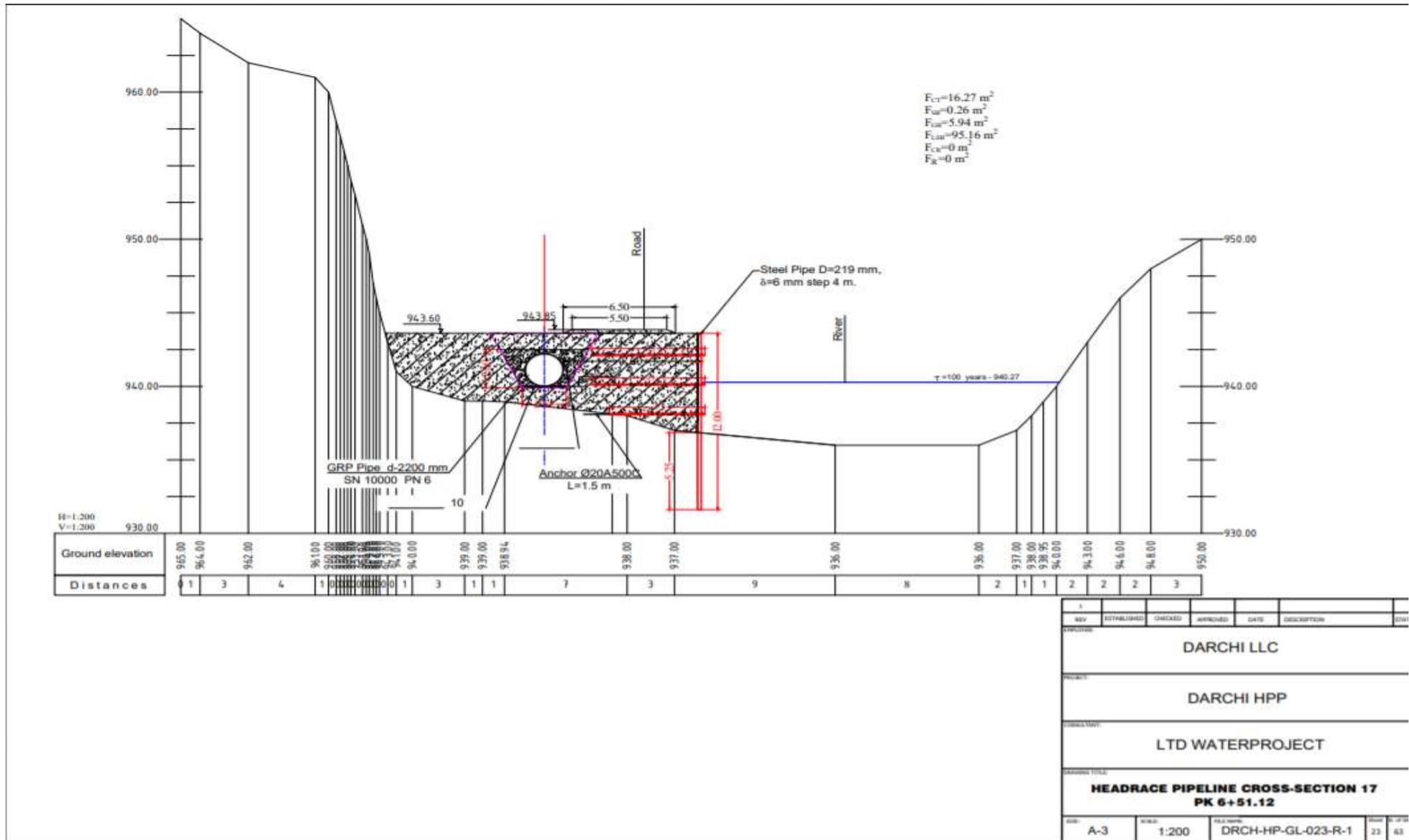
ნახაზი 2.1.2.1-2.1.2.4 სადერივაციო მილსადენის გვერდითი ჭრილი (ნიშნულები ნახაზებზე მოცემულია ბალტიკის სისტემით)



REV	ESTABLISHED	CHECKED	APPROVED	DATE	DESCRIPTION	BY
DARCHI LLC						
DARCHI HPP						
LTD WATERPROJECT						
HEADRACE PIPELINE CROSS-SECTION 1						
PK 0+00						
NO.	SCALE	FILE NAME	NO.	DATE		
A-3	1:200	DRCH-HP-GL-007-R-2	7	03		









სურ. 2.1.2.1 -2.1.2.4 სადერივაციო მილსადენის განთავსების ტერიტორია











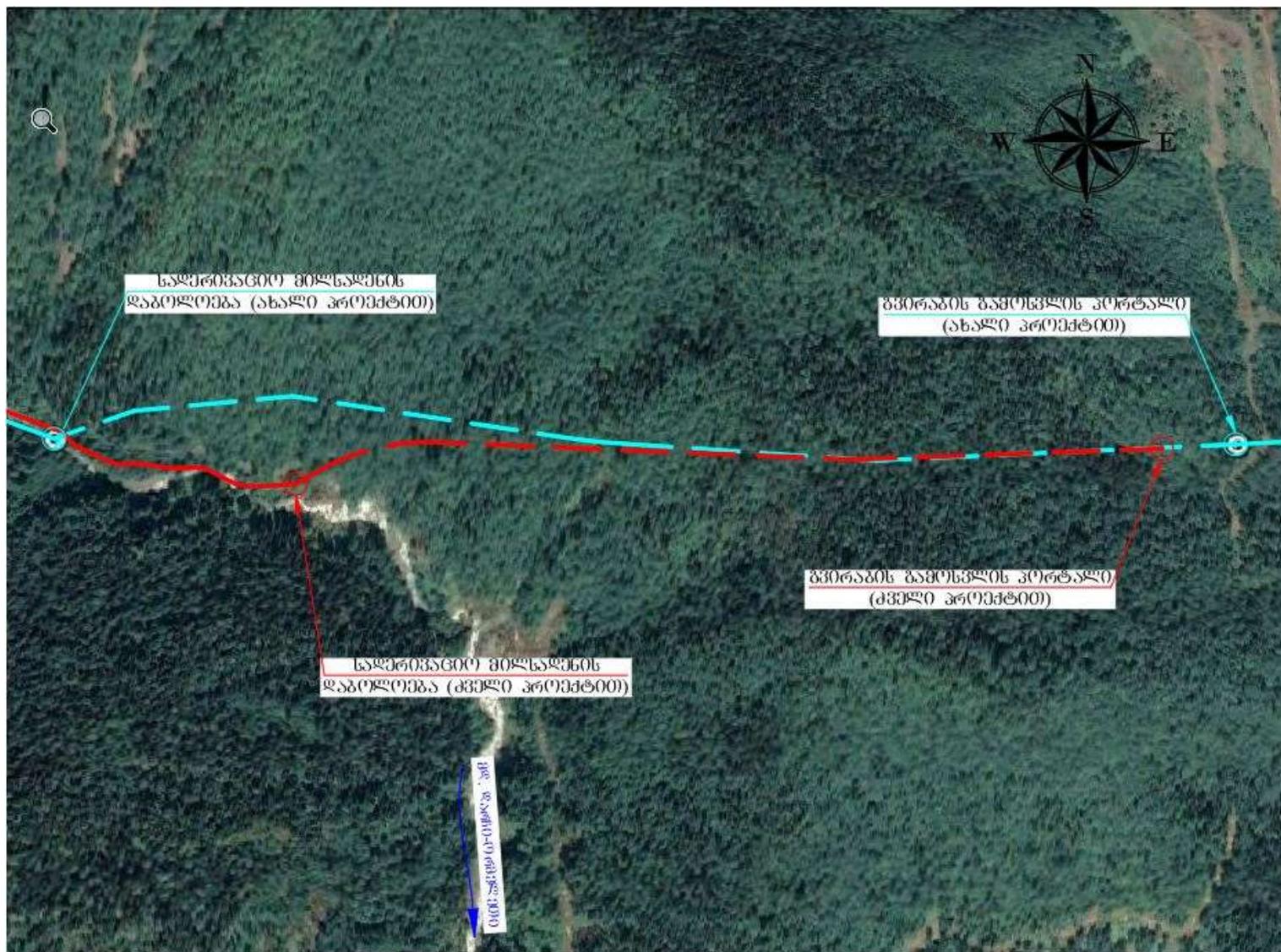
დაბალდაწვეიანი გვირაბი

თავდაპირველი პროექტით, რომელიც გზმ-ს ანგარიშშია ასახული, მოსაწყობი გვირაბის სიგრძე შეადგენდა 1204 მ-ს. ამჟამად დაგეგმილია, გვირაბის დასავლეთ და აღმოსავლეთ პორტალებს ადგილმდებარეობის ცვლილება. ახალი პროექტის მიხედვით, გვირაბის სიგრძე იზრდება და იქნება 1726 მ (Gis-ის მონაცემებით 1678 მ), ხოლო დიამეტრი 3.0 მ. გვირაბის შესასვლელი პორტალი გადმოიწევს ჩრდილოეთით დაახლოებით 356 მ-ით, ხოლო გამომსასვლელი პორტალი აღმოსავლეთით დაახლოებით 100 მეტრით და მიუახლოვდება არსებულ გრუნტის გზას. აღნიშნული ტექნიკური გადაწყვეტა ემსახურება უსაფრთხოების გაზრდას, ვინაიდან შესასვლელ პორტალზე მცირდება მოსაჭრელი კლდის მოცულობა და შესაძლო გეოდინამიკური პროცესების განვითარების საფრთხე, როგორც მშენებლობის ისე ექსპლუატაციის ეტაპზე. ხოლო, აღმოსავლეთ პორტალის გადმოწევით აღარ გახდება საჭირო დამატებით 4 ახალი გზის მშენებლობა ტყის მასივში. ასევე, აღნიშნული გადაწყვეტით მცირდება ხე-მცენარეული საფარის გარემოდან ამოღების მასშტაბი.

გვირაბის გაყვანა მოხდება ბურღვა-აფეთქების მეთოდის გამოყენებით.

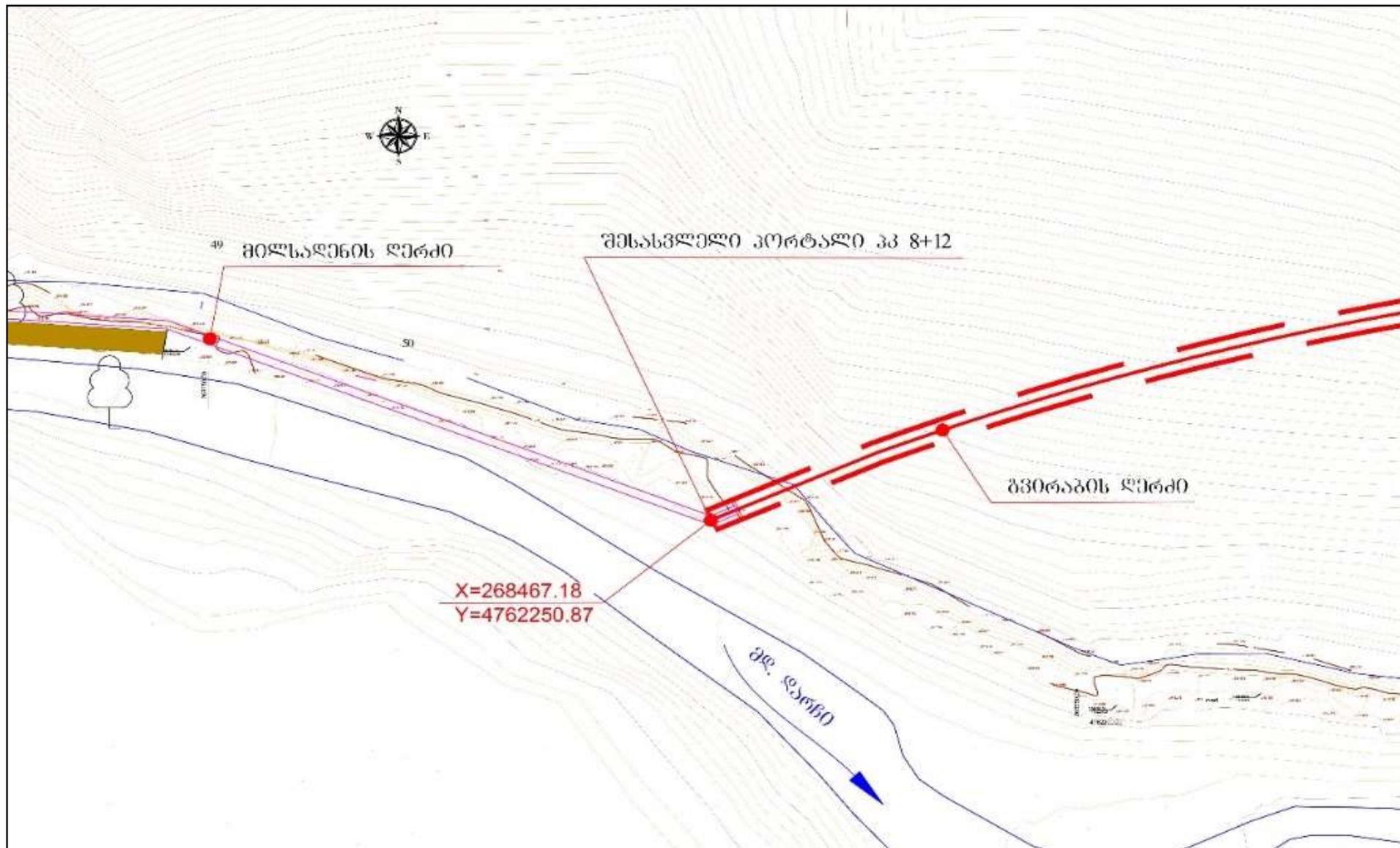


სიტუაციური სქემა 2.1.2.2 სადერივაციო გვირაბის განთავსების ტერიტორია (მველი და ახალი პროექტით)



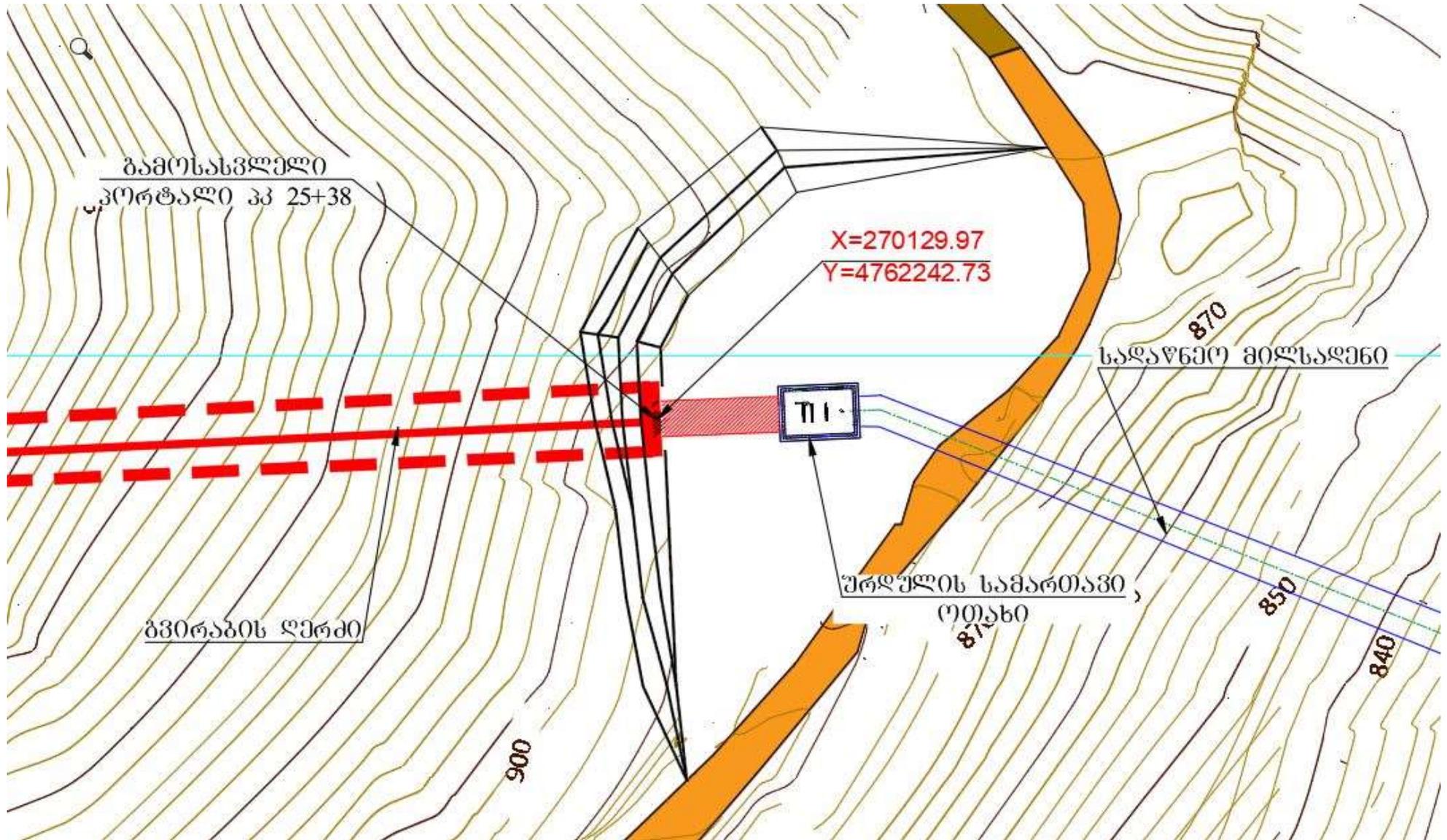


ნახაზი 2.1.2.5. შესასვლელი პორტალის გეგმა





ნახაზი 2.1.2.6. გამოსასვლელი პორტალის გეგმა





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

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

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

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

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

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

ჰიდრავლიკური პარამეტრების, მშენებლობის ტექნოლოგიური მონაცემების და გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით მიღებული იქნა გვირახის მოპირკეთების კონსტრუქციის 3 ტიპი, ქანის სიმაგრის კოეფიციენტის გრადაციის მიხედვით. გვირახის მოპირკეთების ტიპების სქემები მოცემულია ნახაზზე 2.1.2.6

გვირახის პორტალების ფერდების გამაგრების მიზნით გათვალისწინებულია რკინა-ბეტონის ანკერების მოწყობა სიგრძე 3-5 მ, ბოჯი 1.5 მ. ანკერებზე დამაგრებული იქნება ფოლადის ბადე და მოეწყობა ტორკრეტბეტონის 7 სმ სისქის ფენა.



გვირახის გაყვანის სამუშაოები შესრულდება ორივე პორტალიდან, პარალელურ რეჟიმში. პორტალების შესასვლელებთან მოწყობილი იქნება მცირე სამშენებლო მოედნები, შესაბამისი ინფრასტრუქტურით.

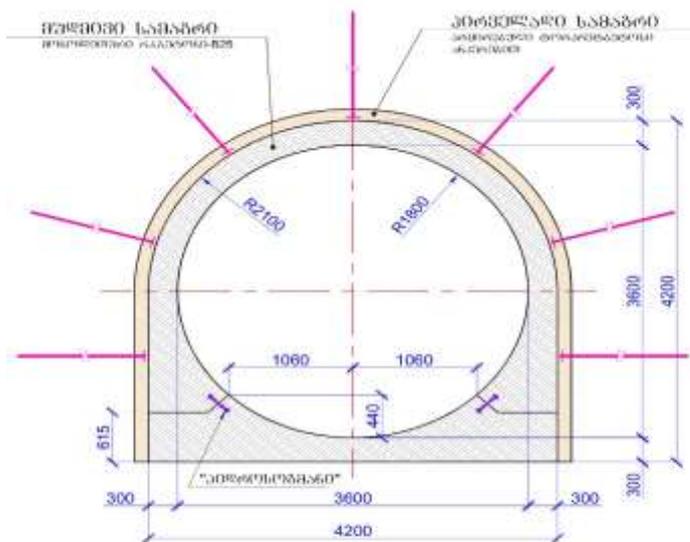
შესასვლელი პორტალიდან სადრენაჟო წყლების მიღება მოხდება ტუმბოს საშუალებით, ხოლო გამოსასვლელი პორტალიდან თვითდინებით. სადრენაჟო წყლების შეწონილი ნაწილაკებისაგან გაწმენდის მიზნით მოწყობილი იქნება სალექარები.

გვირახიდან გამოტანილი გამონამუშევარი ქანების, სანაყაროებზე ტრანსპორტირება მოხდება თვითმცლელი ავტომანქანებით.

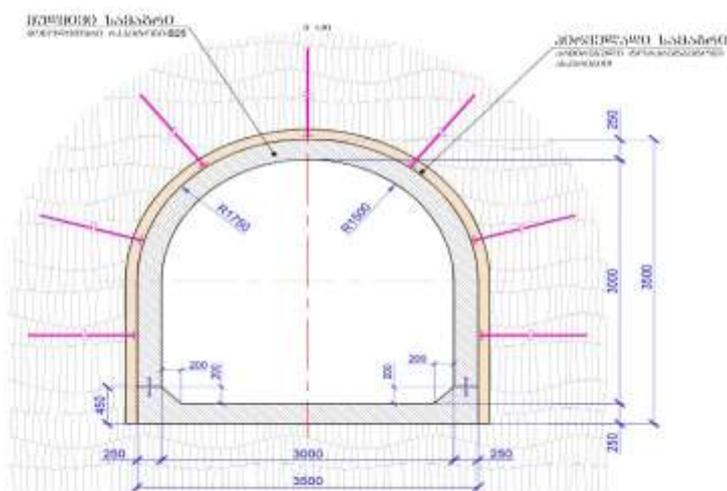


ნახაზი 2.1.2.7 გვრიანის მოპირკეთების ტიპები, მ 1:30

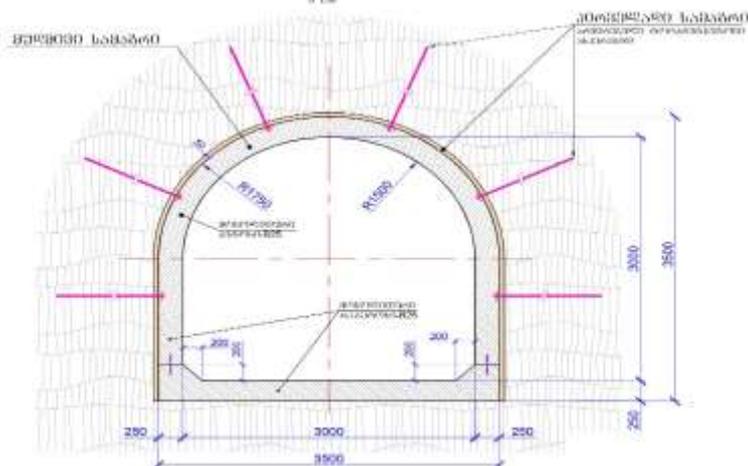
ტიპი-1



ტიპი-2



ტიპი-3





სადაწნეო მილსადენი

პროექტით გათვალისწინებული იყო გვირაბის გამოსასვლელ პორტალთან გამთანაზრებელი რეზერვუარის მოწყობა, თუმცა, გარემოზე ზემოქმედების მასშტაბის შემცირების მიზნით გათვალისწინებულია მხოლოდ ჩამკეტი ურდულის მოწყობა. გამთანაზრებელი რეზერვუარის პროექტიდან ამოღების შედეგად, გადაწყდა გვირაბის რკალისა და კედლების მუდმივი სამაგრის მოწყობა არმირებული ბეტონის დამატებით. ასევე, მცირედით შეიცვალა სადაწნეო მილსადენის განთავსების დერეფანი, რაც განაპირობა გამოსასვლელი პორტალის განთავსების ადგილმდებარეობის ცვლილებამ.

მოცემულ მონაკვეთზე საჭირო იქნება ზოგიერთ ადგილას, გარემოდან მერქნული რესურსების ამოღება და ჩატარდება მიწის (ნაყოფიერი ფენის მოხსნა-დასაწყობება და გამონამუშევარი გრუნტის დასაწყობება) სამუშაოები.

გვირაბის გამოსასვლელი პორტალიდან ჰესის შენობამდე სადაწნეო მილსადენის სიგრძე შეადგენს 217 მეტრს და მისი მოწყობა განხორციელდება ფოლადის მილებით, გარე დიამეტრით 1829 მმ, სისქით 14.5 მმ.

მილსადენს აქვს სხვადასხვა სიდიდის რადიუსითა და გახსნის კუთხის მოხვევები, როგორც ჰორიზონტალურ ასევე ძირითადად ვერტიკალურ სიბრტყეში. მილსადენის მოხვევები ხორციელდება ადგილზე არაუმეტეს 7 გრადუსიანი კუთხით ჩაჭრილი ნაწილების ჩაკერებით.

სადაწნეო მილსადენის ამ მონაკვეთის მოწყობა ხორციელდება ღია წესით, რომლის სამუშაოებიც იწარმოება შემდეგი თანმიმდევრობით:

- მილსადენის ღერძის გასწვრივ ითხრება 50-60 სანტიმეტრის სიღრმის ტრანშეა და ხდება გამონამუშევარი გრუნტის მოცილება, ხოლო იმ ადგილებში სადაც მილი არის აწეული არსებული გრუნტის ზემოთ მოხდება ინერტული მასალის დაყრა მილის ძირამდე;
- ეწყობა 20-25 სმ სისქის ქვიშის ბალიში , რომლზეც ეფინება ბეტონის ტილო, ე.წ. Concrete Cancas CC5;
- მონტაჟდება ლითონის მილი და ხდება ბეტონის ტილოს გამყარება;

მილსადენს გააჩნია 8 რკინაბეტონის საანკერო საყრდენი, რომლებიც განთავსდებიან დიდი გახსნის კუთხის მქონე მოხვეულობებზე. ასევე, მილსადენს გააჩნია რკინაბეტონის 9 საყრდენი, რომლებიც განთავსდებიან ისეთ ადგილებში, სადაც ლითონის მილი არსებულ რელიეფთან არის საკმაოდ მაღლა აწეული. ასევე, მილსადენი ერთ ადგილას (გამოსასვლელი პორტალის სიახლოვეს) კვეთს ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზას, სადაც მილსადენი მოექცევა ბეტონის გალერეის შიგნით, რომელიც ზევიდან შევსებული იქნება ადგილობრივი გრუნტის ხარისხიანი ყრილით.

მილსადენის დასაწყისში ეწყობა ჩამკეტი ურდული და ურდულის სამართავი შენობა. ურდულის სამართავი შენობის მზიდ ელემენტებს წარმოადგენს რკინაბეტონის სამირკვლის ფილა და რკინაბეტონის სვეტები. სახურავი შესრულებული იქნება ლითონის კონსტრუქციებით, რომელზეც უნდა მოეწყოს „სენდვიჩ-პანელების“ გადახურვა. საჭიროების შემთხვევაში



აღნიშნული შენობის სახურავის კონსტრუქცია იძლევა მისი მარტივად მოხსნისა და უკან დაბრუნების საშუალებას.

მილსადენის, ანკრებების და მათ ქვეშ გრუნტების, როგორც ერთიანი სივრცული სისტემის გაანგარიშება ჩაბარებულია საანგარიშო სისტემით LIRA SAPR 9.17-ის საშუალებით (Лицензийна картка №1д.025 На передачу невиключного права на використання програмного комплексу „ЛІРА 9.0“ Стандарт.

სამშენებლო უბანი, საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით განეკუთვნება 9 ბალიან ზონას საანგარიშო აჩქარებით $a=0.42$ გ.

ქარის ჩქაროსნული დაწოლა $w/ნორმ=0.23$ კპა, თოვლის საფარის წონა $p/ნორმ=1.45$;

საანკერო საყრდენები ეფუძნება ფენა 8-ს (ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტული ლავები (80%), კონგლომერატ-ბრექჩიები (10%) და ტუფობრექჩიები (10%)-შუა იურული. ხოჯალის წყების მეორე ქვეწყება) კლდოვან გრუნტს. გრუნტის ფიზიკურ მექანიკური მახასიათებლები დადგენილია საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებით.

რკინაბეტონის კონსტრუქციებში გამოყენებულია სიმტკიცით B30 კლასის ბეტონი, წყალგაუმტარობით W8, ხოლო ყინვამედეგობით F150 მარკის ბეტონი. საარმატურე ფოლადია A500C კლასის.

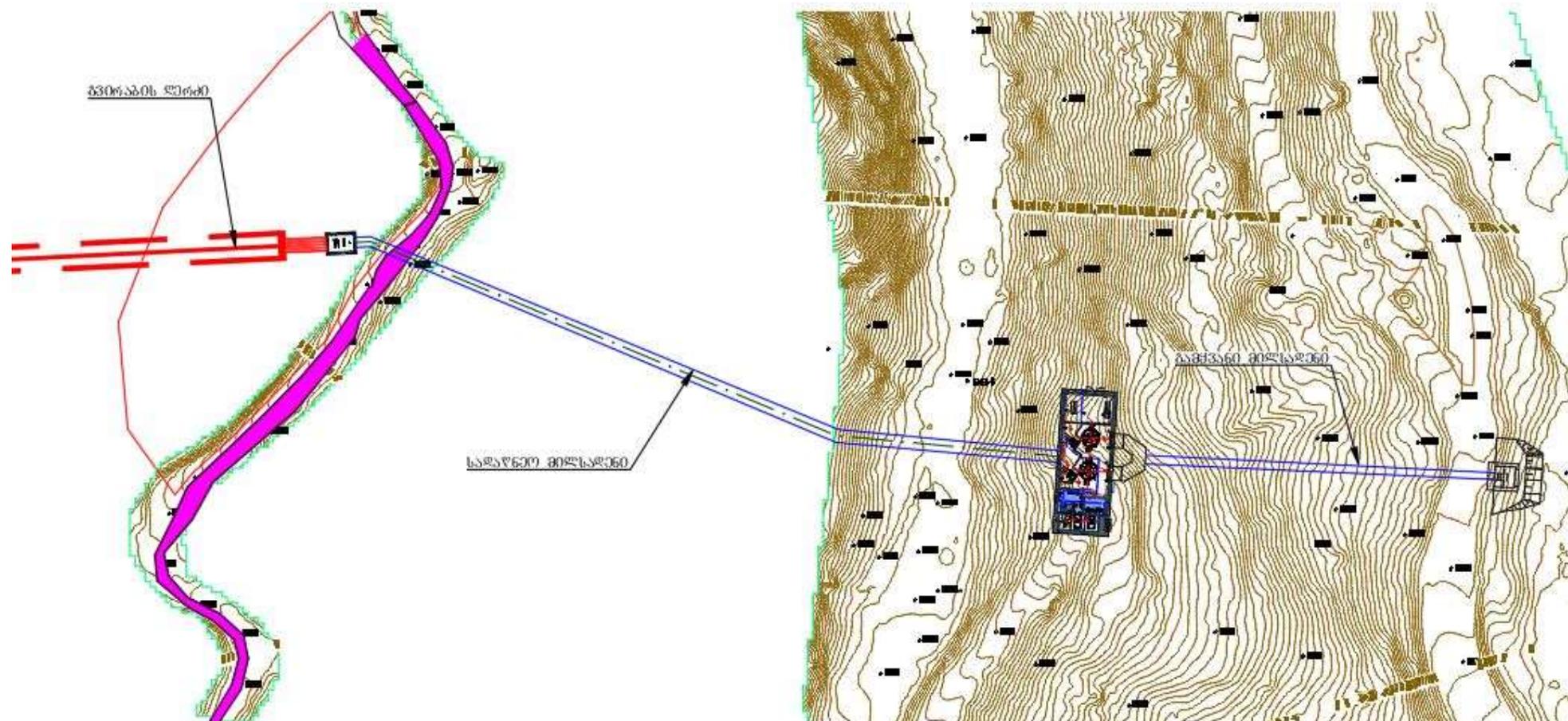


სიტუაციური სქემა 2.1.2.3 სადაწნეო მილსადენის განთავსების ტერიტორია (ძველი და ახალი პროექტით)





ნახაზი 2.1.2.8 სადაწნეო მილსადენის მოწყობის სქემა





სურ.2.1.4-2.1.6 გვირაბის პორტალიდან ჰესის მენობამდე სადაწნეო მილსადენის განთვასების ტერიტორია









2.1.3 ძალური კვანძი

ჰესის შენობა

სააგრეგატე შენობის განთავსება გათვალისწინებულია მდინარე ნენსკრას მარჯვენა სანაპირო ტერასაზე, ზღვის დონიდან 706.85 მ. ნიშნულზე (სააგრეგატე შენობის მიმდებარე ტერიტორიის მოსწორების ნიშნული – 708.75 მ.). სააგრეგატე შენობაში დამონტაჟებულ ტურბინა-აგრეგატებს წყალი მიეწოდება $d=1200$ მმ. ფოლადის მილებით მოწყობილი სატურბინე განშტოებების მეშვეობით.

საპროექტო ჰესის ტერიტორიაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა წარმოდგენილია მცირე სიმძლავრით 0.05 მ, რომელიც მოიხსნება და დასაწყობდება დროებით, ხოლო შემდგომში გამოყენებული იქნება რეკულტივაციის სამუშაოების განსახორციელებლად.

მოცემული ტერიტორია ეკუთვნის მესტიის მუნიციპალიტეტს და გადაცემული აქვს შპს „დარჩი“ დროებით სარგებლობაში, აღნაგობის უფლებით, შესაბამისი ხელშეკრულების საფუძველზე.

საპროექტო ჰესის განთავსების ადგილის ნაწილი და ჰესიდან გამყვანი არხი გარკვეულ მონაკვეთზე ფარავს აღმოსავლეთით სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიას. მოცემული პროექტისთვის, გზა-ს ეტაპზე ჩატარდა გარემოდან ამოსაღები მერქნული რესურსების აღრიცხვა, მომზადდა შესაბამისი დოკუმენტაცია, რომელიც შეთანხმდა სსიპ „სახელმწიფო ქონების ეროვნული სააგენტო“-სა და „საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო“-სთან (იხ. დანართი).

საპროექტო ჰესიდან 400 მეტრის მოშორებით (სამხრეთ-აღმოსავლეთით) მდებარეობს უახლოესი საცხოვრებელი სახლი.

ჰესის სააგრეგატე შენობის განთავსების ნიშნულები განსაზღვრულია შემდეგი გარემოების გათვალისწინებით. „ხუდონ ჰესის“ აშენების შემთხვევაში, დარჩი ჰესიდან გამომუშავებული წყლის გამყვანი ტრაქტის მდინარე ნენსკრასთან მიერთების უბანზე, მდინარე ნენსკრა შეიტბორება ხუდონის წყალსაცავით, 700.00 მ ნიშნულამდე. როგორც ვიცით, „ხუდონი ჰესის“ მშენებლობის განახლების საკითხი ჯერ საბოლოოდ გადაწყვეტილი არ არის, შესაბამისად უცნობია ამ მშენებლობის დასრულების ვადაც. ამგვარად, სააგრეგატე შენობის განთავსების ადგილი და წყალგამყვანი ტრაქტის განთავსების ტრასა და კონსტრუქცია, იმგვარად იქნა შერჩეული, რომ იძლეოდეს დარჩი ჰესის ფუნქციონირების საშუალებას, როგორც „ხუდონი ჰესის“ აშენების შემთხვევაში, ისე აღნიშნული ჰესის აშენებამდე პერიოდში.

ჰესის სააგრეგატო შენობის ზომები და კონსტრუქცია განპირობებულია ამ სააგრეგატე შენობაში განსათავსებელი ტურბინა-გენერატორების ტიპითა და ზომებით. სააგრეგატე შენობაში დამონტაჟდება ორი ცალი, თითო 9 მგვტ სიმძლავრის, პელტონის ტიპის ვერტიკალურ ღერძიანი ტურბინა. თითოეული ტურბინის საანგარიშო ხარჯია 4.80 მ³/წმ, საანგარიშო ნეტო დაწნევა 212-222 მ. ამგვარად ჰესის მთლიანი დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 2×9=18.0 მგვტ-ს, ხოლო საანგარიშო ხარჯი 2×4.8=9.6 მ³/წმ-ს.



ნამუშევარი წყლის ზეთით დაბინძურების პრევენციის მიზნით, ჰიდროტურბინის მუშა ნაწილის (ტურბინის ღერძი და საკისრები) გაპოხვა ხორციელდება სუფთა გაფილტრული წყლით. ჰიდროტურბინის გაპოხვის ასეთი სისტემა არის ეკოლოგიურად სუფთა და ფართოდ გამოიყენება თანამედროვე მაღალი ხარისხის ტურბინებში. გამომდინარე აღნიშნულიდან ნამუშევარ წყალში ტურბინის ზეთის მოხვედრის რისკი მინიმალურია.

როგორც წესი, გენერატორი განთავსებულია სამანქანო დარბაზში, წყლის დონიდან ბევრად მაღლა და არ აქვს არანაირი კავშირი წყალთან. გენერატორის საკისრების გაპოხვა ხორციელდება ზეთით, რომელიც მოთავსებულია ჩაკეტილ წრეში და მისი დაღვრა გამართულად ოპერირების შემთხვევაში გამორიცხულია.

ავარიული ინციდენტების პირობებში, ზეთის ავარიულად ჟონვის შემთხვევებისთვის, ჰესის შენობა ალჭურვილი იქნება ტურბინების ზეთის სადრენაჟე სისტემით, საიდანაც დაღვრილი ზეთის შეგროვება მოხდება ზუმფებში და შემდგომ გადაიტუმბება შეძკრებ რეზერვუარში. დაღვრილი ზეთები შემდგომი მართვისათვის გადაეცემა ამ საქმიანობაზე შესაბამისი ნებართვის მქონე კომპანიებს.

ჰიდროგენერატორის გაციებისათვის გამოყენებულია ჰაერით გაცივების სისტემა. ამისათვის გენერატორის ღერძის ბოლოს განთავსებულია ვენტილატორი, რომელიც სამანქანო დარბაზის ჰაერის უბერავს გრაგნილებს გაციებისათვის. გაცხელებული ჰაერი ჩვეულებრივ ჰესის შენობიდან გამოდის საჰაერო გამწოვებით ზაფხულის პერიოდში, ხოლო ზამთარში გამოიყენება ჰესის შენობის გასათბობად.

ჰესის სააგრეგატო შენობა შედგება ტურბინა-გენერატორების სამონტაჟე დარბაზის (სამანქანო განყოფილება), სამონტაჟე მოედნისა და მათ გაყოლებაზე, უკანა მხრიდან მოწყობილი, შედარებით დაბალი, სამომსახურეო და სატრანსფორმატორო მიშენებებისაგან.

სამანქანო დარბაზის გარე ზომებია 31.15×15.3×11.95. იატაკი განთავსებულია 705.50 მ. ნიშნულზე. სამანქანო დარბაზი დაყრდნობილია ერთიან, მონოლითური ბეტონის ფილაზე, რომლის სისქეც, ცალკეული ადგილების მიხედვით, 0,8 მ.-დან 1,55 მ-მდე (უშუალოდ ტურბინა-აგრეგატების მონტაჟის ზონაში) იცვლება. აღნიშნულ ფილას ეყრდნობა სამანქანო დარბაზის პერიმეტრზე მოწყობილი 60 სმ. სისქის, მონოლითური არმირებული ბეტონისაგან მოწყობილი კედლები, რომლებიც ამოდის 708.75 მ. ნიშნულამდე (სააგრეგატე შენობის მიმდებარე ტერიტორიის მოსწორების ნიშნულამდე).

708.75 მ. ნიშნულს ზევით, სააგრეგატე შენობა უკვე ეწყობა ფოლადის კონსტრუქციაზე დამონტაჟებული სენდვიჩ-პანელის კედლებით. შენობის სიმაღლე, ათვლილი სააგრეგატე შენობის მიმდებარე ტერიტორიის მოსწორების ნიშნულიდან, შეადგენს 720.07-708.75=11,95 მ-ს. სამანქანო დარბაზი და მის გვერდით განთავსებულ სამონტაჟო მოედანს უკეთდება ორმხრივად დახრილი გადახურვა, რომლის კეხიც 720.07 მ. ნიშნულზეა.

სამანქანო დარბაზში გათვალისწინებულია 55 ტ-მდე ტვირთამწეობის ხიდურა ამწის დამონტაჟება, რომელიც იმოდრავებს სპეციალურ საყრდენ კოლონებზე დამონტაჟებულ კოჭებზე.

სამანქანო დარბაზის გასანიაველად, დარბაზის კედლებზე, ფასადების მხრიდან გათვალისწინებულია ფანჯრების მოწყობა. სააგრეგატე შენობის პროექტი, ითვალისწინებს



ვენტილაციის მოწყობასაც. სააგრეგატე შენობას, უკეთდება დიდი 4.75 მ. სიგანის კარები, სამონტაჟო მოედანზე სატვირთო ავტომობილის შესასვლელად. ასევე გათვალისწინებულია ცალკე, არა სამანქანო შესასვლელი კარებების მოწყობა სახელოსნოსა და დერეფნის ზონაში. აღნიშნული დერეფნიდან უკვე შესაძლებელია მოხვედრა სააგრეგატე შენობის ნებისმიერ კვანძთან.

სამანქანე დარბაზის გვერდზე ეწყობა ე.წ. სამონტაჟე მოედანი, ზედაპირის ნიშნულით 708.85 მ. რაც 708.85-705.50=3,35 მ-ით მაღლაა სამანქანე დარბაზის იატაკის ნიშნულთან შედარებით.

მთლიანად ჰესის სამანქანე დარბაზის და სამონტაჟე მოედნის გაყოლებაზე, უკანა მხრიდან ეწყობა სამომსახურეო და სატრანსფორმატორო მიშენება. სამომსახურეო მიშენების სიგანეა 8,0 მ., მიშენების სიმაღლე ეზოს მოსწორების ნიშნულიდან შეადგენს 712.55-708.75=3,80 მ.-ს.

როგორც სამანქანე დარბაზისა და სამონტაჟე მოედნის, ისე სამომსახურეო მიშენების გადახურვა, ეწყობა სპეციალური გადახურვის სენდვიჩ-პანელებისაგან, რომელიც მაგრდება ფოლადის პროფილებისაგან მოწყობილ გადახურვის ფერმებზე.

სააგრეგატე შენობიდან, ტურბინების მიერ გამომუშავებული წყლის გამყვანი ტრაქტი, გათვალისწინებულია მოეწყოს მილსადენის სახით, რომელიც გადის მდინარე ნენსკრას ნაპირამდე. წყალგამყვანი ტრაქტის ბოლოში, დიდი ქანობის გათვალისწინებით, მოეწყობა წყლის ენერჯის ჩამქრობი ჭა, მონოლითური რკინა-ბეტონის ნაგებობა (შიდა ზომებით 6x6 მ).

ენერჯის ჩამქრობი ჭის ქვედა ბიებში, ფერდის გარეცხვისაგან დაცვის მიზნით, ეწყობა ქვის რისბერმა ფლეთილი ქვით, რომლის დიამეტრი აღემატება 70 სმ.-ს. მილსადენის არსებული საავტომობილო გზის გადაკვეთის ადგილას მოთავსდება ბეტონის გარსაცმში.

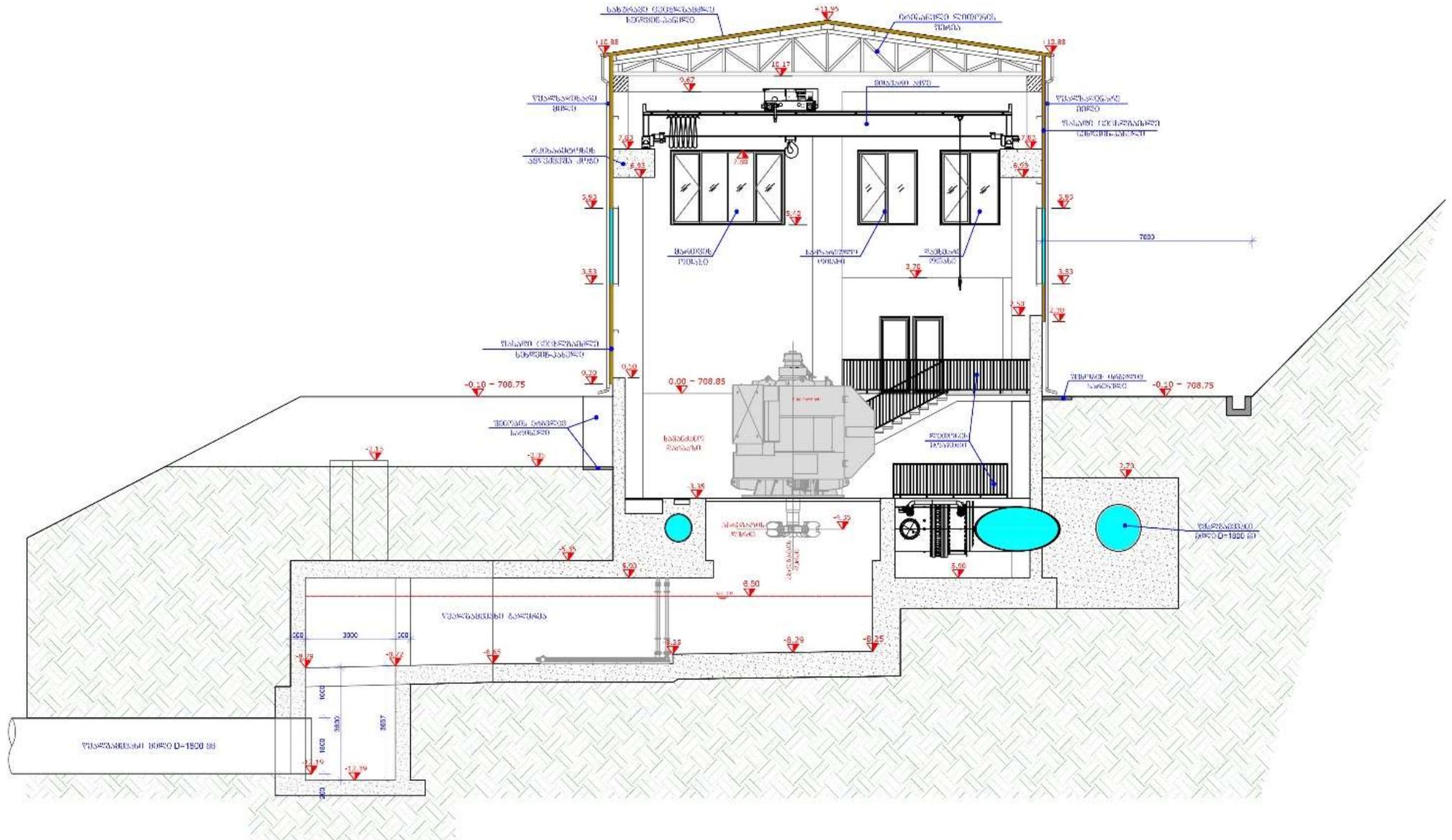
დღევანდელი მდგომარეობით, ხუდონის კაშხალის აშენებამდე, ჰესის სააგრეგატე შენობა საკმაოდ, დაახლოებით 40 მ.-ით მაღლაა მდინარის არსებული ნაპირის ნიშნულთან შედარებით. შესაბამისად ჰესის წყალგამყვანი ტრაქტს, რომელიც მოეწყობა მიწისქვეშა მილსადენის მეშვეობით, აქვს მეტად დიდი ქანობი, და ამგვარად, ამ არხის ბოლოში საჭიროა სპეციალური ჩამქრობი ჭის მოწყობა, რომლიდანაც, დაწყნარებული წყალი გადაედინება მდინარის კალაპოტში. ხუდონის კაშხალის მოწყობის შემთხვევაში, აღნიშნული ჩამქრობი ჭა დაკარგავს თავის ფუნქციას რადგან მოყვება წყალსაცავის დატბორვის ზონაში (ხუდონი ჰესის დატბორვის ნიშნული არის 700.00 მ).

დარჩიჰესის ტურბინებში გადამუშავებული წყლის გამყვანი მილსადენი იწყება ჰესის შენობაში, ტურბინებიდან გამოსული წყლის მიმღები კამერიდან (მილის ძირის ნიშნული 697.06 მ). მილსადენის სიგრძე შეადგენს 102 მეტრს. მილსადენის ტრასა სწორხაზოვანია, ჰორიზონტალური მოხვეულობების გარეშე, ის ეწყობა ფერდობზე და ბოლოვდება მდ. ნენსკრას მარჯვენა ნაპირზე (ფერდზე) განლაგებულ ენერჯის ჩამქრობ ჭაში (მილის ძირის ნიშნულია 663.7 მ). მილის ტრასაზე გვხვდება ორი 30 გრადუსიანი ვერტიკალური მოხვეულობა, სადაც გათვალისწინებულია რკინა-ბეტონის საანკერო საყრდენის მოწყობა.

მილსადენი ეწყობა ფოლადის მილით, რომლის გარე დიამეტრია 1829 მმ, ხოლო კედლის სისქე 14 მმ. მილსადენი განთავსდება ტრანშეაში. ტრანშეის ძირზე ეწყობა ხრემის საგები, ხოლო მილსადენის მონტაჟის მერე მოხდება ადგილობრივი გრუნტით უკუყრა.



ნახაზი 2.1.3.2. ჰესის შენობა - განივი ჭრილი





სურ. 2.1.3.1 საპროექტო ჰესის განთავსების ტერიტორია





2.1.4 მშენებლობის ორგანიზაცია

მშენებლობის ეტაპი შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად სამუშაოებად:

- სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო მოედნების მომზადება და მშენებლობისთვის საჭირო დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია;
- მისასვლელი გზების მოწყობა-მოწესრიგება;

ძირითადი სამუშაოები:

- მიწის სამუშაოები, ნაგებობის ფუნდამენტების მომზადება, თხრილების გაყვანა, წარმოქმნილი გრუნტის მართვა;
- გვირაბის გაყვანა;
- მუდმივი კონსტრუქციების (სათავე კვანძი, სადაწნეო მილსადენი, ძალური კვანძი, ელექტროგადამცემი ხაზი) მშენებლობა;
- სარეკულტივაციო სამუშაოები და ნაგებობების ექსპლუატაციაში გასაშვებად მომზადება.

2.1.5 სამშენებლო ბანაკი

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიები შეირჩა შემდეგი გარემოებების გათვალისწინებით:

- მაქსიმალურად ახლოს სამშენებლო უბნების სიახლოვეს, ადვილად მისადგომ ტერიტორიაზე;
- გათვალისწინებულ იქნა ხელსაყრელი რელიეფის და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების მქონე ადგილები;
- მცენარეული საფარის თვალსაზრისით ნაკლებად ღირებული ტერიტორიები;
- ხმაურის და ემისიების წყაროები მოსახლეობიდან შეძლებისდაგვარად მაქსიმალურ მანძილზე განთავსება და ა.შ.

აღნიშნული ტერიტორიებზე სამშენებლო ბანაკის მოწყობის მიზნით პროექტი მომზადებულია თავდაპირველი გზშ-ს ეტაპზე და შეთანხმებულია გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში. იხ. დანართი 4.

მუშა-მოსამსახურე პერსონალის საყოფაცხოვრებო პირობების შექმნისთვის გამოყენებული იქნება დარჩი ჰესის მუშათა ბანაკი. მუშების გადაყვანა სამშენებლო უბნებზე მოხდება სპეციალური სამგზავრო მიკრო-ავტობუსებით.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია 60 მ³ წარმადობის ბეტონის კვანძის მოწყობა. დიზელის საწვავის შესანახად მოწყობა 20 მ³ ტევადობის ლითონის მიწისქვეშა რეზერვუარი.

დაგეგმილია სამშენებლო სამუშაოების განხორციელება დაახლოებით 28 თვის განმავლობაში.



სიტუაციური სქემა 2.1.5.1. სამშენებლო ბაზის, ბეტონის კვანძის და ძირითადი სამშენებლო ბანაკის განთავსების





პროექტის ცვლილების ფარგლებში, სათავე ნაგებობის მიმდებარედ დამატებით დაგეგმილია დროებითი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა 1428.57 მ² ფართობზე, რომელზეც წარმოდგენილი იქნება შემდეგი ინფრასტრუქტურა:

დროებითი სამშენებლო ბანაკის გეგმა	დროებითი სამშენებლო ბაზის გეგმა
<ol style="list-style-type: none"> 1. ორსართულიანი საცხოვრებელი ბლოკი მუშა-პერსონალისთვის; 2. ავტოსადგომი; 3. კვების ბლოკი და სამზარეულო; 4. სამრეცხაო. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ჭიშკარი; 2. დაცვის ჯიხური; 3. საოფისე სივრცე; 4. მიწების საწყობი; 5. დახურული საწყობი; 6. არმატურის საჭრელი დანადგარი; 7. ღია საწყობი.

მოცემული ტერიტორია შემოსაზღვრულია ხის ღობით, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა წარმოდგენილია 0.05 მ სიმძლავრით, რომელიც მოიხსნება და დასაწყობდება მიმდებარედ, შემდგომში რეკულტივაციის სამუშაოებში გამოსაყენებლად. ხე-მცენარეული საფარიდან გვხვდება რამდენიმე ერთეული 8 სმ-დiameterზე ნაკლები ხე-მცენარე.

ტერიტორიის ჩრდილოეთით ესაზღვრება არსებული გრუნტის საავტომობილო გზა, ხოლო სამხრეთით მიედინება მდ. დარჩი-ორმელეთი.

სამშენებლო სამუშაოების დასრულებამდე, დროებითი სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია მესტიის მუნიციპალიტეტის მიერ დროებით სარგებლობაში არის გადაცემული შპს „დარჩხე“.

მოცემულ ტერიტორიაზე დროებითი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა ამცირებს, როგორც საპროექტო ხარჯებს, ასევე ბუნებრივ გარემოზე ზემოქმედებას. ვინაიდან ტერიტორიაზე განთავსდება სამშენებლო მასალები და სამშენებლო ტექნიკა, რაც შეამცირებს ტექნიკის გადაადგილების სიხშირეს სამშენებლო ობიექტებს შორის და შესაბამისად, ემისიების და ხმაურის გავრცელებას.

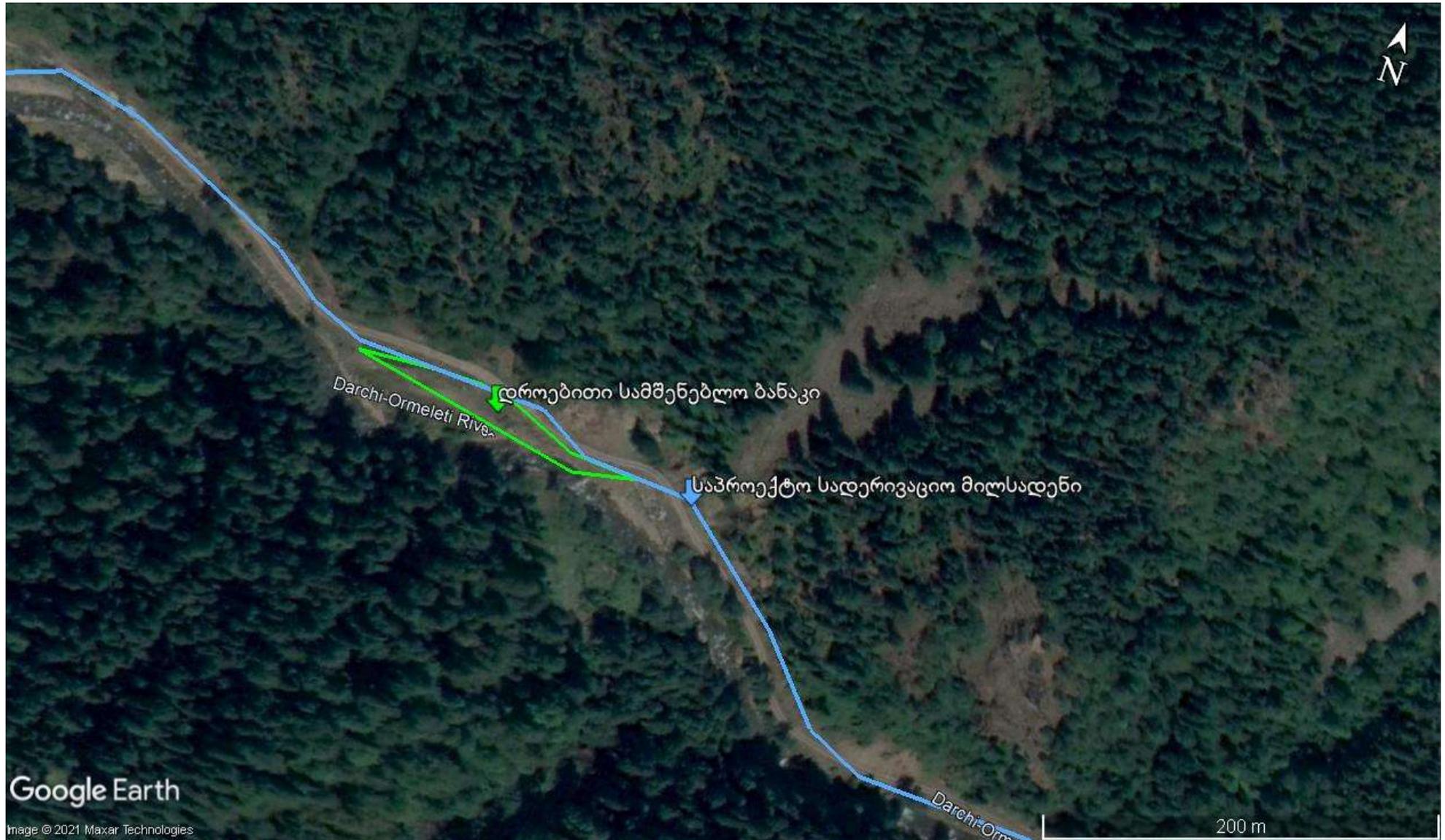


ნახაზი 2.1.5.2. დროებითი სამშენებლო ბანაკის გენგეგმა





სიტუაციურ სქემა 2.1.5.3. დროებითი სამშენებლო ბანაკის განთავსების ტერიტორია





სურ. 2.1.5.1 დროებითი საშენებლო ზანაკის განთავსების ტერიტორია





2.1.6 მისასვლელი გზები

საპროექტო ტერიტორიებამდე მისასვლელად, მშენებლობის ეტაპზე გამოყენებული იქნება „ზუგდიდი-ჯვარი-მესტია-ლასდილის“ და ნენსკრას ხეობაში გამავალი საავტომობილო გზები. ორივე გზა მოწყობილია მყარი საფარით და კარგ მდგომარეობაშია.

ჰესის სათავე ნაგებობამდე და სააგრეგატე შენობამდე მისასვლელად გამოყენებული იქნება არსებული გრუნტის საავტომობილო გზა.

შესაბამისად პროექტის ფარგლებში ახალი მისასვლელი გზების მოწყობა მასშტაბურ სამუშაოებთან არ იქნება დაკავშირებული.

გზმ-ს ეტაპზე დაგეგმილი იყო 10 ახალი გზის მოწყობა, თუმცა, გეოტექნიკური რისკებისა და გარემოზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით მოხდა კომპანიის მიერ ტექნიკური გადაწყვეტების ცვლილება და საბოლოოდ დაგეგმილია მხოლოდ 3 გზის მოწყობა.

გზის მოწყობის საჭიროება არსებობს გვირაბის გამოსასვლელი პორტალიდან ჰესის შენობამდე სადაწნეო მილსადენის და ასევე ჰესის შენობიდან გამოსული გამყვანი არხის მშენებლობისათვის. საპროექტო გრუნტის გზების სიგანე იქნება 5.5 მ.

საპროექტო გზების ტერიტორია მდებარეობდა „სახელმწიფო ტყის ფონდის“ ტერიტორიაზე, პროექტის ფარგლებში, გზმ-ს ეტაპზე საპროექტო ტერიტორიებზე ჩატარდა გარემოდან ამოსადები მერქნული რესურსების აღრიცხვა, მომზადდა შესაბამისი დოკუმენტაცია, რომელიც შეითანხმა სსიპ „სახელმწიფო ქონების ეროვნული სააგენტომ“ და ასევე, „საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრომ“ (იხ. დანართი).

მილსადენის მონაკვეთებთან მისასვლელი გზის მშენებლობის სამუშაოების პროექტი დამუშავებულია შპს „წყალპროექტის“ მიერ.

მისასვლელი გზა #1 იწყება არსებული გრუნტის გზიდან ნიშნულზე 678.5 მ, რომლის კოორდინატებიც არის X-270425.9904, Y-4762245.5505 და მთავრდება კვ0+98-ზე, 684.36 მ. ნიშნულზე (X-270440, Y-4762180), გზის ბოლოში არის გათვალისწინებული მოედნის მოწყობა ზომით 10x7, სადაწნეო მილის მშენებლობის სამუშაოებისთვის.

მისასვლელი გზა #2 იწყება არსებული გრუნტის გზიდან ნიშნულზე 692.0 მ, რომლის კოორდინატებიც არის X-270473.382, Y-4762199.453 და მთავრდება კვ 2+62-ზე, 730.0 მ. ნიშნულზე (X-270368, Y-4762225).

მისასვლელი გზა #3 იწყება არსებული გრუნტის გზიდან ნიშნულზე 742.50 მ, რომლის კოორდინატებიც არის: X-270150.0305, Y-4762314.6253 და მთავრდება კვ3+91-ზე, 761.5 მ. ნიშნულზე (X-270291, Y- 4762191), გზის ბოლოში გათვალისწინებულია მოედნის მოწყობა ზომით 18x10 მ, სადაწნეო მილის მშენებლობის სამუშაოებისთვის.



სიტუაციური სქემა 2.1.6.1. საპროექტო გზების მოწყობის ტერიტორია





აღნიშნული გზების მოწყობისას მიწის სამუშაოების შემცირების მიზნით, შეძლებისდაგვარად მაქსიმალურად მოხდა არსებული რელიეფის გამოყენება. ლანდშაფტური პროექტით გზებისათვის გათვალისწინებულია ცალმხრივი ქანობის მოწყობა.

კლდოვანი გრუნტის დამუშავება მოხდება ექსკავატორზე დამონტაჟებული სამტვრევი ჩაქურებით, ხოლო არაკლდოვანი გრუნტის ექსკავატორის ციციხით. მოჭრილი გრუნტის გატანა განხორციელდება დარჩი ჰესისთვის გამოყოფილ სანაყაროებზე (იხილეთ ქვემოთ).

გზის მშენებლობისას გამოყენებული მასალის შერჩევასა და გათვალისწინებულია ცხრილში მოცემული სპეციფიკაცია.

ცხრილი 2.1.6.1. მასალის სპეციფიკაცია

	საფუძველი	ზედაპირული (ცვეთადი) ფენა
თიხის შემცველობა	<5%	10-18%
ლამის შემცველობა	9-32%	5-10%
ქვიშის შემცველობა	60-80%	65-80%
დენადობის ზღვარი	<35%	<35%
პლასტიურობის მაჩვენებელი	<6%	4-10%

გრუნტის გზის მოწყობისას გათვალისწინებული იქნება შემდეგი ეტაპები:

- საფუძვლის მომზადება (პროფილირებას)- საჭირო ქანობის და გრადიენტის მიცემა;
- დატკეპნა და დანამვა;
- მიწის ფენის დაყრა (მიახლოებით 10 სმ სისქის) და გათანაბრება;
- დატკეპნა (ოპტიმალური ტენიანობის პირობების დაცვით).

გზის გამოყენება შესაძლებელი იქნება აღნიშნული ეტაპების დასრულებიდან 4-5 დღის შემდეგ. ამ დრომდე აუცილებელია გზის რეგულარული მორწყვა. ექსპლუატაციის პროცესში კი - პერიოდული დანამვა.

2.1.7 სანაყაროები



საპროექტო ჰესის ინფრასტრუქტურის მშენებლობის პროცესში წარმოიქმნება გამონამუშევარი ქანები, რომლებიც საჭიროებს მუდმივ განთავსებას.

პროექტით დაგეგმილი ცვლილების ფარგლებში იზრდება სადერივაიო-სადაწნეო გვირაბის გაყვანის სიგრძე და შესაბამისად გვირაბიდან გამონამუშევარი ფუჭი ქანების მოცულობა, თუმცა, აღსანიშნავია, რომ პროექტის ზემოთ აღწერილი ტექნიკური გადაწყვეტილებების შედეგად საერთო ჯამში ფუჭი ქანების მოცულობა შემცირებულია. ამასთან, წარმოქმნილი ფუჭი ქანების ნაწილი გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის (მათ შორის მისასვლელი გზების მოსაწყობად და პერიოდული მოწესრიგებისთვის, ნაპირდამცავი ნაგებობების, უკუყრისთვის და სხვ.), აქედან გამომდინარე გზშ-ს ეტაპზე მომზადებული სანაყაროების პროექტის ცვლილება (ფუჭი ქანების მოცულობების გაზრდა) გათავალისწინებული არ არის.

სანაყაროებისთვის ტერიტორიების შერჩევისას გათვალისწინებულ იქნა ტერიტორიის 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 ნიადაგის საფარის მხრივ.

საპროექტო არეალის რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, გამონამუშევარი ქანების განთავსებისთვის ისეთი ადგილის მოძიება, რომლებიც ჩამოთვლილ კრიტერიუმებს სრულად აკმაყოფილებენ, საკამოდ რთულია.

სანაყაროების მოსაწყობად შეირჩა 2 ტერიტორია ჯამური ფართობით 14857 მ² და მიახლოებითი ტევადობით 110 000 მ³.

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 ნაყარის (შევსების) სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე, ხოლო ფერდების დაქანება 45⁰-ზე მეტი. ნაყარის ფერდების დაცვის და გამაგრების მიზნით მდინარეს მხარეს



გათვალისწინებულია ნაპირსამაგრი კონსტრუქციის მოწყობა რისბერმის სახით, რაზეც შემუშავდა შესაბამისი პროექტი;

- 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.

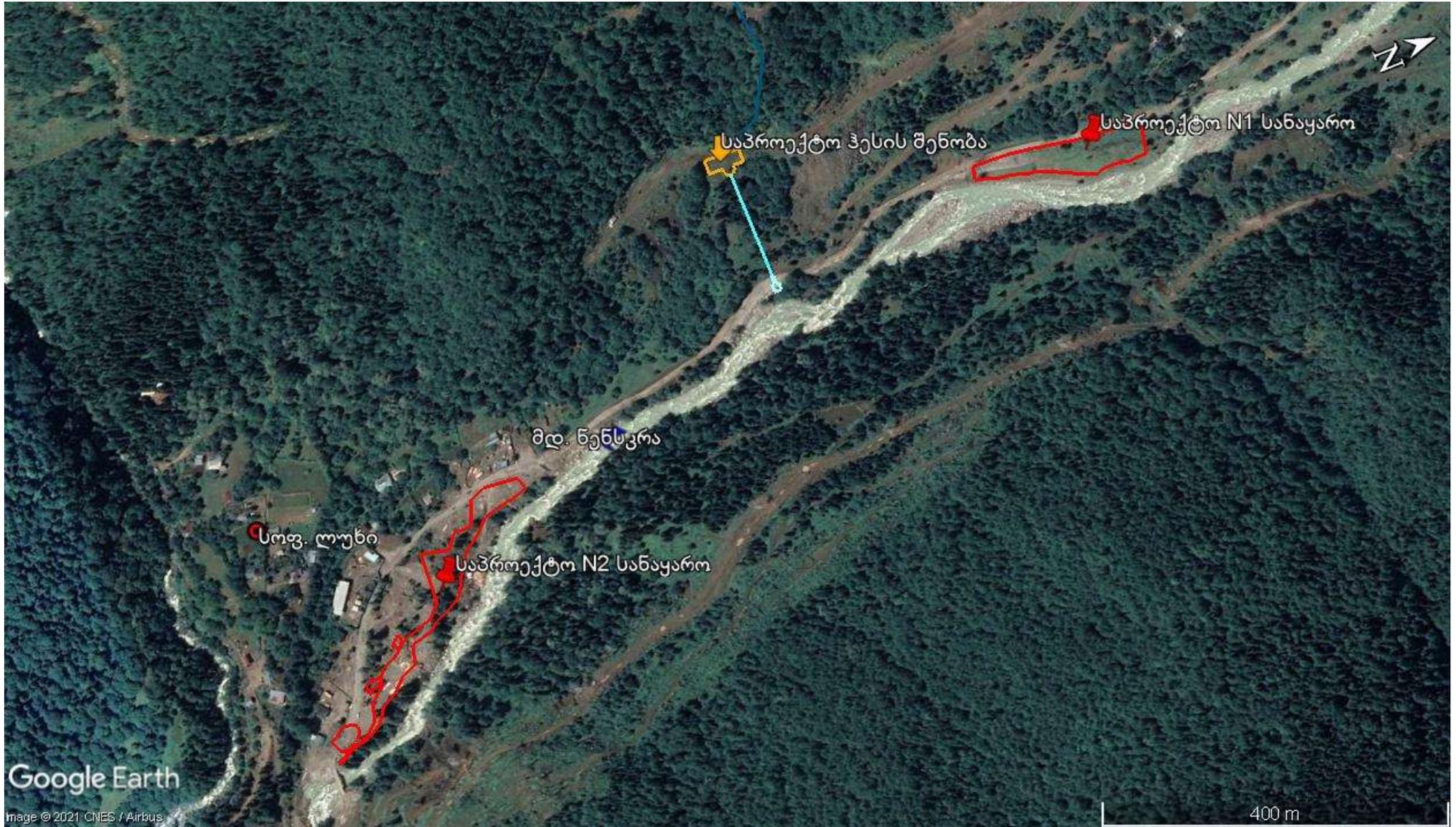
საპროექტო №1 სანაყაროს მოწყობა იგეგმება მდ. ნენსკრას ჭალაში, დაშორება მდინარის აქტიური კალაპოტიდან 15-20 მეტრია. მოცემულ მონაკვეთზე ჩატარებული მდინარის ჰიდროლოგიური კვლევის მიხედვით, მოცემულ კვეთში მდინარე ნენსკრას მაქსიმალური ხარჯის გავლის (100 წლიანი განმეორებადობის მიხედვით) შემთხვევაში, კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე იქნება 5.70 მ-ს სანაყარო 1-სთვის, რომელიც უნდა გადაიზომოს მდ. ნენსკრას 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან. აღნიშნულის გათვალისწინებით მდინარეს შეუძლია საპროექტო სანაყაროს ექსპლუატაციის პერიოდში მისი გამორეცხვა-დაზიანება, შესაბამისად, სანაყაროს ტანის ფორმირების დასრულების შემდგომ მოხდება ძირის გამაგრება მთელს სიგრძეზე გაბიონებით, მდინარის ხარჯის 100 წლიანი განმეორებადობის შემთხვევაში, წყლის დონეების გათვალისწინებით.

ხოლო სანაყარო 2 მონაკვეთზე წარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეა 5.50 მ, ვინაიდან მოცემული სანაყარო მოეწყობა მდ. ნენსკრას ჭალისზედა ტერასაზე, ასევე მდინარისგან მანძილის გათვალისწინებით მდინარის მაქსიმალური ხარჯის გავლის შემთხვევაში მისი დაზიანების საფრთხე მოსალოდნელი არ არის სანაყაროს უმეტეს მონაკვეთზე. გასათვალისწინებელია მხოლოდ სანაყაროს რამდენიმე კვეთი, სადაც მოეწყობა წარეცხვის სიღრმის გათვალისწინებით ნაპირდამცავი ნაგებობა.

ზემოაღნიშნული სანაყაროები ცალკე პროექტის სახით იქნება წარდგენილი გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში შესათანხმებლად.



სიტუაციურ სქემა 2.1.7.1 ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიები





სანაყარო №1 - სანაყაროს მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს ჰესის სააგრეგატე შენობის სიახლოვეს, მდ. ნენსკრას ჭალაში, მდინარის სანაპიროსა და საავტომობილო გზას შორის მოქცეულ მიწის ნაკვეთზე (კოორდინატები: X-270480.00; Y-4762544.00). ტერიტორიის ფართობი შეადგეს 6559 მ²-ს, ხოლო ტევადობა მიახლოებით იქნება 28000 მ³ ფუჭი ქანი. სანაყაროს ტერიტორიაზე ფუჭი ქანების ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებული იქნება არსებული საავტომობილო გზა, რაც გამორიცხავს ახალი გზის მოწყობის საჭიროებას. ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ერთეული ხე-მცენარეები, ხოლო ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა პრაქტიკულად არ არსებობს (ზედაპირი დაფარულია ლოდნარით და ხრეშით).

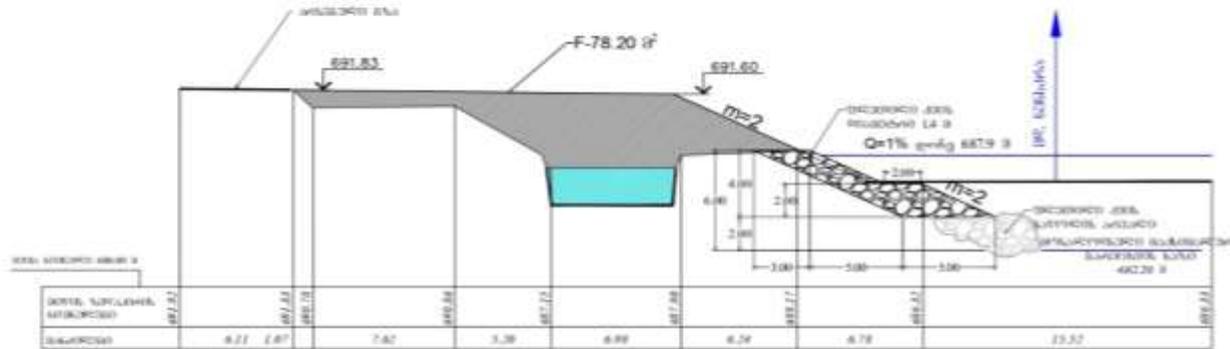


სურ 2.1.7.1 სანაყაროს №1 განთავსების ტერიტორია

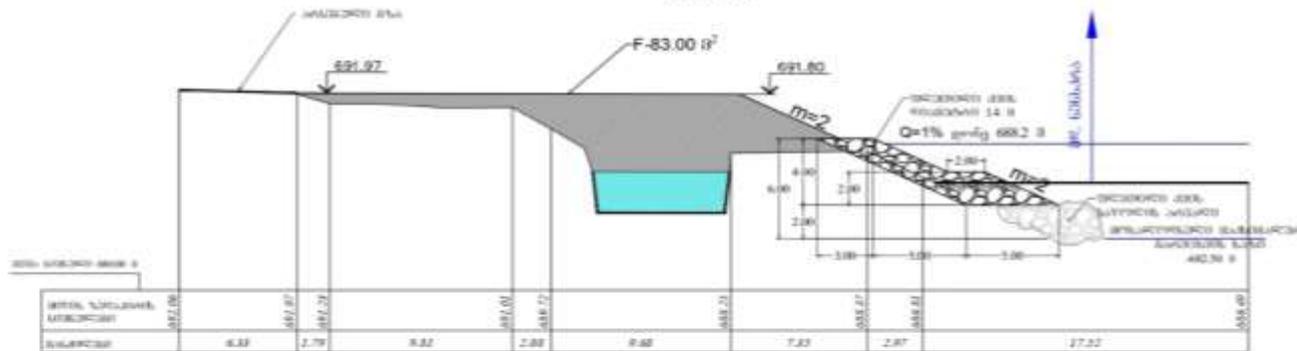




ბანთბაზის კვეთი NIII - (პკ 0+22)
მ 1:250



ბანთბაზის კვეთი NIV - (პკ 0+32)
მ 1:250



შენიშვნა:
ბანთბაზის ბანთბაზისა და მანქანის ობიექტის უპირველესი N-2
ფუნქციონირების მანქანის რეპარატორი ობიექტი მ. შ. N-6

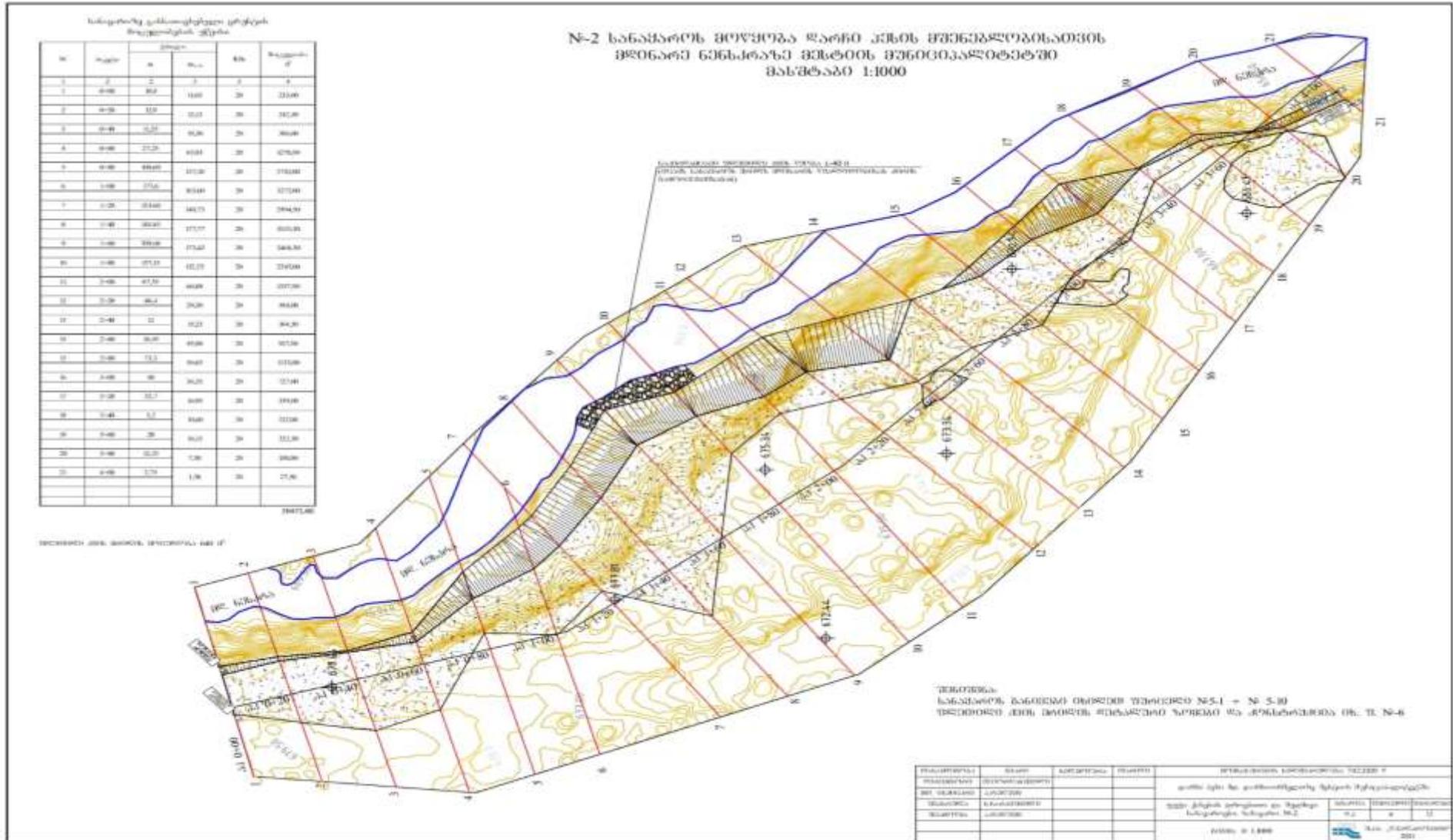
დარჩი ჰესი მდ.დარჩი-ორმელზე შესტის მუნიციპალიტეტში. სანაჯარი N-1 განყოფილება პკ 0+22, პკ 0+32	სტაბილურობა	შენიშვნა	შანსობა
	მ.კ	3-2	11



სანაყარო №2. მეორე სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს სოფ ლუხის მიმდებარედ, მდ. ნენსკრას მარჯვენა სანაპიროსა და საავტომობილო გზას შორის მოქცეულ მიწის ნაკვეთზე (კოორდინატები: X-270648.00; Y- 4761654.00) შერჩეული ტერიტორიის ფართობია 8301 მ², ხოლო სავარაუდო ტევადობა 26472 მ³ ფუჭი ქანი. სანაყაროს ტერიტორია მცენარეული საფარი წარმოდგენილია ერთეული ინდივიდების სახით, ხოლო ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა პრაქტიკულად არ არსებობს, მიწის ზედაპირი როგორც პირველი სანაყაროს შემთხვევაში დაფარულია ლოდებით და ხრეშით. სანაყაროს ექსპლუატაციისათვის ახალი გზის მოწყობა საჭიროებას არ წარმოადგენს.

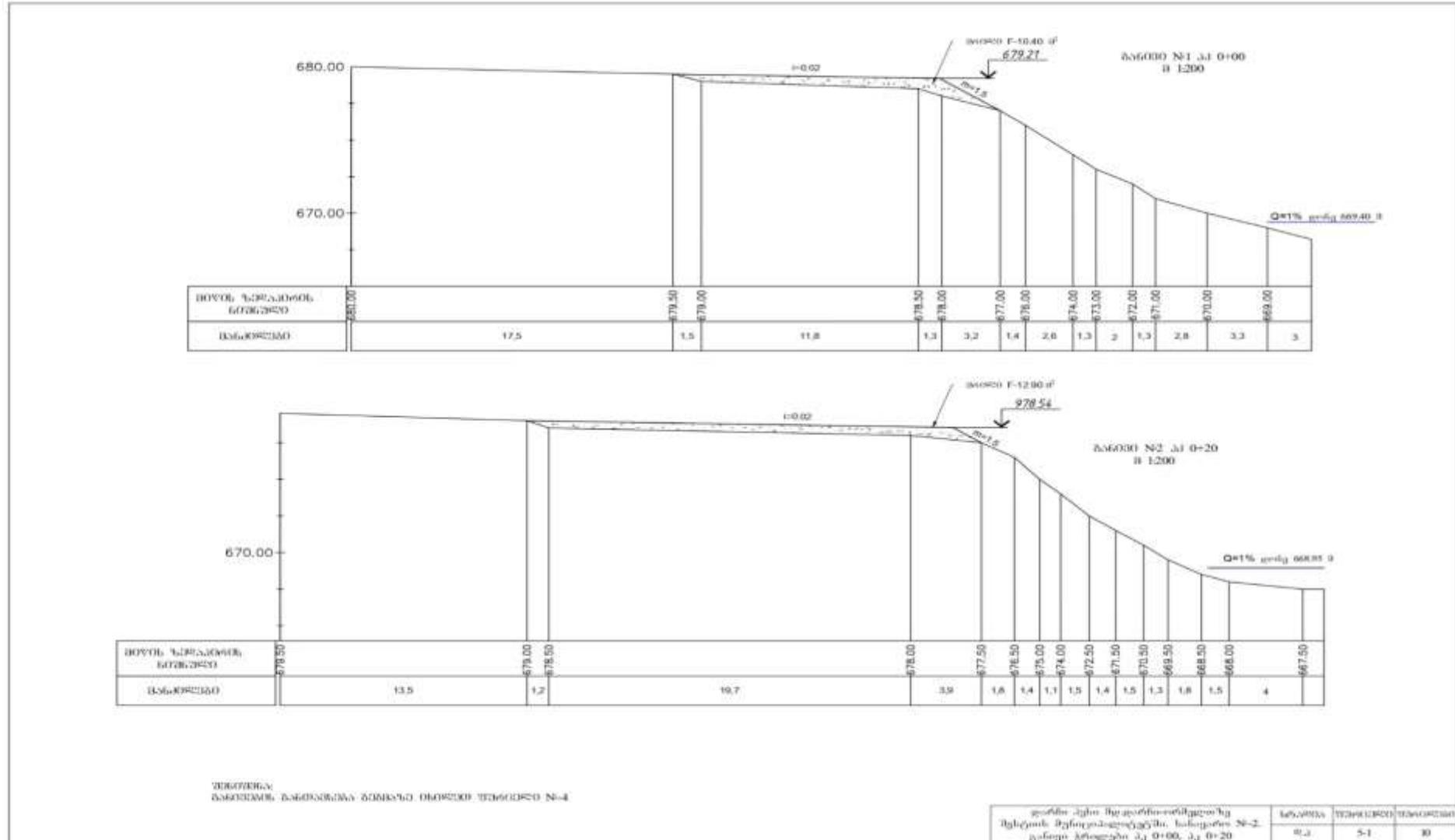


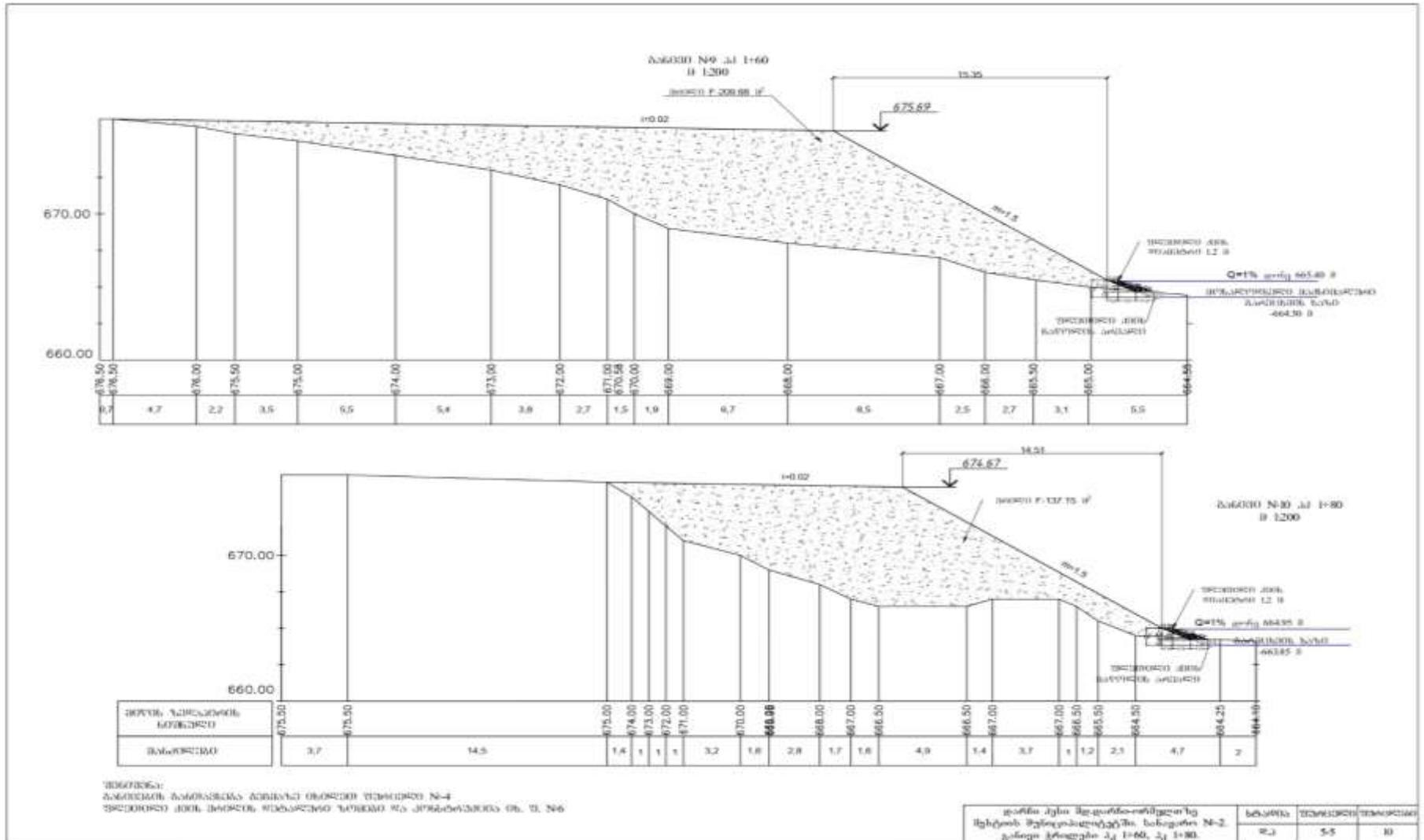
ნახაზი 2.1.7.5 სანაყრო №2-ს ნახაზები





ნახაზი 2.1.7.6-2.1.7.7 სასაყარო №2-ს გვერდითი ჭრილები (ნიშნულები ნახაზებზე მოცემულია ბალტიკის სისტემით)







2.1.8 სათავე კვანძის მშენებლობის ორგანიზაცია

სათავე ნაგებობის მშენებლობა იწარმოებს თანმიმდევრულად, ცალკეულ ბლოკებად, სამშენებლო პერიოდში წყლის ხარჯების გატარება მოხდება პირველი და მეორე რიგის ზღუდარების და გამყვანი არხის მოწყობის საშუალებით.

პირველ რიგში გათვალისწინებულია ფარებიანი ნაწილის, წყალმიმღების და სალექარის მშენებლობა. ამისათვის მდინარის კალაპოტის გასწვრივ ეწყობა ძეღყორის ზღუდარი სიმაღლით 3.5-3.0 მ, სიგანით 2.5 მ. მდინარის მარჯვენა ნაპირზე ეწყობა გამყვანი არხი მიწის კალაპოტში, ძირის სიგანით 5 მ. გამყვანი არხი უზრუნველყოფს დაახლოებით 105 მ³/წმ წყლის ხარჯის გატარებას. არხის მარცხენა ნაპირზე მოეწყობა დროებითი დამბა, საშუალო სიმაღლით 3 მ, სიგანით თხემზე 4.5 მ, ფერდების დახრით 1:1, რომელიც შეასრულებს მეორე რიგის მშენებლობისთვის მისასვლელი გზის როლსაც. დამბის ბოლოში, სადაწნეო მილსადენის დასაწყისთან ჩაეწყობა 3 ფოლადის მილი D=2000 მმ, δ=12 მმ, სიგრძე 12 მ, რომლებიც უზრუნველყოფენ ფარებიანი ნაწილიდან გამოშვებული, მეორე რიგის წყლის ხარჯების გატარებას.

პირველი რიგის წყლის ხარჯების გატარება მოხდება უკვე აშენებული ფარებიანი ნაწილის მეშვეობით. პირველი რიგის ზღუდარები დაიშლება და მოეწყობა მეორე რიგის ძეღყორის ზღუდარი, რომლის სიმაღლე იცვლება 3.5-4 მ-ის ფარგლებში, სიგანე 2.5 მ. მეორე რიგში აშენდება წყალსაშვი, თევზსავალი, მარჯვენა სანაპირო კედელი. სათავე ნაგებობის მშენებლობის დასრულების შემდეგ ზღუდარი და დროებითი დამბა დაიშლება.

ძეღყორის ზღუდარები ეწყობა ხის ძეღებით 20x20 სმ, სადაწნეო მხრიდან გათვალისწინებულია შეფიცვრა 2.5 სმ სისქის ფიცრებით და დატკეპვნა ადგილზე დამუშავებული გრუნტით. ძეღყორები შეივსება ადგილზე დამუშავებული გრუნტით.

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

2.1.9 სადერივაციო მილსადენის მშენებლობა

მილსადენის მოწყობა მოხდება ტრანშეის, რომლის გასაყვანად გამოყენებული იქნება ექსკავატორი. ძლიერი ქანების უბნებზე მოხდება მცირე მუხტიანი აფეთქება შემდგომში ექსკავაციის მიზნით. მილსადენის მოწყობამდე მოხდება ტრანშეის ძირის მომზადება ხელით.

ექსკავატორისა და ამწეს საშუალებით თხრილში მილის ჩაშვების, მონტაჟის (შედულების), ტესტირების და შეღებვის შემდეგ ტრანშეის შევსება მოხდება დამუშავებული გრუნტის უკუჩაყრით და გამკვრივებით, ტკეპნის კოეფიციენტით არანაკლებ 0.95.



2.1.10 სადაწნეო მილსადენის მშენებლობა

გვირაბის გამოსასვლელი პორტალიდან ჰესის შენობამდე არსებული მილსადენი დაეყრდნობა სპეციალურად ამ მიზნით დაპროექტებულ ბეტონის საყრდენებს. საყრდენებს შორის მილსადენის გამაგრება მოხდება დაანკერებული სამაგრებით.

ანკერული ბლოკებისთვის ბეტონის მიწოდება მოხდება ბეტონ-მზიდებით, ხოლო ჩასხმა ბეტონის ტუმბოების გამოყენებით. ციკაბო ადგილებზე (გვირაბის შემდეგ) მილსადენის მონტაჟისთვის გამოყენებული იქნება ღერძის პარალელურად დამონტაჟებული საბაგირო ამწე.

მილსადენის მონტაჟის შემდეგ მოხდება მილსადენის გამოცდა საანგარიშო ჰიდროსტატიკურ და დამატებით ჰიდრაულიკური დარტყმით გამოწვეულ დატვირთვაზე (საანგარიშოს დამატებული 10-15%).

2.1.11 გვირაბის მშენებლობა

როგორც აღინიშნა ჰესის მიწისქვეშა ინფრასტრუქტურის - გვირაბის მშენებლობა დაგეგმილია ბურღვა-აფეთქებითი მეთოდით. სამუშაო ციკლის ეტაპები ნაჩვენებია ნახაზზე (იხილეთ ნახაზი 2.2.7.1.).

ფუჭი ქანების გამოსატანად გამოყენებული იქნება სატვირთო მანქანები. გამოსატანი და სანაყაროზე დროებით და მუდმივად განსათავსებელი მასალის მოცულობა 18850.00 მ³.

ფუჭი ქანების 10% გამოყენებული იქნება უკუჩაყრის სამუშაოებისთვის (ჰესის შენობის, სათავე ნაგებობის კედლებისთვის, მილსადენისთვის).

გაყვანის პროცესში განხორციელდება გვირაბის თალის და კედლების გამაგრება. გვირაბის მუდმივი სამაგრის კონსტრუქციები შეირჩევა კონკრეტული მონაკვეთის გეოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე.

როგორც აღინიშნა, გვირაბის გაყვანა გათვალისწინებულია მთლიანი კვეთით ბურღვა-აფეთქების მეთოდით. ბურღვის დიამეტრი 42 მმ მდე, შპურის სიღრმე -2 მ-დე. ამასთან შეჭრის სიღრმე აფეთქების შემდეგ მიღებული უნდა იქნას არანაკლებ 1.8 მ-ისა.

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

$$V_{\max Q} = 80 \text{კგ და } 132 \text{ მ/წმ.}$$

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

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



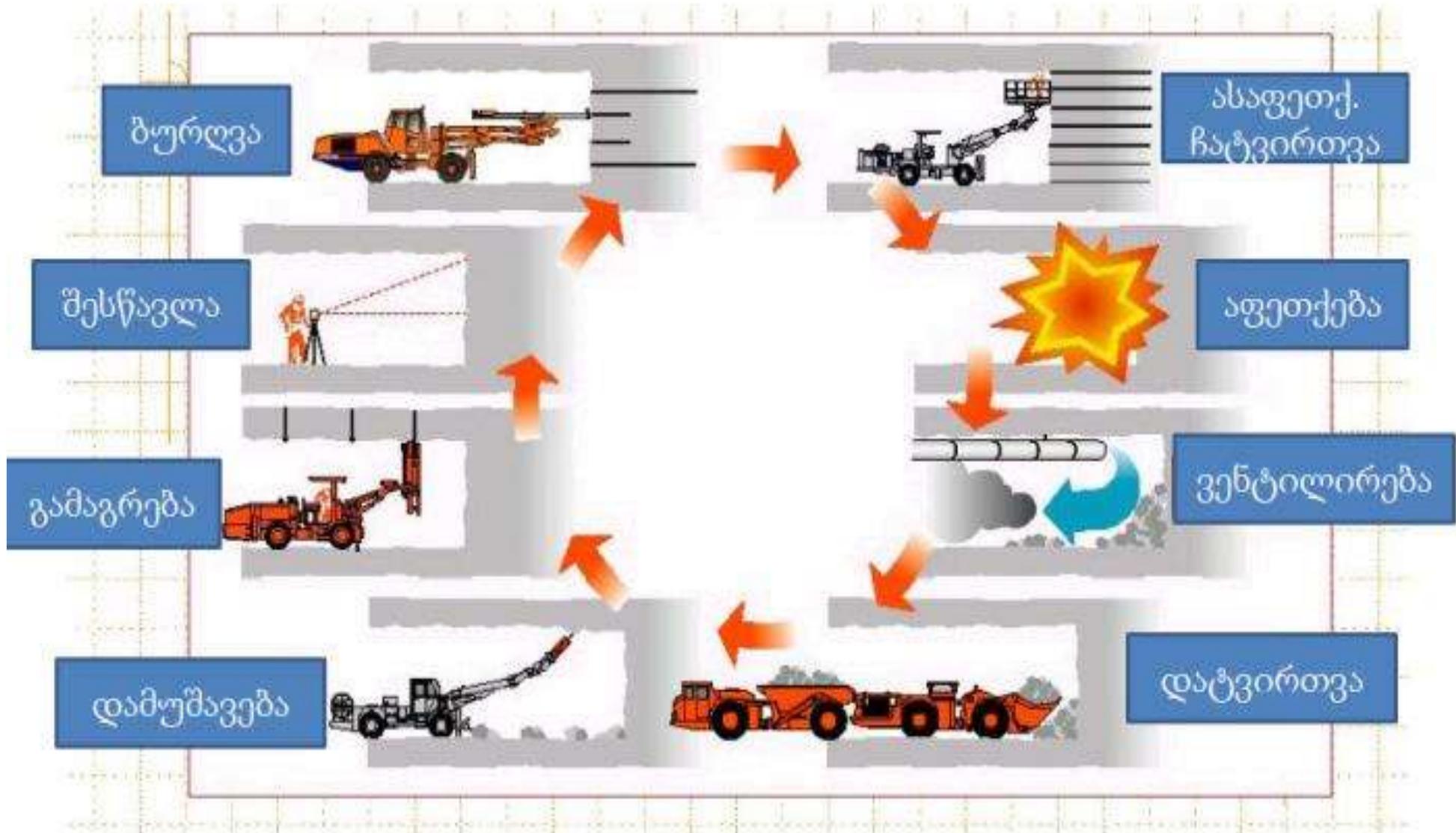
აფეთქების გზით გაფხვიერებული ქანი დამტვირთავი მანქანის გამოყენებით დაიტვირთება ქანგადამტვირთავ მოწყობილობაში, შესაძლებელია ქანების ტრანსპორტირება ასევე გახორციელდეს მცირეგაბარიტიანი ე.წ. „დამპერების“ მეშვეობითაც.

გვირაბის გაყვანის სამუშაოების საწარმოებად შესასვლელი და გამოსასვლელი პორტალების მხარეს (რადგან გაყვანის სამუშაოები იწარმოებს ორივე პორტალიდან) გამიზნულია სამშენებლო მოედნების მოწყობა, სადაც განთავსებული იქნება სამშენებლო სამუშაოთა წარმოებისათვის საჭირო დანადგარები და მოწყობილობები.

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



სურათი 2.1.11.1. გვირაბის გაყვანის ბურღვა აფეთქებითი მეთოდის ციკლი





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

ანკერული სამაგრის მოწყობის ოპერაციული კონტროლი ითვალისწინებს შემდეგს:

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

გვირაბის გამოსასვლელი პორტალიდან სადრენაჟო წყლების გამოტანა მოხდება თვითდინებით, ხოლო შესასვლელი პორტალიდან მოხდება ტუმბო დანადგარების საშუალებით. პორტალის წინა მოედნებზე მოეწყობა სასედიმენტაციო გუბურები და შეწონილი ნაწილაკებისაგან გაწმენდილი წყალი ჩაშვებული იქნება ბუნებრივ ხეობებში და შემდეგ შესასვლელი პორტალიდან მდ. დარჩი-ორმელეთში, ხოლო გამოსასვლელი პორტალიდან მდ. ნენსკრაში წყლის გარემოში გაშვება მოხდება მხოლოდ სალექარის გავლის შემდეგ. სალექარის პარამეტრები და კონსტრუქცია დაზუსტდება შემოდინებული წყლის მოცულობის საფუძველზე.

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

გვირაბის გაყვანის ორივე სანგრევისათვის პორტალების მხარეს მონტაჟდება პროექტით გათვალისწინებული სიმძლავრის სტაციონალური ვენტილატორი, რაც თუნუქის მილებით და ადგილობრივი ხმაურჩამხშობიანი ვენტილატორების დახმარებით სანგრევში მიაწვდის ჰაერს.

სანგრევში მიწოდებული ჰაერის ხარისხობრივი შედგენილობა და მისი განაწილების სისწორე სისტემატურად შემოწმდება ლაბორატორიულად.

გვირაბის გაყვანის სამუშაოების მომსახურების მიზნით, შესასვლელ და გამოსასვლელ პორტალებთან დაგეგმილია სამშენებლო მოედნების მოწყობა, რომელთა ფართობი იქნება დაახლოებით 600-700 მ². მოედნებზე განთავსებული იქნება შემდეგი ინფრასტრუქტურა: სავენტილაციო დანადგარები, დიზელ-გენერატორები, გვირაბიდან მიღებული სადრენაჟო წყლების სასედიმენტაციო გუბურები (500-600 მ³ ტევადობის), ტექნიკური წყლის სამარაგო ავზი (10 მ³ ტევადობის), ასაფეთქებელი საშუალებების დროებითი დასაწყობების სათავსი, ტექნიკის სადგომი, ბიოტუალეტები და სხვა.

სამშენებლო მოედნების ტექნიკური წყლით მომარაგება მოხდება მდ. დარჩი-ორმელეთიდან და მდ. ნენსკრადან ავტოცისტერნების საშუალებით. სასმელად გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი.



ელექტრომომარეგების მიზნით შესასვლელ პორტალთან გათვალისწინებულია ელექტროტრანსფორმატორისა და დიზელ-გენერატორის მოწყობა, ხოლო გამოსასვლელი პორტალის ელექტრომომარეგება მოხდება სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიიდან.

ბიოტუალეტების ჩამდინარე წყლების განტვირთვა მოხდება სამშენებლო ბანაკის საასენიზაციო ორმოში.

2.1.12 სარეკულტივაციო სამუშაოები

საპროექტო ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა მცირე სიმძლავრითაა (0.05 მ) წარმოდგენილია (ადგილობრივი რელიეფური პირობების - ფერდობების მაღალი დახრილობიდან გამომდინარე). ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა საპროექტო ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიის მხოლოდ ნაწილზე იქნება შესაძლებელი, ძირითადად გვხვდება სადაწნეო მილსადენის, ჰესის შენობის, გამყვანი არხის და საპროექტო გზების ტერიტორიებზე.

მოხსნილი მოხდება ჰუმუსოვანი ფენა დროებით დასაწყობდება მშენებლობის დასრულებამდე. სამუშაოების დასრულების შემდგომ განხორციელდება სარეკულტივაციო სამუშაოები, მათ შორის დროებითი ნაგებობების დემობილიზაცია, მშენებლობის პროცესში დაზიანებული უბნების აღდგენა, დაბინძურებული ნიადაგების/გრუნტის მოხსნა და სარემედიაციოდ გატანა, სამშენებლო ნარჩენების გატანა და ა.შ.

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

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის /დასაწყობება

დასაწყობებული ნიადაგის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს 1.5-2 მეტრს, ხოლო ფერდის დახრილობა 34⁰-ს. დასაწყობებული ნიადაგი დაცული იქნება გადარეცხვისაგან ფერდობის მაღალი დახრილობის შემცირებით, ნაყოფიერი ფენის განთავსების პერიმეტრზე.

მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის და საერთაშორისო პრაქტიკაში მიღებული სტანდარტების მიხედვით, შპს „დარჩი“ ნიადაგის დაცვის მიზნით შეასრულებს შემდეგ ძირითად მოთხოვნებს:

- დასაწყობების ადგილი იმგვარად იქნება შერჩეული, რომ არ მოხდეს მისი დატკეპნა ტექნიკის მოძრაობის შედეგად ან დაბინძურება სხვა მასალებით;
- ნიადაგის დანაკარგის თავიდან აცილების მიზნით მოხსნილი ზედა ნაყოფიერი ფენა დასაწყობებული იქნება მისთვის სპეციალურად გამოყოფილ ტერიტორიაზე;



- ნიადაგის მოხსნის, გადატანის და დასაწყობების დროს შენარჩუნებული იქნება სტრუქტურა, ნაყოფიერება და სათესლე ბაზა;
- დასაწყობებულ ნიადაგს ექნება თავისუფალი დრენაჟი, რათა არ განვითარდეს ანაერობული პროცესები;
- ნიადაგის ზედა ფენა არ იქნება აღრეული ქვეშეწილ უნაყოფო (აბიოტურ) ფენებთან და არ მოხდება მისი არამიზნობრივად გამოყენება;
- ნიადაგის მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები არ იქნება ჩატარებული წვიმიან ამინდში. კომპანია შეწყვეტს სამუშაოებს, როდესაც ნიადაგის ზედა ფენა წყლით იქნება გაჯერებული;
- საპროექტო ობიექტზე სხვა სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, უპირველეს ყოვლისა მოხდება ნიადაგის ზედა ფენის მოხსნა წინასწარ მონიშნული საზღვრების (დერეფნის საზღვრები) ფარგლებში.

ნიადაგის ზედა ფენა მოიხსნება ჰიდრავლიკური ექსკავატორების მეშვეობით. დაუშვებელია ნიადაგის ზედა და ქვედა ფენების ერთმანეთში შერევა.

იმისათვის, რომ დასაწყობებულ მდგომარეობაში არ მოხდეს ნიადაგის ხარისხის გაუარესება, დაუშვებელია:

- ნიადაგის ზედა ფენასთან ნიადაგის ქვედა ფენის, თხრილებიდან ამოღებული გრუნტის ან სხვა უცხო ნივთიერებების შერევა;
- მოხსნილი ნიადაგის ზედა ფენის განთავსება წყალსადინარებიდან 50 მ-ზე ახლო მანძილზე წარეცხვისგან დამცავი ბარიერების გარეშე;
- დასაწყობებული ნიადაგის დატკეპნა;
- ნიადაგის ზედა ფენის არამიზნობრივი გამოყენება (მაგ. თხრილების ამოსავსებად, მილისათვის ბალიშის ან/და რბილი საფარის მოსაწყობად და სხვა).

მონიტორინგის შედეგად, უარყოფითი მოვლენების აღმოჩენის შემთხვევაში (ანაერობული პირობები და სხვ.) გატარდება მაკორექტირებელი ღონისძიებები. კერძოს, შტაბელების გადაბრუნება ან გამჭოლი სავენტილაციო ნახვრეტების მოწყობა.

რეკულტივაციის (ტექნიკური და გამწვანების სამუშაოები) პროექტი წარდგენილი იქნება გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში შესათანხმებლად.



2.1.13 საჭირო სამშენებლო ტექნიკის ჩამონათვალი

ჰესის მშენებლობაში გამოყენებული ტექნიკის სავარაუდო ჩამონათვალი და რაოდენობა

ცხრილი 2.1.13.1. ტექნიკის ჩამონათვალი

ტექნიკის ჩამონათვალი	რაოდ-ბა	ტექნიკის ჩამონათვალი	რაოდ-ბა
საჭე საბურღი (ჯუმბო)	2	ხელის სატკეპნი	2
მტვირთავი	3	უკუჩამჩიანი მტვირთავი ექსკავატორი	2
თვითმცლელი	10	მიქსერის მანქანა	7
არხული ვენტილიატორი	2	ბეტონის ქარხანა	1
გენერატორი	5	სასწორი მძიმე მანქანისთვის	1
წყლის პომპა	5	ბეტონის პომპა	1
ექსკავატორი	4	კომპრესორი	2
ამწე-კრანი	2	საბაგირო ამწე მექანიზმი	1
სატვირთო თვით ამწე	1	მსუბუქი მანქანა (პიკაპი)	4
„ტრაილერი“	1	მიკროავტობუსი	3
სატკეპნი მანქანა	1	საწვავმზიდი	1
საბურღი მოწყობილობა	2	ქანდამტვირთავი	2
სავენტილაციო დანადგარი	2	თვითმცლელი ვაგონეტები	12
პერფორატორი	4	წყლის ტუმბოები	6



2.1.14 მშენებლობის გეგმა-გრაფიკი და დასაქმებულთა რაოდენობა

საპროექტო ჰესის მშენებლობის ხანგრძლივობა შეადგენს 28 თვეს. მშენებლობის გეგმა-გრაფიკის შესაბამისად მოსამზადებელი ეტაპის ხანგრძლივობა 4 თვე იქნება. აქედან 2 თვე გათვალისწინებულია გზების, 2-3 თვე კი - ბანაკის და ბეტონის კვანძის მოსაწყობად.

გეგმის მიხედვით სამშენებლო სამუშაოები დაიწყება პორტალების მოწყობით, რასაც 2 თვე დასჭირდება. სათავე ნაგებობის და გვირაბის გაყვანის სამუშაოები პარალელურ რეჟიმში იწარმოებს. გვირაბის გაყვანას და სათავე ნაგებობის ინფრასტრუქტურის მოწყობა სავარაუდოდ 14 თვეში დასრულდება. დამატებით 6 თვე იქნება საჭირო გვირაბის შიგნით რკინა-ბეტონის მუდმივი სამაგრის მოსაწყობად. ამ ეტაპზევე დამთავრდება სადაწნეო მილსადენის მოწყობის სამუშაოებიც (8 თვე).

მშენებლობის შემდეგ ეტაპზე დაგეგმილია, ჰესის შენობის (8 თვე) და სადერივაციო მილსადენის (8 თვე) მოწყობა. სამუშაოები ამ ობიექტებზე ერთდროულად იწარმოებს.

ჰესის შენობის მშენებლობის ბოლო ეტაპზე დაიწყება გამყვანი მილსადენისა (2 თვე) და ქვესადგურის (2 თვე) სამშენებლო სამუშაოებიც. რის შემდეგაც დაგეგმილია ელექტრომექანიკური აღჭურვილობის მონტაჟი და ტესტირება. რაზეც 2 თვე არის გათვალისწინებული.

სამუშაოები ჰესის ორივე უბანზე (სათავე ნაგებობა-დასავლეთი პორტალი და აღმოსავლეთი პორტალი-ჰესის შენობა) მეტწილად პარალელურ რეჟიმში მოხდება.

სამშენებლო სამუშაოების სპეციფიკა და ადგილობრივი რელიეფური პირობები ამის საშუალებას იძლევა.

სამუშაო დღეთა რაოდენობად მიღებულია საშუალოდ 340 დღე/წელ-ში. მშენებლობაზე დასაქმებულთა სავარაუდო რაოდენობა შეადგენს ≈ 120 ადამიანს. დასაქმებულთა ნაწილი იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა, ვინაიდან მათ გააჩნიათ გარკვეული გამოცდილება დღეისათვის რეგიონში მიმდინარე ანალოგიური პროექტებიდან (მაგ. კასლეთი 2 ჰესი, ლახამის ჰესების კასკადი და სხვ.) გამომდინარე.

ჰესის ოპერირება მოხდება წელიწადში 365 დღის განმავლობაში, 24 საათიანი რეჟიმით.

ყოველდღიურად მორიგე პერსონალის რაოდენობა იქნება 5-8 ადამიანი. სულ ჰესზე გათვალისწინებულია 18-20 მუდმივი სამუშაო ადგილის შექმნა.



2.1.15 წყალმომარაგება, ჩამდინარე წყლები და ნარჩენები

საპროექტო ჰესის სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პერიოდში წყლის გამოყენება საჭირო იქნება როგორც სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით, ასევე ტექნიკური მიზნებისათვის.

სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყალზე ყველაზე მაღალი მოთხოვნილება იქნება ძირითადი სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე. სასმელ-სამეურნეო წყლის დანარჩენი ნაწილის მოხმარება მოხდება სხვადასხვა სამშენებლო მოედანზე. ძირითად სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე მოეწყობა წყლის სამარაგო რეზერვუარი.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე სასმელად გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი, ხოლო სამეურნეო დანიშნულებით ავტოცისტერნებით შემოტანილი იქნება ავტოცისტერნებში და ბანაკის ტერიტორიაზე დამონტაჟებულ სამარაგო რეზერვუარში განთავსებული წყალი.

მოხმარებული სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის მიახლოებითი რაოდენობა განისაზღვრება მშენებელი პერსონალის და მუშაობის რეჟიმის გათვალისწინებით: მშენებლობის მიახლოებითი ხანგრძლივობა იქნება 28 თვე (~800 დღ). დასაქმებულთა მიახლოებითი რაოდენობა: დაახლოებით 120. 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:

$$120 \times 45 = 5400 \text{ ლ/დღე, ანუ } 5.4 \text{ მ}^3/\text{დღე}; 5.4 \times 340 = 1836 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში ტექნიკური წყალი გამოყენებული იქნება ძირითადად სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე: ბეტონის ნარევის დასამზადებლად. ტექნიკური წყლით მომარაგების მიზნით სავარაუდოდ გამოყენებული იქნება მდინარის წყალი. ანალოგიური ობიექტების წყალმოთხოვნილების პრაქტიკიდან გამომდინარე ტექნიკური მიზნებისთვის გამოყენებული წყლის ხარჯი დამოკიდებული იქნება მშენებელი ორგანიზაციის მიერ ბეტონის დამამზადებელი საამქროს წარმადობაზე (ანალოგიური ობიექტების პრაქტიკიდან გამომდინარე, უხეში შეფასებით ტექნიკური წყლის მაქსიმალური დღიური ხარჯი არ იქნება 100 მ³-ზე მეტი). თუ გავითვალისწინებთ, რომ ბეტონის კვანძის მუშაობის დრო წლის განმავლობაში არ იქნება 180 დღეზე მეტი, გამოყენებული ტექნიკური წყლის რაოდენობა იქნება 18 000 მ³ წელიწადში.

ტექნიკური წყალი გამოყენებული იქნება, ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისათვის და ამტვერების საწინააღმდეგოდ გზებისა და სამშენებლო მოედნების ზედაპირების დასავლებსათვის. ამ მიზნებისათვის გამოყენებული წყლის საერთო რაოდენობა იქნება დაახლოებით 6 000 მ³/წელ.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების შესაგროვებლად დაგეგმილია 15 მ³ ტევადობის ჰერმეტიული საასენიზაციო ორმოს მოწყობა, რომლის განტვირთვა მოხდება ქ. ზუგდიდი წყალკანალის კომპანიასთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

ზედაპირული წყლის ობიექტში ჩაშვებამდე მოხდება გვირაბის გაყვანის პროცესში წარმოქმნილი ნაჟური წყლების გაწმენდა, რისთვისაც პორტალებთან გათვალისწინებულია დაახლოებით 650-



700 მ³ ტევადობის სალექარები. გვირაბის შესასვლელი პორტალიდან მიღებული წყლები გაწმენდის შემდეგ ჩაშვებული იქნება მდ. დარჩი-ორმელეთში, ხოლო გამოსასვლელი პორტალიდან მიღებული წყლები მდ. ნენსკრაში. მშენებლობის მობილიზაციის პროცესში, როცა განისაზღვრება წყალჩაშვების კონკრეტული საინჟინრო გადაწყვეტები, მშენებლობის დაწყებამდე მომზადება ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების პროექტები და შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

გვირაბის გაყვანის პროცესში, იმის გათვალისწინებით, რომ დაგეგმილია გვირაბის ტორკრეტირება და ბეტონის მუდმივი სამაგრის მოწყობა, იწარმოებს წყლის pH-ის კონტროლი.

მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპზე ნარჩენების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია დანართში 2-ში.



3. საპროექტო ტერიტორიის გარემოს ფონური მდგომარეობა

3.1 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები

ზემო სვანეთის კლიმატი სპეციფიურია. აქ წარმოდგენილია ზღვის სუბტროპიკული, მაღალმთის ნოტიო მუდმივი თოვლის და ყინულის, ზღვის ნოტიო და ქვაბულის კონტინენტური კლიმატი. რეგიონი ზღვის დონიდან 450-დან 5201მ-მდე საზღვრებში მდებარეობს, ამიტომ კლიმატის ფორმირებაში განმსაზღვრელი ოროგრაფია (სხვადასხვა სიმაღლის და მიმართულების ქედების არსებობს) და ჰიფსომეტრიული ფაქტორია, რომელიც მნიშვნელოვნად მოქმედებს თერმულ რეჟიმზე. ამავე დროს, კლიმატზე ზეგავლენას ახდენს შავი ზღვის სიახლოვე, რაც განაპირობებს რეგიონის დასავლეთ ნაწილში უხვ ნალექებს. ლოკალური კლიმატის ფორმირებაში გარკვეულ როლს მყინვარებიც ასრულებენ.

ატმოსფერული ნალექების ჯამი ხეობების ფსკერზე სვანეთის აღმოსავლეთ და დასავლეთ ნაწილებში შესაბამისად 900- 1000 მმ და 1200 -1350 მმ¹-ის დიაპაზონში მერყეობს. ნალექების უფრო მაღალი რაოდენობა დასავლეთ ნაწილში შავი ზღვის ნოტიო ჰაერის მასების გავლენასთან არის დაკავშირებული. ნალექების სიუხვით გამოირჩევა ხაიში, ენგურის ხეობა (ბაკხილდის ქედამდე) და ჭუბერი. ხაიშ-ტაბორის მონაკვეთზე ნალექების დონე 2000მ-საც კი აღწევს.

თოვლის საბურველი ნოემბრიდან აპრილამდეა მდგრადი, ზოგან მაისამდეც კი ნარჩუნდება.

კლიმატური მონაცემები აღებულია საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ნორმიდან - პნ 01.05-08, საპროექტო უბანთან ყველაზე ახლომდებარე 168-ე მეტეოპუნქტ „ხაიში“-ს მიხედვით რომელიც მდებარეობს 42057I განედსა და 42011I გრძედზე და რომლის აბს. ნიშნულია 730 მ ზღვის დონიდან, ხოლო ბარომეტრული წნევა 930 ჰპა. სამშენებლო-კლიმატური მახასიათებლების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება II კლიმატური რაიონის „ბ“ ქვერაიონს.

ცხრილი 3.1.1 კლიმატური ქვერაიონის კლიმატური მახასიათებლები

კლიმატური რაიონი	კლიმატური ქვე რაიონი	იანვრის საშ. ტემპერატურა, C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშ	ივლისის საშ ტემპერატურა, C	ივლისის ფარდობითი
II	IIბ	-5-დან 2-მდე	-	+21-დან +25-მდე	-

¹ მარუაშვილი, 1964

მდინარე დარჩი-ორმელეთის აუზი მიეკუთვნება მდ. ენგურის აუზს, რომელიც მდებარეობს დასავლეთ კავკასიონის კლიმატურ ოლქში, სადაც გაბატონებულია ნოტიო სუბტროპიკული ჰავა.

დასავლეთ კავკასიონის თერმულ რეჟიმზე გავლენას ახდენს შავი ზღვა, რომლის გავლენა შესუსტებულია ენგურის აუზში.

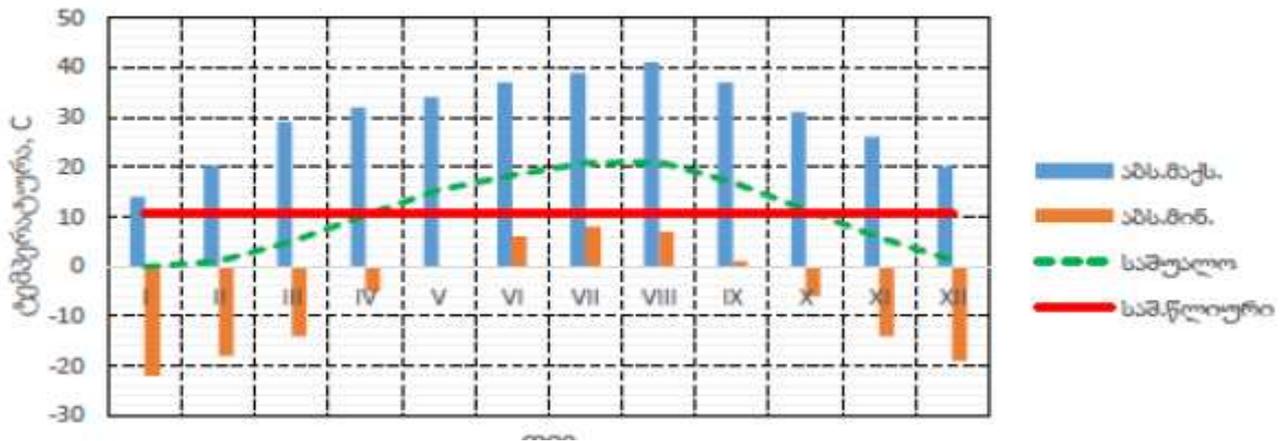
კლიმატური პირობების ერთ-ერთი ძირითადი მახასიათებელია ჰაერის ტემპერატურა, რომლის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური მნიშვნელობები, საპროექტო ჰესის სიახლოვეს არსებული ხაიშის მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ცხრილში.



ცხრილი 3.1.2 ჰაერის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური ტემპერატურები (ხაიშის მეტეო სადგური)

ტემპერატურა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
საშუალო	-0.1	1.0	5.0	10.3	15.4	18.3	20.8	21.0	16.9	11.4	5.8	1.3	10.6
აბს. მაქსიმ.	14	20	29	32	34	37	39	41	37	31	26	20	41
აბს. მინიმ.	-22	-18	-14	-5	0	6	8	7	1	-6	-14	-19	-22
საშ.	4.8	6.6	9.4	11.8	13.0	12.1	11.1	12.0	11.6	9.2	6.0	4.6	

ჰაერის საშუალო ტემპერატურის განაწილება



როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, რაიონში ყველაზე ცხელი თვეებია ივლისი და აგვისტო, ყველაზე ცივი კი იანვარი.

1961-1985 და 1986-2010 წლების მონაცემების შედარებამ აჩვენა, მესტიის მუნიციპალიტეტის შუა ნაწილში საშუალო წლიური ტემპერატურა 0.30C-ით ზრდა. ხაიშში 1986-2010 წლებში საშუალო წლიური ტემპერატურის 0.40C-ით მატება დაფიქსირდა. 1936-1960 წლებთან შედარებით 2010 წლისთვის ტემპერატურამ მუნიციპალიტეტში საშუალოდ 0.40C-ით მოიმატა. საუკუნის ბოლოსთვის, მოსალოდნელია ზემო სვანეთში საშუალო წლიური ტემპერატურა მიახლოებით 4.00C-ით გაზრდა (UNDP, 2014). ბოლო 50 წლის განმავლობაში კლიმატის ცვლილებამ მესტიაში და ხაიშში გამოიწვია ტემპერატურის გაზრდა განსაკუთრებით შემოდგომაზე ხაიშში (0.80C) და ძირითადად ზაფხულში მესტიაში (0.70C).

მესტიაში, 1986-2010 წლებში ნალექიანობა 10%-ით გაიზარდა. ხაიშში ამავე პერიოდში ნალექიანობამ 15%-ით იკლო. ინტენსიური ნალექიანობით გამოწვეული კატასტროფული მოვლენების (წყალდიდობები, მეწყერი) სიხშირე რეგიონში გაიზარდა. კლიმატის ცვლილების სცენარი პროგნოზირებს ნალექიანობის შემცირებას ზამთარში, გაზაფხულზე და შემოდგომაზე.

რაიონში ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი იცვლება 1384 მმ-დან 1421 მმ-მდე. ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი შეადგენს 127 მმ-ს. ნალექების წლიური რაოდენობა თითქმის

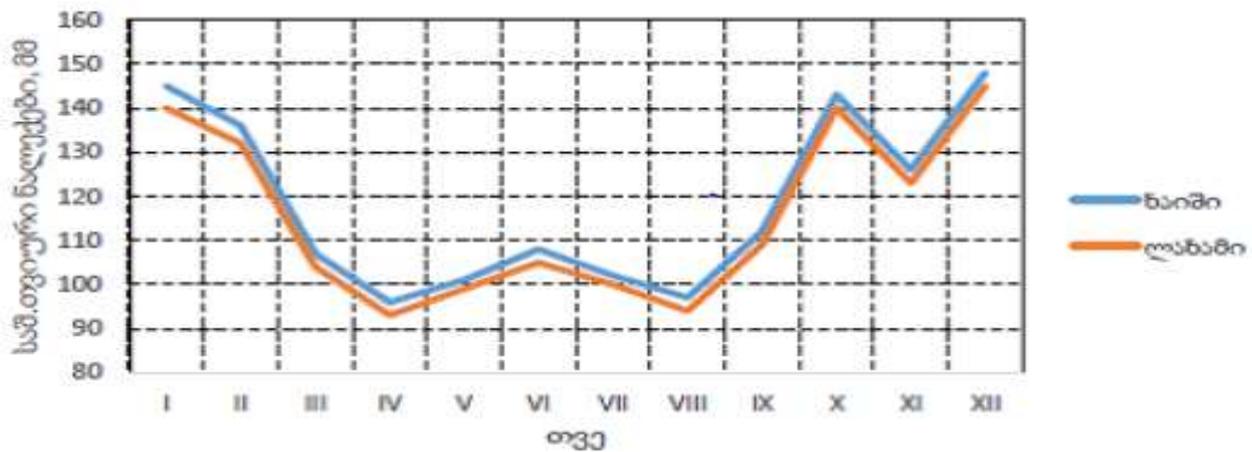


თანაბრადაა განაწილებული თვეებს შორის. ქვემოთ, მოცემულია ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი იმავე მეტეო სადგურისა და ლახამის მეტეო საგუმავოს მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით.

ცხრილი 3.1.3 ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი მმ-ში

მეტეო სადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ხაიში	145	136	107	96	101	108	102	97	112	143	126	148	1421
ლახამი	140	132	104	93	99	105	100	94	109	140	123	145	1384

ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა



ბოლო 25 წლის განმავლობაში² ზემო სვანეთში, ისევე, როგორც საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 2% გაიზარდა ნალექების რაოდენობამ მოიმატა 10%-ით. არსებული პროგნოზით 2050 წლისთვის ზემო სვანეთის ზონაში მოსალოდნელია საშუალო წლიური და დღიური ნალექების მაქსიმუმის და ტენიანობის ზრდა. კლიმატის მოდელირების თანახმად, მოსალოდნელია, რომ საქართველოს ფარგლებში, ოცდამეერთე საუკუნის ბოლოსთვის, კლიმატი ყველაზე მეტად შეიცვლება სვანეთში. პროგნოზის თანახმად, ამგვარი ცვლილება გამოხატული იქნება, როგორც ტემპერატურის, ისე ნალექების ზრდაში³.

ხაიშის მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, თოვლის საფარი საშუალოდ ჩნდება 6.XII-ს და ქრება 21.III-ს. ამასთან, თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე, იმავე მეტეო სადგურის მონაცემებით, 48 სმ-ს, ხოლო მაქსიმალური საშუალო დეკადური სიმაღლე 135 სმ-ს შეადგენს.

თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები, იმავე მეტეოსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 3.1.4 თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები

მეტეოსადგური	თოვლიან	თოვლის საფარის გაჩენის	თოვლის საფარის გაქრობის
--------------	---------	------------------------	-------------------------



	დღეთა რიცხვი	საშუალო	ნაადრევი	გვიანი	საშუალო	ნაადრევი	გვიანი
ხაიში	62	6.XII.	25.X	24.I	21.III.	21.II.	24.IV

თოვლის საფარის მაქსიმალური დეკადური სიმაღლეების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები მეტეო სადგურ ხაიშის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია ქვემოთ.

ცხრილი 3.1.5 თოვლის საფარის მაქსიმალური დეკადური სიმაღლეების (სმ-ში) სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები

მეტეოსადგური	უზრუნველყოფა P %							
	95	90	75	50	25	10	5	1
ხაიში	9	15	29	44	64	83	107	145

2 მესამე ეროვნული შეტყობინება კლიმატის ცვლილების შესახებ, გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მიმართ, 2015

3 United Nations Development Programme, 2014

თოვლის საფარის წყალშემცველობა 100 მმ-ს შეადგენს, თოვლის საფარის დღეთა რაოდენობა კი 62-ს (წყარო 3501.05-08)

ჰაერის სინოტივის წლიური მსვლელობა პრაქტიკულად ემთხვევა ჰაერის ტემპერატურის წლიურ მსვლელობას. ტენიანობის დეფიციტის მაღალი მაჩვენებლები აქ დაფიქსირებულია ზაფხულის თვეებში, მინიმალური კი ზამთარში. ჰაერის სინოტივის მახასიათებლები, იმავე მეტეო სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, წარმოდგენილია ცხრილში.

ცხრილი 3.1.6 ჰაერის ტენიანობა (ხაიშის მეტეო სადგური)

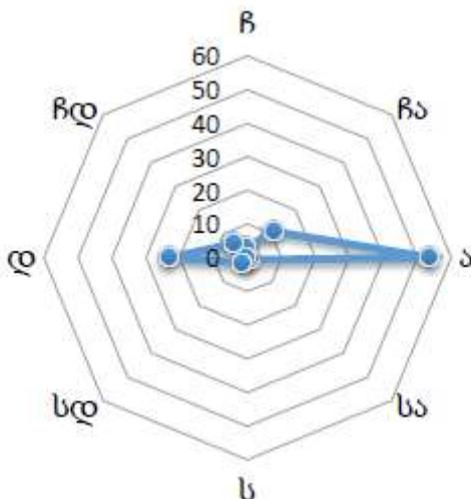
ტენიანობა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
აბსოლუტ. მმ	5.2	5.4	6.2	8.4	12.0	15.4	18.1	17.8	14.4	10.5	7.7	5.8	10.6
ფარდობითი %	81	79	74	70	71	73	74	74	78	81	80	82	76
დეფიციტი. მმ.	1.2	1.5	2.7	5.0	6.2	6.9	7.4	7.7	5.3	2.9	1.9	1.3	4.2

გაბატონებულია აღმოსავლეთისა და დასავლეთის მიმართულების ქარები, რაც მდ. ენგურის ხეობის მიმართულებით არის განპირობებული. ქვემოთ, მოცემულია ქარის მიმართულებები და შტილების რაოდენობა იმავე მეტეო სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით.

ცხრილი 3.1.7 ქარის მიმართულებები და შტილების რაოდენობა %-ში



მეტეო სადგური	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
ხაიში	3	11	54	1	0	2	23	6	52



ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 2.3 მ/წმ-ს შეადგენს. საშუალო თვიური სიჩქარე მაქსიმალურია წლის თბილ პერიოდში, მინიმალური კი ზამთარში. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები 5 და 15 წელიწადში ერთხელ შესაბამისად 0.17 და 0.23 კპა-ს უტოლდება.

ქვემოთ, ცხრილში მოცემულია ქარის საშუალო თვიური და წლიური, ხოლო ცხრილში 5.9, სხვადასხვა განმეორებადობის მაქსიმალური სიჩქარეები იმავე მეტეოსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით.

ცხრილი 3.1.8 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
ხაიში	10 მ.	2.0	2.0	2.3	2.8	2.6	2.6	2.6	2.5	2.0	1.8	2.0	2.2	2.3

ცხრილი 3.1.9 ქარის მაქსიმალური სიჩქარეები მ/წმ-ში

მეტსადგური	ქარის მაქსიმალური სიჩქარე (მ/წმ) შესაძლებელი ერთჯერ				
	1 წელში	5 წელში	10 წელში	15 წელში	20 წელში
ხაიში	14	16	17	18	19
ლახამი	13	17	19	20	21



3.1.1 ჰაერის ხარისხი

პროექტის ზონაში, ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების ინდუსტრიული წყაროები არ არსებობს. მოსახლეობა მცირერიცხოვანია, სატრანსპორტო მოძრაობა კი უმნიშვნელო. პერსპექტივაში ნენსკრა ჰესის სამშენებლო სამუშაოების ინტენსიური განვითარების პერიოდში მოსალოდნელია სატრანსპორტო ნაკადების მკვეთრი ზედა, რაც გარკვეულ ზემოქმედებას მოახდენს ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე.

3.1.2 ხმაური და ვიბრაცია

საპროექტო უბანი მდებარეობს არა ურბანულ ზონაში, სამრეწველო ხმაურისა და ვიბრაციის წყაროებიდან მოშორებით. სატრანსპორტო მოძრაობით გამოწვეული ხმაური საპროექტო უბანზე უმნიშვნელოა და ძირითადად გამოწვეულია მცირე ლოკალური სატრანსპორტო ნაკადებით.



3.2 გეოლოგიური გარემო

დარჩი ჰესის სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა გზმ-ს ეტაპზე ჩატარდა შპს „ჯეოინჟინირინგი“-ს მიერ. კვლევის ფარგლებში შესრულდა: ფონდური გეოლოგიური მასალების მოძიება და ანალიზი; საპროექტო დერეფნის საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა; კლდოვანი ქანების მასივის ნაპრალიანობის შესწავლა; ჭაბურღილების ბურღვა; სამიეზო შურფების გაყვანა და სხვადასხვა ლაბორატორიული ანალიზი.

3.2.1 გეომორფოლოგიური და ჰიდროგრაფიული პირობები

გეომორფოლოგიურად საპროექტო ტერიტორია შედის ცენტრალური კავკასიონის იმ ოროგრაფიულ ნაწილში, რომელიც საქართველოს გეომორფოლოგიურ აღწერილობაში იწოდება როგორც ზემო სვანეთის ქვაბული და მდ. ენგურის ხეობა, მის შენაკადებთან ერთად. იგი წარმოადგენს ტექტონიკურ-ეროზიულ ღრმულს, რომელიც ჩრდილოეთიდან ისაზღვრება კავკასიონის მთავარი ქედით, დასავლეთიდან კოდორის ქედით, ხოლო სამხრეთიდან სვანეთისა და ოდიშის ქედებით. ყველა მხრიდან მაღალი ქედებით შემოზღუდულ ზემო სვანეთის ქვაბულს აქვს ერთადერთი გასასვლელი სამხრეთ-აღმოსავლეთის მხრიდან სოფ. ხაიშის შემდეგ ენგურის ხეობის სახით. ქვაბულის ყველაზე დაბალი ნიშნული სოფ. იდლიანთან შეადგენს 500 მეტრს. ქვაბულის სიღრმე, მდ. ენგურის დონიდან მისი შემომფარგვლელი ქედების თხემებამდე, შეადგენს 2500-3500 მეტრს. ქვაბული მიეკუთვნება რთული მაღალმთიანი ქვაბულების ტიპს, დამახასიათებელი სხვადასხვა სახის ოროგრაფიული (გენეზისის მიხედვით ძირითადად ეროზიული) დანაწევრებით.

ენდოგენური მორფოლოგიური კომპლექსებიდან, ზემო სვანეთის რელიეფში გამოიყოფა წყლოვან-ეროზიული, მყინვარული და სელექტურ-დენუდაციური ფორმები. მეზო და მიკრორელიეფის შექმნაში წამყვანი როლი ეკუთვნის წყლოვან ეროზიას. მყინვარული ფორმები დამახასიათებელია მდინარეთა ხეობების ზედა ნაწილებისათვის, ტროგების სახით ზღვის დონიდან 1200-1800 მ. სიმაღლის ინტერვალში, აგრეთვე 2200-2400 მ. სიმაღლეთა ინტერვალში ქედების ფერდობებზე განვითარებული ფორმები, მყინვარული ცირკებისა და კარების სახით. ქვაბულის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, მდ. ენგურის ხეობის მარჯვენა ფერდობში (რომელიც ამავე დროს კოდორის ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობს წარმოადგენს) ფორმირებულია მისი მარჯვენა შენაკადის - მდ. ნენსკრას რთული მორფოლოგიური აგებულების ხეობა.

მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობის ფსკერი, ჰეს-ის ნაგებობათა განლაგების ფარგლებში ძირითადად ვიწროა. ხეობის ფერდობები მრავალი მცირე ეროზიული წარმოშობის ხევებითაა დაღარული. ფერდობები ძირითადად გატყიანებულია, ზოგ უბანზე ციცაბოა და კლდოვანი.



3.2.2 გეოლოგიური აგებულება

მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობა, სადაც დაგეგმილია ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა, მდებარეობს კავკასიონის სამხრეთ ფერდზე, ზემო სვანეთის ფარგლებში.

გეოტექტონიკურად საკვლევი ტერიტორია მთლიანად შედის კავკასიონის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ზონაში (ე. გამყრელიძე 2000წ.) ჩრდილოეთიდან ჩხალთა-ლაილას ზონის სიახლოვე, ხოლო სამხრეთიდან ამიერკავკასიის მთათაშუა სისტემა (საქართველოს ბელტი), მათი გამყოფი სიღრმული რღვევები, მრავალრიცხოვანი ნაოჭა და რღვევითი სტრუქტურები განაპირობებენ უბნის რთულ (ბლოკურ) გეოლოგიურ აგებულებას. ამასთან სიღრმული რღვევები წარმოადგენს ამომყვან არხებს მაგმური და ვულკანური ნაკადებისა, რამაც წარმოქმნა ბაიოსური ასაკის ხოჯალის წყება და მრავალრიცხოვანი პორფირიტებისა და დიაბაზ-პორფირიტების დაიკები (შ. გეგუჩაძე, დ. ღვინერია და სხვა „რაჭა სვანეთის მადნიანი რაიონის გეოლოგიური რუკა 1:50 000მ“ 1976წ).

მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობის საპროექტო მონაკვეთის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს შუა იურული ასაკის ნალექები, წარმოდგენილი 2 ფაციესით:

1. J₂S₂ ფიქლების (ზედა სორის ქვეწყება) - რომელიც სრულად თანდათანობით აგრძელებს ქვ. იურულის ლიასური ასაკის ქვედა სორის ქვეწყებას, საკმაოდ მნიშვნელოვანი გავრცელებით სარგებლობს. ამ მონაკვეთზე და წარმოდგენილია მუქი თიხაფიქლებისა და წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების და ალევროლიტების რითმული მორიგეობით. მისი სიმძლავრე ამ უბანში 400 მ-ს აღემატება.

2. J₂hd ხოჯალის (პორფირული) წყება (ცნობილია ასევე პორფირიტული წყების სახელწოდებით) - წარმოდგენილია მძლავრი, 2.5 კმ-მდე სიმძლავრის ვულკანოგენური და ტერიგენული წარმონაქმნებით, რომელიც თანდათან ცვლის ზედა სორის ქვეწყებას. წყების აგებულებაში მონაწილეობს აგლომერატული, აგლომერატ-კრისტალური და პელიტური ტუფები, ტუფობრეჭიები და ტუფოკონგლომერატები, ასევე სხვადასხვა პორფირიტული, ანდეზიტური და ანდეზიტ-ბაზალტური მძლავრი განფენები და ნაკადები. ბაიოსის ხოჯალის წყების გეოლოგიური აგებულება მისი 4 ქვეწყებად დაყოფის საშუალებას იძლევა. შესასწავლ მონაკვეთზე შიშვლდება 3 ქვეწყება. (შენიშვნა: აღნიშნული დაყოფა ლოკალურ ხასიათს ატარებს და რეგიონალური დაყოფის პრეტენზია არ გააჩნია):

- **პირველი ქვეწყება J₂hd₁** - აღნიშნული ქვეწყება უშუალოდ აგრძელებს ზედა სორის ქვეწყებას და აგებულია ალევრიტულ-კრისტალური და ლითოკლასტური ტუფებით და ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტებით. აღნიშნული ქვეწყება შედარებით მცირე გავრცელებით სარგებლობს. მისი სიმძლავრე ამ მონაკვეთზე 150-200 მ-ია.
- **მეორე ქვეწყება J₂hd₂** - აგრძელებს პირველ ქვეწყებას და უფრო ფართო გავრცელება გააჩნია - ლითოლოგიურად იგი აგებულია ავგიტ-ლაბრადორიანი, უმეტესად უხეშნატეხოვანი ვულკანოკლასტებით და ლავებით, აგრეთვე, ამავე შედგენილობის გამკვეთი სხეულებით. ძალიან ხშირია სფერული ფორმები და განწევრებები. ქვეწყების სიმძლავრე 450-500 მ-ია.



- **მესამე ქვეწყება Jzhd** - აგებულია ტუფებით, ტიფ და ლავური ბრექჩებით და ბაზალტის განფენებით.

სათავე ნაგებობის უბანზე მდინარის მარცხენა ფერდზე (ნაჩენი #1), შიშვლდება ზედა სორის ქვეწყების პელიტომორფული შრეებრივი ქვიშაქვები, თიხაფიქლების მცირე შუაშრეებით. შრეების დაქანება სამხრეთ-აღმოსავლურია შრეების ციცაბო დახრით - 70°-მდე კუთხით. აქედან მილსადენი მიუყვება მდინარის მარცხენა ფერდს.

ნაჩენიდან #3 შრეების დაქანება ჩრდილო-აღმოსავლურია 5°-70° ვარდნის კუთხით.

ნაჩენიდან #5 - 30 მ-ში შიშვლდება 20 მ-მდე სიმძლავრის გამკვეთი სხეული - ანდეზიტური შემადგენლობის პორფირიტული ქანი. აღნიშნული ქანები შიშვლდება ნაჩენში #8.

ნაჩენში #9 ქანების წოლის ელემენტები ჩრდილო-დასავლურია, ხოლო ნაჩენში #11 სამხრეთ-აღმოსავლური. სავარაუდოდ აქვია კონტაქტი ზედა სორის ქვეწყებასა და ხოჯალის წყების პირველ ქვეწყებას შორის. მთელი ზედა სორის ქვეწყება წარმოდგენილია სხვადასხვა მარცვლოვანი ქვიშაქვებისა და ფიქლების მორიგეობით.

თავიდან ნაჩენამდე #4 ჭარბობს ქვიშაქვები; ნაჩენიდან #4 ნაჩენამდე #7 ქვიშაქვებისა და ფიქლების მორიგეობა თანაბარია, ხოლო ნაჩენიდან #7 დომინირებს ფიქლური მასალა. ნაჩენიდან #10 ისევ თანაბარი რაოდენობით გვხვდება ეს მორიგეობა. ამ უბანზე აღნიშნული ქვეწყება შედარებით მცირე გავრცელებისაა (100-150 მ) და უმეტესად დაფარულია მცენარეული საფარით და დამეწყრილი ფერდებით.

ქვეწყება გრძელდება დაკვირვების წერტილამდე #13. ამ წერტილიდან იწყება ხოჯალის წყების მეორე ქვეწყება. იგი უბანზე ყველაზე დიდი გავრცელებით სარგებლობს. ამავე წერტილიდან იწყება გვირაბი, რომელიც მთლიანად გადის ამ ქვეწყების ქანებში. ის ძირითადად წარმოდგენილია ანდეზიტ-ბაზალტური ლავებით და განფენებით, უმეტესად სხვადასხვა დიამეტრის სფერული განწევრებებით, რომელთაც ფუძეში უდევთ შედარებით მცირე დიამეტრის კონგლომერატ-ბრექჩიები.

აღნიშნული ქანები გრძელდება დაკვირვების წერტილამდე #29. აქვია კონტაქტი ხოჯალის მეორე და მესამე ქვეწყებას შორის.

გეოტექტონიკურად საკვლევი ტერიტორია მთლიანად შედის კავკასიონის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ზონაში (ე. გამყრელიძე 2000წ.) ჩრდილოეთიდან ჩხალთა-ლაილას ზონის სიახლოვე, ხოლო სამხრეთიდან ამიერკავკასიის მთათაშუა სისტემა (საქართველოს ბელტი), მათი გამყოფი სიღრმული რღვევები, მრავალრიცხოვანი ნაოჭა და რღვევითი სტრუქტურები განაპირობებენ უბნის რთულ (ბლოკურ) გეოლოგიურ აგებულებას. უბნის ტექტონიკა საკმაოდ რთულია. ამ მონაკვეთში დაფიქსირდა 2 ნაოჭა და 8 რღვევითი სტრუქტურა. ნაოჭა სტრუქტურები - სორის ზედა ქვეწყების შრეებრივ ქანებში.



სურათი 3.2.2.1 საპროექტო დერეფანი





3.2.3 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

გრუნტების და კლდოვანი ქანების შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიის აგებულებაში მონაწილეობენ მეოთხეული და შუა იურული ასაკის ნალექები. მეოთხეულ ნალექებში გამოიყოფა ტექნოგენური (tQIV), კოლუვიური (cQIV), კოლუვიურ-დელუვიური (cdQIV) და ალუვიური (aQIV) გრუნტები.

კლდოვანი ქანები წარმოდგენილია შუა იურული ასაკის ზედა სორის ქვეწყების დანალექი (J2S2) და ხოჯალის (პორფირიტული) წყების ტერიგენულ- ვულკანოგენური (J2hd) კლდოვანი ქანებით.

ცხრილში 3.2.3.1.1 ნაჩვენებია საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული ერთეულების - ფენების ჩამონათვალი მათთვის მინიჭებული ნუმერაციის მიხედვით.

ცხრილი 3.2.3.1.1 ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიული ერთეულები - ფენები

ფენა #	ფენის აღწერა
1	ტენიანი, ძლიერ ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი ხვინჭა ღორღის შემცველობით, ლოდების ჩანართებით. ხვინჭა და ღორღი არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (ყრილი - tQIV). ტექნოგენური გენეზისის გრუნტი. წარმოდგენს მსხვილმარცვლოვან, ხვინჭოვან გრუნტს, რამდენადაც მის გრანულომეტრიულ შედგენილობაში ფრაქციები ზომით 2 მმ-დან-200 მმ-დე აღემატება 50%-ს ხოლო <2 მმ-ზე ფრაქცია ნაკლებია 35%-ზე. შინაგანი ხახუნის კუთხე 26.4 ^o ; შეჭიდულობა C=0.0078 მპა; დეფორმაციის მოდული E=37.72 მპა.
2	ლოდნარი ხვინჭის და ღორღის შემცველობით, ქვიშის და ზოგან ქვიშიანი თიხის შემავსებლით, ლოდები და ღორღი არის კუთხოვანი და სუსტად- კუთხოვანი (კოლუვიური - cQIV). წარმოქმნილია კლდის ნაშალი ლოდების ჩამოგორება-ჩამოცურებით და დაგროვებით მდ. დარჩ-ორმელეთის და მდ. ნენსკრას ხეობის ციცაბო ფერდობების ქვედა ნაწილში. სიმძლავრე (სისქე) მერყეობს 1.0-3.0 მ-ის ფარგლებში. განეკუთვნება ძალიან მსხვილმარცვლოვანი გრუნტების ჯგუფს. შინაგანი ხახუნის კუთხე 27.70-ია, შეჭიდულობა C=5.11 მპა; დეფორმაციის მოდული E=0.0515 მპა.
3	ტენიანი, ქვიშიანი, მტვროვან-თიხიანი ღორღი და ხვინჭა ლოდების შემცველობით. ღორღი და ხვინჭა არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიური - cQIV) კოლუვიური გენეზისია, თუმცა ამ ფენაში ლოდებს ჭარბობს ღორღოვან-ხვინჭოვანი ცია და გრუნტის შემავსებელი მტვროვან-თიხოვანია. გავრცელებულია უმეტესად მდ. დარჩ-ლეთის და მდ. ნენსკრას ხეობის ციცაბო ფერდობების ქვედა ნაწილში. გრანულომეტრიულ ენილობაში ფრაქციები ზომით 2 მმ-დან - 200 მმ-დე აღემატება 50%-ს ხოლო <2 მმ-ზე ცია ნაკლებია 35 %-ზე. შინაგანი ხახუნის კუთხე 26.70-ია; შეჭიდულობა C=6.36 მპა-ია; დეფორმაციის მოდული E=0.0387 მპა.
4	ტენიანი, სუსტად ქვიშიანი, ძლიერ მტვროვან-თიხიანი ხვინჭა ღორღის და ლოდების შემცველობით. ღორღი და ხვინჭა არის კუთხოვანი და სუსტად-კუთხოვანი (კოლუვიურ-დელუვიური - cdQIV) მეოთხეული ასაკის გრუნტის ფენა კოლუვიურ-დელუვიური გენეზისისაა. საფარი გრუნტის სახით ფენა ფართოდ არის წარმოდგენილი საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მდ. დარჩ-



	<p>ორმელეთის და მდ. ნენსკრას ხეობის ცივაბო ფერდობების კალთებზე. ფენის სავარაუდო სისქე იცვლება 0.5 მ-დან 3 მ-დეა. წარმოადგენს მსხვილმარცვლოვან, ხვინჭოვან გრუნტს, რამდენადაც მის გრანულომეტრიულ შედგენილობაში ფრაქციები ზომით 2 მმ-დან – 200 მმ-დე აღემატება 50%-ს ხოლო <2 მმ-ზე ფრაქცია ნაკლებია 35 %-ზე. შინაგანი ხახუნის კუთხე 25.90- შეადგენს; შეჭიდულობა $C=0.0068$ კპა; დეფორმაციის მოდული $E=30.47$ მპა.</p>
5	<p>ტენიანი, ქვიშიანი, ძლიერ მტვროვან-თიხიანი ხრეში კენჭების და კაჭარის შემცველობით. ხრეში და კენჭები არის სუსტად-მომრგვალებული (ალუვიური - aQIV).</p> <p>აღნიშნული ფენა მდ. დარჩი-ორმელეთის და მდ. ნენსკრას ხეობის ტერასებზეა წარმოდგენილი. ფენა 5 წარმოადგენს მსხვილმარცვლოვან, ხრეშოვან გრუნტს, რამდენადაც მის გრანულომეტრიულ შედგენილობაში ფრაქციები ზომით 2 მმ-დან – 200 მმ-დე აღემატება 50%-ს ხოლო <2 მმ-ზე ფრაქცია ნაკლებია 35 %-ზე. შინაგანი ხახუნის კუთხე 26.90-ია; შეჭიდულობა $C=6.92$ კპა; დეფორმაციის მოდული $E=0.0379$ მპა უდრის.</p>
6	<p>წყალგაჯერებული, ძლიერ ქვიშიანი, სუსტად მტვროვან-თიხიანი ხრეში კენჭების და კაჭარის შემცველობით. ხრეში და კენჭები არის მომრგვალებული და სუსტად-მომრგვალებული. (ალუვიური -aQIV)</p> <p>აღნიშნული ფენა მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობის ფსკერულ ნაწილშია (კალაპოტი, ჭალა) წარმოდგენილი. ფენა-6 წარმოადგენს მსხვილმარცვლოვან, ხრეშოვან გრუნტს, რამდენადაც მის გრანულომეტრიულ შედგენილობაში ფრაქციები ზომით 2 მმ-დან – 200 მმ-დე აღემატება, 50%-ს ხოლო <2 მმ-ზე ფრაქცია ნაკლებია 35%-ზე. აღნიშნული ელემენტის სიმკვრივის მნიშვნელობად შეიძლება მიღებული იქნას 2.20 გრ/სმ³. ფილტრაციის კოეფიციენტი ((Kf) მნიშვნელობა (BH-1 ჭაბურღილში ჩატარებული სავსე ფილტრაციული ცდის შედეგების მიხედვით) 47.8 მ/დღ ტოლია.</p>
7	<p>ტუფები (40%), ტუფები და ლავური ბრექჩიები (40%) ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტები (20%) - შუა იურული. ხოჯალის წყების მესამე ქვეწყება -ქჰძა.</p> <p>ფენა განეკუთვნება კლდოვანი კლასის გრუნტებს და აღნიშნული ფენის მხოლოდ კონტაქტი გამოდის შესწავლილი ტერიტორიის ფარგლებში.ფენა-7-ში შემავალი ლითოლოგიური სახესხვაობის, ბრექჩიის სიმტკიცის მახასიათებლის მნიშვნელობაა 27.62 მპა, რის მიხედვითაც ქანი ზომიერად მტკიცეა, ხოლო ტუფების კი 61.45 მპა - ანუ ტუფები კლასიფიცირდებიან როგორც მტკიცე კლდოვანი ქანები. ანდეზიტური პორფირიტების სიმტკიცის მაჩვენებლის საშუალო მახასიათებელია 61.57 მპა (პორფირიტები განეკუთვნებიან მტკიცე კლდოვან ქანებს). ფენა-7-ის სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო შეწონილი მნიშვნელობა, მასში შემავალი ლითოლოგიური ერთეულების განაწილების გათვალისწინებით შეადგენს $Rc=47.9$ მპა-ს, რის მიხედვითაც ფენა წარმოადგენს ზომიერად მტკიცე კლდოვან ქანს. ფენა-7-ის სიმკვრივის საშუალო შეწონილი მნიშვნელობაა 2.53 გ/სმ³ შეადგენს. ფენა -7-ის კლასი II-ია, ხარისხი B-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე -კარგი. ჯამური რეიტინგი (RMR)= 69</p>
8	<p>ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტული ლავები (80%), კონგლომერატ- ბრექჩიები (10%) და ტუფობრექჩიები (10%) - შუა იურული. ხოჯალის წყების მეორე ქვეწყება -ქჰძა.</p> <p>ფენა განეკუთვნება კლდოვანი კლასის გრუნტებს. ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტის სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო მნიშვნელობაა 83.15 მპა, რაც კლდოვანი ქანის სიმტკიცეზე მიუთითებს. ტუფობრექჩიების სიმტკიცის საშუალო მნიშვნელობაა 15.82 მპა - შესაბამისად, ტუფობრექჩიები კლასიფიცირდებიან როგორც ზომიერად სუსტი კლდოვან ქანები, ხოლო ბრექჩია-კონგლომერატების სიმტკიცის მაჩვენებლის საშუალო მახასიათებელია 37.7 მპა-ა, რის მიხედვითაც ბრექჩია-კონგლომერატები განეკუთვნებიან ზომიერად მტკიცე კლდოვან ქანებს. ფენა-8-ის სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო</p>



	შეწონილი მნიშვნელობა, მასში შემავალი ლითოლოგიური ერთეულების განაწილების გათვალისწინებით შეადგენს $Rc=71.87$ მპა-ს, რის მიხედვითაც ფენა წარმოადგენს მტკიცე კლდოვან ქანს. ფენა -8-ის კლასი II-ია, ხარისხი B-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე - კარგი. ჯამური რეიტინგი (RMR) 62-დან-74 ფარგლებშია.
9	ტუფები (50%) და ანდეზიტ-ბაზალტების (50%) - შუა იურული. ხოჯალის წყების პირველი ქვეწყება -J2h1. ფენა-9-ში შემავალი ლითოლოგიური სახესხვაობის, ანდეზიტ-ბაზალტების სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო მნიშვნელობაა 95.4 მპა, რაც იმას ნიშნავს, რომ კლდოვანი ქანი მტკიცეა, ხოლო ტუფების 37.19 მპა - რის მიხედვითაც ტუფები კლასიფიცირდებიან როგორც ზომიერად მტკიცე კლდოვან ქანები. ფენა-9-ის სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო შეწონილი მნიშვნელობა, მასში შემავალი ლითოლოგიური ერთეულების განაწილების გათვალისწინებით შეადგენს $Rc=66.3$ მპა-ს, რის მიხედვითაც ფენა წარმოადგენს მტკიცე კლდოვან ქანს. ფენა -9-ის კლასი II-ია, ხარისხი F-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე - კარგი. ჯამური რეიტინგი (RMR) 62-ის ტოლი.
10	წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების (55%) და თიხაფიქლების (45%) მორიგეობა - შუა იურული. ზედა სორის ქვეწყება -J2h. ქვიშაქვების სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო მნიშვნელობაა 103.57 მპა, - ძლიერ მტკიცე კლდოვანი ქანი. თიხაფიქლების 66.85 მპა -ია, ანუ, თიხაფიქლები კლასიფიცირდებიან როგორც მტკიცე კლდოვან ქანები. ფენა-10-ის სიმტკიცის მახასიათებლის საშუალო შეწონილი მნიშვნელობა, მასში შემავალი ლითოლოგიური ერთეულების განაწილების გათვალისწინებით შეადგენს $Rc=82.92$ მპა-ს, რის მიხედვითაც ფენა წარმოადგენს მტკიცე კლდოვან ქანს. ფენა -10-ის კლასი II-ია, ერთ ნაჩენში (#5) - III, ხარისხი B-ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე - კარგი. ნაჩენ #5-ში საშუალო. ჯამური რეიტინგი (RMR) 60-დან-69 ფარგლებშია.
11	დიაბაზური პორფირიტი - J2h2 ფენა-11-ის სიმტკიცის მახასიათებელი შეადგენს $Rc=81.31$ მპა-ს - ანუ ფენა წარმოადგენს მტკიცე კლდოვან ქანს.

ხრეშოვან-ღორღოვანი გრუნტების სიმკვრივე იცვლება $2.1-2.2$ ტ/მ³ ფარგლებში, დეფორმაციის მოდული $45-55$ მპა, საანგარიშო წინაღობა $0.4-0.5$ მპა, ხრეშოვანი გრუნტისთვის (ფენა 5) შიდა ხახუნის კუთხე ტოლია - 34° , შეჭიდულობა - 0.0096 მპა.

კლდოვანი ქანებისათვის (ფენა 10) სიმკვრივე ტოლია 2.59 ტ/მ³, დეფორმაციის მოდული 5000 მპა, სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე - 82.92 მპა,

ცხრილში მოცემული ფენების შედგენილობა და თვისებები გამოკვლეულია ჭაბურღილებიდან და შურფებიდან აღებული ნიმუშებით. ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები, გეომექანიკური აღწერის მონაცემთა დამუშავების შედეგები მოცემულია დანართების ტომში 2.

ფენების 1-6 გრანულომეტრიული შედგენილობის და ფიზიკური მახასიათებლები და ფენების 7-10 ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები შემაჯამებელია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში. დამატებითი ინფორმაცია მოყვანილია ქვემოთ.



ცხრილი 3.2.3.1.1 ფენების 1-6 გრანულომეტრიული შედგენილობის და ფიზიკური მახასიათებლები - შემაჯამებელი ცხრილი

კაბ/ შურფი #	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	გრანულომეტრიული შედგენილობა, %					ტენიანობა, W%		პლასტიკურობა			დენადობის მაჩვენებელი, I _L	სიმკვრივე, გრ/სმ ³	სიმკვრივე ნაყარ მდგომარეობაში, გრ/სმ ³	
		ლოდი >200mm	ლოდი 200.0-2.0მმ	ხვინჭა 63.0-2.0მმ	ქვიშა 2.0-0.063მმ	მტვერი და თიხა <0.063მმ	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი, W ₁ ,%	ქვედა ზღვარი, W _p	პლასტიკურობის რიცხვი, I _p				
ფენა 1															
BH-3	1.0-2.0	9.2	17.8	42.0	14.8	16.2	11.7	28.3	36.4	25.4	11.0	0.26	-	1.65	
ფენა 2															
t-15	0.3-0.7	51.5	13.5	18.7	12.2	4.1	11.3	26.4	33.1	24.1	9.0	0.26	-	1.64	
ფენა 3															
BH-4	4.0-5.0	13.5	19.1	40.0	7.9	19.5	9.9	27.5	34.6	24.6	10.0	0.29	-	1.71	
TP-4	1.0-1.5	12.0	19.0	43.8	8.4	16.8	10.8	27.2	37.5	23.6	13.9	0.26	-	1.69	
ფენა 4															
TP-3	1.0-1.5	5.5	19.7	42.5	17.5	14.8	12.1	29.0	37.8	25.1	12.7	0.31	-	1.61	
ფენა 5															
BH-2	1.0-2.0	10.5	20.0	38.7	9.5	21.3	10.5	27.4	35.7	24.7	11.0	0.25	-	1.69	
TP-2	1.0-2.0	9.0	20.3	41.4	8.0	21.3	10.4	28.5	36.7	25.3	11.4	0.28	-	1.62	
ფენა 6															
BH-1	1.5-2.5	7.0	17.7	64.8	5.7	4.8	11.3	23.1	-	-	-	-	-	1.64	



TP-1	1.0-1.5	6.3	19.6	59.4	9.8	4.9	11.1	17.9	-	-	-	-	-	1.64
------	---------	-----	------	------	-----	-----	------	------	---	---	---	---	---	------



ცხრილი 3.2.3.1.2 ფენების 7-10 ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები - შემაჯამებელი ცხრილი

ნაჩენის #	ინტერვალი	სიმტკიცე ერთდერძა კუმშვაზე R _{საშ} , მპა	ბუნებრივი მკვრივე, ρგ/სმ ³	ქანის დასახელება
ფენა 7				
T-14	-	27.62	2.42	ბრექჩია
29	-	61.45	2.57	ტუფი
BH-4	6.9-7.1	66.7	2.51	ანდეზიტ- ლტური ვირიტი
BH-4	12.0-12.3	35.8	2.81	
BH-4	14.7-14.8	82.2	-	
ფენა 8				
T-11		135.5	2.40	ანდეზიტ- ბალასტური ანდეზიტი
T-12		110.61	2.42	
T-13		82.67	2.74	
T-16		57.74	2.82	
14		87.57	-	
19		2.51	-	
20		110.55	2.68	
27		126.52	2.78	
28		41.81	2.50	
T-11		116.4	2.82	
T-12		87.8	2.83	
T-13		38.2	2.84	
T-10		11.12	2.40	
29a		20.53	2.50	
17		13.25	2.69	ბრექჩია- კონგლომერატი
26		62.14	-	
ფენა 9				
T-3		47.54	2.44	ანდეზიტ ლტი
T-4`		58.47	2.48	
T-6`		196.42	2.46	
T-9`		49.91	2.68	



12		107.93	-	
T-4		110.1	2.83	
T-6		49.0	2.71	
T-9		144.1	2.80	
T-5		23.31	2.54	
T-7		2.59	2.37	
T-8		83.86	2.68	
13		39.0		
ფენა 10				
T-2	-	91.65	-	ქვიშაქვა
4	-	101.01	-	
5	-	187.9	-	
6	-	95.9	-	
7	-	123.41	-	
10	-	89.17	-	
BH-1	4.5-4.7	155.65	-	
BH-1	5.4-5.5	174.22	-	
BH-1	8.5-8.7	137.22	2.63	
BH-2	5.3-5.4	46.78	2.59	
BH-2	5.4-5.5	10.86	2.59	
BH-2	6.5-6.6	72.47	-	
BH-2	7.0-7.6	96.66	2.55	
BH-1	5.7-5.8	33.9	2.66	
BH-1	5.5-5.7	154.3	2.64	
BH-1	8.7-9.0	95.7	2.52	
BH-2	6.6-6.8	102.6	2.62	
BH-2	7.6-7.7	94.9	2.54	
3	-	38.98	-	თიხაფიქალი
9	-	98.96	-	
BH-2	7.7-7.8	62.61	-	
ფენა 11				
8		81.31	2.55	ანდეზიტი



3.3.3.2 გრუნტის აგრესიულობა ბეტონის მიმართ

კვლევის პროცესში ჩატარებულმა გრუნტის ნიმუშების ანალიზმა აჩვენა, რომ მათ ქიმიურ შედგენილობაში ბეტონებისადმი აგრესიულობის თვალსაზრისით საშიში სულფატური და ქლორიდული კომპონენტები არ არის აღმოჩენილი. გრუნტები არ არის აგრესიული ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული ნებისმიერი მარკის ბეტონის მიმართ და პრაქტიკულად ნეიტრალურია წყალბადიონის (pH) მიხედვით.

3.2.4 საპროექტო უზნების დახასიათება

სათავე წყალსაღების და სალექარის განლაგების უბანი

მორფოლოგიურად სათავე წყალსაღების და სალექარის განლაგების ტერიტორია წარმოადგენს მდინარე დარჩის ჭალას. ჭალა აქ შედარებით გაშლილია (სიგანე 50-60 მ, h=1-4მ) და წარმოდგენილია ხრეშოვან-კენჭნაროვანი გრუნტით. ხეობის ფერდობები ზოგან დაფარულია კოლუვიური ხვინჭოვანი გრუნტით. მდ. დარჩი-ორმელეთის ორივე ნაპირზე ციცაბო ფერდობებზე შიშვლდება შუა იურული ასაკის ზედა სორის ქვეწყების კლდოვანი ქანები. სათავე ნაგებობის და სალექარის მიმდებარედ მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობის მარცხენა ფერდი დანაწევრებულია მცირე ზომის გვერდითა ხეობით, რომლებშიც წყალი მოედინება მუდმივად.

სათავე ნაგებობის და სალექარის განლაგების უბანზე აგეგმვისა და ბურღვის მონაცემებით 4, უბანზე წარმოდგენილია 5 სტრატეგრაფიულ-ლითოლოგიური ერთეული (ფენა) - ფენები 1, 3, 5, 6 და 10. აღნიშნული ფენებიდან:

- ფენა 1 წარმოდგენილია საავტომობილო გზის ყრილში,
- ფენა 3 წარმოდგენილია ხეობის ფერდობებზე და მათ ძირებში,
- ფენები 5 და 6 - ხეობის ფსკერზე და ტერასულ ნაწილში.
- ფენა 10 (კლდოვანი ქანები) - მიწის ზედაპირზე შიშვლდება ხეობის ორივე ფერდზე.

სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლი

მორფოლოგიურად საპროექტო სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლი მოიცავს მდ. დარჩი-ორმელეთის ვიწრო ხეობის 1.1 კმ-დე მონაკვეთს, საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობიდან გვირაბამდე. იგი მიუყვება მდინარის ხეობის მარცხენა ფერდობის ძირს. ზოგიერთ ადგილზე კვეთს გვერდითა დროებით ნაკადებს და მცირე ზომის ეროზიულ ხევეებს.

აგეგმვის მონაცემებით, მილსადენის განლაგების უბანზე წარმოდგენილია 8 სტრატეგრაფიულ-ლითოლოგიური ერთეული (ფენა). დაფიქსირებულია ფენები 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 და 11. ფენების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები მოცემულია ცხრილებში.



სადაწნეო გვირაბის განლაგების ზოლი

მორფოლოგიურად დარჩი ჰესის სადაწნეო გვირაბი გაივლის მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობის მარცხენა ფერდობში, რომელიც, ამავე დროს, წარმოადგენს ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულები წაგრძელებულ, გვერდითა ქედს მდ. ნენსკრას ხეობის მარჯვენა ფერდობის გეომორფოლოგიურ სტრუქტურაში. ქედის ფერდობები ციცაბოა და მკვეთრად ეცემა, როგორც მდ. ნენსკრას, ასევე მისი მარჯვენა შენაკადების ღრმად ჩაჭრილი კალაპოტების მიმართულებით. ქედის სიმაღლე ფუძიდან (ამ შემთხვევაში მდ. ნენსკრას ხეობის ძირიდან) თხემის უმაღლეს წერტილამდე შეადგენს 520 მეტრს. დონეთა სხვაობა, ქედის თხემის მაქსიმალურ ნიშნულსა (1320 მ.) და საპროექტო გვირაბს შორის, შეადგენს 500 მ-ს. საპროექტო სადაწნეო მილსადენის პორტალებს შორის ნიშნულთა სხვაობა ტოლია 230 მ-ის.

ჩატარებული კვლევითი სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე, გვირაბის განლაგების ზონაში წარმოდგენილია გრუნტის 2 და კლდოვანი ქანის 3 სტრატეგრაფიულ-ლითოლოგიური ერთეული (ფენა): ფენები 1, 3, 7, 8 და 9.

ფენების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 3.2.4.3.1 მასივის კლასის და ხარისხის პროგნოზული მნიშვნელობები B- ფაქტორის გათვალისწინებით, დარჩი-ჰესის სადერივაციო გვირაბის განთავსების ზოლში

გვირაბის	მონაკვეთის	ფენის	ფენის აღწერა	მასივის კლასი და
pk0+00- pk0+17.1	17.1	9	ტექტონიკური რღვევა	RMR<21 V- ძალიან ცუდი
pk0+17.1-პკ0+61.4	44.3	9	რღვევის მიმდებარე ზონა	RMR=40-21 IV- ცუდი
პკ0+61.4-პკ1+89.4	128	9	ტუფები (50% და ანდეზიტებ- ბაზალტები (50%)	RMR=62 II- კარგი
პკ1+89.4-პკ9+58.4	769	8	ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტული ლავები (80%), კონგლომერატ-ბრეჩიები (10%), ტუფობრეჩიები (10%)	RMR=57-69 III-საშუალო, 12.5% II-კარგი, 87.5%
პკ9+58.4-პკ10+32.0	73.6	8		RMR=50-62 III- საშუალო, 62.5% II- კარგი, 37.5 %
პკ10+32.0-პკ10+94.5	62.5	8	ტექტონიკური რღვევა	RMR<21



პკ10+94.5-პკ15+36.1	41.6	8	ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტული ლავები (80%), კონგლომერატ-ბრექჩიები (10%), ტუფობრექჩიები (10%)	RMR=50-62 III- საშუალო, 62.5%; II- კარგი, 37.5%;
პკ15+36.1-პკ15+66.8	30.7	7	ტუფები (40%), ტუფო და ლავური ბრექჩიები (40%) ანდეზიტ-ბაზალტური პორფირიტები (20%)	RMR=57 III- საშუალო,

- II კლასის მასივში შეჭიდულობა $c=300-400$ კპა, ხოლო შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=35-45^\circ$;
- III კლასის მასივში შეჭიდულობა $c=200-300$ კპა, ხოლო შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=25-35^\circ$;
- IV კლასის მასივში შეჭიდულობა $c=100-200$ კპა, ხოლო შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=15-25^\circ$.
- V კლასის მასივში შეჭიდულობა $c<100$ კპა, ხოლო შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi<15^\circ$.

საპროექტო სადაწნეო გვირაბის დასავლეთ პორტალი განლაგებულია მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობის მარცხენა ციცაბო ფერდობზე. ამ ადგილას ფერდობის კლდოვანი მასივი (ფენა-9) დაფარულია მეოთხეული ასაკის კოლუვიური - cQIV ნალექებით (ფენა-3). გვირაბის დასაწყისიდან დაახლოებით 200 მეტრში გადის ჩრდილო – აღმოსავლეთური დახრის (კუთხ. 50°) ტექტონიკური რღვევა. რღვევის ზონა კვეთს საპროექტო გვირაბის ღერძს ირიბად, $40^\circ-45^\circ$ კუთხით და მთლიანად გადის მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობის მარცხენა ფერდობის ფარგლებში.

აღმოსავლეთ პორტალი განლაგებულია მდ. ნენსკრას ხეობის მარჯვენა ფერდობის ქვედა ნაწილში, სადაც შუა იურული ასაკის კლდოვანი ქანები (ფენა-7) დაფარულია მსხვილმარცვლოვანი ტექნოგენური გრუნტით (ფენა-1), რომლის სიმძლავრეც 10-15 მ-ია. პორტალის მშენებლობისას, ფერდობების დამუშავება უნდა მოხდეს სპეციალური გამაგრებითი ღონისძიებების გამოყენებით.

ჰესის შენობის და წყალგამყვანი არხის განლაგების უბანი

მორფოლოგიურად ჰესის შენობის და წყალგამყვანი არხის სამშენებლო უბანი განლაგებულია მდ. ნენსკრას ხეობაში. მისი მარჯვენა ფერდობის ქვედა ნაწილში. ფერდობი ციცაბოა და დაფარულია მეოთხეული გრუნტებით. აგეგმვისა და ბურღვის მონაცემებით, ჰეს-ის შენობის და გამყვანი არხის განლაგების უბანზე წარმოდგენილია 8 სტრატეგრაფიულ-ლითოლოგიური ერთეული (ფენა) - ფენები 1,2,3,6,7 და 8.



3.2.5 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

მიწისქვეშა წყლების მოცულობა სამეგრელო-ზემო-სვანეთის რეგიონში ქვეყნის წყლის რესურსების საერთო მარაგის 25%-ს შეადგენს. საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების რუკის მიხედვით საპროექტო უბანი მდებარეობს მთავარი კავკასიონის სამხრეთ ფერდის წყალწნევიანი სისტემების ზონის ფარგლებში, კერძოდ, სვანეთის ნაპრალოური წყალწნევიანი სისტემის რაიონის ტერიტორიაზე.

ჰესის ნაგებობათა კომპლექსის განლაგების ტერიტორიაზე მიწისქვეშა წყლები, ცირკულაციის ტიპის მიხედვით, ორი ნაწილად იყოფა: ფორული ცირკულაციისა და ნაპრალოური ცირკულაციის წყლებად.

- პირველი მათგანი, ანუ ფორული ცირკულაციის წყლები დამახასიათებელია მეოთხეული ასაკის ალუვიური, კოლუვიური და კოლუვიურ-დელუვიური ნალექებისათვის, რომლებიც სათავე ნაგებობების, სადაწნეო მილსადენებისა და ჰეს-ის შენობების განლაგების ტერიტორიაზე ზოგან ზევიდან ფარავს კლდოვან ქანებს.
- მეორე მათგანი, ნაპრალოური ცირკულაციის წყლები, დაკავშირებულია კლდოვანი ქანების მასივთან და ცირკულირებს ამ ქანებში განვითარებულ სხვადასხვა გენეზისის ნაპრალოთა სისტემებში. მეოთხეული წარმონაქმნების წყალგამტარობა მაღალია, ხოლო კლდოვანი ქანები მცირედ წყალგაუმტარია, გარდა იმ ზონებისა, სადაც ისინი ნაპრალოვანი და დარღვეულია. მათი წყალგამტარობა, ზოგადად, მაღალია ტექტონიკური აშლილობის ზონებში.

მეოთხეულ ნალექებს შორის ყველაზე მეტი წყალშემცველობით გამოირჩევა ხეობის ფსკერის ალუვიური გენეზისის ხრეშოვანი და კენჭნაროვანი წარმონაქმნები. ეს ნალექები წყალგაჯერებულია და წყალუხვია მდინარეთა დონეების ჰიფსომეტრული ნიშნულების ქვევით, რამდენადაც მათში არსებული ფორული წყლები უშუალო ჰიდრაულიკურ კავშირშია მდინარესთან. კოლუვიური და კოლუვიურ-დელუვიური წარმონაქმნები ნაკლებად წყალშემცველია მათში მოხვედრილი წყლების მდინარეთა დონეზე სწრაფი დრენირებისათვის კარგი პირობების არსებობის გამო. ამდენად, ჰეს-ის ნაგებობათა მშენებლობის პროცესში გრუნტის წყლები გარკვეული სირთულის გამომწვევი იქნება იმ ადგილებში, სადაც მათთვის ქვაბულები ან თხრილები დამუშავდება მდინარის დონეზე უფრო ღრმად ან მასთან მიახლოებული ნიშნულების ფარგლებში. ეს დასტურდება ნაგებობათა განლაგების ზოლში გაყვანილი ჭაბურღილებითა და შურფებით.

ფერდობების ამგებ კლდოვან ქანებში, მიწისქვეშა წყლების გამოსავლები, დაკავშირებულია კლდოვანი მასივის ეგზოგენური ნაპრალიანობის ზონებთან და ტექტონიკურ რღვევებთან, რომლებიც კოლექტორის როლს ასრულებენ მასივის სიღრმეში.

სათავე წყალსაღების და სალექარის განლაგების უბანი. ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ყველაზე მეტი წყალშემცველობით ხასიათდება მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობის ფსკერის (ჭალის) ალუვიური ხრეშოვანი ნალექები. გრუნტის წყალი ფენაში, უშუალო ჰიდრაულიკურ კავშირშია მდინარესთან და მოიცავს მის კალაპოტსა და ჭალის ნალექებს. გრუნტის წყლის დონე აქ ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად.



კოლუვიურ-დელუვიური და კოლუვიური ნალექების ფორული ცირკულაციის წყლების კვება ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე. მიწისქვეშა წყლების ნაკადის მიმართულება ძირითადად ემთხვევა ფერდობის დახრის მიმართულებას, ისინი მიუყვებიან ძირითად კლდოვანი ქანების ზედაპირს და განიტვირთებიან მდ. დარჩი-ორმელეთის ნაპირებთან, კლდოვანი კარნიზების თავზე. ძირითადი, კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები დაკავშირებულია კლდოვანი ქანების მასივთან და ცირკულირებს ამ ქანებში განვითარებულ სხვადასხვა გენეზისის ნაპრალოთა სისტემებში.

სადაწნეო მილსადენის განლაგების ზოლი. ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ტერიტორიაზე გამოიყოფა 3 წყალშემცველი ფენა:

- ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ფენა. გრუნტის წყალი ფენაში, უშუალო ჰიდრაულიკურ კავშირშია მდ. დარჩი-ორმელეთთან. გრუნტის წყლის დონე აქ ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად;
- კოლუვიურ-დელუვიური და კოლუვიური ნალექების წყლები. აღნიშნული ნალექების კვება ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე, მიწისქვეშა წყლების ნაკადის მიმართულება ძირითადად ემთხვევა ფერდობის დახრის მიმართულებას, ისინი მიუყვებიან ძირითად კლდოვანი ქანების ზედაპირს და განიტვირთებიან მდ. დარჩი-ორმელეთის ნაპირებთან, კლდოვანი კარნიზების თავზე;
- ძირითადი, კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები. აღნიშნული წყლები, დაკავშირებულია კლდოვანი ქანების მასივთან და ცირკულირებს ამ ქანებში განვითარებულ სხვადასხვა გენეზისის ნაპრალოთა სისტემებში.

სადაწნეო გვირაბის განლაგების ზოლში ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით გამოიყოფა 2 წყალშემცველი ფენა:

- კოლუვიურ-დელუვიური და კოლუვიური ნალექების წყლები. აღნიშნული ნალექების კვება ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე, მიწისქვეშა წყლების ნაკადის მიმართულება ძირითადად ემთხვევა ფერდობის დახრის მიმართულებას, ისინი მიუყვებიან ძირითად კლდოვანი ქანების ზედაპირს და განიტვირთებიან მდ. დარჩი-ორმელეთის ნაპირებთან, კლდოვანი კარნიზების თავზე;
- ძირითადი, კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები. აღნიშნული წყლები, დაკავშირებულია კლდოვანი ქანების მასივთან და ცირკულირებს ამ ქანებში განვითარებულ სხვადასხვა გენეზისის ნაპრალოთა სისტემებში.

გვირაბში წყალმოდენა მოსალოდნელია წვეთვის სახით, ხოლო მსხვილ ტექტონიკურ ნაპრალებში ხშირი წვეთვის და ზოგან ჭავლის სახით.

ჰესის შენობა და წყალგამყვანი არხის განლაგების უბანი. ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით, ყველაზე მეტი წყალშემცველობით ხასიათდება მდ. ნენსკრას ხეობის ფსკერის (ჭალის) ალუვიური კენჭნაროვანი ნალექები. გრუნტის წყალი ფენაში, უშუალო ჰიდრაულიკურ კავშირშია მდ. ნენსკრასთან და მოიცავს მდინარის კალაპოტსა და ჭალის ნალექებს. გრუნტის წყლის დონე აქ ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად.



გრუნტის წყლების აგრესიულობის განსაზღვრის მიზნით, საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში აღებული იქნა წყლის სინჯები და მოხდა მათი ლაბორატორიული შესწავლა. ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით, გრუნტის წყლებში არ არის აღმოჩენილი ბეტონებისადმი აგრესიული ქიმიური კომპონენტები და გარემო არ არის აგრესიული ბეტონებისადმი. რაც შეეხება მეტალის კონსტრუქციებს, ჰესის უბანზე გრუნტის წყალი ავლენს სუსტ აგრესიას რკინაბეტონის არმატურისადმი, მისი პერიოდულად დასველების დროს და საშუალო აგრესიულობას ნახშირბადიან ფოლადზე დამზადებული კონსტრუქციების მიმართ.

ჭაბურღილებიდან და ნაკადულებიდან აღებული წყლები რკინა-ბეტონის მიმართ აგრესიული არ არის. წყლები პრაქტიკულად ნეიტრალურია წყალბადიონის (pH) მიხედვითაც.



3.3 ჰიდროლოგია

3.3.1 მდ. დარჩი-ორმელეთის ჰიდროლოგია

მდინარე დარჩი-ორმელეთი სათავეს იღებს კოდორის ქედის აღმოსავლეთ კალთებზე, მთა ხოჯალის (3313.6 მ) აღმოსავლეთ ფერდობზე 2660 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. ნენსკრას მარჯვენა მხრიდან სოფ. ლუხთან. მდინარის სიგრძე საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთამდე (▼929.5 მ.) 21.2 კმ, საერთო ვარდნა 1660 მ, საშუალო ქანობი 78, წყალშემკრები აუზის ფართობი 140 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე კი 1945 მეტრია. ამ მონაკვეთზე მდინარეს ერთვის ერთი ძირითადი შენაკადი მდ. ხარხინტიში, რომლის სიგრძე 7.6 კმ-ია.

მდინარის ხეობა სათავიდან 1215 მეტრ ნიშნულამდე ვარცლის მაგვარია, ქვემოთ V-ეს მაგვარი, შესართავისკენ კი კანიონისებურ ფორმას იძენს. ხეობის ფერდობები, რომლებიც ერწყმიან მიმდებარე ქედების კალთებს, ძლიერ დასერილია შენაკადებისა და ხეების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით. მდინარეს უმნიშვნელო ჭალა გააჩნია მხოლოდ ზედა და შუა დინებაში. მდინარის აუზი ასიმეტრიული ფორმისაა, რაც განპირობებულია მდინარის მარცხენა შენაკადების სიმრავლით. მდინარის აუზი, რომელიც მიმართულია დასავლეთიდან აღმოსავლეთისკენ, დასავლეთიდან და ჩრდილოეთიდან შემოსაზღვრულია კოდორის, სამხრეთიდან კი ხოჯალის ქედებით. აუზის წყალგამყოფის ნიშნულები იცვლება 1785 მეტრიდან 3313 მეტრამდე.

მდ. ნენსკრასთან შეერთების მონაკვეთში მდ. დარჩი-ორმელეთი მიედინება განიერ, თხელწყლიან კალაპოტში. მდინარეს მარჯვენა მხრიდან ერთვის ციცაბო ფერდობი, მარცხნიდან მსგავსი ლანდშაფტი აღინიშნება სოფ. ლუხის დასავლეთით. აღმა მიმართულებით ნაპირების დახრილობა იმატებს და მდინარე მიედინება ღრმა ხეობაში არსებულ კალაპოტში. საპროექტო ტერიტორიაზე, მდინარის ნაპირები დაფარულია ტყის მასივით.

შესართავიდან დაახლოებით 3-3.5 კმ-ის მანძილზე მდინარის კალაპოტი ხასიათდება რთული ლანდშაფტითა და V-სებური კალაპოტით; ამ უბანზე დიდი და საშუალო ზომის ლოდები ჩქერებს და აუზებს ქმნიან. ზოგან კალაპოტი ჩახერგილია. წვრილი ფრაქციის ნატანი ნაკლებად არის წარმოდგენილი. ფერდობებზე შეიმჩნეოდა ეროზირებული მონაკვეთები.

სათავე ნაგებობის განთავსების უბნიდან გვირაბის დასავლეთ პორტალამდე მონაკვეთში მდინარის კალაპოტი ფართეა და უმეტესად ხასიათდება გაშლილი დინებით. კალაპოტის სიგანე იცვლება 15-25-30 მ-ს შორის; სველი პერიმეტრის სიგანე 8-10 მ, გარკვეულ ნაწილში 10-12 მ-ს შორის. მდინარეში წარმოდგენილია ჩანჩქერები, ჩქერები, მორევეები, აუზები, კუნძულები. მდინარის სიჩქარე ცვალებადია და დამოკიდებულია კალაპოტის მორფოლოგიაზე. მდინარის სიღრმე ვარირებს დაახლოებით 0.25 მ-დან 2 მ-მდე.

მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და დაუტოტავია. ნაკადის სიგანე იცვლება 5-7 მეტრიდან 10-14 მეტრამდე, სიღრმე 0.5 მ-დან 1.0 მ-მდე, ხოლო სიჩქარე 2-2.5 მ/წმ-დან 3.2 მ/წმ-მდე.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობით, ზაფხულ-შემოდგომის წყალმოვარდნებით და ზამთრის შედარებით მდგრადი წყალმცირობით. მდინარეზე ყინულოვანი მოვლენები წანაპირების სახით ფიქსირდება ნოემბრიდან თებერვლის ბოლომდე.



მდ. დარჩი-ორმელეთის საშუალო წლიური ხარჯები

მდინარე დარჩი-ორმელეთი ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით არ არის შესწავლილი. ამიტომ მისი საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია მონოგრაფიაში „საქართველოს წყლის ბალანსი“. აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი მდინარის აუზის მდებარეობის რაიონისთვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლეებისა და ჩამონადენის ფენის სიმაღლეებს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი მდინარის აუზის საშუალო სიმაღლის შესაბამისი ჩამონადენის ფენის სიმაღლე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1648 მმ-ის. აქედან, მდ. დარჩი-ორმელეთის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში ტოლი იქნება

$$Q_0 = \frac{Fkm^2 \times hmm \times 1000}{tsec} = \frac{140 \times 1648 \times 1000}{31560000} = 7.31 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

ვარიაციის კოეფიციენტის სიდიდე აღებულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I“ მოყვანილი მდ. დარჩი-ორმელეთის აუზის მდებარეობის რაიონისთვის დადგენილი სიდიდისა და მდ. ნენსკრას საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებული ვარიაციის კოეფიციენტის მიხედვით, რაც ტოლია $C_v=0,20$ -ის. ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე აღებულია საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებული $C_s=2C_v=0,40$ -ს. მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილი მდ. დარჩი-ორმელეთის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში. მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილში 3.3.1.1

ცხრილი 3.3.1.1.1 მდინარე დარჩი-ორმელეთის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები საპროექტო კვეთში (ზ.დ. 929.5 მ).

F, კმ ²	H, მ	h, მმ	Q ₀ , მ ³ /წმ	C _v	C _s	უზრუნველყოფა P%						
						10	25	50	75	80	85	90
140	1945	1648	7.31	0.20	0.40	9.21	8.26	7.21	6.27	6.07	5.79	5.51

მდინარე დარჩი-ორმელეთის საანგარიშო უზრუნველყოფის (10%, 50%, 75% და 90%) საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება, ჩატარებულია იმავე ჰიდროლოგიურ ცნობარში მოცემული ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარეების შიდაწლიური განაწილების მიხედვით, რომლის %-ული განაწილება თვეებს შორის დადგენილია აუზის საშუალო სიმაღლეების მიხედვით. მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილში 3.3.1.2 იქვე მოცემულია მდინარის სანიტარიული ხარჯის სიდიდე (რაც ტოლია წყალაღების კვეთში მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის) და ჰესისთვის მისაწოდებელი წყლის რაოდენობა მდინარეში სანიტარიული ხარჯის დატოვების გათვალისწინებით.

ცხრილი 3.3.1.1.2 მდინარე დარჩი-ორმელეთის საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება საპროექტო კვეთში (ზ.დ. 929.5 მ)



ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ
10 %-იანი უზრუნველყოფა (უზენაესი წელიწადი)													
საშ. თვიური სათავეზე	3.87	4.53	6.63	15.0	19.6	16.8	12.4	7.18	5.86	7.18	5.75	5.72	9.21
სანიტარიული ხარჯი	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
ჰესისთვის მისაწოდებელი	3.14	3.80	5.90	9.6	9.6	9.6	9.6	6.45	5.13	6.45	5.02	4.99	8.48
50 %-იანი უზრუნველყოფა (საშუალო წელიწადი)													
საშ. თვიური სათავეზე	3.03	3.55	5.19	11.7	15.3	13.2	9.71	5.65	4.59	5.62	4.50	4.48	7.21
სანიტარიული ხარჯი	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
ჰესისთვის მისაწოდებელი	2.30	2.82	4.46	9.6	9.6	9.6	8.98	4.92	3.86	4.89	3.77	3.75	6.48
75 %-იანი უზრუნველყოფა (საშუალოდ მცირე წელიწადი)													
საშ. თვიური სათავეზე	2.63	3.09	4.51	10.2	13.3	11.5	8.44	4.91	3.99	4.89	3.91	3.90	6.27
სანიტარიული ხარჯი	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
ჰესისთვის მისაწოდებელი	1.90	2.36	3.78	9.47	9.6	9.6	7.71	4.18	3.26	4.16	3.18	3.17	5.54
90 %-იანი უზრუნველყოფა (მცირე წელიწადი)													
საშ. თვიური სათავეზე	2.32	2.71	3.97	8.94	11.7	10.1	7.42	4.32	3.51	4.27	3.44	3.42	5.51
სანიტარიული ხარჯი	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
ჰესისთვის მისაწოდებელი	1.59	1.98	3.24	8.21	9.6	9.37	6.69	3.59	2.78	3.54	2.71	2.69	4.78

მდინარე დარჩი-ორმელეთის საშუალო თვიური და წლიური ხარჯები, მოცემული საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის მიერ ასაღები წყლის რაოდენობის გრაფაში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად.

მდ. დარჩი-ორმელეთის წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე დარჩი-ორმელეთი, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით არ არის შესწავლილი. ამიტომ, მისი წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, დადგენილია დეტალური მეთოდით, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.



აღნიშნული დეტალური მეთოდით, დასავლეთ საქართველოს პირობებში წყლის მაქსიმალური ხარჯები იანგარიშება იმ მდინარეებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 400 კმ²-ს.

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 L_{day} -საპროექტო კვეთში წყლის მაქსიმალური ჩამონადენის კონცენტრაციის საანგარიშო დროა წუთებში. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება ფორმულით T

$$T = \left[\frac{L_{day}}{\varphi \cdot \sqrt{i^m \cdot a \cdot \alpha \cdot l_0 \cdot K \cdot \tau^{0,27}}} \right]^{1,53}$$

სადაც L_{day} ნაკადის „დაყვანილი“ სიგრძეა მეტრებში. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება გამოსახულებით

$$L_{day} = \frac{L}{S} + l_0$$

აქ L_{day} 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 კმ²-ში;

Σl - შენაკადების ჯამური სიგრძეა კმ-ში

φ - 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;

α - მაქსიმალური ჩამონადენის კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით α

$$\alpha = \xi \cdot (i + 0,1)^{0,345} \cdot T^{0,15}$$



აქ ξ 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.

τ განმეორებადობაა წლებში;

β 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 ℓ ნატურალური ლოგარითმების საფუძველია;

δ 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

$$B_{sas} = \frac{F}{L}$$

ანგარიშებში გათვალისწინებულია ასევე 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 ტოლია 70%-ის. აქედან აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი $\lambda=0,87$ -ს;

საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში მდ. დარჩი-ორმელეთის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილი 1:50000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, მოცემულია ცხრილში 4.3.2.1.

ცხრილი 3.3.1.2.1 მდინარე დარჩი-ორმელეთის მორფომეტრიული ელემენტები

კვეთი	F კმ ²	L კმ	i კალ	i_a %	$\leq I$ კმ	—	Π	K	\times
საპროექტო	140	21.2	0.078	45.1	26.5	0.27	0.34	6.0	1.0



მოცემული მორფომეტრიული ელემენტების საფუძველზე დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო ყველა აუცილებელი პარამეტრისა და თვით მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოყვანილია ცხრილში 4.3.2.2.

ცხრილი 3.3.1.2.1 მდ. დარჩი-ორმელეთის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის (ზ.დ. 929.5 მ.) კვეთში

კვეთი	მ წელი	P%	T წუთი	H მმ	i მმ/წთ	±	"	მ/წმ კალ.	მ/წმ ფერდ.	Q მ ³ /წმ
საპროექტო (ზ.დ.1000 მ.)	200	0.5	–	–	–	–	–	–	–	360
	100	1	213	110	0.52	0.44	0.588	2.57	0.32	310
	50	2	233	93.6	0.40	0.42	0.621	2.44	0.28	240
	33	3	248	85.2	0.34	0.41	0.642	2.38	0.26	210
	20	5	264	76.0	0.29	0.39	0.662	2.29	0.23	175
	10	10	292	64.8	0.22	0.37	0.695	2.16	0.19	130

მდ. დარჩი-ორმელეთის წყლის მინიმალური ხარჯები

ვინაიდან მდ. დარჩი-ორმელეთი ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით არ არის შესწავლილი, მისი წყლის მინიმალური ხარჯები დადგენილია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I“ მოყვანილი მეთოდით, რომლის თანახმად თავდაპირველად განისაზღვრება მდინარის 10 დღიანი მინიმალური ჩამონადენის 75%-იანი უზრუნველყოფის მოდული. მდინარე დარჩი-ორმელეთის ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი მინიმალური ჩამონადენის 75%-იანი უზრუნველყოფის მოდულის სიდიდე დადგენილია სპეციალურად მდ. ენგურის აუზის ზედა ზონისთვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლეებსა და მინიმალური ჩამონადენის 75%-იანი უზრუნველყოფის მოდულებს შორის დამოკიდებულების მრუდით შედგენილი ცხრილიდან. აღნიშნული ცხრილის მიხედვით, მდ. დარჩი-ორმელეთის აუზის საშუალო სიმაღლეს, 1945 მეტრს შეესაბამება მინიმალური ჩამონადენის მოდული 13,4 ლ/წმ კმ²-დან. აქედან, მდინარე დარჩი-ორმელეთის ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯების 75%-იანი უზრუნველყოფის სიდიდე ტოლი იქნება

$$Q_{75\%} = \frac{m_{75\%} \cdot F}{1000} = \frac{13,4 \cdot 140}{1000} = 1,87 \text{ მ}^3/\text{წმ-ის.}$$

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 დარჩი-ორმელეთის ზამთრის პერიოდის სხვადასხვა უზრუნველყოფის დღე-ღამური, 10 დღიანი და 30 დღიანი მინიმალური ხარჯები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, მოცემულია ცხრილში 4.3.3.1.



ცხრილი 3.3.3.1 მდ. დარჩი-ორმელეთის ზამთრის პერიოდის მინიმალური ხარჯები Qმ3/წმ-ში საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის (ზ.დ. 929.5 მ.) კვეთში

P%	75	80	85	90	95	97	99
დღე-ღამური	1.64	1.58	1.48	1.44	1.25	1.15	1.06
10 დღიანი	1.87	1.80	1.68	1.64	1.42	1.31	1.20
30 დღიანი	2.05	1.98	1.85	1.80	1.56	1.44	1.32

მდ. დარჩი-ორმელეთის მყარი ხარჯი

მდინარე დარჩი-ორმელეთის მყარი ჩამონადენი არ არის შესწავლილი. ამიტომ, მისი მყარი ჩამონადენი საპროექტო კვეთში დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება წყლის სიმღვრივე შემდეგი გამოსახულებით

$$\rho_{\text{მმმ}} = 10^3 \alpha \sqrt{i_{\text{მმმ}}}, \text{ გრ/მ}^3$$

სადაც,

α - მდინარის აუზის ეროზიულობის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0.25-ის;

$i_{\text{აუზ}}$ - მდინარის წყალშემკრები აუზის ქანობა, რომლის მნიშვნელობა განისაზღვრება ტოპოგრაფიული რუკიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0.451-ის.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში მიიღება მდ. დარჩი-ორმელეთის სიმღვრივე საპროექტო კვეთში

$$\rho_{\text{მმმ}} = 10^3 \times 0.25 \sqrt{0.451} = 168 \text{ გრ/მ}^3$$

აქედან, მყარი ხარჯის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე ტოლი იქნება

$$R_0 = \rho_{\text{მმმ}} \times Q_0 = 0.168 \times 7.31 = 1.23 \text{ კგ/წმ}$$

მყარი ხარჯის საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი კი ტოლია

$$W = R_0 \times T = 1.23 \times 31.5 \times 10^6 = 38745 \text{ ტონა/წელი}$$

ფსკერული ნატანი შესაძლებელია აღებული იქნეს მყარი ხარჯის 40%-ის ტოლი. მაშინ შეტივნარებული მყარი ხარჯისა და ფსკერული ნატანის წლიური ჩამონადენი იქნება

$$W_1 = W \times 1.4 = 54243 \text{ ტონა/წელი}$$



მდ. დარჩი-ორმელეთის წყლის მაქსიმალური დონეები

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

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

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

სადაც

h – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

i - ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n - სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე, დადგენილი სპეციალური გათვლებით კალაპოტისთვის მიღებულია 0,060-ის, ჭალისათვის კი 0,067-ის ტოლი.

ქვემოთ, ცხრილში 4.3.5.1 მოცემულია მდ. დარჩი-ორმელეთის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე.

ცხრილი 3.3.1.5.1 მდინარე დარჩი-ორმელეთის წყლის მაქსიმალური დონეები

განივის №	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნული მ.აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნული მ.აბს.	წ. მ. დ.					
				τ = 200 წელს, Q=360 მ³/წმ	τ = 100 წელს, Q=310 მ³/წმ	τ = 50 წელს, Q=240 მ³/წმ	τ = 33 წელს, Q=210 მ³/წმ	τ = 20 წელს, Q=175 მ³/წმ	τ = 10 წელს, Q=130 მ³/წმ
1		929.4	928.6	933.2	933	932.6	932.4	932.2	931.9
2(საპრ. კვეთი)	106	929.1	928.63	931.7	931.5	931.2	931	930.8	930.6
3	52	928	927.5	930.7	930.5	930.2	930	929.8	929.6
4	72	926.9	926.3	929.2	929.1	928.8	928.7	928.5	928.3
5	56	924.04	923.5	927.5	927.4	927.1	927	926.8	926.5
6	60	922.25	921.65	925.1	924.9	924.6	924.4	924.2	923.9



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

მდინარის ჰიდრავლიკური ელემენტები, რომელთა მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q=f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება და მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენა, მოცემულია ცხრილში **3.3.1.5.2)**

ცხრილი **3.3.1.5.2** მდინარე დარჩი-ორმელეთის ჰიდრავლიკური ელემენტები

ნიშნულები მ აბს	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი ωM^2	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის Qქანობი i	ნაკადის სიჩქარე M_v მ/წმ	წყლის ხარჯი $Q_{\text{მ}^3/\text{წმ}}$
განივი №6							
922.25	კალაპოტი	5.06	12.6	0.40	0.0206	1.29	6.53
923	კალაპოტი	16.4	17.6	0.93	0.0236	2.44	40.0
923.5	კალაპოტი	25.8	20.1	1.28	0.0266	3.21	82.8
924	კალაპოტი	36.4	22.2	1.64	0.0296	3.99	145
924.5	კალაპოტი	47.9	23.9	2.00	0.0326	4.79	229
925	კალაპოტი	60.4	26.0	2.32	0.0356	5.53	334
925.25	კალაპოტი	66.9	26.2	2.55	0.0356	5.89	394
განივი №5 =60 მ. L							
924.04	მარცხ. კალაპ.	1.60	4.42	0.36	0.0298	1.45	2.32
925	მარცხ. კალაპ.	7.94	8.80	0.90	0.0385	3.05	24.2
926	მარცხ. კალაპ.	19.5	14.4	1.35	0.0420	4.18	81.5
926	მარჯვ. კალაპ.	<u>0.80</u>	<u>5.00</u>	0.16	0.0420	1.00	<u>0.80</u>
	Σ	20.3	19.4				82.3
927	კალაპოტი	51.4	42.8	1.20	0.0440	3.95	203
927.5	კალაპოტი	74.0	47.4	1.56	0.0418	4.59	340
განივი №4 =56 მ. L							
926.9	მარცხ. კალაპ.	3.78	11.3	0.33	0.0511	1.79	6.77



926.9	მარჯვ. კალაპ.	<u>1.18</u>	<u>5.90</u>	0.20	0.0511	1.28	<u>1.51</u>
	Σ	4.96	17.2				8.28
928	მარცხ. კალაპ.	22.9	23.5	0.97	0.0326	2.95	67.6
928	მარჯვ. კალაპ.	<u>10.1</u>	<u>10.4</u>	0.97	0.0326	2.95	<u>29.8</u>
	Σ	33.0	33.9				97.4
929	კალაპოტი	69.6	39.4	1.77	0.0301	4.24	295
929.25	კალაპოტი	79.5	39.9	1.99	0.0301	4.58	364
განივი №3 =72 მ L							
928	მარცხ. კალაპ.	3.71	12.3	0.30	0.0153	0.92	3.41
928	მარჯვ. კალაპ.	<u>0.89</u>	<u>3.15</u>	0.28	0.0153	0.88	<u>0.78</u>
-23.5	Σ	4.60	15.4				4.19
929	კალაპოტი	27.9	31.2	0.89	0.0192	2.14	59.7
930	კალაპოტი	61.4	35.8	1.72	0.0192	3.32	204
930.5	კალაპოტი	79.8	38.0	2.10	0.0198	3.86	308
განივი №2 =72 მ (საპროექტო კვეთი) L							
929.1	კალაპოტი	5.76	18.3	0.31	0.0212	1.11	6.39
930	კალაპოტი	28.1	31.4	0.89	0.0191	2.13	59.8
931	კალაპოტი	61.4	35.2	1.74	0.0191	3.34	205
932	კალაპოტი	98.4	38.7	2.54	0.0191	4.30	423
განივი №1 =106 მ L							
929.4	კალაპოტი	4.07	7.60	0.54	0.0028	0.58	2.36
930.5	კალაპოტი	16.2	14.4	1.12	0.0084	1.65	26.7
931.5	კალაპოტი	32.9	19.0	1.73	0.0115	2.58	84.9
932.5	კალაპოტი	54.6	24.3	2.25	0.0138	3.37	184
932.5	მარცხ. კალა	<u>18.6</u>	<u>21.2</u>	0.88	0.0138	1.61	<u>29.9</u>



	Σ	73.2	45.5				214
933	კალაპოტი	66.9	25.0	2.68	0.0138	3.79	254
933	მარცხ. ჭალა	<u>29.4</u>	<u>22.0</u>	1.34	0.0138	2.13	<u>62.6</u>
	Σ	96.3	47.0				

მდ. დარჩი-ორმელეთის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე დარჩი-ორმელეთის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპუნკოვის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების ბიეფებში მდინარეთა კალაპოტების დეფორმაციების პროგნოზირება“ (ლენინგრადი, 1979 წ).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება ფორმულით

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

სადაც

$Q_{p\%}$ - საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, ჩვენ შემთხვევაში მდ. დარჩი-ორმელეთის 1%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯი ტოლია 310 მ³/წმ-;

n - კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რაც ტოლია 0,060-ის;

B - მდგრადი კალაპოტის სიგანეა, რაც დადგენილია ფორმულით

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

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

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

i - ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0,0206-ის;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით აღნიშნულ ფორმულაში, მიიღება მდ. დარჩი-ორმელეთის მდგრადი კალაპოტის სიგანე 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) წყლის მაქსიმალური ხარჯის გავლის პირობებში, რაც ტოლია 38,3 მეტრის.



d_{sash} - კალაპოტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია მ-ში. მისი სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით

$$d_{sash} = d_{dan} \cdot \left(\frac{Q_{p\%} - Q_0}{Q_{10\%} - Q_0} \right)^{0,9} \text{ მ}$$

სადაც d_{dan} - კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია, რომლის სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

$$d_{dan} = K \cdot i^{0,9} \cdot \left(\frac{Q_{10\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} \text{ მ}$$

აქ K - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (მგრ/ლ), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1,2-ის;

წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით

$$\mu = 7000 \cdot \left(\frac{H}{d_{dan}} \right)^{0,7} \cdot i^{2,2} \text{ გრ/ლ}$$

სადაც H - ნაკადის საშუალო სიღრმეა საანგარიშო კვეთში. მისი სიდიდე აღებულია მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტებიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 2,10 მ-ის;

i - ამ ფორმულაშიც ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0,0206-ის;

$Q_{10\%}$ -ორივე ფორმულაში 10%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 130 მ³/წმ-ის, ხოლო $Q_0 = Q_{10\%} \times 0.1 = 13.0$

g - სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება $\mu = 8,28$ გრ/ლ-ს, $d_{dan} = 0,16$ მ-ს, ხოლო $d_{sash} = 0,37$ მ-ის ტოლი.

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

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

სადაც R - ჰიდრაულიკური რადიუსია, რაც მდინარეებისთვის საშუალო სიღრმის ტოლია. ჩვენ შემთხვევაში, ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილის მიხედვით $R = h = 2,10$ მ-ს;

n - აქაც კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რაც ტოლია 0,060-ის; აქედან $y = 0,324$ -ს;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 2,90 მეტრის ტოლი.



კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

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

მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, მდ. დარჩ-ორმელეთის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო უბანზე ტოლია 4.64≈4.65 მ-ის.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმე ($H_{\max}=4,65$ მ) უნდა გადაიზომოს მდ. დარჩ-ორმელეთის 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 მდინარის სიღრმული ეროზიის პარამეტრების დადგენას ძირითად, კლდოვან ქანებში, სადაც სიღრმული ეროზიის განვითარება საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია. ამრიგად, თუ საპროექტო ნაგებობის კვეთში დაფიქსირდება ძირითადი ქანები გარეცხვის სიღრმეზე მაღლა, ნაგებობა უნდა დაეფუძნოს ძირითად ქანებს.

3.3.2 მდ. ნენსკრას ჰიდროლოგია

ორივე საპროექტო სანაყაროს მოსაწყობად შერჩეული ადგილი მდებარეობს მდინარე ნენსკრას მარჯვენა ნაპირზე. შესაბამისად ამ სანაყაროების პროექტირებას გათვალისწინებული უნდა იქნეს მდინარე ნენსკრად ჰიდროლოგიური მონაცემები.

მდინარე ნენსკრა სათავეს იღებს კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთებზე ორი მყინვარული ნაკადის შეერთებით 2650 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. ენგურს მარჯვენა მხრიდან სოფ. ტობართან. მდინარის სიგრძე 42 კმ, საერთო ვარდნა 2021 მ, საშუალო ქანობი 44‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 623 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე კი 2160 მეტრია. მდინარის ძირითადი შენაკადებია დარჩ-ორმელეთი (სიგრძით 30 კმ), ლახამი (14 კმ), მარხი (12 კმ) და დალარი (13 კმ). სხვა მცირე, 133 შენაკადის ჯამური სიგრძე 246 კმ-ია.

მდინარის ასიმეტრიული ფორმის აუზი მდებარეობს კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობზე და ძლიერ დასერილია შენაკადებისა და ხევების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით. მდინარის წყალგამყოფზე გვხვდება საკმაოდ მაღალი მწვერვალები _ ხარიხრა (3710.8 მ), მაგუაშირხა (3847.7 მ), ჩინგურჯარი (3497.3 მ), კუარმაში (3718.8 მ), გვერგილდაში (3262.3 მ), შთავლერი (3994.5 მ) და სხვა. აუზის ზედა ზონაში არსებობს 21 მყინვარი საერთო ფართობით 15-16 კმ².

აუზის ზედა ზონის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ გრანიტები, გნეისები და კრისტალური ფიქლები, ქვედა ზონაში კი თიხა ფიქლები და ქვიშაქვები. ძირითადი ქანები გადაფარულია მცირე სიმძლავრის თიხნარი ნიადაგებით. აუზის მცენარეული საფარი ხასიათდება ვერტიკალური ზონალობით. აუზის ზედა და შუა ზონაში გავრცელებულია ალპური მდელოები, ქვედა ზონაში კი შერეული ტყე. აუზის დაახლოებით 70% დაკავებულია ტყით.

მდინარის ხეობა ძირითადად ვარცლისებურია, ცალკეულ ადგილებში კი V-ს ფორმას იღებს. ხეობის ფსკერის სიგანე იცვლება 50-დან 200 მ-მდე. ხეობის ციცაბო ფერდობები ერწყმიან



მიმდებარე ქედების კალთებს. მდინარეს ტერასები მიუყვება ხეობის მთელ სიგრძეზე. ტერასების სიგანე სათავეებში 20 მეტრი, სიგრძე კი 200-300 მეტრია. ცალკეულ ადგილებში ტერასების სიგანე 300-400 მეტრს აღწევს. ტერასები ციცაბოდ შემდგებიან მდინარისაკენ. ტერასების ციცაბო ნაპირების სიმაღლე 8-10 მეტრია. მდინარის უმნიშვნელო სიგანის ჭალა გვხვდება მხოლოდ ცალკეულ ადგილებზე.

მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლანკილი და ძირითადად დაუტოტავია. ბევრ ადგილზე მდინარის კალაპოტი ჩახერგილია დიდი ზომის ლოდებით და კლდის ნამსხვრევებით. ნაკადის სიგანე იცვლება 4-დან 20 მეტრამდე, სიღრმე 0,4-დან 1,8 მ-მდე, ხოლო სიჩქარე 2,5 3,0 მ/წმ-დან 5,0 მ/წმ-მდე.

მდინარე საზრდოობს მყინვარების, თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება წყალდიდობით წლის თბილ პერიოდში და წყალმცირობით წლის ცივ პერიოდში. წყალდიდობის აწევის პერიოდში მოსული წვიმები იწვევენ წყალმოვარდნის მაქსიმალურ პიკებს, რომელთა გავლის ხანგრძლივობა ცალკეულ წლებში 20-30 დღეს უტოლდება. წლის თბილ პერიოდში (IV-VIII) ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 73%, საიდანაც ივნის-ივლისზე მოდის ჩამონადენის 50%. ზამთარში ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის მხოლოდ 7%.

მდინარეზე სხვადასხვა ყინულოვანი მოვლენების ხანგრძლივობა 15-30 დღეს არ არემატება. მდინარეზე გათვალისწინებულია ნენსკრა ჰესის მშენებლობა.

საპროექტო კვეთამდე მდინარეზე წყალმომხმარებლები არ ჰყავს. 100 წლიანი განმეორებადობის მდინარის მაქსიმალური ხარჯის მნიშვნელობები საპროექტო სანაყაროების განთავსების კვეთებისათვის.

წყლის მაქსიმალური ხარჯები და მათი შესაბამისი დონეები

მდინარე ნენსკრას მაქსიმალური ხარჯების მნიშვნელობები საპროექტო სანაყაროების განთავსების უბანზე შეადგენს:

I სანაყარო – Q1%=255 მ³/წმ;

II სანაყარო - Q1%= 228 მ³/წმ;

წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით, საპროექტო სანაყაროების უბანზე გადაღებული იქნა მდინარის კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის დამოკიდებულების მრუდების აგება. აღნიშნული მრუდები, ერთმანეთთან შებმული იქნა ორ მეზობელ კვეთს შორის ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით.

კვეთში წყლის ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშეგია შეზი-მანინგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც აქვს შემდეგი სახე:

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

სადაც,

h - ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;



i - ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n - კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლების საფუძველზე კვეთის უბანზე მიღებულია 0,063-ის.

ზემოთ მითითებული ფორმულების მიხედვით ჩატარებული გაანგარიშებებით მიღებული, მდინარის მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის შესაბამისი დონეების მნიშვნელობები საპროექტო სანაყაროების მიმდებარე უბნებისათვის შეადგენს:

№1 სანაყაროსათვის – 688,5 მ. ზღვის დონიდან.

№2 სანაყაროსათვის – 669,4 მ. ზღვის დონიდან

კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

საპროექტო სანაყაროების მიმდებარე უბნებზე მდ. ნენსკრას კალაპოტური პროცესები არ არის შესწავლილი. ამიტომ, მისი კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც მდინარეს მოაქვს მნიშვნელოვანი რაოდენობისა და დიდი დიამეტრის მყარი მასალა. აღნიშნული მეთოდის თანახმად კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება შემდეგი ფორმულით

$$H = \left(\frac{Q_{1\%}}{B \cdot \sqrt{g} \cdot d_{SASH}} \right)^{0.857} \cdot d_{SASH}^{0.167} \text{ მ}$$

სადაც 1% Q - მდინარის 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც #1 სანაყაროს კვეთში ტოლია 255 მ³/წმ-ის, ხოლო #2 სანაყაროს კვეთში 228 მ³/წმ-ის;

g - სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

d_{sash} - მდინარის კალაპოტის ფსკერის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$d_{SASH} = 5,5 \cdot i^{0,8} \text{ მ}$$

აქ i ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც #1 სანაყაროს მიმდებარე უბნისათვის შეადგენს 0,0292-ს, ხოლო N#2 სანაყაროს მიმდებარე უბნისათვის 0,0221-ს; აქედან, #1 სანაყაროს მიმდებარე უბნისათვის $d_{sash} = 0,33$ მ-ს, ხოლო #2 სანაყაროს მიმდებარე უბნისათვის $d_{sash} = 0,26$ მ-ს;

B - მდინარის მდგრადი კალაპოტის სიგანეა, რომლის სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

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

აქ A - განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,75-დან 1,1-მდე. ვინაიდან მდ. ნენსკრა ტიპური მთის მდინარეა, მისი სიდიდე აღებულია 0,75-ის ტოლი;

$Q_{p\%}$ - აქაც 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ³/წმ-ში;

I აქაც ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე;



მოყვანილ გამოსახულებაში მიიღება მდგრადი კალაპოტის სიგანე №1 და №2 სანაყაროების უბნებზე 24,0 მ-ის ტოლია;

წარმოდგენილი რიცხვითი მნიშვნელობების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში, მიიღება №1 სანაყაროს უბანზე კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 3,81 მ-ის, ხოლო №2 სანაყაროს უბანზე 3,68 მ-ის ტოლი. კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება ზოგადი გარეცხვის სიღრმის მნიშვნელობის 1,5-ზე გამრავლებით. შესაბამისად, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე №1 სანაყაროს უბანზე მიიღება 5,70 მ-ის, №2 სანაყაროს მიმდებარე უბანზე 5,50 მ-ის ტოლი. კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმეები უნდა გადაიზომოს, მოცემულ უბნებზე, მდ. ნენსკრას 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონეებიდან ქვემოთ.



3.4 ბიოლოგიური გარემო

საპროექტო ჰესის დერეფანში გზშ-ს ეტაპზე ჩატარებულია დეტალური ბიოლოგიური კვლევა, რომლის მიხედვით განისაზღვრა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები. ვინაიდან პროექტის ცვლილების ფარგლებში არ ხდება ჰესის დერეფნის მნიშვნელოვანი ცვლილება და ამასთან პირიქით დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოებით მცირდება ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება მოცემული პროექტის ფარგლებში დამატებით ფლორისტული და ფაუნისტური კვლევების ჩატარების საჭიროება არ არსებობს.

3.4.1 ფლორა და მცენარეულობა

რეგიონის ზოგადი დახასიათება

ზემო სვანეთი გეობოტანიკური დარაიონების სქემის მიხედვით 6 ბოტანიკურ-გეოგრაფიული რაიონად იყოფა:

- ნენსკრა-ნაკრას წყალშემკრები აუზის ბოტანიკურ-გეოგრაფიული რაიონი (მოიცავს მდ. ნენსკრას აუზს მთლიანად, დარჩ-ორმელეთის ხეობის ჩათვლით და მდ. ლარაკვავას ხეობას. სამხრეთ-აღმოსავლეთით იგი ისაზღვრება მდ. ენგურით);
- დოლრას წყალშემკრები აუზის ბოტანიკურ-გეოგრაფიული რაიონი;
- მდ. მულხურა-მესტიაჭალას აუზებს ბალის ქედიდან უღვირის უღელტეხილამდე და მულხურა-ენგურის წყალგამყოფის თხემურ ნაწილამდე, ასევე, მდ. ენგურის ხეობას მულხურას შესართავამდე ბოტანიკურ-გეოგრაფიული რაიონი;
- დიშ-ენგურის წყალშემკრები აუზის ბოტანიკურ-გეოგრაფიული რაიონი;
- მდ. ენგურის მარცხენა ფერდობს ეგრისის ქედიდან ხუმფრერი-ლაილაჭალას წყალგამყოფამდე, ასევე, მდ. თხეიშის, ქასლეთის და ხუმფრერის აუზების ბოტანიკურ-გეოგრაფიული რაიონი;
- ენგურის მარცხენა ფერდობის ლაილაჭალას ხეობიდან უშგულამდე ბოტანიკურ-გეოგრაფიული რაიონი.

პროექტის ტერიტორია ნენსკრა-ნაკრას წყალშემკველი აუზის ბოტანიკურ-გეოგრაფიული რაიონის შემადგენლობაში შედის. აღნიშნულ რაიონში კოლხური ელემენტების სიჭარბე აღინიშნება, რასაც ქვემო ნაწილში წაბლნარ-წიფლნარი და შერეული პოლიდომინანტური კოლხური ტყეები ცვლის, უფრო ქვემოთ კი წარმოდგენილია წაბლნარმუქწიწვიანი და წიფლნარ-მუქწიწვიანი ტყე. ასევე ლოკალურად გვხვდება ფიჭვნარიც (*Pinus kochiana/Pinus caucasica*) (Naturalis Biodiversity Center, 2018).

ნაკრის მარცხენა ფერდობზე, ენგურის მარჯვენა, ციცაბო კლდოვან ფერდობებზე და ნენსკრას ხეობაში სოფ. ტობარის მიდამოებში, ჭუბრულას ქვედა ნაწილში წიფლნარ-რცხილნარებია წარმოდგენილი, სამხრეთ-დასავლეთ ექსპოზიციის ფერდობზე, დარჩ-ორმელეთის შესართავიდან ლახამამდე, კი მუხნარი გვხვდება. მუხნარები (*Quercus iberica*) ციცაბო, მშრალ ფერდობებს იკავებს, რომელთაც მცირე სიმძლავრის ნიადაგი და ხშირად ქვეტყის არარსებობა ახასიათებს. მათთვის დამახასიათებელია მცირე სისქის მკვდარი საფარი და ღორღიანი სუბსტრატი. ბალახოვანი საფარი გაიშვიათებულია, მასში დომინირებს ეწერის გვიმრა (*Pteridium*



aquilinum). 0.3 მ სიმაღლემდე იარუსს ქმნიან: სალბი (*Salvia verticillata*), თავკოჩორა (*Cynosurus echinatus L.*), შალამანდილი (*Salvia glutinosa*), სამყურა (*Trifolium medium, T. ambiguum*), უსახელო (*Brachypodium pinnatum*), ვერონიკა (*Veronica officinalis*), ტყიურა (*Laser trilobum*), მაჩიტა (*Campanula rapunculoides, C. oblongifolia/glomerata*), ფურისულა (*Primula woronowii*), და სხვ.

მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობა მესტიის რაიონში კოლხური ელემენტების სიმრავლით გამოირჩევა. გავრცელების. ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებით აღსანიშნავია მისი მარჯვენა ფერდობი. მარცხენა ფერდობზე მუქიწვიან და წიფლნარმუქიწვიან ტყეებს შორის გვხვდება ცალკეული მასივები კოლხური პოლიდომინანტური ტყით. დაახლოებით 1050 მ-ის სიმაღლეზე განვითარებულია კოლხური ტყე წიფლით, ცაცხვით, წაბლით, თელით, რცხილით და ნეკერჩხლით, წყავის, ბაძვის, კოლხური სუროს მძლავრი ქვეტყით და ურთხმელით.

ქვეტყის სიმძლავრე პროექციული დაფარულობის 70-80%-ს აღწევს, სიმაღლე 2.5- 3მ-ს. ასეთ რაყაში შერეულია ფოთოლმცვენი ქვეტყის ელემენტები: მოლოზანა (*Viburnum opulus*), ტაბლაყურა (*Euonymus latifolius*). ბალახეული იარუსი 0.8 მ-მდე წარმოდგენილია *Dryopteris oreades, Polystichum braunii, Polygonatum glaberrimum*; მეორე ქვეიარუსში, 0.2 მ-მდე - გავრცელებულია *Trachystemon orientalis, Asplenium viride*.

მდ. დარჩი-ორმელეთის მარცხენა ფერდობზე მძლავრი კოლხურ-ქვეტყიანი წიფლნარმუქიწვიანი ტყის კორომებია წარმოდგენილი სოჭის (*Abies nordmanniana*) დომინანტობით 30-35 მ-ის სიმაღლის ხეების სიჭარბით. შქერი ქვეტყეში აქ დომინანტად გვევლინება 50% დაფარულობით. ჭარბტენიან ეკოსისტემებში გვხვდება *Trachystemon orientalis* და *Tragopogon graminifolius*. ქვეტყეში მარადმწვანე ელემენტებთან ერთად ვრცელდება მაყვალი (*Rubus caucasicus Focke*), დარჩი-ორმელეთის მარჯვენა ფერდობებზე წმინდა ნაძვნარ-სოჭნარი ძლიერ კლდოვან, მიუვალ ადგილებში ხელუხლებლად არის შემონახული და ტყის სიმძლავრე 50 მ-ს აღწევს. წიფლნარ-მუქიწვიანი ტყე აქ მძლავრი შქერიანით არის წარმოდგენილი, რომელსაც შედარებით ღია ადგილებში მაყვალი ენაცვლება. შქერიანი აქ გაუვალ რაყას ქმნის და მის საფარქვეშ ბალახოვანი ქვეიარუსიც იშვიათად არის განვითარებული.

სვანეთის გეობოტანიკური რაიონის მცენარეულობა მდიდარი და მრავალფეროვანია. ქვაბულების დასავლურ და აღმოსავლურ ნაწილებში განვითარებული მცენარეულობის სტრუქტურა ერთმანეთისაგან საგრძნობლად განსხვავებულია, რაც ძირითადად ჰავითაა განპირობებული (დასავლურ ნაწილში ჰავა უფრო რბილია; აღმოსავლურ ნაწილში – შედარებით მკაცრი, კონტინენტური). რაც შეეხება მცენარეულობის ვერტიკალურ-ზონალური განაწილების საერთო სურათს, იგი დასავლეთ საქართველოსათვის დამახასიათებელი სარტყლიანობის ტიპის (კოლხური ტიპის) ფარგლებში თავსდება, თუმცა რაიონის სხვადასხვა ნაწილში მას საკმაოდ ნათლად გამოსახული ადგილობრივი სპეციფიკა გააჩნია. ტყის სარტყელი რაიონში ვრცელდება ზ. დ. 1800-1850 მმ-დე. რ. ქვაჩაკიძის „საქართველოს გეობოტანიკური დარაიონების“ მიხედვით საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ზემო და ქვემო სვანეთის დასავლურ ნაწილში, სადაც ტყის მცენარეულობა კარგად გამოსახული მეზოფილური იერის მატარებელია, რითაც იგი მნიშვნელოვნად უახლოვდება მეზობელი სამეგრელოს ტყეებს. ტყის სარტყლის ქვედა ნაწილში, ზ.დ.1000-1200 მ-მდე დომინირებს შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები (შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი). მათ შემადგენლობაში წამყვანია წიფელი (*Fagus orientalis*), წაბლი (*Castanea sativa*), რცხილა (*Carpinus betulus*), შერეულია ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), ლეკა (*Acer platanoides*), ქორაფი (*Acer laetum*) და სხვ. ტყეების მნიშვნელოვანი ნაწილი



რელიქტური (კოლხური) ქვეტყითაა, რომლის დომინანტებია – შქერი (*Rhododendron ponticum*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*) და სხვ. მონოდომინანტური და ბიდომინანტური ტყეებიდან გავრცელებულია წაბლნარი (*Castanea sativa*) რცხილნარი (*Carpinus betulus*), წიფლნარი (*Fagus orientalis*), წიფლნარ-რცხილნარი, რცხილნარ-წაბლნარი. სამხრეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე ჭარბობს მუხნარი (*Quercus iberica*) და რცხილნარ-მუხნარი ტყეები. საინტერესო მუხნარი კორომები გვხვდება კირქვიან ფერდობებზე, რომელთა დაქვემდებარებულ იარუსებში განვითარებულია რელიქტურ სახეობათა სინუზიები – ჩიტწვივას (*Epimedium colchicum*), არახნეს (*Arachne colchica*), ანჩხლას (*Trachystemon orientalis*) და სხვ. (ასოციაციები: მუხნარი ჩიტწვივიანი, მუხნარი არახნეიანი, მუხნარი ანჩხლიანი). მდინარეთა ჭალებში ძირითადად განვითარებულია მურყნარები (*Alnus barbata*) ქვესარტყელში გავრცელებულია წიწვიანი და შერეული (წიწვოვან-ფოთლოვანი) ტყის კორომებიც – ნაძვნარი (*Picea orientalis*), სოჭნარი (*Abies nordmanniana*), ფიჭვნარი (*Pinus sosnowskyi*) ნაძვნარ-სოჭნარი, ნაძვნარ-წიფლნარი, ფიჭვნარ-ნაძვნარი.

ზ. დ. 1000-1200 მ-დან 1800-1850 მ-მდე ტყეების შემადგენლობაში ჭარბობს წიფლნარი და მუქწიწვიანი (ნაძვნარი, სოჭნარი, ნაძვნარ-სოჭნარი) ტყეები (წიფლნარი და მუქწიწვიანი ტყეების ქვესარტყელი). შედარებით შეზღუდულია ფიჭვნარების გავრცელება. ტყეების (წიფლნარის, სოჭნარის, ნაძვნარის, წიფლნარ-სოჭნარის) საკმაოდ დიდი ნაწილი წარმოდგენილია კოლხური ასოციაციებით – მარადმწვანე (წყავი, შქერი) და ფოთოლმცვენი (კავკასიური მოცვი, იელი) კოლხური ქვეტყით.

3.4.2 საპროექტო დერეფნის ფაუნა

საპროექტო ტერიტორია მთლიანად მოქცეულია პალეარქტიკის აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვის პროვინციის კავკასიის ოლქის დასავლეთ რაიონში (Гаджиев, 1986; Гаджиев Ф.А. 1986. Животный мир // В кн.: Г. Габриелян (ред.), Физическая География Закавказья. Ереван, изд-во Ереванского гос. Ун-та. Верещагин Н.К. 1959. Млекопитающие Кавказа. История формирования фауны / Изд. АН СССР, М.-Л. : 703 с). ლანდშაფტურ-გეოგრაფიული თვალსაზრისით ტერიტორია მიეკუთვნება დასავლეთ კავკასიონის მთის ტყეების ზონას. აქ გავრცელებული ფაუნის სახეობები, დამახასიათებელია ზოგადად კავკასიის მთის ტყეებისათვის.

აღსანიშნავია, რომ დაგეგმილი ინფრასტრუქტურა გზის მიმდებარედ განთავსდება. ჰესის უბანი დაშორებულია უახლოესი დასახლებებიდან 400-1000მ-ით. ტერიტორიის სიახლოვეს განლაგებულია ხის სახერხი. შესაბამისად, საპროექტო დერეფანში მოქცეული ტერიტორია, განსაკუთრებით ჰესის უბანი, გარკვეულ ანთროპოგენულ დატვირთვას განიცდის. შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ადამიანის საქმიანობით გამოწვეულმა ზეგავლენამ და შეწუხების ფაქტორების არსებობამ საპროექტო დერეფანში ფაუნისტური გაღარიბება გამოიწვია.

არსებული სამეცნიერო წყაროების და ჩატარებული კვლევების შესაბამისად სვანეთის ტყიან ლანდშაფტებში ვხვდებით 146 სახეობის ძუძუმწოვარს, 138 სახეობის ფრინველს, 11 სახეობის ქვეწარმავალს, 7 სახეობის ამფიბიას (ბუხნიკაშვილი ა. 2004. მასალები საქართველოს წვრილ ძუძუმწოვართა (Insectivora, Chiroptera Банников А.Г. и др. 1977. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР / „Просвещение“, М.: 415 с, Туниев Б.С., Орлов Н.Л., Ананьева Н.Б., Агасян А.Л. 2009. Змеи Кавказа: таксономическое разнообразие, распространение, охрана. / СПб-



М.: Товарищество научных изданий КМК: 223). უხერხემლოების რაოდენობა - დაუდგენელია. უკანასკნელ პერიოდში რეგიონში დაგეგმილი პროექტებისთვის ჩატარებული კვლევის ფარგლებში შესწავლილ იქნა მდ. ნენსკრასა და ნაკრის, მდ. ლახამის აუზში ნაწილი. არსებობს მონაცემები მდ. ნენსკრისა და ნაკრის ზედა დინების, სოფ. ხაიშის მიდამოებში მსხვილი ძუძუმწოვრების, ფრინველების შესახებ.

კონკრეტულად მდ. დარჩ-ორმელეთის ხეობაში მცირე მასშტაბიანი კვლევები ჩატარდა 2015-2016 წლებში ნენსკრა-ხაიშის ელექტროგადამცემი პროექტისთვის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში (110 კვ ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის „ნენსკრა-ხაიში“-ს მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასება, შპს გამა კონსალტინგი, 2016). ჩატარებული კვლევის ფარგლებში საპროექტო რეგიონში დაფიქსირებულია 90 სახეობის ცხოველი. აქედან არცერთი წითელი ნუსხის სახეობა არ არის, თუმცა ადგილობრივი მოსახლეობა ხეობის მაღალ ნიშნულზე მიუთითებს დათვისა (*Ursus arctos*) და ფოცხვერის (*Lynx lynx*) არსებობას. კავკასიის ენდემებიდან აღსანიშნავია ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), ართვინული ხვლიკი (*Darevskia derjugini*), კავკასიური გომბემო (*Bufo verrucosissimus*) და სვანური დათუნელა (*Callimorpha dominula svanetica*) - ქვესახეობა სვანეთის ენდემია. ძუძუმწოვრები მცირერიცხოვანია - არა მფრენი ძუძუმწოვრებიდან სულ 7 სახეობა დაფიქსირდა. ყველაზე ხშირად გვხვდება მცირე ტყის თაგვი (*Sylvaemus uralensis*), ბუჩქნარის მემინდვრია (*Microtus majori*) და კვერნა (*Martes sp.*).

ხელფრთიანებიდან დაფიქსირდა 5 სახეობა - ყველგან მხოლოდ ჯუჯა ღამორი (*Pipistrellus pipistrellus*) დაფიქსირდა, ყველაზე უფრო გავრცელებული სახეობა საქართველოში. მხოლოდ ტყეში დაფიქსირდა ულვაშა მლამიობის ჯგუფის (*Myotis mystacinus group*) წარმომადგენელი. დანარჩენი სამი სახეობა დაფიქსირდა შენობების მახლობლად.

ფრინველების, ქვეწარმავლების და ამფიბიების ყველა სახეობა დაცვის ქვეშაა ბერნის კონვენციის თანახმად. ბონის კონვენციის თანახმად დაცვას ექვემდებარება ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*) და ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus phoenicurus*).

ფრინველები (კლასი: Aves)

საველე კვლევების პერიოდი (2019 წლის 12-13 ივლისი) საკმაოდ ხელსაყრელი დროა ფრინველებზე დასაკვირვებლად. არსებული დაკვირვებებისა და ლიტერატურული წყაროების მიხედვით საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლინდა ფრინველთა 83 სახეობა. აქედან მოზინადრე და მოზუდარი პროექტის რეგიონში და მიმდებარე ადგილებში 31 სახეობაა ადგილზე ყოფნისას დაფიქსირდა 32 სახეობის ფრინველი (იხილეთ ცხრილი 5.33, დაფიქსირებული სახეობები აღნიშნულია წითელი შრიფტით). 10 სახეობის გადაღება მოხდა ფოტოაპარატით და ფოტომასალა ქვემოთ არის წარმოდგენილი, ხოლო დანარჩენები დაფიქსირდნენ გადაფრენისას ან ხმების იდენტიფიკაციის შედეგად.

ამ სახეობებიდან დომინირებს მცირე ზომის, ბელურასნაირთა რიგის წარმომადგენელი ფრინველები: სოფლის მერცხალი, ყვითელი ბოლოქანქარა, დიდი წივწივა, მწვანულა, ჩხიკვი და სკვინჩა. მტაცებლებიდან გამოვლინდა მხოლოდ ჩვეულებრივი კაკაჩა. აღნიშნული სახეობები ფართოდ არიან გავრცელებული საქართველოს ყველა რეგიონში.



ცხრილი 3.4.2.1.1 საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები

N	ქართული დასახელება	სამეცნიერო დასახელება	გადაფრენის სეზონურობა	IUCN	RLG	Bern Conv.	CMS	დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-3) არ დაფიქსირდა X
1	მიმინო	Accipiter nisus	YR-R	LC		√		1,2
2	ძერა	Milvus migrans	M	LC		√	√	2
3	ქორი	Accipiter gentilis	M	LC		√	√	x
4	ჩვეულებრივი კაკაჩა	Buteo buteo	M	LC		√	√	1,2,3
5	ალალი	Falco columbarius	M	LC		√	√	x
6	ჩვ. კირკიტა	Falco tinnunculus	M	LC		√	√	1
7	კრაზანაჭამია (ან ირაო)	Pernis apivorus	BB,M	LC				3
8	ფეხბანჯგვლიანი კაკაჩა	Buteo lagopus	WV,M	LC				x
9	ჭაობის ძელქორი (ან ჭაობის	Circus aeruginosus	YR-R, M	LC		√		x
10	ჩია არწივი	Hieraaetus pennatus	M	LC			√	x
11	მცირე მყივანი არწივი	Clanga pomarina	BB, M	LC				x
12	მარჯანი	Falco subbuteo	YR-R, M	LC		√	√	x
13	მცირე წინტალა	Charadrius dubius	YR-R, M	LC		√		x



14	ჩვ. მექვიშა (მებორნე)	<i>Actitis hypoleucos</i>	YR-R, M	LC		√		x
15	ჩვ. თევზიყლაპია	<i>Sterna hirundo</i>	YR-R, M	LC				x
16	ვეჟანი თოლია	<i>Larus canus</i>	WV, M	LC				x
17	ყვითელფეხა თოლია	<i>Larus michahellis</i>	YR-R	LC				x
18	მცირე თოლია	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	WV, M	LC				x
19	გარეული მტრედი	<i>Columba livia</i>	YR-V	LC				1,2
20	გულიო (ან გვიძინი)	<i>Columba oenas</i>	M	LC			√	x
21	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	M	LC				1
22	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	BB	LC		√		1
23	წყრომი	<i>Otus scops</i>	BB	LC				x
24	ბუკიოტი	<i>Aegolius funereus</i>	YR-R	LC	VU	√	√	x
25	ჭოტი	<i>Athene noctua</i>	YR-R	LC		√		x
26	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	M	LC		√		x
27	ალკუნნი	<i>Alcedo atthis</i>	YR-R, M	LC		√		x
28	ღალღა	<i>Crex crex</i>	BB	LC				x
29	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	BB	LC				x



30	დიდი ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos major</i>	YR-R	LC		√		x
31	საშუალო ჭრელი კოდალა	<i>Leiopicus medius</i>	YR-R	LC				x
32	მცირე ჭრელი კოდალა	<i>Dryobates minor</i>	YR-R			√		x
33	მაქცია	<i>Jynx torquilla</i>	BB			√		x
34	ქოჩორა ტოროლა	<i>Galerida cristata</i>	M	LC				x
35	ტყის ტოროლა	<i>Lullula arborea</i>	M	LC				x
36	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	BB,M	LC		√		1,2,3
37	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbicum</i>	YR-V	LC		√		x
38	თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	YR-R	LC		√		1,2,3
39	რუხი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla cinerea</i>	M	LC		√		1,2,3
40	ყვითელი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla flava</i>	M	LC		√	√	1,2
41	შავშუბლა ღაჟო	<i>Lanius minor</i>	M	LC		√	√	x



42	ჩვ. ღაჟო	Lanius collurio	BB,M	LC		√		1,2
43	მიმინოსებრი ასპუჭაკა	Sylvia nisoria	BB	LC		√		x
44	შავთავა ასპუჭაკა	Sylvia atricapilla	BB	LC		√		x
45	დიდი თეთრყელა ასპუჭაკა	Sylvia communis	BB,M	LC				x
46	ჩვ. ბოლოცეცხლა	Phoenicurus phoenicurus	BB,M	LC		√		1,2
47	შავი ბოლოცეცხლა	Phoenicurus ochruros	BB	LC		√		x
48	ჩვ. ბულბული	Luscinia megarhynchos	BB	LC		√		x
49	აღმოსავლური ბულბული	Luscinia luscinia	BB,M	LC				x
50	შაშვი	Turdus merula	YR-R	LC		√		1,2
51	წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი)	Turdus philomelos	M	LC		√		x
52	ჩხართვი	Turdus viscivorus	M	LC		√		x
53	შავთავა ხეცოცია	Sitta krueperi	YR-R	LC		√		



54	თოხიტარა	<i>Aegithalos caudatus</i>	YR-R	LC		√		2
55	გულწითელა	<i>Erithacus rubecula</i>	BB	LC		√		1,2
56	დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	YR-R	LC		√		1,2,3
57	მოლურჯო წივწივა	<i>Parus caeruleus</i>	YR-R	LC				x
58	მცირე წივწივა	<i>Parus ater</i>	YR-R	LC				x
59	ჩვ. მგლინავა	<i>Certhia familiaris</i>	M	LC		√		x
60	ჭინჭრაქა	<i>Troglodytes troglodytes</i>	YR-R	LC		√		1
61	მურა ბუტბუტა (მურა მქირდავი)	<i>Hippolais caligata</i>	M	LC				2
62	წყლის შაშვი	<i>Cinclus cinclus</i>	YR-R					1
63	მებორნე	<i>Actitis hypoleucos</i>	YR-R, M	LC				x
64	შავი მენაპირე	<i>Tringa ochropus</i>	YR-R, M	LC				x
65	მეფეტვია	<i>Miliaria calandra</i>	BB	LC				x



66	კლდის გრატა	Emberiza cia	YR-R	LC		√		x
67	სკვინჩა	Fringilla coelebs	YR-R	LC				1,2
68	ჩიტბატონა	Carduelis carduelis	YR-R	LC		√		x
69	შავთავა ოვსადი	Saxicola torquatus	BB	LC		√		1
70	მწვანულა	Carduelis chloris	YR-R	LC		√		1,2,3
71	მინდვრის ბელურა	Passer montanus	M	LC				x
72	სახლის ბელურა	Passer domesticus	YR-R	LC				1,2
73	ჩხიკვი	Garrulus glandarius	YR-R	LC				2,3
74	ყორანი	Corvus corax	YR-V	LC		√		1,2
75	რუხი ყვავი	Corvus corone	YR-R	LC				1,2
76	გაზაფხულა ჭივჭავი	Phylloscopus trochilus	BB	LC		√		1,2
77	ჩვ. ჭივჭავი	Phylloscopus collybita	BB	LC				1,2



78	ტყის ჭვინტაკა	<i>Prunella modularis</i>	BB	LC		√		x
79	თეთრწარბა (ანუ მდელოს) ოვსადი	<i>Saxicola rubetra</i>	BB	LC		√	√	x
80	რუხი მემატლია	<i>Muscicapa striata</i>	BB, M	LC		√		1,2
81	ჩვ.მედორღია	<i>Oenanthe oenanthe</i>	BB, M	LC		√		x
82	ტყის მწყერჩიტა	<i>Anthus trivialis</i>	BB	LC				1
83	წითელგულა მწყერჩიტა	<i>Anthus cervinus</i>	M	LC		√		x

სახეობების სეზონური ცხოვრების პერიოდი მოცემულ ტერიტორიაზე:
 YR-R = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლდება; YR-V = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის; BB = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად; M = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე
 IUCN - კატეგორიები: VU – მოწყვლადი; LC –საჭიროებს ზრუნვას
 წითელი ფერით აღნიშნულია საველე კვლევებისას დაფიქსირებული სახეობები.

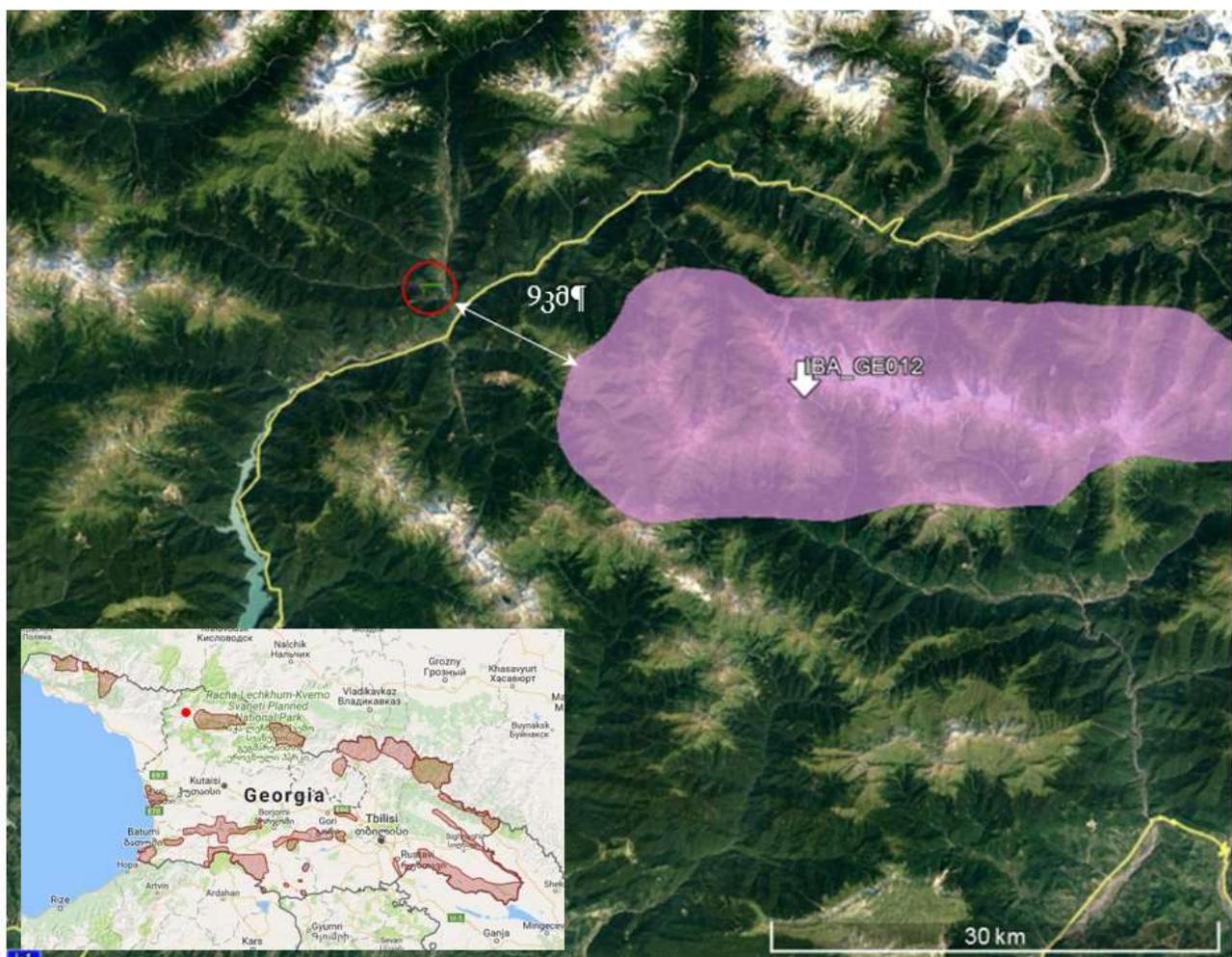


აღწერილი 83 სახეობის ფრინველიდან მხოლოდ ბუკიოტია (*Aegolius funereus*) დაცული და შესულია საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ მოწყვლადის სტატუსით.

კვლევის პერიოდში დაცული სახეობებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა არცერთი სახეობა. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა პროექტის უშუალო ზემოქმედების ზონაზე. მიუხედავად იმისა რომ ეს ადგილი ხელსაყრელი ჰაბიტატია ბევრი პატარა ზომის ბელურისნაირი ფრინველისთვის საპროექტო ადგილას არ დაფიქსირებულა არცერთი ბუდე.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორია არ წარმოადგენს ფრინველთათვის მნიშვნელოვან ადგილს (ფმა)და არ იკვეთება მთავარი სამიგრაციო მარშრუტებით.

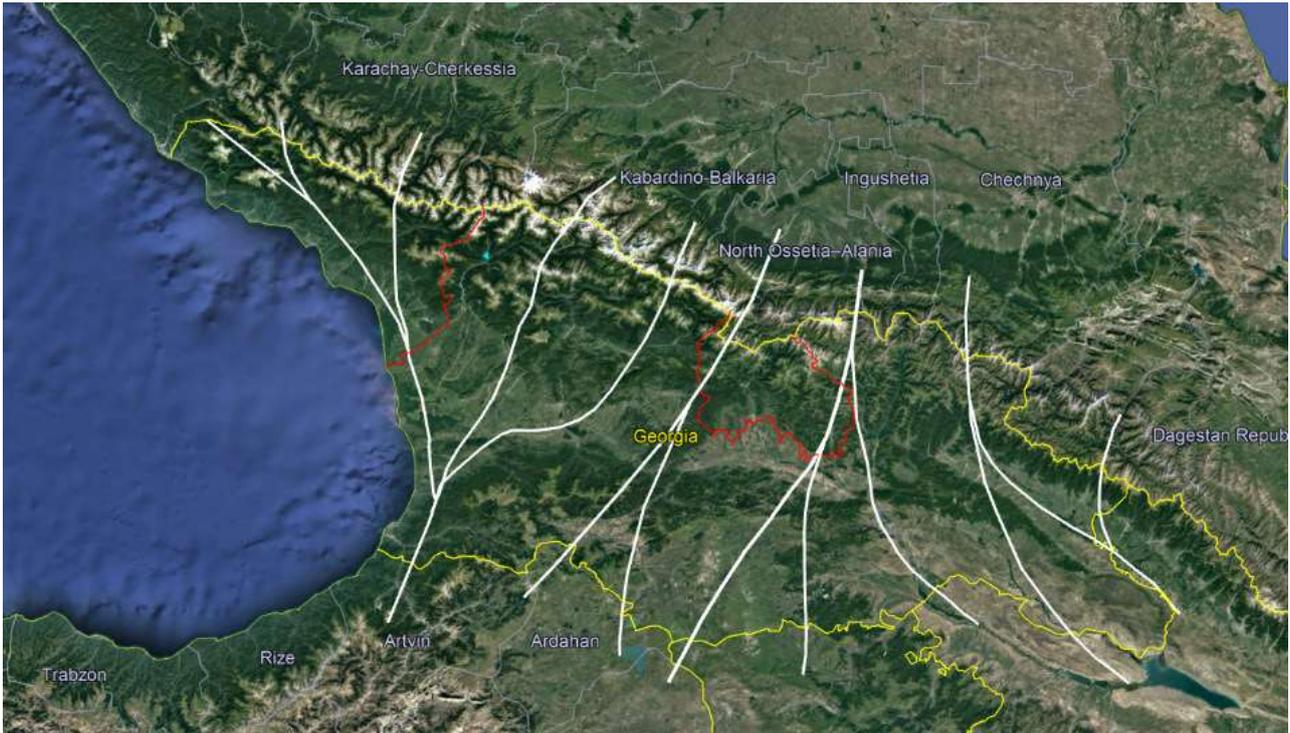
სურათი 3.4.2.1.1 Important Bird Area – ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილები (ფმა)



წყარო: mepa.gov.ge



სურათი 3.4.2.1.2 ფრინველთა მიგრაციის მთავარი მარშრუტები საქართველოში



წყარო: National Geographic-ში გამოქვეყნებული რუკის მიხედვით

ქვემოთ მოცემულია ორნითოფაუნის წარმომადგენლების ფოტომასალა, რომელთა გადაღებაც მოხდა საველე კვლევების დროს. სურათების განმარტებაში მოცემულია სახეობის ქართული და ლათინური დასახელება და ადგილმდებარეობის GPS კოორდინატები.

სურათი 3.4.2.1.3 საველე კვლევისას დაფიქსირებული ფრინველების სახეობები



გულწითელა *Erithacus rubecula*
E - 268218 N - 4762216



რუხი ბოლოქანქარა *Motacilla cinerea* E – 267871 N
2501



ყვითელი ბოლოქანქარა *Motacilla flava* E - 270436 N - 4762272



წყლის შაშვი *Cinclus cinclus* E - 267902 N - 4762439



დიდი წივწივა *Parus major* E - 268763 N - 4762196



ჩხიკვი *Garrulus glandarius* E - 268322 N - 4762199



ჩვეულებრივი კაკაჩა *Buteo buteo* E - 268537 N - 112



სოფლის მერცხალი *Hirundo rustica* E - 270473 N - 88



მწვანულა *Carduelis chloris* E - 268703 N - 4762188

რუხი მემატლია *Muscicapa striata* E – 268116 N - 4762430

3.4.3 წყლის ფაუნა

საველე კვლევების პროცესში დაიგეგმა და ჩატარდა შემდეგი სახის კვლევები:

- საპროექტო მონაკვეთში ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობის შესწავლა;
- ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს შესასწავლად მდინარის წყლის ხარისხის კვლევა;
- იქთიოფაუნის საკვები ბაზის შესწავლა;
- საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში თევზჭერა და მოპოვებული სხვადასხვა სახეობების თევზების მორფოლოგიურ-ანატომიური შესწავლა;
- კალაპოტში თევზების არსებობისა და მიგრაციის შემზღუდავი კრიტიკული მონაკვეთების მოძიება და აღწერა;
- მეთევზეების გამოკითხვა.

საკვლევი კვლევისას შესწავლილ იქნა მონაკვეთი მდ. ნენსკრასთან შერთვიდან 4.5-5 კმ-ით აღმა მიმართულებით.

სურათი 3.4.3.1 მდ. დარჩი-ორმელეთის და მდ. ნენსკრას შესართავი (X=270908.30; Y=4761090.04; H=654 მ.ზ.დ)



შესართავიდან დაახლოებით 3-3.5 კმ-ის მანძილზე მდინარის კალაპოტში მრავლადაა დიდი ზომის ქვები და ლოდები, რომლებიც, წარმოქმნიან - ჩანჩქერებს, ჩქერებს და აუზებს. ზოგიერთ უბანზე კალაპოტი ლოდებით არის ჩახერგილი.

სურათი 3.4.3.2 მდ. დარჩი-ორმელეთის კალაპოტი





კალაპოტში წვრილი ფრაქციის ნატანი (კენჭები, ქვები) ფრაქცია ნაკლებად გვხვდება.

გვირაბის დასავლეთ პორტალსა (X=268834; Y=4762178; H=949 მ.ზ.დ.) და სათავე ნაგებობას შორის კალაპოტი ფართეა. კალაპოტის სიგანე იცვლება 15-30 მ-მდე ფარგლებში; სველი პერიმეტრის სიგანე 8-10 მ, ზოგან 12 მ-მდეა. ფიქსირდება ჩანჩქერები, ჩქერები, მორევები, აუზები და კუნძულები. კალაპოტი ჩახერგილია წყალში ჩავარდნილი ხეებით/ტოტებით. მდინარის სიჩქარე იცვლება კალაპოტის მორფოლოგიის მიხედვით. ზოგ უბანზე წყალი მარჩხია 0.25მ-მდე, თუმცა სხვა მონაკვეთებში 2-მ-საც აღწევს. საპროექტო ტერიტორიაზე მდინარე არ იტოტება.

ლიტერატურული წყაროებით, ნენსკრა ჰესისთვის ჩატარებული კვლევების, მათ შორის სს ნენსკრა ჰიდროს დაკვეთით და კომპანია Blue Rivers-ის მიერ მდ. ნენსკრაში და მდ. ნაკრაში

მოპოვებული მონაცემებით ფიქსირდება თევზის ერთადერთი სახეობა - ნაკადულის კალმახი (*Salmo trutta fario* Linnaeus 1758 (სახეობა შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში მოწყვლადის (VU-საჭიროებს ზრუნვას) სტატუსით. საერთაშორისო დაცვის სტატუსი არ გააჩნია (ზუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის IUCN კატეგორია - LC).)).

ცხოვრების ნირის მიხედვით კალმახი პელაგიური სახეობაა. კვების ტიპით - ნახევრად მტაცებლური, იკვებება ბენტოსით, წყალში ჩაცვენილი მწერებით, ბაყაყებით, წვრილი თევზებით და ქვირითით. ბინადრობს მთის ჩქარი, ცივი მდინარეების ზემო დინებებში. მრავლდება სექტემბრიდან თებერვლამდე. უმეტესად ოქტომბერ-ნოემბერში; ქვირითს ყრის მდინარის ჩქარი დინების თხელწყლიან, ქვა ქვიშიან ადგილებში.

ნაკადულის კალმახი ფართოდ არის გავრცელებულია ჯვრის წყალსაცავის ზემოთ. ენგურჰესის კაშხლის ქვედა დინებაში დარჩენილი პოპულაციისგან განსხვავებით, რომელიც ძირითადად მდ. მაგანში (ენგურის მარცხენა შენაკადი) გვხვდება.

2000–2500 მეტრის სიმაღლეებზე ფიქსირდება მთის ფორმის პოპულაცია. მას ზრდის შენელებული ტემპი, დაქვეითებული ნასუქობა და სქესობრივი სიმწიფის გვიანი დადგომა ახასიათებს.

არსებული წყაროებით, ნაკადულის კალმახი ერთადერთი სახეობაა მდინარე ნენსკრას შენაკადებშიც, მათ შორის მდ. ლახამში, მდ. კასლეთში და მდ. დარჩი-ორმელეთშიც.

დარჩი ჰესის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში იქთიოფაუნის სახეობრივი შემადგენლობის შესახებ ინფორმაციის გადასამოწმებლად, მდინარის ვიზუალური დათვალიერების დროს შერჩეულ რამდენიმე სავარაუდო ეფექტურ კვეთში ჩატარდა საკონტროლო ჭერა.

სურათი 3.4.3.3 თევზჭერის პროცესი



საპროექტო სათავე ნაგებობის ზონაში მოპოვებულ იქნა ნაკადულის კალმახის 5 ინდივიდი. აწონვისა და გაზომვის შემდეგ, ინდივიდები ცოცხალ მდგომარეობაში დაუბრუნდნენ მდინარეს (დაიჭირე-გაუშვის პრინციპი).

სურათი 3.4.3.4 მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალა





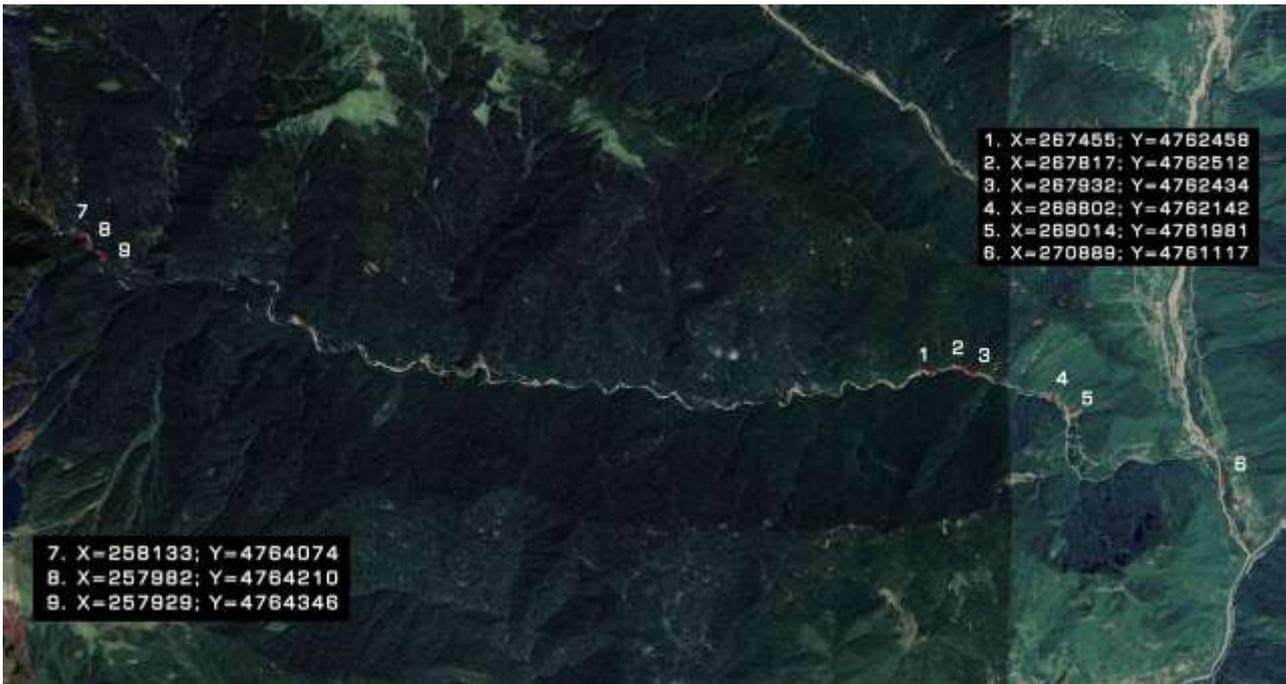
მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის დეტალური აღწერა (ველზე გაზომილი მახასიათებლები

თარიღი	16.08.2019				
მოპოვების კოორდინატი	X= 267613; Y= 4762473; H=960მ.ზ.დ. -				
სახეობა	ნაკადულის კალმახი				
რაოდენობა	5				
სიგრძე (სმ)	19	18	16	15	15
წონა (გრ)	79	60	43	36	33

მოპოვებული ინდივიდებიდან აღებული ქერცლის ნიმუშების შესწავლით დადგინდა მათი ასაკი (2 ინდივიდი - 3+; 2 ინდივიდი - 2+; 1 ინდივიდი - 4 წლის)

ვიზუალური დათვალიერებით საკვლევ მონაკვეთზე ნაკადულის კალმახის სატოფო ადგილები არ არის. ოპტიმალური საქვირითე ჰაბიტატია 5-50 მმ დიამეტრის კენჭნარი. ერთი მდედრისთვის საჭირო საქვირითე ტერიტორია - 50-150 სმ².

სურათი 3.4.3.5 თევზჭერის წერტილების სქემა





იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევა

კალმახისთვის საარსებო გარემოს შესაფასებლად საპროექტო მონაკვეთის სამ უბანზე შემოწმდა წყლის ხარისხი; კერძოდ, საველე პირობებში განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადის შემცველობა (O₂ მგ/ლ), გაიზომა pH, წყლის და ჰაერის ტემპერატურა. ლაბორატორიული ანალიზისთვის (წყალში შეტივნარებული ნაწილაკების განსაზღვრის მიზნით) აღებულ იქნა 1 ლიტრი წყლის სინჯი.

სურათი 3.5.3.1.1 საარსებო გარემოს კვლევა - სამუშაო პროცესი



ცხრილი 3.5.3.1.1 წყლის ხარისხის კონტროლის წერტილები

პარამეტრი	საკონტროლო წერტილი #1	საკონტროლო წერტილი #2	საკონტროლო წერტილი #3
	X=267499.75; Y=4762443.99; H=926.5 მ.ზ.დ.	X=267812.94; Y=4762498.22; H= 930.5 მ.ზ.დ	X=267934.72; Y=4762429.68; H= 920.5 მ.ზ.დ
გახსნილი ჟანგბადის შემცველობა, O ₂ მგ/ლ	9.1	9.6	9.4
pH	8.19	8.32	8.10
წყლის ტემპერატურა, °C	+18.1	+16.4	+19.1
ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა, °C	+33.6	+ 33.6	+33.6
შეტივნარებული ნაწილაკების რაოდენობა,	5.2		

* სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა გამას ლაბორატორიაში ჩატარებული ანალიზი



საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ საველე კვლევის პერიოდში მდინარის წყლის ხარისხი (ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მახასიათებლები) მისაღებია ნაკადულის კალმახის არსებობისთვის.

თევზების საკვები ბაზის კვლევა

კვლევები ჩატარდა Kick and Seep (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით, რომელიც გულისხმობდა მდინარიდან ზოობენტოსის დამჭერი მოსასმელი ბადით და სპეციალური ჩოგან-ბადით უხერხემლოთა მოპოვებას. კვლევის პროცესი ასახულია სურათზე 4.4.3.2.1.

სურათი 3.4.3.2.1 ბენტოსური ორგანიზმების კვლევის პროცესი



საველე სამუშაოების პერიოდში დათვალიერდა მდინარის ფსკერზე არსებული ქვები და ფოტოზე დაფიქსირდა მათ ქვეშ მცხოვრები მაკროუხერხემლოები.

სურათი 3.4.3.2.1 ქვებზე არსებული ბენტოსური ორგანიზმები





საველე კვლევებისას იდენტიფიცირდა მოპოვებული ინდივიდები - წყალმცენარეები და ზოობენტოსური ორგანიზმები.

ცხრილი 3.4.3.1.1 საკვლევ მონაკვეთში დაფიქსირებული წყალმცენარეებისა და ბენტოსური უხერხემლოების ჩამონათვალი

წყალმცენარეები	რიზოკლონიუმი - Rhizoclonium ულოტრიქსი - Ulotrix zonata; კლადოფორა - Cladophora sp.
უხერხემლოები	მცირეჯაგრიანი ჭიები - Oligochaeta; ნემატოდები - Nematoda; ოსტრაკოდები - Ostracoda; ერთდღიურები - Ephemeroptera; ტრიქოპტერა (რუისელი) - Trichoptera

საკვები ბაზის რაოდენობა აკმაყოფილებდა მტაცებლური ნირის მკვებავი თევზებისთვის (ნაკადულის კალმახი) საარსებო ნორმას.

თევზის ბიომასა

კვლევის პროცესში მოხდა თევზის ბიომასის განსაზღვრა. გაანგარიშების შედეგების მიხედვით მდ. დარჩი-ორმელეთის საპროექტო მონაკვეთზე თევზის ბიომასა შეადგენ 150 კგ/ჰა/წელიწადში. როგორც აღინიშნა საპროექტო მონაკვეთზე გავრცელებულია მხოლოდ ერთი სახეობა ნაკადულის კალმახი.

ანამნეზი

საპროექტო ზონაში, კერძოდ მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობაში დასახლებული პუნქტების და მოსახლეობის სიმცირის გამო გამოიკითხა ორი პირი. მათი თქმით:

- მდინარე დარჩი-ორმელეთი სახეობების სიმრავლით არ გამოირჩევა.
- აქ მხოლოდ ნაკადულის კალმახია გავრცელებული.
- განსაკუთრებით ბევრის დაჭერა წვიმის შემდეგ არის შესაძლებელი (ძირითადად მეორედღეს).
- სატყუარად ადგილობრივი მეთევზეები უმეტეს შემთხვევაში ხის მატლს იყენებენ.
- თევზაობენ ანკესით, იშვიათად - ბადით.
- თევზჭერა მხოლოდ საკუთარი მოხმარებისათვის ხდება.
- ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეების გადმოცემით თევზის რაოდენობა ბევრადუფრო მცირეა ვიდრე მდ. ნენსკრას ზემო წელში და მის შენაკადებში.
- ბრაკონიერობა იშვიათია.



3.5 დაცული ტერიტორიები

პროექტი სიახლოვეს დაცული ტერიტორიები არ არის. დაგეგმილ ინფრასტრუქტურას 8კმ-ზე მეტი აშორებს გეგმარებითი დაცული ტერიტორიის (ზემო სვანეთი) სავარაუდო საზღვრის უახლოეს მონაკვეთებს. (იხილეთ სურათებზე 5.48-5.50 მოცემული რუკები)

აღნიშნული გეგმარებითი დაცული ტერიტორია მესტიის მუნიციპალიტეტის საზღვრებში ზღვის დონიდან 600-5200 მ-ის ზონაში მდებარეობს. ზემო სვანეთის ეროვნული პარკის ტერიტორიაზე მდებარეობს გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი ორი უნიკალური წარმონაქმნი - გეომორფოლოგიური და გლაციოლოგიური თავისებურებებით გამორჩეული ადიშის მყინვარი და კავკასიაში ერთ-ერთი ყველაზე დიდი ძველმყინვარული ლოდი - „ფერხულის ქვა“. ტერიტორია წარმოდგენილია შემდეგი კატეგორიებით: ზემო სვანეთის ეროვნული პარკი და ზემო სვანეთის დაცული ლანდშაფტი.

მისი ჯამური გეგმარებითი ფართობია 75,901 ჰა, რაც მოიცავს მდ. ენგურის აუზის ნივალური, სუბნივალური, ალპური, სუბალპური სარტყლების და ტყის შუა და ზედა ქვესარტყლის ჰაბიტატებს, კავკასიონის მთავარ წყალგამყოფ ქედს და მთავარი ქედის განშტოებებს - შტავლერს, ცალგმილს, უშბას, გვალდას, ატკვერს და სვანეთის ქედის ჩრდილო ფერდობს და აღნიშნულ ქედებზე აღმართულ მწვერვალებს: შხარას (5201), გისტოლას (4860), ჯანლას (5059), თეთნულდს (4853), უშბას (4710), შხელდას (4368), ტიხტიგენს (4617), წურუნგალს (4250), აილამას (4547), ლაილას (4008) და სხვ.

დაცული ტერიტორიის ფარგლებში 212 სახეობა კავკასიის, 52 - საქართველოს და 9 საკუთრივ სვანეთის ფლორის ენდემია. ამასთანავე, ის საინტერესოა ორნითოლოგიური თვალსაზრისითაც. მისი სამხრეთი მონაკვეთი ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ტერიტორიის (IBA სვანეთი GE012) ნაწილს მოიცავს.

დაცვის სტატუსის მქონე სხვა ტერიტორიები (ზურმუხტის ქსელის საიტები სვანეთი, სვანეთი 2, სამეგრელო და სამეგრელო 2) საპროექტო უზნიდან 7-23 კმ-ით არიან დაშორებული. პროექტის განხორციელებისას დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ზემო სვანეთის დაცული ლანდშაფტის ტერიტორია მდებარეობს მდ. ენგურის აუზში (მესტიის რაიონი). ოროგრაფიულად ზემო სვანეთის დაცული ლანდშაფტის ტერიტორია მოქცეულია კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედის სამხრეთ ფერდობსა და სვანეთის ქედის ჩრდილო ფერდობს შორის. იგი დანაწევრებული რელიეფით გამოირჩევა. ზემო სვანეთის დაცული ლანდშაფტის ტერიტორია მთის შედარებით რბილი, უქარო, ზომიერად ნესტიანი კლიმატით, საკმაოდ უხვ თოვლიანი ზამთრითა და გრილი ზაფხულით ხასიათდება.

დაცული ლანდშაფტის ტერიტორიაზე გვხვდება საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი თელა (*Ulmus glabra*), უთხოვარი (*Taxus baccata*), მაღალმთის მუხა (*Quercus macranthera*), მაჯალვერი (*Daphne Alboviana*), წაბლი (*Castanea sativa*), აგრეთვე, იშვიათი ენდემური სახეობები - ენგურის მაჩიტა (*Campanula svanetica*), სვანეთის ბაია (*Ranunculus svaneticus*) და სხვა.

ძუძუმწოვრებიდან გავრცელებულია: ზღარბი (*Erinaceus europaeus*), გრძელკუდა კბილთეთრა (*Crocidura russula*), კურდღელი (*Lepus europaeus*), კავკასიური წყლის ბიგა (*Sorex caucasicus*), ტყის კვერნა (*Martes foina*), მელა (*Vulpes vulpes*), მაჩვი (*Meles meles*), აგრეთვე, საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი მურა დათვი (*Ursus arctos*) და სხვა.



ფრინველებიდან გვხვდება საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*), ბატკანბერი (*Gypaetus barbatus*), ველის კაკაჩა (*Buteo rufinus*), ჩვეულებრივი გუგული (*Cuculus canorus*), ქედანი (*Columba palumbus*), ჩხართვი (*Turdus viscivorus*), ჩხიკვი (*Garrulus glandarius*), ჭოტი (*Athene noctua*), ჩვეულებრივი ტყის ბუ (*Strix aluco*), მწვანე კოდალა (*Picus viridis*), დიდი ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos major*), მონცრო ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos minor*) და სხვა.

საპროექტო ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ტერიტორიები ზემო სვანეთის გეგმარებითი დაცული ტერიტორიების ფარგლებში არ შედის.



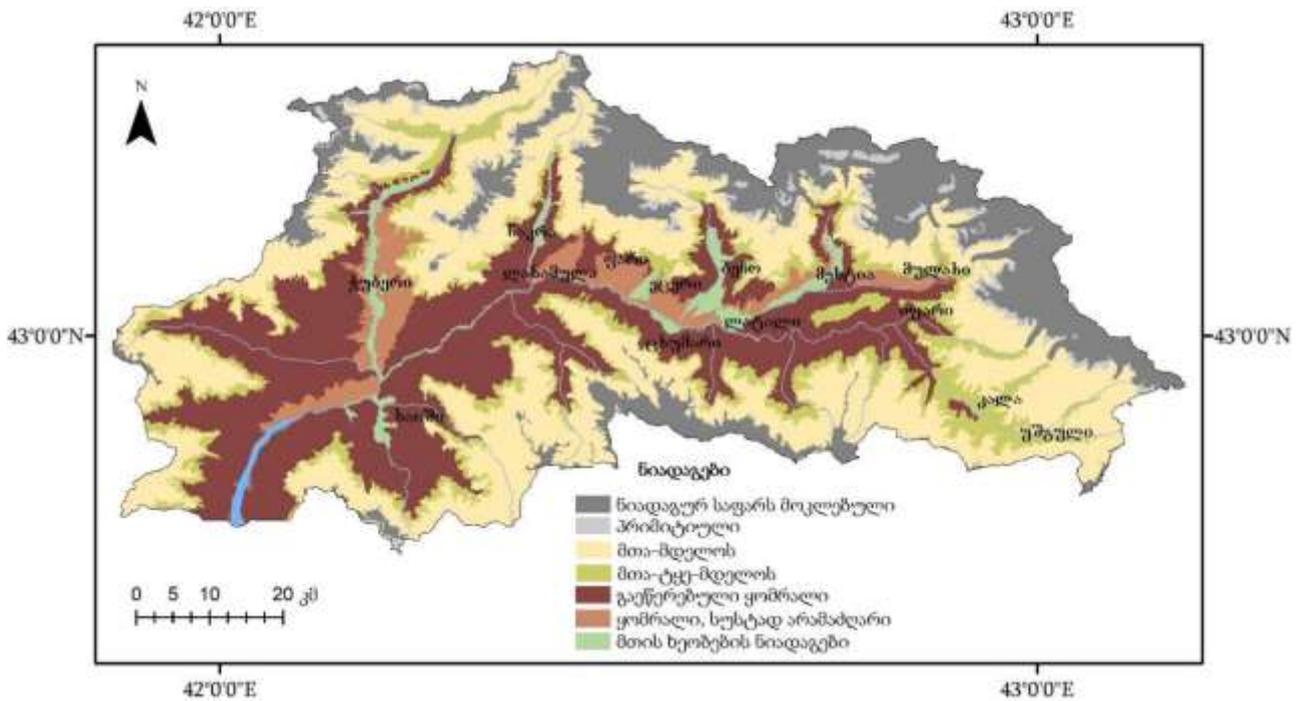
3.6 ნიადაგები

ზემო სვანეთშიც, ისევე როგორც სხვა მთიან რეგიონებში, ნიადაგწარმოქმნის პროცესი ემორჩილება ვერტიკალური ზონალურობის პრინციპს. შესაბამისად, ნიადაგების ტიპების გავრცელება ძირითადად ჰიფსომეტრიული კანონზომიერების თანახმად იცვლება.

მდინარეების: ენგურის, ნენსკრას, ნაკრის, ხაიშურას, ხუმფრერის, დოლრას, ლასილის, ლაჰილის, ჰარიშურას და მესტიაჭალას ხეობათა ძირები წარმოდგენილია ალუვიური ნიადაგებით. საშუალო მთის და მაღალმთის ტყეებში გავრცელებულია ძირითადად ტყის ყომრალი ნიადაგები, ხოლო სუბალპურ და ალპურ ზონაში კი მთა-მდელოს ნიადაგებია წარმოდგენილი.

საქართველოში ყომრალი ნიადაგების არეალი ქვეყნის ტერიტორიის 18.1% შეადგენს. დასავლეთ საქართველოში ამ ტიპის ნიადაგები გვხვდება ზღვის დონიდან 800 (900) - 1800 (2000) მ-ის დიაპაზონში. ყომრალი ნიადაგები შედარებით ახალგაზრდა ნიადაგწარმოქმნის ასაკისაა; ვითარდება თბილი და ზომიერად ტენიანი კლიმატის პირობებში (ნალექების წლიური რაოდენობით 527 მმ-დან 1737 მმ-მდე), წიფლნარების, მუქწიწვიანების, ფიჭვნარების, მუხნარების და სხვ. ტყის ქვეშ; უმეტესად ფერდობებზე.

სურათი 3.6.1 ზემო სვანეთის ნიადაგები



მათთვის დამახასიათებელია:

- გენეტიკურ ჰორიზონტებზე სუსტი დიფერენციაცია (ყომრალი გაეწრებული ნიადაგების გარდა);
- პროფილის მეტ-ნაკლებად მონოტონური ყომრალი შეფერილობა;
- კარგად გამოხატული მკვდარი საფარის არსებობა;
- სუსტად მჟავე ან მჟავე რეაქცია;

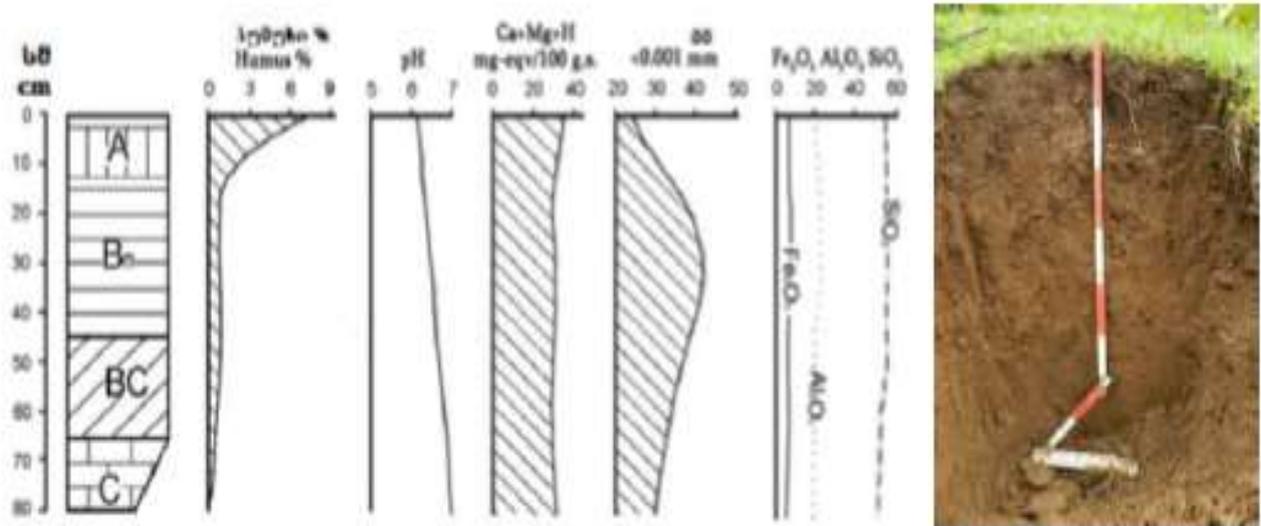


- მთელი პროფილის გათიხება;
- პროფილის მიხედვით ლექის სუსტი გადაადგილება;
- კაჟმიწისა და ერთნახევარი ჟანგეულების მეტ-ნაკლებად თანაბარი განაწილება (გაეწერებული ყომრალი ნიადაგის გარდა);
- რკინის მოძრავი ფორმების მაღალი შემცველობა;
- საშუალო და ღრმა ჰუმუსირება;
- ჰუმუსის ფულვატური ტიპი;
- მინერალური ნაწილის გამოფიტვის სიალიტური ტიპი;
- ლექის ფრაქციაში ჰიდროქარსების, მონთმორილონიტის და ქარს-მონთმორილონიტის შერეულშრიანი წარმონაქმნების არსებობა.

ნიადაგის პროფილი შემდეგი ჰორიზონტებით არის წარმოდგენილი:

- A0 – გაუხრწნელი ორგანული ნარჩენებისგან შექმნილი ფენა, მკვდარი საფარი;
- A – ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი (მუქი შფერვით - ორგანული ნივთიერებების დაგროვების გამო);
- Bm – გარდამავალი/მეტამორფული ჰორიზონტი;
- C - ნიადაგწარმომქნელი ქანი/დედაქანი, რომელზედაც ვითარდება ნიადაგი.

სურათი 3.6.2 ნიადაგის დახასიათება - პროფილები



ყომრალი ნიადაგების ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქნელი პროცესებია: მულის ტიპის ჰუმუსის დაგროვება, გათიხება, ლესივირება.

სვანეთში, ყომრალი ნიადაგების ზედა კიდე გადის ბორეალური ტყის ზედა საზღვართან, ზღვის დონიდან დაახლოებით 1700-1800 მ-ზე. ფართოფოთლოვანი ტყის სარტყელში მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგებია გავრცელებული, ხოლო რბილი რელიეფის გარემოში - გაეწერებული ყომრალი.

ზემო სვანეთის ტერიტორიაზე ტყის ყომრალი ნიადაგები გვხვდება საშუალო დახრილობის და დამრეც ფერდობებზე. მათი სისქე 60-100სმ მერყეობს. მექანიკური შედგენილობა თიხნარი და



თიხანია, ხშირად ხრემის შემცველობით. ნიადაგს კარგად გამოხატული ჰომუსოვანი ფენა გააჩნია. ტყის ყომრალ ნიადაგში გენეტური ჰორიზონტებია:

- A0 – მკვდარი საფარი;
- A – მუქი ყომრალი, მარცვლოვან-მტვერისებრი ფხვიერი, ფესვებისა და მცენარეული ნარჩენების დიდი შემცველობით, თიხნარი მექანიკური შედგენილობით;
- B – იგივე, უფრო ბაცი ფერის, კომპოვანი სტრუქტურის, მომკვრივო, ფესვების ნაკლები შემცველობით, ქანის ნატეხების მცირე რაოდენობით;
- C – ღია ყომრალი-მოჩალისფრო, კომპოვანი სტრუქტურის, მომკვრივო, მძიმე თიხნარი, ქანის ნატეხების მეტი შემცველობით;
- D – ანდეზიტის გამოფიტვის ქერქი წვრილმიწის მცირე შემცველობით.

ჰუმუსის შემცველობა ტყის ყომრალ ნიადაგებში დაახლოებით 10–15%–ია. ეს პარამეტრი განსაკუთრებით გამოირჩევა ტყის საფარის ქვეშ, მაგრამ ჰუმუსი აქ უხეში და ნაკლებად ჰუმინფიცირებული შედგენილობისაა.

ზემო სვანეთის რეგიონში ზედა მთის წიწვიანი ტყის სარტყელში, გავრცელებულია ღია ფერის გაეწრებული ტყის ყომრალი ნიადაგები. მათ ნაკლები სისქე და მეტი ხირხატანობა ახასიათებთ. ამ ნიადაგების გაეწრებას ხელს უწყობს ჰუმუსის უფრო მჟავე თვისებები და მეტი ხსნადობა, რაც წიწვიანი ტყის და, კერძოდ, ნამცნარების ნიადაგებს ახასიათებს.

ყომრალი ნიადაგის საერთო ფორიანობა სიღრმის მიხედვით იცვლება.

ცხრილი 3.6.1 ნიადაგის დახასიათება

ფენის სისქე (სმ, მიწის)	საერთო ფორიანობა (%)	კაპილარული ფორიანობა (%)	არა კაპილარული ფორიანობა (%)	მაქსიმალური ჰიგროსკოპული
0–20	55.9	36.6	21.4	14.6
20–50	49.6	35.1	14.5	13.4
50–100	55.6	35.0	8.5	12.2

- ნიადაგის კაპილარული ანუ აქტიური ფორები წარმოადგენს 3 მილიმიკრონზე (ნანომეტრზე) ნაკლები ზომის ფორებს, სადაც გრავიტაციული ძალების მოქმედებით კაპილარული წყლის მოძრაობა თავისუფლად მიმდინარეობს;
- ნიადაგის არა კაპილარული (პასიური) ფორები წვრილია, დატენიანებისას მთლიანად ივსება მჭიდროდ შეკავშირებული წყლით, რომელიც ბმულია მოლეკულური ძალებით და მცენარისათვის მიუწვდომელია. თავისუფალი წყალი ამგვარ ფორებში ვერ გადაადგილდება;
- ნიადაგის ჰიგროსკოპული ტენის სიდიდე დამოკიდებულია ჰაერის ფარდობით ტენიანობაზე, რომლის გაზრდასთან ერთად მატულობს ნიადაგის ჰიგროსკოპული ტენის რაოდენობაც. ნიადაგის მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობის დროს ნიადაგის ნაწილაკები გარშემოვლებული არიან წყლის მრავალწყება მოლეკულებით. რამდენადაც მეტია ნიადაგში უწვრილესი, კოლოიდურად დაქუცმაცებული ნაწილაკები, იმდენად დიდია მოქმედი ზედაპირი, შესაბამისად მეტი რაოდენობით შეუძლია მას მიიზიდოს და დაამაგროს წყლის ორთქლი ე. ი. იმდენად მეტია მისი ჰიგროსკოპულობა.



3.7 ლანდშაფტი

ზემო სვანეთში წარმოდგენილია ლანდშაფტის ერთი კლასი - მთის ლანდშაფტები. მათი შიდა სტრუქტურა მრავალფეროვანია და მოიცავს 4 ტიპს, 7 ქვე ტიპს, 7 გვარს და 67 სახეს. აქედან საპროექტო ზონაში ორი ლანდშაფტი გვხვდება:

სადერივაციო-სადაწნეო გვირაბის დასავლეთი პორტალიდან გამყვანი არხის ბოლომდე უბანზე - საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი წიფლნარი ტყეებით, მარადმწვანე ქვეტყით. აღნიშნული ლანდშაფტი წარმოადგენს საშუალომთის კოლხური ლანდშაფტების ქვეტიპს და ვრცელდება 600მ-დან 1200-1400 მ სიმაღლემდე. გეოლოგიურად ეს ლანდშაფტები აგებულია ბაიოსური პორფირიტებით, იურული ფიქლებითა და დანალექი ქანებით. დამახასიათებელია ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფი საშუალოდ დახრილი და ციცაბო ფერდობებით. იქ სადაც მდინარეები კვეთენ ტექტონიკურ ნაოჭებს, ფორმირდება ვიწრო ხეობები, რომლებიც ზოგან იცვლება შედარებით ფართო კარგად ტერასირებული სანაპიროებით. კლიმატი ზომიერად თბილი, ტენიანი. ტემპერატურის დამოკიდებულია ზღვის დონიდან აბსოლუტურ სიმაღლეზე. ნალექების განაწილება მრავალი ფაქტორით არის განპირობებული, თუმცა ძირითად განმსაზღვრელს ოროგრაფია წარმოადგენს. შიგაწყლებზე და აორთქლებადობაზე გავლენას ახდენს კლიმატური და გეოლოგიური პირობებიც.

სათავე ნაგებობიდან სადერივაციო-სადაწნეო გვირაბის დასავლეთ პორტალამდე - საშუალომთის ეროზიულ-დენუდაციურია წიფლნარ-მუქწიწვიანი და მუქწიწვიანი (აღმოსავლეთის ნაძვისაგან, კავკასიური ფიჭვისაგან) ტყეებით, მარადმწვანე ქვეტყით. აქ წარმოდგენილი ბუნებრივ-ტერიტორიული კომპლექსები ახდენენ დიდი მოცულობის მქონე ბიომასის აკუმულირებას. ზემო სვანეთში ლანდშაფტის ეს გვარი საკმაოდ დიდ არეალს მოიცავს. მისთვის დამახასიათებელია ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფი, ციცაბო და საშუალო დახრილობის ფერდობები. აგებულია ყველაზე მრავალფეროვანი გეოლოგიური ფორმაციებით (პალეოზოური ასაკის კრისტალური და მეტამორფული ქანები, იურული ფიქლები და პორფირიტები, პალეოგენური და ნეოგენური ქვიშაქვები). თუმცა, გეოლოგიურ აგებულებაში ეს მრავალფეროვნება რელიეფის, მცენარეულობისა და ნიადაგურ მრავალფეროვნებაში არ აისახება (Беручашвили, Кавказ, Ландшафты, Модели, Эксперименты, 1995 ; თ. ხარძიანი, „ზემო სვანეთის ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური ანალიზი და ბუნებათსარგებლობის პრობლემები“, 2018).



3.8 სოციალურ-ეკონომიკური გარემო

3.8.1 მოსახლეობა

2018 წლის მონაცემებით (წყარო: საქსტატი) მოსახლეობის რიცხოვნების მიხედვით სამეგრელო ზემო სვანეთი საქართველოს რეგიონებს შორის მეხუთე ადგილზეა. მოსახლეობა 316.2 ათას კაცს შეადგენს. მათგან, 2019 წლის 1 იანვრის მდგომარეობით, საქალაქო დასახლებაში 35% ცხოვრობს. რეგიონის შემადგებლობის შემადგენლობაში 8 მუნიციპალიტეტი და ორი თვითმმართველი ქალაქია (ზუგდიდი და ფოთი).

სტატისტიკური მონაცემის შესაბამისად, რეგიონში მოსახლეობა კლებულობს.

ბოლო 10 წლის მანძილზე 15%-ანი შემცირება დაფიქსირდა. კლება თითქმის თანაბრად - სოფლად და საქალაქო დასახლებებში შეიმჩნევა. დასახლების ტიპის მიუხედავად, ტენდენცია და კლების პროცენტი პრაქტიკულად იდენტურია. მოსახლეობის შემცირების მიზეზი, მიგრაციის გარდა, უარყოფითი ბუნებრივი მატებაა.

აღსანიშნავია, რომ მოსახლეობის განაწილება რეგიონის ფარგლებში არათანაბარია. რიცხოვნების მიხედვით მესტიის მუნიციპალიტეტში ყველაზე ნაკლები მაცხოვრებელია. (9.5 ათასი ადამიანი). მუნიციპალიტეტში 1 დაბა, 14 თემი და 142 დასახლებული პუნქტია. მოსახლეობის სიმჭიდროვე დაახლოებით 12 კაცი/კმ²-ს შეადგენს, რაც ქვეყნის საშუალო მაჩვენებელს მნიშვნელოვნად ჩამოუვარდება.

სურათი 3.8.1.1 მოსახლეობის დინამიკა (სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონი)



2014 წლის აღწერის მიხედვით 2002 წელთან შედარებით მესტიის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობა 36%-ით შემცირდა. მოსახლეობის სიმცირის მიზეზები რეგიონში ეკო (ეკომიგრანტთა განსახლების პროცესი ძირითადად სვანეთიდან და მთიანი აჭარიდან



მიმდინარეობს), ეკონომიკური და 'სასწავლო' მიგრაციაა. მაღალის საზღვარგარეთ ახალგაზრდების ემიგრაციის წილი.

მუნიციპალიტეტის თემებს შორის, მოსახლეობის მინიმალური კლება იდლიანის და უშგულის თემებში ფიქსირდება. ხაიშის თემი, სადაც პროექტის განხორციელებაა დაგეგმილი, მოსახლეობის რაოდენობის მიხედვით ჭუბერის შემდეგ ყველაზე მრავალრიცხოვანია. აქ 795 მოსახლეა. მათგან 173 ხაიშში ცხოვრობს. საპროექტო ტერიტორიის უახლოესი დასახლებების ლახამის და ლუხის მოსახლეობა კი შესაბამისად 4 და 43-ია.

ცხრილი 3.8.1.1 მოსახლეობის რაოდენობა - ხაიშის თემი

N	დასახლება	მოსახლეობის	დასახლება	მოსახლეობის
1	ხაიში	174	ნალქორვალი	17
2	გაღმა ხაიში	132	ნანყბული	13
3	ზედა ხაიში	94	სკორმეთი	23
4	ბარჯაში	8	ტობარი	24
5	ზედა ვედი	21	ქედანი	4
6	ზედა წირმინდი	3	ქვედა ვედი	81
7	ზემო ვედი	11	ქვედა წვირმინდი	19
8	თოთანი	7	შგედი	31
9	ლალხორალი	9	ციცხვარი	18
10	ლახამი	4	ჭერი	5
11	ლუხი	43	ჯორკვალი	40
12	მუხაშერა	5	სულ ხაიშის თემში	798
13	ნაკი	12		
წითელი ფერით აღნიშნულია პროექტის უახლოესი დასახლებები				

2015 წელს მაღალმთიანი რეგიონების განვითარების შესახებ (სარეგისტრაციო კოდი 010110020.05.001.017881) მიღებული კანონით, მაღალმთიან დასახლებებში მოსახლეობის დაბრუნების ხელშეწყობისთვის მუდმივი მაცხოვრებლებისთვის განისაზღვრა შეღავათები და დანამატები, თუმცა სტატისტიკური მონაცემებით, მდგომარეობა არ გამოსწორებულა.



ეთნიკური შემდგენლობა. ეთნიკური თვალსაზრისით რეგიონის მუნიციპალიტეტები ერთგვაროვანია. მოსახლეობა ეთნიკურად მრავალფეროვანია. საპროექტო არეალში მოხვედრილ მესტიის მუნიციპალიტეტში ცხოვრობს: 99.4% -ქართველი, 0.4%-რუსი, 0.1 %-სომეხი და 0.1 %-აფხაზი.

გენდერული სტატისტიკა. რაც შეეხება მოსახლეობის განაწილებას გენდერული მაჩვენებლის მიხედვით, ხაიშის თემში მოსახლეობის 50.4%-ს კაცები, 49.6% კი ქალები შეადგენენ. საპროექტო ზონის მომდებარე დასახლებებში პროცენტული განაწილება ასეთია: სოფ. ლუხი კაცე-55.8%, ქალი - 44.2%; სოფ. ლახამში- განაწილება თანაბარია (აქ სულ 4 ადამიანი ცხოვრობს მათგან 2 კაცი და 2 ქალი).

სოციალურად დაუცველი - მოწყვლადი მოსახლეობა. მოწყვლად მოსახლეობაში იგულისხმება პენსიონერები; II მსოფლიო ომისა და საქართველოს ბოლო დროის შეიარაღებული კონფლიქტების ვეტერანები; შეზღუდული შესაძლებლობის პირები; სიღარიბის ზღვარს მიღმა მყოფი (შემოსავალი სულადობის მიხედვით განსაზღვრულ საარსებო მინიმუმზე ნაკლებია); იძულებით გადაადგილებული პირები.

სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში 2018 წლის ბოლოსთვის საარსებო შემწეობის მიმღებთა რაოდენობა 14597 შეადგენდა. ხოლო პენსიის და სოციალური პაკეტის მიმღებთა რიცხოვნება 97826 იყო.

2019 წლის აგვისტოს მონაცემებით (წყარო: სოციალური დაცვის სააგენტო) მესტიის მუნიციპალიტეტში 2,027 პენსიონერია, მათგან საპენსიო დანამატს მუდმივად მაღალმთიან დასახლებაში მცხოვრების სტატუსის მქონე 1826 პირი ღებულობს (578 - კაცი; 1248 - ქალი). მუდმივი მოსახლის სტატუსის მქონეთაგან 277 სოციალური პაკეტის დანამატს ღებულობს. მუნიციპალიტეტში 498 დევნილია რეგისტრირებული.

3.8.2 მიწის რესურსები

სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში სასოფლო სამეურნეო მიწების წილი საერთო ფართობის 86.8% შეადგენს. მესტიის მუნიციპალიტეტში ეს მაჩვენებელი ოდნავ მაღალია და 90% აღწევს. (განაწილება დანიშნულების მიხედვით მოცემულია ცხრილში.)

ცხრილი 3.8.2.1 მიწის რესურსები

	მიწის ფართობი - სულ	სასოფლო- სამეურნეო (ჰა)	არასასოფლო- სამეურნეო (ჰა)
საქართველო	842289	787714	54575
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	76792	66 662	10 130
მესტიის მუნიციპალიტეტი	2438	2194	243

წყარო: საქსტატი



საქსტატის მონაცემებით, რეგიონში ჯამურად და მესტიის მუნიციპალიტეტში სახნავ-სათეს მიწებს შესაბამისად 36,608 ჰა და 589 ჰა უკავია. უმეტესობა კერძო საკუთრებაშია, უმნიშვნელო წილი - იჯარით აღებული.

ბუნებრივი სათიბ-სადოვრების ფართობი სამეგრელო-ზემო სვანეთში 3,027 ჰექტარია, მათგან 1,572 ჰა მესტიის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციულ საზღვრებშია. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებულ საზაფხულო სადოვრებს სხვა რაიონის მოსახლეობაც იყენებს.

სახნავ სათესად სასოფლო-სამეურნეო მიწების 6.8% გამოიყენება, მრავალწლიანი ნარგავების წილი ნაკლებია და ჯამში მხოლოდ 1.5% შეადგენს.

ცხრილი 3.8.2.2 სახნავ-სათესი სასოფლო-სამეურნეო სასათბურე და მრავალწლიანი ნარგავების განაშენიანების ფართობი.

	ს/ს მიწები (ჰა)	სახნავ-სათესი მიწები (ჰა)	მრავალწლიანი ნარგავები (ჰა)	სათბურები (ჰა)
საქართველო	787.714	377.445	109.567	699
სამეგრელო-ზ. სვანეთი	66.662	36.608	27.003	24
მესტიის მუნიციპ.	2194	589	33	0

წყარო: საქსტატი

ცხრილი 3.8.2.3 სახნავ-სათესი მიწების იჯარა და საკუთრება

	იჯარით გაცემული მიწები (ათასი ჰა)	საკუთრებაში მყოფი მიწები (ჰა)
საქართველო	107,464	73,482
სამეგრელო ზემო სვანეთი	2,300	74,493
მესტიის მუნიციპალიტეტი	40	2,397

წყარო: საქსტატი

რეგიონში პრიორიტეტულ კულტურებად ითვლება კარტოფილი, ბოსტნეული, თხილი, კაკალი, სიმინდი, ციტრუსი და სხვა. 'ჩამონათვალი' ზონირების მიხედვით განსხვავდება. მესტიის მუნიციპალიტეტში წამყვანი საქმიანობებს: მეცხოველეობა, კარტოფილისა და ხილის მოყვანა, თივის შეგროვება და მეფუტკრეობა წარმოადგენს.

რეგიონში ხშირი მეწყერული, ღვარცოფული პროცესების და მდინარეების ნაპირების გარეცხვას გამო სერიოზული ზიანი ადგება სათიბ-სადოვრებს, რომელიც ბოლო წლების მონაცემებით 3-4%-ით შემცირდა.

ბუნებრივი რესურსები სამეგრელო - ზემო სვანეთის რეგიონი მდიდარია ბუნებრივი სასარგებლო წიაღისეულით. რეგიონში არის ტორფის 4 ძირითადი საბადო: ანაკლიისა და



ჭურის (ზუგდიდის მუნიციპალიტეტი), ნაბადის (ქ. ფოთი) და ოცანცალემის (მარტვილის მუნიციპალიტეტი). გარდა ამისა, ზუგდიდის, მარტვილისა და წალენჯიხის მუნიციპალიტეტებში გვხვდება ტორფის გარკვეული რაოდენობა.

რეგიონი მდიდარია წყლისა და ტყის რესურსებითაც. დასავლეთიდან ტერიტორია ესაზღვრება შავ ზღვას, რეგიონის საზღვრებში აღრიცხულია 2.4 ათასი დიდი და მცირე მდინარე. აღსანიშნავია ტბები, მინერალური და თერმული წყლები. სამეგრელო-ზემო სვანეთის ადმინისტრაციულ საზღვრებში 13 ტბაა, სარკის საერთო ფართობით დაახლოვებით 65კმ2. აქ მდებარეობს ჯვრის წყალსაცავიც (ზედაპირის ფართობით 13.5 კმ2).

მესტიის მუნიციპალიტეტში, კერძოდ ჭუბერისა და ხაიშის ტერიტორიებზე არის ვარდისფერი, თეთრი, ნაცრისფერი და მწვანე მარმარილოს მარაგი. ხაიშის მიდამოებში - ხაიში-დიზის დამაკავშირებელი გზის ჩრდილოეთით მდებარეობს გაბრო-დიაბაზის საბადოები, ხოლო ხაიშის სამხრეთით - ბარიტის საბადო. ზედაპირული წყლებიდან აღსანიშნავია ენგური და მისი შენაკადები, რომლებსაც მნიშვნელოვანი ენერგეტიკული პოტენციალი გააჩნიათ.

3.9 ზემო სვანეთის კულტურული მემკვიდრეობა

მესტიის მუნიციპალიტეტში მთლიანად რეგისტრირებულია 947 (608 ადგილობრივი და 339 ეროვნული მნიშვნელობის) ძეგლი. 152 ეკლესიიდან 45 ფრესკული ეკლესია. აღრიცხულია 342 საცხოვრებელი კომპლექსი ან მათი ნაშთი. 311 სვანური კოშკი და 100 -ზე მეტი საცხოვრებელი სახლი. ყველაზე ძველი ძეგლი, რომელიც სვანეთის ტერიტორიაზეა აღმოჩენილი, მიეკუთვნება ნეოლითს ხანას.

ზემო სვანეთის ეკლესიები ზოგადად პატარა ზომისაა (5-20 მ2), ფორმით მცირე ბაზილიკური, ე.წ. დარბაზული ტიპის და თარიღდება მე-9 საუკუნის დასაწყისიდან მე-17 საუკუნემდე. შემოქმედებითი პიკი ამ ტიპის არქიტექტურისა მოდის მე-10-მე-12 საუკუნეებზე. ეკლესიები შენდებოდა ადგილობრივი შირიმის ქვით, ან რიყისა და ფლეთილი ქვით, გარედან ილესებოდა კირით. აღსანიშნავია სვანური საცხოვრებელი სახლები, საერთო დანიშნულების საგუმაგო კომპლექსები. გადმოცემით ბოლო კოშკი მე-17 საუკუნეში აშენდა, ხოლო ბოლო მაჩუბი (საცხოვრებელი სახლი) მე-20 საუკუნის დასაწყისში - მულახში.

მუნიციპალიტეტში მრავლად არის წარმოდგენილი არქეოლოგიური ძეგლი/არტეფაქტი, რომელიც მოწმობს, ადამიანების ამ ტერიტორიაზე ადრე ბრინჯაოს ხანიდან (ჩვ. წ-მდე III ათასწლეულიდან) ყოფნაზე. არტეფაქტების ნაწილი დაცულია სვანეთის ისტორიისა და ეთნოგრაფიის მუზეუმში.

ამ ადგილების მიმართ ადამიანთა ინტერესი, პირველ რიგში, როგორც ჩანს, მეტალურგიით იყო განპირობებული. აღმოჩენილი სპილენძის ზოდები, ბრინჯაოს ხანის ლითონ წარმოების კერის არსებობაზე მიუთითებს, ადრე რკინის ხანის და კლასიკური პერიოდის საწარმოთა ნაშთები - რკინის წარმოების არსებობის დამადასტურებელია. მეტალურგიული ქურები, სავარაუდოდ, 50-60 ჰექტარზე ვრცელდება. აქ მოპოვებული ნედლეულით და ადგილზე წარმოებული



პროდუქციით, როგორც ჩანს, მარაგდებოდა როგორც კოლხეთი, ასევე ახლო აღმოსავლეთის სხვა რეგიონებიც.

ჭუბერის ტერიტორიაზე აღმოჩენილია ალექსანდრე მაკედონელისა და ლისიმაქეს სტატერების ადგილობრივი მინაბამები, რაც მკვლევარებს ჭუბერის თემში კლასიკური პერიოდის ზარაფხანის არსებობას ავარაუდებინებს.

სოფ. ქვემო მარღში არის გვიანანტიკური-ადრშუასაუკუნეების სამაროვანი და შუა საუკუნეების ნაეკლესიარი, ხოლო ზემო მარღში რომაული ხანის საგუმაგო-სამეთვალყურეო კოშკი.

საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ზონაში საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის სააგენტოს მონაცემთა ბაზაში რეგისტრირებული ობიექტების ადგილმდებარეობა, აღწერა და ინფორმაცია სტატუსის შესახებ მოცემულია ქვემოთ.

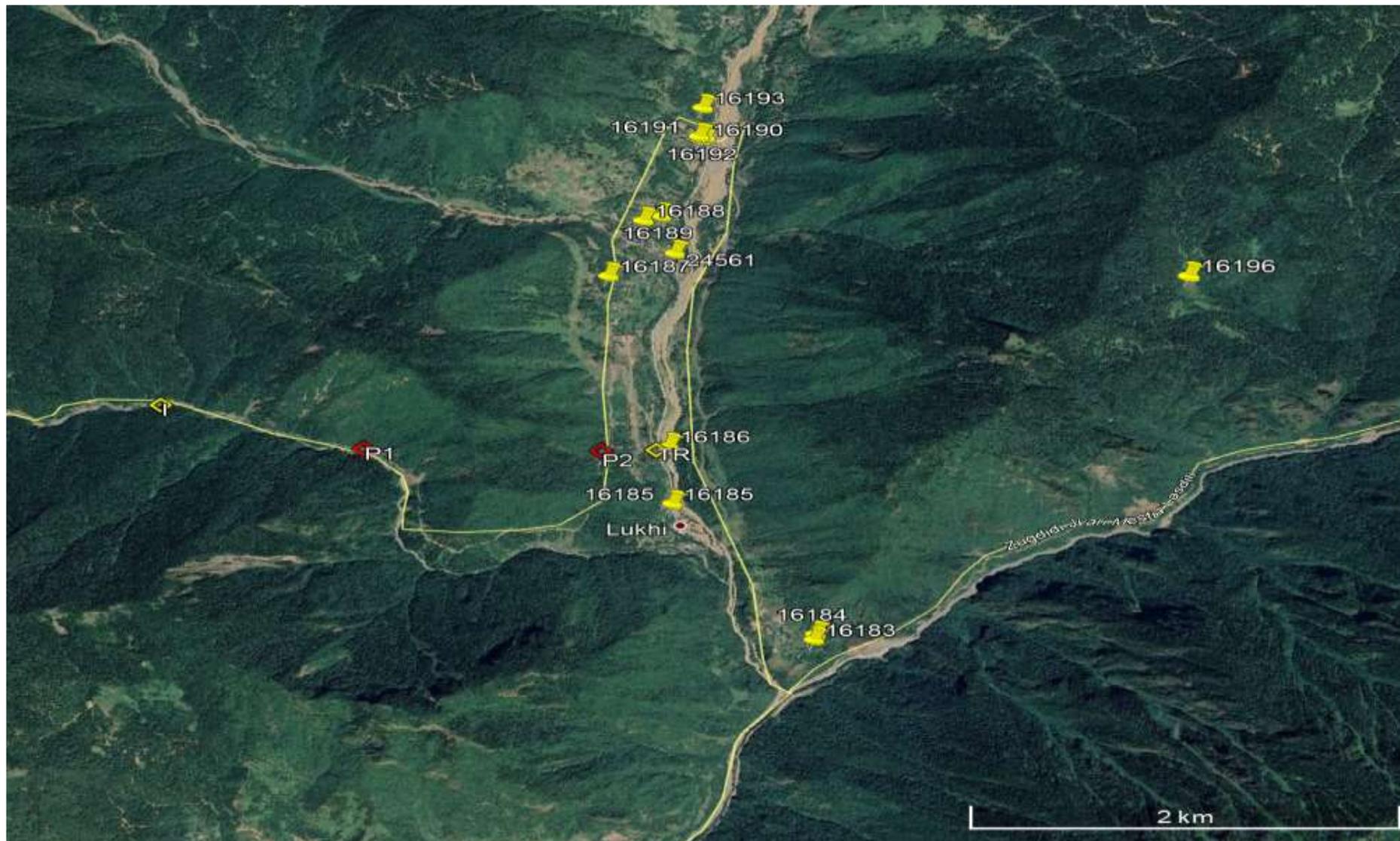
სულ რეგისტრირებულია 14 ძეგლი სტატუსის და კატეგორიის გარეშე და 2 ძეგლის სტატუსის, მაგრამ კატეგორიის გარეშე, ძეგლი.

უშუალოდ პროექტის მიმდებარედ დაფიქსირებულია ერთი - #16186 (ლახანი).

არსებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ტერიტორია არქეოლოგიური თვალსაზრისით საინტერესოა. ამიტომ, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას აუცილებელია დანართში მოცემული - არქეოლოგიური აღმოჩენის შემთხვევაში მოქმედების პროცედურის დაცვა.



სურათი 3.9.1 საპროექტო ზონის მახლობლად რეგისტრირებული ძეგლები (ნუმერაცია მოცემულია კულტურული მემკვიდრეობის სააგენტოს ბაზის მიხედვით. იხილეთ ცხრილები





ცხრილი 3.9.2 ობიექტები სტატუსის და კატეგორიის გარეშე

რეგისტრაციის	დასახელება	თარიღი	კოორდ.	აღწერა
16183	ტობარი 1	ძვ.წ. მე-3 ათასწლეული	X:271365 Y:4760565	გასული საუკუნის 70-იან წლებში, საკარმიდამო ნაკვეთში დამხმარე სათავსოების მშენებლობისას აღმოჩნდა ბრინჯაოს ნივთები. ამავე ტერიტორიაზე მიწის სამუშაოების დროს აღმოჩენილ იქნა სპილენძის ყუამილიანი ცული, ბრინჯაოს თოხი, ბრინჯაოს ნამგალი და ჭურჭლის ნატეხები. სავარაუდოდ ამ ადგილას ბრინჯაოს ხანის ნამოსახლარი ან სამაროვანია (შესაძლოა ორივე ერთად).
16184	ტობარი 2	ძვ.წ. 1-ლი ათასწლეული	X:271369 Y:4760615	გასული საუკუნის 70-იან წლებში დაფიქსირდა სპილენძის ზოდებისა და რკინის წიდების ფრაგმენტები. მკვლევართა ვარაუდით ამ ადგილას ბრინჯაოს ხანის მეტალურგიული საწარმო უნდა იყოს. ზედაპირული დაზვერვების შედეგად დაფიქსირდა მეტალურგიული დანიშნულების ქვის ყალიბები.
16186	ლახანი	რკინის ხანა	X:270478 Y:4762183	ტერიტორიაზე დაფიქსირდა რკინის წიდები, კერამიკული მილის ფრაგმენტები. ტერიტორია არქეოლოგიური თვალსაზრისით საკმაოდ საინტერესოა. რაც შეეხება ლახანის ქვემოთ მდებარე ტერიტორიას, იქ სადაც საავტომობილო გზა გადის, ისევე როგორც სოფლების: ლეკულმახეს, ქვემო ქედანის, ლეწფერის, და ლუხვის ტერიტორიები პალეო ნამდინარეებს წარმოადგენენ.



16195	ქვემო ქედანი	რკინის ხანა	X:270755 Y:4762453	<p>2015 წელს სოფ. ქვემო ქედანის მკვიდრის ზურაბ გადრანის მიერ ტყის სამუშაოების დროს</p> <p>მთის ფერდობზე მიწის ზედაპირიდან 20 სმ სიღრმეზე აღმოჩნდა რკინის შუბის პირი, თარიღი ძვ.წ VII-VI სს და ადამიანის ძვლის ფრაგმენტები. სავარაუდოდ აღნიშნულ ადგილზე გარდაცვლილი მეომრის სამარხია.</p>
16196	ზემო ქედანი	შუა საუკუნეები	X:273104 Y:4763703	<p>გასული საუკუნის 90-იან წლებში ხაიშის მაცხოვრებელს თამაზ ჭკადუას მიწის სამუშაოების</p> <p>დროს ზემო ქედანში დაფიქსირდა ქვის არტეფაქტები რკინის წიდები, კვადრის ფორმის მქონე გრანიტის ქვა - მეტალურგიული ყალიბი, გაურკვეველი დანიშნულების მოგრძო ოვალური ფორმის 2 ბრტყელი ქვა ჩაღრმავებით.</p>



16185	ლუხი	ძვ.წ. მე-7-მე-6 სს	X:270522 Y:4761688	2013 წლის დაზვერული იქნა სოფელ ლუხვის ტერიტორია. დადასტურდა რკინის წიდეები, კერამიკული მილის ფრაგმენტები და ნახანძრალი ფენები. სავარაუდოდ აქაც რკინის მეტალურგიული საწარმოს ნაშთებთან უნდა გვქონდეს საქმე. ტერიტორია არქეოლოგიური თვალსაზრისითაც საინტერესოა. რაც შეეხება ლუხვის დაბლითა ტერიტორიას -ის პალეონამდინარეც წარმოადგენს.
16193	ზემო ლახამი 4	შუა საუკუნეები	X:270516 Y:4765083	დაახლოებით 800 კვ.მ. ტერიტორიაზე დაფიქსირებულია დიდი ზომის ქვებით ნაშენები ნაგებობების კედლების ნაშთები. კედლის წყობა მშრალი და პერანგულია. პერანგის ქვები შუაში ამოვსებულია წვრილი ქვით. კედლის საშუალო სიმაღლე 1მ.-ია. წრიული ნაგებობის იატაკის შუაში, 70×40 სმ. ზომის მართკუთხა ზედაპირიანი ქვა დევს, რომლის გვერდები და ზედაპირი ძირის მიმართულებით არის დახრილი. ნაგებობის სამხრეთ-დასავლეთ მხარეზე შეინიშნება დიდი ლოდის გასწვრივ, დასავლეთით დამხრობილი კედლის წყობა (სიგრძე-5მ. სიმაღლე 0.50 მ.). მრგვალი ნაგებობის წინ, აღმოსავლეთ მხარეზე, სავარაუდოდ, ხელოვნური ტერასაა. რომელსაც 30 მ. სიგრძის შემაკავებელი კედელი აქვს. მრგვალი ნაგებობის სამხრეთ-აღმოსავლეთ მხარეზე შემორჩენილია ნაგებობის ფრაგმენტები, რომლის კედლების სიგანე შედარებით ვიწროა (0,40 მ-ია.) შემორჩენილია სამხრეთის, (7 მ.) და სამხრეთ-აღმოსავლეთით დამხრობილი (11 მ.) კედლების ნაშთები, რომელთა შემორჩენილი სიმაღლეა 0.10 მ. ტერასის კედლის ჩრდილო-დასავლეთ მხარეზე, აღმოსავლეთით დამხრობილი 7მ. სიგრძის კედელია შემორჩენილი, კედლის სისქე 0,5 მ-ია. წყობა სხვა კედლების ანალოგიურია. ტერასის კედლის სამხრეთ-აღმოსავლეთ მხარეზე არსებული რელიეფს გაყოლებული კედლის ნაშთი, რომელიც აგრეთვე ქმნის ტერასას, სიგრძე 12 მ. სისქე 0.6 მ. ამ კედლიდან დასავლეთით ფიქსირდება სამხრეთ-დასავლეთით დამხრობილი კედლის ნაშთი. კედლის სიგრძე-5მ. სისქე 0.60 მ. აღნიშნული ტერიტორია დაფარული იყო ხეებითა და ეკალბარდებით. გაწმენდის შემდგომ კედლების გამოვლენის მიზნით ჩატარებული დაზვერვითი მიწის სამუშაოების დროს არქეოლოგიური მასალა არ გამოვლენილა. შესაბამისად, ძეგლის დათარიღება ვერ მოხერხდა. კომპლექსი შესაძლოა საკულტო დანიშნულების ან სოფლის თავშეყრის ადგილი იყოს.



16192	ზემო ლახამი 2	რკინის ხანა	X:270543 Y:4764837	<p>საველე სამუშაოების დროს, ჭუბერის თემის სოფ. ლახამში, ადგილ „ნალშვიდიშ“-ში, გოგა ჩხეტიანის სამოსახლო საკარმიდამო ნაკვეთში დაფიქსირდა წიდევისა და თიხის მილების ფრაგმენტები. მდ. ნენსკრას (ჭუბრულას) მარჯვენა სანაპიროზე, მდინარიდან დაახლოებით 200 მ-ში. დადასტურდა ცილინდრული ფორმის თიხის საქშენი მილის ფრაგმენტები, წიდევი და ნახევარფაბრიკატები. მიწის ნაყარი ფენის ქვეშ გაითხრა ღია ყავისფერი მიწის სტერილური ფენა (სისქე 33 სმ.) კენჭოვანი ჩანართებით. საცხოვრებელი სახლიდან დასავლეთით, დაახლოებით 70 მ-ის დაშორებით, მთის აღმოსავლეთ ფერდობს დაუყვება რიყის ქვისგან, მშრალი წყობით ნაგები კედელი. სამხ. ნაწილში გაიწმინდა 1,59×80×50 სმ. ზომის კედელი, რომელიც ნაგებია უხეშად დამუშავებული ქვის, მშრალი წყობით, მისი მაქსიმალური სიმაღლეა 80 სმ და მინიმალური 30 სმ, კედლის სიგანე 130 სმ-ია, იგი მთის ბორცვის ზედა ნაწილიდან E-W მიმართულებით დაუყვება გორას.</p>
-------	---------------	-------------	--------------------	--



16191	ზემო ლახამი არქეოლოგიური	რკინის ხანა	270508 Y:4764841	<p>ზემო ლახამის რკინის საწარმოო სახელოსნოები განლაგებულია მდ. ნენსკრას მარჯვენა სანაპიროდან 300-400 მეტრის დაშორებით, მთის აღმოსავლეთი ფერდის ძირას 80-90%-იანი დაქანებაზე. ზედაპირული დაზვერვების შედეგად რკინის წარმოებასთან დაკავშირებული ნივთების კონცენტრაციამ და შემდგომში რკინის ქურების გამოვლენამ, სვანეთის არქეოლოგიურ ექსპედიციას ობიექტური საფუძველი მისცა, მთელი შესასწავლი ტერიტორია აეგემა. მდ. ნენსკრას ორივე სანაპირო (ქვემო ლახამი, ზედა ლახამი, ქვედა მარლი, ლეწფერი, დევრა, ყარი სგურიში და ა.შ) განსაკუთრებით მისი მარჯვენა მხარე ზედაპირული დაზვერვების შედეგად დახუნძლულია რკინის წარმოების ძეგლებით. არსებული მასალების მიხედვით, რკინის წარმოებასთან დაკავშირებული ობიექტები ამ რეგიონში მოქმედებს იწყებენ ძვ.წ VII-VI სს-ებიდან. ქვემო მარლის ქურა სახელოსნოების გათვალისწინებით კი შესაძლოა ამ თარიღის უფრო სიღრმეში ძვ.წ. VIII-VII სს-ებშიც გადაწევაც. რაც შეეხება აღნიშნულ ძეგლებზე კონკრეტულ თარიღებს : ზემო მარლის რკინის საწარმოო ქურა სახელოსნოები სავარაუდოდ უნდა განისაზღვროს ძვ.წ VII-VI სს-ებით</p>
-------	--------------------------	-------------	------------------	--



16190	ზემო ლახამი 1 / არქეოლოგიური	რკინის ხანა	X:270521 Y:4764817	2013 წელს ჭუბერის თემის სოფ. ლახამში, ადგილ „ნალშკიდიშ“- ში, გოგა ჩხეტიანის სამოსახლო საკრმიდამო ნაკვეთში დაფიქსირდა წიდებისა და თიხის მიღების ფრაგმენტები. მდ. ნენსკრას (ჭუბრულას) მარჯვენა სანაპიროზე, მდინარიდან დაახლოებით 200 მ-ში, გაიჭრა საცდელი შურფი, რომელიც დამხრობილია N-S. ღერძზე, სიგრძე 6.40 მ; სიგანე 2.65 სმ. თხრილის აღმ ნაწილში აღმართულია მასიური ნაშალი ქვით, მშრალი წყობით ნაგები კედელი, სადაც ჩართული იყო აგრეთვე რიყის ქვები. ჰუმუსის ქვეშ, მოყავისფრო ნაყარი მიწის ფენაში მრავლად აღმოჩნდა ნახშირის ნაშთები. დადასტურდა წიდებისა და კერამიკის ფრაგმენტები. როგორც ჩანს აქაც მეტალურგიულ სახელოსნოს ნაშთებთანა გვაქვს საქმე ნიშანდობლივი, რომ აღნიშნული ძეგლის (თხრილების) დასავლეთით მდებარე ფერდობზე ასევე დაფიქსირდა მეტალურგიული ქურები და რკინის ქვის კარიერები.
16189	ქვემო ლახამი 3 / არქეოლოგიური	რკინის ხანა	X:270333 Y:4764152	დაფიქსირდა ტარმრუდე ბრტყელი ყუამილიანი ცულები ამ ტიპის ორი ცული (ამჟამად საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმშია დაცული). ერთი მათგანის აღმოჩენის ზუსტი ადგილი უცნობია, ხოლო მეორე სოფ. ჭუბერშია (ქვ.ლახამში) ნაპოვნი. მესამე ცული ინახება მესტიის მუზეუმში. ზომითა და ფორმით ერთმანეთთან უფრო ახლო დგას საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში დაცული ცულები. მათ შორის უმნიშვნელო განსხვავება ქმნის ერთ მათგანზე ყუიდან სამუშაო პირამდე გამყოლი მკვეთრი რელიეფური წიბური, რომელიც მეორე ცულს მხოლოდ ნახევრამდე ჩამოსდევს. ანალოგიურად ცულები ნაპოვნია ბრილის შუაბრინჯაოს ხანის სამაროვნებზე.



16188	ქვემო ლახამი 2 / არქეოლოგიური	შუა საუკუნეები	X:270235 Y:4764110	ჩატარდა ვიზუალური სადაზვერვო სამუშაოები ჭუბერის თემის სოფ ქვ.ლახამთან თანამედროვე სასაფლაოს ტერიტორიაზე მდებარე ნაკომპარიაზე (მურყემილარ).
16187	ქვემო ლახამი 1 / არქეოლოგიური	შუა საუკუნეები	X:270063 Y:4763622	ვემო ლახამის ტერიტორიაზე მთის ფერდზე შეინიშნება საქმენი მილების, წიღების კონცენტრაცია, შიგადაშიგ - მადნის სანაყი უროებიც და ა.შ. საკვლევი თხრილის დადაბლებისას ამოვიდა სავარაუდოდ შუასაუკუნეების ხანის კერამიკის ფრაგმენტები, რკინის სატევრის პირი და ა.შ. თხრილში დაახლოვებით 80 სმ სიღრმეში აღმოჩნდა ორი, დიდი ზომის ლოდიგან ნაშენები, ქვებისაგანქვის კედლის ფრაგმენტი, რომლებიც კუთხეს კრავს. ქვის კედელი ნაგებია მშრალი წყობით და ჩადის მიწის სიღრმეში. ჩრდილოეთიდან სამხრეთის დამხრობით გაყვანილ თხრილში შეინიშნებოდა რკინის წარმოებასთან დაკავშირებული ნივთების კონცენტრაცია. შედეგების საფუძველზე გაკეთდა დასკვნა, რომ მდ.ნენსკრას ორივე სანაპირო (ქვემო ლახამი, ზედა ლახამი, ქვედა მარლი, ლეწფერი. დევრა, ყარი სგურიში და ა.შ) განსაკუთრებით მისი მარჯვენა მხარე დახუნძლულია რკინის წარმოების ძეგლებით. არსებული მასალების მიხედვით ირკვევა, რომ რკინის წარმოებასთან დაკავშირებული ობიექტები ამ რეგიონში მოქმედებას იწყებენ ძვ.წ VII-VI სს-ებიდან. ქვემო მარლის ქურა სახელოსნოების გათვალისწინებით კი შესაძლოა ამ თარიღის უფრო სიღრმეში ძვ.წ. VIII-VII სს-ებშიც გადაწევაც. რაც შეეხება აღნიშნულ ძეგლებზე კონკრეტულ თარიღებს, ზემო მარლის რკინის საწარმოო ქურა სახელოსნოები სავარაუდოდ უნდა განისაზღვროს ძვ.წ VII-VI სს-ებით.



16185	ლუხვი არქეოლოგიური ძეგ. წ. მე-7-მე-6 სს.	/რკინის ხანა -	X:270522 Y:4761688	2013 წელს დაზვერილი იქნა სოფელ ლუხვის ტერიტორია. აღნიშნულ ტერიტორიაზე დადასტურდა რკინის წიდეები, კერამიკული მილის ფრაგმენტები და ნახანძრალი ფენები. სავარაუდოდ აქაც რკინის მეტალურგიული საწარმოს ნაშთებთან უნდა გვქონდეს საქმე. ტერიტორია არქეოლოგიური თვალსაზრისითაც საკმაოდ საინტერესოა. რაც შეეხება ლუხვის დაბლითა ტერიტორიას, სამი შურფის გაყვანის და კვლევის შედეგად დადასტურდა, რომ ეს მონაკვეთი პალეონამდინარევეს წარმოადგენს.
-------	---	----------------	--------------------	---

ცხრილი 3.9.3. კულტურული მემკვიდრეობის სტატუსის მქონე ძეგლები (კატეგორიის გარეშე)

რეგისტრაციის	დასახელება	თარიღი	კოორდინატები	ინფორმაციის სტატუსის შესახებ
10235	მთავარანგელოზის ეკლესია "თარინგზელ"	შუა საუკუნეები	X:270463.14 Y:4758270.27	სტატუსის მინიჭების თარიღი:30/03/2006 სტატუსის მიმნიჭებელი ორგანიზაცია: საქართველოს კულტურის, ძეგლთა დაცვისა და სპორტის სამინისტრო
24561	ეკლესია "ჯგრაგ ლახმაშ"	შუა საუკუნეები	X:270426 Y:4763841	სტატუსის მინიჭების დოკუმენტის ნომერი:3/133 კატეგორია: ობიექტი/ძეგლი კატეგორიის გარეშე

სურათი 3.9.4 საპროექტო რეგიონში დაფიქსირებული



16196 ზემო ქედანი - გრანიტის მეტალურგიული დანიშნულების ყალიბი



16193 ზემო ლახამი 4 - წრიული ნაგებობა (სოფ. ზემო ლახამის)



16187 ქვემო ლახამი 1 - გრანიტის მეტალურგიული დანიშნულების ქვა



16185 ლუხვი - რკინის მეტალურგიული ქურის ხედი



4. გარემოზე ზემოქმედების შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებები

4.1 შეფასების მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები

წინამდებარე თავში წარმოდგენილია დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება. ბუნებრივ თუ სოციალურ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების შესაფასებლად საჭიროა შეგროვდეს და მოხდეს პროექტის სავარაუდო ზეგავლენის არეალის არსებული მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციის გაანალიზება. 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:

I: ზემოქმედების ძირითადი ტიპებისა და კვლევის ფორმატის განსაზღვრა:

საქმიანობის ზოგადი ანალიზის საფუძველზე იმ ზემოქმედების განსაზღვრა, რომელიც შესაძლოა მნიშვნელოვანი იყოს მოცემული ტიპის პროექტებისთვის

II: გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - არსებული ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი იმ რეცეპტორების გამოვლენა, რომლებზედაც მოსალოდნელია დაგეგმილი საქმიანობის ზეგავლენა, რეცეპტორების სენსიტიურობის განსაზღვრა.

III: ზემოქმედების დახასიათება და შეფასება

ზემოქმედების ხასიათის, ალბათობის, მნიშვნელოვნებისა და სხვა მახასიათებლების განსაზღვრა რეცეპტორის სენსიტიურობის გათვალისწინებით, გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების აღწერა და მათი მნიშვნელოვნების შეფასება.

IV: შემარბილებელი ზომების განსაზღვრა

მნიშვნელოვანი ზემოქმედების შერბილების, თავიდან აცილების ან მაკომპენსირებელი ზომების განსაზღვრა.

V: ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება

შემარბილებელ ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილების სიდიდის განსაზღვრა.

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.



4.1.1 ზემოქმედების რეცეპტორები და მათი მგრძობიარობა

საქმიანობის განხორციელების პროცესში დამატებით მოსალოდნელი ზემოქმედების სახეებია:

- ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება;
- ხმაურის გავრცელება;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის ხარისხზე და სტაბილურობაზე;
- ზემოქმედება წყლის გარემოზე;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;
- ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე;
- ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები;
- ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე;
- კუმულაციური და ნარჩენი ზემოქმედება.

რეცეპტორის მგრძობიარობა დაკავშირებულია ზემოქმედების სიდიდესა და რეცეპტორის უნართან შეეწინააღმდეგოს ცვლილებას ან აღდგეს ცვლილების შემდეგ, ასევე მის ფარდობით ეკოლოგიურ, სოციალურ ან ეკონომიკურ ღირებულებასთან.

პროექტის ადგილმდებარეობიდან და მასშტაბიდან გამომდინარე ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ასევე, არ არის მოსალოდნელი ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე (დამორებულიობის გამო). დარჩი ჰესის საამშენებლო დერეფანი არ გაივლის ეროვნული კანონმდებლობით და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული სტატუსის მქონე ტერიტორიაზე. ზურმუხტის ქსელის სპეციალური კონსერვაციული მნიშვნელობის უახლოესი კანდიდატი უბანი „სამეგრელო - GE0000021“, მდებარეობს სამხრეთით, 7.5 კმ და მეტი მანძილის დაშორებით. ამგვარად, პროექტი არ საჭიროებს ზურმუხტის ქსელის კანდიდატ უბანზე ზემოქმედების მიზანშეწონილობის შეფასებას.

შესაბამისად, ანგარიშში ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება და ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე არ განიხილება.

თითოეულ რეცეპტორზე ზემოქმედების დახასიათება აღწერილია სკრინინგის ანგარიშის შესაბამის ქვეთავებში.



4.1.2 ზემოქმედების შეფასება

გარემოზე ზემოქმედების შესაფასებლად მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ფაზებისთვის დადგინდა ძირითადი ზემოქმედების ფაქტორები. მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება მოხდა შემდეგი კლასიფიკაციის შესაბამისად:

- ხასიათი - დადებითი ან უარყოფითი, პირდაპირი ან ირიბი;
- სიდიდე - ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი;
- მოხდენის ალბათობა - დაბალი, საშუალო ან მაღალი რისკი;
- ზემოქმედების არეალი - სამუშაო უბანი, არეალი ან რეგიონი;
- ხანგრძლივობა - მოკლე და გრძელვადიანი;
- შექცევადობა - შექცევადი ან შეუქცევადი.

ანუ, პროექტის ორივე ფაზისთვის განისაზღვრა ყოველი პოტენციური ზემოქმედების შედეგად გარემოში მოსალოდნელი ცვლილება და ხასიათი, ზემოქმედების არეალი და ხანგრძლივობა, შექცევადობა და რისკის რეალიზაციის ალბათობა, რის საფუძველზეც დადგინდა მისი მნიშვნელოვნება.

შემდგომ პარაგრაფებში კი მოცემულია თითოეულ ბუნებრივ და სოციალურ ობიექტზე ზემოქმედების შესაფასებლად შემოღებული კრიტერიუმები, ზემოქმედების დახასიათება და შემოღებული კრიტერიუმების გამოყენებით ზემოქმედების მნიშვნელოვნების და მასშტაბების დადგენა, ასევე შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები და ამ შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით მოსალოდნელი ნარჩენი ზემოქმედების მნიშვნელოვნება და მასშტაბები.



4.2 ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე

4.2.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შესაფასებლად გამოყენებული იქნა საქართველოს ნორმატიული დოკუმენტები, რომლებიც ადგენს ჰაერის ხარისხის სტანდარტს. ნორმატივები განსაზღვრულია ჯანმრთელობის დაცვისთვის. რადგანაც ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება დამოკიდებულია როგორც მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციაზე, ასევე ზემოქმედების ხანგრძლივობაზე, შეფასების კრიტერიუმი ამ ორ პარამეტრს ითვალისწინებს.

ცხრილი 4.2.1.1. ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება	კატეგორია	მოკლევადიანი კონცენტრაცია(<24სთ)	მტვერის გავრცელება (ხანგრძლივად, ან ხშირად)
1	ძალიან დაბალი	$C < 0.5$ ზდკ	შემჩნეველი 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 მგრძნობიარე პირებს
5	ძალიან მაღალი	$C > 1.5 \text{ ზდკ}$	ძალიან აწუხებს მოსახლეობას, მოქმედებს ჯანმრთელობაზე

4.2.2 ზემოქმედების დახასიათება

მშენებლობის ეტაპი

სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების ყველაზე საგულისხმო წყაროები (ბეტონის კვანძი, სამსხვრევ-დამახარისხებელი საწარმო) განლაგებული იქნება სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე, რომელიც მდებარეობს უახლოესი საცხოვრებელი სახლიდან 450 მ-ის დაშორებით. გზმ-ს ეტაპზე მომზადებული და შეთანხმებულია მოცემული პროექტისთვის ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების პროექტი. ჩატარებული კვლევის მიხედვით გაზნევის ანალიზმა აჩვენა, რომ ჰესის მშენებლობის პროცესში მიმდებარე ტერიტორიების ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი როგორც 500 მ ნორმირებული ზონის, აგრეთვე უახლოესი დასახლებული ზონის მიმართ არ გადააჭარბებს კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებს, ამდენად სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ფუნქციონირება არ გამოიწვევს ჰაერის ხარისხის მნიშვნელოვან ცვლილებას.



თითოეული წყაროდან გაფრქვეულ დამაბინძურებელი ნივთიერებების რაოდენობა არ არის მაღალი. მიუხედავად ამისა, მოსახლეობის შეწუხების და ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით გატარდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

დარჩი ჰესის ექსპლუატაციის ცვლილების ფარგლებში იცვლება საპროექტო გვირაბის აღმოსავლეთ პორტალის ადგილმდებარეობა, რომელიც ინაცვლებს არსებული გზის სიახლოვეს და შესაბამისად პროექტი პორტალთან მისასვლელად აღარ საჭიროებს დამატებითი გზების მშენებლობას, რაც დამატებით საპროექტო მოსაწყობი გზების რაოდენობას ამცირებს. საპროექტო 10 გზის ნაცვლად მოწყობა მხოლოდ 3 გზა. თავის მხრივ აღსანიშნავია, რომ სათავე ნაგებობებამდე მისასვლელად უკვე არსებობს საავტომობილო გზები, რაც ამცირებს მავნე ნივთიერებების გაფრქვევების მასშტაბს მშენებლობის ეტაპზე.

პროექტით დაგეგმილია დროებითი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა სათავე ნაგებობის მიმდებარედ, სადაც არ მოხდება ატმოსფერული ჰაერის ცვლილების ან ხმაურის სტაციონარული წყაროების მოწყობა, დაგეგმილია მხოლოდ სამშენებლო მასალის და ტექნიკის დროებით განთავსება. აღნიშნული გადაწყვეტა ემსახურება სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილების სიხშირის შემცირებას სამშენებლო ობიექტებს შორის. რაც თავის მხრივ ამცირებს მოძრავი ტექნიკიდან მავნე ნივთიერებების გაფრქვევის მასშტაბს.

ჰესის უბანზე დაგეგმილი მოსამზადებელი სამუშაოები იწარმოებს დასახლებული პუნქტებიდან 400 მ-ზე მეტი მანძილის დაშორებით. რაც შეეხება სათავე ნაგებობიდან გვირაბის დასავლეთ პორტალამდე უბანს, ამ ზონაში დასახლებული პუნქტები პოტენციური ზემოქმედების ზონაში წარმოდგენილი არ არის.

ექსპლუატაციის ეტაპი

პროექტის ცვლილების ფარგლებში, ჰესის ექსპლუატაციის დროს ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიის წყაროები არც სათავე და არც ძალური კვანძების ტერიტორიაზე არ იარსებებს.

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 საჭიროებას არ წარმოადგენს.



4.2.2.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

პროექტის ცვლილების ფარგლებში დაგეგმილი მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოებისას ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შემცირებისთვის გათვალისწინებულია:

- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა, რაც ასევე გულისხმობს საწვავის დაზოგვის გზების გათვალისწინებას - მაგ. მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა, როცა არ ხდება მათი გამოყენება;
- საბურავებში ჰაერის წნევის კონტროლი და სხვ. (შენიშვნა: საბურავში ოპტიმალური წნევის დაცვის პირობებში შესაძლებელია საწვავის 8%-მდე დაზოგვა);
- ჰაერში მტვრის კონტროლი, საჭიროების შემთხვევაში (მაგ, მშრალ ამინდში) მტვრის ემისიის შესამცირებლად ღონისძიებების გატარება - სამუშაო უბნის მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა და სხვა;
- ადვილად ამტვერებდი მასალების ქარით გადატანის პრევენციის მიზნით, მათი დასაწყობების ადგილებში სპეციალური საფარის გამოყენება (ე.წ. ბრეზენტი ან სხვ);
- ტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა;
- მანქანები და დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (დასახლებული ზონა, ტყის ზონა) მოშორებით;
- მცენარეული საფარის მაქსიმალური შენარჩუნება;
- მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად სიფრთხილის ზომების მიღება (მაგ. დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმალიდან მასალის დაყრის აკრძალვა);
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე;

საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

ექსპლუატაციის ეტაპზე, გარდა ტექნომსახურების საჭიროებისა, ჰაერზე ზემოქმედება უმნიშვნელო იქნება და შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას არ მოითხოვს.



4.3 ხმაურის და ვიბრაცია - გავრცელება და მოსალოდნელი ზემოქმედება

4.3.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

საქართველოში ხმაურის გავრცელების დონეები რეგულირდება საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს № 398 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტი - „საცხოვრებელი სახლების და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“. ხმაურის დონე არ უნდა აღემატებოდეს ამ სტანდარტით დადგენილ სიდიდეებს. აღნიშნული ნორმატიული დოკუმენტის მოთხოვნებიდან გამომდინარე წინამდებარე დოკუმენტში განსახილველი პროექტისთვის მიღებული იქნა ხმაურთან დაკავშირებული ზემოქმედების შეფასების შემდეგი კრიტერიუმები:

ცხრილი 4.3.1.1. ხმაურთან დაკავშირებული ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება	კატეგორია	საცხოვრებელ ზონაში	სამუშაო. ინდუსტრიულ ან კომერციულ ზონაში
1	ძალიან დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3დბა-ზე ნაკლებით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <35დბა ხოლო ღამის საათებში <30დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3დბა-ზე ნაკლებით და <60 დბა-ზე
2	დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5დბაით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <38-40დბა-ზე ხოლო ღამის საათებში <33-35დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5 დბა-ით და <63-65 დბა-ზე
3	საშუალო	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 6-10დბა-ით. საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >41-45დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში >36-40-დბა-ზე	<66-70 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 >45დბა-ზე. ხოლო ღამის საათებში >40დბა-ზე	>70დბა-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 >60დბა-ზე და ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური. ღამის საათებში >50დბა-ზე	>80 დბა-ზე. ახლავს ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური



4.3.2 ზემოქმედების დახასიათება

4.3.2.1 მშენებლობის ეტაპი

პროექტით ექსპლუატაციის ცვლილების ფარგლებში დაგეგმილი ტექნიკური გადაწყვეტებით მცირდება მოსაწყობი საპროექტო გზების რაოდენობა, ასევე მცირდება სადერივაციო მილსადენის სიგრძე და პირიქით იზრდება მოსაწყობი გვირაბის სიგრძე, რაც ამცირებს მშენებლობის ეტაპზე ტექნიკის გადაადგილების სიხშირეს. აღნიშნულ მიზანს ემსახურება ასევე დროებითი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა სათავე ნაგებობის მიმდებარედ, რათა მაქსიმალურად შეიზღუდოს ხმაურის გავრცელება.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, საპროექტო ჰესის პროექტის ცვლილების ფარგლებში ხმაურის მასშტაბი მცირდება.

აღსანიშნავია, რომ სათავე ნაგებობის, სადერივაციო მილსადენის და დასავლეთ პორტალის მოწყობის უბანი დაშორებულია დასახლებულია პუნქტებიდან, შესაბამისად, მოცემულ მონაკვეთზე სამშენებლო სამუშაოები ადგილობრივ მოსახლეობაზე ზემოქმედებას არ მოახდენს. ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული ზემოქმედება ძირითადად მოსალოდნელია ველურ ბუნებაზე. მცენარეული საფარის გათვალისწინებით (რომელიც ჩამხშობის ფუნქციას ასრულებს), ხმაური გავრცელდება სავარაუდოდ 1.5 კმ-იანი რადიუსის საზღვრებში.

ხმაურის სტაციონარულ წყაროები (ბეტონის კვანძი, სამსხვრევ-დამახარისხებელი საწარმო) განთავსებული იქნება სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე. რომელიც განთავსებული იქნება მოსახლეობისგან 0.3-0.4 კმ-ზე მეტი მანძილით. სავარაუდო ზემოქმედების სიდიდის და გავრცელების საზღვრების შესაფასებლად ჩატარდა ხმაურის გავრცელების გაანგარიშება გზმ-ს ეტაპზე. გათვლების მიხედვით სამშენებლო სამუშაოების შედეგად 300-500 მ დაშორებულ საანგარიშო წერტილთან ხმაურის დაშვებულ ნორმებზე გადაჭარბება მოსალოდნელია როგორც დღის, ასევე ღამის საათებში. შესაბამისად მაცხოვრებლებზე ზემოქმედება იქნება საგულისხმო. ზემოქმედების დონის შეფასებისას გასათვალისწინებელია, რომ სამუშაოები მხოლოდ დღის საათებში იწარმოებს.

ხმაურის შემცირება სამშენებლო სამუშაოების სწორი დაგეგმვით და შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით იქნება შესაძლებელი. ზემოქმედება მხოლოდ სამუშაო საათების პერიოდში იქნება შემოსაზღვრული, ცალკეული ხმაურწარმომქმნელი სამუშაოები არ გაგრძელდება ხანგრძლივი პერიოდით, ყველა წყარო არ იქნება მუდმივად კონცენტრირებული ერთ უბანზე.

ვიბრაცია მშენებლობის ეტაპზე დაკავშირებული იქნება სატრანსპორტო მოძრაობასთან, ტექნიკის მუშაობასთან და ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების წარმოებასთან.

უშუალოდ საპროექტო ტერიტორია დაშორებულია საცხოვრებელ ზონას, შესაბამისად, სამშენებლო სამუშაოებისას ვიბრაციით გამოწვეული რისკი არ იქნება მაღალი. არსებული სტატისტიკური მონაცემებით მშენებლობის დროს წარმოქმნილი ვიბრაცია იშვიათად აღწევს ისეთ დონეს, როდესაც შესაძლებელია სამუშაო უბნის მიმდებარე კონსტრუქციების დაზიანება.



4.3.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითად წყაროებს წარმოადგენს ჰესის შენობებში დამონტაჟებული ჰიდროაგრეგატები. პროექტით ნაგარაუდევია 2 პელტონის ვერტიკალური ტურბინის დაყენება. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ტიპური ჰიდროტურბინების საპასპორტო მონაცემების მიხედვით ხმაური 96 დბა-ს შეადგენს, გაანგარიშებით ორი ტურბინის ერთდროულად მუშაობისას ხმაურის ექვივალენტური დონე იქნება 99 დბა.

ტურბინები მოთავსებული იქნება გარსაცმში. ხმაურის გავრცელებას ასევე შეამცირებს შიდა ინტერიერში მოწყობილი ხმაურსაიზოლაციო მასალები და ჰესის შენობა (აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით ხმაური შემცირდება დაახლოებით 25-30 დბა-ით). შესაბამისად ჰესის შენობასთან ხმაურის დონე შეიძლება იყოს 74-69დბა.

ამ მხრივ საჭიროა გარკვეული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, კერძოდ: პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სპეციალური ყურსაცმებით.

შენობაში არსებული ოპერატორების ოთახის კედლები მოეწყობა ხმაურგაუმტარი (ხმაურის აბსორბენტი) მასალისგან, რაც უზრუნველყოფს პერსონალის დამატებით დაცვას ხმაურისგან.

ჰესის შენობის შემოგარენში არსებული ხე-მცენარეულობა და რელიეფური პირობები ხმაურს შეამცირებს დაახლოებით 8-10 დბ-ით.

ხმაურის გავრცელებით ცხოველთა სამყაროზე და მოსახლეობაზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

ტრანსფორმატორის მუშაობისას ხმაური შესამჩნევი იქნება მხოლოდ მასთან უშუალო სიახლოვეს. დაბალი ძაბვის ტრანსფორმატორის ხმაური kVA რეიტინგის მიხედვით შეიძლება აღწევდეს 64 დბ-ს. ხმაურის შემცირების მიზნით ტრანსფორმატორი არასასურველია განთავსდეს 'ამრეკლი ზედაპირების' ახლოს, რადგან ეს მის ხმაურს გააძლიერებს.

ვიბრაცია ექსპლუატაციის ეტაპზე დაკავშირებული იქნება მხოლოდ ტურბინების მუშაობასთან. შენობის კონსტრუქციული გადაწყვეტის გათვალისწინებით შენობის გარეთ ვიბრაცია საგრძნობი არ იქნება.

ტექნოსახურება/რემონტის და მასთან დაკავშირებული ტრანსპორტის გადაადგილების დროს ხმაური და ვიბრაცია დამოკიდებული იქნება შესასრულებელი სამუშაოს სახეობაზე. ის მოკლევადიანი, სამუშაოთა მოცულობასა და ხანგრძლივობაზე იქნება დამოკიდებული.

4.3.2.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ხმაურის გავრცელების ღონეების მინიმიზაციის მიზნით გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები.

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოებისას:

- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა. 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;;



- ტექნიკის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის შერჩევა, განსაკუთრებით დასახლებული პუნქტებში გადაადგილებისას, სატრანსპორტო ნაკადების რეგულირება;
- ტექნიკის გადაადგილების დროს ვიბრაციის შესამცირებლად (თუ ამის საჭიროება გამოვლინდა) - გზის ვაკისის მოწესრიგება;
- ჩართული ძრავით მანქანის უქმად გაჩერების აკრძალვა;
- საცხოვრებელი ზონის სიახლოვეს ხმაურიანი სამუშაოების დაწყებამდე მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა;
- “ხმაურიანი” სამუშაოების წარმოება დღის საათებში. ღამის საათებში სამუშაოების წარმოების გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში მოსახლეობა წინასწარ ინფორმირებული იქნება აღნიშნულის შესახებ;
- ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგება მგრძობიარე რეცეპტორებისგან (ტყის ზონა, საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით;
- აფეთქებითი სამუშაოების წარმოებისას ხმაურის და ვიბრაციის შესამცირებლად მცირე მუხტიანი აფეთქებების გამოყენება. შეირჩევა ოპტიმალური პარამეტრები (შპურების დიამეტრი, სიგრძე, დაყოვნების დრო და სხვ);
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ- 6 თვეში ერთხელ.
- საჩივრების დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ზემოქმედების შემცირება გათვალისწინებულია პროექტში (ხმაურ-საიზოლაციო მასალის გამოყენება).

ტექნომსახურების დროს ხმაურის ზემოქმედების შესარბილებლად გათვალისწინებული იქნება მშენებლობის ეტაპისთვის განსაზღვრული ღონისძიებების გატარება. ჰესის შენობების გარშემო ეტაპობრივად მოხდება დეკორატიული ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება, რაც ხმაურის დამატებითი ჩახშობის ფუნქციას შეასრულებს.



4.4 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში გეოდინამიკური პროცესები

4.4.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

გეოდინამიკურ პროცესებში განხილულია დედამიწის ზედაპირზე მიმდინარე ისეთი გრავიტაციული პროცესები, როგორცაა მეწყერი, ეროზია, დახრამვა და სხვა და რომლებიც შესაძლოა გამოიწვიოს ან გააქტიურდეს პროექტის განხორციელების შედეგად. რისკები შეფასებულია რეცეპტორისა და პროექტის საქმიანობის გათვალისწინებით.

ცხრილი 4.4.1.1. გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	გეოსაფრთხეების (დახრამვა, მეწყერი, ქვაცვენა, ღვარცოფი და სხვ.) რისკები
1	ძალიან დაბალი	პროექტი არ ითვალისწინებს რაიმე ტიპის საქმიანობის განხორციელებას გეოსაშიმ უბნებზე/ზონაში; პროექტის საქმიანობა პრაქტიკულად არ უკავშირდება გეოსაფრთხეების გამომწვევ რისკებს
2	დაბალი	გეოსაშიმ უბნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. საქმიანობა გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე არ იწვევს ეროზიას, ან სხვა ცვლილებებს, რამაც შესაძლოა გეოსაფრთხეები გამოიწვიოს, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის / შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
3	საშუალო	გეოსაშიმ უბნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე საქმიანობის განხორციელებისას მოსალოდნელია ისეთი პროცესების განვითარება (მაგ, ეროზია), რომლებმაც შესაძლოა ეფექტური მართვის გარეშე გამოიწვიოს გეოსაფრთხეები, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
4	მაღალი	გეოსაშიმ უბნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ განვითარებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან ნაკლებად ეფექტურია
5	ძალიან მაღალი	გეოსაშიმ უბნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ პროცესებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან არაეფექტურია



4.4.2 ზემოქმედების დახასიათება

მოცემული პროექტის ცვლილების ფარგლებში ჰესის ინფრასტრუქტურაში შემავალი ობიექტების (სადერივაციო მილსადენი, გვირაბის პორტალი, სადაწნეო მილსადენი, ჰესის შენობა) მდებარეობის ცვლილება ხდება გზმ-ს ეტაპზე შესწავლილ (საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა) დერეფანში.

პროექტის ფარგლებში გზმ-ს ეტაპზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევიდან ჩანს, რომ საპროექტო დერეფანი გადის საშუალო სირთულის გეომორფოლოგიურ და გეოლოგიურ პირობებში.

გეოდინამიკური პირობების მიხედვით სათავე კვანძის განთავსების უბანზე გასათვალისწინებელია მდ. დარჩი-ორმელეთის ხარჯის სწრაფი ცვლილება, წყალდიდობის პერიოდში და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. აქედან გამომდინარე პროექტით დაგეგმულია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები მათ შორის:

- ვინაიდან სადერივაციო მილსადენი განთავსდება მდინარის მარცხენა ნაპირზე, ეროზიული პროცესებისგან დასაცავად დაგეგმილია ნაპირდამცავის ნაგებობის მოწყობა, მდინარეში მაქსიმალური ხარჯის გათავლისწინებით (100 წლიანი განმეორებადობა).
- სათაო ნაგებობის მარჯვენა სანაპიროზე დაგეგმილია დამცავი კედლის მოწყობა, ხოლო მარცხენა სანაპიროზე 255 მ სიგრძეზე ნაპირსამაგრის გაკეთება.

აღსანიშნავია აგრეთვე მდინარის მარცხენა ფერდობიდან ე.წ. დარული თოვლის ზვავების წარმოქმნა, დიდთოვლობის დროს. სადერივაციო და სადაწნეო მილსადენი განთავსებული იქნება მიწის ქვეშ და შესაბამისად ქვათაცვენასთან დაკავშირებული მილის დაზიანების რისკები მინიმალურია. ნაგებობების ექსპლუატაციის პერიოდში, აუცილებელია მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში პერიოდული გაწმენდითი სამუშაოები.

სადაწნეო მილსადენის ტრასაზე მოეწყობა სპეციალური წყალგამტარი ნაგებობები, მიმდებარე ფერდობიდან ჩამოდინებული წყლის ნაკადების მილსადენზე ზემოდან გადასატარებლად. აღნიშნული წყალგამტარი ნაგებობები ეწყობა რკინაბეტონის ფილების სახით, რომელთაც გრძივ (მილსადენის ტრასის პარალელურ) კვეთში აქვთ ტრაპეციული მოხაზულობა. შესაბამისად ასეთი ფილები უზრუნველყოფენ ფერდობიდან ჩამოდინებული წყლის ნაკადების მილსადენის თავზე ზედაპირულად გადატარებას.

მდინარის წყლის შეტბორვას ზედა ბიეფში, ფერდობების ამგები ქანების წყლით გაჯერება-დანესტიანებას და მასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედებები მოსალოდნელი არ არის.

რაც შეეხება თვით გვირაბის მშენებლობას, აქ ხელისშემშლელ ფაქტორებს წარმოადგენს:

- მასივის ნაპრალიანობა, როდესაც სხვადასხვა სივრცობრივი ორიენტაციის ნაპრალების ურთიერთ გადაკვეთის კვანძებში იქმნება სხვადასხვა ზომის ლოდების ან მასივის გარკვეული მოცულობის ბლოკის ჩამოვარდნის საშიშროება გვირაბის თალიდან ან კედლებიდან.
- სამთო წნევები და დამაბული მდგომარეობა შესაძლოა გამოვლინდეს ასევე გვირაბის ღრმად განლაგებული მონაკვეთებში, სადაც ამის გამო შესაძლებელია ქანების ცალკეული ნატეხების ჩამოცვენა ან მათი გამოტყორცნები. ქანების ბურღვადობა, მათი თვისებებიდან



გამომდინარე, მოსალოდნელი არ არის, თუმცა ძლიერი გრავიტაციული დაწოლის ან ტექტონიკური დაძაბულობის გამო, ნაპრალებს შორის შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს ქანის ცალკეული ნატეხების ან მისი გარკვეული მასის გამოსოფლვას და ჩამონგრევას გვირაბის თალიდან.

გვირაბში წყალმოდენა მოსალოდნელია წვეთვის სახით, ხოლო მსხვილ ტექტონიკურ ნაპრალებში ხშირი წვეთვის და ზოგან ჭავლის სახით.

სადაწნეო გვირაბის მონაკვეთზე ფერდობის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, მილსადენის გვერდით მოეწყობა ბეტონის არხი, რომელიც უზრუნველყოფს ატმოსფერული ნალექებისა და მილსადენის კონდენსატების მიმართულ მოცილებას.

საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების პრევენციის მიზნით, პროექტი ითვალისწინებს შემდეგი საინჟინრო გადაწყვეტების განხორციელებას:

- გვირაბის პორტალების გამაგრების მიზნით გათვალისწინებულია რკინა ბეტონის ანკერების მოწყობა, რომელზედაც დამაგრდება ლითონის ბადე და დაიფარება ტორკრეტბეტონის ფენით;
- მშენებლობის დაწყებამდე მოხდება სამშენებლო დერეფნის მიმდებარე ფერდობების გასუფთავება აქტიურ დინამიკაში მყოფი ლოდებისაგან;
- მშენებლობის პროცესში პერიოდულად მოხდება ფერდობების დათვალიერება და საჭიროების შემთხვევაში მოხდება ლოდებისაგან გასუფთავების სამუშაოების შესრულება;

გვირაბის გაყვანის პროცესში საჭირო დიამეტრის გარეთ ქანების დანაპრალიანების ფართობის შესამცირებლად, ბურღვა აფეთქებითი სამუშაოების წარმოებისას გამოყენებული იქნება მცირე მუხტიანი აფეთქებები, დაყოფნებული დეტონაციით. რისკების შესამცირებლად შეირჩევა და შეთანხმდება აფეთქების სამუშაოების მეთოდოლოგია და გეგმა, განისაზღვრება დაყოფნების ოპტიმალური დრო და მუხტი.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს, მცირე სიმაღლის დამბის აგება ბუნებრივია, არ გამოიწვევს ჰესის შენობის და გამყვანი არხის დერეფანში გეოდინამიკური პირობების მიხედვით გასათვალისწინებელია ქვათაცვენები მდ. ნენსკრას ხეობის მარჯვენა ციცაბო ფერდობის კარნიზებიდან და ფერდობზე ზედაპირული დროებითი და მუდმივი წყლის ნაკადების ეროზიული მოქმედება. ასევე გასათვალისწინებელია მდ. ნენსკრას ადიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები წყალგამყვანი არხის უბანზე.

საპროექტო N1 სანაყაროს მოწყობა იგეგმება მდ. ნენსკრას ჭალაში, დაშორება მდინარის აქტიური კალაპოტიდან 15-20 მეტრია. მოცემულ მონაკვეთზე ჩატარებული მდინარის ჰიდროლოგიური კვლევის მიხედვით, მოცემულ კვეთში მდინარე ნენსკრას მაქსიმალური ხარჯის გავლის (100 წლიანი განმეორებადობის მიხედვით) შემთხვევაში, კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე იქნება 5.70 მ-ს სანაყარო 1 -სთვის, ხოლო სანაყარო 2 მონაკვეთზე 5.50 მ, რომელიც უნდა გადაიზომოს მდ. დარჩი-ომლეეთის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან, ამის გათვალისწინებით მდინარეს შეუძლია საპროექტო სანაყაროს ექსპლუატაციის პერიოდში მისი გამორეცხვა-დაზიანება, შესაბამისად, სანაყაროების ტანის ფორმირების დასრულების შემდგომ მოხდება ძირის გამაგრება მთელს სიგრძეზე გაბიონებით,



მდინარის ხარჯის 100 წლიანი განმეორებადობის შემთხვევაში წყლის დონეების გათვალისწინებით.

4.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰეს-ის ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის პროცესში საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს ინჟინერ-გეოლოგის მკაცრი მეთვალყურეობის პირობებში. მისი რეკომენდაციების საფუძველზე საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი პრევენციული ღონისძიებები;
- დაცული იქნება სამუშაო დერეფნის საზღვრები და ამ საზღვრებში გაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვა;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა. გრუნტის ნაყარების სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მეტი; ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის (34⁰) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ გატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები.

ღვარცოფული მოვლენებისგან ნაგებობების დაცვის სტრატეგია:

- მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვეს სამშენებლო სამუშაოების წარმოება შეძლებისდაგვარად შეიზღუდება ღვარცოფსაშიშ პერიოდებში. აღნიშნული ტიპის სამუშაოების ინტენსიური განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი მენეჯერი/ინჟინერ-გეოლოგი გააკონტროლებს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ოფიციალურ პროგნოზებს რეგიონში მოსალოდნელი ამინდის/კატასტროფული მოვლენების შესახებ. სამუშაოები დაიგეგმება აღნიშნული პროგნოზების საფუძველზე გაცემული რეკომენდაციების საფუძველზე: შესაძლებელია წინასწარ საჭირო გახდეს გარკვეული პრევენციული ღონისძიებების გატარება (მაგ. დროებითი ზღუდარების და სადერივაციო არხების წესრიგში მოყვანა, კალაპოტის შეძლებისდაგვარად გათავისუფლება დიდი ზომის ლოდებისაგან და სხვ.);
- მოხდება დროებითი ზღუდარების და სადერივაციო არხების დროული ტექ-მომსახურება. მათი ტექნიკური მდგომარეობა შემოწმდება ყოველი ძლიერი წვიმების ან დიდი რაოდენობის ნატანის ჩამოტანის შემდგომ;
- გათვალისწინებულია დაბალზღურბლიანი სათავე ნაგებობის მოწყობა. მისი კონსტრუქცია უზრუნველყოფს ღვარცოფული ნაკადების მაქსიმალურად უსაფრთხო გატარებას ქვედა დინებაში.

გრავიტაციული მოვლენების პრევენციის და ამ მოვლენებისგან ნაგებობების დაცვის სტრატეგია:



- იქ სადაც არსებობს ქვათაცვენის განვითარების რისკები სამუშაოების დაწყებამდე ფერდი შემოწმდება და არსებობის შემთხვევაში გაიწმინდება თავისუფლად მდგომი ნაშალი ლოდების და ქვებისგან;
- ქვათაცვენის მაღალი რისკის მქონე უბნების გამაგრება მოხდება ორმაგი მავთულის ფოლადის ბადის გამოყენებით.

ექსპლუატაციის ეტაპზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკებს დამატებით შეამცირებს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- ჰესის ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე;
- სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას მშენებლის მიერ განისაზღვრება ქვათაცვენის რისკები, საჭიროების შემთხვევაში გატარდება ქვათაცვენისაგან დაცვის ღონისძიებები;
- დაცული იქნება ფერდობების მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;
- იმ უბნებზე, სადაც მილსადენი მდინარის ნაპირის უშუალო სიახლოვეს განლაგდება, და კალაპოტის მკვეთრი მოხვევის უბნებზე განისაზღვრება, და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება ეროზიისგან საწინააღმდეგო ღონისძიებები;
- სათავე კვანძის მარჯვენა სანაპიროზე მდ. დარჩი-ორმელეთის ადიდებით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენებისგან თავდაცვის მიზნით მოეწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობა;
- ყველა სენსიტიურ უბანზე შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალის (ინჟინერ-გეოლოგები) მიერ განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება დამატებითი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები).



4.5 ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე

4.5.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

წყლის გარემოზე ზემოქმედებაში იგულისხმება:

- მდინარეების წყლის დებიტის ცვლილება;
- ზემოქმედება მდინარეების ნატანის მოძრაობაზე, კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე;
- მდინარეების წყლის ხარისხის გაუარესება.

ზემოქმედება შეფასებულია ინტენსიურობის, ზემოქმედების არეალისა და მდინარის კალაპოტის/ნაპირების სენსიტიურობის გათვალისწინებით.

ცხრილი 4.5.1.1. ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატ.	მდინარის წყლის დებიტის ცვლილება	ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე	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 დებეტი 10%-ით შეიცვალა, ზემოქმედება დროებითია (მაგ, აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონურია (მაგ, ადგილი ექნება მხოლოდ წყალმცირობისას), გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე/ იქთიოფაუნაზე. დროებით ან მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა	მყარი ჩამონადენი 1-5%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რამაც შესაძლოა გარკვეული გავლენა მოახდინოს სენსიტიურ უბნებზე, თუმცა არსებული ეროზიული პროცესები შესამჩნევად არ გააქტიურებულა	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან სიმღვრივე გაიზარდა 50%-ზე ნაკლებით, თუმცა არ აღემატება ზღვ-ს
3	საშუალო	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებეტი 10-30%-ით შეიცვალა, თუმცა ზემოქმედება დროებითია (აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონური (ადგილი აქვს მხოლოდ წყალმცირობისას), მოსალოდნელია გარკვეული ზემოქმედება წყლის სენსიტიურ	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	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 50-100%-ით, თუმცა არ აღემატება ზღვ-ს



		ჰაბიტატებზე/იქთიოფაუნაზე, დროებით და მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა	პროცესების შესამჩნევი გააქტიურება, ან ეროზია საშიშ უბნებზე ეროზიული პროცესების განვითარება	
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



4.5.2 ზემოქმედების დახასიათება

მოსამზადებელი ეტაპი

მოსამზადებელ ეტაპზე ზემოქმედება წყლის გარემოზე შესაძლებელია მდინარის კალაპოტის მახლობლად მუშაობისას. მიზეზი - ღია გრუნტიდან ჩამონადენი წყლით ჩატანილი მიწა, დაბინძურებული ნიადაგიდან ზედაპირული ჩამონადენი და არასათანადოდ მართული ნარჩენები შეიძლება იყოს. დაბინძურების მცირე რისკი უშუალოდ მდინარის კალაპოტთან მუშაობისას საწვავის/ზეთის დაღვრის გამოა შესაძლებელი, თუმცა ამის ალბათობა დიდი არ არის. ბანაკის და სამშენებლო უბნების მოწყობისას გათვალისწინებულია საქართველოს მდინარეების წყალდაცვითი ზოლების (ზონების) შესახებ მოთხოვნები (მდინარე ნენსკრას შემთხვევაში ზონის სიგანე 30 მ შეადგენს).

მშენებლობის ეტაპი

პროექტის ექსპლუატაციის ცვლილების ფარგლებში დაგეგმილია ჰესის სათავე ნაგებობაზე უსაფრთხოების გაზდის მიზნით და ეროზიული პროცესების შესაძლო გააქტიურების შემთხვევაში დაგეგმილია მარცხენა და მარჯვენა ნაპირების გამაგრება, ასევე სადერივაციო მილსადენის განთავსების უბანზე არსებული გრუნტის გზის და მილსადენის მდინარისგან გამორეცხვის და დაზიანების თავიდან ასაცილებლად მარცხენა ნაპირზე მოეწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობები. შესაბამისად, ზემოაღნიშნული ნაპირდამცავი ნაგებობების მშენებლობის ეტაპზე ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების რისკებიდან აღსანიშნავია მდინარის დაბინძურება მდინარის აქტიურ კალაპოტში ან კალაპოტის სიახლოვეს მუშაობის დროს (განსაკუთრებით სათავე კვანძის შემადგენელი ნაგებობების - დამბა, თევზსავალი მშენებლობისას). ამ ტიპის სამუშაოების შესრულებისას მომატებულია წყალში შეწონილი ნაწილაკების ზრდის რისკები; მყარი და თხევადი (მათ შორის სამეურნეო - ფეკალური წყლები) ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის გამო;

დარჩი ჰესის სათავე კვანძზე გათვალისწინებულია დაბალზღურბლიანი კაშხლის და გვერდითი ტიპის წყალმიმდების მოწყობა. აღნიშნული საპროექტო გადაწყვეტა უზრუნველყოფს წყლის ნაკადის დაწყნარებას და ამავდროულად არ შეუშლის ნატანის ტრანზიტულ მოძრაობას ჰიდროკვანძის სათავე ნაგებობიდან ქვედა ბიეფში. მყარი ნატანის დალექვა ზედა ბიეფში ვერ მოხდება მასში მოცულობის არქონის გამო. ამასთან ერთად წყალუხვობის პერიოდში სალექარი გაიწმინდება გამრეცხის საშუალებით. შესაბამისად მოცემული პროექტი შეიძლება დაბალრისკიან პროექტად ჩაითავლოს.

მშენებლობის პროცესში მდინარეში შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურებული წყლების ჩაშვება დაგეგმილი არ არის. გვირაბიდან თავისუფლად დრენირებული წყლით მდინარის დაბინძურების (წყალში შესაძლებელია შეტივანარებული ნატანის ზრდა, ტორკრეტირების სამუშაოებისას დაბინძურებული წყლის მდინარეში მოხვედრის შედეგად pH ცვლილება) თავიდან ასაცილებლად მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებული იქნება მოაწყოს სასედიმენტაციო გუბურები, შეწონილი ნაწილაკებისგან გასაწმენდად (პარამეტრები განისაზღვრება მშენებლის მიერ გვირაბში შემოდინებული წყლის მოცულობის



გათვალისწინებით). მოცემულ ეტაპზე დასამუშავებელი/გასაწმენდი წყლის ხარჯის პროგნოზირება შესაძლებელი არ არის.

წყლის ხარისხზე ზემოქმედების შესამცირებლად მოხდება წყლის დროებითი გადაგდება სამშენებლო უბნიდან. სამუშაოს დაწყებამდე მოეწყობა კოფერდამი და დროებითი სადერივაციო არხი, რაც უზრუნველყოფს ქვედა ბიეფში მდინარეების მყარი და თხევადი ბუნებრივი ხარჯის სრული მოცულობით გატარებას.

მდინარის კალაპოტის მახლობლად მუშაობისას შესაძლებელია წყლის სიმღვრივის დროებითი მომატება. ამიტომ სამუშაოების პროცესში მოეწყობა წყალარინების სისტემა და ნატანის „დამჭერი“ საშუალებების გამოყენება.

მშენებლობის პროცესში მდინარეში დაუმუშავებელი წყლების ჩაშვება ნავარაუდევია არ არის.

სამშენებლო ტერიტორიებზე წარმოქმნილი სამეურნეო - ფეკალური წყლების შეგროვება მოხდება საასენიზაციო ორმოებში, ან გამოყენებული იქნება ბიოტუალეტები. მათი დაცლა მოხდება პერიოდულად, სპეციალური საშუალებებით.

მდინარეების დარჩი და ნენსკრას ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედება მშენებლობის დროს ნაკლებად მოსალოდნელია - ტექნიკური მიზნებისთვის გამოყენებული იქნება ძირითადად მდ. ნენსკრას წყალი, ხოლო სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით - ადგილობრივი წყაროს წყლები. ყურადღება დაეთმობა სათავე ნაგებობის მშენებლობისას წყლის დროებითი დერივაციით (წყლის გატარება სამშენებლო უბნის გვერდის ავლით) მოსალოდნელ ზემოქმედებებს.

ექსპლუატაციის ეტაპი

პროექტის ცვლილების ფარგლებში, ექსპლუატაციის პერიოდში წყლის დაბინძურება მოსალოდნელი არ არის. ამასთან, პროექტის მიხედვით, ძალური კვანძის ტერიტორიაზე, სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლების შესაგროვებლად გათვალისწინებულია ჰერმეტიკული საასენიზაციო ორმოს მოწყობა და ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვებას ადგილი არ ექნება.

ჰიდროტურბინის შემადგენლობაში შედის: ტურბინის ღერძი, სერვომოტორი, მიმმართველი საკისარი, მიმმართველი აპარატი, სპირალური კამერა, მუშა თვალი, გამწოვი მილის კონუსი. ვინაიდან ჰიდროტურბინის მუშა ნაწილი (ტურბინის ღერძი და საკისრები) მთლიანად წყალშია მოქცეული, წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად მოძრავი და უძრავი ნაწილების საკისრების გაპოხვა ხორციელდება სუფთა გაფილტრული წყლით. ტურბინის ღერძის და საკისრების გაპოხვის სისტემა არის ჩაკეტილი ციკლის და მას შეხება არ აქვს მუშა თვლის და სხვა წყალში არსებულ ელემენტებთან.

ჰიდროტურბინის გაპოხვის ასეთი სისტემა არის ეკოლოგიურად სუფთა და ფართოდ გამოიყენება თანამედროვე მაღალი ხარისხის ტურბინებში. გამომდინარე აღნიშნულიდან ნამუშევარ წყალში ტურბინის ზეთის მოხვედრის რისკი მინიმალურია.



ტექნიკური გაუმართაობის პირობებში, ზეთის ავარიულად ჟონვის შემთხვევებისთვის, ჰესის შენობა აღჭურვილი იქნება ტურბინების ზეთის სადრენაჟე სისტემით, საიდანაც დაღვრილი ზეთის შეგროვება მოხდება ზუმფებში და შემდგომ გადაიტუმბება შემკრებ რეზერვუარში. დაღვრილი ზეთები შემდგომი მართვისათვის გადაეცემა ამ საქმიანობაზე შესაბამისი ნებართვის მქონე კომპანიებს.

გამომდინარე ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ ნამუშევარ წყალში ტურბინის ზეთის მოხვედრის რისკი მინიმალურია.

სარემონტო სამუშაოების პროცესში წყლის ხარისხზე ზემოქმედება დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე. ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები სამშენებლო სამუშაოების დროს ნავარაუდევის ანალოგიური იქნება.

4.5.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- სამობილიზაციო ბანაკის და სასაწყობე ტერიტორიის მოწყობის დროს გათვალისწინებული იქნება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის #440 დადგენილებით დამტკიცებული „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტით განსაზღვრული პირობები;
- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება მოხდება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, დაწესდება კონტროლი და გატარდება უსაფრთხოების ზომები წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;
- აიკრძალება მანქანების რეცხვა მდინარეთა კალაპოტებში;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა საასენიზაციო ორმოები; სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები შეძლებისდაგვარად გადახურული იქნება ფარდულის ტიპის ნაგებობებით;
- ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვების გადაწყვეტილებამდე მომზადდება ზღ-ს ნორმების პროექტი და შეთანხმდება სამინისტროსთან;
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.

ოპერირების ეტაპზე ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;
- ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- საწვავის/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;
- პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.



4.6 ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე

4.6.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ცხრილი 4.6.1.1. მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟი	კატეგორია	დებიტის ცვლილება	წყლის ¹ 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 ² 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

4.6.2 ზემოქმედების დახასიათება

მოსამზადებელი ეტაპი

სამუშაოს სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსამზადებელი ეტაპზე გრუნტის წყალზე ზემოქმედების რისკი მცირეა. გრუნტის წყლის ხარისხზე ზემოქმედებას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს დაბინძურების ზედაპირიდან ინფილტრაციის შედეგად - რაც ნაკლებსავარაუდოა. ამ ზემოქმედების თავიდან აცილება სამუშაოს სწორი მართვის პირობებში შესაძლებელია.

მშენებლობის ეტაპი

მშენებლობის პროცესში გრუნტის წყალზე ზემოქმედება შეიძლება, იყოს შემდეგი სახის:

- პირდაპირი – მაგ., მიწის სამუშაოების წარმოებისას (ბურღვა, საძირკვლის ამოთხრა და სხვ.);



- ირიბი – დაბინძურება ინფილტრირებული ჩამონადენით დაბინძურებული ნიადაგის უბნიდან, ან დაბინძურებულ ზედაპირულ წყალსა და მიწისქვეშა წყალს შორის ჰიდრავლიკური კავშირის არსებობის გამო.

ზემოქმედებას გრუნტის წყლის ხარისხზე შეიძლება, საპროექტო ნაგებობების ფუნდამენტების მოწყობის პროცესში, განსაკუთრებით იმ უბნებზე სადაც გამოვლენილია წყლის არალრმა ჰორიზონტები. ასეთ უბნებზე მიწის სამუშაოების დროს შესაძლებელია ქვაბულში წყლის შემოდინება. არსებობს ნავთობპროდუქტების და სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების გრუნტის წყალში მოხვედრის და/ან ღრმა ფენებში გადაადგილების რისკი.

პროექტის ფარგლებში, ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობის პროცესში, მშენებლობის ეტაპზე განსაკუთრებით საყურადღებოა მდინარის და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები, ვინაიდან სამუშაოთა ნაწილი ჩატარდება მდინარის აქტიურ კალაპოტში ან მის სიახლოვეს. თუმცა, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში ამ მხრივ ზემოქმედება მოსალოდნელი ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც დაბალი.

აღსანიშნავია, რომ დროებით სამშენებლო ბანაკში არ იარსებებს პოტენციური დაბინძურების ისეთი წყაროები, როგორცაა ნავთობპროდუქტების შესანახი რეზერვუარები, ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნები და ა.შ.. მოცემულ ობიექტზე დაგეგმილია მხოლოდ დროებით სამშენებლო მასალების დასაწყობება. აქედან გამომდინარე მიწისქვეშა წყლების ირიბი დამაბინძურება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში მოსალოდნელი არა არის.

წყლის გარემოს დაბინძურების კიდევ ერთი წყარო შეიძლება იყოს გვირაბის გაყვანის პროცესში წარმოქმნილი, შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურებული ნაჟური წყლების მდინარეებში დარჩი (აღმოსავლეთი პორტალიდან) და ნენსკრა (დასავლეთი პორტალიდან) ჩაშვება.

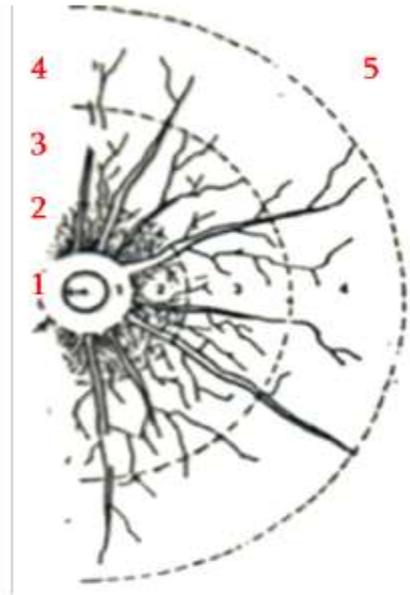
ვინაიდან პროექტი ითვალისწინებს გვირაბის გაყვანას, შესაძლებელია გარკვეული გავლენა მიწისქვეშა წყლის ჰორიზონტებზე. სამუშაოების წარმოებისას არსებობს წყალშემცველი ფენის გახსნის შესაძლებლობა. რამაც შეიძლება იმოქმედოს ადგილობრივი სასმელი წყლის ჭებისა და წყაროს წყლების დებიტზე. საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე ასეთი სახის ზემოქმედების ხასიათის და მასშტაბების ზუსტი განსაზღვრა რთულია.

ვინაიდან იზრდება მოსაწყობი გვირაბის სიგრძე, შესაძლოა გაიზარდოს ზემოქმედება მიწისქვეშა წყლებზე. აქედან გამომდინარე, მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე უზრუნველყოფილი იქნება გვირაბის პროექტის გავლენის ზონაში არსებული მიწისქვეშა წყლების გამოსავლების დებიტის და ხარისხის მონიტორინგი. გზმ-ის ფაზაზე ჩატარებული სავლე კვლევების დროს დაფიქსირებული იქნა წყაროს 1 გამოსავალი რომლის გეოგრაფიული კოორდინატებია X=270290, Y=4761378. წყაროს დებიტი შეადგენს 0.12 ლ/წმ. როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე წყაროს დებიტის მონიტორინგი უნდა ჩატარდეს კვარტალში ერთხელ.

საჭირო დიამეტრის გარეთ ქანების დანაპრალიანების ფართობის შესამცირებლად, ბურღვა აფეთქებითი სამუშაოების წარმოებისას გამოყენებული იქნება მცირე მუხტიანი აფეთქებები, დაყოვნებული დეტონაციით. რისკების შესამცირებლად შეირჩევა და შეთანხმდება აფეთქების სამუშაოების მეთოდოლოგია და გეგმა, განისაზღვრება დაყოვნების ოპტიმალური დრო და მუხტი.



სურათი 4.6.2.2.1 ქანების მსხვრევის პროცესი



1. მსხვრევის ზონა
2. ძლიერად დანაპრალიანებული
3. საშუალოს დანაპრალიანებული ზონა
4. ყველაზე ნაკლებად დანაპრალიანებული ზონა
5. დაუზიანებელი ქანები

აქვე აღსანიშნავია, რომ როგორც საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებით დადგინდა გვირაბში წყლის შემოდინება მოსალოდნელია წვეთის სახით, შესაბამისად წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების ხარჯი არ იქნება მნიშვნელოვანი და მისი გაწმენდა მნიშვნელოვან სირთულეებს არ უკავშირდება.

კაშხლის ქვედა დინებაში ზედაპირული წყლის ხარჯის შემცირების გამო გრუნტის წყალზე (ფილტრატებზე) მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. (მდგომარეობის კონტროლი მოხდება მდინარისპირა მცენარეულ საფარზე დაკვირვების გზით.)

ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის პროცესში გრუნტის წყალზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედების მოსალოდნელი არ არის.

დაბინძურების რისკები არ არსებობს სათავე ნაგებობის უბანზე. ძალური კვანძის ტერიტორიაზე დაბინძურების მეტი პოტენციური წყაროს არსებობის მიუხედავად (სატრანსფორმატორო ზეთები და ტერიტორიაზე დასაწყობებული სხვა სახის ნავთობპროდუქტები) - დაბინძურების რისკი მინიმალურია.

ნიადაგზე და ზედაპირულ წყალზე ზემოქმედების თავიდან აცილების ღონისძიებების გატარების (იხილეთ შესაბამისი თავები) შემთხვევაში ნაკლებ სავარაუდო იქნება გრუნტის წყალზე პირდაპირი (ჩაჟონვის შედეგად დაბინძურება) და ირიბი (დაბინძურებული ზედაპირული წყლით დაბინძურება) ზემოქმედების ალბათობა.

წყლის დერივაციის შემდეგ, მდინარის კალაპოტში წყლის ხარჯის შემცირების შედეგად გარკვეულ ზემოქმედებას შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს მდინარის ფილტრატებზე



(შეიზღუდოს მიწისქვეშა წყლების იმ ჰორიზონტების კვების არეები, რომლებიც ჰიდრავლიკურ კავშირში იმყოფებიან მდინარესთან). ამიტომ დიდი მნიშვნელობა აქვს ეკოლოგიური ხარჯის შენარჩუნება/დაცვას წყალსადების ქვედა ბიეფში.

შემარბილებელი ღონისძიებები

მოსამზადებელ, მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე ზემოქმედების თავიდან აცილება შესაძლებელია ნიადაგის და ზედაპირული წყლების დაბინძურებისგან დაცვის ღონისძიებების გატარებით, მათ შორის:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- საწვავის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა საასენიზაციო ორმოები;
- დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;

ექსპლუატაციის ეტაპზე მიწისქვეშა წყლების დებიტზე ზემოქმედების შესამცირებლად სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში უზრუნველყოფილი იქნება ეკოლოგიური ხარჯის გატარება, (იწარმოებს სისტემატიური ავტომატური კონტროლი ქვედა ბიეფში გაშვებული ხარჯის რაოდენობაზე).

გვირაბიდან წყლის ფილტრაციის და მიწისქვეშა წყლებზე ზემოქმედების რისკების იდენტიფიცირების მიზნით, უზრუნველყოფილი იქნება საკონტროლო წყაროს წყლის დებიტის ყოველკვარტალური მონიტორინგი.

ზემოქმედების რისკის თავიდან აცილებას ასევე განაპირობებს ქვესადგურის ტერიტორიაზე მოწყობილი ავარიული დაღვრის საწინააღმდეგო სისტემები.



4.7 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

4.7.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შესაფასებლად ხარისხობრივი კრიტერიუმები შემოტანილია შემდეგი კატეგორიებისთვის:

- ჰაბიტატის მთლიანობა, სადაც შეფასებულია ჰაბიტატების მოსალოდნელი დანაკარგი ან ფრაგმენტირება, ზემოქმედება ბუნებრივ დერეფნებზე;
- სახეობათა დაკარგვა. ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე, სადაც შეფასებულია მათი ქცევის შეცვლა ფიზიკური ცვლილებების, მათ შორის ვიზუალური ზემოქმედების, ხმაურისა და ატმოსფერული ემისიების გამო.
- ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

ეკოლოგიურ სისტემებზე ზემოქმედების შეფასებისთვის შემოღებული კრიტერიუმები მოცემულია ცხრილში 4.7.1.1.

ცხრილი 4.7.1.1. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

კატეგ	ზემოქმედება ჰაბიტატების მთლიანობაზე	სახეობათა დაკარგვა. ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე	ზემოქმედება დაცულ ჰაბიტატებზე
ძალიან დაბალი	უმნიშვნელო ზემოქმედება ჰაბიტატის მთლიანობაზე. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი მოკლე დროში (<1 წელზე) აღდგება	ქცევის შეცვლა შეუმჩნეველია, მოსალოდნელია მცირე მუბუჩოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლიარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობების გავრცელების საფრთხე	ქვეყნის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს
დაბალი	შესამჩნევი ზემოქმედება დაბალი ღირებულების ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მ.შ. ნაკლებად ღირებული 10-20 ჰა ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 2 წელიწადში აღდგება.	ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია მცირე მუბუჩოვრების/ 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
საშუალო	შესამჩნევი ზემოქმედება ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მისი შემცირება, ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან ნაკლებად ღირებული 20- 50 ჰა ფართობზე ხმელეთის ჰაბიტატის	ენდემური და სხვა ღირებული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია ცხოველთა ნაკლებად ღირებული სახეობების დაღუპვა, მოსალოდნელია ინვაზიური	მოსალოდნელია მცირე ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, თუმცა ეკოსისტემა აღდგება 3 წლის განმავლობაში



	დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 2-5 წელიწადში აღდგება.	სახეობების გამოჩენა	
მაღალი	ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან 50-100 ჰა ნაკლებად ღირებული ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატი 5-10 წელიწადში აღდგება	ქვეყანაში დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით. მოსალოდნელია ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობების დალუპვა და მოსალოდნელია მათი შემცირება. გავრცელდა ინვაზიური სახეობები	მოსალოდნელია ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, ეკოსისტემის აღსადგენად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებები და აღდგენას 5 წლამდე სჭირდება.
მაღიან მაღალი	ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან >100 ჰა-ზე მეტი ნაკლებად ღირებული ჰაბიტატის დაკარგვა. რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ ჰაბიტატის აღდგენას 10 წელზე მეტი სჭირდება	საერთაშორისოდ დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, ილუპება ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობები და არსებობს მათი გაქრობის აღბათობა. გავრცელდა ინვაზიური სახეობები	ადგილი აქვს ქვეყნის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას.

4.7.2 ზემოქმედების დახასიათება

საპროექტო ჰესის დერეფანში გზშ-ს ეტაპზე ჩატარებულია დეტალური ბიოლოგიური კვლევა, რომლის მიხედვით განისაზღვრა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები. ვინაიდან პროექტის ცვლილების ფარგლებში არ ხდება ჰესის დერეფნის მნიშვნელოვანი ცვლილება და ამასთან პირიქით დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოებით მცირდება ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება მოცემული პროექტის ფარგლებში დამატებით ფლორისტული და ფაუნისტური კვლევების ჩატარების საჭიროება არ არსებობს.



ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე და ჰაბიტატებზე

მოსამზადებელი და მშენებლობის ეტაპები

პროექტის ცვლილების ფარგლებში დაგეგმილი ღონისძიებებიდან გასათვალისწინებელია, რომ:

- სადერივაციო მილსადენის ტრასა ემთხვევა ხეობაში გამავალ არსებულ საავტომობილო გზის დერეფანს;
- იზრდება მოსაწყობი გვირაბის სიგრძე, რის შესაბამისადაც მცირდება მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების მასშტაბი;
- დაგეგმილი არ არის სათავე ნაგებობის ზედა ბიფეში წყლის დიდ ფართობზე შეგუბება, რაც გამოიწვევდა მცენარეული საფარის გარემოდან ამოღებას;
- მცირდება გზმ-ს ეტაპზე გათვალისწინებული მოსაწყობი გზების რაოდენობა და შესაბამისად მცირდება ხე-მცენარეული საფარის ჭრის მასშტაბი;
- შეიცვალა გზმ-ს ეტაპზე დაზუსტდა საპროექტო სააგრეგატე შენობის განთავსების ადგილი, რის შედეგადაც მცირდება ხე-მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება.

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ჰაერის ხარისხის დროებითი გაუარესებით გამოწვეული ადგილობრივ ფლორაზე-მცენარეულობაზე, დამაბინძურებელი აირების/მათი ნარეგების კონცენტრაციები სამუშაოების ინტენსიურობის გათვალისწინებით, მნიშვნელოვანი არ იქნება.

- მცენარეულ საფარსა და ადგილობრივი ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო მნიშვნელობის მქონე.
- დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების დერეფანი შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო სენსიტიური.
- პროექტის განხორციელების დერეფნის სიახლოვეს დაცული ტერიტორიები არ არსებობს და შესაბამისად მნიშვნელოვანი საკონსერვაციო სტატუსის მქონე ჰაბიტატებზე ზემოქმედების ალბათობა ძალზედ დაბალია.

პროექტით გათვალისწინებულია დამატებით სათავე ნაგებობის მიმდებარედ დროებითი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, აღნიშნულ ტერიტორიაზე რამდენიმე ერთეული 8 სმ-დიამეტრზე ნაკლები, დაბალი ღირებულების ხე-მცენარეა წარმოდგენილი, რომლის გარემოდან ამოღება გათვალისწინებული არ არის. ასევე, მოცემულ ტერიტორიაზე არ ხდება ბეტონის კვანძის ან სამსხვერვე-დამახარისხებელი საწარმოს მოწყობა რამაც შეიძლება გავლენა მოახდინოს ბიოლოგიურ გარემოზე, შესაბამისად პროექტით დაგეგმილი ტექნიკური გადაწყვეტები ამცირებს ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების მასშტაბს.



ექსპლუატაციის ეტაპი

ოპერირების ეტაპზე პირდაპირი ზემოქმედება ფლორაზე მოსალოდნელი არ არის. ჰესის ოპერირება მცენარეული საფარის ამოძირკვა-გაჩეხვის სამუშაოების შესრულებას ნაკლებად საჭიროებს. მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება შესაძლებელია საჭირო გახდეს სარემონტო სამუშაოების დროს და/ან უსაფრთხოების უზრუნველყოფისთვის (მაგ. მცენარეული საფარი ქვესადგურის, გადამცემი ხაზის ტერიტორიაზე/სიახლოვეს, სხვ.)

ექსპლუატაციის ეტაპზე იწარმოებს რეკულტივირებულ ტერიტორიებზე მცენარეული საფარის მდგომარეობის კონტროლი და მოვლა.

შემარბილებელი ღონისძიებები

სამუშაოს დაწყებამდე ჩატარდება მოსაჭრელი ხე-მცენარეების (8სმ-ზე მეტი და ნაკლები დიამეტრის მცენარეები) ინვენტარიზაცია. ტაქსაციის მონაცემების საფუძველზე მოხდება პროექტისთვის საჭირო ტერიტორიების ტყის ფონდიდან ამორიცხვა. გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური მცენარეების ან მათი ნაწილების მოპოვების (ბუნებრივი გარემოდან ამოღებაზე) საკითხი წერილობით თანხმობას გასცემს საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტრო.

ხე-მცენარეების მოჭრა და მართვა მოხდება საქართველოს გარემოსდაცვითი რეგულაციების შესაბამისად. საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი მცენარეთა სახეობების ბუნებრივი გარემოდან ამოღება მოხდება “საქართველოს “წითელი ნუსხისა” და “წითელი წიგნის” შესახებ” საქართველოს კანონით დადგენილია საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი მცენარეების გარემოდან ამოღების წესის გათვალისწინებით.

მოჭრილი ხეების მერქანი დასაწყობდება უსაფრთხო ადგილზე, მოცულობის მიხედვით დადგინდება ამოღებული რესურსის საკომპენსაციო ღირებულება.

სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვას დაქვემდებარებულ ფართობებზე დაგეგმილი ნებისმიერი საქმიანობა შეთანხმდება ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან.

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების ეტაპებზე:

- სამუშაო უბნების ტერიტორიის გარეთ მცენარეული საფარის მაქსიმალური შენარჩუნება;
- სამუშაო უბნების ტერიტორიების მონიშვნა და საზღვრების მკაცრად დაცვა;
- ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტის მკაცრად დაცვა (გზიდან გადასვლის აკრძალვა) მცენარეული საფარის ზედმეტად დაზიანების რისკის მინიმუმამდე დასაყვანად;
- ფესვთა კრიტიკულ ზონაში მასალის დაყრის აკრძალვა;
- ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილება;
- სადაც შესაძლებელია ცოცხალი ძალით მუშაობა ტექნიკის შეყვანის ნაცვლად;
- შესაძლებლობის შემთხვევაში - ხის მოჭრის ნაცვლად ტოტების შერჩევით მოჭრა;



მუნიციპალიტეტის და სათემოების გამგეობასთან და სატყეო დეპარტამენტთან თანამშრომლობით მოსახლეობის მხრიდან ტყის თვითნებური, უკანონო ჭრების აღსაკვეთად პრევენციული ზომების გატარება;

- ღეროს 8 სანტიმეტრზე მცირე დიამეტრის მქონე წითელი ნუსხით დაცული ხე მცენარეთა ინდივიდები გადარგვა ანალოგიური ჰაბიტატის ტერიტორიებზე, უსაფრთხოების წესების დაცვით;
- მცენარეების გარემოდან ამოღებისას, მცენარეული ნარჩენის გამოტანა დერეფნის ფარგლებიდან, ხანძრებისა და მავნებელ დაავადებათა გავრცელების რისკის თავიდან ასაცილებლად;
- მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით ადგილობრივი ჯიშების ხე-მცენარეებით ტყის კორომების გაშენება/გახარება (განსაკუთრებით ჰესის შენობების მიმდებარედ და სადაწნეო მილსადენების დერეფანში);
- პროექტის საჭიროებისთვის გამოყენებული ყველა დარღვეული ტერიტორიის რეკულტივაცია (რეკულტივაციის შეთანხმებული გეგმის მიხედვით);
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი მცენარეული საფარის დაცვის და სახეობების იდენტიფიცირების საკითხებზე.

ექსპლუატაციის ეტაპზე:

- კაშხლის ქვედა დინებაში მცენარეული საფარის მდგომარეობის კონტროლი ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 2 წლის განმავლობაში;
- აღდგენილი მცენარეული საფარის მდგომარეობაზე დაკვირვება და მცენარეების მოვლა;
- წყლის ხარჯის და ხარისხის მონიტორინგი;
- ეროზიის ნიშნების და შესაბამისად, მცენარეული საფარისთვის რისკის შემცველი უბნების დაფიქსირება, ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება;
- ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ უსაფრთხოების ზომების დაცვა უყურადღებობით გამოწვეული ხანძრების, დაღვრების პრევენციისთვის;
- სარემონტო სამუშაოების შესრულებისას მშენებლობის ეტაპისთვის შემუშავებული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება;
- წყალზე და ნიადაგზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება



ზემოქმედება ფაუნის სახეობებზე - წყლის ბიომრავალფეროვნება მოსამზადებელი და მშენებლობის ეტაპები

გზშ-ს ეტაპზე ჩატარებული იქტიოფაუნის დეტალური კვლევის შედეგად განისაზღვრა წყალში მცხოვრები ორგანიზმების სახეობები და მათი დაცვის შემარბილებელი ღონისძიებები, რომლებიც გატარდება ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე.

პროექტით დაგეგმილი ცვლილების ფარგლებში მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს მოსალოდნელია გავლენა თევზზე და მის საკვებ ბაზაზე. იქტიოფაუნაზე ზემოქმედებას განაპირობებენ შემდეგი ფაქტორები:

- წყლის დაბინძურება (მაგ. სიმღვრივის მომატება) მდ. დარჩი-ორმელეთის მიმდებარე ზოლში მიწის სამუშაოების წარმოებისას და კალაპოტში სამუშაოების დროს; წყლის დაბინძურება მყარი/თხევადი ნარჩენების და/ან მასალის არასწორი მართვის შემთხვევაში (მდ. დარჩი-ორმელეთი, მდ. ნენსკრა);
- სამშენებლო სამუშაოებისას კალაპოტში მოხვედრილი კლდოვანი მასალით ჩახერგვა და შედეგად, სამიგრაციო გზების ბლოკირება (დარჩი-ორმელეთი);
- ბრაკონიერობა.

ზემოქმედების შემცირება-კონტროლი შესაძლებელია შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით.

ზემოქმედება უხერხემლოებზე (თევზის საკვები ბაზა). მიწის სამუშაოების წარმოებისას, განსაკუთრებით კალაპოტში და მის მიმდებარედ - წყლის სიმღვრივის ზრდის რისკს ქმნის. კალაპოტის მოსიღვა გავლენას ახდენს მდინარეში არსებულ უხერხემლო სახეობათა უმეტესობაზე. შედეგად შესაძლებელია საკვები ბაზის შემცირება. ვინაიდან წყლის სიმღვრივის მნიშვნელოვანი ზრდა სამშენებლო სამუშაოებისას მოსალოდნელი არ არის (დაგეგმილია შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება ზემოქმედების მინიმიზაციისთვის) - ზემოქმედება უხერხემლოებზე, და კვებითი ჯაჭვით - თევზზე დაბალი იქნება.

ამასთან, აღსანიშნავია რომ პროექტის ექსპლუატაციის ცვლილების ფარგლებში იზრდება საპროექტო თევზსავალის საფეხურების რაოდენობა, რაც შეამცირებს თევზების მიერ დასაძლევ ენერჯიას, 400-დან 200 ვატამდე.



4.7.2.6 შემარბილებელი ღონისძიებები

მოსამზადებელი და მშენებლობის ეტაპები:

- მდინარის კალაპოტში სამუშაოების წარმოების დაგეგმვა თევზისთვის სენსიტიური პერიოდის გათვალისწინებით (სახეობისთვის სენსიტიური (გამრავლების) პერიოდია სექტემბრიდან თებერვლამდე);
- ხმაურის, ვიბრაციის, ჰაერის დაბინძურების, ნიადაგის, წყლის ხარისხზე ზემოქმედების შერბილების, წყლის ხარჯის შენარჩუნების ღონისძიებების გატარება;
- ნარჩენების მართვა;
- მშენებლობის დროს დინების ბლოკირების თავიდან აცილება. კალაპოტის ბლოკირების რისკის კონტროლი და, საჭიროების შემთხვევაში - ჩავარდნილი ლოდების ამოღება;
- ბრაკონიერობის აკრძალვა;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი.

ზემოაღწერილის გარდა, იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების შესამცირებლად გათვალისწინებულია:

- მუდმივი კონტროლი ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე;
- თევზსავალების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- თევზამრიდის გამართულობის უზრუნველყოფა;
- კალაპოტში თევზების მიგრაციისთვის საჭირო მინიმალური წყლის დონის (0.3-0.4 მ) შენარჩუნება;
- ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე, საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა;
- მიზანშეწონილობის/აუცილებლობის შემთხვევაში - საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრა და შეთანხმება;
- ხმაურის, ვიბრაციის, ჰაერის დაბინძურების, ნიადაგის, წყლის ხარისხზე ზემოქმედების შერბილებისთვის განსაზღვრული ღონისძიებების გატარება;
- ნარჩენების მართვა;
- ბრაკონიერობის აკრძალვა და პერსონალის ინსტრუქტაჟი.



4.8 ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურება

4.8.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ნიადაგზე ზემოქმედების სიდიდე შეფასებულია შემდეგი პარამეტრებით:

- ზემოქმედების ინტენსიურობით, არეალით და ხანგრძლივობით;
- მათი სენსიტიურობით მოცემული ცვლილების მიმართ;
- მათი აღდგენის უნარით.

ცხრილი 4.8.1.1. ნიადაგზე და გრუნტზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟი	კატეგორია	ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება	ნიადაგის/ გრუნტის დაბინძურება
1	ძალიან დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3%-ზე ნაკლებზე	ნიადაგის/ გრუნტის ფონური მდგომარეობა შეუმჩნეველად შეიცვალა
2	დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3–10%	დამაბინძურებლების კონცენტრაცია 25%–ზე ნაკლებით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6 თვემდე
3	საშუალო	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 10–30%	დამაბინძურებლების კონცენტრაცია 25–100%–ით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6–12 თვემდე
4	მაღალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 30–50%; მცირე უბნები დაზიანებულია საპროექტო ტერიტორიის გარეთაც, რომელთა რეკულტივაცია შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ	დამაბინძურებლების კონცენტრაცია 100%–ზე მეტით გაიზარდა, ან აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 1–2 წელი
5	ძალიან მაღალი	დაზიანდა ან განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 50% მეტი; მცირე უბნები დაზიანებულია საპროექტო ტერიტორიის გარეთაც, რომელთა რეკულტივაცია შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ	დამაბინძურებლების კონცენტრაცია 100%–ზე მეტით გაიზარდა, ან აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 2 წელზე მეტი



4.8.2 ზემოქმედების დახასიათება

მოსამზადებელი და მშენებლობის ეტაპი

პროექტის ექსპლუატაციის ცვლილების ფარგლებში, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება და სტაბილურობის დარღვევა დაკავშირებული იქნება ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების ფარგლებში ტექნიკის გადაადგილებასთან, მიწის სამუშაოებთან; დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან.

პროექტით, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა საჭირო იქნება საპროექტო ჰესის, მოსაწყობი გზების და დროებითი სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე 0.05 მ სისქეზე, რომელიც მოიხსნება სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე დროებით დასაწყობება მშენებლობის დასრულებამდე. სამუშაოების დასრულების შემდგომ განხორციელდება სარეკულტივაციო სამუშაოები, მათ შორის დროებითი ნაგებობების დემობილიზაცია, მშენებლობის პროცესში დაზიანებული უბნების აღდგენა, დაბინძურებული ნიადაგების/გრუნტის მოხსნა და სარემედიაციოდ გატანა, სამშენებლო ნარჩენების გატანა და ა.შ.

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

ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს ასევე, 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 სამობილიზაციო ბანაკების სიახლოვეს (ამ უბნებზე განთავსდება ავტოსადგომი და ნიადაგის დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები).

აღსანიშნავია ისიც, რომ ნიადაგის დაზიანება (ნაყოფიერი ნიადაგის დაკარგვა) შეიძლება მოყვეს ფერდობზე მცენარეული საფარის მოხსნის შედეგად ჩამოშლილი მიწის ქვეშ მისი მოქცევით, მოხსნილი ნაყოფიერი ფენის არასათანადო მართვით (დასაწყობების პირობების დარღვევა, დაკარგვა წყლის ან ქარისმიერი ეროზიის გამო, დატკეპნა, სხვ). აქედან გამომდინარე, სადაწნეო გვირაბის მონაკვეთზე სამშენებლო სამუშაოებისას ფერდობის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით და ეროზიული პროცესების თავიდან ასაცილებლად, მილსადენის გვერდით მოეწყობა ბეტონის არხი, რომელიც უზრუნველყოფს ატმოსფერული ნალექებისა და მილსადენის კონდენსატების მიმართულ მოცილებას.

გვირაბში ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების წარმოების დროს ზედაპირზე ეროზიული პროცესების გააქტიურება გვირაბის გაყვანის სიღრმის (მინიმალური სიღრმე მიწის ზედაპირიდან 100 მ-ს აღემატება) და მცირე მუხტიანი, დაყოვნებული დეტონაციის დროს ნაკლებსავარაუდოა.



საბოლოოდ შეიძლება ითქვას რომ პროექტის ცვლილების ფარგლებში, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე შეიძლება შეფასდეს, როგორც დაბალი.

ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის ნაყოფიერებაზე და ხარისხზე ზემოქმედების რისკები დაბალია. პოტენციური დაბინძურების წყაროები ძირითადად იარსებებს ძალური კვანძის ტერიტორიაზე და წარმოდგენილი იქნება ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უბნებით.

ამასთან, სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ მოხდება დაზიანებული უბნების აღდგენა-რეკულტივაცია.

4.8.2.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე

მშენებლობის ფაზაზე გათვალისწინებული იქნება მოსამზადებელი ეტაპისთვის დაწესებული შემარბილებელი და ქვემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებები:

- საჭიროების შემთხვევაში თხრილის/ღია გრუნტის დაცვა წვიმისგან/თოვლისგან მოხდება ბრეზენტის საფარით;
- ზამთარში სამუშაოების წარმოების შემთხვევაში - თხრილის ნაპირების თოვლისგან გაწმენდა;
- სტაბილურობის დარღვევის ნიშნების შემჩნევისთანავე - სამუშაოს დაუყოვნებლივ შეჩერება;
- სამუშაოების ხანგრძლივი პერიოდით შეჩერების შემდეგ, ძლიერი წვიმის/თოვლის შემდეგ, სამუშაოს განახლებამდე სამაგრი საშუალებების ჩატარება და ნიადაგის სტაბილურობის შემოწმება;
- მიწის სამუშაოების უბანთან (თხრილის, ქვაბულის კიდის მახლობლად) მძიმე ტექნიკის გაჩერების და მასალის დასაწყობების აკრძალვა;
- ბურღვა აფეთქებითი სამუშაოების დროს შესაძლო რისკების თავიდან ასაცილებლად ოპტიმალური მუხტის და დაყოვნების დროის შერჩევა. ზოგიერთ უბანზე, სადაც ქანები ამის საშუალებას იძლევა ბურღვა-აფეთქების ნაცვლად ალტერნატიული ტექნიკის - მაგალითად ექსკავატორით და პნევმატური ჩაქუჩით;
- საჭიროების შემთხვევაში, ჩამოშლის რისკის შესამცირებლად სენსიტიური უბნებიდან არასტაბილური მასის მოხსნა;
- ფერდობების სტაბილურობის უზრუნველსაყოფად სენსიტიური, არასტაბილური უბნებიდან საჭიროებისამებრ წყლის არინების სისტემის მოწყობა;



- ფერდობების სტაბილურობის მონიტორინგი - ვიზუალური და, საჭიროების შემთხვევაში, ინსტრუმენტული დაკვირვება;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ პროექტის განხორციელებისას დარღვეული ტერიტორიების (მაგ. ბანაკი, სამშენებლო მოედანი, სხვ) დროებითი ნაგებობების აღება, ნარჩენებისა და ზედმეტი მასალების გატანა, ტექნიკის გაყვანა და უბნების აღდგენა-რეკულტივაცია;
- სანაყაროს რეკულტივაცია.

ექსპლუატაციის ეტაპზე

- მცენარეული საფარის დაცვა-შენარჩუნება;
- ტექნიკის გამართულობის უზრუნველყოფა საწვავის/ზეთის ჟონვის გამო ნიადაგის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;
- ნარჩენების მართვა (შეგროვება, რეგულარული გატანა, ნარჩენის ტიპის და საშიშროების კლასის გათვალისწინებით), ტერიტორიის სისუფთავის დაცვა;
- ტერიტორიაზე მანქანების/ტექნიკის საწვავით გამართვის ან/და ტექმომსახურებისთვის სპეციალური ტერიტორიის გამოყოფა (შემოღობვა, ნაწვეთის შემკრების გამოყენება და სხვ.). თუმცა სასურველია ეს სამუშაოები ადგილზე არ ტარდებოდეს;
- საწვავის/ზეთის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი მასალის ლოკალიზება და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებელი გაწმენდა;
- უბნების აღჭურვა დაღვრაზე რეაგირების კომპლექტებით (ადსორბენტები, ნიჩბები და სხვ.);
- სენსიტიურ უბნებზე, გამოვლენის შემთხვევაში, ფერდობების სტაბილურობის/ეროზიული პროცესების განვითარების ნიშნების ვიზუალური კონტროლი (განსაკუთრებით ძლიერი წვიმების შემდეგ). დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება და განხორციელება - აუცილებლობის შემთხვევაში ;
- პერსონალის პერიოდული ინსტრუქტაჟი გარემოსდაცვითი და უსაფრთხოების საკითხებთან დაკავშირებით.



4.9 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება

4.9.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეფასება მეტ-ნაკლებად სუბიექტურ ხასიათს ატარებს. შეფასების კრიტერიუმებად აღებულია ზემოქმედების არეალი და ხანგრძლივობა, ასევე ლანდშაფტის ფარდობითი ეკოლოგიური ღირებულება.

ცხრილი 4.9.1.1. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟი	კატეგორია	ზემოქმედება ვიზუალურ რეცეპტორებზე	ლანდშაფტის ცვლილების ხანგრძლივობა და სივრცული საზღვრები/ ლანდშაფტის ხარისხი და ღირებულება
1	ძალიან დაბალი	ხედის ცვლილება შეუმჩნეველია	ლანდშაფტის ცვლილება შეუმჩნეველია, ან ლანდშაფტი არაა ღირებული
2	დაბალი	ზოგიერთი წერტილიდან ხედის უმნიშვნელო ცვლილებაა შესამჩნევი, რაც ადვილად შეგუებადია	ლანდშაფტის ცვლილება უმნიშვნელოა, ან ლანდშაფტის აღდგენას 1-2 წელი სჭირდება
3	საშუალო	ხედი შესამჩნევად შეიცვალა დაკვირვების მრავალი წერტილისთვის, თუმცა ადვილად შეგუებადია	შეიცვალა ბუნებრივი ლანდშაფტის ცალკეული უბნები, ან ლანდშაფტის აღდგენას 2-5 წელი სჭირდება
4	მაღალი	დაკვირვების წერტილების უმეტესობისთვის ხედი შესამჩნევად შეიცვალა, თუმცა შეგუებადია	ბუნებრივი ან მაღალი ღირებულების ლანდშაფტი დიდ ფართობზე შეიცვალა, ან ლანდშაფტის აღდგენას 5-10 წელი სჭირდება
5	ძალიან მაღალი	ხედი მთლიანად შეიცვალა ყველა ადგილიდან, მოსალოდნელია ძნელად შეგუებადი ზემოქმედება რეცეპტორებზე	ბუნებრივი ან მაღალი ღირებულების ლანდშაფტი დიდ ფართობზე შეიცვალა და ლანდშაფტის აღდგენა შეუძლებელია



4.9.2 ზემოქმედების დახასიათება

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების ეტაპები

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნების, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო.

მოსახლეობისთვის შედარებით შესამჩნევი იქნება სამშენებლო ბანაკი, ასევე სააგრეგატე შენობის, გამათანაბრებელი რეზერვუარის სამშენებლო მოედნები, გვირაბის აღმოსავლეთი პორტალი და მასთან მისასვლელი გზის ნაწილი. აღნიშნული ობიექტები შესამჩნევია მდ. ნენსკრას ხეობაში გამავალი გზიდან.

სათავე ნაგებობის განლაგების უბანი და სადაწნეო მილსადენის დერეფანი ადგილობრივი მოსახლეობის ვიზუალური თვალთახედვის არეალს სცდება. აღსანიშნავია, რომ მდ. დარჩი-ორმელეთის ხეობაში საავტომობილო გადაადგილება დაბალი ინტენსივობისაა, შესაბამისად ამ ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები ძირითადად ზემოქმედებას მოხდენს ადამიანებზე, რომლებიც ხეობაში ტყის რესურსების მოპოვების მიზნით გადაადგილდებიან.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო გადაწყვეტებით მცირდება სადერივაციო მილსადენის სიგრძე და იზრდება მოსაწყობის გვირაბის სიგრძე, შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოები აღნიშნულ მონაკვეთზე უარყოფით ვიზუალურ ცვლილებას შეამცირებს.

ასევე, სათავე ნაგებობის მიმდებარედ დაგეგმილია სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, სადაც დროებით დასაწყობდება სამშენებლო მასალები. აღნიშნული გადაწყვეტით მცირდება ტექნიკის გადაადგილების სიხშირე სამშენებლო ობიექტებს შორის და მისგან გამოწვეული ვიზუალური ცვლილება.

დაგეგმილი პროექტის ცვლილების ფარგლებში მცირდება მოსაწყობი გზების რაოდენობა, რაც თავისთავად ამცირებს უარყოფით ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედების მასშტაბს, როგორც მშენებლობის ისე ექსპლუატაციის ეტაპზე.

მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება სამშენებლო ბანაკიდან და სამშენებლო მოედნიდან მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, გათვალისწინებულია დროებით გამოყენებული ტერიტორიების რეკულტივაცია შესაბამისი პროექტის მიხედვით.



ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ძირითადად შესამჩნევი იქნება ჰესის შენობა და გამყვანი არხი. სათავე ნაგებობა ზემოქმედების პოტენციური რეცეპტორებისგან შორს მდებარეობს. ასევე, ჰესის ინფრასტრუქტურის უმეტესი ნაწილი განთავსდება მიწის ქვეშ (სადერივაციო მიწისქვეშა მილსადენი, სადერივაციო გვირაბი) შესაბამისად ამ მონაკვეთზე ლანდშაფტური ცვლილება ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი არ არის.

მცირე ზემოქმედება მოსალოდნელი იქნება სარემონტო/სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროსაც. ეს ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე არსებულის მსგავსია, მაგრამ გაცილებით მცირე მასშტაბების. ზემოქმედების „სიდიდე“ დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე.

შემარბილებელი ღონისძიებები

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შერბილება მოხდება შემდეგი სახის ღონისძიებების გატარებით:

- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივი ნაგებობების ფერის და დიზაინის შერჩევა გარემოსთან მაქსიმალურად შერწყმის უზრუნველყოფით;
- დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შეძლებისდაგვარად 'შეუმჩნეველი' ადგილების შერჩევა;
- ტერიტორიის სისუფთავის დაცვა;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ყველა დარღვეული ტერიტორიის რეკულტივაცია (ფუჭი ქანების სანაყაროების ჩათვლით) - ტერიტორიის გამწვანება ადგილობრივი სახეობის მცენარეების გამოყენებით;
- ძალური კვანძის ირგვლივ ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.



4.10 ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება

2019 წლის 30 დეკემბრის საქართველოს მთავრობის დადგენილების (N 661) მიხედვით „ნარჩენების მართვის კოდექსით გათვალისწინებული ზოგიერთი ვალდებულების რეგულირების წესის შესაბამისად, 2025 წლის 1 იანვრამდე ფიზიკური ან იურიდიული პირი თავისუფლდება კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის შემუშავების ვალდებულებისაგან, თუ იგი ახორციელებს სსიპ – საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის 2016 წლის 28 ივლისის №10 დადგენილებით დამტკიცებული საქართველოს ეროვნული კლასიფიკატორით განსაზღვრული ეკონომიკური საქმიანობების ჩამონათვალით გათვალისწინებულ ან სხვა საქმიანობას და წლის განმავლობაში წარმოქმნის 120 კგ ან ნაკლები ოდენობის სახიფათო ნარჩენს.“

4.10.1 მოსამზადებელი და მშენებლობის ეტაპებზე მოსალოდნელია გარკვეული რაოდენობის სახიფათო და სხვა ტიპის ნარჩენების წარმოქმნა.

მოსამზადებელი და მშენებლობის ეტაპებზე მოსალოდნელია გარკვეული რაოდენობის სახიფათო და სხვა ტიპის ნარჩენების წარმოქმნა.

ვინაიდან, პროექტის ექსპლუატაციის ცვლილების ფარგლებში დაგეგმილია საპროექტო გვირაბის სიგრძის გაზრდა, მოიმატებს მიწის სამუშაოების შესრულების და გვირაბის გაყვანის პროცესში გენერირებული გამონამუშევარი ქანების რაოდენობა, რომელიც გამოყენებული იქნება საპროექტო სამუშაოებისთვის, შესაბამისად არ ხდება მოცემული პროექტის ფარგლებში დამატებითი ინერტული ნარჩენის წარმოქმნა.

აღსანიშნავია, რომ ნარჩენების არასწორი მართვის შემთხვევაში ადგილი შეიძლება ჰქონდეს გარემოს ცალკეული რეცეპტორების ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესებას. ამიტომ სამუშაოების წარმოებისას მნიშვნელოვანია ნარჩენების მინიმუმაცია და მართვის პრინციპების (ნარჩენების მართვის გეგმის) დაცვა.

ნარჩენების მართვის გეგმა პროექტის ფარგლებში მომზადებულია გზმ-ეტაპზე, პროექტით ექსპლუატაციის ცვლილების ფარგლებში დაგეგმილი სამუშაოები განხორციელდება აღნიშნული მართვის გეგმის შესაბამისად (იხილეთ დანართი 2)

4.10.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნარჩენების დიდი მოცულობის წარმოქმნა მოსალოდნელი არ არის. ნარჩენების მართვა მოხდება ტიპის მიხედვით, საქართველოს კანონმდებლობაში განსაზღვრული წესით.

4.10.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მოსამზადებელი და მშენებლობის ეტაპზე შესრულდება ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად, კერძოდ მოხდება:



- ტერიტორიაზე შემოტანილი მასალის რაოდენობის და შენახვის პირობების კონტროლი ნარჩენის (დაზიანებული, გამოსაყენებლად უვარგისი) წარმოქმნის მინიმუმაციისთვის;
- ხელახლა გამოყენებისთვის ვარგისი ნარჩენების ადგილზე გამოყენება (რაც შეამცირებს ნარჩენის ჯამურ მოცულობას, გატანის და ნაგავსაყრელზე განთავსებისას ზემოქმედებას გარემოზე (მტვერი, ემისიები, ხმაური ტრანსპორტირებისას, სხვ.). ეს განსაკუთრებით გასათვალისწინებელია ფუჭი ქანების და ნათხარი მიწის შემთხვევაში - პროექტის საჭიროებისთვის გამოყენება შეამცირებს მუდმივი დასაწყობებისთვის საჭირო ტერიტორიის ფართობს;
- ცხოველების მოზიდვის თავიდან აცილების და ქარით გაფანტვისაგან დასაცავად საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისთვის სახურავიანი კონტეინერების დადგმა;
- სამშენებლო უბანზე დაგროვილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გატანა უახლოეს ნაგავსაყრელზე ადგილობრივ ადმინისტრაციასთან და ნარჩენების მართვის კომპანიასთან შეთანხმებით (კონტრაქტის საფუძველზე);
- სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების მიზნით სპეციალური დროებითი საწყობის მოწყობა; ამ ტიპის ნარჩენებისთვის მშენებლობის უბანზე სპეციალური, მარკირებული, ნარჩენის ტიპთან თავსებადი მასალის კონტეინერების დადგმა. ნარჩენების სორტირება;
- სახიფათო ნარჩენების სამშენებლო უბნიდან გატანა მოცემულ საქმიანობაზე შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ. ლითონის ნარჩენების ჩაბარება ჯართის მიმღებ პუნქტებში;
- მშენებლობის უბნიდან ჩამდინარე წყლის ჩაშვება ზედაპირულ წყალსატევში (თუ ამის საჭიროება იარსებებს) მხოლოდ გაწმენდის (სალექარი) გავლის შემდეგ.
- საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს #242 დადგენილების „ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ“ შესაბამისად, ჭრის შედეგად მიღებული ნარჩენების განთავსება ადგილობრივ ადმინისტრაციის მიერ მითითებულ ადგილზე. (განთავსების მეთოდს არჩევს ტყის ფონდის მართვის ორგანო);
- ფუჭი ქანების სანაყაროს მოწყობა და მასალის განთავსება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ მომზადებული და შეთანხმებული პროექტის-გეგმის მიხედვით;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი ნარჩენების სწორად მართვის საკითხებში. განსაკუთრებით - სახიფათო ნარჩენებთან ან მასალასთან მომუშავე პერსონალის ტრენინგი.

ექსპლუატაციის ეტაპი

- საყოფაცხოვრებო ნარჩენებზე ვრცელდება ზემოთ აღწერილი შესაბამისი მოთხოვნები;
- სახიფათო ნარჩენები დროებით განთავსდება გარემოსდაცვითი მოთხოვნების გათვალისწინებით მოწყობილ საცავში.
- ნარჩენების შესანახი ტარის ნარჩენების ტიპის მიხედვით მარკირება, საჭიროების შემთხვევაში - ჰერმეტიკულად დახურვა;



- სახიფათო ნარჩენების გატანა და შემდგომი მართვა ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორი კომპანიის საშუალებით;
- ნარჩენების გატანასა და უტილიზაციაზე სერვისის მომწოდებელ კომპანიებთან ხელშეკრულებების არსებობა-ვალიდურობის კონტროლი, ხელშეკრულებების დროული განახლება და პირობების დაცვის კონტროლი;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი ნარჩენების სწორად მართვის საკითხებში. განსაკუთრებით - სახიფათო ნარჩენებთან ან მასალასთან მომუშავე პერსონალის ტრეინინგი.

4.10.4 ზემოქმედების შეფასება

შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება ნარჩენების მოცულობის კონტროლი და ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების/ზემოქმედების რისკის შემცირება.

4.11 ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე

4.11.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

დარჩი ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებზე ზემოქმედების განხილვისას გასათვალისწინებელია შემდეგი ფაქტორები:



- ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე, რესურსების შეზღუდვა;
- დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და ნეგატიური ზემოქმედებები;
- წვლილი ეკონომიკაში;
- ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე;
- ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები.

ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებულია სამ კატეგორიანი სისტემა - დაბალი ზემოქმედება, საშუალო ზემოქმედება, მაღალი ზემოქმედება. ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები იხ. ცხრილში 4.11.1.1.

ცხრილი 4.11.1.1 სოციალურ-ეკონომიკურ ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟი	კატეგ	სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება
დადებითი		
1	დაბალი	-რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონემ 0.1%-ზე ნაკლებად მოიმატა. -ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 10%-ით გაიზარდა. -რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 1%-ით გაიზარდა. -მცირედ გაუმჯობესდა ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა/ელექტრომომარაგება, რის შედეგადაც გაუმჯობესდა ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო და ეკონომიკური გარემო
2	საშუალო	-რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონე 0.1%-1%-ით მოიმატა. -ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 10-50%-ით გაიზარდა. -რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 1-5%-ით გაიზარდა. -შესამჩნევად გაუმჯობესდა ინფრასტრუქტურა/ელექტრომომარაგება, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ადგილობრივი და რეგიონის მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო გარემო და რაც ხელს უწყობს რეგიონის ეკონომიკურ განვითარებას.
3	მაღალი	-რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონე 1%-ზე მეტით მოიმატა -ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 50%-ზე მეტით გაიზარდა -რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 5%-ზე მეტით გაიზარდა -ადგილი აქვს ინფრასტრუქტურის/ელექტრომომარაგების მნიშვნელოვნ გაუმჯობესებას, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო გარემო, რაც ხელს უწყობს რეგიონის/ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებას.
უარყოფითი		
1	დაბალი	-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. -მოსალოდნელია მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დაქვეითდება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი. -ჯანმრთელობაზე ზემოქმედებას ადგილი არა აქვს. -უსაფრთხოებაზე ზემოქმედება უმნიშვნელოა. -ადგილი აქვს ხანგრძლივ, თუმცა მოსახლეობისთვის ადვილად შეგუებად ზემოქმედებას გარემოზე . -ადგილობრივი მოსახლეობა 10%-ით გაიზარდება მიგრაციის ხარჯზე
2	საშუალო	-რესურსის ან ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობა მცირე დროით შეფერხდება, რის გამოც ადგილობრივი მოსახლეობა იძულებულია მცირე დროით შეიცვალოს ცხოვრების წესი, თუმცა ამას გრძელვადიანი უარყოფითი გავლენა არ ექნება



		<p>ადგილობრივი მოსახლეობის ეკონომიკურ საქმიანობაზე.</p> <ul style="list-style-type: none"> -მოსალოდნელია ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დაქვეითდება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი. -მოსალოდნელია გარკვეული ზემოქმედება ჯანმრთელობაზე, თუმცა არ არსებობს სიკვდილიანობის გაზრდის რისკი. -არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები . -გარკვეულ ზემოქმედებასთან დაკავშირებით მოსალოდნელია მოსახლეობის მხრიდან საჩივრები. -ადგილობრივი მოსახლეობა 10-30%-ით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე
3	მაღალი	<ul style="list-style-type: none"> -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. -ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხი შესამჩნევად დაქვეითდა -ადგილი აქვს შესამჩნევ ზემოქმედებას ჯანმრთელობაზე, არსებობს სიკვდილიანობის რისკი. -არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები . -ადგილი აქვს კორუფციულ გარიგებებს დასაქმებასთან დაკავშირებით ან ნეპოტიზმს. -მოსახლეობა მუდმივად ჩივის ზემოქმედების გარკვეულ ფაქტორებთან დაკავშირებით და ამასთან დაკავშირებით წარმოიქმნება კონფლიქტური სიტუაციები მოსახლეობასა და პერსონალს შორის. -ადგილობრივი მოსახლეობა 30%-ზე მეტით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე, კულტურული გარემო ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მიუღებლად შეიცვალა, მოსალოდნელია ახალი დასახლებების შექმნა.

4.11.2 ზემოქმედების დახასიათება

ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების ეტაპები

პროექტის ექსპლუატაციის ცვლილების ფარგლებში მოსახლეობის კერძო საკუთრებაში მყოფი ნაკვეთები არ გვხდება. საპროექტო ტერიტორიები დროებით სარგებლობაში გადაეცემა შპს „დარჩი ჰესს“ მესტიის მუნიციპალიტეტის მიერ პროექტის დასრულებამდე.

პროექტი არ ითვალისწინებს მოსახლეობის ფიზიკურ განსახლებას.

საერთო ჯამში შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის განხორციელების შედეგად ფიზიკური განსახლების რისკები არ არსებობს, ხოლო კერძო მესაკუთრეებისაგან მიწის შესყიდვის საჭიროება ძალზედ დაბალია.

ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე კერძო საკუთრებაზე ზემოქმედების, მიწის შესყიდვის საჭიროება არ არსებობს.



წვლილი ეკონომიკაში და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დადებით წვლილს შეიტანს რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში.

4.11.2.2.1 მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების ეტაპები

დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს პროექტის განხორციელების შედეგად დასაქმების შესაძლებლობის ზრდა, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ადგილობრივი მოსახლეობისთვის.

მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო სამუშაოებში ჩართული იქნება დაახლოებით 120 ადამიანი, რომელთაგან ადგილობრივი მოსახლეობის წილი საკმაოდ მაღალი იქნება. სამუშაოზე აყვანისას უპირატესობა მიენიჭება მიმდებარე სოფლების მაცხოვრებლებს (აღსანიშნავია, რომ ადგილობრივებს უკვე გააჩნიათ საკმაოდ კარგი გამოცდილება მსგავს პროექტებში მონაწილეობის თვალსაზრისით).

დასაქმებით გამოწვეული დადებითი ზემოქმედება გარკვეულ წვლილს შეიტანს მოსახლეობის ცხოვრების დონის ამაღლებასა და მიგრაციის შემცირებაში. გარდა ამისა, გარკვეული გადასახადების სახით დამატებითი თანხები შევა ადგილობრივ ბიუჯეტში, რომლის დიდი ნაწილი რეგიონის ინფრასტრუქტურული პროექტების განხორციელებას მოხმარდება.

მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორის გააქტიურებას.

მოსამზადებელ და 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.

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;
- შესაძლო უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არა ადგილობრივები) შორის.

4.11.2.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ენერგოსისტემა მიიღებს დამატებით ელექტროენერჯიას. პროექტის განხორციელების შედეგად ადგილობრივ ბიუჯეტში შევა დამატებითი თანხები. მათ



შორის აღსანიშნავია ქონების გადასახადი, რაც რეგიონის ინფრასტრუქტურის განვითარებას და სხვადასხვა სოციალურ პროექტებს მოხმარდება.

საერთო ჯამში პროექტის განხორციელება ადგილობრივ ეკონომიკაზე მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებას იქონიებს. ეს შესამჩნევი იქნება იმ ფონზე, რომ ამჟამად რეგიონში არასახარბიელო სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობაა და საკმაოდ მაღალია უმუშევრობის დონე.

ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები

4.11.2.3.1 მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების ეტაპები

ზემოქმედება მოსახლეობაზე. მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე შესაძლო ზემოქმედება ძირითადად ა) ტერიტორიაზე და მის გარეთ სატრანსპორტო საშუალებების/სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილების და ბ) სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას ემისიებთან (მტვერი, გამონაბოლქვი, ხმაურის) და ფიზიკური ზემოქმედებასთან (შეჯახება) არის დაკავშირებული.

იმის გათვალისწინებით, რომ სათავე ნაგებობიდან სადერივაციო გვირაბის დასავლეთ პორტალამდე უბანზე დასახლებული პუნქტები არ არსებობს, მაცხოვრებლებზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება. ამ მონაკვეთზე, რისკი შესაძლებელია არსებობდეს მხოლოდ გზით მოსარგებლეთათვის. თუმცა, უმნიშვნელო სატრანსპორტო ნაკადის მხედველობაში მიღებით, ზემოქმედება/ რისკი მაღალი არ იქნება.

რისკების სათანადო მართვა საჭიროა იქნება სოფელ ლუხის სიახლოვეს დაგეგმილი სატრანსპორტო ოპერაციების დროს. თუმცა აღსანიშნავია, რომ ბანაკიდან სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები მჭიდროდ დასახლებულ ზონებს არ გაივლის. შესაბამისად, ზემოქმედების მაღალი რისკი მოსალოდნელი არ იქნება.

სამშენებლო უბნებზე მიმდინარე სამუშაოებით გამოწვეული გავლენა (მტვერი, გამონაბოლქვი), როგორც გაფრქვევის გაანგარიშებიდან ჩანს, მნიშვნელოვანი არ იქნება. სამსხვრევის დადგმა დაგეგმილი არ არის, არ იგეგმება დაუმუშავებელი ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვებაც. ბანაკი - არ წარმოადგენს ხმაურის წყაროს. მიწის სამუშაოების (თხრილები, საძირკვლის ქვაბულები) დროს იარსებებს ტრავმატიზმის რისკი.

მოსალოდნელი და სამშენებლო სამუშაოების ეტაპზე შესაძლო ზემოქმედებები მართვადია და შეიძლება შეემცირდეს და/ან თავიდან იქნას აცილებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით.

ზემოქმედება მუშახელზე (შრომის უსაფრთხოება). ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების შეფასებისას შეიძლება გამოვყოთ

- პირდაპირი (სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, დახურულ სივრცეში მუშაობა, ასაფეთქებელ ნივთიერებებთან მუშაობა, დაზიანება სამშენებლო ტექნიკის ექსპლუატაციისას, დენის დარტყმა, და სხვ.) და



- ირიბი (ემისიები, აკუსტიკური ფონის ცვლილება, ვიბრაცია და სხვ.) ზემოქმედება.

ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების თვალსაზრისით განსაკუთრებით ყურადსაღებია გვირაბში მუშაობისას ჰაერის ხარისხის გაუარესების გავლენა მუშახელზე.

ზემოქმედება შესაძლებელია გამოწვეული იყოს:

- ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოებით - მტვერი, აფეთქების შედეგად წარმოქმნილი აირები;
- გვირაბში ტექნიკის მოძრაობით - გამონახობა (ნახშირბადის ოქსიდი, ნახშირორჟანგი, აზოტის ოქსიდები, საწვავის ორთქლი, ალდეჰიდები და გოგირდწყალბადი). შესაძლებელია ადგილო ჰქონდეს ჟანგბადის შემცირებას;
- შედუღების სამუშაოებით - შედუღების აეროზოლები;
- ტორკრეტირება-ბეტონის სამუშაოებით - ცემენტის მტვერი, ამონიუმი, ქიმიური კატალიზატორები.

მუშაობის პროცესის სწორი დაგეგმვის, გვირაბში მუშაობის უსაფრთხოების წესების დაცვის, სათანადო ვენტილაციის არსებობის და პერსონალის ინსტრუქტაჟის ჩატარების შემთხვევაში, ზემოქმედება 'მართვადია' და შეიძლება მცირედან საშუალომდე სიძლიერის ჩაითვალოს.

სამშენებლო მოედნებზე მუშაობის დროს მტვრის და გამონახობის ზემოქმედების შემცირება შემარბილებელი და უსაფრთხოების ღონისძიებების გატარებით, მათ შორის პირადი დაცვის საშუალებების გამოყენებით - შესაძლებელია.

ბანაკის მოწყობისას გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი ნორმები.

4.11.2.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ზემოქმედება მოსახლეობაზე. პროექტის არ ითვალისწინებს მაღალი კაშხლის ან დიდი ზომის წყალსაცავების მოწყობას. ამ მიზეზით ოპერირების ეტაპზე მოსალოდნელი არ არის ქვედა ბიეფში ჰიდროპიკებით გამოწვეული რისკები.

ჰესის ოპერირების დროს ტრანსპორტის მოძრაობა უმნიშვნელო იქნება, ხმაური უახლოეს საცხოვრებელ შენობაში არ გადააჭარბებს დასაშვებს. მტვრის წარმოქმნა და ემისიები, სამუშაოს სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელი არ არის.

დაცული იქნება მოსახლეობის უსაფრთხოების პირობები.

მოსახლეობისგან დაშორებულობის გამო ელექტრომაგნიტური ველის გავლენა მოსახლეობაზე მოსალოდნელი არ არის. ელექტროგადაცემის ქსელში ჰესის მისაერთებლად დაგეგმილია მიწისქვეშა კაბელის გამოყენება, რაც ასევე ამცირებს მოსახლეობაზე ველების ზემოქმედების შესაძლებლობას.

მოსახლეობის უსაფრთხოებისთვის რისკი დაკავშირებულია კაბელის გაყვანის ზოლში მნიშვნელოვანი მიწის სამუშაოების დროს კაბელის დაზიანებით გამოწვეულ ზემოქმედებასთან.



ზემოქმედება მუშახელზე (შრომის უსაფრთხოება). პერსონალზე ზემოქმედების რამდენიმე ფაქტორები იარსებებს: ხმაური, ელექტრო-აღჭურვილობასთან მუშაობისას მოსალოდნელი რისკები (ელექტროშოკი, დამწვრობა, ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედება).

ჰესების ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსახლეობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები არ იქნება მაღალი. ზემოქმედება შესაძლებელია მოხდეს სარემონტო-სარეაბილიტაციო სამუშაოებისას. ზემოქმედების სიდიდე დამოკიდებული იქნება სამუშაოს წარმოების ადგილზე, ტიპზე, ხანგრძლივობაზე და სხვ. ამ დროს გათვალისწინებული იქნება ჩასატარებელი სამუშაოს ტიპის შესაბამისი, მშენებლობის ფაზისთვის განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებები.

4.11.2.3.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპზე - მოსახლეობის უსაფრთხოებისთვის

- მოსახლეობის ინფორმირება დაგეგმილი სამუშაოს, მისი დაწყების და დასრულების დროის შესახებ;
- დასახლებული ტერიტორიის გავლისას მანქანების გადაადგილების ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა;
- ტრანსპორტის მოძრაობის უსაფრთხოების წესების დაცვა;
- სამუშაო უბნებზე ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების და ხმაურის შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;
- ტრავმატიზმის შესამცირებლად უსაფრთხოებისთვის რისკის შემცველი უბნები შემოსაზღვრა, გამაფრთხილებელი ნიშნების დაყენება;
- სამუშაო უბნებზე უცხო პირების შესვლის აკრძალვა. აუცილებლობის შემთხვევაში, ტერიტორიაზე გარეშე პირის შესვლა შესაძლებელი იქნება მხოლოდ სპეციალური ნებართვით. ტერიტორიაზე უცხო პირების გადაადგილებას გააკონტროლებს დაცვის თანამშრომელი;
- მოსახლეობისთვის გასაჩივრების პროცედურის გაცნობა;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპზე - პერსონალის უსაფრთხოებისთვის

- უსაფრთხოების წესების დაცვა და მათ დაცვაზე მუდმივი ზედამხედველობა;
- ტრანსპორტის მოძრაობის წესების მაქსიმალურად დაცვა;
- ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით პერსონალის უზრუნველყოფა;
- სამუშაოს სპეციფიკის შესაბამისი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების და შრომის უსაფრთხოების ნორმების დაცვა (დახურულ სივრცეში, გვირაბში და სიმაღლეზე მუშაობის და სხვა);



- ხმაურთან დაკავშირებული სტანდარტების მკაცრად დაცვა, შრომის უსაფრთხოების ნორმების და პროცედურების შესაბამისად. ხმაურიან სამუშაოზე დაკავებული პერსონალის სამუშაო საათების მკაცრი დაცვა;
- მუშაობის პროცესში გამოყენებული ყველა მასალის/ნივთიერების გამოყენება მწარმოებლის სპეციფიკაციის პირობების მიხედვით;
- აფეთქების ოპერაციებზე მხოლოდ პროფესიონალი პერსონალის დასაქმება;
- გვირაბში მუშაობისას ჰაერის ხარისხის რეგულარული მონიტორინგი;
- უსაფრთხოებისთვის რისკის შემცველი უბნები შემოსაზღვრა, შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების დაყენება;
- სამუშაო უბნებზე პირველადი სამედიცინო დახმარების ყუთების და ხანძარსაქრობი საშუალებების არსებობა;
- პერსონალის სამედიცინო დაზღვევა;
- ტერიტორიის რეგულარული დასუფთავდება, ნარჩენები დროული გატანა. სამუშაო საათების ხანგრძლივობის დაცვა;
- საცხოვრებელი პირობების უზრუნველყოფა (მოქმედი ნორმების შესაბამისად);
- პერსონალის ინსტრუქტაჟის/ტრენინგის მათ დასაქმებამდე და შემდგომ - წელიწადში რამდენჯერმე (სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ ყოველ 6 თვეში ერთხელ);
- შრომის უსაფრთხოების ნორმების დაცვის მკაცრი კონტროლი;
- ყველა შემთხვევის აღრიცხვა, ანალიზი და მიზეზის დადგენა - გამეორების თავიდან აცილების უზრუნველსაყოფად;
- გასაჩივრების პროცედურის არსებობა, რომლის საშუალებით პერსონალი შეძლებს პრობლემების შეტყობინებას. შემოსული ინფორმაციის რეგისტრაცია, ანალიზი და რეაგირება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე- მოსახლეობის უსაფრთხოებისთვის

- შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმართულების მაჩვენებელი და ამკრძალავი ნიშნების დაყენება სახიფათო ზონებში;
- ობიექტის ტერიტორიაზე ვიზიტორების კონტროლი და დაშვება მხოლოდ ნებართვის მიღების და ვიზიტორების პირადი დაცვის საშუალებებით აღჭურვის შემდეგ;
- მიწისქვეშა კაბელი გაყვანის ზოლში ღრმა თხრილების, საძირკვლების მოწყობის, ხეების დარგვის აკრძალვა;
- მოსახლეობის ინფორმირება მიწისქვეშა კაბელის დერეფანში საქმიანობის შეზღუდვებთან დაკავშირებით;



- კომუნიკაცია მოსახლეობასთან, მისი ინფორმირება ოპერირების რეჟიმის ცვლილების, დაგეგმილი ღონისძიებების (რომლებსაც შეუძლიათ გავლენა იქონიონ მოსახლეობაზე) და/ან ავარიული სიტუაციების შემთხვევების შესახებ;
- მოსახლეობისგან საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპზე - პერსონალის უსაფრთხოებისთვის

- პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- ტექნიკის ექსპლუატაციის უსაფრთხოების წესების მაქსიმალურად დაცვა;
- ხმაურის კონტროლი სამუშაო ადგილზე;
- შრომის პირობების და სამუშაო საათების ხანგრძლივობის დაცვა;
- პირველადი სამედიცინო დახმარების ყუთების და ხანძარსაქრობი აღჭურვილობის არსებობა;
- სარემონტო სამუშაოების დროს სამუშაოს შესაბამისი, მოსამზადებელი და სამშენებლო ფაზისთვის განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;
- პერსონალის სამედიცინო დაზღვევა;
- პერსონალის ტრენინგი/ინსტრუქტაჟი, მათ შორის შრომის უსაფრთხოებისა საკითხებზე;
- გასაჩივრების პროცედურის არსებობა, რომლის საშუალებით პერსონალი შეძლებს პრობლემების შეტყობინებას. შემოსული ინფორმაციის რეგისტრაცია, ანალიზი და რეაგირება.

მშენებელი კონტრაქტორს და სამუშაოების მწარმოებელი კომპანიას, შესაბამისად მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე, პერსონალის შემადგენლობაში ეყოლება ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების მენეჯერი, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება სამუშაო უბნებზე შრომის დაცვის და უსაფრთხოების კონტროლის წარმოებაზე, უსაფრთხოების მოთხოვნებთან/ნორმებთან შესაბამისობის შემოწმება-დაცვის უზრუნველყოფაზე, უსაფრთხოების წესების დარღვევის ფაქტების (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) აღნუსხვასა და მათზე დროულ რეაგირებაზე.



4.11.2.3.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 4.11.2.1 ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მოსამზადებელი და მშენებლობის ეტაპები:							
ჯანმრთელობის გაუარესების და უსაფრთხოების რისკები: პირდაპირი (მაგ: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ.) და არაპირდაპირი (ატმოსფერული ემისიები, მომატებული აკუსტიკური ფონი, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება).	მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი	პირდაპირი ან ირიბი, უარყოფითი	საშუალო რისკი, შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი რისკი	სამშენებლო უბნები და სამოძრაო გზები	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი/ შეუქცევადი	საშუალო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი



<p>ჯანმრთელობის გაუარესების და უსაფრთხოების რისკები: პირდაპირი (მაგ: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ.) და არაპირდაპირი (ატმოსფერული ემისიები, მომატებული აკუსტიკური ფონი, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება).</p>	<p>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/ შეუქცევადი</p>	<p>დაბალი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - ძალიან დაბალი</p>
<p>ექსპლუატაციის ეტაპი:</p>							
<p>ჯანმრთელობის მდგომარეობის გაუარესება და უსაფრთხოების რისკები პირდაპირი (მაგ., ავარიები, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა,</p>	<p>ექსპლუატაციის ეტაპზე მომუშავე პერსონალი.</p>	<p>პირდაპირი ან ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი, შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი რისკი</p>	<p>სამუშაო უბნები</p>	<p>პერიოდული, განმეორებადი. სარემონტო სამუშაოებისას - სამუშაოს ხანგრძლივობის შემოსაზღვრული</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>დაბალი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი/ძალიან დაბალი</p>



<p>ტრავმირება, დაზიანება ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ.) და ირიბი (ემისიები, გაზრდილი აკუსტიკური ფონი, ელ მაგნიტური ველი).</p>							
<p>ჯანმრთელობის მდგომარეობის გაუარესება და უსაფრთხოების რისკები პირდაპირი (მაგ., ავარიები, ტრავმატიზმი - ტერიტორიის გარეთ მანქანების გადაადგილებისას და სხვ.) და ირიბი (ემისიები, გაზრდილი აკუსტიკური ფონი-სარემონტო სამუშაოებისას (შესაძლებელი), ელ-მაგნ ველი (წყარო ქვესადგური) ქვესადგურის ექსპლუატაციისას).</p>	<p>ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი ან ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>დაბალი რისკი</p>	<p>უახლოესი დასახლებული პუნქტი</p>	<p>პერიოდული - ჰესის ტერიტორიის გარეთ ტრანსპორტის გადაადგილებისას. სარემონტო სამუშაოებისას - სამუშაოს ხანგრძლივობის შემოსაზღვრული.</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>ძალიან დაბალი</p>



მიწისქვეშა კაბელის ზონაში მიწის სამუშაოების დროს უსაფრთხოების რისკი							
---	--	--	--	--	--	--	--



4.12 ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

4.12.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ცხრილი 4.12.1.1 კულტურულ მემკვიდრეობაზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟი	კატეგორია	კულტურული მემკვიდრეობის დაზიანება /განადგურება
1	ძალიან დაბალი	ზემოქმედების რისკი უმნიშვნელოა ობიექტიდან დიდი მანძილით დაშორების ან მშენებლობისას/ ექსპლუატაციისას გამოყენებული მეთოდის გამო
2	დაბალი	შესაძლოა დაზიანდეს/ განადგურდეს უმნიშვნელო ობიექტის 1-10%
3	საშუალო	შესაძლოა დაზიანდეს /განადგურდეს ადგილობრივად მნიშვნელოვანი ობიექტის 10-25%
4	მაღალი	შესაძლოა დაზიანდეს/ განადგურდეს ადგილობრივად მნიშვნელოვანი ობიექტის 25%-50%, ან დაზიანდეს რეგიონალური მნიშვნელობის ობიექტი
5	ძალიან მაღალი	შესაძლოა დაზიანდეს/ განადგურდეს ადგილობრივად მნიშვნელოვანი ობიექტის 50-100%, მნიშვნელოვანად დაზიანდეს რეგიონალური მნიშვნელობის ობიექტი, დაზიანდეს ეროვნული ან საერთაშორისო მნიშვნელობის დაცული ობიექტი

4.12.2 ზემოქმედების დახასიათება

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების ეტაპები

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, სამშენებლო პროცესი შეჩერდება, ეცნობება საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს. მათი წარმომადგენლის გარეშე არ მოხდება რიამე სამუშაოს წარმოება. რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტები და მათი რეკომენდაციის შესაბამისად გაგრძელდება შესაბამისი სამუშაოები.

4.13 კუმულაციური ზემოქმედება

კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების მთავარი მიზანია პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირება, რომლებიც როგორც ცალკე

ადებული 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. ზემო სვანეთი თავისი ჰიდროენერგეტიკული რესურსებით ერთერთი ყველაზე მდიდარი რეგიონია საქართველოში. სწორედ ამიტომ დღეისათვის განიხილება ან მოსამზადებელ ეტაპზე რეგიონში რამდენიმე სხვადასხვა სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი.

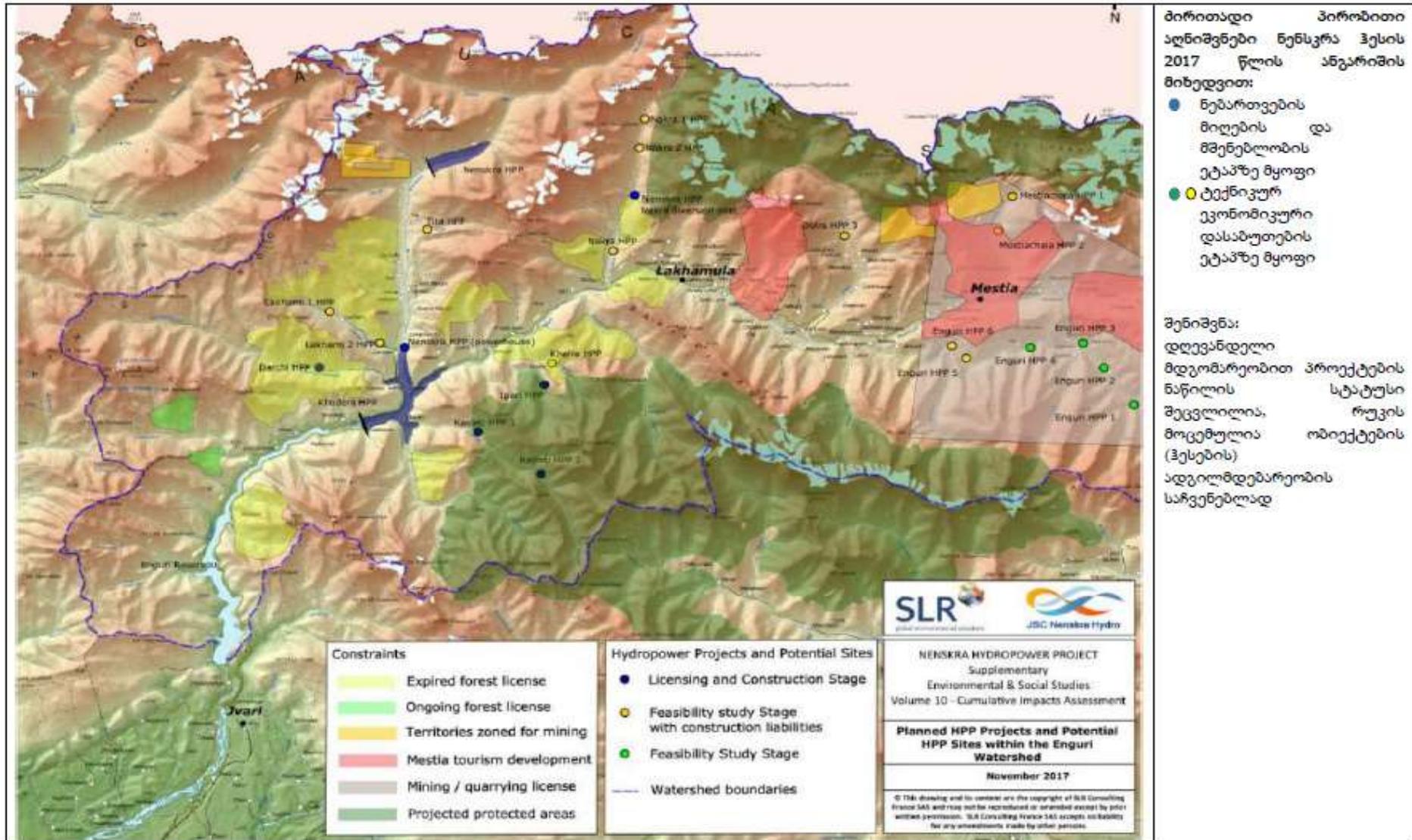
4.13.1 ზემოქმედების დახასიათება

მშენებლობის ეტაპი

დარჩი ჰესის პროექტთან მიმართებაში კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი შეიძლება იყოს ნენსკრას ჰესის და ლახამის კასკადის პროექტებთან მიმართებაში, ვინაიდან ორივე მათგანი მდებარეობს მდ. ნენსკრას წყალშემკრები აუზის ფარგლებში (სქემების ბოლო წერილების (გამყვანი არხის მდინარესთან შეერთების კვეთი) დაშორება დარჩი ჰესის წყალჩაშვების კვეთამდე ლახამის და ნენსკრა ჰესისთვის შესაბამისად 1.5 და 1.82 კილომეტრია). ამასთანავე პროექტების მშენებლობა დროში გარკვეული გადაფარვით იწარმოებს.



სურათი 4.13.1.1 საპროექტო რეგიონში არსებული, მშენებარე და დაგეგმილი ჰესების ადგილმდებარეობა



ძირითადი პირობითი აღნიშვნები ნენსკრა ჰესის 2017 წლის ანგარიშის მიხედვით:

- ნებართვების მიღების და მშენებლობის ეტაპზე მყოფი
- ტექნიკურ ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპზე მყოფი

შენიშვნა: დღევანდელი მდგომარეობით პროექტების ნაწილის სტატუსი შეცვლილია, რუკის მოცემულია ობიექტების (ჰესების) ადგილმდებარეობის საჩვენებლად



პროექტის ექსპლუატაციის ცვლილების ფარგლებში დაგეგმილი ტექნიკური გადაწყვეტები მიმართულია საპროექტო ჰესის უსაფრთხოების გაზრდასთან როგორც მშენებლობის ისე ექსპლუატაციის პერიოდში, რაც საბოლოოდ ამცირებს ზემოქმედებას ბუნებრივ გარემოზე.

პროექტით დაგეგმილია სათავე ნაგებობაზე თევზსავალის მოწყობის სქემის შეცვლა, რომელიც დაპროექტდა იმგვარად რომ თევზებისთვის მცირდება დასაძლევია ენერგია 400-დან 200 ვატამდე, შესაბამისად მოცემული ტექნიკური გადაწყვეტა კიდევ უფრო ამცირებს ზემოქმედებას თევზებზე, საბოლოო ჯამში ქმნის დადებით კუმულაციურ ეფექტს იქტიოფაუნაზე.

ასევე დაგეგმილია საპროექტო მოსაწყობი გზების რაოდენობის შემცირება (თავდაპირველად დაგეგმილი იყო 10 გზა, ამჟამად დაგეგმილია 2 გზის მოწყობა), სადერივაციო გვირაბის გაზრდა, სადერივაციო მილსადენის სიგრძის შემცირების ხარჯზე. აღნიშნული ტექნიკური გადაწყვეტები მნიშვნელოვნად ამცირებს ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედებას, საშიშ გეოდინამიკური პროცესების წარმოქმნის რისკს და თავის მხრივ ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის და მავნე ნივთიერებების გაფრქვევის მასშტაბს. საბოლოო ჯამში შეიძლება ითქვას, რომ ბიოლოგიურ გარემოზე და ატმოსფერულ ჰაერის ხარისხზე უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება მცირდება.

პროექტის ცვლილების ფარგლებში დაგეგმილია სათავე ნაგებობის, სადერივაციო მილსადენის და სანაყაროების განთავსების დერეფანში ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა, რომელიც გათვლილია მდ. დარჩი-ორმელეთში და მდ. ნენსკრაში მაქსიმალური ხარჯის (100 წლიანი განმეორებადობა) გავლის შემთხვევაში შეტბორვის დონეებზე. აღნიშნული გადაწყვეტა ამცირებს მოცემულ მონაკვეთებში საშიშ გეოდინამიკური პროცესების განვითარების საფრთხეს, წყლის გარემოზე და წყალში მცხოვრებ ორგანიზმებზე უარყოფით ზემოქმედებას (ეროზია, სიმღვრივის მატება მდინარეში), შესაბამისად, ზემოაღნიშნული გადაწყვეტილებებით უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ასევე, დაგეგმილია დროებითი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა სათავე ნაგებობის მიმდებარედ, მოცემულ ტერიტორიაზე მოხდება სამშენებლო მასალების დასაწყობება, რაც შეამცირებს სატრანსპორტო და სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილების სიხშირეს სამშენებლო ობიექტებს შორის. მოცემული გადაწყვეტილება ამცირებს მავნე აირების გაფრქვევის მასშტაბს სამშენებლო ტექნიკიდან, შესაბამისად სამშენებლო ბანაკის მოწყობით უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას რომ საპროექტოს ჰესის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედების მასშტაბს კიდევ უფრო ამცირებს.



5. ნარჩენი ზემოქმედება

პროექტით განსაზღვრული სამუშაოების წარმოებისას ზემოქმედების შეფასების შემაჯამებელი ცხრილიდან (ცხრილი 5.1) ჩანს, რომ მშენებლობის დროს ძირითადი ზემოქმედება მოხდება გრუნტის წყალზე (სავარაუდოდ გვირაბის გაყვანის სამუშაოების წარმოებისას) და ბიომრავალფეროვნებაზე, ხოლო ექსპლუატაციის ეტაპზე - ფაუნაზე (ძირითადად იქთიოფაუნაზე) და წყლის ჰიდროლოგიაზე. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით შესაძლებელია ამ ზემოქმედების მართვა და შემცირება.

ცხრილი 5.1 მოსალოდნელი უარყოფითი ზემოქმედება - შემაჯამებელი ცხრილი

	ჰაერი	ხმაური	ნიადაგის ეროზია/სტაბილურობის დაკარგვა	ნიადაგის დაბინძურება	ზედაპ. წყლის ხარისხის გაუარესება	მდინარის ნატანის და წყლის ხარჯის ცვლილება	გრუნტის წყლის ხარჯის ცვლილება	გრუნტის წყლის დაბინძურება	მცენარეული საფარისგან მუშა მოედნების გაწმენდა	ვიზუალური ცვლილება
მოსამზადებელი და მშენებლობის ეტაპი										
მოსახლეობა	L	L					M/L	M/L		L
პერსონალი	M/L	M/L	L*							
ნიადაგი			L						L	
ზედაპ. წყალი			L	L	L					
გრუნტის წყალი			L	L	L					
ფლორა	L	M/L	L	L			L			
ფაუნა	L	M/L	L	L	L	M/L	L	L	L	
ექსპლუატაციის ეტაპი										
მოსახლეობა										M
პერსონალი		M/L								



ნიადაგი				L						
ზედაპ. წყალი					L	M/L				
გრუნტის წყალი						M/L				
ფლორა						L	L			
ფაუნა		L			L	M	M/L	L		

განმარტება: * გვირაბში მუშაობისას ჩამოშლის რისკი



6. დასკვნები და რეკომენდაციები

დასკვნები:

გზმ-ის ფარგლებში ჩატარდა კამერალური და სავლე კვლევები. დეტალურად შესწავლილი იქნა საქმიანობის განხორციელების რაიონის და დერეფნის გარემოს ფონური მდგომარეობა. შესწავლის შედეგად დადგინდა, საკვლევ არეალში არსებული სენსიტიური რეცეპტორები. ფონურ მონაცემებზე და დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით გარემოზე ზემოქმედების შეფასება შესრულებულია მოსამზადებელი, მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებისთვის.

ატმოსფერული ჰაერი. ჩატარებული გაანგარიშებების მიხედვით მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ცალკეული წყაროებიდან დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიები, შემუშავებული შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით არ არის მნიშვნელოვანი. ექსპლუატაციის ფაზაზე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე გავლენა მოსალოდნელი არ არის.

ხმაური და ვიბრაცია. სამუშაოების მოსამზადებელ ეტაპზე და ჰესის მშენებლობის დროს მოსალოდნელია ხმაურის დონის მოკლევადიანი (სამუშაოების წარმოების ხანგრძლივობით შემოსაზღვრული) მომატება. სატრანსპორტო საშუალების გადაადგილებისას და სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას წარმოქმნილი ვიბრაცია არ იქნება მაღალი.

უშუალოდ საპროექტო ტერიტორია დაშორებულია საცხოვრებელ ზონას, შესაბამისად, სამშენებლო სამუშაოებისას ვიბრაციით გამოწვეული რისკი არ იქნება მაღალი. რაიმე კონსტრუქციულ დაზიანება მოსალოდნელი არ არის.

წყლის ხარისხზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ყველაზე სენსიტიურ უბნებს წარმოადგენს: მშენებლობის პროცესში - სამშენებლო ბანაკების განთავსების ტერიტორია და ის სამშენებლო უბნები, რომელიც ახლოს მდებარეობენ მდინარის კალაპოტთან (მილსადენის დერეფნის მონაკვეთები და სათავე კვანძები). ექსპლუატაციის პროცესში - ძალური კვანძების განთავსების ტერიტორია. მიზანმიმართული გარემოსდაცვითი მენეჯმენტისა და დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების გათვალისწინებით მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წყლის ხარისხის მნიშვნელოვანი გაუარესება მოსალოდნელი არ არის;

გარემოზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს, ექსპლუატაციის ფაზაზე მდინარის წყალმღებიდან მდ. ნენსკრასთან შესართავამდე მონაკვეთში კალაპოტში ჰიდროლოგიური ცვლილება (წყალმცირება). თითოეული სათავე კვანძისთვის დადგენილია სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობა;

მდინარის საპროექტო მონაკვეთში წყლის დონის შემცირება გამოიწვევს ხეობისათვის დამახასიათებელი ძუძუმწოვრების, ფრინველების, ქვეწარმავლების და ამფიბიების ზოგიერთ სახეობაზე ზემოქმედებას;



ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის დონის შეცვლით და დამბების არსებობით იქთიოფაუნაზე გამოწვეული ზემოქმედება იქნება მაღალი, რის შესამცირებლად პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;

საპროექტო ტერიტორიებიდან დაცული ტერიტორიების მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორების გამო პროექტის განხორციელების შედეგად მათზე უარყოფითი ზემოქმედებების რისკები დაბალია;

არქიტექტურული ძეგლები პროექტის პირდაპირი და ირიბი ზემოქმედების ზონაში არ გვხვდება. მშენებლობის ეტაპზე იმოქმედებს შემთხვევითი არქეოლოგიური აღმოჩენის შემთხვევისთვის დაწესებული პროცედურა. ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;

პროექტის განხორციელების რეგიონში იგეგმება სხვა ანალოგიური პროექტების განხორციელება. შესაბამისად, საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია სხვადასხვა სახის კუმულაციური ზემოქმედება;

პროექტის განხორციელების დერეფანი არ არის განთავსებული სახელმწიფო საზღვრის სიახლოვეს, შესაბამისად ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;

საქმიანობის განხორციელების შედეგად, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით გარემოს ცალკეულ რეცეპტორებზე ძირითადად მოსალოდნელია დაბალი ან საშუალო ხარისხის ნარჩენი ზემოქმედება. ყველაზე მნიშვნელოვან ნარჩენ ზემოქმედებებად შეიძლება ჩაითვალოს ბიოლოგიურ და მდ.დარჩი-ორმელეთის ჰიდროლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება.

საქმიანობის პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი ღონისძიებები:

1. სამუშაოების განმახორციელებელი კომპანია და მშენებელი კონტრაქტორი დაამყარებენ მკაცრ კონტროლს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ზომების და ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე;
2. მშენებლობაზე და შემდგომ ოპერირებაზე დასაქმებული პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება გარემოს დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებზე;
3. მშენებლობაზე და ოპერირებაზე დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
4. მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პერიოდში სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე ხე-ტყის მოჭრის საკითხები შეთანხმდება ტყის ფონდის ტერიტორიაზე მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან;
5. ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის პროცესში მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით საპროექტო დოკუმენტაციაში გათვალისწინებული იქნება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები;
6. წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე ზემო ბიევიდან ქვემო ბიევისაკენ;



7. სათავე კვანძების გასწორში დაწესდება მდინარის ჰიდროლოგიური პარამეტრების სისტემატური აღრიცხვა. დამყარდება კონტროლი ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე და უზრუნველყოფილ იქნება მონაცემების სისტემატური მიწოდება შესაბამისი უწყებისათვის;
8. მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
9. ეკოლოგიური ხარჯის გატარება მოხდება თევზსავალის საშუალებით, რაც უზრუნველყოფს თევზების მიგრაციისათვის ბუნებრივთან მიახლოებულ პირობების შექმნას;
11. განხორციელდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ტოფობის და შესაბამისად მიგრაციის პერიოდში;
12. ოპერირების დაწყებიდან პირველი 2-3 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის სახეობების მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;
14. შესრულდება გზმ-ს ეტაპზე შემუშავებული ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები;
18. დაცული იქნება ფერდობების მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;
20. სათავე კვანძის განთავსების უბანზე მდ. დარჩი-ორმელეთის ადიდებით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენებისგან თავდაცვის მიზნით მოეწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობა.
21. ყველა სენსიტიურ უბანზე შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალის (ინჟინერ-გეოლოგები) მიერ განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება დამატებითი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები);
23. სადაწნო მილსადენის და მისასვლელი გზების დერეფნებში გაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვა;
24. ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე, ძირითად ქანებში;
25. მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა. გრუნტის ნაყარების სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მეტი; ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის (450) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;
26. სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები.

დარჩი ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულებაზე პასუხისმგებელია საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „დარჩი“.



7. გამოყენებული ლიტერატურა

1. საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების შესახებ“.
2. საქართველოს კანონი „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“.
3. საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 6 იანვრის დადგენილება № 42 „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების შესახებ“
4. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №408 დადგენილება „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების განზღოვების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.
5. საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის ბრძანება №38/ნ «გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ».
6. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის 2008 წლის 25 აგვისტოს ბრძანება № 1-1/1743 „დაპროექტების ნორმების-„სამშენებლო კლიმატოლოგია“.
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. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров".2000 г.
9. «Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2001;
10. Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ (пыли) в атмосферу при складировании и перегрузке сыпучих материалов на предприятиях речного флота», Белгород, 1992.
11. «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005.
12. “ Дополнения к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1999
13. УПРЗА ЭКОЛОГ, версия 3.00 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ" Санкт-Петербург 2001-2005 г.
14. Ресурсы поверхностных вод СССР, том 9, Закавказье и Дагестан, выпуск 1, Западное Закавказье. Гидрометеиздат, Ленинград, 1974 г.



15. Технические указания по расчету максимального стока рек в условиях Кавказа. Закавказский региональный научно-исследовательский институт (Зак НИИ), Тбилиси, 1980 г., стр. 71.
16. დოღუხანოვი ა., სახოკია მ., ხარაძე ა. 1946. ზემო სვანეთის მცენარეული საფარის ძირითადი ნიშნები. თბილისის ბოტ. ინსტ. შრომები, 9.
17. ზურებიანი ბ. 1976. მესტია-ჭალის ხეობის ფლორა და მცენარეულობა. დისერტაცია. თბილისი.
18. ივანიაშვილი მ. 2000. ბიოლოგიური მრავალფეროვნების საერთაშორისო გარემოსდაცვითი კანონი. მერიდიანი, თბილისი.
19. კეცხოველი ნ. ნ. 1935. საქართველოს მცენარეულობის ტიპები. თბილისი.
20. კეცხოველი ნ.ნ. 1957. საქართველოს კულტურულ მცენარეთა ზონები. მეცნიერება. თბილისი.
21. კეცხოველი ნ.ნ. 1959. საქართველოს მცენარეული საფარის რუკა. დანართი წიგნისა: „საქართველოს მცენარეული საფარი“. თბილისი.
22. კეცხოველი ნ.ნ., 1960. საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი.
23. მარუაშვილის ლ. 1970. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. თბილისი.
24. მაყაშვილი ა. 1995. საქართველოს ხეები და ბუჩქები (რედ. გ. ნახუცრიშვილი და ნ. ზაზანაშვილი). WWF, თბილისი.
25. ოჩიაური დ. 1966. ახალი მონაცემები საქართველოს ფლორისათვის. საქ. მეც. აკად. მოამბე, ტ.41, № 3.
26. საქართველოს კანონი დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ მიღებული საქართველოს პარლამენტის მიერ (7 მარტი, 1996). საქართველოს პარლამენტის ნორმატიული აქტები, თბილისი, 2000, 10-17.
27. საქართველოს მცენარეების სარკვევი. 1969. 2. საქ. მეცნ. აკად. გამოც., თბილისი.
28. საქართველოს ფლორა. 1941-1952. 1-8. საქ. მეცნ. აკად. გამოც., თბილისი.
29. საქართველოს ფლორა. 1970-2000. 1-13. მეცნიერება, თბილისი.
30. საქართველოს სსრ წითელი წიგნი. 1982. საბჭოთა საქართველო, თბილისი.
31. ქვაჩაკიძე რ. 1996. საქართველოს გეობოტანიკური დარაიონება. მეცნიერება, თბილისი.
32. ქიმერიძე კ, 1985. მაღალმთის მდელოების გავრცელების კანონზომიერება ენგურისა და ცხენისწყლის აუზებში. კრებულში სვანეთის ფლორა და მცენარეულობა. თბილისის ბოტ. ინსტ. შრომები, ტ. XXX.
33. ქიმერიძე კ. 1979. ქვემო სვანეთის მაღალმთის მდელოები. ქვემო სვანეთის მცენარეული საფარის დაცვისა და გამოყენების საკითხებისადმი
34. მიძღვნილი ბოტანიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო სესია. თბილისი.
35. Гагнидзе Р. И. 1974. Ботанико-географический анализ флороценотического комплекса субальпийского высокогорья Кавказа. Тбилиси.



36. Долуханов А.Г. 1989. Растительность Грузии. 1. Лесная растительность Грузии. Мецниереба, Тбилиси.
37. Зайконникова Т. И. 1975. Новый вид рябины на Кавказе. Бот. журн., 59, 2.
38. Зыков И. В. 1956. Факторы высокотравья в горных ландшафтах. Бот. журн., 41, 8.
39. Панютин П. С. 1939. Высокотравье Западного Кавказа. Изв. геогр. общ., 71, 9.
40. Федоров Ан. А. 1952. История высокогорной флоры Кавказа в четвертичное время, как пример автохтонного развития третичной основы. Мат. четверт. пер. СССР, 3, М.-Л.
41. Харадзе А. Л. 1944. Очерк флоры субнивального пояса Верхней Сванети. Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси) 12.
42. Харадзе А. Л. 1965. О субнивальном поясе Большого Кавказа. Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси) .
43. Черепанов С.К. 1981. Сосудистые растения СССР. Наука, Ленинград.
44. Akhalkatsi, M., Kimeridze, M., Lorenz, R., Kuenkele, S., Mosulishvili, M. 2003. Diversity and Conservation of Georgian Orchids. Tbilisi.
45. Bitsadze, M., Rukhadze, A. (2001). The species of wild fauna and flora of Georgia in the appendix lists of the Convention on International Trade in Endangered Species of the Wild Fauna and Flora (CITES). Tbilisi.
46. Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde, 3rd ed. Springer, Wien-New York.
47. Canter L.W. 1996. Environmental impact assessment. 2nd ed. McGraw-Hill. New York, London, Tokyo, Toronto.
48. Convention on Biological Diversity. 1995. UNEP. Switzerland (Russian version).
49. Council of Europe. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern, 19.09.1979.
50. Forest Code of Georgia. 1999. Tbilisi.
51. Groombridge B. (ed.). 1992. Global biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. Chapman & Hall, London, 47-52.
52. Harcharik D.A. 1997. The future of world forestry. Unasylya 190/191, 48, 4-8.
53. Hilton-Taylor, C. (compiler). 2000. 2000 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
54. Isik K., Yaltirik F., Akesen A. 1997. The interrelationship of forests, biological diversity and the maintenance of natural resources. Unasylya 190/191, 48, 19-29.
55. IUCN. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
56. IUCN. 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species. [web application]. Available at www.iucnredlist.org. (Accessed: 27 September 2004).



57. IUCN 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. [web application]. Available at: <http://www.iucnredlist.org>.
58. IUCN Red List Guidelines 2004 [web application]. Available at: <http://www.iucnredlist.org>.
59. Lanly J.-P. 1997. World forest resources: situation and prospects. *Unasylva* 190/191, 48, 9-18.
60. Morris P. 1995. Ecology overview. EIA. 197-225.
61. Morris P., Thurling D., Shreeve T. 1995. Terrestrial ecology. EIA, 227-241.
62. Nakhutsrishvili G. 1999. The Vegetation of Georgia. *Braun-Blanquetia*, 15, 1-74.
63. Northen H.T. 1968. Introductory plant science. Third ed. The Ronald Press Company, New York.
64. Red List of Endangered Species of Georgia. 2003. *Legisl. Proc.* 3, Order N76, GSS Codex, GSS code-www.gss-ltd.com.
65. Red List of Georgia. 2006. Internet version, order.
66. Sakhokia M.F. 1961 (ed.). Botanical excursions over Georgia. Tbilisi.
67. The 2000 IUCN red list of threatened species. 2000 UNEP, WCMC.
68. WDPA Consortium. 2004. 2004 World Database on Protected Areas. IUCN-WCPA and UNEP-WCMC, Gland, Switzerland, Washington, DC, USA and Cambridge, UK.
69. საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს დაცვის შესახებ, საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანება # 540, 1996 წ. 26 დეკემბერი.
70. საქართველოს წითელი ნუსხა, საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანება №303, 2006 წ. 2 მაისი.
71. ბუხნიკაშვილი ა. 2004. მასალები საქართველოს წვრილ ძუძუმწოვართა (Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia) კადასტრისათვის. გამ. „უნივერსალი“, თბილისი: 144 გვ.
72. გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: „საქართველოს
73. ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები“. თბილისი: 74-82.
74. მუსხელიშვილი თ. 1994. საქართველოს ამფიბიებისა და რეპტილიების ატლასი. თბ., WWF, 48გვ.
75. თარხნიშვილი დ. 1996. ამფიბიები. კრებ./მასალები საქართველოს ბიომრავალფეროვნებისთვის./თბ. გვ. 64-67.
76. ჯანაშვილი ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ.
77. ბუხნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრაძე ი. 2008. საქართველოს ხელფრთიანთა დაცვის სამოქმედო გეგმა. გამ. „უნივერსალი“, თბილისი: 102 გვ.
78. 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



79. 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.
80. Arabuli G., Mosulishvili M., Murvanidze M., Arabuli T., Bagaturia N., Kvavadze Er. 2007. The Colchic Lowland Alder Woodland with Buxwood Understory (*Alneta barbata buxosae*) and their Soil Invertebrate Animals. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. Vol. 5, No.2: 35-42
81. 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,
82. 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.
83. Bukhnikashvili, A. & Kandaurov, A., 2002. The annotated list of mammals of Georgia. Proceedings of the Institute of Zoology, Tbilisi, XXI: 319-336
84. 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.
85. 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.
86. CBS, 2012. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus. Edited by: Nugzar Zazanashvili, Mike Garforth, Hartmut Jungius, Tamaz Gamkrelidze with participation of Cristian Montalvo. Revised and updated version. Caucasus Biodiversity Council (CBS). <http://wwf.panda.org/?205437/ecoregion-conservation-plan-for-the-caucasus-revised>
87. 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.
88. Doluchanov A..G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
89. EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
90. EU, 2016. Environmental Impact Assessment: Technical consultation (regulations on planning and major infrastructure), Department for Communities and Local Government.
91. 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.
92. IUCN. 2010, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria
93. IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
94. 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.



95. 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.
96. 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.)
97. Tarkhnishvili D. Chaladze G. [Editors] 2013. Georgian biodiversity database [<http://www.biodiversity-georgia.net/index.php>].
98. Tarkhnishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996. Principal Characteristics of Georgia Biodiversity. In: Natura Caucasica (publication of the NGO CUNA Georgica), v. 1, No. 2.
99. 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
100. Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition.
101. David W. Macdonald and Priscilla Barrett, 1993 “Mammals of Britain and Europe” (Collins Field Guide)
102. 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.
103. 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.
104. Winkelman, J.E. (1985) Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behaviour, victims, and disturbance. Limosa, 58, 117–121.
105. 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.
106. 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.
107. 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
108. 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.
109. 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.

110. Dr. William O'Connor, 2015. Birds and power lines www.birdlife.org

111. „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I;

112. მონოგრაფია „საქართველოს წყლის ბალანსი“;

113. www.geostat.ge

114. მესტიის მუნიციპალიტეტის დადგენილება: მესტიის მუნიციპალიტეტის 2019 წლის ბიუჯეტის დამტკიცების შესახებ, 01.01.2019



დანართი 1. ნარჩენების მართვის გეგმა

1. შესავალი

ნარჩენების მართვის გეგმა მომზადებულია საქართველოს კანონის „ნარჩენების მართვის კოდექსი“-ს მოთხოვნების საფუძველზე. კანონის მე-14 მუხლის პირველი პუნქტის შესაბამისად „ფიზიკური ან იურიდიული პირი, რომლის საქმიანობის შედეგად წლის განმავლობაში 200 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენი ან 1000 ტონაზე მეტი ინერტული ნარჩენი ან ნებისმიერი რაოდენობის სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება, ვალდებულია შეიმუშაოს კომპანიის „ნარჩენების მართვის გეგმა“ ნარჩენების მართვის გეგმის განახლება მოხდება ყოველ 3 წელიწადში, ან წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის შეცვლის და დამუშავების პროცესში არსებითი ცვლილებების შეტანის შემთხვევაში.

ვინაიდან დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია არასახიფათო ნარჩენების, ასევე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა, შემუშავებულია ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელიც, „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესის დამტკიცების შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნებიდან გამომდინარე მოიცავს ინფორმაციას:

- საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შესახებ;
- ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნების და ამოცანების შესახებ;
- ნარჩენების მართვის იერარქიისა და პრინციპების შესახებ;
- წარმოქმნილი ნარჩენების შესახებ;
- ინფორმაციას ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებების შესახებ;
- წარმოქმნილი ნარჩენების სეპარირების მეთოდების აღწერას;
- ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდებსა და პირობებს;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობებს;
- ნარჩენების დამუშავებისთვის გამოყენებულ მეთოდებს. ამ ეტაპზე არსებული შესაძლებლობების მიხედვით იმ პირის/ორგანიზაციის შესახებ ინფორმაციას, რომელსაც ნარჩენები შემდგომი დამუშავებისთვის გადაეცემა;
- ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის მოთხოვნებს;
- ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდებს.

წინამდებარე ნარჩენების მართვის გეგმა ადგენს „დარჩი ჰესი“-ს 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 გამოირიცხული 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 დროსაც 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 „დარჩი“-ს ყველა თანამშრომლისათვის და კონტრაქტორებისთვის.



ცხრილი 1.1 ინფორმაცია კომპანიის შესახებ

საქმიანობის განხორციელებელი	შპს „დარჩი“
იურიდიული მისამართი	საქართველო, თბილისი, მთაწმინდის რაიონი, მედეა ჯუღელის ქუჩა, № 10, სართული 3, ლიტ. "ა"
საქმიანობის განხორციელების ადგილი	მესტიის მუნიციპალიტეტი, ხაიშის თემი
საქმიანობა	ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
საკონტაქტო მონაცემები:	
საიდენტიფიკაციო კოდი	406107047
ელექტრონული ფოსტა	darchi@hydrolea.com
შპს „დარჩის“ დირექტორი	ზურაბ გორდუზიანი
საკონტაქტო პირი	იოსებ ნატროშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 (577) 35-00-01
გარემოსდაცვითი მმართველი	ალექსანდრე პაპუნაშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 (595) 92-03-03
ელექტრონული ფოსტა	apapunashvili@grpc.ge
საკონსულტაციო კომპანია:	შპს „გერგილი“
შპს „გამა კონსალტინგის“ დირექტორი	რევაზ ენუქიძე
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 599 164 469



2. ნარჩენების მართვის პოლიტიკა და სტანდარტები

შპს „დარჩი“-ს ნარჩენების მართვის გეგმა შემუშავებულია ეროვნული და საერთაშორისო სტანდარტების დოკუმენტებით, ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული მოთხოვნების გათვალისწინებით.

გარემოსდაცვით სტანდარტებთან დაკავშირებული ცვლილებების პროექტში გათვალისწინების მიზნით, აუცილებელია კანონმდებლობის პერიოდული გადახედვა.

წინამდებარე თავში მოცემულია ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ეროვნული და საერთაშორისო მოთხოვნები, რომელთა შესრულება სავალდებულოა მთელი პროექტის განმავლობაში.

ეროვნული კანონმდებლობა და მოთხოვნები

საქართველოში ნარჩენების და ქიმიური ნივთიერებების მართვა რეგულირდება საქართველოს კანონებით, მთავრობის დადგენილებების და სხვადასხვა სამინისტროებისა და უწყებების მიერ მიღებული კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტების შესაბამისად.

ცხრილი 2.1 შესაბამისი კანონმდებლობის ჩამონათვალი

მიღების	კანონის დასახელება	საბოლოო	სარეგისტრაციო კოდი
1984	საქართველოს ადმინისტრაციულ სამართალდარღვევათა კოდექსი	02.08.2019	020.000.000.05.001.000.010
1995	საქართველოს ტერიტორიაზე ნარჩენების ტრანზიტისა და იმპორტის შესახებ	07.12.2017	300.230.000.05.001.000.095
1996	კანონი გარემოს დაცვის შესახებ	05.07.2018	360.000.000.05.001.000.184
1998	პესტიციდებისა და აგროქიმიკატების შესახებ	05.07.2018	340.120.000.05.001.000.451
2005	კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ	26.12.2018	300.310.000.05.001.001.914
2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	05.07.2018	360160000.05.001.017608
2017	გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი	05.07.2018	360160000.05.001.018492

ცხრილი 2.2 დადგენილება/ბრძანება/კანონქვემდებარე აქტები

საქართველოს მთავრობის დადგენილებები	
სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ	#426 2015 წლის 17 აგვისტო



სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ - 2015 წლის 17 აგვისტოს №426 დადგენილებაში ცვლილების შეტანის თაობაზე.	#115. 2016 წლის 7 მარტი
ნარჩენების ტრანსპორტირების წესის შესახებ	#143. 2016 წლის 29 მარტი
ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, წინასწარი დამუშავებისა და დროებითი შენახვის რეგისტრაციის წესისა და პირობების შესახებ	#144. 2016 წლის 29 მარტი
სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ	#145. 2016 წლის 29 მარტი,
მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების წესის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე	#159. 2016 წლის 1 აპრილი
ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“	#422. 2015 წლის 11 აგვისტო
ნარჩენების მართვის კოდექსით გათვალისწინებულ ზოგიერთ ვალდებულებათა რეგულირების წესის დამტკიცების შესახებ	#446. 2016 წლის 16 სექტემბერი
საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის ბრძანება	
კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესის დამტკიცების შესახებ	#211 2015 წლის 4 აგვისტო

3. 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 დამაბინძურებელი 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.

4. ნარჩენების კლასიფიკაცია

ნარჩენების მართვის კოდექსი [მუხლი 3] განსაზღვრავს ტერმინ ნარჩენის მნიშვნელობას, კერძოდ: ნარჩენი არის ნებისმიერი ნივთიერება ან ნივთი, რომელსაც მფლობელი იშორებს, განზრახული აქვს მოიშოროს ან ვალდებულია მოიშოროს [პუნქტი „ა“].

ნარჩენების მართვის შემდგომი ღონისძიებები მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული კლასიფიკაციაზე, რომელიც უნდა ჩატარდეს მათი წარმოქმნის ადგილზე. ნარჩენების სეგრეგაცია, მათი შენახვის წესების დაცვა და ბოლოს, დამუშავება/განადგურება - ყოველივე ეს მოითხოვს ნარჩენების სწორ კლასიფიკაციას.

ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირი ვალდებულია მოახდინოს არსებული ნარჩენების კლასიფიკაცია არსებული კანონმდებლობისა და სტანდარტების შესაბამისად⁴. იმ შემთხვევაში, თუ ნარჩენების კლასიფიკაციის ზოგადი მეთოდოლოგია არ იქნება ამომწურავი, ნარჩენების კლასიფიკაციის უზრუნველსაყოფად უნდა ჩატარდეს ნარჩენების ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა.



ცხრილებში 4.1 და 4.2 მოცემულია ნარჩენების კლასიფიკაცია და მისი განმსაზღვრელი მახასიათებლები, რომლებიც განსაზღვრულია საქართველოს ნარჩენების კოდექსით და ევროდირექტივებით.

ცხრილი 4.1 ნარჩენების კლასიფიკაცია და განმსაზღვრელი მახასიათებლები საქართველოს ნარჩენების მართვის კოდექსის მიხედვით

ნარჩენის სახეობა	განსაზღვრებები
სახიფათო ნარჩენები	რომლებსაც აქვს ერთი ან მეტი სახიფათო ენების განმსაზღვრელი მახასიათებელი, კერძოდ: ქებადი; მჟანგავი; ადვილად აალებადი; აალებადი; ზიზიანებელი; მავნე; ტოქსიკური; ეროგენული; კოროზიული; ინფექციური; ოდუქციისთვის ტოქსიკური; მუტაგენური; რბილური; ეკოტოქსიკური; წყალთან, ჰაერთან ან სთან ურთიერთქმედებისას ტოქსიკურ ან მეტად იკური აირების გამომყოფი; ნარჩენი, რომელმაც ავსების შემდეგ შესაძლოა გამოყოს სხვა იერება, რომელსაც ზემოთ ჩამოთვლილი ლიმე მახასიათებელი აქვს.
არასახიფათო ნარჩენები	ნარჩენები, რომლებსაც არ მოიცავს „სახიფათო ნარჩენების“ განმარტება
საყოფაცხოვრებო ნარჩენები	საოჯახო მეურნეობის მიერ წარმოქმნილი ნარჩენები;
მუნიციპალური ნარჩენები	საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, აგრეთვე სხვა ნარჩენები, რომლებიც თავიანთი მახასიათებლებითა და შემადგენლობით საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მსგავსია
ინერტული ნარჩენები	ნარჩენები, რომლებიც არ განიცდის ვნელოვან ფიზიკურ, ქიმიურ ან ბიოლოგიურ ლებებს – არ იხსნება, არ იწვის და არ შედის ვარ ქიმიურ ან ფიზიკურ რეაქციაში, არ განიცდის ეგრადაციას და სხვა მასალაზე არ ახდენს ისეთ ენას, რომელიც გამოიწვევს გარემოს ნმურებას ან ადამიანის ჯანმრთელობის ანებას
ბიოდეგრადირებადი ნარჩენები	ნარჩენები, რომლებიც ექვემდებარება ბობულ ან აერობულ დაშლას
თხევადი ნარჩენები	თხევად მდგომარეობაში არსებული ნარჩენები
ცხოველური ნარჩენები	ცხოველთან დაკავშირებული ნარჩენები ველის სხეული, ცხოველის სხეულის ნაწილი, ლი, ხორცის წარმოების ნარჩენები, ცხოველზე ა ჩატარების შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენები (ვა)
სამედიცინო ნარჩენები	სამედიცინო დაწესებულებების, სამედიცინო რატორიების, სამედიცინო კვლევითი



	რების, მზრუნველობის დაწესებულებების, რინარული კლინიკების, ფარმაცევტული ხმოებისა და საწყობების მიერ წარმოქმნილი ენები
სპეციფიკური ნარჩენი	ისეთი პროდუქტისგან წარმოქმნილი ნარჩენი, ლიც თავისი მახასიათებლებისა და ფართო კვლების გამო ნარჩენად გადაქცევის შემდეგ ვის სპეციფიკური ზომების მიღებასა და მოვლას როებს

ცხრილი 4.2 ნარჩენების კლასიფიკაციის და განსაზღვრელი მახასიათებლები ევროდირექტივების მიხედვით

ნარჩენის სახეობა	განსაზღვრებები
ინერტული	ევროგაერთიანების 1999/31/EEC დირექტივის მე- ხლში მოცემული განსაზღვრების შესაბამისად, ლადგენს ნარჩენებს, რომლებიც არ განიცდის ენელოვან ფიზიკურ, ქიმიურ ან ბიოლოგიურ ელებებს. ინერტული ნარჩენები არ იხსნება, არ ა და არ ავლენს რაიმე სხვა სახის ფიზიკურ ან ურ რეაქციას; არ იხრწნება და უარყოფითად არ ედებს რაიმე სხვა მატერიაზე, რომელთანაც შეხება არ იწვევს გარემოს დაბინძურებას და არ აზიანებს იანის ჯანმრთელობას. ამგვარი ნარჩენების ბინძურებელი ეფექტი და ეკოტოქსიკურობა შვნელოა და არ უქმნის საფრთხეს მიწისზედა ან მიწისქვეშა წყლების ხარისხს.
მავნე	ნარჩენები, რომლებიც განსაზღვრულია 91/689 ექტივის 1(4) მუხლში და გააჩნია შემდეგი ენციური თვისებები: «ფეთქებადი», მჟავიანობა, ან აალებადი ან აალებადი, გამაღიზიანებელი, იკური, კანცეროგენული, კოროზიული, ეციური, ტერატოგენური, მუტაგენური; ჰაერთან, თან ან მჟავასთან კონტაქტისას გამოყოფს ძალიან იკურ ან ტოქსიკურ გაზებს; ნივთიერებები, ლებსაც განადგურებისას შეუძლია წარმოშვას სხვა იერებები და ეკოტოქსიკური ნივთიერებები.
უვნებელი	ნარჩენები, რომლებიც ზემოაღწერილ ზღვრებას არ შეესაბამება



5. დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა

შპს „დარჩი“ -ს ნარჩენების მართვის გეგმა მომზადებულია (საქართველოს კანონი. ნარჩენების მართვის კოდექსი. 2015 წ. 15 იანვარი) ნარჩენების მართვის კოდექსის საფუძველზე. შემუშავებული გეგმა მოიცავს:

- ინფორმაციას წარმოქმნილი ნარჩენების შესახებ (წარმოშობა, სახეობა, შემადგენლობა, რაოდენობა);
- ინფორმაციას ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებების შესახებ (განსაკუთრებით სახიფათო ნარჩენების შემთხვევაში);
- წარმოქმნილი ნარჩენების სეპარირების მეთოდების აღწერას;
- ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდებსა და პირობებს;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობებს;
- ნარჩენების დამუშავებისთვის გამოყენებულ მეთოდებს ან/და იმ პირის შესახებ ინფორმაციას, რომელსაც ნარჩენები შემდგომი დამუშავებისთვის გადაეცემა;
- ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის მოთხოვნებს;
- ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდებს.

წინამდებარე გეგმაში გათვალისწინებულია შპს „დარჩი“-ს დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები, მათ შორის:

- საქმიანობა ნორმალურ საექსპლუატაციო პირობებში;
- საქმიანობა ავარიული სიტუაციის დროს.

კომპანიის საქმიანობის პროცესში ნარჩენების წარმოქმნა დაკავშირებულია მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესთან. თუმცა ნარჩენების წარმოქმნა შესაძლებელია გამოიწვიოს ავარიულმა სიტუაციებმაც.

კომპანიას თავისი საქმიანობიდან გამომდინარე ობიექტზე წარმოექმნება, როგორც სახიფათო, ისე არასახიფათო მყარი და თხევადი ნარჩენები.

კომპანიის საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობები, რაოდენობები და მართვის საკითხები წარმოდგენილია ცხრილში 5.1.



ცხრილი 5.1 კომპანიის საქმიანობის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობები, რაოდენობები და მართვის საკითხები

ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	სახიფათო (დიახ/არა)	სახიფათობის მახასიათებელი	ნარჩენის ფიზიკური დგომარეობა	წარმოქმნილი ნარჩენების მიახლოებითი რაოდენობა წლების მიხედვით			განთავსება/ ღდგენის პერაციები	ნარჩენის მართვა /კონტრაქტორი კომპანიები
					2022 წ (მშენებლ.)	2023 წ (მშენებლ.)	2024 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, მიღების, 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- „აალებადი“ H6- „მანე“	მყარი	15 კგ	15 კგ	3 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
08 03 საბეჭდი მელანის წარმოების, მიღების, 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	3 კგ	2 კგ	D9	შპს „სანიტარი“
არარგანული, ლითონის შემცველი ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონების დამუშავებისა და ლითონების ზედაპირის დამფერავი საშუალებებით დამუშავებისა და ფერადი ლითონების ჰიდრომეტალურგული დამუშავების შედეგად ჯგუფის ნომერი -11									
11 01 თხევადი ნარჩენები და ნალექები ლითონის დამუშავებისა და დამფერავი საშუალებებით ლითონის ზედაპირის დამუშავებიდან (მაგ. გაღვანური დამუშავება, თუთიით დაფერვა, მჟავით დამუშავება გრავირება, ფოსფატით დამუშავება და ტუტით გაუცხიმოვნება)									
11 01 13*	გაპოხვის შედეგად მიღებული ნარჩენები, რომლებიც შეიცავს სამიშ ნივთიერებებს	დიახ	H6- „ტოქსიკური“	თხევადი	5 ლ	5 ლ	2 ლ	R9	შპს „სანიტარი“
ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონებისა და პლასტმასის ფორმირებისა და ზედაპირების დამუშავებისას - ჯგუფის კოდი 12									
12 01 ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონებისა და პლასტმასის ფორმირებისა და ზედაპირების დამუშავებისას									
12 01 10*	სინთეტური მექანიკური	დიახ	H 3-B - ბადი“	თხევადი/მყარი	2 კგ	2 კგ	1 კგ	D10	შპს „სანიტარი“



	დამუშავების ზეთები/საპოხი მასალა		H 5- „მავნე“						
12 01 13	შედულებისას წარმოქმნილი ნარჩენი	არა	-	მყარი	10 ტ	10 ტ	150 კგ	R 4	შპს „ჯეოსთილი“
ზეთის ნარჩენები (გარდა საკვებად გამოყენებული ზეთებისა, რომლებიც განხილულია 05, 12 და 19 თავებში) - ჯგუფის კოდი 13									
13 02 ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და ზეთოვანი ლუბრიკანტები									
13 02 08*	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და ზეთოვანი ლუბრიკანტები	დიახ	H 3-B - ბადი“ H 5- „მავნე“	თხევადი	7 ლ	7ლ	1კგ	D10	შპს „სანიტარი“
შესაფუთი მასალის, აბსორბენტების, საწმენდი ნაჭრების, ფილტრებისა და დამცავი ტანსაცმლის ნარჩენები, რომლებიც გათვალისწინებული არ არის სხვა პუნქტებში - ჯგუფის კოდი 15									
15 01 შესაფუთი მასალა (ცალკეულად შეგროვებული შესაფუთი მასალის ნარჩენების ჩათვლით)									
15 01 01	ქაღალდისა და მუყაოს შესაფუთი მასალა	არა	-	მყარი	150 კგ	150კგ	-	D1	განთავსდება მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე
15 01 06	ნარევი შესაფუთი მასალა	არა	-	მყარი	1000 კგ	1000 კგ	100 კგ	D1	განთავსდება მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე
15 01 10*	შესაფუთი მასალა, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებების ნარჩენებს ან/და დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით	დიახ	H 3-B - ბადი“ H 5 - „მავნე“	მყარი	დამოკიდებულია დადგენის მასშტაბებზე			D10	შპს „სანიტარი“
15 02 აბსორბენტები, ფილტრის მასალა, საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმლის ნარჩენები									



15 02 02*	აბსორბენტები, ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმის, რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებით	დიახ	H 3-B - „აალებადი“ H 5 - „მავნე“	მყარი	10 კგ	10 კგ	-	D10	შპს „სანიტარი“
ნარჩენები, რომელიც სხვა პუნქტებში გათვალისწინებული არ არის - ჯგუფი 16									
16 01 განადგურებას დაქვემდებარებული სხვადასხვა სატრანსპორტო საშუალებები და მწყობრიდან გამოსული და სატრანსპორტო საშუალებების სარემონტო სამუშაოებიდან მიღებული ნარჩენები (13, 14, 16, 06 და 16 08-ს გარდა									
16 01 03	განადგურებას დაქვემდებარებული საბურავები	არა	-	მყარი	200 კგ	200 კგ	60 კგ	R13	შპს „სანიტარი“
16 01 99	ნარჩენები, რომლებიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში (ლითონის მჭრელი საგნები)	არა	-	მყარი	25 კგ	25 კგ	-	R4	შპს „ჯეოსთილი“
16 06 ბატარეები და აკუმულატორები									
16 06 01*	ტყვიის შემცველი ბატარეები	დიახ	H-6- „ტოქსიკური“ H-15	მყარი	100 კგ	100 კგ	-	R13	შპს „სანიტარი“
სამშენებლო და ნგრევის ნარჩენები (ასევე მოიცავს საგზაო სამუშაოების ნარჩენებს დაბინძურებული ადგილებიდან) - ჯგუფი 17									
17 02 ხე, მინა და პლასტმასი									
17 02 03	პლასტმასი	არა	-	მყარი	30 კგ	30 კგ	-	D1	განთავსდება ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის მყარი საყოფაცხოვრებო



									ნარჩენების პოლიგონზე
17 04 მეტალები (მოიცავს მათ შენადნობებსაც)									
17 04 07	შერეული ლითონები	არა	-	მყარი	5000 კგ	5000 კგ	100 კგ	R 4	შპს „ჯეოსთილი“
17 05 ნიადაგი (ასევე მოიცავს საგზაო სამუშაოების ნარჩენებს დაბინძურებული ადგილებიდან), ქვები და გრუნტი									
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	D10		შპს „სანიტარი“
17 09 სხვა სამშენებლო და ნგრევის შედეგად მიღებული ნარჩენები									
17 09 04	შერეული სამშენებლო და ნგრევის შედეგად მიღებული ნარჩენები, რომლებსაც არ ვხვდებით 17 09 01, 17 09 02 და 17 09 03 პუნქტებში	არა	-	მყარი	1000 კგ	1000 კგ	100 კგ	D1	განთავსდება ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე
ნარჩენების ჯგუფი 18 - ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ადამიანის ან ცხოველის სამედიცინო მომსახურებით ან/და მასთან დაკავშირებული კვლევების შედეგად (გარდა საკვები ობიექტების ნარჩენებისა, რომლებიც არ არის წარმოქმნილი რაიმე უშუალო სამედიცინო აქტივობის შედეგად)									
18 01 ნარჩენები მშობიარობის, დიაგნოსტიკის, მკურნალობისა და დაავადებების პრევენციული ღონისძიებებიდან ადამიანებში									
18 01 09	მედიკამენტები, გარდა 18 01 08 პუნქტით გათვალისწინებული	არა	-	მყარი/თხევადი	0,5 კგ	0,5 კგ	0,1 კგ	D10	შპს „სანიტარი“
20 03 სხვა მუნიციპალური ნარჩენები									
20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	არა	-	მყარი	219 მ3	219 მ3	51,1 მ3	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.



6. სახიფათოობის, გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნები

 <p>ადვილად ალუბადი მყარი ნივთიერებები</p>	 <p>სხვა საშიში ნივთიერებები და ნაკეთობანი</p>	 <p>მქანგავი ნივთიერება</p>	 <p>გამალიზიანებელი, მკენე</p>
 <p>ილად ალუბადი აირები</p>	 <p>ტოქსიკური აირები</p>	 <p>ტოქსიკური ნივთიერებები</p>	 <p>ეკოტოქსიკური</p>
 <p>მოწევა აკრძალულია</p>	 <p>ექვემდებარება გადამუშავებას</p>	 <p>საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის</p>	 <p>ხანძარსაშიშია</p>



დანართი 2. საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელი ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა

1. ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნების და ამოცანები

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები დარჩი ჰესის მშენებლობასა და ექსპლუატაციაზე დასაქმებული პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ტექნოგენურ ავარიებზე და ინციდენტებზე პერსონალის ქმედებების რაციონალურად, კოორდინირებულად და ეფექტურად წარმართვა, პერსონალის, მოსახლეობის და გარემოს უსაფრთხოების დაცვა.

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის ამოცანებია:

- დაგეგმილი საქმიანობის დროს (მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზები), მისი სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელი ავარიული სახეების განსაზღვრა;
- თითოეული სახის ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების ჯგუფების შემადგენლობის, მათი აღჭურვილობის, ავარიულ სიტუაციაში მოქმედების გეგმის და პასუხისმგებლობების განსაზღვრა;
- შიდა და გარე შეტყობინებების სისტემის, მათი თანმიმდევრობის, შეტყობინების საშუალებების და მეთოდების განსაზღვრა და ავარიული სიტუაციების შესახებ შეტყობინების (ინფორმაციის) გადაცემის უზრუნველყოფა;
- შიდა რესურსების მყისიერად ამოქმედება და საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი რესურსების დადგენილი წესით მობილიზების უზრუნველყოფა და შესაბამისი პროცედურების განსაზღვრა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების საორგანიზაციო სისტემის მოქმედების უზრუნველყოფა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების პროცესში საკანონმდებლო, ნორმატიულ და საწარმოო უსაფრთხოების შიდა განაწესის მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა.

საპროექტო ობიექტის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელი ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა ითვალისწინებს საქართველოს კანონების და საკანონმდებლო აქტების მოთხოვნებს.

2. ავარიული შემთხვევების სახეები

ეროვნული კანონმდებლობის შესაბამისად წარმოქმნის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე განისაზღვრება შემდეგი საგანგებო სიტუაციები:

- ტექნოგენური;
- ბუნებრივი;
- სოციალური;



- საომარი (აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორია ახლოს მდებარეობს ოკუპირებულ რეგიონთან).

საგანგებო სიტუაციის შედეგების მოცულობის, მათი ლიკვიდაციისათვის საჭირო რეაგირების ძალებისა და მატერიალური რესურსების რაოდენობის გათვალისწინებით, აგრეთვე საგანგებო სიტუაციის გავრცელების არეალისა და მასშტაბის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე განისაზღვრება საგანგებო სიტუაციების შემდეგი დონეები:

- ეროვნული;
- ავტონომიური;
- სამხარეო;
- ადგილობრივი;
- საობიექტო.

წინამდებარე დოკუმენტში განსაზღვრულია საობიექტო ან ადგილობრივ დონეზე ტექნოგენურ და ბუნებრივ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელია შემდეგი სახის ავარიები და ავარიული სიტუაციები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: 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.

2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ერთერთ ყველაზე საყურადღებოდ მიიჩნევა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების და მასთან დაკავშირებული თანმდევი პროცესების განვითარების რისკები. მსოფლიო სტატისტიკის მიხედვით ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებზე ავარიების განვითარების ალბათობას მზარდი ტენდენცია ახასიათებს, განსაკუთრებით მათი ექსპლუატაციიდან 30-40 წლის შემდეგ.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების ფაქტორები შეიძლება იყოს:

- ტექნოგენური: პროექტირებისას დაშვებული შეცდომები, მშენებლობის ნორმების შეუსრულებლობა და ექსპლუატაციის პირობების დარღვევა, მომსახურე პერსონალის



არაპროფესიონალიზმი, არაკომპეტენტურობა და გულგრილობა, ტერორისტული აქტი, ვანდალიზმი და სხვ;

- ბუნებრივი: წყლის ექსტრემალური ჩამონადენი, საშიში მეტეოროლოგიური მოვლენები, მიწისძვრები, მეწყერები, სელური ნაკადები, ზვავი და სხვ.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობებზე ავარია შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი სახით:

- სათავე კვანძების (დამბა, წყალმიმღები) დაზიანება;
- სადაწნო მილსადენების დაზიანება, მისი ფილტრაციული სიმტკიცის დარღვევა;
- ტექნოლოგიური დანადგარ-მექანიზმების (წყალმიმღების მარეგულირებელი ფარების) დაზიანება და გაუმართაობა.

ადგილმდებარეობის მორფოლოგიურ-გეოლოგიური და კლიმატური პირობების გათვალისწინებით ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ბუნებრივი ფაქტორებით დაზიანების რისკები საკმაოდ მაღალია. თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ არ იგეგმება დიდი ზომის კაშხლის და წყალსაცავის შექმნა, რაც ამცირებს შემდგომი არასასურველი სიტუაციების განვითარების რისკებს და მასშტაბებს.

აღსანიშნავია, რომ ჰიდროელექტროსადგური იქნება ორსაფეხურიანი. ერთერთი საფეხურის (განსაკურებით ზედა საფეხური) დაზიანებამ შესაძლებელია პრობლემები შეუქმნას მეორე საფეხურის ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებს.

2.2 დამაზიანებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა

ნავთობპროდუქტების და ზეთების დაღვრის რისკი შეიძლება დაკავშირებული იყოს მათი შენახვის პირობების დარღვევასთან, სატრანსპორტო საშუალებებიდან და ტექნიკიდან საწვავისა და ზეთების ჟონვასთან და სხვ.

მშენებლობის პროცესში საშიში ნივთიერებების და ნავთობპროდუქტების დაღვრის თვალსაზრისით სენსიტიური უბნებია სამშენებლო ბანაკები (ძირითადად სასაწყობო ტერიტორიები) და ყველა სამშენებლო მოედანი, სადაც ინტენსიურად ხდება ტექნიკისა და დანადგარ-მექანიზმების გამოყენება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მაღალი რისკები არსებობს შემდეგ უბნებზე:

- ძალური კვანძების ტერიტორიაზე (სატრანსფორმატორო ზეთების დაღვრა და გავრცელება, ასევე ნამუშევარ წყალში ტურბინის ზეთების ჩაღვრა და გავრცელება);
- ზეთების, ნავთობპროდუქტების და სხვა საშიში ნივთიერებების სასაწყობო ტერიტორიები.
- ავარიის თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:
- ხანძარი/აფეთქება;
- პერსონალის ან მოსახლეობის მოწამვლა.



2.3 ხანძარი/აფეთქება

ხანძრის გავრცელებისა და აფეთქების რისკები არსებობს ჰესების მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს. ავარიის გამომწვევი ფაქტორი ძირითადად შეიძლება იყოს ტექნოგენური, კერძოდ: მშენებელი ან მომსახურე პერსონალის გულგრილობა და უსაფრთხოების წესების დარღვევა, ნავთობპროდუქტების, ზეთების და სხვა ადვილად აალებადი/ფეთქებადი მასალების შენახვის და გამოყენების წესების დარღვევა და სხვ. თუმცა აფეთქების და ხანძრის გავრცელების პროვოცირება შეიძლება ბუნებრივმა მოვლენამაც მოახდინოს.

გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ პროექტის განხორციელება და ჰესების ინფრასტრუქტურის ცალკეული ობიექტების განლაგება მოხდება საკმაოდ მაღალი სიხშირის ტყეების სიახლოვეს. შესაბამისად, განსაკუთრებით მშენებლობის პროცესში არსებობს ლანდშაფტური ხანძრების რისკებიც.

მშენებლობის ეტაპზე ხანძრის განვითარების და აფეთქების რისკების თვალსაზრისით სენსიტიური უბნებია:

- სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, კერძოდ, ადვილად აალებადი მასალების საწყობები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხანძრის/აფეთქების წარმოქმნა ძირითადად მოსალოდნელია ძალური კვანძის და ელექტროგადაცემის ხაზის ფარგლებში.

ხანძრის/აფეთქების თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:

- გეოდინამიკური პროცესების აქტივაცია: მეწყერი, ეროზია, მიწისქვეშა სივრცეების ჭერის და კედლების ჩამოქცევა;
- საშიში ნივთიერებების ზალპური გაფრქვევა / დაღვრა;
- პერსონალის ან მოსახლეობის ტრავმები და მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან
- დაკავშირებული შემთხვევები.

2.4 საგზაო შემთხვევები

პროექტის განხორციელებისას გამოყენებული იქნება სატვირთო მანქანები და მძიმე ტექნიკა. საზოგადოებრივი სარგებლობის და მისასვლელ გზებზე მათი გადაადგილებისას მოსალოდნელია:

- შეჯახება გზაზე მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებებთან (როგორც კუმულაციური ზემოქმედების განხილვისას აღინიშნა, შესაძლებელია რეგიონში რამდენიმე მასშტაბური პროექტი განხორციელდეს პარალელურად, რაც გაზრდის საავტომობილო გადაადგილებების ინტენსივობას);
- შეჯახება ადგილობრივ მოსახლეობასთან;
- შეჯახება პროექტის მუშახელთან;
- შეჯახება პროექტის სხვა ტექნიკასთან;



- შეჯახება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურასთან;

საგზაო შემთხვევების მაღალი რისკი დაკავშირებული იქნება სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის შედარებით ინტენსიურ მოძრაობასთან. საგზაო შემთხვევების რისკების მინიმიზაციის მიზნით აუცილებელია რიგი პრევენციული ღონისძიებების გატარება, მათ შორის: მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა, გამაფრთხილებელი ნიშნების განთავსება, მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა, მოძრაობის რეგულირება მედროშეების გამოყენებით და სხვა. უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ტექნიკის გაცილება სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით, ეს კი მნიშვნელოვნად შეამცირებს სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახებით ან გზიდან გადასვლით გამოწვეულ რისკს. ასევე ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების დაგეგმვა და განხორციელება სასურველია მოხდეს რეგიონში მიმდინარე სხვა პროექტების ხელმძღვანელობასთან შეთანხმებით.

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.

2.6 ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციები (კატასტროფული მოვლენები)

დაგეგმილი საქმიანობის (ჰესების კასკადის მშენებლობა და ექსპლუატაცია) პროცესში ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციებზე სათანადო, დროულ და გეგმაზომიერ რეაგირებას უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება, ვინაიდან სტიქიური მოვლენები ნებისმიერი ზემოთჩამოთვლილი ავარიული სიტუაციის მაპროვოცირებელი ფაქტორი შეიძლება გახდეს.

საპროექტო დერეფანი გადის სხვადასხვა ბუნებრივი პროცესების განვითარების თვალსაზრისით საკმაო რისკის მქონე უბნებზე. მსგავსი მოვლენების განვითარების გამო შესაძლებელია საფრთხე შეექმნას მუშახელის უსაფრთხოებას და ჯანმრთელობას, ასევე დაზიანდეს დროებითი ნაგებობები, ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები. აქედან გამომდინარე აუცილებელია მაღალი რისკის მქონე უბნებზე (მდინარეთა კალაპოტები, დამრეცი ფერდობების სიახლოვეს) მუშაობისას, განსაკუთრებით ნალექიან პერიოდებში მაქსიმალური ყურადღების გამოჩენა და უსაფრთხოების ნორმების დაცვა.



3. ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობის პარალელურად ფუნდამენტური სამეცნიერო კვლევების ჩატარება;
- პერსონალის პროფესიული დონის ამაღლება და ავარიული სიტუაციების სფეროში სპეციალური კადრების მომზადება;
- საშიში მოვლენების და ჰიდროკვანძების ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის ორგანიზება;
- სენსიტიურ უბნებზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების მონიტორინგული სამუშაოების უზრუნველყოფა;
- უსაფრთხოების ნორმების დაცვა, საჭიროებისამებრ საინჟინრო გადაწყვეტების კორექტირება ჰიდროკვანძების მშენებლობის და ექსპლუატაციის ყველა ეტაპზე;
- სათავე კვანძებზე ნატანის დაგროვების და პერიოდული რეცხვის მონიტორინგული სამუშაოების ორგანიზება;
- ჰიდროკვანძების 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 მოცილებაამდე;
- ლანდშაფტური ხანძრის (ტყის ხანძარი) პრევენციის მიზნით საჭიროა ადვილად აალებადი და ფეთქებადსაშიში მასალების დასაწყობება/გამოყენება მოხდეს მაღალი სიხშირის ტყეებიდან მოშორებულ ადგილებზე. ასეთი ადგილები მაქსიმალურად გასუფთავებული უნდა იყოს ბალახოვანი და ბუჩქოვანი მცენარეულობისგან.

სატრანსპორტო შემთხვევების პრევენციული ღონისძიებები:

- ნებისმიერმა ა/მანქანა სამუშაოზე გასვლის წინ გაივლის ტექნიკურ შემოწმებას. განსაკუთრებით უნდა შემოწმდეს მუხრუჭები. ა/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 მიმითითებელი საგზაო ნიშნების მოწყობა;
- განსაკუთრებით საშიშ ადგილებში ხეების მხარეს ბორდიურების მოწყობა;
- სპეციალური და არა გაბარიტული ტექნიკის გადაადგილების დროს უზრუნველყოფილი იქნას ტექნიკის გაცილების უზრუნველყოფა სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით;



- აკრძალულია ექსკავატორების, ამწეების და სხვა მანქანა-მექანიზმების მუშაობა, ნებისმიერი ძაბვის, ელექტროგადამცემი ხაზების ქვეშ.
- აკრძალულია მექანიზმების და მანქანების მოძრაობა და დაყენება ჩამონგრევის პრიზმის ზონაში. უნდა იყოს უზრუნველყოფილი სისტემატური დაკვირვება ქვაბულების ფერდობების მდგრადობაზე. ნაპრალების გამოვლენის შემთხვევაში არამდგრადი მასა უნდა ჩამოინგრეს;
- გრუნტის დატვირთვა ა/მანქანებზე დასაშვებია მხოლოდ გვერდითი ან უკანა ბორტის მხრიდან;

პერსონალის ტრავმატიზმის/დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება შრომის უსაფრთხოების საკითხებზე;
- პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (პერფორატული ბურღვის დროს მუშებს უნდა ჰქონდეს დამცავი სათვალეები და რესპირატორები;
- სახიფათო ზონებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების მოწყობა;
- სახიფათო ზონები უნდა იყოს შემოფარგლული და აღნიშნული, ღამით ადვილად შესამჩნევი (ღამით, შემოღობვის გარდა, საჭიროა ქვაბულების გარშემო მანათებელი ნიშნების დაყენება);
 - o 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;
- 200-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:
 - o 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;
 - o 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&SE21 ოფიცრები) მომზადება, რომლებიც გააკონტროლებს სამუშაო უბნებზე უსაფრთხოების ნორმების შესრულების დონეს და დააფიქსირებს უსაფრთხოების ნორმების დარღვევის ფაქტებს.



4. ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი

მოსალოდნელი ავარიის, ინციდენტის სალიკვიდაციო რესურსების და საკანონმდებლო მოთხოვნების გათვალისწინებით, ავარიები და ავარიული სიტუაციები დაყოფილია რეაგირების 3 ძირითადი დონის მიხედვით. ცხრილში 1. მოცემულია ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით, შესაბამისი რეაგირების მითითებით.

ჰესების კასკადის ცალკეული ჰესის ადგილმდებარეობის, სამშენებლო სამუშაოების მოცულობების და ჰესების ოპერირების პირობების გათვალისწინებით შესაძლებელია ადგილი ექნეს პირველი და მეორე დონის, ნაკლები ალბათობით - მესამე დონის ინციდენტებს.

ცხრილი 4.1 ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით

ავარიული სიტუაცია	დონე		
	I დონე	II დონე	III დონე
საერთო	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საკმარისია შიდა რესურსები	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა გარეშე რესურსები და მუშახელი	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა რეგიონული ან ქვეყნის რესურსების მოზიდვა
ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანება	ჰიდროტექნიკური ობიექტების მცირე დაზიანება, დროებით, თუმცა ნელგონად არ შეაფერხებს ის ფუნქციონირებას. სხვა უფროსი სიტუაციების ოციერება ნაკლებად ლოდნელია. ავარიის იდაცია შესაძლებელია პერსონალის მიერ.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანება, რაც მნიშვნელოვნად შეაფერხებს ჰესების ფუნქციონირებას და ქმნის სხვა ავარიული სიტუაციის პროვოცირების რისკებს.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების საგულისხმო დაზიანება. ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა სპეციალური რაზმის გამოძახება რეგიონიდან ან თბილისიდან.
საშიში ნივთიერებების დაღვრა	ლოკალური დაღვრა, რომელიც არ საჭიროებს გარეშე ჩარევას და შესაძლებელია მისი აღმოფხვრა შიდა რესურსებით. არ არსებობს ნივთიერებების დიდ ფართობზე გავრცელების რისკები.	მოზრდილი დაღვრა (საშიში ნივთიერებების დაღვრა 0,3 ტ-დან 200 ტ-მდე). არსებობს ნივთიერებების დიდ ფართობზე გავრცელების და მდინარეების დაბინძურების რისკები.	დიდი დაღვრა (200 ტ-ზე მეტი).
ხანძარი	ლოკალური ხანძარი, რომელიც არ საჭიროებს გარეშე ჩარევას და სწრაფად კონტროლირებადია. მეტეოროლოგიური პირობები ხელს არ უწყობს ხანძრის სწრაფ გავრცელებას. მიმდებარედ არ არსებობს სხვა	მოზრდილი ხანძარი, რომელიც მეტეოროლოგიური პირობების გამო შესაძლოა სწრაფად გავრცელდეს. მიმდებარედ არსებობს სხვა ხანძარსაშიში და უბნები/საწყობები და მასალები. საჭიროა	დიდი ხანძარი, რომელიც სწრაფად ვრცელდება. არსებობს მიმდებარე უბნების აალების და სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების დიდი რისკი. საჭიროა რეგიონალური სახანძრო სამსახურის ჩართვა



	ხანძარსაშიში და ფეთქებადსაშიში უბნები/საწყობები და მასალები.	ადგილობრივი სახანძრო რაზმის გამოძახება.	ინციდენტის ლიკვიდაციისთვის.
ლანდშაფტური ხანძარი	ხანძარი წარმოიშვა რომელიმე სამშენებლო უბანზე და არსებობს ლანდშაფტური ხანძრის რისკი.	ტყის დაბალი ხანძარი. წარმოიშობა წიწვოვანი ან ფოთლოვანი ბუჩქნარის, ნიადაგის ზედაპირის ცოცხალი საფარის (ხავსი, ბალახი), ნახევრად ბუჩქნარისა და ნიადაგის მკვდარი საფარის ან საფენის (ჩამოცვენილი ფოთლები, ტოტები, ხის ქერქი და სხვ.) წვის შედეგად, ე.ი. უშუალოდ მიწის ზედაპირზე ან მისგან 1.5 - 2.0 მ სიმაღლეზე მყოფი მცენარეებისა და მათი ნარჩენების წვის შედეგად, ასეთი ხანძრის გავრცელების სიჩქარე არ არის დიდი - ძლიერი ქარის დროს - 1.0 კმ/სთ-ია.	ტყის მაღალი ხანძარი. როგორც წესი წარმოიშობა დაბალი ხანძრისაგან. ამ დროს იწვის მთლიანად ხეები. შეიძლება იყოს აგრეთვე მწვერვალის ხანძარი, როდესაც იწვის მხოლოდ ხის წვეროები, მაგრამ ასეთი ხანძარი უფრო მოკლე დროს განმავლობაში მიმდინარეობს. ამ დროს გამოიყოფა მოშავო ფერის კვამლი და დიდი რაოდენობით სითბო, ხოლო ცეცხლის ალის სიმაღლე 100 მ-ზე მეტია. ასეთი ხანძრის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა ყველა შესაძლებელი რესურსების ჩართვა.
საგზაო შემთხვევები	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის არაღირებული ობიექტების დაზიანებას. ადამიანთა ჯანმრთელობას საფრთხე არ ემუქრება.	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის ღირებული ობიექტების დაზიანებას. საფრთხე ემუქრება ადამიანთა ჯანმრთელობას.	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, განსაკუთრებული ღირებულების ინფრასტრუქტურის ან სასიცოცხლო ობიექტების დაზიანებას. არსებობს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების მაღალი რისკი.
პერსონალის დაშავება / ტრავმატიზმი	ტრავმატიზმის ერთი შემთხვევა; მსუბუქი მოტეხილობა, დაჟეჟილობა; I ხარისხის დამწვრობა (კანის ზედაპირული შრის დაზიანება); დაშავებული პერსონალისთვის დახმარების აღმოჩენა და ინციდენტის ლიკვიდაცია	ტრავმატიზმის ერთეული შემთხვევები; ძლიერი მოტეხილობა - სახსართან ახლო მოტეხილობა; II ხარისხის დამწვრობა (კანის ღრმა შრის დაზიანება); საჭიროა დაშავებული პერსონალის გადაყვანა სამედიცინო დაწესებულებაში.	ტრავმატიზმის რამდენიმე შემთხვევა; მომსახურე პერსონალის; ძლიერი მოტეხილობა III და IV ხარისხის დამწვრობა (კანის, მის ქვეშ მდებარე ქსოვილების და კუნთების დაზიანება); საჭიროა დაშავებული პერსონალის გადაყვანა რეგიონული ან



	შესაძლებელია შიდა სამედიცინო ინვენტარით.		თბილისის შესაბამისი პროფილის მქონე სამედიცინო პუნქტში.
ბუნებრივი ხასიათის ავარია	ბუნებრივი მოვლენა, რომელიც სეზონურად ან პერიოდულად დამახასიათებელია რეგიონისათვის (ძლიერი წვიმა, თოვლი, წყალდიდობა). საჭიროა გარკვეული სტანდარტული ღონისძიებების გატარება ჰიდროტექნიკური ნაგებობების, დანადგარ-მექანიზმების და ადამიანთა ჯანმრთელობის უსაფრთხოების მიზნით.	ბუნებრივი მოვლენა, რომლის მასშტაბებიც იშვიათია რეგიონისთვის. საფრთხე ემუქრება ნაგებობების მდგრადობას და დანადგარ-მექანიზმების უსაფრთხოებას. საჭიროა ავარიის უმოკლეს ვადებში აღმოფხვრა, რათა ადგილი არ ჰქონდეს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირებას. საჭიროა დამხმარე რესურსების ჩართვა.	განსაკუთრებულად საშიში ბუნებრივი მოვლენა, მაგ. მიწისძვრა, სელური ნაკადები, ზვავი, მეწყერი და სხვ, რაც მნიშვნელოვან საფრთხეს უქმნის ნაგებობების მდგრადობას და დანადგარ-მექანიზმების უსაფრთხოებას. არსებობს პერსონალის ან მოსახლეობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული მაღალი რისკები. საჭიროა ავარიებზე რეაგირების რეგიონალური ან ცენტრალური სამაშველო რაზმების გამოძახება.

შენიშვნა: პროექტის მასშტაბებიდან, მისი განხორციელების ხანგრძლივობიდან და ადგილმდებარეობის სპეციფიკიდან გამომდინარე საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელია ძირითადად I და II დონის ავარიული სიტუაციები.

5. ავარიაზე რეაგირება

გეგმაში განსაზღვრულია ავარიულ შემთხვევებზე პასუხისმგებელი და უფლებამოსილი პირები, ასევე უფლებამოსილების დელეგირებისა და მინიჭების მეთოდი. უბნის მოწყობის შემდეგ უნდა განისაზღვროს გეგმის ოპერაციების მიმდევრობის სქემით გათვალისწინებული პასუხისმგებელი პირები და მათი თანამდებობა. ეს ინფორმაცია უნდა ეცნობოს მშენებელი კონტრაქტორის მენეჯმენტს. კერძოდ კი, ავარიაზე რეაგირების ფარგლებში საჭიროა შემდეგი ზომების გატარება:

- ავარიულ შემთხვევებში უნდა შეიქმნას რაზმი, რომლის დავალება და დანიშნულება წინასწარაა განსაზღვრული.
- ხანძრის ჩაქრობის ოპერაციებისთვის ამოცანები წინასწარ უნდა განისაზღვროს. გატარებული ზომების მონიტორინგი უნდა მოხდეს ყოველკვირეულად.
- უნდა განისაზღვროს ავარიულ შემთხვევებში შესასრულებელი პროცედურები და მათზე პასუხისმგებელი პირები.



- უნდა განისაზღვროს ზომები, რომელთა საშუალებითაც თავიდან იქნება აცილებული გარემოს დაბინძურება სამშენებლო მასალებით და სხვადასხვა ნივთიერებების შემთხვევითი დაღვრით; უნდა წარმოებდეს საშიში მასალების აღრიცხვა. ეს ინფორმაცია ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ყველა თანამშრომლისათვის.

ხანძრისა და სხვა სახის ინციდენტის შესახებ შეტყობინებების გადასაცემად (სახანძრო, საპატრულო პოლიცია, სასწრაფო სამედიცინო დახმარება, სამაშველო) საქართველოს სატელეფონო ქსელში დადგენილია ერთიანი სატელეფონო ნომერი – 112.

5.1 ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება

დაზიანების აღმოჩენის შემთხვევაში ოპერატორი ან ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის უფროსი ვალდებულია ინფორმაცია დაუყოვნებლივ გადასცეს ჰესის უფროსს, პარალელურად (დამბის დაზიანების II და III დონის შემთხვევაში) მოახდინოს მოსახლეობის შეტყობინება მოსალოდნელი სტიქიური უბედურების შესახებ (ჰესის უფროსის ან ზემდგომი პირის მითითების საფუძველზე).

ჰიდროდინამიკური ავარიის დროს უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:

- დაზიანების/ავარიის შესახებ დეტალური ინფორმაციის მიღების შემდგომ გაანალიზოს სიტუაცია, განსაზღვროს ავარიის შესაძლო თანმდევი პროცესები და ავარიის მიახლოებითი მასშტაბი (დონე);
- ეთხოვოს ინციდენტის ადგილზე მყოფ, ინფორმაციის მომწოდებელ ან შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს პირველადი პრევენციული ღონისძიებების დაუყოვნებლივ გატარება (წყალგამშვები ფარების გადაკეტვა, გახსნა და სხვ), ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
- ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცეს შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს, საგანგებო ვითარების სამსახურებს და საჭიროების შემთხვევაში გარეშე რესურსებს;
- შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს ეთხოვოს ჰიდროტურბინების დამცავი სარქველების ჩაკეტვა;
- შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს ეთხოვოს და ჰიდრავლიკური დარტყმის თავიდან აცილების მიზნით ტურბინის წინა საკეტების რეგულირება და ამ გზით წყლის კამერიდან პირდაპირ ქვედა ბიეფში გადაგდება;
- ინციდენტის წარმოქმნის ადგილზე მისვლა და რეაგირების რაზმის/გარეშე რესურსების გამოჩენამდე ავარიის სალიკვიდაციო ღონისძიებების ხელმძღვანელობა (მაგ: წყალგამშვები ფარების რეგულირება, ისე რომ მოხდეს წყლის არიდება ავარიულ მდგომარეობაში მყოფი ზონისთვის - წყალმიმღებისთვის, სადაწნეო მილსადენისთვის);
- დაელოდოს დამხმარე რაზმის გამოჩენას და მათი გამოჩენის შემდგომ იმოქმედოს შესაბამისი განკარგულების მიხედვით.



ჰესის უფროსი ვალდებულია:

- ოპერატორისგან / მონიტორინგული სამსახურის უფროსისგან მიიღოს შემდეგი ინფორმაცია: დაზიანების / საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების სახე, ინციდენტის ადგილმდებარეობა, დაზიანების სავარაუდო მასშტაბი (I, II ან III დონე), ინფორმატორის სახელი, გვარი, თანამდებობა, მონაცემები რადიო ან სატელეფონო უკუკავშირისათვის;
- გადასცეს ინფორმაცია ჰესის შემადგენლობაში არსებულ რეაგირების რაზმს;
- გადასცეს ინფორმაცია ჰესების კასკადის 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:
 - o პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა, დანადგარ-მექანიზმების გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით და ჰესი მუშაობის შეჩერება;
 - o ეთხოვოს პერსონალს ტექნიკის და სხვა შეძლებისდაგვარად გაყვანა/გატანა საშიში ზონებიდან, ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
- დაზიანების III დონის შემთხვევაში (იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე ემუქრება ჰესის შენობ(ებ)ის მდგრადობას):
 - o პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა და ჯანმრთელობისათვის სახიფათო ზონების დატოვება;
- დაუყოვნებლივ გადასცეს შეტყობინება კასკადის შემადგენელი სხვა ჰესების 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.

ჰესების კასკადის ოპერატორი კომპანია, დაზიანების II და III დონის შემთხვევაში ვალდებულია ინფორმაცია გადასცეს დაინტერესებულ სახელმწიფო ორგანოებს და სხვა გარეშე ორგანიზაციებს, აგრეთვე მასმედიის საშუალებებს საზოგადოების ინფორმირებისათვის.

5.2 რეაგირება საშიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში

ვინაიდან როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპებზე დიდი რაოდენობით ნავთობპროდუქტების და სხვა საშიში თხევადი ნივთიერებების შენახვა / დასაწყობება ადგილზე არ მოხდება, წინამდებარე ქვეთავში განხილულია მხოლოდ I და II დონის ავარიული სიტუაციებზე რეაგირების სტრატეგია. საშიში ნივთიერებების დაღვრის რეაგირების სახეებს მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მიწის ზედაპირის სახე. აგრეთვე, მისი პირვანდელი მდგომარეობა. შესაბამისად ავარიებზე რეაგირება წარმოდგენილია შემდეგი სცენარებისთვის:

- საშიში ნივთიერებების დაღვრა შეუღწევად ზედაპირზე (ასფალტის, ბეტონის საფარი);
- საშიში ნივთიერებების დაღვრა შეღწევად ზედაპირზე (ხრეში, ნიადაგი, ბალახოვანი საფარი);
- საშიში ნივთიერებების მდინარეში (ძირითადად მდ. ლახამი, ასევე მდ. ნენსკრა) 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, შეიფუტოს და დასაწყობდეს შესაბამისად დაცულ ადგილებში.

შელწევად 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.

5.3 რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში

ხანძრის კერის ან კვამლის აღმომჩენი პირის და მახლობლად მომუშავე პერსონალის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სამუშაო უბანზე ყველა საქმიანობის შეწყვეტა, გარდა უსაფრთხოების ზომებისა;
- სიტუაციის შეფასება, ხანძრის კერის და მიმდებარე ტერიტორიების დაზვერვა;



- შეძლებისდაგვარად ტექნიკის და სხვა დანადგარ-მოწყობილობების იმ ადგილებიდან გაყვანა/გატანა, სადაც შესაძლებელია ხანძრის გავრცელება. ელექტრომოწყობილობები უნდა ამოირთოს წრედიდან;
- იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი მძლავრია და გაძნელებულია ხანძრის კერასთან მიდგომა, მიმდებარედ განლაგებულია რაიმე ხანძარსაშიში ან ფეთქებადსაშიში უბნები/ნივთიერებები, მაშინ:
 - o მოშორდით სახიფათო ზონას;
 - o ევაკუირებისას იმოქმედეთ ჰესის ევაკუაციის სქემის/ საევაკუაციო პლაკატების მითითებების მიხედვით;
 - o თუ თქვენ გიწევთ კვამლიანი დახურული სივრცის გადაკვეთა, დაიხარეთ, რადგან ჰაერი ყველაზე სუფთა იატაკთანაა, ცხვირზე და პირზე აიფარეთ სველი ნაჭერი;
 - o თუ ვერ ახერხებთ ევაკუაციას აღმოდებული გასასვლელის გამო ხმამაღლა უხმეთ მშველელს;
 - o ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს/ოპერატორს;
 - o დაელოდეთ სამაშველო რაზმის გამოჩენას და მათი მოსვლისას გადაეცით დეტალური ინფორმაცია ხანძრის მიზეზების და ხანძრის კერის სიახლოვეს არსებული სიტუაციის შესახებ;
- იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი არ არის მძლავრი, ხანძრის კერა ადვილად მისადგომია და მასთან მიახლოება საფრთხეს არ უქმნის თქვენს ჯანმრთელობას. ამასთან არსებობს მიმდებარე ტერიტორიებზე ხანძრის გავრცელების გარკვეული რისკები, მაშინ იმოქმედეთ შემდეგნაირად:
 - o ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს / ოპერატორს;
 - o მოძებნეთ უახლოესი სახანძრო სტენდი და მოიძარაგეთ საჭირო სახანძრო ინვენტარი (ცეცხლმქრობი, ნაჯახი, ძალაყინი, ვედრო და სხვ.);
 - o ეცადეთ ხანძრის კერის ლიკვიდაცია მოახდინოთ ცეცხლმქრობით, ცეცხლმაქრობზე წარმოდგენილი ინსტრუქციის მიხედვით;
 - o იმ შემთხვევაში თუ უბანზე არ არსებობს სახანძრო სტენდი, მაშინ ხანძრის კერის ლიკვიდაციისთვის გამოიყენეთ ქვიშა, წყალი ან გადააფარეთ ნაკლებად აალებადი სქელი ქსოვილი;
 - o იმ შემთხვევაში თუ ხანძრის კერის სიახლოვეს განლაგებულია წრედში ჩართული ელექტროდანადგარები წყლის გამოყენება დაუშვებელია;
 - o დახურულ სივრცეში ხანძრის შემთხვევაში ნუ გაანიავებთ ოთახს (განსაკუთრებული საჭიროების გარდა), რადგან სუფთა ჰაერი უფრო მეტად უწყობს ხელს წვას და ხანძრის მასშტაბების ზრდას.

ხანძრის შემთხვევაში უბნის მენეჯერის/უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:



- 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 დებულობს 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 დაფეროხვა 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.

5.4 რეაგირება დაუგეგმავი აფეთქების დროს

აფეთქების სიახლოვეს მყოფი პერსონალის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სამუშაო უბანზე ყველა საქმიანობის შეწყვეტა, გარდა უსაფრთხოების ზომებისა;
- აფეთქების ადგილის და მიმდებარე ტერიტორიების დაზვერვა შორიდან, სიტუაციის გაანალიზება და შემდეგი გარემოებების დადგენა:
 - o აფეთქების შედეგად დაშავებულთა რაოდენობა და ვინაობა;
 - o რამ გამოიწვია აფეთქება;
 - o არსებობს თუ არა ტერიტორიის სიახლოვეს სხვა აფეთქებადსაშიში ან ადვილად აალებადი უბნები ან ნივთიერებები. შესაბამისად არსებობს თუ არა აფეთქების განმეორების ან ხანძრის აღმოცენების რისკი;
 - o 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:
 - o სასწრაფოდ დატოვეთ სახიფათო ზონა;
 - o აფეთქების შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს/ოპერატორს;
 - o დაელოდეთ სამაშველო რაზმის გამოჩენას და მათი მოსვლისას გადაეცით დეტალური ინფორმაცია აფეთქების მიზეზების და მის სიახლოვეს არსებული სიტუაციის შესახებ;



- იმ შემთხვევაში თუ აფეთქების ადგილთან მიახლოება საფრთხეს არ უქმნის თქვენს ჯანმრთელობას, ამასთან ადგილი აქვს სხვა პერსონალის დაშავების ფაქტს და არსებობს ავარიის შემდგომი განვითარების რისკები, მაშინ:

- o აფეთქების შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს/ოპერატორს;
- o მოძებნეთ უახლოესი სახანძრო სტენდი და მოიმარაგეთ საჭირო სახანძრო ინვენტარი და პირადი დაცვის საშუალებები;
- o მიუახლოვდით ინციდენტის ადგილს და სახიფათო ზონას მოაშორეთ ის ნივთიერებები, რომელიც ქმნის აფეთქების განმეორების საშიშროებას;
- o დახმარება აღმოუჩინეთ დაშავებულს, შესაბამისი სქემის მიხედვით;
- o 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.

5.5 რეაგირება სატრანსპორტო შემთხვევების დროს

ავტოსატრანსპორტო შემთხვევის დროს საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- სატრანსპორტო საშუალებების / ტექნიკის გაჩერება;
- ინფორმაციის გადაცემა შესაბამისი სამსახურებისთვის (საკატრულო პოლიცია, სასწრაფო სამედიცინო სამსახური);
- იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე არ ემუქრება ადამიანის ჯანმრთელობას და არ არსებობს სხვა ავარიული სიტუაციების პროვოცირების რისკები (მაგ. სხვა სატრანსპორტო საშუალებების შეჯახება, ხანძარი, საწვავის დაღვრა და სხვ.), მაშინ: ი გადმოდით სატრანსპორტო საშუალებიდან / ტექნიკიდან ან მოშორდით ინციდენტის ადგილს და შეინარჩუნეთ უსაფრთხო დისტანცია;
 - o დაელოდეთ საკატრულო პოლიციის / სამაშველო რაზმის გამოჩენას.
- დამატებითი საფრთხეების შემთხვევაში იმოქმედეთ შემდეგნაირად:
 - o გადმოდით სატრანსპორტო საშუალებიდან / ტექნიკიდან ან მოშორდით ინციდენტის ადგილს და შეინარჩუნეთ უსაფრთხო დისტანცია;
 - o ხანძრის, საწვავის დაღვრის შემთხვევებში იმოქმედეთ შესაბამის ქვეთავებში მოცემული რეაგირების სტრატეგიის მიხედვით;
 - o იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე ემუქრება ადამიანის ჯანმრთელობას ნუ შეეცდებით სხეულის გადაადგილებას;
 - o თუ დაშავებული გზის სავალ ნაწილზე წევს, გადააფარეთ რამე და შემოსაზღვრეთ საგზაო შემთხვევის ადგილი, რათა იგი შესამჩნევი იყოს შორიდან;
 - o მოხსენით ყველაფერი რაც შესაძლოა სულს უხუთავდეს (ქამარი, ყელსახვევი);
 - o დაშავებულს პირველადი დახმარება აღმოუჩინეთ შესაბამის ქვეთავებში მოცემული პირველადი დახმარების სტრატეგიის მიხედვით (თუმცა გახსოვდეთ, რომ დაშავებულის ზედმეტი გადაადგილებით შესაძლოა დამატებითი საფრთხე შეუქმნათ მის ჯანმრთელობას).



5.6 რეაგირება პერსონალის ტრავმატიზმის ან მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს

ადამიანის დაშავების აღმომჩენი პირის უპირველეს ქმედებას წარმოადგენს ინციდენტის შესახებ შეტყობინების სასწრაფო გადაცემა. სამაშველო ჯგუფის გამოჩენამდე დაშავებულს პირველადი დახმარება უნდა გაეწიოს შემდგომ ქვეთავებში მოცემული პირველადი დახმარების სტრატეგიის მიხედვით. პირველადი დახმარების გაწევამდე აუცილებელია სიტუაციის შეფასება და დადგენა ქმნის თუ არა საფრთხეს დაშავებულთა მიახლოება და მისთვის დახმარების გაწევა.

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:
 - o დროულად მოუხმეთ დამხმარეს, რათა დამხმარემ ჩაატაროს სხეულის დაზიანებული ნაწილის იმობილიზაცია, სანამ თქვენ დაამუშავებთ ჭრილობას;
 - o დაფარეთ ჭრილობა სუფთა საფენით და მოახდინეთ პირდაპირი ზეწოლა სისხლდენის შეჩერების მიზნით. არ მოახდინოთ ზეწოლა უშუალოდ მოტეხილი ძვლის ფრაგმენტებზე;
 - o ჭრილობაზე თითებით შეხების გარეშე, საფენის ზემოდან ფრთხილად შემოფარგლეთ დაზიანებული არე სუფთა ქსოვილით და დააფიქსირეთ ის ნახვევით;
 - o 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;
 - o ჩაატარეთ მოტეხილი ძვლის იმობილიზაცია, ისევე, როგორც დახურული მოტეხილობისას;
 - o 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 შემუშება. დახურული მოტეხილობის დროს:
 - o სთხოვეთ დაზარალებულს იწვეს მშვიდად და დააფიქსირეთ სხეულის დაზიანებული ნაწილი მოტეხილობის ზემოთ და ქვემოთ ხელით, სანამ არ მოხდება მისი იმობილიზაცია (ფიქსაცია);
 - o 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;

o 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:
 - o დაშავებულს მოხანეთ ჭრილობა დასალევად ვარგისი ნებისმიერი უფერო სითხით;
 - o შეახვიეთ ჭრილობა სუფთა ქსოვილით;
- სისხლი ბევრია. ამ დროს არსებობს სისხლის დაკარგვის საშიშროება:
 - o დააფარეთ ჭრილობას რამდენიმე ფენად გაკეცილი ქსოვილი და გააკეთეთ დამწოლი ნახვევი;
 - o 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:

- o ლახტს მხოლოდ უკიდურეს შემთხვევაში ადებენ, რადგან ის ხშირად შეუქცევად დაზიანებებს იწვევს;
- o ლახტი ედება ჭრილობის ზემოთ;
- o ლახტის დასადები ადგილი ტანსაცმლით უნდა იყოს დაფარული. თუ ჭრილობის ადგილი შიშველია, ლახტს ქვეშ სუფთა ქსოვილი უნდა დავუფინოთ;
- o 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);
- o ლახტი ზამთარში ერთი, ზაფხულში კი ორი საათით ედება. შემდეგ 5-10 წუთით უნდა მოვუშვათ და თავდაპირველი ადგილიდან ოდნავ ზემოთ დავადოთ;
- o შეამოწმეთ, სწორად ადევს თუ არა ლახტი - სწორად დადების შემთხვევაში კიდურზე პულსი არ ისინჯება;
- o რა არ უნდა გავაკეთოთ:



- o არ ჩავყოთ ხელი ჭრილობაში;
- o ჭრილობიდან არაფერი ამოვიღოთ. თუ ჭრილობიდან გამოჩრილია უცხო სხეული, ვეცადოთ, ის მაქსიმალურად დავაფიქსიროთ (ნახვევი დავადოთ გამოჩრილი უცხო სხეულის ირგვლივ).
- შინაგანი სისხლდენა ძნელად აღმოსაჩენი დაზიანებაა. ექვი მიიტანეთ შინაგან სისხლდენაზე, როდესაც ტრავმის მიღების შემდეგ აღინიშნება შოკის ნიშნები, მაგრამ არ არის სისხლის თვალსაჩინო დანაკარგი. შინაგანი სისხლდენის დროს:
 - o დააწვინეთ დაზარალებული ზურგზე და აუწიეთ ფეხები ზემოთ;
 - o შეხსენით მჭიდრო ტანსაცმელი კისერზე, გულმკერდზე, წელზე;
 - o არ მისცეთ დაზარალებულს საჭმელი, წამალი და სასმელი. თუ დაზარალებული გონზეა და აღინიშნება ძლიერი წყურვილის შეგრძნება, დაუსველეთ მას ტუჩები;
 - o დაათბუნეთ დაზარალებული – გადააფარეთ საბანი ან ქსოვილი;
 - o 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 ფართობზე (სხეულის ზედაპირის რა ნაწილზე ვრცელდება დაზიანება).

- დამწვრობის დროს პირველადი დახმარების ღონისძიებებია:
 - o დამწვრობის დროს საშიშია კვამლის შესუნთქვა, ამიტომ თუ ოთახში კვამლია და მისი სწრაფი განიავება შეუძლებელია, გადაიყვანეთ დაზარალებული უსაფრთხო ადგილას, სუფთა ჰაერზე;
 - o თუ დაზარალებულზე იწვის ტანსაცმელი, არ დაიწყეთ მისი სხეულის გადაგორება, გადაასხით სხეულს წყალი (ელექტრული დამწვრობის შემთხვევაში, წრედში ჩართულ დანადგარებთან წყლის გამოყენება დაუშვებელია);
 - o თუ წყლის გამოყენების საშუალება არ არის, გადააფარეთ სხეულს არასინთეტიკური ქსოვილი;
 - o აუცილებელია დროულად დაიწყეთ დამწვარი არის გაგრილება ცივი წყლით (I და II ხარისხის დამწვრობისას 10-15 წუთით შეუშვირეთ გამდინარე წყალს, III და IV ხარისხის დამწვრობისას შეახვიეთ სუფთა სველი ქსოვილით და შემდეგ ასე შეხვეული გააცივეთ დამდგარ წყალში);



- o დაზიანებული არედან მოაშორეთ ტანსაცმელი და ნებისმიერი სხვა საგანი, რომელსაც შეუძლია სისხლის მიმოქცევის შეფერხება. არ მოაშორეთ ტანსაცმლის ნაწილაკები, რომლებიც მიკრულია დაზიანებულ არეზე;
- o დაფარეთ დაზიანებული არე სტერილური ნახვევით. ამით შემცირდება დაინფიცირების ალბათობა;
- o დამწვრობის დროს შესაძლებელია ცხელი აირების ჩასუნთქვა, რაც იწვევს სასუნთქი გზების დამწვრობას. თუ დაზარალებულს აღენიშნება გამწვანებული ხმაურის სუნთქვა, დამწვრობა სახის ან კისრის არეში, სახისა და ცხვირის თმიანი საფარველის შეტრუსვა, პირის ღრუსა და ტუჩების შეშუპება, ყლაპვის გამწვანება, ხველა, ხრინწიანი ხმა - ეჭვი მიიტანეთ სასუნთქი გზების დამწვრობაზე და დაელოდეთ სამედიცინო სამსახურს;
- o სამედიცინო სამსახურის მოსვლამდე მუდმივად შეამოწმეთ სუნთქვა და პულსი, მზად იყავით სარეანიმაციო ღონისძიებების ჩატარებისათვის.
- o დამწვრობის დროს არ შეიძლება დაზიანებული არიდან ტანსაცმლის ნაწილაკების აშრევა, რადგან ამით შესაძლებელია დაზიანების გაღრმავება;
- o არ შეიძლება ბუშტუკების მთლიანობის დარღვევა, რადგან ზიანდება კანის საფარველი და იქმნება ხელსაყრელი პირობები ორგანიზმში ინფექციის შეჭრისათვის;
- o დაზიანებული არის დასამუშავებლად არ გამოიყენოთ მალამოები, ლოსიონები, ზეთები;
- o არ შეიძლება ქიმიური დამწვრობის დროს დაზიანებული არის დამუშავება მანეიტრალელები ხსნარებით. მაგ. ტუტით განპირობებული დამწვრობის დამუშავება მჟავათი.

პირველადი დახმარება ელექტროტრავმის შემთხვევაში:

არჩვენ ელექტროტრავმის სამ სახეს:

- მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმა. მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის დროს განვითარებული დაზიანება უმრავლეს შემთხვევაში სასიკვდილოა. ამ დროს ვითარდება მძიმე დამწვრობა. კუნთთა ძლიერი შეკუმშვის გამო, ხშირად დაზარალებული გადაისროლება მნიშვნელოვან მანძილზე, რაც იწვევს მძიმე დაზიანებების (მოტეხილობების) განვითარებას. მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის შემთხვევაში:
 - o 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;



- o ელექტროტრავმის მიღების შემდეგ, უგონოდ მყოფ დაზარალებულთან მიახლოებისთანავე გახსენით სასუნთქი გზები თავის უკან გადაწევის გარეშე, ქვედა ყბის წინ წამოწევით;
- o შეამოწმეთ სუნთქვა და ცირკულაციის ნიშნები. მზად იყავით რეანიმაციული ღონისძიებების ჩატარებისათვის;
- o თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია მაგრამ სუნთქავს, მოათავსეთ იგი უსაფრთხო მდებარეობაში;
- o 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:
 - o არ შეეხოთ დაზარალებულს, თუ ის ეხება ელექტროდენის წყაროს;
 - o არ გამოიყენოთ ლითონის საგნები ელექტროდენის წყაროს მოშორების მიზნით;
 - o თუ შეგიძლიათ, შეწყვიტეთ დენის მიწოდება (გამორთეთ დენის ჩამრთველი). თუ ამის გაკეთება შეუძლებელია, გამორთეთ ელექტრომოწყობილობა დენის წყაროდან;
 - o თუ თქვენ არ შეგიძლიათ დენის გამორთვა დადებით მშრალ მაიზოლირებელ საგანზე (მაგალითად, ხის ფიცარზე, რეზინისა ან პლასტმასის საფენზე, წიგნზე ან გაზეთების დასტაზე);
 - o 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;
 - o დაზარალებულის სხეულზე შეხების გარეშე, შემოახვიეთ ბაწარი მისი ტერფებისა ან მხრების გარშემო და მოაშორეთ დენის წყაროს;
 - o უკიდურეს შემთხვევაში, მოკიდეთ ხელი დაზარალებულის მშრალ არამჭიდრო ტანსაცმელს და მოაშორეთ ის დენის წყაროდან;
 - o თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია, გახსენით სასუნთქი გზები, შეამოწმეთ სუნთქვა და პულსი;
 - o თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია, სუნთქვა და პულსი აქვს, მოათავსეთ უსაფრთხო მდებარეობაში. გააგრძელეთ დამწვარი არეები და დაადეთ ნახვევი;
 - o 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.

5.7 რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს

რეაგირება მიწისძვრის შემთხვევაში:

მიწისძვრაზე რეაგირება იწყება მისი პირველივე ბიძგის შეგრძნებისას, თუ მიწისძვრა სუსტია დარჩით იქ სადაც ხართ, ნუ მიეცემით პანიკას. მას შემდგომ, რაც პერსონალი თავს უსაფრთხოდ იგრძნობს, იგი ვალდებულია იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

- თუ მიწისძვრა სუსტია, ნუ შეშინდებით, უმჯობესია დარჩეთ იქ, სადაც ხართ;
- უფრო ძლიერი მიწისძვრის დროს თუ თქვენ იმყოფებით შენობაში:
 - o დაუყოვნებლივ დატოვეთ შენობა კიბეების ან ფანჯრების მეშვეობით;
 - o დადექით კუთხის შიდა კედელთან, კარებთან ან მყარ ბოძთან;
 - o თუ შენობა მოძველებულია და კედლები არ არის უსაფრთხო, შეძვერით საწოლის ან მაგიდის ქვეშ;
 - თუ იმყოფებით ქუჩაში:
 - o გადადით ღია ადგილას შენობებისგან და ელექტროგადამცემი ხაზებისგან მოშორებით;
 - o ნუ გაჩერდებით ხიდზე ან ხიდის ქვეშ.

მას შემდგომ, რაც პერსონალი თავს უსაფრთხოდ იგრძნობს, იგი ვალდებულია იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

- ინციდენტის შესახებ აუცილებლად ეცნობოს ჰესის სათავე ნაგებობაზე მორიგე პერსონალს და ეთხოვოს მას ჩამკეტი ფარების საჭიროებისამებრ რეგულირება;
- ეთხოვოს მთელს პერსონალს ყველა სამშენებლო დანადგარ-მექანიზმის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდში ჰესის ჰიდროტურბინების გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით;
- სამაშველო რაზმის გამოჩენამდე მიწისძვრის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებებს ხელმძღვანელობს სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერი/ჰესის უფროსი შემდეგი სტრატეგიით:
 - o მოხდეს დაშავებულთა გამოყვანა ნანგრევებიდან და იმათი გადარჩენა, ვინც მოხვდა ნახევრადდანგრეულ ან ცეცხლმოდებულ შენობაში;



- o მოხდეს იმ ენერგეტიკული და ტექნოლოგიური ხაზების ავარიების ლიკვიდაცია და აღმოფხვრა, რომლებიც ემუქრება ადამიანების სიცოცხლეს;
- o მოხდეს ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების გატანა საშიში ზონებიდან;
- o მოხდეს შენობების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დათვალიერება და მათი ტექნიკური მდგომარეობის შემოწმება;
- o მოხდეს ავარიულ და საშიშ მდგომარეობაში მყოფი შენობების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების კონსტრუქციების იძულებითი წესით ჩამონგრევა ან გამაგრება;
- o სამაშველო სამუშაოების შესრულებისას დაუშვებელია, საჭიროების გარეშე, ნანგრევების ზემოთ სიარული, დანგრეულ შენობა-ნაგებობებში შესვლა, მათ ახლოს ყოფნა თუ არსებობს მათი შემდგომი ჩამონგრევის საშიშროება;
- o ძლიერ დაკვამლულ და ჩახერგილ შენობებში შესვლისას აუცილებელია წელზე თოკის შებმა, რომლის თავისუფალი ბოლო უნდა ეჭიროს შენობის შესასვლელთან მდგომ პირს;
- o სამაშველო და სალიკვიდაციო სამუშაოების შესრულებისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება.

რეაგირება ღვარცოფის, მეწყერის, ზვავის შემთხვევაში:

სტიქიური უბედურების სიახლოვეს მყოფმა პერსონალმა უნდა იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

ღვარცოფის შემთხვევაში:

- საშიშროების შემთხვევაში სასწრაფოდ განახორციელეთ ევაკუაცია საშიში ზონიდან;
- ევაკუაციის მარშრუტი არ უნდა გადიოდეს ღვარცოფული მდინარეების კალაპოტზე;
- საშიშროების ნიშნების გაჩენისას სასწრაფოდ გადაადგილდით 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:
 - o დადეთ თქვენი ბარგი და მიიღეთ ჰორიზონტალური მდგომარეობა თავით ზვავის მოძრაობის მიმართულებისაკენ;
 - o მოიხარეთ, მიადეთ მუხლები მუცელს და მჭიდროდ დაიჭირეთ ფეხები (მიიღეთ თოვლის გუნდის ფორმა);
- თუ მოხვდით ზვავში:
 - o სასუნთქი ორგანოების დაცვის მიზნით დაიცავით სახე ხელთათმანებით, შარფით ან საყელოთი;
 - o ეცადეთ დაიჭიროთ თავი ზვავის ზედაპირზე და ხელების მოძრაობით გადაინაცვლეთ ზვავის კიდისაკენ;
 - o მას შემდეგ, რაც ზვავის ნაკადი გაჩერდება, ეცადეთ თქვენი სხეულის გარშემო შექმნათ საკმარისი ადგილი, რაც გაგიადვილებთ სუნთქვას;
 - o ეცადეთ მონახოთ ნიადაგის ზედაპირი და გადაადგილდით ზემოთ;
 - o დაზოგეთ თქვენი ძალები, ჟანგბადი და სითბო და ეცადეთ არ დაიძინოთ;
 - o არ იყვიროთ, თოვლი მთლიანად ახშობს თქვენს ხმას;
 - o 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: o მოხდეს პერსონალის გამოყვანა საშიში ზონებიდან;
 - o მოხდეს ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების გატანა საშიში ზონებიდან;
 - o დროის მოკლე მონაკვეთში მოხდეს დაზიანებული გზებისა და ხიდების დროებითი აღდგენა ბუღდოზერების და ექსკავატორების გამოყენებით;



- o მოხდეს საავარიო-აღდგენითი სამუშაოების ჩატარება მათ შორის აფეთქებით გადამღობი მიწაყრილების სასწრაფოდ მოწყობა;
- o მოხდეს მდინარეში წყლის დინების რეგულირება, მდინარეთა კალაპოტის გაწმენდა, გაღრმავება და გასწორება;
- o მკაცრად განისაზღვროს სალიკვიდაციო ღონისძიებებში გამოყენებული ტექნიკის გადაადგილების მარშრუტი და აიკრძალოს მათი გადაადგილება ციცაბო ფერდობებზე და სხვა საშიშ ზონებში;
- o სამაშველო და სალიკვიდაციო სამუშაოების შესრულებისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება.

6. ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა

როგორც ჰესების კასკადის მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პროცესში ავარიების განვითარების თვალსაზრისით მაღალი რისკების მქონე უბნებზე უნდა არსებობდეს ავარიაზე რეაგირების სტანდარტული აღჭურვილობა, კერძოდ:

აღჭურვილობა სწრაფი შეტყობინებისთვის:

- ხმამადიდი;
- რაციები;
- მობილური ტელეფონები;
- ყველა პერსონალი ინფორმირებული უნდა იყოს ზემდგომი პირების ტელეფონის ნომრების შესახებ;

პირადი დაცვის საშუალებები:

- ჩაფხუტები;
- დამცავი სათვალეები;
- 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.

7. 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.