

*ლენტეხის მუნიციპალიტეტში
მდინარეებზე გესხო და ყორულდაში
20,3 მგვტ დადგმული სიმძლავრის
„გესხო 1 ჰესი“ მშენებლობის და
ექსპლუატაციის პროექტი*

სკოპინგის ანგარიში

შპს „ჰიდროინვესტ ჯი ეი“

*ლენტეხის მუნიციპალიტეტში მდინარეებზე ზესხო
და ყორულდაში 20,3 მგვტ დადგმული სიმძლავრის
„ზესხო -1 ჰესი“ მშენებლობის და ექსპლუატაციის
პროექტი*

გარემოსდაცვითი სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი: „GN. CORPORATION“

თბილისი, 2022 წ.

ანგარიშის სტრუქტურა

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-8 მუხლის მოთხოვნების შესაბამისად წინამდებარე გარემოსდაცვითი სკოპინგის ანგარიში მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას:

1	შესავალი	5
1.1	ზოგადი მიმოხილვა	5
1.2	საკანონმდებლო მიმოხილვა.....	6
2	დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა	7
2.1	ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ	7
2.1.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	7
2.1.2	კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები	10
2.1.3	გეოლოგიური პირობები.....	10
2.1.3.1	ზოგადი მიმოხილვა	10
2.1.3.2	გეომორფოლოგიური პირობები	12
2.1.3.3	ტექტონიკა, სტრატეგრაფია და ლითოლოგია	13
2.1.3.4	სეისმურობა	14
2.1.3.5	ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	18
2.1.3.6	ზოგადი საინჟინრო-გეოდინამიკური ვითარება.....	18
2.1.3.7	ჰესის საპროექტო ტერიტორიაზე განხორციელებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგები ...	25
2.1.4	ჰიდროლოგიური პირობები.....	32
2.1.4.1	ზოგადი ჰიდროლოგიური დახასიათება	32
2.1.4.2	ჰიდრომეტრიული საგუშავოები.....	35
2.1.4.3	ინფორმაციის საიმედოობა.....	36
2.1.4.4	საპროექტო კვეთებში მდინარის წყალშემკრები აუზების ფართობის და საშუალო შენონილი სიმაღლეების განსაზღვრა	37
2.1.4.5	მდინარის ჩამონადენის რეჟიმი	39
2.1.4.6	ყინულოვანი რეჟიმი	42
2.1.4.7	საშუალოწლიური ხარჯები	42
2.1.4.8	საშუალო წლიური ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება.....	49
2.1.4.9	წყლის მაქსიმალური ხარჯები	51
2.1.4.10	წყლის წყალდიდობების მაქსიმალური ჩამონადენი.....	57
2.1.4.11	წყლის მინიმალური ხარჯები	58
2.1.4.12	მყარი ჩამონადენი	60
2.1.4.13	ჰიდროლოგიური გაანგარიშებისას გამოყენებული ლიტერატურა	63
2.1.5	ბიომრავალფეროვნება	63
2.1.5.1	დაცული ტერიტორიები.....	64
2.1.5.2	ფლორა და მცენარეული საფარი, ჰაბიტატები.....	67
2.1.5.3	ხმელეთის ცხოველები	73
2.1.5.4	იქთიოფაუნა	79
2.1.6	ნიადაგები.....	84
2.1.7	სოციალურ-ეკონომიკური პირობები.....	84
2.1.7.1	ადმინისტრაციული კუთვნილება	84
2.1.7.2	მოსახლეობა და დემოგრაფიული მდგომარეობა	85
2.1.7.3	დასაქმება, მოსახლეობის შემოსავლის ძირითადი წყაროები.....	85
2.1.7.4	სოფლის მეურნეობა	86
2.1.7.5	სხვა მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობები	87
2.1.8	ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები.....	89
2.1.9	ადგილობრივ მოსახლეობასთან წინასწარი შეხვედრის ძირითადი ასპექტები.....	90
2.2	ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის ფიზიკური მახასიათებლების შესახებ	91
2.2.1	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების აღწერა.....	91
2.2.1.1	სათავე კვანძი მდ. ზესხოზე	95

2.2.1.2	სათავე კვანძი მდ. ყორულდაშზე.....	96
2.2.1.3	თევზსავალები	97
2.2.1.4	სადერივაციო-სადანნეო მილსადენი - გესხოს ტოტი.....	98
2.2.1.5	სადერივაციო-სადანნეო მილსადენი - ყორულდაშის ტოტი	98
2.2.1.6	ჰესის სააგრეგატო შენობა და წყალგამყვანი არხი.....	99
2.2.1.7	გამომუშავებული ელექტროენერჯის გატანა	101
2.2.2	მისასვლელი გზები	101
2.2.3	მშენებლობის ორგანიზება.....	103
2.2.3.1	სამშენებლო ბანაკები	103
2.2.3.2	მისასვლელი გზების კეთილმოწყობა.....	105
2.2.3.3	ძირითადი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა და ელექტრომექანიკური აღჭურვილობის მონტაჟი 105	
2.2.3.4	გამონამუშევარი ფუჭი ქანების მართვა	106
2.2.3.5	სათავე კვანძების უბნებზე წყლის დროებითი დერივაცია	107
2.2.3.6	მშენებლობის დასკვნითი სამუშაოები.....	108
2.2.4	ჰესის ექსპლუატაციის პირობები.....	108
2.3	ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობისა და მისი განხორციელების ადგილის შესაძლო ალტერნატივების შესახებ	109
2.3.1	არაქმედების ალტერნატივა.....	109
2.3.2	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ტიპის და მათი განლაგების ალტერნატივები	113
2.3.3	რეგულირებადი ჰესის მოწყობის ალტერნატივა	115
2.3.4	სამშენებლო ბანაკების და სანაყაროების მოწყობის რამდენიმე ალტერნატივა	115
3	ზოგადი ინფორმაცია გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ	117
3.1	ინფორმაცია დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედების შესახებ	117
3.2	ინფორმაცია შესაძლო ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედების შესახებ	118
3.3	ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით ადამიანის ჯანმრთელობაზე, სოციალურ გარემოზე, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლსა და სხვა ობიექტზე შესაძლო ზემოქმედების შესახებ ..	118
3.3.1	შესაძლო ზემოქმედება კლიმატზე/მიკროკლიმატზე	118
3.3.2	ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე.....	119
3.3.2.1	შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი	121
3.3.3	ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება.....	121
3.3.3.1	შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი	123
3.3.4	ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელება	125
3.3.5	გეოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	125
3.3.5.1	არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გავლენა მშენებლობის პროცესზე და საპროექტო ნაგებობებზე.....	126
3.3.5.2	საქმიანობის განხორციელების შედეგად გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობის დარღვევის რისკები	129
3.3.5.3	შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი	130
3.3.6	ზემოქმედება წყლის გარემოზე.....	131
3.3.6.1	ზედაპირული წყლის დაბინძურება.....	132
3.3.6.2	მდინარის უწყვეტობის და თევზის სამიგრაციო მარშრუტების დარღვევა	133
3.3.6.3	წყალალბით გამოწვეული ზემოქმედება	133
3.3.6.4	წყლის დაგუბება - წყალსაცავის ეფექტი	141
3.3.6.5	ჰიდროპიკები	141
3.3.6.6	მორფოლოგიური პირობების ცვლილება.....	141
3.3.6.7	ზემოქმედება გრუნტის წყლებზე	142
3.3.6.8	შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი	142
3.3.7	ზემოქმედება ნიადაგის სტაბილურობაზე და ხარისხზე.....	144
3.3.7.1	ნიადაგის დაბინძურების ალბათობა.....	146
3.3.7.2	შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი	146

3.3.8 ბიოლოგიური გარემოზე ზემოქმედება 147

3.3.8.1 ზემოქმედება ჰაბიტატებზე და მცენარეულ საფარზე 147

3.3.8.2 ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე 149

3.3.8.3 ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე 150

3.3.8.4 ზემოქმედება ზურმუხტის ქსელის მიღებულ უბანზე 151

3.3.8.5 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი 153

3.3.9 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება 155

3.3.9.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი 156

3.3.10 ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება 157

3.3.10.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი 158

3.3.11 სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედება 159

3.3.11.1 განსახლება, კერძო ნაკვეთების ან საკუთრების გამოყენების საჭიროება 159

3.3.11.2 ადგილობრივ ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა 160

3.3.11.3 ზემოქმედება ტურიზმზე 161

3.3.11.4 სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის გაუარესება, სამოძრაო გზების ბლოკირება 161

3.3.11.5 ადამიანის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება 162

3.3.11.6 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი 162

3.3.12 დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური ეფექტი 164

3.3.12.1 დამატებითი ელექტროენერჯის გამოიმუშავების შესაძლებლობა 164

3.3.12.2 შემოსავლები ბიუჯეტში 164

3.3.12.3 დასაქმება 164

3.3.12.4 ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება 165

3.3.12.5 დამატებითი სოციალური პროექტები 165

3.3.13 ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედება 165

3.3.13.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი 165

3.3.14 კუმულაციური ზემოქმედება 166

3.3.15 შესაძლო ავარიული სიტუაციები 170

3.3.16 ნარჩენი ზემოქმედება 171

3.3.17 გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედებების შეჯამება 172

4 ინფორმაცია ჩასატარებელი საბაზისო/საძიებო კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.....174

5 ზოგადი ინფორმაცია შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ.....180

5.1 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - მშენებლობის დაგეგმარების ეტაპი 182

5.2 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - მშენებლობის ეტაპი 183

5.3 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - პროექტირების და ექსპლუატაციის ეტაპი 201

5.4 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - საქმიანობის დროებითი ან ხანგრძლივი შეწყვეტის, ლიკვიდაციის შემთხვევისთვის 205

6 გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის წინასწარი მონახაზი.....206

6.1 წინასწარი გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა - მშენებლობის ეტაპი 207

6.2 წინასწარი გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა - ექსპლუატაციის ეტაპი 213

6.3 წინასწარი გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა - საქმიანობის დროებითი ან ხანგრძლივი შეწყვეტის შემთხვევისთვის 215

7 ძირითადი დასკვნები216

8 დანართები.....217

8.1 დანართი 1. საპროექტო დერეფანში არსებული მცენარეთა თანასაზოგადოებების პირველადი ინვენტარიზაციის შედეგები 217

8.2 დანართი 2. დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დროს განსახორციელებელი საძიებო სამუშაოების ჩამონათვალი სათავე კვანძზე, ჰესის შენობასა და სადანწნეო მილსადენებზე 222

1 შესავალი

1.1 ზოგადი მიმოხილვა

წინამდებარე დოკუმენტში განსახილველი პროექტი შეეხება ლენტეხის მუნიციპალიტეტში, მდინარეებზე ზესხო და ყორულდაში დერივაციული ტიპის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობას და ექსპლუატაციას.

ბოლო წლებში საქართველოში საგრძნობლად იზრდება ელექტრომომხარება. ამ ფონზე შესამჩნევად მზარდია როგორც ელექტროენერჯის იმპორტი მეზობელი ქვეყნებიდან, ასევე იმპორტირებულ სანვაზე მომუშავე თბოელექტროსადგურების წილი ადგილზე გამომუშავებულ ელექტროენერჯიაში. არსებული მდგომარეობა ქვეყნის წინაში მდგარი რიგი გამოწვევების გადაჭრისთვის მნიშვნელოვანი შემაფერხებელი ფაქტორია. შესაბამისად სულ უფრო და უფრო აქტუალური ხდება ადგილობრივი ენერჯეტიკული რესურსების მაქსიმალური ათვისება. მათ შორის საქართველოს რელიეფური და ჰიდროლოგიური პირობებიდან გამომდინარე ერთ-ერთი ყველაზე რაციონალური - ფინანსურ-ეკონომიკურად და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით გამართლებული ბუნებრივ მოდინებაზე დამოკიდებული მცირე და საშუალო სიმძლავრის ჰესების მშენებლობაა.

ერთ-ერთ ასეთ პროექტს წარმოადგენს ზესხო 1 ჰესი, დადგმული სიმძლავრით 20,3 მგვტ. ჰესის შედგება ორ-ორი მცირე ზომის სათავე ნაგებობისგან და სადერივაციო სისტემისგან, რომელთა საშუალებით მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენი დაწნევით მიენოდება საერთო სააგრეგატო შენობას. მდ. ზესხოზე სათავე კვანძი მოეწყობა 8.დ. ≈1750 მ სიმაღლეზე, ხოლო მდ. ყორულდაშზე - 8.დ. ≈1870 მ სიმაღლეზე. ზესხოს სათავედან დერივაცია განხორციელდება დაახლოებით 3,1 კმ, ხოლო ყორულდაშის სათავედან - 5,3 კმ სიგრძის მილსადენით. სააგრეგატო შენობა მოეწყობა 8.დ. ≈1510 მ ნიშნულზე. ჰესის ნამუშევარი წყალი დაუბრუნდება მდ. ზესხოს. ჰესის სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება დაახლოებით 2.0 წლის განმავლობაში.

წინამდებარე გარემოსდაცვითი სკოპინგის ანგარიში მომზადდა შპს „GN. Corporation“-ის მიერ, საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „ჰიდროინვესტ ჯი ეი“-ს დაკვეთით. საქმიანობის განმახორციელებელის და სკოპინგის ანგარიშის ავტორი კომპანიის საკონტაქტო ინფორმაცია იხ. ცხრილში.

ცხრილი 1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმახორციელებელი	შპს „ჰიდროინვესტ ჯი ეი“
იურიდიული მისამართი	თბილისი, თამარაშვილის ქუჩა N 6 (ნაკვეთი 42/169), სართული 1, ბინა 6, კორპუსი N1)
საქმიანობის განხორციელების ადგილი	ლენტეხის მუნიციპალიტეტი, ცანას თემი
საქმიანობის სახე	5 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია (კოდექსის I დანართის პუნქტი 22)
საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „GN. Corporation“:	
საკონტაქტო პირი:	გიორგი მარგებაძე
საკონტაქტო ტელეფონი:	577 37 01 03
ელ-ფოსტა:	g.margebadze@hydroinvest.ge
საკონსულტაციო კომპანია - შპს „GN. Corporation“:	
საკონტაქტო პირი:	დავით მირიანაშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი:	592221112
ელ-ფოსტა:	gnconsultcompany@gmail.com

1.2 საკანონმდებლო მიმოხილვა

საქართველოში სხვადასხვა ტიპის საქმიანობების განხორციელებისას გარემოზე ზემოქმედების შეფასების, შესაბამისი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების, საზოგადოების მონაწილეობისა და ექსპერტიზის ჩატარების პროცედურები რეგულირდება 2017 წლის 1 ივნისს მიღებული საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების შესაბამისად. სხვადასხვა შინაარსის საქმიანობები განერილია კოდექსის I და II დანართებში. I დანართით გათვალისწინებული საქმიანობები ექვემდებარება გზმ-ის პროცედურას, ხოლო II დანართის შემთხვევაში – საქმიანობამ უნდა გაიაროს სკრინინგის პროცედურა, რომელიც განსაზღვრავს გზმ-ს პროცედურის საჭიროებას.

წინამდებარე დოკუმენტში განსახილველი პროექტი განეკუთვნება I დანართით გათვალისწინებულ საქმიანობას, კერძოდ: პუნქტი 22 – „5 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია“. ზესხო 1 ჰესის დადგმული სიმძლავრიდან გამომდინარე პროექტი სკრინინგის ეტაპის გავლის გარეშე პირდაპირ ექვემდებარება გზმ-ს პროცედურას.

გზმ-ს ძირითადი ეტაპები განერილია კოდექსის მე-6 მუხლში, რომლის მიხედვითაც საწყის ეტაპებზე საჭიროა სკოპინგის პროცედურის გავლა. კოდექსის განმარტებით სკოპინგი არის პროცედურა, რომელიც განსაზღვრავს გზმ-ისთვის მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალს და ამ ინფორმაციის გზმ-ის ანგარიშშიასახვის საშუალებებს. სკოპინგის პროცედურა განსაზღვრულია კოდექსის მე-8 და მე-9 მუხლების მიხედვით. აქვე მოცემულია სკოპინგის ანგარიშის სავალდებულო სტრუქტურა, რომლის შესაბამისადაც მომზადდა წინამდებარე ანგარიში. ანგარიში მომზადებულია წინასწარი პროექტის ანალიზის და საპროექტო ღირებულებაში ჩატარებული წინასწარი გარემოსდაცვითი კვლევების საფუძველზე.

საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო კოდექსის მე-9 მუხლით დადგენილი წესის შესაბამისად იხილავს სკოპინგის განცხადებას და სკოპინგის ანგარიშს და საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის IX თავით დადგენილი წესით გასცემს სკოპინგის დასკვნას. სამინისტროს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნა სავალდებულოა საქმიანობის განმახორციელებლისთვის გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისას.

კოდექსის განმარტებით გზმ არის შესაბამის კვლევებზე დაყრდნობით, გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების გამოვლენისა და შესწავლის პროცედურა იმ დაგეგმილი საქმიანობისთვის, რომელმაც შესაძლოა მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოახდინოს გარემოზე. გზმ-ის მიზანია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით გამოწვეული შემდეგ ფაქტორებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების გამოვლენა, შესწავლა და აღწერა:

- ადამიანის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება;
- ბიომრავალფეროვნება (მათ შორის, მცენარეთა და ცხოველთა სახეობები, ჰაბიტატები, ეკოსისტემები);
- წყალი, ჰაერი, ნიადაგი, მინა, კლიმატი და ლანდშაფტი;
- კულტურული მემკვიდრეობა და მატერიალური ფასეულობები;
- ზემოთ მოცემული ფაქტორების ურთიერთქმედება.

სკოპინგის ეტაპის შემდგომ გზმ-ს ანგარიში მომზადებული იქნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის და სკოპინგის დასკვნის მოთხოვნების შესაბამისად. გზმ-ს ანგარიშის საფუძველზე საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ გაიცემა გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება, რაც განსახილველი საქმიანობის განხორციელების სავალდებულო წინაპირობაა. გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემამდე საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის

სამინისტროს ორგანიზებით ჩატარდება საჯარო განხილვები, როგორც სკოპინგის, ასევე გზმ-ს ეტაპზე.

2 დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა¹

2.1 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ²

2.1.1 ზოგადი მიმოხილვა

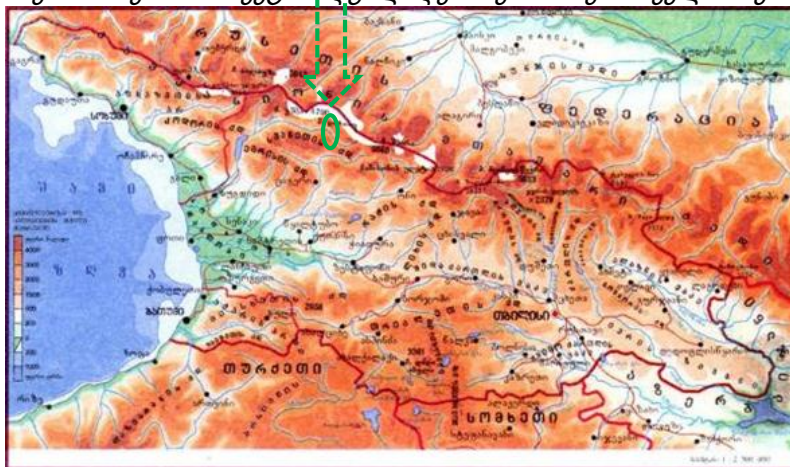
ადმინისტრაციული თვალსაზრისით დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება იგეგმება ლენტეხის მუნიციპალიტეტში, ცანას თემში. საპროექტო ინფრასტრუქტურაის დერეფანი გადის დასახლებული ტერიტორიებიდან დიდი მანძილების დაშორებით. ფიზიკურ-გეოგრაფიულად საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება სვანეთის კავკასიონის სამხრეთ კალთას. ჰესის ინფრასტრუქტურა მოწყობა მდინარეების ზესხოს და ყორულდაშის ხეობების ზ.დ. ≈1750-1870/1510 მ ნიშნულებს შორის.

როგორც აღინიშნა ჰესს ექნება ორი სთავე კვანძი და ორი სადერივაციო-სადანწეო სისტემა. ზესხოს სადერივაციო-სადანწეო სისტემა გაივლის უმეტესწილად მდინარის მარცხენა სანაპიროზე და მხოლოდ ბოლო მონაკვეთში (სააგრეგატო შენობაში შესვლამდე) გადადის მარჯვენა ნაპირზე. ყორულდაშის სადერივაციო-სადანწეო სისტემა მთლიანად მდინარის მარცხენა სანაპიროზე მოწყობა - მეტწილად აქ არსებული საავტომობილო გზის დერეფანში. ჰესის სააგრეგატო შენობა განლაგდება მდინარეების ზესხო და ყორულდაში შესართავთან, მდ. ყორულდაშზე არსებული საავტომობილო ხიდის მომიჯნავედ. როგორც აღინიშნა, საპროექტო ინფრასტრუქტურის განლაგების დერეფანი სრულად დაუსახლებელია და მოსახლეობა დაშორებულია რამდენიმე ათეული კმ მანძილით. უნდა აღინიშნოს მხოლოდ ცანას თემში შემავალი სოფლები: ცანა - ყორულდაშის სადანწეო მილსადენის დერეფანში (საცხოვრებელ სახლამდე მილსადენის შუა მონაკვეთიდან დაშორების უმოკლესი მანძილი - 80 მ) და ზესხო - ზესხოს სათავე ნაგებობიდან ზედა დინებაში (საცხოვრებელ სახლამდე დაშორების უმოკლესი მანძილი - 360 მ და მეტი).

პროექტის განლაგება ნაჩვენებია ფიზიკურ რუკაზე 2.1.1.1. საპროექტო დერეფნის სიტუაციური სქემა იხ. ნახაზზე 2.1.1.2. საპროექტო დერეფნის ზოგადი სურათები მოცემულია სურათებზე 2.1.1.1.

შემდგომ პარაგრაფებში წარმოდგენილია საქმიანობის განხორციელების არეალის ბუნებრივ-სოციალური გარემოს მოკლე მიმოხილვა.

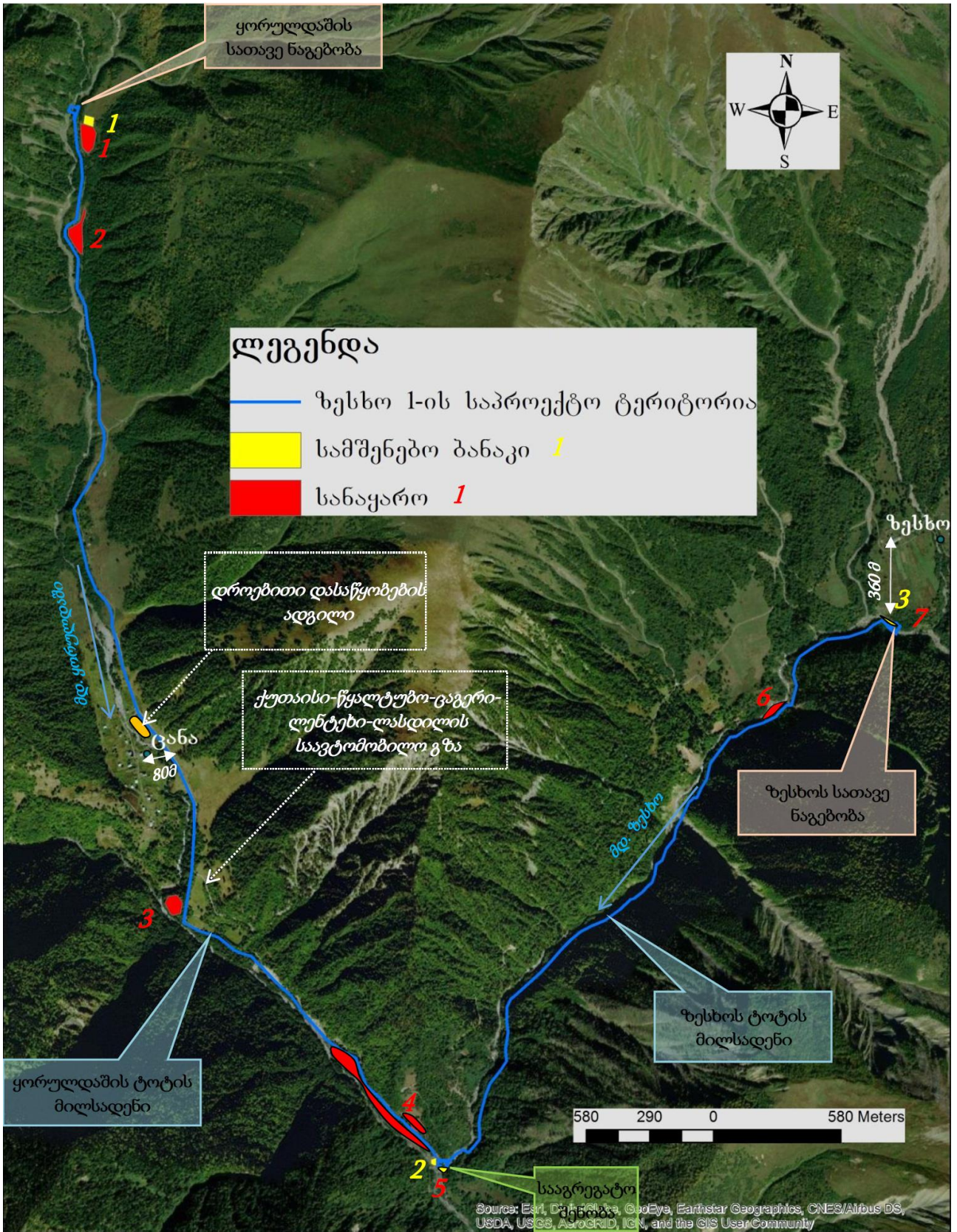
ნახაზი 2.1.1.1. ზესხო 1 ჰესის პროექტის ადგილმდებარეობა საქართველოს ფიზიკური რუკაზე



¹ საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ა

² საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ა.ა.

ნახაზი 2.1.1.2. საპროექტო ღერეფნის სიტუაციური სქემა



სურათები 2.1.1.1. საპროექტო დერეფნის ზოგადი ხედები

ზესხოს სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილი



ყორულდაშის სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილი



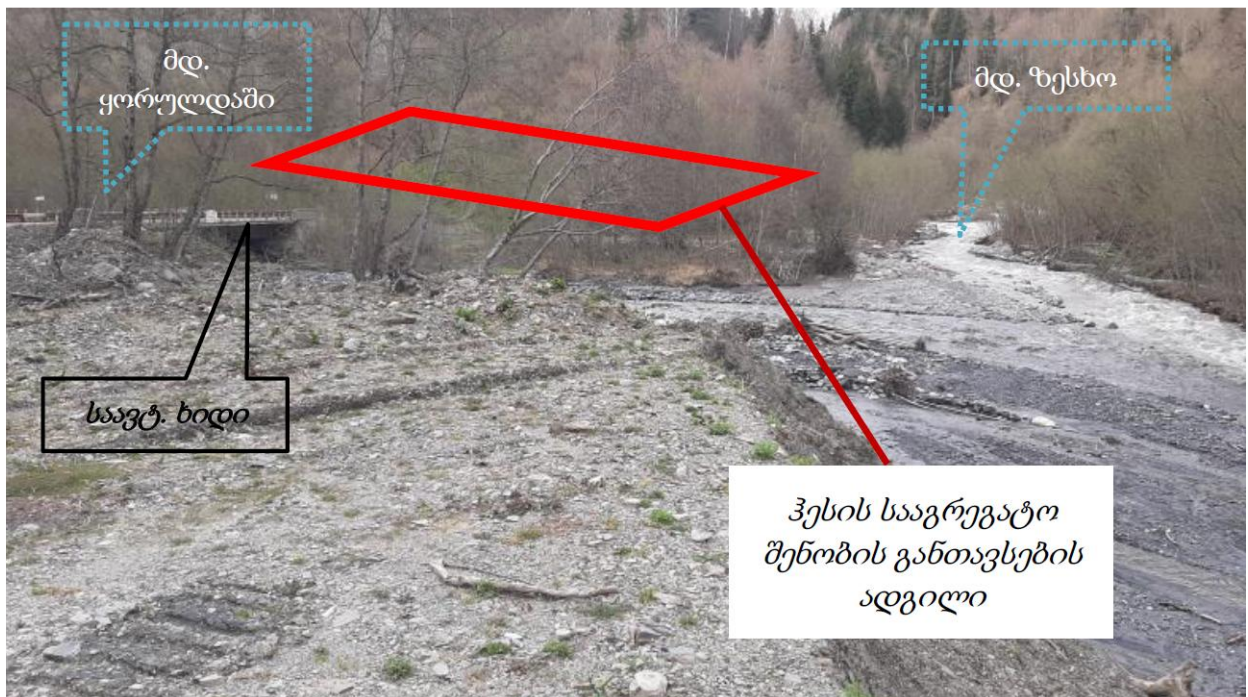
ზესხოს სადანნეო მისლადენის დერეფანი



ყორულდაშის სადანნეო მისლადენის დერეფანი



ჰესის სააგრეგატო შენობის განთავსების ადგილი



2.1.2 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები

ქვემო სვანეთის რეგიონის ტერიტორია მიეკუთვნება ზღვის სუბტროპიკული კლიმატის ნოტიო ოლქს. აქაური ჰავა გარდამავალია ნოტიო სუბტროპიკულიდან კონტინენტურისაკენ. რეგიონის ჰავაზე ზღვის გავლენა რამდენადმე შესუსტებულია ოროგრაფიული დაბრკოლებების გამო.

ლენტეხის მეტეოსადგურის მონაცემებით ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა - 26.0°C-ია. ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა - 39.0°C. ჰაერის წლიური საშუალო ტემპერატურა ტოლია 9.4°C-ის.

მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი 80-ია. თოვლის საფარის წონა - 1,25 კვა, თოვლის საფარის წყალშემცველობა - 154 მმ. ნალექების წლიური რაოდენობა არის 1244 მმ. ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი - 101 მმ.

საკვლევ არეალში ქრის ყველა მიმართულების ქარი. ყველაზე მეტად გაბატონებულია სამხრეთული და სამხრეთ-დასავლური. ქარის უდიდესიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ 16 მ/წმ-ს შეადგენს.

2.1.3 გეოლოგიური პირობები

2.1.3.1 ზოგადი მიმოხილვა

ზესხო 1 ჰესის საპროექტო დერეფანში წინასწარი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა შპს „ჯეოინჟინირინგის“ მიერ. საპროექტო ჰესის ნაგებობათა განლაგების ფარგლებში შესრულდა შემდეგი სახის საველე და ლაბორატორიული სამუშაოები:

- ჰესის ნაგებობათა განლაგების ზოლის და მიმდებარე ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რეკოგნოსცირება;
- ჰესის ნაგებობათა განლაგების ზოლის საინჟინრო-გეოლოგიური ავეგმვა, მასშტაბი 1:1000 - 1:500;
- საძიებო ჭაბურღილების ბურღვა;
- საძიებო შურფების გაყვანა;
- გრუნტებისა და კლდოვანი ქანების ნიმუშების აღება ჭაბურღილებიდან, შურფებიდან და ნაჩენებიდან;
- წყლის სინჯების აღება ჭაბურღილებიდან;
- გეოფიზიკური კვლევები – გრუნტების ვერტიკალური ელექტროზონდირება;
- საველე-საცდელი სამუშაოები;
- გრუნტებისა და კლდოვანი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული გამოკვლევა;
- გრუნტის წყლების და გრუნტებდან წყლით გამონაწურის ქიმიური ანალიზი,
- მათი ბეტონის და არმატურის მიმართ აგრესიულობის განსაზღვრის მიზნით.

ჩატარებული საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოების სახეობები და მათი მოცულობები წარმოდგენილია ცხრილში 2.1.3.1.1.

ცხრილი 2.1.3.1.1. წინასწარი კვლევის პროცესში შესრულებულ სამუშაოთა სახეობები და მოცულობები

#	დასახელება	განზ.	სათავე ნაგებობები		სადაწნო მილსადენი		ჰესის შენობა	გამყვანი არხი	სულ რაოდენობა
			A	B	A	B			
1	საველე კვლევები								
1.1	არსებული ლიტერატურული და ფონდური მასალების მოძიება და ანალიზი	ფიქს.							1
1.2	ჰესის ნაგებობათა განლაგების ზოლის და მიმდებარე ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რეკონსტრუქცია	ფიქს.							1
1.3	ჰესის ნაგებობათა განლაგების ზოლის საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა, მასშტაბი 1:1000 - 1:500	ფიქს.							1
1.4	კლდოვანი ქანის ნიმუშების აღება ნაჩენებიდან	1 ნიმუში	-	-	3	2	-	-	5
1.5	ჭაბურღილების ბურღვა გრუნტებში და კლდოვან ქანებში დიამ. 151-76 მმ, გრუნტის ნიმუშების (დარ. და დაურდ.), და წყლის სინჯების აღებით და ჭაბურღილების საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაციით	1 ჭაბ.	2	-	-	-	3	-	5
		1 მეტრი	34	-	-	-	52	-	86
1.6	სტანდარტული პენტრაგის ცდა (SPT)	1 ცდა	12	-	-	-	18	-	30
1.7	საცდელი ამოტუმბვები და/ან ჩასხმები ჭაბურღილებში	1 ცდა	2	-	-	-	3	-	5
1.8	საცდელი ჩაჭირხვნები ჭაბურღილებში (ლუჟონის ცდა)	1 ცდა	-	-	-	-	1	-	1
1.9	შურფების გაყვანა ექსკავატორით ან ხელით სიღრმით 1-3 მ-მდე, გრუნტის ნიმუშების აღებით და საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაციით	1 შურფი	2	2	24	3	2	-	33
1.10	ჭაბურღილების და შურფების კოორდინატებისა და ნიშნულების განსაზღვრა	1 ჭაბ.	4	-	24	-	5	-	33
1.11	გეოფიზიკური კვლევები - გრუნტების ვერტიკალური ელექტრო ზონდირება 20-30 მ სიღრმემდე	1 ცდა	6	6	55	3	6	3	79

2.1.3.2 გეომორფოლოგიური პირობები

საკვლევი ტერიტორია ლ. მარუაშვილის საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით შედის დიდი კავკასიონის A ოლქის II რაიონის II₂ ქვერაიონში, რომელიც მოიცავს მაღალმთიან და საშუალო მთიან ეროზიულ-დენუდაციურ რელიეფს იურული ასაკის თიხაფიქლებისა და ქვიშაქვების საფუძველზე.

საკვლევი რაიონის ტერიტორიაზე შემდეგი ძირითადი გეომორფოლოგიური ერთეულები გამოიყოფა: სვანეთის კავკასიონი, ქვემო სვანეთის ქვაბული/ცხენისწყლის ხეობა და სვანეთის ქედი მიმდებარე ტერიტორიებით. ქვემო სვანეთის ქვაბული და მდ. ცხენისწყლის ხეობა ეს არის ტექტონიკურ-ეროზიული ჩაღრმავება ლეჩხუმის და სვანეთის ქედებს შორის, რომელიც ჩრდილოეთიდან ჩაკეტილია კავკასიონის მთავარი ქედის სვანეთის მონაკვეთით. ქვაბული განედური მიმართულებით ვრცელდება 40-50 კმ-ის მანძილზე (მთავარი კავკასიონიდან ლენტეხამდე). საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ყველაზე დაბალი წერტილი მდებარეობს მდ. ცხენისწყლისა და მდ. ზესხოს შესართავთან და უდრის 1360 მეტრს ზ.დ. ქვაბულის სიღრმე ათვლილი მდ. ცხენის-წყლის დონიდან ქედების თხემურ ნაწილებამდე 1000–1500 მ–ის ტოლია. ქვემო სვანეთის ქვაბული განეკუთვნება მაღალმთის რთულ ქვაბულთა ტიპს, რომელიც ხასიათდება მრავალფეროვანი ოროგრაფიული (გენეზისის მიხედვით ძირითადად ეროზიული) დანაწევრებულობით. ქვაბულის გასწვრივ ღერძს წარმოადგენს ცხენისწყლის კალაპოტი, რომლის სიგრძე საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში შეადგენს 13 კმ-ს. ეს ხეობა ყოფს ქვაბულს ფართობისა და ჰიფსომეტრიული განვითარების მიხედვით ორ არაერთგვაროვან ნაწილებად – ჩრდილოეთი უფრო დიდი ფართობითა და ჰიფსომეტრიულად მაღალი და სამხრეთი, რომელიც შემოისაზღვრება ლეჩხუმის ქედით. ორივე ნაწილი დანაწევრებულია მდ. ცხენისწყლის მრავალი შენაკადების ჭალებითა და ხეობებით, რომლებიც თავის მხრივ დანაწევრებულია ზემოთდასახელებული ქედების ცალკეული განშტოებებით. ამ ხეობებს უმეტეს შემთხვევაში აქვთ მერიდიანული ან სუბმერიდიანული მიმართულება.

ენდოგენური მორფოლოგიური კომპლექსებიდან საკვლევი რაიონის რელიეფის ფორმირებაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს: ეროზიული, მყინვარული და დენუდაციური ფორმები. წყლისმიერ ეროზიას მეზო და მიკრორელიეფის ჩამოყალიბებაში ერთ-ერთი წამყვანი როლი ეკისრება. რელიეფის მყინვარული ფორმები უფრო დამახასიათებელია მდინარეების ზემო წელისათვის (ტროგული ხეობები). ასევე მთიანი ფერდობების მაღალ სარტყელებში (ცირკები და კარები), რომლებიც განლაგებულია 2200-2400 მ-ის სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. მდ. ცხენისწყლის და ზესხოს ხეობა თავისი დინების სხვადასხვა მონაკვეთზე ხასიათდება სხვადასხვა მორფოლოგიური თავისებურებებით. მყინვარების ქვედა დაბოლოებებიდან ტროგული ველი ეშვება სამხრეთ დასავლეთის მიმართულებით და ქმნის განიერი ხეობებს და ძველ პროლოუვიურ ტერასებს. აქ მდინარე ძირითადად მერიდიანული მიმართულებისაა, რომელიც წარმოადგენს პროლოუვიური და ძველი ფლუვი-გლაციალური ნალექების დაგროვების არეალს. ხოლო ზემო წელში, რელიეფის ფორმირებაში წვლილი შეიტანა გამყინვარების შემდგომმა სიღრმისეულმა ეროზიამ. გვერდითი შენაკადები ძირითადად სუბმერიდიანული მიმართულებისაა.

საკვლევი ტერიტორიის მეორე მთავარ გეომორფოლოგიურ რაიონს წარმოადგენს სვანეთის ქედი, საიდანაც მდინარეები ზესხო და ყორულდაში იღებენ სათავეს. იგი იწყება მთავარი წყალგამყოფი ქედიდან მთა ნამყვამთან გასწვრივი ქედის სახით და მთა დადიაშიდან იძენს გაბატონებულ განედურ მიმართულებას. სვანეთის ქედის მაქსიმალური სიგანე 30 კმ-ს აღწევს.

2.1.3.3 ტექტონიკა, სტრატეგრაფია და ლითოლოგია

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწილების სქემის მიხედვით (ი.პ. გამყრელიძე, 2000წ), საკვლევი ტერიტორია მთლიანად დიდი კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ფარგლებშია მოქცეული და ნაწილდება მის 2 ზონაში, I₂-ყაზბეგ-ლაგოდეხისა და I₃-მესტია-თიანეთის ზონებში. მის გეოლოგიურ პირობებს განაპირობებს ნაოჭა მთათა სისტემა, რომელის მთავარი ელემენტებია სვანეთისა და ლეჩხუმის ოროგრაფიული ერთეულები და ცხენისწყლის ქვაბული. ნაოჭა ტექტონიკური სტრუქტურები სინკლინარული აგებულებისაა, ხოლო ძირითადი რღვევის და სხლეტვის ხაზები მკაფიოდ აღმოსავლეთ-დასავლეთის მიმართულების არიან. ამ სტრუქტურების ამგები გეოლოგიური ფორმაციები ძირითადად იურული და ცარცული ასაკის ქანებია.

მორგოულის ქვედა წყება J₁¹m₁. წარმოდგენილია კონგლომერატებითა და ქვიშაქვებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში. მორგოულის ზედა წყება J₁¹m₂. წარმოდგენილია თიხაფიქლებით, ქვიშაქვებით და ღიაბაზის ფენობრივი ძარღვებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში.

მუაშის ქვედა წყება J₁²ms₁. წარმოდგენილია ასპიდური თიხაფიქლებით, კვარცული ქვიშაქვებით და ღიაბაზის ფენობრივი ძარღვებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში.

მუაშის ზედა წყება J₁²ms₂. წარმოდგენილია თიხაფიქლებით და ქვიშაქვებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში.

ტოარული სართული, სორის ქვედა წყება J₁³s₁. წარმოდგენილია თიხაფიქლებით და ქვიშაქვებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში.

აალენური სართული, სორის ზედა წყება J₂s₂. წარმოდგენილია ქვიშაქვებით და თიხაფიქლებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში.

ბაიოსური სართული, ტალახიანის ქვედა წყება J₂t₁. წარმოდგენილია ქვიშაქვებით და თიხაფიქლებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში.

ბაიოსური სართული, ტალახიანის ზედა წყება J₂t₂. წარმოდგენილია ქვიშაქვებით და ქვიშაქვაფიქლებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნაწილში.

კელოვეიური სართული და ოქსფორდული ქვესართული, ჭვემურის წყება J₂cv. წარმოდგენილია მერგელებით, კარბონატული ფიქლებით, კირქვებით, კარბონატული ქვიშაქვებით და მიკროკონგლომერატებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის ჩრდილოეთ ნაწილში.

ზედაოქსფორდული, კიმერიჯული და ტიტონური სართული, ნონაურის წყება J₃nc. წარმოდგენილია კირქვებით, მერგელური ფიქლებით და მერგელებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის ცენტრალურ ნაწილში.

ბერიასოული და ვალანჟინური სართული, ფორხიშელის წყება K₁pr. წარმოდგენილია კირქვებით, კირქვული ქვიშაქვებით, მერგელებით და ქარსიანი ფიქლებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის ცენტრალურ ნაწილში.

ჰოტერიული სართული, ჭიორის წყება K₁cr. წარმოდგენილია მერგელოვანი კირქვებით, მერგელებით და კარბონატული თიხაფიქლებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის ცენტრალურ ნაწილში.

ნეოგენური ასაკის ღიაბაზები βN

მეოთხეული ასაკის ქანები დიდი მრავალფეროვნებით გამოირჩევიან. მათგან დომინანტური ადგილი უჭირავთ პროლუვიური გენეზისის წარმონაქმნებს. მდინარეების მთავარი არტერიის და

მათი შენაკადების კალაპოტები უწყვეტად შევსებულია თანამედროვე პროლუვიური უხეშნატეხოვანი მსალით. ამავე კალაპოტების ბორტებზე ხშირად წარმოქმნილია ძველი ტერასები, რომლებიც აგებულია ძველი პროლუვიური ნალექებით, რომლის ქვეშ პლეისტოცენური ასაკის ფლუვიო-გლაციალური განთენებია განთავსებული. ფერდობები და მათი ძირები ძირითადად უკავიათ კოლუვიურ და კოლუვიურ-პროლუვიურ წარმონაქმნებს. სხვა ფერდობულ ნალექებს შედარებით მოკრძალებული ადგილი უკავიათ.

კოლუვიური ნალექები, cQ_{IV} . წარმოდგენილი არიან დაუხარისხებელი და დამუშავებული სხვადასხვა ზომის უხეშნატეხოვანი მსალით. გავრცელებული არიან დიდი დაქანების ფერდობების და ფლატეების ძირში.

კოლუვიურ-პროლუვიური ნალექები, cpQ_{IV} . წარმოდგენილი არიან ცუდად დამუშავებული სხვადასხვა ზომის უხეშნატეხოვანი მსალით. გავრცელებული არიან ეროზიული ხეობებისა და წყალსადინარების გამოტანის ადგილებში.

დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები, dpQ_{IV} . წარმოდგენილი არიან სხვადასხვა ზომის უხეშნატეხოვანი მსალით თიხა-თიხნაროვანი მსალის შემავსებლით. ეს წარმონაქმნები გავრცელებული არიან ფერდობებზე და მეტად არათანაბარი გავრცელებით ხასიათდებიან. რელიეფის ფორმის მიხედვით მათი სიმძლავრე მერყეობს 0-2,0 მეტრის ფარგლებში, თუმცა გარკვეულ ადგილებში (რელიეფის გარდატეხის ადგილებში და საფეხურებზე) შესაძლოა მათი სიმძლავრე ბევრად მეტი იყოს.

მდინარეთა კალაპოტების თანამედროვე პროლუვიური ნალექები pQ_{IV} . წარმოდგენილია მსხვილი, ცუდად დამუშავებული ნატეხოვანი მსალით ღორღისა და ქვიშის შემავსებლით. გავრცელებულია ყველა ძირითადი და დაბალი რივის მდინარეთა კალაპოტებში.

მდინარეთა კალაპოტების ძველი პროლუვიური ნალექები pQ_{III-IV} . წარმოდგენილია მსხვილი ლოდებით და ნატეხებით თიხა-ღორღოვანი მსალის შემავსებლით. გავრცელებულია ძირითადი მდინარეების ჭალისზედა პროლუვიურ ტერასებზე. ფლუვიო-გლაციალური ნალექები fgQ_{III} . წარმოდგენილია მყინვარული წარმოშობის ლოდებით და თიხა-ღორღოვანი მსალის შემავსებლით. გავრცელებულია ძირითადი მდინარეების სათავეებში და მაღალ ნიშნულებზე, ასევე ზოგიერთი ძველი პროლუვიურ ტერასების ძირში.

გლაციალური ნალექები gQ_{IV} . წარმოდგენილია მყინვარული წარმოშობის ლოდებით ქვიშა-ღორღოვანი მსალის შემავსებლით. გავრცელებულია ძირითადი მდინარეების სათავეების ცირკებსა და ტროგებში.

2.1.3.4 სეისმურობა

წინასწარი კვლევების ფარგლებში ჰესის საპროექტო ტერიტორიაზე შესრულებული იქნა სეისმური საშიშროების შეფასება, რომლის ძირითადი ასპექტები მოცემულია წინამდებარე სკოპინგის ანგარიშში. გამოყენებული იქნა სეისმური საშიშროების შეფასების ალბათური მეთოდი, რომლის ფარგლებში განხორციელდა ოთხი ძირითადი ეტაპის შესწავლა და დეტალური ანალიზი:

- მიწისძვრის კერის ზონების გამოვლენა, რღვევების სქემების შეფასება და პარამეტრიზაცია;
- მიწისძვრათა განმეორებადობის კანონზომიერებების განსაზღვრა;
- გრუნტის რხევის დაცხრომის მოდელების შეფასება;
- სეისმური საშიშროების ალბათური შეფასება.

როგორც ისტორიული, ასევე ინსტრუმენტული მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ რეგიონი ხასიათდება ე. წ. საშუალო სეისმურობით, როდესაც ძლიერი მიწისძვრები მაგნიტუდით 7 და

ეპიცენტრში მაკროსეისმური ინტენსივობით 9 ბალი (MSK სკალა), ხდება 10^3 - 10^4 წლის განმეორადობით.

საქართველოში სეისმურობა ასახავს რეგიონის ძირითად ტექტონიკას, რომელსაც განაპირობებს არაბეთის ფილაქნის მოძრაობა ჩრდილოეთის მიმართულებით, რაც თავის მხრივ იწვევს თურქეთის და ირანის ფილაქნების გასხლეტვას, შესაბამისად დასავლეთის და აღმოსავლეთის მიმართულებებით, კავკასიონის ქედის აღზევებას და ძირითადად შეცოცების ტიპის სეისმურად აქტიური რღვევების ფორმირებას (McClusky et al., 2000, Triep et al., 1995).

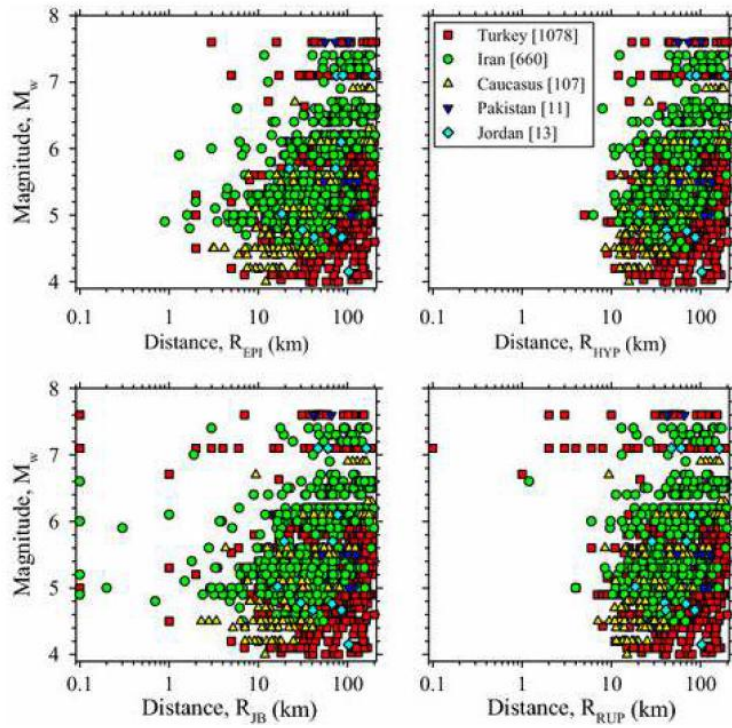
ცხრილში 2.1.3.4.1. წარმოდგენილია საკვლევი ტერიტორიის სიახლოვეს მომხდარი მიწისძვრების ჩამონათვალი.

ცხრილი 2.1.3.4.1. საკვლევი უბნის სიახლოვეს მომხდარი მიწისძვრების ეპიცენტრები, რომელთა მაგნიტუდა ≥ 4.5

DATE	TIME	LAT	LON	DEPTH	MAG
6/28/1971	53:43.4	42.5635	43.394	11	4.7
4/29/1991	49:59.6	42.5121	43.3728	11	4.5
4/29/1991	32:56.3	42.5174	43.3362	13.8	5.4
4/30/1991	07:40.9	42.5572	43.2539	12.9	4.6
5/1/1991	13:37.3	42.5577	43.4138	12.9	4.8
5/3/1991	19:39.4	42.6032	43.2213	3.6	5.4
5/3/1991	41:03.8	42.5717	43.3671	14.1	5.2
5/10/1991	25:17.0	42.5911	43.2026	10.7	4.7
5/15/1991	28:50.9	42.5005	43.3055	8.9	5
9/19/1994	23:37.4	42.6159	43.4491	11	4.5
12/12/1994	14:06.0	42.565	43.4614	11	4.5
2/6/2006	43:26.1	42.5661	43.4635	18.2	4.5
7/11/2006	27:57.5	42.5709	43.4755	12.3	4.5
9/7/2009	41:36.7	42.5893	43.4727	11.8	5.7
9/8/2009	50:49.0	42.5301	43.4237	14	4.5
9/12/2009	41:21.1	42.5757	43.4281	12.3	4.5
8/18/2011	57:42.4	42.5267	42.9856	10.2	5.1
12/12/2016	36:14.0	42.538	43.3927	10.5	4.5
4/2/2019	30:30.7	42.5892	43.439	7.3	4.5

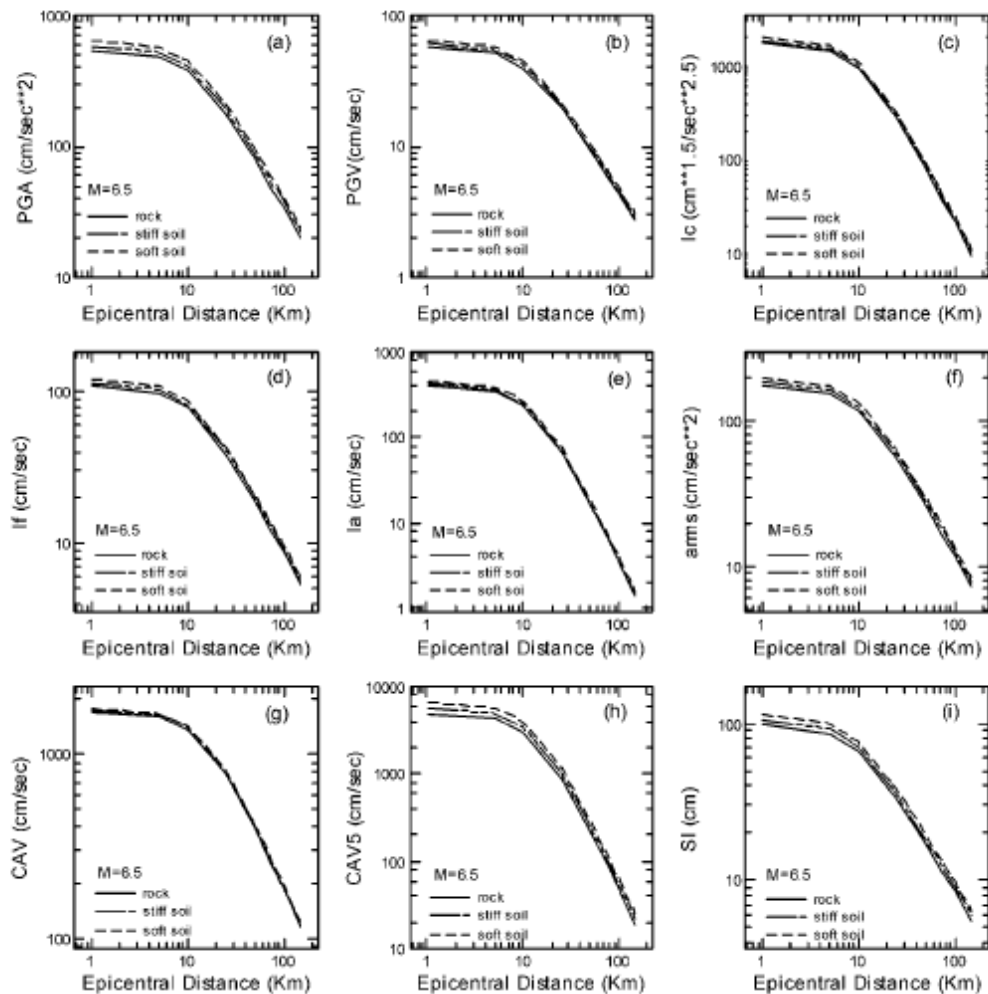
მიწისძვრის ეფექტი შეფასდა პარამეტრისათვის გრუნტის მაქსიმალური აჩქარებისათვის (PGA), კერძოდ, გრუნტის მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარება. გამოყენებული იქნა შემდეგი გრუნტის რხევის დაცხრომის მოდელები - Danciu et. al. 2016, Kale et. al. 2013, Kale et. al. 2015. Danciu et. al. 2016 მოდელი სპეციალურად იქნა შემუშავებული აღმოსავლეთ ევროპის მიწისძვრების მოდელის პროექტისათვის (EMME). აღნიშნულ კვლევაში ევროპის ქვეყნებთან ერთად გამოყენებული იყო საქართველოსა და მისი მეზობელი ქვეყნების მონაცემები: სომხეთი, აზერბაიჯანი, თურქეთი. ნახაზზე 2.1.3.4.1. ასახულია აღნიშნულ კვლევაში გამოყენებული მონაცემების განაწილება.

ნახაზი 2.1.3.4.1. გრუნტის რხევის დაცხრომის მოდელების შესაფასებლად გამოყენებული მონაცემების განაწილება მანძილისა და მაგნიტუდების მიხედვით



ნახაზზე 2.1.3.4.2. ასახულია გრუნტის რხევის დაცხრომის მოდელები სხვადასხვა პარამეტრისათვის.

ნახაზი 2.1.3.4.2. გრუნტის რხევის დაცხრომის მოდელები სხვადასხვა პარამეტრისათვის



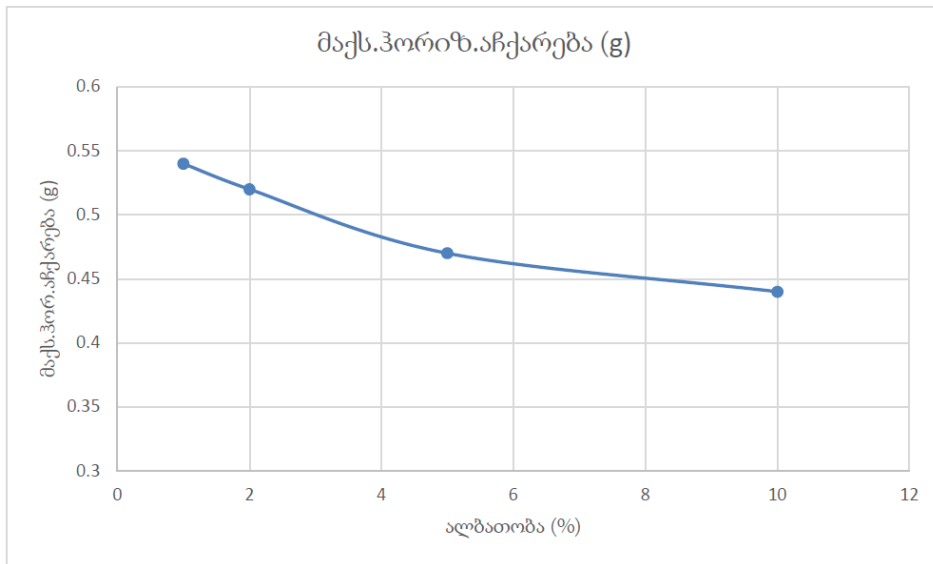
განალიზდა და შესწავლილი იქნა სეისმური საშიშროების რუკები, რომლებიც გამოქვეყნებული იქნა მაღალ რეიტინგულ ჟურნალებში სხვადასხვა ავტორების მიერ (Chelidze et. al. 2012, Javakhishvili et.al. 2004, GNBC2009, Tsereteli et.al.,2021, Onur et.al., 2019 და სხვ.). გარდა ამისა გამოყენებული იქნა აღმოსავლეთ ევროპის გლობალური მიწისძვრების მოდელი (GEM).

სეისმური საშიშროება შეფასდა გრუნტის მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარებისათვის 50 წლიანი მოლოდინის პერიოდისათვის 1, 2, 5 და 10%-ანი ალბათობებისთვის. მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილში 2.1.3.4.2., ასევე შესაბამისი სეისმური საშიშროების მრუდი მოცემულია ნახაზზე 2.1.3.4.3.

ცხრილი 2.1.3.4.2. მაქსიმალური აჩქარების მნიშვნელობები სხვადასხვა ალბათობებისათვის

ალბათობა (%)	1	2	5	10
მაქს.ჰორიზ.აჩქარება (g)	0.54	0.52	0.47	0.44

ნახაზი 2.1.3.4.3. სეისმური საშიშროების მრუდი



ინტენსივობის შესაფასებლად გამოყენებული იქნა შემდეგი ფორმულა:

$$I = 3.66 \log(PGA) - 1.66,$$

სადაც I წარმოადგენს ინტენსივობას, ხოლო PGA - გრუნტის მაქსიმალური აჩქარება cm/cm^2 (Gutenberg, B., Richter, C., 1942). აქედან გამომდინარე, ინტენსივობის მიხედვით საკვლევ ტერიტორია MSK64 სკალის მიხედვით მდებარეობს 9 ბალიან ზონაში.

დასკვნის სახით საკვლევ უბანზე სეისმური საშიშროება შეფასდა გრუნტის მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარებისათვის 50 წლიანი მოლოდინის პერიოდისათვის 1, 2, 5 და 10% ალბათობებისთვის, რომელთა შესაბამისად მიღებული იქნა შემდეგი მნიშვნელობები: 0.54g, 0.52g, 0.47g და 0.44g. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ინტენსივობის მიხედვით, საკვლევ ტერიტორია MSK64 სკალის შესაბამისად მდებარეობს 9 ბალიან ზონაში.

2.1.3.5 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევე ტერიტორია შედის მთავარი კავკასიონის სამხრეთი ფერდის წყალწნევიანი სისტემის სვანეთის ნაპრალოვრ წყალწნევიან ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში.

რეგიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული, ლითოლოგიურ-ფაციალური, სტრუქტურული და გეომორფოლოგიური ფაქტორები ქმნიან ხელსაყრელ პირობებს ატმოსფერული ნალექებისა და ზედაპირული წყლების ინფილტრაციისათვის, რის შედეგადაც ფორმირდება მტკნარი მიწისქვეშა წყლები მეოთხეული ასაკის ფოროვან კოლექტორებში და ქვედა-შუა იურული და ცარცული ასაკის ქანების ზედა ნაპრალოვან ზონებში.

საკვლევე რაიონის ფარგლებში გამოიყოფა:

- მეოთხეული ასაკის ალუვიურ-დელუვიური ქანების წყალშემცველი ჰორიზონტი (al-dQ);
- შუა და ქვედა იურული სპორადულად განყოფილებული თიხაფიქლები (J₂-J₁);

ქვემოთ მოყვანილია აღნიშნული წყალშემცავი ჰორიზონტების ზოგადი დახასიათება:

1) მეოთხეული ასაკის ქანების წყალშემცველი ჰორიზონტი (al-dQ). მეოთხეული ასაკის ქანები ვრცელდება მდინარეების ხეობებში და წარმოდგენილია ალუვიური, დელუვიური და ფლუვიოგლაციალური წარმოშობის წარმონაქმნებით ლოდნარ-რიცნარ-კენჭნარების სახით, ქვიშოვანი და თიხოვანი შემავსებლებით. ამ ქანების სიმძლავრე სხვადასხვაა. მეოთხეული ასაკის ქანების სიმძლავრეები ცალკეულ ლოკალურ უბანზე იცვლება დიაპაზონში 3-დან 45 მ-მდე. ქანების განყოფილების ხარისხი არაერთგვაროვანია. იგი დამოკიდებულია ტერიტორიის გეომორფოლოგიურ პირობებსა და ქანების ლითოლოგიურ შემცველობაზე. მდინარის ხეობაში გავრცელებული ალუვიური წყალშემცავი ქანები და ფერდობების დელუვიური წარმონაქმნები შეიცავენ მტკნარ გრუნტის დაბალმინერალიზებულ წყლებს, რომელთა ცირკულაცია ძირითადად დაღმავალი ხასიათისაა.

2) შუა და ქვედა იურული სპორადულად განყოფილებული თიხაფიქლები (J₂-J₁). ეს ქანები ინტენსიურად დისლოცირებული და დანაწევრებულია. ამასთანავე ნაპრალები კოლმატირებულია ფიქლების გადამუშავების შედეგად ფორმირებული მასალებით. აღნიშნულის შედეგად ქანები ხასიათდებიან სუსტი წყალშემცველობით. შედარებით მაღალი წყალსიუხვით გამოირჩევა ტექტონიკური რღვევების ზონები, რომლებიც ვრცელდება ტერიტორიის ჩრდილოეთ ნაწილში და ეგზოგენური წარმოშობის ნაპრალოვანი ზონები.

წყალშემცველი კომპლექსი შეიცავს ინტენსიური და გაძნელებული ცირკულაციის ზონების წყლებს. ინტენსიური ცირკულაციის ზონებში ძირითადად ვრცელდება უდანწევო გრუნტის წყლები. წყაროების დებიტები უმნიშვნელოა 0,02-0,1 ლ/წმ, ზოგან აჭარბებს ამ მნიშვნელობებს.

გრუნტის წყლების ქიმიური შემადგენლობა ძირითადად ჰიდროკარბონატული კალციუმიანი, მაგნიუმ-კალციუმიანია, მინერალიზაციით 0,1-0,6 გ/ლ. ფიქლებრივი წყებისა და ქვიშაქვების გრუნტის წყლების კვება ხორციელდება ძირითადად ატმოსფერული ნალექების, ზედაპირული ჩამონადენის, ასევე წყლებით, რომლებიც ფორმირდება დელუვიურ-კოლუვიურ ნალექებში.

2.1.3.6 ზოგადი საინჟინრო-გეოლინამიკური ვითარება

ქვემო სვანეთის ტერიტორიაზე გეოლინამიკური პროცესებისა და მოვლენების განვითარებას საკმაოდ მნიშვნელოვანი ხასიათი გააჩნია. იგი თავისი რთული რელიეფური სტრუქტურისა და ჰიფსომეტრიული განფენილობის გამო გეოლინამიკური პროცესების მაღალი ინტენსივობით ხასიათდება.

საკვლევო ტერიტორიის ასეთი მოვლენები სხვადასხვანაირად ვლინდება მის ცალკეულ მონაკვეთზე. რაიონის უკიდურეს სამხრეთ ნაწილში, მდ. ცხენისწყლის ხეობაში მისი მარჯვენა ფერდობი (სვანეთის ქედის სამხრეთ ფერდობები) მნიშვნელოვნადაა ეროზირებული. მარცხენა ფერდობი კი (ლეჩხუმის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობები), მცირე ქვათაცვენებით და ფართობული გადარეცხვით ხასიათდება. მდ. ზესხოს ხეობაში მაღალი ინტენსივობით ხასიათდება მდინარის გვერდითი ეროზია, რაც მნიშვნელოვნად აზიანებს საკომუნიკაციო საშუალებებს. აქ ასევე ადგილი აქვს ღვარცოფული ნაკადების წარმოქმნას, რის წინაპირობასაც სუბალპურ და ალპურ სარტყელში განვითარებული კლდოვანი გამშვლებები და ეროზიულ-დენუდაციური ცირკები ქმნიან. მდ. ცხენისწყლის ხეობაში მდინარის გვერდითი ეროზია შედარებით სუსტია ხეობის ფართო ფსკერის გამო. მაგრამ სიღრმითი და გვერდითი ეროზიული პროცესების ინტენსიობა მაღალია მდ. ზესხოსა და მის შენაკადებში, განსაკუთრებით მდ. ყორულდაშის ხეობებში. ამ ხეობებში არცთუ იშვიათად ვითარდება სელური ნაკადები. რიგ ადგილებში წარმოქმნილია უკუსვლითი ეროზიის კერები და ეროზიულ-დენუდაციური ცირკები. ამ მდინარეების ზემო წელში, მის ორივე ფერდობზე, განსაკუთრებული მაღალი ინტენსივობით გამოირჩევა თოვლის ზვავები, რომლებიც ნაწილობრივ განაპირობებენ ლანდშაფტის ჰორიზონტალურ სტრუქტურას.

შეინიშნება ზვავსადენი ღარტაფებისა და ღარტაფშორისი შემალღებების მონაცვლეობა. ღარტაფშორის შემალღებებზე, რომლებიც ქვიშის საათის ფორმას ატარებენ, ტანბრეცილა არყნარით და მეორადი ბუჩქნარით არის დაფარული. მათი ასეთი ფორმა განპირობებულია ქვედა ნაწილში ზვავური მასალის გაშლით და ენერჯის შედარებით შესუსტებით. მსგავს ხასიათს ატარებს მდ. ზესხოს შუა წელი, სადაც შეინიშნება თოვლზვავების განსაკუთრებული სიმძლავრე. კერძოდ, კი ამის მაგალითია ერთი ფერდობიდან ჩამონოლილი ზვავის ინერციით გადასვლა მეორე ფერდობზე, სადაც მის მიერ განადგურებულია ტყის საფარი. ამ მდინარის ქვემო წელში გვხვდება მენყრული პროცესები, რომელთაც გავრცელების ლოკალური მასშტაბი ახასიათებთ. მდ. ცხენისწყლის მარჯვენა ფერდობი სათავეებამდე შედარებით სტაბილურია. მის ზედა დინებაში იზრდება სელური ნაკადების ინტენსივობა, რაც ხშირად ხდება საგზაო კომუნიკაციებისა და ხიდების ნგრევის მიზეზი. განსაკუთრებით აქტიურ ზონას მიეკუთვნება მდ. ლაცურის შესართავიდან ზემო დინებისკენ, სადაც ძლიერი ზვავების ეროზიული მოქმედების შედეგად მიმდინარეობს დახრამვა, სიღრმითი და ხაზობრივი ეროზია. მის სათავეებში განვითარებულია მნიშვნელოვანი ეროზიულ-დენუდაციური ცირკი, რომელიც ყოველწლიურად ფართოვდება უკუსვლითი ეროზიის შედეგად და წარმოადგენს სელური ნაკადების ერთ-ერთ კერას. მდ. ცხენისწყლის და ზესხოს ხეობები გეოდინამიკური პროცესების თავისებურ „პოლიგონს“ წარმოადგენს. აქ მიმდინარეობს როგორც ძლიერი გრაავიტაციული, ასევე ეროზიულ-ღვარცოფული პროცესები. მისი მარჯვენა ფერდობი მნიშვნელოვან ნაწილზე მოკლებულია ტყის საფარს და ხასიათდება ციცაბო ფერდობებით. რაც კარგ წინაპირობას ქმნის თოვლის ზვავებისა სიბრტყითი ეროზიის განვითარებისათვის. ამიტომ ზესხოს მდინარის მარჯვენა ფერდობი დასერილია ზვავსადენი ღარტაფებით, რომელიც გაზაფხულ-ზაფხულში პერიოდული ნაკადების განვითარების საშუალებას იძლევა. სწორედ ამის შედეგია მათ შესართავთან გამოზიდვის კონუსებისა და ფლუვიალურ-გლაციალური ქვაყრილების წარმოქმნა. პერიოდული ნაკადების და წყალმოვარდნების შედეგად განვითარებული ღვარცოფული პროცესები და მდინარეული ეროზია დამახასიათებელია ასევე მდ. ყორულდაშის ხეობისთვისაც. აქაურ მდინარეებს ახასიათებს დიდი ვარდნა და თავსხმა წვიმების დროს იურული ფიქლები და თიხები ადვილად ემორჩილებიან ეროზიას, ამიტომაც საკმაოდ დიდია ღვარცოფული მოვლენების განვითარების ალბათობა. მსგავსი სურათი ახასიათებს სვანეთის ქედის სამხრეთ ფერდობებს, სადაც ღრმა, ჩაკეტილი ხეობებისათვის დამახასიათებელია სელური ნაკადები, ხოლო შედარებით მცირე ნალექის შემთხვევაში ინტენსიური სიღრმითი და გვერდითი ეროზია. სვანეთის ქედის ცენტრალური ნაწილისათვის კი დამახასიათებელია ძლიერ ციცაბო ფერდობები და აქ თოვლის

ზვავები ძლიერ დაბლა ეშვებიან, ზ.დ.1900-2000 მ-მდე. მდ. ცხენისწყლის კალაპოტში (საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში) სელური ნაკადები ძალიან მაღალი ინტენსიობით არ გამოირჩევა, თუმცა რიგ შემთხვევებში აზიანებენ საავტომობილო გზას.

საპროექტო „ზესხო-1 ჰეს“-ის ტერიტორიაზე საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვის შედეგად გამოვლინდა კლდოვანი და არაკლდოვანი გრუნტების კლასის შემდეგი ლითოლოგიურ-გენეტიკური სახესხვაობები, ანუ საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (სგე-ები) - იხ. ცხრილი 2.1.3.6.1.

ცხრილი 2.1.3.6.1.

სგე №	გეოლოგიური ინდექსი	სგე აღწერა
არაკლდოვანი გრუნტები		
1	tQ _{IV}	ლოდნარი და ღორღი, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - ყრილის გრუნტი
2	tQ _{IV}	ღორღოვანი გრუნტი ლოდების ჩანართებით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - ყრილის გრუნტი
3	tQ _{IV}	ხვინჭა ღორღის შემცველობით, ლოდების ჩანართებით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - ყრილის გრუნტი
4	cQ _{IV}	ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების შემცველობით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - კოლუვიური გრუნტი
5	cdQ _{IV}	ხვინჭა ღორღის შემცველობით, ლოდების ჩანართებით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - კოლუვიურ-დელუვიური გრუნტი
6	pQ _{IV}	ხვინჭა ღორღის და ლოდების შემცველობით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - პროლუვიური გრუნტი
7	dcQ _{IV}	თიხნარი და თიხა ხვინჭის შემცველობით, ღორღის ჩანარებით-დელუვიურ-კოლუვიური გრუნტი
8	apQ _{IV} , apQ _{III}	უხეშად დამუშავებული კენჭები და ღორღი, ხვინჭა-ხრემის და კაჭარ-ლოდების შემცველობით, ქვიშნარ-თიხნარის შემავსებლით, - ალუვიურ-პროლუვიური გრუნტი
9	fgQ _{III}	ტლანქად დამრგვალებული კაჭარ-კენჭნარი ხვინჭა-ხრემის შემცველობით, დიდი ზომის (1-5მ) ლოდების ჩანართებით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - ფლუვიურ-გლაციური გრუნტი
კლდოვანი ქანები		
10	K ₁ b-h (pr-cr)	კაჟიანი კირქვები (35%), მერგელოვანი კირქვები (30%), მერგელები (20%), კარბონატული თიხაფიქლები (15%) - ბერიასი-ვალანჟინი-ჰოტერივი, ფორხიშულის და ჭიორას წყებები
11	J ₃ km-tt(cv-nc)	კირქვები (35%), მერგელოვანი ფიქლები (35%), მერგელები (30%) - კიმერიჯი-ტიტონი, ჭვეშურისა და ნაცარულას წყებები
12	J ₂ b-bt(tl)	თიხოვან-ქვიშაქვოვანი ფიქლები (40%), ქვიშაქვები (30%), არკოზული ქვიშაქვები (30%) - ბაიოსი-ბათი, ტალახიანის წყება

ზესხო 1 ჰესის ზესხოს სათავე ნაგებობის და მილსადენის ღერეფანი

მორფოლოგიურად სათავე კვანძის განლაგების ტერიტორია წარმოადგენს მდინარე ზესხოს ვიწრო, V-ს მაგვარ ხეობას. ხეობა აღნიშნულ მონაკვეთზე წარმოდგენილია მდინარის 10-15 მ-მდე სიგანის კალაპოტითა და 30-50 მ სიგანის ჭალით. მდინარის ორივე ნაპირზე. ხეობის ფერდობები ციცაბო და ძალიან ციცაბოა. გვხვდება მაღალი ფლატეები. ხეობის ციცაბო ფერდობების თავზე განვითარებულია პალეოგლაციალური - მოვაკებული რელიეფი. საპროექტო B-სათავე კვანძის განლაგების უბანი მოქცეულია მდ. ზესხოს ორ მარჯვენა შენაკადებს შორის, უშუალო სიახლოვეს (100-150 მ დაშორებით).

ლითოლოგიურად მდინარის კალაპოტი და ჭალა წარმოდგენილია თანამედროვე, მეოთხეული ასაკის კაჭარ-კენჭნაროვანი, ალუვიურ-პროლუვიური გრუნტებით (სგე-8). აღნიშნულ მონაკვეთზე,

ხეობის ორივე ფერდობი აგებულია, მეოთხეული ასაკის, ფლუვიურ-გლაციაური, ტლანქად დამრგვალებული კაჭარ-კენჭნაროვანი, მძლავრი ნალექებით (სგე-9). გვერდითა ხეხვებში წარმოდგენილია, პროლუვიური გენეზისის, ხვინჭა-ლორლოვანი გრუნტები (სგე-6).

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ტერიტორიაზე გამოიყოფა სამი წყალშემცველი ფენა: 1. ალუვიურ-პროლუვიური ნალექების წყალშემცველი ფენა, 2. ფლუვიურ-გლაციაური და პროლუვიური ნალექების წყალშემცველი ფენა და 3. ძირითადი, კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები.

გეოდინამიკური პირობების მიხედვით გასათვალისწინებელია მდ. ზესხოს და მისი გვერდითი შენაკადების აღიდება და ამით გამონვეული შესაძლო ეროზიული და ღვარცოფული მოვლენები. ეროზიული და ღვარცოფული მოვლენებისგან დაცვის მიზნით აუცილებელია ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა, რომელთა კონსტრუქციული პარამეტრები უნდა დადგინდეს შესაბამისი ჰიდროლოგიური გაანგარიშების საფუძველზე. ასევე გასათვალისწინებელია მარჯვენა ფერდობზე არსებულ მაღალ, ქარაფოვან ფლატეებზე გრავიტაციული პროცესების გააქტიურების საშიშროება, რომლებიც შესაძლებელია გამოიხატოს ქვაცვენის და შვავების სახით.

სადანწეო მილსადენის ტრასაზე წარმოდგენილია სხვადასხვა გენეტიკურ-ლითოლოგიური სახესხვაობები. ყველაზე დიდი წილი უკავია სგე-5-ს, ჯამურად 2214 მ-ი, რაც მთლიანი ტრასის 63%-ია. სადერივაციო სადანწეო მილსადენის ტრასით, სხვადასხვა საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გადაკვეთის ინტერვალები და აღნიშნული ელემენტების გავრცელების სიგრძეები ნაჩვენებია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში 2.1.3.6.2.

ცხრილი 2.1.3.6.2.

სადანწეო მილსადენის ტრასის პიკეტები, სათავე ნაგებობებიდან - ჰეს-ის შენობის მიმართულებით, პკ.	სადანწეო მილსადენის ტრასით გადაკვეთილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის № (სგე №)	მონაკვეთის სიგრძე, მ.
0+00-0+85	8	85
0+85-6+14	9	529
6+14-6+48	8	34
6+48-7+18	6	70
7+18-9+18	4	200
9+18-13+15	5	397
13+15-13+75	6	60
13+75-17+80	5	405
17+80-17+90	6	10
17+90-18+24	5	34
18+24-18+35	6	11
18+35-27+53	5	918
27+53-27+87	6	34
27+87-29+44	5	157
29+44-30+07	12	63
30+07-30+43	5	36
30+43-31+17	6	74
31+17-33+84	5	267
33+84-35+00	8	116

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ყველაზე მეტი წყალშემცველობით ხასიათდება მდ. ზესხოს ხეობის ფსკერის (ჭალის) ალუვიურ-პროლუვიური კაჭარ-კენჭნაროვანი ნალექები. გრუნტის წყალი ფენაში, უშუალო ჰიდრაულიკურ კავშირშია მდინარესთან და მოიცავს მის კალაპოტსა და ჭალის ნალექებს. გრუნტის წყლის დონე აქ ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად.

გეოდინამიკური პირობების მიხედვით, სადანწეო მილსადენის განლაგების ზოლში გამოვლენილი გეოლოგიური პროცესები და მოვლენები დაახლოებით მსგავსი ინტენსივობით ფიქსირდება, როგორც მდინარის მარცხენა ასევე მარჯვენა ნაპირზე. ტერიტორიაზე აღინიშნება როგორც ეროზიული მოვლენები, ასევე ქვაყვანები. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია თვით მდ. ზესხოს აღიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. მდ. ზესხოს კალაპოტის სხვადასხვა მონაკვეთში როგორც გვერდითი, ისე სიღრმული ეროზიული პროცესები დროთა განმავლობაში მეტ-ნაკლები ინტენსივობით მიმდინარეობს. კალაპოტის მკვეთრ მოსახვევებში ასეთი პროცესები უფრო მეტადაა გამოხატული. ისეთ უბნებზე, სადაც მილსადენი მდინარის ნაპირის უშუალო სიახლოვეს განლაგდება, საჭირო იქნება ინდივიდუალური შეფასება და აუცილებლობის შემთხვევაში, ეროზიისაგან მისი დაცვის ღონისძიებების გატარება. მდ. ზესხოს ზოგიერთ გვერდითა შენაკადს ახასიათებს ღვარცოფული მოქმედება, რაც მილსადენის გადამკვეთი მიმართულებით წყალქვიანი მასის სწრაფ დინებაში გამოიხატება. ღვარცოფულმა შენაკადმა შესაძლოა გამოიწვიოს მილსადენის გაშიშვლება და შედეგად მისი დაზიანება. ამ კუთხით საყურადღებოა ის გვერდითა ხეობები, რომლებიც განვითარებული არიან მდ. ზესხოს ხეობის მარცხენა ფერდობზე, მილსადენის ტრასის ჰკ 06+86-7+00, ჰკ 13+10-13+50, ჰკ 14+60-14+70, ჰკ 17+84, ჰკ 18+30, ჰკ 27+70, ჰკ 30+60-30+70-ზე. ღვარცოფული ხეობების მილსადენთან გადაკვეთის ადგილებში საჭირო იქნება შესაბამისი ღვარცოფსაწინააღმდეგო ღონისძიებების დაპროექტება. ტრასის გასწვრივ, იმ ადგილებში სადაც მიმდინარეობს ინტენსიური ქვაყვანითი მოვლენები (ჰკ 15+00-20+00, ჰკ 33+00-33+70), აუცილებელია მილსადენის იზოლირება მინის ქვეშ, საამორტიზაციო ფენით, რათაარ მოხდეს ჩამოცვნილი ქვებით მილსადენის დაზიანება.

ზესხო 1 ჰესის ყორულდაშის სათავე ნაგებობის და მილსადენის დერეფანი

მორფოლოგიურად სათავე კვანძის განლაგების ტერიტორია წარმოადგენს მდინარე ყორულდაშის ვიწრო ხეობას. საკვლევ უბანზე ხეობა წარმოდგენილია მდინარის 10-15 მ-მდე სიგანის კალაპოტითა და მარცხენა ნაპირზე განვითარებული ასევე მცირე (15-25 მ) სიგანის ჭალით. მდინარის მარჯვენა ნაპირზე ხეობის ფერდობი ციცაბო და ქარაფოვანია, ხოლო მარცხენა ნაპირზე, ფერდობის ქვედა ნაწილი ციცაბოდ დაქანებულია (დაახლოებით 100 მ-მდე მანძილზე), შემდეგ ზედა ნაწილში, ფერდობის დახრილობა იცვლება ციცაბოდან - ძალიან ციცაბომდე. მდ. ყორულდაშის ხეობის აღნიშნულ მონაკვეთზე, მარჯვენა ფერდობი ინტენსიურად არის დანაწევრებული მუდმივი და დროებითი ნაკადებით წარმოქმნილი ეროზიული ფორმებით.

ლითოლოგიურად მდინარის კალაპოტი და ჭალა წარმოდგენილია კაჭარ-კენჭნაროვანი ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებით (სგე-8). აღნიშნულ უბანზე მარჯვენა ხეობის ფერდობი ზოგან დაფარულია კოლუვიური ღორღოვანი და ლოდნაროვანი გრუნტის ფენით (სგე-4). მარცხენა ფერდობი ქვედა ნაწილში დაფარულია ფლუვიურ-გლაციური კაჭარ-კენჭნაროვანი ფენით (სგე-9). მდ. ყორულდაშის მარჯვენა ნაპირზე შიშვლდება ქვედა ცარცული ასაკის, ფორხიშულის და ჭიორას წყების კლდოვანი ქანები-K1b-h (pr-cr) (სგე-10).

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ტერიტორიაზე გამოიყოფა ოთხი წყალშემცველი ფენა: 1. ალუვიურ-პროლუვიური ნალექების წყალშემცველი ფენა, 2. ფლუვიურ-გლაციური ნალექების წყალშემცველი ფენა, 3. კოლუვიური ნალექების წყლები და 4. ძირითადი, კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები.

გეოდინამიკური პირობების მიხედვით გასათვალისწინებელია მდ. ყორულდაშის აღიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. ეროზიული მოვლენებისგან დაცვის მიზნით აუცილებელია ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა, რომელთა კონსტრუქციული პარამეტრები უნდა დადგინდეს შესაბამისი ჰიდროლოგიური გაანგარიშების საფუძველზე. ასევე

გასათვალისწინებელია ქვაცვენები ხეობის ქარაფოვანი ფერდობის კარნიზებიდან და მარჯვენა ფერდობზე არსებული ზვავსაშიში უბანი უხვთოვლობის პერიოდში.

სადანწეო მილსადენის განლაგების ზოლი მოიცავს მდ. ყორულდაშის ვიწრო ხეობას სათავე კვანძიდან საგენერატორო შენობამდე. სათავე ნაგებობიდან გამომავალი მილსადენი მიუყვება მდინარის ხეობის მარცხენა ფერდობის ძირს. ზოგიერთ ადგილზე მილსადენის ტრასა კვეთს გვერდითა ხევებს. სადანწეო მილსადენის ტრასაზე წარმოდგენილია სხვადასხვა გენეტიკურ-ლითოლოგიური სახესხვაობები, სგე-ები. სადანწეო მილსადენის ტრასა, ზემოთ აღწერილ საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტებს (სგე-ებს) კვეთს განსხვავებული ინტენსიობით, ყველაზე დიდი წილი აღნიშნული ელემენტებიდან უკავია სგე-8-ს, ჯამურად 1345 მ, რაც მთლიანი ტრასის 24%-ია. სადერივაციო სადანწეო მილსადენის ტრასით, სხვადასხვა საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გადაკვეთის ინტერვალები და აღნიშნული ელემენტების გავრცელების სიგრძეები ნაჩვენებია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში 2.1.3.6.3.

ცხრილი 2.1.3.6.3.

სადანწეო მილსადენის ტრასის პიკეტები, სათავე ნაგებობებიდან - ჰეს-ის შენობის მიმართულებით, კვ.	სადანწეო მილსადენის ტრასით გადაკვეთილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის № (სგე №)	მონაკვეთის სიგრძე, მ.
0+000-11+38	სგე-8	1138
11+38-11+91	სგე-2	53
11+91-12+15	სგე-7	24
12+15-16+20	სგე-6	405
16+20-23+67	სგე-9	747
23+67-24+18	სგე-6	51
24+18-25+00	სგე-7	82
25+00-25+42	სგე-6	42
25+42-33+19	სგე-7	777
33+19-34+56	სგე-5	137
34+56-38+97	სგე-4	441
38+97-40+55	სგე-7	158
40+55-40+84	სგე-8	29
40+84-41+14	სგე-7	30
41+14-41+53	სგე-5	39
41+53-42+95	სგე-3	142
42+95-48+02	სგე-5	507
48+02-48+61	სგე-3	59
48+61-53+45	სგე-5	484
53+45-55+16	სგე-8	171
55+16-55+40	სგე-3	24
55+40-55+47	სგე-8	7

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ყველაზე მეტი წყალშემცველობით ხასიათდება მდ. ყორულდაშის ხეობის ფსკერის (ჭალის) ალუვიურ-პროალუვიური კაჭარ-კენჭნაროვანი ნალექები. გრუნტის წყალი ფენაში, უშუალო ჰიდრაულიკურ კავშირშია მდინარესთან და მოიცავს მის კალაპოტსა და ჭალის ნალექებს. გრუნტის წყლის დონე აქ ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად.

გეოლინამიკური პირობების მიხედვით, სადანწეო მილსადენის განლაგების ზოლში გამოვლენილი გეოლოგიური პროცესები და მოვლენები მეტ-ნაკლებად მსგავსი ინტენსივობით ფიქსირდება, როგორც მდინარის მარცხენა ასევე მარჯვენა ნაპირზე. ტერიტორიაზე აღინიშნება როგორც ეროზიული მოვლენები. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია თვით მდ. ყორულდაშის ადიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. მდ. ყორულდაშის კალაპოტის სხვადასხვა მონაკვეთში როგორც გვერდითი, ისე სიღრმული ეროზიული პროცესები დროთა განმავლობაში მეტ-ნაკლები ინტენსივობით მიმდინარეობს. კალაპოტის მკვეთრ მოსახვევებში

ასეთი პროცესები უფრო მეტადაა გამოხატული. ისეთ უბნებზე, სადაც მილსადენი მდინარის ნაპირის უშუალო სიახლოვეს განლაგდება, საჭირო იქნება ინდივიდუალური შეფასება და აუცილებლობის შემთხვევაში, ეროზიისაგან მისი დაცვის ღონისძიებების გატარება. მდ. ყორულდაშის ზოგიერთ გვერდითა შენაკადს ახასიათებს ღვარცოფული მოქმედება, რაც მილსადენის გადამკვეთი მიმართულებით წყალქვიანი მასის სწრაფ დინებაში გამოიხატება. ღვარცოფულმა ნაკადმა შესაძლოა გამოიწვიოს მილსადენის გაშიშვლება და შედეგად მისი დაზიანება. ამ კუთხით საყურადღებოა ის გვერდითა ხევები, რომლებიც განვითარებული არიან მდ. ყორულდაშის ხეობის მარცხენა ფერდობზე, მილსადენის ტრასის პკ 15+10, კმ 20+20, პკ 23+70-23+90, პკ 25+15-25+35, პკ 42+60 და პკ 44+80. ღვარცოფული ხევების მილსადენთან გადაკვეთის ადგილებში საჭირო იქნება შესაბამისი ღვარცოფსაწინააღმდეგო ღონისძიებების დაპროექტება. ტრასის გასწვრივ, იმ ადგილებში სადაც გამოხატულია გრავიტაციული მოვლენები, შვავ-მენყერების სახით (პკ 41+76-დან-42+02-მდე, პკ 44+15-დან-44+30-მდე, პკ 45+80-დან-46+05-მდე და პკ 47+05-დან-47+55-მდე) აუცილებელია მილსადენის დაცვის მიზნით განხორციელდეს მენყერსაწინააღმდეგო ღონისძიებები.

ჰესის შენობის განლაგების უბანი

გეომორფოლოგიურად საპროექტო ჰესის შენობის და გამყვანი არხის მოწყობა დაგეგმილია ორი ხეობის შერწყმის ადგილზე, მდ. ზესხოს და მდ. ყორულდაშის შესართავთან. მდ. ყორულდაშის მარცხენა, ხოლო მდ. ზესხოს მარჯვენა ნაპირზე, ჭალაში. ჭალის სიგანე აღნიშნულ უბანზე 50-60 მ-ია. საპროექტო ჰესის შენობის განლაგების უბნის მიმდებარედ, ორივე ხეობის ფერდობების დახრილობა იცვლება - საშუალოდ ციცაბოდან-ციცაბომდე.

ლითოლოგიურად მდინარის კალაპოტი, ჭალის ტერასა და ჰეს-ის შენობის უკან მდებარე ფერდობი წარმოდგენილია კენჭნაროვანი ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებით (სგე-8). ჰეს-ის სენობის მიმდებარედ, მდ. ყორულდაშის და მდ. ზესხოს ხეობის ფერდობები უმეტესად დაფარულია მეოთხეული ასაკის, კოლუვიურ-დელუვიური გენეზისის ხვინჭა-ლორლოვანი ნალექებით (სგე-5). ხეობის ციცაბო ფერდობებზე და მდ. ყორულდაშის მარჯვენა ნაპირზე, ხიდის მიმდებარედ შიშვლდება შუა იურული ასაკის კლდოვანი ქანები - J_{2b}-bt(tl) (სგე-1²).

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ყველაზე მეტი წყალშემცველობით ხასიათდება მდ. ყორულდაშის და მდ. ზესხოს ხეობის ფსკერის (ჭალის) ალუვიურ-პროლუვიური კაჭარ-კენჭნაროვანი ნალექები. გრუნტის წყალი ფენაში, უშუალო ჰიდრავლიკურ კავშირშია მდინარესთან და მოიცავს მის კალაპოტსა და ჭალის ნალექებს. გრუნტის წყლის დონე აქ ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად. სხვა გენეზისის საფარი გრუნტების წყალშემცველი ფენებიც ფორული ცირკულაციისაა, მათი კვება ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე, გრუნტების წყალშემცველობა დაკავშირებულია ამავე გრუნტებ სპორადულ ხასიათს ატარებს. მიწისქვეშა წყლების ნაკადის მიმართულება ძირითადად ემთხვევა ფერდობის დახრის მიმართულებას, ისინი მიუყვებიან ძირითად კლდოვანი ქანების ზედაპირს და განიტვირთებიან მდინარის კალაპოტის მიმართულებით. ძირითადი, კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები დაკავშირებულია კლდოვანი ქანების მასივთან და ცირკულირებს ამ ქანებში განვითარებულ სხვადასხვა გენეზისის ნაპრალოთა სისტემებში.

გეოდინამიკური პირობების მიხედვით გასათვალისწინებელია მდ. ყორულდაშის და მდ. ზესხოს ადიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. ეროზიული მოვლენებისგან დაცვის მიზნით აუცილებელია ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა, რომელთა კონსტრუქციული პარამეტრები უნდა დადგინდეს შესაბამისი ჰიდროლოგიური ანგარიშების საფუძველზე.

2.1.3.7 ჰესის საპროექტო ტერიტორიაზე განხორციელებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგები

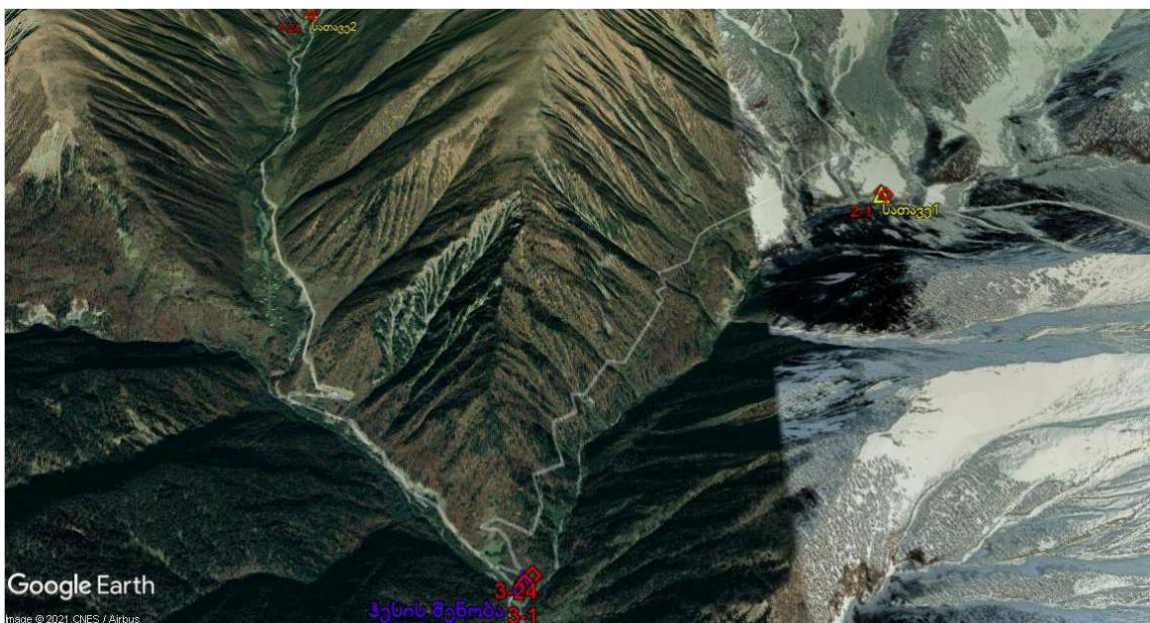
გეოფიზიკური კვლევების პროგრამა მოიცავდა კამერალური და საველე სამუშაოების შესრულებას, რომლის მიზანს წარმოადგენდა მდ. ზესხოსა და მდ. ყორულდაშზე გათვალისწინებული ზესხო 1 ჰესის პროექტირებასთან დაკავშირებით, საკვლევი რაიონის გეოფიზიკური თავისებურებების შეფასება:

- მოძიებული და გადამუშავებული იქნა არსებული ლიტერატურა და საფონდო მასალა;
- საპროექტო ტერიტორიისთვის შესრულდა სეისმური საშიშროების შეფასება;
- განხორციელდა საველე გეოფიზიკური კვლევა, რომლის მიზანს წარმოადგენდა სეისმური პროფილირება (გარდატეხილი ტალღების მეთოდი) და შესაბამისი სეისმოგეოლოგიური სამი ჭრილის აგება, განისაზღვრა დრეკადი გრძივი და განივი ტალღების გავრცელების სიჩქარეები (და სხვა);
- განხორციელდა საკვლევი ტერიტორიის GPS-ით დაკოორდინატება და ფოტოაეროფოტოგრაფირება;
- შესრულებული საველე და კამერალური სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე შედგენილი იქნა შემაჯამებელი გეოფიზიკური კვლევების ტექნიკური ანგარიში, რომლის ძირითადი ასპექტები წარმოდგენილია წინამდებარე სკოპინგის ანგარიშში.

საველე და კამერალური გეოფიზიკური სამუშაოები შესრულდა ტექნიკური დავალების შესაბამისად, შპს „გეოსტანდარტი“-ს მიერ (დირექტორი დ.გოგოლაშვილი). საველე კვლევების განხორციელებას და წინამდებარე ანგარიშის შეადგენას ხელმძღვანელობა გაუწია მთ. ინჟინერმა ლ. ქებულაძემ, რომელშიც მონაწილეობდა გეოფიზიკოსთა ჯგუფი მ.გიგბერიას ხელმძღვანელობით. გრაფიკული მასალა კომპიუტერულად დაამუშავა ინჟინერ-გრაფიკოსმა ი. ქებულაძემ.

ჩატარდა სეისმური პროფილირება (გარდატეხილი ტალღების მეთოდი) 30მ–მდე ინფორმაციის მიღებით, აიგო შესაბამისი სეისმოგეოლოგიური ჭრილები, განისაზღვრა დრეკადი გრძივი და განივი ტალღების გავრცელების სიჩქარეები. ასევე შეფასდა შესაბამისი ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები. ანგარიშში წარმოდგენილია 46 მ სიგრძის 3 სეისმური პროფილის ჭრილი, საერთო სიგრძით 138მ (იხ. ნახაზი 2.1.3.7.1.). ცხრილში 2.1.3.7.1. მითითებულია სეისმური პროფილების დასაწყისი და საბოლოო კოორდინატები WGS-84 სისტემაში.

ნახაზი 2.1.3.7.1. საკვლევი უბანი, სეისმური პროფილების განლაგების სქემა. #-1 შეესაბამება პირველ გეოფონს ანუ პროფილის დასაწყისს, ხოლო #-24_24-ე გეოფონს ანუ პროფილის ბოლოს



ცხრილი 2.1.3.7.1. სეისმური პროფილების დასაწყისი და საბოლოო კოორდინატები. #-1 შეესაბამება პირველ გეოფონს ანუ პროფილის დასაწყისს, ხოლო #-24_24-ე გეოფონს ანუ პროფილის ბოლოს

Prof#	X	Y	H,m
სათავე 2 1-1	348319	4752215	1876
1-24	348304	4752171	1875
სათავე 1 2-1	352069	4749862	1775
2-24	352045	4749885	1773
ჰესის შენობა 3-1	350017	4747454	1532
3-24	349988	4747421	1529

საკვლევ ტერიტორიაზე სეისმური პროფილირება ჩატარდა გარდატეხილი ტალღების მეთოდით 30მ სიღრმემდე ინფორმაციის მიღებით, რომლის საფუძველზე დადგინდა დრეკადი გრძივი და განივი ტალღების გავრცელების სიჩქარეების მნიშვნელობები და აიგო შესაბამისი ჭრილები.

გარდატეხილი ტალღების მეთოდი იძლევა საშუალებას განისაზღვროს ზედაპირული და უფრო ღრმა ფენების სიმძლავრეები და მათში დრეკადი ტალღების გავრცელების სიჩქარეები. მეთოდი ემყარება დრეკადი ტალღების წყაროდან ერთ ხაზზე განლაგებულ გეოფონებში გრძივი და განივი ტალღების ფრონტის შემოსვლების დროების განსაზღვრას. განისაზღვრა შემდეგი ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრები:

ცხრილი 2.1.3.7.2.

1	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე
2	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე
3	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა
4	ρ gr/cm ³	სიმკვრივე
5	μ	პუასონის კოეფიციენტი
6	Ed Mpa	იუნგის დინამიური მოდული
7	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული
8	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული
9	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული
10	τ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე

შენიშვნა. აღნიშნული პარამეტრებიდან 1-3 მიღებულია კვლევის შედეგად, 5-8 გამოთვლილია ცნობილი თეორიული დამოკიდებულებების საფუძველზე, ხოლო 4,9,10 მიღებულია ჩვენს ხელთ არსებული ემპირიული კავშირების გამოყენებით.

სეისმოპროფილირება ჩატარდა 10 ჰერციანი გეოფონებით, რომელთა შორის დაშორება (ბიჯი) 2 მეტრს შეადგენდა. სეისმური ტალღების გენერირება ხდებოდა 10კგ-იანი უროს პლასტმასის სპეციალურ ფირფიტაზე დარტყმით. გეოფონების დამაგრება და დარტყმები სრულდებოდა Z-Z და Y-Y ორიენტაციებით, გამოიყენებოდა 5 წერტილიანი დარტყმების სისტემა, რომელიც შეიცავდა 2 დარტყმას პროფილის თავსა და ბოლოში, ერთ დარტყმას მის შუაში და ორ პროფილიდან გატანილ დარტყმას. ასეთი სისტემა მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორებული გატანილი დარტყმებით საშუალებას იძლეოდა ინფორმაცია მიგვეღო 30მ სიღრმემდე. ტალღის ტიპის მიხედვით იცვლებოდა დარტყმის ორიენტირებაც.

ტალღების რეგისტრაცია ხორციელდებოდა GEOMETRICS ფირმის 24 არხიანი საინჟინრო სეისმური სადგურით.

მონაცემების დამუშავება და ინტერპრეტაცია განხორციელდა GEOMETRICS ფირმის პროგრამის SeisImager გამოყენებით.

გაკეთდა მიღებული მონაცემების ანალიზი და აიგო შესაბამისი ჭრილები

კვლევის შედეგები:

იდენტიფიკაცია განხორციელდა გეოფიზიკური მონაცემების საფუძველზე ვიზუალური დაკვირვებებით საინჟინრო-გეოლოგიური მონაცემების გარეშე. სეისმურ პროფილებზე გამოყოფილია ოთხი ძირითადი ფენი, რომლებიც ჩვენი მოსაზრებით და დრეკადი ტალღების სიჩქარეების მნიშვნელობების მიხედვით შეესაბამება:

- ფენი1 – ნიადაგი, ნაყარი გრუნტი და რიყნარი;
- ფენი2 - ძლიერ გამოფიტული თიხაფიქლები;
- ფენი3 – თიხაფიქლები;
- ფენი4 – თიხაფიქლები ქვიშაქვების ხშირი შუაშრეებით.

მიღებული სეისმური ჭრილები ასახულია ქვემოთ მოყვანილ ნახაზებზე, ხოლო შესაბამისი ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები მოცემულია მომდევნო ცხრილებში.

სეისმური პროფილი #1

ფენი-1 ვრცელდება ზედაპირიდან 2-4მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების სიჩქარეების მნიშვნელობებით: $p V=426$ მ/წმ; $S V=215$ მ/წმ.

ფენი-1-ს ქვემოდან ესაზღვრება ფენი-2, რომლის სიმძლავრეა 10-14მ გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით: $p V=1033$ მ/წმ; $S V=606$ მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება ფენი-4, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30 მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით: $p V=4416$ მ/წმ; $S V=2012$ მ/წმ.

სეისმური პროფილი #2

ფენი-1 ვრცელდება ზედაპირიდან 0-1მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების სიჩქარეების მნიშვნელობებით: $p V=223$ მ/წმ; $S V=131$ მ/წმ.

ფენი-1-ს ქვემოდან ესაზღვრება ფენი-2, რომლის სიმძლავრეა 5-6.3მ გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით: $p V=516$ მ/წმ; $S V=312$ მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება ფენი-3, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30 მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით: $p V=2135$ მ/წმ; $S V=917$ მ/წმ.

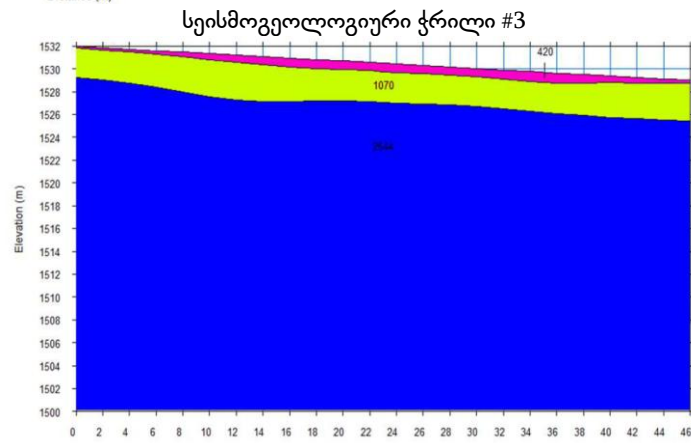
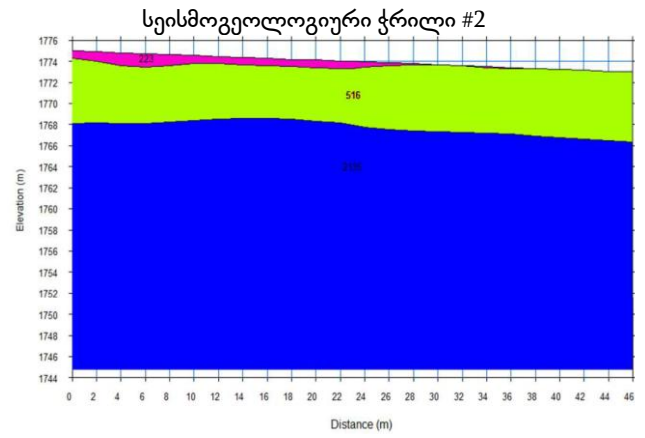
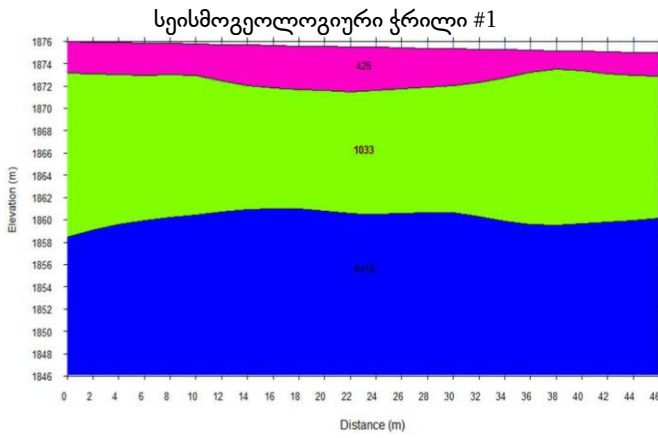
სეისმური პროფილი #3

ფენი-1 ვრცელდება ზედაპირიდან 0.1-1მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების სიჩქარეების მნიშვნელობებით: $p V=420$ მ/წმ; $S V=209$ მ/წმ.

ფენი-1-ს ქვემოდან ესაზღვრება ფენი-2, რომლის სიმძლავრეა 2.5-3.5მ გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით: $p V=1070$ მ/წმ; $S V=525$ მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება ფენი-3, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით: $p V = 2644$ მ/წმ; $S V = 1553$ მ/წმ.

ნახაზები 2.1.3.7.2. სეისმოლოგიური ჭრილები



ცხრილი 2.1.3.7.3. ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები პროფილისათვის #1

ფენის N	პარამეტრი	პარამეტრის აღწერა	მნიშვნელობები	სიმძლავრე, მ
1	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე	426	3
	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	215	
	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.50	
	ρ gr/cm ³	სიმკვრივე	1.46	
	μ	პუასონის კოეფიციენტი	0.33	
	Ed Mpa	იუნგის დინამიური მოდული	180	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	68	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	1753.15	
	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	2.40	
τ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	-		
2	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე	1033	12
	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	606	
	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.59	
	ρ gr/cm ³	სიმკვრივე	1.83	
	μ	პუასონის კოეფიციენტი	0.24	
	Ed Mpa	იუნგის დინამიური მოდული	1660	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	670	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	10541.16	
	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	78.85	
τ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	1.10		
4	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე	4416	15
	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	2012	
	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.46	
	ρ gr/cm ³	სიმკვრივე	2.62	
	μ	პუასონის კოეფიციენტი	0.37	
	Ed Mpa	იუნგის დინამიური მოდული	29090	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	10626	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	370203.90	
	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	7088.29	
τ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	17.42		
Vs30, m/sec		განივი ტალღის საშუალო სიჩქარე 30მ სიღრმემდე	728	

ცხრილი 2.1.3.7.4. ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები პროფილისათვის #2

ფენის N	პარამეტრი	პარამეტრის აღწერა	მნიშვნელობები	სიმძლავრე, მ
1	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე	223	0.4
	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	131	
	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.59	
	ρ gr/cm ³	სიმკვრივე	1.24	
	μ	პუასონის კოეფიციენტი	0.24	
	Ed Mpa	იუნგის დინამიური მოდული	50	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	21	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	334.07	
D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	0.32	6	
τ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	-		
2	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე		516
	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე		312
	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა		0.60
	ρ gr/cm ³	სიმკვრივე		1.53
	μ	პუასონის კოეფიციენტი		0.21
	Ed Mpa	იუნგის დინამიური მოდული		360
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	149	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	2094.29	
D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	7.14	23.6	
τ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	0.24		
3	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე		2135
	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე		917
	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა		0.43
	ρ gr/cm ³	სიმკვრივე		2.19
	μ	პუასონის კოეფიციენტი		0.39
	Ed Mpa	იუნგის დინამიური მოდული		5110
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	1841	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	75229.80	
D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	461.24	625	
τ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	3.02		
Vs30, m/sec	განივი ტალღის საშუალო სიჩქარე 30მ სიღრმემდე			

ცხრილი 2.1.3.7.5. ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების მნიშვნელობები პროფილისათვის #3

ფენის N	პარამეტრი	პარამეტრის აღწერა	მნიშვნელობები	სიმძლავრე, მ
1	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე	420	0.5
	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	209	
	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.50	
	ρ gr/cm ³	სიმკვრივე	1.46	
	μ	პუასონის კოეფიციენტი	0.34	
	Ed Mpa	იუნგის დინამიური მოდული	170	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	64	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	1722.40	
	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	2.20	
	τ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	-	
2	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე	1070	3
	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	525	
	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.49	
	ρ gr/cm ³	სიმკვრივე	1.84	
	μ	პუასონის კოეფიციენტი	0.34	
	Ed Mpa	იუნგის დინამიური მოდული	1360	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	508	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	14316.81	
	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	57.65	
	τ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	0.83	
3	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე	2644	26.5
	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	1553	
	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.59	
	ρ gr/cm ³	სიმკვრივე	2.31	
	μ	პუასონის კოეფიციენტი	0.24	
	Ed Mpa	იუნგის დინამიური მოდული	13770	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	5569	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	87163.99	
	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	2189.10	
	τ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	9.13	
Vs30, m/sec		განივი ტალღის საშუალო სიჩქარე 30მ სიღრმემდე	1192	

გრუნტის კატეგორიის შეფასება:

გეოფიზიკური კვლევების საფუძველზე განივი ტალღების საშუალო სიჩქარეების მიხედვით გრუნტის ზედა 30 მეტრიან ფენში (Vs30, რომელიც მთლიანად სამშენებლო უბნისთვის მიღებული იქნა გასაშუალოებული მნიშვნელობა - 848 მ/წმ) განისაზღვრა გრუნტის კატეგორიები, როგორც საქართველოში მოქმედი ნორმების მიხედვით, ასევე საერთაშორისო ნორმების მიხედვით (IBC2006, Eurocode8, ASCE7). უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში მოქმედი ნორმების მიხედვით შეესაბამება გრუნტის I კატეგორიას, ხოლო საერთაშორისო ნორმების მიხედვით

განისაზღვრა შემდეგნაირად: Eurocode8 - A კლასი, IBC2006 და ASCE7 – B კლასი. დეტალური მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილში 2.1.3.7.6.

ცხრილი 2.1.3.7.6. განივი ტალღების საშუალო მნიშვნელობები და გრუნტის კატეგორიები

Prof. N	Vs30 m/sec	Geo Stand.	IBC2006	ASCE7	Eurocode8
1	728	II	C	C	B
2	625	II	C	C	B
3	1192	I	B	B	A

გეოფიზიკური კვლევების საფუძველზე განივი ტალღების საშუალო სიჩქარეების მიხედვით გრუნტის ზედა 30 მ ფენში (Vs30, რომელიც მთლიანად სამშენებლო უბნისთვის მიღებული იქნა გასაშუალოებული მნიშვნელობა 848 მ/წმ) განისაზღვრა გრუნტის კატეგორიები, როგორც საქართველოში მოქმედი ნორმების მიხედვით, ასევე საერთაშორისო ნორმების მიხედვით (IBC2006, Eurocode8, ASCE7).

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში მოქმედი ნორმების მიხედვით შეესაბამება გრუნტის I კატეგორიას, ხოლო საერთაშორისო ნორმების მიხედვით განისაზღვრა შემდეგნაირად: Eurocode8 - A კლასი, IBC2006 და ASCE7 – B კლასი.

2.1.4 ჰიდროლოგიური პირობები

2.1.4.1 ზოგადი ჰიდროლოგიური დახასიათება

მდ. ზესხო სათავეს იღებს მცირე ზომის მყინვარიდან, რომელიც მდებარეობს შარიტაუს მთის (3707.0 მ) დასავლეთით 3.5 კმ-ში, 2780 მ სიმაღლეზე, ჩაედინება მდინარე ცხენისწყალში მარჯვენა ნაპირიდან, მისი შესართავიდან 157-ე კმ-ზე, სოფელ მახაშის ზემოთ 6 კმ-ში.

მდინარის სიგრძეა 19 კმ, საერთო ვარდნა - 1364 მ, საშუალო დახრილობა - 71.8‰, წყალაღების ფართობი - 157 კმ², საშუალო სიმაღლე - 2500 მ. ძირითადი შენაკადია მდინარე ყორულდაში.

მდინარე ზესხო დასავლეთიდან ესაზღვრება მდინარე ენგურის აუზს, ჩრდილოეთიდან კი მდ. ჩერეკ-ბალყარეთის აუზს, აღმოსავლეთიდან და სამხრეთიდან - მდინარე ცხენისწყლის აუზს.

აუზის სამდინარო ქსელი კარგად არის განვითარებული, ამასთან, დიდი და ბევრწყლიანი შენაკადები, რომლებიც მხოლოდ მყინვარებიდან და მარადიული თოვლიდან იღებენ სათავეს, მდინარეში მარჯვენა ნაპირიდან ჩაედინება. მარცხენა სანაპიროს შენაკადები, ასევე, მრავალრიცხოვანია, მაგრამ მცირეწყლიანი და მცირე ზომისაა (2 კმ-მდე).

აუზს აქვს ასიმეტრიული ფორმა და მდებარეობს კავკასიონის მთავარი ქედის ცენტრალური კრისტალური ზონის სამხრეთ ფერდობზე 1600-4500 მ სიმაღლეზე. აქვს მაღალმთიანი ალპური ხასიათი და ძლიერად არის დანაწევრებული მდინარე ზესხოს, ყორულდაშისა და მათი მრავალრიცხოვანი შენაკადების ღრმა ხეობებით. აუზის ზედაპირს, როგორც წესი, აქვს მკვეთრი კონტურები და ციცაბო ფერდები.

საკმაოდ რთული რელიეფით გამოირჩევა კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთ კალთები მდინარის ზემო დინებაში, სადაც კარგადაა შემონახული რელიეფის მთიან-გლაციალური ფორმები, რომლებიც განპირობებულია როგორც თანამედროვე, ისე უფრო ფართო უძველესი გამყინვარებით. მთების ყველა ქედი და მწვერვალი წანვეტებული, კლდოვანი ხასიათისაა და მათ ფერდებზე უამრავი გლაციალური (მყინვარული) ცირკია. ცირკისმაგვარ გაფართოებებში მყინვარები გვხვდება. აუზში თერთმეტი მყინვარია, რომელთა საერთო ფართობია 4,81 კმ². მხოლოდ ერთი მათგანის - რომელიც მდინარე ყორულდაშის სათავეებთან მდებარეობს -

ფართობი 2,67 კმ². მრავალი შენაკადის ხეობას აქვს განშტოების ფორმა, გვერდითი და დამაბოლოებელი მორენების დეპოზიტებით. შენაკადები ხშირად წყდება მთავარ მდინარესთან ციცაბო ტერასების სახით.

მდინარე მდ. ყორულდაშის სათავესა და შესართავს შორის მდებარე მონაკვეთზე ყორულდაში დასავლეთის მიმართულებით მიედინება განშტოებულ ღრმა და ვიწრო ხეობაში, 1,2-1,5 კმ სიგანით, 200 მ ფერდობების სიმაღლეზე. მდინარე, მდ. ყორულდაში ჩადინებასთან, სამხრეთისკენ უხვევს და მიედინება ძალიან ციცაბო ფერდობის მქონე ხეობაში, ზედა 700-900 მ სიგანით, იგივე ფერდობების სიმაღლეზე. ხეობას მთელ სიგრძეზე ძალიან ვიწრო, 4-5 მ სიგანის ფსკერი აქვს (და პირველის - 5-6 კმ სათავიდან) და 10-12 მ (შესართავამდე), რომელსაც ხშირად მდინარის კალაპოტი იკავებს.

მწვერვალებზე ციცაბო ფერდობების დახრილობა 15-20°-დან (სოფელ ზესხოს მთების მწვერვალები) 40-50°-მდე მერყეობს. ფერდობები უპირატესად ჩაზნექილ ფორმას ინარჩუნებს ოდნავ დახრილი მთისწინეთით. დანარჩენ მონაკვეთებზე ისინი სწორია, 30-50° დახრილობით, თითქმის გადმოკიდებული, ხშირი კლდოვანი მთისწინეთით.

სათავიდან პირველ 5-6 კმ-ზე ჭალა არ არის, შემდეგ კი, შესართავამდე, ის მდინარეს ორივე მხრიდან ერთვის ვიწრო ზოლის სახით, ძირითადად დაახლოებით 5-7 მ სიგანით, 0,5-დან 0,8 მ-მდე სიმაღლით. ჭალის ზედაპირი არასწორია, ძლიერადაა ჩახერგილი დიდი კაჭრებით, კლდის ნატეხებით, მორებით და, ასევე, გაკვეთილია სადინრებითა და ღარტაფებით.

ჭალა მთელ სიგრძეზე ღიაა და არ არის ჩახერგილი; წყალდიდობისა და ნიაღვრების პერიოდში მთლიანად იტბორება წყლის ფენით 0.2-0.4 მ-მდე. კალაპოტი ზომიერად კლაკნილია და არ არის განშტოებული. სათავეში, პირველი 5-6 კმ-ის მანძილზე, ძლიერადაა ჩახერგილი კაჭრებითა და კლდის ნატეხებით, რომლებიც ქმნიან ზღურბლოვან მონაკვეთს 0,3-1,0 მ სიმაღლის ცვალებადობით. სოფელ ზესხოს ქვემოთ მდინარე ავითარებს ქვისებრ მცირე ზღურბლებს, რომლებსაც რიგრიგობით ენაცვლება არაღრმა ჩქერები. ჭალის ზოლში მდინარეს აქვს საკმაოდ არასტაბილური კალაპოტი და ხშირად იცვლის მიმართულებას გეგმაში.

მდინარის სიგანე მთელ სიგრძეზე დაახლოებით 5-6 მ-ია. სიღრმეები არათანაბრად ნაწილდება და შეადგენს 0.2-0.3 მ-ს ჩქერებზე და 0.5-0.7 მ-ს - მუხლებზე. მწვერვალებთან, სოფელ ზესხომდე, მდინარის ნაკადის სიჩქარეა 2,5-3,5 მ/წმ, შემდეგ კი ნელა მიედინება 1,0-1,5 მ/წმ სიჩქარით (მდინარის მუხლებზე) 1,5-2,0 მ/წმ-მდე (ჩქერებზე), ძირითადად 2 მ/წმ (სოფელ ზესხომდე) და 1.5 მ/წმ (შესართავამდე).

ნაკადის ფსკერი არასწორია, მწვერვალებთან მსხვილქვიანია, ხოლო დანარჩენ ადგილებში ქვიანია, ხრეშის, კენჭებისა და ქვიშის მაღალი შემცველობით. მდინარის ნაპირები ჭალის ზოლში დაბალია, 0,8 მ სიმაღლის, ხშირად ძალიან ციცაბო, კენჭნარ-ქვიანი, არ არის დაფარული მცენარეულობით და ირეცხება.

მდ. ყორულდაში სათავეს იღებს მყინვარიდან, რომელიც მდებარეობს წურუნგალის მთიდან - კავკასიონის ქედის მწვერვალიდან (4241 მ) - სამხრეთ-დასავლეთით 2 კმ-ში, ჩადინება მდინარე ზესხოში მარჯვენა ნაპირიდან, მისი შესართავიდან 5,3 კმ-ზე.

მდინარის სიგრძეა 11 კმ, წყალაღების ფართობი - 77,0 კმ². მდინარე მარჯვენა შენაკადებს იღებს მარჯვენა სანაპიროდან, რომლებიც სათავეს იღებენ სვანეთის ქედის აღმოსავლეთ კალთებიდან და წყლის შემცველობით თავად მდინარეს არ ჩამოუვარდებიან. მარჯვენა სანაპიროს შენაკადები ძირითადად ხრამისებურია და მოქმედებენ მხოლოდ თოვლის დნობის და წვიმების დროს. მდინარის ქსელის საშუალო სიხშირეა 0,62 კმ/კმ².

მდინარის აუზი მდებარეობს კავკასიონის მთავარი ქედის კრისტალური ზონის ცენტრალური ნაწილის სამხრეთ კალთაზე და შემოიფარგლება ჩრდილოეთით - კავკასიონის ქედით, დასავლეთით - სვანეთის, ხოლო აღმოსავლეთით - კარსტის ქედით. აუზი სამხრეთის მიმართულებითაა გადაჭიმული და 12 კმ სიგრძისა და 6-7 კმ სიგანისაა.

მდინარე მიედინება ძლიერ გადაკვეთილ მთიან ადგილზე, რომლებშიც შეჭრილია შენაკადების უამრავი მოკლე, მაგრამ ღრმა და ვიწრო ხეობა, ასევე, ხრამები და ეროზიული ღარები.

აუზს ახასიათებს კარგად გამოხატული მთა-მყინვარული რელიეფის ფორმები. მთების ქიმებსა და მწვერვალებს აქვს წანვეტებული, კლდოვანი ხასიათი, მყინვარების მრავალრიცხოვანი ცირკებიტა და მყინვარების განლაგებით. ბევრ ხეობას ზღურბლოვანი ფორმა აქვს.

აუზი შედგება გრანიტების, გნეისების, თიხნარი კრისტალური ფიქლებისა და ქვიშაქვებისგან. თავდაპირველი ქანები ზემოდან დაფარულია უპირატესად ხრტილოვანი გრუნტით, მაგრამ ზოგან, გარემომცველი მთების ნაკლებად დახრილ ფერდობებზე, გვხვდება მცირე სიმძლავრის თიხნარი გრუნტი.

ხეობა ზემო წელში, თითქმის სოფელ ცანამდე, ღარისებრი ფორმისაა, შემდეგ კი, შესართავამდე, V-ფორმისაა. ხეობა სწორი და სიმეტრიულია, მისი ზედა სიგანე 800-900 მ-ს შეადგენს ფერდობების 200 მ სიმაღლეზე. ფერდობები მთელ სიგრძეზე ძალიან ციცაბოა (30-დან 50°-მდე). ზღურბლის ფარგლებში ინარჩუნებენ უპირატესად ჩაზნექილ ფორმას და აქვთ ბრტყელი ტერასირებული ძირები. აქ ხეობის ქვედა ნაწილი, მყინვარის ეროზიული აქტივობის გამო, 2,5-3 მ-მდეა შეჭრილი შედარებით ფართო სიგრძის ფსკერში, რომლის სიგანე 20-40 მ-ია იგივე სიმაღლეზე. მდინარის ორივე მხარეს კარგადაა გამოხატული ზღურბლის მხრები. მარჯვენა ნაპირის მხრის სიგანეა 100-150 მ, მარცხენა ნაპირიდან - ძირითადად დაახლოებით 50-60 მ. მარცხენა ნაპირის მხარეს უფრო დიდი დახრა აქვს განივი მიმართულებით, ვიდრე გრძივი მიმართულებით. სოფელ ცანას ქვემოთ, მხრები თანდათან ქრება და ხეობის ფერდობები უფრო ციცაბო ხდება. ხშირად, მდინარისკენ მკვეთრად გადმოეკიდებიან რა, კალაპოტს ავიწროებენ 15-20 მეტრამდე.

ხეობის ფერდობები მაღალია და, უმეტეს შემთხვევაში, ერწყმის მიმდებარე მთების ფერდობებს. მთელ სიგრძეზე აქვთ ძლიერ ეროზიული ზედაპირი, რომელშიც შეჭრილია გვერდითი შენაკადების მრავალი ვიწრო, ღრმა ხეობა, ასევე, ხრამები და ეროზიული ღარები.

ჭალა სათავიდან პირველ ორ კილომეტრზე ორმხრივია, 20-25 მ სიგანით. შემდეგ ის, ხშირად წყდება რა, გადადის ერთი ნაპირიდან მეორეზე ვიწრო ზოლად, უმეტეს შემთხვევაში, დაახლოებით 3-5 მ სიგანით. შესართავის ნაწილში, 0,8-1,0 კმ-ზე, ის კვლავ ვითარდება მდინარის ორივე ნაპირზე, არაუმეტეს 15-20 მ სიგანით და 0,4-0,6 მ სიმაღლით.

ჭალის ზედაპირი არასწორია, ჩახერგილია დიდი კაჭრებით, 1 მ-მდე დიამეტრის კლდის ფრაგმენტებით და ძლიერადაა მოკაუჭებული (განსაკუთრებით მდინარის ქვემო წელში). მისი გრუნტი მსხვილქვიანია, ასევე, შეიცავს დიდი რაოდენობით რიყის ქვას და კენჭებს. ჭალა, მთელ სიგრძეზე, ღიაა და არ არის დაფარული მცენარეულობით. წყალდიდობისა და ნიაღვრების დროს მთლიანად იტბორება 0.3 მ-მდე წყლის ფენით.

მდინარე მთელ სიგრძეზე მიედინება ერთ, საკმაოდ არამდგრად კალაპოტში და ნიაღვრების გავლის შემდეგ ხშირად იცვლის მას. დინების მთელ სიგრძეზე მდინარე მთლიანადაა ჩახერგილი 1.0-1.5 მ-მდე დიამეტრის დიდი კაჭრებითა და გამონატანებით გვერდითი ხეობებიდან. ბევრგან მკვეთრად უხვევს. ნაკადი გზას ითავისუფლებს ქვებსა და კლდეების ნატეხებს შორის. ხმაურით მიედინება რა ტერასიდან ტერასამდე, მდინარე ქმნის დატერასებულ ზონას, განუწყვეტლივ ერთმანეთს მიყოლებული, 1 მ-მდე სიმაღლის ნაკადებით.

მდინარის სიგანე იცვლება 4-დან 6.5 მ-მდე. სიღრმეები არათანაბრად ნაწილდება და მერყეობს 0.3-დან 0.6 მ-მდე. დინების სიჩქარე იცვლება 1.6 მ/წმ-დან (სოფელ ყორულდაშის მახლობლად) 4,5-5,0 მ/წმ-მდე (მდინარის შესართავის ზემოთ 200 მ-ზე), ძირითადად 2.5 მ/ წმ სიჩქარით.

მდინარის ფსკერი არასწორია, ზოგჯერ აქვს საფეხურეობრივი ხასიათი და მთელ სიგრძეზე მსხვილქვიანია. ჭალის ზოლში მდინარის ნაპირები, ასევე, მსხვილქვიანია, ნაკლებად ხშირად - ქვიანია, ხოლო სიმაღლე 0,3-0,8 მ-ია. აქ არ გვხვდება ჭარბი მცენარეულობა; მდინარის ნაპირები ზომიერად ეროდირებულია. დანარჩენ ადგილებში მდინარის ნაპირებს ხშირად ქმნის ფერდობების ციცაბო, ზოგან კლდოვანი ძირები.

მდინარე ყორულდაშის დონეების რეჟიმი ხასიათდება მაღალწლიანობით წლის თბილ პერიოდში და მდგრადი წყალმარჩხობით წლის ცივ პერიოდში. წყალდიდობა იწყება მარტის ბოლოს - აპრილის დასაწყისში. მაისიდან ივლისის შუა რიცხვებამდე ყალიბდება მისი მაღალი დონეები, აღწევს რა 0,5-0,9 მეტრს. წყალდიდობის დონის ვარდნა გრძელდება სექტემბრის ბოლომდე. შემოდგომის ძლიერი წვიმები ქმნის ცალკეულ ნიაღვრებს, რომელთა სიმაღლე აღწევს წყალდიდობის მაქსიმალურ დონეს. ამ პერიოდში რყევების ამპლიტუდა შეადგენს არაუმეტეს 5-6 სმ-ს. ყველაზე დაბალი დონე იანვარში ფიქსირდება.

საშიში ჰიდროლოგიური მოვლენები დაკავშირებულია წყალდიდობებთან და შემოიფარგლება ხიდების დატბორვით.

მდინარე იკვებება მყინვარული, თოვლის, წვიმისა და წყაროს წყლებით და მიეკუთვნება მდინარეების ტიპებს, რომლებიც ხასიათდება ძირითადად გაზაფხული-ზაფხულის ჩამონადენით. ამ პერიოდის ჩამონადენი შეადგენს წლიურის 65-75%-ს.

მდინარეზე ყინულის მოვლენები არასტაბილურია. ნოემბრის ბოლოს, როგორც წესი, ჩნდება ყინულის ნაპირები, რომლებიც მარტის ბოლომდეა შენარჩუნებული. მდინარის სწრაფი და მღელვარე ნაკადის გამო ყინულის ნაპირები დიდხანს არ ნარჩუნდება და ყველგან არ ჩნდება. ისინი, როგორც წესი, იშლება და დაქუცმაცებული სახით სწრაფად გადაიტანება მდინარის ქვედა დინებაში. ზამთრის შუა პერიოდში მდინარე ზოგ მონაკვეთში, ყინულის ნაპირების გამო, იფარება 3-4 სმ სისქის ზედაპირული ყინულით. მდინარის კალაპოტში არსებული კაჭრები და კლდის ფრაგმენტები ყინულით იფარება.

„გესხო 1“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთები მდებარეობს მდ. გესხოზე, 1750 მ ნიშნულზე, წყალშემკრები აუზით, რომლის ფართობი შეადგენს 51,4 კმ²-ს და მდ. ყორულდაშზე, 1870 მ ნიშნულზე, წყალშემკრები აუზით, რომლის ფართობი შეადგენს 60,5 კმ²-ს

2.1.4.2 ჰიდრომეტრიული საგუშაგოები

მდ. გესხოს ჰიდროლოგიური რეჟიმი სოფ. გესხოს მონაკვეთში შეისწავლებოდა 1961 - 1975 წლებში. მდ. გესხო-სოფ. გესხოს ჰიდროლოგიური საგუშაგოს რიგის გასაგრძელებლად გამოიყენებოდა მდ. ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯის ჰ/ს-ს მონაცემები.

მდ. გესხო-სოფ. გესხოს ჰ/ს მდებარეობს სოფ. გესხოს სამხრეთით 0.8 კმ-ში. გეოგრაფიული კოორდინატები: 42°53'28.62"N, 42°11'17.40" E. მდ. გესხოს ძირითადი მორფომეტრიული მახასიათებლები ჰიდროლოგიური საგუშაგოს კვეთში ასეთია: აუზის ფართობია - 44,8 კმ², შესართავიდან დაშორება - 9,0 კმ.

მდ. ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯის ჰ/ს მდებარეობს სოფ. ლუჯიდან 1.3 კმ-ით ქვემოთ და მდინარე ხემკურის მარჯვენა შენაკადის შესართავიდან 0.6 კმ-ით ქვემოთ. გეოგრაფიული კოორდინატები:

42°47'20.89" N, 42°579'43.82" E. მდ. ცხენისწყლის ძირითადი მორფომეტრიული მახასიათებლები ამ ჰიდროლოგიური საგუშაგოს კვეთში შემდეგია: აუზის ფართობი - 506 კმ², დაშორება შესართავიდან - 22 კმ.

2.1.4.3 ინფორმაციის საიმედოობა

ჩამონადენების შესახებ მონაცემების ხარისხის შეფასებისას უნდა აღინიშნოს, რომ მდ. ცხენისწყლის - სოფ. ლუჯის ჰიდროლოგიური საგუშაგოს გახსნიდან (1934 წელი) საწყისი ჰიდრომეტრიული მონაცემები სისტემური ხასიათის იყო და აკმაყოფილებდა იმ მოთხოვნებს, რომლებიც წესდებოდა ჰიდრომეტრიული გაზომვებისთვის შემდგომ წლებში.

ზესხო ჰესის საპროექტო კვეთებში ჩამონადენის გამოსათვლელად საბაზისო ჰიდროლოგიურ საგუშაგოებად მიღებულია მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს ჰ/ს და მდ. ცხენისწყალი - ს. ლუჯის ჰ/ს. ძირითადი ჰიდროგრაფიული მახასიათებლები იხ. ცხრილში 2.1.4.3.1.

ცხრილი 2.1.4.3.1. ძირითადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლები

	მდინარე-პუოსტი	მანძილი მდინარის სათავიდან, კმ	მანძილი მდინარის შესართავიდან, კმ	აუზის საშუალო სიმაღლე სიმაღლე მ.ზ.დ.	აუზის ფართობი, კმ ²	მოქმედების პერიოდი	
						გახსნა	დახურვა
1.	მდ. ზესხო - სოფ. ზესხო	10	9.0	2660	44.8	1961	1975
2.	მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯი	38.0	138	2110	506	1934	1980

მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს ჰ/ს მდებარეობს სოფ. ზესხოს სამხრეთით 0.8 კმ-ში. ჰ/ს-ს უბანში მდინარის ხეობა მთიანი რელიეფით ხასიათდება. მარცხენა ფერდობი ციცაბოა, 300 მ სიმაღლის, დათარულია წინვოვანი ტყეებით, მარჯვენა - ორსაფეხურიანი ტერასა, რომელზეც აღინიშნება ახალგაზრდა ფოთლოვანი ტყე და გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთებისთვის, განაშენიანებულია საცხოვრებელი სახლებით.

მდინარის კალაპოტი სუსტად კლაკნილია, შედგება ხრეშის, რიყის ქვისა და 1 მ დიამეტრის ქვებისგან, რომელიც დეფორმირებულია როგორც სიმაღლეზე, ისე სიბრტეზე. მარცხენა ნაპირი ხეობის ფერდობის გაგრძელებაა, მარჯვენა - ციცაბო, 2,5 მ სიმაღლის.

მარჯვენა მხრიდან მდინარე წყალმარჩხოების პერიოდში იღებს უმნიშვნელო ჩამონადენის შენაკადებს, რომლებიც წვიმიან სეზონზე მღელვარე ნაკადებად იქცევიან, გამოაქვთ დიდი რაოდენობით შეწონილი და მოტანილი ნატანები, რომლებიც მდინარის კალაპოტში ილექება გამონატანის კონუსის სახით, რაც კალაპოტის მუდმივი დეფორმაციის მიზეზს წარმოადგენს. ზამთარში წარმოიქმნება ყინულის ნაპირები. ჰ/ს მდებარეობს მარჯვენა ნაპირზე.

მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის ჰ/ს მდებარეობს სოფ. ლუჯის ქვემოთ, 1.3 კმ-ში და მდინარე ჰემპურის მარჯვენა შენაკადის შესართავის ქვემოთ, 0.6 კმ-ში.

ჰ/ს-ს უბანში მდინარის ველს ფართო ხეობის სახე აქვს. მარცხენა ფერდობი ციცაბოა, 40-50° დახრილობის, რომელიც გადადის უჭალო ტერასაში, მარჯვენა - 15-20° დახრილობის. ხეობის კალთები დანაწევრებულია ხევებით, რომლებიც შედგება ხრტილოვანი გრუნტებისა და კლდოვანი ქანებისგან და ძირითადად ტყეებით არის დათარული; მარცხენა ფერდობზე, რომელსაც მდინარის კალაპოტი ებჯინება, ძლიერი წვიმების დროს ზოგჯერ მენყრები ვითარდება. ჭალა მარცხენა სანაპიროზეა, მისი სიგანეა 50-60 მ.

მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილია, შედგენილია დიდი ქვებისა და რიყის ქვებისგან; დეფორმირებულია. მარცხენა ნაპირის სიმაღლეა 4-8 მ, მარჯვენასი - 10-15 მ, არ ირეცხება. ზამთარში იქმნება ციხლის ნაპირები და იშვიათი გაძვიფვა.

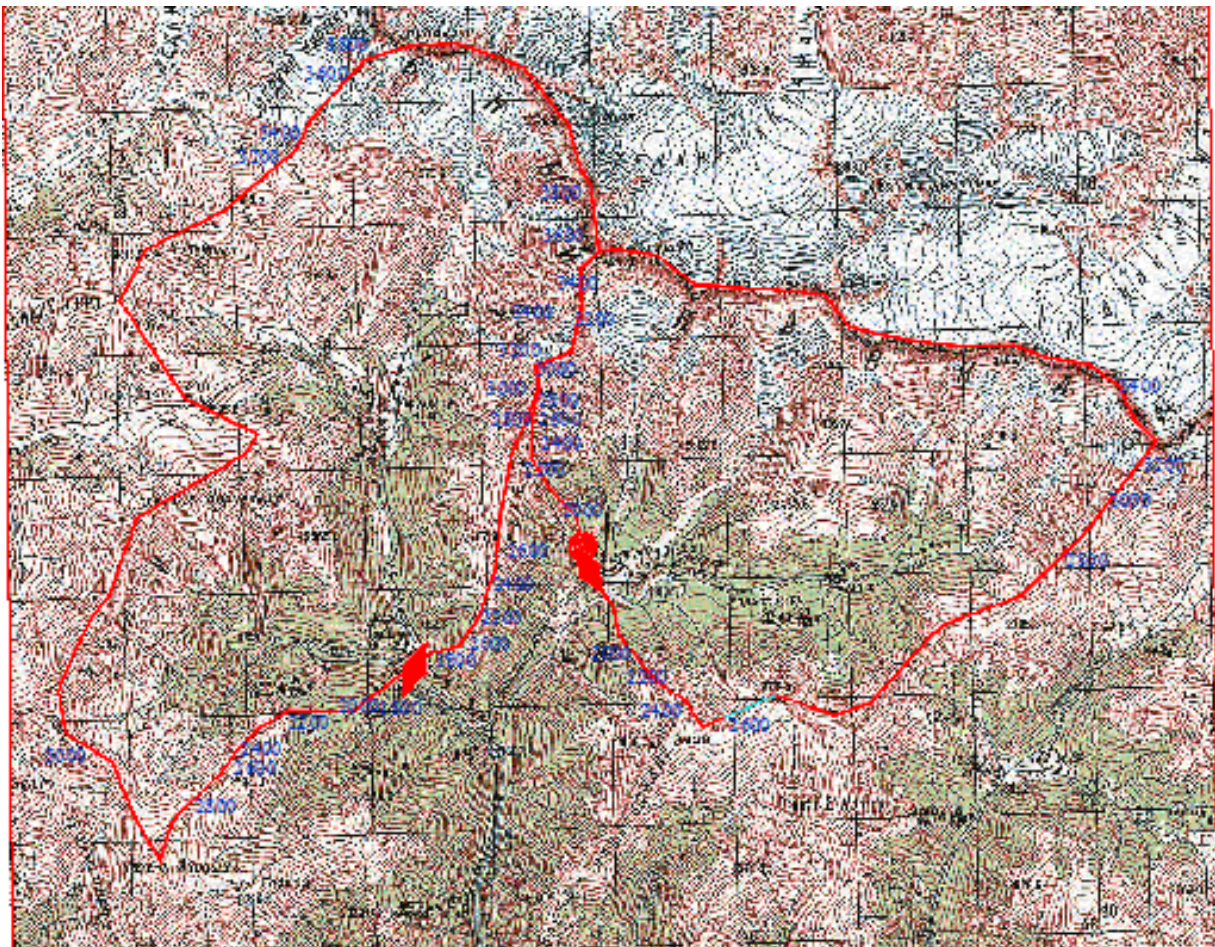
2.1.4.4 საპროექტო კვეთებში მდინარის წყალშემკრები აუზების ფართობის და საშუალო შეწონილი სიმაღლეების განსაზღვრა

ზესხო-1 ჰესის საპროექტო მონაკვეთები, რომლებიც შერჩეული იქნა სათავე ნაგებობების პროექტირებისთვის, მდებარეობს მდ. ზესხოსა და მდ. ყორულდაშზე, ზღვის დონიდან, შესაბამისად, 1750 და 1870 მეტრ სიმაღლეზე. მდინარე ზესხო წარმოადგენს მდინარე ცხენისწყლის მარჯვენა შენაკადს.

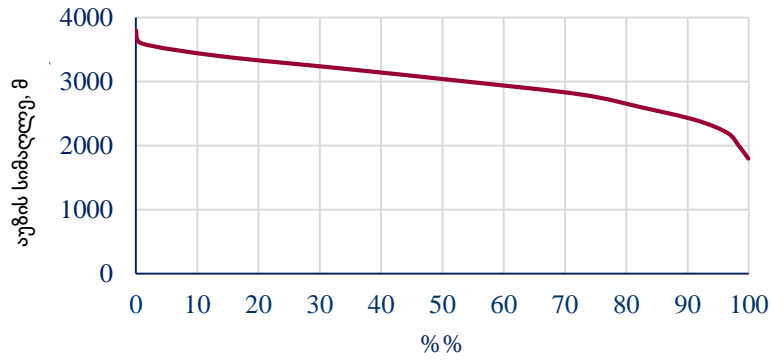
საპროექტო მონაკვეთში წყლის საშუალო მრავალწლიანი ხარჯის დასადგენად გამოყენებული იქნა 1:100000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკები. ამ რუკებიდან განისაზღვრა წყალშემკრების ფართობი და მისი საშუალო სიმაღლე.

სურათზე 2.1.4.4.1. მოცემულია ზესხო 1 ჰესის საპროექტო კვეთში წყალშემკრები აუზის ტოპოგრაფიული რუკა. ხოლო ნახაზებზე 2.1.4.4.1. და 2.1.4.4.2. წარმოდგენილია მდ. ზესხოსა და მდ. ყორულდაშის აუზის ჰიდრომეტრიული მრუდები, რომელიც ხაზს უსმევს რელიეფის იარუსოვან (საფეხურეობრივ) სტრუქტურას.

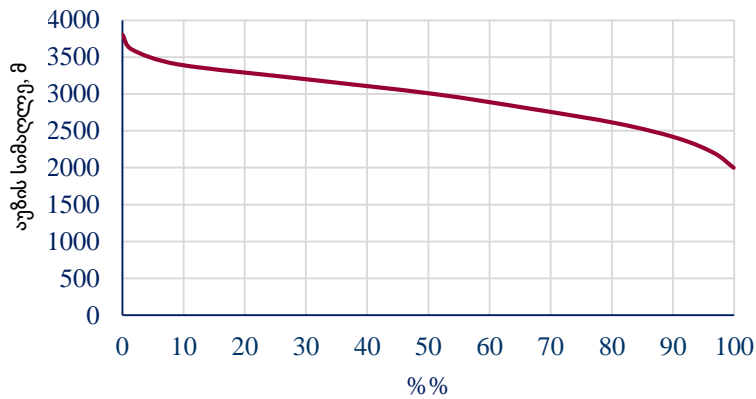
სურათი 2.1.4.4.1. საპროექტო კვეთში წყალშემკრები აუზის ტოპოგრაფიული რუკა



ნახაზი 2.1.4.4.1. მდ. ზესხოს აუზის ჰიდრომეტრიული მრუდი ზესხო-1 ჰესის მონაკვეთში



ნახაზი 2.1.4.4.2. მდ. ყორულდაშის აუზის ჰიდრომეტრიული მრუდი ზესხო-1 ჰესის მონაკვეთში



წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე განისაზღვრება ჰიდროლოგიაში საზოგადოდ ცნობილი განტოლებით:

$$H_{cp} = \frac{f_1 h_1 + f_2 h_2 + f_3 h_3 + \dots + f_n h_n}{F}$$

სადაც:

- f_1, f_2, \dots - ფართობი მიმდებარე ჰორიზონტებს შორის, კმ²;
- h_1, h_2, \dots - ჰორიზონტალური ნიშნულების ნახევარჯამი, მ;
- F - წყალშემკრების საერთო ფართობი საპროექტო მონაკვეთში, კმ².

მდ. ზესხოს და მდ. ყორულდაშის წყალშემკრები აუზების საშუალო სიმაღლის გაანგარიშების მონაცემები მოცემულია ცხრილებში 2.1.4.4.2. და 2.1.4.4.3.

ცხრილი 2.1.4.4.2. მონაცემები ზესხო 1 ჰესის მონაკვეთში მდ. ზესხოს წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლის გაანგარიშებისთვის

ჰორიზონტალი	ფართობი მიმდებარე ჰორიზონტებს შორის, f , კმ ²	ჰორიზონტალური ნიშნულების ნახევარჯამი h , მ	$f \cdot h$
1750-1800	0.45	1775	798.75
1800-2000	6.58	1900	12502.00
2000-2200	10.60	2100	22260.00
2200-2400	10.20	2300	23460.00
2400-2600	9.50	2500	23750.00
2600-2800	5.06	2700	13662.00
2800-3000	4.56	2900	13224.00

3000-3200	2.65	3100	8215.00
3200-3400	0.95	3300	3135.00
3400-4848	0.80	4124	3299.20
	51.4		124305.95

ცხრილი 2.1.4.4.3. მონაცემები ზესხო 1 ჰესის მონაკვეთში მდ. ყორულდაშის წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლის გაანგარიშებისთვის

ჰორიზონტალი	ფართობი მიმდებარე ჰორიზონტებს შორის, f, კმ ²	ჰორიზონტალური ნიშნულების ნახევარჯამი h, მ	f* h
0.95	0.95	1935	1838.25
4.56	8.55	2100	9576.00
12.62	14.55	2300	29026.00
12.65	12.65	2500	31625.00
9.58	9.58	2700	25866.00
8.60	8.60	2900	24940.00
5.95	5.95	3100	18445.00
3.60	3.60	3300	11880.00
1.95	1.95	4124	8041.80
	60.5		161238.05

ამ მონაცემების საფუძველზე გამოთვლილია წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე ზესხო-1 ჰესის სათავე ნაგებობების მონაკვეთში, რომელიც 2420 მ-ის ტოლია, რაც 1750 მ ნიშნულს შეესაბამება, მდინარე ყორულდაშისთვის - 2660 მ, რაც შეესაბამება 1870 მ ნიშნულს. ამ მონაკვეთზე წყალშემკრები აუზის ფართობია 51.4 კმ² - მდ. ზესხოზე და 60.5 კმ² - მდ. ყორულდაშზე.

2.1.4.5 მდინარის ჩამონადენის რეჟიმი

ვინაიდან მდინარეების ზესხოსა და ყორულდაშის ანალოგად შერჩეული იქნა მდინარე ცხენისწყალი, მოცემულია მდ. ცხენისწყლის აუზისა და წყლის რეჟიმის აღწერილობა.

მდინარე ცხენისწყალი სათავეს იღებს კავკასიონის მთავარი ქედის ცენტრალურ ნაწილში, მყინვარიდან, რომელიც მდებარეობს შარიფცეკის უღელტეხილიდან სამხრეთით 1.4 კმ-ში, 2700 მ სიმაღლეზე, ჩაედინება მდინარე რიონში მარჯვენა ნაპირიდან, შესართავიდან 88-ე კმ-ზე, სოფ. საჯავახოდან 1.3 კმ-ში სამხრეთ-დასავლეთით.

მდინარის სიგრძეა 176 კმ, საერთო ვარდნა - 2684 მ, საშუალო დახრილობა - 15‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი - 2120 კმ², საშუალო სიმაღლე - 1660 მ. აუზის მარჯვენა სანაპიროს ნაწილი 2.5-ჯერ აღემატება მარცხენა სანაპიროს ნაწილს.

მდინარეში ჩაედინება მდ. ზესხო (სიგრძე 19 კმ), გობი-შური (სიგრძე 12 კმ), ლასკანურა (სიგრძე 209 კმ), ჰელედულა (სიგრძე 34 კმ), ლექთარეში (სიგრძე 24 კმ), ჯანაულა (სიგრძე 21 კმ) და სხვ.

აუზში 897 მდინარეა, რომელთაგან 13-ის სიგრძე 10 კმ-ზე მეტია. გარდა ამისა, აუზში მოქმედებს 5 არხი, რომელთა საერთო სიგრძეა 103 კმ. მდინარის ქსელის სიგრძეა 2200 კმ, საშუალო სიხშირე - 1,09 კმ/კმ². აუზში აღინიშნება მყინვარები, რომელთა საერთო ფართობია 12,9 კმ².

აუზი მდებარეობს კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთ კალთებზე, მხოლოდ მისი ქვედა ნაწილი (დაახლოებით 30-35 კმ სიგრძის) შედის კოლხეთის დაბლობში. აუზის საზღვარი დასავლეთით

არის სვანეთისა და სამეგრელოს, აღმოსავლეთით - ლეჩხუმის ქედი, ხოლო ჩრდილოეთით წყალგამყოფი ხაზი გადის კავკასიონის მთავარი ქედის მწვერვალზე. აუზს აქვს მერიდიონალური მიმართულება და გადაჭიმულია მთავარი წყალგამყოფიდან სამხრეთით. აუზის სიგრძეა 120 კმ, საშუალო სიგანე - 18 კმ.

რელიეფის ხასიათის მიხედვით, აუზი მკაფიოდ იყოფა მაღალმთიან, მთიან და ვაკე ნაწილებად.

მაღალმთიანი ზონა, რომელიც მდებარეობს 2200-4000 სიმაღლეზე, ხასიათდება კლდოვანი რელიეფით, რომელსაც აქვს ტოტები, ცირკები და მორენული წარმონაქმნები.

მთიანი ზონა წარმოადგენს აუზის უდიდეს ტერიტორიას და გამოირჩევა მკვეთრად შემოსაზღვრული, ღრმად დანაწევრებული რელიეფით. მთები აქ საშუალოდ 2000-3000 მ სიმაღლეზეა. მდინარე ცხენისწყლის შენაკადების ვიწრო და რთულად მისადგომი ხეობები ღრმაა. აუზის ყველაზე დაბალი ნაწილია ლეჩხუმის ქვაბულის ფსკერი, რომელიც მდებარეობს სოფ. ცაგერსა და ლარჭვალს შორის. ამ სოფლების ქვემოთ რელიეფი ბორცვიანია (ბორცვების სიმაღლე 400-1000 მ).

აუზის დანარჩენ ნაწილს აქვს ვაკე რელიეფი ბრტყელი ზედაპირით და სუსტი დახრილობით მდინარის შესართავისკენ, სადაც ტერიტორიის სიმაღლე 15-18 მ აღწევს.

აუზის მთიანი ნაწილი შედგება კრისტალური ქანებისგან - გრანიტების, გნეისების, ფიქლებისა და ქვიშაქვებისგან, ასევე, ვულკანური ქანების - პორფირიტების, მალოფიტებისა და სხვა ქანებისგან. სოფ. ცაგერსა და მათხოჯს შორის მონაკვეთზე აუზი შედგება მხოლოდ კირქვებისგან. ქვიშაქვები და კონგლომერატები გავრცელებულია მთისწინეთში. ვაკე შედგება უახლესი ალუვიური დეპოზიტებისგან. ჩამოთვლილ ქანებზე განვითარებულია თიხნარი გრუნტები, რომლებიც მნიშვნელოვან სისქეს აღწევენ მდინარის შუა და ქვედა დინებაში.

აუზის მცენარეული საფარი ხასიათდება ვერტიკალური ზონალობით. აუზის ქვედა ნაწილი, რომელიც მდებარეობს 700-800 მ-მდე სიმაღლეზე, წარმოდგენილია ფოთლოვანი (მუხა, რცხილა, წაბლი, მურყანი) ტყით. ზემოთ, 2100-2300 მ-მდე სიმაღლეზე გვხვდება შერეული ტყე (ნაძვი, სოჭი, მუხა, წიფელი, რცხილა), მხოლოდ მაღალმთიანი ზონაა დაფარული მთის მდელოს, სხვადასხვაბალახოვანი მცენარეულობით, რომელსაც აუზის მთელი ფართობის დაახლოებით 10-12% უკავია. აუზის მთისწინეთი და ვაკე ნაწილები სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწებს უკავია. დასახლებულობა მოიცავს აუზის მთლიანი ტერიტორიის 69%-ს.

ხეობა 35 კმ სიგრძისაა, ძირითადად V-ფორმის, ვიწრო, ფსკერის გასწვრივ სიგანე 30-80 მ-დან 100-200 მ-მდეა. ქვემოთ, სოფ. ცაგერსა და ხიდს შორის, მდინარე იჭრება კარსტულ-კირქვიან მასივში და მთელ სიგრძეზე ქმნის ღრმა კლდოვან ხეობას, რომლის სიგანე ფსკერის გასწვრივ 50-150 მ-ს შეადგენს, მხოლოდ სოფ. ცაგერისა და ლარჭვალის მიდამოებში აქვს ხეობას ყუთის ფორმა ფართო ფსკერით (0,8-1,5 კმ).

ხეობის ფერდობები მაღალმთიან ნაწილებში მაღალია, ერწყმის მიმდებარე ქედების ფერდობებს, ძირითადად ციცაბო ან ძალიან ციცაბოა; მათი ძირები ბევრგან გადმოკიდებულია, ხეობის ფერდობები ძირითადად სწორია, ნაკლებად ხშირად - შეზნეილი, ძლიერ დასერილი.

მდინარის წყლის რეჟიმი მთელ სიგრძეზე სხვადასხვა დროს იქნა შესწავლილი 11 წყალმომ პიდრომეტრიულ საგუშაგოზე, რომელთაგან ოთხი დარჩა: სოფ. ლუჯის, ლენტეხის, ნაგომარისა და ხიდის მახლობლად.

მდინარე მიეკუთვნება მდინარეების ტიპს გაზაფხული-ზაფხულის წყალდიდობით და კარგად გამოხატული ზამთრის წყალმარჩხი პერიოდით. მდინარის რეჟიმს ახასიათებს შემოდგომის ხშირი, დაბალი სიმძლავრის ნიაღვრებიც.

წყალდიდობა ყველაზე ადრე ქვედა წელში იწყება. დონის მნიშვნელოვანი მატება აღინიშნება თებერვლის ბოლოს - მარტის დასაწყისში. ზემო წელში წყალდიდობა ძირითადად აპრილში იწყება. მაქსიმალური წყალდიდობა აღინიშნება მაის-ივლისში. მაქსიმუმის სიმაღლე შეადგენს: ზედა წელში საშუალოდ 0,5-0,8 მ-ს, ხოლო მდინარის დანარჩენ სიგრძეზე - 1,2-1,7 მ-ს. წყალდიდობის ყველაზე მაღალი დონე, როდესაც ძლიერი და ხშირი წვიმები შერწყმულია თოვლის ინტენსიური დნობის პერიოდთან, ზედა დინებაში აღწევს 1,1-2,4 მ სიმაღლეს, ხოლო შუა დინებაში - 1,8-3,3 მ-ს. წყალდიდობის კლება ნელა ხდება და გრძელდება აგვისტოს ბოლომდე. წყალდიდობის კლების პერიოდში აღინიშნება წვიმის მკვეთრი და მაღალი პიკები, რომლებიც ზოგჯერ ფარავს წყალდიდობის მაქსიმუმს, ცალკეულ წლებში კი მათი სიმაღლე წინა დონესთან შედარებით 4-5 მ-ს აღწევს.

აუზის მთიან ნაწილში წყალმარჩხი პერიოდი უფრო მკაფიოდ გამოირჩევა და გრძელდება 4-5 თვე (სოფელ ლუჯის მახლობლად). წყალმარჩხობის პერიოდში დონის რყევების ამპლიტუდა, ჩვეულებრივ, არ აღემატება 5-10 სმ-ს. წყალმარჩხობა არასტაბილურია ქვედა დინებაში. ხშირად გვხვდება პიკები, რომლებიც წვიმებით ან დათბობითაა გამოწვეული. ამ პიკების სიმაღლე წინა დონესთან შედარებით 0.3-0.8 მ-ია. დონეების სვლა ძლიერაა დამახინჯებული კალაპოტის დეფორმაციის გამო.

წყალდიდობასთან დაკავშირებული საშიში ჰიდროლოგიური მოვლენები აშკარად შეიმჩნევა მდინარის ქვედა დინებაში. აქ, ზაფხულსა და შემოდგომაზე იტბორება მდინარის ირგვლივ ტერიტორია, რომელიც დაკავებულია დასახლებული პუნქტებითა და ნათესებით. მდინარის კვებაში მონაწილეობას იღებს თოვლის, წვიმის, მყინვარებისა და გრუნტის წყლები.

მდინარეზე ყინულის წარმოქმნა შეიმჩნევა მის ზედა და შუა დინებაში. დეკემბრიდან მარტის ჩათვლით რამდენჯერმე მეორდება ყინულის ნაპირების წარმოქმნა და გრძელდება საშუალოდ 20-25 დღის განმავლობაში. ფხვიერი თოვლი აღინიშნება იანვარ-თებერვალში, ნაკლებად ხშირად - მარტში. ფხვიერი თოვლის ხანგრძლივობა 1-დან 10 დღემდეა. ცალკეულ მონაკვეთებზე ნელი დინებით, მდინარის მთლიან სიგანეზე ყინულის ნაპირების გამო, წარმოიქმნება ზედაპირული ყინული, რომელიც შენარჩუნებულია 6 დღემდე. მდინარეზე ყინულის მოვლენების დღეების რაოდენობა წელიწადში 50-ს არ აღემატება.

წყლის ტემპერატურა ქვედა დინებაში იზრდება. ქვედა დინებაში საშუალო თვიური ტემპერატურები ზამთარში ჩვეულებრივ 2-3°C-ით, ხოლო ზაფხულში 6-8°C-ით უფრო მაღალია, ვიდრე ზემო დინებაში. წყალდიდობისა და ნიაღვრების დროს წყალი მღვრია. მდინარის წყალი ჰიდროკარბონატულ კლასს მიეკუთვნება და ხასიათდება მინერალიზაციის საშუალო ხარისხით. წყალი მდინარის გრძელ მონაკვეთზე სუფთა, გამჭვირვალე და სასმელად ვარგისია.

სურათი 2.1.4.5.1. გვიჩვენებს წყლის მდ. ცხენისწყლის საშუალო დღიური ხარჯების ჰიდროგრაფებს ლუჯის ჰიდროლოგიურ საგუმაგოზე.

ცხრილი 2.1.4.5.1. გაზაფხულის წყალდიდობის დამახასიათებელი თარიღები

მდინარე	პუნქტი	წყალშეკრების ფართობი, კმ ²	წყალდიდობის დამახასიათებელი თარიღები			წყალდიდობის ხანგრძლივობა, დღე-ღამე
			დაწყება	პიკი	დამთავრება	
ცხენისწყალი	ლუჯი	506	მარტი	მაისი	აგვისტო	125

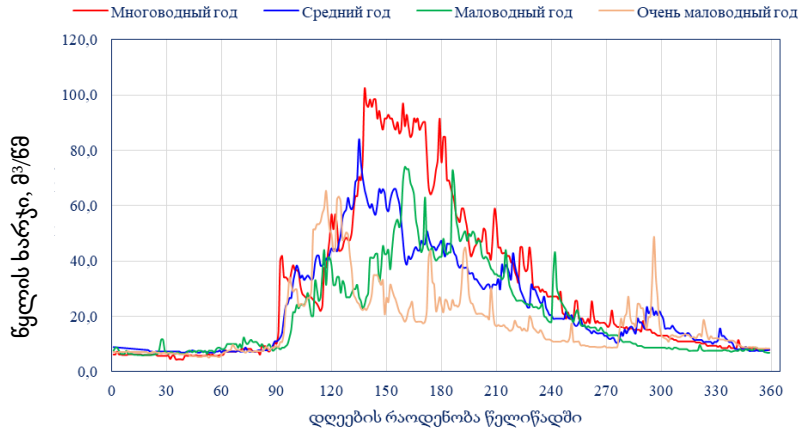
ცხრილი 2.1.4.5.2. მდინარის კვების წყაროები

მდინარე	ჩამონადენის წილი, წლიურის %	
	თოვლის, წვიმის	მინისქვეშა ჩამონადენი
ცხენისწყალი	70-60	30-40

ცხრილი 2.1.4.5.3. წყლის დონეების მახასიათებლები (სმ)

მონაკვეთი-მდინარე	საშუალო შეწონილი სიმაღლე,მ	III -VII ჩამონადენის თანაფარდობა VIII -II ჩამონადენთან	III -VII ჩამონადენი წლიური ჩამონადენიდან, %/%
ცხენისწყალი – სოფ. ლუჯი	2240	3.23	0.76

სურათი 2.1.4.5.1. მდ. ცხენისწყლის - სოფ. ლუჯის ჰიდროგრაფები



2.1.4.6 ცინულოვანი რეჟიმი

ცინულოვანი მოვლენები მდ. ცხენისწყალზე აღინიშნება დეკემბრის მესამე დეკადიდან და გრძელდება თებერვლის მესამე დეკადამდე. შეინიშნება ცინულის ნაპირი, თხვიერი თოვლი, ცალკეულ წლებში კი - გაძგიფვა, რომელიც გრძელდება 1 დღე. ცინულოვანი მოვლენების საშუალო ხანგრძლივობაა 18 დღე, ყველაზე ხანგრძლივის - 50 დღე. მდ. ცხენისწყლის ცინულოვანი რეჟიმი მოცემულია ცხრილში 2.1.4.6.1.

ცხრილი 2.1.4.6.1. მდ. ცხენისწყლის ცინულოვანი რეჟიმი

მდინარე-მონაკვეთი	მახასიათებლების დასახელება	ცინულოვანი მოვლენები		ხანგრძლივობა, დღეები		წლების რაოდენობა გაძგიფვით
		დანყება	დამთავრება	ცინულოვანი მოვლენები	გაძგიფვა	
მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯი	საშუალო	23.12	26.02	18		1
	ადრეული	12.11.1956	16.01.1962	50 1942-43	7 1948-49	
	გვიანი	04.02.1960	21.03.1961	0 26%		

2.1.4.7 საშუალოწლიური ხარჯები

საპროექტო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრა საკმარისი ხანგრძლივობის ჰიდრომეტრიული დაკვირვების მონაცემების არსებობისას ხორციელდება უზრუნველყოფების მრუდების გადაჭარბების ყოველწლიური ალბათობების განაწილების ანალიტიკური ფუნქციების გამოყენებით.

მდინარე ზესხოს წლიური ჩამონადენის დასახასიათებლად წყალაღების მონაკვეთში, ამ პროექტში გამოყენებული იქნა მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს (1961 – 1975 წწ.) და მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის (1934 – 1980 წწ) წყალმზომი პუნქტების არსებული მონაცემები ჩამონადენის შესახებ. მდინარე-ანალოგების შერჩევისას აუცილებელია შემდეგი პირობების გათვალისწინება:

- ანალოგი მდინარისა და საკვლევი მდინარის ჩამონადენის ერთგვაროვნება;
- წყალშემკრები აუზების განლაგების გეოგრაფიული სიახლოვე;
- ჩამონადენის ფორმირების პირობების ერთგვაროვნება, კლიმატური პირობების მსგავსება, ნიადაგებისა (გრუნტების) და ჰიდროგეოლოგიური პირობების ერთგვაროვნება, წყალშემკრები აუზების გატბოვანების, გატყიანების, დაჭაობებისა და დამუშავების მსგავსი ხარისხი;
- წყალშემკრები აუზების საშუალო სიმაღლეები მნიშვნელოვნად არ უნდა განსხვავდებოდეს; მთიანი და ნახევრად მთიანი რაიონებისათვის მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული ფერდობის ექსპოზიცია და ჰიუსომეტრია;
- იმ ფაქტორების არარსებობა, რომლებიც მნიშვნელოვნად ამახინჯებს მდინარის ბუნებრივ ნაკადს (ნაკადის რეგულირება, წყლის გადმოვლება, ჩამონადენის ამოღება სარწყავი და სხვა საჭიროებებისათვის).

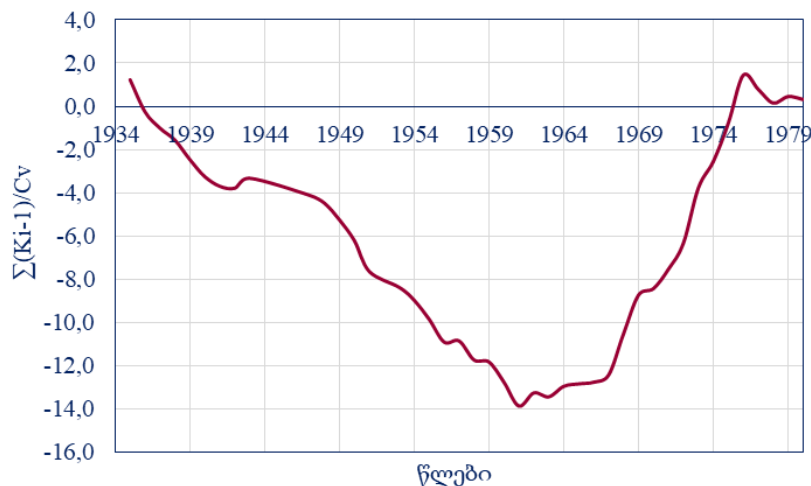
ყველა ეს პირობა განხილულ შემთხვევაში დაკმაყოფილებულია.

საწყისი მონაცემების შეფასება, ანალიზი და შერჩევა მათი თვისობრივი ჰომოგენურობის თვალსაზრისით, წინ უნდა უსწრებდეს ყოველგვარ სტატისტიკურ ანალიზს. ამ თვალსაზრისით, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს იმ შემთხვევებს, როდესაც ანალიტიკური და ემპირიული აღბათობის მრუდებს შორის განსხვავებაა, ვინაიდან ზოგიერთ მაგალითში ეს შეუსაბამობა შეიძლება დაკავშირებული იყოს ჩამონადენის რაოდენობის არაერთგვაროვნებასთან.

ზოგადად რომ ვთქვათ, ჰიდროლოგიური სერიის ჰომოგენურობის დარღვევის მიზეზები შეიძლება მრავალნაირი იყოს, დაწყებული ჩამონადენის ხელოვნური რეგულირებით, რაც, როგორც წესი, გათვალისწინებულია ჰიდროლოგიური გათვლებით და დამთავრებული ბუნებრივი ფაქტორებით, რომლებიც ხშირად უგულებელყოფილია ჰიდროლოგიური რიგების სტატისტიკური გამოკვლევისას. ჩამონადენის რიგების სხვადასხვაობა წყაროები კონკრეტულად უნდა იქნას განხილული თითოეულ ცალკეულ შემთხვევაში.

სტიუდენტისა და ფიშერის ერთგვაროვნების კრიტერიუმების გამოყენებამ რიგებს შორის კორელაციის გათვალისწინებით [4], აჩვენა, რომ რიგი მდინარე ზესხო - სოფელი ზესხო - ერთგვაროვანია. ეს, ასევე, დასტურდება აგებული სხვაობრივი ინტეგრალური მრუდით (იხ. ნახაზი 2.1.4.7.1.).

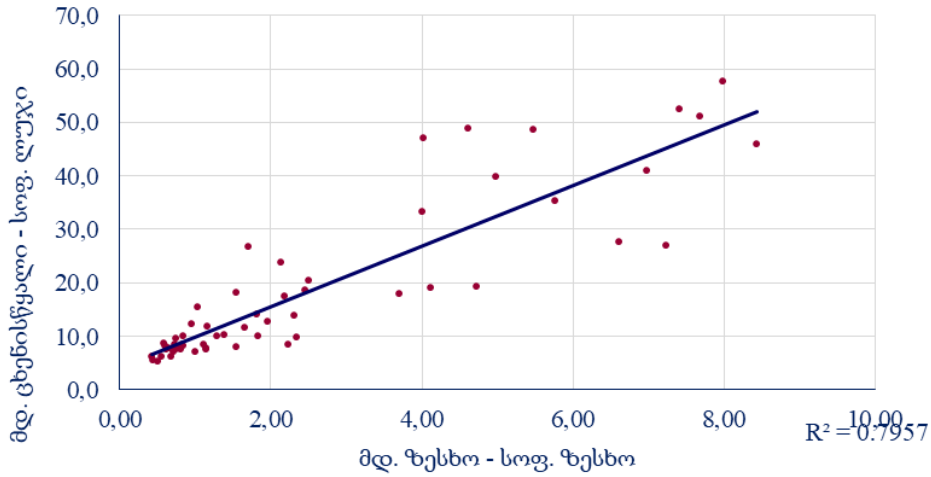
ნახაზი 2.1.4.7.1. მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს ჰ/ს, წლიური ჩამონადენების მოდულური კოეფიციენტების სხვაობრივი ინტეგრალური მრუდი



1934 – 1959 წწ. - დაბალწყლიანი ფაზა; 1959 – 1980 წწ. - მაღალწყლიანი ფაზა.

მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს ჰიდროლოგიური რიგის გასაგრძელებლად აგებული იქნა მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს ჰ/ს-ს და მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის ჰ/ს-ს წყლის საშუალო თვიური და წლიური ხარჯების კავშირის გრაფიკი და კვირვებების ერთნაირი პერიოდისთვის (იხ. ნახაზი 2.1.4.7.2).

ნახაზი 2.1.4.7.2. მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს ჰ/ს-ს და მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის ჰ/ს-ს წყლის საშუალო თვიური და წლიური ხარჯების კავშირის გრაფიკი



გარდამავალი კოეფიციენტის მიხედვით ($k=0.088$) მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს ჰიდროლოგიური რიგი გაგრძელებულია 28 წლამდე და სწორედ ეს რიგი უდევს საფუძვლად ყველა გაანგარიშებას საშუალო ჩამონადენისათვის (იხ. ცხრილი 2.1.4.7.1.).

ცხრილი 2.1.4.7.1. მდ. ზესხო - სოფ. ზესხო, წყლის საშუალო თვიური და წლიური ხარჯები

წლები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ср.г.
1934	1.11	0.99	1.47	2.92	7.61	8.26	7.32	5.12	3.44	2.53	1.97	1.09	3.65
1935	0.49	0.49	0.55	1.67	3.44	3.31	2.87	1.85	1.09	0.81	0.70	0.46	1.48
1936	0.30	0.33	0.49	2.35	3.93	4.54	3.75	1.97	1.67	3.28	1.35	0.87	2.07
1937	0.62	0.59	0.81	1.97	4.11	4.47	4.29	4.67	1.65	1.36	1.19	1.01	2.23
1938	0.74	0.50	0.51	2.31	6.12	5.06	3.12	1.67	1.27	0.83	0.71	0.50	1.94
1939	0.43	0.39	0.45	1.88	4.30	3.49	2.59	2.83	2.22	3.66	1.35	0.89	2.04
1940	0.81	0.58	0.57	4.07	4.44	5.55	3.92	2.22	1.43	1.50	1.85	0.86	2.32
1941	0.52	0.53	0.81	3.08	6.72	5.72	3.02	1.03	1.51	2.35	3.89	2.01	2.60
1942	1.76	1.59	1.65	3.64	8.10	6.60	5.32	2.53	1.57	1.20	1.41	1.09	3.04
1943	0.55	0.52	0.54	2.41	4.64	4.73	3.56	2.42	1.58	1.48	1.18	0.84	2.04
1947	0.50	0.66	1.64	2.26	2.80	4.23	5.84	5.52	1.58	1.48	1.18	0.84	2.38
1948	0.65	0.61	0.75	2.41	4.67	6.14	2.74	1.64	1.66	1.45	1.08	0.82	2.05
1949	0.72	0.54	0.74	1.28	4.50	4.39	2.51	3.16	1.72	1.43	1.02	0.78	1.90
1950	0.63	0.52	0.69	3.12	3.13	2.14	2.18	1.31	0.89	1.73	1.15	0.82	1.53
1951	0.70	0.65	0.84	2.41	4.64	4.73	3.56	2.42	1.58	1.48	1.18	0.84	2.08
1953	0.65	0.61	0.75	5.52	4.86	2.84	3.56	2.42	1.58	1.48	1.18	0.84	2.19
1954	0.65	0.61	0.75	2.41	4.64	4.73	3.56	2.42	1.39	1.35	0.61	0.48	1.97
1955	0.44	0.47	0.59	2.52	5.14	4.35	2.52	1.72	1.34	1.23	0.86	0.74	1.83
1956	0.63	0.58	0.59	2.68	4.10	10.71	4.84	2.77	2.10	1.42	1.22	0.90	2.71
1957	0.65	0.65	0.85	3.20	5.31	4.73	2.93	1.91	1.26	0.94	0.60	0.55	1.97
1958	0.54	0.50	0.70	2.89	6.45	7.46	4.72	3.09	1.78	1.34	0.92	0.74	2.59
1959	0.61	0.56	0.64	2.49	4.48	3.45	2.50	2.11	1.90	1.97	1.55	0.76	1.92

1960	0.77	0.82	0.89	2.52	4.66	4.37	2.76	1.52	0.94	0.85	0.70	0.66	1.79
1961	1.07	1.01	1.02	2.37	5.64	7.63	8.95	5.64	1.96	0.96	0.85	0.82	3.16
1962	0.68	0.50	0.60	2.19	4.98	5.77	6.62	2.45	2.31	1.66	1.38	1.14	2.52
1963	0.84	0.77	0.73	1.70	5.47	5.11	8.95	5.64	3.31	2.35	1.16	0.65	3.06
1964	0.56	0.44	0.43	1.03	4.02	7.99	7.23	4.72	2.50	1.81	1.29	1.12	2.76
1965	0.81	0.62	0.59	1.55	4.61	7.69	6.98	4.12	2.24	1.83	1.00	0.74	2.73
1966	0.71	0.71	0.74	2.13	4.00	7.41	8.44	2.34	3.71	2.34	1.54	1.15	2.94
1967	1.12	1.05	1.06	1.73	5.23	5.97	9.77	12.90	5.46	3.00	1.86	1.32	4.21
1968	1.06	1.05	1.05	2.65	8.67	8.13	10.30	6.98	3.91	1.98	1.76	1.66	4.10
1969	1.28	1.08	1.07	2.25	6.08	6.68	5.81	4.61	2.26	1.56	1.20	1.03	2.91
1970	0.67	0.65	0.70	4.17	6.75	6.68	8.07	5.37	3.04	2.10	1.55	0.90	3.39
1971	0.65	0.65	0.67	1.75	6.21	7.70	11.20	5.35	4.21	2.05	1.69	1.51	3.64
1972	1.50	1.50	1.50	3.66	5.45	8.32	10.40	8.31	6.17	5.54	2.78	1.46	4.72
1973	1.34	1.30	1.30	2.28	5.89	6.74	9.06	5.81	3.05	2.59	2.25	2.19	3.65
1974	2.53	2.60	2.60	2.66	5.95	11.20	8.92	4.44	2.99	2.48	1.42	1.20	4.08
1975	1.20	1.20	1.20	3.44	5.67	11.40	13.50	5.89	2.56	3.06	2.40	1.90	4.45
1976	0.67	0.66	0.74	2.48	5.35	5.23	3.98	2.56	1.45	1.19	0.92	0.65	2.16
1977	0.52	0.48	0.61	1.85	3.98	4.70	2.82	3.00	2.45	2.52	1.65	1.31	2.16
1978	1.04	0.96	1.25	2.17	5.83	6.62	5.68	5.17	2.45	1.51	1.28	0.97	2.91
1979	0.89	0.89	1.00	3.52	6.24	5.53	4.48	2.66	1.41	1.12	2.08	0.94	2.56
1980	0.71	0.68	0.73	2.64	6.11	4.67	3.34	2.22	1.55	1.97	1.32	0.98	2.24
საშ. მდ.	0.82	0.77	0.88	2.56	5.23	5.98	5.55	3.69	2.24	1.88	1.40	1.00	2.67

საპროექტო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრა უნდა გაკეთდეს დაკვირვებების ერთგვაროვანი რიგების მიხედვით. ჰიდროლოგიური დაკვირვების სერიის ჰომოგენურობის შეფასება ჩატარდა დაკვირვების სანყისი მონაცემების გენეტიკური და სტატისტიკური ანალიზის საფუძველზე. განხილული რიგის სტატისტიკური ჰომოგენურობის რაოდენობრივი შეფასება ჩატარდა ფიშერისა და სტიუდენტის კრიტერიუმების გამოყენებით. დაკვირვების პერიოდის ხანგრძლივობა საკმარისად ითვლება, თუ განსახილველი პერიოდი არის წარმომადგენლობითი (წარმომადგენლობითი), ხოლო საკვლევი ჰიდროლოგიური მახასიათებლის ფარდობითი საანგარიშო მნიშვნელობის საშუალო კვადრატული ცდომილება არ აღემატება 10%-ს წლიური და სეზონური ნაკადებისთვის. საშუალო მრავალწლიანი ჩამონადენის გაანგარიშების სიზუსტე n ფაქტობრივი რიგის მიხედვით განისაზღვრა საშუალო კვადრატული შეცდომის ფორმულით:

$$\sigma_n = \pm \frac{100C_v}{\sqrt{n}} \%$$

სადაც:

C_v – წლიური ჩამონადენის ვარიაციის კოეფიციენტი; n - დაკვირვების წლების რაოდენობა. დაკვირვებების რიგისთვის მდ. ზესხო - სოფ. ზესხო $\sigma_n = 4.58\%$.

ჰიდროლოგიური მახასიათებლების $P\%$ -ის გადაჭარბების ემპირიული წლიური ალბათობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$P_{\%} = \frac{m}{n+1} \cdot 100$$

სადაც:

m — ჰიდროლოგიური მახასიათებლების რიგის წევრთა რიგითი ნომერი, რომლებიც განლაგებული კლებადობით; n - რიგის წევრთა საერთო რაოდენობა.

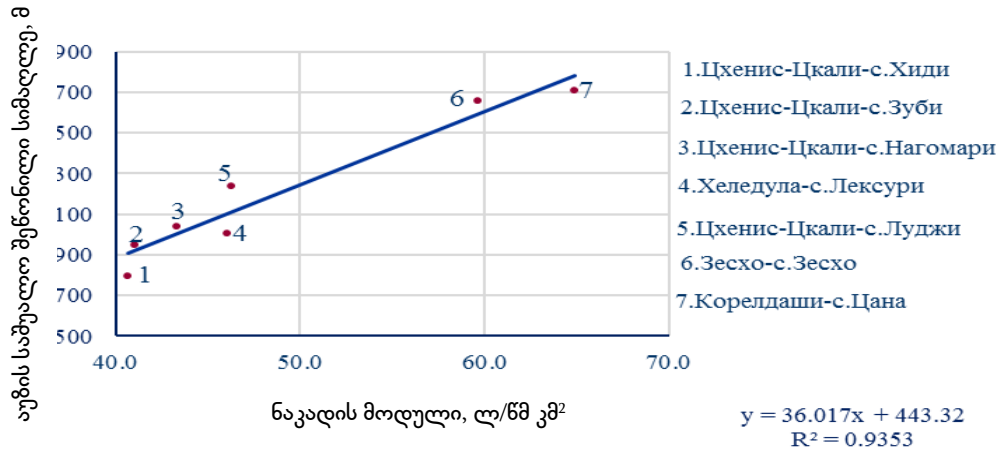
გადაჭარბების წლიური ალბათობის განაწილების ემპირიული მრუდები აგებულია ალბათობის უჯრედებზე. ალბათობის უჯრედის ტიპი შეირჩევა ალბათობების განაწილების მიღებული ანალიტიკური ფუნქციისა და C_s -ის ასიმეტრიის კოეფიციენტისა და C_v -ის ვარიაციის კოეფიციენტის მიღებული თანაფარდობის შესაბამისად. გადაჭარბების წლიური ალბათობების განაწილების ემპირიული მრუდების დაგლევიებისა და ექსტრაპოლაციისთვის, ჩვეულებრივ, გამოიყენება სამპარამეტრიანი განაწილებები: კრიცკი-მენკელის - C_s / C_v ნებისმიერი თანაფარდობისას, პირსონის III ტიპის განაწილება (ბინომიალური მრუდი) - $C_s / C_v \geq 2$ -ის შემთხვევაში, ლოგ-ნორმალური განაწილება $C_s \geq (3C_v + C_v^3)$ -ის შემთხვევაში და სხვა განაწილებები, რომლებსაც გააჩნია შემთხვევითი ცვლადის დიაპაზონის ზღვარი ნულიდან ან დადებითი მნიშვნელობიდან უსასრულობამდე. სათანადო დასაბუთების შემთხვევაში, ნებადართულია ორპარამეტრიანი განაწილებების გამოყენება, თუ მოცემული განაწილების ფუნქციისთვის დამახასიათებელი ემპირიული C_s / C_v თანაფარდობა და C_s / C_v ანალიტიკური თანაფარდობა დაახლოებით თანაბარია.

ჰიდრომეტრიული დაკვირვებების რიგის არაერთგვაროვნების შემთხვევაში (დინების წარმოქმნის სხვადასხვა პირობები) გამოიყენება ალბათობების განაწილების შეკვეცილი და შედგენილი მრუდები. განაწილების ანალიტიკური მრუდების პარამეტრების შეფასებები: მრავალწლიანი საშუალო მნიშვნელობა \bar{Q} , ცვალებადობის C_v კოეფიციენტი და ასიმეტრიის კოეფიციენტის თანაფარდობა C_s / C_v ვარიაციის კოეფიციენტთან დგინდება ჰიდროლოგიური მახასიათებლის დაკვირვებების რიგის მიხედვით მიახლოებული მაქსიმალური დამატებლობისა და მომენტების მეთოდების გამოყენებით. ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების შესაბამისად, საანგარიშო ფორმულების პარამეტრების დასაბუთების მიზნით, ჩატარდა საშუალოწლიანი ხარჯების სტატისტიკური ანალიზი მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს კ/ს-ზე.

ვარიაციის კოეფიციენტი C_v და ასიმეტრიის კოეფიციენტი C_s კრიცკი-მენკელის სამპარამეტრიანი გამა-განაწილებისათვის უნდა განისაზღვროს მაქსიმალური ალბათობის (დამატებლობის) მეთოდით, λ_2 და λ_3 სტატისტიკური მომაცემების მიხედვით. λ_2 და λ_3 სტატისტიკის მიღებული მნიშვნელობების მიხედვით აღგენენ ვარიაციისა და ასიმეტრიის კოეფიციენტებს ნომოგრამების მიხედვით [4].

ზესხო 1 ჰესის წყალაღების მონაკვეთებზე ჩამონადენის ნორმის მისაღებად აგებული იქნა ჩამონადენის მოდულის საშუალო შენონილ სიმალლეზე დამოკიდებულების რეგიონალური მრუდი მდ. ცხენისწყლის აუზის მიხედვით (სურათი 2.1.4.7.1.). ამ მრუდიდან მოხსნილია ჩამონადენების მოდულები საპროექტო მონაკვეთებში მდ. ზესხოსა და ყორულდამზე, რომლებიც რიცხობრივად შეადგენენ, შესაბამისად, 54.9 ლ/წმ.კმ² და 61.5 ლ/წმ.კმ², ხოლო ჩამონადენის ნორმები – 2.82 მ³/წმ და 3.71 მ³/წმ.

ნახაზი 2.1.4.7.1. მდ. ცხენისწყლის აუზის რეგიონალური მრუდი



კოეფიციენტები $k_1=1.056$ და $k_2=1.389$ მიღებულია, როგორც გარდამავალი, მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს საყრდენი მონაკვეთიდან ზესხო 1 ჰესის საპროექტო მონაკვეთებისკენ, რაც ტოლია საყრდენი და საპროექტო მონაკვეთების ჩამონადენების ნორმების თანათუარდობისა.

შედეგად მიღებული იქნა საკმაოდ წარმომადგენლობითი რიგები მდ. ზესხოსა და მდ. ყორულდაშის საპროექტო კვეთებში (იხ. ცხრილები 2.1.4.7.4. და 2.1.4.7.5.). ცხრილში 2.1.4.7.2. მოცემულია წლიური ჩამონადენის უზრუნველყოფის მრუდის პარამეტრები, ხოლო ცხრილში 2.1.4.7.3. - სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის საშუალო წლიური ხარჯები. ნახაზზე 2.1.4.7.2. მოყვანილია მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს საშუალო ჩამონადენის განაწილების მრუდი.

ცხრილი 2.1.4.7.2. საშუალო წლიური ჩამონადენის განაწილების მრუდის პარამეტრები მდ. ზესხოს აუგში

მდინარე-კვეთი	წყალშემკრ. ფართ. F, კმ ²	საშ. შეწ. სიმაღლე H ₀ , მ	ჩამონად. ნორმა Q ₀ , მ ³ /წმ	ჩამონად. მოდული M, ლ/ს. კმ ²	ვარაივ. კოეფიცი. C _v	ასიმ. კოეფ. C _s	დაკვირვებების ზღვრები	
							მაქს.	მინ.
მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს ჰ/ს	44.8	2660	2.67	59.6	0.30	3.0 C _v	4.72	1.48
ზესხო - საპროექტო კვეთი	51.4	2420	2.82	54.9	0.30	3.0 C _v	-	-
ყორულდაში-საპროექტო კვეთი	60.5	2660	3.71	61.5	0.30	3.0 C _v	-	-

ცხრილი 2.1.4.7.3. სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის საშუალო წლიური ხარჯები მდ. ზესხოს აუგში

მდინარე-კვეთი	უზრუნველყოფა, %										
	1	3	5	10	25	50	75	90	95	97	99
მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს ჰ/ს	5.07	4.43	4.14	3.74	3.12	2.56	2.10	1.75	1.57	1.46	1.29
ზესხო - საპროექტო კვეთი	5.36	4.68	4.37	3.95	3.30	2.70	2.22	1.85	1.66	1.55	1.36
ყორულდაში-საპროექტო კვეთი	7.05	6.16	5.75	5.19	4.34	3.56	2.92	2.43	2.18	2.03	1.80

ცხრილი 2.1.4.7.4. მდ. ზესხო - საპროექტო კვეთის წყლის საშუალო თვიური და წლიური ხარჯები, (F=51.4 კმ²), მ³/წმ

წლები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წ.
1934	1.17	1.05	1.55	3.08	8.04	8.73	7.73	5.41	3.63	2.67	2.08	1.15	3.86
1935	0.51	0.51	0.58	1.77	3.63	3.50	3.03	1.95	1.15	0.86	0.74	0.49	1.56
1936	0.32	0.35	0.51	2.48	4.15	4.80	3.96	2.09	1.77	3.46	1.43	0.92	2.19
1937	0.65	0.63	0.85	2.09	4.34	4.72	4.53	4.93	1.74	1.44	1.25	1.07	2.35
1938	0.79	0.52	0.54	2.44	6.46	5.34	3.29	1.77	1.34	0.88	0.75	0.53	2.05

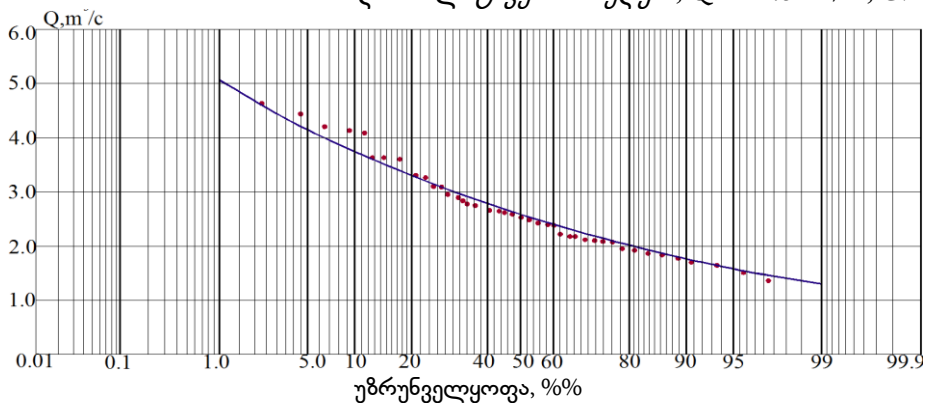
1939	0.46	0.41	0.48	1.98	4.54	3.68	2.74	2.99	2.35	3.86	1.43	0.94	2.16
1940	0.86	0.61	0.60	4.30	4.68	5.86	4.14	2.35	1.51	1.58	1.95	0.91	2.45
1941	0.55	0.56	0.86	3.25	7.10	6.04	3.19	1.08	1.60	2.48	4.11	2.12	2.75
1942	1.86	1.68	1.74	3.84	8.56	6.98	5.62	2.67	1.66	1.26	1.49	1.15	3.21
1943	0.59	0.55	0.57	2.55	4.90	5.00	3.76	2.55	1.66	1.57	1.24	0.88	2.15
1947	0.53	0.70	1.73	2.38	2.95	4.47	6.17	5.83	1.66	1.57	1.24	0.88	2.51
1948	0.69	0.64	0.79	2.55	4.94	6.49	2.90	1.73	1.75	1.53	1.14	0.87	2.17
1949	0.76	0.57	0.78	1.36	4.75	4.64	2.66	3.34	1.81	1.51	1.08	0.82	2.01
1950	0.66	0.54	0.73	3.29	3.31	2.26	2.30	1.38	0.94	1.82	1.22	0.87	1.61
1951	0.73	0.68	0.88	2.55	4.90	5.00	3.76	2.55	1.66	1.57	1.24	0.88	2.20
1953	0.69	0.64	0.79	5.84	5.13	3.00	3.76	2.55	1.66	1.57	1.24	0.88	2.31
1954	0.69	0.64	0.79	2.55	4.90	5.00	3.76	2.55	1.47	1.42	0.64	0.51	2.08
1955	0.47	0.50	0.62	2.67	5.42	4.59	2.67	1.81	1.41	1.30	0.91	0.79	1.93
1956	0.66	0.62	0.62	2.83	4.33	11.31	5.12	2.93	2.22	1.50	1.29	0.95	2.86
1957	0.69	0.68	0.90	3.38	5.61	4.99	3.10	2.02	1.33	0.99	0.64	0.58	2.08
1958	0.57	0.52	0.74	3.05	6.82	7.88	4.98	3.26	1.88	1.41	0.97	0.79	2.74
1959	0.65	0.59	0.67	2.63	4.73	3.65	2.64	2.23	2.01	2.08	1.64	0.81	2.03
1960	0.82	0.86	0.94	2.67	4.92	4.62	2.92	1.61	0.99	0.90	0.74	0.70	1.89
1961	1.13	1.07	1.07	2.50	5.96	8.06	9.45	5.95	2.07	1.01	0.90	0.87	3.34
1962	0.72	0.53	0.63	2.31	5.26	6.09	6.99	2.59	2.44	1.75	1.46	1.20	2.67
1963	0.89	0.81	0.77	1.80	5.78	5.40	9.45	5.95	3.50	2.49	1.23	0.69	3.23
1964	0.59	0.46	0.45	1.09	4.25	8.44	7.64	4.99	2.64	1.91	1.36	1.18	2.92
1965	0.86	0.65	0.62	1.64	4.87	8.12	7.37	4.35	2.37	1.93	1.06	0.78	2.89
1966	0.75	0.75	0.78	2.25	4.22	7.83	8.91	2.47	3.92	2.47	1.63	1.21	3.10
1967	1.18	1.11	1.12	1.83	5.52	6.31	10.32	13.62	5.77	3.17	1.96	1.39	4.44
1968	1.12	1.11	1.11	2.80	9.16	8.59	10.88	7.37	4.13	2.09	1.86	1.75	4.33
1969	1.35	1.14	1.13	2.38	6.42	7.06	6.14	4.87	2.39	1.65	1.27	1.09	3.07
1970	0.71	0.69	0.74	4.40	7.13	7.06	8.52	5.67	3.21	2.22	1.64	0.95	3.58
1971	0.69	0.69	0.71	1.85	6.56	8.13	11.83	5.65	4.45	2.17	1.78	1.59	3.84
1972	1.58	1.58	1.58	3.87	5.76	8.79	10.98	8.78	6.52	5.85	2.94	1.54	4.98
1973	1.42	1.37	1.37	2.41	6.22	7.12	9.57	6.14	3.22	2.74	2.38	2.31	3.86
1974	2.67	2.75	2.75	2.81	6.28	11.83	9.42	4.69	3.16	2.62	1.50	1.27	4.31
1975	1.27	1.27	1.27	3.63	5.99	12.04	14.26	6.22	2.70	3.23	2.53	2.01	4.70
1976	0.71	0.70	0.78	2.62	5.65	5.53	4.20	2.70	1.53	1.25	0.97	0.69	2.28
1977	0.55	0.51	0.64	1.95	4.20	4.97	2.97	3.17	2.59	2.67	1.74	1.38	2.28
1978	1.09	1.01	1.32	2.29	6.16	6.99	5.99	5.46	2.59	1.59	1.36	1.02	3.07
1979	0.94	0.94	1.06	3.72	6.59	5.84	4.73	2.81	1.49	1.18	2.20	0.99	2.71
1980	0.75	0.72	0.77	2.79	6.45	4.94	3.53	2.35	1.64	2.09	1.39	1.04	2.37
	0.87	0.81	0.93	2.71	5.52	6.32	5.86	3.89	2.36	1.98	1.48	1.06	2.82

ცხრილი 2.1.4.7.5. მდ. ყორულდაში - საპროექტო კვეთის წყლის საშუალო თვიური და წლიური ხარჯები, (F=60.5კმ²), მ/წმ

წლები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წ.
1934	1.54	1.39	2.04	4.07	10.6	11.5	10.2	7.13	4.79	3.52	2.75	1.52	5.09
1935	0.68	0.68	0.76	2.33	4.79	4.61	4.00	2.58	1.52	1.13	0.97	0.64	2.06
1936	0.42	0.46	0.68	3.27	5.48	6.33	5.22	2.75	2.33	4.56	1.89	1.21	2.88
1937	0.86	0.83	1.12	2.75	5.72	6.23	5.97	6.50	2.29	1.90	1.65	1.41	3.10
1938	1.04	0.69	0.72	3.22	8.52	7.04	4.34	2.33	1.76	1.16	0.99	0.70	2.71
1939	0.60	0.54	0.63	2.62	6.00	4.86	3.61	3.95	3.10	5.09	1.89	1.23	2.84
1940	1.13	0.80	0.79	5.67	6.18	7.73	5.46	3.10	1.99	2.08	2.58	1.20	3.23
1941	0.73	0.74	1.13	4.29	9.36	7.97	4.21	1.43	2.11	3.27	5.42	2.80	3.62
1942	2.45	2.22	2.29	5.07	11.29	9.20	7.41	3.53	2.18	1.67	1.96	1.52	4.23
1943	0.77	0.72	0.75	3.36	6.46	6.59	4.96	3.37	2.20	2.07	1.64	1.16	2.84
1947	0.70	0.92	2.28	3.15	3.90	5.90	8.14	7.69	2.20	2.07	1.64	1.16	3.31

1948	0.91	0.85	1.04	3.36	6.51	8.56	3.82	2.28	2.31	2.02	1.50	1.15	2.86
1949	1.00	0.76	1.03	1.79	6.27	6.12	3.50	4.40	2.39	1.99	1.42	1.09	2.65
1950	0.87	0.72	0.97	4.34	4.37	2.99	3.03	1.83	1.25	2.41	1.60	1.14	2.13
1951	0.97	0.90	1.17	3.36	6.46	6.59	4.96	3.37	2.20	2.07	1.64	1.16	2.90
1953	0.91	0.85	1.04	7.70	6.77	3.96	4.96	3.37	2.20	2.07	1.64	1.16	3.05
1954	0.91	0.85	1.04	3.36	6.46	6.59	4.96	3.37	1.94	1.88	0.85	0.67	2.74
1955	0.62	0.66	0.82	3.52	7.15	6.06	3.52	2.39	1.86	1.71	1.20	1.04	2.55
1956	0.88	0.81	0.82	3.74	5.71	14.9	6.75	3.86	2.92	1.97	1.70	1.26	3.78
1957	0.91	0.90	1.19	4.45	7.40	6.59	4.08	2.66	1.75	1.31	0.84	0.77	2.74
1958	0.76	0.69	0.98	4.02	8.99	10.4	6.57	4.31	2.48	1.86	1.28	1.04	3.61
1959	0.85	0.78	0.89	3.47	6.24	4.81	3.48	2.94	2.65	2.74	2.16	1.06	2.67
1960	1.08	1.14	1.25	3.52	6.49	6.09	3.85	2.12	1.31	1.19	0.97	0.92	2.49
1961	1.49	1.41	1.42	3.30	7.86	10.6	12.46	7.85	2.73	1.34	1.18	1.14	4.40
1962	0.95	0.70	0.84	3.05	6.94	8.04	9.22	3.41	3.22	2.31	1.92	1.59	3.52
1963	1.17	1.07	1.02	2.37	7.62	7.12	12.46	7.85	4.61	3.28	1.62	0.91	4.26
1964	0.78	0.61	0.60	1.44	5.60	11.1	10.1	6.58	3.48	2.52	1.80	1.56	3.85
1965	1.13	0.86	0.82	2.16	6.42	10.7	9.72	5.74	3.12	2.55	1.39	1.03	3.81
1966	0.99	0.99	1.03	2.97	5.57	10.3	11.76	3.26	5.17	3.26	2.15	1.60	4.09
1967	1.56	1.46	1.48	2.41	7.29	8.32	13.61	17.97	7.61	4.18	2.59	1.84	5.86
1968	1.48	1.46	1.46	3.69	12.1	11.3	14.4	9.72	5.45	2.76	2.45	2.31	5.71
1969	1.78	1.50	1.49	3.13	8.47	9.31	8.09	6.42	3.15	2.17	1.67	1.44	4.05
1970	0.93	0.91	0.98	5.81	9.40	9.31	11.24	7.48	4.24	2.93	2.16	1.25	4.72
1971	0.91	0.91	0.93	2.44	8.65	10.7	15.60	7.45	5.87	2.86	2.35	2.10	5.07
1972	2.09	2.09	2.09	5.10	7.59	11.6	14.5	11.6	8.60	7.72	3.87	2.03	6.57
1973	1.87	1.81	1.81	3.18	8.21	9.39	12.62	8.09	4.25	3.61	3.13	3.05	5.09
1974	3.52	3.62	3.62	3.71	8.29	15.6	12.4	6.19	4.17	3.46	1.98	1.67	5.69
1975	1.67	1.67	1.67	4.79	7.90	15.9	18.8	8.21	3.57	4.26	3.34	2.65	6.20
1976	0.93	0.92	1.03	3.45	7.45	7.29	5.54	3.56	2.02	1.65	1.28	0.91	3.00
1977	0.73	0.67	0.84	2.58	5.54	6.55	3.92	4.18	3.42	3.52	2.29	1.83	3.01
1978	1.44	1.33	1.74	3.02	8.13	9.23	7.91	7.20	3.42	2.10	1.79	1.34	4.05
1979	1.23	1.25	1.39	4.91	8.70	7.71	6.24	3.70	1.96	1.55	2.90	1.31	3.57
1980	0.99	0.95	1.01	3.68	8.51	6.51	4.65	3.10	2.16	2.75	1.84	1.37	3.13
	1.15	1.07	1.23	3.57	7.29	8.33	7.73	5.14	3.11	2.62	1.95	1.39	3.71

ნახაზი 2.1.4.7.2. მდ. გეხხო - სოფ. გეხხოს კ/ს, საშუალო ჩამონადენის უზრუნველყოფის ემპირიული და ანალიტიკური მრუდები, $Q_{საშ} = 2.67 \text{ მ}^3/\text{წმ}$, $Cv = 0.30$, $Cs = 3.0Cv$.



2.1.4.8 საშუალო წლიური ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება

მდინარე გეხხოს აუზში ჩამონადენის შიდაწლიურ განაწილებას აქვს მკაფიოდ გამოხატული სეზონური ხასიათი. მარტიდან ივნისამდე პერიოდის განმავლობაში მდინარე გეხხოს აუზის

მდინარეებში გადის წლიური ჩამონადენის დაახლოებით 72%. ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება დადგენილია დაკვირვებების მონაცემების საფუძველზე საპროექტო წლის შერჩევის მეთოდით. მდინარის აუზში წელიწადისათვის დამახასიათებელი წლები მდ. ზესხოსთვის შეირჩა 1962 წ. - საშუალო, 1974 წ. - მაღალწყლიანი, 1939 წ. - დაბალწყლიანი და 1955 წ. - ძალიან დაბალწყლიანი.

ცხრილებში 2.1.4.8.1., 2.1.4.8.2. და 2.1.4.8.3. მოცემულია მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს ჰ/ს-ს კვეთის, მდ. ზესხო - საპროექტო კვეთის, მდ. ყორულდაში - საპროექტო კვეთის საშუალო ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილებები წელიწადისათვის დამახასიათებელი წლებისათვის.

ცხრილი 2.1.4.8.1. მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს ჰ/ს-ს კვეთში ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება

ზომის ერთეული	თვეები												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
მაღალწყლიანი წელი (P=10%)													
%	5.2	5.3	5.3	5.4	12.1	22.9	18.2	9.1	6.1	5.1	2.9	2.4	100
მ³/წმ	2.53	2.60	2.60	2.66	6.0	11.2	8.9	4.4	2.99	2.48	1.42	1.20	4.08
მლნ.მ³	6.78	6.29	6.96	6.89	15.9	29.0	23.9	11.9	7.75	6.64	3.68	3.21	129.0
საშუალო წელი (P=50%)													
%	2.2	1.7	2.0	7.2	16.4	19.1	21.9	8.1	7.6	5.5	4.6	3.8	100
მ³/წმ	0.68	0.50	0.60	2.19	5.0	5.8	6.6	2.45	2.31	1.66	1.38	1.14	2.52
მლნ.მ³	1.82	1.21	1.61	5.68	13.3	15.0	17.7	6.56	5.99	4.45	3.58	3.05	80.0
დაბალწყლიანი წელი (P=75%)													
%	1.8	1.6	1.8	7.7	17.6	14.2	10.6	11.6	9.1	14.9	5.5	3.6	100
მ³/წმ	0.43	0.39	0.45	1.88	4.3	3.49	2.59	2.83	2.22	3.66	1.35	0.89	2.04
მლნ.მ³	1.16	0.94	1.21	4.9	11.5	9.04	6.95	7.59	5.76	9.79	3.51	2.37	64.7
ძალიან დაბალწყლიანი წელი (P=90%)													
%	2.0	2.2	2.7	11.5	23.4	19.8	11.5	7.8	6.1	5.6	3.9	3.4	100
მ³/წმ	0.44	0.47	0.59	2.52	5.1	4.3	2.52	1.72	1.34	1.23	0.86	0.74	1.83
მლნ.მ³	1.19	1.14	1.58	6.54	13.8	11.3	6.76	4.60	3.47	3.30	2.22	1.99	57.8

ცხრილი 2.1.4.8.2. მდ. ზესხო - საპროექტო კვეთი, ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება

ზომის ერთეული	თვეები												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
მაღალწყლიანი წელი (P=10%)													
%	5.2	5.3	5.3	5.4	12.1	22.9	18.2	9.1	6.1	5.1	2.9	2.4	100
მ³/წმ	2.67	2.75	2.75	2.81	6.3	11.8	9.4	4.7	3.16	2.62	1.50	1.27	4.31
მლნ.მ³	7.16	6.64	7.36	7.28	16.8	30.7	25.2	12.6	8.19	7.02	3.89	3.39	136.2
საშუალო წელი (P=50%)													
%	2.2	1.7	2.0	7.2	16.4	19.1	21.9	8.1	7.6	5.5	4.6	3.8	100
მ³/წმ	0.72	0.53	0.63	2.31	5.26	6.09	6.99	2.59	2.44	1.75	1.46	1.20	2.67
მლნ.მ³	1.92	1.28	1.70	6.00	14.1	15.8	18.7	6.93	6.32	4.70	3.78	3.22	84.5
დაბალწყლიანი წელი (P=75%)													
%	1.8	1.6	1.8	7.7	17.6	14.2	10.6	11.6	9.1	14.9	5.5	3.6	100
მ³/წმ	0.46	0.41	0.48	1.98	4.5	3.68	2.74	2.99	2.35	3.86	1.43	0.94	2.16
მლნ.მ³	1.23	1.00	1.28	5.1	12.2	9.55	7.34	8.01	6.08	10.34	3.71	2.50	68.4
ძალიან დაბალწყლიანი წელი (P=90%)													
%	2.0	2.2	2.7	11.5	23.4	19.8	11.5	7.8	6.1	5.6	3.9	3.4	100
მ³/წმ	0.47	0.50	0.62	2.67	5.42	4.59	2.67	1.81	1.41	1.30	0.91	0.79	1.93
მლნ.მ³	1.25	1.21	1.67	6.91	14.5	11.9	7.14	4.86	3.66	3.48	2.35	2.11	61.1

ცხრილი 2.1.4.8.3. მდ. ყორულდაში - საპროექტო კვეთი, ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება

ზომის ერთეული	თვეები												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	მაღალწყლიანი წელი (P=10%)												
%	5.2	5.3	5.3	5.4	12.1	22.9	18.2	9.1	6.1	5.1	2.9	2.4	100
მ ³ /წმ	3.52	3.62	3.62	3.71	8.29	15.6	12.4	6.2	4.17	3.46	1.98	1.67	5.69
მლნ.მ ³	9.44	8.76	9.70	9.61	22.2	40.4	33.3	16.6	10.8	9.25	5.13	4.48	179.7
საშუალო წელი (P=50%)													
%	2.2	1.7	2.0	7.2	16.4	19.1	21.9	8.1	7.6	5.5	4.6	3.8	100
მ ³ /წმ	0.95	0.70	0.84	3.05	6.94	8.04	9.22	3.41	3.22	2.31	1.92	1.59	3.52
მლნ.მ ³	2.54	1.69	2.24	7.91	18.6	20.8	24.7	9.14	8.34	6.19	4.98	4.25	111.4
დაბალწყლიანი წელი (P=75%)													
%	3.2	2.1	2.2	9.9	26.2	21.7	13.4	7.2	5.4	3.6	3.0	2.2	100
მ ³ /წმ	1.04	0.69	0.72	3.22	8.52	7.04	4.34	2.33	1.76	1.16	0.99	0.70	2.71
მლნ.მ ³	2.78	1.67	1.92	8.3	22.8	18.26	11.63	6.24	4.57	3.11	2.56	1.88	85.8
ძალიან დაბალწყლიანი წელი (P=90%)													
%	2.0	2.2	2.7	11.5	23.4	19.8	11.5	7.8	6.1	5.6	3.9	3.4	100
მ ³ /წმ	0.62	0.66	0.82	3.52	7.15	6.06	3.52	2.39	1.86	1.71	1.20	1.04	2.55
მლნ.მ ³	1.65	1.59	2.21	9.11	19.2	15.7	9.42	6.41	4.83	4.59	3.10	2.78	80.6

2.1.4.9 წლის მაქსიმალური ხარჯები

ზოგადი:

მაღალწყლიანობა საკვლევი ტერიტორიის ჰიდროლოგიური რეჟიმის დამახასიათებელ ფაზას წარმოადგენს. ამ პერიოდში, მდ. ზესხოსა და ყორულდაში გადის წლიური ჩამონადენის მოცულობის დაახლოებით 72% წლის წელიწადის გათვალისწინებით. მაღალწყლიანობისა და წყლის მაქსიმალური ხარჯების ფორმირების ხასიათის მიხედვით მდინარე ზესხო მაღალმთიან (ტიან-შანის) ტიპს განეკუთვნება. მაღალწყლიანობა იწყება აპრილში ან მაისის დასაწყისში და მთავრდება სექტემბერში. წლის მაქსიმალური ჩამონადენი იქმნება ძირითადად მყინვარების ინტენსიური დნობის გამო, ხშირად წვიმის წყლის მონაწილეობით. კატასტროფული ნიაღვრები წყლის ყველაზე მაღალი ხარჯებით წარმოიქმნება მორენული ტბების, მყინვარული სიყარიელების გარღვევიდან და ამაღალმთიან ზონაში თბილი ნალექების მოსვლისას, ე.ი. როდესაც ნაღობ ჩამონადენს ემატება წვიმის. ასეთი ნიაღვრებისა და წყლის მაქსიმალური ხარჯების განმეორებადობა საკმაოდ იშვიათია, რადგან ზაფხულის პერიოდში კი მაღალმთიან ზონაში ნალექები მყარი სახით მოდის (სეტყვა, თოვლი). წლის მაქსიმალური ხარჯები და წყალდიდობის ჩამონადენი წარმოიქმნება ძირითადად მდინარე ზესხოს აუზის მაღალმთიან ნაწილში, სეზონური და მაღალმთიანი თოვლის და, ნაწილობრივ, მყინვარების ნაღობი წყლებით. აუზის შუა და ქვედა ნაწილებში წვიმის ნალექმა ზოგიერთ შემთხვევაში შეიძლება მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინოს წყლის მაქსიმალური ხარჯის წარმოქმნაზე და განიწვიოს შენაკადების წყლის მაქსიმალური ხარჯები.

წყლის მაქსიმალური ხარჯები მდ. ზესხოსა და ყორულდაში ძირითადად ივნისში გადიოდა, უფრო იშვიათად - მაისის მეორე ნახევარში. წლიური მაქსიმუმების საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯები განისაზღვრება ნაღობი და წვიმის წყლებისთვის ცალ-ცალკე და ორი მიღებული მნიშვნელობიდან პროექტის მიზნებისათვის ირჩევენ უდიდესს, ე.ი. იმ მნიშვნელობას, რომელიც იწვევს ნაგებობის საშუალო პირობების ყველაზე არახელსაყრელ პირობებს.

სანყისი მონაცემები:

გაზაფხულის მაღალწყლიანობის წყლის საპროექტო მაქსიმალური ხარჯი $Q_{p\%}$, მ³/წმ, გადაჭარბების მითითებული ალბათობის $P_{p\%}$ სიდიდით მდინარე-ანალოგების არსებობისას რედუქციული ფორმულის მიხედვით [3,4]:

$$Q_{p\%} = K_0 h_{p\%} \lambda \delta_1 \delta_2 F / (F + 1)^n,$$

სადაც:

- $h_{p\%}$ – გაზაფხულის ჯამური ჩამონადენის საპროექტო შრე (გრუნტის წყლებით კვების გადაჭრის გარეშე), მმ, გადაჭარბების წლიური ალბათობა $P_{p\%}$; განისაზღვრება C_v ვარიაციის კოეფიციენტიდან და C_s/C_v თანათვარდობიდან, ასევე, ჩამონადენის საშუალო მრავალწლიანი შრის h_0 მიხედვით;
- F – წყალშემკრების ფართობი, კმ²;
- K_0 – კოეფიციენტი, რომელიც ახასიათებს გაზაფხულის წყალდიდობის შეთანხმებულობას;
- λ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ჩამონადენის ფენის სტატისტიკური პარამეტრებისა და წყლის მაქსიმალური ხარჯების უთანასწორობას;
- n – რედუქციის რაიონული მაჩვენებელი;
- δ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მაქსიმალური ჩამონადენის მოდულის შემცირებას წყალშემკრების გატბოვანების ზემოქმედების შედეგად.
- δ_1 – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მაქსიმალური ჩამონადენის მოდულის შემცირებას წყალშემკრების გატყიანების ზემოქმედების შედეგად;
- δ_2 – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მაქსიმალური ჩამონადენის მოდულის შემცირებას წყალშემკრების დაჭაობების ზემოქმედების შედეგად.

კოეფიციენტები δ , δ_1 და δ_2 განისაზღვრა შემდეგი ფორმულებით:

$$\delta = 1/(1 + cA_{0.3}); \quad \delta_1 = \frac{\alpha}{(f_{\text{ა}} + 1)^{n_1}}; \quad \delta_2 = 1 - \beta \lg(0,1f_6 + 1),$$

სადაც:

- $f_{\text{ა}}$ – მდინარის წყალშემკრების ფარდობითი გატყიანება, %;
- f_6 – მდინარის წყალშემკრების ფარდობითი დაჭაობება, %;
- c – კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება სახელმძღვანელოს [4] ცხრილი 20-ის მიხედვით; $c = 0,2$.
- α და n_1 – კოეფიციენტები, რომლებიც განისაზღვრება სახელმძღვანელოს [4] ცხრილი 21-ის მიხედვით;
 $\alpha = 1, n_1 = 0,22$;
- β – კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება სახელმძღვანელოს [4] ცხრილი 22-ის მიხედვით; $\beta = 0,7$.

რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელი n და პარამეტრი A_1 ფორმულაში განისაზღვრება $q_{\text{maxp}\%} = f(A)$ დამოკიდებულების საფუძველზე, საკვლევი ტერიტორიის შესწავლილი მდინარეების დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, სადაც $q_{\text{maxp}\%}$ არის მაქსიმალური ჩამონადენის მოდული.

დასაბუთებისას ფორმულაში დასაშვებია დამატებითი პარამეტრების შეტანა, რომლებიც ითვალისწინებენ ბუნებრივი და ხელოვნური ფაქტორების გავლენას გაზაფხულის წყალდიდობების მდინარეების წყლის მაქსიმალური ჩამონადენის ფორმირებაზე.

ცხრილი 2.1.4.9.1. მდ. ზესხოსა და ყორულდაშის ძირითადი ჰიდროგრაფიული მახასიათებლები ზესხო-1 ჰესის საპროექტო კვეთში

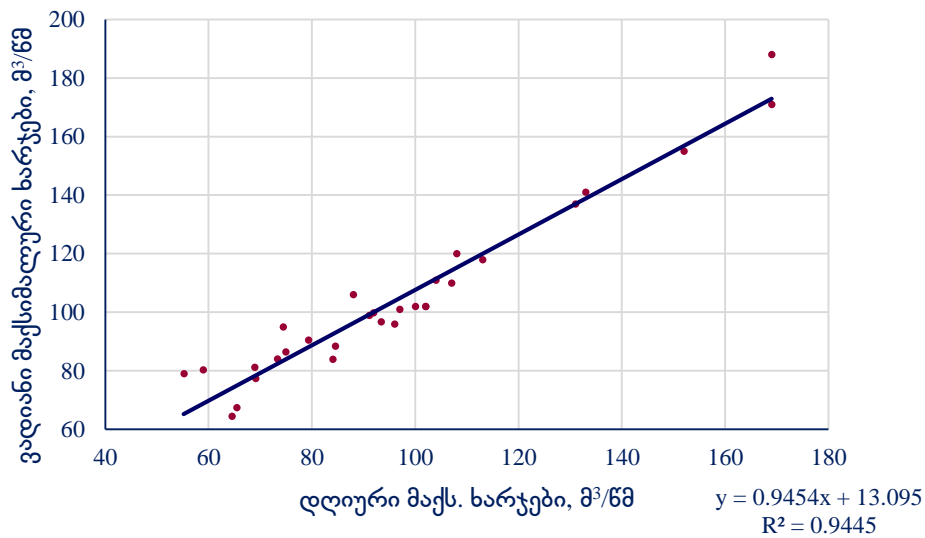
მდინარე	წყალშემკრ. ფართობი F, კმ ²	მანძილი შესართავამდე, კმ	მანძილი სათავიდან L, კმ	ფარდობითი		
				გატბოვანება, %	გატყიანება, %	დაჭაობება, %
მდ. ზესხო	51.4	9.2	9.8	0	34	0
მდ. ყორულდაში	60.5	7.8	3.2	0	38	0

წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯებისა და შრეების გაანგარიშება ჰიდრომეტრიული ქსელის დაკვირვებების პუნქტებში და რედუცირებული ფორმულის პარამეტრების დასაბუთება:

საანგარიშო ფორმულების პარამეტრების დასასაბუთებლად ჩატარდა საკვლევო ტერიტორიის ჰიდრომეტრიულ საგუშაგოებზე გაზაფხულის წყალდიდობების მაქსიმალური ხარჯებისა და ფენების რიგების სტატისტიკური ანალიზი. საერთო ჯამში გამოყენებულ იქნა მდ. ცხენისწყალი - ს. ლუჯის კვეთის მონაცემები. მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის ლვეთში მაქსიმალური ჩამონადენის შესახებ მასალების ანალიზმა გამოავლინა შეუსაბამობა 1941 წ. ვადიანი და საშუალო დღიური მაქსიმალური ჩამონადენის მნიშვნელობებს, რაც პრაქტიკულად შეუძლებელია მერყეობის დიდი შიდადღიური ამპლიტუდის პირობებში.

ვადიანი მაქსიმალური ხარჯების კორექტირებისთვის აგებული იქნა წყლის ვადიანი და საშუალოდღიური ხარჯების დამოკიდებულების გრაფიკი მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის საყრდენ პუნქტში. იხ. ნახაზი 2.1.4.9.1., რომლის თანახმად აღდგენილი იქნა ვადიანი ხარჯი გემოალნიშნული წლისთვის.

ნახაზი 2.1.4.9.1. წყლის საშუალო დღიური და ვადიანი მაქსიმალური ხარჯების დამოკიდებულების გრაფიკი მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის ჰ/ს-ის მიხედვით



საანგარიშო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრა გაზაფხულის წყალდიდობის მაქსიმალური ჩამონადენის მიხედვით, [4]-ის თანახმად, განხორციელდა მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის ჰიდროლოგიური რიგის მიხედვით (იხ. ცხრილი 2.1.4.9.2.).

ცხრილი 2.1.4.9.2. მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯი, გაზაფხულის წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯები, მ³/წმ

წლები	წყლის	წლები	წყლის	წლები	წყლის
-------	-------	-------	-------	-------	-------

	ხარჯები, მ ³ /წმ		ხარჯები, მ ³ /წმ		ხარჯები, მ ³ /წმ
1934	63.1	1956	171	1969	88.5
1935	48.4	1957	106	1970	99.8
1936	66.0	1958	102	1971	99.0
1937	104	1959	79.0	1972	137
1938	87.6	1960	95.0	1973	64.5
1939	80.6	1961	188	1974	90.5
1940	77.0	1962	80.4	1975	101
1941	84.1	1963	96.0	1976	110
1942	106	1964	102	1977	120
1948	107	1965	77.4	1978	141
1949	102	1966	81.2	1979	96.8
1950	67.5	1967	155	1980	118
1955	86.5	1968	84.0	საშ. მწ.	99.0

საანგარიშო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრა საკმარისი ხანგრძლივობის ჰიდრომეტრიული დაკვირვებების მონაცემების არსებობისას ხორციელდება გადაჭარბების ყოველწლიური ალბათობების - უბრუნველყოფის მრუდების განაწილების ანალიტიკური ფუნქციების გამოყენებით.

დაკვირვებების პერიოდის ხანგრძლივობა საკმარისად ითვლება, თუ განსახილველი პერიოდი წარმომადგენლობითია, ხოლო საკვლევი ჰიდროლოგიური მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობის კვადრატული ცდომილება არ აღემატება 20%-ს მაქსიმალური ჩამონადენისთვის. მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის პუნქტის მიხედვით მაქსიმალური ჩამონადენის რიგის დაკვირვებებისთვის $\sigma_n \approx 4.70\%$.

გადაჭარბების ემპირიულ ყოველწლიურ ალბათობას P_m , ჰიდროლოგიური მახასიათებლების % განსაზღვრავენ ფორმულით

$$P_{\%} = \frac{m}{n+1} \cdot 100,$$

სადაც:

m - ჰიდროლოგიური მახასიათებლის რიგის წევრთა რიგითი ნომერი, რომლებიც განლაგებული კლებადობით; n - რიგის წევრთა საერთო რაოდენობა.

გადაჭარბების წლიური ალბათობის განაწილების ემპირიული მრუდები აგებულია ალბათობის უჭრედებზე. ალბათობის უჭრედის ტიპი შეირჩევა ალბათობების განაწილების მიღებული ანალიტიკური ფუნქციისა და C_s -ის ასიმეტრიის კოეფიციენტისა და C_v -ის ვარიაციის კოეფიციენტის მიღებული თანათვარდობის შესაბამისად. გადაჭარბების წლიური ალბათობების განაწილების ემპირიული მრუდების დაგლევისა და ექსტრაპოლაციისთვის, ჩვეულებრივ, გამოიყენება სამპარამეტრიანი განაწილებები: კრიკი-მენკელის - C_s / C_v ნებისმიერი თანათვარდობისას, პირსონის III ტიპის განაწილება (ბინომიალური მრუდი) - $C_s / C_v \geq 2$ -ის შემთხვევაში. განაწილების ანალიტიკური მრუდების პარამეტრების შეფასებები: C_v ვარიაციის კოეფიციენტის საშუალო მრავალწლიანი მნიშვნელობა და ასიმეტრიის კოეფიციენტის თანათვარდობა ვარიაციის კოეფიციენტთან C_s/C_v განისაზღვრება საკვლევი ჰიდროლოგიური მახასიათებლების დაკვირვებების რიგების მიხედვით მიახლოებული უმაღლესი რეალურობისა და მომენტების მეთოდის მეშვეობით. მრუდების შეფასება და სხვა განაწილებები, რომლებსაც გააჩნია შემთხვევითი ცვლადის დიაპაზონის ზღვარი ნულიდან ან დადებითი მნიშვნელობიდან უსასრულობამდე. სათანადო დასაბუთების შემთხვევაში, ნებადართულია ორპარამეტრიანი განაწილებების გამოყენება, თუ მოცემული განაწილების ფუნქციისთვის დამახასიათებელი

ემპირიული C_s / C_v თანაფარდობა და C_s / C_v ანალიტიკური თანაფარდობა დაახლოებით თანაბარია.

ჰიდრომეტრიული დაკვირვებების რიგის არაერთგვაროვნების შემთხვევაში (დინების წარმოქმნის სხვადასხვა პირობები) გამოიყენება ალბათობების განაწილების შეკვეცილი და შედგენილი მრუდები. განაწილების ანალიტიკური მრუდების პარამეტრების შეფასებები: მრავალწლიანი საშუალო მნიშვნელობა, ცვალებადობის C_v კოეფიციენტი და ასიმეტრიის კოეფიციენტის თანაფარდობა C_s / C_v ვარიაციის კოეფიციენტთან ღვინდება ჰიდროლოგიური მახასიათებლის დაკვირვებების რიგის მიხედვით მიხლოებული მაქსიმალური დამაჯერებლობისა და მომენტების მეთოდების გამოყენებით. ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების შესაბამისად, საანგარიშო ფორმულების პარამეტრების დასაბუთების მიზნით, ჩატარდა საშუალოწლიანი ხარჯების სტატისტიკური ანალიზი მდ. ზესხო - სოფ. ზესხოს ჰიდრომეტრიულ საგუმაგოზე.

ვარიაციის კოეფიციენტი C_v და ასიმეტრიის კოეფიციენტი C_s კრიკვი-მენკელის სამპარამეტრიანი გამა-განაწილებისათვის უნდა განისაზღვროს მაქსიმალური ალბათობის (დამაჯერებლობის) მეთოდით, 2 და 3 სტატისტიკური მომაცემების მიხედვით. 2 და 3 სტატისტიკის მიღებული მნიშვნელობების მიხედვით ადგენენ ვარიაციისა და ასიმეტრიის კოეფიციენტებს ნომოგრამების მიხედვით [4].

საანგარიშო ფორმულების პარამეტრების დასაბუთების მიზნით ჩატარდა მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის 3/ს-ს მიხედვით მაქსიმალური ხარჯების რიგების სტატისტიკური ანალიზი. ვარიაციის კოეფიციენტი C_v და ასიმეტრიის კოეფიციენტი C_s პარამეტრის კრიკვი-მენკელის სამპარამეტრიანი გამა განაწილებისათვის უნდა განისაზღვროს უმაღლესი ალბათობის (დამაჯერებლობის) მეთოდით, λ_2 და λ_3 სტატისტიკების გათვალისწინებით. λ_2 და λ_3 სტატისტიკების მიღებული მნიშვნელობების მიხედვით ვარიაციისა და ასიმეტრიის კოეფიციენტებს განსაზღვრავენ ნომოგრამების მიხედვით [4]. C_v ვარიაციისა და C_s ასიმეტრიის კოეფიციენტებს განსაზღვრავენ მომენტების მეთოდით [4]-ში მოცემული ფორმულების გამოყენებით.

საანგარიშო ფორმულების პარამეტრების დასაბუთებლად ჩატარდა საკვლევი ტერიტორიის ჰიდრომეტრიულ პუნქტებში გაზაფხულის წყალდიდობების მაქსიმალური ხარჯებისა და ფენების რიგების სტატისტიკური ანალიზი. საპროექტო სექციაში გაზაფხულის წყალდიდობის მაქსიმალური ჩამონადენის დასადგენად გამოყენებულ იქნა მდ. ცხენის-წყალი - სოფ. ლუჯის მონაცემები.

უზრუნველყოფების ემპირიული მრუდების აპროქსიმაციის დროს ანალიტიკური მრუდის სახით ყველა ტიპის ჩამონადენისთვის გამოყენებული იქნა კრიკვი-მენკელის მრუდი (სამპარამეტრიანი გამა განაწილება).

განაწილების პარამეტრების შეფასებების გაანგარიშება წარმოებდა მომენტების მეთოდით. ასიმეტრიის კოეფიციენტის (C_s) გაანგარიშების დიდი ცდომილების გათვალისწინებით, C_s / C_v თანაფარდობის მნიშვნელობა ჩამონადენის თითოეული ტიპისთვის მიღებული იქნა მუდმივად მთლიანი საკვლევი ტერიტორიისთვის. უზრუნველყოფების ემპირიული მრუდების აპროქსიმაციის დროს ყველა ტიპის ჩამონადენისათვის ანალიტიკური მრუდის სახით გამოყენებული იქნა კრიკვი-მენკელის მრუდი (სამპარამეტრიანი გამა განაწილება).

გაზაფხულის წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯებისა და ჩამონადენის ფენების ძირითადი სტატისტიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილებში 2.1.4.9.3. და 2.1.4.9.4. ამ ცხრილებში მოცემული მონაცემების თანახმად, მიღებული სტატისტიკური მახასიათებლები სანდოა, საშუალო მნიშვნელობისა და ვარიაციის კოეფიციენტის გაანგარიშების ცდომილებები არ აღემატება 10%-ს.

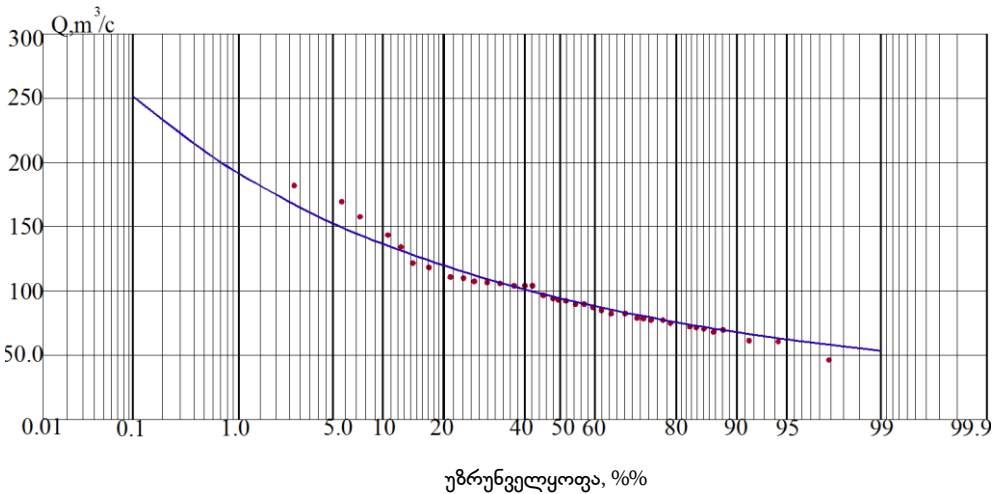
ცხრილი 2.1.4.9.3. მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის ჰ/ს, გაზაფხულის წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების ძირითადი სტატისტიკური მახასიათებლები, მ³/წმ

№ π/π	მდინარე - სექცია	F, კმ ²	\bar{Q}_{max} , მ ³ /წმ	C _v	C _s	σ _{Cv} , %
1	მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯი	506	99.0	0.28	4.5 C _v	4.70

ცხრილი 2.1.4.9.4. მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის ჰ/ს, გაზაფხულის წყალდიდობის ფენების ძირითადი სტატისტიკური მახასიათებლები, მ³/წმ

№ π/π	მდინარე - სექცია	F, კმ ²	h ₀ , მმ	C _v	C _s
1	მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯი	506	1415	0.19	5.0C _v

ნახაზი 2.1.4.9.2. მდ. ცხენისწყალი, გაზაფხულის წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების უზრუნველყოფის ემპირიული და ანალიტიკური მრუდები, Q_{საშ} = 99.0 მ³/წმ, C_v = 0.28, C_s = 4.5C_v



მიღებული პარამეტრების გამოყენებით განგარიშებული იქნა მდ. ზესხოსა და ყორულდაშის გაზაფხულის წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯები. მიღებული შედეგები მოცემულია ქვემოთ.

ცხრილი 2.1.4.9.5. საანგარიშო ფორმულის პარამეტრები

	F, კმ ²	K ₀	n	δ	δ ₁	δ ₂	h ₀	C _v	C _s /C _v
მდ. ზესხო	51.4	0.0013	0.15	1.0	1.0	1.0	1415	0.29	4.5 C _v
მდ. ყორულდაში	60.5	0.0013	0.15	1.0	1.0	1.0	1415	0.29	4.5 C _v

ცხრილი 2.1.4.9.6. λ კოეფიციენტის მნიშვნელობა, რომელიც ითვალისწინებს გაზაფხულის წყალდიდობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სტატისტიკური პარამეტრების უტოლობას

უზრუნველყოფა, P %							
0.1	0.5	1	2	3	5	10	25
1.40	1.22	1.00	0.86	0.79	0.70	0.55	0.36

ცხრილი 2.1.4.9.7. მდ. ზესხოსა და ყორულდაშის წყლის მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯები და ჩამონადენის მოდულები ზესხო-1 ჰესის საპროექტო კვეთში

	მახასიათებლები	უზრუნველყოფა, P %							
		0.1	0.5	1	2	3	5	10	25
მდ. ზესხო	Q მ ³ /წმ	70.6	61.5	50.4	43.3	39.8	35.3	27.7	18.1

	q მ ³ /წმ კმ ²	1.373	1.196	0.981	0.843	0.775	0.686	0.539	0.353
მდ. ყორულდაში	Q მ ³ /წმ	80.9	70.5	57.8	49.7	45.7	40.5	31.8	20.8
	q მ ³ /წმ კმ ²	1.338	1.166	0.955	0.822	0.755	0.669	0.525	0.344

2.1.4.10 წვიმის წყალდიდობების მაქსიმალური ჩამონადენი

წვიმის ნიაღვრები - საქართველოს მდინარეების წყლის რეჟიმის ერთ-ერთი ძირითადი ეტაპია, რომელიც წარმოიქმნება თოვლის დნობის წყლებისგან, წვიმისა და გრუნტის წყლებისგან და ამ მიზეზის გამო, ჩვეულებრივ, აქვს შერეული საზრდო. გაზაფხულის ნიაღვრების მოცულობა, სიდიდე, მაქსიმალური გამოსვლის დასაწყისი და დასასრული, ფორმირების ხასიათი, განისაზღვრება ატმოსფერული ნალექების რაოდენობითა და ხასიათით, სითბური რეჟიმით, თოვლის საფარის სისქით, მისი წყლით გაჯერებით, რელიეფის თავისებურებებით და ა.შ.

წვიმის ნიაღვრები ძირითადად იწყება მარტის მესამე - აპრილის პირველ დეკადაში. საქართველოს მდინარეების უმეტესობაში მაქსიმალური გადინება ფიქსირდება საგაზაფხულო ნიაღვრების დროს და ხშირად ხდება სანაპირო ზონების, სოფლების, ინფრასტრუქტურისა და სასოფლო-სამეურნეო საძოვრების დატბორვის მიზეზი.

დაკვირვებების არარსებობის შემთხვევაში მოცემულ აუზში წვიმის ნიაღვრების მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების დასადგენად შესაძლებელია რედუქციული ფორმულის გამოყენება.

გათვლის მეთოდოლოგია:

საანგარიშო ფორმულა Q_p% განსაზღვრისთვის მდინარე-ანალოგების არარსებობის დროს შემდეგი სახისაა:

$$Q_p\% = q_{200} (200/F)^n \delta_3 \delta_3 \lambda_p\% F,$$

q₂₀₀ – წყლის მაქსიმალური მყისიერი ხარჯის, გადაჭარბების წლიური ალბათობა P-ის მოდული, რომელიც ტოლია 1% უზრუნველყოფისა, როდესაც δ=δ₂=1, მიყვანილი წყალშემკრების ფართობთან 200კმ²; მდ. ცხენისწყლისთვის რეგიონალური რუკის მიხედვით პარამეტრი q₂₀₀=0.6;

n – მდ. ცხენისწყლის აუზისთვის 1% უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯის მოდულის რედუქციის (შემკირების) ხარისხის მაჩვენებელი = 0,20;

λ_p% — გარდამავალი კოეფიციენტი წყლის მაქსიმალური ვადიანი ხარჯებიდან P=1% გადაჭარბების ყოველწლიური ალბათობით, P<25% გადაჭარბების სხვა ალბათობის მნიშვნელობებთან; ნიშნავენ თანაფარდობის დადგენის საფუძველზე საკვლევ ტერიტორიაზე ჰიდროლოგიურად შესწავლილი მდინარეების მონაცემების მიხედვით

$$\lambda_p\% = Q_p\%/Q_1\%.$$

δ₃ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს q₂₀₀ პარამეტრის შეცვლას მთიან რეგიონებში წყალაღების საშუალო სიმაღლის შეცვლისას, მდ. ცხენისწყლისთვის, [4]-ის თანახმად δ₃=1.0.

ცხრილი 2.1.4.10.1. 1% უზრუნველყოფის წვიმის ნიაღვრების წყლის მაქსიმალური ხარჯის q₂₀₀ მოდულის გაანგარიშება

N	მდინარე - სექცია	F, კმ ²	Q ₁ %, მ ³ /წმ	q ₁ %, მ ³ /წმ კმ ²	q ₂₀₀
1.	მდ. ზესხო - საპროექტო სექცია	51.4	40.5	0.788	0.6
2.	მდ. ყორულდაში - საპროექტო სექცია	60.5	46.1	0.762	0.6

მდ. ზესხოს წვიმის ნიაღვრების მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშება წყალალღების საპროექტო კვეთში:

მიღებული პარამეტრების გამოყენებით გაანგარიშებული იქნა მდ. ზესხოსა და ყორულდაშის წვიმის ნიაღვრების მაქსიმალური ხარჯები წყალალღების საპროექტო კვეთში. შედეგები წარმოდგენილია ქვემოთ.

ცხრილი 2.1.4.10.2. საანგარიშო ფორმულის პარამეტრები

მდინარე - სექცია	F, კმ ²	q ₂₀₀	n
მდ. ზესხო - საპროექტო სექცია	51.4	0.6	0.2
მდ. ყორულდაში - საპროექტო სექცია	60.5	0.6	0.2

ცხრილი 2.1.4.10.3. λ კოეფიციენტის მნიშვნელობა, რომელიც ითვალისწინებს წვიმის ნიაღვრების ჩამონადენის ფენისა და მაქსიმალური ხარჯების სტატისტიკური პარამეტრების უტოლობას

0.1	0.5	1	2	3	5	10	25
1.40	1.22	1.00	0.86	0.79	0.70	0.55	0.36

ცხრილი 2.1.4.10.4. წყლის საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯები და ჩამონადენის მოდულები, მდ. ზესხო და ყორულდაში, ზესხო-1 ჰესის საპროექტო კვეთში

მდინარე - კვეთი	მახასიათებლები	უზრუნველყოფა, P %							
		0.1	0.5	1	2	3	5	10	25
მდ. ზესხო	Q მ ³ /წმ	56.7	49.4	40.5	34.8	32.0	28.4	22.3	14.6
	q მ ³ /წმ კმ ²	1.103	0.961	0.788	0.678	0.622	0.552	0.433	0.284
მდ. ყორულდაში	Q მ ³ /წმ	64.5	56.2	46.1	39.6	36.4	32.3	25.4	16.6
	q მ ³ /წმ კმ ²	1.067	0.930	0.762	0.655	0.602	0.533	0.419	0.274

2.1.4.11 წყლის მინიმალური ხარჯები

ზოგადი:

წყალმარჩხოების პერიოდი არის წყლის მინიმალური ხარჯების პერიოდი, როდესაც ზედაპირული ჩამონადენი პრაქტიკულად არ არსებობს, რადგან დნობის პროცესი წყდება და მდინარეები გადადიან კვებაზე წყლის აქტიური ცვლის ზონის გრუნტის წყლების ხარჯზე, რომლებსაც მდინარის კალაპოტი იღებს..

მონაცემები წყლის მინიმალური ხარჯების შესახებ აუცილებელია როგორც მდინარის ჩამონადენის შეფასების, ისე წლიურ ჩამონადენზე სამეურნეო ზემოქმედების ხარისხის დადგენისთვის.

მინიმალური ნაკადის ძირითად საპროექტო მახასიათებლებს, ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების შესაბამისად, რომლებიც პრაქტიკაში გამოიყენება საპროექტო ორგანიზაციების მიერ, წარმოადგენს წყლის საშუალო თვიური ან 30 დღიანი და საშუალო დღიური ხარჯები, რომლებიც, როგორც წესი, შეიმჩნევა გარკვეულ პერიოდში მოცემულ მდინარეზე წყალმარჩხოების პერიოდში (ოქტომბერი-თებერვალი). წყალალღების მნიშვნელოვანი სიმაღლის მთის მდინარეებზე, წყალმარჩხოებად შეიძლება ჩაითვალოს მარტის თვეც, როდესაც ძირითადად წყლის მინიმალური ხარჯები აღინიშნება, ხოლო მთებში დნობის პროცესი წყალმემკრებზე ჯერ არ დაწყებულა. ამ ნაწილში მინიმალური ჩამონადენი განიხილება საშუალო დღიური და საშუალო თვიური მინიმუმების ჭრილში.

წყლის მინიმალური ხარჯების გაანგარიშების მეთოდის აღწერილობა:

ჰესის სათავე კვანძის მონაკვეთზე ყველაზე მცირე ხარჯი განისაზღვრა გ.ნ. ხმალაძის რედაქციით გამოცემული „სსრკ ზედაპირული წყლების რესურსების, ტ.9, გამოცემა 1“ შესაბამისად.

ამ მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარეებისთვის, 75% უზრუნველყოფის 10-დღიანი მინიმალური ჩამონადენი განისაზღვრება წლიური ჩამონადენის ნორმისა და ბუნებრივი რეგულირების კოეფიციენტის φ მიხედვით, რაც ირიბად ითვალისწინებს წყალშემკრები აუზის დაგროვების შესაძლებლობას. ამ დამოკიდებულების ანალიტიკურ გამოხატვას აქვს შემდეგი სახე:

$$m_{75\%} = M_0 \left(\frac{b}{1 - a \cdot \varphi} \right) \cdot \frac{\lambda}{\sqrt{365}}$$

სადაც:

- $m_{75\%}$ - 75%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალური ჩამონადენის მოდული ზაფხული-შემოდგომის ან ზამთრის სეზონების დროს; a, b - რაიონული პარამეტრები, რომელთა მნიშვნელობები საკვლევი მონაკვეთისთვის შეადგენს;
- a, b - რაიონული პარამეტრები, რომელთა მნიშვნელობები საკვლევი უბნისათვის ტოლია $a_{\pi-o}=1.20$, $b_{\pi-o}=0.035$, $a_s=1.07$, $b_s=0.055$;
- φ - მოცემული რაეგიონისათვის რიცხობრივად ტოლია: 0.55.

ცხრილში 2.1.4.11.1. მოცემულია გარდამავალი კოეფიციენტები სხვადასხვა უზრუნველყოფის ჩამონადენის მინიმალური მოდულების გამოსათვლელად.

ცხრილი 2.1.4.11.1. გარდამავალი კოეფიციენტები $\lambda_{P\%}$ სხვადასხვა უზრუნველყოფის ჩამონადენის მინიმალური მოდულების გამოსათვლელად

წყალმარჩხ. კოეფ.	უზრუნველყოფა, %%						
	75	80	85	90	95	97	99
$k_{\pi-o}$	1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
k_s	1.00	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46

სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური 10 და 30 დღიანი პერიოდების და საშუალო დღიური ხარჯების განსაზღვრა:

გემოაღნიშნულის თანახმად, თავიდან განისაზღვრა 75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენის მოდულები ზაფხულ-შემოდგომისა და ზამთრის წყალმარჩხობის პერიოდში, შემდეგ, 30 და 10 დღიანი მინიმალური მოდულები და ხარჯები, ასევე, სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო დღიური ხარჯები. გამოთვლების შედეგები მოცემულია ცხრილებში 2.1.4.11.2. და 2.1.4.11.3.

ცხრილი 2.1.4.11.2. ზაფხულ-შემოდგომისა და ზამთრის წყალმარჩხობის მინიმალური ჩამონადენი 24 საათის, 10 და 30 დღის განმავლობაში, ზესხო-1 ჰესის საპროექტო კვეთში მდ. ზესხოზე, მ/წმ

მახასიათებლები	უზრუნველყოფა, %%						
	75	80	85	90	95	97	99
$k_{\text{ზაფხულ-შემოდგომის}}$	1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
$m_{10\text{დღ}}$	5.65	5.37	4.86	4.52	3.84	3.28	2.83
$Q_{10\text{დღ}}$	0.29	0.28	0.25	0.23	0.20	0.17	0.15
$m_{30\text{დღ}}$	6.33	6.01	5.44	5.06	4.30	3.67	3.17
$Q_{30\text{დღ}}$	0.33	0.31	0.28	0.26	0.22	0.19	0.16
$m_{\text{დღე-ღამე}}$	5.28	5.02	4.54	4.22	3.59	3.06	2.64

Q _{დღე-ღამე}	0.27	0.26	0.23	0.22	0.18	0.16	0.14
k,ზამთრის	1.00	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
m _{10დღ}	7.34	6.75	6.24	5.51	4.70	4.11	3.38
Q _{10დღ}	0.38	0.35	0.32	0.28	0.24	0.21	0.17
m _{30დღ}	7.92	7.29	6.73	5.94	5.07	4.44	3.64
Q _{30დღ}	0.41	0.37	0.35	0.31	0.26	0.23	0.19
m დღე-ღამე	6.60	6.07	5.61	4.95	4.22	3.70	3.04
Q _{დღე-ღამე}	0.34	0.31	0.29	0.25	0.22	0.19	0.16

ცხრილი 2.1.4.11.3. ზაფხულ-შემოდგომისა და ზამთრის წყალმარჩხოების მინიმალური ჩამონადენი 24 საათის, 10 და 30 დღის განმავლობაში, ზესხო-1 ჰესის საპროექტო კვეთში მდ. ყორულადაშზე, მ³/წმ

მახასიათებლები	უზრუნველყოფა, %%						
	75	80	85	90	95	97	99
k,ზაფხულ-შემოდგომის	1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
m _{10დღ}	6.33	6.01	5.44	5.06	4.30	3.67	3.17
Q _{10დღ}	0.38	0.36	0.33	0.31	0.26	0.22	0.19
m _{30დღ}	7.09	6.74	6.10	5.67	4.82	4.11	3.55
Q _{30დღ}	0.43	0.41	0.37	0.34	0.29	0.25	0.21
m დღე-ღამე	5.82	5.53	5.01	4.66	3.96	3.38	2.91
Q _{დღე-ღამე}	0.35	0.33	0.30	0.28	0.24	0.20	0.18
k,ზამთრის	1.00	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
m _{10დღ}	8.22	6.84	6.32	5.58	4.76	4.17	3.42
Q _{10დღ}	0.50	0.46	0.42	0.37	0.32	0.28	0.23
m _{30დღ}	8.88	8.17	7.55	6.66	5.68	4.97	4.08
Q _{30დღ}	0.54	0.49	0.46	0.40	0.34	0.30	0.25
m დღე-ღამე	7.40	6.81	6.29	5.55	4.74	4.14	3.40
Q _{დღე-ღამე}	0.45	0.41	0.38	0.34	0.29	0.25	0.21

2.1.4.12 მყარი ჩამონადენი

ბოვადი:

ნატანების რაოდენობა, შენონილი ნატანების შიდაწლიური განაწილება და მათი ზომა განისაზღვრება მდინარეების წყლის რეჟიმით, დინების ჰიდრაულიკით და მოცემული მდინარის აუზში არსებული ფერდობებისა და კალაპოტის ეროზიის პირობებით. ამ საკითხის განხილვისას, პირველ რიგში, შევჩერდეთ მდინარეებში ნატანების ხარჯებისა (R) და მათი ფრაქციული შემადგენლობის ცვლილებების ანალიზზე, რაც დამოკიდებულია წყლის ხარჯზე (Q). მდინარე ცხენისწყალი და მისი შენაკადები განეკუთვნება მდინარე რიონის აუზის მდინარეებს, რომლის რეჟიმი ყალიბდენა დასავლეთ ამიერკავკასიის კონტინენტური კლიმატის პირობებში, გამოირჩევა წყალდიდობების რეჟიმით თოვლის დნობისა და ინტენსიური ნიაღვრების პერიოდში. მდინარე ცხენისწყლის შიდაწლიური რეჟიმის დამახასიათებელი ძირითადი ფაზებია შემოდგომის მაღალწყლიანობა, ზაფხულ-შემოდგომის მდგრადი წყალმარჩხოება და ზამთრის არამდგრადი წყალმარჩხოება.

ამასთან, ბუნებრივია, რომ წყალდიდობის დასაწყისში, პირველ რიგში, ფერდობებიდან მოდის შედარებით წვრილი მტვრის მასალა, რომელიც წინა ზაფხულისა და ზამთრის პერიოდში წარმოიქმნა ფერდობებზე. წვრილმარცვლოვანი მიწის ჩამორეცხვასა და წყლის ჩამონადენის ზრდასთან ერთად მდინარეში ჩაედინება შედარებით მსხვილი მასალა სიღრმული ეროზიის შედეგად როგორც თავად ფერდობებზე, ისე მის ძირებში წარმოქმნილ დეპოზიტებში.

წყალდიდობის პიკის გავლის დროს შენონილი ნატანი ნაწილობრივ ილექება დატბორილი ჭალების ფარგლებში, მაგრამ ამავე დროს, გარკვეულწილად ივსება ნატანის უფრო მსხვილი ნაწილაკებით ხრამებისა და კალაპოტის ეროზიის შედეგად.

მყარი ჩამონადენი საკვლევ ტერიტორიაზე შეისწავლებოდა მდ. ცხენისწყალი - სოფ. რცხმელურის პუნქტზე (1950-1975 წ.წ.).

მყარი ჩამონადენის შეფასება:

წლიური ჯამური მყარი ჩამონადენის განსაზღვრის მიზნით წინასწარ განისაზღვრება შენონილი და განპირობებული ნატანების რაოდენობა. მდინარე ზესხოს საპროექტო სექციაში მყარი ჩამონადენი არ არის შესწავლილი, ამიტომ საპროექტო სექციაში მყარი ჩამონადენი განისაზღვრა ანალოგიით. ანალოგად შერჩეული იქნა მდინარე ცხენისწყალი, რომელზეც შეისწავლეს მყარი ჩამონადენი სოფ. რცხმელურის სექციაში. მდინარე ცხენისწყალი, ისევე როგორც მდინარე ზესხო, სათავეს იღებს კავკასიონის მთაგორი ქედიდან და წარმოადგენს მდინარე რიონის მარჯვენა შენაკადს. ცხრილში 2.1.4.12.1. მოყვანილია შენონილი ნატანის ხარჯის დაკვირვებათა მწკრივი მდ.ცხენისწყლის-სოფ.რცხმელურის გასწორში. მითითებულ სექციაში განპირობებული და ფსკერული ნატანები არ არის შესწავლილი. შენონილი ნატანების საშუალო მრავალწლიანი ხარჯი დაკვირვებების პერიოდში მდ. ცხენისწყალი - ს. რცხმელურის პუნქტში შეადგენს 39,7 კგ / წმ-ს.

ცხრილი 2.1.4.12.1. შენონილი ნატანების ხარჯები, მდ. ცხენისწყალი - სოფ. რცხმელური, კგ/წმ

წლები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წ.
1950	0.35	0.33	1.20	63.0	44.0	25.0	42.0	14.0	1.50	37.0	17.0	0.91	20.5
1951	0.36	0.30	1.60	7.60	23.0	80.0	200	110	42.0	10.0	1.90	0.65	39.8
1952	0.23	0.80	2.00	120	200	120	200	11.0	3.70	1.60	0.27	0.047	55.0
1953	0.24	0.46	0.57	39.0	200	110	34.0	320	88.0	16.0	1.20	0.75	67.5
1958	0.45	0.46	2.30	69.0	510	160	28.0	11.0	2.70	0.51	0.018	0.27	65.4
1959	0.43	0.14	0.92	0.54	0.74	0.36	0.74	110	17.0	5.00	0.97	0.27	11.4
1960	0.52	8.00	0.77	80	300	180	78.0	25.0	17.0	7.50	0.30	0.29	58.1
1961	0.24	0.18	0.70	0.33	180	28.0	74.0	21.0	11.0	0.84	0.98	5.00	26.9
1962	0.22	0.32	1.60	9.80	69.0	50.0	86.0	74.0	9.60	17.0	2.50	0.95	26.7
1963	2.50	4.90	1.90	63.0	270	300	440	140	24.0	8.20	4.60	1.80	105
1964	0.51	1.10	5.20	34.0	85.0	110	36.0	38.0	30.0	15.0	0.65	1.20	29.7
1965	0.41	0.28	8.10	6.9	91.0	41.0	79.0	78.0	20.0	7.40	6.80	32.0	30.9
1966	1.50	1.70	2.10	55.0	31.0	150	120	82.0	26.0	1.40	2.60	1.70	39.6
1967	0.99	0.78	2.10	2.10	16.0	15.0	41.0	34.0	14.0	3.70	4.00	1.70	11.3
1968	2.20	1.80	5.50	47.0	140	90.0	45.0	79.0	12.0	18.0	1.20	0.57	36.9
1969	0.22	0.17	0.97	21.0	130	21.0	11.0	3.90	1.70	1.80	0.82	3.80	16.4
1970	0.34	0.93	4.40	94.0	45.0	39.0	87.0	68.0	44.0	7.30	5.30	2.50	33.1
1971	0.69	0.63	3.50	12.0	120	92.0	59.0	44.0	17.0	4.20	0.50	0.96	29.5
1972	0.0625	0.077	0.11	77.0	74.0	78.0	260	66.0	48.0	97.0	3.50	0.51	58.7
1973	0.05	0.32	0.61	9.10	43.0	65.0	80.0	25.0	1.60	4.00	3.40	0.86	19.4
1974	0.098	0.21	1.80	3.90	160	120	46.0	29.0	8.90	2.80	3.60	0.60	31.4
1975	0.61	0.35	5.10	130	55.0	35.0	450	14.0	7.90	10.0	1.80	1.70	59.3
საშ. მდ.	0.60	1.10	2.41	42.9	127	86.8	113	63.5	20.3	12.6	2.90	2.68	39.7

ცხრილი 2.1.4.12.2. შენონილი ნატანების ხარჯების კრებსითი ცხრილი

მდინარე - ჰ/ს	წყალშემკრების ფართობი კმ ²	წყლის ხარჯი მ ³ /წმ	ნატანის ხარჯი კგ/წმ	წყლის სიმღვრივე გ/მ ³
---------------	---------------------------------------	--------------------------------	---------------------	----------------------------------

მდ. ცხენისწყალი - სოფ. რცხმელური	1450	61.3	39.7	444
----------------------------------	------	------	------	-----

შენიშნული ნატანის ხარჯი მდინარე ზესხოზე ზესხო-1 ჰესის საპროექტო კვეთში შეიძლება შეფასდეს, როგორც 1.41 კგ/წმ, მდინარე ყორულდაშზე - 1.65 კგ/წმ, შესაბამისად, შენიშნული ნატანის ჩამონადენი ზესხო-1 ჰესის წყალაღების მონაკვეთში იქნება 44.5 ათასი ტონა და 52,0 ათასი ტონა ან 37.1 ათასი მ³ და 43.3 ათასი მ³.

ცხრილში 2.1.4.12.3. მოცემულია მდ. ცხენისწყალი - სოფ. რცხმელურის შენიშნული ნატანების გრანულომეტრიული შემადგენლობა.

ცხრილი 2.1.4.12.3. მდ. ცხენისწყალი - სოფ. რცხმელურის შენიშნული ნატანების გრანულომეტრიული შემადგენლობა

№ №	მდინარე - სექცია	ნანილაკების დიამეტრი (მმ) და მათი შემადგენლობა, %%							
		0.1-0.5	0.5-0.2	0.2-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001
1.	მდ. ცხენისწყალი - სოფ. რცხმელური	6.0	14.8	13.2	17.8	34.2	7.1	5.0	1.8

ცხრილი 2.1.4.12.4. დაკვირვებების პერიოდში მდ. ცხენისწყლისა და ზესხოს წყლის, შენიშნული ნატანების საშუალო ხარჯები და სიმღვრივე

მდინარე - სექცია	მახასიათებლები	თვეები												წელი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
მდ. ცხენისწყალი - სოფ. რცხმელური	Q მ ³ /წმ	18.7	20.4	31.1	92.4	143	126	92.6	62	47	48.3	34.0	26.5	61.8
	R, კგ/წმ	0.60	1.10	2.41	42.9	127	86.8	113	63.5	20.3	12.6	2.90	2.68	39.7
	ρ, გ/მ ³	32.1	54.0	77.5	465	886	689	1226	1024	433	260	85.4	101	444
ზესხო - საპროექტო კვეთი	Q მ ³ /წმ	0.87	0.81	0.93	2.71	5.52	6.32	5.86	3.89	2.36	1.98	1.48	1.06	2.82
	R, კგ/წმ	0.02	0.04	0.09	1.52	4.49	3.08	4.02	2.25	0.72	0.45	0.10	0.10	1.41
	ρ, გ/მ ³	24.5	48.1	92.0	562	813	487	687	578	305	224	69.6	90.0	332
ყორულდაში - საპროექტო კვეთი	Q მ ³ /წმ	1.15	1.07	1.23	3.57	7.29	8.33	7.73	5.14	3.11	2.62	1.95	1.39	3.71
	R, კგ/წმ	0.03	0.05	0.10	1.79	5.29	3.62	4.74	2.65	0.85	0.52	0.12	0.11	1.65
	ρ, გ/მ ³	21.9	42.9	82.1	501	725	435	613	516	273	200	62.1	80.3	296

არ არის შესწავლილი მდინარე ცხენისწყლის განპირობებული ნატანების ჩამონადენი. მდინარეების განპირობებული ნატანების ჩამონადენის სუსტი შესწავლის პირობებში, [7, 8]-ის თანახმად, შეიძლება რეკომენდებული იქნას, რომ მიახლოებითი შეფასებისთვის გამოყენებული იქნას განპირობებული და შენიშნული ნატანების ჩამონადენის (წონით განზომილებებში) აუზის საშუალო სიმალლეზე დამოკიდებულების თანაფარდობა:

$$\frac{R_{\text{მდ}}}{R_{\text{მპ}}} = 0.00019 H_{\text{cp}} - 0.04$$

სადაც,

H_{cp} – აუზის საშუალო სიმალლე.

ზესხო-1 ჰესის წყალმიმღები ნაგებობების კვეთებში განპირობებული ნატანების საშუალო მრავალწლიანი ხარჯი, რომელიც გამოთვლილია ზემოაღნიშნული დამოკიდებულების მიხედვით, იქნება 0,59 კგ/წმ, მდინარე ყორულდაშზე - 0.77 კგ/წმ. ფსკერული ნატანების საშუალომრავალწლიანი ჩამონადენი იქნება 18.6 ათასი ტონა და 24.3 ათასი ტონა, ან 7.02 ათასი მ³ და 9.17 მ³, შესაბამისად. შენიშნული და განპირობებული ნატანების ჯამური წლიური ჩამონადენი სათავე კვანძის სექციებში, საშუალოდ მრავალი წლის განმავლობაში მდინარე ზესხოზე, იქნება 44.1 ათასი მ³ და 52.5 ათასი მ³.

ზესხო-1 ჰესის საპროექტო სექციებისთვის მყარი ჩამონადენის მახასიათებლებია:

სათავე ნაგებობის კვეთი მდ. ზესხობე:	
საშუალო გამჭვირვალობა (სიმღვრივე)	332 გ/მ ³
შენიშნული ნატანის საშუალო ხარჯი	1.41 კგ/წმ
ფსკერული ნატანის საშუალო ხარჯი	0.59 კგ/წმ
ნატანების საშუალო წლიური ჩამონადენი	44.1 ათასი მ ³
სათავე ნაგებობის კვეთი მდ. ყორულდაშზე:	
საშუალო გამჭვირვალობა (სიმღვრივე)	296 გ/მ ³
შენიშნული ნატანის საშუალო ხარჯი	1.65 კგ/წმ
ფსკერული ნატანის საშუალო ხარჯი	0.77 კგ/წმ
ნატანების საშუალო წლიური ჩამონადენი	52.5 ათასი მ ³

2.1.4.13 ჰიდროლოგიური გაანგარიშებისას გამოყენებული ლიტერატურა

1. წყალსაცავების დაპროექტებისას ჰიდროლოგიური გაანგარიშების სახელმძღვანელო. - ლ. ჰიდრომეტეოიზდატ. 1983გ. 283ც
2. საპროექტო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრის მეთოდოლოგიური რეკომენდაციები ჰიდრომეტრიული დაკვირვებების არასაკმარისი მონაცემების შემთხვევაში. - СПБ. 2007. - 67 ც.
3. ძირითადი საპროექტო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრა. СП 33-101-2003. - М.: Стройиздат. 2004. - 72 ც.
4. საპროექტო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრის სახელმძღვანელო. - ლ.: Гидрометеოიზდატ. 1984. - 444 ც.
5. СНиП 11-02-96. საინჟინრო კვლევები მშენებლობისთვის. ძირითადი დებულებები. - М..1997.
6. СП 11-103-97. საინჟინრო-ჰიდრომეტეოროლოგიური კვლევები მშენებლობისთვის. - М.. 1997.
7. სსრკ ზედაპირული წყლების რესურსები, ტ. 9. ამიერკავკასია და დაღესტანი, გამოცემა 1. დასავლეთ ამიერკავკასია. ლ: Гидрометеოიზდატ.1969.- 311ც.
8. სსრკ ზედაპირული წყლების რესურსები, ტ. 9. ამიერკავკასია და დაღესტანი, გამოცემა 1. დასავლეთ ამიერკავკასია. ლ: Гидрометеოიზდატ.1974.- 577ც.
9. გ.გ. სვანიძე. საქართველოს განახლებადი ენერგორესურსები: ჰელიო, ქარისა და ჰიდროენერგეტიული რესურსები; სსრკ სახელმწიფო კომიტეტი, ამიერკავკასიის რეგიონის ჰიდრომეტეოროლოგიისა და ბუნებრივი გარემოს კონტროლის საკითხებში - 1987. - 173ც.
10. ს.ნ. კრიკვი და მ.ფ. მენკელი. სამდინარო ჰიდროტექნიკის ჰიდროლოგიური საფუძვლები.
11. ტექნიკური მითითებები კავკასიის პირობებში მაქსიმალური ჩამონადენის გამოთვლისთვის. თბილისი 1980 წ.

2.1.5 ბიომრავალფეროვნება

სკოპინგის ეტაპზე, 2021 წლის ოქტომბერი-ნოემბრის თვეში ჩატარდა წინასწარი ბიოლოგიური კვლევები. ბიოლოგიურმა კვლევებმა მოიცვა შემდეგი კომპონენტები:

- ლიტერატურული და საფონდო მასალების შესწავლა;
- საველე გასვლების საფუძველზე საპროექტო დერეფანში და მის მიმდებარედ წარმოდგენილი ჰაბიტატების (მათ შორის ზურმუხტის ქსელის უბანი „სვანეთი-რაჭა“-სთვის დამახასიათებელი) წინასწარი აღწერა და მათი მგრძობიარობის შეფასება;
- საველე გასვლების საფუძველზე საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი მცენარეული საფარის სახეობრივი ინვენტარიზაცია და ნუსხების შედგენა. ასევე საქართველოს წითელი

- ნუსხის და ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბნისთვის დამახასიათებელი მაღალღირებული სახეობების შეხვედრილობის დადგენა;
- საველე გასვლების საფუძველზე საპროექტო დერეფანში და მის მიმდებარედ გავრცელებული ცხოველების სახეობრივი აღწერა და მათი საბინადრო ადგილების შეფასება; საქართველოს წითელი ნუსხის და ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბნისთვის დამახასიათებელი მაღალღირებული სახეობების შეხვედრილობის დადგენა. ამ კომპონენტმა ასევე მოიცვა ფოტოხაფანგებით კვლევა, რომლის შედეგები წარმოდგენილი იქნება მომდევნო ანგარიშში (გზმ-ს ეტაპზე);
 - იქთიოფაუნის საკონტროლო ჭერები და მათი საბინადრო ადგილების მიმოხილვა. მათ შორის საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობების გამოვლენა.

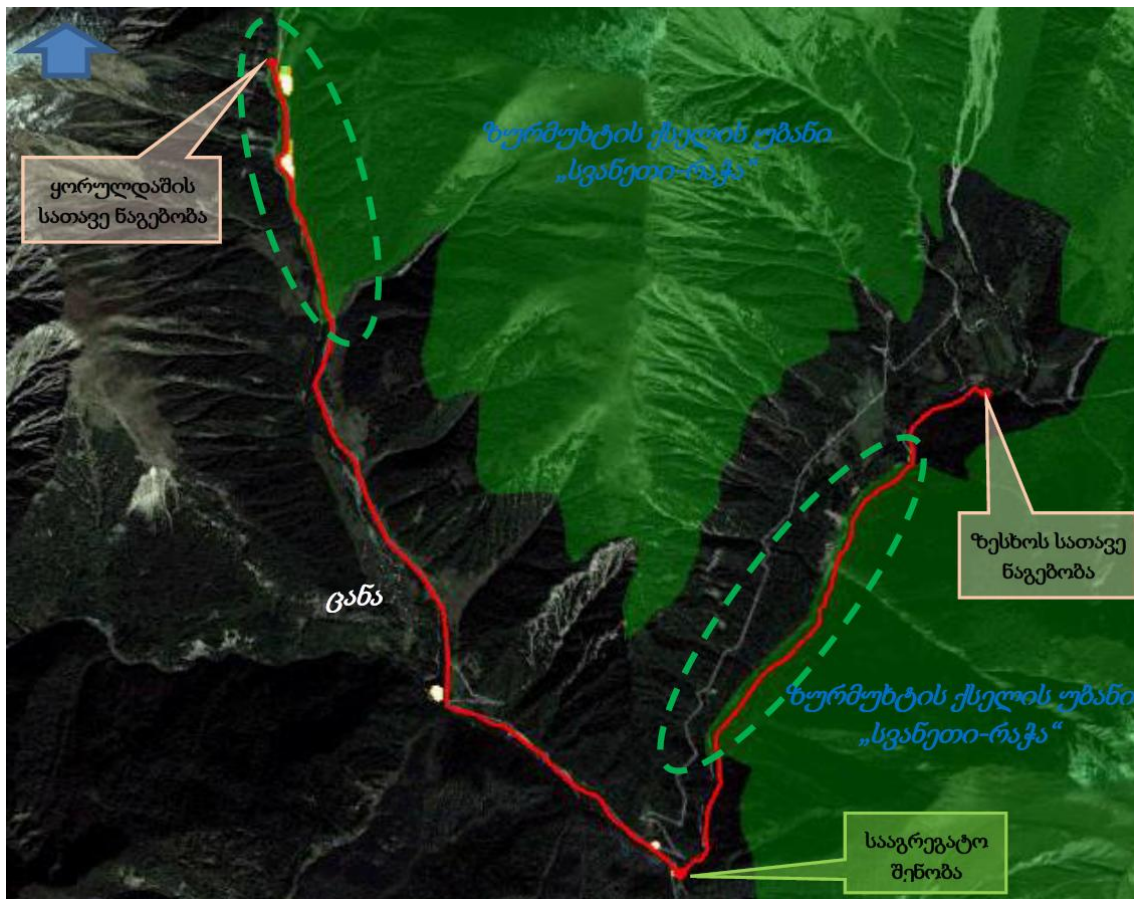
2.1.5.1 დაცული ტერიტორიები

საპროექტო დერეფნის სიახლოვეს ეროვნული კანონმდებლობით დაცული ტერიტორიები წარმოდგენილი არ არის.

საპროექტო დერეფნის ნაწილი გადის ზურმუხტის ქსელის უბანი „სვანეთი-რაჭა“-ს (კოდი: GE0000059) და შესაბამისად რაჭა-ლეჩხუმი-ქვემო სვანეთის გეგმარებითი დაცული ტერიტორიების საზღვრებში, კერძოდ: ზესხოს სადანნეო მილსადენის დერეფნის შუა მონაკვეთი (დაახლოებით 2,1 კმ სიგრძის) და ყორულდაშის სათავე კვანძის ადგილი და მილსადენის დერეფნის სანყის მონაკვეთი (დაახლოებით 1,6 კმ სიგრძის).

საპროექტო დერეფნის და ზურმუხტის ქსელის უბნის საზღვრების ურთიერთგანლაგება ნაჩვენებია ნახაზზე 2.1.5.1.1.

ნახაზი 2.1.5.1.1. საპროექტო დერეფნის და ზურმუხტის ქსელის უბნის ურთიერთგანლაგება



ზურმუხტის ქსელის უბანი „სვანეთი-რაჭა - GE0000059“

1989 წელს ბერნის კონვენციის (კონვენცია „ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ“, რომელზედაც საქართველო მიერთებულია 2008 წელს) მხარე ქვეყნებმა ევროპის ბუნებრივი ჰაბიტატების დასაცავად შექმნეს სპეციალური მექანიზმი: „ზურმუხტის ქსელი“. ზურმუხტის ქსელი არის ურთიერთდაკავშირებული ტერიტორიების სისტემა, სადაც ხორციელდება შესაბამისი მართვა, მონიტორინგი და ანგარიშგება. რამდენადაც იგი ბერნის კონვენციის ეგიდით შეიქმნა, მისი მიზანია იმ სახეობებისა და ჰაბიტატების გრძელვადიანი შენარჩუნების უზრუნველყოფა, რომლებიც ამ კონვენციის მიხედვით დაცვის განსაკუთრებულ ღონისძიებებს საჭიროებენ.

ზურმუხტის ქსელი სპეციალური კონსერვაციული მნიშვნელობის ტერიტორიებისაგან შედგება. ეს არის ტერიტორიები, რომლებსაც აქვთ სახარბიელო კონსერვაციული (ეკოლოგიური) სტატუსის შენარჩუნების ან აღდგენის პოტენციალი ისეთი სახეობებისა და ჰაბიტატებისთვის, რომლებიც განეკუთვნება:

- საფრთხის წინაშე მყოფ, ენდემურ, მიგრირებად და ბერნის კონვენციით მკაცრად დაცულ სახეობებს;
- საფრთხის წინაშე მყოფ ან სამაგალითო ჰაბიტატებს და ბერნის კონვენციით მკაცრად დაცულ სხვადასხვა ტიპის ჰაბიტატებისგან შემდგარ მოზაიკურ ჰაბიტატებს;
- მიგრირებად სახეობებს, რომლებიც ევროპული ქვეყნების საერთო ბუნებრივ მემკვიდრეობას წარმოადგენს.

აღსანიშნავია, რომ ბერნის კონვენციის თანახმად, „სპეციალური დაცვის ტერიტორიები“ რომლებიც ქსელის შემადგენელი ნაწილია არ უნდა განვიხილოთ როგორც კლასიკური დაცული ტერიტორიები (ნაკრძალი, ეროვნული პარკი და სხვა). რა თქმა უნდა, თუ მოცემული ქვეყნის მთავრობა საჭიროდ ჩათვლის, მას შეუძლია ამგვარი ტერიტორიების დაცულ ტერიტორიებად გამოცხადება, მაგრამ ეს სავალდებულო მოთხოვნა არ არის.

დღეის მდგომარეობის საქართველოს ტერიტორიის ფარგლებში შერჩეულია ან განხილვის პროცესში იმყოფება 66 უბანი. მათ შორის უბანი: „სვანეთი-რაჭა“:

სარეგისტრაციო კოდი: GE0000059;

ფართობი: 59114.6 ჰა;

ბიოგეოგრაფიული რეგიონი: ალპური (100%);

ზურმუხტის ქსელის უბანზე წარმოდგენილია რეზოლუცია №4-ის 18 განსხვავებული ჰაბიტატის ტიპი („სტანდარტული მონაცემთა ფორმის“ მიხედვით):

- C3.55 მდინარისპირების კენჭოვანი საფარი მეჩხერი მცენარეულობით;
- C3.62 მცენარეულ საფარს მოკლებული მდინარის კენჭოვანი ნაპირები;
- D4.2 მაღალმთის ფუძე წყალსატევთა და მდინარეთა ნაპირები მდიდარი არქტიკულ-ალპური ფლორით;
- E1.2 მრავალწლოვან ბალახოვან მცენარეთა საფარი კირქვიანებზე და სტეპის ფუძე სუბსტრატებზე;
- E3.4 ნოტიო ან სველი ეუტროფული და მეზოტროფული ბალახოვანი ცენოზები;
- E4.3. ალპური და სუბალპური მდელოები მუჟა ნიადაგით;
- E5.4 ნოტიო ან სველი მაღალბალახოვანი და გვიმრიანი მდელოები;
- F9.1 მდინარისპირა ბუჩქნარი;
- G1.12 ბორეო-ალპური ჭალის პარკული ტყეები;

- G1.21 მდინარისპირა *Fraxinus – Alnus*-ის ტყე, რომელიც მხოლოდ წყლის დონის აწევისას სველდება;
- G1.6 ნიფლნარი;
- G3.17 ბალკანურ-პონტური სოჭნარები;
- G3.4E ევროპული ფიჭვის (*Pinus sylvestris*) პონტურ-კავკასიური ტყეები;
- G3.9 წიწვიანტყე *Cupressaceae*-სან *Taxaceae*-ს დომინირებით;
- H2.3. მთის ნაშალები მუავა შედგენილობით;
- H2.4. მთის შუა სარტყლის კირქვიანი ნაშალები: ნემორალური ზონის, მაღალი სიმაღლეებისა და ძლიერი დახრილობის კირქვიანი ნაშალები, ძირითადად იშვიათი, არამდგრადი მცენარეულობით. ალაპებში, კავკასიასა და პირინეებში;
- H2.5 ცხელი (სამხრეთ) ექსპოზიციის ნაშალები მუავა შედგენილობით;
- H2.6. ცხელი (სამხრეთ) ექსპოზიციის კირქვიანი ნაშალები.

ზურმუხტის ქსელის უბნისთვის დამახასიათებელია რეზოლუცია #6-ის შემდეგი სახეობები („სტანდარტული მონაცემთა ფორმის“ მიხედვით):

ჯგუფი*	კოდი	მეცნიერული დასახელება	ქართული დასახელება
P	1939	<i>Agrimonia pilosa</i>	ბირკავა
B	A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	მთის არწივი
B	A215	<i>Bubo bubo</i>	ზარნაშო
M	1352	<i>Canis Lupus</i>	რუხი მგელი
I	1088	<i>Ceramyx cerdo</i>	მუხის დიდი ხარაბუზა
P	1381	<i>Dicranum viride</i>	ხავსი
B	A236	<i>Dryocopus martius</i>	შავი კოდალა
I	6199	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	დათუნელა
B	A320	<i>Ficedula parva</i>	წითელყელა ბუზიჭერია
B	A076	<i>Gypaetus barbatus</i>	ბატკანძერი
B	A078	<i>Gyps fulvus</i>	ორბი
B	A092	<i>Hieraetus pennatus</i>	ჩია არწივი
I	1042	<i>Leucorrhina pectoralis</i>	დიდი თეთრსახა ნემსიყლაპია
M	1355	<i>Lutra lutra</i>	წავი
I	1060	<i>Lycaena dispar</i>	მუაუნას მრავალთავალა
M	1361	<i>Lynx lynx</i>	ფოცხვერი
M	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	ჩვეულებრივი ფრთავარძელი
M	1307	<i>Myotis blythii</i>	ყურწვეტა მლამიობი
M	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	სამფერი მლამიობი
I	4039	<i>Nymphalis vaualbum</i>	პეპელა
B	A094	<i>Pandion haliaetus</i>	შაკი
B	A072	<i>Pernis apivorus</i>	კრაზანაჭამია (ირაო)
B	A346	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	წითელწისკარტა მალრანი
M	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	დიდი ცხვირნალა
M	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	მცირე ცხვირნალა
P	4093	<i>Rhododendron luteum</i>	იელი
I	1087	<i>Rosalia alpina</i>	ალპური ხარაბუზა
I	1926	<i>Stephanopachys linearis</i>	უხერხემლო
M	1354	<i>Ursus arctos</i>	მურა დათვი
P	2172	<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	მაღალი მოცვი
R	2008	<i>Vipera kaznakovi</i>	კავკასიური გველგესლა

2.1.5.2 ფლორა და მცენარეული საფარი, ჰაბიტატები

კვლევის მეთოდოლოგია:

საველე სამუშაოების დაწყებამდე დამუშავდა ლიტერატურული მონაცემები, რომელიც ეხება საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ ადრე ცატარებულ კვლევებს. საველე კვლევები მოიცავდა საპროექტო ტერიტორიაზე მცენარეული საფარის დეტალური ნუსხის შედგენას, ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატების იდენტიფიკაციას და მათ ხარისხობრივ მიმოხილვას.

მცენარეთა სახეობების იდენტიფიკაციასა და ნუსხების შედგენასთან ერთად განისაზღვრა საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები, ბერნის კონვენციით დაცული მცენარეთა სახეობები, IUCN „წითელ ნუსხაში“ შესული მცენარეთა სახეობები, კავკასიის ენდემურ მცენარეთა „წითელ ნუსხაში“ Red list of the endemic plants of the Caucasus (Solomon et al., 2014) შესული სახეობები და CITES რეგულირებას დაქვემდებარებული მცენარეების სახეობები.

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდა „საქართველოს ფლორის“ (კეცხოველი, გაგნიძე, 1971-2018), საქართველოს მცენარეების სარკვევი I და II ტომი. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1, 2010).

სანიმუშო წერტილებზე მცენარეთა სახეობრივი მრავალფეროვნების ინვენტარიზაციასთან ერთად მოხდა თითოეული სახეობის დაფარულობის წილის განსაზღვრა მცენარეთა საერთო პროექციულ დაფარულობაში. სახეობის დაფარულობის განსაზღვრისთვის გამოყენებულ იქნა პროცენტული დაფარულობის შკალა, რომელის შეფასება ხდებოდა ტრადიციული - ბრაუნ-ბლანკეს შკალის მიხედვით (იხ ცხრილი 2.1.5.2.1.).

ცხრილი 2.1.5.2.1. მცენარეთა პროექციული დაფარულობის განსაზღვრისთვის გამოყენებული „ბრაუნ-ბლანკეს“ შკალა

დაფარულობა (%)	ინდექსი	დაფარულობა (%)	ინდექსი
75-100	5	1-4	1
50-74	4	0.5-1	++
25-49	3	0.05-0.5	+
5-25	2	< 0.05	R

მცენარეული საფარის დაფარულობის შეფასების განსაზღვრება:

- 5 – უბანი მხოლოდ ერთი და იგივე სახეობითაა დაფარული;
- 4 – უბანზე დომინირებს სახეობები
- +++ წარმოდგენილია რამდენიმე ინდივიდით (4-5)
- ++ წარმოდგენილია ძალიან ცოტა ინდივიდით (2-3)
- R – იშვიათი (წარმოდგენილია 1 ინდივიდით).

საპროექტო ტერიტორიის იმ მონაკვეთებზე, რომელიც მოქცეული იყო ტყის ტიპის ჰაბიტატში, სანიმუშო წერტილის ფართობი შეადგენდა 10x10მ² ზომის ნაკვეთს, ხოლო ბუჩქნარებსა და მდელოს ტიპის ჰაბიტატებში სანიმუშო წერტილის ფართობი შეადგენდა 5x5მ².

ზოგადი მიმოხილვა:

რაჭა-ლეჩხუმი-ქვემო სვანეთის მთელი ტერიტორია მიეკუთვნება კოლხეთის ბოტანიკურ-გეოგრაფიულ პროვინციას, კერძოდ, შავი ზღვის აღმოსავლეთ აუზს. აქ მკვეთრადაა გამოხატული მცენარეული საფარის კოლხური ტიპი. ეს უპირველესად გულისხმობს აბსოლუტური სიმაღლის ზრდის შესაბამისად ფოთოლმცვივანი (მუხნარ- რცხილნარებისა და წიფლნარების) ტყეების შეცვლას წიფლნარ-მუქწიწვიანებით, ხოლო ამ უკანაკნელის, ჯერ სუბალპური და ალპური მდელოებით, შემდეგ - სუბნივალური მცენარეულობით. რეგიონის ფლორის მრავალფეროვნებას

და მის უნიკალურობას განსაზღვრავს მისი არსებობა აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს გეობოტანიკური არეალების კონტაქტის ზონაში. აქ ვხვდებით როგორც კოლხეთის მესამეულ რელიქტებსა და ენდემებს (შქერი, წყავი, ჯონჯოლი, ხურმა, ბზა და სხვ.), ასევე აღმოსავლეთ საქართველოს სამხრეთი კალთის მშრალი კონტინენტური ჰავის მცენარეულობას: მუხა, ჯაგრცხილა, კუნელი, შინდი, ზღმარტლი, ღვია, ფიჭვი და სხვა. მცენარეთა მრავალფეროვნებას აგრეთვე განაპირობებს ზღვის დონიდან სიმაღლეთა დიდი ამპლიტუდა (600-დან 3000 მ-მდე) და მცენარეთა გავრცელების ვერტიკალური ზონალობა. რაჭა-ლეჩხუმის ფლორა 1200-მდე სახეობის მცენარეს ითვლის (მდიერებისა და წყალმცენარეების ჩათვლით), რომლებიც 491 გვარსა და 106 ოჯახს მიეკუთვნებიან. სახეობათა საერთო რაოდენობიდან - 272 კავკასიისა და საქართველოს ენდემია (აქედან 110 - საერთო კავკასიური, 99 - კავკასიონის, 54 -საქართველოს, 9 - რაჭა-ლეჩხუმის ენდემია), აქ საკმაოდ დიდი რაოდენობითაა (33 სახეობა) დასავლეთ საქართველოს კირქვული ეკოტონების ენდემები.

უმთავრეს ბუნებრივ სიმდიდრეს ტყე წარმოადგენს, რომელსაც ტერიტორიის 46.6% - უკავია. აქ თავმოყრილია მთელ კავკასიონზე გავრცელებული ყველა წიწვიანი სახეობის მცენარეები, როგორცაა ნაძვი, სოჭი, ფიჭვი, უთხოვარი და ღვია. ნაძვი და სოჭი ცენტრალურ კავკასიონზე, ზღვის დონიდან 1100-1600 მ-მდე, ქმნის მაღალი პროდუქტიულობის ხელუხლებელ ტყის მასივებს. 1000-1100 მ-მდე სიმაღლეზე გავრცელებულია ფლორისტულად მეტად მდიდარი ფართოფოთლოვანი ტყეები, სადაც ნიფელთან ერთად გვხვდება ისეთი ძვირფასი სახეობის ხემცენარეები, როგორც არის მუხა, წაბლი, იფანი, ნეკერჩხალი, ცაცხვი, ბალამწარა, ჰანტა, მაჟალო და სხვა. ნიფლნარები 1100 მ-დან ზემოთ ქმნიან როგორც წმინდა კორომებს, ასევე, ზღვის დონიდან სიმაღლის მატებასთან ერთად, შერეულ კორომებს წიწვიან სახეობებთან ერთად. სუბალპური ტყეების ზონაში გვხვდება ლიტვინოვის არყი, მაღალმთის ნეკერჩხალი და კავკასიური ცირცელი. რაჭის რეგიონის ტყეები I კატეგორიას მიეკუთვნება, აქვს წყალმარეგულირებელი, ეროზიისაწინააღმდეგო,

საშუალო მთის ტყეები ნიფლნარების სიჭარბით წარმოდგენილია ზ.დ. 800 - 1550 მ-მდე, ზოგან უფრო მაღლაც. ძირითად ტყეშემქმნელი ჯიშს აქ წარმოადგენს აღმოსავლური წიფელი, რომელიც მონოდომინანტურ ტყეებს ქმნის (უმთავრესად ზღვის დონიდან 1400 - 1500 მ. სიმაღლეზე). წიფელს ხშირად ერევა ქვედა მთის ტყისა და საშუალო მთის მუქწიწვიანებისათვის დამახასიათებელი ხემცენარეები, კერძოდ: კავკასიური რცხილა, ჩვეულებრივი წაბლი, კავკასიური სოჭი, აღმოსავლური ნაძვი, გვხვდება აგრეთვე თუთა, ვერხვი, შინდანწლა, აკაცია. ქვეტყეში გვხვდება მაცვალი, მაღალი მოცვი, ჩვეულებრივი თხილი, დათვისთხილა, წყავი, ბაძგი და სხვ. საშუალო მთის ტყეები მუქწიწვიანებითა და ნიფლნარ-მუქწიწვიანებით ვრცელდება ზ.დ. 1400-1500 მ-ის ზემოთ, თითქმის 2000 მ სიმაღლემდე. ძირითად ტყეშემქმნელ ჯიშებს აქ 3 სახეობა ქმნის: აღმოსავლური წიფელი, კავკასიური სოჭი და აღმოსავლური ნაძვი. მინარევის სახით გვხვდება ნიფლნარებისთვის დამახასიათებელი ხემცენარეებიც. ძირითადი მცენარეული ფორმაციებია: ნიფლნარ-სოჭნარები, ნაძვნარ-სოჭნარები, ნიფლნარ-ნაძვნარები. რაჭის ქედის ჩრდილო ფერდობისათვის მდიდარი კოლხური მარადმწვანე ქვეტყეა დამახასიათებელი, რაც არ შეიძლება ითქვას ლეჩხუმის ქედზეც, სადაც უფრო ტიპურია ტყეები ბალახოვანი ან მკვდარი საფარით. მარადმწვანე ბუჩქნარებიდან გვხვდება: ბაძგი, შქერი, წყავი, და სხვა. კარსტულ ქვაბულში შქერი გაუვალ ბარდებს - „შქერიანს“ ქმნის. სანალიკის მთის მიდამოებისთვის დამახასიათებელია წაბლი და ურთხელი, რომელიც ზღვის დონიდან 1600 მ-მდე ქმნის ურთხელ-წაბლის ტყეებს. კარბონატულ სუბსტრატზე ტყეშემქმნელ ჯიშთა შორის მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ფიჭვიც. აქ ტყეები ღარიბია კოლხური ელემენტებით, რომელთა ადგილიც უფრო ქსეროფიტულ სახეობებს უკავია.

წინასწარი სავლე კვლევის შედეგები:

წინასწარი კვლევის შედეგად საპროექტო ზესხო 1 ჰესის განთავსების დერეფანში ზურმუხტის ქსელის უბანი „სვანეთი-რაჭა“-სთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატებიდან გამოვლინდა:

1. C3.55 მდინარისპირების კენჭოვანი საფარი მეჩხერი მცენარეულობით;
2. C3.62 მცენარეულ საფარს მოკლებული მდინარის კენჭოვანი ნაპირები;
3. F9.1 მდინარისპირა ბუჩქნარი;
4. G1.21 მდინარისპირა Fraxinus – Alnus-ის ტყე, რომელიც მხოლოდ წყლის დონის აწვეისას სველდება და
5. G1.6 წიფლნარი.

C3.55 და C3.62 ტიპის ჰაბიტატები მოზაიკურად არის განლაგებული მდინარის პირებზე და მდინარის კალაპოტის ცვლილების შემთხვევაში შესაძლოა მათი ერთმანეთთან მონაცვლეობა. აქედან გამომდინარე ამ ორი ტიპის ჰაბიტატს შორის უმეტეს შემთხვევაში ზუსტი საზღვრების გავლება პრაქტიკულად შეუძლებელია. ჰაბიტატებს ვხვდებით, როგორც მდ. ყორულდაშის, ასევე მდ. ზესხოს ხეობაში. რელიეფის გამო ჰაბიტატები წარმოდგენილია მცირე ფრაგმენტების სახით. ბუნებრიობის ხარისხი შედარებით მაღალია ზესხოს ხეობაში, ხოლო ყორულდაშის ხეობაში ანტროპოგენური სახეცვლა შესამჩნევია აქ არსებული საავტომობილო გზის გავლენით (იხ. სურათები 2.1.5.2.1.).

სურათები 2.1.5.2.1.



საპროექტო ტერიტორიაზე C3.62 მცენარეულ საფარს მოკლებული მდინარის კენჭოვანი ნაპირები



C3.55 მდინარისპირების კენჭოვანი საფარი მეჩხერი მცენარეულობით

F9.1 ტიპის ჰაბიტატი გვხვდება როგორც მდ. ყორულდაშის, ასევე მდ. ზესხოს ხეობაში, რომელიც ძირითადად წარმოდგენილია მურყანის *Alnus incana* და მღვნალის *Salix caprea* დაბალტანიანი 4-5 მეტრმდე ხემცენარეებისგან. ჰაბიტატი წარმოდგენილია ფრაგმენტულად. ისევე როგორც წინა შემთხვევაში, ჰაბიტატის ბუნებრიობის ხარისხი გაცილებით დაბალია ყორულდაშის სადანწეო მილსადენის საპროექტო დერეფნის გასწვრივ (იხ. სურათები 2.1.5.2.2.).

სურათები 2.1.5.2.2.



F9.1 მდინარისპირა ბუჩქნარი მდ. ყორულდაში სეობაში



F9.1 მდინარისპირა ბუჩქნარი მდ. ზესხოს სეობაში.

ტყის ტიპის ჰაბიტატები საპროექტო დერეფანში ფრაგმენტულად არის წარმოდგენილი (იხ. სურათები 2.1.5.2.3.). G1.21 მდინარისპირა *Fraxinus – Alnus*-ის ტყე, რომელიც მხოლოდ წყლის დონის აწევისას სველდება, ძირითადად გამოხატულია ყორულდაშის სეობაში. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ ჰაბიტატის ტიპს ვხვდებით საქართველოს მრავალი მდინარის მიმდებარედ, რომელსაც გააჩნია სწრაფი რეაბილიტაციის უნარი. წინასწარი შეფასებით შეიძლება ითქვას, რომ საპროექტო დერეფნის მხოლოდ მცირე ნაწილი მოიცავს აღნიშნული ტიპის ჰაბიტატებს. რაც შეეხება G1.6 - წიფლნარი ტიპის ჰაბიტატებს: ჰაბიტატი გვხვდება როგორც მდ. ყორულდაში, ასევე მდ. ზესხოს სეობაშიც. მდინარის მიმდებარე ფერდობები ძირითადად წიფლნარი ტყეებითაა წარმოდგენილი, სადაც ფრაგმენტულად შერეულია წიწვოვანი მცენარეები: აღმოსავლური ნაძვი *Picea orientalis* და კავკასიური სოჭი *Abies nordmanniana*. ამ შემთხვევაშიც, საპროექტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დერეფნის მომზადება, ყველაზე ნაკლებად შეეხება ამ ტიპის ჰაბიტატს. შესაბამისად მასზე მოსალოდნელი ზემოქმედება შედარებით დაბალი იქნება მდინარისპირა და ბუჩქნარ ჰაბიტატებზე მოსალოდნელ ზემოქმედებასთან შედარებით.

სურათები 2.1.5.2.3.



G1.21 მდინარისპირა *Fraxinus – Alnus*-ის ტყე, რომელიც მხოლოდ წყლის დონის აწევისას სველდება.



G1.6 წიფლნარი

ზურმუხტის ქსელის უბან „სვანეთი - რაჭა“ GE0000059 ტერიტორიის ფარგლებში გვხვდება ბერნის კონვენციით დაცული ოთხი სახეობის მცენარე:

- აგრიმონია - *Agrimonia pilosa* ;

- ხავსის სახეობა - *Dicranum viride*;
- მაღალი მოცვი - *Vaccinium arctostaphylos*;
- იელი - *Rhododendron luteum*.

კვლევის შედეგად დეტალურად იქნა დათვალიერებული მთლიანი საპროექტო ტერიტორია, აღნიშნული მცენარეების გამოსავლენად. კვლევის შედეგად გამოვლინდა:

აგრიმონია - *Agrimonia pilosa* წარმოადგენს ბალახოვან მცენარეს, რომლის ძირითად საარსებო გარემოსაც წარმოადგენს მდელო, ე.წ. ტყის ფანჯრები და გზისპირები. კვლევისას საპროექტო ტერიტორიის დრეფანში ნანახი იქნა აგრიმონიას არაერთი ეგზემპლარი, თუმცა პროექტის განხორციელება აღნიშნული მცენარის გავრცელებას ან მისი რიცხოვნობის მნიშვნელოვან შემცირებას ვერ გამოიწვევს.

ხავსი - *Dicranum viride* ძირითადად ჩრდილოეთ ჰემისფეროების ფლორისთვისაა დამახასიათებელი და საქართველოს ტერიტორიაზე იშვიათად გვხვდება მცირე ფრაგმენტების სახით. კვლევის შედეგად საპროექტო ზონაში აღნიშნული ხავსი ნანახი ვერ იქნა.

იელი - *Rhododendron luteum* გვხვდება საქართველოს ტერიტორიის თითქმის ყველა რეგიონში, როგორც ტყის ზონაში, ასევე სუბალპურ და ალპურ სარტყელშიც. საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ ერთეული ბუჩქების სახით გვხვდება იელი. პროექტის განხორციელებისას შესაძლოა დაზიანდეს იელის ბუჩქების ზოგიერთი ინდივიდი, თუმცა ეს მნიშვნელოვან ზეგავლენას ვერ იქონიებს იელის გავრცელებისა და რიცხოვნობის შემცირებაზე.

კავკასიური მოცვი - *Vaccinium arctostaphylos* ტყის ზონაში გავრცელებული ბუჩქოვანი მცენარეა, რომელიც ხშირ შემთხვევაში ტყის ქვედა იარუსში დომინანტურ სახეობას წარმოადგენს. საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ ერთეული ეგზემპლარების სახით გვხვდება კავკასიური მოცვის ბუჩქები. მისი ნაყოფები მნიშვნელოვან საკვებს წარმოადგენს ფაუნის სხვადასხვა წარმომადგენლებისთვის. პროექტის განხორციელება რაიმე მნიშვნელოვან ზიანს ვერ მიაყენებს კავკასიური მოცვის პოპულაციის გავრცელებასა და რიცხოვნობას.

იხ. სურათები 2.1.5.2.4.

სურათები 2.1.5.2.4.



Agrimonia pilosa საპროექტო ტერიტორიაზე, არსებული გზის მიმდებარედ



იელი - *Rhododendron luteum* საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ

საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება საქართველოს „წითელი ნუსხით“ დაცული ერთი სახეობის მცენარე: ჩვეულებრივი ნაბლი *Castanea sativa*. თუმცა წინასწარი შერფასებით აღნიშნული სახეობის მხოლოდ ერთეული ეგზემპლარები შეიძლება მოექცეს ზემოქმედების ქვეშ. საპროექტო ტერიტორიაზე საქართველოს „წითელი ნუსხით“ დაცული მცენარეთა სხვა სახეობები არ

გამოვლენილა, თუმცა გასათვალისწინებელია ასეთი სახეობების გამოვლენისთვის არახელსაყრელი სეზონი. აქედან გამომდინარე კვლევის შემდგომ ეტაპზე ამ საკითხს განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა.

წინასწარი საველე კვლევის დროს საპროექტო ტერიტორიასა და მის მიმდებარედ ნანახი მცენარეთა სახეობების ნუსხა მოცემულია ცხრილში 2.1.5.2.2. დანართში 1 წარმოდგენილია სანიმუშო ნაკვეთების მცენარეთა თანასაზოგადოებების ინვენტარიზაციის შედეგები.

ცხრილი 2.1.5.2.2. წინასწარი საველე კვლევების დროს გამოვლენილი მცენარეთა სახეობების ნუსხა

#	მცენარის ქართული სახელწოდება	მცენარეების ლათინური სახელწოდება	IUSN red list	საქართველოს წითელი ნუსხა
1.	წიფელი	<i>Fagus orientalis</i>	LC	
2.	სოჭი	<i>Abies nordmanniana</i>	LC	
3.	ეშმაკის ქოში	<i>Aconitum nasutum</i>	NT	
4.	აიუგა	<i>Ajuga reptans</i>	LC	
5.	კავკასიური მარმუჭი	<i>Alchemilla caucasica</i>		
6.	ჩვეულებრივი მურყანი	<i>Alnus barbata</i>	DD	
7.	შავი მურყანი	<i>Alnus incana</i>	LC	
8.	ტყის ჩიტისთვალა	<i>Asperula odorata</i>	LC	
9.		<i>Athyrium filix-femina</i>	LC	
10.	ლიტვინოვის არყი	<i>Betula litwinowii</i>	DD	
11.	ცახცახა	<i>Briza media</i>		
12.	ბრძამი	<i>Calamagrostis arundinacea</i>		
13.		<i>Calamintha grandiflora</i>		
14.	მაჩიტა	<i>Campanula latifolia</i>		
15.	მტირალა ისლი	<i>Carex pendula</i>	LC	
16.	რცხილა	<i>Carpinus betulus</i>	LC	
17.	ჩვეულებრივი წაბლი	<i>Castanea sativa</i>	LC	VU
18.		<i>Cephalanthera damasonium</i>	LC	
19.		<i>Cirsium svaneticum</i>		
20.		<i>Clinopodium vulgare</i>		
21.		<i>Coronilla varia</i>	LC	
22.	ჯადვარი	<i>Dactylorhiza euxina</i>	NT	
23.		<i>Dentaria bulbifera</i>		
24.		<i>Dryopteris filix-mas</i>	LC	
25.	რძიანა	<i>Euphorbia macroceras</i>		
26.	ტყის წივანა	<i>Festuca drymeja</i>		
27.	ტყის მარწყვი	<i>Fragaria vesca</i>	LC	
28.		<i>Galium odoratum</i>	LC	
29.		<i>Gentiana schistocalyx</i>		
30.	ნალველა	<i>Gentiana septemfida</i>		
31.	ნემსიწვერა	<i>Geranium robertianum</i>		
32.		<i>Geum urbanum</i>	LC	
33.	კოლხური სურო	<i>Hedera colchica</i>		
34.	ჩვეულებრივი სურო	<i>Hedera helix</i>	LC	
35.		<i>Heracleum sosnowskyi</i>		
36.		<i>Hydrocotyle ramiflora</i>		
37.		<i>Lilium monadelphum</i>		
38.	ისლურა	<i>Luzula sylvatica</i>		
39.		<i>Mycelis muralis</i>	LC	

40.	დიდყვავილა კატაპიტნა	<i>Nepeta grandiflora</i>		
41.	მუაველა	<i>Oxalis acetosella</i>		
42.	ხახია	<i>Pachyphragma macrophyllum</i>		
43.	ხარისთვალა	<i>Paris quadrifolia</i>	LC	
44.	ბუერა	<i>Petasites albus</i>	LC	
45.	აღმოსავლური ნაძვი	<i>Picea orientalis</i>	LC	
46.	თივაქასრა	<i>Poa nemoralis</i>		
47.	თივაქასრა	<i>Poa pratensis</i>	LC	
48.		<i>Polygonum petiolatum</i>		
49.		<i>Potentilla elatior</i>		
50.		<i>Prenanthes purpurea</i>		
51.	გობისცხვირა	<i>Prunella vulgaris</i>	LC	
52.	იელი	<i>Rhododendron luteum</i>	LC	
53.	ტყის მაყვალი	<i>Rubus anatolicus</i>		
54.	მაყვალი	<i>Rubus sp.</i>		
55.	თეთრი ტირიფი	<i>Salix alba</i>	LC	
56.	მდგნალი	<i>Salix caprea</i>	LC	
57.	ქრისტესბეჭედა	<i>Salvia glutinosa</i>		
58.	ანწლი	<i>Sambucus ebulus</i>	LC	
59.	დიდგულა	<i>Sambucus nigra</i>	LC	
60.		<i>Sanicula europaea</i>	LC	
61.	კლდისდუმა	<i>Sedum gracile</i>		
62.	კლდისდუმა	<i>Sedum stoloniferum</i>		
63.	თავყვითელა	<i>Senecio propinquus</i>		
64.	ჭყიპანტა	<i>Silene italica</i>		
65.	ჭნავი	<i>Sorbus caucasigena</i>		
66.	ქართული ზამბახი	<i>Swertia iberica</i>	LC	
67.	ბექ-ქონდარა გროსჰეიმის	<i>Thymus grossheimii</i>		
68.	ჭინჭარი	<i>Urtica dioica</i>	LC	
69.	ვერონიკა	<i>Veronica beccabunga</i>	LC	
70.	ვერონიკა	<i>Veronica gentianoides</i>		
71.	ძახველი	<i>Viburnum opulus</i>	LC	
72.	სამფერა ია	<i>Viola alba</i>		

2.1.5.3 ხმელეთის ცხოველები

კვლევის მეთოდოლოგია

ბიომრავალფეროვნების ფონური მდგომარეობის წინასწარი შესწავლა განხორციელდა ორ ეტაპად. სანყისი ეტაპი მოიცავდა ლიტერატურული მონაცემების (სტატიები, კვლევის ანგარიშები და სხვა) დამუშავებას (მ.შ. მათ ანალიზს). მონაცემების ანალიზის შედეგად შესაძლებელი გახდა საველე გასვლებისთვის პრიორიტეტების დასახვა და შესრულდა საველე სამუშაოები.

საველე კვლევამ მოიცვა არამართო ზესხო 1 ჰესის პროექტის განლაგების არეალი, არამედ მდ. ზესხოს ხეობის ქვედა დინების მონაკვეთი მდ. ცხენისწყლის შესართავამდე და ცხენისწყლის ხეობა ზესხოს შესართავიდან ზედა დინებაში ზ.დ. დაახლოებით 1800 მ მონაკვეთამდე. ეს არეალი წარმოადგენს განსახილველი ჰესის გარდა, რეგიონში დაგეგმილი კიდევ ორი ჰიდროენერგეტიკული პროექტის (ზესხო 2 ჰესის და ცხენისწყალი 1 ჰესის) განლაგების

ტერიტორიებს (იხ. ნახაზი 2.1.7.5.1.). ჩაითვალა, რომ ამ არეალში დაახლოებით იდენტური ეკოსისტემაა, მნიშვნელოვანი ბუნებრივი ბარიერების გარეშე და საერთო საველე კვლევამ რელევანტური წინასწარი ინფორმაცია მოგვცა აქ გავრცელებული ხმელეთის ცხოველების შესახებ. ასეთი მიდგომა ასევე გამოსადეგი იქნება შემდგომში, დაგეგმილი ჰიდროენერგეტიკული პროექტების განხორციელების შედეგად კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებისთვისაც. აღნიშნულიდან გამომდინარე წინამდებარე ანგარიშში ხმელეთის ცხოველების შესახებ წინასწარი ინფორმაცია წარმოდგენილია მთლიანი არეალისთვის. საველე კვლევა შესრულდა 2021 წლის ნოემბრის თვეში.

ქუქუმნოვრები - კვლევა მოიცავდა უშუალო შეხვედრიანობას, ნაკვალევს, ექსკრემენტის, სოროების, ფულუროებისა და ბუნაგების აღმოჩენას. მსხვილი ქუქუმნოვრების კვლევის ფარგლებში ასევე მოხდა მიმდებარე დასახლებული პუნქტების მოსახლეობის გამოკითხვა და მონაცემების შევსება.

ხელფრთიანებზე დაკვირვება მოიცავდა როგორც უშუალოდ ღამურების დაფიქსირებას ულტრაბგერითი დეტექტორები - Pettersson D240 და Pettersson D240x საშუალებით, ასევე ხდებოდა საპროექტო დერეფნის სიახლოვეს ღამურებისთვის ხელსაყრელი თავშესაფრების დაფიქსირება კერძოდ: ფულუროიანი ხეები, გამოქვაბულები და მღვიმეები, მიტოვებული შენობები.

ფრინველები - შესრულდა წინასწარ დაყოფილ ტრანსექტებზე მარშრუტული მეთოდის გამოყენებით სახეობების პირდაპირი დათვლა/ხმით აღრიცხვა/ბუდეების-ფულუროების აღრიცხვა. ცხოველქმედების ნიშნების - ბუმბული, კვალი - მეშვეობით სახეობების დადგენა-აღწერა. ფრინველების სახეობრივი აღრიცხვა ხდებოდა მზიან და უქარო ამინდში. სახეობების ამოსაცნობად გამოიყენებოდა ბინოკლი „Nikon ACULON A211“ და ფოტოკამერა Canon SX 60.

ქვეწარმავლები და ამფიბიები - კვლევა მოიცავდა მათთან უშუალო შეხვედრიანობას. ასევე კვლევის დროს საპროექტო დერეფნის მიმდებარედ ხდებოდა ქვებისა და ძველი მორების გადაბრუნება ქვეწარმავლების დასაფიქსირებლად. ამფიბიების აღრიცხვისთვის დეტალურად თვალთვალდებოდა საპროექტო დერეფანში მოქცეული გუბურები და მცირე ზომის ტბორები.

ფოტოხატვანგები: კვლევის პროცესში მნიშვნელოვანი ადგილი ეკავა ფოტოხატვანებით ინფორმაციის მოპოვებას. აქედან გამომდინარე საველე გასვლების დროს შესაბამის ადგილებზე დამონტაჟდა საკმაოდ მაღალი რეზოლუციის მქონე კამერები, რომლებსაც გააჩნიათ შავ-თეთრი რეჟიმი ღამის გადაღებისთვის. კამერას შეუძლია ნებისმიერი მოძრაობის დაფიქსირება 120⁰-ინი ხედით. კამერების განლაგების ადგილების შერჩევას გათვალისწინებული იქნა რამდენიმე გარემოება:

- პირველ რიგში შეირჩა ისეთი ადგილები, რომელიც თავისი რელიეფურ-ფლორისტული თუ სხვა ლანდშაფტური თავისებურებებით მეტად მოთხოვნადი შეიძლება ყოფილიყო რეგიონში მობინადრე სამიზნე (საქართველოს წითელი ნუსხით და ბერნის კონვენციით დაცული) სახეობებისთვის ან/და შესაძლებელია წარმოადგენდეს მათი გადაადგილების მარშრუტს;
- ერთ-ერთ გასათვალისწინებელ საკითხს წარმოადგენდა კამერის მაქსიმალურად ფართო ხედვის არეალი, რაც ხეობის რელიეფის და მცენარეული საფარის მაღალი დაფარულობიდან გამომდინარე არ იყო ადვილად მისაღწევი;
- ასევე გათვალისწინებული იქნა კამერების ფუნქციური თავისებურებები, კერძოდ: კამერას გააჩნია მაღალი მგრძობელობა და ნებისმიერ გარეშე მოძრაობაზე აქვს შესაძლებლობა გადაიღოს რამდენიმე სურათი. შესაბამისად მისი არასწორ ადგილზე დამონტაჟების შემთხვევაში კამერას სწრაფად ამოწურება თავისი შესაძლებლობა და გართულებდა საინტერესო ფოტომასალის შეგროვება.

ფოტოხაფანგებით მოპოვებული ინფორმაცია წარმოდგენილი იქნება შემდგომი კვლევის ანგარიშებში (გზმ-ს დოკუმენტში). სკოპინგიდან გზმ-ს ეტაპებს შორის გათვალისწინებულია კამერების პერიოდული ადგილმონაცვლეობა.

ზოგადი მიმოხილვა

რეგიონში ფაუნის სახეობრივი სიმდიდრე წარმოდგენილია 20-ზე მეტი ძუძუმწოვარი ცხოველით, 50-მდე სახეობის ფრინველით და 10-ზე მეტი სახეობის რეპტილითა და ამფიბიით. აქ გვხვდება გომბემო, ვასაკა, ბაყაყი, ანკარა, მცურავი, ბოხმეჭა, სპილენძა, კლდისა და დერიუგინის ხელიკები. ხელფრთიანებიდან არის ღამურები (კომანი და ნათეზიუსის კომანი), ულვაშა მლამიობი, მცირე ცხვირნალა. მღრღნელებიდან გავრცელებულია პრომეთეს თოვლა და ბუჩქნარის მემინდვრიები, ტყის თაგვი, აგრეთვე ბიგა და ზღარბი. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრებიდან აღსანიშნავია ჯიხვი, არჩვი, შველი, გარეული ღორი, მელა, მგელი, დათვი, თეთრყელა და ყვითელყელა კვერნები, წავი, მაჩვი, ფოცხვერი, ციყვი, კურდღელი და დედოფალა. ფრინველებიდან - შურთხი, როჭო, ქედანი, შაშვი, ჩხართვი, შავი კოდალა, მწვანე კოდალა, დიდი და მცირე ჭრელი კოდალები, ჩხიკვი, ყორანი, კლდის ცოცია, ნამგალა, კვირიონი, მთის ბოლოქანქარა, სკვინჩა, ალპური ჭვინტაკი, ბუკიოტი, მთის არწივი, ქორი, მიმინო, ძერა, კაკაჩა, სვაფი, ორბი, შევარდენი და თეთრკუდა არწივი. მდინარეებში გავრცელებულია კალმახი.

წინასწარი საველე კვლევის შედეგები

როგორც აღინიშნა, გამოკვლეულმა ტერიტორიამ მოიცვა მდინარეების ზესხოს და ყორულდაშის ხეობის ბოლო მონაკვეთები და მდ. ცხენისწყლის ხეობის მონაკვეთი ზესხოს შესართავიდან ზ.დ. 1800 მ ნიშნულამდე. წინასწარი კვლევის ფარგლებში ტერიტორიაზე მოხდა ძუძუმწოვრების მხოლოდ 2 და ფრინველთა - 13 სახეობის დაფიქსირება. აღნიშნული დაკავშირებულია ორ მთავარ ფაქტორთან: ერთი მხრივ კვლევის ეტაპი დაემთხვა ლენტეხიდან ცანამდე საავტომობილო გზის ინტენსიურ სამშენებლო სამუშაოს, რაც მნიშვნელოვანი შემანუხებელი ფაქტორია და მეორე მხრივ კვლევის არსათუ სახარბილო პერიოდი - ტემპერატურის კლებასთან ერთად სულ უფრო ძნელია მრავალი სახეობის ბუნებაში ნახვა (განსაკუთრებით მცირე ზომის სახეობების). მიუხედავად ამისა, ჩატარებულმა კვლევამ წინასწარი ინფორმაცია მოგვცა ცხოველთა სახეობების და მათი ჰაბიტატების სპეციფიკასთან დაკავშირებით, რაც მომავალში დაგეგმილ დამატებით კვლევებთან (სავარაუდოდ ზამთარში და გაზაფხულზე) ერთად სრულყოფილი დასკვნების გაკეთების საშუალებას მოგვცემს.

ძუძუმწოვრები:

საპროექტო დერეფნის კვლევამ აჩვენა, რომ ძუძუმწოვრების თვალსაზრისით საპროექტო ტერიტორია არ გამოირჩევა მაღალი მრავალფეროვნებით. საკვლევი ტერიტორიის ნაწილი ზურმუხტის ქსელის უბანი „სვანეთი-რაჭა“-ს საზღვრებში. ტერიტორიის კვლევისას ნაწილი იქნა ორი მსხვილი ძუძუმწოვარის - რუხი მგლის *Canis lupus* და მურა დათვის *Ursus arctos* ნაკვალევი (იხ. სურათები 2.1.5.3.1. და 2.1.5.3.2.). სხვა სახეობები, რომლებიც გახდა აღნიშნული ზურმუხტოვანი უბნის ნომინირების საფუძველი, არ გამოვლენილა. საპროექტო ტერიტორიების მიმდებარედ არ ფიქსირდება გამოქვაბულები და ფულუროიანი ხეები, რომლებიც მიმზიდველი შეიძლება იყოს ხელფრთიანებისთვის. საკვლევი ტერიტორიაზე განსაკუთრებული ყურადღება ექცეოდა წავის არსებობის დამადასტურებელი ნიშნების არსებობას. უშუალოდ წავის ექსკრემენტის ან/და ნაკვალევის ნახვა ტერიტორიაზე ვერ მოხერხდა.

სურათები 2.1.5.3.1. რუხი მგლის ნაკვალევი ყორულდაშის სათავე ნაგებობის მიმდებარე ტერიტორიაზე



სურათი 2.1.5.3.2. მურა დათვის ნაკვალევი მდ. ზესხოს ხეობაში



მიუხედავად იმისა, რომ მოცემული კვლევის დროს დამადასტურებელი ნიშნები არ გამოვლენილა, ლანდშაფტური კუთვნილებიდან გამომდინარე საკმაოდ მაღალია ისეთი ძუძუმწოვრების შეხვედრილობის ალბათობა, როგორიცაა მინდვრის თაგვი *Apodemus agrarius*, რუხი ვირთაგვა *Rattus norvegicus*, მცირე ტყის თაგვი *Sylvaemus uralensis*, რადეს ბიგა *Sorex addei* და სხვა. ასევე შესაძლებელია არსებული საავტომობილო ხიდების ქვედა ნაწილები გამოყენებული იყოს სხვადასხვა სახეობის ხელფრთიანების ბინადრობისთვის. ასეთი ინფორმაციის მოპოვების შესაძლებლობა გვექნება გაზაფხულზე დაგეგმილი საველე კვლევების დროს.

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული დიდი და მცირე ძუძუმწოვრების ლიტერატურული და ფაქტობრივი ნუსხა იხ. ცხრილში 2.1.5.3.1.

ცხრილი 2.1.5.3.1. საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული გავრცელებული ძუძუმწოვრები

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	IUCN	Bern Convention	RLG	კვლევის დროს დაფიქსირებული
1	დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC		EN	√
2	მგელი	<i>Canis lupus</i>	LC	II		√
3	ტურა	<i>Canis aureus</i>	LC			

4	მელა	<i>Vulpes vulpes</i>	LC			
5	ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	III	CR	
7	შველი	<i>Capreolus capreolus</i>	LC			
8	კეთილშობილი ირემი	<i>Cervus elaphus</i>	LC		CR	
9	გარეული ღორი	<i>Sus scrofa</i>	LC			
10	ფულუ	<i>Suncus etruscus Savi.</i>	LC			
11	მინდვრის თაგვი	<i>Apodemus agrarius</i>	LC			
12	რუხი ვირთაგვა	<i>Rattus norvegicus</i>	LC			
13	ტყის კვერნა	<i>Martes martes</i>	LC	III		
14	კურდღელი	<i>Lepus europaeus</i>	LC			
15	კავკასიური ტყის თაგვი	<i>Sylvaemus fulvipectus</i>	DD			
16	მცირე ტყის თაგვი	<i>Sylvaemus uralensis</i>	DD			
17	რადეს ბიგა	<i>Sorex raddei</i>	DD			
18	წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT			
19	ჩვეულებრივი ფრთავარძელი	<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU			
20	ყურწვეტა (წვეტყურა) მლამიობი	<i>Myotis blythii</i>	NT			
21	სამფერი მლამიობი	<i>Myotis emarginatus</i>	LC			
22	ჩვეულებრივი ფრთავარძელი ersii	<i>Miniopterus schreib</i>	VU			
23	დიდი ცხვირნალა	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	NT			
24	მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	NT			
25	ჩვეულებრივი ღამურა	<i>Vespertilio murinus</i>	LC			

ფრინველები:

ორნითოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით შეიძლება ითქვას, რომ საპროექტო ტერიტორია არ გამოირჩეოდა ფრინველთა დიდი მრავალფეროვნებით და ძირითადად ტყის ჰაბიტატისთვის დამახასიათებელი სახეობებისგან შედგებოდა. ტერიტორიაზე ძირითადად ბინადრობენ მცირე ზომის არამეტაცებელი ფრინველები. სავლეთ კვლევების დროს დაფიქსირებულ ფრინველთა სახეობების ნუსხა მოცემულია ცხრილში 2.1.5.3.2. ზოგიერთი მათგანის ფოტოსურათი იხ. ქვემოთ.

ცხრილი 2.1.5.3.2. წინასწარი სავლეთ კვლევის დროს დაფიქსირებული ფრინველები

	ქართული სახელწოდება	ლათინური სახელწოდება	Georgia	IUCN	RLG
1	დიდი წიწნია	<i>Parus major</i>	YR-R	LC	-
2	მცირე წიწნია	<i>Periparus ater</i>	YR-R	LC	-
3	ჩხიკვი	<i>Garrulus glandarius</i>	YR-R	LC	-
4	ყორანი	<i>Corvus corax</i>	YR-R	LC	-
5	თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	YR-R	LC	-
6	რუხი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla cinerea</i>	YR-R, M	LC	-
7	დიდი ჭრელი კოდალა	<i>Dendrocopos major</i>	YR-R	LC	-
8	მწვანე კოდალა	<i>Picus viridi</i>	YR-R	LC	-
9	ჩიტბატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	YR-R	LC	-
10	სკვინჩა (ნიბლია)	<i>Fringila coelebs</i>	YR-R	LC	-
11	მოყვითალო გრატა	<i>Emberiza citrinella</i>	YR-R, M	LC	-

12	მეკანათია	<i>Linaria cannabina</i>	YR-R	LC	-
13	მწვანულა	<i>Chloris chloris</i>	YR-R	LC	-

სურათები 2.1.5.3.4. საკვლევ არეალში დაფიქსირებული ფრინველთა სახეობები



მცირე წივნივა - *Periparus ater*



მეკანათია - *Linaria cannabina*



მოყვითალო გრატა - *Emberiza citrinella*



მოყვითალო გრატა - *Emberiza citrinella*



ჩიტბატონა - *Carduelis carduelis*



ჩიტბატონა - *Carduelis carduelis*



ჩიტბატონა - *Carduelis carduelis*



მეკანათია - *Linaria cannabina*

ბერნის კონვენციის მე-6 რეზოლუციით დაცული სახეობებიდან 5 სახეობა (*Aquila chrysaetos*, *Dryocopus martius*, *Gypaetus barbatus*, *Gyps fulvus*, *Pyrrhocorax pyrrhocorax*) საველე გასვლის

დროს არ დაფიქსირებულა, თუმცა საპროექტო არეალი მათ საცხოვრებელ ჰაბიტატს წამოადგენს და მაღალია მათი ამ ტერიტორიაზე ყოფნის ალბათობა.

ბერნის კონვენციის მე-6 რეზოლუციით დაცული სახეობებიდან 3 სახეობა (*Ficedula parva*, *Hieraaetus pennatus*, *Pernis apivorus*) საქართველოს ტერიტორიაზე გვხვდება მხოლოდ გამრავლების პერიოდში, შესაბამისად ნოემბერში ტერიტორიაზე მათი ნახვა ვერ მოხერხდებოდა, თუმცა გამრავლების პერიოდში, (გაზაფხული/ზაფხული) საპროექტო ტერიტორიაზე მათი დაფიქსირება შესაძლებელია.

ბერნის კონვენციის მე-6 რეზოლუციის - „სხვა მნიშვნელოვან სახეობებს“ შორს, საპროექტო დერეფანში დაფიქსირდა 1 სახეობა (*Carduelis cloris*), რომელიც გვხვდება თითქმის მთელი საქართველოს ტერიტორიაზე.

ქვეწარმავლები და ამფიბიები:

ვინაიდან საველე კვლევის პერიოდი არ იყო ხელსაყრელი ქვეწარმავლებისა და ამფიბიების იდენტიფიცირებისთვის, საკვლევ არეალში გავრცელებული სახეობების შესახებ შეიძლება ვიმსჯელოთ რეგიონში ადრე ჩატარებული კვლევების შედეგების საფუძველზე: საკვლევ არეალში საკმაოდ გავრცელებულია ორი სახეობის კლდის ხვლიკი: ქართული ხვლიკი *Darevskia rudis* და ართვინის ხვლიკი *Darevskia derjugini*. ამ ორი სახეობის გარდა პროექტის არეალში წინა კვლევების დროს ნანახია: ბოხმეჭა *Anguils fragilis*, ჩვეულებრივი ანკარა *Natrix natrix* და სპილენძა *Coronella austriaca*.

სამეცნიერო ლიტერატურის მიხედვით ამ ადგილებში გვხვდება კავკასიური გველგესლა *Vipera kaznakovi*. ეს სახეობა ასევე ზურმუხტის ქსელის განსახილველი უბნისთვის დამახასიათებელი რეზოლუცია #6-ის ერთადერთი ქვეწარმავალია. თუმცა საველე ექსპედიციის დროს და ადრე ჩატარებული კვლევებით მისი არსებობის კვალი არ ფიქსირდება.

ძირითადად გავრცელებულია 3 სახეობის ამფიბია: მწვანე გომბემო *Bufo viridis*, ტბის ბაყაყი *Rana ridibunda* და მცირეაზიური ბაყაყი *Rana macrocnemis*. სხვადასხვა წყაროების მიხედვით კიდევ შესაძლებელია ბინადრობდეს: მცირეაზიური ტრიტონი *Ommatotriton (sin. Triturus) vittatus*, ვასაკა *Hyla arborea* და კავკასიური გომბემო *Bufo verrucosissimus*.

2.1.5.4 იქთიოფაუნა

კვლევის მეთოდოლოგია

იქთიოფაუნის საველე კვლევამ მოიცვა პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ზედაპირული წყლის ობიექტების (ზესხო და ყორულდაში, ასევე მდ. ცხენისწყალი ზესხოს შესართავიდან ზედა დინებაში, ზ.დ. 1800 მ ნიშნულამდე შემოვლა (ვიზუალური აუდიტი), საკონტროლო ჭერები (დაიჭირე-გაუშვის პრინციპით) და ადგილობრივებთან გასაუბრება (ანამნეზი). აღიშნულიდან გამომდინარე, წინასწარმა იქთიოლოგიურმა კვლევამ მოიცვა როგორც განსახილველი ზესხო 1 ჰესის პროექტის, ასევე ამავე არეალში დაგეგმილი ანალოგიური ჰიდროენერგეტიკული პროექტების (ზესხო 2 ჰესი და ცხენისწყალი 1 ჰესი) დერეფნები.

ვიზუალური აუდიტი გულისხმობს იქთიოფაუნის ცალკეული სახეობებისათვის წყლის ჰაბიტატის იდენტიფიცირებას (საკვლევი მდინარის ზოგადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლები, ჰაბიტატის პიფსომეტრია, რელიეფი, მდინარის ფსკერის პიფსომეტრია, ვიზუალურ-ლანდშაფტური ფონი). გარდა ამისა, განისაზღვრება ცალკეულ უბნებზე წყლის ნაკადის მახასიათებლები (წყლის დონე, ნაკადის ფრაგმენტირება და ა.შ.). აღნიშნულის საფუძველზე შესაძლებელი იქნა საპროექტო

მდინარეში სავარაუდოდ მობინადრე სახეობების თეორიული იდენტიფიცირება. წინასწარი შეფასების შემოთავაზებული მეთოდი აქტიურად გამოიყენება მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში.

თევზჭერა განხორციელდა 4 ძირითად ლოკაციაზე : გესხო-ყორულდაშის შესართავს და ორივე მდინარის აყოლებით მდებარე საპროექტო ზონაში (კოორდ: 1. X - 349973, Y - 4747362; 2. X - 348287, Y - 4752198 და 3. X - 351251, Y - 4749387). აგრეთვე, ზემოთ აღნიშნული მდინარეების შესართავიდან ქვემოთ ცხენისწყალის შესართავამდე არსებული მდინარის მონაკვეთზე (კოორდ: X - 349639, Y - 4744693) და მდინარე ცხენისწყალის კალაპოტზე (კოორდ: X - 350219, Y - 4742401).

საველე კვლევის დროს გამოვიყენეთ ელექტროთევზჭერის აპარატი. ელექტრო თევზჭერას საქართველოში არეგულირებს მთავრობის N 423 (2013 წ.) რეზოლუცია, რომელშიც ნათქვამია, რომ ელექტრო თევზჭერის ალტერნატიული გამოყენება სამეცნიერო კვლევებისთვის დასაშვებია, თუ დასაბუთებულია სპეციფიკური ტიპის ელექტრო მონწყობილობების (ელექტროთევზმომხიდი მონწყობილობა, რომელიც ზიანს არ აყენებს თევზს) გამოყენების საჭიროება და ასევე, კონკრეტული ტიპის ელექტრო ალტერნატიული გამოყენების უსაფრთხოება და წარმოდგენილია მისი აღწერა. მოპოვებული თევზების იდენტიფიცირება და ფოტოგრაფირება მოხდა ველზე, იქთიოლოგიაში მიღებული მორფოლოგიური კვლევის სტანდარტული მეთოდებით, კერძოდ გამოიყენა იქნა შემდეგი მერისტული ნიშნები: სტანდარტული სიგრძე, თავის სიგრძე, უდიდესი სიმაღლე, უმცირესი სიმაღლე, ზურგის და ანალურ ფარფლებში სხივების რაოდენობა, გვერდით ხაზში ქერცლების რაოდენობა და სხვ. (Kottelat & Freyhof 2007). განაზომების დაფიქსირების შემდგომ, ყველა ინდივიდი დაუბრუნდა მდინარეს.

იქთიოთაუნის სახეობრივი შემადგენლობის სრული სურათის წარმოსაჩენად და ინფორმაციის შესავსებად მოხდება ადგილობრივების გამოკითხვა განსახილველი წყლის ობიექტებში წარსულში მოპოვებული თევზების სახეობების და მიახლოებითი ლოკაციების შესახებ.

წინასწარი საველე კვლევის შედეგები

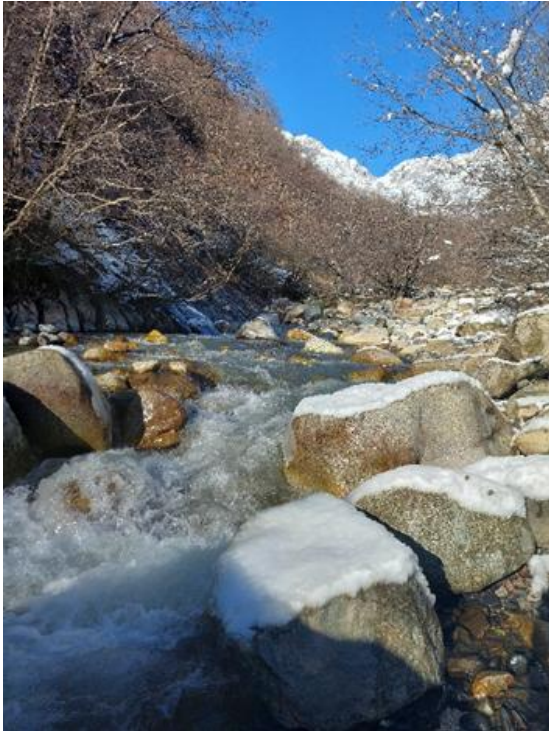
საველე კვლევის ძირითადი მიზანი იყო ზემოთ აღნიშნული მდინარეების საპროექტო მონაკვეთებში გავრცელებული თევზების შესწავლა, მაღალი კონსერვაციული ღირებულების მქონე სახეობების გამოვლენა და იმის დადგენა, თუ რა გავლენა სცივდება მოახდინოს აქ დაგეგმილი ჰიდროენერგეტიკული პროექტების განხორციელებამ თევზების პოპულაციაზე, გავრცელებაზე და სხვ; ასევე შემდგომი კვლევების სტრატეგიის და ამოცანების დასახვა.

აღსანიშნავია, რომ განსახილველი მდინარეები წარმოადგენს ხელსაყრელ ჰაბიტატებს მდინარის კალმახისთვის. აღნიშნული მდინარეებისთვის დამახასიათებელია, ჩქარი დინება, უანგბადით მდიდარი წყალი, ლოდების და ქვა-ხრების სუბსტრატი (იხ. სურათები 2.1.5.4.1.). მათგან, მდ. გესხო და მდ. ყორულდაში თითქმის მსგავსი ტიპის მთის მდინარეებია. მოედინებიან ვიწრო/ღრმა ხეობებში. მათთვის დამახასიათებელია ჩქარი დინება და ლოდებით/ქვებით დაფარული სუბსტრატი. მდინარეების საშუალო სიგანე შეადგენს 2.5 მეტრს, ხოლო სიღრმე 30-40 სანტიმეტრს (მაქსიმალური სიღრმე ზოგიერთ მონაკვეთზე 1 მეტრამდე აღწევს). ზემოთ აღნიშნული მდინარეებისგან განსხვავებით, მდ. ცხენისწყალი საპროექტო ტერიტორიაზე შედარებით წყალუხვია. მდინარის კალაპოტი უფრო ფართოა და დაფარულია ქვის და ხრების სუბსტრატით (იხ. სურათები 2.1.5.4.2.). ზოგიერთ მონაკვეთზე გვხვდება სილით და ქვიშით დაფარული ფსკერი. მდინარის საშუალო სიგანე 4 მეტრს შეადგენს, ხოლო სიღრმე 30 სმ. მაქსიმალური სიღრმე 1 მეტრამდე.

აღსანიშნავია რომ, საკვლევი არეალი ნაწილობრივ ემთხვევა „ევროპის ველური ბუნების და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ“ (ბერნის) კონვენციის შესაბამისად შექმნილ „ზურმუხტის ქსელის“ უბანს (სვანეთი-რაჭა - GE0000059), ხოლო ცხენისწყალის საპროექტო ტერიტორია

მდებარეობს აღნიშნული უბნის სიახლოვეს. აღნიშნული უბნის სტატუსი განაპირობა არსებულ ტერიტორიაზე წარმოდგენილმა ფაუნის სახეობებმა და მნიშვნელოვანმა ჰაბიტატებმა.

სურათები 2.1.5.4.1. ტიპური წყლის ჰაბიტატები საკვლევე არეალში



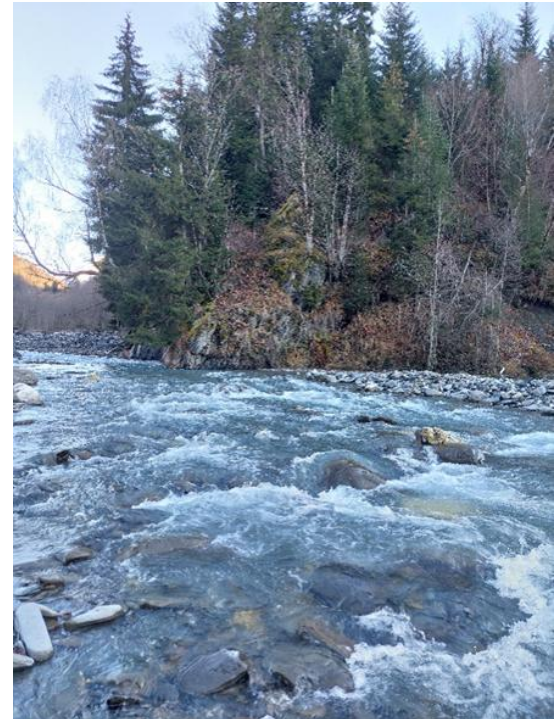
მდ. ყორულდაშის კალაპოტი ლოდების სუბსტრატით. ჰესის წყალმიმღები ნაგებობის განთავსების ზონა



მდ. ზესხოს კალაპოტი.



ყორულდაშის და ზესხოს შესართავი



მდ. ცხენისწყალის კალაპოტი



მდ. ცხენისწყალის კალაპოტი

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, იქთიოლოგიური სავსე სამუშაოები ჩავატარეთ რამდენიმე ლოკაციაზე. პირველ საკვლევ ნერტილზე (მდ. ყორულდაში) თევზჭერა განხორციელდა ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების ზონაში 2021 წლის 12 ნოემბერს, 13:30 დან 14:10 საათამდე შუალედში. მეორე საკვლევ ტერიტორია მოიცავდა მდინარე ზესხოს შუა წელს. თევზჭერა მიმდინარეობდა 14:40 დან 15:20 საათამდე პერიოდში. თევზჭერის მესამე მცდელობა გვექონდა ყორულდაშის და ზესხოს შესართავთან 15:50 დან 16:30 საათამდე შუალედში და მეოთხე მცდელობა მდინარე ცხენისწყალზე 17:00 დან 17:40 საათამდე პერიოდში. სულ თითოეულ საკვლევ ნერტილზე შესწავლილი იქნა მდინარის 150 დან 300 მეტრამდე სიგრძის მონაკვეთი.

უნდა აღინიშნოს, რომ პირველ ორ საკვლევ ნერტილზე (მდ. ზესხოს და ყორულდაშის ზემო წელი) არ დაფიქსირებულა თევზი, ისევე როგორც ბენტოსური ორგანიზმები, რომლებიც ქმნიან თევზებისთვის საკვებ ბაზას. ამის მიზეზი შესაძლოა იყოს ის, რომ ამ მონაკვეთზე წყლის ტემპერატურა საკმაოდ დაბალია, რაც მცინვარების სიახლოვით აიხსნება.

მესამე საკვლევ ნერტილზე, მდინარეების ზესხოს და ყორულდაშის შესართავთან, უშუალოდ მდინარე ზესხოში ნანახი იქნა კალმახის ერთი ახალგაზრდა ინდივიდი. ეს სახეობა ასევე გამოვლინდა მდ. ცხენისწყლის საკონტროლო ლოკაციაზე (იხ. სურათები 2.1.5.4.2.). მდინარე ყორულდაშის ქვემო ნაწილში თევზი არ დაფიქსირებულა. აღსანიშნავია, რომ ამ მონაკვეთზე მდ. ყორულდაში ამღვრეული იყო, რადგან შესართავიდან ზემოთ რამდენიმე ასეული მეტრის სიგრძეზე მიმდინარეობდა გზის სარეაბილიტაციო სამუშაოები. მდინარის კალაპოტში მუშაობდა მძიმე ტექნიკა, რაც იწვევდა წყლის ამღვრევას და სავარაუდოდ ამის გამო კალმახის ინდივიდები თავს აფარებდნენ შედარებით სუფთა წყალს (მდ. ზესხო).

ჩვენს მიერ საკვლევ არეალში დაფიქსირდა, მხოლოდ ერთი სახეობის თევზის არსებობა - შავი ზღვის ორაგულის მდინარის ფორმა - *Salmo labrax*, რომელიც საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობაა. აღსანიშნავია, რომ დამბების მიერ ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის, წყლის დაბინძურების და ბრაკონიერობის გამო, შავი ზღვის ორაგულის პოპულაციები შემცირდა და მრავალი მდინარის შემთხვევაში (მაგალითად: ენგური, რიონი) კავშირი დაიკარგა ზღვისა და მდინარის პოპულაციებს შორის. შესაბამისად, საქართველოს მთავრობის N 190 (2014 წ.) დადგენილების თანახმად, *Salmo labrax* და აგრეთვე მისი მდინარის ფორმა *S. labrax fario* შეტანილი იქნა საქართველოს წითელ ნუსხაში, როგორც გადაშენების პირას მყოფი (EN) და

მონყვლადი (VU) სახეობები. *S. labrax* აგრეთვე შეტანილია IUCN ის წითელ ნუსხაში, როგორც ნაკლები საფრთხის მქონე სახეობა (LC)

როგორც აღვნიშნეთ, საპროექტო არეალში არსებული მდინარეები: ზესხო, ყორულდაში და ცხენისწყალი წარმოადგენენ ტიპურ საკალმახე მდინარეებს და აქ სხვა სახეობებისთვის ნაკლებად ხელსაყრელი გარემო პირობებია (ცივი - ჟანგბადით გაჯერებული წყალი, საკვები ბაზის სიმცირე, კალმახის მაღალი სიმჭიდროვე).

მოპოვებული თევზების იდენტიფიცირება და ფოტოგრაფირება მოხდა ველზე, იქთიოლოგიაში მიღებული მორფოლოგიური კვლევის სტანდარტული მეთოდებით, კერძოდ გაზომილი იქნა შემდეგი მერისტული ნიშნები: სტანდარტული სიგრძე, თავის სიგრძე, უდიდესი სიმაღლე, უმცირესი სიმაღლე, ზურგის და ანალურ ფარფლებში სხივების რაოდენობა, გვერდით ხაზში ქერცლების რაოდენობა და სხვ. (Kottelat & Freyhof 2007). განაზომების დაფიქსირების შემდგომ, ყველა ინდივიდი დაუბრუნდა მდინარეს.

სურათები 2.1.5.4.2.



კალმახის ახალგაზრდა ინდივიდი, მდ. ზესხო.
კოორდ: X - 350034, Y - 4747452



მდინარის კალმახი - *Salmo labrax*, მდ.
ცხენისწყალი. კოორდ: X - 349819, Y - 4742508

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ საკვლევი მდინარეების საპროექტო მონაკვეთები წარმოადგენენ მცირე ზომის მთის მდინარეებს და ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საკალმახე ჰაბიტატებს მდინარე ცხენისწყალის ზემო აუზში. მიუხედავად იმისა, რომ ზესხოს და ყორულდაშის ზემო წელში კალმახი არ დაფიქსირებულა, ეს არ გამოირიცხავს მათ მოხვედრას პროექტის არეალში, რადგან ამ ეტაპისთვის მდინარეებზე არ არსებობს სერიოზული ბარიერები, რაც ხელს შეუშლიდა თევზების მიგრაციას. მდინარე ყორულდაშზე არსებული მცირე ბარიერი, რომელიც ჩვენს მიერ იქნა ნანახი სოფელ ცანასთან (მცირე ზომის წისქვილი - იხ. სურათი 2.1.5.4.3.), არ წარმოადგენს სერიოზულ დაბრკოლებას კალმახისთვის. კალმახის არარსებობა მდინარის ზემო წელში ჩვენი აზრით გამოწვეულია იმ ფაქტით, რომ მთის მდინარეებში ზღვის დონიდან მაღალ სიმაღლეზე (1800 მ +) მცხოვრები კალმახები უფრო ადრე ქვირითობენ და ტემპერატურის კლებასთან ერთად ბრუნდებიან მთავარ მდინარეში (ცხენისწყალი). გარდა ამისა, გასათვალისწინებელია გარკვეული ანთროპოგენური ფაქტორი (გზის მიმდინარე სამუშაოები).

სურათი 2.1.5.4.3. სოფელი ცანა. მდ. ყორულდაშზე არსებული ნისქილი. კოორდ: X – 348673; Y - 4749347



შემდგომი კვლევები და მონიტორინგი სხვადასხვა სეზონებზე მნიშვნელოვანი იქნება კალმახის პოპულაციების მდგომარეობის უკეთ შესწავლის და აგრეთვე დაგეგმილი დამბების გავლენის შეფასებისთვის, მდინარეებში ზესხოში, ყორულდაშში და ცხენისწყალში კალმახის გავრცელება/განაწილებაზე.

2.1.6 ნიადაგები

ლენტეხის მუნიციპალიტეტში გვხვდება ნიადაგის ორი ტიპი: ტყისა და მთა-მდელოს ნიადაგები. ტყის ნიადაგები უმთავრესად ტყის ყომრალი ნიადაგებითაა წარმოდგენილი, რომელიც გამოყენებულია მინათმოქმედებისათვის (მემინდვრობა, მეკარტოფილეობა). ტყის ყომრალ ნიადაგებს აქვთ თავისი ორი ქვეტიპი: ყომრალი მუავე და ყომრალი გაენერებული. მთა-მდელოს ნიადაგებში გამოირჩევა ორი სახესხვაობა, სუბალპური და ალპური მიწის ნიადაგები, რომელიც გამოყენებულია სათიბ-საძოვრად. ჰიფსომეტრიულად უფრო მაღლა კი გავრცელებულია ძლიერ ჩამორეცხილი და დეგრადირებული ნიადაგები გაშიშვლებული დედაქანით. აღნიშნული ტიპის ნიადაგები მიეკუთვნებიან როგორც ტყის ისე მთის ალპური მდელოების ნიადაგების ჯგუფს.

უშუალოდ ზესხო 1 ჰესის განთავსების დერეფანში ჭარბობს ტყის ტიპის ნიადაგები. აქვე აღსანიშნავია, რომ მილსადენის დერეფნის მნიშვნელოვანი ნაწილი არსებულ საავტომობილო გზის დერეფნის გასწვრივ გადის, სადაც ხშირ შემთხვევაში ტექნოგენური წარმოშობის საბურველია წარმოდგენილი. მომიჯნავე ადგილებში ნიადაგებში ჰუმუსოვანი ფენის სიმძლავრე ძალიან მცირეა და მაღალია ქვა-ლორღის შემცველობა.

2.1.7 სოციალურ-ეკონომიკური პირობები

2.1.7.1 ადმინისტრაციული კუთვნილება

ადმინისტრაციული თვალსაზრისით პროექტი მიეკუთვნება ლენტეხის მუნიციპალიტეტს. მუნიციპალიტეტს აღმოსავლეთით ესაზღვრება ონის, სამხრეთით - ამბროლაურის და ცაგერის, დასავლეთით - მარტვილის და ჩხორონყუს, ჩრდილოეთით - მესტიის მუნიციპალიტეტები. ჩრდილო-აღმოსავლეთით გადის საქართველო-რუსეთის ფედერაციის სახელმწიფო საზღვარი. მუნიციპალიტეტის ფართობია 1344 კმ².

საპროექტო ზესხო 1 ჰესის ინფრასტრუქტურა განლაგდება მუნიციპალუტეტის აღმოსავლეთ ნაწილში, კერძოდ ცანას თემის საზღვრებში. ცანას თემი აერთიანებს შემდეგ სოფლებს: ცანა,

ზესხო, ყორულდაში, რომლებიც პრაქტიკულად დაცარიელებულია მაცხოვრებლებისგან. მოსაზღვრე თემებია: ჩიხარეში, უახუნდერი და ჩოლური.

2.1.7.2 მოსახლეობა და დემოგრაფიული მდგომარეობა

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემების მიხედვით ლენტეხის მუნიციპალიტეტის მაცხოვრებელთა როდენობა 2021 წლის 1-ლი იანვრის მდგომარეობით 4 ათასი ადამიანია (რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთის რეგიონის მოსახლეობის საერთო რაოდენობის 14%). საქალაქო დასახლებების (დაბა ლენტეხი) მოსახლეობა - 1,0 ათასი, სოფლის მოსახლეობა - 3,0 ათასი. მოსახლეობის რაოდენობით ლენტეხის მუნიციპალიტეტი რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთის რეგიონის თვითმმართველ ერთეულებს შორის ბოლო ადგილზეა, ხოლო საქართველოს მასშტაბით ერთ-ერთ ბოლო ადგილზე. უნდა აღინიშნოს, რომ ბოლო 10 წლის განმავლობაში მუნიციპალიტეტის მოსახლეობა 1200 ადამიანით შემცირდა (კლება 23%-ით), მაშინ როდესაც ამავე პერიოდში რეგიონის საერთო მოსახლეობის რაოდენობის კლება დაახლოებით 19%-ია. აღნიშნული მაჩვენებლები მიუთითებს რეგიონის და განსაკუთრებით განსახილველი მუნიციპალიტეტის ძალზედ მძიმე დემოგრაფიულ მდგომარეობაზე.

ოფიციალური სტატისტიკის მიხედვით (წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური) რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთის რეგიონის და ლენტეხის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რაოდენობა ნაჩვენებია ცხრილში 2.1.7.2.1.

ცხრილი 2.1.7.2.1. მოსახლეობის მაჩვენებელი, ათასი კაცი (1 იანვრის მდგომარეობით)

წელი	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
საქართველო	3773,6	3739,3	3718,4	3716,9	3721,9	3728,6	3726,4	3729,6	3723,5	3716,9	3728,6
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთის რეგიონი	35,4	34,4	33,5	32,7	32,2	31,5	30,8	30,2	29,7	29,1	28,5
ლენტეხის მუნიციპ.	5,2	5,0	4,8	4,5	4,5	4,4	4,3	4,2	4,2	4,1	4,0

დემოგრაფიული მდგომარეობა კიდევ უფრო უარესია ცანას თემში, რომლის შემადგენლობაში შემავალი სოფლები პრაქტიკულად სრულიად დაცლილია მუდმივი მაცხოვრებლებისგან. აღნიშნული არასახარბიელო მდგომარეობის მთავარი მიზეზი რთული ეკონომიკური მდგომარეობა და სამუშაო ადგილების სიმცირეა, რის გამოც მოსახლეობა შემოსავლის წყაროს საძებნელად ქალაქში მიდის. აქედან გამომდინარე დემოგრაფიული მდგომარეობის გამოსწორების მიზნით სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია ისეთი პროექტების განხორციელება, რომლებიც გაზრდის დასაქმების შესაძლებლობას და ხელს შეუშლის მოსახლეობის მიგრაციას.

2.1.7.3 დასაქმება, მოსახლეობის შემოსავლის ძირითადი წყაროები

ოფიციალური სტატისტიკის მიხედვით 2020 წლის მდგომარეობით რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთის რეგიონში დასაქმებული ადამიანების რაოდენობა 7,3 ათასი ადამიანია, რაც სამუშაო ძალის (აქტიური მოსახლეობის) 68%-ია. შესაბამისად უმუშევრობის დონე დაახლოებით 31,9 %-ია. თუმცა ხაზგასასმელია, რომ დასაქმებულთა მნიშვნელოვანი წილი თვითდასაქმებულებზე და საბიუჯეტო ორგანიზაციებში (მერია და სხვ.) დასაქმებულებზე მოდის.

ცხრილში 2.1.7.3.1. მოყვანილია რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთის რეგიონში დასაქმების სტატისტიკური მაჩვენებელი 2019-2020 წლებში (წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური).

ცხრილი 2.1.7.3.1. დასაქმების მაჩვენებლები, ათასი კაცი

წელი	2019	2020
სულ 15+ მოსახლეობა	27,1	25,9
სამუშაო ძალა (აქტიური მოსახლეობა)	10,2	10,8
დასაქმებული	6,7	7,3
დაქირავებული	-	6,3
თვითდასაქმებული	-	1,1
გაურკვეველი	-	0,0
უმუშევარი	3,5	3,4
მოსახლეობა სამუშაო ძალის გარეშე	16,9	15,1
უმუშევრობის დონე, პროცენტი	34,4	31,9
სამუშაო ძალის მონაწილეობის (აქტიურობის) დონე, პროცენტი	37,6	41,6
დასაქმების დონე, პროცენტი	24,7	28,3

შემოსავლის მნიშვნელოვან წყაროს სოფლის მეურნეობა და ბიუჯეტიდან მიღებული პენსია და სხვადასხვა სოციალური დახმარებები წარმოადგენს. აქვე აღსანიშნავია, რომ სოფლის მეურნეობიდან მიღებული შემოსავლები მკვეთრად მცირდება ზამთრის პერიოდში, როდესაც სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურით სარგებლობის შესაძლებლობა იკლებს.

ქვემოთ, ცხრილში 2.1.7.3.2. მოყვანილია 2012-2020 წლებში სხვადასხვა სოციალური პაკეტის მიმღებთა რიცხოვნობა რეგიონში და ლენტეხის მუნიციპალიტეტში. როგორც ცხრილიდან ჩანს სოციალური პაკეტის მიმღებთა რიცხოვნობა იზრდება, რაც არასახარბიელო სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე, მათ შორის სიღარიბის მაღალ მაჩვენებელზე მიუთითებს.

ცხრილი 2.1.7.3.2. პენსიის და სოციალური პაკეტის მიმღებთა რიცხოვნობა რეგიონში და ლენტეხის მუნიციპალიტეტში, კაცი

წელი	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
საქართველო:									
პენსია	682886	686675	697240	707709	720194	732067	745001	762621	783705
სოც. პაკეტი	174104	170336	168930	167226	167144	166046	165012	171712	174612
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთის რეგიონი:									
პენსია	11 028	10 693	10 490	10 326	10 231	10 114	10 115	10 049	10 027
სოც. პაკეტი	2 104	2 022	1 967	1 887	1 863	1 817	1 802	1 807	1 756
ლენტეხის მუნიციპალიტეტი:									
პენსია	1 452	1 404	1 380	1 382	1 388	1 389	1 409	1 421	1 455
სოც. პაკეტი	558	521	504	483	467	458	451	436	424

2.1.7.4 სოფლის მეურნეობა

სოფლის მეურნეობას რეგიონის ეკონომიკაში უმნიშვნელოვანესი ადგილი უჭირავს. ამ დარგში პრომისუნარიანი მოსახლეობის ნახევარზე მეტი, 24,1 ათასი ადამიანი დასაქმებული. ძირითადად, ისინი თვითდასაქმებულთა კატეგორიას განეკუთვნებიან და თავიანთ ოჯახურ მეურნეობებში საქმიანობენ. სოფლის მეურნეობა არ არის სათანადოდ მოდერნიზებული და ძირითადად, ნატურალური მეურნეობის ნიშნებს ატარებს. მეტწილად იგი ორიენტირებულია არაბაზარსა და პროდუქციის წარმოებაზე, არამედ კომლის სასურსათო მოთხოვნების დაკმაყოფილებაზე. მნიშვნელოვანი დისპროპორცია შეინიშნება დასაქმებულთა რაოდენობასა და პროდუქციის მოცულობას შორის. რეგიონი მცირემიწიანია. გარდა ამისა, რელიეფისა და სხვა

ფაქტორების გამო, იგი გამოირჩევა ფართობების ფრაგმენტაციით, რაც ძალზე ართულებს მეურნეობების გამსხვილებას.

კომლექსის უმრავლესობას საკუთრებაში 1,25 ჰექტარზე ნაკლები მიწა აქვს. რეგიონის ერთ-ერთი პრობლემაა აუთვისებელი სავარგულები - სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული და მიტოვებული გაბურქებული-გაუხეშებული-დასარეველიანებული ფართობები. სახელმწიფო და დეგრადირებული სავარგულების ათვისება როგორც სათიბ-საძოვრებად, ისე სახნავად, რეგიონის სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის წარმოების გაზრდისათვის მნიშვნელოვან პოტენციალს წარმოადგენს. სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებამდე მისასვლელი შიდა გზების დიდი ნაწილი რეაბილიტაციას საჭიროებს. კლიმატური პირობებიდან და სასოფლო-სამეურნეო მიწის სპეციფიკიდან (რეგიონის სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწების უმეტესობას სათიბსაძოვრები შეადგენს) გამომდინარე, რეგიონში საირიგაციო სისტემები არ არსებობს.

პროექტის განხორციელების არეალში (ცანას თემში) სოფლის მეურნეობის განვითარების ხარისხი ძალზედ დაბალია. ძირითადად უნდა გამოიყოს მეცხოველეობა. პროექტის სიახლოვეს არსებული სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები სათიბ-საძოვარი ტიპისაა. საერთო ჯამში არსებული მცირემიწიანობა, ეროზიული პროცესები, ასევე რთული რელიეფი სოფლის მეურნეობის განვითარების მნიშვნელოვანი ხელშემშლელი ფაქტორებია.

2.1.7.5 სხვა მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობები

საკვლევ არეალში დღეისათვის მიმდინარე პროექტებიდან უნდა აღინიშნოს შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ქუთაისი-წყალტუბო-ცაგერი-ლენტეხი-ლასდილის საავტომობილო გზის გარკვეულ მონაკვეთებზე მიმდინარე სარეკონსტრუქციო-სარეაბილიტაციო სამუშაოები. თუმცა განსახილველი ჰიდროენერგეტიკული პროექტის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე ეს პროექტი დიდი ალბათობით დასრულებული იქნება.

წინასწარი კვლევის ფარგლებში მოპოვებული ინფორმაციის მიხედვით განსახილველ არეალში სხვა დაგეგმილი პროექტებიდან უნდა აღინიშნოს:

- **ზესხო 2 ჰესი**, დადგმული სიმძლავრით 6,98 მგვტ და დწყლის საანგარიშო ხარჯით 9,0 მ³/წმ. ჰესის სათავე ნაგებობა უნდა მოეწყოს ზესხო 1 ჰესის საავრეგატო შენობის ქვემოთ, დაახლოებით 400 მ მანძილის დაშორებით, მდ. ზესხოზე. სათავე კვანძი ანალოგიური კონსტრუქციისა და წარმოადგენს შემდეგი ნაგებობების ერთობლიობას: წყალსაგდები დამბა, წყალმიმღები, სალექარი და თევზსავალი. სადანწეო მილსადენი გაივლის მდინარის ძირითადად გაივლის მდინარის მარჯვენა ნაპირზე და ბოლო მონაკვეთზე გადადის მარცხენა მხარეს. სადანწეო-დერივაციის სიგრძე ≈ 5 კმ-ია. ჰესის საავრეგატო შენობა განლაგდება მდინარეების ზესხო და ცხენისწყლის შესართავთან ჭალისზედა ტერასაზე, მდ. ზესხოზე არსებული საავტომობილო ხიდის მომიჯნავედ. გეგმაში ჰესის შენობის ზომებია 25.0 x 12.0 მ. შენობაში დამონტაჟდება 2 ჰიდროავრეგატი ციციხვისებური ტიპის ტურბინებით. წყალგამყვანი არხის საშუალებით ჰიდროავრეგატების მიერ გამოყენებული წყალი ჩაედინება მდ. ცხენისწყალში. პროექტს ეყოლება იგივე ინვესტორი და სამშენებლო სამუშაოები დიდი ალბათობით განსახილველ ზესხო 1 ჰესის პროექტის პარალელურად წარიმართება;
- **ცხენისწყალი 1 ჰესი**, დადგმული სიმძლავრით 22,3 მგვტ და წყლის საანგარიშო ხარჯით 8,4 მ³/წმ. სათავე კვანძი მოეწყობა ზ.დ. 1730 მ ნიშნულზე. იგი წარმოადგენს შემდეგი ნაგებობების ერთობლიობას: წყალსაგდები დამბა, წყალმიმღები, სალექარი და თევზსავალი. წყალმიმღების და სალექარის შემდეგ წყალი გადადის სადერივაციო-სადანწეო მილსადენში, რომელიც მთლიანად გაივლის მდინარის მარჯვენა ნაპირზე. ჰესის

სააგრეგატო შენობა განლაგდება მდინარეების ზესხო და ცხენისწყალის შესართავთან ჭალისზედა ტერასაზე, მდ. ზესხოზე არსებული სააგრეგატო ბილილი ხიდის მომიჯნავედ. ზესხო 2 ჰესის სააგრეგატო შენობასთან. გეგმაში ჰესის შენობის ზომებია 42.0 x 12.5 მ. შენობაში დამონტაჟდება 4 ჰიდროაგრეგატი ციცხვისებური ტიპის ტურბინებით. წყალგამყვანი არხის საშუალებით ჰიდროაგრეგატების მიერ გამოყენებული წყალი ჩაედინება მდ. ცხენისწყალში. პროექტს ეყოლება იგივე ინვესტორი და სამშენებლო სამუშაოები დიდი ალბათობით განსახილველ ზესხო 1 ჰესის პროექტის პარალელურად წარმართება.

ასევე უნდა აღინიშნოს:

- **ცანას დარიშხანის სამთო-ქიმიური წარმოების ნარჩენები.** გასულ საუკუნეში 1938 წელს ამუშავდა ცანის დარიშხანის სამთო-ქიმიური კომბინატი. წარმოების პროდუქციის ძირითადი სახეობა იყო რაფინირებული დარიშხანის ანჰიდრიდი (თეთრი დარიშხანი I ხარისხის 99,9% შემცველობით, II ხარისხი – 99,5%-ის შემცველობით) და მეტალური დარიშხანი. მადნის მოპოვება ხდებოდა სოფელ ყორულდაშის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული საბადოებიდან, ასევე რაჭის საბადოებიდან და რუსეთიდან ჩამოტანილი მადნიდანაც. მოპოვებული და ნაწილობრივ გამდიდრებული მადნის გადამუშავება მიმდინარეობდა სოფელ ცანაში არსებულ ქარხანაში. წარმოებამ მადნის ამოღება და გადამუშავება შეწყვიტა 1991 წლიდან. ქარხანა მთლიანად დაინგრა და დაიშალა. მოსახლეობამ ჯართისა თუ სხვა ნივთების ძებნის პროცესში, მოახდინა უკიდურესად მომწამლავი დარიშხანის და მისი მადნის მიმოხიზვა მთელს ტერიტორიაზე. აქედან გამომდინარე საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრომ, მიიღო გადაწყვეტილება, აღნიშნული პრობლემის მოსაგვარებლად მოაწყოს დარიშხანშემცველი სახითათო ნარჩენების სარკოფაგები, რისთვისაც 2018 წლიდან დაიწყო შესაბამისი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების პროცედურა. 2019 წელს მომზადებული გარემოსდაცვითი სკოპინგის ანგარიშის მიხედვით სახითათო ნარჩენებით მაღალი დაბინძურება აღინიშნება ორ ლოკაციაზე: ცანა 1 – X 345376 - Y 4741417 და ცანა 2 - X 345933 - Y 4741888. შესაბამისად ცანა 1-ის ლოკაციაზე გადაწყვეტილი იქნა სარკოფაგის მოწყობა, , სადაც განთავსდება როგორც ცანა 1, ასევე 2-ის ტერიტორიაზე არსებული სახითათო ნარჩენები. ცანა 1-ის და ცანა 2-ის ლოკაციები საპროექტო ზესხო 1 ჰესის განლაგების ადგილიდან დაშორებულია დაახლოებით 9 კმ მანძილით. არსებული ინფორმაციით დაბინძურების გარკვეული კვალი აღინიშნება სოფ. ყორულდაშთან არსებულ სამთო კომბინატის ნანგრევებთან (ლოკაცია - ცანა 3). ეს უკანასკნელი ზესხო 1 ჰესის ყორულდაშის სათავე ნაგებობიდან დაშორებულია დაახლოებით 1 კმ მანძილით (ჩრდილოეთით);
- **სოფელი ცანაში, მდ. ყორულდაშზე არსებული ნისქვილი** (იხ. სურათი 2.1.5.4.3.)

ამ ეტაპზე სხვა ობიექტების შესახებ სხვა ინფორმაცია მოძიებული ვერ იქნა. არსებული, მიმდინარე და დაგეგმილი პროექტების შესახებ ინფორმაცია გადამოწმებული იქნება გზმ-ს ეტაპზე.

ზემოთ ჩამოთვლილი ობიექტების ურთიერთგანლაგება მოცემულია ნახაზზე 2.1.7.5.1.

ნახაზი 2.1.7.5.1. საკვლევ არეალში არსებული და დაგეგმილი ობიექტების ურთიერთგანლაგება



2.1.8 ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები

ქვემო სვანეთი, ყოველთვის გამოირჩეოდა დიდი ისტორიული წარსულით, კულტურული და ისტორიული ძეგლთა სიუხვით. აქ არსებული ისტორიულ-არქიტექტურული ძეგლები, ციხე-კოშკები, ეკლესიები, თავიანთი ისტორიული ღირებულებების გარდა, საინტერესოა ტუტისტული თვალსაზრისითაც. ცაგერ-ლენტეხი-უშგულის, ხელედისა და ფაყის მონაკვეთებზე, ტურისტებსაც და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებით დაინტერესებულ პირებსაც, აქვთ შესაძლებლობა დაათვალიერონ უნიკალური ძეგლები.

ლენტეხში არსებული ეკლესიები მცირე ზომისაა, ერთნავეიანი და დარბაზული ტიპის. დამშვენებულია ქართული წარწერებით. აქ რამდენიმე ეკლესიაში ფრესკები გარეთა კედლებზეც გვხვდება. აქ შეხვდებით ტაძრებს, რომელთა უმრავლესობა განვითარებული შუასაუკუნეების ფრესკებითაა შემკული. საგვარეულო კოშკები, მაჩუბები და სალოცავი ნიშები ნამდვილი ეთნოგრაფიული საგანძურია.

ლენტეხის რაიონში მრავალი ისტორიულ-არქიტექტურული ძეგლია, აღსანიშნავია: თეკალის ღვთაების ეკლესია (X-XI სს), უახუნდრის წმინდა გიორგის ეკლესია (ჯგრაგ X ს), ლუჯის ეკლესია (IX-XII სს), ჩუკულის მთავარანგელოზთა ეკლესია (თარიგზელ IX-X სს), ძულარეშის და ალაიდაბის (აღრეული შუასაუკუნეების) ციხედარბაზები, ჩიხარეშის, ყანსავ ყიფიანის ციხე-კოშკები და ლეთოდი და სხვ. სიახლოვის თვალსაზრისით აღსანიშნავია ცანას მაცხოვრის ეკლესია, რომელიც ყორულდაშის ტოტის სადანწეო მისლადენის დერეფნიდან დაშორებულია 300 მ და მეტი მანძილით.

წინასწარი გარემოსდაცვითი აუდიტის მიხედვით ზესხო 1 ჰესის განთავსების საპროექტო დერეფანში ან პროექტის უშუალო გავლენის ზონაში, რაიმე სახის ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლი არ გამოვლენილა.

2.1.9 ადგილობრივ მოსახლეობასთან წინასწარი შეხვედრის ძირითადი ასპექტები

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის ინიციატივით დაიგეგმა და შედგა უახლოესი დასახლებული პუნქტების (სოფლები ცანა, ზესხო) მოსახლეობასთან შეხვედრა.

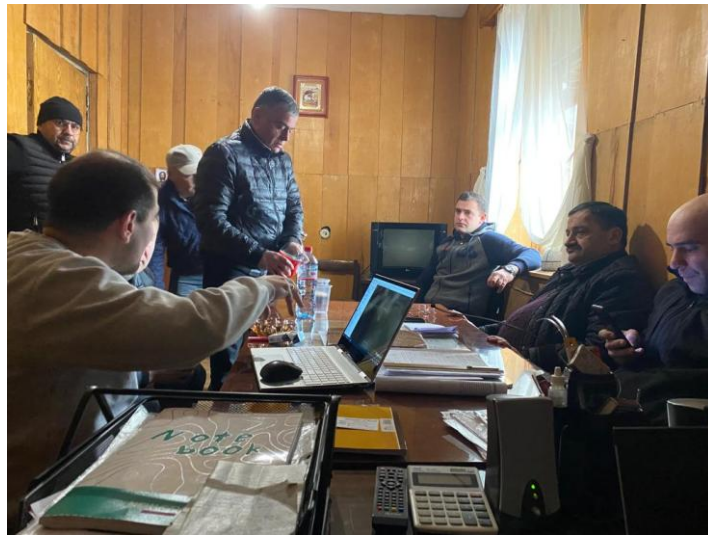
შეხვედრა გაცნობითი ხასიათის იყო და მოიცვა დაგეგმილი საქმიანობის ძირითადი ასპექტები. მოსახლეობას მიეწოდა ინფორმაცია დაგეგმილი პროექტის სქემის, ძირითადი ნაგებობების განლაგების და პარამეტრების შესახებ, მათ შორის წყალმიმღების ზომები, შეტბორვის ფართობი, მილსადენების განლაგების ტრასა, ჰესის შენობის ადგილმდებარეობა და მახასიათებლები და ა.შ. ასევე განხილული იქნა საქმიანობის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებები, მიწოდებული იქნა ინფორმაცია ძირითადი შემარბილებელი თუ საკომპენსაციო ღონისძიებების შესახებ.

შეხვედრის დროს განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო სოციალურ საკითხებს და ამ თვალსაზრისით ადგილობრივი მაცხოვრებლებისთვის მოსალოდნელ სარგებელს: დასაქმება, ადგილობრივებისგან მოწვეული სპეციალისტებისთვის სახლების დაქირავების და მათთვის საკვების მიწოდების პერსპექტივა, დამატებითი სოციალური პროექტები. სოციალური პროექტების ფარგლებში კომპანიის მხრიდან შეთავაზებულია როგორც ერთჯერადი სამუშაოების შესრულება (ინფრასტრუქტურული, საგანმანათლებლო, სპორტული, ჯანდაცვითი), ისევე გრძელვადიანი სოციალური პროგრამების დანერგვა, როგორცაა სპეციალური ფონდის შექმნა და ყოველწლიურად თანხების გენერირება ან ელექტროენერჯის ხარჯის ნაწილობრივი სუბსიდირება.

წინასწარი შეხვედრის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ მოსახლეობის უდიდესი ნაწილი დადებითად არის განწყობილი პროექტისადმი და მათი მხრიდან განსაკუთრებული შენიშვნები არ გამოკვეთილა. შეხვედრაზე მიღწეულ იქნა შეთანხმება რომ ადგილობრივი მოსახლეობა შექმნიან საინიციატივო ჯგუფს და კომპანიას წარუდგენენ სოფლებისთვის მნიშვნელოვან სოციალურ საკითხებს, რის შემდეგაც კომპანია განიხილავს წარმოდგენილ მოთხოვნებს და მაქსიმალურად ეცდება დააკმაყოფილოს იგი.

მოსახლეობასთან წინასწარი შეხვედრის ამსახველი ფოტოსურათები მოცემულია ქვემოთ.

სურათები 2.1.9.1. მოსახლეობასთან შინაარსი შეხვედრები



2.2 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის ფიზიკური მახასიათებლების შესახებ³

2.2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების აღწერა

შეთავაზებული პროექტი ითვალისწინებს მდინარის ბუნებრივ ხარჯზე დამოკიდებული, დერივაციული ტიპის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობას, დადგმული სიმძლავრით 20,3 მგვტ და წყლის საანგარიშო ხარჯით 8,8 მ³/წმ. სადგური 12 თვეში გამოიმუშავებს დაახლოებით 100 გვტ-სთ ელექტროენერჯიას. ჰესის ძირითადი ნაგებობები იქნება:

- სათავე კვანძი მდინარე ზესხოზე, რომელიც მოიცავს წყალსაგდებ დამბას, წყალმიმღებს, სალექარს და თევზსავალს;
- სათავე კვანძი მდინარე ყოდულდაშზე, რომელიც მოიცავს წყალსაგდებ დამბას, წყალმიმღებს, სალექარს და თევზსავალს;
- სადანწეო დერივაცია - ზესხოს ტოტი, რომელიც წარმოადგენს ლითონის მილსადენს, რომლის სიგრძეა 3,1 კმ, ხოლო დიამეტრი - 1420 მმ;
- სადანწეო დერივაცია - ყორულდაშის ტოტი, რომელიც წარმოადგენს ლითონის მილსადენს, რომლის სიგრძეა 5.3 კმ, ხოლო დიამეტრი - 1420 მმ;

³ საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ა.ბ.

- ჰესის სააგრეგატო შენობა;
- წყალგამყვანი არხი, რომლის მეშვეობითაც ხდება ჰიდროაგრეგატების ნამუშევარი წყლის არინება.

პროექტის ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებელი მოცემულია ქვემოთ, ცხრილში 2.2.1.1.⁴. ეკოლოგიური ხარჯის გათვალისწინებით სადგურის სიმძლავრისა და გამომუშავების ყოველთვიური მაჩვენებლები იხ. ნახაზებზე 2.2.1.1.⁵ ნახაზზე 2.2.1.2. მოცემულია ჰესის გენ-გეგმა. შემდგომ პარაგრაფებში წარმოდგენილია ჰესის შემადგენელი ნაგებობების მოკლე აღწერა ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით⁶.

ცხრილი 2.2.1.1. ზესხო 1 ჰესის ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებლები

№	დასახელება	ზომის ერთეული	სიდიდე	
			ზესხოს ტოტი	ყორულდამის ტოტი
1	ნორმალური საყრდენი დონის ნიშნული	მ	1750	1870
2	მცირე ჰესის შენობის ქვედა ბიფის ნიშნული	მ	1510	
3	სტატიკური დაწნევა	მ	240	360
4	მილსადენის სიგრძე	მ	3100	5300
5	მილსადენის დიამეტრი	მმ	1420	
6	რეგულირების ტიპი	–	წყლის ბუნებრივი მოღინება	
7	ჰესის სქემა	–	სადერივაციო	
8	მრავალწლიანი საშუალო ხარჯი	მ ³ /წმ	2.83	3.73
9	ჰესის ნომინალური ხარჯი	მ ³ /წმ	4.0	4.8
10	აგრეგატების რაოდენობა	ცალი	2	2
11	ტურბინის ტიპი	–	პელტონი	
12	ტურბინის საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /წმ	2.0	2.4
13	ტურბინის საანგარიშო ნეტო-დაწნევა	მ	220.9	313.1
14	აგრეგატების ნომინალური სიმძლავრე	მვტ	7.5	12.8
15	ზამთრის გარანტირებული სიმძლავრე (P=90%)	მვტ	0,9	1.9
16	ელექტროენერჯის გამომუშავება			
	საშუალო გრძელვადიანი	გვტსთ	34.22	62.37
	10% უზრუნველყოფა	გვტსთ	44.40	80.90
	50% უზრუნველყოფა	გვტსთ	30.98	56.43
	75% უზრუნველყოფა	გვტსთ	29.99	48.24
	90% უზრუნველყოფა	გვტსთ	24.54	45.42
17	სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი / ეფექტურობა (საწარმოო ფაქტორი)	%	50.69	63.98
18	მშენებლობის ღირებულება (პროექტის სრული ღირებულება)	USD	5 817 932	7 863 012
19	მშენებლობის ღირებულება (დღგ-ის ჩათვლით 18%)	USD	6 865 160	9 278 354
20	დაყენებული სიმძლავრის ღირებულება	USD/კვტ	1024	1384
21	1 კვტსთ ღირებულება	USD	0.16	0.199
22	საშუალო ტარიფი	USD	0.045	

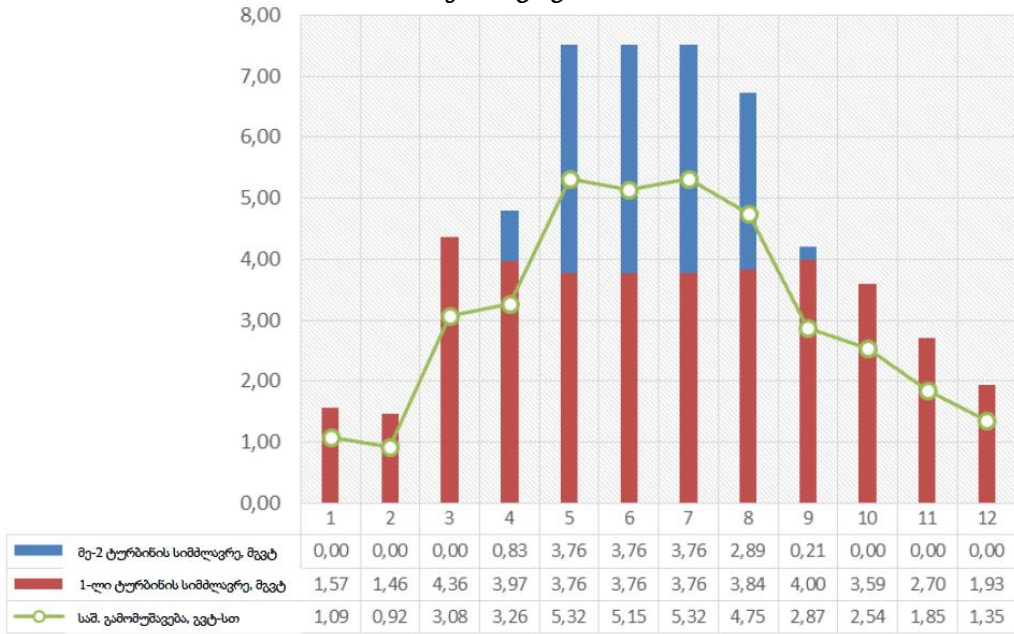
⁴ მახასიათებლები დაზუსტდება დეტალური პროექტირების პროცესში და გზმ-ს ეტაპზე.

⁵ მახასიათებლები დაზუსტდება დეტალური პროექტირების პროცესში და გზმ-ს ეტაპზე.

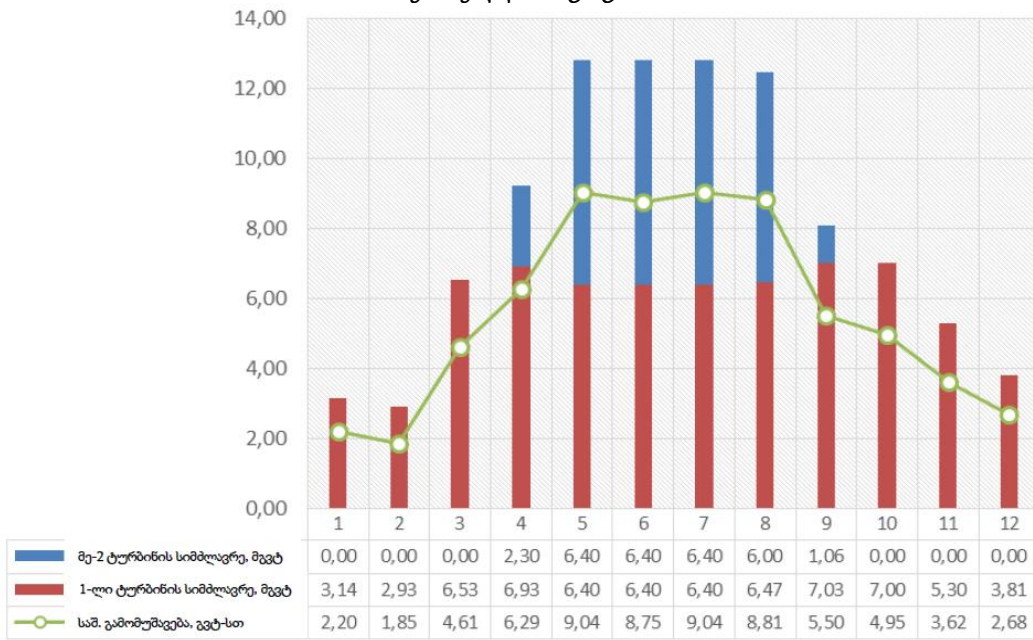
⁶ დაზუსტდება დეტალური პროექტირების პროცესში და გზმ-ს ეტაპზე

ნახაზები 2.2.1.1. სადგურის სიმძლავრისა და გამოიმუშავების ყოველთვიური მაჩვენებლები

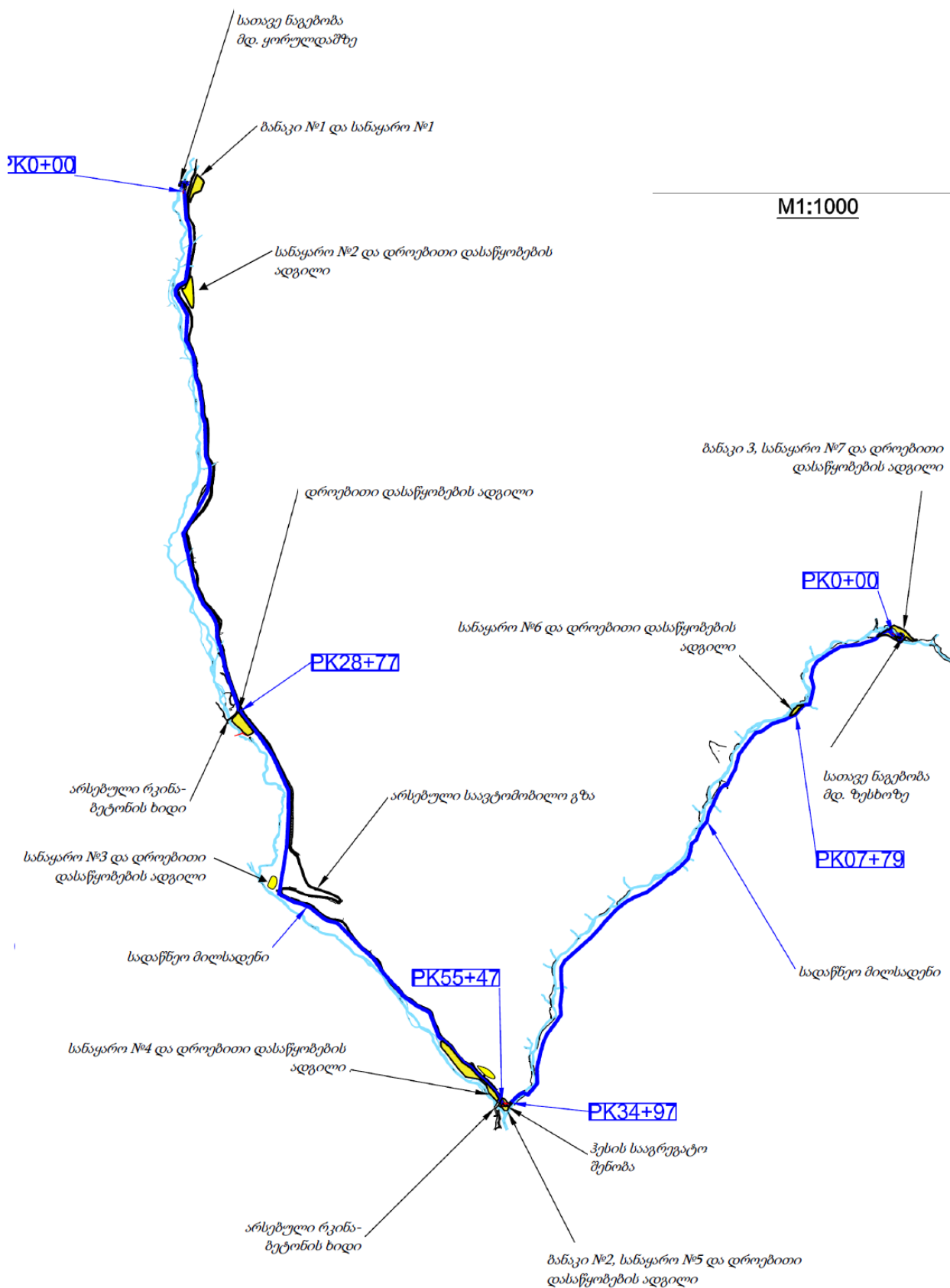
ზესხოს ტოტი



ყორულდაშის ტოტი



ნახაზი 2.2.1.2. ჰესის გენ-გეგმა



2.2.1.1 სათავე კვანძი მდ. ზესხოზე

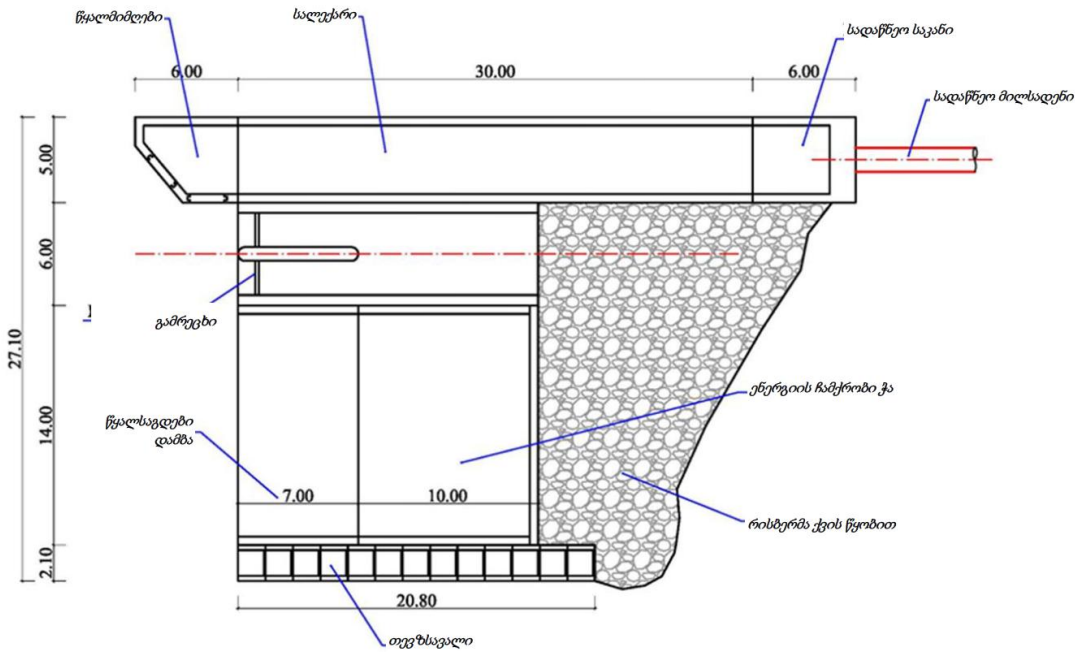
ზესხოს სათავე კვანძი მოეწყობა ზ.დ. 1750 მ ნიშნულზე. იგი წარმოადგენს შემდეგი ნაგებობების ერთობლიობას: წყალსაგდები დამბა, წყალმიმღები, სალექარი და თევზსავალი.

წყალსაგდები დამბა იქნება 4.0 მ სიმაღლის, 7.0 მ სიგანისა და 14.0 მ სიგრძის წყალსაგდების თხემის გასწვრივ. დამბა გათვალისწინებულია სათანადო დონის (ნშდ - ზ.დ. 1750 მ) შეგუბების შესაქმნელად და ამასთანავე 5%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯების გასატარებლად.

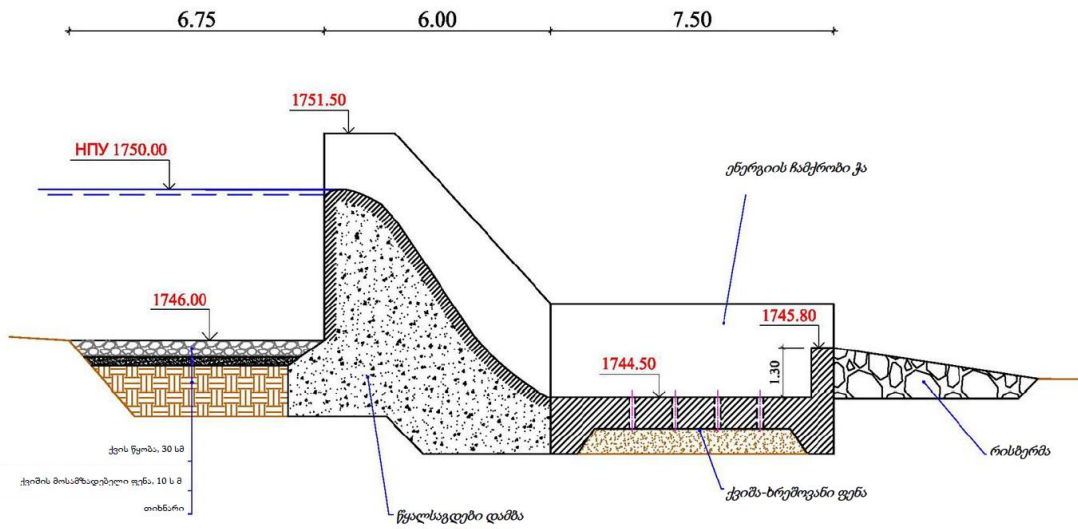
СНиП-ის შესაბამისად, ჰესის ძირითადი ნაგებობები მიეკუთვნება კაპიტალურობის მე-4 კლასს, ამიტომ, სათავე კვანძის სექციაში საპროექტო მაქსიმალური ხარჯების წლიური გადაჭარბების ალბათობა იქნება 5%, მდინარე ზესხოსათვის ეს მნიშვნელობა შეადგენს 35,3 მ³/წმ-ს. წყალმიმღები გათვალისწინებულია 4.0 მ³/წმ ხარჯების სალექარში, შემდეგ კი სადანწეო მილსადენში გადაყვანისთვის. სალექარი გათვალისწინებულია 0.35 მმ-ზე მეტი დიამეტრის ნაწილაკების დასალექად. სალექარის სიგრძეა 30 მ, სიგანე - 5.0 მ.

მდ. ზესხოზე გათვალისწინებული სათავე კვანძის გეგმა და ჭრილი მოცემულია ნახაზებზე 2.2.1.1.1. და 2.2.1.1.2.

ნახაზი 2.2.1.1.1. ზესხოს სათავე კვანძის გეგმა



ნახაზი 2.2.1.1.2. ზესხოს სათავე კვანძის ჭრილი



2.2.1.2 სათავე კვანძი მდ. ყორულდაშზე

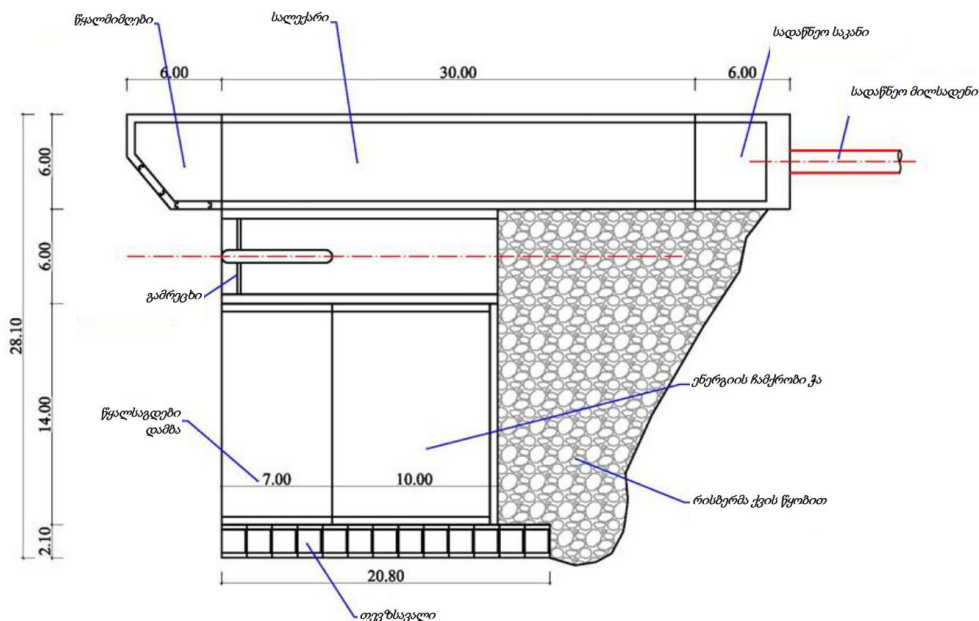
მდ. ყორულდაშზე გათვალისწინებული სათავე კვანძის კონსტრუქციული აგებულება მსგავსია ზესხოს სათავე კვანძისა. იგი მოეწყო ზ.დ. 1870 მ ნიშნულზე და წარმოდგენილი იქნება შემდეგი ნაგებობებით: წყალსაცდები დამბა, წყალმიმღები, სალექარი და თევზსავალი.

წყალსაცდები დამბა იქნება 4.0 მ სიმაღლის, 7.0 მ სიგანისა და 14.0 მ სიგრძის წყალსაცდების მწვერვალის გასწვრივ. დამბა გათვალისწინებულია სათანადო დონის (ნშდ - ზ.დ. 1870 მ) შეგუბების შესაქმნელად და ამასთანავე 5%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯების გასატარებლად.

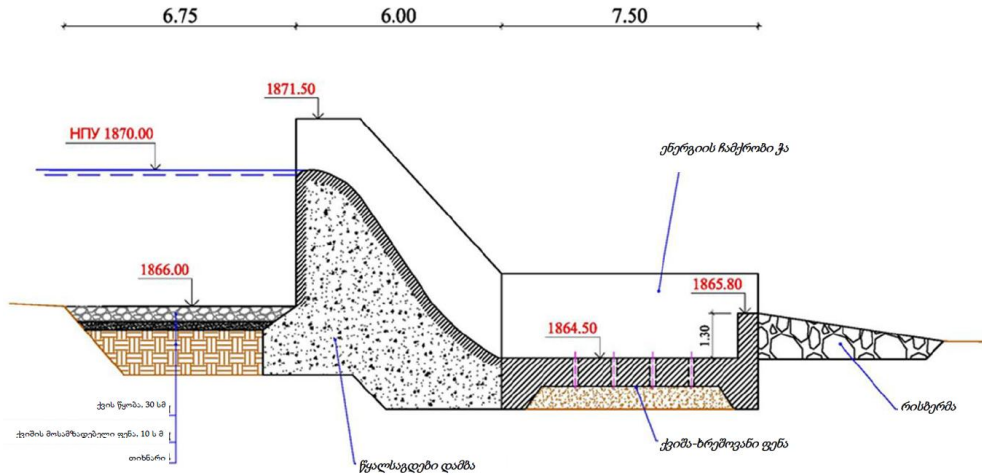
СНИП-ის შესაბამისად, ჰესის ძირითადი ნაგებობები მიეკუთვნება კაპიტალურობის მე-4 კლასს, ამიტომ, სათავე კვანძის სექციაში საპროექტო მაქსიმალური ხარჯების წლიური გადაჭარბების ალბათობა იქნება 5%, მდინარე ყორულდაშისთვის ეს მნიშვნელობა შეადგენს 40,5 მ³/წმ-ს. წყალმიმღები გათვალისწინებულია 4.8 მ³/წმ ხარჯების სალექარში, შემდეგ კი სადანწეო მილსადენში გადაყვანისთვის. სალექარი გათვალისწინებულია 0.35 მმ-ზე მეტი დიამეტრის ნაწილაკების დასალექად. სალექარის სიგრძეა 30 მ, სიგანე - 6.0 მ.

მდ. ყორულდაშზე გათვალისწინებული სათავე კვანძის გეგმა და ჭრილი მოცემულია ნახაზებზე 2.2.1.2.1. და 2.2.1.2.1.

ნახაზი 2.2.1.2.1. ყორულდაშის სათავე კვანძის გეგმა



ნახაზი 2.2.1.2.2. ყორულდაშის სათავე კვანძის ქრილი



2.2.1.3 თევზსავალები

რადგან მცირე ჰიდროელექტროსადგურზე გამოიყენება მდინარის ბუნებრივი ხარჯები, გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით პირველი რიგის ნაგებობას თევზსავალები წარმოადგენს, რომელიც უზრუნველყოფს თევზის გავლას სათავე კვანძების მონაკვეთზე ქვედა დინებიდან ზედა დინების მიმართულებით. ანალოგიური კონსტრუქციის („გასასვლელი აუზების ტიპის“) და ზომების თევზსავალები მოეწყობა ორივე სათავე ნაგებობაზე.

თევზსავალები მოეწყობა წყალმიმღების მოპირდაპირე მხარეს, ანუ ორივე შემთხვევაში მარჯვენა სანაპიროსთან. იგი წარმოადგენს რკინაბეტონის 20,8 მ სიგრძის ნაგებობას, რომელიც აღჭურვილი იქნება 13 აუზით (1,5 მ სიგანის, 1,5 მ სიგრძისა და 0,9 მ სიღრმის), რომელიც უზრუნველყოფს თევზისა და მდინარის ფაუნის სხვა მცირე წარმომადგენლების მდინარის ზედა დინებისკენ გავლისთვის საჭირო სიღრმესა და სიჩქარეს.

თევზსავალების გასასვლელი აუზების ზომები და სხვა პარამეტრები შესაბამისობაში იქნება „გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის, მიერ, 2002 წელს გამოქვეყნებული პუბლიკაცია „თევზსავალების პროექტირება, აზომვები და მონიტორინგი“ (Fish passes – Design, dimensions and monitoring, FAO&DVWK, 2002) რეკომენდაციებთან - ზედა საკალმახე ზონისთვის (იხ. ცხრილი 2.2.1.3.1.).

ცხრილი 2.2.1.3.1. თევზსავალის გასასვლელი აუზების რეკომენდირებული ზომები (Fish passes – Design, dimensions and monitoring, FAO&DVWK, 2002)

გასათვალისწინებელი თევზის სახეობები	გასასვლელი აუზების აუზის ზომები ¹⁾ მ-ში			წყლით დაფარული წყალსამვის ზომები, მ-ში		ღარის ზომები, მ-ში		თევზსავალის წყლის ხარჯი ⁴⁾ , მ ³ /წმ-ში	წყლის დონეებს ⁶⁾ შორის მაქს. სხვაობა, მ-ში
	სიგრძე L _ა	სიგანე b	წყლის სიღრმე h	სიგანე b _ა	სიმაღლე h _ა ²⁾	სიგანე b	სიმაღლე h		
ზუთხი ⁵⁾	5-6	2,5-3	1.5-2	1.5	1	-	-	2.5	0.20
ორაგული, ზღვის კალმახი, ღუნაის ორაგული	2.5-3	1.6-2	0.8-1.0	0.4-0.5	0.3-0.4	0.3	0.3	0.2-0.5	0.20
პარიუსი, ქაშაპი, კაპარჭინა, სხვ.	1.4-2	1.0-1.5	0.6-0.8	0.25-0.35	0.25-0.35	0.25	0.25	0.08-0.2	0.20

გედა საკალმახე ზონა	> 1.0	> 0.8	> 0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.05-0.1	0.20
------------------------	-------	-------	-------	-----	-----	-----	-----	----------	------

2.2.1.4 სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენი - გესხოს ტოტი

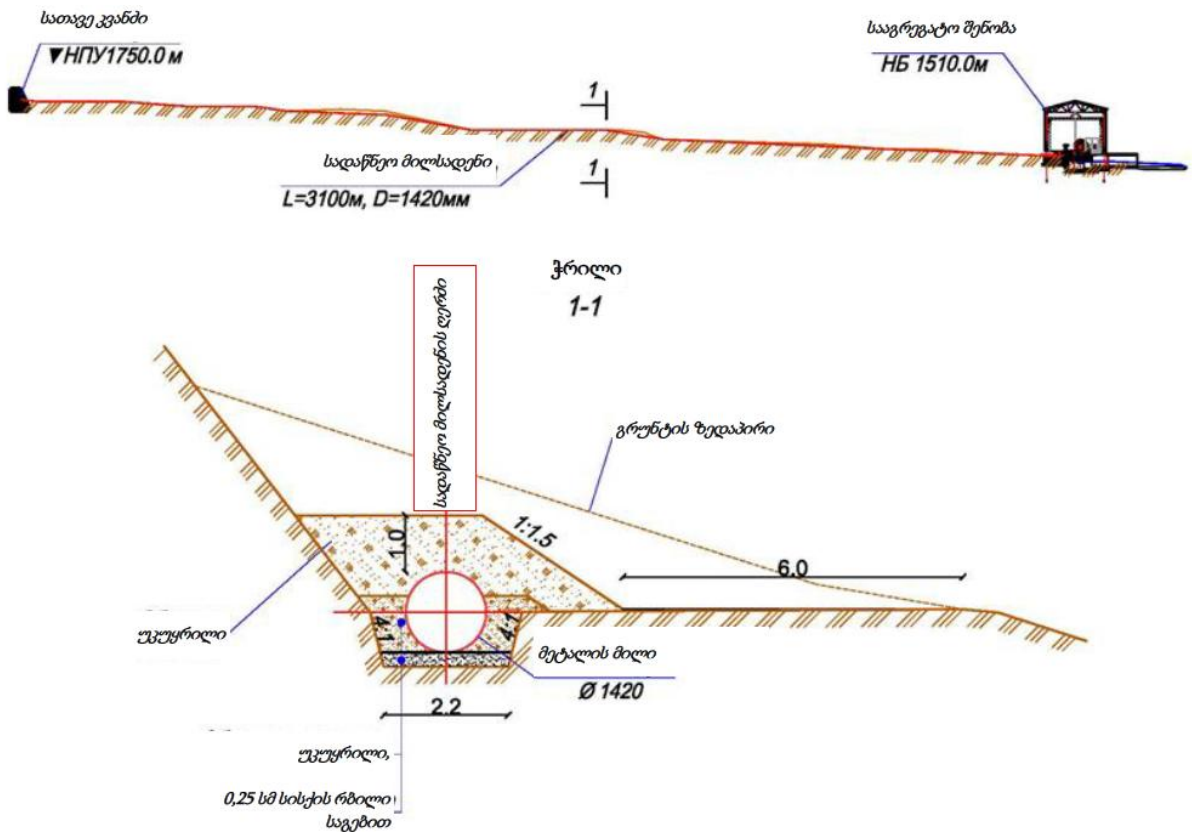
წყალმიმღების და სალექარის შემდეგ წყალი გადადის სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენში, რომელიც ძირითადად გაივლის მდინარის მარცხენა ნაპირზე და ბოლო მონაკვეთზე გადადის მარჯვენა მხარეს.

მილსადენისთვის გათხრილ ტრანშეას ჭრილში ექნება ტრაპეციის მაგვარი ფორმა: სიგანე ფსკერის გასწვრივ - 2.2 მ, ფერდების დახრილობა - 4:1, სიღრმე - 2.6 მ. მილსადენის გაყვანა გათვალისწინებულია ქვიშის მოსამზადებელ, 0.2 მ სისქის ფენაზე. სადაწნეო დერივაციას ექნება ბიტუმ-პოლიმერული პასტის ორპირიანი ანტიკოროზიული იზოლაცია.

სადაწნეო-დერივაციის სიგრძეა 3100 მ, დიამეტრი - 1420 მმ. მილსადენის კედლების მაქსიმალური ოპტიმალური სისქე განსაზღვრულია ჰიდრავლიკური დარტყმის პირობების გათვალისწინებით - მილსადენის სარქველის დახურვა 30 წამში, სტატიკური წნევა - 240 მ, მილსადენის ბოლოში კედლის უდიდესი სისქე ექნება 18 მმ, საშუალო - 14 მმ.

მილსადენის გრძივი და განივი პროთეილი მოცემულია ნახაზზე 2.2.1.4.1.

ნახაზი 2.2.1.4.1. სადაწნეო მილსადენის გრძივი და განივი პროთეილი



2.2.1.5 სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენი - ყორულდაშის ტოტი

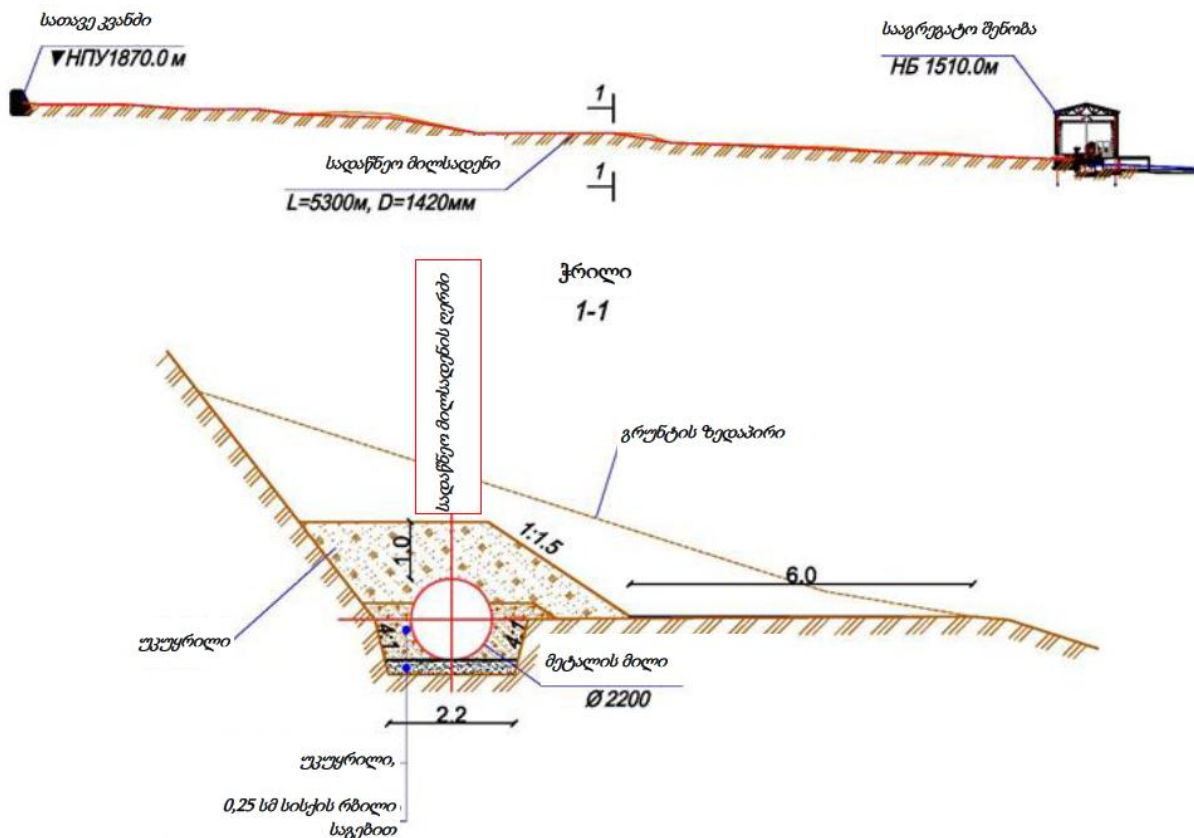
ყორულდაშის სათავე ნაგებობიდან გამომავალი მილსადენი მთლიანად მდინარის მარცხენა სანაპიროზე გაივლის.

მილსადენისთვის გათხრილ ტრანშეას ჭრილში ექნება ტრაპეციის მაგვარი ფორმა: სიგანე ფსკერის გასწვრივ - 2.2 მ, ფერდების დახრილობა - 4:1, სიღრმე - 2.6 მ. მილსადენის გაყვანა გათვალისწინებულია ქვიშის მოსამზადებელ, 0.2 მ სისქის ფენაზე. სადანწეო დერივაციას აქვს ბიტუმ-პოლიმერული პასტის ორპრიანი ანტიკოროზიული იზოლაცია.

სადანწეო დერივაციის სიგრძეა 5300 მ, დიამეტრი - 1420 მმ. მილსადენის კედლების მაქსიმალური ოპტიმალური სისქე განსაზღვრულია ჰიდრავლიკური დარტყმის პირობების გათვალისწინებით - მილსადენის სარქვლის დახურვა 30 წამში, სტატიკური წნევა - 360 მ, მილსადენის ბოლოში კედლის უდიდესი სისქე იქნება 18 მმ, საშუალო - 14 მმ.

მილსადენის გრძივი და განივი პროთილი მოცემულია ნახაზზე 2.2.1.5.1.

ნახაზი 2.2.1.5.1. სადანწეო მილსადენის გრძივი და განივი პროთილი



2.2.1.6 ჰესის სააგრეგატო შენობა და წყალგამყვანი არხი

გეგმაში ჰესის შენობის ზომებია 42,0x12,5 მ. შენობაში დამონტაჟდება 4 ჰიდროაგრეგატი ციცხვისებური ტიპის ტურბინებით, რომელთა საერთო სიმძლავრე 20,3 მგვტ.

ჰიდროენერგეტიკული აღჭურვილობის საერთო ეფექტურობა (მეკ) გათვლილია შემდეგი მონაცემების გათვალისწინებით:

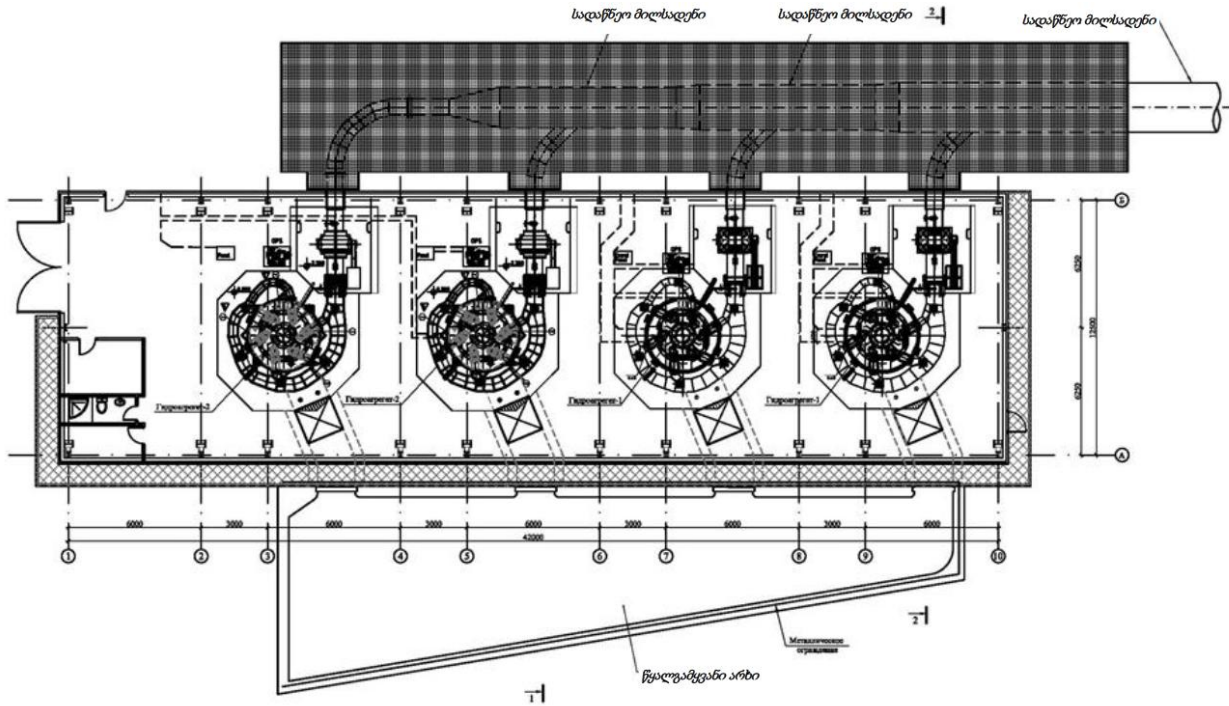
- გენერატორის ეფექტურობა (გმეკ) - 96%;
- ტურბინის ეფექტურობა (ტმეკ) - 85%.

ჰესის შენობაში გათვალისწინებულია ჰიდროაგრეგატების კონტროლისა და მართვის სისტემა. ასევე, გათვალისწინებულია სამონტაჟო მოედანი რემონტის, მშენებლობისათვის და სანკვანძი - ოპერაციული პერსონალისთვის.

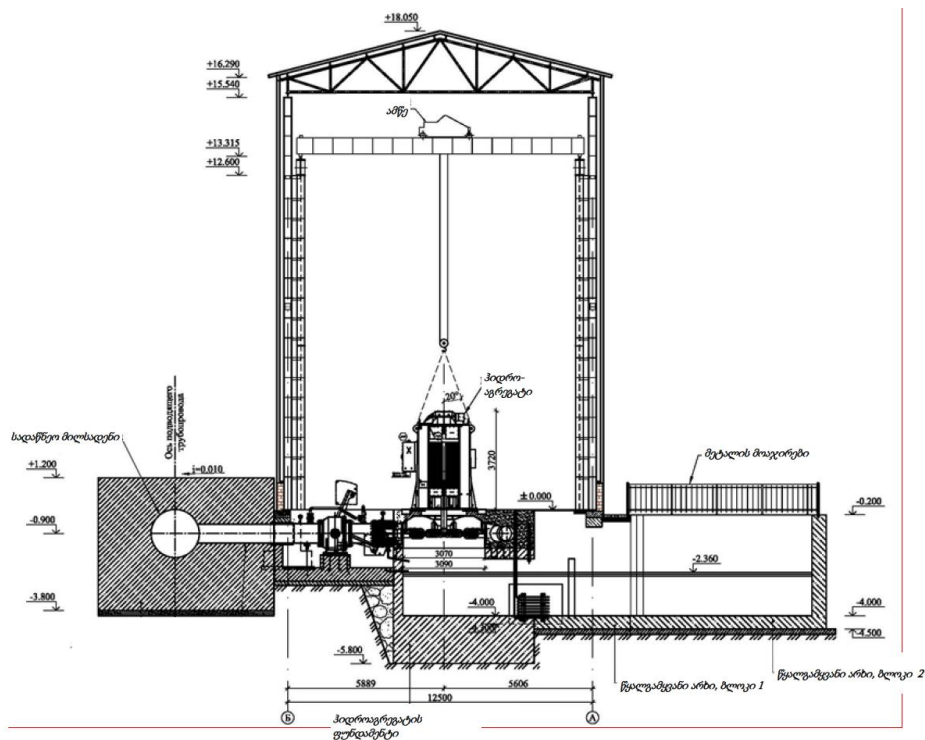
წყალგამყვანი არხის საშუალებით ჰიდროაგრეგატების მიერ გამოყენებული წყალი ჩაედინება მდინარეში. არხს, რომლის სიგრძეა თითქმის 50 მ, ხოლო დახრილობა - 0.003, ჭრილში აქვს ცვალებადი მართკუთხა კვეთა, რომლის საშუალო სიგანეა 7,0 მ, ხოლო სიმაღლე - 3.5 მ.

ჰესის სააგრეგატო შენობის გეგმა და ჭრილი იხ. ნახაზებზე 2.2.1.6.1. და 2.2.1.6.2.

ნახაზი 2.2.1.6.1. ჰესის სააგრეგატო შენობის გეგმა



ნახაზი 2.2.1.6.2. ჰესის სააგრეგატო შენობის ჭრილი



2.2.1.7 გამომუშავებული ელექტროენერჯის გატანა

ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის გატანა გათვალისწინებულია 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზის საშუალებით. წინასწარი ინფორმაციით ჰესის სააგრეგატო შენობა ერთიან ქსელში ჩაერთვება 5 კმ საჰაერო ან საკაბელო ელექტროგადამცემი ხაზის საშუალებით, რომელიც გაივლის მდ. ზესხოს ხეობაში, არსებული საავტომობილო გზის დერეფანში. მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნებიდან გამომდინარე ელექტროგადამცემი ინფრასტრუქტურისთვის გარემოსდაცვითი გადანაცვებილების მიღების პროცედურა წარიმართება დამოუკიდებლად.

ეგხ-ს მიახლოებითი დერეფანი დატანილია ნახაზზე 2.2.1.7.1.

ნახაზი 2.2.1.7.1. ზესხო 1 ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ერთიან ენერჯოსისტემაში ჩასართავად გათვალისწინებული ეგხ-ს მიახლოებითი მარშრუტი



2.2.2 მისასვლელი გზები

საპროექტო ტერიტორიებამდე გადაადგილებისთვის მთავარი სატრანსპორტო არტერია იქნება შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზა - ქუთაისი-წყალტუბო-ცაგერი-ლენტეხი-ლასდილი (შ-15). აღნიშნული გზა მიდის სააგრეგატო შენობამდე და ყორულდაშის სათავე ნაგებობამდე. ასევე ყორულდაშის ტოტის სადერივაციო-სადანნეო სისტემა უმეტესწილად მოეწყობა ამავე გზის გასწვრივ. ლენტეხიდან ცანამდე გზის მონაკვეთის სიგრძე 56 კმ-ია. ცანადან ყორულდაშის სათავემდე კი დაახლოებით 3,5 კმ-ია.

ქუთაისიდან ქალაქ ცაგერისა და ლენტეხისკენ მიმავალი საავტომობილო გზა ახლახანს გარემონტდა. მოდერნიზაციას საჭიროებს ლენტეხიდან ცანამდე 5 კილომეტრიანი მონაკვეთი, რომელიც ამ მომენტში მშენებლობის პროცესშია - მიმდინარეობს ბეტონის დაგების სამუშაოები. აღსანიშნავია რომ სამომავლოდ დაგეგმილია ამავე გზის რეაბილიტაცია ზემო სვანეთამდე -

მესტიის მუნიციპალიტეტის დასახლებულ პუნქტამდე - უშგული. აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ზესხო 1 ჰესის მშენებლობის დანყების მომენტში ყორულდაშის ტოტის მიმართულებით საავტომობილო გადაადგილების პრობლემა მინიმალური იქნება. გზები ზამთარში ხშირად იკეტება, განსაკუთრებით ცანას მიმართულებით და დროებითი ჩაკეტვას ექვემდებარება თოვლის, ზვავების, ქვათაცვენისა და მენყერების გამო, რაც მნიშვნელოვანი გასათვალისწინებელი ფაქტორია მშენებლობის ორგანიზაციის პროცესში. მეორად გზებზე წყაროებზე ყველა გადასასვლელზე ხიდები არ არის. ასევე გასათვალისწინებელია, რომ გზა, რომელიც აკავშირებს ქვემო და ზემო სვანეთს სოფელ ცანადან უშგულამდე დიდი პოპულარობით სარგებლობს ტურისტებში.

შედარებით რთული მდგომარეობაა ზესხოს სათავე ნაგებობის მიმართულებით გადაადგილების თვალსაზრისით. სოფ. ზესხომდე საკმაოდ რთული, გრუნტიანი საავტომობილო გზა გადის მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, საკმაოდ შემალლებულ ფერდობზე, მაშინ, როდესაც სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენი დაგეგმილია მდინარის მოპირდაპირე მხარეს. სათავეს განთავსების ტერიტორიამდე მისვლა ამჟამად მხოლოდ ფეხით ან ცხენებით არის შესაძლებელი. საჭირო იქნება მისასვლელის გზის მონყობა სადაწნეო მილსადენის მთლიან სიგრძეზე ამ ადგილებში საპროექტო მშენებლობებისა და სათავე კვანძის ექსპლუატაციისთვის. ახალი მისასვლელი გზის სიგრძე დაახლოებით იგივე იქნება, რაც ამ ხეობაში დაგეგმილი მილსადენის სიგრძე - ≈3,1 კმ.

ახალი გზების შესახებ ინფორმაცია (როგორც პარამეტრები, ასევე განლაგება) დაზუსტდება პროექტირების შემდგომ ეტაპზე და წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ანგარიშში. ნახაზებზე 2.2.2.1. მოცემულია არსებული და ახალი მისასვლელი გზების შესახებ წინასწარი ინფორმაცია.

ნახაზები 2.2.2.1. საპროექტო დერეფანში გადაადგილების მიახლოებითი მარშრუტები



2.2.3 მშენებლობის ორგანიზება

გასათვალისწინებელია საკმაოდ რთული კლიმატური პირობები, მოსამზადებელი და კეთილმოწყობის სამუშაოები, ელექტრომექანიკური აღჭურვილობის სამონტაჟო სამუშაოები და სხვ. წინამდებარე გარემოსდაცვით დოკუმენტში სამშენებლო სამუშაოების წარმოების მიახლოებით ხანგრძლივობად განსაზღვრულია 24 თვე (2,0 წელი). სამშენებლო სამუშაოების განმავლობაში დასაქმებული იქნება დაახლოებით 100 ადამიანი, რომელთა 70-80 პროცენტს ადგილობრივი მოსახლეობა წარმოადგენს. ცვლაში იმუშავენ დაახლოებით 70 ადამიანი.

სამშენებლო სამუშაოების ეტაპი გულისხმობს შემდეგს:

- სამშენებლო ბანაკების და სხვა დროებითი ინფრასტრუქტურის მოწყობა;
- მისასვლელი გზების კეთილმოწყობა (იხ. წინა პარაგრაფი);
- ძირითადი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა, მათ შორის:
 - სათავე ნაგებობების მშენებლობა, მათ შორის: სამშენებლო უბნის მომზადებისთვის წყლის დროებითი დერივაცია ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფის მიმართულებით;
 - მილსადენების მშენებლობა;
 - სააგრეგატო შენობის მშენებლობა;
- ელექტრომექანიკური აღჭურვილობის მონტაჟი;
- ელექტროგადამცემი ხაზის მშენებლობა (ობიექტი არ განიხილება მოცემულ გარემოსდაცვით დოკუმენტში. მისთვის წარმართება საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული დამოუკიდებელი პროცედურები);
- დასკვნითი სამუშაოები, მათ შორის ტერიტორიების მონქსრიგება და რეკულტივაცია.

2.2.3.1 სამშენებლო ბანაკები

სკოპინგის ეტაპზე სამშენებლო ბანაკის მოწყობისთვის მოიაზრება სამი ტერიტორია, სათავე და ძალური კვანძების მიმდებარედ:

1. ყორულდაშის სათავე კვანძის აღმოსავლეთით, აქ არსებული საავტომობილო გზის მომიჯნავედ, დაახლოებით 2000 მ² ფართობის ტერიტორია. კოორდინატები: X – 348353; Y – 4752171. მოსახლეობა (სოფ. ცანა) დაშორებულია 5,5 კმ და მეტი მანძილით. ბანაკი სავარაუდოდ მოემსახურება ყურულდაშის სათავე კვანძის და სადანწეო მილსადენის მშენებლობას;
2. სააგრეგატო შენობის ტერიტორია და დაახლოებით 1000 მ²-მდე ფართობის უბანი მის დასავლეთით. კოორდინატები: X – 349943; Y – 4747413. მოსახლეობა (სოფ. ცანა) დაშორებულია დაახლოებით 2,0 კმ და მეტი მანძილით. ბანაკი სავარაუდოდ მოემსახურება სააგრეგატო შენობის და ზესხოს ხეობაში გათვალისწინებული ინფრასტრუქტურის მშენებლობას;
3. ზესხოს ხეობაში, მისი სივიწროვიდან და ფერდობების მაღალი დახრილობიდან გამომდინარე მსხვილი სამშენებლო ბანაკის მოწყობის შესაძლებლობა ნაკლებია. თუმცა მცირე ზომის სამშენებლო მოედანი მოეწყობა სათავე კვანძის მიმდებარედ, მიახლოებითი კოორდინატები: X – 352009; Y – 4749867;

გარდა ამისა, შერჩეულია დაახლოებით 2700 მ² ფართობის ტერიტორია სოფ. ცანას სიახლოვეს, რომელიც შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს მასალების (მილსადენების) დროებითი დასაწყობებისთვის. ამ ტერიტორიის მიახლოებითი კოორდინატებია: X – 348591; Y – 4749415.

დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მიახლოებითი განლაგება მოცემულია სიტუაციურ სქემაზე და გენ-გეგმაზე. კვლევის ამ ეტაპზე შერჩეული ტერიტორიების Shape ფაილები თან ერთვის სკოპინგის ანგარიშს.

ბანაკისთვის შერჩეული სამივე ტერიტორია სახელმწიფო საკუთრებაშია და კერძო საკუთრებაში არსებული მიწის დროებითი გამოყენება მოსალოდნელი არ არის. ეს ტერიტორიები არ გამოირჩევა მცენარეული საფარის სიხშირით და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სიმძლავრით. არსებული ინფრასტრუქტურული ობიექტებიდან უნდა აღინიშნოს №N1 და 2 ბანაკების, ასევე დროებითი სასაწყობო ტერიტორიის მომიჯნავედ გამავალი შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზა - ქუთაისი-წყალტუბო-ცაგერი-ლენტეხი-ლასდილი. ბანაკი №3-ის სიახლოვეს (ანუ ზესხოს სათავე ნაგებობასთან) რაიმე ინფრასტრუქტურული ობიექტები წარმოდგენილი არ არის.

ბანაკის სახით შესაძლებელია გამოყენებული იყოს მხოლოდ ერთი მათგანი, ან სამივე მონაცვლეობით. გარდა ამისა, მშენებლობის ეტაპზე დროებითი ინფრასტრუქტურის ნაწილი გარკვეული პერიოდით შესაძლებელია განლაგდეს სანაყაროებისთვის გამოყოფილ ტერიტორიებზეც, გამონამუშევარი ფუჭი ქანების შეტანა-დასაწყობების სამუშაოების დაწყებამდე. ნებისმიერ შემთხვევაში ბანაკების დაზუსტებული ადგილმდებარეობა, შემადგენელი ინფრასტრუქტურა და აღნიშნულთან დაკავშირებული სხვა დამატებითი ინფორმაცია წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ეტაპზე. წინასწარ კი ცალსახად შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის მასშტაბების გათვალისწინებით, დროებითი ინფრასტრუქტურის განლაგების საკითხი მნიშვნელოვან სირთულეებთან და გარემოსდაცვით რისკებთან არ იქნება დაკავშირებული. აღსანიშნავია, რომ მუშა პერსონალის ღამით დარჩენისთვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივების საცხოვრებელი სახლები და მუდმივი საცხოვრებელი კონტეინერების გამოყენება არ იგეგმება.

ბანაკზე გათვალისწინებულია საწყობების, მექანიკური საამქროს, საოფისე კოტეჯების, საწვავის და წყლის რეზერვუარების, ღია ავტოსადგომის მოწყობა. ასევე შესაძლებელია განვიხილოთ ბეტონის მინი ქარხნის მოწყობაც, რომლის მწარმოებლურობა იქნება დაახლოებით 30 მ³/სთ. ბეტონის დამზადებისთვის საჭირო ინერტული მასალები შემოტანილი იქნება მზა სახით. აქედან გამომდინარე სამსხვრევი საამქროს მოწყობა არ განიხილება.

ბანაკის სასმელი წყალმომარაგება მოხდება ადგილობრივი წყაროს წყლებიდან ან გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი. სამეურნეო დანიშნულებით კი წყალი აღებული იქნება მდინარეებიდან ყორულდაში და ზესხო. ბანაკებზე ან სამშენებლო მოედნებზე მოეწყობა რეზერვუარები წყლის მარაგის შესაქმნელად. სამშენებლო სამუშაოებში, ცვლაში დასაქმებული ადამიანების რაოდენობის (დაახლოებით 70 ადამიანი) და ერთ ადამიანზე წყლის ხარჯის (45 ლ/კაცი/დღ) გათვალისწინებით სულ გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება 3150 ლ/დღ. (≈945 მ³/წელ). საპირფარეო მოწყობა საასენიზაციო ორმოზე (გამოყენებული ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვება გათვალისწინებული არ არის). ორმო დაიცილება საასენიზაციო მანქანის გამოყენებით, შევსების შესაბამისად. სამეურნეო-ფეკალური წყლების მიახლოებითი რაოდენობა იქნება 2,8 მ³/დღ და 850 მ³/წელ

წყლის გამოყენება საჭირო იქნება ბეტონის დამზადებელი მინი ქარხნის ფუნქციონირებისთვის. 1 მ³ ბეტონის ნარევის დამზადებისთვის წყლის მიახლოებითი რაოდენობა შეადგენს 0,3 მ³-ს. ბეტონის კვანძის წარმადობის (30 მ³/სთ.) და მუშაოების მიახლოებითი ხანგრძლივობის (150 დღ/წელ და 8 სთ/დღ) გათვალისწინებით, წყლის ხარჯი იქნება: 10800 მ³/წელ. ბეტონის კვანძის ფუნქციონირების დროს ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება.

2.2.3.2 მისასვლელი გზების კეთილმოწყობა

მშენებლობის პროცესში გამოყენებული არსებული და ახალი მისასვლელი გზების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია წინა პარაგრაფში. გზების კეთილმოწყობის პროცესში გამოყენებული იქნება ექსკავატორი და ბულდოზერი. აღსანიშნავია, რომ სადანწეო მილსადენის ტრასა ასევე გამოყენებული იქნება როგორც მისასვლელ გზის დერეფანი ცალკეულ სამშენებლო მოედნებამდე.

2.2.3.3 ძირითადი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა და ელექტრომექანიკური აღჭურვილობის მონტაჟი

ჰესის ძირითადი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა გულისხმობს საექსკავაციო და რკინა-ბეტონის სამუშაოებს. ცხრილში 2.2.3.3.1. მოცემულია ჰესის ძირითადი სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების მოცულობები წინასწარი პროექტის მიხედვით.

ცხრილი 2.2.3.3.1. ჰესის სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების მოცულობები

#.	სამუშაოების დასახელება	ზომის ერთ.	სამუშაოების მოცულობა	
			ზესხოს ტონი	ყორულდაშის ტონი
I. სათავე კვანძი				
1	წყალგადასაშვები კაშხალი, სარეცხელა, წყალჩამქრობი ჭა, რისბერმა, ძირული			
1.1	მიწის სამუშაოები	მ ³	830	1230
1.2	ბეტონისა და რკინაბეტონის (რ/ბ) სამუშაოები	მ ³	490	575
1.3	ფოლადის კონსტრუქციები	ტ	2,6	2,6
2	წყალმიმღები, თევზსავალი			
2.1	მიწის სამუშაოები	მ ³	270	270
2.2	ბეტონისა და რ/ბ სამუშაოები	მ ³	185	165
2.3	ფოლადის კონსტრუქციები	ტ	2,6	2,6
3	სალექარი, სადანწეო კამერა			
3.1	მიწის სამუშაოები	მ ³	885	885
3.2	ბეტონისა და რ/ბ სამუშაოები	მ ³	320	360
3.3	ფოლადის კონსტრუქციები	ტ	2,6	2,6
II. სადანწეო მილსადენი				
4	ტრანშეა			
4.1	მიწის სამუშაოები	მ ³	41200	45900
5	თარო			
5.1	მიწის სამუშაოები	მ ³	13200	15700
6	ფოლადის მილი			
6.1	მილი+ ტრანსპორტირება	მ	3100	5300
6.2	შედუღება და მონტაჟი	ცალი	400	550
6.3	ანტიკოროზიული საფარი	მ ²	13850	23650
III. სააგრეგატო შენობა				
7	ჰესის შენობა			
7.1	მიწის სამუშაოები	მ ³	700	610
7.2	ბეტონისა და რკინა-ბეტონის (რ/ბ) სამუშაოები	მ ³	600	370
7.3	ფოლადის კონსტრუქციები	ტ	2,6	2,6
7.4	საჰაერო მოცულობა	მ ³	3500	3200
8	ჰიდროძალოვანი აღჭურვილობა			
8.1	ჰიდროძალოვანი აღჭურვილობა	კვტ	7500	13000

9	წყალსარინი არხი			
9.1	მიწის სამუშაოები	მ ³	550	595
9.2	ბეტონისა და რკინა-ბეტონის (რ/ბ) სამუშაოები	მ ³	25	30

მიწის სამუშაოების შედეგად საპროექტო ღერეფანში (ძირითადად მილსადენის ღერეფანში) ამოღებული/ჩამოჭრილი იქნება დაახლოებით 250 000 მ³ მოცულობის კლდოვანი და არაკლდოვანი გრუნტი. აქედან დაახლოებით 70% გამოყენებული იქნება უკუყრილების სახით, ქვაყრილების და მოსამზადებელი ფენის მოსაწყობად, ასევე გზების მონესრიგებისთვის და სხვადასხვა დაზიანებული უბნების აღდგენისთვის. გამომდინარე აღნიშნულიდან, წინასწარი შეფასებით მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი გამონამუშევარი ფუჭი ქანების მოცულობა იქნება დაახლოებით 75-80 ათასი მ³.

2.2.3.4 გამონამუშევარი ფუჭი ქანების მართვა

წინასწარი ანალიზით გამონამუშევარი ფუჭი ქანების განთავსებისთვის შერჩეულია შემდეგი სავარაუდო ტერიტორიები:

1. ყურულდაშის სათავე კვანძის მიმდებარედ, ასევე არსებულ საავტომობილო გზასთან. X – 348302; Y – 4751650. მიახლოებითი ფართობი 6800 მ²;
 2. ყურულდაშის სადანწეო მილსადენის ღერეფანის სანყისი მონაკვეთის მომიჯნავედ, სოფ. ცანას ჩრდილოეთით (დაშორება - ≈4,2 კმ), ასევე არსებულ საავტომობილო გზასთან. X – 348302; Y – 4751650. მიახლოებითი ფართობი 7000 მ²;
 3. ყურულდაშის სადანწეო მილსადენის ღერეფანის შუა მონაკვეთის მომიჯნავედ, სოფ. ცანას სამხრეთით (დაშორება - ≈670 მ), ასევე არსებულ საავტომობილო გზასთან. X – 348749; Y – 4748592. მიახლოებითი ფართობი 5200 მ²;
 4. სააგრეგატო შენობის განთავსების ადგილიდან ჩრდილო-დასავლეთით, სადანწეო მილსადენის და საავტომობილო გზის მომიჯნავედ. ეს სანაყარო ტერიტორია გაყოფილია ორ ნაწილად (ა და ბ) და გამოყენებული იქნება გზის ორივე მხარეს არსებული ტერიტორიის ნაწილი. საერთო ჯამში ამ სანაყაროს მიახლოებითი ფართობია 11 000 მ²;
 5. სააგრეგატო შენობის განთავსების ადგილის სამხრეთ ნაწილი. კოორდინატები: X – 349973; Y – 4747390. მიახლოებითი ფართობი 500 მ²;
 6. ზესხოს სადანწეო მილსადენის ღერეფანის სანყისი მონაკვეთის მომიჯნავედ, მილსადენსა და მდინარეს შორის. მიახლოებითი კოორდინატები: X – 351484; Y – 4749482. მიახლოებითი ფართობი 4000 მ²;
 7. ზესხოს სათვე ნაგებობის მიმდებარედ. მიახლოებითი კოორდინატები: X – 352023; Y – 4749883. მიახლოებითი ფართობი 300 მ²;
- ზესხოს ხეობაში, მისი სივიწროვიდან გამომდინარე სანაყაროებისთვის ხელსაყრელი სხვა ტერიტორიების შერჩევა კვლევის ამ ეტაპზე ვერ მოხერხდა. თუმცა გზმ-ს ეტაპზე შესაძლებელია გამოვლინდეს სხვა დამატებითი ვარიანტებიც, რათა აქ გათვალისწინებული მილსადენის მშენებლობისას წარმოქმნილი ფუჭი გამონამუშევარი ქანების ტრანსპორტირების მანძილები შეძლებისდაგვარად შემცირდეს.

კვლევის ამ ეტაპზე შერჩეული ტერიტორიების Shape ფაილები თან ერთვის სკოპინგის ანგარიშს. სავარაუდო სანაყაროების ადგილდებარეობა დატანილია სიტუაციურ სქემაზე და გენ-გეგმაზე.

სანაყაროების ტერიტორიების შერჩევისას უმთავრესი კრიტერიუმები იყო: მცენარეული და ნიადაგოვანი საფარის სიმწირე, სახელმწიფო კუთვნილება (სატყეო ფონდის გარდა), მოსახლეობიდან დაშორება, გადაადგილების და მისადგომობის ხელსაყრელობა, სტაბილური გეოლოგიური გარემო და მისაღები რელიეფი. ეს კრიტერიუმები თითქმის ყველა შერჩეული ნაკვეთისთვის დაკმაყოფილებულია.

სანაყაროების მოსაწყობად წინასწარ შერჩეული ტერიტორიების საერთო ფართობი დაახლოებით 35 000 მ²-ს შეადგენს, რაც დამაკმაყოფილებელია გამონამუშევარი ფუჭი ქანების საშუალოდ 2,0 მ სიმაღლის ნაყარის გათვალისწინებით. ამასთან ერთად გამორიცხული არ არის გზმ-ს ეტაჰზე დეტალური კვლევის პროცესში გამოიკვეთოს სანაყაროების ადგილმდებარეობის უკეთესი ვარიანტები (ზემოთ მოყვანილი კრიტერიუმების გათვალისწინებით). აქედან გამომდინარე სანაყაროების ადგილმდებარეობის და ფართობების შესახებ დაზუსტებული ინფორმაცია წარმოდგენილი იქნება კვლევის შემდგომ ეტაჰზე.

აღსანიშნავია, რომ სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორიების ნაწილი სავარაუდოდ გამოიყენება ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ, შინაური ცხოველების საძოვრად. მიწის სამუშაოები და ამ სამუშაოების შედეგად ექსკავირებული მასალის მართვა განხორციელდება ისე, რომ მაქსიმალურად შენარჩუნდეს ადგილობრივი მოსახლეობის ხელმისაწვდომობა საძოვრებზე და ადგილი არ ჰქონდეს ნეგატიურ სოციალურ ზემოქმედებას. აღნიშნული მიზნით გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში მაქსიმალურად უზრუნველყოფილი იქნება მოსახლეობის და შინაური ცხოველების თავისუფალი გადაადგილების შესაძლებლობა. ცალკეულ შემთხვევაში გადაადგილების შეფერხების რისკების შესახებ სათანადო ინფორმაცია მიენიჭება ადგილობრივ მოსახლეობას და გაენგვათ დახმარება ალტერნატიული საშუალებების მოძიებაში;
- ექსკავირებული მასალის მართვა განხორციელდება ისე, რომ არ მოხდეს სანაყაროებისთვის გამოყოფილი ტერიტორიების ერთიანად ათვისება: სანაყაროების პერიმეტრი პირობითად დაიყოფა უბნებად და თითოეულ უბანს განკუთვნილი იქნება კონკრეტული სამშენებლო მოედნიდან ექსკავირებული მასალის დასაწყობებისთვის. გარკვეულ უბანზე პირველი ფენის (მსხვილფრაქციული მასალა) დასაწყობების შემდგომ, ზემოდან განთავსდება შედარებით მცირე ზომის მასალა და ასე შემდეგ, სანამ ნაყარი არ მიაღწევს დასაშვებ სიმაღლეს. პარალელურ რეჟიმში განხორციელდება ყოველი დასაწყობებული ფენის დატკეპნა. სანაყაროების გარკვეული უბნის შევსების შემდგომ მოხდება მისი ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მოწყობა. ექსკავირებული მასალის დასაწყობება გაგრძელდება სხვა უბანზე. თითოეული უბნის ათვისების დროს მოსახლეობას ექნება შესაძლებლობა საძოვრად გამოიყენოს სანაყაროსთვის მონიშნული სხვა უბნები (უსაფრთხოების გათვალისწინებით);
- მნიშვნელოვანია, რომ სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში ექსკავირებული მასალის ნაწილი პარალელურად გამოყენებული იქნება გზების მოწესრიგებისთვის, ჰესის სააგრეგატო შენობის ვაკისის მოწყობისთვის, ნაპირსამაგრი სამუშაოებისთვის და სხვა. რაც ხელს შეუწყობს სანაყაროების ეტაჰობრივ ათვისებას და საძოვრებზე ხელმისაწვდომობას.

საჭიროების შემთხვევაში სანაყაროებს მდინარის მხარეს ჩაუტარდება შესაბამისი ნაპირდამცავი სამუშაოები.

2.2.3.5 სათავე კვანძების უბნებზე წყლის დროებითი ღერძივაცია

სათავე წყალმიმღები ნაგებობების მშენებლობა საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია და ის განხორციელდება სხვა ნაგებობების მშენებლობის პარალელურად. პირველი რიგის ამოცანა იქნება მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის არიდება სამუშაო უბნებისგან. ამ მიზნით წინასწარი პროექტის მიხედვით ორივე სათავე ნაგებობაზე გამოიყენებული იქნება დროებითი სადერივაციო არხები. ვინაიდან ზესხოს და ყორულდაშის სათავე ნაგებობების კონსტრუქციული

მასსიათებლები და ზომები იდენტიფიცირება, დროებითი დერივაცია განხორციელდება ანალოგიური მეთოდებით:

დროებითი არხი მოწყობა მდინარის კალაპოტის მარცხენა მხარეს და მისი საშუალებით მოხდება წყლის ხარჯის გატარება სამუშაო უბნის გვერდის ავლით ქვედა დინების მიმართულებით. სათავე ნაგებობის I ეტაჟის სამშენებლო სამუშაოები დაიწყება მარჯვენა მხარეს გათვალისწინებული წყალსაგდების და თევზსავალის მშენებლობით. სამშენებლო უბნები დაცული იქნება ზედა ბიფეში მოწყობილი დროებითი დამბის (ე.წ. კოფერდამი) საშუალებით. ჩამოთვლილი კონსტრუქციების მოწყობის შემდგომ წყლის ბუნებრივი ნაკადი გადაერთვება სათავე ნაგებობის უკვე აშენებულ წყალსაგდებ ნაწილზე და ასევე თევზსავალ ნაგებობაზე, მოხდება დროებითი სადერივაციო არხის დემონტაჟი. მშენებლობის II ეტაჟი გაგრძელდება კალაპოტის მარცხენა მხარეს, კერძოდ მოწყობა დამბის დანარჩენი ნაწილი, სალექარი, წყალმიმღები.

2.2.3.6 მშენებლობის დასკვნითი სამუშაოები

სამშენებლო სამუშაოების დასკვნით ეტაჟს წარმოადგენს ტერიტორიების მოწესრიგება და საჭირო ადგილების რეკულტივაცია. ამ სამუშაოების ფარგლებში მოხდება ყველა დროებითი ნაგებობის დემონტაჟი, ნარჩენების გატანა. მოხდება ექსკავაციის სამუშაოების პროცესში დაზიანებული უბნების აღდგენა - ტრანშეების, ორმოების ამოვსება, გზების მოწესრიგება. ყველა სამუშაო უბანზე, რომელიც არ არის რეკულტივირებული, მოხდება წინასწარ მოხსნილი ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოწყობა და ისეთ მდგომარეობაში დატოვება, რაც ხელს შეუწყობს ბუნებრივი მცენარეული საფარის ხელახალ წარმოქმნას, ასევე გამოყენებული იქნება შესაბამის დრენირება და ეროზიის პრევენციული ღონისძიებები.

სარეკულტივაციო სამუშაოები ძირითადად განხორციელდება სამშენებლო ბანაკებისა და გამონამუშევარი ფუჭი ქანების განთავსებისთვის მოწყობილ სანაყაროებზე. ასევე აღდგენას ექვემდებარება ყველა ძირითადი სამშენებლო მოედანის (სათავე ნაგებობების და სააგრეგატო შენობის განთავსების ადგილები) მიმდებარე, მშენებლობის პროცესში დაზიანებული ტერიტორიები. სააგრეგატო შენობის პერიმეტრზე მოხდება მწვანე ნარგავების გაშენება.

2.2.4 ჰესის ექსპლუატაციის პირობები

ზესხო 1 ჰესის სასიცოცხლო ციკლი, გეგმიური სარემონტო-სარეაბილიტაციო სამუშაოების გათვალისწინებით, გაგრძელდება 50 წელი და მეტი პერიოდის განმავლობაში.

ჰესი იმუშავებს წელიწადში 365 დღის განმავლობაში. ჰესის მუშაობის დატვირთვის ყოველთვიური მაჩვენებლები, 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯის პირობებში მოცემულია დიაგრამებზე 2.2.1.1. თუმცა ელექტროენერჯის გამომუშავება პირდაპირ დამოკიდებული იქნება სათავე ნაგებობის კვეთში მდინარის ბუნებრივ მოდინებაზე, ვინაიდან მას არ ექნება წყლის დაგროვების შესაძლებლობა. წყალმცირე პერიოდებში უპირატესობა მიენიჭება წყლის თევზსავალის საშუალებით გატარებას. ასეთ შემთხვევაში შესაძლებელია მოხდეს ჰესის მთლიანად გაჩერება ან ჰიდროტურბინების დატვირთვის მინიმუმამდე შემცირება. აქვე აღსანიშნავია, რომ პროექტის მიხედვით შერჩეული იქნება საკმაოდ მაღალი ეფექტურობის მქონე ჰიდროტურბინები, რომლებსაც დაბალი ხარჯის პირობებშიც კი ექნებათ შესაძლებლობა გამოიმუშაონ ელექტროენერჯია. ასევე ჰესის შეჩერება შესაძლებელია მოხდეს განსაკუთრებით რთულ კლიმატურ და მეტეოროლოგიურ პირობებში, სხვადასხვა გაუთვალისწინებელ შემთხვევებში.

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში მუდმივად დასაქმებული იქნება დაახლოებით 30 ადამიანი. დღეში სადგურზე იმორიგევენს საშუალოდ 15 ტექნიკური და დამხმარე პერსონალი.

ჰესის სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყალმომარაგება მოხდება ადგილობრივი წყაროს წყლების დაკაპტაჟების გზით ან სააგრეგატო შენობის მიმდებარედ გაყვანილი იქნება ჭაბურღილი. საჭიროების შემთხვევაში სააგრეგატო შენობაში მოხდება წყლის სამარაგო რეზერვუარის მოწყობა. ექსპლუატაციის პროცესში დასაქმებული ადამიანების რაოდენობის, 24 სთ-იანი მუშაობის რეჟიმის და ერთ ცვლაში (8 სთ) წყლის ხარჯის (45 ლ/კაცი) გათვალისწინებით სულ გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება: $15 \times 45 \times 3 = 2025$ ლ/დღლ. (≈ 740 მ³/წელ).

ამ ეტაპზე განიხილება, რომ ჰესის სააგრეგატო შენობაში მოწყობილი საპირფარეშო დაუკავშირდეს დაახლოებით 10 მ³ ტევადობის საასენიზაციო ორმოს. ორმო დაიკლება საასენიზაციო მანქანის გამოყენებით, შევსების შესაბამისად. 10%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით სამეურნეო-ფეკალური წყლების მიახლოებითი რაოდენობა იქნება: 1,8 მ³/დღლ და 665 მ³/წელ. იმ შემთხვევაში თუ გადაწყვეტილი იქნა ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა, უზრუნველყოფილი იქნება გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების პროცედურის გავლა.

2.3 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობისა და მისი განხორციელების ადგილის შესახებ ალტერნატივების შესახებ

წინასწარი კვლევის ეტაპზე - სკოპინგის ანგარიშში განხილული იქნა შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- არაქმედების, ანუ ნულოვანი ალტერნატივა;
- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ტიპის და მათი განლაგების ადგილმდებარეობის რამდენიმე ალტერნატივა;
- რეგულირებადი ჰესის მოწყობის ალტერნატივა;
- სამშენებლო ბანაკების და სანაყაროების მოწყობის რამდენიმე ალტერნატივა.

სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვის ეტაპზე, დაინტერესებული მხარეების წინადადებების საფუძველზე შესაძლებელია გამოიკვეთოს პროექტის სხვა ალტერნატიული ვარიანტები, რომლებიც განხილული და შეფასებული იქნება გზმ-ს ეტაპზე.

2.3.1 არაქმედების ალტერნატივა

არაქმედების ალტერნატივის ანალიზი ეს არის ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური შედეგების შედარების საშუალება პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმის სცენარის შემთხვევაში.

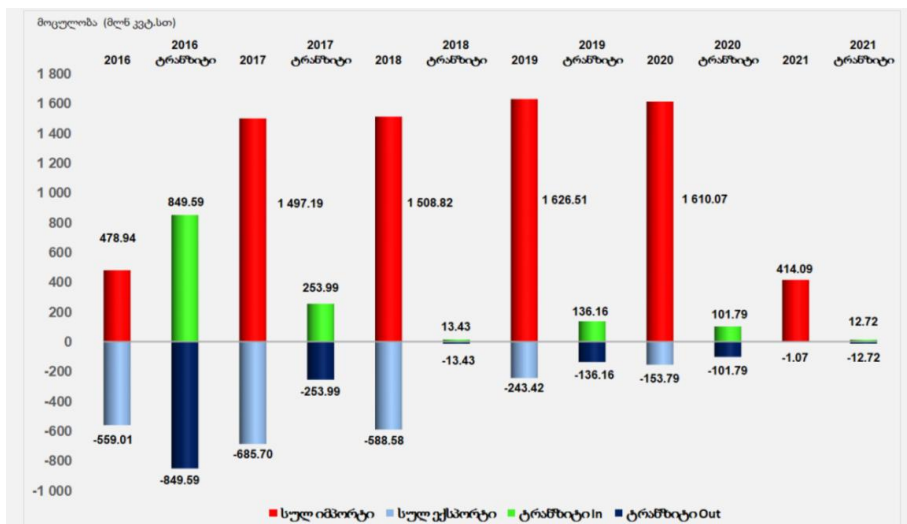
მოცემული პროექტი, რომელიც ითვალისწინებს მდინარეების ზესხოს და ყორულდაშის ენერგეტიკული მიზნით ათვისებას, გამოიწვევს გარკვეულ ნეგატიურ ზეგავლენას ბუნებრივ გარემოზე, მათ შორის ზემოქმედების დიდი ნაწილი რეალიზდება პროექტის სანყის ეტაპზევე, რომელიც გულისხმობს სამშენებლო სამუშაოების ინტენსიურ წარმოებას: ადგილი ექნება სამშენებლო დერეფანში ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავებას, ემისიებს და ხმაურის გავრცელებას. ცალკეულ მონაკვეთებში შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურებას და ა.შ. ობიექტის ოპერირების ეტაპზე მნიშვნელოვანია წყლის გარემოზე ზემოქმედების საკითხი. პროექტზე უარის თქმა ნეგატიურ ანთროპოგენურ ზემოქმედებებთან არ იქნება დაკავშირებული.

⁷ საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ა.გ.

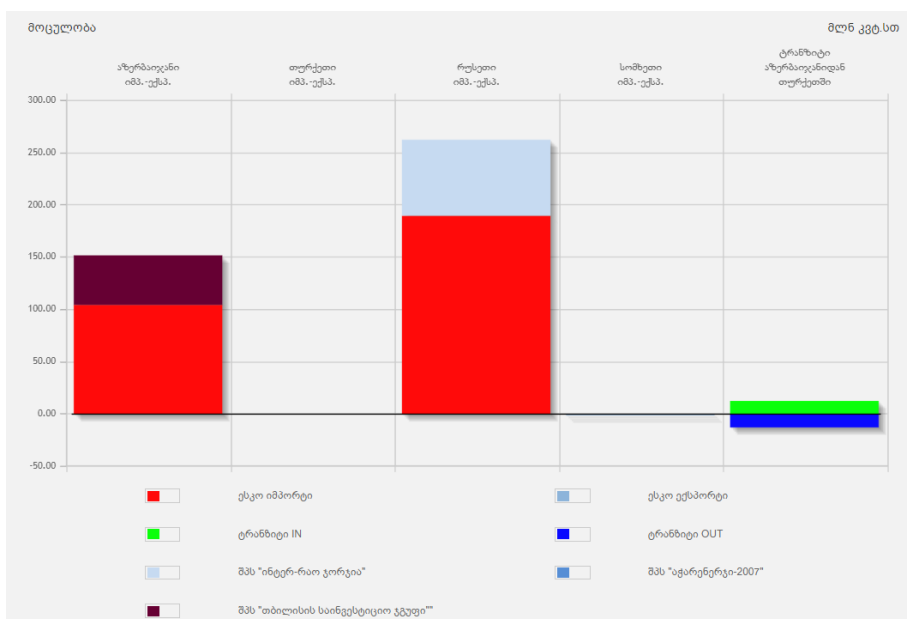
მეორეს მხრივ მხედველობაში უნდა მივიღოთ სოციალურ-ეკონომიკური საკითხები. მათ შორის გათვალისწინებული უნდა იქნას პროექტის განხორციელებით მიღებული სარგებელი ქვეყნის და რეგიონალური მასშტაბით:

არსებობს მოსაზრება, რომ დღეისათვის საქართველოში მოქმედი ენერგობიზნესი აკმაყოფილებს ელექტროენერჯის შიდა მოთხოვნილებას და ახალი ობიექტების მშენებლობის საჭიროება არ არსებობს. თუმცა ოფიციალური სტატისტიკით (იხ. ნახაზი 2.3.1.1.) დასტურდება, რომ საქართველოს ეკონომიკური ზრდის პარალელურად საგრძნობლად იმატებს შიდა მოხმარება. მოხმარების ზრდა საგრძნობლად უსწრებს ელექტროენერჯის შიდა წარმოების ზრდას და დანაკლისი იმპორტით ივსება. მათ შორის უდიდესი წილი რუსეთიდან იმპორტირებულ ელექტროენერჯიაზე მოდის (იხ. ნახაზი 2.3.1.2.). პარალელურად ხდება ელექტროენერჯის ექსპორტის შემცირება. ეს ყველაფერი ადვილად შესამჩნევია ეკონომიკური აქტივობის თვალსაზრისით საკმაოდ რთულ, ბოლო 2 წლიან პერიოდშიც კი (ჰანდეშის პირობებში).

ნახაზი 2.3.1.1. ელექტროენერჯის იმპორტ-ექსპორტის სტატისტიკა 2015-2020 წლებში (წყარო: ელექტროენერჯეტიკული ბაზრის კომერციული ოპერატორის (ესკო))

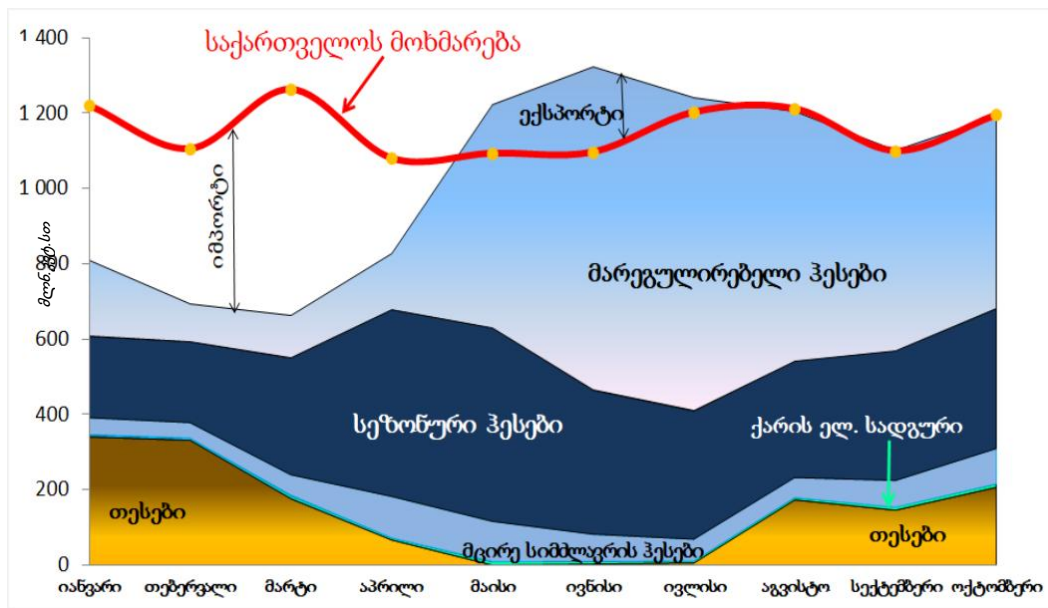


ნახაზი 2.3.1.2. ელექტროენერჯის იმპორტ-ექსპორტის სტატისტიკა ქვეყნების მიხედვით 2021 წლის იანვარში (წყარო: ელექტროენერჯეტიკული ბაზრის კომერციული ოპერატორის (ესკო))



ელექტროენერჯის შიდა წარმოების დიდი ნაწილი ჰიდროსადგურებზე მოდის. აქედან გამომდინარე, შიდა წარმოება სეზონურობით ხასიათდება. წარმოება ყველაზე მაღალია აპრილიდან აგვისტოს ჩათვლით, როდესაც მდინარეებში წყლის დონე მატულობს. იმპორტირებულ ელექტროენერჯიაზე დამოკიდებულება განსაკუთრებით იზრდება დეკემბერი-მარტის პერიოდში. ეს ის პერიოდია, როდესაც შიდა მოხმარება იზრდება, ხოლო მდინარეებში წყლის დონის კლების გამო ჰიდროსადგურების მიერ ელექტროენერჯის გამომუშავება მცირდება. იმპორტირებულ ელექტროენერჯიაზე მაღალი მოთხოვნილება დასტურდება 2021 წლის ათი თვის სტატისტიკითაც (იხ. ნახაზი 2.3.1.3.). აქვე აღსანიშნავია, რომ შიდა წარმოების დიდი წილი მოდის თბოელექტროსადგურებზე, რომლებიც ფუნქციონირებენ იმპორტირებულ სანვაზე.

ნახაზი 2.3.1.3. საქართველოს ელექტროენერჯის ფაქტური ბალანსი 2021 წლის მდგომარეობით (წყარო: ელექტროენერჯეტიკული ბაზრის კომერციული ოპერატორის (ესკო))



ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ საქართველოში ელექტროენერჯის წარმოებასა და მოხმარებას შორის არსებული უარყოფითი ბალანსი (დეფიციტი) იზრდება. შედეგად, იზრდება იმპორტირებული ელექტროენერჯის წილი და უცხო ქვეყნების ელექტროენერჯიაზე დამოკიდებულება. ადვილად სავარაუდოა, რომ მდგომარეობა კიდევ უფრო დამძიმდება მომდევნო წლებში, დაგეგმილი ეკონომიკური ზრდის და მთავრობის მიერ დანონსებული სხვადასხვა ეკონომიკური პროექტების განხორციელების პირობებში. აქედან გამომდინარე აუცილებელია შიდა წარმოების ზრდის ტემპის გააქტიურება, რათა იმპორტზე დამოკიდებულება შემცირდეს. ეს კი თავის მხრივ დადებითად იმოქმედებს ქვეყნის ფინანსურ-ეკონომიკურ განვითარებაზე და რაც მთავარია გაამყარებს ენერგოდაამოუკიდებლობას.

ზესხო 1 ჰესის საშუალო წლიური გამომუშავება 100 გვტ/სთ-ია, დადგმული სიმძლავრე - 20,3 მგვტ. იგი შეიძლება მიეკუთვნოს საშუალო ზომის ჰესების კატეგორიას. ამ პარამეტრებით ობიექტი რა თქმა უნდა გარდამტეხ როლს ვერ ითამაშებს შიდა წარმოების ზრდის თვალსაზრისით, თუმცა სხვა ანალოგიურ პროექტებთან (მათ შორის მდინარეებზე ზესხო და ცხენისწყალი დაგეგმილი ჰესები) ერთად თავის მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს იმპორტ-ექსპორტის დინამიკის გაუმჯობესებაში. მნიშვნელოვანია, რომ მდ.მდ. ზესხოს და ყორულდაშის ბუნებრივი ჩამონადენი ჰესის საკმაოდ ატვირთვით ფუნქციონირების საშუალებას იძლევა ზემოაღნიშნულ დეფიციტურ სეზონზეც (იხ. ნახაზები 2.2.1.1. - ზესხო 1 ჰესის სიმძლავრისა და გამომუშავების ყოველთვიური მაჩვენებლები).

რაც შეეხება პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი სოცო-ეკონომიკურ ეფექტს რეგიონალურ და ადგილობრივ დონეზე:

პროექტის საინვესტიციო ღირებულება დაახლოებით 14 მლნ აშშ დოლარია (იხ. ცხრილი 2.2.1.1.). პროექტი დახლოებით 3 წლიანია და შესაბამისად წლიურად ინვესტირებული იქნება საშუალოდ 4,7 მლნ აშშ დოლარი. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის ბოლო ხუთი წლის გასაშუალოებული მონაცემებით რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთის რეგიონში წლიურად დაახლოებით 9,1 მლნ აშშ დოლარის ინვესტიაცია ხორციელდება. ამ პარამეტრით რეგიონი ერთ-ერთ ბოლო ადგილზეა საქართველოს მასშტაბით. ლენტეხის მუნიციპალიტეტი კიდევ უფრო ცუდ მდგომარეობაში იმყოფება როგორც ეროვნულ, ასევე რეგიონალურ ჯრილში. აღნიშნულის შესაბამისად პროექტის განხორციელება რეგიონში ინვესტიციებს მინიმუმ 50%-ით გაზრდის. ეს ინვესტიცია განსაკუთრებული სტიმული იქნება შემოსავლების ზრდისთვის კონკრეტულად ლენტეხის მუნიციპალიტეტში, რომლის ეკონომიკური განვითარების დონე მნიშვნელოვნად ჩამორჩება ქვეყნის და რეგიონის სხვა თვითმმართველ ერთეულებს. ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ მხოლოდ ქონების გადასახადის სახით მუნიციპალიტეტის ბიუჯეტში წლიურად შევა დაახლოებით 500 ათასი ლარი. ეს თანხა კი მუნიციპალიტეტის სხვადასხვა სოციალურ-ეკონომიკურ პროექტებს მოხმარდება.

როგორც სოციალურ-ეკონომიკური ფონის დახასიათებიდან ჩანს (იხ. პარაგრაფი 2.1.7.), პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მოსახლეობის ცხოვრების პირობები საკმაოდ რთულია. თვალნათელია დემოგრაფიულ მდგომარეობასთან დაკავშირებული საფრთხეები - მიმდებარე სოფლები პრაქტიკულად დაცარიელებულია და ასეთივე რისკის ქვეშ დგას დაბა ლენტეხის სიახლოვეს არსებული დასახლებები. აქედან გამომდინარე გადაუდებელ აუცილებლობას წარმოადგენს ისეთი სოციალურ-ეკონომიკური პროექტების განხორციელება, რომელიც შეამცირებს მიგრაციის უარყოფით დინამიკას და სიღარიბის მაჩვენებელს.

პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი სარგებელის გარდა აუცილებელია მიმოვიხილოთ მისი განუხორციელებლობის შემთხვევაში თუ რა პერსპექტივა გააჩნია საკვლევ არეალში დღეისათვის არსებულ სოციალურ-ეკონომიკურ თუ ბუნებრივ გარემოს:

მდ. ცხენისწყლის ხეობის ზედა წელში ჰიდროენერგეტიკული პროექტების განვითარების გარდა, სხვა სახის ეკონომიკურ საქმიანობებად შეიძლება მოიაზრობდეს: ტურიზმი, ხე-ტყის და ინერტული მასალების მოპოვება და სხვა. ასევე აღსანიშნავია, დარიშხანის მოპოვება და გამდიდრება (იხ. პარაგრაფი 2.1.7.5.1.). ერთის მხრივ ჩამოთვლილი აქტივობები ვერ იქნება ისეთივე მყისიერი და ამავე დროს გრძელვადიანი ეკონომიკური სარგებლის მომტანი, როგორც ადგილობრივ რესურსებზე დაფუძნებული ჰიდროენერგეტიკული ობიექტის მშენებლობა-ექსპლუატაცია. მეორეს მხრივ კი ზემოაღნიშნული ალტერნატიული საქმიანობების უპირატესობა გარემოსდაცვითი თვალსაზრისითაც ვერ იქნება გარდაუვალი მოცემულობა, ვინაიდან ისინიც არანაკლებ საჭიროებენ ადგილობრივ ეკოლოგიაში ჩარევას. განსაკუთრებით ეს შეიძლება ითქვას დარიშხანის მოპოვება-გამდიდრებაზე, რომელიც ეკონომიკურად გაუმართლებელი და გაცილებით მაღალი გარემოსდაცვითი რისკების მატარებელია. შესაბამისად განსახილველი პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაშიც კი არ არის გამორიცხული უახლოეს წლებში ადგილი ჰქონდეს გარემოს ცალკეულ კომპონენტებზე უფრო მნიშვნელოვან და შეუქცევად ზემოქმედებას, მათ შორის წყლის, ტყის თუ სხვა მიწის რესურსების ათვისებას, ბიომრავალფეროვნების შემოფოთებას და ა.შ. თუმცა ესეც მხოლოდ მაშინ, თუ ამ მიმართულებებით ჩაიდება მოცულობითი ინვესტიციები. ხოლო სხვა შემთხვევაში რეგიონში უარყოფითი დემოგრაფიული მდგომარეობა შეუქცევადი და შეიძლება ითქვას კატასტროფული გახდება.

აქვე ხაზგასასმელია, რომ ჩამოთვლილი ალტერნატიული აქტივობების გარემოსდაცვითი ვალდებულებები მცირეა, ვიდრე განსახილველი ობიექტის (ჰიდროელექტროსადგური, რომელსაც გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ვალდებულება გააჩნია). განსახილველი პროექტის შემთხვევაში გარემოსდაცვითი და სოციალურ-ეკონომიკური ვალდებულებების შესრულების და ასევე დაინტერესებული პირების მიერ კონტროლის ხარისხი გაცილებით მაღალი იქნება.

ზემოაღნიშნული გარემოებებიდან გამომდინარე ვთვლით, რომ ზესხო 1 ჰესის მშენებლობის გზით ადგილობრივი ჰიდრო-პოტენციალის ათვისება შეიძლება ჩაითვალოს ადგილობრივი სოციალურ-ეკონომიკური პირობების გაუმჯობესების რეალისტურ საშუალებად. ათეული ადგილობრივი მოსახლის პროექტში ჩართულობაც კი მნიშვნელოვნად შეასუსტებს მიგრაციის უარყოფით დინამიკას, უმუშევრობის და სიღარიბის მაღალ მაჩვენებელს. სოციალურ საკითხებზე ასევე დადებით ირიბ გავლენას იქონიებს ადგილობრივი გზების მდგომარეობის გაუმჯობესება, სხვადასხვა სოციალური თუ ინფრასტრუქტურული პროექტების დაფინანსება, რაც მსგავსი საქმიანობებისთვის არის დამახასიათებელი. ყოველივე ეს შეამცირებს ადგილობრივ თუ ცენტრალურ ბიუჯეტზე დამოკიდებულებას, რაც აისახება ხეობის და მიმდებარე სოფლების მოსახლეობის კეთილდღეობაზე.

ეკოლოგიური და სოციალურ-ეკონომიკური შედეგების შედარებითი ანალიზის გათვალისწინებით პროექტის განხორციელება გაცილებით დადებითი შედეგების მომტანი იქნება, ვიდრე ნეგატიურის. არაქმედების ალტერნატივა ვერ ჩაითვლება რეალისტურად და იგი უარყოფითი იქნა.

2.3.2 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ტიპის და მათი განლაგების ალტერნატივები

წინასწარი პროექტის მიხედვით ზესხო 1 ჰესის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების განლაგების დერეფნის შერჩევასა უმთავრესი კრიტერიუმები იყო: უკეთესი რელიეფური, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და ნაკლები ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე. აქედან გამომდინარე წინასწარი პროექტის მიხედვით ყორულდაშის სადერივაციო-სადანწეო მილსადენის დერეფნისთვის განისაზღვრა მდ. ყორულდაშის მარცხენა სანაპირო, არსებული საავტომობილო გზის დერეფნის გასწვრივ, ხოლო ზესხოს სადერივაციო-სადანწეო მილსადენის დერეფნისთვის - უმთავრესად მდ. ზესხოს მარცხენა სანაპირო და მხოლოდ ბოლო მცირე მონაკვეთი გადადის მარჯვენა სანაპიროზე (*ალტერნატივა I*).

მდინარეების ყორულდაშის და ზესხოს მოცემულ მონაკვეთში სადერივაციო-სადანწეო სისტემის მოწყობის ყველაზე რეალისტურ ალტერნატივად შეიძლება მივიჩიოთ შემდეგი სქემა: ყორულდაშის უდანწეო მილსადენი მოეწყობა მდინარის მარცხენა შემალლებულ ფერდობებზე ზ.დ. დაახლოებით 1750 მ ნიშნულამდე. ამავე ნიშნულამდე მოეწყობა ზესხოს უდანწეო მილსადენი მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე. ზ.დ. 1750 მ. ნიშნულზე მოეწყობა გამათანაბრებელი რეზერვუარი, საიდანაც მკვეთრად დახრილ ფერდობზე გაივლის საერთო სადანწეო მილსადენი ჰესის შენობამდე. ეს უკანასკნელი ასევე განლაგდება ზემოაღნიშნული ორი მდინარის შერთვის ადგილთან (*ალტერნატივა II*).

ამ შესაძლო ვარიანტის მიხედვით საგრძობლად გაიზრდება დანწევის შესაძლებლობა და შესაბამისად ჰესის ენერგეტიკული მახასიათებლები. თუმცა მას გააჩნია სხვა მნიშვნელოვანი ნაკლოვანებები: მათ შორის აღსანიშნავია გაცილებით რთული რელიეფური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები. ამ დერეფანში ფერდობების შედარებით მაღალი დახრილობის გამო, დერეფნის მოწყობისას და მასთან მისასვლელი მეორადი გზების მშენებლობისას, საჭირო იქნება მეტი მოცულობის მიწის სამუშაოების შესრულება. გარდა ამისა, გაცილებით მოცულობითი

სამუშაოები იქნება შესასრულებელი მდინარეების ყორულდაშის და ზესხოს შენაკადების გადაკვეთისთვის. ცალკე აღნიშვნას საჭიროებს გამათანაბრებელი რეზერვუარის და მასთან მისასვლელი სერპანტინისებური გზის მშენებლობის სირთულეები. მინის სამუშაოების მოცულობის ზრდა გამოიწვევს მდინარეების ყორულდაშის და ზესხოს წყალგამყოფ ქედზე წარმოდგენილ ტყის საფარზე და უფრო მგრძობიარე ჰაბიტატზე გაცილებით მაღალ ზემოქმედებას.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე სადერივაციო-სადანწეო სისტემის ამ სქემით მონყობა გაცილებით მეტი ზემოქმედების მომტანი იქნება გეოლოგიურ და ბიოლოგიურ გარემოზე. საჭირო იქნება მეტი ძალისხმევა წარმოქმნილი გამოწვევების ფუჭი ქანების მართვისთვის. შესაბამისად ეს ალტერნატივა გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით მიუღებელია.

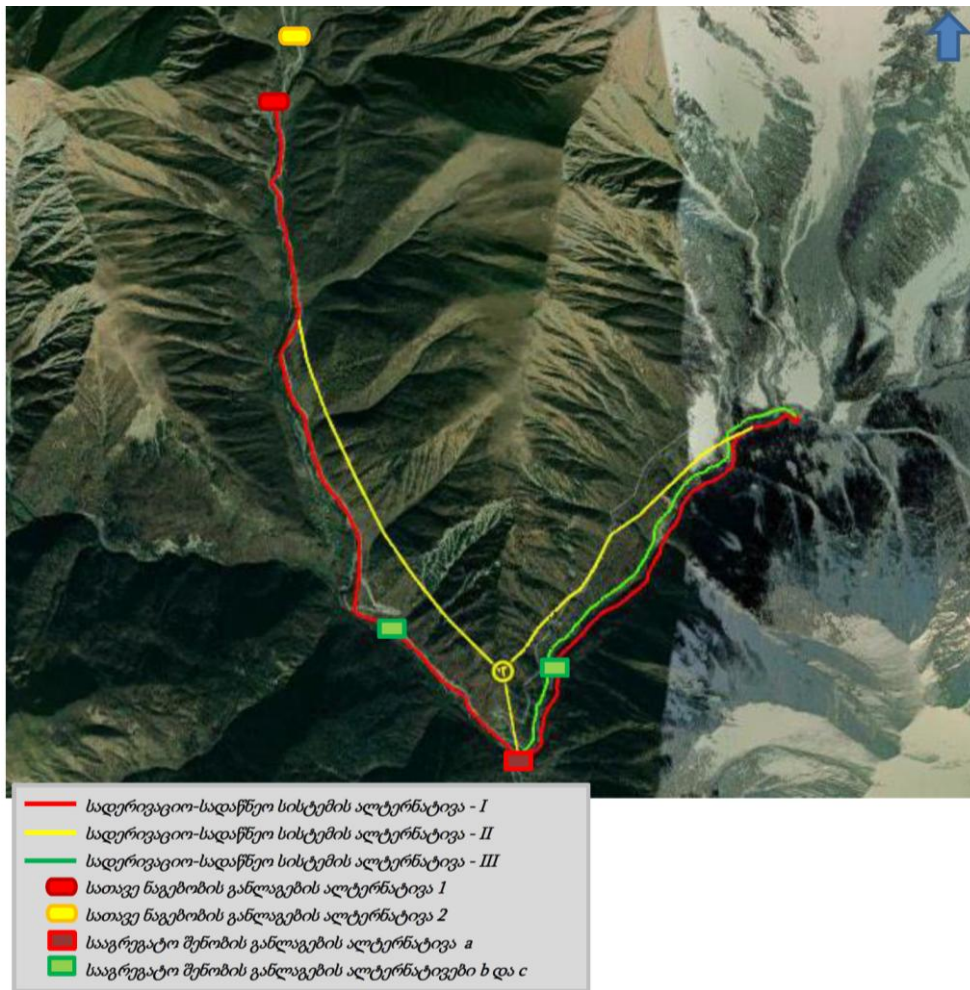
სადერივაციო-სადანწეო მილსადენის მონყობის კიდევ ერთი, მეტ-ნაკლებად რეალისტური ალტერნატივა შეიძლება იყოს ზესხოს მილსადენის მონყობა მდინარის მარჯვენა სანაპიროს დაბალ ნიშნულებზე, ნაცვლად მარცხენა სანაპიროსი (*ალტერნატივა III*). ამ შემთხვევაშიც ალტერნატივის მთავარი ნაკლოვანებაა არასათანადო რელიეფური პირობები. გარდა ამისა მილსადენის დერეფნის მონყობის და თაროების ჩამოჭრის შედეგად არსებობს ზედა ნიშნულებზე გამავალი ცანა-ზესხოს საავტომობილო გზის დაზიანების რისკები.

რაც შეეხება სათავე ნაგებობის განტავსების ალტერნატივებს: წინასწარი პროექტით ყორულდაშის სათავე ნაგებობის მონყობისთვის განსაზღვრულია ზ.დ. 1870 მ ნიშნული (*ალტერნატივა 1*). ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით მდგრადია და არ საჭიროებს განსახლების პროცედურას/კერძო საკუთრებაზე ზემოქმედებას. სათავე ნაგებობის უფრო ზედა ნიშნულებზე გადატანა (*ალტერნატივა 2*) სავარაუდოდ გაზრდის ჰესის დანწევის შესაძლებლობას, თუმცა ეს ენერგეტიკული თვალსაზრისით განსაკუთრებით მომგებიანი სქემას არ წარმოადგენს, მეორე სათავე ნაგებობის ზესხოზე განსაზღვრული ნიშნულიდან გამომდინარე. გარდა ამისა, ზედა ნიშნულებზე მდებარეობს ყორულდაშის სამთო-გამამდიდრებელი წარმოების ნარჩენები, რაც სამშენებლო სამუშაოების პროცესში განსაკუთრებულ რუსკებს ქმნის გარემოს დაზიანების თვალსაზრისით. ზესხოს სათავე ნაგებობის ზედა ნიშნულებზე გადატანა კი პრაქტიკულად ტექნიკურად განუხორციელებადია - რელიეფური და მდინარის მორფომეტრიული პირობებიდან გამომდინარე. ასევე მიუღებელი და ტექნიკურად განუხორციელებადია სათავე ნაგებობების მნიშვნელოვნად ქვედა ნიშნულებზე გადმოტანა, ვინაიდან ვერ იქნება მიღწეული სათანადო დანწევა.

ჰესის სააგრეგატო შენობისთვის შერჩეულია მდინარეების ყორულდაშის და ზესხოს შერთვის ადგილი (*ალტერნატივა a*). მისი ზედა ნიშნულებზე გადატანის შემთხვევაში შეუძლებელი იქნება ამ ორი მდინარის ენერგეტიკული პოტენციალის ათვისება ერთიანი სქემით და საჭირო იქნება ორი დამოუკიდებელი სააგრეგატო შენობის მონყობა (*ალტერნატივა b და c*). სააგრეგატო შენობის ქვედა ნიშნულებზე გადაწევის შემთხვევაში კი დერეფანი ემთხვევა აქ დაგეგმილ ზესხო 2 ჰესის საპროექტო დერეფანს, რაც გამოიწვევს მისი სათავე ნაგებობის მისი ქვედა ნიშნულებზე გადანაცვლებას. ეს კი გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით ვერანაირი სარგებლის მომტანი ვერ იქნება. აღსანიშნავია, რომ შერჩეული ადგილი ყველაზე ხელსაყრელია არსებული რელიეფური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე.

ამ ეტაპზე განსაზღვრული ყველა ალტერნატიული ვარიანტი დატანილია ნახაზზე 2.3.2.1.

ნახაზი 2.3.2.1. პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების სქემა



საერო ჯამში, წინასწარი პროექტით შემოთავაზებული სქემა (ალტერნატივა I-1-a) ყველაზე მისაღებად შეიძლება ჩაითვალოს გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით და ამასთანავე რენტაბელური იყოს ფინანსურ-ეკონომიკურადაც. სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვის პერიოდში გამორიცხული არ არის გამოვლინდეს სხვა რეალისტური ალტერნატიული ვარიანტები, რომლის მიმოხილვა და შედარებით ანალიზი წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ეტაპზე.

2.3.3 რეგულირებადი ჰესის მონყოლის ალტერნატივა

მდინარეების ყორულდაშის და ზესხოს მოცემულ მონაკვეთში, ხეობების მორფომეტრიული პირობებიდან და მდინარეების ბუნებრივი ჩამონადენის გათვალისწინებით, რეგულირებადი (წყალსაცავიანი) ჰესის მონყოლის ალტერნატივა ენერგეტიკული თვალსაზრისით პრაქტიკულად განუხორციელებელია. გარდა ამისა, ცნობილია წყალსაცავიანი ჰესების პოტენციური ზეგავლენის ხასიათი გარემო პირობებზე. მათ შორის უნდა აღინიშნოს, რომ მოცემული პროექტის შემთხვევაში მნიშვნელოვან ზემოქმედებას დაექვემდებარება ტყის ფონდი, მომატებული იქნება გეოლოგიურ რისკები და ა.შ. აქედან გამომდინარე რეგულირებადი ჰესის მონყოლა არ განიხილება.

2.3.4 სამშენებლო ბანაკების და სანაყაროების მონყოლის რამდენიმე ალტერნატივა

სკოპინგის ეტაპზე შერჩეული იქნა ბანაკების და სანაყაროების მონყოლის ადგილმდებარეობის რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტი (მათი აღწერა იხ. პარაგრაფებში 2.2.3.1. და 2.2.3.4., ხოლო განლაგება - ნახაზზე - 2.1.1.2.). მათი ადგილმდებარეობის შერჩევისას გათვალისწინებული იქნა შემდეგი საკითხები: ნაკლები ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე (ხე-მცენარეებზე) და სატყეო

ფონდზე, კერძო საკუთრების მინიმალური გამოყენება, საინჟინრო-გეოლოგიური რისკების არარსებობა, გადაადგილების ხელსაყრელობა და ა.შ. შერჩეული ნაკვეთების დროებითი გამოყენების შემთხვევაში გარემოს რეცეპტორებზე სხვადასხვა მიმართულების ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. გზმ-ს ეტაპზე შესაძლებელია წარმოდგენილი იყოს სამშენებლო ბანაკების და სანაყაროების მოწყობის სხვა რეალისტური ალტერნატივები.

3 ზოგადი ინფორმაცია გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ⁸

გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი მოითხოვს სკოპინგის ანგარიშში წარმოდგენილი იყოს პროექტის განხორციელების შედეგად გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შესახებ ზოგადი ინფორმაცია. გარემოზე ზემოქმედების წინასწარი შეფასება ეფუძნება საბაზისო საპროექტო მახასიათებლებს, ლიტერატურულ და საფონდო მასალების ანალიზს და საპროექტო დერეფანში ჩატარებული წინასწარი კვლევებით მიღებულ ინფორმაციას.

ამ ეტაპზე მოპოვებული ინფორმაციის, პროექტის სპეციფიკის და გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მოთხოვნების საფუძველზე წინამდებარე დოკუმენტში განხილულია შემდეგი სახის ზემოქმედებები:

- დაცულ ტერიტორიაზე ზემოქმედების რისკები;
- შესაძლო ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება;
- შესაძლო ზემოქმედება კლიმატზე/მიკროკლიმატზე;
- ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე;
- ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება;
- ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელება;
- გეოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- ზემოქმედება წყლის გარემოზე;
- ზემოქმედება ნიადაგის სტაბილურობაზე და ხარისხზე;
- ნიადაგის სტაბილურობის დარღვევის, ეროზიის ალბათობა;
- ბიოლოგიური გარემოზე ზემოქმედება;
- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება;
- ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედება;
- დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური ეფექტი;
- ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედება;
- კუმულაციური ზემოქმედება;
- შესაძლო ავარიული სიტუაციები;
- ნარჩენი ზემოქმედება.

ქვემოთ მოკლედ დახასიათებულია ზემოქმედების თითოეული სახე.

3.1 ინფორმაცია დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედების შესახებ⁹

გესხო 1 ჰესის საპროექტო დერეფანის სიახლოვეს ეროვნული კანონმდებლობით დაცული ტერიტორია წარმოდგენილი არ არის. საქართველოში ზურმუხტის ქსელის უბნების განახლებული საზღვრების მიხედვით საპროექტო დერეფანის ნაწილი მოქცეულია ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბნის - „სვანეთი-რაჭა“- GE0000059 საზღვრებში (იხ. ნახაზი 2.1.5.1.1.). ზურმუხტის ქსელის უბნის ფონური მდგომარეობის მიმოხილვა და პოტენციური ზემოქმედების წინასწარი შეფასება მოცემულია წინამდებარე დოკუმენტის პარაგრაფებში 2.1.5.1. და 3.3.8.4.

⁸ საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ბ.

⁹ საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ბ.ა.

3.2 ინფორმაცია შესაძლო ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედების შესახებ¹⁰

ზესხო 1 ჰესის ყორულდაშის სათავე ნაგებობიდან საქართველო-რუსეთის ფედერაციის სახელმწიფო საზღვრამდე დაცილები უმოკლეს მანძილი 5 კმ და მეტია. ამასთან ერთად საპროექტო ტერტორიასა და მეზობელ ქვეყანას შორის წარმოდგენილია კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედის თხემი. საპროექტო მდინარეები (ყორულდაში და ზესხო) არ წარმოადგენენ ტრანსსასაზღვრო ტიპის მდინარეს. საქმიანობის სპეციფიკის, მასშტაბების და ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. შესაბამისად აღნიშნული საკითხის დეტალური განხილვა გზმ-ს ანგარიშში საჭირო არ იქნება.

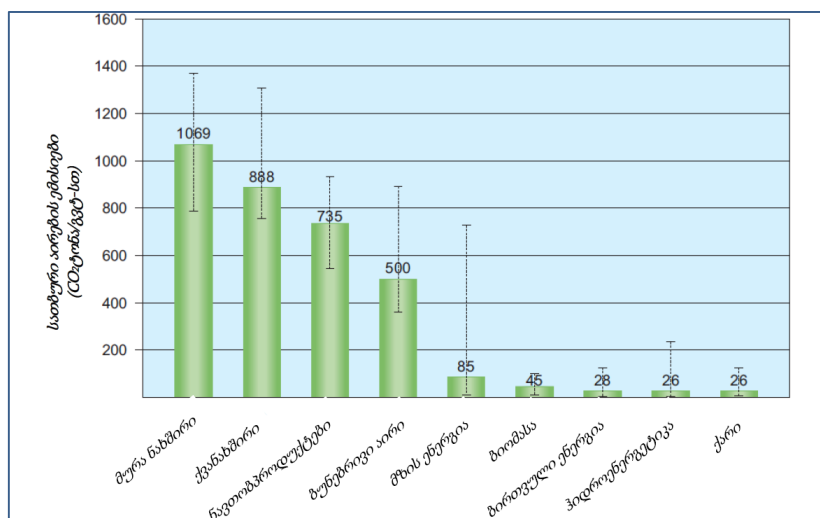
3.3 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით ადამიანის ჯანმრთელობაზე, სოციალურ გარემოზე, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლსა და სხვა ობიექტზე შესაძლო ზემოქმედების შესახებ¹¹

3.3.1 შესაძლო ზემოქმედება კლიმატზე/მიკროკლიმატზე

ზოგადად ელექტროენერჯის გამომუშავება „სათბური აირები“-ს, კერძოდ CO₂-ის ემისიების ერთ-ერთი ყველაზე დიდი წყაროა მსოფლიოში კლიმატის ცვლილების მთავრობათაშორისი პანელის (IPCC) მონაცემების მიხედვით CO₂-ის გლობალური ემისიების 37% ელექტროენერჯის წარმოებაზე მოდის. ამავე ორგანიზაციის პროგნოზით მომდევნო 20 წლის განმავლობაში ელექტროენერჯიაზე მოთხოვნილება 43%-ით გაიზრდება.

ელექტროენერჯის წარმოების სფეროში CO₂-ის ემისიებში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ელექტროსადგურებს, რომლებიც სანავ ნიაღისეულზე (ქვანახშირი, ბუნებრივი აირი, ნავთობპროდუქტები და სხვ.) მუშაობენ. გაცილებით ნაკლები ემისიები ახასიათებს ელექტრომწარმოებელ ობიექტებს, რომლებიც ელექტროენერჯის საწარმოებლად განახლებად წყაროებს გამოიყენებენ (ქარი, მზე, ჰიდრო). ნახაზზე 3.3.1.1. მოცემულია CO₂-ის ემისიების გასაშუალოებული მაჩვენებელი ელექტროენერჯის მწარმოებელი სხვადასხვა ტიპის ობიექტების მიხედვით¹² (იგულისხმება მთლიანი სასიცოცხლო ციკლი - მშენებლობა-ექსპლუატაცია, რემონტი).

ნახაზი 3.3.1.1.



¹⁰ საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ბ.ბ.

¹¹ საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ბ.გ.

¹² წყარო: „მსოფლიოს ბირთვული ასოციაციის“ ანგარიში: Comparison of Lifecycle Greenhouse Gas Emissions of Various Electricity Generation Sources

საქართველოში მოხმარებული ელექტროენერჯია ძირითადად ორი ტიპის წყაროებზე ნაწილდება: თბოენერჯეტიკა, ანუ ბუნებრივ აირზე მომუშავე სადგურები (მათ შორის იმპორტირებული ელექტროენერჯია) და ჰიდროენერჯეტიკა. უმნიშვნელოა გორის ქარის ელექტროსადგურის წილი. ჩვენს მიერ განსახილველი ზესხო 1 ჰესის საშუალო წლიური გამომუშავება 100 გვტ-ს-ს შეადგენს. შესაბამისად ზემოთ მოყვანილი დიაგრამის მიხედვით ზესხო 1 ჰესის პროექტის განხორციელების შედეგად CO₂-ის წლიური ემისიები უხეშად 2 600 ტონას შეადგენს. მაშინ როდესაც იმავე რაოდენობის ელექტროენერჯიის წარმოების შედეგად ბუნებრივ აირზე მომუშავე თბოსადგურების მიერ გაფრქვეული CO₂-ის რაოდენობა 50 000 ტონა იქნება, ანუ თითქმის 20-ჯერ მეტი. ზესხო 1 ჰესის პროექტის განხორციელება არა გადამწყვეტ თუმცა ცალსახად დადებით როლს ითამაშებს საქართველოს ვალდებულებების შესრულებაში გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მიმართ - სათბურის გაზების შემცირების ეროვნულად მისაღები ღონისძიებები (NAMA). სამომავლოდ, ელექტროენერჯიაზე მოთხოვნის პროგნოზირებული ზრდის გათვალისწინებით, განსახილველი ობიექტის როლი კიდევ უფრო მეტ მნიშვნელობას შეიძენს.

რაც შეეხება ადგილობრივ დონეზე მიკროკლიმატური პირობების ცვლილების რისკებს: მშენებლობის ეტაპზე რაიმე ტიპის აქტივობა, რომელიც ადგილობრივი მიკროკლიმატის ცვლილების მიზეზად შეიძლება ჩაითვალოს, არ იგეგმება.

პროექტის ითვალისწინებს ბუნებრივ მოდინებაზე მომუშავე ჰიდროელექტროსადგურის მოწყობას. სათავე კვანძების ზედა ბიფურში შეიქმნება მცირე სარკის ზედაპირის მქონე შეგუბება (რამდენიმე ათეული მ² ფართობის, რომლის უდიდესი ნაწილი უკვე არსებულ კალაპოტს მოიცავს). შესაბამისად საპროექტო დერეფნის სიახლოვეს ბუნებრივი ტენიანობის მატება მოსალოდნელი არ არის (მითუმეტეს იმ პირობებში, როდესაც საქმიანობა დასავლეთ საქართველოში ხორციელდება, სადაც ტენიანობა ბუნებრივად მაღალია).

მეორე მხრივ, ხეობის მიკროკლიმატური პირობების ფორმირებაში და მათ შორის ბუნებრივი ტენიანობის ჩამოყალიბებაში რა თქმა უნდა თავის როლს თამაშობს აორთქლება მცენარეული საფარიდან (ტრანსპირაცია) და ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან. პროექტი, თავისი მცირე მასშტაბებიდან გამომდინარე ხე-მცენარეული საფარის მნიშვნელოვან შემცირებას არ ითვალისწინებს. ამასთანავე სათავე კვანძებიდან სააგრეგატო შენობამდე მონაკვეთში, მდინარის ბუნებრივ კალაპოტში მუდმივად იქნება წყლის გარკვეული რაოდენობა (ეკოლოგიური ხარჯის სახით). აქედან გამომდინარე ჰესის გავლენით მიმდებარე ზონაში ტენიანობის შემცირებას ადგილი არ ექნება.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე პროექტის განხორციელების შედეგად კლიმატზე/მიკროკლიმატზე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. პროექტი შეიძლება განვიხილოთ დადებით კონტექსტში. ამ თვალსაზრისით მიზანმიმართული შერბილების/საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების საჭიროება არ არსებობს.

3.3.2 ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელია მშენებლობის ეტაპზე, რაც დაკავშირებული იქნება სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილებასთან, ტექნიკის მუშაობასთან და სხვ.

მოსალოდნელია შედეგი სახის ზემოქმედების წყაროების არსებობა:

- სტაციონალური წყაროები სამშენებლო ბანაკ(ებ)ზე, ბეტონის მწარმოებელი ან სხვა სახის საამქროების სახით (თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ არსებობს ალბათობა მშენებელმა

კონტრაქტორმა ქვეკონტრაქტორებად მოიწვიოს რეგიონში უკვე მოქმედი ობიექტები და საჭირო აღარ გახდეს ბანაკებზე მსგავსი საამქროების - განსაკუთრებით სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო, მოწყობა);

- მოძრავი წყაროები, სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სახით;
- ცალკეულ სამშენებლო მოედნებზე შესაძლებელია საჭირო გახდეს დიველ-გენერატორების პერიოდული გამოყენება;
- არაორგანული მტვერის გაფრქვევას ასევე ადგილი ექნება ინტენსიური მიწის სამუშაოების და ინერტული მასალების/ფუჭი ქანების მართვის პროცესში.

ძირითადი დამაბინძურებელი ნივთიერებები იქნება: აზოტის ოქსიდები, გოგირდის დიოქსიდი, ნახშირწყალბადები, არაორგანული მტვერი.

ემისიების მთავარი წყაროები კონცენტრირებული იქნება სამშენებლო ბანაკ(ებ)ზე და შესაბამისად ეს უბნები იქნება გზმ-ს ეტაპზე შეფასების მთავარი ობიექტები. ბანაკებისთვის ამ ეტაპზე შერჩეული ადგილებიდან საცხოვრებელი სახლები საკმაოდ დიდი მანძილით არის დაშორებული. დაშვებული იქნა, რომ პროექტის მასშტაბებიდან გამომდინარე შესაძლოა გამოყენებული იქნას ბეტონის დამამზადებელი მინი-ქარხანა, წარმადობით 30 მ³/სთ. შესაბამისად ემისიებს ადგილი ექნება ბეტონის დამამზადებისთვის საჭირო ინერტული მასალების მართვისას და მინი-ქარხნის ფუნქციონირებისას. ბეტონის მინი-ქარხანასთან ერთად ამავე უბანზე შეიძლება იმუშაოს რამდენიმე სამშენებლო ტექნიკამ (თვითმცლელმა, ექსკავატორმა ან სხვა). მსგავსი ობიექტების პრაქტიკიდან გამომდინარე, ყველაზე უარესი სცენარის პირობებშიც კი, უახლოეს საცხოვრებელ სახლებთან დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციების მნიშვნელოვანი მატება/ზღვ-ს ნორმებზე გადაჭარბება მოსალოდნელი არ არის.

წინასწარ შერჩეული სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიები საკმაოდ დიდი მანძილით არის დაშორებული საცხოვრებელი სახლებიდან (სოფ. ცანა). შესაბამისად ატმოსფერულ ჰაერში ემისიების სტაციონალური ობიექტების ფუნქციონირების შედეგად ადგილობრივი მოსახლეობის შენჯიბების ალბათობა გამონახობლქვით და მტვერით, მინიმალურია.

სიახლოვის მხრივ აღსანიშნავია ყორულდამის სადანწეო მილსადენის სამშენებლო დერეფანი, თუმცა ამ უბანზე მიწის და სამშენებლო სამუშაოების მოცულობა და ხანგრძლივობა გაცილებით ნაკლებია ჰესის სხვა შემადგენელ ობიექტებთან (სათავეები და სააგრეგატო შენობა) შედარებით. სადანწეო სისტემა წარმოადგენს ხაზოვან ნაგებობას და მოხდება ემისიების წყაროების (სამშენებლო ტექნიკა) ხშირი ადგილმონაცვლეობა.

ასევე მნიშვნელოვანია სატრანსპორტო გადაადგილებების დროს წვის პროდუქტების და არაორგანული მტვერის ემისიები. ამ მხრივ შედარებით საყურადღებოა ის სატრანსპორტო დერეფნები, რომლებიც უახლოვდება საცხოვრებელ ზონებს. ზემოქმედების რისკების ქვეშ ძირითადად მოექცევა სოფ. ცანა, ასევე სატრანსპორტო დერეფანში განლაგებული დასახლებები: ბენიერი, მახაში, მელე.

წინასწარი ანალიზით შეიძლება ითქვას, რომ დამაბინძურებელი ნივთიერებების გავრცელებით ნეგატიური ზემოქმედება არ იქნება ხანგრძლივი და მაღალი მნიშვნელობის. საკმარისი იქნება ზოგადი ხასიათის შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, რაც ძირითადად გულისხმობს: მიწის სამუშაოების და ნაყარი ტვირთების მართვის პროცესში სიფრთხილის ზომების მიღებას; ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის კონტროლს; ტრანსპორტირების სიჩქარეების შემცირებას, ასევე განსაკუთრებულ შემთხვევებში სამუშაო გზების დერეფნების მორწყვას და ა.შ.

ჰესის ტექნოლოგიური პროცესების გათვალისწინებით ექსპლუატაციის ეტაპზე ემისიებს პრაქტიკულად ადგილი არ ექნება ან იქნება უმნიშვნელო.

3.3.2.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის ეტაპი	შერბილების ღონისძიებები
მიზანი - წვის პროდუქტების გაფრქვევების შემცირება	
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - სატრანსპორტო ოპერაციების ინტენსივობის და მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა; - მანქანა დანადგარების ძრავების უქმ რეჟიმში ექსპლუატაციის შეზღუდვა; - დასახლებული პუნქტების გავლით სატრანსპორტო გადაადგილებების მაქსიმალურად შეზღუდვა; - სამუშაო უბნების ელექტრომომარაგებით უზრუნველყოფა საერთო ქსელიდან მშენებლობის საწყის ეტაპებზე, რათა საჭირო არ იყოს სანვავზე მომუშავე ელექტრო-გენერატორების ჭარბი გამოყენება;
<i>ექსპლუატაცია</i>	- ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების და ტექნიკის გამოყენება;
<i>ლიკვიდაცია</i>	- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია
მიზანი - მტვრის გავრცელების შემცირება	
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> - დასახლებული პუნქტების ფარგლებში ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების დაგეგმვამდე ცხელ და ქარიან ამინდში გზების პერიოდული მორწყვის უზრუნველყოფა; - მოძრაობის სიჩქარეების დაცვა, ტრანსპორტირებისთვის ალტერნატიული გზების შერჩევა, მოსახლეობიდან მაქსიმალურად მოშორებით; - მყარი ამტვერებადი მასალების სათანადო მართვა, დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციებისას სიფრთხილის ზომების მიღება. ასეთი ოპერაციების შეზღუდვა ქარიან ამინდში; - მყარი ამტვერებადი მასალების დასახლებულ ზონებში, ქარიან ამინდში ტრანსპორტირების პროცესში გამოყენებული იქნება სატვირთო ავტომობილების ძარის ბრეზენტით გადაფარვის მეთოდი.
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - საზოგადოებრივი გზებიდან ჰესის დერეფნამდე მისასვლელი გზების კარგი ტექნიკური მდგომარეობის უზრუნველყოფა; - ტრანსპორტის წინასწარ განსაზღვრული მარშრუტებით, მინიმალური სიჩქარით მოძრაობა;
<i>ლიკვიდაცია</i>	- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია
მიზანი - მომსახურე პერსონალისთვის ნორმალური სამუშაო პირობების შექმნა, სამუშაო ზონის ჰაერის ხარისხის დაცვა	
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - საჭიროების შემთხვევაში ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების (რესპირატორები) გამოყენება; - მოძრაობის სიჩქარეების დაცვა;
<i>ექსპლუატაცია</i>	- საავრეგატო შენობაში სავენტილაციო სისტემების გამართულად ექსპლუატაცია.

3.3.3 ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება

საქმიანობის განხორციელების მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება მიწის და სამშენებლო სამუშაოებს, ასევე სატრანსპორტო ოპერაციებს და საჭიროების შემთხვევაში სადემონტაჟო სამუშაოებს უკავშირდება. ხმაურის და ვიბრაციის სავარაუდო წყაროები იქნება:

- სამშენებლო ბანაკ(ებ)ზე მოქმედი ბეტონის კვანძის ფუნქციონირება;
- სამშენებლო ტექნიკის და დანადგარების ფუნქციონირება;
- სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილება და სხვ.

მშენებლობისას სავარაუდოდ გამოყენებული ძირითადი ტექნიკური საშუალებების ხმაურის მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 3.3.3.1.

ცხრილი 3.3.3.1. სამშენებლო მანქანა-დანადგარების ხმაურის დონეები

მანქანა-დანადგარები	ხმაურის დონე (დბ) წყაროდან 5-10 მ-ში
ბეტონის საამქროს დანადგარ მექანიზმები	90 და მეტი
ბულდოზერი	90
ექსკავატორი	88
ავტოთვიტმცლელი	85
ბეტონშემრევი მანქანა	85
პნევმატური ჩქაურჩი	88
პნევმატური მოწყობილობები	85
ამწე	88
კომპრესორი	81

ისევე როგორც ემისიების შემთხვევაში, ზემოქმედების უმთავრესი წყაროები ასევე სამშენებლო ბანაკ(ებ)ზე იქნება კონცენტრირებული. შესაბამისად გზმ-ს ეტაპზე გაანგარშების დროს მთავარი აქცენტი ბანაკ(ებ)ზე გაკეთდება. მსგავსი მასშტაბის პროექტების მაგალითზე შეიძლება ითქვას, რომ უარესი სცენარის (ყველა წყაროს ერთდროულად ფუნქციონირება) პირობებში წარმოქმნის უბანზე ხმაურის ჯამური დონეები 100 დბ-ს არ გასცდება. ადგილობრივი გარემო პირობების გათვალისწინებით (საკმაოდ ხშირი მცენარეული საფარი და დანაწევრებული რელიეფი) ხმაურის დონეები დასაშვებზე მნიშვნელოვნად დაბალი იქნება 500 მ-იან რადიუსში. როგორც აღინიშნა, ბანაკებისთვის ამ ეტაპზე შერჩეული ტერიტორიებიდან ამ მანძილზე საცხოვრებელის ახლები არ არის წარმოდგენილი.

სიახლოვის მხრივ აღსანიშნავია ორი უბანი: ყორულდაშის სადანწეო მილსადენის შუა მონაკვეთი, საიდანაც მოსახლეობამდე დაშორების უმოკლესი მანძილი 100 მ-ია და ზესხოს სათავე კვანძის უბანი, დაშორება - 360 მ და მეტი.

პირველ უბანზე სამშენებლო სამუშაოების მოცულობა გაცილებით მცირეა და ზემოქმედება არ გაგრძელდება ხანგრძლივად. გარდა ამისა, ზემოქმედების მართვა არ მოითხოვს დიდ ძალისხმევას და მიმდებარედ არსებულის აცხოვრებელის ახლების მიმართიულებით ეფექტური იქნება დროებითი ხმაურდამცავი ბარიერების გამოყენება. აღსანიშნავია, აქვე არსებული შიდასახელმწიფოებრივი საავტომობილო გზა, რის გამოც უახლოესი რეცეპტორები გარკვეულწილად შეგუებულნი არიან ზემოქმედებას.

რაც შეეხება მეორე უბანს. აქ დაშორების მანძილი კიდევ უფრო მეტია. ხმაურის გავრცელების შეფასებისას გათვალისწინებული უნდა იყოს მცენარეული საფარი, რელიეფური პირობები და ასევე ხმაურის წყაროებსა და რეცეპტორს შორის სიმაღლეთა მნიშვნელოვანი სხვაობა. ეს ყველაფერი მნიშვნელოვან შემარბილებელ ეფექტს იქონიებს. ანალოგიური ობიექტების პრაქტიკულად გამომდინარე უმეტეს შემთხვევაში ხმაურის აერთოდ არ მიაღწევს საცხოვრებელ სახლამდე, ხოლო ინტენსიური მუშაობისას ხმაურის დონე 30 დბ-ს არ გასცდება.

შეიძლება ითქვას, რომ უმეტესი სამშენებლო უბნებისთვის ხმაურის დასაშვებ ნორმებზე გადაჭარბებას (დღის საათები - 55 დბ) ადგილი არ ექნება. ღამის საათებში ხმაურის წარმოქმნა და გავრცელება მოსალოდნელი არ არის. გარდა ამისა გასათვალისწინებელია, რომ მშენებლობის

ეტაპზე ხმაურის გავრცელებას არ ექნება ხანგრძლივი (მუდმივი) ეფექტი და ობიექტის ხაზობრივი ბუნებიდან გამომდინარე ხშირი იქნება მათი ადგილმონაცვლეობა.

რაც შეეხება ვიბრაციის გავრცელებას და მისი გავლენით მოსალოდნელ ნეგატიურ ზემოქმედებას - პროექტი არ ითვალისწინებს ისეთი მეთოდების (მაგალითად მიწისქვეშა სისტემების ბურღვა, აფეთქება და სხვ.) გამოყენებას, რომლებიც მნიშვნელოვანი ვიბრაციის გამომწვევი შეიძლება იყოს. ვიბრაცია გამონვეული იქნება მძიმე ტექნიკის გადაადგილებით, ასეთი ზემოქმედება მნიშვნელოვანი იქნება სოფლების სიახლოვეს ტრანსპორტირების დროს. თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ ზემოქმედება არ იქნება ხანგრძლივი.

მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, მშენებლობის ეტაპზე გამოყენებული იქნება ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელების ეფექტური პრევენციული/შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის ზოგიერთ უბანზე შესაძლებელია საჭირო გახდეს დროებითი ხმაურდამცავი ეკრანების მოწყობა. ამ მხრივ, როგორც აღინიშნა გამოსაყოფია სოფ. ცანა და მის სიახლოვეს დაგეგმილის ამშენებლო მოედნები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის უმთავრესი წყარო იქნება ჰესის შენობაში დამონტაჟებული 4 ერთეული ჰიდროაგრეგატი. მათი ხმაურის ჯამური დონე იქნება დაახლოებით 100-110 დბ. ჰიდროაგრეგატები მოთავსებული იქნება სპეციალურ გარსაცმში. ხმაურის გავრცელების დონეს ასევე შეამცირებს საკუთრივ ჰესის შენობა. შეიძლება ითქვას, რომ ჰესის შენობის გარე პერიმეტრზე ხმაურის დონე 70-75 დბ-ს არ გადააჭარბებს. სააგრეგატო შენობის განთავსების ადგილის სიახლოვეს საცხოვრებელი სახლები წარმოდგენილი არ არის. აქედან გამომდინარე ჰესის ფუნქციონირების შედეგად ადგილობრივ მოსახლეობაზე ხმაურის გავრცელებით რაიმე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება. აღსანიშნავია ხეობის საკმაოდ დანაწევრებული რელიეფი და ხშირი მცენარეული საფარი, რის გამოც აგრეგატების ფუნქციონირების პროცესში ხმაური დაახლოებით 500 მ-იან რადიუსს არ გასცდება. ხმაურის გავრცელებას თავის მხრივ შეამცირებს სააგრეგატო შენობის ირგვლივ არსებული ხე-მცენარეული საფარი - შენობის გარშემო დაგეგმილია დამატებითი გამწვანებითი სამუშაოების შესრულება.

3.3.3.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის ეტაპი	შერბილების ღონისძიებები
მიზანი - ადგილობრივი მოსახლეობის შეწუხების გამორიცხვა ხმაურით და ვიბრაციით	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ხმაურ წარმომქმნელი დანადგარ-მექანიზმების დახურულ შენობაში განთავსება; - დაბალი ხმაურის გამომწვევი ჰიდროაგრეგატების გამოყენება;
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - ხმაურის და ვიბრაციის გამომწვევი სტაციონალური სამშენებლო დანადგარების განთავსება დასახლებული პუნქტებიდან მაქსიმალურად მოშორებით; - საცხოვრებელი ზონების სიახლოვეს სატრანსპორტო ოპერაციების და მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა; - ტრანსპორტირებისთვის ალტერნატიული გზების შერჩევა, მოსახლეობიდან მაქსიმალურად მოშორებით; - სატრანსპორტო ოპერაციების და სხვა ხმაურიანი სამუშაოების წარმოება მაქსიმალურად დღის საათებში; - მშენებელი კონტრაქტორი გაითვალისწინებს სადღესასწაულო და უქმე დღეებს; - ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადაწინააღმდეგობა (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლეობით);

	<ul style="list-style-type: none"> - ხმაურჩამხშობი და ხმაურდამცავი აღჭურვილობის გამოყენება: <ul style="list-style-type: none"> o მაყუჩები: ხმაურს მშენებლობის ეტაპზე ძირითადად შიგანვის ძრავები წარმოქმნის. ხმაური ძირითადად წარმოიშვება ჰაერის შენოვა-გამოშვებისას. ადეკვატური მაყუჩების სისტემების შერჩევით შესაძლებელია ძრავის ხმაურის ეფექტური კონტროლი; o ფარები: აღჭურვილობის კონკრეტულ ნაწილზე ფარის აფარება ეფექტურია, განსაკუთრებით სტაციონარული აღჭურვილობის შემთხვევაში და იმ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა ხმაურის მნიშვნელოვნად შემცირება; o საფარველი: ხმაურსაწინააღმდეგო საფარველი როგორც წესი, წარმოდგენილია აღჭურვილობიდან ან აღჭურვილობაზე მიმაგრებული ჩარჩოდან დაშვებული ადსორბციული (ხმაურჩამხშობი) ხალიჩის სახით. საფარველი შეიძლება იყოს რეზინის, ან შეიძლება შედგებოდეს ხმის ადსორბციული მასალის შემცველი პლასტმასის ფენებისგან, რომელიც ფარავს იმ მხარეს, რომელიც მიქცეულია მექანიზმის მხარეს. ხმაურსაწინააღმდეგო საფარველის გამოყენება გამართლებულია იმ შემთხვევაში, როდესაც ფარების ხშირი მოხსნა საჭირო ან როდესაც შესაძლებელია მხოლოდ ნაწილობრივი დაფარვის მოწყობა; o ზღუდეები: სტაციონარული სამუშაოსთვის ზღუდეები შეიძლება მოეწყოს ხისგან ან სხვა შესაფერისი მასალისგან და გარს შემოერთყას კონკრეტულ საოპერაციო უბანს ან მოწყობილობას. ზღუდარის კედლები შეიძლება დაიფაროს ხმის ჩამხშობი მასალით. ზღუდეები უნდა იყოს ისეთი ტიპის, რომ მათი აგება და დაშლა მარტივად იყოს შესაძლებელი. - საჭიროების შემთხვევაში მოსახლეობისთვის ახსნა-განმარტებების მიცემა;
<p><i>ექსპლუატაცია</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - ჰესის დანადგარ-მექანიზმების გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია;
<p><i>ლიკვიდაცია</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - შენობა-ნაგებობების დემონტაჟის შემთხვევაში ნაკლებად ხმაურიანი მეთოდების გამოყენება. აფეთქებითი სამუშაოების გამოორიცხვა; - სხვა - მშენებლობის ეტაპის ანალოგიური
<p>მიზანი - მომსახურე პერსონალისთვის ნორმალური სამუშაო პირობების შექმნა და ჯანდაცვის ნორმების უზრუნველყოფა</p>	
<p><i>პროექტირება</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - საიმედო და ხარისხიანი დანადგარ-მექანიზმების შერჩევა; - დანადგარ-მექანიზმების დამონტაჟებისას შეძლებისდაგვარად გამოყენებული იქნება ხმაურ საიზოლაციო მასალები, მაგალითად პენოპლასტი; - დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განთავსდება ვიბროსაიზოლაციო პლატფორმაზე; - დანადგარ-მექანიზმები მაქსიმალურად განთავსდება დახურულ სივრცეში.
<p><i>მშენებლობა</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადანაწილება (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლეობით); - ხმაურიან უბნებში პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები); - ხმაურიან სამუშაოებზე დასაქმებულის სამუშაო გრაფიკის შეზღუდვა და ხშირი ცვლა;
<p><i>ექსპლუატაცია</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - დანადგარ-მექანიზმების გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია; - ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადანაწილება (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლეობით); - ხმაურიან უბნებში პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები); - ხმაურიან სამუშაოებზე დასაქმებულის სამუშაო გრაფიკის შეზღუდვა და ხშირი

	ცვლა;
ლიკვიდაცია	– მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია
მიზანი - ვიბრაციის გავრცელებით ახლოს მდებარე შენობა-ნაგებობების დაზიანების პრევენცია	
მშენებლობა	<ul style="list-style-type: none"> – დასახლებული პუნქტების სიახლოვეს მუშაობისას მძიმე ტექნიკა შეიცვლება შედარებით მსუბუქი ტექნიკით; – მგრძობიარე ადგილებში გამოყენებული იქნება ხელით შრომა; – მგრძობიარე ადგილებში არ დაიშვება სამშენებლო უბანზე ერთდროულად ერთზე მეტი იმ ტექნიკის ოპერირება, რომელიც წარმოადგენენ ვიბრაციის წყაროს; – მოსახლეების საჩივრების დაფიქსირება და სათანადო/ოპერატოული რეაგირება.

3.3.4 ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელება

მშენებლობის ეტაპზე ცალკეული სამშენებლო მოედნების ელექტროენერგიით მომარაგებისთვის გამოყენებული იქნება დაბალი ძაბვის (1 კვ-მდე ძაბვის) ელექტროგადამცემი ხაზები, რომლებიც ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელების თვალსაზრისით დაბალი მინიმალური რისკის მქონე ობიექტებია.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს: ძირითადი ელექტროდანადგარები მოთავსებული იქნება ჰესის დახურულ შენობაში, რომელიც მოსახლეობიდან დაშორებულია დიდი მანძილებით. ჰესის მიერ გამოშვებული ელექტროენერგიის გატანისთვის გამოყენებული იქნება 35 კვ ძაბვის ინფრასტრუქტურა, რომელიც თავისი მახასიათებლებიდან გამომდინარე ელექტრომაგნიტური ველების დაბალი გავრცელებით ხასიათდება. საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 24 დეკემბრის N366 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის „ელექტრული ქსელების ხაზობრივი ნაგებობების დაცვის წესი და მათი დაცვის ზონები“-ს მე-3 მუხლის მიხედვით 35 კვ ძაბვის ეგზ-ებისათვის დაცვის ზონა 15 მ-ს შეადგენს. ეგზ-სთვის წინასწარ შერჩეულ დერეფანში დასახლებული პუნქტები საერთოდ არ არის წარმოდგენილი. როგორც აღინიშნა ელექტროგადამცემი ინფრასტრუქტურისთვის გარემოსდაცვითი გადანაცვების მიღების პროცედურა წარმართება დამოუკიდებლად.

წინასწარი შეფასებით შეიძლება ითქვას, რომ მოსახლეობიდან დაშორების მანძილები გაცილებით დიდი იქნება ნორმატიული დოკუმენტებით დადგენილ მინიმალურ მნიშვნელობაზე. პროექტის განხორციელება ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელების მხრივ რაიმე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ვერ გამოიწვევს. ზემოქმედების შერბილება საჭირო არ არის.

3.3.5 გეოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება

ზესხო 1 ჰესის დერეფანში წარმოდგენილია სხვადასხვა გენეტიკურ-ლითოლოგიური სახესხვაობები. ზესხოს სადანწეო მილსადენის ტრასაზე ყველაზე დიდი წილი კოლუვიურ-დელუვიურ გრუნტზე მოდის - ხვინჭა ლორღის შემცველობით და ლოდების ჩანართებით, ხოლო მდ. ყორულდამის ვიწრო ხეობაში ძირითადად გავრცელებულია ალუვიურ-პროლუვიური გრუნტი - უხეშად დამშავებული კენჭები და ლორღი. კლდოვანი ქანებიდან გვხვდება კაჟიანი კირქვები, მერგელოვანი კირქვები და ფიქლები, მერგელები, თიხაფიქლები. საპროექტო არეალი თავისი რთული რელიეფური სტრუქტურისა და ჰიფსომეტრიული განფენილობის გამო გეოდინამიკური პროცესების მაღალი ინტენსივობით ხასიათდება.

თუმცა წინასწარი კვლევებით, მათ შორის რეკოგნოსციურებითი სამუშაოების შედეგად კონკრეტულად ზესხო 1 ჰესის დერეფანში ისეთი გეოდინამიკური პროცესების განვითარების ნიშნები, რამაც ხელი შეიძლება შეუშალოს პროექტის განვითარებას, გამოვლენილი არ ყოფილა.

ზოგადად ჰესის დერეფნის შერჩევის ერთ-ერთი უმთავრესი კრიტერიუმი უკეთესი საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები იყო. მომავალში, დეტალური პროექტირების ფარგლებში დერეფნის კორექტირების პროცესშიც (საჭიროების შემთხვევაში) ამ საკითხს განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა.

ზემოქმედების შეფასება აუცილებელია ორი მიმართულებით:

1. არსებული გეოლოგიური პირობების გავლენის შეფასება მშენებლობის პროცესზე და საპროექტო ჰესის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მდგრადობაზე (უსაფრთხოებაზე);
2. მშენებლობის თუ ოპერირების ეტაპზე არსებული გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობის დარღვევის რისკების განსაზღვრა და ამ მიმართულებით შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების საჭიროების დადგენა.

3.3.5.1 არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გავლენა მშენებლობის პროცესზე და საპროექტო ნაგებობებზე

ღვარცოფული მოვლენები:

მდინარეებს ახასიათებს დიდი ვარდნა და თავსხმა წვიმების დროს იურული ფიქლები და თიხები ადვილად ემორჩილებიან ეროზიას, ამიტომაც საკმაოდ დიდია ღვარცოფული მოვლენების განვითარების ალბათობა. მდ. ზესხოს და მდ. ყორულდაშის ზოგიერთ გვერდითა შენაკადს ახასიათებს ღვარცოფული მოქმედება, რაც მილსადენის გადამკვეთი მიმართულებით წყალქვიანი მასის სწრაფ დინებაში გამოიხატება. საკითხის გათვალისწინება აუცილებელია როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე.

ორივე სათავე ნაგებობის მშენებლობა განხორციელდება ორ ეტაპად, ზედა და ქვედა კოფერდამის და დროებითი არხის გამოყენებით. დროებითი წყალამრიდი ინტრასტრუქტურა გათვლილი იქნება ნაგებობის კაპიტალობის კლასის შესაბამისი უზრუნველყოფის მაქსიმალურ ხარჯებზე (შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტების მიზედვით). დაახლოებით მსგავსი მშენებლობის ტექნოლოგია გამოყენებული იქნება სადანწეო მისლადენის იმ უბნებზე, რომლებიც კვეთს მდ.მდ. ზესხოს, ყორულდაშს ან მათ შენაკადებს. მუდმივად იქნება უზრუნველყოფილი შესაბამისი მაქსიმალური ხარჯების უსაფრთხო გატარება სამუშაო მოედნის გვერდის ავლით.

აღსანიშნავია, რომ მდინარის კალაპოტში გათვალისწინებული ნაგებობების მშენებლობისთვის შეძლებისდაგვარად შეირჩევა ღვარცოფული მოვლენების თვალსაზრისით ნაკლები რისკების მქონე პერიოდი. ღვარცოფული მოვლენების განვითარების შემთხვევაში სამშენებლო ტექნიკის გამოყენებით მოხდება სამშენებლო მოედნების ზედა და ქვედა დინებებში კალაპოტის გასუფთავება.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს: პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია მცირე სიმაღლის წყალგადამშვები დამბები, რომელიც განეკუთვნება კაპიტალურობის მე-4 კლასს და გათვლილი იქნება 5%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალურ ხარჯებზე. უნდა აღინიშნოს, რომ ასეთი კონსტრუქციის მქონე სათავე ნაგებობები საკმაოდ მდგრადია ღვარცოფული მოვლენების მიმართ. მძლავრი ნაკადების მოსვლის შემდგომ ამ შემთხვევაშიც შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს ღვარცოფული მასის წყალმიმღებთან დაგროვებას, რაც შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას. ასეთ შემთხვევაში სამშენებლო მანქანების საშუალებით მოხდება ნაგებობის ზედა ბიფების განმწმობა.

ღვარცოფულმა ნაკადმა შესაძლოა გამოიწვიოს მილსადენის გაშიშვლება და შედეგად მისი დაზიანება. ამ კუთხით საყურადღებოა ის გვერდითა ხეხვები, რომლებიც განვითარებული არიან მდ. ზესხოს ხეობის მარცხენა ფერდობზე, მილსადენის ტრასის ჰკ 06+86-7+00, ჰკ 13+10-13+50, ჰკ

14+60-14+70, პკ 17+84, პკ18+30, პკ27+70, პკ 30+60-30+70-ზე და მდ. ყორულდაშის ხეობის მარცხენა ფერდობზე, მილსადენის ტრასის პკ 15+10, კმ 20+20, პკ23+70-23+90, პკ 25+15-25+35, პკ 42+60 და პკ 44+80. ღვარცოფული ხეების მილსადენთან გადაკვეთის ადგილებში საჭირო იქნება შესაბამისი ღვარცოფსაწინააღმდეგო ღონისძიებების დაპროექტება - სავარაუდოდ სადანწნეო მილსადენისთვის გამოყენებული იქნება დამატებითი დაცვის ღონისძიებები, კერძოდ განიხილება მილსადენების ამ ნაწილების მოწყობა ბეტონის გარსაქმში, მათი უკეთესი დაცვის მიზნით.

საერთო ჯამში, პროექტით გათვალისწინებული ღონისძიებების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების სათანადო მოვლის პირობებში, ნეგატიური ზემოქმედების რისკები იქნება დაბალი. უნდა აღინიშნოს პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი დადებითი ზემოქმედებაც: მართალია ზესხო 1 ჰესი არ წარმოადგენს მაღალი კაშხლის მქონე ჰიდროელექტროსადგურს, თუმცა მისი მცირე ზომის დამბა და სადერივაციო სისტემა გარკვეულწილად მაინც შეამცირებს ღვარცოფული მოვლენების ძალას, რითიც უფრო დაცული იქნება საპროექტო ჰესის ქვედა ბიეფში მდინარის სანაპირო ზოლში წარმოდგენილი ინფრასტრუქტურა და დასახლებული პუნქტები.

მეწყურული პროცესები:

წინასწარი კვლევის პროცესში არსებული მეწყურული უბნები არ გამოვლენილა. სათავე ნაგებობების, ძალური კვანძის და ასევე მილსადენის განთავსებისთვის შერჩეული იქნა მეწყურული პროცესების განვითარების მხრივ ნაკლები რისკის მქონე უბნები. გვხვდება მხოლოდ ლოკალური მასშტაბის მეწყურული პროცესები, რომელთა სტაბილიზაცია განსაკუთრებული ძალისხმევით გარეშე შესაძლებელი იქნება მეწყურული სხეულების მოხსნის ან ტორკრეტ-ბეტონის მოწყობის გზით. დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ეტაპზე საპროექტო დერეფანში ასეთი უბნების გამოვლენის შემთხვევაში დაპროექტდება ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაცვის სათანადო ღონისძიებები. თითოეული ასეთი უბნის შეფასება და სტაბილიზაციის ღონისძიებების განსაზღვრა მოხდება ინდივიდუალურად ინჟინერ-გეოლოგის მიერ.

ზვავი:

ზოგადად ზვავის გააქტიურებას ხელს უწყობს შემდეგი ფაქტორები: თოვლის საფარის მაღალი სისქე (20 სმ და მეტი), ფერდობის 15-50⁰-იანი დახრილობა და ტყის საფარის არარსებობა. როგორც აღინიშნა მდინარეები ზესხოს და ყორულდაშის ზემო წელში, მის ორივე ფერდობზე, განსაკუთრებული მაღალინტენსივობით გამოირჩევა თოვლის ზვავები, რომლებიც ნაწილობრივ განაპირობებენ ლანდშაფტის ჰორიზონტალურ სტრუქტურას. შეინიშნება ზვავსადენი ლარტაფებისა და ლარტაფშორისი შემალღებების მონაცვლეობა.

უნდა აღინიშნოს, რომ წინასწარი კვლევის პროცესში ძირითადი ზვავსაშიში უბნები ორივე მდინარისთვის გამოვლენილია მარჯვენა ფერდობებზე, ხოლო ორივე სადანწნეო მილსადენი გადის მოპირდაპირე სანაპიროზე, რითიც საპროექტო დერეფანი მაქსიმალურად აცილებულია შედარებით მომატებული რისკის მქონე უბნებს. ზვავსაშიშროების მქონე უბნები ასევე არ არის გამოვლენილი სათავე ნაგებობების და ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიებზე. წინასწარი შეფასებით ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებული შერბილების ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის.

ქვათაცვენა, კლდეზვავი, შვავი:

როგორც ზემოთ აღინიშნა, მდინარეების ზესხოს და ყორულდაშის მარჯვენა ფერდობებზე არსებულ მაღალ, ქარაფოვან ფლატეებზე არსებობს გრავიტაციული პროცესების გააქტიურების გარკვეული საშიშროება, რომლებიც შესაძლებელია გამოიხატოს ქვაცვენის და შვავების სახით. მნიშვნელოვანი საპროექტო გადანწყვეტილებათა, რომ ორივე სადერივაციო-სადანწეო მილსადენი გაივლის მდინარის საპირისპირო სანაპიროზე. მიუხედავად ამისა, საპროექტო დერეფანში გამოვლენილია გარკვეული უბნები, სადაც აღინიშნება დაბალი მასშტაბის გრავიტაციული პროცესების განვითარების ნიშნები, ესეთებია: ზესხოს სადანწეო მილსადენის დერეფნის პკ 15+00-20+00 და პკ 33+00-33+70, სადაც მიმდინარეობს ინტენსიური ქვაცვენითი მოვლენები და და ყორულდაშის სადანწეო მილსადენის დერეფნის პკ 41+76-დან-42+02-მდე, პკ 44+15-დან-44+30-მდე, პკ 45+80-დან-46+05-მდე და პკ 47+05-დან-47+55-მდე მონაკვეთები, სადაც აღინიშნება გრავიტაციული მოვლენები, შვავ-მენყერების სახით.

მშენებლობის ეტაპზე სხვადასხვა სახის სამშენებლო ტექნიკის გამოყენებამ, მიწის სამუშაოებმა (განსაკუთრებით მილსადენის დერეფანში ფერდობებზე თაროების მოწყობამ) შეიძლება მოახდინოს გრავიტაციული პროცესების პროვოცირება და ადგილი ჰქონდეს სამშენებლო მოედნების დაზიანებას და სხვა სახის მატერიალურ ზარალს/აღამიანის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებულ რისკებს. ქვათაცვენის მხრივ საყურადღებო უბნებზე სამუშაოები შესრულდება უსაფრთხოების ზომების მკაცრი დაცვით და გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი ღონისძიებები:

- ქვათაცვენის მხრივ ყველა აქტიურ უბანზე განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- ქვათაცვენის მხრივ მგრძობიარე უბნების გავლენის ზონაში სამშენებლო სამუშაოები დაიგეგმება და განხორციელდება ინჟინერ-გეოლოგის რეკომენდაციების საფუძველზე და მისი მეთვალყურეობის პირობებში. აღნიშნულ საკითხს განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა გაზაფხულის პერიოდში დაგეგმილი სამუშაოების შესრულებისას;
- ქვათაცვენის მხრივ მგრძობიარე უბნების სიახლოვეს მუშაობისას შეიზღუდება მძიმე სამშენებლო ტექნიკის ინტენსიურად/ერთდროულად გამოყენება. სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილება მოხდება მინიმალური სიჩქარით;
- ქვათაცვენის მხრივ სენსიტიურ უბნებზე აიკრძალება სამშენებლო ტექნიკის და სხვა ობიექტების დიდი ხნით განთავსება და ღამით დატოვება;
- ინჟინერ-გეოლოგის რეკომენდაციის საფუძველზე ზოგიერთ სამშენებლო უბანთან შესაძლებელია საჭირო გახდეს დროებითი დამცავი ბადეების ან ხის კონსტრუქციების გამოყენება.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს: აღსანიშნავია, რომ საპროექტო სადერივაციო-სადანწეო სისტემა იქნება მიწისქვეშა და მოხდება მისი იზოლირება საამორტიზაციო ფენით, რათა არ მოხდეს ჩამოცვნილი ქვებით მილსადენის დაზიანება.

მეორე მხრივ სათავე კვანძების და ძალური კვანძის მოწყობისთვის შერჩეული იქნა შეძლებისდაგვარად დამაკმაყოფილებელი რელიეფის მქონე უბნები, სადაც მშენებლობის დროს მიმდებარე ფერდობების ჩამოჭრის საჭიროება, შესაბამისად მშენებლობის შემდგომ ეტაპზე გრავიტაციული პროცესების განვითარების რისკები ნაკლებია სხვა შესაძლო ალტერნატივებთან შედარებით. მიუხედავად ამისა, საჭიროების შესაბამისად ყველა მგრძობიარე უბანზე მოეწყობა დამცავი ნაგებობები (ლითონბადეები, ტორკრეტირება და სხვ.).

მდინარის გვერდითი ეროზია:

მდ. ზესხოს ხეობაში მაღალი ინტენსივობით ხასიათდება მდინარის გვერდითი ეროზია, რაც მნიშვნელოვნად აზიანებს საკომუნიკაციო საშუალებებს. მდინარეული ეროზია დამახასიათებელია ასევე მდ. ყორულდაშის ხეობისთვისაც. აქაურ მდინარეებს ახასიათებს დიდი ვარდნა და თავსებად ნვიმების დროს იურული ფიქლები და თიხები ადვილად ემორჩილებიან ეროზიას. კალაპოტის მკვეთრ მოსახვევებში ასეთი პროცესები უფრო მეტადაა გამოხატული. ისეთ უბნებზე, სადაც მილსადენი მდინარის ნაპირის უშუალო სიახლოვეს განლაგდება, საჭირო იქნება ინდივიდუალური შეფასება და აუცილებლობის შემთხვევაში, ეროზიისაგან მისი დაცვის ღონისძიებების გატარება. მდ. ყორულდაშის და მდ. ზესხოს აღიდება და ამით გამონვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები გასათვალისწინებელია ჰესის სააგრეგატო შენობის განტავსების უბნისთვისაც.

ეროზიისგან დაცვის მიზნით დერეფნის ცალკეულ მონაკვეთებზე, მდინარის მხარეს მოწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობები (ბეტონის კედლები ან შედარებით ფართო ადგილებში ყუთისებური ფორმის გაბიონები).

საშიში გეოლინამიკური პროცესების განვითარების მხრივ მგრძობიარე მონაკვეთები და ასეთ მონაკვეთებზე გასატარებელი დამცავი ღონისძიებები დაზუსტდება დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე. საკითხი უფრო ფართოდ წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ანგარიშში. წინასწარი შეფასებით შეიძლება ითქვას, რომ სამშენებლო ობიექტების/ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაცვის მიზნით არსებობს შესაძლებლობა შემოთავაზებული იყოს ეფექტური დამცავი ღონისძიებები, რომელიც განსაკუთრებულ ძალისხმევას (მათ შორის მაღალი მასშტაბის ფინანსურ დანახარჯებს) არ მოითხოვს.

3.3.5.2 საქმიანობის განხორციელების შედეგად გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობის დარღვევის რისკები

თავიდანვე უნდა აღინიშნოს, რომ პროექტი არ ითვალისწინებს მაღალი კაშხლის მშენებლობას და დიდი ზომის წყალსაცავის მოწყობას, რომელმაც შეიძლება გაზარდოს ტენიანობა და ხელი შეუწყოს ხეობაში გრავეტაციული პროცესების გააქტიურებას. ასევე გათვალისწინებული არ არის ღრმა მიწისქვეშა ინტრასტრუქტურის (გვირაბების) მოწყობა, რომელმაც შეიძლება გავლენა იქონიოს ადგილობრივ ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე. პროექტი არ ითვალისწინებს დიდ ფართობზე ტყის საფარის გაჩეხვას. საპროექტო მილსადენის ვიწრო ზოლში მცირე რაოდენობით მცენარეული საფარის ამოღება, გრუნტის სტაბილიზაციის სათანადო ღონისძიებების პირობებში, მინიმალურ გავლენას ვერ იქონიებს ხეობაში ღვარცოფული მოვლენების ინტენსივობის ზრდაზე.

ლოკალური ხასიათის და დაბალი მასშტაბის რისკები ძირითადად დაკავშირებული იქნება მშენებლობის ეტაპთან, კერძოდ: მისასვლელი გზების და მილსადენების დერეფანში მცენარეული საფარის გასუფთავებამ და მიწის სამუშაოებმა (თაროების მოწყობამ) შესაძლებელია გააქტიუროს სხვადასხვა სახის გრავეტაციული პროცესები (მცირე ზომის მენყრები, ქვათაცვენა და ა.შ.). ყოველ ასეთ უბანზე შეფასება მოხდება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ. მისი რეკომენდაციების საფუძველზე შესაძლებელია გახდეს ჩამოჭრილი ფერდობის სტაბილიზაციის კონკრეტული ღონისძიებების გატარება. ეს ღონისძიებები შეიძლება იყოს: ფერდობების მოსწორება და /ან ბერმებს შორის სიმაღლის შემცირება; ექსკავირებულ ზედაპირებზე ტორკრეტ-ბეტონის, მავთულბადის, დამჭერი ანკერების მოწყობა და ა.შ.

გეოლოგიური გარემოს წინასწარი შეფასებიდან გამომდინარე და პროექტის მცირე მასშტაბის გათვალისწინებით, მშენებლობის ეტაპზე გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობის დარღვევის განსაკუთრებული რისკები არ იარსებებს. გეოლოგიური რისკების მართვა დაკავშირებული არ იქნება მნიშვნელოვან სირთულეებთან. საქმიანობის განხორციელების შედეგად გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობის დარღვევის რისკების უფრო დეტალური შეფასება წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ეტაპზე.

3.3.5.3 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის ეტაპი	შერბილების ღონისძიებები
მიზანი - საშიში პროცესების გავლენით შენობა-ნაგებობების დაზიანებისგან დაცვა, საშიში პროცესების გააქტიურების პრევენცია	
პროექტირება	<ul style="list-style-type: none"> - საპროექტო ჰესის კომუნიკაციებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით ყველაზე ხელსაყრელი ალტერნატიული დერეფნის შერჩევა; - სათავე ნაგებობების საპროექტო პარამეტრები გაანგარიშებული იქნება 5%-იანი უზრუნველყოფის წყალდიდობის უსაფრთხო გატარებაზე და რომელიც მდგრადი იქნება ხეობისთვის დამახასიათებელი ღვარცოფული მოვლენების მიმართ; - სადერივაციო-სადანწო სისტემის სახით მიწისქვეშა მილსადენის შერჩევა; - საპროექტო ნაგებობების ფუნდამენტების პარამეტრების გაანგარიშება დერეფანში გავრცელებული გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური მახასიათებლების, ბეტონის მიმართ გარემოს აგრესიულობის ხარისხის გათვალისწინებით; - დატერასების პარამეტრების შერჩევა ფერდობების მდგრადობის სათანადო გაანგარიშების საფუძველზე; - ყველა მგძნობიარე მონაკვეთისთვის სათანადო დამცავი ნაგებობების დაპროექტება;
მშენებლობა	<ul style="list-style-type: none"> - ხე-მცენარეების გაკაფვის სამუშაოების კონტროლი, სამუშაო დერეფნის მკაცრი დაცვა; - საპროექტო დერეფნის მგრძნობიარე მონაკვეთებში დამცავი ნაგებობების მონყობა მშენებლობის საწყის ეტაპებზე; - ზედაპირული და გრუნტის წყლების არინება მაღალქანობიანი და სხვა მგრძნობიარე უბნების გვერდის ავლით, შესაბამისი წყალსარინი საშუალებების (არხები, მილები) გამოყენებით; - აქტიური სხეულების შეძლებისდაგვარად მოხსნა და ფერდობების სათანადო დატერასება მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით; - გრუნტის ნაყარების სათანადო დატკეპნა, რათა წვიმის დროს არ მოხდეს ფერდობების ჩამოშლა; - ფერდობების დამუშავების შეზღუდვა ან შეჩერება ნალექიან პერიოდებში; - ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ ყველა მგრძნობიარე მონაკვეთის დათვალაიერება დამატებითი ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით; - სამუშაოების დასრულების შემდგომ დაზიანებული უბნების რეკულტივაცია, ხე-მცენარეების დარგვა; - საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი დამცავი საინჟინრო ნაგებობების მონყობა; - ყველა მგძნობიარე მონაკვეთში სამშენებლო სამუშაოები (განსაკუთრებით მიწის სამუშაოები) გაკონტროლდება ინჟინერ-გეოლოგის მკაცრი მეთვალყურეობით.
ექსპლუატაცია	<ul style="list-style-type: none"> - ფერდობებზე მცენარეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა შეძლებისდაგვარად; - ყველა მგძნობიარე უბანზე ღვარცოფული ნაკადების და ქვაცვენის დამცავი ნაგებობების მონყობა; - დამცავი ნაგებობების და წყალსარინი არხების მოვლა-პატრონობა. მათი სეზონური შეკეთება/განმენდა;

	<ul style="list-style-type: none"> - ღვარცოფული ნაკადების მოსვლის შემდგომ სათავე ნაგებობის ტერიტორიის დათვალიერება და ექსკავატორის გამოყენებით ტერიტორიის ჩამოტანილი მასისგან გასუფთავება, დაზიანებული დამცავი ნაგებობების და ბეტონის კონსტრუქციების დაუყოვნებლივი შეკეთება; - ოპერირების საწყის წლებში (2 წელი) ჰესის დერეფანში გეოლინამიკური თვალსაზრისით საშიში უბნებზე დაკვირვება. მონიტორინგის შედეგების მიხედვით დამატებითი დამცავი ღონისძიებების გატარება (საჭიროების მიხედვით).
ლიკვიდაცია	<ul style="list-style-type: none"> - დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლა და შემდგომი ღონისძიებების დაგეგმვა-გატარება აღნიშნული კვლევების საფუძველზე.

3.3.6 ზემოქმედება წყლის გარემოზე

დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს ერთი მხრივ გარკვეული სამშენებლო სამუშაოების წარმოებას ზედაპირული წყლის ობიექტების კალაპოტში და მის სიახლოვეს, ხოლო მეორე მხრივ ამავე წყლის ობიექტის ენერგეტიკული რესურსის გამოყენებას. აქედან გამომდინარე ერთერთი საყურადღებო საკითხი, რასაც პროექტი გამოიწვევს, ეს არის წყლის (უმეტესწილად ზედაპირული, ასევე გრუნტის წყლები) ბუნებრივ მახასიათებლებზე ზემოქმედება. შესაძლო ზემოქმედების სახეებია:

- საქმიანობის პროცესში დაბინძურების წყაროების წარმოქმნა, რომლებმაც პოტენციურად გავლენა შეიძლება იქონიოს მდინარეების ზესხო, ყორულაში და ცხენისწყალი ბუნებრივ ფიზიკურ-ქიმიურ მახასიათებლებზე. ასეთი სახის ზემოქმედების რისკები განსაკუთრებით აღსანიშნავია მშენებლობის ეტაპზე, თუმცა გარკვეული დაბინძურების წყაროები შენარჩუნდება ექსპლუატაციის პროცესშიც;
- მდინარის უწყვეტობის და თევზის სამიგრაციო მარშრუტების დარღვევის ალბათობა. ასეთი სახის ზემოქმედება მოსალოდნელია მშენებლობის ეტაპზე და განსაკუთრებით ექსპლუატაციის პროცესში;
- ჰიდროლოგიური ცვლილება, რომელიც დამახასიათებელია ექსპლუატაციის ეტაპისთვის და მოიცავს შემდეგ საკითხებს:
 - წყალალღა – ეკოლოგიური ხარჯით გამონვეული ზემოქმედება მდინარის მონაკვეთზე ჰესის სათავე კვანძების ქვედა ბიეფში;
 - დაგუბების ეფექტი - ხელოვნური ბარიერის ზემოთ მდებარე მდინარის გარკვეული მონაკვეთის დაგუბება;
 - ჰიდროპიკები - ხარჯის ცვლილებით გამონვეული ზემოქმედება ხელოვნური ბარიერის ქვედა ბიეფში მონაკვეთზე, რომელზეც ზემოქმედებას ახდენს ჰესიდან ძლიერი და მკვეთრად ცვალებადი ნაკადების რეგულარულად გაშვება;
- მორფოლოგიური პირობების ცვლილების რისკები;
- გრუნტის წყლების ხარისხობრივი ცვლილების რისკები სხვადასხვა დაბინძურების წყაროების ზეგავლენის შედეგად და კვების არეალის შემცირების ალბათობა.

როგორც აღინიშნა, პროექტი არ ითვალისწინებს ღრმა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების (სადერივაციო-სადაწნეო გვირაბი ან სხვა) მშენებლობას. შესაბამისად ღრმა წყალშემცველ ჰორიზონტებზე ზემოქმედება არ განიხილება.

წყლის გარემოზე ზემოქმედების შესაფასებლად აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას განსახილველი მდინარეების ამჟამინდელი ეკოლოგიური მდგომარეობა, მისი მნიშვნელობა ეკოსისტემაში, ასევე მდინარის მონაკვეთების კულტურული ან სოციალური მიზნებით გამოყენების შესახებ ინფორმაცია. საპროექტო მონაკვეთში მდინარეების ანთროპოგენურობის ხარისხი დაბალია. ევროკავშირის წყლის ჩარჩო დირექტივის კლასიფიკაციის (WFD) მიხედვით

განსახილველი მდინარეები შეიძლება მიეკუთვნოს „კარგი“ სტატუსის მქონე წყლის ობიექტის კატეგორიას.

საპროექტო ჰიდროენერგო ობიექტის მშენებლობა-ექსპლუატაციით წყლის გარემოზე მოსალოდნელი ზეწოლის ტიპების აღწერა და კონკრეტული პროექტის კონტექსტში ამ ზემოქმედებების მასშტაბების შეფასება მოცემულია ქვემოთ.

3.3.6.1 ზედაპირული წყლის დაბინძურება

პროექტის განხორციელების მშენებლობის ეტაპზე იარსებებს გარკვეული წყაროები, რამაც შეიძლება გავლენა იქონიოს წყლის ხარისხობრივ მახასიათებლებზე. არასწორი გარემოსდაცვითი მართვის პირობებში შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს წყლის სიმღვრივის მატებას (შენიშნული ნაწილაკების კონცენტრაციების ზრდას), ნავთობპროდუქტების დაბინძურებას, სამეურნეო-ფეკალური წყლებით და ასევე მყარი ნარჩენებით დაბინძურებას.

წყლის სიმღვრივის მატება მოსალოდნელია იმ უბნებზე, სადაც სამუშაოების წარმოება მოხდება მდინარის კალაპოტში ან მის მახლობლად. პირველ რიგში აქ იგულისხმება სათავე ნაგებობების სამშენებლო მოედანი და მილსადენისა და წყლის ობიექტების (მათ შორის ზესხოს და ყორულდაშის შენაკადების) გადაკვეთის ადგილები. გარდა ამისა, მილსადენის დერეფანში ფერდობების დამუშავების გამო ეროზიული პროცესების აქტიურობა გაზრდის ზედაპირული ჩამონადენის სიმღვრივეს. მშენებლობის ეტაპზე გასატარებელი იქნება ქმედიტუნარიანი შერბილების ღონისძიებები.

ნავთობპროდუქტებით მდინარის დაბინძურების უმთავრესი წყაროები შეიძლება იყოს სამშენებლო ტექნიკა და საწვავის რეზერვუარები. სამშენებლო ტექნიკის გამართულად ექსპლუატაციას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სათავე ნაგებობების სამშენებლო მოედანზე მუშაობისას. ასევე საყურადღებოა სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის ტერიტორია. ექსპლუატაციის ეტაპზე ნავთობპროდუქტებით მდინარის დაბინძურების წყაროები იარსებებს სააგრეგატო შენობის პერიმეტრზე. ეს წყაროები წარმოდგენილი იქნება ნავთობპროდუქტების შემცველი დანადგარებით (ტრანსფორმატორები და სხვ.); ზეთების და ნავთობპროდუქტების სასაწყობო უბნებით და ა.შ..

ამ ეტაპზე არსებული ინფორმაციით სამეურნეო-ფეკალური წყლების მდინარეში ჩაშვება გათვალისწინებული არ არის. მოეწეება საასენიზაციო ორმოები, სადაც შეგროვდება წარმოქმნილი წყლები. მნიშვნელოვანია აღნიშნული უბნების სათანადო და გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია და მონიტორინგი. ესეთი ორმოები უნდა დაიცალოს დროულად, შევსებისთანავე. უზრუნველყოფილი უნდა იყოს მათი ჰერმეტიულობა. იმ შემთხვევაში თუ აუცილებელი გახდა გამოყენებული ტექნიკური თუ სამეურნეო-ფეკალური წყლების მდინარეში ჩაშვება, საქართველოს კანონმდებლობის შესაბამისად მომზადდება ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმატივების პროექტი, სადაც განისაზღვრება წყალჩაშვების წერტილში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაციები. ასეთ შემთხვევაში საჭირო იქნება მაღალეფექტური გამწმენდი ნაგებობის გამოყენება.

მყარი ნარჩენების წარმოქმნის უმთავრეს უბანს წარმოადგენს სამშენებლო ბანაკ(ებ)ი. ნარჩენებთან არასათანადო მოპყრობის გამო შეიძლება ადგილი ჰქონდეს მათ ქარით ან წყლით მდინარეში ჩატანის ფაქტებს. ექსპლუატაციის ეტაპზე მსგავსი რისკები შემცირდება, თუმცა ყურადღება უნდა მიექცეს ნარჩენების სათანადო მართვას, განსაკუთრებით სააგრეგატო შენობის ფარგლებში.

3.3.6.2 მდინარის უწყვეტობის და თევზის სამიგრაციო მარშრუტების დარღვევა

ზოგადად მდინარის უწყვეტობის დარღვევამ (ე.წ. ბარიერის ეფექტი) შეიძლება უარყოფითად იმოქმედოს თევზის მიგრაციაზე, ან საერთოდ ხელი შეუშალოს მას. თევზის მიგრაცია მნიშვნელოვანია ქვირილობისთვის, პოპულაციების ერთმანეთთან შერევისა და კატასტროფების შემდეგ პოპულაციების გაერთიანებისათვის. გარდა ამისა, კაშხლების/დამბების გავლენით მყარი ნატანი გროვდება ზემოთ, ხოლო ქვემოთ მისი რაოდენობა მცირდება, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ცალკეულ უბნებში მდინარის კალაპოტის წარეცხვა და ნაპირების ეროზია, ასევე მდინარის მიმდებარე ინფრასტრუქტურის დაზიანება. მდინარის კალაპოტის წარეცხვა და ნაპირების ეროზია უარყოფით ზემოქმედებას ახდენს ჰაბიტატებზე და იწვევს მდინარისა და მდინარის ჭალის ერთმანეთისგან გაცალკევებას.

მშენებლობის ეტაპზე ასეთი ზემოქმედების წყარო იქნება წყლის დროებითი დერივაციის მოწყობა, რაც საჭიროა სათავე ნაგებობების, ასევე მდინარის გადაკვეთ უბნებში მილსადენის მშენებლობისთვის. ამ პერიოდში ბარიერის ეფექტი შეიძლება შეიქმნას დროებითი დერივაციის (არხის) შესასვლელ და გამოსასვლელ პორტალებში (მიზები შეიძლება იყოს ნატანით, ხის მასალით გადაღობვა, ბუნებრივ კალაპოტსა და არხის პორტალებს შორის ჩქერების შექმნა). ზემოქმედების შემცირებისთვის საჭიროა ასეთი უბნების მონიტორინგი (განსაკუთრებით წყალმცირე პერიოდებში) და მდინარის უწყვეტობის დარღვევის შემთხვევაში დროული რეაგირება (პორტალების გასუფთავება, დროებით დერივაციასა და ბუნებრივ კალაპოტის შეუღლების ადგილების სათანადო მოწყობა და ა.შ.)

ექსპლუატაციის ეტაპზე მდინარის უწყვეტობის დარღვევის მიზები საკუთრივ წყალსაგდები დამბების კონსტრუქცია იქნება, რომელიც გადაღობავს მდინარის კალაპოტს. ზემოქმედების მნიშვნელოვან შემამსუბუქებელ გარემოებად უნდა ჩაითვალოს, რომ დაგეგმილია მცირე ზომის დამბების და იქთიოფაუნის მიგრაციისთვის შესაფერისი თევზსავალი ნაგებობების მოწყობა. როგორც წესი დაბალი სიმაღლის დამბებზე საფეხურებიანი თევზსავალი ნაგებობები საკმაოდ ეფექტურია და სათანადო მომსახურების პირობებში მაქსიმალურად უწყობს ხელს თევზების გადაადგილებას ზედა დინებაში. აქვე ხაზგასასმელია, რომ წინასწარი კვლევით გამოიკვეთა საპროექტო მონაკვეთებში თევზის ერთადერთი სახეობა - მდინარის კალმახი *Salmo labrax*, რომელსაც საკმაოდ მაღალი ბარიერების გადალახვა შეუძლია.

რაც შეეხება ნატანის გადაადგილების შესაძლებლობას დამბების ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფის მიმართულებით: როგორც პროექტის აღწერით ნაწილშია მოცემული სათავე ნაგებობები აღჭურვილი იქნება გამრეცხი ფარებით. ასევე შესაბამისი გამრეცხი ექნება საპროექტო სალექარასაც ბოლო მონაკვეთზე. წყალუხვ პერიოდებში მოხდება აღნიშნული ფარების ბოლომდე გახსნა და ზედა ბიეფში დაგროვილი ნატანი გაშვებული იქნება ქვედა ბიეფში. საჭიროების შემთხვევაში ზედა ბიეფის გასუფთავება მოხდება მექანიკური საშუალებებით (ექსკავატორით).

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მდინარის უწყვეტობის დარღვევით გამოწვეული ზემოქმედება, სათანადო შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების პირობებში დაბალ მნიშვნელობას არ გასცდება. აუცილებელია თევზსავალის პერიოდული ტექნომსახურება, სათავე ნაგებობის განმენდა ნატანისაგან.

3.3.6.3 წყალალბით გამოწვეული ზემოქმედება

ზოგადად წყალალბა და შესაბამისად მდინარის კალაპოტში ეკოლოგიური ხარჯის დატოვება ამცირებს მდინარის პროდუქტიულ ფართობს და აქედან გამომდინარე, ჰაბიტატის ზომას. წყალალბის შედეგად იცვლება ჰაბიტატის ნაწილის ეკოლოგიური პირობები. მცირდება ნაკადის სიჩქარე, რაც იწვევს ნატანის გადაადგილების შეფერხებას. გარდა ამისა, წყლის სიღრმის

შემცირებით იზღუდება დიდი თევზების ჰაბიტატიც. წყლის ნაკადის შემცირებამ მასში ნუტრიენტებით მდიდარი ან ჩამდინარე წყლების დიდი რაოდენობით ჩალვრის პირობებში შეიძლება ევთროფიკაცია და ტემპერატურის მატება გამოიწვიოს.

მშენებლობის პროცესი მდინარის ბუნებრივ ხარჯებზე უმნიშვნელო ზემოქმედებას მოახდენს. ამ ეტაპზე არსებული ინფორმაციით წყლის გამოყენება მოხდება შემდეგ შემთხვევებში:

- სასმელად და სხვადასხვა დანიშნულების სამეურნეო მიზნით;
- ბეტონის მინი ქარხნის ფუნქციონირებისას;
- პერიოდული მორწყვისთვის და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის.

პარაგრაფში 2.2.3.1. მოყვანილი ინფორმაციით წყალაღების მაქსიმალური ხარჯი შეიძლება იყოს 0,003 მ³/წმ. ჰიდროლოგიური მონაცემების მიხედვით განსახილველ მონაკვეთში 99%-იანი უზრუნველყოფის ოცდაათდღიანი მინიმალური ხარჯის ოდენობა შეადგენს: მდ. ზესხოსთვის - 0,16, ხოლო მდ. ყორულდაშისთვის - 0,19 მ³/წმ-ს (იხ. პარაგრაფი 2.1.4.11.), რაც 50-ჯერ და 63-ჯერ მეტია მაქსიმალურ წყალმოთხოვნილებაზე. აქედან გამომდინარე მშენებლობის პროცესში ნებისმიერი მდინარიდან (ზესხო ან ყორულდაში) წყალაღების შემთხვევაში ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის და საქმიანობის ამ ეტაპზე შერბილების ღონისძიებების გატარების აუცილებლობა არ არსებობს.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს: საქმიანობის მთავარი პრინციპია ელექტროენერჯის გამომუშავებისთვის მდინარის კალაპოტიდან აღებული წყლის გამოყენება. ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა მდ. ზესხოს 3,1 კმ-მდე და მდ. ყორულდაშის 5,3 კმ-მდე სიგრძის მონაკვეთი, სათავე ნაგებობებიდან სააგრეგატო შენობამდე. ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობად განსაზღვრულია მრავალწლიანი საშუალო ხარჯის 10%, რაც შეადგენს:

- მდ. ზესხოსთვის - 0,28 მ³/წმ-ს.
- მდ. ყორულდაშისთვის - 0,37 მ³/წმ-ს.

ცხრილებში 3.3.6.3.1. და 3.3.6.3.2. წარმოგიდგენთ სხვადასხვა უზრუნველყოფის პირობებში პროექტით გათვალისწინებულ წყალაღების მაჩვენებლებს თვეების მიხედვით და წლიურად. აქვე მოცემულია მდინარეში დასატოვებელი 10%-იანი ეკოლოგიური (გარემოსდაცვითი) ხარჯის რაოდენობა. გათვალისწინებულია ჰესის მაქსიმალური წყალაღების შესაძლებლობა, რაც შეადგენს - ზესხოს ტოტისთვის - 4,0 მ³/წმ-ს, ხოლო ყორულდაშის ტოტისთვის - 4,8 მ³/წმ-ს. ცხრილებში 3.3.6.3.3. და 3.3.6.3.4. კი მოყვანილია ეკოლოგიური ხარჯების შედარება მინიმალურ ხარჯებთან.

ცხრილებში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, გაშვებული ეკოლოგიური ხარჯი წელიწადის უმეტესი პერიოდისთვის აჭარბებს საშუალო თვიური ხარჯების 20-25%-ს. ეკოლოგიური ხარჯები ასევე მეტია 90%-იანი უზრუნველყოფის 30 დღიან მინიმალური ხარჯებზე. აღსანიშნავია, რომ ჰესის მაქსიმალური წყალაღების შესაძლებლობის გათვალისწინებით უზრუნველყოფილი იქნება ეკოლოგიური და მდინარის ბუნებრივი ხარჯების შიდაწლიური განაწილების მსვლელობის მაქსიმალური სინქრონულობა, რაც ვიზუალურად წარმოდგენილია ნახაზებზე 3.3.6.3.1. და 3.3.6.3.2.

საერთო ჯამში წყალაღებით გამოწვეული ზემოქმედებას ეწინააღმდეგება საკმაოდ საგულისხმო ნეგატიური ეფექტი, თუმცა იმ პირობებში, როცა კალაპოტში დატოვებული ეკოლოგიური ხარჯი არ იქნება წყალმცირე პერიოდების ბუნებრივ ხარჯზე ნაკლები, ვთვლით, რომ ადგილი არ ექნება წყლის ობიექტის შეუქცევად და განსაკუთრებით მაღალ ზემოქმედებას.

წყალაღებით შედეგად სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების მიმოხილვა მოცემულია პარაგრაფში 3.3.11.2.

მდინარის ჰიდროლოგიური მონაცემების აღრიცხვა მოხდება სათავე ნაგებობის კვეთში. უზრუნველყოფილი იქნება სათავე კვანძზე მოდენილი, ტურბინებში მიწოდებული და ქვედა ბიეფში დატოვებული ეკოლოგიური ხარჯების გაზომვები.

ცხრილი 3.3.6.3.1. ჰესის წყალაღების მაჩვენებლები და ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა - ზესხოს ტოტისთვის

თვეები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10 %-იანი უზრუნველყოფის (უზენაესი)													
მდინარეში სათავეზე მოდინებული წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ	2,67	2,75	2,75	2,81	6,30	11,80	9,40	4,70	3,16	2,62	1,50	1,27	4,31
ეკოლოგიური ხარჯი, მ ³ /წმ	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით, მ ³ /წმ	2,39	2,47	2,47	2,53	6,02	11,52	9,12	4,42	2,88	2,34	1,22	0,99	-
ფაქტური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (4,0 მ ³ /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით, მ ³ /წმ	0,28	0,28	0,28	0,28	2,30	7,80	5,40	0,70	0,28	0,28	0,28	0,28	-
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში	10,49	10,18	10,18	9,96	36,51	66,10	57,45	14,89	8,86	10,69	18,67	22,05	საშ-23,00
50 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე მოდინებული წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ	0,72	0,53	0,63	2,31	5,26	6,09	6,99	2,59	2,44	1,75	1,46	1,20	2,67
ეკოლოგიური ხარჯი, მ ³ /წმ	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით, მ ³ /წმ	0,44	0,25	0,35	2,03	4,98	5,81	6,71	2,31	2,16	1,47	1,18	0,92	-
ფაქტური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (4,0 მ ³ /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით, მ ³ /წმ	0,28	0,28	0,28	0,28	1,26	2,09	2,99	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	-
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში	38,89	52,83	44,44	12,12	23,95	34,32	42,78	10,81	11,48	16,00	19,18	23,33	საშ-27,51
75 %-იანი უზრუნველყოფის (მცირე წყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე მოდინებული წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ	0,46	0,41	0,48	1,98	4,50	3,68	2,74	2,99	2,35	3,86	1,43	0,94	2,62
ეკოლოგიური ხარჯი, მ ³ /წმ	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით, მ ³ /წმ	0,18	0,13	0,20	1,70	4,22	3,40	2,46	2,71	2,07	3,58	1,15	0,66	-
ფაქტური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (4,0 მ ³ /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით, მ ³ /წმ	0,28	0,28	0,28	0,28	0,50	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	-
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში	60,87	68,29	58,33	14,14	11,11	7,61	10,22	9,36	11,91	7,25	19,58	29,79	საშ-25,71
90 %-იანი უზრუნველყოფის (ძალიან მცირე წყლიანი)													

მდინარეში სათავეზე მოდინებული წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ	0,47	0,50	0,62	2,67	5,42	4,59	2,67	1,81	1,41	1,30	0,91	0,79	1,93
ეკოლოგიური ხარჯი, მ ³ /წმ	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით, მ ³ /წმ	0,19	0,22	0,34	2,39	5,14	4,31	2,39	1,53	1,13	1,02	0,63	0,51	-
ფაქტიური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (4,0 მ ³ /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით, მ ³ /წმ	0,28	0,28	0,28	0,28	1,42	0,59	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	-
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში	59,57	56,00	45,16	10,49	26,20	12,85	10,49	15,47	19,86	21,54	30,77	35,44	საშ-28,65

ცხრილი 3.3.6.3.2. ჰესის წყალაღების მაჩვენებლები და ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა - ყორულაშის ტოტისთვის

თვეები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10 %-იანი უზრუნველყოფის (უხვწყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე მოდინებული წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ	3,52	3,62	3,62	3,71	8,29	15,60	12,40	6,20	4,17	3,46	1,98	1,67	5,69
ეკოლოგიური ხარჯი, მ ³ /წმ	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით, მ ³ /წმ	3,15	3,25	3,25	3,34	7,92	15,23	12,03	5,83	3,80	3,09	1,61	1,30	
ფაქტიური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (4,8 მ ³ /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით, მ ³ /წმ	0,37	0,37	0,37	0,37	3,49	10,80	7,60	1,40	0,37	0,37	0,37	0,37	-
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში	10,51	10,22	10,22	9,97	42,10	69,23	61,29	22,58	8,87	10,69	18,69	22,16	საშ-24,71
50 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე მოდინებული წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ	0,95	0,70	0,84	3,05	6,94	8,04	9,22	3,41	3,22	2,31	1,92	1,59	3,52
ეკოლოგიური ხარჯი, მ ³ /წმ	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით, მ ³ /წმ	0,58	0,33	0,47	2,68	6,57	7,67	8,85	3,04	2,85	1,94	1,55	1,22	
ფაქტიური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (4,8 მ ³ /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით, მ ³ /წმ	0,37	0,37	0,37	0,37	2,14	3,24	4,42	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში	38,95	52,86	44,05	12,13	30,84	40,30	47,94	10,85	11,49	16,02	19,27	23,27	საშ-29,00

75 %-იანი უზრუნველყოფის (მცირე წყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე მოდინებული წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ	1,04	0,69	0,72	3,22	8,52	7,04	4,34	2,33	1,76	1,16	0,99	0,70	2,71
ეკოლოგიური ხარჯი, მ ³ /წმ	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით, მ ³ /წმ	0,67	0,32	0,35	2,85	8,15	6,67	3,97	1,96	1,39	0,79	0,62	0,33	
ფაქტიური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (4,8 მ ³ /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით, მ ³ /წმ	0,37	0,37	0,37	0,37	3,72	2,24	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში	35,58	53,62	51,39	11,49	43,66	31,82	8,53	15,88	21,02	31,90	37,37	52,86	საშ-32,93
90 %-იანი უზრუნველყოფის (ძალიან მცირე წყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე მოდინებული წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ	0,62	0,66	0,82	3,52	7,15	6,06	3,52	2,39	1,86	1,71	1,20	1,04	2,55
ეკოლოგიური ხარჯი, მ ³ /წმ	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით, მ ³ /წმ	0,25	0,29	0,45	3,15	6,78	5,69	3,15	2,02	1,49	1,34	0,83	0,67	
ფაქტიური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (4,8 მ ³ /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით, მ ³ /წმ	0,37	0,37	0,37	0,37	2,35	1,26	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში	59,68	56,06	45,12	10,51	32,87	20,79	10,51	15,48	19,89	21,64	30,83	35,58	საშ-29,91

ცხრილი 3.3.6.3.3. ეკოლოგიური ხარჯის შედარება ზაფხულ-შემოდგომის პერიოდის 30 დღიან მინიმალური ხარჯებთან - მესხოს ტოტისთვის

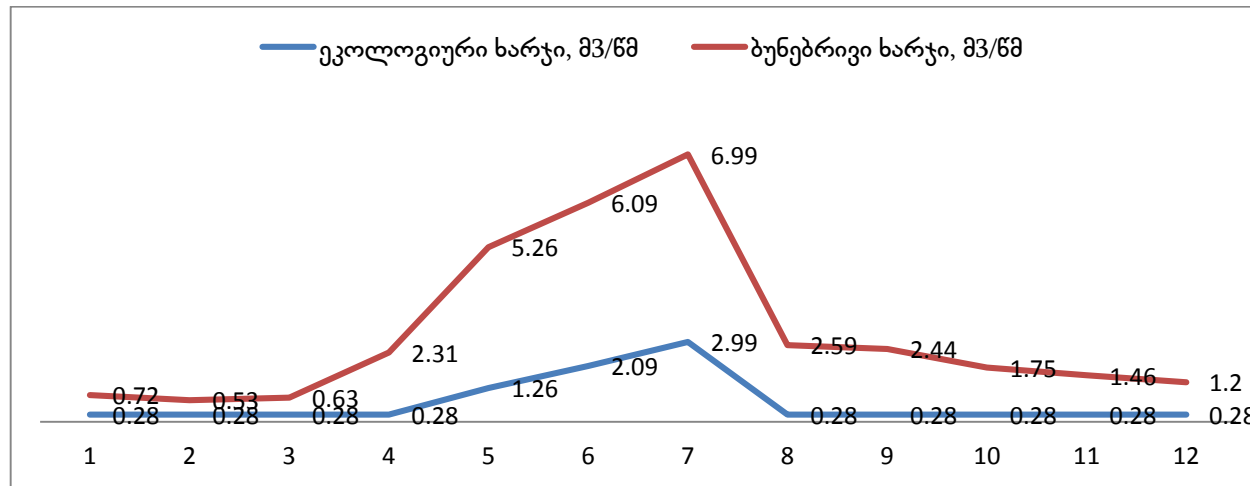
უზრუნველყოფა	75%	80%	85%	90%	95%	97%	99%
30 დღიანი მინიმალური ხარჯები, მ ³ /წმ	0,33	0,31	0,28	0,26	0,22	0,19	0,16
ეკოლოგიური ხარჯი, მ ³ /წმ	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში მინიმალურ ხარჯებთან მიმართებაში	84,8	90,3	100,0	107,7	127,3	147,4	175,0

ცხრილი 3.3.6.3.4. ეკოლოგიური ხარჯის შედარება ზაფხულ-შემოდგომის და ზამთრის პერიოდის 30 დღიან მინიმალური ხარჯებთან - ყორულაშის ტოტისთვის

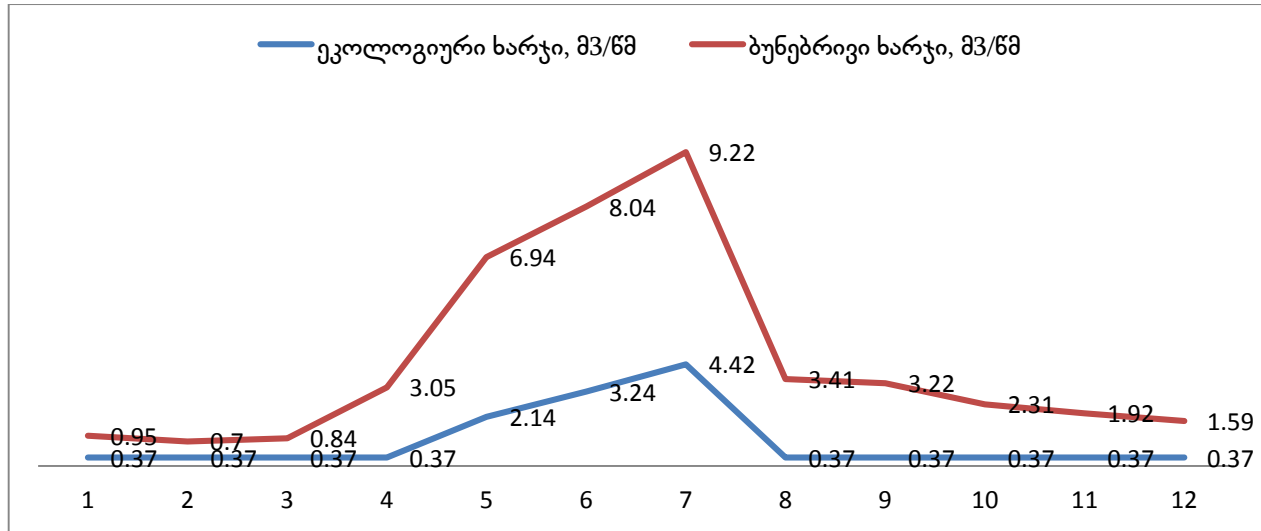
უზრუნველყოფა	75%	80%	85%	90%	95%	97%	99%
30 დღიანი მინიმალური ხარჯები, მ ³ /წმ	0,43	0,41	0,37	0,34	0,29	0,25	0,21

ეკოლოგიური ხარჯი, მ ³ /წმ	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში მინიმალურ ხარჯებთან მიმართებაში	86,0	90,2	100,0	108,8	127,6	148,0	176,2

ნახაზი 3.3.6.3.1. ეკოლოგიური ხარჯების და 50%-იანი უზრუნველყოფის ბუნებრივი ხარჯების შიდაწლიური განაწილება - ზესხოს ტოტი



ნახაზი 3.3.6.3.2. ეკოლოგიური ხარჯების და 50%-იანი უზრუნველყოფის ბუნებრივი ხარჯების შიდაწლიური განაწილება - ყორულდაშის ტოტი



3.3.6.4 წყლის დაგუბება - წყალსაცავის ეფექტი

ზოგადად სათავე ნაგებობის მოწყობით წყლის დაგუბების შედეგად მნიშვნელოვნად მცირდება წყლის ნაკადის სიჩქარე. ხდება ნატანის დაღეჭვა. მდინარის ბიოცენოზი განიცდის დეგრადაციას და მის ადგილს ტბებისთვის დამახასიათებელი ორგანიზმები იკავებენ. წყალსატევებში იწყება წყალმცენარეების განვითარება, რაც ევთროფიკაციის პროცესს იწვევს, რომლის დროს წყალში არსებული უანგბადის დიდი ნაწილი შთაინთქმება წყალმცენარეების მიერ.

საპროექტო ჰესი აღნიშნული თვალსაზრისით პრაქტიკულად უსაფრთხო პროექტია. სათავე ნაგებობებზე მოწყობილი დამბებით ზედა ბიეფში წარმოქმნილი მცირე შეგუბება მოიცავს მხოლოდ აქტიურ კალაპოტს და მიმდებარე ტერასებს. შეგუბების სარკის ზედაპირების ფართობი პრაქტიკულად არ გასცდება ბუნებრივ პირობებში მაქსიმალური დატბორვის ზონებს. ზემოქმედების შემცირების მიზნით შერბილების ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის.

3.3.6.5 ჰიდროპიკები

ზოგადად ჰიდროპიკები წარმოიქმნება ჰესების ექსპლუატაციის პროცესში ნაკადის რეგულირების დროს. იწვევს მდინარის ნაკადის მკვეთრ (უეცარ) ცვლილებას ჰესების ქვედა ბიეფში. ჰიდროპიკების დროს ხდება ბენტოსური ორგანიზმებისა და თევზის გამორეცხვა, ხოლო ნაკადის შემცირების დროს - მათი გამორიყვა მდინარის მშრალ ნაპირებზე. აღნიშნული ეფექტი შეიძლება გავრცელდეს კაშხლიდან საკმაოდ დიდ მანძილზე, გამომდინარე ჰიდროპიკების სიმძლავრიდან, სიხშირიდან და გაშვებული წყლის ნაკადის სიჩქარიდან.

ზესხო 1 ჰესის შემთხვევაში:

მშენებლობის ეტაპზე არ იარსებებს რაიმე საჭიროება და არც რესურსი, იმისა რომ მოხდეს წყლის დაგროვება და შემდგომ უეცარი გაშვება ქვედა დინებაში. საპროექტო მონაკვეთში წყლის ნაკადი იმოძრაავს ბუნებრივ პირობებთან აბსოლუტურად მიახლოებული სახით და შესაბამისად ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ სათავე ნაგებობები, თავისი პარამეტრებიდან გამომდინარე წყლის რეზერვს ვერ შექმნის. ქვედა ბიეფში წყლის ნაკადის ცვლილებას (შემცირება-გაზრდას) ადგილი ექნება მხოლოდ ექსპლუატაციის გაშვება-შეჩერების მომენტში, როდესაც წყლის ნაკადი გადავდებული იქნება მილსადენებში ან პირიქით, ბუნებრივ კალაპოტში. თუმცა ჰიდროპიკის ამპლიტუდა (წყლის დონის შემცირება/აღიღების თანათუარდობა) იქნება უმნიშვნელო. საერთაშორისო პრაქტიკიდან გამომდინარე როდესაც ჰიდროპიკის ამპლიტუდა და წყლის დონის დაგდების სიჩქარე უმნიშვნელოა, ზემოქმედება ითვლება როგორც დაბალი. აქედან გამომდინარე ჰიდროპიკებით გამოწვეული ზეწოლის შემცირებისთვის განსაკუთრებული შერბილების ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის. რეკომენდებულია მხოლოდ ფარების რეგულირება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ქვედა დინებაში წყლის ნაკადების უეცარ შემცირება-გაზრდას.

3.3.6.6 მორფოლოგიური პირობების ცვლილება

მორფოლოგიური პირობების ცვლილება გულისხმობს მდინარის კალაპოტის დამბით გადაკეტვის გამო ზედა ბიეფში სედიმენტაციის აკუმულირებას და კალაპოტის ამაღლებას, ხოლო ქვედა ბიეფში სედიმენტაციის ნაკლებობას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ნაპირების ეროზია და დეგრადაცია. როგორც ზემოთ აღინიშნა, დაგეგმილი დამბების სტრუქტურული მახასიათებლებიდან გამომდინარე, ასეთი რისკები ნაკლებად მოსალოდნელია. ჩამოტანილი მასა წყლის ნაკადის

მიერ (განსაკუთრებით წყალდიდობების პერიოდში) გადარეცხილი იქნება ქვედა დინებაში. ამასთანავე გაირეცხება სალექარი. აღნიშნულიდან გამომდინარე ნატანის არაბუნებრივი გადანაწილების გამო მდინარის მორფოლოგიაზე ზეწოლა ნაკლებად მოსალოდნელია.

3.3.6.7 ზემოქმედება გრუნტის წყლებზე

გრუნტის წყლების დაბინძურება განსაკუთრებით მოსალოდნელია მიწის სამუშაოების პროცესში, საპროექტო საინჟინრო კონსტრუქციებისთვის ფუნდამენტების მოწყობისას. დაბინძურების გამომწვევი მიზეზი შეიძლება იყოს ნავთობპროდუქტების დაღვრა და მათი ღრმა ფენებში გადაადგილება. გრუნტის წყლების დაბინძურება ასევე მოსალოდნელია სამეურნეო-ფეკალური წყლების და სხვა თხევადი ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის პირობებში. ზემოქმედების თვალსაზრისით ყურადღება უნდა გამახვილდეს სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის ტერიტორიაზე, ჰესის სააგრეგატო შენობის მოედანზე.

საპროექტო ბოლში ხე-მცენარეების გაჩეხვა და მყარი ზედაპირის მქონე ობიექტების მოწყობა გარკვეულწილად შეზღუდავს ბუნებრივი ნალექებით (წვიმა/თოვლი) გრუნტის წყლების კვებას. თუმცა საპროექტო ტერიტორიების ფართობი იმდენად მცირეა, რომ მოსალოდნელი ზემოქმედება უმნიშვნელო იქნება და არ საჭიროებს განსაკუთრებულ შემარბილებელ ღონისძიებებს.

3.3.6.8 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის ეტაპი	შერბილების ღონისძიებები
მიზანი - მდინარის დაბინძურების თავიდან აცილება	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> - სააგრეგატო შენობისთვის სათანადო საკანალიზაციო სისტემის დაპროექტება. სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვება საასენიზაციო რეზერვუარებში; - სათანადო სასაწყობო ტერიტორიების/უბნების/სათავსოების დაპროექტება, რომლებიც განთავსდება მდინარის კალაპოტიდან მაქსიმალურად მოშორებით და დაცული იქნება გარეშე ფაქტორების ზემოქმედებისგან;
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - მანქანა/დანადგარები და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალები განთავსდება ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან დაშორებით, ატმოსფერული ნალექებისგან დაცულ ადგილზე; - ტერიტორიის აღჭურვა საასენიზაციო ორმოებით, მშენებლობის სანყის ეტაპებზე; - სანვაგის რეზერვუარის განთავსება ბერმებით ან მიწაყრუებით დაცულ ტერიტორიაზე საჭიროების შემთხვევაში ავარიული დაღვრების შეჩერების მიზნით; - სასაწყობო ადგილების მოწყობა ისე, რომ მაქსიმალურად დაცული იყოს ზედაპირული ჩამონადენისგან; - აქტიურ კალაპოტში სამუშაოების ხანგრძლივობის მაქსიმალურად შეზღუდვა და სიფრთხილის ზომების მიღება, რათა ადგილი არ ჰქონდეს ნარჩენების და დამაბინძურებელი ნივთიერებების წყალში მოხვედრას; - სათავე კვანძების სამშენებლო სამუშაოების წარმოება შემჭიდროვებულ ვადებში; - ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამომლისაგან; - დამაბინძურებელი ნივთიერებების ღია სივრცეში განთავსების მინიმუმამდე დაყვანა; - დაუშვებელია მდინარეებში მანქანების გარეცხვა; - დაუშვებელია ნებისმიერი სახის წყლების მდინარეებში ჩაშვება წინასწარი განმნდის გარეშე;

	<ul style="list-style-type: none"> - მომსახურე პერსონალის ტრენინგები წყლის დაბინძურების პრევენციის საკითხებზე; - ნარჩენების სათანადო მართვა; - მშენებლობის დასრულების შემდგომ ტერიტორიების რეკულტივაცია და სანიტარული პირობების აღდგენა. პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების ტერიტორიიდან გატანა;
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - სააგრეგატო შენობის ფარგლებში ზეთსაცავი მეურნეობის სათანადო ექსპლუატაცია. ზეთების წყალში მოხვედრის გამორიცხვა; - სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვების სისტემის გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია; - სათავე კვანძებზე არსებული მექანიკური აღჭურვილობის შეკეთების პროცესში შესაბამისი მასალების სიფრთხილით გამოყენება; - მომსახურე პერსონალის ტრენინგები წყლის დაბინძურების პრევენციის საკითხებზე; - ნარჩენების სათანადო მართვა;
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.
მიზანი - მდინარის უწყვეტობის და თევზის სამიგრაციო მარშრუტების დარღვევით გამოწვეული ზემოქმედების შემცირება	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე ნაგებობებისთვის მცირე სიმაღლის დამბის დაპროექტება; - შესაბამისი ზომის თევზსავალი ნაგებობების დაპროექტება, თევზსავალების ფსკერის მოპირკეთება ბუნებრივი მასალებით;
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> - მდინარის აქტიურ კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების დროში შეზღუდვა; - დროებითი სადერივაციო არხების მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილების მოწყობა, ისე რომ მინიმუმამდე შემცირდეს თევზების მიგრაციისთვის ბარიერის წარმოქმნის რისკები. არ უნდა წარმოიქმნას ჩქერები, დაცული უნდა იყოს მდინარის უწყვეტობა და არ უნდა მოხდეს ნაკადის დიდ ფართობზე გაშლა; - სამუშაო უბნებზე მდინარის კალაპოტის სისტემატური გაწმენდა ხის მორებისაგან და ღვარცოფული ნატანისაგან; - ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამოშლისაგან;
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - თევზსავალი ნაგებობების გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია, შესასვლელი და გამოსასვლელი ადგილები გაწმენდილი უნდა იყოს ნატანისაგან და ხის მორებისგან; - თევზსავალ ნაგებობებში მუდმივად იქნება გაშვებული სათანადო რაოდენობის წყლის ხარჯი (ბუნებრივი ჩამონადენის რაოდენობის გათვალისწინებით).
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე კვანძების დემონტაჟის შემთხვევაში მდინარის კალაპოტის მორფომეტრიული პირობები მაქსიმალურად უნდა აღდგეს ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებულ მდგომარეობაში.
მიზანი - წყალალბით გამოწვეული ზემოქმედების შემცირება	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ჰესის ენერგეტიკული პარამეტრების განსაზღვრისას მდინარის ბუნებრივ კალაპოტში ეკოლოგიური ხარჯის გაშვების გათვალისწინება;
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> - შერბილების ღონისძიებებს არ საჭიროებს;
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე ნაგებობებიდან ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივად გატარება და კონტროლი; - მდინარის კალაპოტის პერიოდული გაწმენდა ხის მორებისგან;
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - შერბილების ღონისძიებებს არ საჭიროებს;
მიზანი - ჰიდროპიკებით გამოწვეული ზემოქმედების შემცირება	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე ნაგებობებისთვის მცირე სიმაღლის დამბების დაპროექტება (წყალსაცავის შექმნა გათვალისწინებული არ არის);
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> - შერბილების ღონისძიებებს არ საჭიროებს;
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ჰესის ექსპლუატაციის შეჩერება-განახლების პროცესში სათავე ნაგებობებზე ფარების რეგულირება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ქვედა დინებაში წყლის ნაკადების უეცარ შემცირება-გაზრდას. ჰესის შეჩერება-გაშვების პროცესი უნდა მოხდეს

	თანმიმდევრობით, დროში გადანაწილებით;
<i>ლიკვიდაცია</i>	– შერბილების ღონისძიებებს არ საჭიროებს;
მიზანი - მდინარის კალაპოტის მორფოლოგიური პირობების ცვლილების პრევენცია	
<i>პროექტირება</i>	– სათავე ნაგებობებისთვის მცირე სიმაღლის დამბის დაპროექტება, რომელიც უზრუნველყოფს ჩამოტანილი მყარი მასალის სრული მოცულობით გატარებას; – დამბების და სალექარების აღჭურვა გამრეცხი საშუალებებით;
<i>მშენებლობა</i>	– ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამომლისაგან;
<i>ექსპლუატაცია</i>	– სათავე ნაგებობების გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია; – საჭიროების შემთხვევაში სათავე ნაგებობების განმწმენდა მყარი ნატანისაგან ექსკავატორის გამოყენებით; – სალექარების პერიოდული რეცხვა; – დამბების ზედა ბიეფის პერიოდული გარეცხვა; – ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამომლისაგან;
<i>ლიკვიდაცია</i>	– ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამომლისაგან;
მიზანი - გრუნტის წყლების ხარისხობრივი ცვლილების პრევენცია	
<i>პროექტირება</i>	– სააგრეგატო შენობისთვის სათანადო საკანალიზაციო სისტემის დაპროექტება. სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვება საასენიზაციო რეზერვუარებში;
<i>მშენებლობა</i>	– ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; – შემთხვევით დაბინძურებული გრუნტის/ნიადაგის უმოკლეს დროში მოხსნა და გატანა;
<i>ექსპლუატაცია</i>	– სააგრეგატო შენობის ფარგლებში ზეთსაცავი მეურნეობის და ზეთშემცველი დანადგარების სათანადო ექსპლუატაცია; – სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვების სისტემის გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია;
<i>ლიკვიდაცია</i>	– მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.
მიზანი - გრუნტის წყლების კვების არეალის შემცირებით გამოწვეული ზემოქმედების შემცირება	
<i>პროექტირება</i>	– განსაკუთრებული საპროექტო ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის;
<i>მშენებლობა</i>	– საპროექტო დერეფანში ხე-მცენარეების გაკაფვის კონტროლი. სამუშაო ზონის საზღვრების დაცვა; – წყაროს წყლების რაციონალური მოხმარება სამარაგო რეზერვუარების მონყობის გზით; – ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამომლისაგან;
<i>ექსპლუატაცია</i>	– სათავე ნაგებობებიდან ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივად გატარება და კონტროლი;
<i>ლიკვიდაცია</i>	– ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამომლისაგან.

3.3.7 ზემოქმედება ნიადაგის სტაბილურობაზე და ხარისხზე

მშენებლობის ეტაპი: ნაყოფიერი ფენის დაზიანება-ეროზიის ყველაზე მაღალი რისკები არსებობს მიწის სამუშაოების შესრულებისას და საპროექტო დერეფანში მძიმე ტექნიკის გადაადგილებისას. აღნიშნულის შედეგად მოსალოდნელია ნიადაგის დატყეპნა, ეროზია და მისი ნაყოფიერების გაუარესება. ასეთი სახის ზემოქმედებების შემცირების ყველაზე მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა ზედაპირული ნაყოფიერი ფენის წინასწარ მოხსნა და სათანადოდ შენახვა მათ შემდგომ გამოყენებამდე (რეკულტივაციამდე).

თავიდანვე ხაზგასასმელია, რომ საპროექტო და დროებითი ნაგებობების განთავსების უბნებზე წარმოდგენილი ნიადაგოვანი საფარი ძალზედ მწირია. მცირეა ჰუმუსოვანი ფენის სიმძლავრე და მაღალია ქვა-ლორღის შემცველობა. თუმცა გარემოსდაცვითი მოსაზრებებიდან გამომდინარე საჭიროა ყველა უბანზე, სადაც ეს ტექნიკურად შესაძლებელია მოხდეს ნაყოფიერი ფენის წინასწარ მოხსნა. ნაწოფიერი ფენა მოიხსნება სააგრეგატო შენობის განთავსების პერიმეტრის ნაწილზე, მილსადენის დერეფნის ცალკეულ უბნებზე, ბანაკების და სანაყაროებისთვის შერჩეულ ტერიტორიებზე:

- სააგრეგატო შენობის განთავსებისთვის შერჩეული ტერიტორიის საერთო ფართობი - $\approx 1800 \text{ მ}^2$;
- სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, საერთო ფართობით დაახლოებით 3000 მ^2 ;
- სანაყაროების ტერიტორია, საერთო ფართობით დაახლოებით 20800 მ^2 ;

წინასწარი შეფასებით ნაყოფიერი ფენის მოხსნა შესაძლებელი იქნება ამ ტერიტორიების არაუმეტეს 50%-ზე, რაც შეადგენს 12800 მ^2 -ს. გარდა ამისა, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა შესაძლებელი იქნება მილსადენის დერეფნის დაახლოებით 10%-ზე, ძირითადად ყორულდაშის ტოტის დერეფანში. ფართობულად ეს ტერიტორია დაახლოებით 4200 მ^2 -ია. ნაყოფიერი ფენის საშუალო სიმძლავრე იქნება 10 სმ. აქედან გამომდინარე მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მიახლოებითი მოცულობა იქნება:

$$(12800 + 4200) * 0,1 = 1700 \text{ მ}^3.$$

თუმცა, როგორც ზემოთ აღინიშნა, მაღალია ალბათობა, რომ ყველა შერჩეული სანაყაროს ან ბანაკის გამოყენება არ მოხდება. შესაბამისად რეალურად მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენა არ იქნება ამ რაოდენობის. წინასწარ მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის რაოდენობა, მოხსნის და დასაწყობების ადგილები დაზუსტდება გზმ-ს ეტაპზე, დეტალური პროექტის და ჰესის დერეფნის საფუძვლიანი შეფასების შედეგად.

მიზნის, ასევე ნიადაგის მოხსნა-დასაწყობების სამუშაოები და სხვა გამოიწვევს ეროზიის და ნიადაგის წარეცხვის რისკების ზრდას. პროცესში გარკვეულწილად დაზიანდება ტყის მოზარდ-ალმონაცენი ხე-მცენარეები, რომლებიც ტყის განახლებას უწყობს ხელს. ზემოქმედების რისკები შედარებით მაღალი იქნება ნალექიან პერიოდში. ზემოქმედების შემცირებისთვის მნიშვნელოვანია სათანადო წყალსარინი თხრილების გამოყენება, რომელთა საშუალებითაც ზედაპირული ჩამონადენი გაყვანილი იქნება ნიადაგის გროვების, სამუშაო უბნების გვერდის ავლით.

სამუშაოთა წარმოებისას დაცული და გათვალისწინებული იქნება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტით გათვალისწინებული მოთხოვნები. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ყველა დროებით ათვისებულ ტერიტორიას ჩაუტარდება სათანადო რეკულტივაცია (მათ შორის დაზიანებულ უბნებზე მოხდება ნაყოფიერი ფენის შეტანა).

ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ნიადაგის სტაბილურობაზე ზემოქმედების მასშტაბები მნიშვნელოვნად შემცირდება, თუმცა ეროზიული პროცესები გაგრძელდება დამუშავებული ფართობების ფარგლებში. ამ შემთხვევაშიც ზემოქმედების შემცირების ეფექტური ღონისძიებაა დამცავი ნაგებობების, სადრენაჟო არხების გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია. ასევე იმ უბნებში, სადაც ეს შესაძლებელია მოხდება დეკორატიული ხე-მცენარეების ღრგვა (მაგ. ჰესის სააგრეგატო შენობასთან).

3.3.7.1 ნიადაგის დაბინძურების ალბათობა

პროექტის განხორციელების მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესების რისკები დაკავშირებულია გაუთვალისწინებელ შემთხვევებთან (მაგალითად: საპროექტო ტერიტორიებზე მოქმედი ტექნიკიდან, სატრანსპორტო საშუალებებიდან ან სხვა დანადგარ-მექანიზმებიდან ნავთობპროდუქტების დაღვრის/გაჟონვის შემთხვევაში; ისეთი საშიში ნივთიერებების გამოყენების, არასწორი მოხმარების და დაღვრის შემთხვევაში, როგორცაა საღებავები და სხვა ტოქსიკური ნივთიერებები). მშენებლობის ეტაპზე ზემოქმედების ყველაზე მაღალი რისკი არსებობს სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის ფარგლებში, ხოლო ექსპლუატაციის ეტაპზე დაბინძურების მხრივ საყურადღებოა სააგროგატო შენობის პერიმეტრი, სადაც განლაგებული იქნება ზეთების მეურნეობა და სხვადასხვა ნავთობმომცველი დანადგარები.

3.3.7.2 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის ეტაპი	შერბილების ღონისძიებები
მიზანი - ნიადაგის დაზიანება-ეროზიის პრევენცია, ჰუმუსის ნაყოფიერების შენარჩუნება	
პროექტირება	<ul style="list-style-type: none"> - სააგროგატო შენობის ტერიტორიის სათანადო საკანალიზაციო, სანიტარულ სისტემებით აღჭურვა. სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის ჰერმეტიკული საასენიზაციო რეზერვუარის მოწყობა;
მშენებლობა	<ul style="list-style-type: none"> - ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დასაწყობება წინასწარ შერჩეულ, დაცულ ადგილზე ნიადაგის გროვების პერიმეტრზე ღროვებითი წყალამრიდი არხების მოწყობა; - მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება არანაყოფიერი გრუნტისა და სხვა ინერტული მასალებისგან განცალკევებით; - ნაყოფიერი ფენის ნაყარის სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მაღალი; ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის კუთხე; - ნაყოფიერი ფენის ხანგრძლივად შენახვის შემთხვევაში გათვალისწინებული იქნება მისი მოვლა ხარისხობრივი მდგომარეობის შენარჩუნების მიზნით; - ტრანსპორტისა და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოძრაო გზების დაცვა (გზიდან გადასვლის აკრძალვა); - მყარი სამშენებლო მასალების განთავსება ნაყოფიერი ფენისგან თავისუფალ ტერიტორიებზე; - მშენებლობის დასრულების შემდგომ წინასწარ მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის გამოყენება სანაყაროების ზედაპირების მოსაწესრიგებლად;
ექსპლუატაცია	<ul style="list-style-type: none"> - სააგროგატო შენობის საკანალიზაციო, სანიტარულ სისტემების სათანადო ექსპლუატაცია და მათი გეგმიური გარემონტება; - შესაბამის უბნებზე (სააგროგატო შენობის პერიმეტრზე) ხელოვნური მწვანე საფარის გაშენება და მათი მოვლა-პატრონობა.
ლიკვიდაცია	<ul style="list-style-type: none"> - მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია
მიზანი - ნიადაგის/გრუნტის ხარისხობრივი მდგომარეობის შენარჩუნება	
პროექტირება	<ul style="list-style-type: none"> - სააგროგატო შენობის ფარგლებში სათანადოდ დაცული ზეთების შესანახი მეურნეობის გათვალისწინება;
მშენებლობა	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის სამშენებლო ბანაკ(ებ)ზე/სამშენებლო მოედნებზე საასენიზაციო ორმოების მოწყობა; - სანჯავის რეზერვუარის განთავსება ბერძენებთან ან მიწაყრილებით დაცულ ტერიტორიაზე საჭიროების შემთხვევაში ავარიული დაღვრების შეჩერების მიზნით. სანჯავის სამარაგო რეზერვუარების განთავსების უბნების შიდა პერიმეტრის

	<p>ზედაპირზე მოენწყობა თიხის ან ბეტონის ეკრანი. დამცავი ეკრანის შიდა პერიმეტრის ტევადობა იქნება რეზერვუარის საერთო მოცულობის 110%, რაც უზრუნველყოფს რეზერვუარების ავარიული დაზიანების შემთხვევაში ნავთობპროდუქტების მდინარის მიმართულებით გავრცელების და მიწის ღრმა ფენებში ჩაჟონვის პრევენციას.</p> <ul style="list-style-type: none"> - რეზერვუარები მდინარის კალაპოტიდან დაშორებული იქნება 50 მ და მეტი მანძილით. წინააღმდეგ შემთხვევაში გათვალისწინებული იქნება დამატებითი დამცავი ღონისძიებები; - ავარიული დაღვრა დაუყოვნებლივ უნდა შეკავდეს და გაიწმინდოს აბსორბენტ მასალის გამოყენებით; - მშენებლობის პროცესში შემთხვევით დაბინძურებული გრუნტის/ნიადაგის უმოკლეს დროში მოხსნა და გატანა; - მუშა პერსონალისთვის შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა და საჭიროების შემთხვევაში სანქციების გამოყენება; - მშენებლობის დასრულების შემდგომ ტერიტორიების რეკულტივაცია და სანიტარული პირობების აღდგენა. პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების ტერიტორიიდან გატანა.
<p><i>ექსპლუატაცია</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - ჰესის ზეთმომცველი დანადგარ-მექანიზმების გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია; - ზეთების შესანახი მეურნეობის მდგომარეობაზე მუდმივი მეთვალყურეობა. დაზიანების აღმოჩენისთანავე სათანადო ღონისძიებების გატარება; - შემთხვევით დაბინძურებული გრუნტის/ნიადაგის უმოკლეს დროში მოხსნა და გატანა;
<p><i>ლიკვიდაცია</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია

3.3.8 ბიოლოგიური გარემოზე ზემოქმედება

3.3.8.1 ზემოქმედება ჰაბიტატებზე და მცენარეულ საფარზე

პროექტის განხორციელების შედეგად, ძირითადად მშენებლობის ეტაპზე ხმელეთის ჰაბიტატებზე მოსალოდნელია როგორც პირდაპირი, ასევე ირიბი ზემოქმედება. პირდაპირ ზემოქმედებაში იგულისხმება ჰესების ინფრასტრუქტურის მოწყობის დროს (მიწის სამუშაოების შედეგად) ჰაბიტატების უშუალო დაკარგვა-ფრაგმენტაცია (ზემოქმედება ჰაბიტატის ერთიანობაზე). გარდა ამისა, გასათვალისწინებელია მიწის სამუშაოების, ასევე ნაყარი გრუნტების არასწორი მართვის შემთხვევაში ჰაბიტატების დაბინძურების და სარეველა მცენარეების გამრავლების რისკები.

როგორც წინასწარი სავლელე კვლევის შედეგად გამოჩნდა პროექტის პირდაპირი ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა ხუთი ტიპის ჰაბიტატი, მათ შორის ტყის ტიპის ჰაბიტატი - G1.21 და G1.6., ბუჩქნარი ჰაბიტატი - F9.1 და მდინარისპირა ჰაბიტატები - C3.55 და C3.62.

მდინარისპირა ჰაბიტატები - C3.55 და C3.62 ზემოქმედებას დაექვემდებარება სათავე ნაგებობების, მილსადენით მდინარის კალაპოტის გადაკვეთის და ასევე იმ უბნებზე, სადაც მილსადენი ძალზედ ახლოს გაივლის აქტიურ კალაპოტთან.

მილსადენის დერეფანში ქემოქმედების ქვეშ შედარებით მეტად მოექცევა მდინარისპირა ბუჩქნარი და მდინარისპირა ტყის ჰაბიტატები - G1.21 და F9.1. ამ ტიპის ჰაბიტატების ბუნებრიობის ხარისხი გაცილებით მაღალია მდ. ზესხოს ხეობაში დაგეგმილი მილსადენის დერეფანში. როგორც აღინიშნა, ყორულდაშის ხეობაში მილსადენის უდიდესი ნაწილი აქ არსებული საავტომობილო გზის მომიჯნავე ზოლში გაივლის, სადაც ბუჩქნარი და ტყის ტიპის ჰაბიტატები შესამჩნევად

სახეცვლილია. შესაბამისად ყორულდაშის მილსადენის მონაცემებისა და გეოლოგიური ტიპის ჰაბიტატებზე ზემოქმედების მნიშვნელობა შედარებით დაბალი იქნება.

პროექტის განხორციელების შემთხვევაში G1.6 ნიფლნარი ჰაბიტატის დაზიანება მოსალოდნელია მცირე, ლოკალურ მონაკვეთებზე, სადაც ნიფლნარი ტყე ახლოს ჩამოდის მდინარესთან. ძირითადად პირდაპირ ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა ზესხოს სადანწეო მილსადენის დერეფნის შუა მონაკვეთის მშენებლობისას. საპროექტო დერეფანში იშვიათად გვხვდება დიდი დიამეტრის ნიფელის ხეები.

ჰაბიტატების დაკარგვის გარდა, ზოგიერთ უბანზე ასევე აღგილი ექნება ჰაბიტატების სახეცვლას, რისი მიზეზიც შეიძლება იყოს ნარჩენების არასწორი მართვა, დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დარღვა და ა.შ.

რაც შეეხება ზემოქმედების ქვეშ მოქცეულ ძირითად სახეობებს: ესენია: მურყანი *Alnus incana*, მდგნალი *Salix caprea*, ასევე აღმოსავლური ნაძვი *Picea orientalis* და კავკასიური სოჭი *Abies nordmanniana*. წინასწარი კვლევით გამოიკვეთა, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება საქართველოს „წითელი ნუსხით“ დაცული მცენარე: ჩვეულებრივი წაბლი *Castanea sativa*, რომლის ერთეული ეგზემპლარები შეიძლება დაზიანდეს სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების პროცესში. ასევე ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა რეზოლუცია #6-ის სახეობები: აგრიმონია *Agrimonia pilosa*, მაღალი მოცვი *Vaccinium arctostaphylos* და იელი *Rhododendron luteum*. თუმცა რაოდენობრივად ესეთი სახეობები იქნება ერთეულები და რეგიონში მათ პოპულაციებზე რაიმე ზეგავლენას აღგილი არ ექნება.

საერთო ჯამში პროექტი არ მოითხოვს დიდი ფართობის ტერიტორიის ათვისებას. ფართობული თვალსაზრისით ჰაბიტატებზე მიყენებული ზიანი არ იქნება მნიშვნელოვანი. ჰაბიტატებზე და მათ მთლიანობაზე ზემოქმედების შერბილებისთვის უმთავრესი ღონისძიებაა საპროექტო საზღვრების დაცვა. ამისათვის წინასწარ უნდა მოინიშნოს საპროექტო უბნები და სამოძრაო გზები. მათ საზღვრებს მუდმივად უნდა აკონტროლებდეს მშენებელი კონტრაქტორის გარემოსდაცვითი ზედამხედველი. მაქსიმალურად უნდა შეიზღუდოს ტექნიკის მოქმედების სამუშაო არეალი (უსაფრთხოების ზომების გატარების პარალელურად). ყველა ხე და მცენარე, რომელიც არ ჰყვება ზეგავლენის არეალში დაცული უნდა იყოს დაზიანებისაგან. ამისათვის მცენარეული საფარის განმენდითი სამუშაოების და მიწის სამუშაოების ზღვარი უნდა გავრცელდეს გათხრების ადგილიდან არაუმეტეს 10 მ რადიუსის ფარგლებში, ყრილის ძირის და ზედაპირის გათვალისწინებით, ასევე სამშენებლო ნახაზებში ან ზედამხედველი პერსონალის მიერ მითითებული არეალის გათვალისწინებით. მშენებლობის დასრულების შემდგომ დაზიანებულ უბნებს ჩაუტარდება რეკულტივაცია. შერბილების ასეთი ღონისძიებების ზედმინევიან გატარების შემთხვევაში ჰაბიტატებზე და მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება დაბალ მნიშვნელობას არ გასცდება.

ობიექტის ექსპლუატაციის ტექნოლოგია რაიმე სახით ხმელეთის ჰაბიტატებზე და მცენარეულ საფარზე პირდაპირ გავლენას არ გულისხმობს. საქმიანობის ამ ეტაპზე აღარ იარსებებს ზემოქმედების ის წყაროები, რომლებმაც შეიძლება გავლენა იქონიოს ფლორისა და ჰაბიტატების მდგომარეობაზე. ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებად შეიძლება ჩაითვალოს საპროექტო დერეფანში საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების კონტროლი, ასევე ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა. სააგრეგატო შენობის განთავსების უბნის პერიმეტრზე გატარდება გამწვანების სამუშაოები.

3.3.8.2 ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე

მშენებლობის ეტაპზე ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს სხვადასხვა სახით, კერძოდ:

- უშუალო, პირდაპირი ზეგავლენა ცხოველთა სახეობებზე და მათ საბუდარ/საბინადრო ადგილებზე;
- სხვადასხვა სახის არაპირდაპირი გავლენა ჰაბიტატზე/საცხოვრებელ პირობებზე (ხმაურის გავრცელება, განათება, ნარჩენები, დაბინძურება), რაც მათი დაფრთხობის და მიგრაციის მიზეზი შეიძლება გახდეს;
- ჰაბიტატის წყვეტა და ფრაგმენტაცია, რაც ხელს შეუშლის ცხოველებს გადაადგილებაში დაწყვილების, საკვების მოპოვების დროს.

მიუხედავად იმისა, რომ წინასწარი კვლევის შედეგად საპროექტო დერეფანში დაფიქსირდა ზოგიერთი სახეობის მსხვილი ძუძუმწოვრის (მგელი, დათვი) არსებობა, მათზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება ნაკლებად მოსალოდნელია. ზესხო 1 ჰესის მშენებლობის არეალი, განსაკუთრებით ყორულდაშის ტოტი და საავრეგატო შენობა საავტომობილო გზის მომიჯნავედ მოეწყობა. ანთროპოგენური გავლენის გამო ასეთი სახეობების მუდმივი ბინადრობისთვის ხელსაყრელი ადგილების არსებობა მინიმალური აღბათობისაა. ზემოქმედება ძირითადად ირიბი ხასიათის შეიძლება იყოს - შემფოთება და დროებითი მიგრაცია.

ჰესის საპროექტო დერეფანში არ გამოვლენილა მსხვილვარჯოვანი ფულუროიანი ხეების სიმრავლე. შესაბამისად ხელფრთიანებისთვის მუდმივი საბინადრობისთვის მიზმიდველი სიმრავლით არ გამოირჩევა. მიუხედავად ამისა, საყურადღებოა საპროექტო დერეფნის ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავების პროცესი (განსაკუთრებით ტყის ტიპის ჰაბიტატები).

ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნებიან მცირე ზომის ძუძუმწოვრები, ტყისთვის დამახასიათებელი ფრინველები, ასევე ქვეწარმავლები და ამფიბიები. რეგიონში გავრცელებული ასეთი სახეობები დაცულობის განსაკუთრებული სტატუსით არ სარგებლობენ. მოსალოდნელია როგორც პირდაპირი, ასევე ირიბი ზემოქმედება: საბინადრო ადგილების (სოროები, ბუდეები) დაზიანების შესაძლებლობა მილსადენის დერეფნის ან გზის ვაკისის მოწყობის პროცესში ხეების მოჭრის, ბუჩქოვანი საფარის გასუფთავების, მიწის სამუშაოების და ფერდობების ჩამოჭრის შედეგად; ტრანსპორტის შეჯახება, თხილებში ჩავარდნა და დაზიანება, შემფოთება და მიგრაცია სხვა ტერიტორიებზე ხმაურის გავრცელებით და სხვა ანთროპოგენური ფაქტორებით; მცენარეული საფარის გასუფთავების გამო საკვები ბაზის შემცირება, ვანდალიზმი მომსახურე პერსონალის მხრიდან და ა.შ.

დასკვნის სახით: ფაუნის სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედებები მოსალოდნელია რამდენიმე მიმართულებით. გამორიცხულია, რომ ადგილი ჰქონდეს რომელიმე სახეობის პოპულაციების მკვეთრ შემცირებას და მითუმეტეს გაქრობას. მშენებლობის დასრულების და ზემოქმედების წყაროების შეჩერების შემდგომ მათი დიდი ნაწილი დაუბრუნდება ძველ საბინადრო ადგილებს. ამასთანავე პირდაპირი ზემოქმედების ფაქტებს არ ექნება ფართო ხასიათი. მიუხედავად ამისა, პროექტის განხორციელების პარალელურად გატარდება ყველა შესაძლო ღონისძიება, რათა მაქსიმალურად შენარჩუნდეს ფაუნის მრავალფეროვნება და ადგილი არ ჰქონდეს მალა, შეუქცევად ზემოქმედებას.

რაც შეეხება ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპს: ტექნოლოგიური პროცესი არ ხასიათდება ხმელეთის ფაუნაზე ზემოქმედების განსაკუთრებული რისკებით. ძირითადი რეცეპტორები იქნებიან წყლის და წყალთან დაკავშირებული ცხოველები, რისი პრევენციისთვის საჭიროა წყლის შერბილების ღონისძიებების ზედმინევიტ გატარება (მათ შორის მნიშვნელოვანია ეკოლოგიური ხარჯის კონტროლი).

3.3.8.3 ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე

განსახილველი პროექტი შეეხება ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობას, რომელიც მდინარეების ზესხოს და ყორულდაშის რესურსის ნაწილის გამოყენებას ითვალისწინებს. აქედან გამომდინარე თევზები წარმოადგენენ ერთ-ერთ მგრძობიარე რეცეპტორებს მოსალოდნელი ზემოქმედებების მიმართ. ზემოქმედება მოსალოდნელია როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე. წინასწარი კვლევით დადგინდა, რომ ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორია: შავი ზღვის ორაგულის მდინარის ფორმა - კალმახი *Salmo labrax*, რომელიც საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობაა.

მშენებლობის ეტაპზე ზემოქმედება გამოიხატება შემდეგი მიმართულებით: მდინარის კალაპოტში მუშაობისას (დამბის და მილსადენის მდინარეთან გადამკვეთი მონაკვეთების მშენებლობის პროცესში და სხვ.) მდინარის ცალკეული უბნების ამოშრობა, ნაკადის დროებითი ფრაგმენტაცია, სამიგრაციო გზების ბლოკირება, მდინარის ამღვრევა, ტურბულენტობის ცვლილება და წყლის ქიმიური დაბინძურება. ესეთი სახის ზემოქმედებები დროებითი ხასიათის იქნება და წყალთან დაკავშირებული შემარბილების ღონისძიებების (იხ. შესაბამისი პარაგრაფი) სათანადოდ გატარების შემთხვევაში არ იქნება მალალი მნიშვნელობის.

შედარებით აღსანიშნავი და ამასთანავე ხანგრძლივი ზეწოლა მოსალოდნელია ექსპლუატაციის ეტაპზე, რაც ძირითადად გამოიხატება ორი მიმართულებით: წყლის ნაწილის მილსადენში გადავდება, რაც შეზღუდავს წყლის ბინადართა საარსებო გარემოს და დამბის სახით ხელოვნური ბარიერის არსებობა, რაც შეაფერხებს თევზების ქვემოდან ზედა ბიეფში თავისუფლად გადაადგილების შესაძლებლობას. ჩამოთვლილი ზემოქმედებები უარყოფით გავლენას იქონიებს მდინარეში მობინადრე უხერხემლოებზეც, რაც თავის მხრივ ნეგატიურად აისახება თევზების საკვებ ბაზაზე. ფსკერულ ფაუნასთან მიმართებაში შესაძლოა გამოვლინდეს შემდეგი უარყოფითი ფაქტორები: დინების სიჩქარის შეცვლა, ნატანის ტრანსპორტირების რეჟიმის შეცვლა, ნიადაგის გრანულომეტრიული შემადგენლობის შეცვლა, ლამის დაღეფვა, დამბისა და ჰესის შენობას შორის მდინარის მონაკვეთში ხარჯის შემცირება, მექანიკური და ჰიდრაულიკური ბარიერი ზედა ბიეფში მიგრაციისას.

ორივე ამ სახის ზემოქმედების შერბილებისთვის პროექტში გათვალისწინებულია მნიშვნელოვანი ღონისძიებები, კერძოდ: 1. მდინარის კალაპოტში მუდმივად დარჩება წყლის სათანადო რაოდენობა ეკოლოგიური ხარჯის სახით, რაც სათავეებსა და ძალურ კვანძს შორის არსებული შენაკადების გათვალისწინებით სასიცოხლოდ აუცილებელ პირობებს შეუქმნის იქთიოფაუნას. 2. მცირე სიმაღლის დამბაზე გათვალისწინებულია თევზსავალი ნაგებობა, რომლის ზომები შესაბამისობაში იქნება სახელმძღვანელო დოკუმენტებთან.

შემდგომი კვლევების ფარგლებში გაგრძელდება იქთიოფაუნის შესწავლა და დეტალური შეფასება წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ანგარიშში. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება განსახილველი მდინარეების საპროექტო მონაკვეთებში მგრძობიარე მონაკვეთების გამოვლენაზე, სადაც ჰესის ამოქმედების და ეკოლოგიური ხარჯის გაშვების შემდგომ განსაკუთრებით შეიძლება გამოიხატოს ჰაბიტატების სახეცვლა (წყლის ნაკადის ფრაგმენტაცია, წყლის ფენის კრიტიკულ ზღვამდე შემცირება და ა.შ.). ესეთი უბნებისთვის შესაძლებელია შემოთავაზებული იყოს დამატებითი შერილების ღონისძიებები, რაც კალაპოტის პერიოდულ გამწმენდას და მორფომეტრიული პარამეტრების კონტროლს გულისხმობს. ასევე შემდგომი შეფასების ფარგლებში მიმოხილული იქნება მდ. ზესხოს და მდ. ყორულდაშის შენაკადების დადებითი გავლენა ეკოლოგიური ხარჯის ფაქტორი რაოდენობის ფორმირებაზე.

3.3.8.4 ზემოქმედება ზურმუხტის ქსელის მიღებულ უბანზე

ზურმუხტის ქსელის უბნები არ წარმოადგენენ მკაცრად დაცული ტერიტორიების ქსელს და მის სიახლოვეს, ზოგჯერ კი მისი საზღვრების ფარგლებში საქმიანობის განხორციელება დასაშვებია.

თუმცა ზურმუხტოვან უბანზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედების არსებობის შემთხვევაში საქმიანობის დაწყებამდე აუცილებელია შესაბამისი კვლევების ჩატარება და ზემოქმედების შეფასება. ევროკომისიის მეთოდოლოგიური სახელმძღვანელოს (EC, 2002) მიხედვით შეფასება შესაძლებელია განხორციელდეს ოთხ საფეხურად:

I საფეხური - „სკრინინგი“, რომლის დროსაც განისაზღვრება:

- არის თუ არა გეგმა ან პროექტი უშუალოდ დაკავშირებული ზურმუხტის ქსელის უბანთან;
- იქნება თუ არა გეგმა ან პროექტი მართლ ან სხვა გეგმებთან და პროექტებთან ერთად, მნიშვნელოვანი გავლენის მქონე ზურმუხტის ქსელის უბანზე;

II საფეხური - „შესაბამისობის შეფასება“. ამ საფეხურზე ხდება გეგმის ან პროექტის უარყოფითი გავლენის შეფასება ზურმუხტის ქსელის უბნებზე და მოიცავს ნებისმიერ შემარბილებელ ღონისძიებას, რომელიც აუცილებელია უარყოფითი ეფექტების თავიდან აცილების, შემცირების ან კომპენსირების მიზნით;

III საფეხური - „პროექტის ალტერნატიული გადაწყვეტილებების შეფასება“, რომელიც ხორციელდება იმ შემთხვევაში, თუ II საფეხურზე შემოთავაზებული შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები ვერ უზრუნველყოფს მოსალოდნელი ზემოქმედების დასაშვებ მნიშვნელობამდე შემცირებას;

IV საფეხური - „საქმიანობის განხორციელების აუცილებელი საზოგადოებრივი საჭიროების (IROPI) შეფასება“. ეს საფეხური იკვლევს არსებობს თუ არა საზოგადოებრივი ინტერესის იმპერატიული მიზეზები, რომლებიც საშუალებას მისცემს გეგმას ან პროექტს, რომელიც უარყოფით გავლენა მოახდინოს ზურმუხტის ქსელის უბანზე.

ჩვენს შემთხვევაში, დაგეგმილი პროექტის მასშტაბების და სხვა ფაქტორივი გარემოებების გათვალისწინებით, საჭიროა II საფეხურის მიხედვით შეფასება. შესაბამისი განმარტებით „შესაბამისობის შეფასება“ ხორციელდება ცალკე პროექტის, ან სხვა გეგმებთან/პროექტებთან ერთობლივი ზემოქმედების შეფასება საკონსერვაციო უბნის ერთიანობაზე, უბნის სტრუქტურის, ფუნქციისა და საკონსერვაციო ამოცანების კონტექსტში. უარყოფითი ზემოქმედების არსებობის შემთხვევაში ხდება ზემოქმედების შერბილების ეფექტურობის შეფასება, რათა განისაზღვროს ნარჩენი უარყოფითი ზემოქმედება უბნის მთლიანობაზე.

თავიდანვე უნდა აღინიშნო, რომ პროექტის განხორციელების შედეგად განსახილველ ზურმუხტოვან უბანზე, ბერნის კონვენციის №4 რეზოლუციით განსაზღვრულ ჰაბიტატებზე და №6 რეზოლუციით განსაზღვრულ სახეობებზე ზემოქმედებას ამცირებს რამდენიმე გარემოება:

- პროექტი შეეხება მცირე სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობას. არ საჭიროებს დიდი ფართობის ტერიტორიების გამოყენებას, გათვალისწინებული არ არის წყალსაცავის მოწყობა;
- სამუშაოების შესრულების ზონაში არსებობს ჰაბიტატებზე და ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების მოქმედი წყაროები (შიდასახელმწიფოებრივი გზის არსებობა, მოსახლეობის სიახლოვე). განსაკუთრებით ეს შეეხება ყორულდამის სათავე ნაგებობის და მილსადენის განტავსების ზონას, სადაც ანთროპოგენურობის ხარისხი საკმაოდ მაღალია. პოტენციურ ზემოქმედებას გარკვეულწილად შეგუებულია განსახილველ არეალში გავრცელებული სახეობები;

- გასათვალისწინებელია მშენებლობის ეტაპის ვადები, ასევე ზოგიერთი საპროექტო გადანყვეტა, რომლის მიხედვითაც ახალი ინფრასტრუქტურა მაქსიმალურად შეხამებული იქნება ლანდშაფტთან (მაგალითად. სადანწეო მილსადენი იქნება მინისქვეშა).

პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელია პირდაპირი და ირიბი ზემოქმედებები, რომლებიც შედარებით დამახასიათებელი იქნება მშენებლობის ეტაპზე.

პირდაპირი ზემოქმედების მხრივ უნდა განვიხილოთ შემდეგი საკითხები:

- ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებულ უბანზე და მისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატების დაზიანება და ფრაგმენტაცია (ზემოქმედება ჰაბიტატების ერთიანობაზე);
- ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბნის საზღვრებში მოქცეული ბერნის კონვენციით დაცული მცენარეთა სახეობების გარემოდან ამოღება ან/და ბერნის კონვენციით დაცული ცხოველთა სახეობების საცხოვრებელი ადგილების განადგურება და მათზე უშუალო ზემოქმედება;

ირიბი ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბნის საზღვრებში ან მის საზღვრებს გარეთ მოქცეულ ტერიტორიებზე და სახეობებზე საქმიანობასთან დაკავშირებული შემანუხებელი ფაქტორი და დაბინძურების რისკები.

წინასწარი შეფასებით პროექტის განხორციელების შედეგად ასათვისებელი ტერიტორიის საერთო ფართობი დაახლოებით 9 ჰა იქნება. დაახლოებით 50-60% მოიცავს ტყის ტიპის ჰაბიტატს, დანარჩენი კი ბუჩქოვან და მდინარისპირა ჰაბიტატებზე მოდის, რომელიც ერთი მხრივ შედარებით ადვილად ექვემდებარება აღდგენას, ხოლო მეორეს მხრივ მისი ნაწილი შესამჩნევ ანთროპოგენურ ზემოქმედებას განიცდის.

როგორც აღინიშნა, საპროექტო ინფრასტრუქტურის მხოლოდ ნაწილი ექცევა ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბნის საზღვრებში, კერძოდ:

- ზესხოს სადანწეო მილსადენის შუა, დაახლოებით 2,2 კმ სიგრძის მონაკვეთი. ასათვისებელი დერეფნის მაქსიმუმ 8 მ სიგანის გათვალისწინებით ზურმუხტის ქსელის უბნის დაახლოებით 1,8 ჰა ფართობი მოექცევა პირდაპირი ზემოქმედების ქვეშ. ამ მონაკვეთში ზემოქმედების ქვეშ ექცევა ძირითადად მდინარისპირა Fraxinus – Alnus-ის ტყე (G1.21) და მდინარისპირა ბუჩქნარი (F9.1), ასევე მცირე მონაკვეთზე G1.6 ტიპის ჰაბიტატი.
- ყორულდაშის სათავე კვანძის უბანი (დაახლოებით 3000 მ² ფართობი) და სადანწეო მილსადენის სანყისი, დაახლოებით 1,5 კმ სიგრძის მონაკვეთი. შესაბამისად ზურმუხტის ქსელის უბნის დაახლოებით 1,5 ჰა ფართობი მოექცევა პირდაპირი ზემოქმედების ქვეშ. ამ შემთხვევაში განსაკუთრებით ხაზგასასმელია, რომ ეს მონაკვეთი თითქმის მთლიანად არსებულ საავტომობილო გზას მიუყვება. შესაბამისად აქ წარმოდგენილი, ძირითადად ბუჩქნარი (F9.1) და მდინარისპირა ტყის (G1.21) ჰაბიტატები მკვეთრად დეგრადირებულია;

საერთო ჯამში პირდაპირ ზემოქმედებას ექვემდებარება ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბნის დაახლოებით 3,3 ჰა ფართობი. ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბნის საერთო ფართობის (59114.6 ჰა) გათვალისწინებით, ზემოქმედებას დაექვემდებარება მისი დაახლოებით 0,006%. აქვე გასათვალისწინებელია, რომ მშენებლობის ეტაპის დასრულების შემდგომ ჰაბიტატების მნიშვნელოვან ნაწილს (განსაკუთრებით მილსადენის დერეფანი), სათანადო რეკულტივაციის პირობებში შეუნარჩუნდებათ რეგიონში გავრცელებული ცხოველების ბიანდრობისთვის მიმზიდველი ჰაბიტატის სახე.

გარდა ამისა, დროებით ზემოქმედებას ექნება ადგილი სამშენებლო ბანაკი №2-ის და სანაყაროები №№3 და 4 გამოყენების შემთხვევაში. ამ დროებითი ობიექტებისთვის წინასწარ განსაზღვრული საერთო ფართობი 1,5 ჰა-მდეა, რაც ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბნის საერთო ფართობის 0,0025%-ია. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ამ ობიექტებზე გათვალისწინებულია

სათანადო სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება და მაქსიმალურად პირვანდელ მდგომარეობამდე აღდგენა. დროთა განმავლობაში ამ ტერიტორიებზე აღდგება ანალოგიური ტიპის ჰაბიტატი. შესაბამისად ზემოქმედება იქნება დროებითი ხასიათის და შექცევადი.

სამუშაოების დასრულების შემდგომ, ნარჩენების გატანის და ტერიტორიის მონესრიგების შედეგად ზურმუხტის ქსელის უბანზე პირდაპირი ზემოქმედება კიდევ უფრო შემცირდება. სამუშაოების პარალელურად ასევე განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საპროექტო საზღვრების დაცვაზე მუდმივი კონტროლი და საინჟინრო-გეოლოგიური სტაბილურობის უზრუნველყოფა საპროექტო დერეფნის და დროებით გამოყენებული უბნების ნებისმიერ მონაკვეთზე.

საერთო ჯამში, ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებულ უბანზე ზემოქმედება, როგორც ფართობული, ისე ხარისხობრივი თვალსაზრისით, შეიძლება შეფასდეს როგორც დაბალი მნიშვნელობის. წინასწარი ანალიზით პროექტი არ საჭიროებს ჰაბიტატებზე მიყენებული ზიანის საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარებას. ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებულ უბანზე და მის ბიოლოგიურ კომპონენტებზე ზემოქმედების მნიშვნელობის დაზუსტება შესაძლებელი იქნება გზმ-ს ეტაპზე, სამომავლოდ დაგეგმილი დამატებითი ბიოლოგიური კვლევების შედეგების საფუძველზე.

3.3.8.5 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის ეტაპი	შერბილების ღონისძიებები
მიზანი - ჰაბიტატების, მცენარეული საფარის მაქსიმალურად შენარჩუნება და დაცვა ზედმეტად დაზიანებისაგან	
პროექტირება	<ul style="list-style-type: none"> - სადანწეო მილსადენის დერეფნისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით ხელსაყრელი მარშრუტის შერჩევა, რომ მშენებლობის ეტაპზე მინიმუმამდე დავიდეს ასათვისებელი დერეფნის სიგანე და შენარჩუნდეს გატყიანებული ფერდების სტაბილურობა; - მიწისქვეშა სადანწეო მილსადენის გამოყენება, რომელიც ნაკლებ ზემოქმედებას ახდენს ჰაბიტატის ფრაგმენტაციის კუთხით; - პროექტში ჰესის სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების გათვალისწინება.
მშენებლობა	<ul style="list-style-type: none"> - სპეციალური ტყით სარგებლობის უფლებების მოპოვებისათვის საპროექტო დერეფანში ჩატარდება ხე-ტყის მექრნული რესურსის აღრიცხვის სამუშაოები (ტყის ტაქსაცია), რომლის საფუძველზეც განისაზღვრება შესაბამისი საკომპენსაციო ღონისძიებები; - მშენებლობის დაწყებამდე, კერძოდ საპროექტო დერეფნის მომზადების და მცენარეული საფარის გასუფთავებითი სამუშაოების წინ პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე. ინსტრუქტაჟი სხვა გარემოსდაცვით საკითხებთან ერთად მოიცავს: <ul style="list-style-type: none"> o სამშენებლო დერეფნის საზღვრების მკაცრად დაცვას - ყველა ხე, რომელიც არ ჰყვება ზეგავლენის არეალში დაცული უნდა იყოს დაზიანებისაგან; o მცენარეული საფარის განმედიითი სამუშაოების ზღვარი უნდა გავრცელდეს გათხრების ადგილიდან არაუმეტეს 10 მ რადიუსის ფარგლებში, ყრილის ძირის და ზედაპირის გათვალისწინებით, ასევე სამშენებლო ნახაზებში ან ზედამხედველი პერსონალის მიერ მითითებული არეალის გათვალისწინებით; - ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოების შესრულება უფლებამოსილი სამსახურის (სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“) ნებართვის საფუძველზე; - საჭიროების შემთხვევაში დაცული სახეობების გარემოდან ამოღება მოხდება „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის 24-ე მუხლის, პირველი პუნქტის, ე) ქვეპუნქტის მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროსთან

	<p>შეთანხმებით;</p> <ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიის განმნდა და წინასწარ მოხსნილი ნიადაგის ზედაპირული ფენის გამოყენებით მოხდება ცალკეული უბნების აღდგენა; - მშენებლობის პარალელურად განხორციელდება საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების კონტროლი;
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ჰესის სტრუქტურული ობიექტების გასწვრივ, ნაგებობებისთვის უსაფრთხო მანძილზე ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა; - საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების კონტროლი.
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია;
მიზანი - ხმელეთის ცხოველთა მრავალფეროვნების შენარჩუნება, ცხოველთა დაცვა პირდაპირი ზემოქმედებისგან	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> - პროექტში ჰესის სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების გათვალისწინება.
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> - მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა; - სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა და ტყის საბურველის, ხე-მცენარეების მაქსიმალურად შენარჩუნება; - სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად მგრძობიარე სეზონზე. თავიდან იქნეს აცილებული მსხვილი ხეების მოჭრა პერიოდში, რომელიც ყველაზე მგრძობიარეა ფრინველების ბუდობის, გამოჩვევისას (აპრილიდან ივლისამდე); - ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიების წინასწარ, საფუძვლიანად შემოწმება ამ ადგილებში ფრინველთა ბუდეების და სხვა თავშესაფარი ადგილების დაფიქსირების მიზნით; - არც ერთი შეჭვარების (ბუდობის) არეალი არ დაზიანდება შესწავლისა და შესაბამისი ექსპერტების ნებართვის გარეშე. მომსახურე პერსონალს მიეცემათ მითითება, რომ დაუშვებელია ფაუნის წარმომადგენლების დახოცვა, არამედ მათ უნდა მიეცეთ ტერიტორიიდან თავის დაღწევის საშუალება სამუშაოების წარმოებისას. უკიდურეს შემთხვევაში მათი შეშფოთება უნდა გამოიხატებოდეს მხოლოდ იმით, რომ ცხოველებს მიეცეთ დერეფანი გასაქცევად. მუშები მოძებნიან გზას, რათა ცხოველებმა დაუზიანებლად გააღწიოს ტერიტორიიდან; - თხრილების, ორმოების შემოზღუდვა ცხოველების შიგ ჩავარდნის და დაშავების თავიდან ასაცილებლად; - სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების შემზღუდვა; - გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება; - ხმაურის გავრცელების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება; - ღამის განათების მინიმალურად გამოყენება. სინათლის სხივი მიმართული უნდა იყოს ტერიტორიის შიდა მხარეს; - მომსახურე პერსონალის გაფრთხილება ცხოველების უკანონო მოპოვების შემთხვევაში გათვალისწინებულ სანქციებზე; - სამშენებლო ბანაკ(ებ)ზე უკანონო ნადირობის საწინააღმდეგო ბანერების გამოკვრა; - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიების დასუფთავება და რეკულტივაცია.
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე ნაგებობებიდან ეკოლოგიური ხარჯის გატარების მუდმივი კონტროლი; - ჰესის ობიექტების დაცვა ცხოველთა სახეობების შეღწევისაგან და მათი დაშავების პრევენცია; - ღამის განათების მინიმალურად გამოყენება. სინათლის სხივი მიმართული უნდა იყოს სააგრეგატო შენობის ტერიტორიის შიდა მხარეს; - საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების კონტროლი;
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია - ობიექტების განთავსების ადგილებზე ცხოველთა სახეობების და მათი

	საცხოვრებელი ადგილების დამატებითი შესწავლა და დამატებითი შერბილების ღონისძიებების დასახვა-გატარება.
მიზანი - იქთიოფაუნის და წყალთან დაკავშირებული ცხოველების დაცვა პირდაპირი ზემოქმედებისგან	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე ნაგებობებისთვის მცირე სიმაღლის დამბების დაპროექტება; - ხელსაყრელი თევზსავალი ნაგებობების დაპროექტება; - სააგრეგატო შენობისთვის სათანადო საკანალიზაციო სისტემის დაპროექტება. სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვება საასენიზაციო რეზერვუარებში;
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> - დროებითი სადერივაციო არხის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილების მოწყობა, ისე რომ მინიმუმამდე შემცირდეს თევზების მიგრაციისთვის ბარიერის წარმოქმნის რისკები; - სამუშაო უბანზე მდინარის კალაპოტის სისტემატური განმენდა ხის მორებისაგან და ღვარცოფული ნატანისაგან; - ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამოშლისაგან; - მომსახურე პერსონალის გაფრთხილება უკანონო თევზჭერაზე დაწესებული სანქციების შესახებ; - წყლის დაბინძურებისგან დაცვის ღონისძიებების გატარება.
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - თევზსავალი ნაგებობების გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია, შესასვლელი და გამოსასვლელი ადგილები მუდმივად განმენდილი უნდა იყოს ნატანისაგან და ხის მორებისგან; - თევზსავალ ნაგებობებში მუდმივად იქნება გაშვებული სათანადო ხარჯი (ბუნებრივი ჩამონადენის რაოდენობის გათვალისწინებით); - მდინარის კალაპოტის მგრძობიარე მონაკვეთების პერიოდული განმენდა ხის მორებისგან; - ძირითადი ჰიდროლოგიური მონაცემების დაზუსტების მიზნით მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მდინარის ჩამონადენზე სისტემატური დაკვირვების უზრუნველყოფა;
<i>ლიკვიდაცია</i>	- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.

3.3.9 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება

მშენებლობის ეტაპი: ვიზუალურ ლანდშაფტური ცვლილება დაკავშირებულია მოსამზადებელ და სამშენებლო სამუშაოებთან, რომლის დროსაც ადგილი ექნება სამშენებლო ტექნიკის და ტრანსპორტის გადაადგილებას, სამშენებლო ბანაკ(ებ)ზე განთავსდება დროებითი ობიექტები, მოხდება მცენარეული საფარის გაკაფვა, წარმოიქმნება მნიშვნელოვანი რაოდენობით მოხსნილი გრუნტი, რომლის დროებითი და მუდმივი დასაწყობება ასევე გამოიწვევს ესთეტიური ხედის გაუარესებას. ლანდშაფტურ გარემოზე ზეგავლენას იქონიებს სამშენებლო მოედნები.

ლანდშაფტურ-ვიზუალური ზემოქმედების შეფასებისას მნიშვნელობა აქვს თუ რამდენად ღირებულია განსახილველი ტერიტორია, როგორია მისი ბუნებრიობის ხარისხი და რამდენად ვრცელდება მასზე ადამიანის სამეურნეო საქმიანობა. უნდა გავითვალისწინოთ რამდენად შესაძლებელია შეიძლება იყოს საპროექტო დერეფანი ისეთი რეცეპტორებისთვის, როგორიცაა ადგილობრივი მაცხოვრებლები, გამვლელები.

ზესხო 1 ჰესის საპროექტო დერეფანში და მისი მიმდებარე ტერიტორიებზე წარმოდგენილი არ არის მნიშვნელოვანი ტურისტული ატრაქციები ან/და მაღალ ღირებული პეიზაჟები. ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ნაწილი გაივლის დასახლებული პუნქტის (სოფ. ცანა) და საავტომობილო გზის სიახლოვეს. აღსანიშნავია პროექტის სპეციფიურობაც - ასათვისებელი დერეფნის სიგრძე არ არის ფართო, მოიცავს მდინარისპირა ზოლს, სათავე და ძალური კვანძების განთავსების ტერიტორიები არ მოითხოვს დიდი ფართობის მიწების ათვისებას. აღსანიშნავია

რელიეფური პირობები და მცენარეული საფარის საკმაოდ მაღალი სიხშირე, რაც საგრძნობლად ამცირებს სამშენებლო მოედნების ვიზუალური თვალთახედვის არეალში მოხვედრის ალბათობას.

მოუხედავად ამისა, საკითხი გასათვალისწინებელია და საჭიროებს მიზანმიმართული შერბილების ღონისძიებების გატარებას, განსაკუთრებით შემდეგ უბნებში:

- სათავე ნაგებობების სამშენებლო უბნები და აქ გათვალისწინებული დროებითი ინფრასტრუქტურა შესამჩნევი იქნება სოფ. ყორულდაშის და ზესხოს საცხოვრებელი ზონიდან, ასევე ლენტეხი-ლასდილის საავტომობილო გზის ცალკეული მონაკვეთებიდან;
- ყორულდაშის მილსადენის დერეფნის შუა მონაკვეთის სამშენებლო მოედნები შესამჩნევი იქნება სოფ. ცანას საცხოვრებელი ზონიდან, ასევე ლენტეხი-ლასდილის საავტომობილო გზის ცალკეული მონაკვეთებიდან;
- ძალური კვანძის სამშენებლო უბანი და აქ გათვალისწინებული დროებითი ინფრასტრუქტურა შესამჩნევი იქნება ლენტეხი-ლასდილის საავტომობილო გზის ცალკეული მონაკვეთებიდან.

მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება სამშენებლო მოედნებიდან მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, დაშლილი და გატანილი იქნება დროებითი კონსტრუქციები, გაყვანილი იქნება მუშახელი, მოხდება დროებით ათვისებული ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც გარკვეულწილად გამოასწორებს დამდგარ ზემოქმედებას. სათანადო სარეკულტივაციო-აღდგენითი სამუშაოების გატარებით შესაძლებელი იქნება ლანდშაფტური ბუნებრივი იერსახის მაქსიმალურად შენარჩუნება. ასეთ პირობებში ზემოქმედების მასშტაბის დაყვანა შესაძლებელი იქნება დაბალ მნიშვნელობამდე.

ექსპლუატაციის ეტაპზე შესამჩნევი იქნება ჰესის სათავე კვანძი და სააგრეგატო შენობის ტერიტორია. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნებიან სოფლების ყორულდაშის და ზესხოს მოსახლეობა. მნიშვნელოვანი შემამსუბუქებელი გარემოებაა მინისქვეშა სადერივაციო-სადანწეო სისტემის გამოყენება. სამუშაოების დასრულების შემდგომ გათვალისწინებული იქნება ჰესის სააგრეგატო შენობის მიმდებარე პერიმეტრის გამწვანება და კეთილმოწყობა, რაც შერბილების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტი იქნება.

საერთო ჯამში საქმიანობის განხორციელების რომელიმე ეტაპზე მნიშვნელოვან და შეუქცევად ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება. ზემოქმედების მართვა შესაძლებელი იქნება სათანადო გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარებით, რაც წინასწარი შეფასებით ნეგატიურ ზემოქმედებას დაბალ მნიშვნელობამდე შეინარჩუნებს მთლიანი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში.

3.3.9.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის ეტაპი	შერბილების ღონისძიებები
მიზანი - ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შემცირება	
პროექტირება	– შენობა-ნაგებობების შეღებვისთვის გარემოსთან შეხამებული ფერების გამოყენება;
მშენებლობა	– დროებითი ნაგებობებისთვის გარემოსთან შეხამებული ფერების გამოყენება; – დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების (მათ შორის ნაყარი გრუნტის) მოსახლეობიდან მოშორებით, შეძლებისდაგვარად შეუმჩნეველ ადგილებში განთავსება; – სამშენებლო დერეფნის საზღვრების მკაცრი დაცვა, მცენარეული საფარის მაქსიმალურად შენარჩუნება; – ტრანსპორტისა და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოძრაო გზების დერეფნის დაცვა;

	<ul style="list-style-type: none"> - სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობების დაცვა; - სამუშაოების დასრულების შემდგომ დაზიანებული უბნების რეკულტივაცია;
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ტრანსპორტისა და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოძრაო გზების დაცვა; - სააგრეგატო შენობის მომიჯნავე ადგილების გამწვანება და მწვანე საფარის მოვლა-პატრონობა.
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - დემონტაჟის შემთხვევაში ტერიტორიის რეკულტივაციის პროექტის მომზადება - სხვა - მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.

3.3.10 ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი შემოქმედება

საქმიანობის განხორციელების პროცესში როგორც რაოდენობრივი, ისე სახეობრივი თვალსაზრისით ნარჩენები წარმოიქმნება ძირითადად მშენებლობის ეტაპზე. გარკვეული სახის ნარჩენების (მათ შორის სახიფათო) გენერირებას ადგილი ექნება ექსპლუატაციის ეტაპზე. მსგავსი პროექტების მაგალითზე ცხრილში 3.3.10.1. წარმოდგენილია მოსალოდნელი ნარჩენების ჩამონათვალი, მიახლოებითი რაოდენობების მითითებით.

ცხრილი 3.3.10.1. საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების მიახლოებითი ჩამონათვალი

№	ნარჩენის დასახელება	კოდი	განზ.	მიახლოებითი რაოდენობა (ნელინაღში)	
				მშენებლობის ეტაპი	ექსპლუატაციის ეტაპი
1.	ნარჩენი საღებავი და ლაქი, რომელიც შეიცავს ორგანულ გამხსნელებს ან სხვა საშიშ ქიმიურ ნივთიერებებს	08 01 11*	კგ	30-40	15-30
2.	ნარჩენი საღებავი და ლაქი	08 01 12	კგ	30-40	15-30
3.	სხვა ჰიდრაულიკური ზეთები (მაგალითად ჰიდროტურბინების და ტრანსფორმატორების ზეთები)	13 01 13*	კგ	-	1500-3000
4.	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის ადვილად ბიოდეგრადირებადი ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები და ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები	13 02 07* და 13 02 08*	კგ	40-60	15-30
5.	ქალაქისა და მუყაოს შესაფუთი მასალა	15 01 01	კგ	150-300	40-60
6.	ხის შესაფუთი მასალა	15 01 03	კგ	70-150	15-30
7.	შესაფუთი მასალა, რომელიც შეიცავს საშიში ქიმიური ნივთიერებების ნარჩენებს ან/და დაბინძურებულია საშიში ქიმიური ნივთიერებებით	15 01 10*	კგ	30-40	15-30
8.	აბსორბენტები, ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), სანმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმელი, რომელიც დაბინძურებულია საშიში ქიმიური ნივთიერებებით	15 02 02*	კგ	40-60	15-30
9.	განადგურებას დაქვემდებარებული საბურავები	16 01 03	კგ	300-4500	50-70
10.	ზეთის ფილტრები	16 01 07*	კგ	30-40	15-30
11.	ხე	17 02 01	მ ³	30-40	2-4
12.	პლასტმასი	17 02 03	კგ	50-70	15-30

13.	შერეული ლითონები	17 04 07	კვ	150-300	30-40
14.	კაბელები, რომლებიც შეიცავს ნავთობს, ფისს და სხვა სახიფათო ნივთიერებებს	17 04 10*	კვ	70-150	70-150
15.	გრუნტი, რომელიც არ გვხვდება 17 05 05 პუნქტში (გამონამუშევარი ქანები)	17 05 06	მ ³	75-80 ათასი	-
16.	ნალექები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს საწარმოო ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური სხვა დამუშავებისგან	19 08 13*	მ ³	850	665
17.	საფეიქრო ნაწარმი (ქსოვილები)	20 01 10	კვ	30-40	15-30

ნარჩენების არასათანადო მართვამ შეიძლება გამოიწვიოს რიგი უარყოფითი ზემოქმედებები გარემოს სხვადასხვა რეცეპტორებზე, ასე მაგალითად:

- ნარჩენების წყალში გადაყრას, ტერიტორიაზე მიმოფანტვას შესაძლოა მოყვეს წყლის და ნიადაგის დაბინძურება, ასევე ტერიტორიის სახიფათო მდგომარეობის გაუარესება და უარყოფითი ვიზუალური ცვლილებები;
- სამშენებლო ნარჩენების არასათანადო აღვილას განთავსება შესაძლოა გახდეს გზების ჩახერგვის მიზეზი, შესაძლოა გამოიწვიოს ეროზიული პროცესები და ა.შ.
- სახიფათო ნარჩენების არასათანადო მართვის შედეგად არსებობს ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების მომატებული რისკები.

საქმიანობის განხორციელების მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში გამოყოფილი იქნება პერსონალი, რომელიც მკაცრად გააკონტროლებს ნარჩენების მართვას. არასახიფათო ნარჩენები გატანილი იქნება რეგიონში მოქმედ მუნიციპალურ ნაგავსაყრელზე, გამონამუშევარი გრუნტი დასაწყობდება ამ მიზნით წინასწარ გამოყოფილ სანაყაროებზე და ჩაუტარდება რეკულტივაცია (იხ. შესაბამისი პარაგრაფი), ხოლო სახიფათო ნარჩენები გადაეცემა შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორებს.

გმშ-ს ეტაპზე, დაზუსტებული მონაცემების საფუძველზე შემუშავდება ნარჩენების მართვის გეგმა. ნარჩენების მართვის გეგმაში გაიწერება:

- მოსალოდნელი ნარჩენების დაზუსტებული მონაცემები;
- ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები;
- ნარჩენის შეგროვების და სეპარირების მეთოდები;
- ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების მეთოდები და პირობები;
- ნარჩენების დამუშავებისთვის გამოყენებული მეთოდები;
- ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდები;
- სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხო მართვის ზომები და სწავლების ღონისძიებები.

3.3.10.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის ეტაპი	შერბილების ღონისძიებები
მიზანი - ნარჩენების რაოდენობის შემცირება და მათი მართვის პროცესში გარემოს დაბინძურების პრევენცია	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> - საპროექტო ნაგებობებისთვის მაქსიმალურად გამოყენებული იქნას ადვილად რეციკულირებადი მასალები; - სააგრეგატო შენობის პროექტირებისას გათვალისწინებული იქნას სათანადოდ აღჭურვილი ნარჩენების შესანახი სათავსი;
<i>მშენებლობა-ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა მხოლოდ საჭირო რაოდენობით; - ნარჩენები რეგულარულად იქნება გატანილი სამშენებლო

	<p>ბანაკ(ებ)იდან/სამშენებლო მოედნებიდან/ჰესის სააგრეგატო შენობიდან და სხვა უბნებიდან;</p> <ul style="list-style-type: none"> - სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენები განთავსდება ცალ-ცალკე, შესაბამისი წარწერის მქონე კონტეინერებში; - მოხდება ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება; - სახიფათო ნარჩენები გადაეცემა შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორებს. აუცილებლად გაკონტროლდება კონტრაქტორის შემდგომი ქმედებები ნარჩენების უტილიზაციასთან დაკავშირებით; - საყოფაცხოვრებო და სხვა არასახიფათო ნარჩენები გატანილი იქნება ადგილობრივ ნაგავსაყრელზე; - ექსკავირებული მასალის მართვის პროცესში დაცული უნდა იყოს შესაბამისი პირობები: <ul style="list-style-type: none"> • ექსკავირებული გრუნტის მაქსიმალურად გამოყენება გზების მშენებლობა-რეაბილიტაციის პროცესში, ნაპირდამცავი სამუშაოებისთვის და სხვ.; • ექსკავირებული გრუნტის დასაწყობება წინასწარ გამოყოფილ სანაყაროებზე. სანაყაროების მოწყობის საკითხი შეთანხმდება ადგილობრივ ხელისუფლებასთან. სანაყაროების ზედაპირს ჩაუტარდება რეკულტივაცია; - სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიები დასუფთავდება და გატანილი იქნება ყველა მასალა და ნარჩენი; - ნარჩენების მართვისათვის გამოიყოფა სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი; - პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
ლიკვიდაცია	<ul style="list-style-type: none"> - მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.

3.3.11 სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედება

3.3.11.1 განსახლება, კერძო ნაკვეთების ან საკუთრების გამოყენების საჭიროება

საპროექტო დერეფანი ძირითადად ეროვნულ სატყეო სააგენტოს დაქვემდებარებულ ტერიტორიებს მოიცავს. დღეისათვის არსებული მონაცემებით პროექტის ფარგლებში კერძო საკუთრებაში არსებული მიწები (მითუმეტეს საკარმიდამო ნაკვეთები) წარმოდგენილი არ არის. შესაბამისად პროექტი არ მოითხოვს ადგილობრივი მოსახლეობისგან მიწების შესყიდვას, მითუმეტეს ფიზიკურ განსახლებას.

დეტალური პროექტირების პროცესში, საპროექტო დერეფნის და დროებითი ინფრასტრუქტურის (ბანაკები/სანაყაროები) განლაგების დაზუსტების შემდგომ შესაძლებელია გამოიკვეთოს კერძო საკუთრებაში არსებული მიწების დროებითი, ან ძალზედ დაბალი ალბათობით მუდმივი გამოყენება. საპროექტო დერეფნისა საერთო ფართობის სიმცირიდან გამომდინარე ასეთ შემთხვევები იქნება ერთეული. ზემოქმედების პოტენციური ობიექტები - სოფელ ცანას მაცხოვრებლები. ყოველ ასეთ შემთხვევაში მესაკუთრებთან ინარმოებს ინდივიდუალური მოლაპარაკებები და ყველა ბენეფიციარი უზრუნველყოფილი იქნებიან სათანადო (სამართლიანი) კომპენსაციით. საქმიანობის ნებისმიერ ეტაპზე ინარმოებს საჩივრების განხილვის ქმედითუნარიანი მექანიზმი. მოსახლეობიდან საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში უმოკლეს დროში მოხდება შესაბამისი რეაგირება.

როგორც აღინიშნა, წინასწარი საველე კვლევის დროს სოფელ ცანასთან ნანახი იქნა მცირე ზომის ნისქვილი (კოორდინატები: X – 348673; Y - 4749347), რომელიც მოქცეულია მდ. ყორულდამის საპროექტო მონაკვეთში. შესაბამისად ჰესის აშენების შემდგომ და მისი ექსპლუატაციაში გაშვებამდე მოხდება ნისქვილის მესაკუთრესთან მოლაპარაკებების გზით საკითხის გადაწყვეტა, რისთვისაც ამ ეტაპზე განიხილება ორი ვარიანტი: მესაკუთრისთვის შესაბამისი

კომპენსაციის გადახდა საბაზრო ღირებულებების შესაბამისად ან მისი ელექტროენერჯიაზე მომუშავე ნისქვილით ჩანაცვლება. საკითხი დაზუსტდება გზმ-ს ეტაპზე.

საერთო ჯამში მოსალოდნელია, რომ პროექტის მცირე მასშტაბებიდან გამომდინარე განსახლებასთან და კერძო საკუთრებასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედება, საჭიროების შემთვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების პირობებში, დაბალ მნიშვნელობას არ გასცდება. კერძო საკუთრებაზე პოტენციური ზემოქმედების შესწავლა გაგრძელდება გზმ-ს ეტაპზეც.

3.3.11.2 ადგილობრივ ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის და ადგილმდებარეობის ფონური მდგომარეობიდან გამომდინარე ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკები შესაძლებელია განხილული იქნას შემდეგი მიმართულებით:

- ტყის რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა;
- საძოვრებზე (ასევე სათიბებზე) ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა;
- წყლის რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა.

ჩამოთვლილთაგან პირველი ორი მეტად დამახასიათებელი იქნება მშენებლობის ეტაპისთვის. თუმცა აქვე ხაზგასასმელია, რომ წინასწარი შეფასებით საპროექტო დერეფანში (დროებითი ნაგებობების განთავსების სავარაუდო ტერიტორიების ჩათვლით) მაღალი მნიშვნელობის მქონე ასეთი რესურსები წარმოდგენილი არ არის. ზოგადად საპროექტო დერეფნის საერთო ფართობი, რომლებიც ჰიდროტექნიკური ნაგებობების განთავსებისთვის არის საჭირო, ძალზედ მცირეა.

მიუხედავად ამისა საკითხის გათვალისწინება აუცილებელი იქნება საქმიანობის ორივე ეტაპზე. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა სანაყაროების ტერიტორიას. მიწის სამუშაოები და ამ სამუშაოების შედეგად ექსკავირებული მასალის მართვა განხორციელდება ისე, რომ მაქსიმალურად შენარჩუნდეს ადგილობრივი მოსახლეობის ხელმისაწვდომობა საძოვრებზე და ადგილი არ ჰქონდეს ნეგატიურ სოციალურ ზემოქმედებას. აღნიშნული მიზნით გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში მაქსიმალურად უზრუნველყოფილი იქნება მოსახლეობის და შინაური ცხოველების თავისუფალი გადაადგილების შესაძლებლობა. ცალკეულ შემთხვევაში გადაადგილების შეფერხების რისკების შესახებ სათანადო ინფორმაცია მიეწოდება ადგილობრივ მოსახლეობას და გაეწევათ დახმარება ალტერნატიული საშუალებების მოძიებაში;
- ექსკავირებული მასალის მართვა განხორციელდება ისე, რომ არ მოხდეს სანაყაროებისთვის გამოყოფილი ტერიტორიების ერთიანად ათვისება: სანაყაროების პერიმეტრი პირობითად დაიყოფა უბნებად და თითოეულ უბანს განკუთვნილი იქნება კონკრეტული სამშენებლო მოედნიდან ექსკავირებული მასალის დასაწყობებისთვის. გარკვეულ უბანზე პირველი ფენის (მსხვილფრაქციული მასალა) დასაწყობების შემდგომ, ზემოდან განთავსდება შედარებით მცირე ზომის მასალა და ასე შემდეგ, სანამ ნაყარი არ მიაღწევს დასაშვებ სიმაღლეს. პარალელურ რეჟიმში განხორციელდება ყოველი დასაწყობებული ფენის დატკეპნა. სანაყაროების გარკვეული უბნის შევსების შემდგომ მოხდება მისი ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მონყობა. ექსკავირებული მასალის დასაწყობება გაგრძელდება სხვა უბანზე. თითოეული უბნის ათვისების დროს მოსახლეობას ექნება შესაძლებლობა საძოვრად გამოიყენოს სანაყაროსთვის მონიშნული სხვა უბნები;

- მნიშვნელოვანია, რომ სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში ექსკავირებული მასალის ნაწილი პარალელურად გამოყენებული იქნება გზების მოწესრიგებისთვის, ჰესის სააგრეგატო შენობის ვაკისის მოწყობისთვის და ნაპირსამაგრი სამუშაოებისთვის. რაც ხელს შეუწყობს სანაყაროების ეტაპობრივ ათვისებას და საძოვრებზე ხელმისაწვდომობას;

სანაყაროების ზედაპირების სათანადო რეკულტივაციის პირობებში სავარაუდოა, რომ ამ ტერიტორიების ძველი დანიშნულებით გამოყენება შესაძლებელი იქნება 1-2 წელიწადში. გარდა ამისა, საპროექტო მილსადენი იქნება მიწისქვეშა. მისი ღერეფანი გასუფთავებული იქნება დიდი ზომის ლოდებისაგან და შეძლებისდაგვარად ჩაუტარდება რეკულტივაცია. ასე, რომ მოსალოდნელია გარკვეული პერიოდის შემდგომ ამ ტერიტორიებმაც შეიძინონ ანალოგიური დანიშნულება.

ვინაიდან პროექტი შეეხება ჰიდროენერგეტიკულ ობიექტს, ექსპლუატაციის ეტაპზე გასათვალისწინებელი საკითხია წყალაღების გამო ადგილობრივი მოსახლეობის ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა მდინარეების ზესხოს და ყორულდაშის ბუნებრივ ჩამონადენზე. როგორც აღინიშნა ამ მხრივ გამოსაყოფია მდ. ყორულდაშზე არსებული წისქვილი, რასთან დაკავშირებითაც განიხილება მესაკუთრისთვის შესაბამისი კომპენსაციის გადახდა ან/და მისი ელექტროენერჯიაზე მომუშავე წისქვილით ჩანაცვლება (მესაკუთრესთან მოლაპარაკების საფუძველზე). წინასწარი შეფასებით მდინარეების ზესხოს და ყორულდაშის სათავე კვანძებიდან სააგრეგატო შენობამდე მონაკვეთში სხვა რაიმე მნიშვნელოვანი წყალმომხმარებელი ობიექტები არ ფიქსირდება. თუმცა საკითხი ექვემდებარება დეტალურ შესწავლას გზმ-ს ეტაპზე და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი შერბილების/საკომპენსაციო ღონისძიებები.

საერთო ჯამში ადგილობრივ ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკები არ არის მაღალი. ამ მიმართულებით პროექტი არ მოითხოვს განსაკუთრებული საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარებას. თუმცა სამივე მიმართულებით დამატებითი შეფასება წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ეტაპზე.

3.3.11.3 გემოქმედება ტურიზმზე

ტურისტული თვალსაზრისით პროექტო ღერეფანი მაღალი ღირებულებით არ გამოირჩევა. წინასწარი შეფასებით მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში ტურიზმზე ნეგატიური გემოქმედება მოსალოდნელი არ არის და ამ მხრივ მნიშვნელოვანი შერბილების ღონისძიებების გატარების საჭიროება არ დგას.

3.3.11.4 სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის გაუარესება, სამოძრაო გზების ბლოკირება

პროექტის განხორციელების პროცესში (კერძოდ მილსადენის გაყვანის, მიმდინარე სამუშაოების თუ სატრანსპორტო გადაადგილებების პროცესში) შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს გადაადგილების შეფერხებას. გემოქმედებას დაექვემდებარება ლენტეხი-ლასდილის შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზა და ცანა-ზესხოს ადგილობრივი მნიშვნელობის გზა.

გემოქმედების შემცირებისთვის სამუშაოების განმახორციელებელს ექნება მჭიდრო კომუნიკაცია ადგილობრივ მოსახლეობასთან. ხანგრძლივი შეფერხებების შემთხვევაში წინასწარ ეცნობება მოსახლეობას დაგეგმილი სამუშაოების შესახებ.

მშენებლობის დასრულების შემდგომ ადგილობრივი მოსახლეობისთვის თავისუფალი გადაადგილების შეზღუდვის რისკები აღარ იარსებებს. წესრიგში იქნება მოყვანილი კონკრეტულად ჰესის მშენებლობისას ინტენსიურად გამოყენებული მეორადი გზები.

3.3.11.5 ადამიანის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება

როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პროცესში მომსახურე პერსონალის და ადგილობრივი მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების რისკები შეიძლება დაკავშირებული იყოს გაუთვალისწინებელ შემთხვევებთან. სხვა სახის ზემოქმედებები, ისეთები როგორცაა ხმაურის გავლენა, ჰაერის ხარისხის გაუარესება და სხვ, შესაბამისი შერბილების ღონისძიებების პირობებში არ იქნება მნიშვნელოვანი.

გაუთვალისწინებელი შემთხვევები გულისხმობს, სატრანსპორტო ავარიას, ელექტროშოკით გამოწვეულ დაზიანებას, სიმაღლიდან ჩამოვარდნას, დანადგარ-მექანიზმებთან მუშაობისას უბედურ შემთხვევებს და სხვ. ასეთი სახის რისკების პრევენციის მიზნით, უსაფრთხოების ნორმების შესრულებას განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა. ამ მიზნით გამოყოფილი იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი. პროექტის განხორციელების პროცესში ჯანმრთელობისთვის საშიში ყველა სახიფათო უბანი იქნება შემოღობილი და მკაცრად გაკონტროლდება ტერიტორიაზე გადაადგილებულ პირთა ვინაობა.

მნიშვნელოვანია, რომ დასაქმებულთა უმრავლესობა იქნება ადგილობრივი, რაც ამცირებს გადამდებ დაავადებათა გავრცელების რისკებს. მშენებელი კონტრაქტორის მიერ გამოყოფილი ჯანმრთელობის და უსაფრთხოების ოფიცერი გააკონტროლებს სამუშაოების წარმოების პროცესში უსაფრთხოების პირობებს. მათ შორის საჭიროების შემთხვევაში კონტროლი დაწესდება დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის მიერ დადგენილი რეგულაციების შესრულებაზე (Covid 19-ის მომატებული საფრთხეების პირობებში).

3.3.11.6 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის ეტაპი	შერბილების ღონისძიებები
მიზანი - კერძო საკუთრების გამოყენების შემთხვევაში მოსახლეობის უკმაყოფილების პრევენცია	
მშენებლობა	<ul style="list-style-type: none"> ინდივიდუალური შეთანხმებების გაფორმება მესაკუთრეებთან; სამუშაოების დასრულების შემდგომ გამოყენებული ნაკვეთის/ინფრასტრუქტურის აღდგენა და მესაკუთრისთვის ჩაბარება გამართულ/რეკულტივირებულ მდგომარეობაში; ინარმოებს საჩივრების განხილვის ქმედითუნარიანი მექანიზმი. მოსახლეობიდან საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში უმოკლეს დროში მოხდება შესაბამისი რეაგირება.
ექსპლუატაცია	<ul style="list-style-type: none"> მდ. ყორულდაშზე არსებული წისქვილის მესაკუთრესთან მოლაპარაკების გზით მოხდება შესაბამისი კომპენსაციის გადახდა ან წისქვილი გადაყვანილი იქნება ელექტროენერგიაზე.
ლიკვიდაცია	<ul style="list-style-type: none"> მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.
მიზანი - მოსახლეობის ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფა	
მშენებლობა	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში მაქსიმალურად უზრუნველყოფილი იქნება მოსახლეობის და შინაური ცხოველების თავისუფალი გადაადგილების შესაძლებლობა. ცალკეულ შემთხვევაში გადაადგილების შეფერხების რისკების შესახებ სათანადო ინფორმაცია მიეწოდება ადგილობრივ მოსახლეობას და გაენწევათ დახმარება ალტერნატიული საშუალებების მოძიებაში; ექსკავირებული მასალის მართვა განხორციელდება ისე, რომ არ მოხდეს სანაყაროებისთვის გამოყოფილი ტერიტორიების ერთიანად ათვისება; სანაყაროების პერიმეტრი პირობითად დაიყოფა უბნებად და თითოეულ უბანი

	<p>განკუთვნილი იქნება კონკრეტული სამშენებლო მოედნიდან ექსკავირებული მასალის დასაწყობებისთვის. გარკვეულ უბანზე პირველი ფენის (მსხვილფრაქციული მასალა) დასაწყობების შემდგომ, ზემოდან განთავსდება შედარებით მცირე ზომის მასალა და ასე შემდეგ, სანამ ნაყარი არ მიაღწევს დასაშვებ სიმაღლეს. პარალელურ რეჟიმში განხორციელდება ყოველი დასაწყობებული ფენის დატკეპნა. სანაყაროების გარკვეული უბნის შევსების შემდგომ მოხდება მისი ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მოწყობა. ექსკავირებული მასალის დასაწყობება გაგრძელდება სხვა უბანზე. თითოეული უბნის ათვისების დროს მოსახლეობას ექნება შესაძლებლობა საძოვრად გამოიყენოს სანაყაროსთვის მონიშნული სხვა უბნები;</p> <ul style="list-style-type: none"> - მნიშვნელოვანია, რომ სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში ექსკავირებული მასალის ნაწილი პარალელურად გამოყენებული იქნება გზების მონესრიგებისთვის, ჰესის სააგრეგატო შენობის ვაკისის მოწყობისთვის და ნაპირსამაგრი სამუშაოებისთვის. რაც ხელს შეუწყობს სანაყაროების ეტაპობრივ ათვისებას და საძოვრებზე ხელმისაწვდომობას; - ინარმოებს საჩივრების განხილვის ქმედითუნარიანი მექანიზმი. მოსახლეობიდან საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში უმოკლეს დროში მოხდება შესაბამისი რეაგირება.
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე ნაგებობიდან მუდმივად გაშვებული იქნება სათანადო რაოდენობის ეკოლოგიური ხარჯი. დანესდება მუდმივი კონტროლი; - საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შერბილების და საკომპენსაციო ღონისძიებები (წინასწარი შეფასებით ამის საჭიროება არ არსებობს.)
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.
მიზანი - სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის ტექნიკური მდგომარეობის შენარჩუნება, საზოგადოებრივი გზების გადატვირთვის პრევენცია	
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> - სამუშაო საზღვრების დაცვა; - საზოგადოებრივ გზებზე მძიმე ტექნიკის გადაადგილების შეზღუდვა; - სატრანსპორტო გადაადგილებისთვის უსაფრთხო მარშრუტების შერჩევა; - საჭიროების შემთხვევაში მოსახლეობისთვის/მერიისთვის ინფორმაციის მიწოდება სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ; - პროექტის გამო დაზიანებული გზების აღდგენა, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის; - მოსახლეობის საჩივრებზე დროული რეაგირება.
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - საავტომობილო გზის მიმდებარე ფერდობზე დამცავი ნაგებობების გამოყენება.
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.
მიზანი - შრომის უსაფრთხოების და ადამიანთა ჯანმრთელობის უზრუნველყოფა.	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> - სახიფათო უბნების პერიმეტრზე სათანადო ღობეების მოწყობა;
<i>მშენებლობა-ექსპლუატაცია-ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> - პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე; - პერსონალის მომარაგება პირადი დაცვის საშუალებებით; - სამშენებლო ტერიტორიაზე და ჰესის პერიმეტრზე გამაფრთხილებელი ნიშნების დაყენება; - ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა; - სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა; - სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა; - სამუშაო უბნებზე/სააგრეგატო შენობის ტერიტორიაზე პირველადი დახმარების საშუალებების არსებობა; - ელექტრო უსაფრთხოების დაცვა; - მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა; - გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება;

	<ul style="list-style-type: none"> - საინჟინრო-გეოდეზიური პროცესების სათანადო მართვა; - დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის რეკომენდაციების გატარება Covid 19-ის მომატებული საფრთხეების პირობებში.
--	---

3.3.12 დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური ეფექტი

3.3.12.1 დამატებითი ელექტროენერჯის გამოიმუშავების შესაძლებლობა

საპროექტო ჰესი იქნება მცირე სიმძლავრის. მას ვერ ექნება წყლის დაგროვების ფუნქცია და ელექტროენერჯის გამოიმუშავება სრულად დამოკიდებული იქნება მდინარის ბუნებრივ ნაკადზე. აღსანიშნავია, რომ მდინარის ჩამონადენი მეტნაკლებად სტაბილურობით გამოირჩევა და ზამთრის პერიოდშიც შესაძლებელი იქნება ელექტროენერჯის გამოიმუშავება. საერთო ჯამში ჰესი გადამწყვეტ როლს ვერ ითამაშებს ქვეყნის ელექტროენერჯის წლიური ბალანსის გაუმჯობესებაში. თუმცა რეგიონში არსებულ და სამომავლოდ გათვალისწინებულ სხვა მცირე ჰესებთან ერთად საკმაოდ პოზიტიურ გავლენას იქონიებს შემდეგი მიმართულებებით: მნიშვნელოვანი იქნება, რომ ზამთრის პერიოდში გამოიმუშავებული ელექტროენერჯის დიდი ნაწილი მოხმარდება ადგილობრივ ბაზარს, ამასთანავე ზაფხულის სეზონზე გამოიმუშავებული ელექტროენერჯია გავა ექსპორტზე. შემცირდება დატვირთვა რეგულირებად ჰესებზე, რომლებსაც შეუნარჩუნდებათ რესურსი უფრო მეტი ენერჯია გამოიმუშაონ ზამთრის სეზონზე.

3.3.12.2 შემოსავლები ბიუჯეტში

როგორც პარაგრაფში 2.3.1. აღინიშნა, ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ მხოლოდ ქონების გადასახადის სახით მუნიციპალიტეტის ბიუჯეტში წლიურად შევა დაახლოებით 500 ათასი ლარი. გარდა ამისა, ბიუჯეტში დამატებითი თანხები შევა მოგების გადასახადის, მიწის გადასახადის და სხვა სახით. პროექტი თავის წვლილს შეიტანს სამშენებლო სექტორის გაქტიურებაში. მოსალოდნელია, რომ მშენებლობის დროს გარკვეული სახის მომსახურების განევა (პროექტში დასაქმებული პერსონალის კვება, სადღეღამისო განთავსება და სხვ.) პირდაპირ გაზრდის ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლის წყაროებს.

3.3.12.3 დასაქმება

მშენებლობის ეტაპზე დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება 100 კაცამდე, ექსპლუატაციის ეტაპზე კი ჯამში 30 ადამიანი. საშუალო და დაბალ პოზიციებზე სამუშაოზე აყვანის დროს უპირატესობა მიენიჭება ადგილობრივ მოსახლეობას. შესაბამისი კვალიფიკაციის არსებობის შემთხვევაში საქმიანობის განმახორციელებლისთვის ხელსაყრელი იქნება ადგილობრივების დასაქმება წამყვან პოზიციებზეც. საჭიროების შემთხვევაში ამ მიზნით საქმიანობის განმახორციელებელი უზრუნველყოფს შესაბამისი ტრენინგების ჩატარებას ან სწავლების კურსის დაფინანსებას. თუ გავითვალისწინებთ რეგიონში უმუშევრობის სტატისტიკას, შეიძლება ითქვას, რომ მოცემული პროექტი მნიშვნელოვან დადებით გავლენას მოახდენს მოსახლეობის შემოსავლების ზრდაზე, რაც თავის მხრივ მიგრაციის შემათხრობის ეფექტური იქნება.

3.3.12.4 ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება

ჰესის დერეფანში გზების მოწყობა-რეაბილიტაციის შემდგომ იგი ხელმისაწვდომი იქნება ადგილობრივი მოსახლეობისთვის. მათ გაეზრდება შესაძლებლობა თავისუფლად გადაადგილდნენ ხეობებში და ისარგებლონ ტყის რესურსებით/საძოვრებით.

3.3.12.5 დამატებითი სოციალური პროექტები

მსგავსი ტიპის საქმიანობის პრაქტიკიდან გამომდინარე ინვესტორი მიმდებარე დასახლებული პუნქტების მოსახლეობისთვის განახორციელებს დამატებით სოციალურ პროექტებს. ეს შეიძლება იყოს რეკრეაციული ადგილების მოწყობა, სასწავლო-აღმზრდელი დანესებულებების მშენებლობა-რეაბილიტაცია, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების რეაბილიტაცია და ა.შ. დამატებით განახორციელებელი სოციალური პროექტები (რა თქმა უნდა ზესხო 1 ჰესის პროექტის საერთო ბიუჯეტის გათვალისწინებით) გამოიკვეთება სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვების და მოსახლეობასთან კომუნიკაციების ფარგლებში. დამატებითი ინფორმაცია ასახული იქნება გზმ-ს ანგარიშში.

3.3.13 ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედება

ისტორიულ-კულტურული ძეგლებზე უარყოფითი ზემოქმედების განმსაზღვრელი ფაქტორებია დაცვების მანძილები და მშენებლობა-ექსპლუატაციისას გამოყენებული მეთოდები.

როგორც აღინიშნა, წინასწარი შეფასებით საპროექტო დერეფანში რაიმე ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლი არ ხვდება. შესაბამისად მიწის სამუშაოებისას წარმოქმნილი ვიბრაციით კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების დაზიანება მოსალოდნელი არ არის.

ხეობის საპროექტო მონაკვეთში არქეოლოგიური მნიშვნელობის ობიექტების გვიანი გამოვლინების ალბათობა ძალზედ დაბალია. ამ მხრივ გასათვალისწინებელია დერეფნის სპეციფიკა (რომელიც მოიცავს მდინარის კალაპოტისპირა ტერასებს).

მიუხედავად ამისა, მასშტაბური საექსკავაციო სამუშაოები განხორციელდება სიფრთხილის ზომების დაცვით. მუშაობას გააკონტროლებს დამატებითი პერსონალი, რომელმაც უცხო (დაუდგენელი) ნივთის ან ადგილისათვის არადაშლად დატოვებული შრეების გამოვლენის შემთხვევაში დაუყოვნებლივ მოითხოვს საექსკავაციო სამუშაოების დროებითი შეჩერებას სიტუაციის გარკვევამდე. ფაქტის შესახებ დაუყოვნებლივ ეცნობება კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის სააგენტოს, რომელიც საერთო პასუხისმგებლობას აიღებს საქმიანობაზე. სამუშაოების განახლება დასაშვებია იქნება მხოლოდ სააგენტოდან წერილობითი ნებართვის მიღების შემდეგ.

ჰესის ექსპლუატაციისას გამოყენებული მეთოდები უხილავი არქეოლოგიური ძეგლების დაზიანების რისკებს პრაქტიკულად გამორიცხავს.

3.3.13.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის ეტაპი	შერბილების ღონისძიებები
მიზანი - ხილული ისტორიულ-კულტურული ძეგლების დაცვა დაზიანებისაგან	
პროექტირება	– შერბილების ღონისძიებები საჭირო არ არის.
მშენებლობა	
ექსპლუატაცია	
ლიკვიდაცია	

მიზანი - უხილავი არქეოლოგიური ძეგლების დაზიანების პრევენცია	
<i>პროექტირება</i>	- შერბილების ღონისძიებები საჭირო არ არის.
<i>მშენებლობა</i>	- ექსკავაციის სამუშაოებისას სიფრთხილის ზომების მაქსიმალური დაცვა; - საპროექტო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა; - ექსკავაციის სამუშაოებისას ხმაურისა და ვიბრაციის შერბილების ღონისძიებების გატარება; - ექსკავაციის სამუშაოების (საექსკავაციო ფართობის) მეთვალყურეობა დამატებითი პერსონალის მიერ; - ყოველი სამუშაო დღის დასაწყისში წინა დღით გაყვანილი თხრილების, ორმოების, ტრანშეების საფუძვლიანი შემოწმება და დაკვირვება უცხო (დაუდგენელი) ნივთის ან ადგილისათვის არადაზიანებათვალის შრეების არსებობაზე; - ექსკავაციის სამუშაოებისას უცხო (დაუდგენელი) ნივთის ან ადგილისათვის არადაზიანებათვალის შრეების გამოვლენის შემთხვევაში სამუშაოების დაუყოვნებლივ შეწყვეტა და კომპეტენტური პირის (კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის სააგენტო) მონაცხვა; - საექსკავაციო სამუშაოების განახლება მხოლოდ აღმოჩენილი ნივთის / შრეების არა ისტორიული ღირებულების დადასტურების შემდგომ;
<i>ექსპლუატაცია</i>	- შერბილების ღონისძიებები საჭირო არ არის.
<i>ლიკვიდაცია</i>	- შერბილების ღონისძიებები საჭირო არ არის.

3.3.14 კუმულაციური ზემოქმედება

კუმულაციური ზემოქმედება არის არსებული, დაგეგმილი და მომავალში გონივრულად მოსალოდნელი ქმედებების/პროექტების კომპლექსურ ეფექტი ბუნებრივ და სოციალურ გარემო ობიექტებზე. პრაქტიკული მოსაზრებიდან გამომდინარე კუმულაციური ზემოქმედების იდენტიფიცირება და მართვა, ანუ შეფასება შემოიფარგლება იმ სახის ეფექტებით, რომლებიც აღიარებულია მნიშვნელოვნად ან პოტენციურად საზოგადოების მნიშვნელოვან შემოფარგლას გამოიწვევს. არსებული და პოტენციური პროექტების ჯამურად გამოწვეულმა გარემოსდაცვითმა და სოციალურმა შედეგებმა, შეიძლება გაცილებით მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოახდინონ, ვიდრე ცალკე აღებული რომელიმე პროექტის განვითარებამ.

კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების („CIA“) მთავარი მიზანი სწორედ მნიშვნელოვანი ღირებულების ბუნებრივ და სოციალურ კომპონენტებზე კომპლექსური ზემოქმედების გამოვლენა და ამ ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების განსაზღვრაა. ზოგადად კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებამ უნდა მოცვას შემდეგი ეტაპები:

1. პოტენციური ზეგავლენის არეალში ბუნებრივ და სოციალურ კომპონენტებზე ზემოქმედების მქონე სხვადასხვა პროექტების გამოვლენა;
2. კუმულაციური ზემოქმედების სივრცითი და დროითი საზღვრების დადგენა;
3. მნიშვნელოვანი ღირებულების ბუნებრივი და სოციალური კომპონენტების გამოვლენა და მათი არსებული მდგომარეობის შეფასება;
4. კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება და მისი მნიშვნელობის განსაზღვრა;
5. კუმულაციური ზემოქმედების მნიშვნელობის საფუძველზე ადეკვატური სტრატეგიების, გეგმების და პროცედურების განსაზღვრა.

1. ბუნებრივ და სოციალურ კომპონენტებზე პოტენციური ზემოქმედების მქონე სხვა პროექტები: კუმულაციური ზემოქმედების წინასწარი შეფასების მიზნით სკოპინგის ეტაპზე საქმიანობის განხორციელების არეალში შესრულებული წინასწარი კვლევის შედეგად დადგინდა ის არსებული თუ დაგეგმილი საქმიანობები, რომლებმაც შეიძლება გარემოს სხვადასხვა რეცეპტორებზე

კუმულაციური ეფექტი გამოიწვიონ. ამ ეტაპზე მოპოვებული ინფორმაციით არსებული თუ დაგეგმილი პროექტებია (ვრცელი აღწერა იხ. პარაგრაფში 2.1.7.5.):

- ზესხო 1 ჰესის დერეფნის ქვემოთ დაგეგმილი ზესხო 2 ჰესი;
- მდინარეების ზესხოს და ცხენისწყლის შერთვის ადგილიდან მდ. ცხენისწყლის ზემო დინებაში დაგეგმილი ცხენისწყალი 1 ჰესი;
- ცანას დარიშხანის სამთო-ქიმიური წარმოების ნარჩენები.

სოფელი ცანაში, მდ. ყორულდაშზე არსებული წისქვილი, ძალზედ მცირე ობიექტია და ამასთანავე, როგორც აღინიშნა განიხილება მისი გაუქმება შესაბამისი კომპენსაციის გადახდის შემდგომ. შესაბამისად კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებაში ეს ობიექტი განიხილვას არ ექვემდებარება. ასევე არ განიხილება ქუთაისი-წყალტუბო-ცაგერი-ლენტეხი-ლასდილის საავტომობილო გზის გარკვეულ მონაკვეთებზე მიმდინარე სარეკონსტრუქციო-სარეაბილიტაციო სამუშაოები, რადგანაც ჰიდროენერგეტიკული პროექტის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე ეს პროექტი დიდი ალბათობით დასრულებული იქნება.

სხვა პროექტების შესახებ ინფორმაციის მოძიება ვერ მოხერხდა. თუმცა შესწავლა გაგრძელდება გზმ-ს ეტაპზეც და საჭიროების შემთხვევაში კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების ფარგლებში განხილული იქნება სხვა პროექტებიც.

2. კუმულაციური ზემოქმედების სივრცითი და დროითი საზღვრების დადგენა: განსახილველი საქმიანობა შეეხება ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე მცირე სიმძლავრის პროექტს. კუმულაციური ზემოქმედების ფარგლებში დაგეგმილი სხვა პროექტებიც იდენტურ ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებს წარმოადგენენ. ისინი განლაგდებიან მდ. ზესხოს ხეობის ქვედა ნიშნულებზე და მდ. ცხენისწყლის ხეობის მონაკვეთზე მდ. ზესხოს შერთვიდან ზედა დინებაში, ზ.დ. დაახლოებით 1800 მ ნიშნულამდე. რაც შეეხება ცანას დარიშხანის სამთო-ქიმიური წარმოების ნარჩენებს - ცანა 1-ის და ცანა 2-ის ლოკაცია განლაგებულია მდ. ცხენისწყლის ხეობაში, სოფ. ბენიერთან ზ.დ. 1330-1360 მ ნიშნულებზე. აქედან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ კუმულაციური ზემოქმედების მიახლოებითი სივრცითი საზღვარი მოიცავს მდ. ცხენისწყლის ხეობას ზ.დ. დაახლოებით 1300-1800 მ ნიშნულებს შორის და მდინარეების ზესხოს და ყორულდაშის ხეობების ბოლო მონაკვეთებს.

რაც შეეხება დროით საზღვრებს: განსახილველი ძალზედ მაღალია ალბათობა, რომ აღნიშნული 3 ჰიდროენერგეტიკული პროექტის სამშენებლო სამუშაოები დროში დაემთხვეს ერთმანეთს და გაგრძელდეს დაახლოებით 3 წლის განმავლობაში - 2023-2026 წლებში. შესაბამისად მშენებლობასთან დაკავშირებული ზემოქმედებები (მაგ. ემისიები, ხმაურის გავრცელება, წყლის და ნიადაგის დაბინძურების რისკები და ა.შ.) ჯამური ეფექტი მოსალოდნელია ამ პერიოდში. ცანას დარიშხანის სამთო-ქიმიური წარმოების ნარჩენები არსებულ ობიექტს წარმოადგენს და ამ პერიოდში მათ ფარგლებში დაგეგმილი რაიმე აქტივობების შესახებ ინფორმაცია არ მოიპოვება. ძირითადი სახის კუმულაციური ზემოქმედებები ჰესების ექსპლუატაციის ეტაპს და მის ფარგლებში გათვალისწინებულ სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების პერიოდებს მოიცავს.

3. მნიშვნელოვანი ღირებულების ბუნებრივი და სოციალური კომპონენტები: განსახილველი პროექტი და კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებისას გასათვალისწინებელი სხვა ძირითადი პროექტებიც ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებს წარმოადგენენ. მათი ფუნქციონირების ტექნოლოგია მკვეთრად დამოკიდებულია მდინარეების ცხენისწყლის, ზესხოს და ყორულდაშის ბუნებრივ ჩამონადენზე. შესაბამისად ნეგატიური კუმულაციური ზემოქმედების მთავარი რეცეპტორები წყლის გარემო და წყალთან დაკავშირებული ცოცხალი ორგანიზმებია. მეორე მნიშვნელოვანი საკითხი ეს არის ხეობის სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე დადებითი ხასიათის კუმულაციური ზემოქმედების ალბათობა. გზმ-ს ფარგლებში ასევე შესაძლებელია საჭირო გახდეს სხვა

ბუნებრივ-სოციალურ კომპონენტებზე (მაგ. ხმელეთის ბიოლოგია, გეოლოგიური გარემო და სხვ.) კუმულაციური ზემოქმედების მიმოხილვა.

4. კუმულაციური ზემოქმედების წინასწარი მიმოხილვა:

- მიკროკლიმატი: განსახილველ ხეობებში დაგეგმილი არცერთი პროექტი დიდი ზომის წყალსაცავის შექმნას არ ითვალისწინებს. ყველა პროექტისთვის განსაზღვრულია ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა. შესაბამისად განსახილველი პროექტები არ უკავშირდება ხეობაში მიკროკლიმატის ცვლილების რისკებს.
- წყლის გარემო: არცერთ პროექტზე გათვალისწინებული არ არის დიდი ზომის კაშხლების და წყალსაცავების მოწყობა. შესაბამისად ხეობაში დაგეგმილი პროექტებს არ ახასიათებს დაგუბების ეფექტი და ჰიდროპიკებით გამოწვეული ზემოქმედება. სამივე ჰიდროპროექტი სათვეზე აღიჭურვება შესაბამისი გამრეცხი ინფრასტრუქტურით და სათანადო ოპერირების პროცესში ნატანის გადაადგილების დარღვევით გამოწვეულ მორფოლოგიურ ცვლილებებს აღილი არ ექნება.

ყველაზე მნიშვნელოვანი რისკი წყალაღებით გამოწვეულ ზემოქმედებას უკავშირდება, რომელიც ზესხო 1 ჰესის სათავე ნაგებობებიდან და ცხენისწყალი 1 ჰესის სათავე ნაგებობიდან სამივე ხეობაში - მდ. ცხენისწყლის მდ. ზესხოს შესართავამდე გავრცელდება. ეს ზონა ჯამურად მოიცავს დაახლოებით 25 კმ სიგრძის მონაკვეთს. აღსანიშნავია, რომ ყველა პროექტისთვის გათვალისწინებულია ეკოლოგიური ხარჯის შესაბამისი რაოდენობა, რომლებიც თოთოეულ სათავე ნაგებობასთან მოდენილი ბუნებრივი ხარჯის თითქმის იდენტური პროცენტული რაოდენობაა. ეკოლოგიური ხარჯი, მდინარეების ცხენისწყლის, ზესხოს და ყორულდაშის მოცემულ მონაკვეთებში არსებული საკმაოდ მრავალრიცხოვანი შენაკადების გათვალისწინებით მნიშვნელოვნად შეარბილებს ზემოქმედებას.

რაც შეეხება ბარიერის ეფექტს: ამ შემთხვევაშიც უნდა აღინიშნოს, რომ ყველა პროექტი ითვალისწინებს მცირე სიმაღლის დამბის მოწყობას. ასეთ პირობებში საფეხურიანი თევზსავალები საკმაოდ ეფექტურია, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც წინასწარი კვლევის მიხედვით სამივე ჰიდროენერგეტიკული პროექტის მონაკვეთში გავრცელებული თევზის ერთადერთი სახეობა მდინარის კალმახია.

- გარემოს დაბინძურება (ემისიები, ხმაური, ნარჩენები, ავარიული დაღვრა და სხვ.): სამივე ჰიდროენერგეტიკული პროექტის სამშენებლო სამუშაოების ერთდროულად განხორციელების შემთხვევაში გარემოს დაბინძურების მხრივ კუმულაციური ეფექტის ალბათობა საკმაოდ მაღალი იქნება. განსაკუთრებით ეს შეიძლება გამოიხატოს მდინარეების ზესხოს და ცხენისწყლის შესართავის ადგილიდან ქვედა დინებაში, სადაც დაბინძურების პოტენციური წყაროების ყველაზე მაღალი კონცენტრაციაა მოსალოდნელი. აქვე გასათვალისწინებელია, რომ ცანას დარიშხანის სამთო-ქიმიური წარმოების ნარჩენებს წყლის გარემოს და ნიადაგის დაბინძურების თავისი რისკები ახასიათებს. თუმცა აღსანიშნავია, რომ არსებული ინფორმაციით საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ უახლოეს მომავალში იგეგმება ამ გარემოსდაცვითი საკითხის გადაჭრა, შესაბამისი სარკოფაგის მოწყობის და გარემოს დაბინძურების პოტენციალის მქონე ნარჩენების იზოლირებულ სივრცეში განთავსების გზით. აქედან გამომდინარე ცანას დარიშხანის სამთო-ქიმიური წარმოების ნარჩენების წილი გარემოს შესაძლო დაბინძურების კუმულაციურ ეფექტში არ იქნება მაღალი.

დიდი ალბათობით სამივე ჰიდროენერგეტიკული პროექტის განმახორციელებელი იქნება ერთი კომპანია. ეს გარემოება გარკვეულწილად ამცირებს გარემოს ხარისხობრივ მდგომარეობაზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკებს, ვინაიდან ერთის მხრივ გარემოს დაბინძურების პოტენციური წყაროების დიდი ნაწილი შეიძლება იყოს საერთო და შესაბამისად მცირე რაოდენობის, ხოლო მეორე მხრივ საერთო კომპანიის მხრიდან მაღალი იქნება გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის ეფექტურობა. სათანადო გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარების პირობებში კუმულაციური ზემოქმედება არ გასცდება დაბალ მნიშვნელობას.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს: გარემოს დაბინძურების პოტენციური წყაროები ძირითადად სააგრეგატო შენობებში იქნება განთავსებული. ზესხო 1 ჰესის სააგრეგატო შენობა განთავსდება ზესხოს ხეობაში, შედარებით მაღალ ნიშნულზე, ხოლო ზესხო 2 ჰესის და ცხენისწყალი 1 ჰესის სააგრეგატო შენობის მონცობა განიხილება ერთმანეთის გვერდით. ამ შემთხვევაშიც მაღალია ალბათობა, რომ გარკვეული ინფრასტრუქტურა (მაგ. ზეთის შესანახი მეურნეობა, სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვების ან არინების სისტემა და სხვ.) იყოს საერთო. ამასთანავე დაბინძურების ძირითადი რეცეპტორი იქნება მდ. ცხენისწყალი, რომელსაც ზემოაღნიშნული ორი მდინარისგან განსხვავებით შედარებით მაღალი ბუნებრივი ხარჯები გააჩნია და შესაბამისად უფრო რეზისტენტული იქნება პოტენციური დამაბინძურებლების მიმართ. მიუხედავად ამისა, ექსპლუატაციის ეტაპზეც სამივე პროექტისთვის გატარდება ყველა შესაძლო შემარბილებელი ღონისძიება, რაც მინიმუმამდე დაიყვანს გარემოს (წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების რისკებს. სათანადო მენეჯმენტის და გარემოსდაცვითი ნორმების შესრულების პირობებში კუმულაციური ზემოქმედების მნიშვნელობა ამ შემთხვევაშიც „დაბალ“-ს არ გასცდება.

- **გეოლოგიური გარემო:** განსახილველი ჰიდროტექნიკური ნაგებობები არ ითვალისწინებს დიდი ზომი კაშხლის და მინისქვემა სადერივაციო-სადანნეო სისტემების მონცობას. საპროექტო დერეფნებში ჩატარებული წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით მასშტაბური გეოლოგიური რისკები არ გამოვლენილა. საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით სამივე ობიექტის დერეფანში ძირითადია გრავიტაციული პროცესების (მცირე ზომის მენყრული უბნები, ქვათაცვენა) განვითარების ალბათობა, რომელიც ლოკალური ხასიათისაა. აქედან გამომდინარე გეოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები დაბალი ალბათობისაა. ყველა დაგეგმილი პროექტი მოწყობა დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე, შესაბამის ადგილებში დამცავი ნაგებობების გათვალისწინებით. ასეთ შემთხვევაში, გრძელვადიანი მონიტორინგის უზრუნველყოფის პარალელურად მასშტაბური საინჟინრო-გეოლოგიური საფრთხეები მოსალოდნელი არ არის. დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები გაგრძელდება სამივე პროექტისთვის და დამატებითი ინფორმაცია წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ანგარიშში.
- **ხმელეთის ბიომრავალფეროვნება:** განსახილველი პროექტები არ მოითხოვს დიდი ტერიტორიების ათვისებას. მნიშვნელოვანია, რომ დაგეგმილი ინფრასტრუქტურის ნაწილი (ზესხო 1 ჰესის ყორულდაშის ტოტის მილსადენი და მთლიანად ზესხო 2 ჰესის დერეფანი) ემთხვევა არსებულ გზებს ან მათ სიახლოვეს გაივლის. მილსადენები მინისქვემაა. ეს გარემოებები მნიშვნელოვნად ამცირებს ხმელეთის ბიოლოგიაზე (მათ შორის ტყის საფარი) ზემოქმედებას და მასთან დაკავშირებულ ირიბ ეფექტს.

რაც შეეხება ზურმუხტის ქსელის მიღებულ უბანზე - „სვანეთი-რაჭა“ მოსალოდნელ ზემოქმედებას. მხოლოდ ზესხო 1 ჰესის ინფრასტრუქტურის ნაწილი გაივლის მისი საზღვრების ფარგლებში. დანარჩენი ორი პროექტო საკმაოდ დიდი მანძილით არის

დაშორებული ზურმუხტის ქსელის უბნის საზღვრიდან. აქედან გამომდინარე კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

- საერთო ჯამში ხმელეთის ბიოლოგიაზე კუმულაციური ზემოქმედება ნაკლებად მოსალოდნელია. თითოეული პროექტის შემთხვევაში ზემოქმედება ძირითადად ლოკალური ხასიათისაა და მათი შემცირება არ საჭიროებს განსაკუთრებულ საკომპენსაციო ღონისძიებებს.
- დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება: ინდივიდუალურად თითოეულ განსახილველ პროექტს, ლენტეხის მუნიციპალიტეტის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობების გაუმჯობესების თვალსაზრისით, დაბალი ან საშუალო მნიშვნელობის კუმულაციური ეფექტი ექნება. თუმცა თუ მათ ერთიან კონტექსტში განვიხილავთ, საკმაოდ მაღალი მნიშვნელობის დადებით სოციალურ-ეკონომიკურ ეფექტს მივიღებთ, რაც გამოიხატება: ცხენისწყლის ხეობაში უმუშევრობის დონის მკვეთრ შემცირებაში, ლენტეხის მუნიციპალიტეტის ბიუჯეტის საკმაოდ მნიშვნელოვან ზრდაში, ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლის დამატებითი წყაროების გაჩენაში, სხვადასხვა სოციალური პროექტების განვითარებაში, მიგრაციის შემცირებაში და ა.შ. საერთო ჯამში განსახილველი პროექტების შედეგად მოსალოდნელი დადებითი კუმულაციური სოციალურ-ეკონომიკური ეფექტი რეგიონალური, შეიძლება ითქვას ეროვნული მასშტაბისაც იქნება.

5. კუმულაციური ზემოქმედებების მართვის სტრატეგიის წინასწარი მონახაზი: უმეტესი მიმართულებით პროექტების განხორციელებით მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედება მართვის განსაკუთრებულ ღონისძიებებს არ საჭიროებს. მათ შორის ყველაზე გასათვალისწინებელია წყლის გარემოზე ზემოქმედების რისკები. აღნიშნულის შერბილების საუკეთესო საშუალება შეიძლება იყოს პროექტების ოპერატორ კომპანიებს შორის ეფექტური კომუნიკაციის არსებობა და ზოგიერთ შემთხვევაში გარკვეული ღონისძიებების სინქრონულად, ერთმანეთთან შეთანხმებით გატარება. ეს კი მნიშვნელოვან ძალისხმევას არ მოითხოვს, თუ პროექტები ერთი კომპანიის მიერ და შესაბამისად საერთო მენეჯმენტით განხორციელდება.

3.3.15 შესაძლო ავარიული სიტუაციები

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან, მშენებლობის და ექსპლუატაციის მეთოდებიდან გამომდინარე ძირითადი სახის ავარიული სიტუაციები შეიძლება იყოს:

1. ჰესის ნაგებობების (სათავე, მილსადენი და სხვ.) ავარიული დაზიანება, რომელმაც საფრთხე შეიძლება შეუქმნას ადამიანის უსაფრთხოებას, ქვედა ბიეფში არსებულ ობიექტებს, გარემოს ხარისხობრივ მდგომარეობას და ა.შ.
2. ხანძარი;
3. ნავთობპროდუქტების და სხვა სახის დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრა-გავრცელება. გარემოს ობიექტების უეცარი დაზიანება;
4. უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული შემთხვევები.

ჩამოთვლილი ავარიული სიტუაციები შეიძლება წარმოიქმნას საქმიანობის ნებისმიერ ეტაპზე, თუმცა ნაგებობების ავარიული დაზიანების რისკი დამახასიათებელია ექსპლუატაციის ეტაპისთვის. საერთაშორისო პრაქტიკიდან გამომდინარე ავარიებზე რეაგირება მოიცავს 5 ძირითად საფეხურს, ესენია:

- I. ინციდენტის დაფიქსირება;
- II. ინციდენტის მასშტაბის შეფასება;

- III. ინციდენტის შესახებ ინფორმაციის გადაცემა, დახმარების მოთხოვნა და საჭირო შიდა რესურსების მობილიზება;
- IV. ინციდენტის აღმოფხვრის/ნეგატიური შედეგების მასშტაბების შემცირების ღონისძიებები;
- V. ინციდენტის დასრულების შემდგომი ღონისძიებები.

ვინაიდან პროექტი შეეხება მცირე სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურს, დაბალი სიმაღლის დამბებით, ხოლო საქმიანობა არ მოთხოვს დამაბინძურებელი/ ხანძარსაშიში ნივთიერებების დიდი რაოდენობით შენახვას, მასშტაბური ავარიული სიტუაციები მოსალოდნელი არ არის. ავარიული სიტუაციების მართვა ძირითადად შესაძლებელი იქნება საკუთარი რესურსებით. გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების დეტალური გეგმა.

3.3.16 ნარჩენი ზემოქმედება

წინასწარი შეფასებით შეიძლება ითქვას, რომ არცერთი სახის ნარჩენი ზემოქმედება არ იქნება საშუალოზე მაღალი მნიშვნელობის. ხშირ შემთხვევაში შემარბილებელი ღონისძიებები იქნება ეფექტური და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების აუცილებლობა არ იარსებებს.

3.3.17 გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედებების შეჯამება

ზემოქმედების კატეგორია	ზემოქმედების მიმართულება ¹³	ზემოქმედების გეოგრაფიული გავრცელება ¹⁴	ზემოქმედების სანაირი სიღიღი ¹⁵	ზემოქმედების ხანგრძლივობა ¹⁶	ზემოქმედების რევერსულობა (შექცევადობა) ¹⁷	შერბილების ეფექტურობა ¹⁸	ზემოქმედების საბოლოო რეიტინგი ¹⁹
მიკროკლიმატის ცვლილება	მოსალოდნელი არ არის	-	-	-	-	-	-
ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება მტვერით და გამონახობლებით	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო	მოკლევადიანი	აღვილად შექცევადი	საშუალო	დაბალი
ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო	მოკლევადიანი	აღვილად შექცევადი	საშუალო	დაბალი
ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელება	ნეგატიური	ლოკალური	დაბალი	გრძელვადიანი	აღვილად შექცევადი	დაბალი	უმნიშვნელო
ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო-მაღალი	გრძელვადიანი	შექცევადი	საშუალო-მაღალი	დაბალი-საშუალო
ზემოქმედება წყლის გარემოზე	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო-მაღალი	გრძელვადიანი	ძირითადად შექცევადი	საშუალო	საშუალო
ნიადაგის სტაბილურობა და ხარისხი	ნეგატიური	ლოკალური	დაბალი	გრძელვადიანი	შექცევადი	საშუალო	დაბალი ან უმნიშვნელო
ზემოქმედება ფლორაზე და მცენარეულ საფარზე	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო	გრძელვადიანი	ძირითადად შექცევადი	საშუალო	დაბალი
ზემოქმედება ხმელეთის ცხოველებზე	ნეგატიური	რეგიონალური	საშუალო	ძირითადად მოკლევადიანი	შექცევადი	საშუალო	დაბალი
ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო	გრძელვადიანი	ძირითადად	საშუალო	დაბალი

¹³ დადებითი/ნეგატიური

¹⁴ ლოკალური/რეგიონალური/ქვეყნის მასშტაბით

¹⁵ დაბალი/საშუალო/მაღალი

¹⁶ მოკლევადიანი (მშენებლობის პერიოდი)/გრძელვადიანი

¹⁷ შექცევადი/შეუქცევადი

¹⁸ დაბალი/საშუალო/მაღალი

¹⁹ დაბალი/საშუალო/მაღალი

					შექცევადი		
ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე	ნეგატიური	ლოკალური	დაბალი	ძირითადად მოკლევადიანი	შექცევადი	დაბალი	დაბალი ან უმნიშვნელო
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო	გრძელვადიანი	შექცევადი	დაბალი	დაბალი
სოციალურ-ეკონომიკური გარემო:							
<ul style="list-style-type: none"> ზემოქმედება მიწის გამოყენებაზე და ადგილობრივ რესურსებზე 	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო	ძირითადად მოკლევადიანი	შექცევადი	დაბალი	დაბალი
<ul style="list-style-type: none"> დასაქმება 	დადებითი	რეგიონალური	დაბალი	მშ- მოკლევადიანი; ექსპლ.- გრძელვადიანი	-	-	დაბალი
<ul style="list-style-type: none"> ზემოქმედება ბიუჯეტზე/ეკონომიკაზე 	დადებითი	რეგიონალური/ ქვეყნის მასშტაბით	საშუალო	გრძელვადიანი	-	-	საშუალო
<ul style="list-style-type: none"> ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე 	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო	მოკლევადიანი	შექცევადი	საშუალო	დაბალი
<ul style="list-style-type: none"> ადამიანის უსაფრთხოება და ჯანმრთელობა 	ნეგატიური	ლოკალური	დაბალი-საშუალო	მოკლევადიანი	შექცევადი	საშუალო	დაბალი
ზემოქმედება არქეოლოგიურ ძეგლებზე	ნეგატიური	ლოკალური	დაბალი	მოკლევადიანი	შექცევადი	დაბალი	დაბალი ან მოსალოდნელი არ არის

4 ინფორმაცია ჩასატარებელი საბაზისო/საძიებო კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ²⁰

შემდგომ ეტაპებზე დაგეგმილი კვლევების მიზანი იქნება ძირითადი ანგარიშის (გზმ-ს ანგარიში) შესაბამისობაში მოყვანა გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან. დაგეგმილი კვლევები ითვალისწინებს შერჩეული დერეფნის ბუნებრივი და სოციალური კომპონენტების დეტალურ შესწავლას, ასევე მოპოვებული მასალის კომპიუტერულ დამუშავებას.

გზმ-ს ანგარიშში ასახული იქნება სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ინფორმირებისა და მის მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასება, ასევე საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნით მოთხოვნილი ინფორმაცია. გზმ-ს შემდგომ ეტაპებზე დაგეგმილი კვლევების და შეფასების მეთოდოლოგია შესაბამისობაში იქნება საქართველოს კანონთან „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“ და სხვა ნორმატიულ დოკუმენტებთან.

სამომავლოდ ჩასატარებელი კვლევების და შეფასების შესახებ ინფორმაცია ასახულია ცხრილში 4.1.

²⁰ საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - გ.

ცხრილში 4.1. ინფორმაცია გზშ-ს ეტაპზე ჩასატარებელი კვლევების შესახებ

კომპონენტი	ჩასატარებელი კვლევების მოკლე აღწერა	კვლევის/შეფასების პროცესში გამოსაყენებელი ნორმატიული დოკუმენტების არასრული ჩამონათვალი
<p>ატმოსფერული ჰაერი, ხმაური, ვიბრაცია</p>	<p>დაზუსტებული იქნება საექსპლუატაციო განხორციელების პროცესში ემისიების, ხმაურის და ვიბრაციის წყაროების განლაგება და მათი ტექნიკური მახასიათებლები. ამ ინფორმაციის საფუძველზე შეფასებული იქნება მოსალოდნელი ზემოქმედების მასშტაბები და გავრცელების არეალი, რაც საშუალებას მოგვცემს უფრო კონკრეტულად განვსაზღვროთ საჭირო შემარბილებელი ღონისძიებები.</p> <p>განხორციელდება ხმაურის და ემისიები 3D მოდელირება მოხდება თანამედროვე და ეფექტური კომპიუტერული პროგრამით - CadnaA. პროგრამა CadnaA გამოიყენება ისეთი ამოცანების შესასრულებლად, როგორცაა ხმაურის და ჰაერის ემისიების გავრცელების კვლევა მაგალითად, სამრეწველო საწარმოებში, მანქანების პარკინგის მქონე დიდ სავაჭრო ცენტრებში, ახალი გზების, რკინიგზების ან მთლიანად ქალაქისა და ურბანული ტერიტორიების მასშტაბით.</p> <p>საჭიროების შემთხვევაში შემუშავდება შესაბამისი ჰაერდაცვითი დოკუმენტაცია და შესათანხმებლად წარედგინება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • საქართველოს კანონი „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“; • საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილება. 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“; • საქართველოს მთავრობის №42 დადგენილება. ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის მეთოდიკა“; • საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის ბრძანება №38/ნ «გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“; • საქართველოს მთავრობის №398 დადგენილება: ტექნიკური რეგლამენტი – „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“.
<p>გეოლოგიური გარემო</p>	<p>საინჟინრო-გეოლოგიური საკვლევი სამუშაოების შემადგენლობაში შესრულებული იქნება სავსე საინჟინრო-გეოლოგიური და ლაბორატორიული კვლევები. სავსე კვლევების შემადგენლობაში განხორციელებული იქნება:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჭაბურღილების ბურღვა; • შურფების ამოთხრა; • ჭაბურღილებში გრუნტის წყლის დონის ცვლილების დადგენა; • გრუნტების სავსე დინამიკური გამოცდა; 	<p>სავსე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები განხორციელდება ტექნიკური დავალების, СНиП 1.02-87-ის და სხვა სახელმძღვანელო დოკუმენტების მოთხოვნების საფუძველზე.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • გრუნტის საველე სტანდარტული გამოცდა; • ჭაბურღილებიდან ამორებული გრუნტის ნიმუშების და გრუნტის წყლების სინჯები გაიგზავნება ლაბორატორიული კვლევებისთვის და ა.შ. <p>დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ფარგლებში განსახორციელებელი სამუშაოების სია მოცემულია დანართში 2.</p> <p>რაც მთავარია დეტალურად განისაზღვრება საპროექტო და მისასვლელი გზების დერეფანში საშიში გეოდინამიკური პროცესების მხრივ მგრძობიარე უბნები. დაზუსტდება აქ მიმდინარე გრავიტაციული პროცესების მასშტაბები, რის საფუძველზეც გაანგარიშებული და დაპროექტებული იქნება შესაბამისი დამცავი ღონისძიებები.</p> <p>საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების დასრულების შემდეგ წარმოდგენილი იქნება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ფაქტიური მასალების რუკა (სამთო გამონამუშევრების განლაგება); • ტრასის საინჟინრო-გეოლოგიური გრძივი პროფილი; • საინჟინრო-გეოლოგიური განივი ჭრილები; • ჭაბურღილების და შურფების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები; • საძიებო საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამსახველი ფოტომასალები; • საშიში გეოდინამიკური პროცესების მხრივ მგრძობიარე უბნების განლაგება და ა.შ. <p>ჩატარებული სამუშაოების შედეგების საფუძველზე გზმ-ს ანგარიშში ასახული იქნება მაქსიმალურად დეტალური ინფორმაცია საპროექტო დერეფნის და მისასვლელი გზების ვაკისების მომზადების პროცესში ადგილობრივი გრუნტების გამაგრების, გრავიტაციული და ეროზიული პროცესების სტაბილიზაციის შესახებ.</p>	
--	---	--

<p>ბიოლოგიური გარემო, ტყის რესურსები, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა</p>	<p>შემდგომი კვლევის ფარგლებში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა ბიომრავალფეროვნების შესწავლას და შეფასებას. წინამდებარე დოკუმენტში წარმოდგენილი მეთოდოლოგიით კვლევები (მათ შორის ფოტოხაფანგების გამოყენებით და საკონტროლო იქთიოლოგიური ჯერები) გაგრძელდება ისე, რომ მაქსიმალურად მოიცვას წელიწადის ყველა სეზონი. ნებისმიერ შემთხვევაში დამატებითი კვლევები ზამთრის და გაზაფხულის პერიოდებს მოიცავს.</p> <p>დეტალური კვლევის ფარგლებში აღწერილი იქნება სანიმუშო ნაკვეთები, სადაც სახეობების მიხედვით განისაზღვრება ზემოქმედების ფარგლებში მოქცეულ ტერიტორიებზე მცენარეული საფარის პროექციული დაფარულობა მოქმედი მეთოდოლოგიის შესაბამისად.</p> <p>ყურადღება გამახვილდება ზურმუხტის ქსელის მიღებული უზნისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატების და დასული სახეობების საპროექტო დერეფანში შეხვედრილობაზე. კვლევის შედეგების საფუძველზე განისაზღვრება დეტალური და მიზანმიმართული შემარბიებელი ღონისძიებები. დაკონკრეტდება ბიომრავალფეროვნებაზე მონიტორინგის გეგმა.</p> <p>გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება საპროექტო დერეფანში მერქნული რესურსის აღრიცხვის შედეგების შემაჯამებელი მონაცემი, რის საფუძველზეც შესაძლებელი იქნება სატყეო ფონდზე მოსალოდნელი ზემოქმედების მნიშვნელობის განსაზღვრა.</p> <p>გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება ზურმუხტის ქსელის უბანზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება.</p> <p>დაზუსტდება სამშენებლო სამუშაოების ფარგლებში მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის რაოდენობა და დროებითი დასაწყობების ადილები.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • საქართველოს კანონი „ცხოველთა სამყაროს შესახებ“ • საქართველოს კანონი „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ • საქართველოს კანონი „ნიადაგის დაცვის შესახებ“; • საქართველოს კანონი „ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ“; • საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილება. ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“;
<p>წყლის გარემო</p>	<p>შემდგომი კვლევის ფარგლებში ერთ-ერთ მთავარ სამიზნე ობიექტს წყლის გარემო, კერძოდ მდ.მდ. ზესხო და</p>	<ul style="list-style-type: none"> • საქართველოს კანონი “წყლის შესახებ” (1997); • საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის

	<p>ყორულდაში და მისი შენაკადები წარმოადგენს. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება ეკოლოგიური ხარჯის შეფასებაზე, ამ მიზნით განისაზღვრება მდინარის ჩვენთვის საინტერესო მონაკვეთში შენაკადების გავლენა ეკოლოგიური ხარჯის საერთო რაოდენობაზე. შეფასებული იქნება მდინარის კალაპოტის მორფომეტრიული მახასიათებლები იმ თვალსაზრისით, სადაც ეკოლოგიური ხარჯის ნეგატიული ეფექტი მეტად შესამჩნევი იქნება და შერბილებისთვის საჭირო იქნება სხვა დამატებითი ღონისძიებების შემუშავება-მონიტორინგი.</p> <p>დაზუსტებული იქნება საქმიანობის განხორციელების პროცესში ჩამდინარე წყლების სტაციონალური წყაროების განლაგება და მათი ტექნიკური მახასიათებლები. ამ ინფორმაციის საფუძველზე შეფასებული იქნება მოსალოდნელი ზემოქმედების მასშტაბები და გავრცელების არეალი, რაც საშუალებას მოგვცემს უფრო კონკრეტულად განვსაზღვროთ საჭირო შემარბილებელი ღონისძიებები.</p> <p>გზმ-ს ფარგლებში დაზუსტებული იქნება საპროექტო მონაკვეთში წყლის მოხმარების არსებული მდგომარეობა, ქვედა ბიეფში წარმოდგენილი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების საპროექტო მახასიათებლები და ამის მიხედვით შეფასდება მოსალოდნელი ზემოქმედება. საჭიროების შემთხვევაში განისაზღვრება დამატებითი შერბილების ღონისძიებები.</p> <p>ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვების შემთხვევაში შემუშავდება და სამინისტროს შესათანხმებლად წარედგინება ზღჩ-ს ნორმატივების პროექტი.</p>	<p>მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის ბრძანება №38/ნ «გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ»;</p> <ul style="list-style-type: none"> • საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №425 დადგენილება: ტექნიკური რეგლამენტი - საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ”; • საქართველოს მთავრობის 2013 წლის, 31 დეკემბრის, №414 დადგენილება: ტექნიკური რეგლამენტი - ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზღჩ) ნორმების გაანგარიშების შესახებ”.
<p>ნარჩენები</p>	<p>გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება დაზუსტებული ინფორმაცია, იმ ნარჩენების სახეების, მახასიათებლებისა და რაოდენობის შესახებ, რომლებიც შესაძლოა წარმოიქმნას მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე, აგრეთვე, საჭიროების შემთხვევაში, ნარჩენების მართვის სფეროში მოქმედი ნორმატიული აქტებით განსაზღვრულ დამატებით</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების მართვის კოდექსი; • საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №211 ბრძანება. ტექნიკური რეგლამენტი - „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესი“; • საქართველოს მთავრობის №422 დადგენილება: „ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების ფორმისა და შინაარსის

	<p>ინფორმაცია. ამ მხრივ განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება ჰესის შენელობის პროცესში წარმოქმნილი გამონამუშევარი ფუჭი ქანების მართვის საკითხებზე.</p>	<p>შესახებ“;</p> <ul style="list-style-type: none"> • საქართველოს მთავრობის N426 დადგენილება. ტექნიკური რეგლამენტი - „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების წესის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“; • საქართველოს მთავრობის №144 დადგენილება: „ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, წინასწარი დამუშავებისა და დროებითი შენახვის რეგისტრაციის წესისა და პირობების შესახებ“; • საქართველოს მთავრობის №145 დადგენილება: ტექნიკური რეგლამენტი - სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ“; • საქართველოს მთავრობის №143 დადგენილება: ტექნიკური რეგლამენტი - ნარჩენების ტრანსპორტირების წესის დამტკიცების თაობაზე.
<p>სოციალურ-ეკონომიკური საკითხები</p>	<p>ყურადღებას საჭიროებს საპროექტო დერეფანში არსებული სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის დამატებითი შესწავლა, რისი უმთავრესი საფუძველი იქნება სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვის დროს ადგილობრივი მოსახლეობისგან და სხვა დაინტერესებული მხარეებისგან შემოსული შენიშვნები და წინადადებები . გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება მაქსიმალურად დეტალური ინფორმაცია პროექტის განხორციელების შედეგად კერძო საკუთრებაზე ზემოქმედების, ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკების შესახებ. საჭიროების შემთხვევაში გზმ-ს ანგარიშში აისახება დამატებითი ინფორმაცია დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედებების შესახებ, რომლებიც დაკავშირებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობების და შემოსავლის წყაროების გაუმჯობესებასთან.</p>	
<p>სხვა</p>	<p>გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსით და სხვადასხვა ნორმატიული დოკუმენტებით მოთხოვნილი საკითხები, მათ შორის: ნარჩენების მართვის გეგმა, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, დაინტერესებული მხარეების ჩართულობის და ინფორმირების საკითხები და ა.შ.</p>	

5 ზოგადი ინფორმაცია შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ²¹

საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნებიდან გამომდინარე პროექტის გარემოსდაცვითი შეფასების უმნიშვნელოვანეს კომპონენტს წარმოადგენს გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა (გმგ), ასევე ცნობილია როგორც ზემოქმედებების მართვის გეგმა ან შერბილების ღონისძიებების გეგმა. გეგმის მიზანია გამოვლენილი ზემოქმედებების შერბილების და მონიტორინგის ღონისძიებების შემუშავება, რომელიც პრაქტიკაში უნდა გამოიყენოს მშენებელმა კონტრაქტორმა და შემდგომ ჰესის ოპერატორმა კომპანიამ. გმგ-ს მაკონტროლებელი ორგანო ასევე იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო და შესაძლოა საერთაშორისო საფინანსო ორგანიზაციები. გმგ-ს პრაქტიკაში გამოყენებით საქმიანობა შესაბამისობაში უნდა იყოს მოყვანილი ეროვნული კანონმდებლობის გარემოსდაცვით და სოციალურ მოთხოვნებთან.

გმგ-ს შესრულების მნიშვნელოვან და შეიძლება ითქვას აუცილებელ მექანიზმს წარმოადგენს სათანადო გარემოსდაცვითი დოკუმენტების ნებსრიგში მოყვანა და მუდმივი განახლება. პროექტის დაწყებამდე და მისი მიმდინარეობისას საქმიანობის განმახორციელებელი საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს წარუდგენს შემდეგ გარემოსდაცვითი დოკუმენტებს:

- ზედაპირულ წყლებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ბლვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზღჩ) ნორმების პროექტი (საჭიროების შემთხვევაში);;
- შესაბამისი ჰაერდაცვითი დოკუმენტაცია (საჭიროების შემთხვევაში);
- ნარჩენების მართვის დეტალური გეგმა;
- საპროექტო დერეფანში მცენარეული საფარის ტაქსაციის შედეგები და სატყეო სააგენტოსთან შეთანხმების დამადასტურებელი დოკუმენტი;
- გარემოსდაცვითი გადანაცვების პირობებით განსაზღვრული დოკუმენტაცია (მოთხოვნისამებრ - მონიტორინგის ყოველკვარტლური ანგარიშები და სხვ.).

თავის მხრივ მშენებელი კონტრაქტორი მშენებლობის დაწყებამდე დამკვეთს წარუდგენს და შეუთანხმებს შემდეგი სახის დოკუმენტაციას:

- საგზაო მოძრაობის მართვის გეგმა;
- ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების მართვის გეგმა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა;

მშენებელი კონტრაქტორი აწარმოებს და პრაქტიკაში გამოიყენებს შემდეგი სახის ჩანაწერებს:

- შესასრულებელი სამუშაოების პროგრამა და გრაფიკი;
- მშენებლობისთვის საჭირო დანადგარ-მექანიზმების და აღჭურვილობის სია;
- წამოჭრილ გარემოსდაცვით პრობლემებთან დაკავშირებული ჩანაწერები;
- ჩანაწერები ნარჩენების მართვის საკითხებთან;
- ნარჩენების განთავსების ადგილების წერილობითი აღნიშვნები და ადგილობრივი ხელისუფლების/გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ გაცემული ნარჩენების ტრანსპორტირების და განთავსების ინსტრუქციები;
- ჩანაწერები საჭირო მასალების მარაგებისა და მოხმარების შესახებ;
- საჩივრების რეგისტრაციის ჟურნალები;
- ინციდენტების რეგისტრაციის ჟურნალები;
- ანგარიშები მაკორექტირებელი ღონისძიებების შესახებ;
- აღჭურვილობის კონტროლის და ტექნიკური მომსახურების ჟურნალები;

²¹ საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ე.

- ჩანაწერები მომსახურე პერსონალის ტრენინგების შესახებ.

შემდგომ ცხრილებში მოცემულია წინასწარი გმგ პროექტის სხვადასხვა ეტაპისათვის.

5.1 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - მშენებლობის დაგეგმარების ეტაპი

ნეგატიური ზემოქმედება	შერბილების ღონისძიება	ზედამხედველი ორგანო	მიახლოებითი ღირებულება
ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიები, მტვერის, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის, ბეტონის კვანძ(ებ)ის ან სხვა მსგავსი ღროებითი ინფრასტრუქტურის განთავსებისთვის ადგილის შერჩევა დასახლებული ზონებიდან მოშორებით; - ინერტული მასალების დამუშავება (მსხვერვა-დახარისხება) უნდა მოხდეს მოპოვების ადგილზე. კარგი პრაქტიკაა სამშენებლო მასალის მწარმოებელ მოქმედ ობიექტებთან ხელშეკრულებების გაფორმება; - ემისიების სტაციონალური ობიექტებისთვის ჰაერდაცვითი დოკუმენტაციის შემუშავება და სამინისტროსთან შეთანხმება; 	საქმიანობის განმახორციელებელი	დამატებითი ხარჯები შეიძლება დაკავშირებული იყოს ზიდვის შედარებით დიდ მანძილებთან. თუმცა ხარჯები არ იქნება მნიშვნელოვანი
ზეომოქმედება გეოლოგიაზე	<ul style="list-style-type: none"> - სატრანსპორტო მარშრუტების შერჩევა ისე, რომ მინიმუმამდე დავიდეს ახალი გზების გაყვანის საჭიროება; - საპროექტო დერეფნის მისასვლელი გზების ყველა მგრძობიარე უბნის დაზვერვა და საჭიროების შემთხვევაში პრევენციული/გამაგრებითი ღონისძიებების გატარება; 	„-----“	
ზემოქმედება წყლის გარემოზე	<ul style="list-style-type: none"> - სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის საასენიზაციო ორმოების და ბიოტუალეტების გამოყენება. მაქსიმალურად უნდა შეიზღუდოს ზედაპირულ წყლებში ჩამდინარე წყლების ჩაშვება (ასეთ შემთხვევაში წინასწარ უნდა მომზადდეს და სამინისტროსთან შეთანხმდეს ზღრ-ს ნორმების პროექტი და სხვა გარემოსდაცვითი დოკუმენტაცია); - სამშენებლო ბანაკ(ებ)ზე გათვალისწინებული უნდა იყოს წყლის სამარაგო რეზერვუარები, წყლის რესურსების რაციონალური გამოყენების მიზნით; - ბანაკ(ებ)ზე გათვალისწინებული უნდა იყოს ღრენაჟის სისტემების მოწყობა; 	„-----“	გათვალისწინებული უნდა იყოს კონტრაქტის საერთო ღირებულებაში
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> - ღროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის და ნარჩენების დასაწყობების ადგილების შერჩევა დასახლებული ზონებიდან მოშორებით, მაქსიმალურად შეუმჩნეველ ადგილებში; - ღროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ფერის და ღიზანის შერჩევა გარემოსთან შეხამებულად. 	„-----“	დამატებითი ხარჯები შეიძლება დაკავშირებული იყოს ზიდვის შედარებით დიდ მანძილებთან და ფასების სხვაობასთან.
ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე/ ბიზნესზე	<ul style="list-style-type: none"> - კერძო მესაკუთრეებთან მჭიდრო კომუნიკაცია და ინდივიდუალური მოლაპარაკებების წარმოება; - საჭიროების შემთხვევაში კომპენსაციების გაცემა/ ზიანის ანაზღაურება საბაზრო ღირებულებების შესაბამისად; 	„-----“	ხარჯები შეიძლება დაკავშირებული იყოს კონსულტანტის აყვანასთან
ზემოქმედება სატრანსპორტო	<ul style="list-style-type: none"> - საგზაო მოძრაობის მართვის გეგმის შემუშავება, სადაც გათვალისწინებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობის ინტერესები. 	„-----“	გათვალისწინებული უნდა იყოს კონტრაქტის საერთო

ნაკადებზე			ღირებულებაში
-----------	--	--	--------------

5.2 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - მშენებლობის ეტაპი

სამუშაოს ტიპი	მდებარეობა და ვადები	მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება	შემარბილებელი ღონისძიება	პასუხისმგებელი ორგანო	საორიენტაციო ღირებულება
მოსამზადებელი სამუშაოები: სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის მონყობა, მშენებლობისთვის საჭირო დროებითი ინფრასტრუქტურის, სატრანსპორტო და სამშენებლო საშუალებების და დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია.	სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის ტერიტორია და სამშენებლო უბნები	ემისიები, ხმაურის გავრცელება, განათების ფონის ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ბანაკებისთვის ნაკლებად მგრძობიარე უბნების გამოყენება, მოსახლეობიდან და ტყის ზონიდან მოშორებით; ბეტონის მინი ქარხნისთვის და ემისიების სხვა წყაროებისთვის აირგამწმენდი სისტემების გამოყენება; მოსახლეობის სიახლოვეს განლაგებული საკომპრესორო დანადგარების და სხვა ხმაურგამომწვევი ობიექტების ხმაურსაიზოლაციო პანელებით აღჭურვა; მოსახლეობის სიახლოვეს განლაგებული საკომპრესორო დანადგარების და სხვა ხმაურგამომწვევი ობიექტების სადგარების სახით რეზინის ფურცლების გამოყენება; განათების სისტემების მონტაჟი ისე, რომ სინათლის სხივი არ გავრცელდეს დასახლებაში და ტყის ზონაში. 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის გამმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	საჭიროა გარკვეული ფინანსური რესურსები დაბინძურების წყაროებისთვის აირგამწმენდი სისტემების მონყობის, ხმაურდამცავი ღონისძიებების გატარებისთვის
		ზედაპირული და გრუნტის წყლების, ნიადაგის დაბინძურების რისკები	<ul style="list-style-type: none"> ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; მანქანა/დანადგარები და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალები განთავსდება ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან დაშორებით, ატმოსფერული ნალექებისგან დაცულ ადგილზე. ტერიტორიის აღჭურვა საასენიზაციო ორმოებით, მშენებლობის საწყის ეტაპებზე; ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დასაწყობება წინასწარ შერჩეულ, დაცულ ადგილზე ნიადაგის გროვების პერიმეტრზე 		მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის. წყალჩამების შემთხვევაში დაკავშირებულია გამწმენდი სისტემების ხარჯებთან.

			<p>დროებითი წყალამრიდი არხების მოწყობა (საჭიროების მიხედვით);</p> <ul style="list-style-type: none"> - მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება არანაყოფიერი გრუნტისა და სხვა ინერტული მასალებისგან განცალკევებით; - ნაყოფიერი ფენის ნაყარის სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მაღალი; ნაყარების ფერდებს უნდა მიეცეს დახრის შესაბამისი კუთხე; - სანვაგის რეზერვუარის განთავსება ბერმებითა ან მიწაყრილებით დაცულ ტერიტორიაზე საჭიროების შემთხვევაში ავარიული დაღვრების შეჩერების მიზნით. სანვაგის სამარაგო რეზერვუარების განთავსების უბნების შიდა პერიმეტრის ზედაპირზე მოეწყობა თიხის ან ბეტონის ეკრანი. დამცავი ეკრანის შიდა პერიმეტრის ტევადობა იქნება რეზერვუარის საერთო მოცულობის 110%, რაც უზრუნველყოფს რეზერვუარების ავარიული დაზიანების შემთხვევაში ნავთობპროდუქტების მდინარის მიმართულებით გავრცელების და მიწის ღრმა ფენებში ჩაჟონვის პრევენციას; - რეზერვუარები მდინარის კალაპოტიდან დაშორებული იქნება 50 მ და მეტი მანძილით, წინააღმდეგ შემთხვევაში დაღვრის საწინააღმდეგი განსაკუთრებული ღონისძიებების გატარება; - სასაწყობო ადგილების მოწყობა ისე, რომ მაქსიმალურად დაცული იყოს ზედაპირული ჩამონადენისგან; - ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვების გადაწყვეტილების შემთხვევაში მაღალეფექტური გამწმენდი სისტემების გამოყენება ზღწ-ს პირობების შესაბამისად. საჭიროების შემთხვევაში წინასწარ სკრინინგის 		
--	--	--	--	--	--

			პროცედურის გავლა.		
		უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> - დროებითი კონსტრუქციები, მასალები და ნარჩენები განთავსდება ვიზუალური რეცეპტორებისაგან დაშორებულ და შეუმჩნეველ ადგილებში; - დროებითი კონსტრუქციების ფერი და დიზაინი შერჩეული იქნება გარემოსთან შესაბამისად. 		
		კერძო ან სახელმწიფო საკუთრების გამოყენების საჭიროება (ალბათობა მინიმალურია)	<ul style="list-style-type: none"> - საჭიროების შემთხვევაში მესაკუთრეებთან შეთანხმების გაფორმება მათი კუთვნილი ინფრასტრუქტურის დროებითი გამოყენების თაობაზე. 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის
გზების კეთილმოწყობა, ახალი გზების გაყვანა	ხეობაში გამავალი არსებული გზის დერეფანი და ახალი გზებისთვის განსაზღვრული დერეფანი	ხმაურის გავრცელება, მტვერის და წვის პროდუქტების ემისიები	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - მანქანა დანადგარების ძრავების უქმ რეჟიმში ექსპლუატაციის შეზღუდვა; - მყარი ამტვერებადი მასალების სათანადო მართვა, დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციებისას სიფრთხილის ზომების მიღება. ასეთი ოპერაციების შეზღუდვა ქარიან ამინდში; 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო	მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის

			<ul style="list-style-type: none"> - ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადანაწილება (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლეობით); 	<p>ორგანოებთან</p>	
	<p>გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობის დარღვევის რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ხე-მცენარეების გასუფთავებითი სამუშაოების კონტროლი, სამუშაო დერეფნის მკაცრი დაცვა; - ზედაპირული და გრუნტის წყლების არინება მაღალქანობიანი და სხვა მგრძობიარე უბნების გვერდის ავლით, შესაბამისი წყალსარინი საშუალებების (არხები, მილები) გამოყენებით; - აქტიური სხეულების შექმნის დაგვარად მოხსნა და ფერდობების სათანადო დატერასება მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით; - გრუნტის ნაყარების სათანადო დატკეპნა, რათა წვიმის დროს არ მოხდეს ფერდობების ჩამოშლა; - ფერდობების დამუშავების შეზღუდვა ან შეჩერება ნალექიან პერიოდებში; - ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ ყველა მგრძობიარე მონაკვეთის დათვალიერება დამატებითი ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით; - საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი დამცავი საინჟინრო ნაგებობების მოწყობა (მაგალითად მაღალი დაქანების კლდოვან ფერდობებზე ლითონის დამცავი ბადეების ან ტორკრეტბეტონის გამოყენება მშენებლობის სანჯის ეტაპებზე); 	<ul style="list-style-type: none"> - მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან 		<p>საჭიროა გარკვეული ფინანსური რესურსები სათანადო გამაგრების უზრუნველყოფის მიზნით.</p>
	<p>ნიადაგის და გრუნტის სტაბილურობის და ხარისხის გაუარესება</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - მშენებლობის პროცესში შემთხვევით დაბინძურებული გრუნტის/ნიადაგის უმოკლეს დროში მოხსნა და გატანა; - საინჟინრო-გეოლოგიური სტაბილურობის უზრუნველყოფა. 	<ul style="list-style-type: none"> - მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - 		<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის</p>

		<p>მცენარეული საფარის გაჩეხვა, ჰაბიტატის დაკარგვა/ფრაგმენტაცია. ზემოქმედება სატყეო ტერიტორიაზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> - სპეციალური ტყით სარგებლობის უფლების მოპოვებისათვის საპროექტო დერეფანში ჩატარდება მცენარეული საფარის დეტალური კვლევა (ტყის ტაქსაცია); - ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოების შესრულდება უფლებამოსილი სამსახურის (სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“) ნებართვის საფუძველზე, მათი სპეციალისტების ზედამხედველობით; - მშენებელი კონტრაქტორს დაევალება მაქსიმალურად დაიცვას სამშენებლო უბნების და დერეფნის საზღვრები; - დაცული სახეობების (ასეთის გამოვლენის შემთხვევაში) გარემოდან ამოღება მოხდება „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებით; - მომსახურე პერსონალისთვის ტრეინინგების ჩატარება; 	<p>სახელმწიფო ორგანოებთან</p> <p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>ფინანსური რესურსები ტაქსაციის სამუშაოების ჩასატარებლად და საკომპენსაციო ღონისძიებებისთვის</p> <p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>
		<p>ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა და ტყის საბურველის, მცენარეების მაქსიმალურად შენარჩუნება; - სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად მგრძობიარე სეზონზე. თავიდან იქნეს აცილებული მსხვილი ხეების მოჭრა პერიოდში, რომელიც ყველაზე მგრძობიარეა ფრინველების ბუდობის, გამოჩეკვისას (აპრილიდან ივლისამდე); - ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიების წინასწარ, საფუძვლიანად შემოწმება ამ ადგილებში ფრინველთა ბუდეების და სხვა 	<p>სახელმწიფო ორგანოებთან</p> <p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>

			<p>თავმესაფარი ადგილების დაფიქსირების მიზნით;</p> <ul style="list-style-type: none"> - არც ერთი შეჯვარების (ბუდობის) არეალი არ დაზიანდება შესწავლისა და შესაბამისი ექსპერტების ნებართვის გარეშე. მომსახურე პერსონალს მიეცემათ მითითება, რომ დაუშვებელია ფაუნის წარმომადგენლების დახოცვა, არამედ მათ უნდა მიეცეთ ტერიტორიიდან თავის დაღწევის საშუალება სამუშაოების წარმოებისას. უკიდურეს შემთხვევაში მათი შეშფოთება უნდა გამოიხატებოდეს მხოლოდ იმით, რომ ცხოველებს მიეცეთ დერეფანი გასაქცევად. მუშები მოძებნიან გზას, რათა ცხოველებმა დაუზიანებლად გააღწიოს ტერიტორიიდან; - თხრილების, ორმოების შემოზღუდვა ცხოველების შიგ ჩავარდნის და დაშავების თავიდან ასაცილებლად; - გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება; - ღამის განათების მინიმალურად გამოყენება. სინათლის სხივი მიმართული უნდა იყოს ტერიტორიის შიდა მხარეს; - მომსახურე პერსონალის გაფრთხილება ცხოველების უკანონო მოპოვების შემთხვევაში გათვალისწინებულ სანქციებზე; 		
<p>წყლის დროებითი დერევაციის უზრუნველყოფა სათავე ნაგებობების სამშენებლო</p>	<p>სათავე ნაგებობების ტერიტორია</p>	<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - აქტიურ კალაპოტში სამუშაოების მაქსიმალურად შეზღუდვა და სიფრთხილის ზომების მიღება, რათა ადგილი არ ჰქონდეს ნარჩენების და დამაბინძურებელი ნივთიერებების წყალში მოხვედრას; 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი -</p>	<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის</p>

<p>მოედანზე</p>			<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკის განთავსება კალაპოტიდან მოშორებით. 	<p>სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	
<p>საექსკავაციო სამუშაოები</p>	<p>საექსკავაციო სამუშაოები მოიცავს ჰესის ნაგებობების განთავსებისთვის შერჩეულ ყველა უბანს.</p>	<p>ხმაურის გავრცელება, მტვერის და წვის პროდუქტების ემისიები.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - მანქანა დანადგარების ძრავების უქმ რეჟიმში ექსპლუატაციის შეზღუდვა (მაგალითად მოცდის რეჟიმზე მდგარი სატვირთო მანქანის ძრავის გამორთვა და სხვ.); - მყარი ამტვერებადი მასალების სათანადო მართვა, დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციებისას სიფრთხილის ზომების მიღება. ასეთი ოპერაციების შეზღუდვა ქარიან ამინდში; - ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადაწინააღმდეგობა (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლელობით); - აფეთქებითი სამუშაოების განხორციელება მხოლოდ გადაუდებელი აუცილებლობის შემთხვევაში. აფეთქებისთვის შერჩეული უნდა 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p> <p>საჭირო არ არის</p>

			<p>იყოს ეკოლოგიურად მისაღები ტექნოლოგია და პერიოდი, რომელიც შესაბამისობაში იქნება ამ არეალში გავრცელებული ცხოველების ცხოვრების ნირთან და არ დაემთხვევა გამრავლების/შენეცილების პერიოდს;</p>		
	<p>გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობის დარღვევის რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ხე-მცენარეების გასუფთავებითი სამუშაოების კონტროლი, სამუშაო დერეფნის მკაცრი დაცვა; - ზედაპირული და გრუნტის წყლების არინება მაღალქანობიანი და სხვა მგრძობიარე უბნების გვერდის ავლით, შესაბამისი წყალსარინი საშუალებების (არხები, მილები) გამოყენებით; - აქტიური სხეულების შეძლებისდაგვარად მოხსნა და ფერდობების სათანადო დატერასება მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით; - გრუნტის ნაყარების სათანადო დატკეპნა, რათა წვიმის დროს არ მოხდეს ფერდობების ჩამოშლა; - ფერდობების დამუშავების შეზღუდვა ან შეჩერება ნალექიან პერიოდებში; - ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ ყველა მგრძობიარე მონაკვეთის დათვალიერება დამატებითი ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით; - საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი დამცავი საინჟინრო ნაგებობების მოწყობა (დამცავი კედლები, ლითონბადეები, ტორკრეტბეტონი და სხვ.); 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა გარკვეული ფინანსური რესურსები მგრძობიარე მონაკვეთების სათანადო გამაგრების უზრუნველყოფის მიზნით.</p>	
	<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლების, გრუნტის დაბინძურების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - სანჯავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/განმენდა უმოკლეს ვადებში; - დანადგარები, რომელთა გამოყენების დროს არსებობს გრუნტის წყლების დაბინძურების 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი -</p>	<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის</p>	

			<p>რისკები, აღიჭურვება წვეთშემკვრები საშუალებებით;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ორმოების და ტრანშეების დროული ამოვსება. 	<p>სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	
	<p>ნიადაგის და გრუნტის სტაბილურობის და ხარისხის გაუარესება</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დასაწყობება წინასწარ შერჩეულ, დაცულ ადგილზე ნიადაგის გროვების პერიმეტრზე დროებითი წყალამრიდი არხების მოწყობა; - მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება არანაყოფიერი გრუნტისა და სხვა ინერტული მასალებისგან განცალკევებით; - ნაყოფიერი ფენის ნაყარის სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მაღალი; ნაყარების ფერდებს უნდა მიეცემა შესაბამისი დახრის კუთხე; - ნაყოფიერი ფენის ხანგრძლივად შენახვის შემთხვევაში გათვალისწინებული იქნება მისი მოვლა ხარისხობრივი მდგომარეობის შენარჩუნების მიზნით. აქ იგულისხმება პერიოდული გაფხვიერება ან ბალახის დათესვა; - ტრანსპორტისა და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოძრაო გზების დაცვა (გზიდან გადასვლის აკრძალვა); - მყარი სამშენებლო მასალების განთავსება ნაყოფიერი ფენისგან თავისუფალ ტერიტორიებზე. 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>	
	<p>მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება</p>	<ul style="list-style-type: none"> - მშენებელი კონტრაქტორს დაევალება მაქსიმალურად დაიცვას სამშენებლო უბნების და დერეფნის საზღვრები; - სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიის განმენდა და წინასწარ მოხსნილი ნიადაგის ზედაპირული ფენის გამოყენებით მოხდება ცალკეული უბნების აღდგენა; - ხეების კრიტიკული ფესვის ზონების შემოღობვა პროექტის არეალის საზღვარზე; - მშენებლობის პარალელურად 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის</p>	

			<p>განხორციელებს საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების კონტროლი.</p> <ul style="list-style-type: none"> - მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა; - სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა და ტყის საბურველის, ხე-მცენარეების მაქსიმალურად შენარჩუნება; - სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად მგრძობიარე სეზონზე. თავიდან იქნეს აცილებული მსხვილი ხეების მოჭრა პერიოდში, რომელიც ყველაზე მნგრძობიარეა ფრინველების ბუდობის, გამოჩეკვისას (აპრილიდან ივლისამდე); - ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიების წინასწარ, საფუძვლიანად შემოწმება ამ ადგილებში ფრინველთა ბუდეების და სხვა თავშესაფარი ადგილების დაფიქსირების მიზნით; - არც ერთი შეჯვარების (ბუდობის) არეალი არ დაზიანდება შესწავლისა და შესაბამისი ექსპერტების ნებართვის გარეშე. მომსახურე პერსონალს მიეცემათ მითითება, რომ დაუშვებელია ფაუნის წარმომადგენლების დახოცვა, არამედ მათ უნდა მიეცეთ ტერიტორიიდან თავის დაღწევის საშუალება სამუშაოების წარმოებისას. უკიდურეს შემთხვევაში მათი შეშფოთება უნდა გამოიხატებოდეს მხოლოდ იმით, რომ ცხოველებს მიეცეთ დერეფანი გასაქცევად. მუშები მოძებნიან გზას, რათა ცხოველებმა დაუზიანებლად გააღწიონ ტერიტორიიდან; - თხრილების, ორმოების შემოზღუდვა ცხოველების შიგ ჩავარდნის და დაშავების თავიდან ასაცილებლად; - გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>
--	--	--	---	--	--

		<p>გატარება;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ღამის განათების მინიმალურად გამოყენება. სინათლის სხივი მიმართული უნდა იყოს ტერიტორიის შიდა მხარეს; - მომსახურე პერსონალის გაფრთხილება ცხოველების უკანონო მოპოვების შემთხვევაში გათვალისწინებულ სანქციებზე; - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიების დასუფთავება და რეკულტივაცია. 		
	უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო დერეფნის საზღვრების მკაცრი დაცვა, მცენარეული საფარის მაქსიმალურად შენარჩუნება; - სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობების დაცვა. 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის
	სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის გაუარესება, სამოძრაო გზების ბლოკირება	<ul style="list-style-type: none"> - სამუშაო საზღვრების დაცვა; - დაზიანებული გზების აღდგენა, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის; - მოსახლეობის საჩივრებზე დროული რეაგირება; - საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების სათანადო მართვა. 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები
	ადამიანის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული შემთხვევები	<ul style="list-style-type: none"> - პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე; - პერსონალის მომარაგება პირადი დაცვის საშუალებებით; - სამშენებლო ტერიტორიაზე და ჰესის პერიმეტრზე გამაფრთხილებელი ნიშნების 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი)	საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები

			<p>დაყენება;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა; - სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა; - სამუშაო უბნებზე/სააგრეგატო შენობის ტერიტორიაზე პირველადი დახმარების საშუალებების არსებობა; - მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა; - გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება; - საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების სათანადო მართვა. 	<p>ელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	
<p>ჰიდროტექნიკური ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოები, მათ შორის:</p> <ul style="list-style-type: none"> - მილსადენების მონყობა; - სააგრეგატო შენობის და გამყვანი არხის მშენებლობა; - წყალმიღების კონსტრუქციების მშენებლობა 	<p>ჰესის ობიექტების განთავსების ღერეფნები</p>	<p>ხმაურის გავრცელება, მტვერის და წვის პროდუქტების ემისიები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - მანქანა დანადგარების ძრავების უქმ რეჟიმში ექსპლუატაციის შეზღუდვა; - მყარი ამტვერებადი მასალების სათანადო მართვა, დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციებისას სიტრთხილის ზომების მიღება. ასეთი ოპერაციების შეზღუდვა ქარიან ამინდში; - ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადანაწილება (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლელობით); - საჭიროების შემთხვევაში მოსახლეობისთვის ახსნა-განმარტებების მიცემა 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის</p>
		<p>გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობის დარღვევის რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ზედაპირული და გრუნტის წყლების არინება მაღალქანობიანი და სხვა მგრძნობიარე უბნების გვერდის ავლით, შესაბამისი წყალსარინი საშუალებების (არხები, მილები) გამოყენებით; - ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ ყველა მგრძნობიარე მონაკვეთის დათვალიერება დამატებითი ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით; 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო</p>	<p>საჭიროა გარკვეული ფინანსური რესურსები მგრძნობიარე მონაკვეთების სათანადო გამაგრების</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო მოედნების დაცვის მიზნით დამატებითი დამცავი საინჟინრო ნაგებობების მოწყობა; 	ორგანოებთან	უზრუნველყოფის მიზნით.
	ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურება	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/განმედა უმოკლეს ვადებში; - დანადგარები, რომელთა გამოყენების დროს არსებობს გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები, აღიჭურვება წვეთშემკვრები საშუალებებით. 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის	
	ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> - მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა; - თხრილების, ორმოების შემოზღუდვა ცხოველების შიგ ჩავარდნის და დაზარალების თავიდან ასაცილებლად; - მილსადენების ტრანშეის მოწყობის სამუშაო პერიოდის შემცირება; - გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება; - ღამის განათების მინიმალურად გამოყენება. სინათლის სხივი მიმართული უნდა იყოს ტერიტორიის შიდა მხარეს; - მომსახურე პერსონალის გაფრთხილება ცხოველების უკანონო მოპოვების შემთხვევაში გათვალისწინებულ სანქციებზე. 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები	
	უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> - სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობების დაცვა. 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი -	საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები	

				სახელმწიფო ორგანოებთან	
		ადამიანის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული შემთხვევები	<ul style="list-style-type: none"> - პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე; - პერსონალის მომარაგება პირადი დაცვის საშუალებებით; - სამშენებლო ტერიტორიაზე და ჰესის პერიმეტრზე გამაფრთხილებელი ნიშნების დაყენება; - ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა; - სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა; - სამუშაო უბნებზე/საავრეგატო შენობის ტერიტორიაზე პირველადი დახმარების საშუალებების არსებობა; - მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა; - გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება; - საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების სათანადო მართვა. 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები
სატრანსპორტო ოპერაციები	საჭირო მასალების, დროებითი კონსტრუქციების, მუშახელის და ნარჩენების ტრანსპორტიორები ს დროს გამოყენებული გზების დერეფნები. სატრანსპორტო ოპერაციები გავრძელებდა მთელი	ხმაურის გავრცელება, მტვერის და წვის პროდუქტების ემისიები	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა; - საზოგადოებრივი გზებით სარგებლობის მაქსიმალურად შეზღუდვა, ალტერნატიული მარშრუტების მოძიება-გამოყენება; - სამუშაო გზების ზედაპირების მორწყვა მშრალი ამინდის პირობებში; - ადვილად ამტვერებადი მასალების ტრანსპორტირებისას მანქანების ძარის სათანადო გადაფარვა; - ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების შესახებ ადგილობრივი მოსახლეობის 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის. სამშენებლო პერიმეტრის პერიოდული მორწყვის ხარჯები გათვალისწინებული იქნება კონტრაქტის საერთო

	მშენებლობის ეტაპზე		ინფორმირება.		ღირებულებაში.
		ადგილობრივი გზების საფარის დაზიანება	<ul style="list-style-type: none"> – საზოგადოებრივი გზებზე მძიმე ტექნიკის გადაადგილების შედეგების დაგვარად შეზღუდვა; – გზის ყველა დაზიანებული უბნის მაქსიმალური აღდგენა, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის; 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის.
		სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა, გადაადგილების შეზღუდვა	<ul style="list-style-type: none"> – სამუშაო უბანზე მისასვლელი ოპტიმალური - შემოვლითი მარშრუტის შერჩევა; – საზოგადოებრივი გზებზე მძიმე ტექნიკის გადაადგილების შედეგების დაგვარად შეზღუდვა; – ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების შესახებ ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმირება. 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის.
		მოსახლეობის და მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები	<ul style="list-style-type: none"> – სამოძრაო მარშრუტების მაქსიმალურად დაცვა; – ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; – ტრანსპორტის მოძრაობის დასაშვები სიჩქარის დაცვა; – დასახლებულ პუნქტში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა; – პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება. 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის.
ნარჩენების (მათ შორის ექსკავირებული გრუნტის) მართვა	ნარჩენების დროებითი და მუდმივი დასაწყობების უბნები, სატრანსპორტო	ნარჩენების უსისტემო გავრცელება, გარემოს დაზიანება	<ul style="list-style-type: none"> – სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა მხოლოდ საჭირო რაოდენობით; – ნარჩენები რეგულარულად იქნება გატანილი სამშენებლო ბანაკ(ებ)იდან/სამშენებლო მოედნებიდან/ჰესის სააგრეგატო შენობიდან და სხვა უბნებიდან; 	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი)	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან. უნდა შევიდეს კონტრაქტის საერთო

<p>დერეფნები და საბოლოო განთავსების ტერიტორიები</p> <p>ნარჩენების წარმოქმნა მოსალოდნელია მთელი მშენებლობის განმავლობაში</p>		<ul style="list-style-type: none"> - სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენები განთავსდება ცალ-ცალკე, შესაბამისი წარწერის მქონე კონტეინერებში; - მოხდება ნარჩენების შექვების დაგვარად ხელმეორედ გამოყენება; - სახიფათო ნარჩენები გადაეცემა შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორებს. აუცილებლად გაკონტროლდება კონტრაქტორის შემდგომი ქმედებები ნარჩენების უტილიზაციასთან დაკავშირებით; - საყოფაცხოვრებო და სხვა არასახიფათო ნარჩენები გატანილი იქნება ადგილობრივ ნაგავსაყრელზე; - ექსკავირებული მასალის მართვის პროცესში დაცული უნდა იყოს შესაბამისი პირობები: <ul style="list-style-type: none"> o ექსკავირებული გრუნტის მაქსიმალურად გამოყენება გზები მშენებლობა-რეაბილიტაციის პროცესში; o ექსკავირებული გრუნტის დასაწყობება წინასწარ გამოყოფილ სანაყაროებზე. - სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიები დასუფთავდება და გატანილი იქნება ყველა მასალა და ნარჩენი; - ნარჩენების მართვისათვის გამოიყოფა სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი; - პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი; 	<p>ელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>ღირებულებაში</p>
	<p>რესურსებზე (სათიბ-საძოვარზე) ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა სანაყაროების გამოყენების გამო</p>	<p>მინის სამუშაოები და ამ სამუშაოების შედეგად ექსკავირებული მასალის მართვა განხორციელდება ისე, რომ მაქსიმალურად შენარჩუნდეს ადგილობრივი მოსახლეობის ხელმისაწვდომობა საძოვრებზე და ადგილი არ ჰქონდეს ნეგატიურ სოციალურ გემოქმედებას. აღნიშნული მიზნით გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:</p> <ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო</p>	<p>დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან. უნდა შევიდეს კონტრაქტის საერთო ღირებულებაში</p>

			<p>პროცესში მაქსიმალურად უზრუნველყოფილი იქნება მოსახლეობის და შინაური ცხოველების თავისუფალი გადაადგილების შესაძლებლობა. ცალკეულ შემთხვევაში გადაადგილების შეფერხების რისკების შესახებ სათანადო ინფორმაცია მიენოდება ადგილობრივ მოსახლეობას და გაენევათ დახმარება ალტერნატიული საშუალებების მოძიებაში;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ექსკავირებული მასალის მართვა განხორციელდება ისე, რომ არ მოხდეს სანაყაროებისთვის გამოყოფილი ტერიტორიების ერთიანად ათვისება: სანაყაროების პერიმეტრი პირობითად დაიყოფა უბნებად და თითოეულ უბანზე განკუთვნილი იქნება კონკრეტული სამშენებლო მოედნიდან ექსკავირებული მასალის დასაწყობებისთვის. გარკვეულ უბანზე პირველი ფენის (მსხვილფრაქციული მასალა) დასაწყობების შემდგომ, ზემოდან განთავსდება შედარებით მცირე ზომის მასალა და ასე შემდეგ, სანამ ნაყარი არ მიაღწევს დასაშვებ სიმაღლეს. პარალელურ რეჟიმში განხორციელდება ყოველი დასაწყობებული ფენის დატკეპნა. სანაყაროების გარკვეული უბნის შევსების შემდგომ მოხდება მისი ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მოწყობა. ექსკავირებული მასალის დასაწყობება გაგრძელდება სხვა უბანზე. თითოეული უბნის ათვისების დროს მოსახლეობას ექნება შესაძლებლობა საძოვრად გამოიყენოს სანაყაროსთვის მონიშნული სხვა უბნები; - მნიშვნელოვანია, რომ სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში ექსკავირებული მასალის ნაწილი პარალელურად 	<p>ორგანოებთან</p>	
--	--	--	--	--------------------	--

			<p>გამოყენებული იქნება გზების მონწესრიგებისთვის, ჰესის სააგრეგატო შენობის ვაკისის მონწობისთვის და ნაპირსამაგრი სამუშაოებისთვის. რაც ხელს შეუწყობს სანაყაროების ეტაპობრივ ათვისებას და საძოვრებზე ხელმისაწვდომობას.</p>		
<p>დასკვნითი სამუშაოები, მათ შორის ტერიტორიების რელუელტივაცია</p>	<p>დასკვნითი სამუშაოები განხორციელდება მთელი სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში. განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის და სანაყაროების ტერიტორიებს.</p>	<p>არარეკულტივირებული უბნების დატოვება, რაც გამოიწვევს ნეგატიურ თანმდევ პროცესებს (გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება, ცხოველებზე ზემოქმედება, გარემოს დაბინძურება და სხვ.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - სამუშაოების დასრულების შემდგომ ყველა ათვისებული უბნების საფუძვლიანი დათვალიერება და გარემო პირობების/სანიტარული მდგომარეობის მაქსიმალურად აღდგენა; - ნარჩენების და მასალების ტერიტორიებიდან გატანა; - წინასწარ მოხსნილი ნაყოფიერი ფენის გამოყენება დაზიანებული უბნების ზედაპირების აღდგენისთვის (განსაკუთრებით ეს ეხება სანაყაროების ტერიტორიას); - გამწვანებითი სამუშაოების განხორციელება სააგრეგატო შენობის პერიმეტრზე; - რეკულტივაციის პროექტის მომზადება და სამინისტროსთან შეთანხმება. 	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან. უნდა შევიდეს კონტრაქტის საერთო ღირებულებაში</p>

5.3 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - პროექტირების და ექსპლუატაციის ეტაპი

მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება	შემარბილებელი ღონისძიება	პასუხისმგებელი ორგანო	საორიენტაციო ღირებულება	
ხმაურის გავრცელება, მტვერის და წვის პროდუქტების ემისიები	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; - ჰვისის დანადგარ-მექანიზმების გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია; - მისასვლელი გზების კარგი ტექნიკური მდგომარეობის უზრუნველყოფა; - ტრანსპორტის წინასწარ განსაზღვრული მარშრუტებით, მინიმალური სიჩქარით მოძრაობა; 	საქმიანობის განმახორციელებელი	მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის	
გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობის დარღვევის რისკები, ნაგებობების დაზიანების ალბათობა გეოლოგიური პროცესების შედეგად	<ul style="list-style-type: none"> - ფერდობებზე მცენარეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა; - დამცავი ნაგებობების და წყალსარინი არხების მოვლა-პატრონობა. მათი სეზონური შეკეთება/განმენდა; - ღვარცოფული ნაკადების მოსვლის შემდგომ სათავე ნაგებობის ტერიტორიის დათვალიერება და ექსკავატორის გამოყენებით ტერიტორიის ჩამოტანილი მასისგან გასუფთავება, დაზიანებული ბეტონის კონსტრუქციების დაუყოვნებლივი შეკეთება; - ოპერირების საწყის წლებში (2 წელი) საპროექტო ღერეფანში გეოდინამიკური თვალსაზრისით სამიში უბნებზე დაკვირვება. მონიტორინგის შედეგების მიხედვით დამატებითი დამცავი ღონისძიებების გატარება (საჭიროების მიხედვით). 	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში	
წყალი	მდინარის დაბინძურება	<ul style="list-style-type: none"> - სააგრეგატო შენობისთვის სათანადო საკანალიზაციო სისტემის დაპროექტება. სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვება საასენიზაციო რეზერვუარებში; - სააგრეგატო შენობის ფარგლებში ზეთსაცავი მეურნეობის სათანადო ექსპლუატაცია. ზეთების წყალში მოხვედრის გამორიცხვა; - სათავე კვანძებზე არსებული მექანიკური აღჭურვილობის შეკეთების პროცესში შესაზეთი მასალების სიფრთხილით გამოყენება; - მომსახურე პერსონალის ტრენინგები წყლის დაბინძურების 	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში

	<p>პრევენციის საკითხებზე;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ნარჩენების სათანადო მართვა; 		
მდინარის უწყვეტობის და თევზის სამიგრაციო მარშრუტების დარღვევა	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე ნაგებობებისთვის მცირე სიმაღლის დამბების დაპროექტება; - ხელსაყრელი თევზსავალი ნაგებობის დაპროექტება; - თევზსავალი ნაგებობის გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია, შესასვლელი და გამოსასვლელი ადგილები მუდმივად განმედილი უნდა იყოს ნატანისაგან და ხის მორებისგან; - თევზსავალ ნაგებობაში მუდმივად იქნება გაშვებული სათანადო ხარჯი (ბუნებრივი ჩამონადენის რაოდენობის გათვალისწინებით). 	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში
წყალალეობით გამონვეული ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე ნაგებობებიდან ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივად გატარება და კონტროლი; - მდინარის კალაპოტის პერიოდული განმედა ხის მორებისგან; - ძირითადი ჰიდროლოგიური მონაცემების დაზუსტების მიზნით მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მდინარის ჩამონადენზე სისტემატური დაკვირვების უზრუნველყოფა; 	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან
ჰიდროპიკებით გამონვეული ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე ნაგებობებისთვის მცირე სიმაღლის დამბების დაპროექტება (წყალსაცავის შექმნა გათვალისწინებული არ არის); - ჰესის ექსპლუატაციის შეჩერება-განახლების პროცესში სათავე ნაგებობებზე ფარების რეგულირება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ქვედა დინებაში წყლის ნაკადების უეცარ შემცირება-გაზრდას; - საჭიროების შემთხვევაში ოპერირების სპეციფიკის შესახებ ქვედა ბიეფში არსებული/გათვალისწინებული ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ოპერატორი კომპანიებისთვის ინფორმაციის მიწოდება. 	საქმიანობის განმახორციელებელი	დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის
მდინარის კალაპოტის მორფოლოგიური პირობების ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე ნაგებობების აღჭურვა ზედა ბიეფის გამრეცხი ფარებით; - სალექარების აღჭურვა გამრეცხი ფარით; - საჭიროების შემთხვევაში სათავე ნაგებობების განმედა მყარი ნატანისაგან ექსკავატორის გამოყენებით; - სალექარების პერიოდული რეცხვა; - ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, 	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან

	სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამოშლისაგან;		
გრუნტის წყლების ხარისხობრივი ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> - სააგრეგატო შენობისთვის სათანადო საკანალიზაციო სისტემის დაპროექტება. სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვება საასენიზაციო რეზერვუარებში; - სააგრეგატო შენობის ფარგლებში ზეთსაცავი მეურნეობის სათანადო ექსპლუატაცია; 	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში
გრუნტის წყლების კვების არეალის შემცირება	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე ნაგებობებიდან ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივად გატარება და კონტროლი. 		
ნიადაგის და გრუნტის სტაბილურობის და ხარისხის გაუარესება	<ul style="list-style-type: none"> - სააგრეგატო შენობის საკანალიზაციო, სანიაღვრე სისტემების სათანადო ექსპლუატაცია და მათი გეგმიური გარემონტება; - შესაბამის უბნებზე (სააგრეგატო შენობის პერიმეტრზე) ხელოვნური მწვანე საფარის გაშენება და მათი მოვლა-პატრონობა. 	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში
მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> - სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების გათვალისწინება; - ჰესის სტრუქტურული ობიექტების გასწვრივ, ნაგებობებისთვის უსაფრთხო მანძილზე ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა; - საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების კონტროლი; - ტრანსპორტისა და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოძრაო გზების დაცვა; 	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში
ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> - პროექტში ცხოველებისთვის სახიფათო ტერიტორიების შემოღობვის გათვალისწინება; - პროექტში ჰესის სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების გათვალისწინება; - სათავე ნაგებობებიდან ეკოლოგიური ხარჯის გატარების მუდმივი კონტროლი; - ჰესის ობიექტების (სათავე ნაგებობები, ჰესის შენობა) დაცვა ცხოველთა სახეობების შეღწევისაგან და მათი დაშავების პრევენცია; - ღამის განათების მინიმალურად გამოყენება. სინათლის სხივი მიმართული უნდა იყოს სააგრეგატო შენობის ტერიტორიის შიდა მხარეს; - საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების კონტროლი; 	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში
იქთიოფაუნა	<ul style="list-style-type: none"> - იხ. წყალზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედების პუნქტი. 	-	-

<p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური დგომარეობის გაუარესება</p>	<ul style="list-style-type: none"> - შენობა-ნაგებობების შეღებვისთვის გარემოსთან შეხამებული ფერების გამოყენება; - სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის შემოღობვა გარემოსთან მაქსიმალურად შეხამებული კონსტრუქციებით; - ტრანსპორტისა და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოძრაო გზების დაცვა; - სააგრეგატო შენობის მომიჯნავე ადგილების გამწვანება და მწვანე საფარის მოვლა-პატრონობა. 	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი</p>	<p>დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში</p>
<p>ადამიანის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> - პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე; - პერსონალის მომარაგება პირადი დაცვის საშუალებებით; - სამშენებლო ტერიტორიაზე და ჰესის პერიმეტრზე გამაფრთხილებელი ნიშნების დაყენება; - ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა; - სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა; - სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების შემზღვევა; - სამუშაო უბნებზე/სააგრეგატო შენობის ტერიტორიაზე პირველადი დახმარების საშუალებების არსებობა; - ელექტრო უსაფრთხოების დაცვა. - მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა; - გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება; - საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების სათანადო მართვა. 	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი</p>	<p>დაკავშირებულია გეგმიურ ხარჯებთან</p>

5.4 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - საქმიანობის დროებითი ან ხანგრძლივი შეწყვეტის, ლიკვიდაციის შემთხვევისთვის

სამუშაოს ტიპი	მდებარეობა და ვადები	მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება	შემარბილებელი ღონისძიება	პასუხისმგებელი ორგანო	საორიენტაციო ღირებულება
ჰესის დროებითი შეჩერება გეგმიური სარემონტო სამუშაოების გამო	სათავე ნაგებობების, სააგრეგატო შენობის ტერიტორიები. მისაღწევის დერეფანი	გარემოს დაბინძურების რისკები, გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების ალბათობა და ა.შ.	<ul style="list-style-type: none"> ჰესის დროებით შეჩერებასთან ან რემონტთან დაკავშირებულ ოპერატიულ გეგმის შემუშავება; საკუთხის ადგილობრივ თვითმართველობასთან, მოსახლეობასთან და ყველა დაინტერესებულ პირთან შეთანხმება. 	საქმიანობის განმახორციელებელი	გათვალისწინებული იქნება საექსპლუატაციო ხარჯებში
ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია	სათავე ნაგებობების, სააგრეგატო შენობის ტერიტორიები. მისაღწევის დერეფანი	გარემოს დაბინძურება და სხვა სახის ნეგატიური ზემოქმედებები (ემისიები, ნიადაგის დაბინძურება და სხვ).	<ul style="list-style-type: none"> ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის გეგმის შემუშავება; ადგილობრივ თვითმართველობასთან და ყველა დაინტერესებულ პირთან შეთანხმება; ტერიტორიის შიდა აუდიტის ჩატარება; აუარიული რისკების გამოვლენა და პრობლემის გადანაცვლება; ტერიტორიის გარე პერიმეტრის გამათვრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნებით უზრუნველყოფა. 	საქმიანობის განმახორციელებელი	შესაძლოა საჭირო გახდეს დამატებითი ფინანსების მობილიზება
ჰესის ლიკვიდაცია	საჭირო იქნება სპეციალური პროექტის მომზადება, რაც დეტალურად გაითვალისწინებს ყველა გარემოსდაცვით რისკებს და მათ პრევენციულ ღონისძიებებს. პროექტი შეთანხმდება ყველა დაინტერესებულ მხარესთან (მათ შორის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან).				

6 გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის წინასწარი მონახაზი

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის სქემა უნდა ითვალისწინებდეს ისეთ საკითხებს, როგორცაა:

- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების შეფასება;
- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების ცვლილებების მიზეზების გამოვლენა და შედეგების შეფასება;
- მაკორექტირებელი ღონისძიებების განსაზღვრა, როდესაც მიზნობრივი მაჩვენებლების მიღწევა ვერ ხერხდება;
- საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების ხარისხსა და დინამიკაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- ზემოქმედების ინტენსივობის კანონმდებლობით დადგენილ მოთხოვნებთან შესაბამისობა;
- მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული მაჩვენებლების დადგენილი პარამეტრების გაკონტროლება;
- საქმიანობის პროცესში ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული შესაძლო დარღვევების ან საგანგებო სიტუაციების პრევენცია და დროული გამოვლენა;

საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროცესში სისტემატურ დაკვირვებას და შეფასებას ექვემდებარება:

- ატმოსფერული ჰაერი და ხმაური;
- გეოლოგიური გარემო;
- წყალი;
- ნიადაგი;
- ბიოლოგიური გარემო;
- შრომის პირობები და უსაფრთხოების ნორმების შესრულება და სხვ.

ქვემოთ მოყვანილია გარემოსდაცვითი მონიტორინგის წინასწარი გეგმა საქმიანობის სხვადასხვა ეტაპისთვის (დაზუსტდება გზმ-ს ეტაპზე).

6.1 წინასწარი გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა - მშენებლობის ეტაპი

რა? (არის პარამეტრი, რომელზეც მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს?)	სად? (არის პარამეტრი, რომელზეც მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს?)	როგორ? (უნდა განხორციელდეს პარამეტრზე მონიტორინგი?)	როდის? (მონიტორინგის სიხშირე ან ხანგრძლივობა)	ვინ? (არის მონიტორინგზე პასუხისმგებელი?)
1	2	3	4	5
მტვრის გავრცელება, გამონაბოლქვი	<ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო ბანაკ(ებ)ი; - უბანი სადაც განთავსდება ბეტონის მიწის ქარხანა; - სამშენებლო ღერეფნები; - სამოძრაო გზები; - უახლოესი საცხოვრებელი სახლები 	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> - არ შეინიშნება მტვერის მნიშვნელოვანი გავრცელება; - მანქანა-დანადგარები ტექნიკურად გამართულია და არ აქვთ მნიშვნელოვანი გამონაბოლქვი; - ინსტრუმენტალური გაზომვა (აღნიშნულის საჭიროება მიანიშნავს) 	<ul style="list-style-type: none"> - მტვრის გავრცელების შემოწმება - ინტენსიური მუშაობის და სატრანსპორტო გადაადგილებების დროს, განსაკუთრებით მშრალ და ქარიან ამინდში; - ტექნიკური გამართულობის შემოწმება - სამუშაო დღის დასაწყისში; - ინსტრუმენტალური გაზომვა - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში 	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით
ხმაურის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო ბანაკ(ებ)ი; - სამშენებლო ღერეფნები; - სამოძრაო გზები; - უახლოესი საცხოვრებელი სახლები 	<ul style="list-style-type: none"> - მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი; - ხმაურდამცავი ღონისძიებების გატარების მდგომარეობის შემოწმება; - ინსტრუმენტალური გაზომვა (აღნიშნულის საჭიროება მიანიშნავს). 	<ul style="list-style-type: none"> - ტექნიკური გამართულობის შემოწმება - სამუშაო დღის დასაწყისის მდგომარეობის შემოწმება - სამუშაოების დაწყებამდე; - ხმაურდამცავი გატარების მდგომარეობის შემოწმება - სამუშაო დღის დასაწყისში; - ინსტრუმენტალური გაზომვა - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში 	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით
საინჟინრო-გეოლოგიური მდგომარეობა,	<ul style="list-style-type: none"> - სათავე ნაკვებობების სამშენებლო 	<p>ინჟინერ-გეოლოგის მიერ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - უბნის მიმდებარე ფერდობები სტაბილურობის დაფიქსირება; 	<ul style="list-style-type: none"> - მოხდება ყოველდღიური დაკვირვება, განსაკუთრებით გაზაფხულისა და შემოდგომის 	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია

	<p>მოედნები - ღვარცოფული ნაკადების გატარების შესაძლებლობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> - შემონახვა სათავე ნაგებობების პერიმეტრზე არსებული სამშენებლო უბნის მდგომარეობა უზრუნველყოფს ღვარცოფული ნაკადების უსაფრთხოდ გატარებას; - დაფიქსირება, რომ სათავე ნაგებობების სამშენებლო უბანზე არ არის დაგროვილი ხის მორები და ღვარცოფული ნატანი. 	<p>ნალექიან პერიოდებში</p>	<p>გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - გრავიტაციული პროცესები 	<p>ინჟინერ-გეოლოგის მიერ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - უბნების სტაბილურობის ვიზუალური დაფიქსირება; - მონყობილი დამცავი ღონისძიებების არსებული მდგომარეობის შემონახვა; - დამატებითი დამცავი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა. 	<ul style="list-style-type: none"> - განსაკუთრებით ნალექიანი პერიოდების შემდგომ; - განსაკუთრებით ინტენსიური მიწის სამუშაოების განხორციელებამდე და განხორციელების პროცესში. 	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლები - წყლის დაბინძურების პოტენციალი</p>	<ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის ტერიტორია 	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო ბანაკზე არსებული საასენიზაციო ორმოები გამართულად ფუნქციონირებს. დაკულია ჰერმეტიკობა და ადგილი არ აქვს დაბინძურებული წყლების უსისტემო ღინებას; 	<ul style="list-style-type: none"> - პერიოდულად 	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვეს არსებული სამშენებლო უბნები 	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> - წყლის დაბინძურების პოტენციური წყაროები კალაპოტიდან დაშორებულია უსაფრთხო მანძილზე; - ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებებიდან ადგილი არ აქვს დამაბინძურებლების უონვის ფაქტს; - არ შეინიშნება დაღვრის მნიშვნელოვანი ფაქტები; - ნარჩენების მართვა ხდება ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად. 	<ul style="list-style-type: none"> - სამუშაო დღის დასაწყისში და ბოლოს 	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო მოედნის ქვემოთ 	<p>ლაბორატორიული კონტროლი</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ნავთობპროდუქტების ან სხვა დამაბინძურებელი ნივთიერებების 	<p>ლაბორატორიული კონტროლი -</p>

			ჩაღვრის შემთხვევაში	კონტრაქტორის დახმარებით
ნიადაგის-გრუნტის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ბანაკ(ებ)ი; სამშენებლო ტერიტორია; მასალების და ნარჩენების დასაწყობების ადგილები; მისასვლელი გზების დერეფანი 	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> არ შეინიშნება ნავთობპროდუქტების დაღვრის მნიშვნელოვანი ფაქტები; ნარჩენების მართვა ხდება ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად. <p>ლაბორატორიული კონტროლი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ვიზუალური დაკვირვება - სამუშაო დღის ბოლოს; ლაბორატორიული კვლევა - ნავთობპროდუქტების დიდი რაოდენობით დაღვრის შემთხვევაში 	<ul style="list-style-type: none"> ვიზუალური დაკვირვება - საქმიანობის განმახორციელებელი გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით ლაბორატორიული კონტროლი - კონტრაქტორის დახმარებით
მოხსნილი გრუნტის და ნაყოფიერი ფენის დროებითი განთავსება	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ტერიტორია 	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> ნიადაგის ქვედა ფენა და ნაყოფიერი ფენა ცალ-ცალკეა დაზღვნილი; ნაყოფიერი ნიადაგის გროვის სიმაღლე 2 მ-ს არ აღემატება; გროვების დაქანება არ აღემატება 45°-ს; დასაწყობებული ნიადაგი მოშორებულია ზედაპირული წყლის ობიექტებს; ნიადაგის დროებითი დასაწყობება ხდება ტექნიკურ ზედამხედველთან წინასწარ შეთანხმებულ ადგილებში. 	<ul style="list-style-type: none"> მინის სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში ყოველდღიურად; მინის სამუშაოების დასრულების შემდგომ 	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
	<ul style="list-style-type: none"> მშენებელი კონტრაქტორის ოფისი 	<p>ნიადაგის დროებითი განთავსების შესახებ დოკუმენტირებული შეთანხმების შემოწმება</p>	<p>მინის სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოკლე პერიოდში</p>	
მცენარეული საფარი	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო დერეფანი 	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> სამუშაოები მიმდინარეობს მონიშნული ზონის საზღვრებში და არ ხდება მცენარეების დამატებითი დაზიანება ან უკანონო ჭრები; 	<ul style="list-style-type: none"> ვიზუალური დაკვირვება - სამუშაო დღის ბოლოს; 	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
ცხოელთა სამყარო	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო დერეფანი 	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> სამუშაოებისთვის მონიშნული ზონის 	<ul style="list-style-type: none"> ვიზუალური დაკვირვება - გასუფთავებითი სამუშაოების 	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი</p>

		<p>საზღვრებში არ ფიქსირდება ცხოველთა საბინადრო ადგილები (ბუდეები, სოროები და სხვ);</p> <ul style="list-style-type: none"> - არ ფიქსირდება ცხოველთა დაზიანება დალუპვის ფაქტები. <p>ინსპექტირება:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ადგილი არ აქვს ცხოველებზე უკანონო ნადირობის ფაქტებს. 	<p>დანყებად და სამუშაო დღის ბოლოს.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ინსპექტირება - დაუგეგმავად. 	<p>კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
იქთიოფაუნა	<ul style="list-style-type: none"> - სათაზე კვანძების სამშენებლო მოედანი, დროებითი დერივაციის უბანი 	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო მოედანზე დროებითი დერივაცია ხდება ისე, რომ არ იქმნება თევზების მიგრაციისთვის მნიშვნელოვანი ბარიერი; <p>ინსპექტირება:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ადგილი არ აქვს თევზების უკანონო მოპოვების ფაქტებს. 	<ul style="list-style-type: none"> - ვიზუალური დაკვირვება - ყოელი სამუშაო დღის დასაწყისში და ბოლოს; - ინსპექტირება - დაუგეგმავად. 	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
ნარჩენების მართვა	<ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო ბანაკ(ებ)ი; - სამშენებლო დერივანი; - ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უბნები; - ნარჩენების მუდმივი დასაწყობების უბნები; 	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო ტერიტორიაზე გამოყოფილია ნარჩენების დროებითი განთავსების ადგილები, რომელიც მარკირებულია; - სახიფათო ნარჩენების დასაწყობების ადგილები დაცულია გარეშე პირთა და ამინდის ზემოქმედებისგან; - ტერიტორიაზე, შესაბამის ადგილებში დგას საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესაგროვებელი მარკირებული კონტეინერები; - ტერიტორიის სანიტარული მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია - არ შეინიშნება ნარჩენების მიმოფანტვა; - ადგილი არ აქვს ტერიტორიაზე ნარჩენების დიდი ხნით შენახვას; - გრუნტების სანაყაროების ადგილზე 	<ul style="list-style-type: none"> - ვიზუალური დაკვირვება - ყოველი სამუშაო დღის ბოლოს; 	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>

		დაცულია მონიშნული ზონის საზღვარი. ნაყარების ფერდები დახრილის სათანადოდ;		
	– მშენებელი კონტრაქტორის ოფისი	– ნარჩენების სააღრიცხვო ჟურნალის შემოწმება; – ნარჩენების გატანის შესახებ დოკუმენტირებული შეთანხმების შემოწმება	– დოკუმენტაციის შემოწმება - თვეში ერთხელ	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით
ზეთების და ნავთობპროდუქტების მართვა	– სამშენებლო ბანაკ(ებ)ი; – სასაწყობო უბნები	ვიზუალური დაკვირვება: – ზეთების, ნავთობპროდუქტების და სხვა თხევადი ნივთიერებებისთვის გამოყოფილია დაცული ადგილები, რომლებიც მარკირებულია; – რეზერვუარების პერიმეტრი შემოსაზღვრულია სათანადოდ, რაც ავარიული სიტუაციების შემთხვევაში შეაკავებს დაღვრილ მასას.	– ვიზუალური დაკვირვება - – თვეში ერთხელ.	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით
მისასვლელი გზების ტექნიკური მდგომარეობა, თავისუფალი გადაადგილების შესაძლებლობა	– სამოძრაო გზების დერეფნები	ვიზუალური დაკვირვება: – სატრანსპორტო საშუალებები გადაადგილდებიან წინასწარ განსაზღვრული მარშრუტებით, – სამოძრაოდ გამოყენებული გზები დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია; – ადგილი არ აქვს თავისუფალი გადაადგილების შეზღუდვას; – დაცულია მოძრაობის სიჩქარეები.	– ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოებისას	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით
შრომის უსაფრთხოება	– სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია	ვიზუალური დაკვირვება: – ტერიტორია შემოღობილია და დაცულია გარეშე პირების უნებართვო მოხვედრისაგან; – პერსონალი უზრუნველყოფილია	– ყოველი სამუშაო დღის დაწყებამდე;	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით

		<p>ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;</p> <ul style="list-style-type: none"> - გამოყენებული დანადგარ მექანიზმების ტექნიკური მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია; - დაცულია ელექტრო და ხანძარსაწინააღმდეგო უსაფრთხოება; - ტერიტორიაზე და მის პერიმეტრზე შესაბამის ადგილებში განთავსებულია გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმთითებელი ნიშნები; - ტერიტორიაზე გაკრულია ბანერი პირველადი უსაფრთხოების წესების შესახებ; - გამოყოფილია სიგარეტის მოსაწევი ადგილები; 		
		<p>დაუგეგმავი კონტროლი (ინსპექტირება):</p> <ul style="list-style-type: none"> - მომსახურე პერსონალის მიერ დაცულია უსაფრთხოების წესები, გამოყენებულია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები 	<ul style="list-style-type: none"> - დაუგეგმავად 	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
<p>ზემოქმედების თავიდან აცილების და საკომპენსაციო ღონისძიებების ეფექტურობა.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - სამშენებლო ობიექტების და სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის ტერიტორიები, - მისასვლელი გზების ღერეფანი 	<p>გარემოსდაცვითი მენეჯერი (მმართველი) ან მოწვეული სპეციალისტი დააკვიდრება პერსონალის მიერ უსაფრთხოებისა და გარემოსდაცვითი ნორმების შესრულებას და ამ ღონისძიებების ეფექტურობას. საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების დასახვა-გატარების მიზნით.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ინტენსიური სამშენებლო სამუშაოების შესრულებისას; - ინსპექტირება - პერიოდულად. 	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით ან კონტრაქტორის დახმარებით</p>

6.2 წინასწარი გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა - ექსპლუატაციის ეტაპი

რა? (არის პარამეტრი, რომელზეც მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს?)	სად? (არის პარამეტრი, რომელზეც მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს?)	როგორ? (უნდა განხორციელდეს პარამეტრზე მონიტორინგი?)	როდის? (მონიტორინგის სიხშირე ან ხანგრძლივობა)	ვინ? (არის მონიტორინგზე პასუხისმგებელი?)
1	2	3	4	5
ღვარცოფული ნაკადების უსაფრთხოდ გატარების შესაძლებლობა	სათავე ნაგებობების უბანი	ვიზუალური დაკვირვება: – ბეტონის კონსტრუქციები მდგრადია; – უბანზე დაგროვილი არ არის ხის მორები და ნატანი; – წყალსაგდები კონსტრუქციები ფუნქციონირებს გამართულად	– პერიოდულად, – ღვარცოფული ნაკადების მოსვლის შემდგომ ; – ნალექიან პერიოდებში ყოველდღიურად.	საქმიანობის განმახორციელებელი
დერეფნის იმ მონაკვეთების საინჟინრო-გეოლოგიური სტაბილურობა, სადაც განხორციელდა მნიშვნელოვანი მიწის სამუშაოები და მგრძნობიარე გრავიტაციული პროცესების განვითარების მხრივ	მთლიანად ჰესის განთავსების დერეფანში, განსაკუთრებით საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევისას გამოვლენილი მგრძნობიარე უბნები	ვიზუალური დაკვირვება: – უბნები სტაბილურია და არ იკვეთება გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები; – ნაგებობების უსაფრთხოება დაცულია.	– წელიწადში ორჯერ, ნალექიანი პერიოდების შემდგომ	საქმიანობის განმახორციელებელი ინჟინერ-გეოლოგის დახმარებით
დამცავი ნაგებობები	ყველა უბანი, სადაც მოეწყო დამცავი ნაგებობები	ვიზუალური: – დამცავი ნაგებობების ეფექტურობის კონტროლი; – დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების დადგენა.	– წელიწადში ორჯერ, ნალექიანი პერიოდების შემდგომ	საქმიანობის განმახორციელებელი ინჟინერ-გეოლოგის დახმარებით
წიადაგის და გრუნტის ხარისხი	– სააგრეგატო შენობის ტერიტორია – ნარჩენების	– ვიზუალური კონტროლი – ლაბორატორიული კონტროლი	– ზეთის გამოცვლის/დამატების შემდეგ; – ლაბორატორიული კვლევა - ზეთების დაღვრის დაფიქსირების	საქმიანობის განმახორციელებელი

	განთავსების უბნები.		შემთხვევაში	
ეკოლოგიური ხარჯის გატარება	– სათავე ნაგებობების ქვედა ბიეფი	– ხარკმზომების გამოყენებით	– მუდმივად	საქმიანობის განმახორციელებელი
მყარი ნატანის გადაადგილება კალაპოტში	– სათავე ნაგებობების ზედა და ქვედა ბიეფი	– კალაპოტის დათვალიერება და მყარი ნატანის არაბუნებრივი გადანაწილების ფაქტების დაფიქსირება	– წყალმცირობის სეზონზე პერიოდულად; – წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, შემონმება.	საქმიანობის განმახორციელებელი
თევზსავალის ტექნიკური გამართულობა და ეფექტური ფუნქციონირება	– თევზსავალი კონსტრუქცია	ვიზუალური შემონმება სპეციალისტის მიერ: – თევზსავალის ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილები დამაკმაყოფილებელია თევზების გადაადგილებისთვის, არ არის შექნილი მნიშვნელოვანი ბარიერები; – თევზსავალის საფეხურები გასუფთავებულია ნატანისაგან და ხის მორებისაგან; – თევზსავალში მუდმივად გაედინება სათანადო ხარჯი.	– სათავე ნაგებობების ოპერატორი გააკონტროლებს ყოველდღიურად, გაბსაკუთრებით ნალექიან პერიოდებში	საქმიანობის განმახორციელებელი
ნარჩენები	– ძირითადად სააგრეგატო შენობის უბანი; – სხვა უბნები.	ტერიტორიების ვიზუალური დათვალიერება და ნარჩენების არასწორად განთავსების ფაქტების გამოვლენა	– პერიოდულად	საქმიანობის განმახორციელებელი
შრომის უსაფრთხოება	– სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია	ვიზუალური დაკვირვება და უსაფრთხოების ნორმების დარღვევის ფაქტების გამოვლენა	– პერიოდულად	საქმიანობის განმახორციელებელი
ზემოქმედების თავიდან აცილების და საკომპენსაციო ღონისძიებების ეფექტურობა.	– ჰესის ტერიტორიები, – მშენებლობისას გამოყენებული უბნები საწყისი	გარემოსდაცვითი მენეჯერი (მმართველი) ან მონვეული სპეციალისტი დააკვიდრება პერსონალის მიერ უსაფრთხოებისა და გარემოსდაცვითი ნორმების შესრულებას და ამ ღონისძიებების ეფექტურობას. საჭიროების	– პერიოდულად.	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით

	წლების განმავლობაში	შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების დასახვა-გატარების მიზნით.		ან კონტრაქტორის დახმარებით
--	---------------------	--	--	----------------------------

6.3 წინასწარი გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა - საქმიანობის დროებითი ან ხანგრძლივი შეწყვეტის შემთხვევისთვის


რა? (არის პარამეტრი, რომელზეც მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს?)	სად? (არის პარამეტრი, რომელზეც მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს?)	როგორ? (უნდა განხორციელდეს პარამეტრზე მონიტორინგი?)	როდის? (მონიტორინგის სიხშირე ან ხანგრძლივობა)	ვინ? (არის მონიტორინგზე პასუხისმგებელი?)
1	2	3	4	5
ჰესის დროებით ან ხანგრძლივ შეწყვეტასთან დაკავშირებული ოპერატიული გეგმა	ადგილობრივი თვითმმართველობის შენობა, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო და სხვა დაინტერესებული უწყებები	გეგმის შინაარსი აკმაყოფილებს ეროვნული კანონმდებლობის და საერთაშორისო მოთხოვნებს. გეგმაში წარმოდგენილია: <ul style="list-style-type: none"> - ექსპლუატაციის შეწყვეტის თანმიმდევრობა; - გეოდინამიკური პროცესების განვითარების პრევენციული ღონისძიებები; - გარემოს დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებები და სხვა გარემოსდაცვითი საკითხები; - უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული საკითხები. 	ჰესის ექსპლუატაციის შეჩერების გადანაცვლების მიღების შემდგომ	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით ან კონტრაქტორის დახმარებით


7 ძირითადი დასკვნები

1. სკოპინგის ანგარიშში განხილული საქმიანობა ითვალისწინებს დასავლეთ საქართველოში, ლენტეხის მუნიციპალიტეტში მდინარეებზე ზესხო და ყორულდაში მცირე სიმძლავრის ჰესის მონყობა-ექსპლუატაციას;
2. პროექტი არ ითვალისწინებს დიდი ზომის კაშხლის მშენებლობას და წყალსაცავის მონყობას. გათვალისწინებული არ არის ღრმა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების (გვირაბების მშენებლობა). ესეთი საპროექტო გადაწყვეტები მნიშვნელოვნად ამცირებს სხვადასხვა ბუნებრივ და სოციალურ კომპონენტებზე ნეგატიურ ზემოქმედებას;
3. სკოპინგის ეტაპზე განხილულია პროექტის განხორციელების რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტი. წინასწარი ანალიზით გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით საპროექტო ნაგებობების განთავსების მნიშვნელოვანი ალტერნატიული ვარიანტები არ არსებობს. დერეფანი შერჩეული იქნა ხელსაყრელი გეოლოგიური და რელიეფური პირობების, ასევე სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების მინიმალური რისკების გათვალისწინებით;
4. წინასწარი ანალიზის მიხედვით საქმიანობის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების მგძნობიარე რეცეპტორებს წარმოადგენენ: გეოლოგიური გარემო, ბიოლოგიური გარემო, წყლის გარემო და სოციალურ-ეკონომიკური გარემო;
5. საპროექტო არეალში - მდინარეებზე ზესხო და ცხენისწყალი განიხილება ანალოგიური კონსტრუქციის და სიმძლავრის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა - ზესხო 2 ჰესი და ცხენისწყალი 1 ჰესი. შესაბამისად გასათვალისწინებელი საკითხია კუმულაციური ზემოქმედება, როგორც უარყოფითი, ასევე დადებითი მიმართულებით;
6. წინასწარი ანალიზის მიხედვით პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელია საკმაოდ მნიშვნელოვანი დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური ეფექტი. საკვლევ არეალში დაგეგმილი ობიექტების გათვალისწინებით დადებითი კუმულაციური ეფექტი რეგიონალური, შესაძლოა ეროვნული მასშტაბის იყოს;
7. კვლევის ამ ეტაპზე საპროექტო დერეფანში და უშუალო გავლენის ზონაში რაიმე სახის ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების არსებობა არ ფიქსირდება და მათზე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
8. წინასწარი ანალიზის მიხედვით, შერბილების სათანადო ღონისძიებების გატარების პირობებში, გარემოს რომელიმე რეცეპტორზე მაღალი მნიშვნელობის ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. პროექტი არ საჭიროებს მნიშვნელოვანი/ძვირადღირებული შემარბილებელი/ საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარებას;
9. პროექტის განვითარების ნებისმიერ ეტაპზე საქმიანობის განმახორციელებელი უზრუნველყოფს საქართველოს კანონმდებლობით, ნორმატიული დოკუმენტებით და ასევე გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებებით მოთხოვნილი ვალდებულებების შესრულებას;
10. სამომავლოდ დაგეგმილია დამატებითი კვლევების ჩატარება არაერთი მიმართულებით. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება გეოლოგიურ გარემოზე, წყლის გარემოზე, ბიომრავალფეროვნებაზე და სოციალურ-ეკონომიკურ ასპექტებზე. დაგეგმილი კვლევების საფუძველზე გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება დამატებითი ინფორმაცია. ამ მხრივ გათვალისწინებული იქნება სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვის ეტაპზე საზოგადოებისგან მიღებული შენიშვნები და წინადადებები.


8 დანართები


8.1 დანართი 1. საპროექტო დერეფანში არსებული მცენარეთა თანასაზოგადოებების პირველადი ინვენტარიზაციის შედეგები


საიტი №1			
<p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80 %</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: მდინარისპირა მურყნარი <i>Alnus incana</i> - ს მდინარისპირა ტყე</p>			
სახეობათა პროექციული (%)	ნუსხა	/ დაფარულობა (%)	
<i>Alnus incana</i>	4	<i>Veronica beccabunga</i>	+
<i>Fagus orientalis</i>	1	<i>Geranium robertianum</i>	1
<i>Salix alba</i>	2	<i>Luzula sylvatica</i>	1
<i>Silene italica</i>	R	<i>Clinopodium vulgare</i>	++
<i>Lilium monadelphum</i>	R	<i>Dryopteris filix-mas</i>	+
<i>Campanula latifolia</i>	1	<i>Gentiana schistocalyx</i>	+
<i>Calamintha grandiflora</i>	1	<i>Sedum gracile</i>	+
<i>Clinopodium vulgare</i>	1	<i>Viola alba</i>	1
<i>Pachyphragma macrophyllum</i>	1	<i>Swertia iberica</i>	R





საიტი №2			
<p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 65 %</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: მურყნარი <i>Alnus incana</i> - ს მდინარისპირა ტყე</p>			
სახეობათა პროექციული (%)	ნუსხა	/ დაფარულობა (%)	
<i>Alnus incana</i>	4	<i>Trifolium ambiguum</i>	3
<i>Sorbus caucasigena</i>	R	<i>Agrostis tenuis</i>	1
<i>Salix alba</i>	+	<i>Carex digitata</i>	1
<i>Fagus orientalis</i>	R	<i>Potentilla erecta</i>	1
<i>Lilium monadelphum</i>	R	<i>Alchemilla dura</i>	2
<i>Campanula latifolia</i>	1	<i>Silene compacta</i>	1
<i>Calamintha grandiflora</i>	1	<i>Poa nemoralis</i>	1


<i>Clinopodium vulgare</i>	1	<i>Viola alba</i>	1
----------------------------	---	-------------------	---


<p>საიტი №3</p> <p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 70 %</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: მურყნარი <i>Alnus incana</i> - ს მდინარისპირა ტყე</p>			
<p>სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)</p>			
<i>Alnus incana</i>	4	<i>Briza media</i>	+
<i>Sorbus caucasigena</i>	R	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+
<i>Salix alba</i>	+	<i>Ajuga reptans</i>	R
<i>Dactylorhiza euxina</i>	R	<i>Luzula sylvatica</i>	+
<i>Fragaria vesca</i>	+	<i>Silene italica</i>	R
<i>Thymus grossheimii</i>	1	<i>Cirsium svaneticum</i>	R
<i>Potentilla elatior</i>	+	<i>Coronilla varia</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	3	<i>Sedum gracile</i>	1

<p>საიტი №4</p> <p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 70%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: მურყნარი <i>Alnus incana</i> - ს მდინარისპირა ტყე</p>			
<p>სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)</p>			
<i>Alnus incana</i>	4	<i>Athyrium filix-femina</i>	1
<i>Sorbus caucasigena</i>	R	<i>Oxalis acetosella</i>	++
<i>Salix alba</i>	+	<i>Luzula sylvatica</i>	1
<i>Dactylorhiza euxina</i>	R	<i>Festuca drymeja</i>	2
<i>Potentilla elatior</i>	+	<i>Coronilla varia</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	3	<i>Sedum gracile</i>	1
		<i>Briza media</i>	+


<p>საიტი №5</p> <p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 60%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: მურყნარი ტყე</p>			
სახეობათა პროექციული (%)	ნუსხა დაფარულობა (%)		
<i>Alnus barbata</i>	5	<i>Aconitum nasutum</i>	R
<i>Abies nordmanniana</i>	R	<i>Viola alba</i>	1
<i>Sambucus nigra</i>	R	<i>Euphorbia macroceras</i>	+
<i>Hedera colchica</i>	2	<i>Sanicula europaea</i>	+
<i>Rubus anatolicus</i>	2	<i>Dryopteris filix-mas</i>	2
<i>Oxalis acetosella</i>	1	<i>Geum urbanum</i>	+
<i>Calamintha grandiflora</i>	1	<i>Ajuga reptans</i>	+
<i>Clinopodium vulgare</i>	1	<i>Luzula sylvatica</i>	1
<i>Rubus anatolicus</i>	1	<i>Sanicula europaea</i>	1
<i>Nepeta grandiflora</i>	1		


<p>საიტი №6</p> <p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: მურყნარი ტყე</p>					
					
სახეობათა პროექციული (%)	ნუსხა დაფარულობა (%)				
<i>Alnus barbata</i>	4	<i>Gentiana septemfida</i>			+
<i>Hedera colchica</i>	1	<i>Heracleum sosnowskyi</i>			+
<i>Picea orientalis</i>	R	<i>Luzula sylvatica</i>			+
<i>Abies nordmanniana</i>	R	<i>Alchemilla caucasica</i>			1
<i>Castanea sativa</i>	R	<i>Oxalis acetosella</i>			+
<i>Rhododendron luteum</i>	1	<i>Festuca drymeja</i>			1
<i>Rubus anatolicus</i>	1	<i>Viola alba</i>			+
<i>Nepeta grandiflora</i>	1	<i>Sanicula europaea</i>			+
<i>Asperula odorata</i>	1	<i>Poa pratensis</i>			1

<p>საიტი №7</p> <p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 90%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: ანთროპოგენური მდელო</p>																																											
<p>სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="614 788 748 819"><i>Heracleum sosnowskyi</i></td> <td data-bbox="748 788 767 819">3</td> <td data-bbox="767 788 1265 819"><i>Carex pendula</i></td> <td data-bbox="1265 788 1394 819">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 819 748 851"><i>Salvia glutinosa</i></td> <td data-bbox="748 819 767 851">2</td> <td data-bbox="767 819 1265 851"><i>Paris quadrifolia</i></td> <td data-bbox="1265 819 1394 851">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 851 748 882"><i>Poa nemoralis</i></td> <td data-bbox="748 851 767 882">2</td> <td data-bbox="767 851 1265 882"><i>Sambucus ebulus</i></td> <td data-bbox="1265 851 1394 882">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 882 748 913"><i>Pachyphragma macrophyllum</i></td> <td data-bbox="748 882 767 913">+</td> <td data-bbox="767 882 1265 913"><i>Prunella vulgaris</i></td> <td data-bbox="1265 882 1394 913">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 913 748 945"><i>Fragaria vesca</i></td> <td data-bbox="748 913 767 945">1</td> <td data-bbox="767 913 1265 945"><i>Mycelis muralis</i></td> <td data-bbox="1265 913 1394 945">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 945 748 976"><i>Nepeta grandiflora</i></td> <td data-bbox="748 945 767 976">2</td> <td data-bbox="767 945 1265 976"><i>Hydrocotyle ramiflora</i></td> <td data-bbox="1265 945 1394 976">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 976 748 1008"><i>Sedum stoloniferum</i></td> <td data-bbox="748 976 767 1008">1</td> <td data-bbox="767 976 1265 1008"><i>Athyrium filix-femina</i></td> <td data-bbox="1265 976 1394 1008">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1008 748 1039"><i>Urtica dioica</i></td> <td data-bbox="748 1008 767 1039">1</td> <td data-bbox="767 1008 1265 1039"><i>Polygonum petiolatum</i></td> <td data-bbox="1265 1008 1394 1039">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1039 748 1070"><i>Galium odoratum</i></td> <td data-bbox="748 1039 767 1070">R</td> <td data-bbox="767 1039 1265 1070"><i>Senecio propinquus</i></td> <td data-bbox="1265 1039 1394 1070">R</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1070 748 1102"><i>Cephalanthera damasonium</i></td> <td data-bbox="748 1070 767 1102">1</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			<i>Heracleum sosnowskyi</i>	3	<i>Carex pendula</i>	+	<i>Salvia glutinosa</i>	2	<i>Paris quadrifolia</i>	+	<i>Poa nemoralis</i>	2	<i>Sambucus ebulus</i>	1	<i>Pachyphragma macrophyllum</i>	+	<i>Prunella vulgaris</i>	1	<i>Fragaria vesca</i>	1	<i>Mycelis muralis</i>	1	<i>Nepeta grandiflora</i>	2	<i>Hydrocotyle ramiflora</i>	1	<i>Sedum stoloniferum</i>	1	<i>Athyrium filix-femina</i>	+	<i>Urtica dioica</i>	1	<i>Polygonum petiolatum</i>	+	<i>Galium odoratum</i>	R	<i>Senecio propinquus</i>	R	<i>Cephalanthera damasonium</i>	1		
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	3	<i>Carex pendula</i>	+																																								
<i>Salvia glutinosa</i>	2	<i>Paris quadrifolia</i>	+																																								
<i>Poa nemoralis</i>	2	<i>Sambucus ebulus</i>	1																																								
<i>Pachyphragma macrophyllum</i>	+	<i>Prunella vulgaris</i>	1																																								
<i>Fragaria vesca</i>	1	<i>Mycelis muralis</i>	1																																								
<i>Nepeta grandiflora</i>	2	<i>Hydrocotyle ramiflora</i>	1																																								
<i>Sedum stoloniferum</i>	1	<i>Athyrium filix-femina</i>	+																																								
<i>Urtica dioica</i>	1	<i>Polygonum petiolatum</i>	+																																								
<i>Galium odoratum</i>	R	<i>Senecio propinquus</i>	R																																								
<i>Cephalanthera damasonium</i>	1																																										

<p>საიტი №8</p> <p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 65%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: მდინარისპირა მურყნარი</p>																																			
<p>სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="614 1769 748 1800"><i>Alnus barbata</i></td> <td data-bbox="748 1769 767 1800">5</td> <td data-bbox="767 1769 1265 1800"><i>Rubus anatolicus</i></td> <td data-bbox="1265 1769 1394 1800">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1800 748 1832"><i>Abies nordmanniana</i></td> <td data-bbox="748 1800 767 1832">R</td> <td data-bbox="767 1800 1265 1832"><i>Asperula odorata</i></td> <td data-bbox="1265 1800 1394 1832">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1832 748 1863"><i>Rhododendron luteum</i></td> <td data-bbox="748 1832 767 1863">3</td> <td data-bbox="767 1832 1265 1863"><i>Dentaria bulbifera</i></td> <td data-bbox="1265 1832 1394 1863">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1863 748 1895"><i>Oxalis acetosella</i></td> <td data-bbox="748 1863 767 1895">1</td> <td data-bbox="767 1863 1265 1895"><i>Cephalanthera damasonium</i></td> <td data-bbox="1265 1863 1394 1895">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1895 748 1926"><i>Luzula sylvatica</i></td> <td data-bbox="748 1895 767 1926">+</td> <td data-bbox="767 1895 1265 1926"><i>Calamagrostis arundinacea</i></td> <td data-bbox="1265 1895 1394 1926">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1926 748 1957"><i>Festuca drymeja</i></td> <td data-bbox="748 1926 767 1957">1</td> <td data-bbox="767 1926 1265 1957"><i>Ajuga reptans</i></td> <td data-bbox="1265 1926 1394 1957">R</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1957 748 1989"><i>Viola alba</i></td> <td data-bbox="748 1957 767 1989">+</td> <td data-bbox="767 1957 1265 1989"><i>Luzula sylvatica</i></td> <td data-bbox="1265 1957 1394 1989">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1989 748 2020"><i>Sanicula europaea</i></td> <td data-bbox="748 1989 767 2020">+</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			<i>Alnus barbata</i>	5	<i>Rubus anatolicus</i>	+	<i>Abies nordmanniana</i>	R	<i>Asperula odorata</i>	1	<i>Rhododendron luteum</i>	3	<i>Dentaria bulbifera</i>	+	<i>Oxalis acetosella</i>	1	<i>Cephalanthera damasonium</i>	1	<i>Luzula sylvatica</i>	+	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	<i>Festuca drymeja</i>	1	<i>Ajuga reptans</i>	R	<i>Viola alba</i>	+	<i>Luzula sylvatica</i>	+	<i>Sanicula europaea</i>	+		
<i>Alnus barbata</i>	5	<i>Rubus anatolicus</i>	+																																
<i>Abies nordmanniana</i>	R	<i>Asperula odorata</i>	1																																
<i>Rhododendron luteum</i>	3	<i>Dentaria bulbifera</i>	+																																
<i>Oxalis acetosella</i>	1	<i>Cephalanthera damasonium</i>	1																																
<i>Luzula sylvatica</i>	+	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+																																
<i>Festuca drymeja</i>	1	<i>Ajuga reptans</i>	R																																
<i>Viola alba</i>	+	<i>Luzula sylvatica</i>	+																																
<i>Sanicula europaea</i>	+																																		

<i>Veronica gentianoides</i>	+		
------------------------------	---	--	--

საიტი №9 მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 85% ჰაბიტატის ტიპი: წიფლნარი ტყე			
სახეობათა პროექციული (%)	ნუსხა დაფარულობა	/	
<i>Fagus orientalis</i>	3	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	1
<i>Carpinus betulus</i>	1	<i>Dentaria bulbifera</i>	1
<i>Picea orientalis</i>	1	<i>Cephalanthera damasonium</i>	1
<i>Rubus sp.</i>	+	<i>Poa nemoralis</i>	++
<i>Hedera helix</i>	1	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	1
<i>Clinopodium vulgare</i>	1	<i>Ajuga reptans</i>	R
<i>Rubus anatolicus</i>	R	<i>Festuca drymeja</i>	1
<i>Nepeta grandiflora</i>	1		

საიტი №10 მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80% ჰაბიტატის ტიპი: წიფლნარი ტყე			
სახეობათა პროექციული (%)	ნუსხა დაფარულობა	/	
<i>Fagus orientalis</i>	3	<i>Athyrium filix-femina</i>	1
<i>Betula litwinowii</i>	1	<i>Oxalis acetosella</i>	++
<i>Sorbus caucasigena</i>	1	<i>Luzula sylvatica</i>	1
<i>Salix caprea</i>		<i>Festuca drymeja</i>	2
<i>Viburnum opulus</i>		<i>Poa nemoralis</i>	1
<i>Rubus anatolicus</i>	1	<i>Prenanthes purpurea</i>	1
<i>Nepeta grandiflora</i>	1	<i>Asperula odorata</i>	2
<i>Petasites albus</i>	1	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	1

8.2 დანართი 2. დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დროს განსახორციელებელი სამუშაოების ჩამონათვალი სათავე კვანძზე, ჰესის შენობასა და სადანწეო მილსადენებზე

#	დასახელება	განზ.	სათავე ნაგებობები		სადანწეო მილსადენი		ჰესის შენობა	გამყვანი არხი	სულ რ-ბა
			A	B	A	B			
1	საველე კვლევები								
1.1	არსებული ლიტერატურული და ფონდური მასალების მოძიება და ანალიზი	ფიქს.							1
1.2	ჰესის ნაგებობათა განლაგების ზოლის და მიმდებარე ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რეკონსტრუქცია	ფიქს.							1
1.3	ჰესის ნაგებობათა განლაგების ზოლის საინჟინრო-გეოლოგიური ავეგმვა, მასშტაბი 1:1000 - 1:500	ფიქს.							1
1.4	კლდოვანი ქანის ნიმუშების აღება ნაჩენებიდან	1 ნიმუში	3	3	9	6	-	-	21
1.5	ჭაბურღილების ბურღვა გრუნტებში და კლდოვან ქანებში დიამ. 151-76 მმ, გრუნტის ნიმუშების (დარ. და დაურღ.), და წყლის სინჯების აღებით და ჭაბურღილების საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაციით	1 ჭაბ.	2	-	-	-	3	-	5
		1 მეტრი	35	-	-	-	53	-	88
1.6	სტანდარტული პენეტრაციის ცდა (SPT)	1 ცდა	12	-	-	-	18	-	30
1.7	საცდელი ამოტუმბვები და/ან ჩასხმები ჭაბურღილებში	1 ცდა	2	-	-	-	3	-	5
1.8	საცდელი ჩაჭირხენები ჭაბურღილებში (ლუჟონის ცდა)	1 ცდა	2	-	-	-	3	-	5
1.9	შურფების გაყვანა ექსკავატორით ან ხელით სიღრმით 1-3 მ-მდე, გრუნტის ნიმუშების აღებით და საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაციით	1 შურფი	2	2	24	3	2	-	33
1.10	ჭაბურღილების და შურფების კოორდინატებისა და ნიშნულების განსაზღვრა	1 ჭაბ.	4	2	24	3	5	-	38
1.11	გეოფიზიკური კვლევები - გრუნტების ვერტიკალური ელექტრო ზონდირება 20-30 მ სიღრმემდე	1 ცდა	6	6	55	3	6	3	79

2	ლაბორატორიული კვლევები								
2.1	გრუნტების ფიზიკური თვისებები (ტენიანობა, სიმკვრივე, პლასტიკურობა, გრანულომეტრიული შედგენილობა)	1 კომპლექსი	8	4	48	6	12	-	78
2.2	გრუნტების ძვრის პარამეტრების განსაზღვრა	1 ცდა	4	2	24	6	6	-	42
2.3	გრუნტების ქიმიური ანალიზი (pH, ქლორიდები, სულფატები)	1 ცდა	4	2	24	6	6	-	42
2.4	გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი (pH, ქლორიდები, სულფატები)	1 ცდა	2	2	3	3	3	-	13
2.5	კლდოვანი ქანების გამოცდა წერტილოვანი დატვირთვით	1 ცდა	9	3	21	12	9	-	54
2.6	კლდოვანი ქანების სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე	1 ცდა	6	3	12	-	9	-	30
2.7	კლდოვანი ქანების პეტროგრაფიული ანალიზი	1 ცდა	2	3	12	6	3	-	26
3	საოფისე სამუშაოები								
3.1	საველე და ლაბორატორიული კვლევის მასალების საოფისე დამუშავება	ფიქს.							1
	ჰესის ნაგებობათა განლაგების ბოლის და მიმდებარე ტერიტორიის სქემატური საინჟინრო-გეოლოგიური რუკის მომზადება 1:25000 მასშტაბში								
	ჰესის ნაგებობათა განლაგების ბოლის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკის მომზადება. მასშტაბი 1:1000								
	სათავე ნაგებობების საინჟინრო-გეოლოგიური რუკისა და ჭრილების მომზადება. მასშტაბი 1:500								
	სადერივაციო სადანწეო მილსადენის ღერძის გასწვრივ გრძივი და განივი გეოლოგიური ჭრილების მომზადება, მ. 1:1000 შორ, 1:500 ვერტ.								
	ჰესის შენობის და გამყვან არხის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკისა და ჭრილების მომზადება, მ. 1:500								
3.2	ტექნიკური ანგარიშის მომზადება	ფიქს.							1