

*ლენტეხის მუნიციპალიტეტში მდ.  
ცხენისწყალზე 21,85 მკვტ დადგმული  
სიმძლავრის „ცხენისწყალი 1 ჰესი“-ს  
მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი*

სკოპინვის ანგარიში

შპს „ჰაიდრო ინვესტ ჯი ეი“

*ლენტეხის მუნიციპალიტეტში მდ. ცხენისწყალზე  
21.85 მკვტ დადგმული სიმძლავრის „ცხენისწყალი  
1 ჰესი“-ს 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:

<b>1 შესავალი</b> .....	<b>5</b>
1.1 ზოგადი მიმოხილვა .....	5
1.2 საკანონმდებლო მიმოხილვა .....	6
<b>2 დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა</b> .....	<b>7</b>
2.1 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ .....	7
2.1.1 ზოგადი მიმოხილვა .....	7
2.1.2 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები .....	9
2.1.3 გეოლოგიური პირობები.....	10
2.1.3.1 ზოგადი მიმოხილვა .....	10
2.1.3.2 გეომორფოლოგიური პირობები .....	11
2.1.3.3 ტექტონიკა, სტრატეგრაფია და ლითოლოგია .....	12
2.1.3.4 სეისმურობა .....	14
2.1.3.5 ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	17
2.1.3.6 ზოგადი საინჟინრო-გეოდინამიკური ვითარება.....	18
2.1.3.7 პესის საპროექტო ტერიტორიაზე განხორციელებული გეოფიზიკური კვლევის შედეგები ...	25
2.1.4 ჰიდროლოგიური პირობები.....	30
2.1.4.1 ზოგადი ჰიდროლოგიური დახასიათება .....	30
2.1.4.2 ჰიდრომეტრიული საგუშავოები .....	32
2.1.4.3 ინფორმაციის საიმედოობა .....	32
2.1.4.4 საპროექტო კვეთში მდინარის წყალშემკვრები აუზის ფართობის და საშუალო შენონილი სიმაღლეების განსაზღვრა .....	33
2.1.4.5 მდინარის ჩამონადენის რეჟიმი .....	35
2.1.4.6 ცინულოვანი რეჟიმი .....	36
2.1.4.7 საშუალოწლიური ხარჯები .....	37
2.1.4.8 საშუალო წლიური ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება.....	42
2.1.4.9 წყლის მაქსიმალური ხარჯები .....	44
2.1.4.10 წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნის მაქსიმალური ჩამონადენი .....	49
2.1.4.11 წყლის მინიმალური ხარჯები .....	50
2.1.4.12 მყარი ჩამონადენი .....	52
2.1.4.13 ჰიდროლოგიური გაანგარიშებისას გამოყენებული ლიტერატურა .....	54
2.1.5 ბიომრავალფეროვნება .....	55
2.1.5.1 დაცული ტერიტორიები.....	55
2.1.5.2 ფლორა და მცენარეული საფარი, ჰაბიტატები .....	58
2.1.5.3 ხმელეთის ცხოველები .....	65
2.1.5.4 იქთიოფაუნა .....	71
2.1.6 ნიადაგები .....	75
2.1.7 სოციალურ-ეკონომიკური პირობები.....	75
2.1.7.1 ადმინისტრაციული კუთვნილება .....	75
2.1.7.2 მოსახლეობა და დემოგრაფიული მდგომარეობა .....	75
2.1.7.3 დასაქმება, მოსახლეობის შემოსავლის ძირითადი წყაროები .....	76
2.1.7.4 სოფლის მეურნეობა .....	77
2.1.7.5 სხვა მიმდინარე და დაგეგმილი საქმიანობები .....	78
2.1.8 ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები.....	80
2.1.9 ადგილობრივ მოსახლეობასთან წინასწარი შეხვედრის ძირითადი ასპექტები.....	81
2.2 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის ფიზიკური მახასიათებლების შესახებ .....	82
2.2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების აღწერა.....	82
2.2.1.1 სათავე კვანძი .....	86

2.2.1.2 სადერივაციო-სადანნეო მილსადენი..... 88

2.2.1.3 ძალური კვანძი - ჰესის სააგრეგატო შენობა და წყალგამყვანი არხი ..... 89

2.2.1.4 გამოთქმაზე დაფუძნებული ელექტროენერჯის გატანა ..... 92

2.2.2 მისასვლელი გზები ..... 93

2.2.3 მშენებლობის ორგანიზება..... 94

2.2.3.1 სამშენებლო ბანაკები ..... 94

2.2.3.2 მისასვლელი გზების კეთილმოწყობა ..... 96

2.2.3.3 ძირითადი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა და ელექტრომექანიკური აღჭურვილობის მონტაჟი 96

2.2.3.4 გამონამუშევარი ფუჭი ქანების მართვა ..... 97

2.2.3.5 სათავე კვანძის უბანზე წყლის დროებითი დერივაცია ..... 98

2.2.3.6 მშენებლობის დასკვნითი სამუშაოები ..... 98

2.2.4 ჰესის ექსპლუატაციის პირობები ..... 99

2.3 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობისა და მისი განხორციელების ადგილის შესაძლო ალტერნატივების შესახებ ..... 100

2.3.1 არაქმედების ალტერნატივა ..... 100

2.3.2 პილროტექნიკური ნაგებობების ტიპის და მათი განლაგების ადგილმდებარეობის რამდენიმე ალტერნატივა ..... 104

2.3.3 რეგულირებადი ჰესის მოწყობის ალტერნატივა ..... 106

2.3.4 სამშენებლო ბანაკების და სანაყაროების მოწყობის რამდენიმე ალტერნატივა ..... 106

**3 ზოგადი ინფორმაცია გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ .....107**

3.1 ინფორმაცია დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედების შესახებ ..... 107

3.2 ინფორმაცია შესაძლო ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედების შესახებ ..... 108

3.3 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით ადამიანის ჯანმრთელობაზე, სოციალურ გარემოზე, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლსა და სხვა ობიექტზე შესაძლო ზემოქმედების შესახებ .. 108

3.3.1 შესაძლო ზემოქმედება კლიმატზე/მიკროკლიმატზე ..... 108

3.3.2 ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ..... 109

3.3.2.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი ..... 110

3.3.3 ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება ..... 111

3.3.3.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი ..... 113

3.3.4 ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელება ..... 114

3.3.5 გეოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება ..... 115

3.3.5.1 არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გავლენა მშენებლობის პროცესზე და საპროექტო ნაგებობებზე ..... 115

3.3.5.2 საქმიანობის განხორციელების შედეგად გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობის დარღვევის რისკები ..... 119

3.3.5.3 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი ..... 119

3.3.6 ზემოქმედება წყლის გარემოზე ..... 120

3.3.6.1 ზედაპირული წყლის დაბინძურება ..... 121

3.3.6.2 მდინარის უწყვეტობის და თევზის სამიგრაციო მარშრუტების დარღვევა ..... 122

3.3.6.3 წყალალბით გამოწვეული ზემოქმედება ..... 123

3.3.6.4 წყლის დაგუბება - წყალსაცავის ეფექტი ..... 127

3.3.6.5 პილროპიკები ..... 127

3.3.6.6 მორფოლოგიური პირობების ცვლილება ..... 127

3.3.6.7 ზემოქმედება გრუნტის წყლებზე ..... 128

3.3.6.8 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი ..... 128

3.3.7 ზემოქმედება ნიადაგის სტაბილურობაზე და ხარისხზე ..... 130

3.3.7.1 ნიადაგის დაბინძურების ალბათობა ..... 132

3.3.7.2 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი ..... 132

3.3.8 ბიოლოგიური გარემოზე ზემოქმედება ..... 133

3.3.8.1 ზემოქმედება ჰაბიტატებზე და მცენარეულ საფარზე ..... 133



3.3.8.2 გემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე ..... 134

3.3.8.3 გემოქმედება იქთოთფაუნაზე ..... 136

3.3.8.4 გემოქმედება ზურმუხტის ქსელის მიღებულ უბანზე ..... 137

3.3.8.5 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი ..... 138

3.3.9 ვიზუალურ-ლანდშაფტური გემოქმედება ..... 140

3.3.9.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი ..... 141

3.3.10 ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი გემოქმედება ..... 142

3.3.10.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი ..... 143

3.3.11 სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ნეგატიური გემოქმედება ..... 144

3.3.11.1 განსახლება, კერძო ნაკვეთების ან საკუთრების გამოყენების საჭიროება ..... 144

3.3.11.2 ადგილობრივ ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა ..... 144

3.3.11.3 გემოქმედება ტურიზმზე ..... 146

3.3.11.4 სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის გაუარესება, სამოძრაო გზების ბლოკირება ..... 146

3.3.11.5 ადამიანის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება ..... 146

3.3.11.6 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი ..... 147

3.3.12 დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური ეფექტი ..... 148

3.3.12.1 დამატებითი ელექტროენერჯის გამოშუშავების შესაძლებლობა ..... 148

3.3.12.2 შემოსავლები ბიუჯეტში ..... 149

3.3.12.3 დასაქმება ..... 149

3.3.12.4 ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება ..... 149

3.3.12.5 დამატებითი სოციალური პროექტები ..... 149

3.3.13 ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე გემოქმედება ..... 149

3.3.13.1 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი ..... 150

3.3.14 კუმულაციური გემოქმედება ..... 151

3.3.15 შესაძლო ავარიული სიტუაციები ..... 154

3.3.16 ნარჩენი გემოქმედება ..... 155

3.3.17 გარემოზე მოსალოდნელი გემოქმედებების შეჯამება ..... 156

**4 ინფორმაცია ჩასატარებელი საბაზისო/საძიებო კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.....158**

**5 ზოგადი ინფორმაცია შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ.....164**

5.1 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - მშენებლობის დაგეგმარების ეტაპი ..... 166

5.2 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - მშენებლობის ეტაპი ..... 167

5.3 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - პროექტირების და ექსპლუატაციის ეტაპი ..... 185

5.4 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - საქმიანობის დროებითი ან ხანგრძლივი შეწყვეტის, ლიკვიდაციის შემთხვევისთვის ..... 189

**6 გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის წინასწარი მონახაზი .....190**

6.1 წინასწარი გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა - მშენებლობის ეტაპი ..... 191

6.2 წინასწარი გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა - ექსპლუატაციის ეტაპი ..... 197

6.3 წინასწარი გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა - საქმიანობის დროებითი ან ხანგრძლივი შეწყვეტის შემთხვევისთვის ..... 199

**7 ძირითადი დასკვნები .....200**

**8 დანართები.....201**

8.1 დანართი 1. საპროექტო დერეფანში არსებული მცენარეთა თანასაზოგადოებების პირველადი ინვენტარიზაციის შედეგები ..... 201

8.2 დანართი 2. დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დროს განსახორციელებელი საძიებო სამუშაოების ჩამონათვალი სათავე კვანძზე, ჰესის შენობასა და სადანეო მილსადენზე ..... 207

# 1 შესავალი

## 1.1 ზოგადი მიმოხილვა

წინამდებარე დოკუმენტში განსახილველი პროექტი შეეხება ლენტეხის მუნიციპალიტეტში, მდინარე ცხენისწყალზე დერივაციული ტიპის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰიდროელექტროსადგურის - ცხენისწყალი 1 ჰესის მშენებლობას და ექსპლუატაციას.

ბოლო წლებში საქართველოში საგრძნობლად იზრდება ელექტრომომხმარება. 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 ცხენისწყალი 1 ჰესი, დადგმული სიმძლავრით 21,85 მგვტ. ჰესის შედგება მცირე ზომის სათავე ნაგებობისგან, სადერივაციო-სადაწნეო სისტემისგან, რომელთა საშუალებით მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენი დაწნევით მიენოდება საერთო სააგრეგატო შენობას. სათავე კვანძი მოენყობა 8.დ. ≈1730 მ სიმაღლეზე. სათავედან დერივაცია განხორციელდება დაახლოებით 7,2 კმ სიგრძის მილსადენით. სააგრეგატო შენობა მოენყობა 8.დ. ≈1405 მ ნიშნულზე. ჰესის ნამუშევარი წყალი ჩაედინება მდ. ცხენისწყალში. ჰესის სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება დაახლოებით 2,0 წლის განმავლობაში.

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

ცხრილი 1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

<b>საქმიანობის განმხორციელებელი</b>	შპს „ჰაიდრო ინვესტ ჯი ეი“
<b>იურიდიული მისამართი</b>	თბილისი, თამარაშვილის ქუჩა N 6 (ნაკვეთი 42/169), სართული 1, ბინა 6, კორპუსი N1)
<b>საქმიანობის განხორციელების ადგილი</b>	ლენტეხის მუნიციპალიტეტი, ჩიხარეშის თემი
<b>საქმიანობის სახე</b>	5 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია (კოდექსის I დანართის პუნქტი 22)
<b>საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „ჰაიდრო ინვესტ ჯი ეი“:</b>	
<b>საკონტაქტო პირი:</b>	გიორგი მარგებაძე
<b>საკონტაქტო ტელეფონი:</b>	577 37 01 03
<b>ელ-ფოსტა:</b>	g.margebadze@hydroinvest.ge
<b>საკონსულტაციო კომპანია - შპს „GN. Corporation“:</b>	
<b>საკონტაქტო პირი:</b>	დავით მირიანაშვილი
<b>საკონტაქტო ტელეფონი:</b>	592221112
<b>ელ-ფოსტა:</b>	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 კოდექსის I დანართით გათვალისწინებულ საქმიანობას, კერძოდ: პუნქტი 22 – „5 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია“. ცხენისწყალი 1 ჰესის დადგმული სიმძლავრიდან (21,85 მგვტ) 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 აღწერა<sup>1</sup>

### 2.1 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ<sup>2</sup>

#### 2.1.1 ზოგადი მიმოხილვა

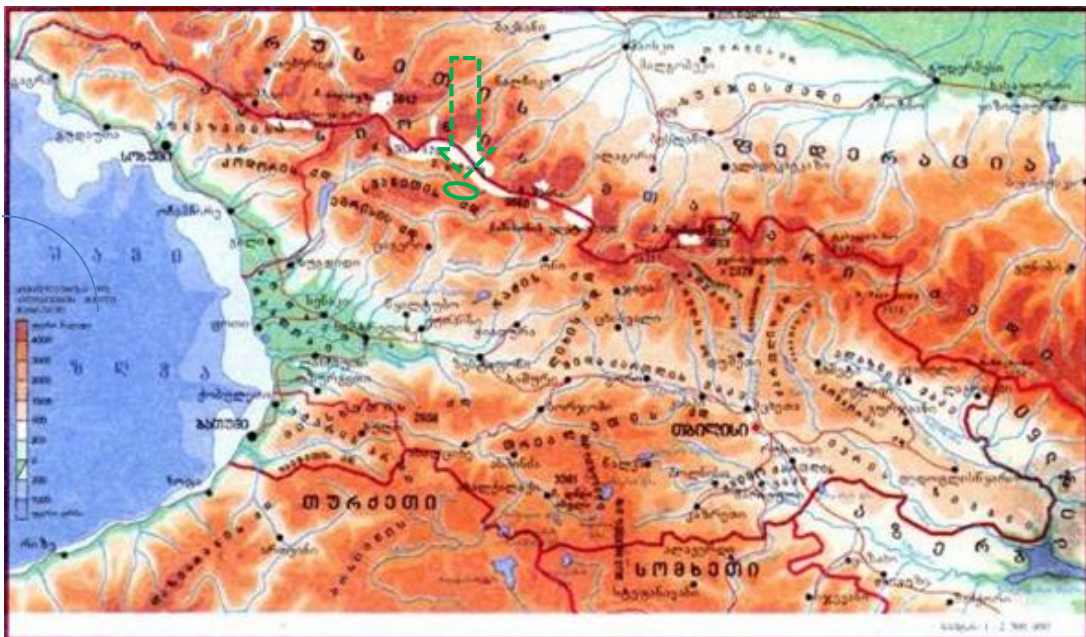
ადმინისტრაციული თვალსაზრისით დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება იგეგმება ლენტეხის მუნიციპალიტეტში, ჩიხარემის თემში. საპროექტო ინფრასტრუქტურის დერეფანი გადის დასახლებული ტერიტორიებიდან დიდი მანძილების დაშორებით. ფიზიკურ-გეოგრაფიულად საკვლევე ტერიტორია მიეკუთვნება სვანეთის კავკასიონის სამხრეთ კალთას. ჰესის ინფრასტრუქტურა მოეწყობა მდ. ცხენისწყლის ხეობის ზ.დ. ≈1730-1405 მ ნიშნულებს შორის.

სადერივაციო-სადანწეო სისტემა მთლიანად გაივლის მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, სატყეო ტერიტორიებზე, სადაც საავტომობილო გადაადგილებისთვის სათანადო ინფრასტრუქტურა არ არსებობს (წარმოდგენილია სატყეო გზები). ჰესის საავრევატო შენობა განლაგდება მდინარეების ზესხო და ცხენისწყლის შესართავთან ჭალისზედა ტერასაზე, მდ. ზესხოზე არსებული საავტომობილო ხიდის მომიჯნავედ. როგორც აღინიშნა, საპროექტო ინფრასტრუქტურის განლაგების დერეფანი სრულად დაუსახლებელია და მოსახლეობა დაშორებულია რამდენიმე კმ მანძილით: აღსანიშნავია სოფ. ბენიერი (ჩიხარემის თემი) - საავრევატო შენობის განთავსების ადგილიდან - 3,7 კმ და მეტი მანძილით.

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. ცხენისწყალი 1 ჰესის პროექტის ადგილმდებარეობა საქართველოს ფიზიკური რუკაზე*

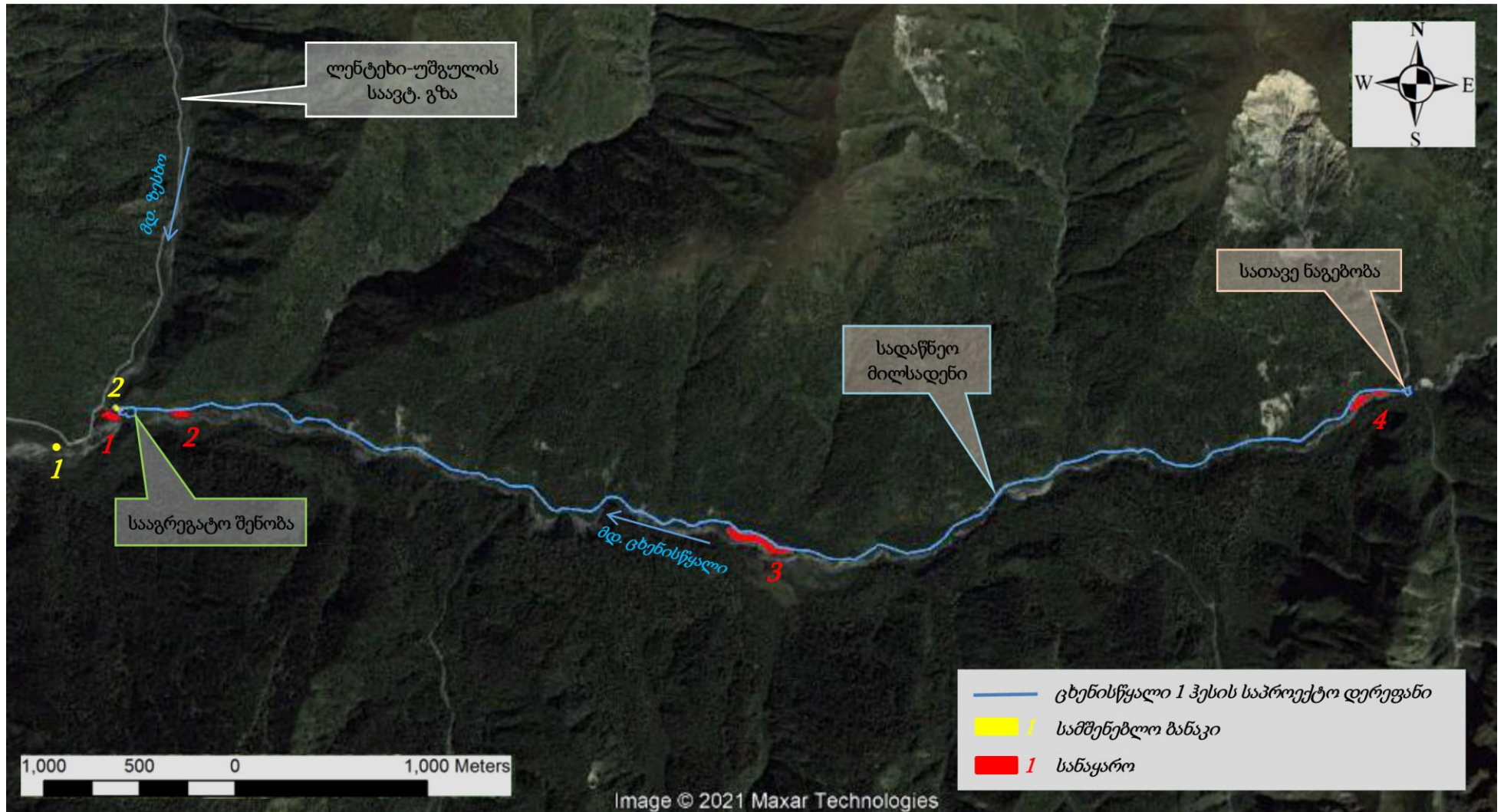


<sup>1</sup> საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ა

<sup>2</sup> საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ა.ა.



ნახაზი 2.1.1.2. საპროექტო დერეფნის სიტუაციური სქემა



### სურათები 2.1.1.1. საპროექტო ღერეფნის ზოგადი ხედები

სადერივაციო-სადანწეო მილსადენის ღერეფანი



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 კპა, 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

ცხენისწყალი 1 ჰესი 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 გრუნტებიდან 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	სადაწნეო მილსადენი	ჰესის შენობა	გამყვანი არხი	სულ რ-ბა
<b>საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები</b>							
<b>1</b>	<b>საველე კვლევები</b>						
1.1	არსებული ლიტერატურული და ფონდური მასალების მოძიება და ანალიზი	ფიქს.					1
1.2	ჰესის ნაგებობათა განლაგების ზოლის და მიმდებარე ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რეკოგნოსცირება	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		17	-	-	17
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.	-	-	3	-	3
		1 მეტრი	-	-	54	-	54
1.6	სტანდარტული პენეტრაციის ცდა (SPT)	1 ცდა	-	-	25	-	25
1.7	საცდელი ამოტუმბვები და/ან ჩასხმები ჭაბურღილებში	1 ცდა	-	-	3	-	3
1.8	საცდელი ჩაჭირხვნები ჭაბურღილებში (ლოჟონის ცდა)	1 ცდა	-	-	0	-	0
1.9	შურფების გაყვანა ექსკავატორით ან ხელით სიღრმით 1-3 მ-მდე, გრუნტის ნიმუშების აღებით და საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაციით	1 შურფი	2	10	2	-	14
1.10	ჭაბურღილების და შურფების კოორდინატებისა და ნიშნულების განსაზღვრა	1 ჭაბ.	2	10	4	-	16
1.11	გეოფიზიკური კვლევები - გრუნტების ვერტიკალური ელექტრო ზონდირება 20-30 მ სიღრმემდე	1 ცდა	6	30	6	3	45

**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: სავნეთის 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 1360 მეტრია 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 ხევებით, 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 იქნის 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, I<sub>2</sub>-ყაზბეგ-ლაგოდეხისა და I<sub>3</sub>-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 J<sub>1</sub><sup>1</sup>m<sub>1</sub>. წარმოდგენილია კონგლომერატებითა და ქვიშაქვებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში. მორგოულის ზედა

წყება  $J_1^1m_2$ . წარმოდგენილია თიხაფიქლებით, ქვიშაქვებით და დიაბაზის ფენობრივი ძარღვებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში.

მუაშის ქვედა წყება  $J_1^2ms_1$ . წარმოდგენილია ასპიდური თიხაფიქლებით, კვარცული ქვიშაქვებით და დიაბაზის ფენობრივი ძარღვებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში.

მუაშის ზედა წყება  $J_1^2ms_2$ . წარმოდგენილია თიხაფიქლებით და ქვიშაქვებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილში.

ტოარული სართული, სორის ქვედა წყება  $J_1^3s_1$ . წარმოდგენილია თიხაფიქლებით და ქვიშაქვებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში.

აალენური სართული, სორის ზედა წყება  $J_2s_2$ . წარმოდგენილია ქვიშაქვებით და თიხაფიქლებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში.

ბაიოსური სართული, ტალახიანის ქვედა წყება  $J_2t_1$ . წარმოდგენილია ქვიშაქვებით და თიხაფიქლებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში.

ბაიოსური სართული, ტალახიანის ზედა წყება  $J_2t_2$ . წარმოდგენილია ქვიშაქვებით და ქვიშაქვაფიქლებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნაწილში.

კელოვეიური სართული და ოქსფორდული ქვესართული, ჭვეშურის წყება  $J_2cv$ . წარმოდგენილია მერგელებით, კარბონატული ფიქლებით, კირქვებით, კარბონატული ქვიშაქვებით და მიკროკონგლომერატებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის ჩრდილოეთ ნაწილში.

ზედაოქსფორდული, კიმერიჯული და ტიტონური სართული, ნონაურის წყება  $J_3nc$ . წარმოდგენილია კირქვებით, მერგელური ფიქლებით და მერგელებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის ცენტრალურ ნაწილში.

ბერიასოული და ვალანჟინური სართული, ფორხიშელის წყება  $K_1pr$ . წარმოდგენილია კირქვებით, კირქვული ქვიშაქვებით, მერგელებით და ქარსიანი ფიქლებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის ცენტრალურ ნაწილში.

ჰოტერიჯული სართული, ჭიორის წყება  $K_1cr$ . წარმოდგენილია მერგელოვანი კირქვებით, მერგელებით და კარბონატული თიხაფიქლებით. გავრცელებულია საკვლევი ტერიტორიის ცენტრალურ ნაწილში.

ნეოგენური ასაკის დიაბაზები  $\beta N$

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 განფენებია 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 დაუმუშავებელი სხვადასხვა ზომის უხეშნატეხოვანი მსალით. გავრცელებული არიან დიდი დაქანების ფერდობების და ფლატეების ძირში.

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

დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები,  $dpQ_{IV}$ . წარმოდგენილი არიან სხვადასხვა ზომის უხეშნატეხოვანი მასალით თიხა-თიხნაროვანი მასალის 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 მასალით ღორღისა და ქვიშის შემავსებლით. გავრცელებულია ყველა ძირითადი და დაბალი რიგის მდინარეთა კალაპოტებში.

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

გლაციალური ნალექები  $gQ_{IV}$ . წარმოდგენილია მცინვარული წარმოშობის ლოდებით ქვიშა-ღორღოვანი მასალის 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 მოდელის 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).

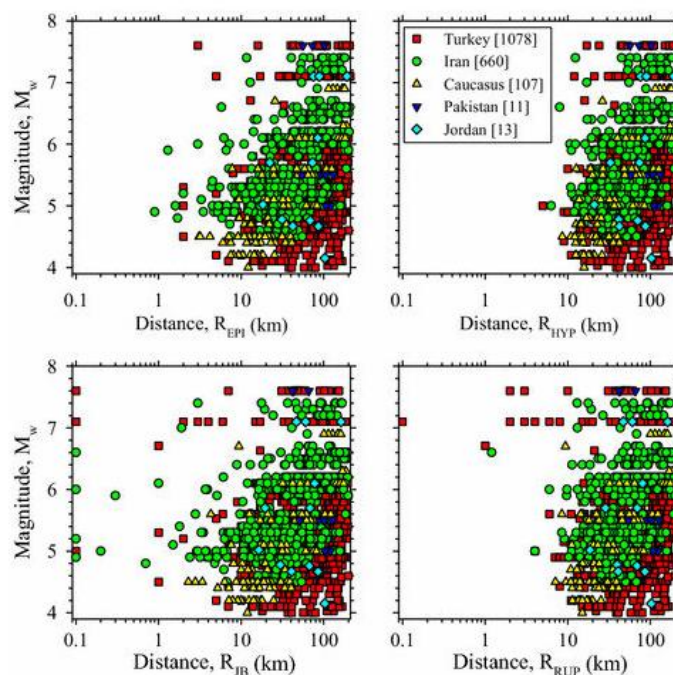
ცხრილში 2.1.3.4.1. წარმოდგენილია საკვლევი ტერიტორიის სიახლოვეს მომხდარი მიწისძვრების ჩამონათვალი.

ცხრილი 2.1.3.4.1. საკვლევი უბნის სიახლოვეს მომხდარი მიწისძვრების ეპიცენტრები, რომელთა მაგნიტუდა  $\geq 4.5$

DATE	TIME	LAT	LONG	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

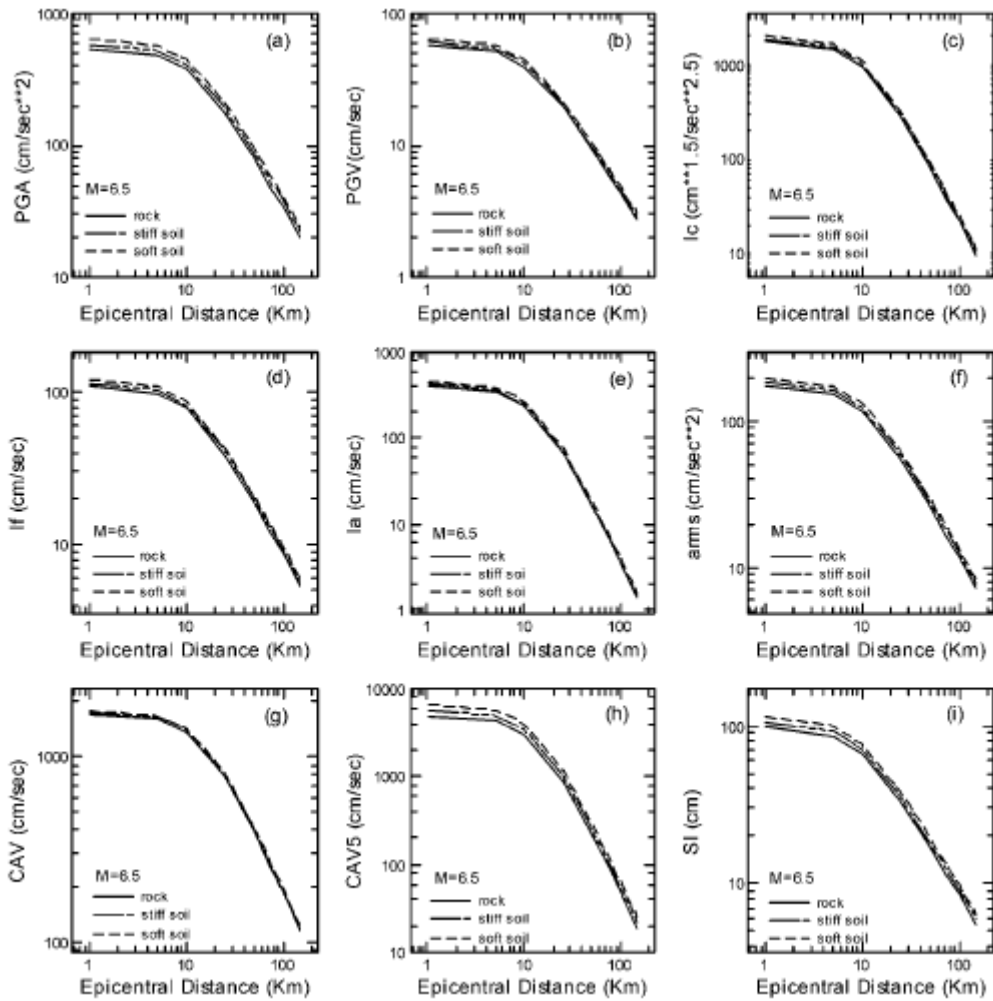
მიწისძვრის ეფექტი შეფასდა პარამეტრისათვის გრუნტის მაქსიმალური აჩქარებისათვის (PGA), კერძოდ, გრუნტის მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარება. გამოყენებული იქნა შემდეგი გრუნტის რხევის დაცხრომის მოდელები - Danciu et. al. 2016, Kale et. al. 2013, Kale et. al. 2015. Danciu et. al. 2016 მოდელი სპეციალურად იქნა 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 შესათასებლად 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



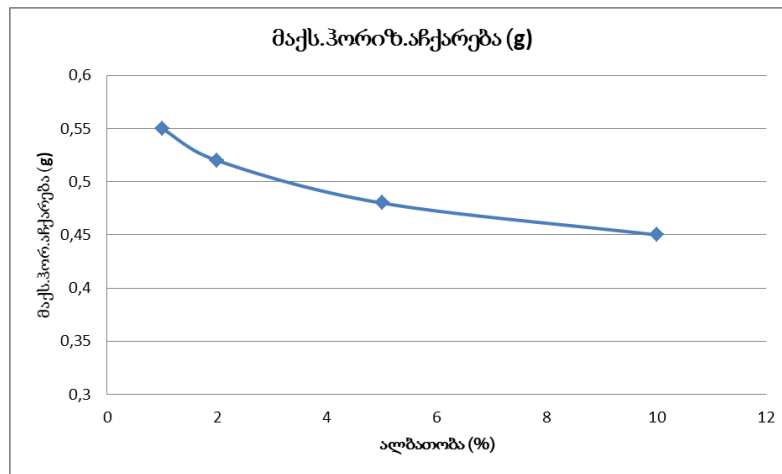
გაანალიზდა და შესწავლილი იქნა სეისმური საშიშროების რუკები, რომლებიც გამოქვეყნებული იქნა მაღალ რეიტინგულ ჟურნალებში სხვადასხვა ავტორების მიერ (Chelidze et. al. 2012, Javakhishvili et.al. 2004, GNBC2009, Tsereteli et.al.,2021, Onur et.al., 2019 და სხვ.). გარდა ამისა გამოყენებული იქნა აღმოსავლეთ ევროპის 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)	0.55	0.52	0.48	0.45

## 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 საკვლევი 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: 0.55g, 0.52g, 0.48g და 0.45g.

### 2.1.3.5 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია შედის მთავარი კავკასიონის სამხრეთი ფერდის წყალწვევიანი სისტემის სვანეთის ნაპრალოვ წყალწვევიან ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში.

რეგიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული, ლითოლოგიურ-ფაქციური, 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.

საკვლევი რაიონის ფარგლებში გამოიყოფა:

- მეოთხეული ასაკის ალუვიურ-დელუვიური ქანების წყალშემცველი ჰორიზონტი (al-dQ);
- შუა და ქვედა იურული სპორადულად განწყლოვანებული თიხაფიქლები (J<sub>2</sub>-J<sub>1</sub>);

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 ფლუვიოგლაციური წარმოშობის წარმონაქმნებით ლოდნარ-რიყნარ-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 განწყლოვანების 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 განყლოვანებული თიხათიქლები ( $J_2-J_1$ ). ეს ქანები ინტენსიურად დისლოცირებული და დანაწევრებულია. ამასთანავე ნაპრალები კოლმატირებულია თიქლების გადამუშავების შედეგად ფორმირებული მასალებით. აღნიშნულის შედეგად ქანები ხასიათდებიან სუსტი წყალშემცველობით. შედარებით მაღალი წყალსიუხვეით 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. თიქლებრივი 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 განთენილობის 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 ინტენსიობით ხასიათდება მდინარის გვერდითი ეროზია, რაც მნიშვნელოვნად აზიანებს საკომუნიკაციო საშუალებებს. აქ ასევე ადგილი აქვს ღვარცოფული ნაკადების წარმოქმნას, რის წინაპირობასაც სუბალპურ და ალპურ სარტყელში განვითარებული კლდოვანი გამიშვლებები 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 მცნურული 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 ეროზიულდენუდაციური 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 გრავიტაციული, ასევე ეროზიულ-ღვარცოფული პროცესები. მისი მარცხენა ფერდობი მნიშვნელოვან ნაწილზე მოკლებულია ტყის საფარს და ახასიათდება 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. ყორულდამის 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 (საკვლევე ტერიტორიის ფარგლებში) სელური ნაკადები ძალიან მაღალი ინტენსივობით არ გამოირჩევა, თუმცა რიგ შემთხვევებში აზიანებენ საავტომობილო გზას.

საპროექტო ცხენისწყალი 1 ჰესის 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
<b>არაკლდოვანი გრუნტები</b>		
1	cQ <sub>IV</sub>	ღორღოვანი გრუნტი ხვინჭის და ლოდების შემცველობით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - კოლუვიური გრუნტი
2	cdQ <sub>IV</sub>	ხვინჭა ღორღის შემცველობით, ლოდების ჩანართებით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - კოლუვიურ-დელუვიური გრუნტი
3	pQ <sub>IV</sub>	ხვინჭა ღორღის და ლოდების შემცველობით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - პროლუვიური გრუნტი
4	dcQ <sub>IV</sub>	თიხნარი და თიხა ხვინჭის შემცველობით, ღორღის ჩანარებით-დელუვიურ-კოლუვიური გრუნტი
5	apQ <sub>IV</sub>	კენჭნარი ხრემის შემცველობით, კაჭარის ჩანართებით, ქვიშა-ქვიშნარის შემავსებლით.
6	apQ <sub>IV</sub> , apQ <sub>III</sub>	უხეზად დამუშავებული კენჭები და ღორღი, ხვინჭა-ხრემის და კაჭარ-ლოდების შემცველობით, ქვიშნარ-თიხნარის შემავსებლით, - ალუვიურ-პროლუვიური გრუნტი
7	fgQ <sub>III</sub>	ტლანქად დამრგვალებული კაჭარ-კენჭნარი ხვინჭა-ხრემის შემცველობით, დიდი ზომის (1-5მ) ლოდების ჩანართებით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - ფლუვიურ-გლაციური გრუნტი
<b>კლდოვანი ქანები</b>		
8	J <sub>2t1</sub>	თიხოვანი ფიქლები, ქვიშაქვები, ტუფები, დიაზაზები - ბაიოსური სართულის, ხოჯალის წყების, ქვედატალახიანის ქვეწყება
9	J <sub>2s2</sub>	ქვიშაქვები და თიხოვანი ფიქლები აალენური სართული, ზედა სორის ქვეწყება
10	J <sub>1<sup>3</sup>s1</sub>	თიხოვანი ფიქლები და ქვიშაქვები - ტარსული სართული, ქვედა სორის ქვეწყება

**ცხენისწყალი 1 ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების უბანი**

მორფოლოგიურად, ცხენისწყალი-1 ჰესის სათავე კვანძის (დაბალბურთლიანი დამბა, წყალმიმღები, სალექარი) განლაგების ტერიტორია წარმოადგენს მდინარე ცხენისწყლის ვიწრო, ასიმეტრიულ ხეობას. ხეობა წარმოდგენილია მდინარის 12-15 მ-მდე სიგანის კალაპოტითა და ორივე ნაპირზე ფრამენტულად განვითარებული ასევე მცირე (10-15 მ) სიგანის ჭალით. მდინარის მარჯვენა ნაპირზე, დინების ზედა მიმართულებით განვითარებულია მაღალი, ქარაფოვანი ფლატე, სადაც მდინარე მოედინება უშუალოდ ფლატეს ძირში. ფლატეს თავზე ფორმირებულია პალეო-ფლუვიურ-გლაციური, მეტნაკლებად მოვაკებული, მდინარისკენ დაქანებული რელიეფი, რომლის სიგანე 200-220 მ-ია. აღნიშნულ ნაპირზე დინების ქვედა მიმართულებით გვხვდება მარცხენა გვერდითა შენაკადის მიერ წარმოქმნილი გამოტანის კონუსი. მდინარის მარჯვენა ფერდობი მთლიანობაში ციცაბო და ძლიერ დანაწევრებულია გვერდითა ხევებით. უშუალოდ საკვლევი უბნის მიმდამოში მდ. ცხენისწყლის მარჯვენა ნაპირთან განვითარებულია მარჯვენა გვერდითი შენაკადის გამოტანის კონუსი.

ლითოლოგიურად მდინარის კალაპოტი და ჭალა წარმოდგენილია კაჭარ-კენჭნაროვანი ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებით (სგე-6). აღნიშნულ უბანზე ხეობის მარჯვენა ნაპირი დაფარულია პროლუვიური და წყალ-მყინვარული (ფლუვიურ-გლაციური) ხვინჭოვან-ღორღოვანი და უხეზად დამუშავებული კაჭარ-კენჭნაროვანი გრუნტის ფენებით (სგე-3 და სგე-7). მარცხენა ნაპირზე ასევე წარმოდგენილია პროლუვიური ხვინჭოვან-ღორღოვანი გრუნტები (სგე-3).

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ტერიტორიაზე გამოიყოფა 4 წყალშემცველი ფენა:

1. ალუვიურ-პროლუვიური ნალექების წყალშემცველი ფენა. ეს ფენა ფორული ცირკულაციისაა და ყველაზე მეტი წყალშემცველობით გამოირჩევა უბანზე. გრუნტის წყალი აღნიშნულ ფენაში, უშუალო ჰიდრავლიკურ კავშირშია მდ. ცხენისწყალთან. გრუნტის წყლის დონე აქ ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად;
2. ფლუვიურ-გლაციური ნალექების წყალშემცველი ფენა. ეს ფენაც ფორული ცირკულაციისაა, თუმცა იგი ნაკლებად წყალშემცველია ვიდრე ალუვიურ-პროლუვიური ნალექების ფენა. ხეობის ფსკერის ზევით აღნიშნული ნალექების კვება ძირითადად ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე. მთლიანობაში ფენა მდინარის დონემდე სპორადულად არის განწყლიანებული, იგი ხასიათდება მაღალი ფილტრაციული თვისებით და მასში ზედაპირიდან ჩაჟონილი წყლების განტვირთვა ადვილად ხერხდება. რაც შეეხება ჰორიზონტს რომელიც ხეობის ფსკერის ქვევითაა განლაგებული. აქ, როგორც ალუვიურ-პროლუვიურ გრუნტებში, გრუნტის წყალი უშუალო ჰიდრავლიკურ კავშირშია მდ. ცხენისწყალთან. გრუნტის წყლის დონე აქაც ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად;
3. პროლუვიური ნალექების წყლები. აღნიშნული ნალექების კვება ხდება ატმოსფერული ნალექების და ზედაპირული წყლების ხარჯზე. მინისქვეშა წყლების ნაკადის მიმართულება ემთხვევა გვერთი ხევის ზედაპირის დახრის მიმართულებას და განიტვირთებიან მდ. ცხენისწყლის კალაპოტთან;
4. ძირითადი, კლდოვანი მასივის ნაპრალოვანი ცირკულაციის წყლები. აღნიშნული წყლები, დაკავშირებულია კლდოვანი ქანების მასივთან და ცირკულირებს ამ ქანებში განვითარებულ სხვადასხვა გენეზისის ნაპრალოთა სისტემებში.

გეოდინამიკური პირობების მიხედვით გასათვალისწინებელია მდ. ცხენისწყლის ადიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. ასევე საკვლევ უბანთან არსებული, გვერდითი შენაკადების წყალმოვარდნა და ღვარცოფული მოვლენები. ეროზიული და რვარცოფული მოვლენებისგან დაცვის მიზნით აუცილებელია ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა, რომელთა კონსტრუქციული პარამეტრები უნდა დადგინდეს შესაბამისი ჰიდროლოგიური გაანგარიშების საფუძველზე. ასევე გასათვალისწინებელია გრავიტაციული მოვლენები (ჩამოშლა, ჩამოქცევა), რომელიც შესაძლებელია განვითარდეს მდინარის მარჯვენა ნაპირზე არსებულ მაღალ, ქარაფოვან ფლატეზე, მითუმეტეს მას შემდეგ რაც მოხდება დაბალბლურბლიანი კაშხალით მდინარის შეტბორვა და წყლის დონის აწევა.

### ცხენისწყალი 1 ჰესის მილსადენის განლაგების ზოლი

მორფოლოგიურად ცხენისწყალი-1 ჰესის საპროექტო სადანწეო მილსადენის განლაგების ზოლი მოიცავს მდ. ცხენისწყლის ვიწრო ხეობის მარჯვენა ბორტის 7.66 კმ-მდე მონაკვეთს, საპროექტო ჰესის სათავე კვანძიდან საგენერატორო შენობამდე.

სადანწეო მილსადენის ტრასაზე წარმოდგენილია სხვადასხვა გენეტიკურ-ლითოლოგიური სახესხვაობები, სვე-ები. ქვემოთ მოცემულია საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ჩამონათვალი ცალ-ცალკე:

- სვე-1 - ღორღოვანი გრუნტი ხვინჯის და ლოდების შემცველობით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - კოლუვიური გრუნტი- cQ<sub>IV</sub>;
- სვე-2 - ხვინჯა ღორღის შემცველობით, ლოდების ჩანართებით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - კოლუვიურ-დელუვიური გრუნტი - cdQ<sub>IV</sub>;
- სვე-3 - ხვინჯა ღორღის და ლოდების შემცველობით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - პროლუვიური გრუნტი. - pQ<sub>IV</sub>;

- სგე-5 - კენჭნარი ხრემის შემცველობით, კაჭარის ჩანართებით, ქვიშა-ქვიშნარის შემავსებლით.- apQIV;
- სგე-6 - უხეშად დამუშავებული კენჭები და ლორღი, ხვინჭა-ხრემის და კაჭარ-ლოღების შემცველობით, ქვიშნარ-თიხნარის შემავსებლით, - ალუვიურ-პროალუვიური გრუნტი - apQIV;
- სგე-7 - ტლანქად დამრგვალებული კაჭარ-კენჭნარი ხვინჭა-ხრემის შემცველობით, დიდი ზომის (1-5მ) ლოდების ჩანართებით, თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით - ფლუვიურ-გლაცური გრუნტი - fgQIII;
- სგე-8 თიხოვანი ფიქლები, ქვიშაქვები, ტუფები, დიაბაზები - ბაიოსური სართულის, ხოჯალის წყების, ქვედატალახიანის ქვეწყება - J2t1;
- სგე-9 ქვიშაქვები და თიხოვანი ფიქლები აალენური სართული, ზედა სორის ქვეწყება - J2S2;
- სგე-10 თიხოვანი ფიქლები და ქვიშაქვები - ტოარსული სართული, ქვედა სორის ქვეწყება - J13S1.

სადაწნეო მილსადენის ტრასა, ზემოთ აღწერილ საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტებს (სგე-ებს) კვეთს განსხვავებული ინტენსიობით, ყველაზე დიდი წილი აღნიშნული ელემენტებიდან უკავია სგე-6-ს, ჯამურად 2143 მ-ი, რაც მთლიანი ტრასის 28% -ია. სადერივაციო სადაწნეო 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.

სადაწნეო მილსადენის ტრასის მონაკვეთი, სათავე წაგებობებიდან - ჰეს-ის შენობის მიმართულებით, კმ.	სადაწნეო მილსადენის ტრასით გადაკვეთილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის № (სგე №)	მონაკვეთის სიგრძე, მ.
0+000.0-0+197.3	3	197.3
0+197.3-0+278.5	6	81.2
0+278.5-0+346.15	8	67.65
0+346.15-0+706.58	6	360.43
0+706.58-0+896.0	1	189.42
0+896.0-0+989.7	9	93.7
0+989.7-1+118.53	3	128.83
1+118.53-1+397.0	2	278.47
1+397.0-1+477.34	1	80.34
1+474.34-1+570.65	2	93.31
1+570.65-1+606.65	5	36
1+606.65-1+689.33	9	82.68
1+689.33-1+835.16	2	145.83
1+834.16-1+931.0	5	95.84
1+931.0-2+062.5	3	131.5
2+062.5-2+083.7	5	21.2
2+083.7-2+318.0	1	234.3
2+318.0-2+352.0	5	34

სადაწნეო მილსადენის ტრასის მონაკვეთი, სათავე წაგებობიდან - ჰეს-ის შენობის მიმართულებით, კმ.	სადაწნეო მილსადენის ტრასით გადაკვეთილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის № (სგე №)	მონაკვეთის სიგრძე, მ.
2+352.0-2+457.0	9	105
2+457.0-2+707.0	1	250
2+707.0-2+916.0	5	209
2+916.0-3+244.0	6	328
3+244.0-3+334.0	1	90
3+334.0-3+776.0	6	442
3+776.0-3+900.0	5	124
3+900.0-3+956.0	6	56
3+956.0-4+240.0	5	284
4+240.0-4+350.0	1	110
4+350.0-4+522.0	3	172
4+522.0-4+671.0	1	149
4+671.0-4+731.0	2	60
4+731.0-4+960.0	3	229
4+960.0-5+342.0	5	382
5+342.0-5+372.0	2	30
5+372.0-5+416.0	1	44
5+416.0-5+733.0	3	317
5+733.0-5+964.0	2	231
5+964.0-5+970.0	10	6
5+970.0-6+115.0	1	145
6+115.0-6+139.0	6	24
6+139.0-6+182.0	2	43
6+182.0-6+255.0	1	73
6+255.0-6+300.0	10	45
6+300.0-6+340.0	1	40
6+340.0-6+357.0	10	17
6+357.0-6+392.0	1	35
6+392.0-6+417.0	10	25
6+417.0-6+476.0	1	59
6+476.0-6+486.0	2	10
6+486.0-6+518.0	10	32
6+518.0-6+950.0	6	432
6+950.0-7+012.0	10	62
7+012.0-7+050.0	1	38
4+050.0-7+240.0	10	190
7+240.0-7+660.0	6	420

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ყველაზე მეტი წყალშემცველობით ხასიათდება მდ. ცხენისწყლის ხეობის ფსკერის (ჭალის) ალუვიურ-პროლუვიური კაჭარ-ვენჭნაროვანი ნალექები. გრუნტის წყალი ფენაში, უშუალო ჰიდრაულიკურ 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 ძირითადად ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე, გრუნტების წყალშემცველობა დაკავშირებულია ამავე გრუნტების ფილტრაციულ თვისებებზე. 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, სადანეო მილსადენის განლაგების ზოლში აღინიშნება როგორც ეროზიული მოვლენები, ასევე გრაფიტაციული მოვლენები (შვავები, მენყრები, ქვაცვენები). ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია თვით მდ. ცხენისწყლის აღიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები. მდ. ცხენისწყლის 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. ცხენისწყლის ზოგიერთ გვერდითა შენაკადს ახასიათებს დახრამვითი და ღვარცოფული მოქმედება, რაც მილსადენის გადამკვეთი მიმართულებით წყალქეიანი მასის სწრაფ დინებაში გამოიხატება.

ღვარცოფულმა ნაკადმა შესაძლოა გამოიწვიოს მილსადენის გაშიშვლება და შედეგად მისი დაზიანება. ამ კუთხით საყურადღებოა ის გვერდითა ხეხვები, რომლებიც განვითარებული არიან მდ. ცხენისწყლის ხეობის მარჯვენა ფერდობზე, მილსადენის ტრასის კმ 0+000-0+046, 2+060-2+070, 4+870-4+875, 4+980-5+010, 5+680-5+705. ღვარცოფული ხეხვების მილსადენთან გადაკვეთის ადგილებში საჭირო იქნება შესაბამისი ღვარცოფსა და აღმდევო ღონისძიებების დაპროექტება. ტრასის გასწვრივ, იმ ადგილებში, სადაც მიმდინარეობს ინტენსიური გრაფიტაციული მოვლენები (ქვაცვენები, შვავები, შვავ-მენყრები) (კმ 0+290-0+388 (ქვაცვენა), 0+694-0+848 (შვავი და ქვაცვენა), 1+606-1+657 (ქვაცვენა), 2+120-2+180 (ქვაცვენა), 2+360-2+380 (შვავი და ქვაცვენა), 2+400-2+550 (ქვაცვენა), 3+245-3+320 (ქვაცვენა), 4+540-4+580 (შვავი და ქვაცვენა), 4+620-4+680 შვავი და ქვაცვენა), 5+400-5+550 (ქვაცვენა) 5+970-6+120 (შვავ-მენყერი და ქვაცვენა), 6+120-6+160 (ქვაცვენა), 6+170-6+250 (შვავ-მენყერი და ქვაცვენა), 6+350-6+380 (შვავი და ქვაცვენა) და 6+430-6+470 (შვავი და ქვაცვენა)) უნდა მოხდეს არამდგრადი ფერდობების გამაგრება და მილსადენის იზოლირება მიწის ქვეშ, საამორტიზაციო ფენით, რათა არ მოხდეს ჩამოცვნილი ქვებით მილსადენის დაზიანება.

### ჰესის შენობის განლაგების უბანი

გეომორფოლოგიურად „ცხენისწყალი-1 ჰესი-ს“ საპროექტო საგენერატორო შენობის და გამყვანი არხის მოწყობა დაგეგმილია ორი ხეობის შერწყმის ადგილზე, მდ. ცხენისწყლის და მდ. ზესხოს შესართავთან. მდ. ცხენისწყლის მარჯვენა, ხოლო მდ. ზესხოს მარცხენა ნაპირზე, ჭალისზედა პირველ ტერაზაზე. ჭალისა და ჭალისზედა პირველი ტერაზის სიგანე აღნიშნულ უბანზე 100-150 მ-ია. საპროექტო ჰესის შენობის განლაგების უბნის მიმდებარედ, ორივე ხეობის ფერდობების დახრილობა იცვლება - საშუალოდ ციცაბოდან-ციცაბომდე.

ლითოლოგიურად მდინარის კალაპოტი, ჭალა, ჭალისზედა ტერაზა და ჰესის შენობის უკან მდებარე ფერდობი წარმოდგენილია კენჭნარ-ლორლოვანი ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებით (სვე-5 და სვე-6). ჰესის შენობის მიმდებარედ, მდ. ზესხოს და მდ. ცხენისწყლის ხეობის ფერდობები უმეტესად დაფარულია მეოთხეული ასაკის, კოლუვიურ-დელუვიური და დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის ხვინჭა-ლორლოვანი და მტვროვან-ტიხოვანი ნალექებით (სვე-2 და სვე-4). ხეობის ციცაბო ფერდობებზე და მდ. ზესხოს მარჯვენა ნაპირზე, ხიდის მიმდებარედ შიშვლდება იურული ასაკის კლდოვანი ქანები -  $J_1S_1$  (სვე-10).

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ყველაზე მეტი წყალშემცველობით ხასიათდება მდ. ცხენისწყლის და მდ. ზესხოს ხეობის ფსკერის (ჭალის) ალუვიურ-პროლუვიური კაჭარ-კენჭნაროვანი ნალექები. გრუნტის წყალი ფენაში, უშუალოპილრაველიკურ კავშირშია

მდინარესთან და მოიცავს მის კალაპოტს, ჭალისა და ჭალისზედა ტერასების 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.

გეოლინამიკური პირობების მიხედვით გასათვალისწინებელია მდ. ცხენისწყლის 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. ცხენისწყალზე გათვალისწინებული ცხენისწყალი 1 ჰესის პროექტირებასთან დაკავშირებით, საკვლევი რაიონის გეოფიზიკური თავისებურებების შეფასება:

- მოძიებული და გადამუშავებული იქნა არსებული ლიტერატურა და საფონდო მასალა;
- ცხენისწყალი 1 ჰესის საპროექტო ტერიტორიისთვის შესრულდა სეისმური სამიშროების შეფასება;
- განხორციელდა საველე გეოფიზიკური კვლევა, რომლის მიზანს წარმოადგენდა სეისმური პროფილირება (გარდატეხილი ტალღების მეთოდი) და შესაბამისი სეისმოგეოლოგიური ორი ჭრილის აგება, განისაზღვრა დრეკადი გრძივი და განივი ტალღების გავრცელების სიჩქარეები (და სხვა);
- განხორციელდა საკვლევი ტერიტორიის GPS-ით დაკოორდინატება და ფოტოლიუსტრირება;
- 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) 30 მ-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 2 სეისმური პროფილის ჭრილი, საერთო სიგრძით 92 მ (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
1-1	356243	4742238	1740
1-24	356206	4742218	1738
2-1	349253	4742569	1415
2-24	349207	4742580	1413

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	$\rho$ gr/cm <sup>3</sup>	სიმკვრივე
5	$\mu$	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	$\tau$ 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 დამორება (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 მიგველო 30მ სიღრმემდე. ტალღის ტიპის მიხედვით იცვლებოდა დარტყმის ორიენტაცია.

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 სამი ძირითადი ფენი, რომლებიც ჩვენი მოსაზრებით და დრეკადი ტალღების სიჩქარეების მნიშვნელობების მიხედვით შეესაბამება:

- ფენი1 – ნიადაგი, ნაყარი გრუნტი და რიყნარი;
- ფენი2 - ძლიერ გამოფიტული თიხაფიქლები;
- ფენი3 – თიხაფიქლები;

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

#### სეისმური პროფილი #1

ფენი-1 ვრცელდება ზედაპირიდან 1.5-2.5მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების სიჩქარეების მნიშვნელობებით:  $V_p=296$  მ/წმ;  $V_s=168$  მ/წმ.

ფენი-1-ს ქვემოდან ესაზღვრება ფენი-2, რომლის სიმძლავრეა 2.5-7მ, გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p=841$  მ/წმ;  $V_s=501$  მ/წმ.

აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება ფენი-3, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p=2142$  მ/წმ;  $V_s=976$  მ/წმ.

#### სეისმური პროფილი #2

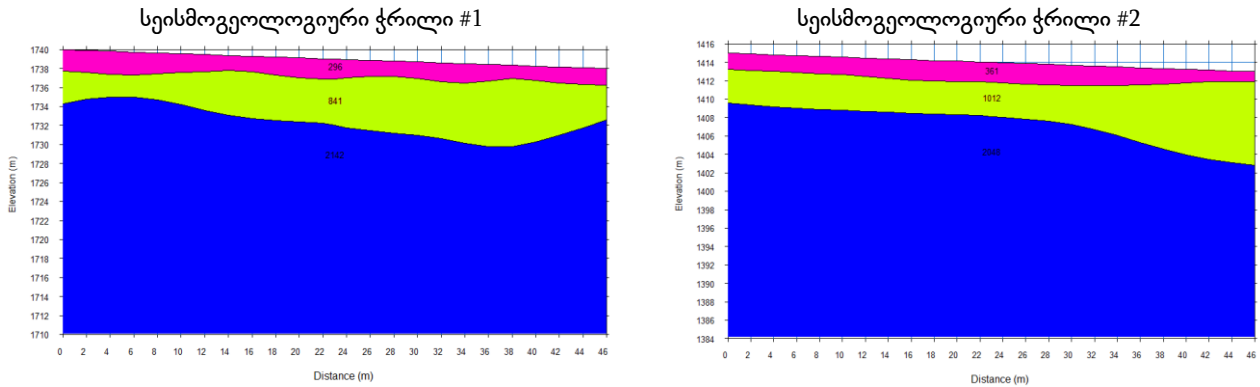
ფენი-1 ვრცელდება ზედაპირიდან 1-2.5მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების სიჩქარეების მნიშვნელობებით:  $V_p=361$  მ/წმ;  $V_s=189$  მ/წმ.

ფენი-1-ს ქვემოდან ესაზღვრება ფენი-2, რომლის სიმძლავრეა 4-9მ, გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p=1012$  მ/წმ;  $V_s=522$  მ/წმ.



აღნიშნულ შრეს ქვემოდან ესაზღვრება ფენი-3, რომელიც ჩვენს მიერ დაკვირვებულია 30მ-ის სიღრმემდე გრძივი და განივი ტალღების შემდეგი მნიშვნელობებით:  $V_p = 2048$  მ/წმ;  $V_s = 940$  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	$V_p$ m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე	296	2
	$V_s$ m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	168	
	$V_s/V_p$	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.57	
	$\rho$ gr/cm <sup>3</sup>	სიმკვრივე	1.34	
	$\mu$	პუასონის კოეფიციენტი	0.26	
	Ed Mpa	უნგის დინამიური მოდული	100	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	38	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	667.59	
	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	0.95	
	$\tau$ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	-	
2	$V_p$ m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე	841	5
	$V_s$ m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	501	
	$V_s/V_p$	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.60	
	$\rho$ gr/cm <sup>3</sup>	სიმკვრივე	1.73	
	$\mu$	პუასონის კოეფიციენტი	0.22	
	Ed Mpa	უნგის დინამიური მოდული	1070	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	435	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	6461.20	
	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	39.55	
	$\tau$ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	0.71	
3	$V_p$ m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე	2142	23
	$V_s$ m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	976	
	$V_s/V_p$	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.46	
	$\rho$ gr/cm <sup>3</sup>	სიმკვრივე	2.19	
	$\mu$	პუასონის კოეფიციენტი	0.37	
	Ed Mpa	უნგის დინამიური მოდული	5710	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	2087	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	72685.09	
	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	549.13	
	$\tau$ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	3.42	
<b>Vs30, m/sec</b>		<b>განივი ტალღის საშუალო სიჩქარე 30მ სიღრმემდე</b>	<b>660</b>	

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	361	1.5
	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	189	
	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.52	
	$\rho$ gr/cm <sup>3</sup>	სიმკვრივე	1.40	
	$\mu$	პუასონის კოეფიციენტი	0.31	
	Ed Mpa	უნგის დინამიური მოდული	130	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	50	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	1160.65	
	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	1.44	
	$\tau$ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	-	
2	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე	1012	5
	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	522	
	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.52	
	$\rho$ gr/cm <sup>3</sup>	სიმკვრივე	1.82	
	$\mu$	პუასონის კოეფიციენტი	0.32	
	Ed Mpa	უნგის დინამიური მოდული	1310	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	495	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	12001.68	
	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	54.35	
	$\tau$ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	0.81	
3	Vp m/sec	გრძივი ტალღის სიჩქარე	2048	23.5
	Vs m/sec	განივი ტალღის სიჩქარე	940	
	Vs/Vp	სიჩქარეების თანაფარდობა	0.46	
	$\rho$ gr/cm <sup>3</sup>	სიმკვრივე	2.17	
	$\mu$	პუასონის კოეფიციენტი	0.37	
	Ed Mpa	უნგის დინამიური მოდული	5230	
	Gd MPa	ძვრის დინამიური მოდული	1914	
	Kd Mpa	ყოველმხრივი კუმშვის დინამიური მოდული	65334.76	
	D Mpa	საერთო დეფორმაციის მოდული	478.37	
	$\tau$ Mpa	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე	3.14	
Vs30, m/sec		განივი ტალღის საშუალო სიჩქარე 30მ სიღრმემდე	706	

**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 - 683 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 II კატეგორიას, ხოლო საერთაშორისო ნორმების მიხედვით განისაზღვრა შემდეგნაირად:

Eurocode8 - B კლასი, IBC2006 და ASCE7 - C 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	660	II	C	C	B
2	706	II	C	C	B

გეოფიზიკური კვლევების საფუძველზე განივი ტალღების საშუალო სიჩქარეების მიხედვით გრუნტის ზედა 30 მეტრიან ფენაში (Vs30, რომელიც მთლიანად სამშენებლო უბნისთვის მიღებული იქნა გასაშუალოებული მნიშვნელობა - 683 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 II კატეგორიას, ხოლო საერთაშორისო ნორმების მიხედვით განისაზღვრა შემდეგნაირად: Eurocode8 - B კლასი, IBC2006 და ASCE7 - C კლასი.

## 2.1.4 ჰიდროლოგიური პირობები

### 2.1.4.1 ზოგადი ჰიდროლოგიური დახასიათება

**მდ. ცხენისწყალი** სათავეს იღებს კავკასიონის მთავარი ქედის ცენტრალურ ნაწილში, მყინვარიდან, რომელიც მდებარეობს შარიცხევის 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 კმ<sup>2</sup>, 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/კმ<sup>2</sup>. აუზში აღინიშნება მყინვარები, რომელთა საერთო ფართობია 12,9 კმ<sup>2</sup>.

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 ლარჯვალს 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.

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 ლარჯვალის 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 - შემწეილი, ძლიერ დასერილი.

მდინარის წყლის რეჟიმი მთელ სიგრძეზე სხვადასხვა დროს იქნა შესწავლილი 11 წყალმომ 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 გამოიჩინება 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 ციხულის წარმოქმნა შეიმჩნევა მის ზედა და შუა დინებაში. დეკემბრიდან მარტის ჩათვლით რამდენჯერმე მეორდება ციხულის 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 წელი დინებით, მდინარის მთლიან სიგანეზე ციხულის ნაპირების გამო, წარმოიქმნება ზედაპირული ციხული, რომელიც შენარჩუნებულია 6 დღემდე. მდინარეზე ციხულის 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.

ცხენისწყალი 1 ჰესის საპროექტო მონაკვეთი მდებარეობს ზ.დ. 1730 მ ნიშნულზე, წყალშემკრები აუზის ფართობით 93,4 კმ<sup>2</sup>.

**2.1.4.2 ჰიდრომეტრიული საგუშაგოები**

მდ. ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯის საგუშაგო მდებარეობს სოფ. ლუჯიდან 1.3 კმ-ით ქვემოთ და მდინარე ხეშკურის მარჯვენა შენაკადის შესართავიდან 0.6 კმ-ით ქვემოთ. გეოგრაფიული კოორდინატები: 42°47'20.89" N, 42°57'43.82" E. მდ. ცხენისწყლის ძირითადი მორფომეტრიული მახასიათებლები ამ ჰიდრომეტრიული საგუშაგოს კვეთში შემდეგია: აუზის ფართობი - 506 კმ<sup>2</sup>, 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.

ცხენისწყალი 1 ჰესის სანგარიშო გასწორში ჩამონადენის გაანგარიშებისთვის საყრდენი საგუშაგოს სახით მიღებულ იქნა მდ. ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯის საგუშაგო. 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 მ.გ.დ.	აუზის ფართობი, კმ <sup>2</sup>	მოქმედების პერიოდი	
						გახსნა	დახურვა
1.	მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯი	38	138	2110	506	1934	1980

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

მდინარის ხეობას საგუშაგოს უბანზე აქვს ფართო ხეობის სახე. მარცხენა ფერდობი არის ციცაბო, დახრილობით 40-50° და გადადის ტერასაში ჭალის გარეშე, მარჯვენა ნაპირი – დახრილობით 15-20°. ხეობის ფერდობები დაყოფილია ხევებით, რომლებიც აგებულია ხვინჯიანი გრუნტებით და კლდოვანი ქანებით, ძირითადად ტყეებით არის დაფარული; მარცხენა ფერდობზე, რომელსაც მდინარის კალაპოტი აკრავს, კოკისპირული წვიმების დროს ზოგჯერ წარმოიქმნება მენყრები. ჭალა მარცხენა ნაპირზეა, სიგანით 50-60 მ.

მდინარის კალაპოტი – ზომიერად დაკლაკნილი, აგებულია მსხვილი ქვებით და ლოდებით, დეფორმირებადი. მარცხენა ნაპირის სიმაღლეა 4-8 მ, მარჯვენა ნაპირის – 10-15 მ, არ არის წარეცხილი.

ზამთრის პერიოდში ნაპირებზე წარმოიქმნება ცინულნაპირისი და ალაგ-ალაგ ცინულსვლა. ჰიდრომეტრიული საგუშაგო ლარტყიანი ტიპისაა და მდებარეობს მარცხენა ნაპირზე. ნულის სიმაღლეა 1223 მ ბს (BC).

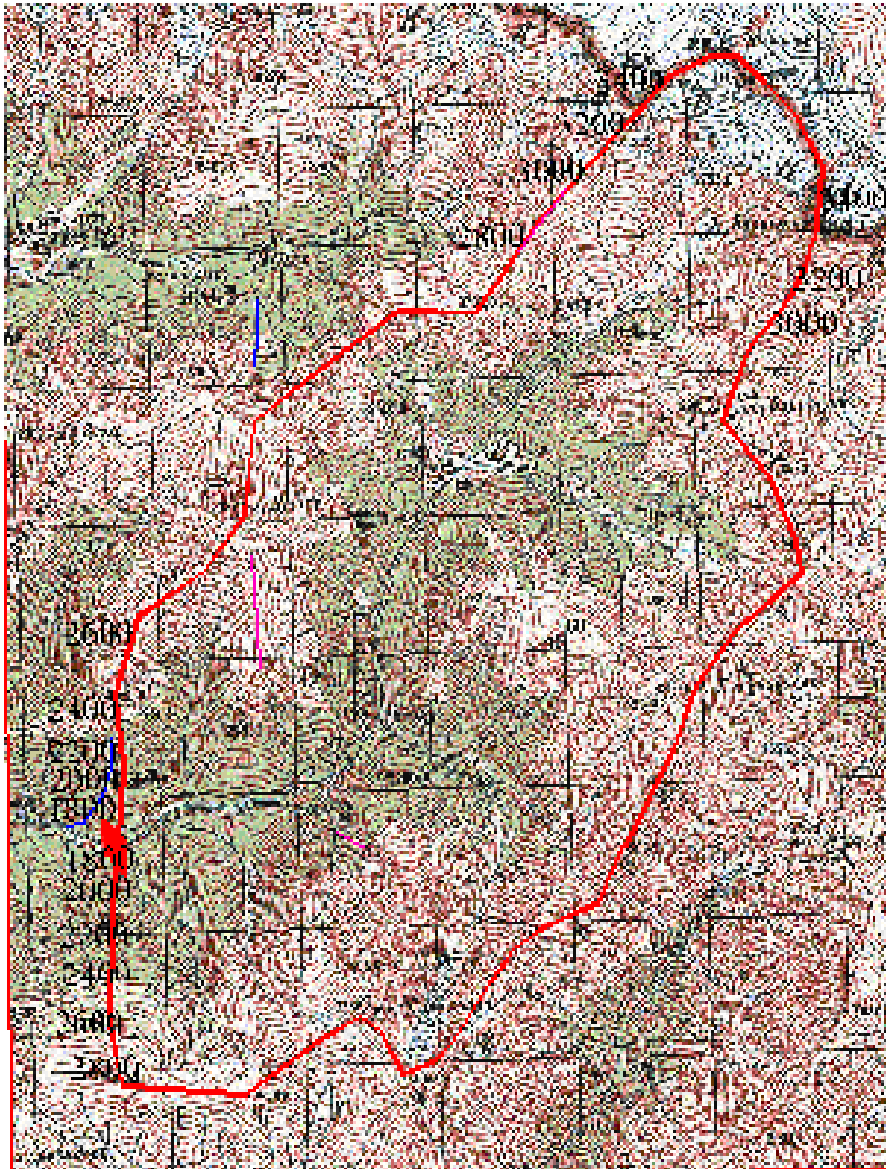
#### **2.1.4.4 საპროექტო კვეთში მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობის და საშუალო შეწონილი სიმაღლეების განსაზღვრა**

მდინარე ცხენისწყალზე დაგეგმილი ცხენისწყალი 1 ჰესის სათავე ნაგებობა განლაგებული იქნება ზღვის დონიდან 1730 მ. სიმაღლეზე. მდინარე წარმოადგენს მდ. რიონის მარჯვენა შენაკადს.

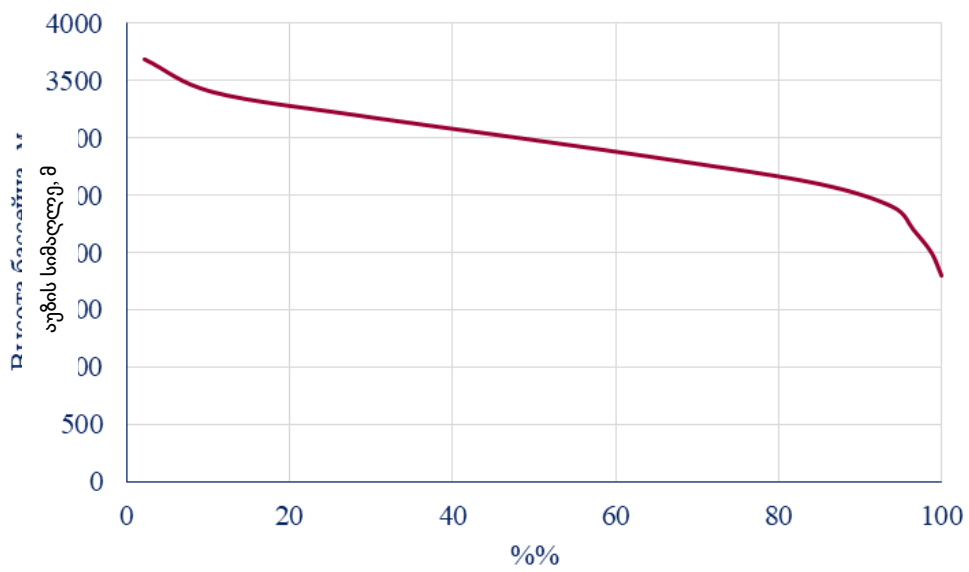
საპროექტო გასწორში წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის განსაზღვრისათვის გამოყენებულია 1:100000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკები. ამ რუკების მიხედვით განისაზღვრა წყალშემკრები აუზის ფართობი და წყალშემკრების საშუალო სიმაღლე.

სურათზე 2.1.4.4.1. მოცემულია ცხენისწყალი 1 ჰესის საპროექტო კვეთში წყალშემკრები აუზის ტოპოგრაფიული რუკა. ხოლო ნახაზზე 2.1.4.4.1. წარმოდგენილია აუზის ჰიდრომეტრიული მრუდები, რომელიც ხაზს უსმევს რელიეფის იარუსოვან (საფეხურეობრივ) სტრუქტურას.

სურათი 2.1.4.4.1. საპროექტო კვეთში ნალშეკრები აუზის ტოპოგრაფიული რუკა



ნახაზი 2.1.4.4.1. მდ. ცხენისწყლის აუზის ჰიდრომეტრიული მრუდი ცხენისწყალი 1 შესის 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, კმ<sup>2</sup>;
- $h_1, h_2, \dots$  - ჰორიზონტალური ნიშნულების ნახევარჯამი, მ;
- $F$  - წყალშემკრების საერთო ფართობი საპროექტო მონაკვეთში, კმ<sup>2</sup>.

მდ. ცხენისწყლის წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლის გაანგარიშების მონაცემები მოცემულია ცხრილში 2.1.4.4.2.

*ცხრილი 2.1.4.4.2. მონაცემები ცხენისწყალი 1 ჰესის მონაკვეთში მდ. ცხენისწყლის წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლის გაანგარიშებისთვის*

ჰორიზონტალები	ფართობი მეზობელ ჰორიზონტებს შორის, f, კმ <sup>2</sup>	ჰორიზონტალური ნიშნულების ნახევარჯამი h, მ	f * h
1730-1800	3.53	1770	6248.1
1800-2000	8.07	1900	15333.0
2000-2200	14.6	2100	30660.0
2200-2400	16.5	2300	37950.0
2400-2600	13.95	2500	34875.0
2600-2800	12.34	2700	33318.0
2800-3000	8.58	2900	24882.0
3000-3200	6.05	3100	18755.0
3200-3400	4.56	3300	15048.0
3400-3600	3.28	3500	11480.0
3600-3850	1.96	3725	7301.0
	93.4		228549.1

ამ მონაცემების მიხედვით გაანგარიშებულია ცხენისწყალი 1 ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე, რომელიც 2450 მ ტოლია, რაც 1730 მ ნიშნულს შეესაბამება. წყალშემკრები აუზის ფართობი ამ გასწორში შეადგენს 93.4 კმ<sup>2</sup>.

**2.1.4.5 მდინარის ჩამონადენის რეჟიმი**

მდ. ცხენისწყლის ჩამონადენის რეჟიმის ძირითადი მახასიათებლები მოყვანილია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილებში. სურათი 2.1.4.5.1. გვიჩვენებს წყლის მდ. ცხენისწყლის საშუალო დღიური ხარჯების ჰიდროგრაფებს ლუჯის ჰიდროლოგიურ საგუშაგოზე.

*ცხრილი 2.1.4.5.1. გაზაფხულის წყალდიდობის დამახასიათებელი თარიღები*

მდინარე	პუნქტი	წყალშემკრების ფართობი, კმ <sup>2</sup>	წყალდიდობის დამახასიათებელი თარიღები			წყალდიდობის ხანგრძლივობა, დღე-ღამე
			დანყება	პიკი	დამთავრება	
ცხენისწყალი	ლუჯი	506	მარტი	მაისი	აგვისტო	125



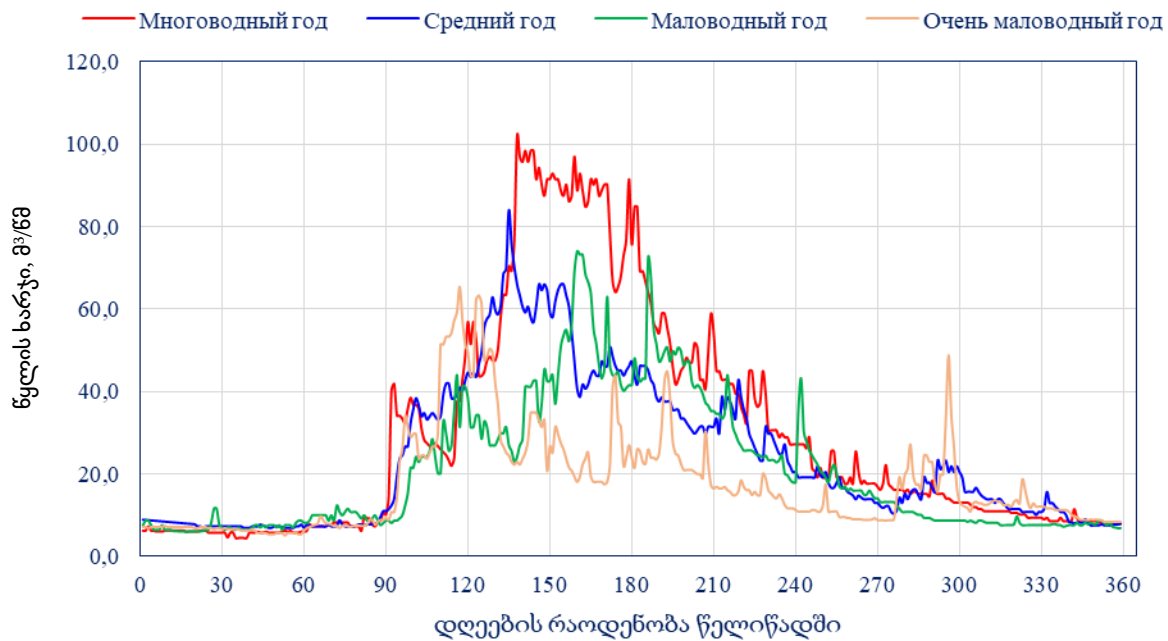
ცხრილი 2.1.4.5.2. მდინარის კვების წყაროები

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

ცხრილი 2.1.4.5.3. წყლის ღონეების მახასიათებლები (სმ)

მონაკვეთი-მდინარე	საშუალო შეწონილი სიმაღლე,მ	III -VII ჩამონადენის თანათუარდობა 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 ციხულოვანი რეჟიმი**

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

ცხრილი 2.1.4.6.1. მდ. ცხენისწყლის ციხულოვანი რეჟიმი

მდინარე-მონაკვეთი	მახასიათებლების დასახელება	ციხულოვანი მოვლენები		ხანგრძლივობა, დღეები		წლების რაოდენობა გაძგიფვით
		დანყება	დამთავრება	ციხულოვანი 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.

წყალაღების მონაკვეთში წლიური ჩამონადენის დასახასიათებლად გამოყენებული იქნა მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის (1934 – 1980 წწ) წყალმზომი პუნქტის 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, გატყინების, 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 ჰიფსომეტრია;
- იმ ფაქტორების არარსებობა, რომლებიც მნიშვნელოვნად ამახინჯებს მდინარის ბუნებრივ ნაკადს (ნაკადის რეგულირება, წყლის გადმოვლება, ჩამონადენის ამოღება სარწყავი და სხვა საჭიროებებისათვის).

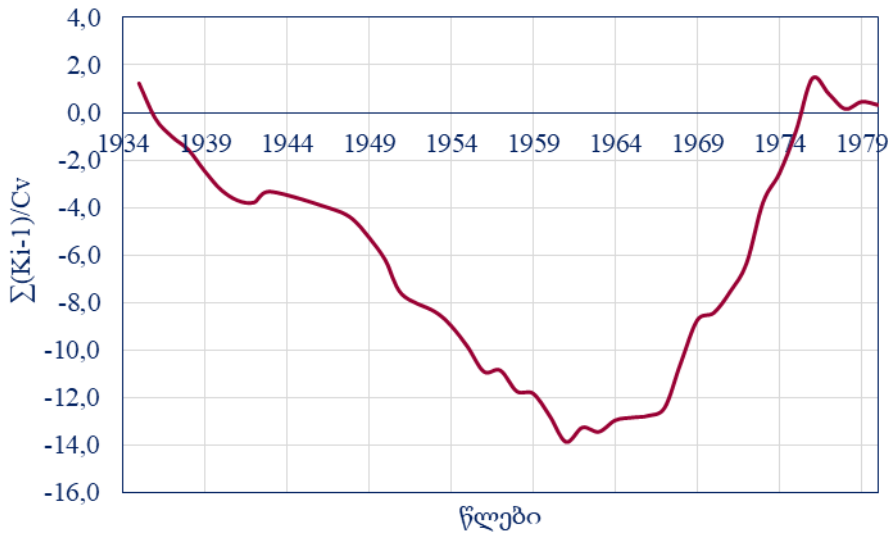
ყველა ეს პირობა განხილულ შემთხვევაში დაკმაყოფილებულია.

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 ალბათობის მრუდებს შორის განსხვავებაა, ვინაიდან ზოგიერთ მაგალითში ეს შეუსაბამობა შეიძლება დაკავშირებული იყოს ჩამონადენის რაოდენობის არაერთგვაროვნებასთან.

ზოგადად რომ ვთქვათ, ჰიდროლოგიური სერიის ერთგვაროვნების 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.

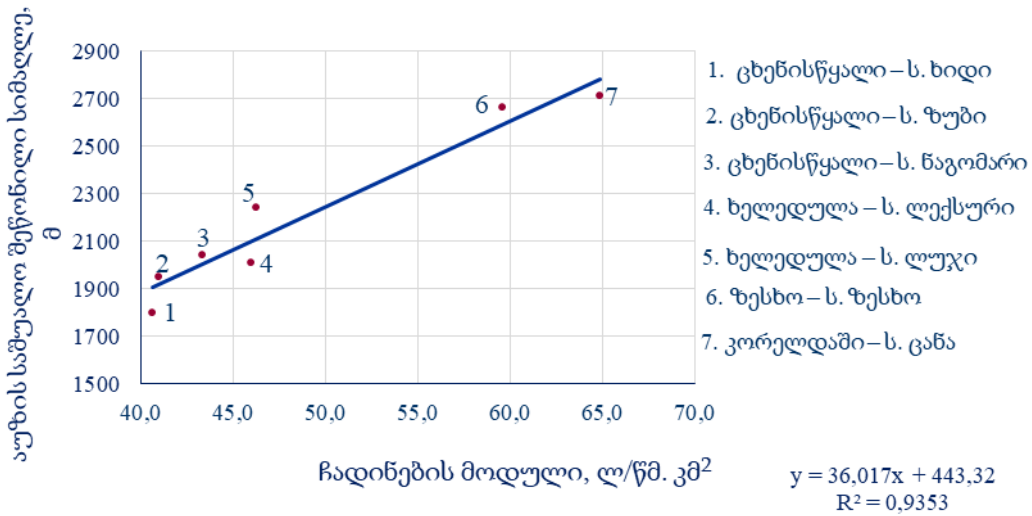
სტიუდენტისა და ფიშერის ერთგვაროვნების კრიტერიუმების გამოყენებამ, მწკრივებს შორის კორელაციის გათვალისწინებით [4], აჩვენა, რომ მდინარე ცხენისწყალი-სოფელი ლუჯის მწკრივი ერთგვაროვანია. ამასვე ადასტურებს აგებული სხვაობითი ინტეგრალური მრუდი (იხ. ნახაზი 2.1.4.7.1.).

*ნახაზი 2.1.4.7.1. მდ. ცხენისწყლის წლიური ჩამონადენის მოდულების კოეფიციენტის სხვაობის ინტეგრალური მრუდი*



ცხენისწყალი 1 ჰესის წყალაღების გასწორში ჩამონადენის ნორმის მიღებისთვის აგებულია მდ. ცხენისწყლის აუზის საშუალო შეწონილ სიმაღლეზე ჩამონადენის მოდულის დამოკიდებულების რეგიონალური მრუდი (იხ. ნახაზი 2.1.4.7.2.). ამ მრუდიდან აღებულია მდ. ცხენისწყლის საანგარიშო გასწორში ჩამონადენის მოდული, რომელიც რიცხობრივად შეადგენს 55.7 ლ/წმ. კმ<sup>2</sup>, ხოლო ჩამონადენის ნორმა – 5.20 მ<sup>3</sup>/წმ.

ნახაზი 2.1.4.7.2. მდ. ცხენისწყლის აუზის რეგიონალური მრუდი



კოეფიციენტი  $k_1=0.222$  აღებულია როგორც მდ. ცხენისწყალი – სოფელი ლუჯის საყრდენი გასწორიდან ცხენისწყალი 1 ჰესის წყალაღების საანგარიშო გასწორზე გარდამავალი მნიშვნელობა, რომელიც საყრდენი გასწორის და საანგარიშო გასწორის ნორმების თანაფარდობის ტოლია.

ცხრილში 2.1.4.7.1. მოცემულია მდ. ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯის ჰიდროლოგიური საგუმაგომე წყლის საშუალოთვიური და წლიური ხარჯები.

ცხრილი 2.1.4.7.1. მდ. ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯის წყლის საშუალოთვიური და წლიური ხარჯი,  $F=506$  კმ<sup>2</sup>, მ<sup>3</sup>/სმ.

წლები	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	საშ. წლ.
1934	6.80	6.10	9.00	17.9	46.7	50.7	44.9	31.4	21.1	15.5	12.1	6.70	22.4
1935	5.50	5.50	6.20	18.9	38.8	37.4	32.4	20.9	12.3	9.20	7.90	5.20	16.7

1936	3.40	3.70	5.50	26.5	44.4	51.3	42.3	22.3	18.9	37.0	15.3	9.80	23.4
1937	7.00	6.70	9.10	22.3	46.4	50.5	48.4	52.7	18.6	15.4	13.4	11.4	25.2
1938	8.40	5.60	5.80	26.1	69.1	57.1	35.2	18.9	14.3	9.40	8.00	5.70	22.0
1939	4.90	4.40	5.10	21.2	48.6	39.4	29.3	32	25.1	41.3	15.3	10.0	23.1
1940	9.20	6.50	6.40	46.0	50.1	62.7	44.3	25.1	16.1	16.9	20.9	9.70	26.2
1941	5.90	5.98	9.20	34.8	75.9	64.6	34.1	11.6	17.1	26.5	43.9	22.7	29.4
1942	19.9	18.0	18.6	41.1	91.5	74.6	60.1	28.6	17.7	13.5	15.9	12.3	34.3
1943	6.26	5.86	6.07	27.2	52.4	53.4	40.2	27.3	17.8	16.8	13.3	9.43	23.0
1947	5.66	7.47	18.50	25.5	31.6	47.8	66	62.3	17.8	16.8	13.3	9.43	26.8
1948	7.37	6.86	8.43	27.2	52.8	69.4	31.0	18.5	18.7	16.4	12.2	9.30	23.2
1949	8.09	6.14	8.38	14.5	50.8	49.6	28.4	35.7	19.4	16.1	11.5	8.80	21.5
1950	7.06	5.82	7.84	35.2	35.4	24.2	24.6	14.8	10.1	19.5	13.0	9.26	17.2
1951	7.85	7.29	9.45	27.2	52.4	53.4	40.2	27.3	17.8	16.8	13.3	9.43	23.5
1953	7.37	6.86	8.43	62.4	54.9	32.1	40.2	27.3	17.8	16.8	13.3	9.43	24.7
1954	7.37	6.86	8.43	27.2	52.4	53.4	40.2	27.3	15.7	15.2	6.89	5.43	22.2
1955	5.00	5.34	6.68	28.5	58.0	49.1	28.5	19.4	15.1	13.9	9.69	8.41	20.6
1956	7.10	6.60	6.65	30.3	46.3	121	54.7	31.3	23.7	16.0	13.8	10.2	30.6
1957	7.38	7.31	9.64	36.1	60.0	53.4	33.1	21.6	14.2	10.6	6.81	6.23	22.2
1958	6.14	5.60	7.92	32.6	72.9	84.3	53.3	34.9	20.1	15.1	10.4	8.40	29.3
1959	6.93	6.32	7.18	28.1	50.6	39.0	28.2	23.8	21.5	22.2	17.5	8.62	21.7
1960	8.72	9.25	10.1	28.5	52.6	49.4	31.2	17.2	10.6	9.65	7.89	7.48	20.2
1961	5.03	4.50	4.54	26.2	58.9	31.1	35.9	22.8	12.7	12.2	10.0	8.54	19.4
1962	6.25	5.36	8.21	17.4	39.9	35.4	27.7	18.7	13.9	11.6	10.3	7.84	16.9
1963	8.14	8.06	8.44	26.7	48.7	63.4	58.8	25.0	16.1	14.0	11.8	7.68	24.7
1964	6.21	5.54	6.22	15.5	47.0	57.6	26.9	19.2	20.4	14.2	10.1	8.38	19.8
1965	7.55	7.55	8.60	18.2	48.8	51.2	41.0	19.0	8.42	9.94	7.20	7.60	19.6
1966	7.03	7.27	9.66	23.7	33.3	52.5	45.9	26.9	18.0	9.90	7.95	7.55	20.8
1967	6.20	5.59	6.09	13.3	47.6	45.9	52.9	36.0	19.2	12.1	10.7	9.49	22.1
1968	8.00	7.21	8.00	33.8	61.0	48.2	35.9	28.2	16.0	17.1	12.6	8.36	23.7
1969	7.62	6.90	7.33	16.3	48.8	36.7	20.2	15.1	10.4	9.91	8.54	8.03	16.3
1970	6.63	6.72	9.09	35.2	52.7	48.2	36.6	30.6	24.0	20.2	17.6	13.9	25.1
1971	10.5	8.99	10.6	21.1	53.8	56.1	42.2	26.6	22.2	13.6	13.2	13.2	24.3
1972	7.95	6.45	7.08	27.5	40.2	59.6	54.8	27.2	32.7	33.8	20.3	10.6	27.3
1973	8.45	7.98	7.89	17.0	31.0	36.0	35.4	27.4	13.4	15.6	13.6	9.93	18.6
1974	7.39	6.59	10.9	14.4	55.3	56.1	33.4	21.3	17.9	12.9	11.3	8.58	21.3
1975	7.79	7.59	7.87	36.7	40.0	49.4	40	21.8	13.3	13.2	9.43	7.79	21.2
1976	7.55	7.44	8.32	28.0	60.4	59.1	44.9	28.9	16.4	13.4	10.4	7.36	24.3
1977	5.92	5.46	6.85	20.9	44.9	53.1	31.8	33.9	27.7	28.5	18.6	14.8	24.4
1978	11.7	10.8	14.1	24.5	65.9	74.8	64.1	58.4	27.7	17.0	14.5	10.9	32.9
1979	10.0	10.1	11.3	39.8	70.5	62.5	50.6	30.0	15.9	12.6	23.5	10.6	29.0
1980	8.03	7.73	8.22	29.8	69.0	52.8	37.7	25.1	17.5	22.3	14.9	11.1	25.3
საშ. მე.	7.37	6.86	8.43	27.2	52.4	53.4	40.2	27.3	17.8	16.8	13.3	9.43	23.4

საანგარიშო პიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრა (შეფასება) უნდა განხორციელდეს ერთგვაროვანი დაკვირვებათა მწკრივების (რიგების) მიხედვით. პიდროლოგიურ დაკვირვებათა მწკრივების ერთგვაროვნების შეფასება განხორციელდა დაკვირვებების საწყისი მონაცემების გენეტიკური და სტატისტიკური ანალიზის საფუძველზე. განსახილველი მწკრივის სტატისტიკური ერთგვაროვნების რაოდენობრივი შეფასება განხორციელდა ფიშერისა და სტიუდენტის კრიტერიუმების გამოყენებით. დაკვირვებათა პერიოდის ხანგრძლივობა საკმარისად მიიჩნევა, თუ განსახილველი პერიოდი რეპრეზენტატიულია (წარმომადგენლობითი), ხოლო საკვლევი პიდროლოგიური მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება არ აღემატება 10%-ს წლიური და სეზონური ჩამონადენებისთვის.

საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენის გაანგარიშების სიზუსტე ფაქტობრივი მწკრივის  $n$  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.

მდ. ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯის საგუშაგოს კვეთში დაკვირვებების რიგისთვის  $\sigma_n = 2,74\%$ .

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 უტრედებზე. ალბათობის უტრედის 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 დაგლეუებისა და ექსტრაპოლაციისთვის, ჩვეულებრივ, გამოიყენება სამპარამეტრიანი განაწილებები: კრიკვი-მენკელის -  $C_s / C_v$  ნებისმიერი თანათვარდობისას, 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  $C_s / C_v$  თანათვარდობა და  $C_s / C_v$  ანალიტიკური თანათვარდობა 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 თანათვარდობა  $C_s / C_v$  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 მწკრივის სტატისტიკური ანალიზი ცხენისწყალი-სოფელი ლუჯის ჰიდრომეტრულ საგუშაგოზე.

ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v$  და ასიმეტრიის კოეფიციენტი  $C_s$  კრიკვი - მენკელის სამპარამეტრიანი გამა-განაწილებისათვის უნდა განისაზღვროს უდიდესი დასაჯერისობის მეთოდით, რაც დამოკიდებულია  $\lambda_2$  და  $\lambda_3$  სტატისტიკებზე.  $\lambda_2$  და  $\lambda_3$  სტატისტიკების მიღებული მნიშვნელობების

საფუძველზე, განისაზღვრება ვარიაციისა და ასიმეტრიის კოეფიციენტები ნომოგრამების მიხედვით [4].

წყალაღების გასწორში გადასვლა განხორციელდა გადამყვანი კოეფიციენტის  $k = 0.170$ -ის მეშვეობით, შედეგად მიღებულ იქნა სავსებით რეპრეზენტატიული 43-წლიანი ვარიაციული რიგი (იხ. ცხრილი 2.1.4.7.4.).

ცხრილში 2.1.4.7.2. მოცემულია საშუალო წლიური ჩამონადენის უზრუნველყოფის მრუდის პარამეტრები, ხოლო ცხრილში 2.1.4.7.3. - სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის საშუალო წლიური ხარჯი. ნახაზზე 2.1.4.7.3. მოცემულია ცხენისწყალი-სოფელ ლუჯის ჰიდრომეტრიული საგუმავოს საშუალო ჩამონადენის განაწილების მრუდი.

ცხრილი 2.1.4.7.2. მდ. ცხენისწყლის აუზის საშუალოწლიური ჩამონადენის მრუდის პარამეტრები

მდინარე-გასწორი	წყალმომკრები აუზის ფართობი $F, კმ^2$	საშუალო შეწონილი სიმაღლე $H_{0,M}$	ჩამონადენის ნორმა $Q_{6,M^3/წმ.}$	ჩამონადენის მოდული $M, ლ/წმ., კმ^2$	ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v$	ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s$	დაკვირვებების უკიდურესი საზღვრები	
							უღი-დესი	უმცი-რესი
ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯი	506	2240	23.4	46.2	0.18	$4.0C_v$	34.3	16.3
ცხენისწყალი 1 – საანგარიშო გასწორი	93.4	2450	5.20	55.7	0.18	$4.0C_v$	-	-

ცხრილი 2.1.4.7.3. მდ. ცხენისწყლის აუზის სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლების საშუალოწლიური ხარჯი

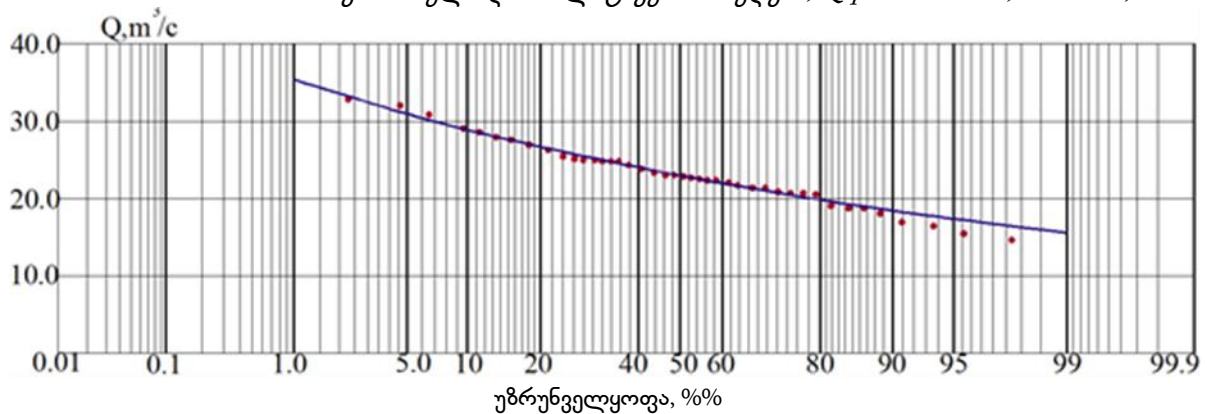
მდინარე – გასწორი	უზრუნველყოფა %%-ში										
	1	3	5	10	25	50	75	90	95	97	99
ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯი	35.4	32.6	30.9	28.9	26.0	22.8	20.4	17.9	17.4	16.1	15.6
ცხენისწყალი 1 – საანგარიშო გასწორი	7.87	7.24	6.87	6.42	5.77	5.08	4.54	3.99	3.87	3.59	3.48

ცხრილი 2.1.4.7.4. მდ. ცხენისწყალი-საანგარიშო გასწორის წყლის საშუალოთვიური და წლიური ხარჯი, ( $F=93.4 კმ^2$ ), ჭ/წმ.

წლები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წლ.
1934	1.51	1.36	2.00	3.98	10.4	11.3	9.98	6.98	4.69	3.44	2.69	1.49	4.98
1935	1.22	1.22	1.38	4.20	8.62	8.31	7.20	4.64	2.73	2.04	1.76	1.16	3.71
1936	0.76	0.82	1.22	5.89	9.87	11.4	9.40	4.96	4.20	8.22	3.40	2.18	5.19
1937	1.56	1.49	2.02	4.96	10.3	11.2	10.8	11.7	4.13	3.42	2.98	2.53	5.59
1938	1.87	1.24	1.29	5.80	15.4	12.7	7.82	4.20	3.18	2.09	1.78	1.27	4.88
1939	1.09	0.98	1.13	4.71	10.8	8.76	6.51	7.11	5.58	9.18	3.40	2.22	5.12
1940	2.04	1.44	1.42	10.22	11.1	13.9	9.84	5.58	3.58	3.76	4.64	2.16	5.81
1941	1.31	1.33	2.04	7.73	16.9	14.4	7.58	2.58	3.80	5.89	9.76	5.04	6.52
1942	4.42	4.00	4.13	9.13	20.3	16.6	13.4	6.36	3.93	3.00	3.53	2.73	7.63
1943	1.39	1.30	1.35	6.05	11.6	11.9	8.93	6.07	3.96	3.72	2.96	2.10	5.11
1947	1.26	1.66	4.11	5.67	7.02	10.6	14.7	13.8	3.96	3.72	2.96	2.10	5.97
1948	1.64	1.52	1.87	6.05	11.7	15.4	6.89	4.11	4.16	3.64	2.71	2.07	5.15
1949	1.80	1.36	1.86	3.22	11.3	11.0	6.31	7.93	4.31	3.58	2.56	1.96	4.77
1950	1.57	1.29	1.74	7.82	7.87	5.38	5.47	3.29	2.24	4.33	2.89	2.06	3.83
1951	1.74	1.62	2.10	6.05	11.6	11.9	8.93	6.07	3.96	3.72	2.96	2.10	5.23
1953	1.64	1.52	1.87	13.87	12.2	7.13	8.93	6.07	3.96	3.72	2.96	2.10	5.50

1954	1.64	1.52	1.87	6.05	11.6	11.9	8.93	6.07	3.49	3.38	1.53	1.21	4.93
1955	1.11	1.19	1.48	6.33	12.9	10.9	6.33	4.31	3.36	3.09	2.15	1.87	4.59
1956	1.58	1.47	1.48	6.73	10.3	26.9	12.2	6.96	5.27	3.56	3.07	2.27	6.81
1957	1.64	1.62	2.14	8.02	13.3	11.9	7.36	4.80	3.16	2.36	1.51	1.38	4.93
1958	1.36	1.24	1.76	7.24	16.2	18.7	11.8	7.76	4.47	3.36	2.31	1.87	6.51
1959	1.54	1.40	1.60	6.24	11.2	8.67	6.27	5.29	4.78	4.93	3.89	1.92	4.81
1960	1.94	2.06	2.24	6.33	11.7	11.0	6.93	3.82	2.36	2.14	1.75	1.66	4.49
1961	1.12	1.00	1.01	5.82	13.1	6.91	7.98	5.07	2.82	2.71	2.22	1.90	4.30
1962	1.39	1.19	1.82	3.87	8.87	7.87	6.16	4.16	3.09	2.58	2.29	1.74	3.75
1963	1.81	1.79	1.88	5.93	10.8	14.1	13.1	5.56	3.58	3.11	2.62	1.71	5.50
1964	1.38	1.23	1.38	3.44	10.4	12.8	5.98	4.27	4.53	3.16	2.24	1.86	4.39
1965	1.68	1.68	1.91	4.04	10.8	11.4	9.11	4.22	1.87	2.21	1.60	1.69	4.35
1966	1.56	1.62	2.15	5.27	7.40	11.7	10.2	5.98	4.00	2.20	1.77	1.68	4.62
1967	1.38	1.24	1.35	2.96	10.6	10.2	11.8	8.00	4.27	2.69	2.38	2.11	4.91
1968	1.78	1.60	1.78	7.51	13.6	10.7	7.98	6.27	3.56	3.80	2.80	1.86	5.27
1969	1.69	1.53	1.63	3.62	10.8	8.16	4.49	3.36	2.31	2.20	1.90	1.78	3.63
1970	1.47	1.49	2.02	7.82	11.7	10.7	8.13	6.80	5.33	4.49	3.91	3.09	5.58
1971	2.33	2.00	2.36	4.69	12.0	12.5	9.38	5.91	4.93	3.02	2.93	2.93	5.41
1972	1.77	1.43	1.57	6.11	8.93	13.2	12.2	6.04	7.27	7.51	4.51	2.36	6.08
1973	1.88	1.77	1.75	3.78	6.89	8.00	7.87	6.09	2.98	3.47	3.02	2.21	4.14
1974	1.64	1.46	2.42	3.20	12.3	12.5	7.42	4.73	3.98	2.87	2.51	1.91	4.74
1975	1.73	1.69	1.75	8.16	8.89	11.0	8.89	4.84	2.96	2.93	2.10	1.73	4.72
1976	1.68	1.65	1.85	6.22	13.4	13.1	9.98	6.42	3.64	2.98	2.31	1.64	5.41
1977	1.32	1.21	1.52	4.64	9.98	11.8	7.07	7.53	6.16	6.33	4.13	3.29	5.42
1978	2.60	2.40	3.13	5.44	14.6	16.6	14.2	12.98	6.16	3.78	3.22	2.42	7.30
1979	2.22	2.24	2.51	8.84	15.7	13.9	11.2	6.67	3.53	2.80	5.22	2.36	6.43
1980	1.78	1.72	1.83	6.62	15.3	11.7	8.38	5.58	3.89	4.96	3.31	2.47	5.63
Сред	1.66	1.56	1.93	6.05	11.6	11.9	8.93	6.07	3.96	3.72	2.96	2.10	5.20

ნახაზი 2.1.4.7.2. მდ. ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯის საშუალო ჩამონადენის უზრუნველყოფის ემპირიული და ანალიტიკური მრუდები,  $Q_{cp} = 23.4 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ ,  $C_v = 0.18$ ,  $C_s = 4.0C_v$ .



**2.1.4.8 საშუალო წლიური ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება**

მდ. ცხენისწყლის აუზში ჩამონადენის შიდაწლიურ განაწილებას მკვეთრად გამოხატული სეზონური ხასიათი გააჩნია. მარტიდან ივნისამდე პერიოდისთვის წლიური ჩამონადენის  $\approx 72\%$  მდინარეებზე გადის. გადის აუზის. ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება დადგენილია საანგარიშო წლის შერჩევის მეთოდით დაკვირვებების მონაცემების მიხედვით. მდ. ცხენისწყლისთვის წელიწადის მიხედვით დამახასიათებელი წლების სახით შერჩა 1939 წელი –

როგორც საშუალო, 1958 წელი – როგორც წყალუხვი, 1966 წელი – როგორც წყალმცირე და 1950 წელი – როგორც ძალიან წყალმცირე.

ცხრილებში 2.1.4.8.1. და 2.1.4.8.2. მოყვანილია საშუალო ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება მდ. ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯისა და მდ. ცხენისწყალი 1 ჰესის – საანგარიშო გასწორისთვის წყლიანობის თვალსაზრისით დამახასიათებელ წლებში.

ცხრილი 2.1.4.8.1. მდ. ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯის საგუშავოს გასწორებაში ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება

განზომილება	თვეები												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	წყალუხვი წელი (P=10%)												
%	1.7	1.6	2.3	9.3	20.7	24.0	15.2	9.9	5.7	4.3	3.0	2.4	100
მ <sup>3</sup> /წმ.	6.14	5.60	7.92	32.60	72.9	84.3	53.3	34.9	20.10	15.10	10.40	8.40	29.3
მლნ. მ <sup>3</sup>	16.4	13.5	21.2	84.5	195.3	218.5	142.8	93.5	52.1	40.4	27.0	22.5	927.7
საშუალო წელი (P=50%)													
%	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
მ <sup>3</sup> /წმ.	4.90	4.40	5.10	21.20	48.6	39.4	29.3	32.00	25.1	41.3	15.3	10.0	23.05
მლნ. მ <sup>3</sup>	13.1	10.6	13.7	55.0	130.2	102.1	78.5	85.7	65.1	110.6	39.7	26.8	731.0
წყალმცირე წელი (P=75%)													
%	2.8	2.9	3.9	9.5	13.3	21.0	18.4	10.8	7.2	4.0	3.2	3.0	100
მ <sup>3</sup> /წმ.	7.03	7.27	9.66	23.70	33.3	52.5	45.9	26.9	18.0	9.90	7.95	7.55	20.81
მლნ. მ <sup>3</sup>	18.8	17.6	25.9	61.4	89.2	136.1	122.9	72.0	46.7	26.5	20.6	20.2	658.0
ძალიან წყალმცირე წელი (P=90%)													
%	3.4	2.8	3.8	17.0	17.1	11.7	11.9	7.2	4.9	9.4	6.3	4.5	100
მ <sup>3</sup> /წმ.	7.06	5.82	7.84	35.20	35.4	24.2	24.6	14.8	10.1	19.5	13.0	9.26	17.23
მლნ. მ <sup>3</sup>	18.9	14.1	21.0	91.2	94.8	62.7	65.9	39.6	26.2	52.2	33.7	24.8	545.2

ცხრილი 2.1.4.8.2. მდ. ცხენისწყალი - ჰესის საანგარიშო გასწორის ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება

განზომილება	თვეები												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	წყალუხვი წელი (P=10%)												
მ <sup>3</sup> /წმ.	1,31	1,33	2,04	7,73	16,90	14,40	7,58	2,58	3,80	5,89	9,76	5,04	6,53
საშუალო წელი (P=50%)													
%	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
მ <sup>3</sup> /წმ.	1.09	0.98	1.13	4.71	10.8	8.76	6.51	7.11	5.58	9.18	3.40	2.22	5.12
მლნ. მ <sup>3</sup>	2.92	2.37	3.04	12.21	28.9	22.7	17.4	19.0	14.5	24.6	8.81	5.95	162.4
წყალმცირე წელი (P=75%)													
%	2.8	2.9	3.9	9.5	13.3	21.0	18.4	10.8	7.2	4.0	3.2	3.0	100
მ <sup>3</sup> /წმ.	1.56	1.62	2.15	5.27	7.40	11.67	10.20	5.98	4.00	2.20	1.77	1.68	4.62
მლნ. მ <sup>3</sup>	4.18	3.91	5.75	13.7	19.8	30.2	27.3	16.0	10.4	5.89	4.58	4.49	146.2
ძალიან წყალმცირე წელი (P=90%)													
%	3.4	2.8	3.8	17.0	17.1	11.7	11.9	7.2	4.9	9.4	6.3	4.5	100
მ <sup>3</sup> /წმ.	1.57	1.29	1.74	7.82	7.87	5.38	5.47	3.29	2.24	4.33	2.89	2.06	3.83
მლნ. მ <sup>3</sup>	4.20	3.13	4.67	20.3	21.1	13.9	14.6	8.81	5.82	11.6	7.49	5.51	121.2



### 2.1.4.9 წელის მაქსიმალური ხარჯები

#### ზოგადი:

წყალდიდობა საკვლევი ტერიტორიის ჰიდროლოგიური რეჟიმის დამახასიათებელი ფაზაა. ამ პერიოდის განმავლობაში მდინარეზე გადის წლიური ჩამონადენის მოცულობის  $\approx 72\%$  წელის წყლიანობის მიხედვით. წყალდიდობის წარმოქმნისა და წელის მაქსიმალური ხარჯის მიხედვით მდინარე მიეკუთვნება მაღალმთიან (ტიან-შანის) ტიპს. წყალდიდობა იწყება აპრილში ან მაისის დასაწყისში და მთავრდება სექტემბერში. წელის მაქსიმალური ხარჯი ფორმირდება ძირითადად მყინვარების ინტენსიური დნობის ხარჯზე, ხშირად წვიმის წყლის მონაწილეობით. კატასტროფული წყალდიდობა წელის ყველაზე მაღალი ხარჯით წარმოიქმნება მორენული ტბების, მყინვარული სიყარიელის გარღვევის და მაღალმთიან ზონაში მოსული თბილი ნალექების გამო, ანუ როდესაც გამდნარ თოვლის წყალს ემარტება წვიმის წყალიც. ასეთი წყალდიდობების და წელის მაქსიმალური ხარჯის განმეორება საკმაოდ იშვიათია, რადგან ზაფხულის პერიოდშიც კი ნალექები მაღალმთიან ზონაში მყარი ფორმით მოდის (სეტყვა, თოვლი). წელის მაქსიმალური ხარჯი და წყალდიდობის ჩამონადენი წარმოიქმნება ძირითადად მდინარე ცხენისწყლის აუზის მაღალმთიან ნაწილში სეზონური და მაღალმთიანი თოვლისა და ნაწილობრივ მყინვარების მდნარი წყლებით. აუზის შუა და ქვედა ნაწილებში ნალექმა ზოგიერთ შემთხვევაში შეიძლება მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინოს წელის მაქსიმალური ხარჯის ფორმირებაზე და შენაკადების წყლის მაქსიმალური ხარჯის შექმნას.

მდინარე ცხენისწყალზე წელის მაქსიმალური ხარჯი ძირითადად ივნისში ხდებოდა, უფრო იშვიათად მაისის მეორე ნახევარში. წლიური მაქსიმუმის საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯი განისაზღვრება ცალკე დნობისა და წვიმის წყლისთვის და მიღებული ორი მნიშვნელობიდან პროექტის მიზნებისთვის შეირჩევა ყველაზე დიდი, ანუ ის, რაც იწვევს ნაგებობის მუშაობისათვის ყველაზე არახელსაყრელ პირობებს.

#### საწყისი მონაცემები:

გაზაფხულის მაღალწყლიანობის წელის საპროექტო მაქსიმალური ხარჯი  $Q_p\%$ , მ<sup>3</sup>/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, კმ<sup>2</sup>;
- $K_0$  – კოეფიციენტი, რომელიც ახასიათებს გაზაფხულის წყალდიდობის შეთანხმებულობას;
- $\lambda$  – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ჩამონადენის ფენის სტატისტიკური პარამეტრებისა და წელის მაქსიმალური ხარჯების უთანასწორობას;
- $n$  – რედუქციის რაიონული მაჩვენებელი;
- $\delta$  – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მაქსიმალური ჩამონადენის მოდულის შემცირებას წყალშემკრების გატბოვანების ზემოქმედების შედეგად.
- $\delta_1$  – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მაქსიმალური ჩამონადენის მოდულის

- შემცირებას წყალშემკრების გატყიანების ზემოქმედების შედეგად;
- δ<sub>2</sub> – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მაქსიმალური ჩამონადენის მოდულის შემცირებას წყალშემკრების დაჭაობების ზემოქმედების შედეგად.

კოეფიციენტები δ, δ<sub>1</sub> და δ<sub>2</sub> განისაზღვრა შემდეგი ფორმულებით:

$$\delta = 1/(1 + cA_{03}); \delta_1 = \frac{\alpha}{(f_n + 1)^{n_1}}; \delta_2 = 1 - \beta \lg(0,1f_6 + 1),$$

სადაც:

- f<sub>n</sub> – მდინარის წყალშემკრების ფარდობითი გატყიანება, %;
- f<sub>6</sub> – მდინარის წყალშემკრების ფარდობითი დაჭაობება, %;
- c – კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება სახელმძღვანელოს [4] ცხრილი 20-ის მიხედვით; c = 0,2.
- α და n<sub>1</sub> – კოეფიციენტები, რომლებიც განისაზღვრება სახელმძღვანელოს [4] ცხრილი 21-ის მიხედვით; α = 1, n<sub>1</sub> = 0.22;
- β – კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება სახელმძღვანელოს [4] ცხრილი 22-ის მიხედვით; β = 0,7.

რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელს n და პარამეტრ A<sub>1</sub>-ს ფორმულაში განსაზღვრავენ q<sub>maxp%</sub> = f(A) დამოკიდებულების საფუძველზე, საკვლევი რაიონის შესწავლილი მდინარეების დაკვირვებების მონაცემების მიხედვით, სადაც q<sub>maxp%</sub> — მაქსიმალური ჩამონადენის მოდულია.

დასაბუთების შემთხვევაში, ფორმულაში დასაშვებია დამატებითი პარამეტრების შეტანა, რომლებიც ითვალისწინებენ ბუნებრივი და ხელოვნური ფაქტორების გავლენას გაზაფხულის წყალმეტობის მდინარეებში წყლის მაქსიმალური ჩამონადენის ფორმირებაზე.

*ცხრილი 2.1.4.9.1. მდ. ცხენისწყლის ძირითადი ჰიდროგრაფიული მახასიათებლები ცხენისწყალი 1 ჰესის გასწორში*

წყალშემკრები აუზის ფართობი, F, კმ <sup>2</sup>	მანძილი სათავედან L, კმ	ფარდობითი		
		ტბიანობა, %	ტყიანობა, %	ჭაობიანობა, %
93.4	11.4	0	69	0

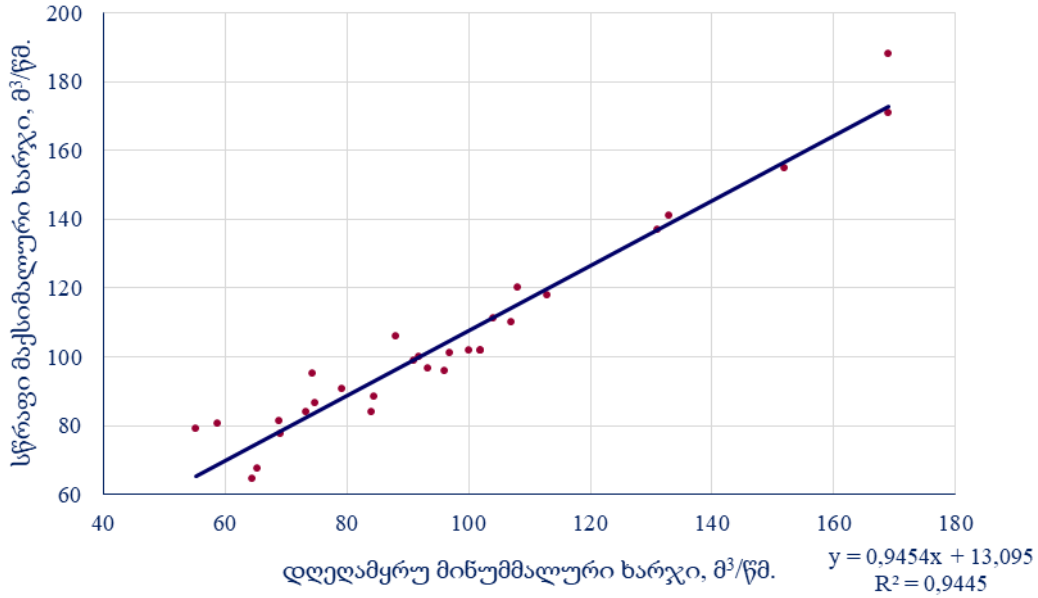
წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯებისა და შრეების გაანგარიშება ჰიდრომეტრიული ქსელის დაკვირვებების პუნქტებში და რედუქციული ფორმულის პარამეტრების დასაბუთება:

საანგარიშო ფორმულების პარამეტრების დასაბუთებისთვის შესრულდა საკვლევი ტერიტორიის ჰიდრომეტეოროლოგიურ სადგურებზე გაზაფხულის წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯის მწკრივებისა და შრეების სტატისტიკური ანალიზი. საერთო ჯამში, გამოყენებულ იქნა მონაცემები მდინარე ცხენის-წყლის – სოფ. ლუჯის გასწორის მიხედვით.

მდინარე ცხენისწყლის – სოფ. ლუჯის გასწორში მაქსიმალური ჩამონადენის მასალების ანალიზმა გამოავლინა 1941 წლისთვის წყლის სწრაფი და მაქსიმალური საშუალო დღეღამური ხარჯის სიდიდეების შეუსაბამობა, რაც პრაქტიკულად შეუძლებელია დიდი დღეღამური რხევების ამპლიტუდის პირობებში.

გადაუდებელი მაქსიმალური ხარჯების კორექტირებისთვის აიგო მდ.ცხენისწყალი-სოფ.ლუჯის საყრდენ პუნქტზე წყლის გადაუდებელი და საშუალო დღიური ხარჯების დამოკიდებულების გრაფიკი (იხ. ნახაზი 2.1.4.9.1.), რომლის თანახმადაც აღდგენილ იქნა გადაუდებელი ხარჯი ზემოხსენებული წლისთვის.

ნახაზი 2.1.4.9.1. მდ. ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯის საგუშაგოზე წყლის საშუალო დღეღამური და სწრაფი მაქსიმალური ხარჯის დამოკიდებულების გრაფიკი



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

ცხრილი 2.1.4.9.2. მდ. ცხენისწყალი-სოფ. ლუჯის მაქსიმალური ხარჯი გაზაფხულის წყალდიდობის დროს, მ³/წმ.

წლები	წყლის ხარჯი, მ³/წმ.	წლები	წყლის ხარჯი, მ³/წმ.	წლები	წყლის ხარჯი, მ³/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 საკმაოდ ხანგრძლივი ჰიდრომეტრიული დაკვირვების მონაცემების არსებობისას ხორციელდება წლიური გადაჭარბების ყოველწლიური აღბათობის განაწილების ანალიტიკური ფუნქციების – უზრუნველყოფის მრუდის გამოყენების გზით.

დაკვირვების პერიოდის ხანგრძლივობა საკმარისად მიიჩნევა, თუ განსახილველი პერიოდი არის რეპრეზენტატიული (წარმომადგენლობითი), ხოლო საკვლევი ჰიდროლოგიური მახასიათებლის საანგარიშო მნიშვნელობის კვადრატული ცდომილება არ აღემატება 20%-ს მაქსიმალური ჩამონადენისთვის. მდინარე ცხენისწყალის – სოფელი ლუჯის პუნქტისათვის მაქსიმალური ხარჯის რიგი დაკვირვებისათვის  $\sigma_n \approx 4.70\%$ .

ჰიდროლოგიური მახასიათებლების გადაჭარბების ემპირიული ყოველწლიური ალბათობა  $P_m$ , % განისაზღვრება ფორმულით:

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

სადაც:

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

ყოველწლიური გადამეტების ალბათობის განაწილების ემპირიული მრუდები იგება ალბათობის უტრედულებზე. ალბათობის უტრედულის ტიპი შეირჩევა ალბათობის განაწილების ანალიტიკური ფუნქციისა და  $C_s$  ასიმეტრიის კოეფიციენტის  $C_v$  ვარიაციის კოეფიციენტთან მიღებული ფარდობის შესაბამისად.

ყოველწლიური გადამეტების ალბათობის განაწილების ემპირიული მრუდების გასწორებისა და ექსტრაპოლაციისთვის, როგორც წესი, გამოიყენება სამპარამეტრიანი გამა-განაწილება: კრიცკი-მენკელის ნებისმიერი  $C_s/C_v$  შეფარდებისას, პირსონის III ტიპის განაწილება (ბინომიალური მრუდი), როცა  $C_s/C_v \geq 2$ . განაწილების ანალიტიკური მრუდების პარამეტრების შეფასებები: საშუალო მრავალწლიური მნიშვნელობა  $Q$ , ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v$  და ასიმეტრიის კოეფიციენტის ვარიაციის კოეფიციენტთან  $C_s/C_v$  ფარდობა დგინდება განსახილველ ჰიდროლოგიურ მახასიათებელზე დაკვირვებათა რიგების მიხედვით, მიახლოებითი უდიდესი დასაჯერისობის მეთოდითა და მომენტების მეთოდით.

საანგარიშო ფორმულების პარამეტრების დასასაბუთებლად ჩატარდა მდ.ცხენისწყალი-სოფ.ლუჯის ჰიდრომეტრულ საგუშაგოზე მაქსიმალური ხარჯების რიგების სტატისტიკური ანალიზი.

ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v$  და ასიმეტრიის კოეფიციენტი  $C_s$  კრიცკი - მენკელის სამპარამეტრიანი გამა-განაწილებისათვის უნდა განისაზღვროს უდიდესი დასაჯერისობის მეთოდით, რაც დამოკიდებულია  $\lambda_2$  და  $\lambda_3$  სტატისტიკაზე.  $\lambda_2$  და  $\lambda_3$  სტატისტიკის მიღებული მნიშვნელობების საფუძველზე, განისაზღვრება ვარიაციისა და ასიმეტრიის კოეფიციენტები ნომოგრამების მიხედვით [4]. ვარიაციის  $C_v$  და ასიმეტრიის  $C_s$  კოეფიციენტები განისაზღვრება მომენტთა მეთოდით ფორმულების მიხედვით, რომლებიც მოცემულია [4]-ში.

საანგარიშო ფორმულების პარამეტრების დასაბუთებისათვის საკვლევი რაიონის ჰიდრომეტრულ საგუშაგოებზე ჩატარდა გაზაფხულის წყალმეტობის მაქსიმალური ხარჯების და შრეების რიგების სტატისტიკური ანალიზი. გაზაფხულის წყალმეტობის მაქსიმალური ჩამონადენის განსაზღვრისათვის გამოყენებულ იქნა მდ.ცხენისწყალი-სოფ.ლუჯის ჰიდროლოგიური საგუშაგოს დაკვირვების მონაცემები.

განაწილების პარამეტრების შეფასებების გაანგარიშება განხორციელდა მომენტების მეთოდით. ასიმეტრიის კოეფიციენტის ( $C_s$ ) გაანგარიშების დიდი ცდომილების გათვალისწინებით,  $C_s/C_v$  თანათარდობის მნიშვნელობა ჩამონადენის თითოეული ტიპისთვის მიიღებოდა როგორც მუდმივი

მთელი საკვლევი რაიონისთვის. უზრუნველყოფის ემპირიული მრუდების აპროქსიმაციისას, ყველა ტიპის ჩამონადენისთვის ანალიტიკური მრუდის სახით გამოიყენებოდა გამოიყენებოდა კრიცკი-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.

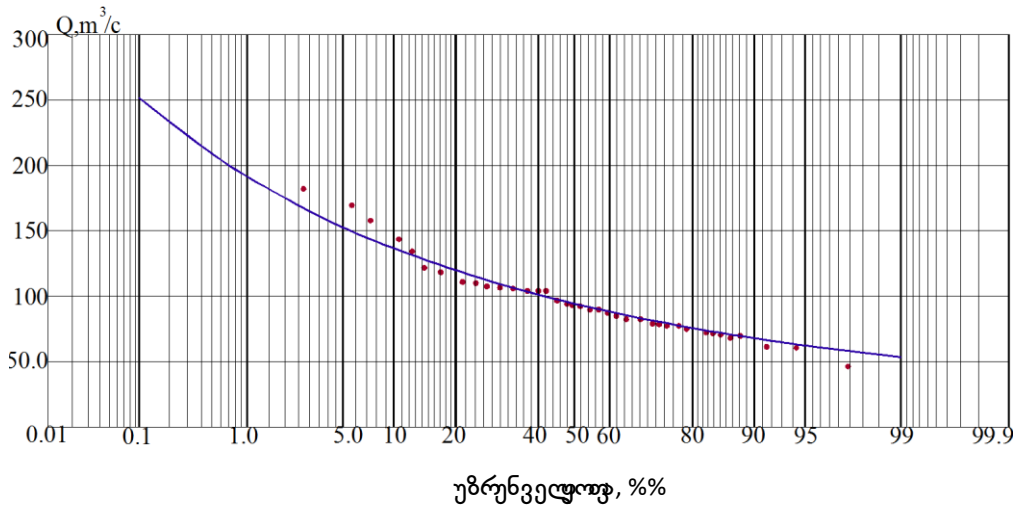
ცხრილი 2.1.4.9.3. მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის ჰ/ს, გაზაფხულის წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების ძირითადი სტატისტიკური მახასიათებლები, მ<sup>3</sup>/წმ

№	მდინარე-გასწორი	F, კმ <sup>2</sup>	$\bar{Q}_{max}$ , მ <sup>3</sup> /წმ	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	σ <sub>Cv</sub> , %
1	მდ.ცხენისწყალი-სოფ.ლუჯი	506	99.0	0.28	4.5 C <sub>v</sub>	4.70

ცხრილი 2.1.4.9.4. მდ. ცხენისწყალი - სოფ. ლუჯის ჰ/ს, გაზაფხულის წყალდიდობის ფენების ძირითადი სტატისტიკური მახასიათებლები, მ<sup>3</sup>/წმ

№	მდინარე-გასწორი	F, კმ <sup>2</sup>	h <sub>0</sub> , მმ	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>
1	მდ.ცხენისწყალი-სოფ.ლუჯი	506	1415	0.19	5.0C <sub>v</sub>

ნახაზი 2.1.4.9.2. მდ.ცხენისწყალი-სოფ.ლუჯის ჰ/ს სავაზაფხულო წყალმეტობის მაქსიმალური ხარჯების უზრუნველყოფის ემპირიული და ანალიტიკური მრუდები., Q<sub>cp</sub> = 99.0 მ<sup>3</sup>/წმ, C<sub>v</sub> = 0.28, C<sub>s</sub>=4.5C<sub>v</sub>



მიღებული პარამეტრების გამოყენებით გაანგარიშებულ იქნა მდ. ცხენისწყლის გაზაფხულის წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯი ცხენისწყალი 1 ჰესის გასწორში. გაანგარიშების შედეგები წარმოდგენილია ქვემოთ.

ცხრილი 2.1.4.9.5. საანგარიშო ფორმულის პარამეტრები

F, კმ <sup>2</sup>	K <sub>0</sub>	n	δ	δ <sub>1</sub>	δ <sub>2</sub>	h <sub>0</sub>	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub> /C <sub>v</sub>
144	0.0013	0.15	1.0	1.0	1.0	1415	0.29	4.5 C <sub>v</sub>

ცხრილი 2.1.4.9.6. λ კოეფიციენტის მნიშვნელობა, რომელიც ითვალისწინებს გაზაფხულის წყალმეტობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სტატისტიკური პარამეტრების უთანაბრობას

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. ცხენისწყალი 1 ჰესის გასწორში მდ. ცხენისწყლის გაზაფხულის წყალდიდობის წყლის საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯი და ჩამონადენის მოდულები

დახასიათება	უზრუნველყოფა, P %							
	0.1	0.5	1	2	3	5	10	25
Q მ <sup>3</sup> /წმ.	117	102	83.8	72.1	66.2	58.7	46.1	30.2
q მ <sup>3</sup> /წმ. კმ <sup>2</sup>	1.256	1.095	0.897	0.772	0.709	0.628	0.493	0.323

#### 2.1.4.10 წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნის მაქსიმალური ჩამონადენი

წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნა – საქართველოს წყლის რეჟიმის ერთ-ერთი ძირითადი ეტაპია, რომელიც ყალიბდება თოვლდნობის, წვიმების და გრუნტის წყლებისგან და ამ მიზეზით ჩვეულებრივ, შერეული კვება აქვს. საგაზაფხულო წყალმოვარდნის მოცულობა, სიდიდე, მაქსიმალური გამოსავალის დაწყება და დასრულება, ფორმირების ხასიათი განპირობებულია ატმოსფერული ნალექების რაოდენობით და ხასიათით, სითბური რეჟიმით, თოვლის საფარის სისქით, მისი წყალნაჯერობით, რელიეფის თავისებურებებით და ა.შ.

წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნა ძირითადად მარტის მესამე დეკადაში - აპრილის პირველ დეკადაში იწყება. საქართველოს რესპუბლიკის მდინარეების უმეტესობაში მაქსიმალური გამოსავალი შეინიშნება საგაზაფხულო წყალმოვარდნების პერიოდში და ხშირად ხდება სანაპირო ტერიტორიების, დასახლებული პუნქტების, ინფრასტრუქტურის და სასოფლო-სამეურნეო საძოვრების დატბორვის მიზეზი.

მოცემულ აუზში წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნის მაქსიმალური ჩამონადენის ჰიდროლოგიური მახასიათებლების დასადგენად ჰიდრომეტრულ დაკვირვებათა არარსებობის შემთხვევაში, შესაძლებელია რედუქციული ფორმულის გამოყენება.

#### განგარიშების მეთოდიკა:

საანგარიშო ფორმულა  $Q_{P\%}$  განსაზღვრისთვის მდინარე-ანალოგების არარსებობის დროს შემდეგი სახისაა:

$$Q_{P\%} = q_{200} (200/F)^n \delta_3 \delta_3 \lambda_{P\%} F,$$

$q_{200}$  – წყლის მაქსიმალური მყისიერი ხარჯის მოდული, P-იანი გადამეტების წლიური ალბათობით, რომელიც 1%-იანი უზრუნველყოფის ტოლია, როცა  $\delta = \delta_2 = 1$ , რომელიც დაყვანილია წყალშემკრების 200 კმ<sup>2</sup> ფართობზე, აიღება რეგიონული რუკებიდან, პარამეტრი  $q_{200} = 0.6$ ;

$n$  - 1% -იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯის მოდულის რედუქციის (შემცირების) ხარისხის მაჩვენებელი, მისი სიდიდე აუზისთვის მიიღება 0,20-ის ტოლად;

$\lambda_{P\%}$  — P=1% უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯებიდან სხვა უზრუნველყოფის მნიშვნელობაზე P < 25% გადამყვანი კოეფიციენტი; ინიშნება თანაფარდობის დადგენის საფუძველზე საკვლევ რაიონში ჰიდროლოგიურად შესწავლილი მდინარეების მონაცემების მიხედვით:

$$\lambda_{P\%} = Q_{P\%} / Q_{1\%}.$$

$\delta_3$  – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს  $q_{200}$  პარამეტრის ცვლილებას მთიან რეგიონებში წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლის ცვლილებასთან ერთად, [4]-ის თანახმად  $\delta_3 = 1,0$ .

ცხრილი 2.1.4.10.1. 1%-იანი უზრუნველყოფის წვიმების წყალმოვარდნის წყლის მაქსიმალური ხარჯის  $q_{200}$  მოდულის გაანგარიშება

N	მდინარე – გასწორი	F, კმ <sup>2</sup>	Q <sub>1%</sub> , მ <sup>3</sup> /წმ.	q <sub>1%</sub> , მ <sup>3</sup> /წმ. კმ <sup>2</sup>	q <sub>200</sub>
1.	მდ. ცხენისწყალი– საანგარიშო გასწორი	93.4	65.3	0.699	0.60

წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნის მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშება წყალალბების გასწორში:

მიღებული პარამეტრების გამოყენებით გაანგარიშებული იქნა თავსხმა წვიმის დროს წარმოქმნილი ჩამონადენის მაქსიმალური ხარჯები წყალალბების გასწორში. შედეგები წარმოდგენილია ქვემოთ.

ცხრილი 2.1.4.10.2. საანგარიშო ფორმულის პარამეტრები

F, კმ <sup>2</sup>	q <sub>200</sub>	n
93.4	0,60	0.2

ცხრილი 2.1.4.10.3. λ კოეფიციენტის მნიშვნელობა, რომელიც ითვალისწინებს ჩამონადენის შრისა და წვიმის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სტატისტიკური პარამეტრების უთანაბრობას

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. ცხენისწყალი 1 ჰესის გასწორში წვიმით გამოწვეული წყალმოვარდნების წყლის საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯი და ჩამონადენის მოდულები

დახასიათება	უზრუნველყოფა, P %
	0.1
Q მ <sup>3</sup> /წმ.	91.4
q მ <sup>3</sup> /წმ. კმ <sup>2</sup>	0.979

### 2.1.4.11 წყლის მინიმალური ხარჯები

ბოვადი:

წყალმცირობის პერიოდი არის წყლის მინიმალური ხარჯის პერიოდი, როდესაც ზედაპირული ჩამონადენი პრაქტიკულად არ არსებობს, რადგან დნობის ყველა პროცესი შეჩერებულია და მდინარეები გადადიან აქტიური გაცვლის ზონის გრუნტის (მინისქვეშა) წყლებით კვებაზე, რომლის დრენირება ხდება მდინარის კალაპოტით.

მონაცემები წყლის მინიმალური ხარჯის შესახებ საჭიროა როგორც მდინარის ჩამონადენის შესათვასებლად, ასევე წლიური ჩამონადენზე სამეურნეო ზემოქმედების ხარისხის დასადგენად.

მინიმალური ჩამონადენის ძირითადი საანგარიშო მახასიათებლები ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების შესაბამისად, რომლებიც პრაქტიკაში გამოიყენება საპროექტო ორგანიზაციების მიერ, არის საშუალო თვიური ანუ 30-დღიანი და საშუალო დღეღამური წყლის ხარჯები, რომლებიც, როგორც წესი, მითითებულ მდინარეზე აღინიშნება გარკვეულ პერიოდში – წყალმცირობის დროს (ოქტომბერი-თებერვალი). წყალშემკრები აუზის მნიშვნელოვანი სიმაღლის მქონე მთის მდინარეებზე წყალმცირობის პერიოდს შეიძლება მიეკუთვნოს ასევე მარტის თვე, როდესაც ძირითადად აღინიშნება წყლის მინიმალური ხარჯები, ხოლო დნობის



პროცესი მთებში წყალშემკრებ აუზში არ დაწყებულა. ამ პარაგრაფში მინიმალური ჩამონადენი განხილულია საშუალო დღიური და საშუალო თვიური მინიმუმების ჭრილში.

წყლის მინიმალური ხარჯების გაანგარიშების მეთოდის აღწერილობა:

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

ამ რედაქციის თანახმად, თავპირველად ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარეებისთვის 75%-იანი უზრუნველყოფის 10-დღიანი მინიმალური ჩამონადენი განისაზღვრება წლიური ჩამონადენის ნორმია და ბუნებრივი დარეგულირების ფ კოეფიციენტი მიხედვით, რომლებიც ირიბად ითვალისწინებენ წყალშემკრები აუზის მაკუმულირებელ უნარს. ამ დამოკიდებულების ანალიტიკურ გამოხატვას აქვს შემდეგი სახე:

$$m_{75\%} = M_0 \left( \frac{b}{1 - a \cdot \varphi} \right)^{\frac{1}{\lambda \cdot \mu \cdot \sigma^2}}$$

სადაც:

$m_{75\%}$  - ზაფხულ-შემოდგომის ან ზამთრის სეზონების 75%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალური ჩამონადენის მოდულია;

$a, b$  - რაიონული პარამეტრები, რომელთა მნიშვნელობები საკვლევი მონაკვეთისთვის ტოლია  $a_{ზფ-ო}=1.20$ ,  $b_{ზფ-ო}=0.035$ ,  $a_{ზმ}=1.07$ ,  $b_{ზმ}=0.055$ ;

$\varphi$  - მოცემული რაიონისთვის რიცხობრივად 0.55-ის ტოლია.

ცხრილში 2.1.4.11.1. მოცემულია გადამყვანი კოეფიციენტები სხვადასხვა უზრუნველყოფის ჩამონადენის მინიმალური მოდულების გასაანგარიშებლად.

*ცხრილი 2.1.4.11.1. გადამყვანი კოეფიციენტები  $\lambda P\%$  სხვადასხვა უზრუნველყოფის ჩამონადენის მინიმალური მოდულების გამოსათვლელად*

წყალმცირობის კოეფიციენტი	უზრუნველყოფა %%-ში						
	75	80	85	90	95	97	99
$K_{ზფ}$	1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
$K_{ზმ}$	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:

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, თავდაპირველად განისაზღვრა 75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენის მოდულები ზაფხულ-შემოდგომისა და ზამთრის წყალმცირობის პერიოდებში, შემდეგ 30 და 10-დღიანი მინიმალური მოდულები და ხარჯები, აგრეთვე სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალოდღიური მინიმალური ხარჯები. გაანგარიშების შედეგები მოყვანილია ცხრილში 2.1.4.11.2.

*ცხრილი 2.1.4.11.2. ზაფხულ-შემოდგომისა და ზამთრის წყალმცირების პერიოდის მინიმალური ჩამონადენი 24 საათის, 10 და 30 დღის განმავლობაში ცხენისწყალი 1 ჰესის საანგარიშო ვასწორში*

მახასიათებლები	უზრუნველყოფა %%-ში						
	75	80	85	90	95	97	99
$k_{ზაფხულ-შემოდგომის}$	1.00	0.95	0.86	0.80	0.68	0.58	0.50
$m_{10დღე}$	5.73	5.44	4.93	4.58	3.90	3.32	2.87
$Q_{10დღე}$	0.54	0.51	0.46	0.43	0.36	0.31	0.27

m30დღე	6.42	6.10	5.52	5.14	4.37	3.72	3.21
Q30დღე	0.60	0.57	0.52	0.48	0.41	0.35	0.30
mდღელამ.	5.28	5.02	4.54	4.22	3.59	3.06	2.64
Qდღელამ.							
kზამთრის	1.00	0.92	0.85	0.75	0.64	0.56	0.46
m10დღე	7.44	6.84	6.32	5.58	4.76	4.17	3.42
Q10დღე	0.69	0.64	0.59	0.52	0.44	0.39	0.32
m30დღე	8.04	7.40	6.83	6.03	5.15	4.50	3.70
Q30დღე	0.75	0.69	0.64	0.56	0.48	0.42	0.35
mდღელამ.	6.70	6.16	5.70	5.03	4.29	3.75	3.08
Qდღელამ.	0.63	0.58	0.53	0.47	0.40	0.35	0.29

#### 2.1.4.12 მყარი ჩამონადენი

##### ბოვადი:

ნატანის რაოდენობა, შეწონილი (ტივტივა) ნატანის შიდაწლიური განაწილება და მათი სიმსხო განისაზღვრება მდინარეების წყლის რეჟიმით, ნაკადის ჰიდრაულიკით და კონკრეტული მდინარის აუზისთვის დამახასიათებელი ფერდობული (სიბრტყითი) და კალაპოტური ეროზიის პირობებით. აღნიშნული საკითხის განხილვისას, უპირველეს ყოვლისა, ყურადღებას გავამახვილებთ მდინარეებში R ნატანის ხარჯების და მათი ფრაქციული შემადგენლობის ცვლილების ანალიზზე, რაც დამოკიდებულია წყლის Q ხარჯზე. მდინარე ცხენისწყალი და მისი შენაკადები მიეკუთვნება მდინარე რიონის აუზის მდინარეებს, რომლის რეჟიმი ყალიბდება დასავლეთ ამიერკავკასიის კონტინენტური კლიმატის პირობებში, გამოირჩევა წყალმოვარდნის რეჟიმით თოვლდნობისა და ინტენსიური თავსხმა წვიმების პერიოდში. ძირითადი ფაზები, რომლებიც ახასიათებს მდინარე ცხენისწყლის შიდაწლიურ რეჟიმს, არის გაზაფხულის წყალმეტობის, სტაბილური ზაფხულ-შემოდგომის წყალმცირობის და არასტაბილური ზამთრის წყალმცირობის პერიოდები.

ამასთან ბუნებრივია, რომ წყალმეტობის დასაწყისში, უპირველეს ყოვლისა, ფერდობებიდან მიეწოდება უფრო წვრილი გაშხეფილი მასალა, რომელიც ფერდობებზე წინა წლების ზაფხულისა და ზამთრის პერიოდებში წარმოიქმნა. წვრილმინის ფრაქციების ჩამორეცხვასთან და წყლის ჩამონადენის ზრდასთან ერთად, მდინარეს მიეწოდება უფრო მსხვილი მასალა, რომელიც წარმოიქმნება ღრმა ეროზიის შედეგად, როგორც თავად ფერდობების ფარგლებში, ასევე მათ ძირში ფორმირებულ დანალექებში. წყალმოვარდნის პიკის გავლისას, შეწონილი ნატანი ნაწილობრივ ილექება მოლექილი ჭალების საზღვრებში, მაგრამ ამავედროულად, გარკვეულწილად ივსება ხრამული და კალაპოტური ეროზიის შედეგად წარმოქმნილი ნატანის უფრო მსხვილი ნაწილაკებით.

საკვლევ რაიონში მყარი ნატანი შესწავლილ იქნა მდ.ცხენისწყალი-სოფ.რცხმელურის პუნქტში (1950-1975წ.წ.).

##### მყარი ჩამონადენის შეფასება:

წლიური ჯამური მყარი ნატანის დასადგენად წინასწარ განისაზღვრება შეწონილი (ტივტივა ანუ ატივანარებული) და ფსკერზე ნატაცებული ნატანის რაოდენობა. მყარი ჩამონადენი საანგარიშო გასწორში არ შესწავლილა, ამიტომ მყარი ჩამონადენი საანგარიშო გასწორში განისაზღვრა ანალოგის მიხედვით. ანალოგის სახით შეირჩა მდინარე ცხენისწყალი, რომელზეც მყარი



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. მდ. ცხენისწყლის წყლის შენონილი ნატანების საშუალო ხარჯი და სიმღვრივე დაკვირვების პერიოდისთვის

მდინარე - გასწორი	დახასი- ათება	თვეები												წე- ლი
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
მდ. ცხენის- წყალი - ს. რცხმელური	Q მ <sup>3</sup> /წმ.	18.7	20.4	31.1	92.4	143	126	92.6	62	47	48.3	34	26.50	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 <sup>3</sup>	32.1	54.0	77.5	465	886	689	1226	1024	433	260	85.4	101	444

მდ. ცხენისწყლით ჩამოტანილი ნატანების ჩამონადენი შესწავლილი არ არის. მდინარეებით ჩამოტანილი ნატანების ჩამონადენის უმნიშვნელო შესწავლის პირობებში, [7,8] თანახმად, მიახლოებითი შეფასებისთვის შესაძლებელია რეკომენდაცია გაუნით ჩამოტანილი და შენონილი ნატანების ჩამონადენის (წონის მიხედვით გამოვებში) თანათარღობის აუზის საშუალო სიმაღლე დამოკიდებულების გამოყენებას:

$$\frac{R_{\text{BH}}}{R_{\text{B3B}}} = 0.00019 H_{\text{cp}} - 0.04$$

სადაც,

$H_{\text{cp}}$  – აუზის საშუალო სიმაღლე.

სათავე კვანძის გასწორში ჩამოტანილი და შენონილი ნატანების ჯამური წლიური ჩამონადენი მრავალი წლისთვის მდ. ცხენისწყალზე შემადგენს 80.0 ათას მ<sup>3</sup>.

ცხენისწყალი 1 ჰესის საანგარიშო გასწორისთვის მყარი ჩამონადენის მახასიათებლები შეადგენს:

საშუალო სიმღვრივე	330 გ/მ <sup>3</sup>
შენონილი ნატანების საშუალო ხარჯი	2.55 კგ/წმ.
ფსკერული ნატანების საშუალო ხარჯი	1.09 კგ/წმ.
ნატანების საშუალოწლიური ჩამონადენი	80.0 ათასი მ <sup>3</sup>

### 2.1.4.13 ჰიდროლოგიური გაანგარიშებისას გამოყენებული ლიტერატურა

1. წყალსაცავების დაპროექტებისას ჰიდროლოგიური გაანგარიშების სახელმძღვანელო. - Л. Гидрометеоиздат. 1983г. 283с
2. საპროექტო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრის მეთოდოლოგიური რეკომენდაციები ჰიდრომეტრიული დაკვირვებების არასაკმარისი მონაცემების შემთხვევაში. - СПб. 2007. - 67 с.
3. ძირითადი საპროექტო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრა. СП 33-101-2003. - М.: Стройиздат. 2004. - 72 с.
4. საპროექტო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრის სახელმძღვანელო. - Л.: Гидрометеоиздат. 1984. - 444 с.
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. Л: Гидрометеоиздат. 1969.- 311с.

8. სსრკ ზედაპირული წყლების რესურსები, ტ. 9. ამიერკავკასია და დაღესტანი, გამოცემა 1. დასავლეთ ამიერკავკასია. Л: Гидрометеოиздат.1974.- 577с.
9. გ.გ. სვანიძე. საქართველოს განახლებადი ენერგორესურსები: ჰელიო, ქარისა და ჰიდროენერგეტიული რესურსები; სსრკ სახელმწიფო კომიტეტი, ამიერკავკასიის რეგიონის ჰიდრომეტეოროლოგიისა და ბუნებრივი გარემოს კონტროლის საკითხებში - 1987. - 173с.
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 დერეფანი გადის ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბანი „სვანეთი-რაჭა“-ს (კოდი: GE0000059) საზღვრის სიახლოვეს: უმოკლესი მანძილი სადანწეო მილსადენის დერეფნიდან შეადგენს 1,4 კმ-ს. სათავე ნაგებობის განთავსების უბნიდან დაცილების მანძილი 3,0 კმ-ზე მეტია, ხოლო სააგრეგატო შენობის განთავსების ადგილიდან - 2,4 კმ.

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 პაბიტატის 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 მუაჟა 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 აწვეისას სველდება;
- G1.6 წიფლნარი;
- 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 მუაჟა შედგენილობით;
- H2.4. მთის შუა სარტყლის კირქვიანი ნაშალები: ნემორალური ზონის, მაღალი სიმაღლეებისა და ძლიერი დახრილობის კირქვიანი ნაშალები, ძირითადად იშვიათი, არამდგრადი მცენარეულობით. ალპებში, კავკასიასა და პირინეებში;
- H2.5 ცხელი (სამხრეთ) ექსპოზიციის ნაშალები მუაჟა 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>	ხაესი
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>Hieraaetus pennatus</i>	ჩია არწივი
I	1042	<i>Leucorrhinia 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 ფრთაგრძელი
M	1307	<i>Myotis blythii</i>	ყურწვეტა მლამიობი
M	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	სამფერი მლამიობი
I	4039	<i>Nymphalis vaualbum</i>	ჰეპელა
B	A094	<i>Pandion haliaetus</i>	შაკი
B	A072	<i>Pernis apivorus</i>	კრაზანაჭამია (ირაო)
B	A346	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	წითელნისკარტა 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>	მალალი 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 განისაზღვრისთვის 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 10x10მ<sup>2</sup> ზომის ნაკვეთს, ხოლო ბუჩქნარებში, მდელოს და სანაპიროს ჰაბიტატებში სანიმუშო წერტილის ფართობი შეადგენდა 5x5მ<sup>2</sup>.

### ზოგადი მიმოხილვა:

რაჭა-ლეჩხუმი-ქვემო სვანეთის მთელი ტერიტორია მიეკუთვნება კოლხეთის ბოტანიკურ-გეოგრაფიულ პროვინციას, კერძოდ, შავი ზღვის აღმოსავლეთ აუზს. აქ მკვეთრად გამოხატული მცენარეული საფარის კოლხური ტიპი. ეს უპირველესად გულისხმობს აბსოლუტური სიმაღლის ზრდის შესაბამისად ფოთოლმცვივანი (მუხნარ- რცხილნარებისა და წიფლნარების) ტყეების შეცვლას წიფლნარ-მუქწინვიანებით, 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 (მღიერებისა 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 წიფელთან ერთად გვხვდება ისეთი ძვირფასი სახეობის ხემცენარეები, როგორიც არის მუხა, წაბლი, იფანი, ნეკერჩხალი, ცაცხვი, ბალამწარა, ჰანტა, მაჟალო და სხვა. წიფლნარები 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 წიფლნარების სიჭარბით წარმოდგენილია ზ.დ. 800 - 1550 მ-მდე, ზოგან უფრო მაღლაც. ძირითად ტყეშემქმნელი ჯიშს აქ წარმოადგენს აღმოსავლური წიფელი, რომელიც მონოლომინანტურ 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 ნაბლი, კავკასიური სოჭი, აღმოსავლური ნაძვი, გვხვდება აგრეთვე თუთა, ვერხვი, შინდანწლა, აკაცია. ქვეტყეში გვხვდება მაცვალი, მალალი მოცვი, ჩვეულებრივი თხილი, დათვისთხილა, წყავი, ბაძვი და სხვ. საშუალო მთის ტყეები მუქწიწვიანებითა და წიფლნარ-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 წიფლნარებისთვის დამახასიათებელი ხემცენარეებიც. ძირითადი მცენარეული ფორმაციებია: წიფლნარ-სოჭნარები, ნაძვნარ-სოჭნარები, წიფლნარ-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: ბაძვი, შქერი, წყავი, და სხვა. კარსტულ ქვაბულში შქერი გაუვალ ბარდებს - „შქერიანს“ ქმნის. საწალიკის მთის მიდამოებისთვის დამახასიათებელია ნაბლი და ურთხელი, რომელიც ზღვის დონიდან 1600 მ-მდე ქმნის ურთხელ-ნაბლის ტყეებს. კარბონატულ სუბსტრატზე ტყეშემქმნელ ჯიშთა შორის მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ფიჭვიც. აქ ტყეები ღარიბია კოლხური ელემენტებით, რომელთა ადგილიც უფრო ქსეროფიტულ სახეობებს უკავია.

### წინასწარი საველე კვლევის შედეგები:

წინასწარი კვლევის შედეგად საპროექტო ცხენისწყალი 1 ჰესის განთავსების ღერეფანში ზურმუხტის ქსელის უბანი „სვანეთი-რაჭა“-სთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატებიდან გამოვლინდა 5 ტიპის ჰაბიტატი:

1. C3.55 მდინარისპირების კენჭოვანი საფარი მეჩხერი მცენარეულობით;
2. C3.62 მდინარის კენჭოვანი ნაპირები მცენარეულ საფარს მოკლებული;
3. G1.21 მდინარისპირა Fraxinus – Alnus-ის ტყე, რომელიც მხოლოდ წყლის დონის აწევისას სველდება;
4. G3.17 ბალკანურ-პონტორი სოჭნარები;
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. რელიეფის გამო ჰაბიტატები წარმოდგენილია მცირე ფრაგმენტების სახით (იხ. სურათები 2.1.5.2.1.).

*სურათები 2.1.5.2.1.*



საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული  
3.62 ტიპის ჰაბიტატი: მდინარის კენჭოვანი ნაპირები  
მცენარეულ საფარს მოკლებული



საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული C3.55  
მდინარისპირების კენჭოვანი საფარი მეჩხერი  
მცენარეულობით

G1.21 მდინარისპირა *Fraxinus* – *Alnus*-ის ტყე, რომელიც მხოლოდ წყლის დონის ანევისას სველდება: აღნიშნული ჰაბიტატი გვხვდება შუა ევროპისა და ჩრდილოეთ იბერიის ნახევარკუნძულის დაბლობისა და ბორცვიანების, მდინარეთა *Fraxinus excelsior*-ს და *Alnus glutinosa*-ს, ზოგჯერ *Alnus incana*-ს ჭალის ტყეებიან ადგილებზე, რომლებიც პერიოდულად იტბორება მდინარეში წყლის დონის ყოველწლიური სემონური მომატებისას. ამ ჰაბიტატის ტიპს ვხვდებით საქართველოს მრავალი მდინარის მიმდებარედ, რომელსაც გააჩნია სწრაფი რეაბილიტაციის უნარი. აღნიშნული ჰაბიტატი ცხენისწყალი 1 ჰესის დერეფნის არაერთ უბანზე გვხვდება. ისინი წარმოდგენილია *Alnus barbata* -ს დომინირებით (იხ. სურათი 2.1.5.2.2.). წინასწარი კვლევისას ამ ტიპის ჰაბიტატი შედარებით გამოხატულია შემდეგ მონაკვეთებზე:

- მილსადენის საწყისი მონაკვეთის დერეფანში (სათავე ნაგებობიდან დაახლოებით 350 მ სიგრძის მონაკვეთზე). მიახლოებითი კოორდინატები: X – 356028; Y – 4742238;
  - მილსადენის დერეფნის შუა მონაკვეთზე. მიახლოებითი კოორდინატები: X – 355611; Y – 4741992; X – 354148; Y – 4741851; X – 353625; Y – 4741587; X – 352548; Y – 4741669; X – 351483; Y – 4741878 და X – 350061; Y – 4742469;
  - ჰესის სააგრეგატო შენობის განთავსების არეალში - X – 349212; Y – 4742669.
- მდინარისპირა ტყის ჰაბიტატები ასევე გვხვდება სანაყაროს უბნების გარკვეულ ნაწილზე.

სურათი 2.1.5.2.2. G1.21 მდინარისპირა *Fraxinus* – *Alnus*-ის ტყე, რომელიც მხოლოდ წყლის დონის ანევისას სველდება



G3.17 ბალკანურ-პონტური სოჭნარები წარმოადგენს ტყის ჰაბიტატს, რომელიც ასევე ბერნის კონვენციის მე-4 რეზოლუციით არის დაცული. სოჭნარები საპროექტო ტერიტორიაზე



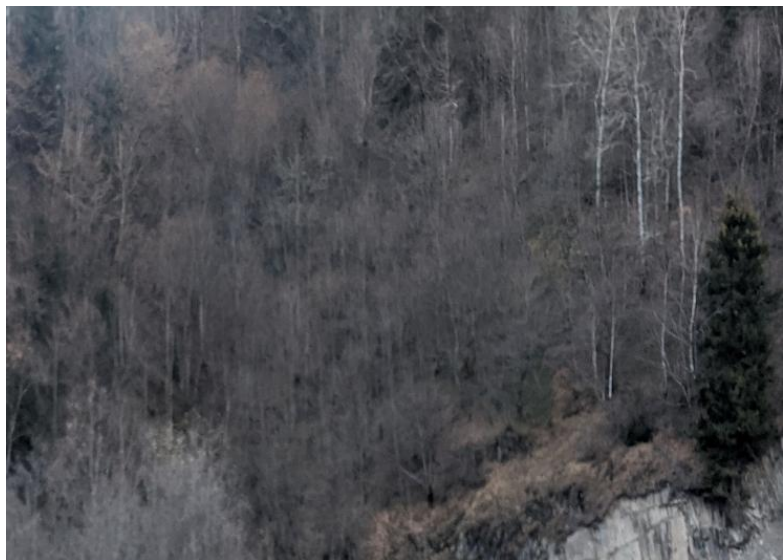
წარმოდგენილია ფრაგმენტულად, ძირითადად გვხვდება ჩრდილოეთ ფერდობებზე (იხ. სურათი 2.1.5.2.3.), რომელთა ათვისება პროექტით არ არის გათვალისწინებული. თუმცა ცალკეულ უბნებზე (განსაკუთრებით ცხენისწყლის შენაკადების გადაკვეთის ადგილებში) ფერდობებზე გამაგრებითი ღონისძიებების შესრულების შედეგად შესაძლებელია მცირე უბნები მოექცნენ ზემოქმედების ქვეშ.

სურათი 2.1.5.2.3. G3.17 ბალკანურ-პონტოური სოჭნარები საპროექტო ღერეფნის მიმდებარედ



G1.6 წიფლნარი ჰაბიტატი: ამ ჰაბიტატის ტიპს ვხვდებით საქართველოს ტყეების უმეტეს ადგილას. საპროექტო ღერეფანში, მდინარის მიმდებარე ხეობები უმეტესწილად წიფლნარი ტყეებითაა წარმოდგენილი, სადაც ფრაგმენტულად შეჩვეულია წიწვოვანი მცენარეები: აღმოსავლური ნაძვი *Picea orientalis* და კავკასიური სოჭი *Abies nordmanniana*. ისევე როგორც G3.17 ჰაბიტატის შემთხვევაში წიფლნარი ჰაბიტატებიც მინიმალურად ექცევა საპროექტო ღერეფნის საზღვრებში (მხოლოდ იმ უბნებში, სადაც ახლოს ჩამოდის მდინარის სანაპიროსთან) (იხ. სურათი 2.1.5.2.4.).

სურათი 2.1.5.2.4. G1.6 წიფლნარი ჰაბიტატი საპროექტო ღერეფნის მიმდებარედ



სტანდარტული მონაცემთა ფორმის მიხედვით 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*.

აგრიმონია - *Agrimonia pilosa* წარმოადგენს ბალახოვან მცენარეს, რომლის ძირითად საარსებო გარემოსაც წარმოადგენს მდელო, ე.წ. ტყის ფანჯრები და გზისპირები. კვლევისას საპროექტო ტერიტორიის ღრეფანში ნანახი იქნა აგრიმონიას რამდენიმე ეგზემპლარი.

ხავსი - *Dicranum viride* წარმოადგენს ხავსს, რომელიც 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.

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.

წინასწარი კვლევის დროს საპროექტო ტერიტორიებზე და მის მიმდებარედ არ შეგხვედრია საქართველოს „წითელი ნუსხით“ დაცული მცენარეთა სახეობები. თუმცა გამორიცხული არ არის გაზაფხულზე დაგეგმილი დეტალური კვლევის დროს გამოვლინდეს ჩვეულებრივი წაბლი *Castanea sativa* (ეს სახეობა შეგხვდა მდ. ცხენისწყლის შენაკადის - მდ. ზესხოს ხეობაში). წინასწარი შეფასებით აღნიშნული სახეობის მხოლოდ ერთეული ეგზემპლარები შეიძლება მოექცეს ზემოქმედების ქვეშ. გასათვალისწინებელია მაღალი დაცვის სტატუსის მქონე 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.	სოჭი	<i>Abies nordmanniana</i>	LC	
2.	ეშმაკის ქოში	<i>Aconitum nasutum</i>	NT	
3.	ხემყრალა	<i>Ailanthus altissima</i>		
4.	აიუგა	<i>Ajuga reptans</i>	LC	
5.	კავკასიური მარმუჭი	<i>Alchemilla caucasica</i>		
6.	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.	მთის პიტნა	<i>Calamintha grandiflora</i>		
14.	მაჩიტა	<i>Campanula latifolia</i>		
15.	ისლი (ელუსამელა)	<i>Carex pendula</i>	LC	



16.	რცხილა	<i>Carpinus betulus</i>	LC	
17.	სვანური ნარი	<i>Cirsium svaneticum</i>		
18.	მოპიტნაო	<i>Clinopodium vulgare</i>		
19.	ყვავისფერჩხილა	<i>Coronilla varia</i>	LC	
20.	ორქიდეა	<i>Dactylorhiza euxina</i>	NT	
21.	ტყის ბოლოკა	<i>Dentaria bulbifera</i>		
22.	მთის ჩაღუნა	<i>Dryopteris filix-mas</i>	LC	
23.	რძიანა	<i>Euphorbia macroceras</i>		
24.	წიფელი	<i>Fagus orientalis</i>	LC	
25.	ტყის წივანა	<i>Festuca drymeja</i>		
26.	ტყის მარწყვი	<i>Fragaria vesca</i>	LC	
27.	ენდრონიკა	<i>Galium odoratum</i>	LC	
28.	ნაღველა	<i>Gentiana schistocalyx</i>		
29.	ნემსინვერა	<i>Geranium robertianum</i>		
30.	ნიგვზისძირა	<i>Geum urbanum</i>	LC	
31.	კოლხური სურო	<i>Hedera colchica</i>		
32.	სურო	<i>Hedera helix</i>	LC	
33.	დიყი	<i>Heracleum sosnowskyi</i>		
34.		<i>Hydrocotyle ramiflora</i>		
35.	ისლურა	<i>Luzula sylvatica</i>		
36.		<i>Mycelis muralis</i>	LC	
37.	კატაპიტნა	<i>Nepeta grandiflora</i>		
38.	მჟაველა	<i>Oxalis acetosella</i>		
39.	ხახია	<i>Pachyphragma macrophyllum</i>		
40.	ხარისთვალა	<i>Paris quadrifolia</i>	LC	
41.	ბუერა	<i>Petasites albus</i>	LC	
42.	ნაძვი	<i>Picea orientalis</i>	LC	
43.	თივაქასრა	<i>Poa nemoralis</i>		
44.	თივაქასრა	<i>Poa pratensis</i>	LC	
45.	მატიტელა	<i>Polygonum petiolatum</i>		
46.	თეთრი ვერხვი	<i>Populus alba</i>		
47.	მარწყვაბალახა	<i>Potentilla elatior</i>		
48.		<i>Prenanthes purpurea</i>		
49.	გობისცხვირა	<i>Prunella vulgaris</i>	LC	
50.	იელი	<i>Rhododendron luteum</i>	LC	
51.	მაყვალა	<i>Rubus anatolicus</i>		
52.	მაყვალა	<i>Rubus sp.</i>		
53.	ტირიფი	<i>Salix alba</i>	LC	
54.	მღვნალი	<i>Salix caprea</i>	LC	
55.	სალბი	<i>Salvia glutinosa</i>		
56.	ანწლი	<i>Sambucus ebulus</i>	LC	
57.	დიდგულა	<i>Sambucus nigra</i>	LC	
58.	ქრისტესბეჭედა	<i>Sanicula europaea</i>	LC	
59.	კლდისდუმა	<i>Sedum gracile</i>		
60.	კლდისდუმა	<i>Sedum stoloniferum</i>		
61.	თავყვითელა	<i>Senecio propinquus</i>		
62.	ჭყიპანტა	<i>Silene italica</i>		
63.	ჭნავი	<i>Sorbus caucasigena</i>		

64.	ქართული ზამბახი	<i>Swertia iberica</i>	LC	
65.	ბექქონდარა	<i>Thymus grossheimii</i>		
66.	ჭინჭარი	<i>Urtica dioica</i>	LC	
67.	ვერონიკა	<i>Veronica beccabunga</i>	LC	
68.	ვერონიკა	<i>Veronica gentianoides</i>		
69.	ძახველი	<i>Viburnum opulus</i>	LC	
70.	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 არამარტო ცხენისწყალი 1 ჰესის პროექტის განლაგების არეალი, არამედ მდინარეების ზესხოს და ყორულდაშის ხეობების დიდი ნაწილი. ეს არეალი წარმოადგენს განსახილველი ჰესის გარდა, რევიონში დაგეგმილი კიდევ ორი ჰიდროენერგეტიკული პროექტის (ზესხო 1 ჰესის და ზესხო 2 ჰესის) განლაგების ტერიტორიებს (იხ. ნახაზი 2.1.7.5.1.). ჩაითვალია, 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.

**ძუძუმწოვრები** – კვლევა მოიცავდა უშუალო შეხვედრიანობას, ნაკვალევის, ექსკრემენტის, სოროების, ფულუროებისა და ბუნაგების აღმოჩენას. მსხვილი ძუძუმწოვრების 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, მითვებული მენობები.

**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 თვალყურდებოდა საპროექტო დერეფანში მოქცეული გუბურები და მცირე ზომის ტბორები.

**ფოტოხაფანგები:** კვლევის პროცესში მნიშვნელოვანი ადგილი ეკავა ფოტოხაფანგებით ინფორმაციის მოპოვებას. აქედან გამომდინარე სავსე გასვლების დროს შესაბამის ადგილებზე დამონტაჟდა საკმაოდ მაღალი რეზოლუციის მქონე კამერები, რომლებსაც გააჩნიათ შავ-თეთრი რეჟიმი ღამის გადაღებისთვის. კამერას შეუძლია ნებისმიერი მოძრაობის დაფიქსირება 120<sup>0</sup>-ინი ხედით. კამერების განლაგების ადგილების შერჩევისას 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 დასული) 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 მგრძობიანობა და ნებისმიერ გარეშე მოძრაობაზე აქვს შესაძლებლობა გადაიღოს რამდენიმე სურათი. შესაბამისად მისი არასწორ ადგილზე დამონტაჟების შემთხვევაში კამერას სწრაფად ამოეწურება თავისი შესაძლებლობა და გართულდება 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 გომბეშო, ვასაკა, ბაყაყი, ანკარა, მცურავი, ბობმეჭა, სპილენძა, კლდისა და დერიუგინის ხვლიკები. ხელფრთიანებიდან არის ღამურები (კომანი და ნათეზიუსის კომანი), უღვაშა მღამიობი, 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, სვაგი, ორბი, შევარდენი და თეთრკუდა არწივი. მდინარეებში გავრცელებულია კალმახი.

## წინასწარი სავსე 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 სამუშაოებს, რაც მნიშვნელოვანი შემანუხებელი

ფაქტორია და მეორე მხრივ კვლევის არცთუ სახარბიელო 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.

**ქუჩუმნოვრები:**

საპროექტო დერეფნის კვლევამ აჩვენა, რომ ქუჩუმნოვრების თვალსაზრისით საპროექტო ტერიტორია არ გამოირჩევა მაღალი მრავალფეროვნებით. საკვლევი ტერიტორიის ნაწილი ზურმუხტის ქსელის უბანი „სვანეთი-რაჭა“-ს საზღვრებში. ტერიტორიის კვლევისას ნანახი იქნა ორი მსხვილი ქუჩუმნოვარის - 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 ხელფართიანებისთვის. საკვლევ 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 ნაკვების მიმდებარე ტერიტორიაზე



სურათი 2.1.5.3.2. მურა დათვის ნაკვალევი მდ. ზესხოს ხეობაში



მიუხედავად იმისა, რომ მოცემული კვლევის დროს დამადასტურებელი ნიმუშები არ გამოვლენილა, ლანდშაფტური კუთვნილებიდან გამომდინარე საკმაოდ მაღალია ისეთი ძუძუმწოვრების შეხვედრილობის ალბათობა, როგორცაა 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 სავლეთ 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	ნავი	<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 არამტაცებელი ფრინველები. საველე 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 საველე კვლევის დროს დაფიქსირებული ფრინველები

	ქართული სახელწოდება	ლათინური სახელწოდება	Georgia	IUCN	RLG
1	დიდი წივნივა	<i>Parus major</i>	YR-R	LC	-
2	მცირე წივნივა	<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 ნახა: ბოხმეჭა *Anguilla 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). აღნიშულიდან გამომდინარე, წინასწარმა იქთიოლოგიურმა კვლევამ მოიცვა როგორც განსახილველი ცხენისწყალი 1 ჰესის პროექტის, ასევე ამავე არეალში დაგეგმილი ანალოგიური ჰიდროენერგეტიკული პროექტების (ზესხო 1 ჰესი და ზესხო 2 ჰესი) დერეფნები.

ვიზუალური აუდიტი გულისხმობს იქთიოფაუნის ცალკეული სახეობებისათვის წყლის ჰაბიტატის იდენტიფიცირებას (საკვლევი მდინარის ზოგადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლები, ჰაბიტატის ჰიფსომეტრია, რელიეფი, მდინარის ფსკერის ჰიფსომეტრია, 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 მოხინაღრე სახეობების თეორიული იდენტიფიცირება. წინასწარი შეფასების შემოთავაზებული მეთოდი აქტიურად გამოიყენება მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში.

თევზჭერა განხორციელდა 4 ძირითად ლოკაციაზე : ზესხო-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 თევზჭასაჭერი აღჭურვილობის გამოყენება სამეცნიერო კვლევებისთვის დასაშვებია, თუ დასაბუთებულია სპეციფიკური ტიპის ელექტრო მონწყობილობების (ელექტროთევზმომზიდი მონწყობილობა, რომელიც ზიანს არ აყენებს თევზს) გამოყენების საჭიროება და ასევე, კონკრეტული ტიპის ელექტრო აღჭურვილობის გამოყენების უსაფრთხოება და წარმოდგენილია მისი აღწერა. 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.

იქთიოფაუნის 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 შეიძლება მოახდინოს აქ დაგეგმილი ჰიდროენერგეტიკული პროექტების განხორციელებამ თევზების პოპულაციაზე, გავრცელებაზე და სხვ; ასევე შემდგომი კვლევების სტრატეგიის და ამოცანების დასახვა.

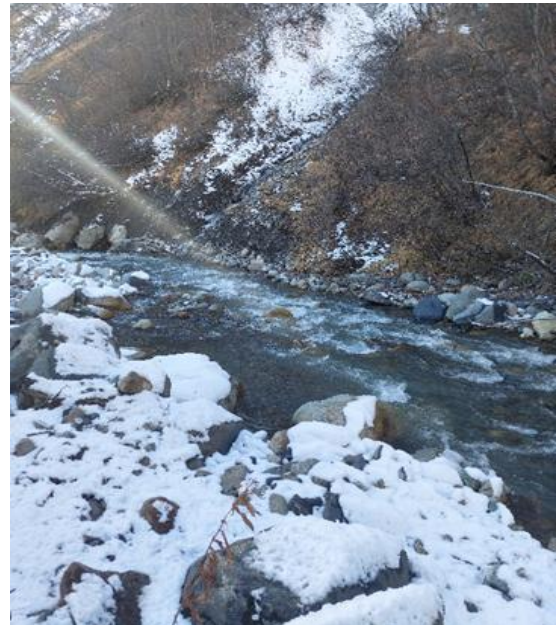
აღსანიშნავია, რომ განსახილველი მდინარეები წარმოადგენს ხელსაყრელ ჰაბიტატებს მდინარის კალმახისთვის. აღნიშნული მდინარეებისთვის დამახასიათებელია, ჩქარი დინება, ჟანგბადით მდიდარი წყალი, ლოდების და ქვა-ხრემის სუბსტრატი (იხ. სურათები 2.1.5.4.1.). მათგან, მდ. ზესხო და მდ. ყორულდაში თითქმის მსგავსი ტიპის მთის 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 ხრემის 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 განაპირობებს არსებულ ტერიტორიაზე წარმოდგენილმა ფაუნის სახეობებმა და მნიშვნელოვანმა ჰაბიტატებმა.

*სურათები 2.1.5.4.1. ტიპური წყლის ჰაბიტატები საკვლევი 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, იეთიოლოგიური საველე სამუშაოები ჩავატარეთ რამდენიმე ლოკაციაზე. პირველ საკვლევ წერტილზე (მდ. ყორულდაში) თევზჭერა განხორციელდა ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების ზონაში 2021 წლის 12 ნოემბერს, 13:30 დან 14:10 საათამდე შუაღელში. 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 შუაღელში და მეოთხე მცდელობა მდინარე ცხენისწყალზე 17:00 დან 17:40 საათამდე პერიოდში. სულ თითოეულ საკვლევ წერტილზე შესწავლილი იქნა მდინარის 150 დან 300 მეტრამდე სიგრძის მონაკვეთი.

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

მესამე საკვლევ წერტილზე, 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 დასახელებულია. 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 მოწყვლადი (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 - უანგზადით გაჯერებული წყალი, საკვები ბაზის სიმცირე, კალმახის მაღალი სიმჭიდროვე).

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.

#### 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 საკვლევ 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 გამორიცხავს მათ მოხვედრას პროექტის

არეალში, რადგან ამ ეტაპისთვის მდინარეებზე არ არსებობს სერიოზული ბარიერები, რაც ხელს შეუშლიდა თევზების მიგრაციას. კალმახის არარსებობა მდინარის ზემო წელში ჩვენი აზრით გამოწვეულია იმ ფაქტით, რომ მთის მდინარეებში ზღვის დონიდან მაღალ სიმაღლეზე (1800 მ +) მცხოვრები კალმახები უფრო ადრე ქვირილობენ და ტემპერატურის კლებასთან ერთად ბრუნდებიან მთავარ მდინარეში (ცხენისწყალი). გარდა ამისა, გასათვალისწინებელია გარკვეული ანთროპოგენური ფაქტორი (გზის მიმდინარე სამუშაოები).

შემდგომი კვლევები და მონიტორინგი სხვადასხვა სეზონებზე მნიშვნელოვანი იქნება კალმახის პოპულაციების მდგომარეობის უკეთ შესწავლის და აგრეთვე დაგეგმილი დამბების გავლენის შეფასებისთვის, მდინარეებში ზესხობი, ყოვლადაშში 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 ნიადაგებია ნარმოდგენილი, რომელიც გამოყენებულია მინათმოქმედებისათვის (მემინდვრეობა, 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. ჰიუსომეტრიულად უფრო მაღლა კი გავრცელებულია ძლიერ ჩამორეცხილი და დეგრადირებული ნიადაგები გაშიშვლებული დედაქანით. აღნიშნული ტიპის ნიადაგები მიეკუთვნებიან როგორც ტყის ისე მთის ალპური მდელოების ნიადაგების ჯგუფს.

უშუალოდ ცხენისწყალი 1 ჰესის განთავსების დერეფანში ნარმოდგენილია ტყის ტიპის ნიადაგები. 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 კმ<sup>2</sup>.

საპროექტო ცხენისწყალი 1 ჰესის ინფრასტრუქტურა განლაგდება მუნიციპალუტეტის აღმოსავლეთ ნაწილში, კერძოდ ჩიხარემის თემის ადმინისტრაციულ საზღვრებში. ჩიხარემის თემი აერთიანებს შემდეგ სოფლებს: ახალშენი, ბენიერი, ლაშხარაში, მარგვიში, მახაში, მეღე, ნაცული, ღობი, შკედი.

### 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 უკიდურესად ნეგატიურია ჩიხარემის თემში, რომლის შემადგენლობაში შემაჯავლი სოფლები პრაქტიკულად სრულიად დასულია მუდმივი მაცხოვრებლებისგან. ცხრილში 2.1.7.2.2. წარმოდგენილია მოსახლეობის რიცხოვნობა საპროექტო დერეფნის მიმდებარედ არსებულ დასახლებულ პუნქტებში, 2002 და 2014 წლის საყოველთაო აღწერების მიხედვით.

*ცხრილი 2.1.7.2.2. მოსახლეობის მაჩვენებელი საპროექტო დერეფნის მიმდებარე სოფლებში, კაცი*

სოფელი	მოსახლეობის რაოდენობა, კაცი		
	2002 წლის აღწერის მიხედვით	2014 წლის აღწერის მიხედვით	დინამიკა
ჩიხარეში	318	158	-160
ახალშენი	98	15	-83
ბენიერი	17	2	-15
ლაშხარაში	37	17	-20
მარგვიში	50	22	-28
მახაში	3	0	-3
მელე	231	116	-115
ნაცული	82	61	-21
ლობი	13	1	-12
შკედი	341	140	-201

კატასტროფული დემოგრაფიული პირობების 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: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 გარეთ	16,9	15,1
უმუშევრობის დონე, პროცენტი	<b>34,4</b>	<b>31,9</b>
სამუშაო ძალის მონაწილეობის (აქტიურობის) დონე, პროცენტი	<b>37,6</b>	<b>41,6</b>
დასაქმების დონე, პროცენტი	<b>24,7</b>	<b>28,3</b>

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 ადამიანია 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 მცირემნიშვნისაა. გარდა ამისა, რელიეფისა და სხვა ფაქტორების გამო, იგი გამოირჩევა ფართობების ფრაგმენტაციით, რაც ძალზე ართულებს მეურნეობების გამსხვილებას.

კომლების უმრავლესობას საკუთრებაში 1,25 ჰექტარზე ნაკლები მიწა აქვს. რეგიონის ერთ-ერთი პრობლემაა აუთვისებელი სავარგულები - სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული და მიტოვებული გაბუჩქებულ-გაუხეშებულ-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 (ჩიხარემის თემში) სოფლის მეურნეობის განვითარების ხარისხი ძალზედ დაბალია. ძირითადად უნდა გამოიყოს მეცხოველეობა. ამ არეალში არსებული მცირე ფართობის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები ძირითადად სათიბ-საძოვარი ტიპისაა. საერთო ჯამში არსებული მცირემნიშვნისაა, 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 1 ჰესი**, დადგმული სიმძლავრით 20,3 მგვტ და წყლის საანგარიშო ხარჯით 8,8 მ<sup>3</sup>/წმ. გათვალისწინებულია ორი სათავე ნაგებობა - მდ. ზესხოზე და მდ. ყორულდაშზე, შესაბამისად ზ.დ. 1750 და 1870 მ ნიშნულებზე. სათავე კვანძები ანალოგიური კონსტრუქციისა და თოთოეული წარმოდგენს შემდეგი ნაგებობების ერთობლიობას: წყალსაგდები დამბა, წყალმიმღები, სალექარი და თევზსავალი. სადანწნეო მილსადენები გაივლის მდინარეების ზესხოს და ყორულდაშის მარცხენა სანაპიროებზე. ზესხოს სადანწნეო-დერივაციის სიგრძე  $\approx 3,1$  კმ, ხოლო ყორულდაშის - 5,3 კმ-ია. ჰესის საავრეგატო შენობა განლაგდება ზესხო და ყორულდაში შესართავთან, მდ. ყორულდაშზე არსებული საავტომობილო ხიდის მომიჯნავედ. გეგმაში ჰესის შენობის ზომებია 42,0x12,5 მ. შენობაში დამონტაჟდება 4 ჰიდროავრეგატი. წყალგამყვანი არხის საშუალებით ჰიდროავრეგატების მიერ გამოყენებული წყალი ჩაედინება მდ. ზესხოში. პროექტს ეყოლება იგივე ინვესტორი და სამშენებლო სამუშაოები დიდი ალბათობით განსახილველი ცხენისწყალი 1 ჰესის პროექტის პარალელურად წარიმართება;
- **ზესხო 2 ჰესი**, დადგმული სიმძლავრით 6,98 მგვტ და დწყლის საანგარიშო ხარჯით 9.0 მ<sup>3</sup>/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  $\approx 5$  კმ-ია. ჰესის სააგრეგატო შენობა განლაგდება მდინარეების ზესხო და ცხენისწყალის შესართავთან ჭალისზედა ტერასაზე, მდ. ზესხოზე არსებული საავტომობილო ხიდის და განსახილველი ცხენისწყალი 1 ჰესის სააგრეგატო შენობის მომიჯნავედ. ჰესის შენობის ზომებია 25.0 x 12.0 მ. შენობაში დამონტაჟდება 2 ჰიდროაგრეგატი ციციხვისებური ტიპის ტურბინებით. წყალგამყვანი არხის საშუალებით ჰიდროაგრეგატების მიერ გამოყენებული წყალი ჩაედინება მდ. ცხენისწყალში. პროექტს ეყოლება იგივე ინვესტორი და სამშენებლო სამუშაოები დიდი ალბათობით განსახილველი ცხენისწყალი 1 ჰესის პროექტის პარალელურად წარიმართება.

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 ჯარათისა 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 სახიფათო ნარჩენების სარკოფაგები, რისთვისაც 2018 წლიდან დაიწყო შესაბამისი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების პროცედურა. 2019 წელს მომზადებული გარემოსდაცვითი სკოპინგის ანგარიშის მიხედვით სახიფათო 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 სახიფათო ნარჩენები. ცანა 1-ის და ცანა 2-ის ლოკაციები საპროექტო ცხენისწყალი 1 ჰესის სააგრეგატო შენობის განლაგების ადგილიდან დაშორებულია დაახლოებით 4 კმ მანძილით. არსებული ინფორმაციით დაბინძურების გარკვეული კვალი აღინიშნება სოფ. ყორულდაშთან არსებულ სამთო კომბინატის ნანგრევებთან (ლოკაცია - ცანა 3).

ზემოთ ჩამოთვლილი ობიექტების ურთიერთგანლაგება მოცემულია ნახაზზე 2.1.7.5.1.

*ნახაზი 2.1.7.5.1. საკვლევ არეალში არსებული და დაგეგმილი ობიექტების ურთიერთგანლაგება*



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

### 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, ერთნაგიანი 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), ძულარემის და ალაიდაბის (აღრეული შუასაუკუნეების) ციხედარბაზები, ჩიხარემის, ყანსავ ყიფიანის ციხე-კოშკები და ლეთოდი და სხვ.

წინასწარი გარემოსდაცვითი აუდიტის მიხედვით ცხენისწყალი 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**

როგორც აღინიშნა, ცხენისწყალი 1 ჰესის საპროექტო დერეფანი დიდი მანძილებით არის დაშორებული საცხოვრებელი ზონებიდან. მიუხედავად ამისა, საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის ინიციატივით დაიგეგმა და შედგა უახლოესი დასახლებული პუნქტების (ჩიხარემის თემის სოფლები ჩიხარეში და მელე) 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, მილსადენის 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.

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 წინასწარი შეხვედრები*





## **2.2 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის ფიზიკური მახასიათებლების შესახებ<sup>3</sup>**

### **2.2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების აღწერა**

პროექტი ითვალისწინებს მდინარის ბუნებრივ ხარჯზე დამოკიდებული, დერივაციული ტიპის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობას, დადგმული სიმძლავრით 21,8 მგვტ და წყლის საანგარიშო ხარჯით 8,4 მ<sup>3</sup>/წმ. სადგური 12 თვეში გამოიმუშავებს დაახლოებით 111,6 გვტ-სთ ელექტროენერგიას. ჰესის ძირითადი ნაგებობები იქნება: სათავე კვანძი, სადანწეო დერივაცია,

<sup>3</sup> საფუძველი: კოლექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ა.ბ.

ჰესის სააგრეგატო შენობა და წყალგამყვანი არხი, რომლის მეშვეობითაც მოხდება ჰიდროაგრეგატების ნამუშევარი წყლის არინება.

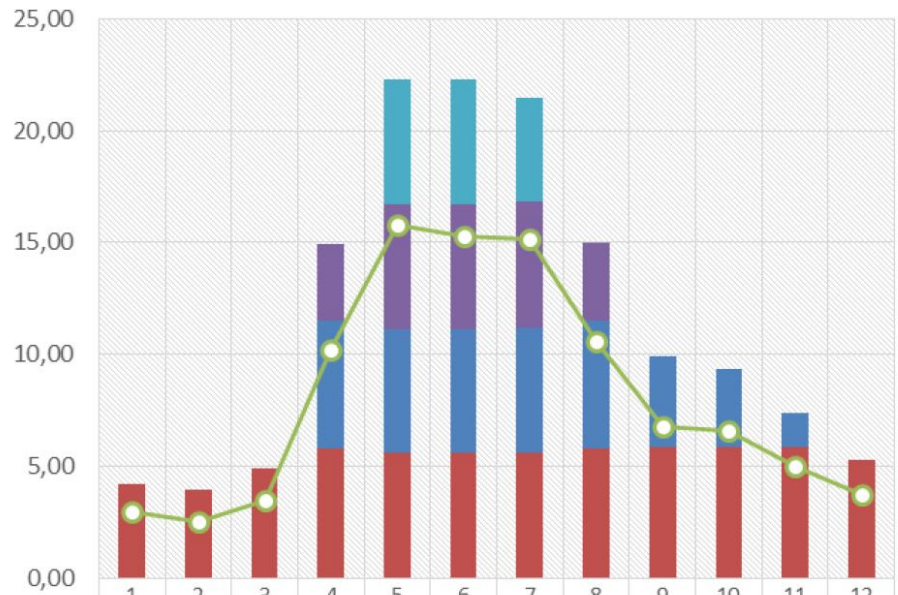
პროექტის ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებელი მოცემულია ქვემოთ, ცხრილში 2.2.1.1.<sup>4</sup>. ეკოლოგიური ხარჯის გათვალისწინებით სადგურის სიმძლავრისა და გამომუშავების ყოველთვიური მაჩვენებლები იხ. ნახაზი 2.2.1.1.<sup>5</sup> ნახაზზე 2.2.1.2. მოცემულია ჰესის გენ-გეგმა. შემდგომ პარაგრაფებში წარმოდგენილია ჰესის შემადგენელი ნაგებობების მოკლე აღწერა ტექნიკურ-ეკონომიკური დასახულების მიხედვით<sup>6</sup>.

ცხრილი 2.2.1.1. ცხენისწყალი 1 ჰესის ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებლები

№	დასახელება	განზომილება	სიდიდე
1	ნორმალური საყრდენი დონის ნიშნული	მ	1730
2	მცირე ჰესის შენობის ქვედა ბიეფის ნიშნული	მ	1405
3	სტატიკური დაწნევა	მ	325
4	მილსადენის სიგრძე	მ	7788
5	მილსადენის დიამეტრი	მ	2.4/2.2/2.0
6	რეგულირების ტიპი	–	ბუნებრივ ჩამონადენზე
7	ჰესის სქემა	–	სადერივაციო
8	მრავალწლიანი საშუალო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ.	5.2
9	ჰესის ნომინალური ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ.	8.4
10	აგრეგატების რაოდენობა	ცალი	4
11	ტურბინის ტიპი	–	პელტონი
12	ტურბინის საანგარიშო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ.	4x2.1
13	ტურბინის საანგარიშო ნეტო დაწნევა	მ	310.4
14	აგრეგატების ნომინალური სიმძლავრე	მვტ	21,85
15	ზამთრის გარანტირებული სიმძლავრე (P=90%)	მვტ	2.1
16	<b>ელექტროენერჯის გამომუშავება</b>		
	საშუალო გრძელვადიანი	გიგავატ./სთ.	94.48
	10% უზრუნველყოფა	გიგავატ./სთ.	111.67
	50% უზრუნველყოფა	გიგავატ./სთ.	102.99
	75% უზრუნველყოფა	გიგავატ./სთ.	87.94
	95% უზრუნველყოფა	გიგავატ./სთ.	77.85
17	სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი / ეფექტურობა (საწარმოო ფაქტორი)	%	70.89
18	მშენებლობის ღირებულება (პროექტის მთლიანი ღირებულება)	USD	17 820 718
19	მშენებლობის ღირებულება (18%-ანი დღგ-ს ჩათვლით)	USD	21 028 447
20	დადგენილი სიმძლავრის 1 მვტ-ს ღირებულება	USD/კვტ.	965
21	1 კვტ. სთ.-ს ღირებულება	USD	0,18
22	საშუალო ტარიფი	USD	0.045

ნახაზი 2.2.1.1. სადგურის სიმძლავრისა და გამომუშავების ყოველთვიური მაჩვენებლები

<sup>4</sup> მახასიათებლები დაზუსტდება დეტალური პროექტირების პროცესში და გზმ-ს ეტაპზე.  
<sup>5</sup> მახასიათებლები დაზუსტდება დეტალური პროექტირების პროცესში და გზმ-ს ეტაპზე.  
<sup>6</sup> დაზუსტდება დეტალური პროექტირების პროცესში და გზმ-ს ეტაპზე



IV ტურბინის სიმძლავრე, მგვტ	0,00	0,00	0,00	0,00	5,58	5,58	4,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III ტურბინის სიმძლავრე, მგვტ	0,00	0,00	0,00	3,42	5,58	5,58	5,60	3,47	0,00	0,00	0,00	0,00
II ტურბინის სიმძლავრე, მგვტ	0,00	0,00	0,00	5,76	5,58	5,58	5,76	4,08	3,48	1,50	0,00	0,00
I ტურბინის სიმძლავრე, მგვტ	4,20	3,95	4,88	5,76	5,58	5,60	5,76	5,84	5,85	5,87	5,30	5,30
საშ. გამომუშავება, გვტ-სთ	2,97	2,52	3,45	10,21	15,76	15,25	15,16	10,60	6,79	6,58	5,01	3,74



ნახაზი 2.2.1.2. ჰესის გენ-გეგმა



### 2.2.1.1 სათავე კვანძი

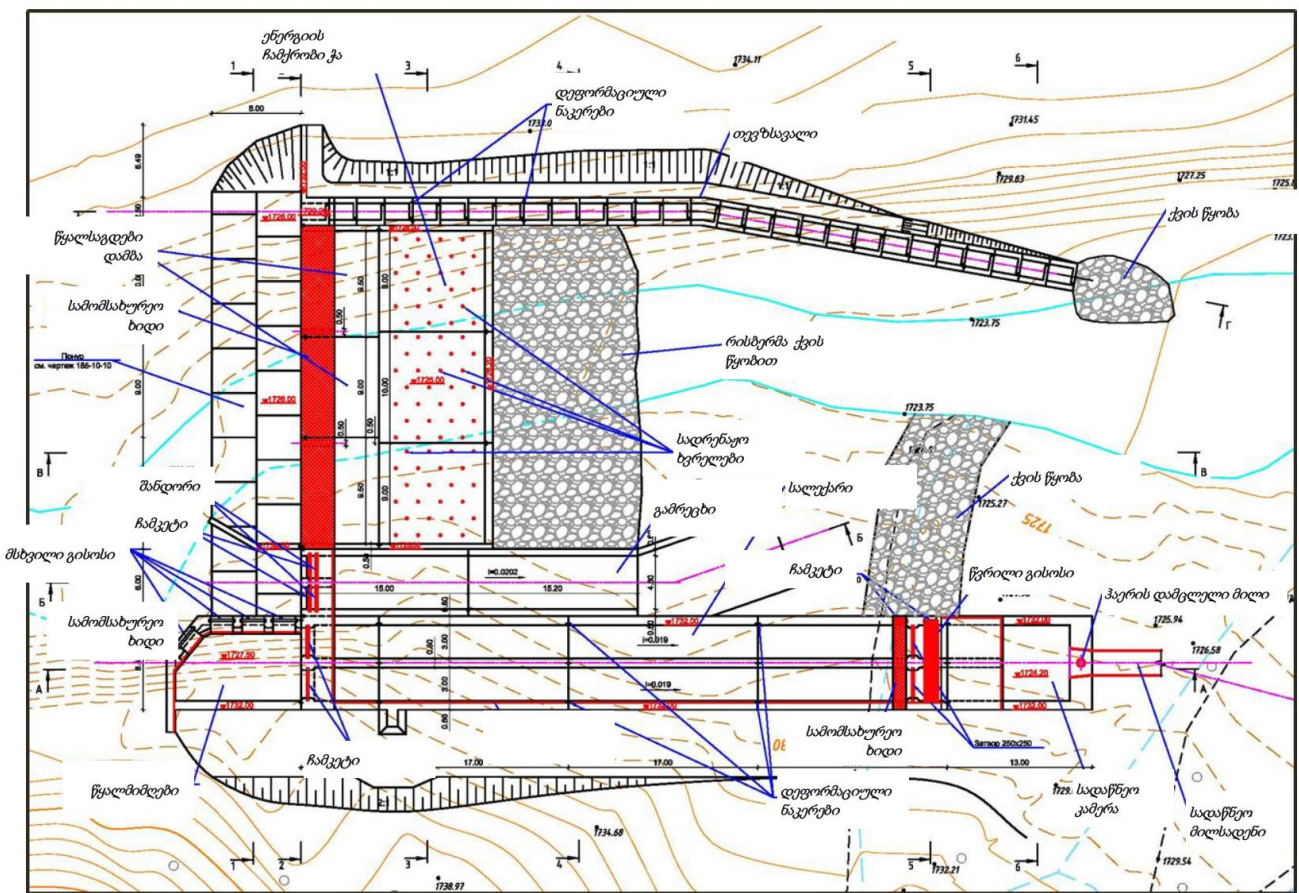
სათავე კვანძი მოეწყობა ზ.დ. 1730 მ ნიშნულზე. იგი წარმოადგენს შემდეგი ნაგებობების ერთობლიობას: წყალსავლები დამბა, წყალმიმღები, სალექარი და თევზსავალი.

წყალსავლები დამბა იქნება 4.0 მ სიმაღლის, 6.0 მ სიგანისა და 16.0 მ სიგრძის წყალსავლების თხემის გასწვრივ. დამბა გათვალისწინებულია სათანადო ღონის (ნმდ - ზ.დ. 1730 მ) შეგუბების შესაქმნელად და ამასთანავე 5%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯების გასატარებლად.

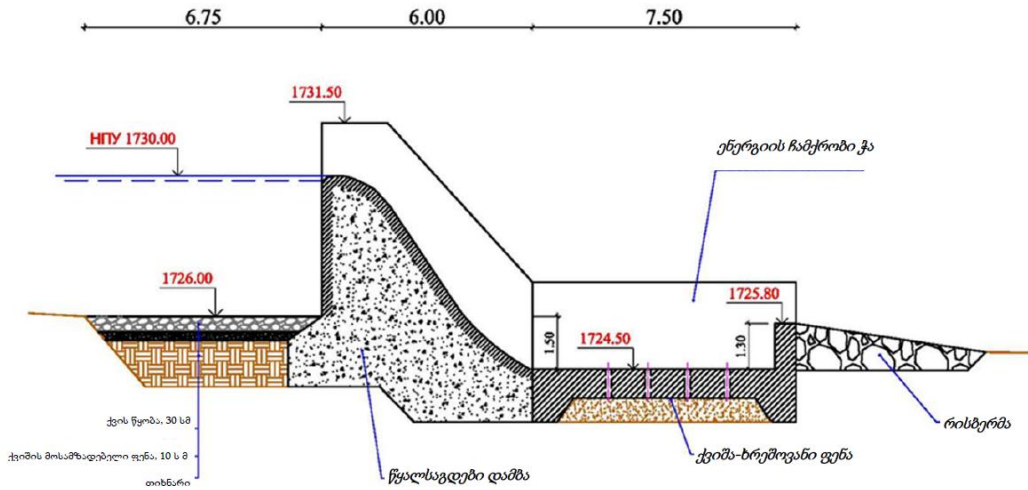
სამშენებლო ნორმების და წესების შესაბამისად (СНИП), მცირე ჰიდროელექტროსადგურის ძირითადი ნაგებობები კაპიტალურობის IV კლასს მიეკუთვნება, ამიტომ სათავე კვანძის გასწორში საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯის წლიური გადამეტების ალბათობა შეადგენს 5%-ს; მდინარე ცხენისწყლისთვის ეს მნიშვნელობა 58.7 მ<sup>3</sup>/წმ -ია. წყალმიმღები მოეწყობა მარჯვენა მხარეს და იგი გათვალისწინებულია 8,4 მ<sup>3</sup>/წმ ოდენობის ხარჯების გადასავლებად სალექარში და შემდეგ სადანწეო მილსადენში. სალექარი გათვლილია 0.35 მმ-ზე მეტი დიამეტრის მქონე ნაწილაკების დალექვისთვის. სალექარის სიგრძე 52 მ-ია, სიგანე 6.0 მ.

სათავე კვანძის გეგმა და ჭრილი მოცემულია ნახაზებზე 2.2.1.1.1. და 2.2.1.1.2. სურათზე 2.2.1.1.1. კი ნაჩვენებია სათავე კვანძის კონსტრუქტული ხედი.

ნახაზი 2.2.1.1.1. სათავე კვანძის გეგმა



ნახაზი 2.2.1.1.2. სათავე კვანძის ჭრილი



სურათი 2.2.1.1.1. სათავე კვანძის კონცეპტუალური ხედი



**თევზსავალი:**

რადგან მცირე ჰიდროელექტროსადგურზე გამოიყენება მდინარის ბუნებრივი ხარჯები, გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით პირველი რიგის ნაგებობას თევზსავალი წარმოადგენს, რომელიც უზრუნველყოფს თევზის გაულას სათავე კვანძების მონაკვეთზე ქვედა დინებიდან ზედა დინების მიმართულებით. გათვალისწინებულია „გასასვლელი აუზების ტიპის“ თევზსავალის მონცობა.

თევზსავალი მოეწყობა წყალმიმღების მოპირდაპირე მხარეს, ანუ მარცხენა სანაპიროსთან. იგი წარმოადგენს რკინაბეტონის 20,8 მ სიგრძის ნაგებობას, რომელიც ალჭურვილი 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 2.2.1.1.1.).

ცხრილი 2.2.1.1.1. თევზსავალის გასასვლელი აუზების რეკომენდირებული ზომები (Fish passes – Design, dimensions and monitoring, FAO&DVWK, 2002)

გათვალისწინებული თევზის სახეობები	გასასვლელი აუზების აუზის ზომები <sup>1)</sup> მ-ში			წყლით დაფარული წყალსამყის ზომები, მ-ში		ღარის ზომები, მ-ში		თევზსავალის წყლის სარჯი <sup>4)</sup> , მ <sup>3</sup> /წმ-ში	წყლის დონეებს <sup>6)</sup> შორის მაქს. სხვაობა, მ-ში
	სიგრძე l <sub>b</sub>	სიგანე b	წყლის სიღრმე h	სიგანე b <sub>s</sub>	სიმაღლე h <sub>s</sub> <sup>2)</sup>	სიგანე b	სიმაღლე h		
ზუთხი <sup>5)</sup>	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
ჰარიუსი, 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
ზედა საკალმახე ზონა	> 1.0	> 0.8	> 0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.05-0.1	0.20

**2.2.1.2 სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენი**

წყალმიმღების და სალექარის შემდეგ წყალი გადადის სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენში, რომელიც გაივლის მდინარის მარჯვენა ნაპირზე.

მილსადენისთვის გათხრილ ტრანშეას ჭრილში აქვს ტრაპეციის მსგავსი ფორმა: სიგანე ფსკერის გასწვრივ – 3.0 მ, გვერდების დახრა – 4:1, სიღრმე – 3.4 მ. გათვალისწინებულია მილსადენის გაყვანა მოსამზადებელ ქვიშიანი შრეზე სიგანით 0.2 მ. სადაწნეო დერივაციას გააჩნია ორფენიანი ანტიკოროზიული იზოლაცია ბიტუმ-პოლიმერული პასტიით.

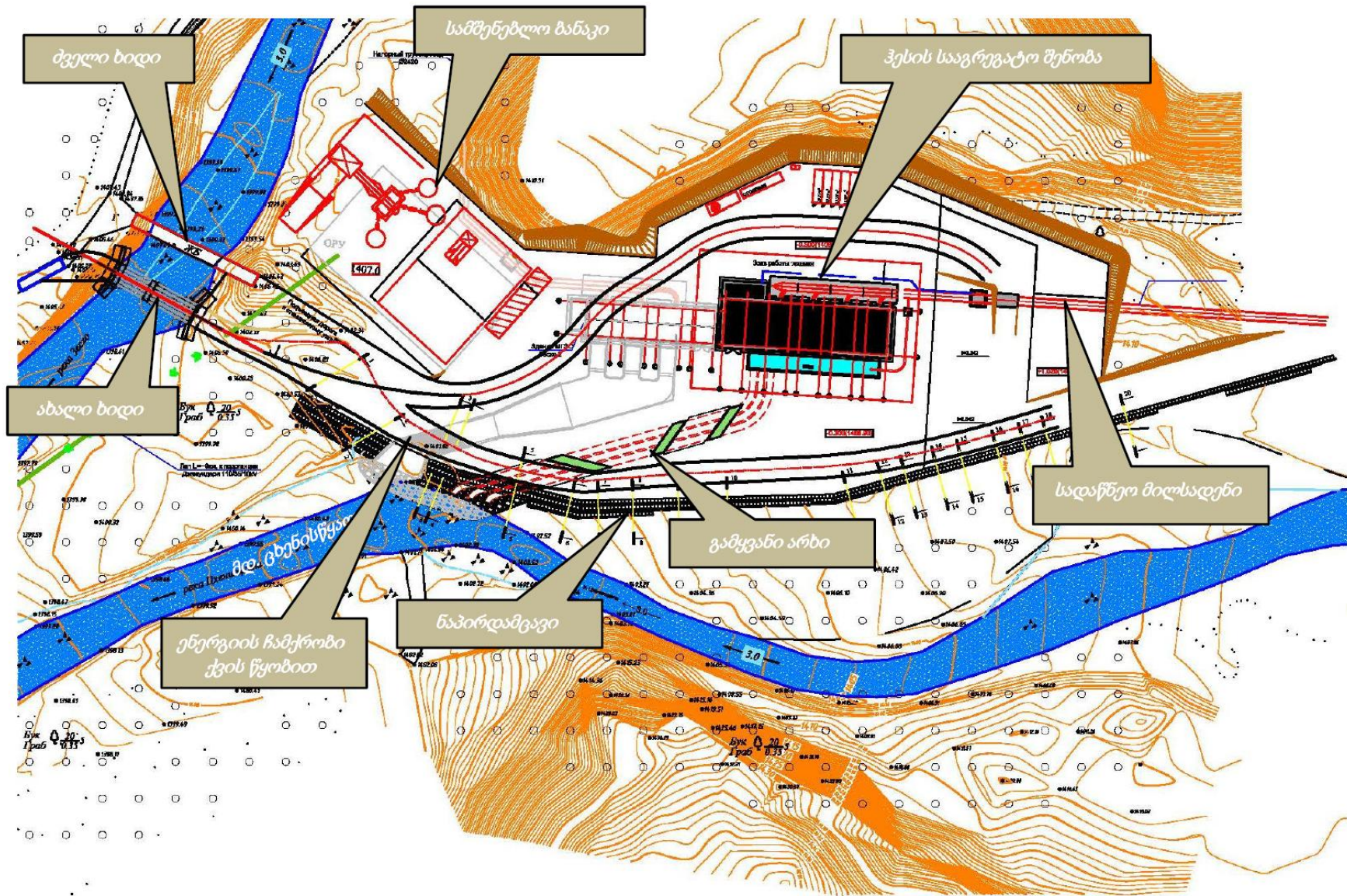
სადაწნეო დერივაციის სიგრძე შეადგენს 7200 მ-ს, დიამეტრი – 2200 მმ. მილსადენის კედლების უდიდესი ოპტიმალური სისქე განისაზღვრა ჰიდრაულიკური დარტყმის პირობების გათვალისწინებით: მილსადენის სარქვლის დახურვა 30 წამში, სტატიკური წნევა – 330 მ, მილსადენის ბოლოს კედლის უდიდესი სისქე იქნება 18 მმ, საშუალო სისქე – 14 მმ.

მილსადენის გრძივი და განივი პროფილი მოცემულია ნახაზზე 2.2.1.2.1.





ნახაზი 2.2.1.3.1. ძალური კვანძის ტერიტორიის გეგმა







სურათი 2.2.1.3.1. ჰესის საავრეგატო შენობის კონცეპტუალური ხედი



**2.2.1.4 გამომუშავებული ელექტროენერჯის გატანა**

ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის გატანა გათვალისწინებულია 110 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზის საშუალებით. წინასწარი ინფორმაციით ჰესის საავრეგატო შენობა ერთიან ქსელში (კერძოდ, ჯახუნდერის 110/35/10 კვ ქვესადგურში) ჩაერთვება 9 კმ სიგრძის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის საშუალებით, რომელიც გაივლის მდ. ცხენისწყლის ხეობაში, არსებული საავტომობილო გზის დერეფანში. მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნებიდან გამომდინარე ელექტროგადამცემი ინფრასტრუქტურისთვის გარემოსდაცვითი გადანაცვებილების მიღების პროცედურა წარიმართება დამოუკიდებლად.

ეგხ-ს მიახლოებითი დერეფანი დატანილია ნახაზზე 2.2.1.4.1.

ნახაზი 2.2.1.4.1. ცხენისწყალი 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 გადის საავტოგატო შენობის განლაგების ადგილების სიახლოვეს. აღნიშნულ სამშენებლო უბნამდე საავტომობილო გადაადგილება შესაძლებელია მდ. ზესხოზე არსებული ხიდის გავლით, თუმცა წინასწარი შეფასებით არსებული რკინა-ბეტონის ხიდი ვერ შეძლებს დიდი გაბარიტების მქონე სატრანსპორტო საშუალებების და ტექნიკის გატარებას. აქედან გამომდინარე განიხილება ძველი ხიდის პარალელურად კაპიტალური რკინა-ბეტონის ხიდის მოწყობა (იხ. ძალური კვანძის გეგმა).

დაბა ლენტეხიდან საპროექტო დერეფნამდე გზის სიგრძე მიახლოებით 55 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 ცხენისწყალი 1 ჰესის მშენებლობის დაწყების მომენტში საპროექტო დერეფნის მიმართულებით საავტომობილო გადაადგილების პრობლემა მინიმალური იქნება. გზები ზამთარში ხშირად იკეტება 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.

ზემოაღნიშნული შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზიდან სათავე ნაგებობის და სადანეო მილსადენის დერეფნის მიმართულებით საავტომობილო გადაადგილება დღეისათვის შეუძლებელია. დღეისათვის სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილამდე მისვლა მხოლოდ სატყეო გზების გამოყენებით ფეხით ან ცხენებით არის შესაძლებელი. შესაბამისად საპროექტო დერეფნის თითქმის მთლიან სიგრძეზე (საავტოგატო შენობის განთავსების ადგილის გარდა) მოსაწყობი იქნება ახალი საავტომობილო გზა. ახალი საავტომობილო გზისთვის გამოყენებული იქნება სადანეო მილსადენის დერეფანი (რომლის სიგრძე 7,8 კმ-ია) და საჭირო არ იქნება დამატებითი სატყეო მიწების ათვისება.

ახალი გზების შესახებ ინფორმაცია (როგორც პარამეტრები, ასევე განლაგება) დაზუსტდება პროექტირების შემდგომ ეტაპზე და წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ანგარიშში. ნახაზზე 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

წინასწარი პროექტის მიხედვით ჰესის ინფრასტრუქტურის მშენებლობის ვადად განსაზღვრულია 24 თვე. თუმცა გასათვალისწინებელია საკმაოდ რთული კლიმატური პირობები, მოსამზადებელი და კეთილმოწყობის სამუშაოები, ელექტრომექანიკური აღჭურვილობის სამონტაჟო სამუშაოები და სხვ. აქედან გამომდინარე 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 ნაგებობის მშენებლობა, მათ შორის: სამშენებლო უბნის მომზადებისთვის წყლის დროებითი დერივაცია ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფის მიმართულებით;
  - მილსადენის 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 მონესრიგება და რეკულტივაცია.

#### 2.2.3.1 სამშენებლო ბანაკები

სკოპინგის ეტაპზე სამშენებლო ბანაკის მოწყობისთვის მოიაზრება ორი ტერიტორია, ძალური კვანძის განთავსების ადგილის მიმდებარედ.

1. ძალური კვანძის სამხრეთ-დასავლეთით, დაახლოებით 370 მ მანძილის დაშორებით, მდ. ცხენისწყლის მარჯვენა სანაპიროზე. აქვე გადის ლენტეხი-უშგულის შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზა. იგი წარმოადგენს დაახლოებით 300 მ<sup>2</sup>-მდე ფართობის ტერიტორიას. კოორდინატები: X – 348858; Y – 4742385. ტერიტორიის სიახლოვეს საცხოვრებელი ზონა არ არის წარმოდგენილი. ეს ტერიტორია შესაძლებელია

გამოყენებული იყოს საშენებლო მასალების სასაწყობო უბნის სახით ან საოფისე კონტეინერების მოსაწყობად;

2. სააგრეგატო შენობის მომიჯნავედ (დასავლეთით). მიახლოებითი ფართობი: 1700 მ<sup>2</sup>. ამავე დროს შესაძლებელია დროებითი ინფრასტრუქტურის ნაწილი განლაგდეს თავად ჰესის შენობის განთავსების ადგილზე. ეს საბანაკე ტერიტორია შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს როგორც ცხენისწყალი 1 ჰესის, ასევე ზესხო 2 ჰესის მშენებლობისთვის. ტერიტორიის სიახლოვეს საცხოვრებელი ზონები წარმოდგენილი არ არის. კოორდინატები: X – 349184; Y – 4742577. ბანაკზე განიხილება ძირითადი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის (ბეტონის კვანძი, მექანიკური საამქრო, საწყობები და ა.შ.) განლაგება.

ბანაკისთვის შერჩეული ორივე 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 მომიჯნავედ გამავალი შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზა - ქუთაისი-წყალტუბო-ცაგერი-ლენტეხი-ლასდილიდა ამავე გზაზე (მდ. ზესხოზე) არსებული ხიდი.

გარდა ამისა, მშენებლობის ეტაპზე დროებითი ინფრასტრუქტურის ნაწილი, ასევე სამშენებლო მასალა (მიწები და სხვ.) 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.

კვლევის ამ ეტაპზე შერჩეული ტერიტორიების Shape ფაილები თან ერთვის სკოპინგის ანგარიშს. ბანაკების ადგილმდებარეობა დატანილია სიტუაციურ სქემაზე (იხ. ნახაზი 2.1.1.2.) და გეგმაზე (იხ. ნახაზი 2.2.1.2.)

ბანაკზე გათვალისწინებულია საწყობების, მექანიკური საამქროს, საოფისე კოტეჯების, საწვავის და წყლის რეზერვუარების, ღია ავტოსადგომის მოწყობა. ასევე შესაძლებელია განვიხილოთ ბეტონის მიწი ქარხნის მოწყობაც, რომლის მწარმოებლურობა იქნება დაახლოებით 30 მ<sup>3</sup>/სთ. ბეტონის დამზადებისთვის საჭირო ინერტული მასალები შემოტანილი იქნება მზა სახით. აქედან გამომდინარე სამსხვრევი საამქროს მოწყობა არ განიხილება.

ბანაკის წყალმომარაგება მოხდება ადგილობრივი წყაროს წყლებიდან. სამეურნეო დანშნულებით შესაძლებელია წყლის აღება მოხდეს მდ. ცხენისწყლიდან ან. ზესხოდან. ამისათვის მოეწყობა რეზერვუარები წყლის მარაგის შესაქმნელად. სამშენებლო სამუშაოებში დასაქმებული ადამიანების რაოდენობის (დღეში დაახლოებით 70 ადამიანი) და ერთ ადამიანზე წყლის ხარჯის (45 ლ/კაცი/დღე) გათვალისწინებით სულ გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება 3150 ლ/დღე. (≈945 მ<sup>3</sup>/წელ). საპირფარეო მოწყობა საასენიზაციო ორმოზე (გამოყენებული ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვება გათვალისწინებული არ არის). ორმო დაიკლება საასენიზაციო მანქანის გამოყენებით, შევსების შესაბამისად. სამეურნეო-ფეკალური წყლების მიახლოებითი რაოდენობა იქნება 2,8 მ<sup>3</sup>/დღე და 850 მ<sup>3</sup>/წელ

წყლის გამოყენება საჭირო იქნება ბეტონის დამამზადებელი მიწი ქარხნის ფუნქციონირებისთვის. გამოყენებული იქნება მდ. ზესხოს ან მდ. ცხენისწყლის წყალი. 1 მ<sup>3</sup> ბეტონის ნარევის დამამზადებისთვის წყლის მიახლოებითი რაოდენობა შეადგენს 0,3 მ<sup>3</sup>-ს. ბეტონის კვანძის წარმადობის (30 მ<sup>3</sup>/სთ.) და მუშაოების მიახლოებითი ხანგრძლივობის (150 დღ/წელ და 8

სო/დღლ) გათვალისწინებით, წყლის ხარჯი იქნება: 10800 მ<sup>3</sup>/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 გამოყენებული იქნება როგორც სათავე ნაგებობამდე მისასვლელ გზის დერეფანი.

**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. ცხენისწყალი 1 ჰესის სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების მოცულობები*

#.	სამუშაოების დასახელება	ზომის ერთ.	სამუშაოების მოცულობა
<b>I. სათავე კვანძი</b>			
1	<b>წყალგადასამედი კაშხალი, სარეცხელა, წყალჩამქრობი ჭა, რისბერმა, ძირული</b>		
1.1	მიწის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	1710
1.2	ბეტონისა და რკინაბეტონის (რ/ბ) სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	1410
1.3	ფოლადის კონსტრუქციები	ტ	2,6
2	<b>წყალმიმღები, თევზსავალი</b>		
2.1	მიწის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	475
2.2	ბეტონისა და რ/ბ სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	545
2.3	ფოლადის კონსტრუქციები	ტ	2,6
3	<b>სალექარი, სადანწეო კამერა</b>		
3.1	მიწის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	1460
3.2	ბეტონისა და რ/ბ სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	1160
3.3	ფოლადის კონსტრუქციები	ტ	2,6
<b>II. სადანწეო მილსადენი</b>			
4	<b>ტრანშეა</b>		
4.1	მიწის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	91100
5	<b>თარო</b>		
5.1	მიწის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	29900
6	<b>ფოლადის მილი</b>		
6.1	მილი	ტ	7200
6.2	შედუღება და მონტაჟი	ცალი	680
6.3	ანტიკოროზიული საფარი	მ <sup>2</sup>	49800
<b>III. საავრეგატო შენობა</b>			
7	<b>ჰესის შენობა</b>		
7.1	მიწის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	1450
7.2	ბეტონისა და რკინა-ბეტონის (რ/ბ) სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	1475



7.3	ფოლადის კონსტრუქციები	ტ	5,2
7.4	საჰაერო მოცულობა	მ <sup>3</sup>	7800
8	<b>ჰიდროძალოვანი აღჭურვილობა</b>		
8.1	ჰიდროძალოვანი აღჭურვილობა	კვტ	22000
9	<b>წყალსარინი არხი</b>		
9.1	მინის სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	805
9.2	ბეტონისა და რკინა-ბეტონის (რ/ბ) სამუშაოები	მ <sup>3</sup>	210

მინის სამუშაოების შედეგად საპროექტო დერეფანში (ძირითადად მილსადენის დერეფანში) ამოღებული/ჩამოჭრილი იქნება დაახლოებით 200 ათასი მ<sup>3</sup> მოცულობის კლდოვანი და არაკლდოვანი გრუნტი. აქედან დაახლოებით 70% გამოყენებული იქნება უკუყრილების სახით, ქვაყრილების და მოსამზადებელი ფენის მოსაწყობად, ჰესის სააგრეგატო შენობის მოედნის მოსაწყობად, ასევე გზების მოწესრიგებისთვის და სხვადასხვა დაზიანებული უბნების აღდგენისთვის. გამომდინარე აღნიშნულიდან, წინასწარი შეფასებით მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი გამონამუშევარი ფუჭი ქანების მოცულობა, რომლის მუდმივი განთავსება იქნება საჭირო, დაახლოებით 60 ათასი მ<sup>3</sup> იქნება.

#### 2.2.3.4 გამონამუშევარი ფუჭი ქანების მართვა

წინასწარი ანალიზით გამონამუშევარი ფუჭი ქანების განთავსებისთვის შერჩეულია შემდეგი სავარაუდო ტერიტორიები:

1. სააგრეგატო შენობის სამხრეთ-დასავლეთით, მდინარეების ზესხოს და ცხენისწყლის შესართავთან, ზესხოზე არსებული საავტომობილო გზის მომიჯნავედ. X – 349150; Y – 4742539. მიახლოებითი ფართობი 3200 მ<sup>2</sup>. შესაძლებელია ასევე გამოყენებული იქნეს აქ დაგეგმილი ზესხო 2 ჰესის სამშენებლო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი გამონამუშევარის განთავსებისთვის.
2. სააგრეგატო შენობის აღმოსავლეთით, მდ. ცხენისწყლის მარჯვენა სანაპიროზე. X – 349532; Y – 4742528. მიახლოებითი ფართობი 2700 მ<sup>2</sup>. შესაძლებელია ასევე გამოყენებული იქნეს ამ უბნის სიახლოვეს დაგეგმილი ზესხო 2 ჰესის სამშენებლო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი გამონამუშევარის განთავსებისთვის;
3. სადანწყო მილსადენის შუა მონაკვეთის მარცხენა მხარეს, მის დერეფანსა და ცხენისწყალს შორის მოქცეულ ტერიტორიაზე. კოორდინატები: X – 352646; Y – 4741648. მიახლოებითი ფართობი - 16 000 მ<sup>2</sup>;
4. სადანწყო მილსადენის სანყისი მონაკვეთის მარცხენა მხარეს, მის დერეფანსა და ცხენისწყალს შორის მოქცეულ ტერიტორიაზე. კოორდინატები: X – 355997; Y – 4742203. მიახლოებითი ფართობი - 7 000 მ<sup>2</sup>.

კვლევის ამ ეტაპზე შერჩეული ტერიტორიების Shape ფაილები თან ერთვის სკოპინგის ანგარიშს. სავარაუდო სანაყაროების ადგილდებარეობა დატანილია სიტუაციურ სქემაზე (იხ. ნახაზი 2.1.1.2.).

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 შერჩეული ნაკვეთისთვის შეძლებისდაგვარად დაკმაყოფილებულია. თუმცა აღსანიშნავია, რომ ზოგიერთ უბანზე გვხვდება მდინარისპირა ტყის ტიპის ჰაბიტატი.

სანაყაროების მოსაწყობად წინასწარ შერჩეული ტერიტორიების საერთო ფართობი დაახლოებით 29 ათას მ<sup>2</sup>-მდეა, რაც საკმარისი იქნება გამონამუშევარი ფუჭი ქანების დაახლოებით

2,0-2,2 მ სიმაღლის ნაყარის გათვალისწინებით. უფრო მეტი სიმაღლის ნაყარის შემთხვევაში მოსალოდნელია, რომ გაცილებით ნაკლები ფართობის ტერიტორია იქნება საჭირო სანაყაროებისთვის. ამასთან ერთად გამორიცხული არ არის გზმ-ს ეტაპზე 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 ეტაპზე.

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. 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 ეტაპობრივ ათვისებას. საჭიროების შემთხვევაში სანაყაროებს მდინარის მხარეს ჩაუტარდება შესაბამისი ნაპირდამცავი სამუშაოები.

### **2.2.3.5 სათავე კვანძის უბანზე წყლის დროებითი დერივაცია**

სათავე წყალმიმღები ნაგებობის 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 სათავე ნაგებობაზე გამოყენებული იქნება დროებითი სადერივაციო არხი.

დროებითი არხი მოეწყობა მდინარის კალაპოტის მარჯვენა მხარეს და მისი საშუალებით მოხდება წყლის ხარჯის გატარება სამუშაო უბნის გვერდის ავლით ქვედა დინების მიმართულებით. სათავე ნაგებობის I ეტაპის სამშენებლო სამუშაოები დაიწყება მარცხენა მხარეს გათვალისწინებული წყალსაგდების და თევზსავალის მშენებლობით. სამშენებლო უბნები დაცული იქნება ზედა ბიეფში 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 ეტაპი გაგრძელდება კალაპოტის მარჯვენა მხარეს, კერძოდ მოეწყობა დამბის დანარჩენი ნაწილი, სალექარი, წყალმიმღები.

### **2.2.3.6 მშენებლობის დასკვნითი სამუშაოები**

სამშენებლო სამუშაოების დასკვნით ეტაპს 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 ნაგებობის და სააგრეგატო შენობის განთავსების ადგილები) მიმდებარე, მშენებლობის პროცესში დაზიანებული ტერიტორიები. სააგრეგატო შენობის პერიმეტრზე მოხდება მწვანე ნარგავების გაშენება.

#### 2.2.4 ჰესის ექსპლუატაციის პირობები

ცხენისწყალი 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 გათვალისწინებულ შემთხვევებში.

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში მუდმივად დასაქმებული იქნება დაახლოებით 30 ადამიანი. დღეში სადგურზე იმორიგევენ საშუალოდ 15 ტენიკური 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/დღე. ( $\approx 740$  მ<sup>3</sup>/წელ).

ამ ეტაპზე განიხილება, რომ ჰესის სააგრეგატო შენობაში მოწყობილი საპირფარეშო დაუკავშირდეს დაახლოებით 10 მ<sup>3</sup> ტევადობის საასენიზაციო ორმოს. ორმო დაიცლება საასენიზაციო მანქანის გამოყენებით, შევსების შესაბამისად. 10%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით სამეურნეო-ფეკალური წყლების მიახლოებითი რაოდენობა იქნება: 1,8 მ<sup>3</sup>/დღე და 665 მ<sup>3</sup>/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 მონყობის ალტერნატივა;
- სამშენებლო ბანაკების და სანაყაროების მონყობის რამდენიმე ალტერნატივა.

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

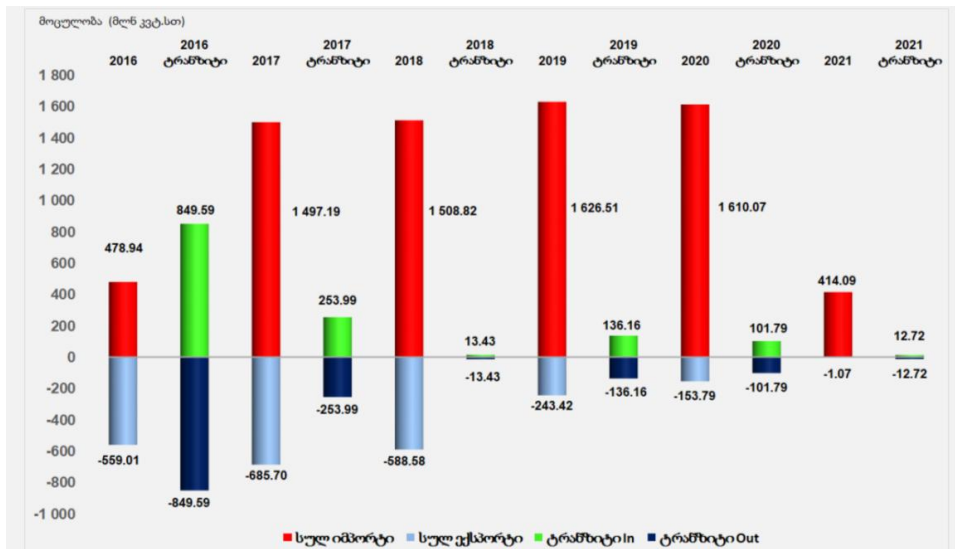
მოცემული პროექტი, რომელიც ითვალისწინებს მდ. ცხენისწყლის დაახლოებით 7 კმ სიგრძის მონაკვეთის ენერგეტიკული მიზნით ათვისებას, გამოიწვევს გარკვეულ ნეგატიურ ზეგავლენას ბუნებრივ გარემოზე, მათ შორის ზემოქმედებების დიდი ნაწილი რეალიზდება პროექტის საწყის ეტაპზევე, რომელიც გულისხმობს სამშენებლო სამუშაოების ინტენსიურ 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.

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

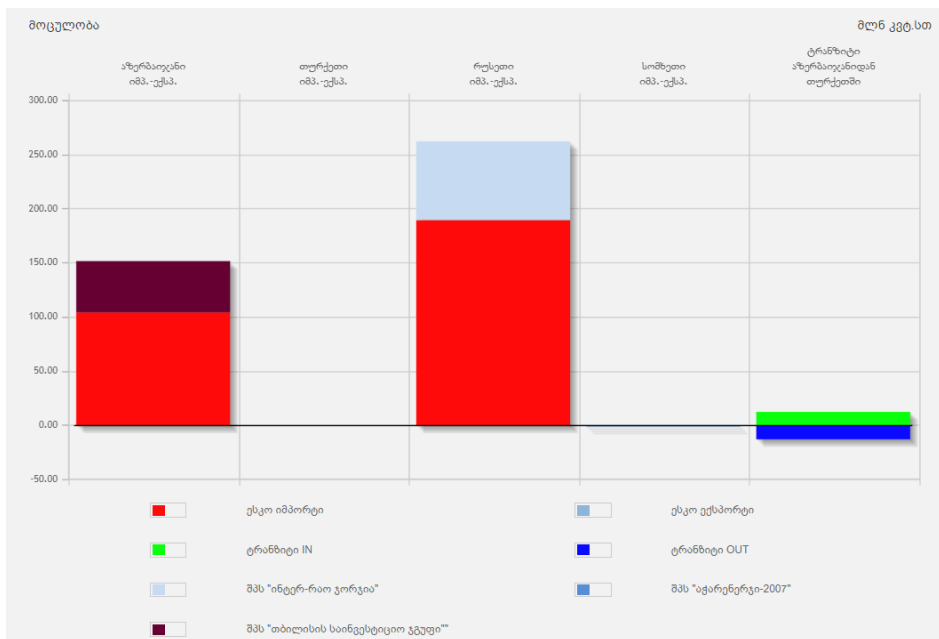
არსებობს მოსაზრება, რომ დღეისათვის საქართველოში მოქმედი ენერგობიზნესები აკმაყოფილებს ელექტროენერჯის შიდა მოთხოვნილებას და ახალი ობიექტების მშენებლობის საჭიროება არ არსებობს. თუმცა ოფიციალური სტატისტიკით (იხ. ნახაზი 2.3.1.1.) დასტურდება, რომ საქართველოს ეკონომიკური ზრდის პარალელურად საგრძნობლად იმატებს 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 პერიოდში კი (ჰანდემის პირობებში).

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

<sup>7</sup> საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ა.გ.

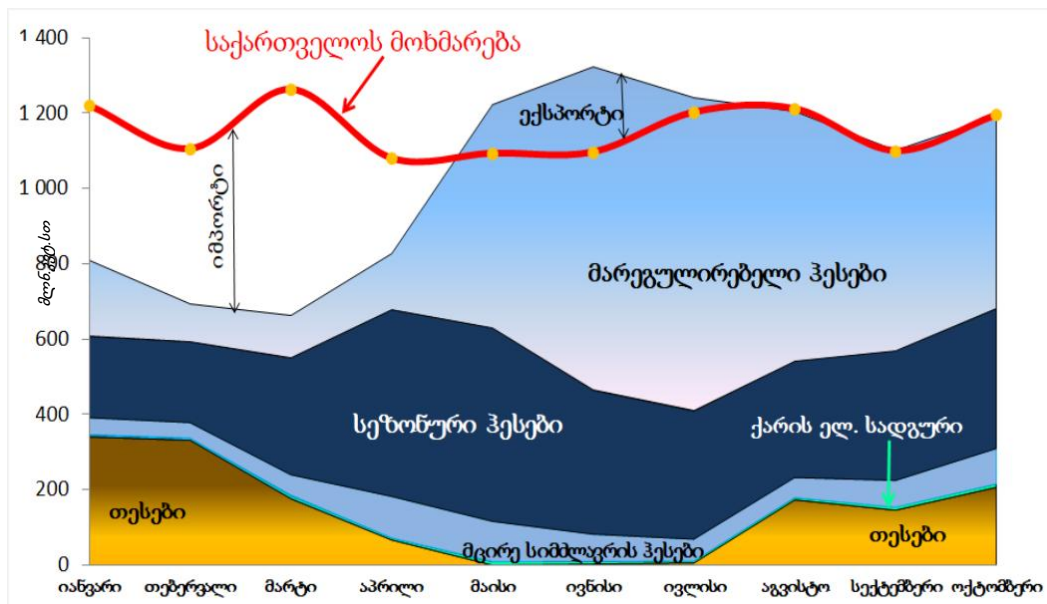


ნახაზი 2.3.1.2. ელექტროენერჯის იმპორტ-ექსპორტის სტატისტიკა ქვეყნების მიხედვით 2021 წლის იანვარში (წყარო: ელექტროენერჯეტიკული ბაზრის კომერციული ოპერატორის (ესკო))



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))



გემოლნიშნულის 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.

ცხენისწყალი 1 ჰესის საშუალო წლიური გამომუშავება 98,05 გვტ/სთ-ია, დადგმული სიმძლავრე - 21,85 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 ყორულდამი დაგეგმილი ჰესები) ერთად თავის მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს იმპორტ-ექსპორტის დინამიკის გაუმჯობესებაში. მნიშვნელოვანია, რომ მდ. ცხენისწყლის ბუნებრივი ჩამონადენი ჰესის საკმაოდ ატვირთვით ფუნქციონირების საშუალებას იძლევა გემოლნიშნულ დეფიციტურ სეზონზე (იხ. ნახაზი 2.2.1.1. - ცხენისწყალი 1 ჰესის სიმძლავრისა და გამომუშავების ყოველთვიური მაჩვენებლები).

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

პროექტის საინვესტიციო ღირებულება დაახლოებით 19 მლნ აშშ დოლარია (იხ. ცხრილი 2.2.1.1.). პროექტი დახლოებით 3 წლიანია და შესაბამისად წლიურად ინვესტირებული იქნება საშუალოდ 6,4 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 ჭრილში. აღნიშნულის შესაბამისად პროექტის განხორციელება რეგიონში ინვესტიციებს მინიმუმ 70%-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 370 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 მაღალი 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 საკვლევე არეალში დღეისათვის არსებულ სოციალურ-ეკონომიკურ თუ ბუნებრივ გარემოს:

მდ. ცხენისწყლის ხეობის ზედა წელში ჰიდროენერგეტიკული პროექტების განვითარების გარდა, სხვა სახის ეკონომიკურ საქმიანობებად შეიძლება მოიაზრობოდეს: 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 შემფოთებას 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 ცხენისწყალი 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.

გეოლოგიური და სოციო-ეკონომიკური შედეგების შედარებითი ანალიზის გათვალისწინებით პროექტის განხორციელება გაცილებით დადებითი შედეგების მომტანი იქნება, ვიდრე ნეგატიურის. არაქმედების ალტერნატივა ვერ ჩაითვლება რელევანტურად და იგი უარყოფილი იქნა.

### **2.3.2 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ტიპის და მათი განლაგების ადგილმდებარეობის რამდენიმე ალტერნატივა**

წინასწარი პროექტის მიხედვით ცხენისწყალი 1 ჰესის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების განლაგების დერეფნის შერჩევას უმთავრესი კრიტერიუმები იყო: უკეთესი რელიეფური, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და ნაკლები ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე. აქედან გამომდინარე წინასწარი პროექტის მიხედვით სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენის დერეფნისთვის განისაზღვრა მდ. ცხენისწყლის მარჯვენა სანაპირო (*ალტერნატივა I*).

მდ. ცხენისწყლის მოცემულ მონაკვეთში სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის მონყობის მხოლოდ ერთი რეალისტურ ალტერნატივაა მისი მარცხენა სანაპიროზე მონყობა (*ალტერნატივა II*). ამ შესაძლო ვარიანტის მიხედვით მისი სიგრძე და სხვა პარამეტრები პრაქტიკულად არ იცვლება. თუმცა მას გააჩნია სხვა მნიშვნელოვანი ნაკლოვანებები:

მათ შორის აღსანიშნავია გაცილებით რთული რელიეფური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები. ამ ნაპირზე ფერდობების შედარებით მაღალი დახრილობის გამო, დერეფნის მონყობისას და მასთან მისასვლელი მეორადი გზების მშენებლობისას, საჭირო იქნება მეტი მოცულობის მიწის სამუშაოების შესრულება. ალტერნატივის კიდევ ერთი ნაკლოვანებაა, რომ დერეფანი გაივლის ჩრდილოეთ ფერდობების გასწვრივ. წინასწარი ბოტანიკური კვლევის დროს გამოიკვეთა, რომ ჩრდილოეთ ფერდობებზე წარმოდგენილია ზურმუხტის ქსელის უბნისთვის დამახასიათებელი შედარებით მაღალი ღირებულების მქონე ჰაბიტატი - G3.17 ბალკანურ-პონტორი სოჭნარები. შესაბამისად მოსალოდნელია, რომ ეს ჰაბიტატი მეტად დაექვემდებარება ნეგატიურ ზემოქმედებას. გარდა ამისა, ჩრდილოეთ კალთაზე თოვლი უფრო გვიან დნება, შედარებით აქტიურია ნივაცია (რელიეფწარმოქმნელი ეგზოგენური პროცესი, რომელიც მიმდინარეობს თოვლის ზემოქმედებით). შესაბამისად საქმიანობის განხორციელების ორივე ეტაპი მეტ სირთულეებს უკავშირდება.

გემოაღნიშნულიდან გამომდინარე სადერივაციო-სადაწნეო სისტემისთვის გაცილებით ხელსაყრელია მდინარის მარჯვენა სანაპირო და II ალტერნატივა არ ჩაითვალა რენტაბელურად გარემოსდაცვითი, მშენებლობის ორგანიზაციის და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების უსაფრთხოების თვალსაზრისით.

წინასწარი პროექტის მიხედვით სათავე კვანძის მშენებლობისთვის შერჩეულია მდ. ცხენისწყლის კალაპოტის ნიშნული მ.დ. 1730 მ სიმაღლეზე. როგორც წინასწარი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებით გამოიკვეთა ეს უბანი დამაკმაყოფილებელია მსგავსი ტიპის ნაგებობების მშენებლობისთვის, მათ შორის მნიშვნელოვანია, რომ ეს უბანი მდებარეობს აქვე არსებული მდ. ცხენისწყლის ღვარცოფული ხასიათის მარჯვენა შენაკადის ზემოთ, რის გამოც საფრთხეები მნიშვნელოვნად შემცირებულია.

სათავე ნაგებობის შედარებით ზედა ნიშნულებზე გადატანა (*მაგ. ალტერნატივა 2*) საკმაოდ გაზრდის მასთან მისასვლელი გზის და სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენის მშენებლობისთვის

საჭირო მინის სამუშაოების მოცულობას. ამასთანავე გაიზრდება მდ. ცხენისწყლის იმ მონაკვეთის სიგრძე, სადაც ენერგეტიკული წყალაღების შედეგად მოსალოდნელია ჰიდროლოგიური ზემოქმედება. რაც მთავარია ამ არეალში რთულია საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით მსგავსად მისაღები ტერიტორიის შერჩევა.

რაც შეეხება სათავე ნაგებობის შედარებით ქვედა ნიშნულებზე გადმოტანას (*ალტერნატივა 3*) – ამ შემთხვევაშიც მთავარი დამაბრკოლებელი ფაქტორი საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებია – ალტერნატივა 1-ის ანალოგიურად მისაღები ტერიტორიის მოძიება გარკვეულ სირთულეებს უკავშირდება. გარდა ამისა, გაიზრდება მდ. ცხენისწყლის ზემოაღნიშნული მარჯვენა შენაკადის შესაძლო გავლენის ალბათობა სათავე კვანძის უბანზე, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე. სათავე კვანძის ქვედა ნიშნულებზე გადატანა იმ პირობებში როდესაც მკვეთრად შემცირდება ჰესის ენერგეტიკული მახასიათებლები, გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი სარგებლის მომტანი ვერ იქნება.

ჰესის სააგრეგატო შენობისთვის შერჩეულია მდინარეების ზესხოს და ცხენისწყლის შერთვის ადგილი (*ალტერნატივა a*). აქვე დაგეგმილია მდ. ცხენისწყალზე გათვალისწინებული ჰესის – ცხენისწყალი 1 ჰესის სააგრეგატო შენობის მონყობა. შესაბამისად ამ ორი ობიექტისთვის ათვისებული იქნება საერთო უბანი, რაც გარემოსდაცვითი და ასევე გამარტივებული ოპერირების თვალსაზრისით ერთ-ერთი მთავარი უპირატესობაა.

ცხენისწყალი 1 ჰესის სააგრეგატო შენობის ზედა ნიშნულებზე გადატანისთვის (*მაგ. ალტერნატივა b*) საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით ანალოგიურად მისაღები ტერიტორიის მოძიება, ხეობის სივრცევიდან გამომდინარე ძალზედ რთულია. საჭირო იქნება შედარებით დიდი მოცულობის მინის სამუშაოების წარმოება, მათ შორის ფერდობების ჩამოჭრა სააგრეგატო შენობისთვის მისაღები ფართობის მოედნის მონყობისთვის. ამ შემთხვევაშიც შეიძლება ითქვას, რომ გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით სხვა მნიშვნელოვანი სარგებელი პრაქტიკულად არ არსებობს. აღსანიშნავია მხოლოდ ის, რომ მცირედით შემცირდება ჰესის სადანნეო მილსადენის და მდ. ზესხოს ასათვისებელი მონაკვეთის სიგრძე, თუმცა ეს ვერ გაამართლებს ჰესის დაწნევის მნიშვნელოვან შემცირებას.

ცხენისწყალი 1 ჰესის სააგრეგატო შენობის მონყობისთვის ასევე შეიძლება განვიხილოთ შედარებით ქვედა ნიშნულებზე გადმოტანის შესაძლებლობა (*მაგ. ალტერნატივა c*). ეს ალტერნატივა მნიშვნელოვნად ვერ გაზრდის ჰესის ენერგეტიკულ მახასიათებლებს ამ უბანზე არსებული სიმაღლეთა მცირე სხვაობის გათვალისწინებით, თუმცა გაიზრდება ასათვისებელი დერეფნის სიგრძე და ფართობი, ასევე დიდი ალბათობით საჭირო გახდება ამ უბანზე ქუთაისი-წყალტუბო-ცაგერი-ლენტეხი-ლასდილის შიდასახელმწიფოებრივი გზის სარეკონსტრუქციო სამუშაოები (მისი გადატანა შედარებით მაღალ ნიშნულებზე). ეს ყველაფერი კი დამატებით ზემოქმედებას მოახდენს გეოლოგიურ და ბიოლოგიურ გარემოზე.

ამ ეტაპზე განსაზღვრული ყველა ალტერნატიული ვარიანტი დატანილია ნახაზზე 2.3.2.1.

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 გამოირიცხული არ არის გამოვლინდეს სხვა რეალისტური ალტერნატიული ვარიანტები, რომლის მიმოხილვა და შედარებით ანალიზი წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ეტაპზე.

### ნახაზი 2.3.2.1. პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების სქემა



### 2.3.3 რეგულირებადი ჰესის მონყობის ალტერნატივა

მდინარეების ზესხოს მოცემულ მონაკვეთში, ხეობის მორფომეტრიული პირობებიდან და მდინარეების ბუნებრივი ჩამონადენის გათვალისწინებით, რეგულირებადი (წყალსაცავიანი) ჰესის მონყობის 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 მონყობა არ განიხილება.

### 2.3.4 სამშენებლო ბანაკების და სანაყაროების მონყობის რამდენიმე ალტერნატივა

სკოპინგის ეტაპზე შერჩეული იქნა ბანაკების და სანაყაროების მონყობის 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 შერჩევასას 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 მონყობის სხვა რეალისტური ალტერნატივები.

### 3 ზოგადი ინფორმაცია გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ<sup>8</sup>

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 შესახებ<sup>9</sup>

ცხენისწყალი 1 ჰესის საპროექტო დერეფნის სიახლოვეს ეროვნული კანონმდებლობით დაცული ტერიტორია წარმოდგენილი არ არის. საქართველოში ზურმუხტის ქსელის უბნების განახლებული საზღვრების მიხედვით საპროექტო დერეფანი გადის ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბნის - „სვანეთი-რაჭა“, GE0000059 საზღვრის სიახლოვეს (დაშორების უმოკლესი მანძილი - 1,4 კმ) (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.

<sup>8</sup> საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ბ.

<sup>9</sup> საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ბ.ა.



### 3.2 ინფორმაცია შესაძლო ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედების შესახებ<sup>10</sup>

ცხენისწყალი 1 ჰესის განთავსების ღერეფნიდან საქართველო-რუსეთის ფედერაციის სახელმწიფო საზღვრამდე დაცილების უმოკლესი მანძილი დაახლოებით 11 კმ-ია. ამასთან ერთად საპროექტო ტერტორიასა და მეზობელ ქვეყანას შორის წარმოდგენილია ვაკუასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედის თხემი. საპროექტო მდინარე ცხენისწყალი 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.

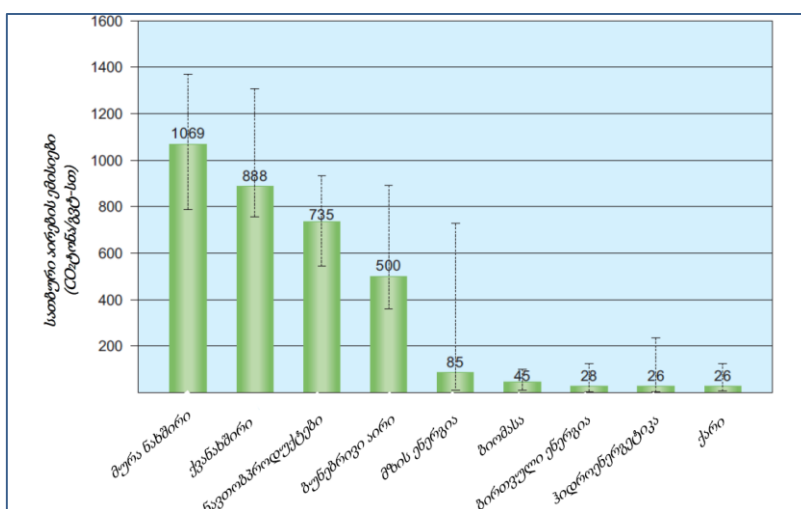
### 3.3 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელებით ადამიანის ჯანმრთელობაზე, სოციალურ გარემოზე, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლსა და სხვა ობიექტზე შესაძლო ზემოქმედების შესახებ<sup>11</sup>

#### 3.3.1 შესაძლო ზემოქმედება კლიმატზე/მიკროკლიმატზე

ზოგადად ელექტროენერჯის გამომუშავება „სათბური აირები“-ს, კერძოდ CO<sub>2</sub>-ის ემისიების ერთ-ერთი ყველაზე დიდი წყაროა მსოფლიოში კლიმატის ცვლილების მთავრობათაშორისი პანელის (IPCC) მონაცემების მიხედვით CO<sub>2</sub>-ის გლობალური ემისიების 37% ელექტროენერჯის წარმოებაზე მოდის. ამავე ორგანიზაციის პროგნოზით მომდევნო 20 წლის განმავლობაში ელექტროენერჯიაზე მოთხოვნილება 43%-ით გაიზრდება.

ელექტროენერჯის წარმოების სფეროში CO<sub>2</sub>-ის ემისიებში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ელექტროსადგურებს, რომლებიც სანავ ნიაღისეულზე (ქვანახშირი, ბუნებრივი აირი, ნავთობპროდუქტები და სხვ.) მუშაობენ. გაცილებით ნაკლები ემისიები ახასიათებს ელექტრომწარმოებელ ობიექტებს, რომლებიც ელექტროენერჯის სანარმოებლად განახლებად წყაროებს გამოიყენებენ (ქარი, მზე, ჰიდრო). ნახაზზე 3.3.1.1. მოცემულია CO<sub>2</sub>-ის ემისიების გასაშუალოებული მაჩვენებელი ელექტროენერჯის მწარმოებელი სხვადასხვა ტიპის ობიექტების მიხედვით<sup>12</sup> (იგულისხმება მთლიანი სასიცოცხლო ციკლი - მშენებლობა-ექსპლუატაცია, რემონტი).

ნახაზი 3.3.1.1.



<sup>10</sup> საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ბ.ბ.

<sup>11</sup> საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - ბ.გ.

<sup>12</sup> 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 ცხენისწყალი 1 ჰესის საშუალო წლიური გამომუშავება 111,6 გვტ-სთ-ს შეადგენს. შესაბამისად ზემოთ მოყვანილი დიაგრამის მიხედვით ცხენისწყალი 1 ჰესის პროექტის განხორციელების შედეგად CO<sub>2</sub>-ის წლიური ემისიები უხეშად 2900 ტონას შეადგენს. მაშინ როდესაც იმავე რაოდენობის ელექტროენერჯიის წარმოების შედეგად ბუნებრივ აირზე მომუშავე თბოსადგურების მიერ გაფრქვეული CO<sub>2</sub>-ის რაოდენობა თითქმის 56 000 ტონა იქნება, ანუ თითქმის 20-ჯერ მეტი. ცხენისწყალი 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 მიზნად შეიძლება ჩაითვალოს, არ იგეგმება.

პროექტის ითვალისწინებს ბუნებრივ მოდინებაზე მომუშავე ჰიდროელექტროსადგურის მოწყობას. სათავე კვანძის ზედა ბიფურში შეიქმნება მცირე სარკის ზედაპირის მქონე შეგუბება (რამდენიმე ათეული მ<sup>2</sup> 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 ითამაშებს აორთქლება მცენარეული საფარიდან (ტრანსპირაცია) და ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან. პროექტი, თავისი მცირე მასშტაბებიდან გამომდინარე ხე-მცენარეული საფარის მნიშვნელოვან შემცირებას არ ითვალისწინებს. ამასთანავე სათავე კვანძიდან 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 კონტექსტშიც. 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 დიზელ-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 მ<sup>3</sup>/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. შესაბამისად ატმოსფერულ ჰაერში ემისიების სტაციონალური ობიექტების ფუნქციონირების შედეგად ადგილობრივი მოსახლეობის შეწუხების ალბათობა გამონაბოლქვით და მტვერით, მინიმალურია.

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

წინასწარი ანალიზით შეიძლება ითქვას, რომ დამაბინძურებელი ნივთიერებების გავრცელებით ნეგატიური ზემოქმედება არ იქნება ხანგრძლივი და მალალი 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
	<b>მიზანი - წვის პროდუქტების გაფრქვევების შემცირება</b>
მშენებლობა	- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების

	<p>გამოყენება;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- სატრანსპორტო ოპერაციების ინტენსივობის და მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა;</li> <li>- მანქანა დანადგარების ძრავების უქმ რეჟიმში ექსპლუატაციის შეზღუდვა;</li> <li>- დასახლებული პუნქტების გავლით სატრანსპორტო გადაადგილებების მაქსიმალურად შეზღუდვა;</li> <li>- სამუშაო უბნების ელექტრომომარაგებით უზრუნველყოფა საერთო ქსელიდან მშენებლობის საწყის ეტაპებზე, რათა საჭირო არ იყოს სანვავზე მომუშავე ელექტრო-გენერატორების ჭარბი გამოყენება;</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	- ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების და ტექნიკის გამოყენება;
<i>ლიკვიდაცია</i>	- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია
<b>მიზანი - მტვრის გავრცელების შემცირება</b>	
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- დასახლებული პუნქტების ფარგლებში ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების დაგეგმვამდე ცხელ და ქარიან ამინდში გზების პერიოდული მორწყვის უზრუნველყოფა;</li> <li>- მოძრაობის სიჩქარეების დაცვა, ტრანსპორტირებისთვის ალტერნატიული გზების შერჩევა, მოსახლეობიდან მაქსიმალურად მოშორებით;</li> <li>- მყარი ამტვერებადი მასალების სათანადო მართვა, დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციებისას სიფრთხილის ზომების მიღება. ასეთი ოპერაციების შეზღუდვა ქარიან ამინდში;</li> <li>- მყარი ამტვერებადი მასალების დასახლებულ ზონებში, ქარიან ამინდში ტრანსპორტირების პროცესში გამოყენებული იქნება სატვირთო ავტომობილების ძარის ბრუნვით გადაფარვის მეთოდი.</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- საზოგადოებრივი გზებიდან ჰესის დერეფნამდე მისასვლელი გზების კარგი ტექნიკური მდგომარეობის უზრუნველყოფა;</li> <li>- ტრანსპორტის წინასწარ განსაზღვრული მარშრუტებით, მინიმალური სიჩქარით მოძრაობა;</li> </ul>
<i>ლიკვიდაცია</i>	- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია
<b>მიზანი - მომსახურე პერსონალისთვის ნორმალური სამუშაო პირობების შექმნა, სამუშაო ზონის ჰაერის ხარისხის დაცვა</b>	
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- საჭიროების შემთხვევაში ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების (რესპირატორები) გამოყენება;</li> <li>- მოძრაობის სიჩქარეების დაცვა;</li> </ul>
<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
ავტოთვითმცლელი	85
ბეტონშემრევი მანქანა	85
პნევმატური ჩქაუჩი	88
პნევმატური მონყობილობები	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 დანანწვერებული რელიეფი) ხმაურის დონეები დასაშვებზე მნიშვნელოვნად დაბალი იქნება 500 მ-იან რადიუსში. როგორც აღინიშნა, ბანაკებისთვის ამ ეტაპზე შერჩეული ტერიტორიებიდან ამ მანძილზე საცხოვრებელი სახლები არ არის წარმოდგენილი.

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.

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 60 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 დანანწვერებული 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
<b>მიზანი - ადგილობრივი მოსახლეობის შენუხების გამორიცხვა ხმაურით და ვიბრაციით</b>	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ხმაურწარმომქმნელი დანადგარ-მექანიზმების დახურულ შენობაში განთავსება;</li> <li>- დაბალი ხმაურის გამომწვევი ჰიდროაგრეგატების გამოყენება;</li> </ul>
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- ხმაურის და ვიბრაციის გამომწვევი სტაციონალური სამშენებლო დანადგარების განთავსება დასახლებული პუნქტებიდან მაქსიმალურად მოშორებით;</li> <li>- საცხოვრებელი ზონების სიახლოვეს სატრანსპორტო ოპერაციების და მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა;</li> <li>- ტრანსპორტირებისთვის ალტერნატიული გზების შერჩევა, მოსახლეობიდან მაქსიმალურად მოშორებით;</li> <li>- სატრანსპორტო ოპერაციების და სხვა ხმაურიანი სამუშაოების წარმოება მაქსიმალურად დღის საათებში;</li> <li>- მშენებელი კონტრაქტორი გაითვალისწინებს სადღესასწაულო და უქმე დღეებს;</li> <li>- ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადანაწილება (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლეობით);</li> <li>- ხმაურჩამხშობი და ხმაურდამცავი აღჭურვილობის გამოყენება:               <ul style="list-style-type: none"> <li>o მაყუჩები: ხმაურს მშენებლობის ეტაპზე ძირითადად შიგნითადად შიგნითადად წარმოქმნის. ხმაური ძირითადად წარმოიშობება ჰაერის შენოვა-გამოშვებისას. ადეკვატური მაყუჩების სისტემების შერჩევით შესაძლებელია ძრავის ხმაურის ეფექტური კონტროლი;</li> <li>o ფარები: აღჭურვილობის კონკრეტულ ნაწილზე ფარის აფარება ეფექტურია, განსაკუთრებით სტაციონარული აღჭურვილობის შემთხვევაში და იმ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა ხმაურის მნიშვნელოვნად შემცირება;</li> <li>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;</li> <li>o ზღუდეები: სტაციონარული სამუშაოსთვის ზღუდეები შეიძლება მოეწყოს ხისგან ან სხვა შესაფერისი მასალისგან და გარს შემოერთყას კონკრეტულ საოპერაციო უბანს ან მოწყობილობას. ზღუდარის კედლები შეიძლება დაითაროს ხმის ჩამხშობი მასალით. ზღუდეები უნდა იყოს ისეთი ტიპის, რომ მათი აგება და დაშლა მარტივად იყოს შესაძლებელი.</li> </ul> </li> <li>- საჭიროების შემთხვევაში მოსახლეობისთვის ახსნა-განმარტებების მიცემა;</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- ჰესის დანადგარ-მექანიზმების გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია;</li> </ul>
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- შენობა-ნაგებობების დემონტაჟის შემთხვევაში ნაკლებად ხმაურიანი მეთოდების გამოყენება. აფეთქებითი სამუშაოების გამორიცხვა;</li> <li>- სხვა - მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია</li> </ul>
<b>მიზანი - მომსახურე პერსონალისთვის ნორმალური სამუშაო პირობების შექმნა და ჯანდაცვის ნორმების უზრუნველყოფა</b>	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- საიმედო და ხარისხიანი დანადგარ-მექანიზმების შერჩევა;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- დანადგარ-მექანიზმების დამონტაჟებისას შეძლებისდაგვარად გამოყენებული იქნება ხმაურ საიზოლაციო მასალები, მაგალითად პენოპლასტი;</li> <li>- დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განთავსდება ვიბროსაიზოლაციო პლატფორმაზე;</li> <li>- დანადგარ-მექანიზმები მაქსიმალურად განთავსდება დახურულ სივრცეში.</li> </ul>
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადანაწილება (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლეობით);</li> <li>- ხმაურიან უბნებში პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები);</li> <li>- ხმაურიან სამუშაოებზე დასაქმებულის სამუშაო გრაფიკის შეზღუდვა და ხშირი ცვლა;</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- დანადგარ-მექანიზმების გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია;</li> <li>- ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადანაწილება (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლეობით);</li> <li>- ხმაურიან უბნებში პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები);</li> <li>- ხმაურიან სამუშაოებზე დასაქმებულის სამუშაო გრაფიკის შეზღუდვა და ხშირი ცვლა;</li> </ul>
<i>ლოკიდაცია</i>	- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია
<b>მიზანი - ვიბრაციის გავრცელებით ახლოს მდებარე შენობა-ნაგებობების დაზიანების პრევენცია</b>	
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- დასახლებული პუნქტების სიახლოვეს მუშაობისას მძიმე ტექნიკა შეიცვლება შედარებით მსუბუქი ტექნიკით;</li> <li>- მგრძობიარე ადგილებში გამოყენებული იქნება ხელით შრომა;</li> <li>- მგრძობიარე ადგილებში არ დაიშვება სამშენებლო უბანზე ერთდროულად ერთზე მეტი იმ ტექნიკის ოპერირება, რომელიც წარმოადგენს ვიბრაციის წყაროს;</li> <li>- მოსახლების საჩივრების დაფიქსირება და სათანადო/ოპერატიული რეაგირება.</li> </ul>

**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 110 კვ ძაბვის ინფრასტრუქტურა. 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 110 კვ ძაბვის ეგ-ებისათვის დაცვის ზონა 20 მ-ს შეადგენს.

ეგ-სთვის წინასწარ შერჩეულ დერეფანი გაივლის არსებული საავტომობილო გზის გასწვრივ, სადაც წარმოდგენილია შემდეგი დასახლებული პუნქტები: ბენიერი, მახაში, მელე, ჩიხარეში, ლემზაგორი, ჯახუნდერი. ეგ-ს დერეფნის შერჩევასა და გათვალისწინებული იქნება საქართველოში მოქმედი ნორმატიული აქტები და ხაზიდან დაშორება არ გადააჭარბებს

დადგენილ მანძილებს. როგორც აღინიშნა ელექტროგადამცემი ინფრასტრუქტურისთვის გარემოსდაცვითი გადანაცვებილების მიღების პროცედურა წარმართება დამოუკიდებლად და გზმ-ს ანგარიშში გათვალისწინებული იქნება მოსახლეობაზე ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება.

წინასწარი შეფასებით შეიძლება ითქვას, რომ მოსახლეობიდან დაშორების მანძილები არ გადააჭარბებს ნორმატიული დოკუმენტებით დადგენილ მინიმალურ მნიშვნელობებს. პროექტის განხორციელება ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელების მხრივ რაიმე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ვერ გამოიწვევს.

### **3.3.5 გეოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება**

ცხენისწყალი 1 ჰესის დერეფანში წარმოდგენილია სხვადასხვა გენეტიკურ-ლითოლოგიური სახესხვაობები. სადანწყო მილსადენის ტრასაზე ყველაზე დიდი წილი ალუვიურ-პროლუვიური გრუნტზე მოდის - უხეშად დამუშავებული კენჭები და ლორღი, ხვინჭა-ხრეშის და კაჭარ-ლოდების შემცველობით, ქვიშნარ-თიხნარის შემავსებლით. ეს საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ასევე უპირატესია სათავე კვანძის განთავსების უბანზე. გარდა ამისა, აქ ასევე გვხვდება პროლუვიური და წყალ-მყინვარული (ფლუვიურ-გლაციური) ხვინჭოვან-ლორღოვანი და უხეშად დამუშავებული კაჭარ-კენჭნაროვანი გრუნტის ფენები. ლითოლოგიურად მდინარის კალაპოტი, ჭალა, ჭალისზედა ტერასა და ჰესის შენობის უკან მდებარე ფერდობი წარმოდგენილია კენჭნარ-ლორღოვანი ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, ფერდობებზე მეოთხეული ასაკის, კოლუვიურ-დელუვიური და დელუვიურ-კოლუვიური გენეზისის ხვინჭა-ლორღოვანი და მტვროვან-ტიხოვანი ნალექები. ციცაბო ფერდობებზე შიშვლდება იურული ასაკის კლდოვანი ქანები. საპროექტო არეალი თავისი რთული რელიეფური სტრუქტურისა და ჰიუსომეტრიული განფენილობის გამო გეოლინამიკური პროცესების მაღალი ინტენსივობით ხასიათდება.

თუმცა წინასწარი კვლევებით, მათ შორის რეკოგნოსციონებითი სამუშაოების შედეგად კონკრეტულად ცხენისწყალი 1 ჰესის დერეფანში ისეთი გეოლინამიკური 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:

აქაურ მდინარეებს, მათ შორის მდ. ცხენისწყლის საპროექტო მონაკვეთს ახასიათებს დიდი ვარდნა და თავსხმა წვიმების დროს იურული ფიქლები და თიხები ადვილად ემორჩილებიან ეროზიას, ამიტომაც საკმაოდ დიდია ღვარცოფული მოვლენების განვითარების ალბათობა. მდ.

ზესხოს ზოგიერთ გვერდითა შენაკადს ახასიათებს ღვარცოფული მოქმედება, რაც მილსადენის გადამკვეთი მიმართულებით წყალქვიანი მასის სწრაფ დინებაში გამოიხატება. საკითხის გათვალისწინება აუცილებელია როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე.

სათავე ნაგებობის მშენებლობა განხორციელდება ორ ეტაპად, ზედა და ქვედა კოფერდამის და დროებითი არხის გამოყენებით. დროებითი წყალამრიდი ინფრასტრუქტურა გათვლილი იქნება ნაგებობის კაპიტალობის კლასის შესაბამისი უზრუნველყოფის მაქსიმალურ ხარჯებზე (შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტების მიხედვით). დაახლოებით მსგავსი მშენებლობის ტექნოლოგია გამოყენებული იქნება სადანწეო მილსადენის იმ უბნებზე, რომლებიც კვეთს მდ. ცხენისწყალს ან მის 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 დამბა, რომელიც განეკუთვნება კაპიტალობის 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 ბიფურების განმწმობა.

ღვარცოფულმა ნაკადმა შესაძლოა გამოიწვიოს მილსადენის გაშიშვლება და შედეგად მისი დაზიანება. ამ კუთხით საყურადღებოა ის გვერდითა ხეხები, რომლებიც განვითარებული არიან მდ. ცხენისწყლის მარჯვენა ფერდობზე, მილსადენის ტრასის კმ 0+000-0+046, კმ 2+060-2+070, კმ 4+870-4+875, კმ 4+980-5+010, კმ 5+680-5+705. ღვარცოფული ხეხების მილსადენთან გადაკვეთის ადგილებში საჭირო იქნება შესაბამისი ღვარცოფსაანაღმდეგო ღონისძიებების დაპროექტება - სავარაუდოდ სადანწეო მილსადენისთვის გამოყენებული იქნება დამატებითი დაცვის ღონისძიებები, კერძოდ განიხილება მილსადენების ამ ნაწილების მოწყობა ბეტონის გარსაცმში, მათი უკვეთისი 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 ცხენისწყალი 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 ბიფურში მდინარის სანაპირო ზოლში წარმოდგენილი ინფრასტრუქტურა და დასახლებული პუნქტები.

#### მეწყურული პროცესები:

წინასწარი კვლევის პროცესში არსებული მეწყურული უბნები არ გამოვლენილა. სათავე ნაგებობის, ძალური კვანძის და ასევე მილსადენის განთავსებისთვის შერჩეული იქნა მეწყურული პროცესების განვითარების მხრივ ნაკლები რისკის მქონე უბნები. გვხვდება მხოლოდ ლოკალური მასშტაბის

მენყრული პროცესები, მათ შორის: კმ 5+970-6+120 და 6+170-6+250. მათი სტაბილიზაცია განსაკუთრებული ძალისხმევის გარეშე შესაძლებელი იქნება მენყრული 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 15-50<sup>0</sup>-იანი დახრილობა და ტყის საფარის არარსებობა. როგორც აღინიშნა მდინარე ზესხოს ზემო წელში, მის ორივე ფერდობზე, განსაკუთრებული მაღალინტენსივობით გამოირჩევა თოვლის ზვავები, რომლებიც ნაწილობრივ განაპირობებენ ლანდშაფტის ჰორიზონტალურ სტრუქტურას. შეინიშნება ზვავსადენი ლარტაფებისა და ლარტაფშორისი შემალღებების მონაცვლეობა.

კონკრეტულად ცხენისწყალი 1 ჰესის საპროექტო დერეფანი გადის სამხრეთ ფერდობზე, სადაც ზვავის განვითარების რისკები შედარებით დაბალია, ვიდრე მილსადენის დერეფნის სხვალ ალტერნატივის (მარცხენა სანაპიროზე მოწყობა) შემთხვევაში. წინასწარი შეფასებით ამ თვალსაზრისით განსაკუთრებული შერბილების ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის, თუმცა საკითხის შეფასება დამატებით მოხდება გზმ-ს ეტაპზე.

#### ქვათაცვენა, კლდეზვავი, შვავი:

მდინარე ცხენისწყლის მარჯვენა მაღალი დახრილობის მქონე ფერდობების ზოგიერთ უბანზე არსებობს გრავიტაციული პროცესების გააქტიურების გარკვეული საშიშროება, რომლებიც შესაძლებელია გამოიხატოს ქვაცვენის და შვავების სახით.

მნიშვნელოვანი საპროექტო გადაწყვეტილებაა, რომ სადერივაციო-სადანწეო მილსადენი გაივლის მდინარის საპირისპირო სანაპიროზე. მიუხედავად ამისა, საპროექტო დერეფანში გამოვლენილია გარკვეული უბნები, სადაც აღინიშნება დაბალი მასშტაბის გრავიტაციული პროცესების განვითარების ნიშნები, ესეითია: სადანწეო მილსადენის დერეფნის კმ 0+290-0+388 (ქვაცვენა), კმ 0+694-0+848 (შვავი და ქვაცვენა), კმ 1+606-1+657 (ქვაცვენა), კმ 2+120-2+180 (ქვაცვენა), კმ 2+360-2+380 (შვავი და ქვაცვენა), კმ 2+400-2+550 (ქვაცვენა), კმ 3+245-3+320 (ქვაცვენა), კმ 4+540-4+580 (შვავი და ქვაცვენა), კმ 4+620-4+680 შვავი და ქვაცვენა, კმ 5+400-5+550 (ქვაცვენა) კმ 5+970-6+120 (შვავ-მენყერი და ქვაცვენა), კმ 6+120-6+160 (ქვაცვენა), კმ 6+170-6+250 (შვავ-მენყერი და ქვაცვენა), კმ 6+350-6+380 (შვავი და ქვაცვენა) და კმ 6+430-6+470 (შვავი და ქვაცვენა).

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/ადამიანის 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 ჩამოცვენილი ქვებით მილსადენის დაზიანება.

მეორე მხრივ სათავე კვანძის და ძალური კვანძის მონაცობისთვის 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 მოენწყობა დამცავი ნაგებობები (ლითონბადეები, ტორკრეტირება და სხვ.).

#### მდინარის გვერდითი ეროზია:

როგორც აღინიშნა, მდ. ცხენისწყლის ხეობის მოცემულ მონაკვეთს ახასიათებს დიდი ვარდნა და თავსხმა წვიმების 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. ზესხოს და ასევე მდ. ცხენისწყლის ადიდება და ამით გამოწვეული შესაძლო ეროზიული მოვლენები გასათვალისწინებელია ჰესის საავრეგატო შენობის განთავსების უბნისთვისაც.

ეროზიისგან დაცვის მიზნით დერეფნის ცალკეულ მონაკვეთებზე, მდინარის მხარეს მოენწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობები (ბეტონის კედლები ან შედარებით ფართო ადგილებში ყუთისებური ფორმის გაბიონები). მათი კონსტრუქციული პარამეტრები დადგინდება შესაბამისი ჰიდროლოგიური ანგარიშების საფუძველზე.

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 მონყობას, რომელმაც შეიძლება გაზარდოს ტენიანობა და ხელი შეუწყოს ხეობაში გრავეტაციული პროცესების გააქტიურებას. ასევე გათვალისწინებული არ არის ღრმა მიწისქვეშა ინფრასტრუქტურის (გვირაბების) მონყობა, 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 მონყობამ) 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 მონყობა 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
<b>მიზანი - საშიში პროცესების გავლენით შენობა-ნაგებობების დაზიანებისგან დაცვა, საშიში პროცესების გააქტიურების პრევენცია</b>	
პროექტირება	<ul style="list-style-type: none"> <li>- საპროექტო ჰესის კომუნიკაციებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით ყველაზე ხელსაყრელი ალტერნატიული დერეფნის შერჩევა;</li> <li>- სათავე ნაგებობის საპროექტო პარამეტრები გაანგარიშებული იქნება 5%-იანი უზრუნველყოფის წყალდიდობის უსაფრთხო გატარებაზე და რომელიც მდგრადი იქნება ხეობისთვის დამახასიათებელი ღვარცოფული მოვლენების მიმართ;</li> <li>- სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის სახით მიწისქვეშა მილსადენის შერჩევა;</li> <li>- საპროექტო ნაგებობის ფუნდამენტების პარამეტრების გაანგარიშება დერეფანში გავრცელებული გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური მახასიათებლების, ბეტონის მიმართ გარემოს აგრესიულობის ხარისხის გათვალისწინებით;</li> <li>- დატერასების პარამეტრების შერჩევა ფერდობების მდგრადობის სათანადო გაანგარიშების საფუძველზე;</li> <li>- ყველა მგრძობიარე მონაკვეთისთვის სათანადო დამცავი ნაგებობების დაპროექტება;</li> </ul>

<p>მშენებლობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ხე-მცენარეების გაკაფვის სამუშაოების კონტროლი, სამუშაო დერეფნის მკაცრი დაცვა;</li> <li>- საპროექტო დერეფნის მგრძობიარე მონაკვეთებში დამცავი ნაგებობების მოწყობა მშენებლობის საწყის ეტაპებზე;</li> <li>- ზედაპირული და გრუნტის წყლების არინება მაღალქანობიანი და სხვა მგრძობიარე უბნების გვერდის ავლით, შესაბამისი წყალსარიანი საშუალებების (არხები, მილები) გამოყენებით;</li> <li>- აქტიური სხეულების შექმნისდაგვარად მოხსნა და ფერდობების სათანადო დატერასება მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით;</li> <li>- გრუნტის ნაყარების სათანადო დატკეპნა, რათა წვიმის დროს არ მოხდეს ფერდობების ჩამოშლა;</li> <li>- ფერდობების დამუშავების შემდეგ ან შეჩერება ნალექიან პერიოდებში;</li> <li>- ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ ყველა მგრძობიარე მონაკვეთის დათვლიერება დამატებითი ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით;</li> <li>- სამუშაოების დასრულების შემდგომ დაზიანებული უბნების რეკულტივაცია, ხე-მცენარეების დარგვა;</li> <li>- საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი დამცავი საინჟინრო ნაგებობების მოწყობა;</li> <li>- ყველა მგრძობიარე მონაკვეთში სამშენებლო სამუშაოები (განსაკუთრებით მიწის სამუშაოები) გაკონტროლდება ინჟინერ-გეოლოგის მკაცრი მეთვალყურეობით.</li> </ul>
<p>ექსპლუატაცია</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ფერდობებზე მცენარეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა შექმნისდაგვარად;</li> <li>- ყველა მგრძობიარე უბანზე ღვარცოფული ნაკადების და ქვაცვენის დამცავი ნაგებობების მოწყობა;</li> <li>- დამცავი ნაგებობების და წყალსარიანი არხების მოვლა-პატრონობა. მათი სეზონური შეკეთება/განმწმუნა;</li> <li>- ღვარცოფული ნაკადების მოსვლის შემდგომ სათავე ნაგებობის ტერიტორიის დათვლიერება და ექსკავატორის გამოყენებით ტერიტორიის ჩამოტანილი მასისგან გასუფთავება, დაზიანებული დამცავი ნაგებობების და ბეტონის კონსტრუქციების დაუყოვნებლივი შეკეთება;</li> <li>- ოპერირების საწყის წლებში (2 წელი) ჰესის დერეფანში გეოდინამიკური თვალსაზრისით საშიში უბნებზე დაკვირვება. მონიტორინგის შედეგების მიხედვით დამატებითი დამცავი ღონისძიებების გატარება (საჭიროების მიხედვით).</li> </ul>
<p>ლიკვიდაცია</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლა და შემდგომი ღონისძიებების დაგეგმვა-გატარება აღნიშნული კვლევების საფუძველზე.</li> </ul>

**3.3.6 ზემოქმედება წყლის გარემოზე**

დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს ერთი მხრივ გარკვეული სამშენებლო სამუშაოების წარმოებას ზედაპირული წყლის ობიექტის 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 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:
  - წყალალბა – ეკოლოგიური ხარჯით გამონვეული ზემოქმედება მდინარის მონაკვეთზე ჰესის სათავე კვანძის 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 ცვალეზადი 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-სადანწეო 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 (შეწონილი 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 ნაგებობის სამშენებლო მოედანი და მილსადენისა და წყლის ობიექტების გადაკვეთის ადგილები. გარდა ამისა, მილსადენის ღერეფანში 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 ნაგებობის 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. მოეწყობა 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.

დამატებით უნდა ითქვას, რომ წინასწარი ინფორმაციით პოტენციური დაბინძურების ძირითადი წყაროები წარმოდგენილი იქნება მდინარეების ზესხოს და ცხენისწყლის შესართავთან და ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორი მდ. ცხენისწყალი იქნება. ამ უკანასკნელს ჩამონადენის შედარებით მაღალი ხარჯები ახასიათებს და უფრო რეზისტენტული იქნება პოტენციური ზემოქმედების მიმართ.

### **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 ინვეს მდინარისა და მდინარის ჭალის ერთმანეთისგან გაცალკეებას.

მშენებლობის ეტაპზე ასეთი ზემოქმედების წყარო იქნება წყლის დროებითი დერივაციის მოწყობა, რაც საჭიროა სათავე ნაგებობის, ასევე მდინარის შენაკადების გადამაკვე უბნებში მილსადენის მშენებლობისთვის. ამ პერიოდში ბარიერის ეფექტი შეიძლება შეიქმნას დროებითი დერივაციის (არხის) შესასვლელ და გამოსასვლელ პორტალებში (მიზგი 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 მიზეზი საკუთრივ წყალსაგდები დამბის კონსტრუქცია იქნება, რომელიც გადალობავს მდინარის კალაპოტს. ზემოქმედების მნიშვნელოვან შემამსუბუქებელ გარემოებად უნდა ჩაითვალოს, რომ დაგეგმილია მცირე ზომის დამბის და იქთიოთაუნის მიგრაციისთვის შესაფერისი თევზსავალი ნაგებობის მოწყობა. როგორც წესი დაბალი სიმაღლის დამბაზე 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 დამბის ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფის მიმართულებით: როგორც პროექტის აღწერით ნაწილშია მოცემული სათავე ნაგებობა აღჭურვილი იქნება გამრეცხი ფარებით. ასევე შესაბამისი გამრეცხი ექნება საპროექტო სალექარსაც 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).

გემოაღნიშნულიდან 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 წყალაღებით გამოწვეული ზემოქმედება

ზოგადად წყალაღება და შესაბამისად მდინარის კალაპოტში ეკოლოგიური ხარჯის დატოვება ამცირებს მდინარის პროდუქტიულ ფართობს და აქედან გამომდინარე, ჰაბიტატის ზომას. წყალაღების 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 ჩაღვრის 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 მ<sup>3</sup>/წმ. წყალაღება შეიძლება მოხდეს მდ. ზესხოდან ან მდ. ცხენისწყლიდან. ჰიდროლოგიური მონაცემების მიხედვით განსახილველ მონაკვეთში 99%-იანი უზრუნველყოფის ოცდაათდღიანი მინიმალური ხარჯის ოდენობა მდ. ზესხოსთვის შეადგენს 0,38 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. (იხ. პარაგრაფი 2.1.4.11.), რაც 190-ჯერ მეტია მაქსიმალურ წყალმოთხოვნილებაზე. საჭირო წყლის რაოდენობის მდ. ცხენისწყლიდან აღების შემთხვევაში ეს სხვაობა გაცილებით უფრო დიდი იქნება. აქედან გამომდინარე მშენებლობის პროცესში ნებისმიერი მდინარიდან 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. ცხენისწყლის 7 კმ-ზე მეტი სიგრძის მონაკვეთი, სათავე ნაგებობიდან სააგრეგატო შენობამდე. ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობად განსაზღვრულია საპროექტო კვეთში მდ. ცხენისწყლის მრავალწლიანი საშუალო ხარჯის 10%, რაც შეადგენს: - 0,52 მ<sup>3</sup>/წმ-ს.

ცხრილში 3.3.6.3.1. 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 8,4 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. ცხრილში 3.3.6.3.2. კი მოყვანილია ეკოლოგიური ხარჯების შედარება მინიმალურ ხარჯებთან.

ცხრილებში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, გაშვებული ეკოლოგიური ხარჯი წელიწადის უმეტესი პერიოდისთვის აჭარბებს საშუალო თვიური ხარჯების 15-20%-ს. ეკოლოგიური ხარჯები ასევე მეტია 90%-იანი უზრუნველყოფის 30 დღიან მინიმალური ხარჯებზე.

საერთო ჯამში წყალაღებით გამოწვეული ზემოქმედებას ექნება 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 მალალ 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

ოვეები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10 %-იანი უზრუნველყოფის (უხვწყლიანი)													
მდინარეში სათავებზე მოდინებული წყლის ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	1,31	1,33	2,04	7,73	16,90	14,40	7,58	2,58	3,80	5,89	9,76	5,04	6,53
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით, მ <sup>3</sup> /წმ	0,79	0,81	1,52	7,21	16,38	13,88	7,06	2,06	3,28	5,37	9,24	4,52	-
ფაქტიური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (8,4 მ <sup>3</sup> /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით, მ <sup>3</sup> /წმ	0,52	0,52	0,52	0,52	8,50	6,00	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	-
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში	39,69	39,10	25,49	6,73	50,30	41,67	6,86	20,16	13,68	8,83	5,33	10,32	საშ-22,35
50 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წყლიანი)													
მდინარეში სათავებზე მოდინებული წყლის ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	1,09	0,98	1,13	4,71	10,80	8,76	6,51	7,11	5,58	9,18	3,40	2,22	5,12
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით, მ <sup>3</sup> /წმ	0,57	0,46	0,61	4,19	10,28	8,24	5,99	6,59	5,06	8,66	2,88	1,70	-
ფაქტიური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (8,4 მ <sup>3</sup> /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით, მ <sup>3</sup> /წმ	0,52	0,52	0,52	0,52	2,40	0,52	0,52	0,52	0,52	0,78	0,52	0,52	-
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში	47,71	53,06	46,02	11,04	22,22	5,94	7,99	7,31	9,32	8,50	15,29	23,42	საშ-21,48
75 %-იანი უზრუნველყოფის (მცირე წყლიანი)													
მდინარეში სათავებზე მოდინებული წყლის ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	1,56	1,62	2,15	5,27	7,40	11,67	10,20	5,98	4,00	2,20	1,77	1,68	4,62
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით, მ <sup>3</sup> /წმ	1,04	1,10	1,63	4,75	6,88	11,15	9,68	5,46	3,48	1,68	1,25	1,16	-
ფაქტიური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (8,4 მ <sup>3</sup> /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით, მ <sup>3</sup> /წმ	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	3,27	1,80	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	-
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში	33,33	32,10	24,19	9,87	7,03	28,02	17,65	8,70	13,00	23,64	29,38	30,95	საშ-21,49
90 %-იანი უზრუნველყოფის (ძალიან მცირე წყლიანი)													

მდინარეში სათავეზე მოდინებული წყლის ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	1,57	1,29	1,74	7,82	7,87	5,38	5,47	3,29	2,24	4,33	2,89	2,06	3,83
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით, მ <sup>3</sup> /წმ	1,05	0,77	1,22	7,30	7,35	4,86	4,95	2,77	1,72	3,81	2,37	1,54	-
ფაქტიური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (8,4 მ <sup>3</sup> /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით, მ <sup>3</sup> /წმ	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	-
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში	33,12	40,31	29,89	6,65	6,61	9,67	9,51	15,81	23,21	12,01	17,99	25,24	საშ-19,17

*ცხრილი 3.3.6.3.2. ეკოლოგიური ხარჯის შედარება ზაფხულ-შემოდგომის პერიოდის 30 დღიან მინიმალური ხარჯებთან*

<b>უზრუნველყოფა</b>	<b>75%</b>	<b>80%</b>	<b>85%</b>	<b>90%</b>	<b>95%</b>	<b>97%</b>	<b>99%</b>
30 დღიანი მინიმალური ხარჯები, მ <sup>3</sup> /წმ	0,6	0,57	0,52	0,48	0,41	0,35	0,30
ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში მინიმალურ ხარჯებთან მიმართებაში	86,7	91,2	100,0	108,3	126,8	148,6	173,3

### 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 ნაგებობაზე მოწყობილი დამბით 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.

ცხენისწყალი 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 აბსულუტურად მიახლოებული სახით და შესაბამისად ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მომსახურე პერსონალის ტრენინგები წყლის დაბინძურების პრევენციის საკითხებზე;</li> <li>- ნარჩენების სათანადო მართვა;</li> <li>- მშენებლობის დასრულების შემდგომ ტერიტორიების რეკულტივაცია და სანიტარული პირობების აღდგენა. პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების ტერიტორიიდან გატანა;</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სააგრეგატო შენობის ფარგლებში ზეთსაცავი მეურნეობის სათანადო ექსპლუატაცია. ზეთების წყალში მოხვედრის გამორიცხვა;</li> <li>- სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვების სისტემის გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია;</li> <li>- სათავე კვანძზე არსებული მექანიკური აღჭურვილობის შეკეთების პროცესში შესაბამისი მასალების სიფრთხილით გამოყენება;</li> <li>- მომსახურე პერსონალის ტრენინგები წყლის დაბინძურების პრევენციის საკითხებზე;</li> <li>- ნარჩენების სათანადო მართვა;</li> </ul>
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.</li> </ul>
<b>მიზანი - მდინარის უწყვეტობის და თევზის სამიგრაციო მარშრუტების დარღვევით გამოწვეული ზემოქმედების შემცირება</b>	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სათავე ნაგებობისთვის მცირე სიმაღლის დამბის დაპროექტება;</li> <li>- შესაბამისი ზომის თევზსავალი ნაგებობის დაპროექტება, თევზსავალის ფსკერის მოპირკეთება ბუნებრივი მასალებით;</li> </ul>
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მდინარის აქტიურ კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების დროში შეზღუდვა;</li> <li>- 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;</li> <li>- სამუშაო უბნებზე მდინარის კალაპოტის სისტემატური განმენდა ხის მორებისგან და ღვარცოფული ნატანისგან;</li> <li>- ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამოშლისგან;</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- თევზსავალი ნაგებობის გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია, შესასვლელი და გამოსასვლელი ადგილები განმენდილი უნდა იყოს ნატანისგან და ხის მორებისგან;</li> <li>- თევზსავალ ნაგებობაში მუდმივად იქნება გაშვებული სათანადო რაოდენობის წყლის ხარჯი (ბუნებრივი ჩამონადენის რაოდენობის გათვალისწინებით).</li> </ul>
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სათავე კვანძის დემონტაჟის შემთხვევაში მდინარის კალაპოტის მორფომეტრიული პირობები მაქსიმალურად უნდა აღდგეს ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებულ მდგომარეობაში.</li> </ul>
<b>მიზანი - წყალალეობით გამოწვეული ზემოქმედების შემცირება</b>	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ჰესის ენერგეტიკული პარამეტრების განსაზღვრისას მდინარის ბუნებრივ კალაპოტში ეკოლოგიური ხარჯის გაშვების გათვალისწინება;</li> </ul>
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- შერბილების ღონისძიებებს არ საჭიროებს;</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სათავე ნაგებობიდან ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივად გატარება და კონტროლი;</li> <li>- მდინარის კალაპოტის პერიოდული განმენდა ხის მორებისგან;</li> </ul>
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- შერბილების ღონისძიებებს არ საჭიროებს;</li> </ul>
<b>მიზანი - ჰიდროპიკებით გამოწვეული ზემოქმედების შემცირება</b>	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სათავე ნაგებობისთვის მცირე სიმაღლის დამბების დაპროექტება (წყალსაცავის შექმნა გათვალისწინებული არ არის);</li> </ul>
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- შერბილების ღონისძიებებს არ საჭიროებს;</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ჰესის ექსპლუატაციის შეჩერება-განახლების პროცესში სათავე ნაგებობაზე ფარების რეგულირება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ქვედა დინებაში წყლის ნაკადების უეცარ შემცირება-გაზრდას. ჰესის შეჩერება-გაშვების პროცესი უნდა მოხდეს</li> </ul>

	თანმიმდევრობით, დროში გადანაწილებით;
<i>ლიკვიდაცია</i>	– შერბილების ღონისძიებებს არ საჭიროებს;
<b>მიზანი - მდინარის კალაპოტის მორფოლოგიური პირობების ცვლილების პრევენცია</b>	
<i>პროექტირება</i>	– სათავე ნაგებობისთვის მცირე სიმაღლის დამბის დაპროექტება, რომელიც უზრუნველყოფს ჩამოტანილი მყარი მასალის სრული მოცულობით გატარებას; – დამბის და სალექარის აღჭურვა გამრეცხი საშუალებებით;
<i>მშენებლობა</i>	– ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამომლისაგან;
<i>ექსპლუატაცია</i>	– სათავე ნაგებობის გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია; – საჭიროების შემთხვევაში სათავე ნაგებობის განმედა მყარი ნატანისაგან ექსკავატორის გამოყენებით; – სალექარის პერიოდული რეცხვა; – დამბის 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;
<b>მიზანი - გრუნტის წყლების ხარისხობრივი ცვლილების პრევენცია</b>	
<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.
<b>მიზანი - გრუნტის წყლების კვების არეალის შემცირებით გამოწვეული ზემოქმედების შემცირება</b>	
<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 მოწყობის გზით; – ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამომლისაგან;
<i>ექსპლუატაცია</i>	– სათავე ნაგებობიდან 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, აქვე გათვალისწინებული ბანაკი 2-ის და სანაყარო 1-ის განთავსებისთვის შერჩეული ტერიტორიის საერთო ფართობი -  $\approx 10000$  მ<sup>2</sup>. ნაყოფიერი ფენის მოხსნა შესაძლებელი იქნება ამ ტერიტორიების არაუმეტეს 50%-ზე. ნაყოფიერი ფენის საშუალო სიმძლავრე - 15 სმ. მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მოცულობა - 750 მ<sup>3</sup>;
- სამშენებლო ბანაკი №1-ის ტერიტორიაზე, საერთო ფართობით 300 მ<sup>3</sup>. ნაყოფიერი ფენის საშუალო სიმძლავრე - 15 სმ. მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მოცულობა - 45 მ<sup>3</sup>;
- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა შესაძლებელი იქნება მილსადენის დერეფნი და სხვა სანაყაროების დაახლოებით 10%-ზე, რაც ფართობულად შეადგენს დაახლოებით 6200 მ<sup>2</sup>-ს. მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის სიმძლავრე - 10 სმ. მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მოცულობა - 620 მ<sup>3</sup>.

აქედან გამომდინარე მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მიახლოებითი მოცულობა იქნება 1415 მ<sup>3</sup>.

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.

მინის, 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 დარგვა (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 ნავთობმცველი დანადგარები.

**3.3.7.2 შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი**

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



	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- რეზერვუარები მდინარის კალაპოტიდან დაშორებული იქნება 50 მ და მეტი მანძილით. წინააღმდეგ შემთხვევაში გათვალისწინებული იქნება დამატებითი დამცავი ღონისძიებები;</li> <li>- ავარიული დაღვრა დაუყოვნებლივ უნდა შეკავდეს და გაიწმინდოს აბსორბენტი მასალის გამოყენებით;</li> <li>- მშენებლობის პროცესში შემთხვევით დაბინძურებული გრუნტის/ნიადაგის უმოკლეს დროში მოხსნა და გატანა;</li> <li>- მუშა პერსონალისთვის შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა და საჭიროების შემთხვევაში სანქციების გამოყენება;</li> <li>- მშენებლობის დასრულების შემდგომ ტერიტორიების რეკულტივაცია და სანიტარული პირობების აღდგენა. პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების ტერიტორიიდან გატანა.</li> </ul>
<p><i>ექსპლუატაცია</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- ჰესის ზეთმომცველი დანადგარ-მექანიზმების გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია;</li> <li>- ზეთების შესანახი მეურნეობის მდგომარეობაზე მუდმივი მეთვალყურეობა. დაზიანების აღმოჩენისთანავე სათანადო ღონისძიებების გატარება;</li> <li>- შემთხვევით დაბინძურებული გრუნტის/ნიადაგის უმოკლეს დროში მოხსნა და გატანა;</li> </ul>
<p><i>ლიკვიდაცია</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია</li> </ul>

**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-ფარგმენტაცია (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, G3.17 და G1.6. და მდინარისპირა ჰაბიტატები - C3.55 და C3.62.

მდინარისპირა ჰაბიტატები - C3.55 და C3.62 ზემოქმედებას დაექვემდებარება სათავე ნაგებობის, მილსადენით მდინარის კალაპოტის გადაკვეთის და ასევე იმ უბნებზე, სადაც მილსადენი ახლოს გაივლის აქტიურ კალაპოტთან. ამ ტიპის ჰაბიტატები, ფართობულად ჭარბობს ზედა დინებაში დაგეგმილი სანაყაროების ტერიტორიებზეც.

მილსადენის დერეფნის გარკვეულ უბნებზე ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა მდინარისპირა ტყის ჰაბიტატები G1.21. მდინარისპირა ტყის ჰაბიტატია ასევე სააგრეგატო შენობის განთავსების უბანზე და აქვე დაგეგმილი დროებითი ინფრასტრუქტურისთვის განსაზღვრულ ტერიტორიებზე.

პროექტის განხორციელების შემთხვევაში G3.17 და G1.6 წიფლნარი ჰაბიტატის დაზიანება მოსალოდნელია მცირე, ლოკალურ მონაკვეთებზე, სადაც ტყე ახლოს ჩამოდის მდინარესთან.

ძირითადად პირდაპირ ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა სადანნეო მილსადენის დერეფნის შუა მონაკვეთის მშენებლობისას, ფერდობების გამაგრებითი სამუშაოების შესრულებისას. საპროექტო დერეფანში იშვიათად გვხვდება დიდი დიამეტრის წიფელის და სოჭის 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. უნდა აღინიშნოს, რომ სანაყაროების გამოყენების შემდგომ მისი სათანადო რეკულტივაციის პირობებში შესაძლებელია აქ არსებული ჰაბიტატების აღდგენა მოხდეს 3-5 წელიწადში.

რაც შეეხება ზემოქმედების ქვეშ მოქცეულ ძირითად სახეობებს: ესენია: მურყანი *Alnus incana*, მდგნალი *Salix caprea*, წიფელი *Fagus orientalis*, ლიტვინოვის არყი *Betula litwinowii*, ასევე აღმოსავლური ნაძვი *Picea orientalis* და კავკასიური სოჭი *Abies nordmanniana*. წინასწარი კვლევის მიხედვით საპროექტო ტერიტორიაზე არ გვხვდება საქართველოს „წითელი ნუსხით“ დაცული მცენარე: ჩვეულებრივი ნაბლი *Castanea sativa*. თუმცა გამორიცხული არ არის დეტალური კვლევების შედეგად დადგინდეს, რომ ერთეული ეგზემპლარები დაზიანდება სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების პროცესში. ასევე ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა რეზოლუცია #6-ის სახეობა - აგრიმონია *Agrimonia pilosa* 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 განმენდიითი 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 ზედმინევენით 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-გეოდინამიკური 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. თუმცა კვლევის შედეგების ანალიზის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ ესეთი სახეობები საპროექტო დერეფანს იყენებენ გადასადგილებლად საკვების მოპოვების და გამრავლების მიზნით. ასეთი სახეობების მუდმივი ბინადრობისთვის ხელსაყრელი ადგილები გამოვლენილი არ ყოფილა. შესაბამისად ზემოქმედება ძირითადად ირიბი ხასიათის შეიძლება იყოს – შემფოთება და დროებითი მიგრაცია.

ჰესის საპროექტო დერეფანში არ გამოვლენილა მსხვილვარჯოვანი ფულუროიანი ხეების სიმრავლე. შესაბამისად ხელფრთიანებისთვის მუდმივი საბინადრობისთვის მიმზიდველი 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. სამუშაოების დასრულების შემდგომ სადამსრულო მილსადენის დერეფნის მომიჯნავე ადგილებს, ასევე სანაყაროების პერიმეტრს ჩაუტარდება სათანადო რეკულტივაცია, რის შედეგადაც მოსალოდნელია, რომ ჰაბიტატების აღდგენა მოხდება რამდენიმე წელიწადში. აქედან გამომდინარე ასეთი სახეობებისთვის ნეგატიური ზემოქმედება ძირითადად შექცევადი ხასიათის იქნება.

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 ზედმინვნით გატარება (მათ შორის მნიშვნელოვანია ეკოლოგიური ხარჯის კონტროლი).

### 3.3.8.3 ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე

განსახილველი პროექტი შეეხება ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობას, რომელიც მდ. ცხენისწყლის ჩამონადენის 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 ჰიდრავლიკური 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 სათავესა 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 ზღვრამდე 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. ცხენისწყლის შენაკადების დადებითი გავლენა ეკოლოგიური ხარჯის ფაქტიური 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, როდესაც საპროექტო და დროებითი ნაგებობები სრულიად სცდება ზურმუხტის ქსელის უბნის საზღვრებს, თუმცა დერეფანში გამოვლინდა ზურმუხტის ქსელის უბნისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატები, 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.

როგორც აღინიშნა, საქმიანობის განხორციელება, მისი მთლიანი ციკლის განმავლობაში მოხდება ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბნის საზღვრებს გარეთ. შესაბამისად პირდაპირ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება. მოსალოდნელია მხოლოდ ირიბი ზემოქმედებები, რომლებიც შედარებით დამახასიათებელი იქნება მშენებლობის ეტაპზე. ირიბი ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებული უბნის საზღვრებში ან მის საზღვრებს გარეთ მოქცეულ ტერიტორიებზე და სახეობებზე საქმიანობასთან დაკავშირებული შემანუხებელი ფაქტორი და დაბინძურების რისკები.

პროექტის განხორციელების შედეგად განსახილველ ზურმუხტოვან უბანზე, ბერნის კონვენციის N<sup>4</sup> რეზოლუციით განსაზღვრულ ჰაბიტატებზე და N<sup>6</sup> რეზოლუციით განსაზღვრულ სახეობებზე ზემოქმედებას ამცირებს რამდენიმე გარემოება:



- პროექტი შეეხება მცირე სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობას. არ საჭიროებს დიდი ფართობის ტერიტორიების გამოყენებას, გათვალისწინებული არ არის წყალსაცავის მოწყობა;
- გასათვალისწინებელია მშენებლობის ეტაპის ვადები, ასევე ზოგიერთი საპროექტო გადაწყვეტა, რომლის მიხედვითაც ახალი ინფრასტრუქტურა მაქსიმალურად შეხამებული იქნება ლანდშაფტთან (მაგალითად. სადანწეო მილსადენი იქნება მიწისქვეშა).

სამუშაოების დასრულების შემდგომ, ნარჩენების გატანის და ტერიტორიის მოწესრიგების შედეგად ზურმუხტის ქსელის უბანზე ირიბი 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, შეიძლება შეფასდეს როგორც უმნიშვნელო და ძირითადად დროებითი ხასიათის. 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
<b>მიზანი - ჰაბიტატების, მცენარეული საფარის მაქსიმალურად შენარჩუნება და დაცვა ზედმეტად დაზიანებისაგან</b>	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სადანწეო მილსადენის დერეფნისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით ხელსაყრელი მარშრუტის შერჩევა, რომ მშენებლობის ეტაპზე მინიმუმამდე დავიდეს ასათვისებელი დერეფნის სიგანე და შენარჩუნდეს გატყინებული ფერდების სტაბილურობა;</li> <li>- მიწისქვეშა სადანწეო მილსადენის გამოყენება, რომელიც ნაკლებ ზემოქმედებას ახდენს ჰაბიტატის ფრაგმენტაციის კუთხით;</li> <li>- პროექტში ჰესის სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების გათვალისწინება.</li> </ul>
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სპეციალური ტყით სარგებლობის უფლების მოპოვებისათვის საპროექტო დერეფანში ჩატარდება ხე-ტყის მექრნული რესურსის აღრიცხვის სამუშაოები (ტყის ტაქსაცია), რომლის საფუძველზეც განისაზღვრება შესაბამისი საკომპენსაციო ღონისძიებები;</li> <li>- 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"> <li>o სამშენებლო დერეფნის საზღვრების მკაცრად დაცვას - ყველა ხე, რომელიც არ ჰყვება ზეგავლენის არეალში დაცული უნდა იყოს დაზიანებისაგან;</li> <li>o მცენარეული საფარის განმედიოთი 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;</li> </ul> </li> <li>- ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოების შესრულება უფლებამოსილი სამსახურის (სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“) ნებართვის საფუძველზე;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- საჭიროების შემთხვევაში დაცული სახეობების გარემოდან ამოღება მოხდება „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის 24-ე მუხლის, პირველი პუნქტის, ვ) ქვეპუნქტის მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროსთან შეთანხმებით;</li> <li>- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიის განმეორება და წინასწარ მოხსნილი ნიადაგის ზედაპირული ფენის გამოყენებით მოხდება ცალკეული უბნების აღდგენა;</li> <li>- მშენებლობის პარალელურად განხორციელდება საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების კონტროლი;</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ჰესის სტრუქტურული ობიექტების გასწვრივ, ნაგებობებისთვის უსაფრთხო მანძილზე ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;</li> <li>- საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების კონტროლი.</li> </ul>
<i>ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია;</li> </ul>
<b>მიზანი - ხმელეთის ცხოველთა მრავალფეროვნების შენარჩუნება, ცხოველთა დაცვა პირდაპირი ზემოქმედებისგან</b>	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- პროექტში ჰესის სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების გათვალისწინება.</li> </ul>
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა;</li> <li>- სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა და ტყის საბურველის, ხე-მცენარეების მაქსიმალურად შენარჩუნება;</li> <li>- სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად მგრძობიარე სეზონზე. თავიდან იქნეს აცილებული მსხვილი ხეების მოჭრა პერიოდში, რომელიც ყველაზე მგრძობიარეა ფრინველების ბუდობის, გამოჩვევისას (აპრილიდან ივლისამდე);</li> <li>- ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიების წინასწარ, საფუძვლიანად შემოწმება ამ ადგილებში ფრინველთა ბუდეების და სხვა თავშესაფარი ადგილების დაფიქსირების მიზნით;</li> <li>- 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 გააღწიონ ტერიტორიიდან;</li> <li>- თხრილების, ორმოების შემომღებვა ცხოველების შიგ ჩავარდნის და დაშავების თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>- სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების შემზღვევა;</li> <li>- გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება;</li> <li>- ხმაურის გავრცელების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება;</li> <li>- ღამის განათების მინიმალურად გამოყენება. სინათლის სხივი მიმართული უნდა იყოს ტერიტორიის შიდა მხარეს;</li> <li>- მომსახურე პერსონალის გაფრთხილება ცხოველების უკანონო მოპოვების შემთხვევაში გათვალისწინებულ სანქციებზე;</li> <li>- სამშენებლო ბანაკ(ებ)ზე უკანონო ნადირობის საწინააღმდეგო ბანერების გამოკვრა;</li> <li>- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიების დასუფთავება და რეკულტივაცია.</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სათავე ნაგებობიდან ეკოლოგიური ხარჯის გატარების მუდმივი კონტროლი;</li> <li>- ჰესის ობიექტების დაცვა ცხოველთა სახეობების შეღწევისაგან და მათი დაშავების პრევენცია;</li> <li>- ღამის განათების მინიმალურად გამოყენება. სინათლის სხივი მიმართული უნდა</li> </ul>

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

**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 შესამჩნევი შეიძლება იყოს საპროექტო დერეფანი ისეთი რეცეპტორებისთვის, როგორცაა ადგილობრივი მაცხოვრებლები, გამვლელები.

ცხენისწყალი 1 ჰესის საპროექტო დერეფანში და მისი მიმდებარე ტერიტორიებზე წარმოდგენილი არ არის მნიშვნელოვანი ტურისტული ატრაქციები ან/და მაღალ ღირებული პეიზაჟები.

დასახლებული პუნქტები ასევე დიდი მანძილით არის დაშორებული საპროექტო ტერიტორიებიდან და სამშენებლო მოედნები სცდება მოსახლეობის თვალთახედვის არეს. პოტენციურ რეცეპტორებად შეიძლება მივიჩნიოთ მხოლოდ შიდასახელმწიფოებრივ გზაზე მოძრავი მგზავრები, რომლებისთვის მხოლოდ სააგრეგატო შენობის უბანი და აქ გათვალისწინებული დროებითი ინფრასტრუქტურა იქნება შესამჩნევი. აღსანიშნავია პროექტის სპეციფიურობაც - ასათვისებელი დერეფნის სიგრძე არ არის ფართო, მოიცავს მდინარისპირა ზოლს, სათავე და ძალური კვანძების განთავსების ტერიტორიები არ მოითხოვს დიდი ფართობის მიწების ათვისებას.

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 გზაზე მოძრავი მგზავრები. მნიშვნელოვანი შემამსუბუქებელი გარემოებაა მიწისქვეშა 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
<b>მიზანი - ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შემცირება</b>	
<i>პროექტირება</i>	– შენობა-ნაგებობების შეღებვისთვის გარემოსთან შეხამებული ფერების გამოყენება;
<i>მშენებლობა</i>	– დროებითი ნაგებობებისთვის გარემოსთან შეხამებული ფერების გამოყენება; – დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების (მათ შორის ნაცარი გრუნტის) მოსახლეობიდან მოშორებით, შეძლებისდაგვარად შეუმჩნეველ ადგილებში განთავსება; – სამშენებლო დერეფნის საზღვრების მკაცრი დაცვა, მცენარეული საფარის მაქსიმალურად შენარჩუნება; – ტრანსპორტისა და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოძრაო გზების დერეფნის დაცვა; – სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობების დაცვა; – სამუშაოების დასრულების შემდგომ დაზიანებული უბნების რეკულტივაცია;
<i>ექსპლუატაცია</i>	– ტრანსპორტისა და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოძრაო გზების დაცვა; – სააგრეგატო შენობის მომიჯნავე ადგილების გამწვანება და მწვანე საფარის მოვლა-პატრონობა.
<i>ლიკვიდაცია</i>	– დემონტაჟის შემთხვევაში ტერიტორიის რეკულტივაციის პროექტის მომზადება – სხვა - მშენებლობის ეტაპის ანალოგიური.

**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 (ნელინადში)	
				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 პიდრავლიკური ზეთები (მაგალითად პიდროტურბინების 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 <sup>3</sup>	30-40	2-4
12.	პლასტმასი	17 02 03	კგ	50-70	15-30
13.	შერეული ლითონები	17 04 07	კგ	150-300	30-40
14.	კაბელები, რომლებიც შეიცავს ნავთობს, ფისს და სხვა სახიფათო ნივთიერებებს	17 04 10*	კგ	70-150	70-150
15.	გრუნტი, რომელიც არ გვხვდება 17 05 05 პუნქტში (გამონამუშევარი ქანები)	17 05 06	მ <sup>3</sup>	60 000	-
16.	ნალექები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს სანარმოო ჩამდინარე წყლების ბიოლოგიური სხვა დამუშავებისგან	19 08 13*	მ <sup>3</sup>	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 სანიტარული მდგომარეობის გაუარესება და უარყოფითი ვიზუალური ცვლილებები;
- სამშენებლო ნარჩენების არასათანადო ადგილას 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.

გზმ-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
<b>მიზანი - ნარჩენების რაოდენობის შემცირება და მათი მართვის პროცესში გარემოს დაბინძურების პრევენცია</b>	
<i>პროექტირება</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- საპროექტო ნაგებობებისთვის მაქსიმალურად გამოყენებული იქნას ადვილად რეცირკულირებადი მასალები;</li> <li>- სააგრეგატო შენობის პროექტირებისას გათვალისწინებული იქნას სათანადოდ აღჭურვილი ნარჩენების შესანახი სათავსი;</li> </ul>
<i>მშენებლობა-ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა მხოლოდ საჭირო რაოდენობით;</li> <li>- ნარჩენები რეგულარულად იქნება გატანილი სამშენებლო ბანაკ(ებ)იდან/სამშენებლო მოედნიდან/ჰესის სააგრეგატო შენობიდან და სხვა უბნიდან;</li> <li>- სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენები განთავსდება ცალ-ცალკე, შესაბამისი ნარჩენის მქონე კონტეინერებში;</li> <li>- მოხდება ნარჩენების შექლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება;</li> <li>- სახიფათო ნარჩენები გადაეცემა შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორებს. აუცილებლად გააკონტროლდება კონტრაქტორის შემდგომი ქმედებები ნარჩენების</li> </ul>



	<p>უტილიზაციასთან დაკავშირებით;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- საყოფაცხოვრებო და სხვა არასახიფათო ნარჩენები გატანილი იქნება ადგილობრივ ნაგავსაყრელზე;</li> <li>- ექსკავირებული მასალის მართვის პროცესში დაცული უნდა იყოს შესაბამისი პირობები:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• ექსკავირებული გრუნტის მაქსიმალურად გამოყენება გზების მშენებლობა-რეაბილიტაციის პროცესში, ნაპირდამცავი სამუშაოებისთვის და სხვ.;</li> <li>• ექსკავირებული გრუნტის დასაწყობება წინასწარ გამოყოფილ სანაყაროებზე. სანაყაროების მოწყობის საკითხი შეთანხმდება ადგილობრივ ხელისუფლებასთან. სანაყაროების ზედაპირს ჩაუტარდება რეკულტივაცია;</li> </ul> </li> <li>- სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიები დასუფთავდება და გატანილი იქნება ყველა მასალა და ნარჩენი;</li> <li>- ნარჩენების მართვისათვის გამოიყოფა სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი;</li> <li>- პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;</li> </ul>
ლიკვიდაცია	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.</li> </ul>

**3.3.11 სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედება**

**3.3.11.1 განსახლება, კერძო ნაკვეთების ან საკუთრების გამოყენების საჭიროება**

საპროექტო დერეფანი სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ ტერიტორიებს მოიცავს. დღეის 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 დერეფნის საერთო ფართობის სიმცირიდან გამომდინარე ასეთ შემთხვევები იქნება ერთეული. 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.

საერთო ჯამში მოსალოდნელია, რომ განსახლებასთან და კერძო საკუთრებასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედება, საჭიროების შემთხვევაში 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 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 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 მონყობისთვის 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 დერეფანი 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 მდ. ზესხოს ბუნებრივ ჩამონადენზე. წინასწარი შეფასებით სათავე კვანძიდან სააგრეგატო შენობამდე მონაკვეთში 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 ზემოქმედება ტურიზმზე**

ტურისტული თვალსაზრისით პროექტო დერეფანი მაღალი ღირებულებით არ გამოირჩევა. წინასწარი შეფასებით მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში ტურიზმზე ნეგატიური ზემოქმედება 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. ზემოქმედებას დაეჭვებდებარება ლენტეხი-ლასდილის შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზა.

ზემოქმედების 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 სახითათო 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
<b>მიზანი - კერძო საკუთრების გამოყენების შემთხვევაში მოსახლეობის უკმაყოფილების პრევენცია</b>	
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ინდივიდუალური შეთანხმებების გაფორმება მესაკუთრეებთან;</li> <li>- სამუშაოების დასრულების შემდგომ გამოყენებული ნაკვეთის/ინფრასტრუქტურის აღდგენა და მესაკუთრისთვის ჩაბარება გამართულ/რეკულტივირებულ მდგომარეობაში;</li> <li>- ინარმოებს საჩივრების განხილვის ქმედითუნარიანი მექანიზმი. მოსახლეობიდან საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში უმოკლეს დროში მოხდება შესაბამისი რეაგირება.</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	- ამ ეტაპზე არსებული ინფორმაციით შერბილებას არ საჭიროებს.
<i>ლიკვიდაცია</i>	- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.
<b>მიზანი - მოსახლეობის ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფა</b>	
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში მაქსიმალურად უზრუნველყოფილი იქნება მოსახლეობის და შინაური ცხოველების თავისუფალი გადაადგილების შესაძლებლობა. ცალკეულ შემთხვევაში გადაადგილების შეფერხების რისკების შესახებ სათანადო ინფორმაცია მიწოდება ადგილობრივ მოსახლეობას და გაეწევათ დახმარება ალტერნატიული საშუალებების მოძიებაში;</li> <li>- ექსკავირებული მასალის მართვა განხორციელდება ისე, რომ არ მოხდეს სანაყაროებისთვის გამოყოფილი ტერიტორიების ერთიანად ათვისება: სანაყაროების პერიმეტრი პირობითად დაიყოფა უბნებად და თითოეულ უბანი 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;</li> <li>- მნიშვნელოვანია, რომ სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში ექსკავირებული მასალის ნაწილი პარალელურად გამოყენებული იქნება გზების მონწესრიგებისთვის, ჰესის სააგრეგატო შენობის ვაკისის მოწყობისთვის და ნაპირსამაგრი სამუშაოებისთვის. რაც ხელს შეუწყობს სანაყაროების ეტაპობრივ ათვისებას და საძოვრებზე ხელმისაწვდომობას;</li> <li>- ინარმოებს საჩივრების განხილვის ქმედითუნარიანი მექანიზმი. მოსახლეობიდან საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში უმოკლეს დროში მოხდება შესაბამისი რეაგირება.</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სათავე ნაგებობიდან მუდმივად გაშვებული იქნება სათანადო რაოდენობის ეკოლოგიური ხარჯი. დანესდება მუდმივი კონტროლი;</li> <li>- საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შერბილების და საკომპენსაციო ღონისძიებები (წინასწარი შეფასებით ამის საჭიროება არ არსებობს.)</li> </ul>
<i>ლიკვიდაცია</i>	- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.
<b>მიზანი - სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის ტექნიკური მდგომარეობის შენარჩუნება, საზოგადოებრივი</b>	

<b>გზების გადატვირთვის პრევენცია</b>	
<i>მშენებლობა</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამუშაო საზღვრების დაცვა;</li> <li>- საზოგადოებრივ გზებზე მძიმე ტექნიკის გადაადგილების შეზღუდვა;</li> <li>- სატრანსპორტო გადაადგილებისთვის უსაფრთხო მარშრუტების შერჩევა;</li> <li>- საჭიროების შემთხვევაში მოსახლეობისთვის/მერიისთვის ინფორმაციის მიწოდება სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;</li> <li>- პროექტის გამო დაზიანებული გზების აღდგენა, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;</li> <li>- მოსახლეობის საჩივრებზე დროული რეაგირება.</li> </ul>
<i>ექსპლუატაცია</i>	- საავტომობილო გზის მიმდებარე ფერდობზე დამცავი ნაგებობების გამოყენება.
<i>ლიკვიდაცია</i>	- მშენებლობის ეტაპის ანალოგიურია.
<b>მიზანი - შრომის უსაფრთხოების და ადამიანთა ჯანმრთელობის უზრუნველყოფა.</b>	
<i>პროექტირება</i>	- სახიფათო უბნების პერიმეტრზე სათანადო ღონისძიებების მოწყობა;
<i>მშენებლობა-ექსპლუატაცია-ლიკვიდაცია</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;</li> <li>- პერსონალის მომარაგება პირადი დაცვის საშუალებებით;</li> <li>- სამშენებლო ტერიტორიაზე და ჰესის პერიმეტრზე გამაფრთხილებელი ნიშნების დაცენება;</li> <li>- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;</li> <li>- სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა;</li> <li>- სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა;</li> <li>- სამუშაო უბნებზე/სააგრეგატო შენობის ტერიტორიაზე პირველადი დახმარების საშუალებების არსებობა;</li> <li>- ელექტრო უსაფრთხოების დაცვა;</li> <li>- მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა;</li> <li>- გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შეზღუდვის ღონისძიებების ეფექტურად გატარება;</li> <li>- საინჟინრო-გეოტექნიკური პროცესების სათანადო მართვა;</li> <li>- დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის რეკომენდაციების გატარება Covid 19-ის მომატებული საფრთხეების პირობებში.</li> </ul>

**3.3.12 დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური ეფექტი**

**3.3.12.1 დამატებითი ელექტროენერჯის გამომუშავების შესაძლებლობა**

საპროექტო ჰესი იქნება მცირე სიმძლავრის. მას ვერ ექნება წყლის დაგროვების ფუნქცია და ელექტროენერჯის გამომუშავება სრულად დამოკიდებული იქნება მდინარის ბუნებრივ ნაკადზე. აღსანიშნავია, რომ მდინარის ჩამონადენი მეტნაკლებად სტაბილურობით გამოირჩევა და ზამთრის პერიოდშიც შესაძლებელი იქნება ელექტროენერჯის გამომუშავება. 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 გამომუშავებული ელექტროენერჯის დიდი ნაწილი მოხმარდება ადგილობრივ ბაზარს, ამასთანავე ზაფხულის სეზონზე გამომუშავებული 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 370 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 მონყობა-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 მონყობა, სასწავლო-აღმზრდელიობითი დაწესებულებების მშენებლობა-რეაბილიტაცია, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების რეაბილიტაცია და ა.შ. დამატებით განსახორციელებელი სოციალური პროექტები (რა თქმა უნდა ცხენისწყალი 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-კულტურული და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედება

ისტორიულ-კულტურული ძეგლებზე უარყოფითი ზემოქმედების განმსაზღვრელი ფაქტორებია დაცულების 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 ღერეფნის სპეციფიკა (რომელიც მოიცავს მდინარის კალაპოტისპირა ტერასებს).

მოუხედავად ამისა, მასშტაბური საექსკავაციო სამუშაოები განხორციელდება სიფრთხილის ზომების დაცვით. მუშაობას გააკონტროლებს დამატებითი პერსონალი, რომელმაც უცხო (დაუდგენელი) ნივთის ან ადგილისათვის არადამახასიათებელი 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
<b>მიზანი - ხილული ისტორიულ-კულტურული ძეგლების დაცვა დაზიანებისაგან</b>	
პროექტირება	- შერბილების ღონისძიებები საჭირო არ არის.
მშენებლობა	
ექსპლუატაცია	
ლიკვიდაცია	
<b>მიზანი - უხილავი არქეოლოგიური ძეგლების დაზიანების პრევენცია</b>	
პროექტირება	- შერბილების ღონისძიებები საჭირო არ არის.
მშენებლობა	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ექსკავაციის სამუშაოებისას სიფრთხილის ზომების მაქსიმალური დაცვა;</li> <li>- საპროექტო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა;</li> <li>- ექსკავაციის სამუშაოებისას ხმაურისა და ვიბრაციის შერბილების ღონისძიებების გატარება;</li> <li>- ექსკავაციის სამუშაოების (საექსკავაციო ფართობის) მეთვალყურეობა დამატებითი პერსონალის მიერ;</li> <li>- ყოველი სამუშაო დღის დასაწყისში წინა დღით გაყვანილი თხრილების, ორმოების, ტრანშეების საფუძვლიანი შემოწმება და დაკვირვება უცხო (დაუდგენელი) ნივთის ან ადგილისათვის არადამახასიათებელი შრეების არსებობაზე;</li> <li>- ექსკავაციის სამუშაოებისას უცხო (დაუდგენელი) ნივთის ან ადგილისათვის არადამახასიათებელი შრეების გამოვლენის შემთხვევაში სამუშაოების დაუყოვნებლივ შეწყვეტა და კომპეტენტური პირის (კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის სააგენტო) მონახვა;</li> <li>- საექსკავაციო სამუშაოების განახლება მხოლოდ აღმოჩენილი ნივთის / შრეების არა ისტორიული ღირებულების დადასტურების შემდგომ;</li> </ul>
ექსპლუატაცია	- შერბილების ღონისძიებები საჭირო არ არის.
ლიკვიდაცია	- 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 შემფოთებას 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.):

- მდინარეებზე ზესხო და ყორულდაში დაგეგმილი ზესხო 1 ჰესი;
- ზესხო 1 ჰესის ქვემოთ, მდ. ზესხოზე დაგეგმილი ზესხო 2 ჰესი;
- განსახილველი ცხენისწყალი 1 ჰესი;
- ცანას დარიშხანის სამთო-ქიმიური წარმოების ნარჩენები.

სხვა პროექტების შესახებ ინფორმაციის მოძიება ვერ მოხერხდა. თუმცა შესწავლა გაგრძელდება გზმ-ს ეტაპზე 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 ზედა ნიშნულებზე და მის შენაკადზე - ყორულდაში, ასევე 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 მონაცობა. 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 აღვილი არ ექნება.

ყველაზე მნიშვნელოვანი რისკი წყალალბებით გამოწვეულ ზემოქმედებას უკავშირდება, რომელიც ზესხო 1 ჰესის სათავე ნაგებობებიდან და ცხენისწყალი 1 ჰესის სათავე ნაგებობიდან სამივე ხეობაში - მდ. ცხენისწყლის და 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 მონაცობას. 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 მოწყობა 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 ზომის კაშხლის და მინისქვემა სადერივაციო-სადაწნეო სისტემების მოწყობას. საპროექტო დერეფნებში ჩატარებული წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით მასშტაბური საინჟინრო-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 მოეწყობა დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე, შესაბამის ადგილებში დამკავი 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 მინისქვეშაა. 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 პროექტი 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 დაბინძურება;
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/წევატიური 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 <sup>13</sup>	ზემოქმედების გეოგრაფიული გავრცელება <sup>14</sup>	ზემოქმედების სანაირის სიღიღი <sup>15</sup>	ზემოქმედების ხანგრძლივობა <sup>16</sup>	ზემოქმედების რევერსულობა (შექცევადობა) <sup>17</sup>	შერბილების ეფექტურობა <sup>18</sup>	ზემოქმედების საბოლოო რეიტინგი <sup>19</sup>
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 ან მაღალი	ძირითადად მოკლევადიანი	შექცევადი	საშუალო	დაბალი-საშუალო
ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო	გრძელვადიანი	ძირითადად	საშუალო	დაბალი

<sup>13</sup> დადებითი/ნეგატიური

<sup>14</sup> ლოკალური/რეგიონალური/ქვეყნის მასშტაბით

<sup>15</sup> დაბალი/საშუალო/მაღალი

<sup>16</sup> მოკლევადიანი (მშენებლობის პერიოდი)/გრძელვადიანი

<sup>17</sup> შექცევადი/შეუქცევადი

<sup>18</sup> დაბალი/საშუალო/მაღალი

<sup>19</sup> დაბალი/საშუალო/მაღალი

					შექცევადი		
ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე	ნეგატიური	ლოკალური	დაბალი	ძირითადად მოკლევადიანი	შექცევადი	დაბალი	უმნიშვნელო
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო	გრძელვადიანი	შექცევადი	დაბალი	დაბალი
სოციალურ-ეკონომიკური გარემო:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>ზემოქმედება მიწის გამოყენებაზე და ადგილობრივ რესურსებზე</li> </ul>	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო	ძირითადად მოკლევადიანი	შექცევადი	დაბალი	დაბალი
<ul style="list-style-type: none"> <li>დასაქმება</li> </ul>	დადებითი	რეგიონალური	დაბალი	მშ- მოკლევადიანი; ექსპლ.- გრძელვადიანი	-	-	დაბალი
<ul style="list-style-type: none"> <li>ზემოქმედება ბიუჯეტზე/ეკონომიკაზე</li> </ul>	დადებითი	რეგიონალური/ ქვეყნის მასშტაბით	საშუალო	გრძელვადიანი	-	-	საშუალო
<ul style="list-style-type: none"> <li>ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე</li> </ul>	ნეგატიური	ლოკალური	საშუალო	მოკლევადიანი	შექცევადი	საშუალო	დაბალი
<ul style="list-style-type: none"> <li>ადამიანის უსაფრთხოება და ჯანმრთელობა</li> </ul>	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 შესახებ<sup>20</sup>

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.

<sup>20</sup> საფუძველი: კოდექსის მუხლი - 8, პუნქტი - 3, ქვეპუნქტი - გ.

ცხრილი 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 საქმიანობის 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 ემისიების 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"> <li>• საქართველოს კანონი „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“;</li> <li>• 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“;</li> <li>• საქართველოს მთავრობის №42 დადგენილება. ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის მეთოდიკა“;</li> <li>• საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2003 წლის 24 თებერვლის ბრძანება №38/ნ «გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ»;</li> <li>• საქართველოს მთავრობის №398 დადგენილება: ტექნიკური რეგლამენტი – „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“.</li> </ul>
<p>გეოლოგიური გარემო</p>	<p>საინჟინრო-გეოლოგიური საკვლევი სამუშაოების შემადგენლობაში შესრულებული იქნება საველე საინჟინრო-გეოლოგიური და ლაბორატორიული კვლევები. საველე კვლევების შემადგენლობაში განხორციელებული იქნება:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჭაბურღილების ბურღვა;</li> <li>• შურფების ამოთხრა;</li> <li>• ჭაბურღილებში გრუნტის წყლის დონის ცვლილების დადგენა;</li> <li>• გრუნტების საველე დინამიკური გამოცდა;</li> </ul>	<p>საველე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები განხორციელდება ტექნიკური დავალების, СНиП 1.02-87-ის და სხვა სახელმძღვანელო დოკუმენტების მოთხოვნების საფუძველზე.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გრუნტის საველე სტანდარტული გამოცდა;</li> <li>• ჭაბურღილებიდან ამორებული გრუნტის ნიმუშების და გრუნტის წყლების სინჯები გაიგზავნება ლაბორატორიული კვლევებისთვის და ა.შ.</li> </ul> <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 გრავეიტაციული 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"> <li>• ფაქტიური მასალების რუკა (სამთო გამონამუშევრების განლაგება);</li> <li>• ტრასის საინჟინრო-გეოლოგიური გრძივი პროფილი;</li> <li>• საინჟინრო-გეოლოგიური განივი ჭრილები;</li> <li>• ჭაბურღილების და შურფების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები;</li> <li>• საძიებო საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამსახველი ფოტომასალები;</li> <li>• საშიში გეოდინამიკური პროცესების მხრივ მგრძობიარე უბნების განლაგება და ა.შ.</li> </ul> <p>ჩატარებული სამუშაოების შედეგების საფუძველზე გზმ-ს ანგარიშში ასახული იქნება მაქსიმალურად დეტალური ინფორმაცია საპროექტო დერეფნის და მისასვლელი გზების ვაკისების მომზადების პროცესში ადგილობრივი გრუნტების გამაგრების, გრავეიტაციული 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 ჭერები) 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 უბნისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატების და დაცული სახეობების საპროექტო დერეფანში შეხვედრილობაზე. კვლევის შედეგების საფუძველზე განისაზღვრება დეტალური და მიზანმიმართული შემარბიებელი ღონისძიებები.</p> <p>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 დასაცობების ადილები.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საქართველოს კანონი „ცხოველთა სამყაროს შესახებ“</li> <li>• საქართველოს კანონი „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“</li> <li>• საქართველოს კანონი „ნიადაგის დაცვის შესახებ“;</li> <li>• საქართველოს კანონი „ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ“;</li> <li>• საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილება. ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“;</li> </ul>
<p>წყლის გარემო</p>	<p>შემდგომი კვლევის ფარგლებში ერთ-ერთ მთავარ სამიზნე ობიექტს წყლის გარემო, კერძოდ მდ. ცხენისწყალი და მისი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საქართველოს კანონი “წყლის შესახებ” (1997);</li> <li>• საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის</li> </ul>



	<p>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 ზღრ-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"> <li>• საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №425 დადგენილება: ტექნიკური რეგლამენტი - საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ”;</li> <li>• საქართველოს მთავრობის 2013 წლის, 31 დეკემბრის, №414 დადგენილება: ტექნიკური რეგლამენტი - ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზღრ) ნორმების გაანგარიშების შესახებ”.</li> </ul>
<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 ინფორმაცია. ამ მხრივ განსაკუთრებული ყურადღება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების მართვის კოდექსი;</li> <li>• საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №211 ბრძანება. ტექნიკური რეგლამენტი - „კომპანის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესი“;</li> <li>• საქართველოს მთავრობის №422 დადგენილება: „ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“;</li> </ul>

	<p>გამახვილდება ჰესის შენელობის პროცესში წარმოქმნილი გამონამუშევარი ფუჭი ქანების მართვის საკითხებზე.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საქართველოს მთავრობის N426 დადგენილება. ტექნიკური რეგლამენტი - „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების წესის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“;</li> <li>• საქართველოს მთავრობის N144 დადგენილება: „ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, წინასწარი დამუშავებისა და დროებითი შენახვის რეგისტრაციის წესისა და პირობების შესახებ“;</li> <li>• საქართველოს მთავრობის N145 დადგენილება: ტექნიკური რეგლამენტი - სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ“;</li> <li>• საქართველოს მთავრობის N143 დადგენილება: ტექნიკური რეგლამენტი - ნარჩენების ტრანსპორტირების წესის დამტკიცების თაობაზე.</li> </ul>
<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 შესახებ<sup>21</sup>

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 წესრიგში 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 ზღვრულად 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;

<sup>21</sup> 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"> <li>- სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის, ბეტონის კვანძ(ებ)ის ან სხვა მსგავსი ღროებითი ინფრასტრუქტურის განთავსებისთვის ადგილის შერჩევა დასახლებული ზონებიდან მოშორებით;</li> <li>- ინერტული მასალების დამუშავება (მსხვერვა-დახარისხება) უნდა მოხდეს მოპოვების ადგილზე. კარგი პრაქტიკაა სამშენებლო მასალის მწარმოებელ მოქმედ ობიექტებთან ხელშეკრულებების გაფორმება;</li> <li>- ემისიების სტაციონალური ობიექტებისთვის ჰაერდაცვითი დოკუმენტაციის შემუშავება და სამინისტროსთან შეთანხმება;</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	დამატებითი ხარჯები შეიძლება დაკავშირებული იყოს ზიდვის შედარებით დიდ მანძილებთან. თუმცა ხარჯები არ იქნება მნიშვნელოვანი
ზეომოქმედება გეოლოგიაზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სატრანსპორტო მარშრუტების შერჩევა ისე, რომ მინიმუმამდე დავიდეს ახალი გზების გაყვანის საჭიროება;</li> <li>- საპროექტო დერეფნის მისასვლელი გზების ყველა მგრძობიარე უბნის დაზვერვა და საჭიროების შემთხვევაში პრევენციული/გამაგრებითი ღონისძიებების გატარება;</li> </ul>	„-----“	
ზემოქმედება წყლის გარემოზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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);</li> <li>- სამშენებლო ბანაკ(ებ)ზე გათვალისწინებული უნდა იყოს წყლის სამარაგო რეზერვუარები, წყლის რესურსების რაციონალური გამოყენების მიზნით;</li> <li>- ბანაკ(ებ)ზე გათვალისწინებული უნდა იყოს ღრენაჟის სისტემების მოწყობა;</li> </ul>	„-----“	გათვალისწინებული უნდა იყოს კონტრაქტის საერთო ღირებულებაში
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ღროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის და ნარჩენების დასაწყობების ადგილების შერჩევა დასახლებული ზონებიდან მოშორებით, მაქსიმალურად შეუმჩნეველ ადგილებში;</li> <li>- ღროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ფერის და ღიზანის შერჩევა გარემოსთან შეხამებულად.</li> </ul>	„-----“	დამატებითი ხარჯები შეიძლება დაკავშირებული იყოს ზიდვის შედარებით დიდ მანძილებთან და ფასების სხვაობასთან.
ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე/ ბიზნესზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>- კერძო მესაკუთრეებთან (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) მჭიდრო კომუნიკაცია და ინდივიდუალური მოლაპარაკებების წარმოება;</li> <li>- საჭიროების შემთხვევაში კომპენსაციების გაცემა/ ზიანის ანაზღაურება საბაზრო ღირებულებების შესაბამისად;</li> </ul>	„-----“	ხარჯები შეიძლება დაკავშირებული იყოს კონსულტანტის აყვანასთან
ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>- საგზაო მოძრაობის მართვის გეგმის შემუშავება, სადაც გათვალისწინებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობის ინტერესები.</li> </ul>	„-----“	გათვალისწინებული უნდა იყოს კონტრაქტის საერთო ღირებულებაში

5.2 წინასწარი გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - მშენებლობის ეტაპი

სამუშაოს ტიპი	მდებარეობა და ვადები	მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება	შემარბილებელი ღონისძიება	პასუხისმგებელი ორგანო	საორიენტაციო ღირებულება
<p>მოსამზადებელი სამუშაოები: სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის მოწყობა, მშენებლობისთვის საჭირო დროებითი ინფრასტრუქტურის, სატრანსპორტო და სამშენებლო საშუალებების და დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია.</p>	<p>სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის ტერიტორია და სამშენებლო უბნები</p>	<p>ემისიები, ხმაურის გავრცელება, განათების ფონის ცვლილება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამშენებლო ბანაკებისთვის ნაკლებად მგრძობიარე უბნების გამოყენება, მოსახლეობიდან და ტყის ზონიდან მოშორებით;</li> <li>- ბეტონის მინი ქარხნისთვის და ემისიების სხვა წყაროებისთვის აირგამწმენდი სისტემების გამოყენება;</li> <li>- მოსახლეობის სიახლოვეს განლაგებული საკომპრესორო დანადგარების და სხვა ხმაურგამომწვევი ობიექტების ხმაურსაიზოლაციო პანელებით აღჭურვა;</li> <li>- მოსახლეობის სიახლოვეს განლაგებული საკომპრესორო დანადგარების და სხვა ხმაურგამომწვევი ობიექტების სადგარების სახით რეზინის ფურცლების გამოყენება;</li> <li>- განათების სისტემების მონტაჟი ისე, რომ სინათლის სხივი არ გავრცელდეს დასახლებაში და ტყის ზონაში.</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმარტაციული). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა გარკვეული ფინანსური რესურსები დაბინძურების წყაროებისთვის აირგამწმენდი სისტემების მოწყობის, ხმაურდამცავი ღონისძიებების გატარებისთვის</p>
		<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლების, ნიადაგის დაბინძურების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- მანქანა/დანადგარები და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალები განთავსდება ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან დაშორებით, ატმოსფერული ნალექებისგან დაცულ ადგილზე.</li> <li>- ტერიტორიის აღჭურვა საასენიზაციო ორმოებით, მშენებლობის საწყის ეტაპებზე;</li> <li>- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დასაწყობება წინასწარ შერჩეულ, დაცულ ადგილზე ნიადაგის გროვების პერიმეტრზე დროებითი წყალამრიდი არხების მოწყობა (საჭიროების მიხედვით);</li> </ul>		<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის. წყალჩამავების შემთხვევაში დაკავშირებულია გამწმენდი სისტემების ხარჯებთან.</p>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება არანაყოფიერი გრუნტისა და სხვა ინერტული მასალებისგან განცალკევებით;</li> <li>- ნაყოფიერი ფენის ნაყარის სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მაღალი; ნაყარების ფერდებს უნდა მიეცეს დახრის შესაბამისი კუთხე;</li> <li>- სანჯავის რეზერვუარის განთავსება ბერმებითა ან მიწაყრილებით დაცულ ტერიტორიაზე საჭიროების შემთხვევაში ავარიული დაღვრების შეჩერების მიზნით. სანჯავის 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;</li> <li>- რეზერვუარები მდინარის კალაპოტიდან დაშორებული იქნება 50 მ და მეტი მანძილით, წინააღმდეგ შემთხვევაში დაღვრის სანაღმდეგი განსაკუთრებული ღონისძიებების გატარება;</li> <li>- სასაწყობო ადგილების მოწყობა ისე, რომ მაქსიმალურად დაცული იყოს ზედაპირული ჩამონადენისგან;</li> <li>- ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვების გადანყვეტილების შემთხვევაში მაღალეფექტური გამწმენდი სისტემების გამოყენება ზღრ-ს პირობების შესაბამისად. საჭიროების შემთხვევაში წინასწარ სკრინინგის პროცედურის გავლა.</li> </ul>		
		<p>უარყოფითი ვიზუალურ-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- დროებითი კონსტრუქციები, მასალები და</li> </ul>		

		<p>ლანდშაფტური ცვლილება</p>	<p>ნარჩენები განთავსდება ვიზუალური რეცეპტორებისაგან დაშორებულ და შეუმჩნეველ ადგილებში;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- დროებითი კონსტრუქციების ფერი და დიზაინი შერჩეული იქნება გარემოსთან შეხამებულად.</li> </ul>		
		<p>კერძო ან სახელმწიფო საკუთრების გამოყენების საჭიროება (ალბათობა მინიმალურია)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- საჭიროების შემთხვევაში მესაკუთრებთან შეთანხმების გაფორმება მათი კუთვნილი ინფრასტრუქტურის დროებითი გამოყენების თაობაზე.</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის</p>
<p>გზების კეთილმოწყობა, ახალი გზების გაყვანა</p>	<p>ხეობაში გამავალი არსებული გზის დერეფანი და ახალი გზებისთვის განსაზღვრული დერეფანი</p>	<p>ხმაურის გავრცელება, მტვერის და წვის პროდუქტების ემისიები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- მანქანა დანადგარების ძრავების უქმ რეჟიმში ექსპლუატაციის შეზღუდვა;</li> <li>- მყარი ამტვერებადი მასალების სათანადო მართვა, დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციებისას სიფრთხილის ზომების მიღება. ასეთი ოპერაციების შეზღუდვა ქარიან ამინდში;</li> <li>- ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადანაწილება (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლეობით);</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). 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"> <li>- ხე-მცენარეების გასუფთავებითი სამუშაოების კონტროლი, სამუშაო დერეფნის მკაცრი დაცვა;</li> <li>- ზედაპირული და გრუნტის წყლების არინება მაღალქანობიანი და სხვა მგრძობიარე უბნების გვერდის ავლით, შესაბამისი წყალსარიანი საშუალებების (არხები, მილები) გამოყენებით;</li> <li>- აქტიური სხეულების შეძლებისდაგვარად მოხსნა და ფერდობების სათანადო დატერასება მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით;</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა გარკვეული ფინანსური რესურსები სათანადო გამაგრების უზრუნველყოფის მიზნით.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- გრუნტის ნაყარების სათანადო დატკეპნა, რათა წვიმის დროს არ მოხდეს ფერდობების ჩამოშლა;</li> <li>- ფერდობების დამუშავების შეზღუდვა ან შეჩერება ნალექიან პერიოდებში;</li> <li>- ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ ყველა მგრძობიარე მონაკვეთის დათვალიერება დამატებითი ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით;</li> <li>- საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი დამცავი საინჟინრო ნაგებობების მოწყობა (მაგალითად მაღალი დაქანების კლდოვან ფერდობებზე ლითონის დამცავი ბადეების ან ტორკრეტბეტონის გამოყენება მშენებლობის სანყის ეტაპებზე);</li> </ul>		
		<p>ნიადაგის და გრუნტის სტაბილურობის და ხარისხის გაუარესება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- მშენებლობის პროცესში შემთხვევით დაბინძურებული გრუნტის/ნიადაგის უმოკლეს დროში მოხსნა და გატანა;</li> <li>- საინჟინრო-გეოლოგიური სტაბილურობის უზრუნველყოფა.</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<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"> <li>- სპეციალური ტყით სარგებლობის უფლების მოპოვებისათვის საპროექტო დერეფანში ჩატარდება მცენარეული საფარის დეტალური კვლევა (ტყის ტაქსაცია);</li> <li>- ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოების შესრულდება უფლებამოსილი სამსახურის (სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“) ნებართვის საფუძველზე, მათი სპეციალისტების ზედამხედველობით;</li> <li>- მშენებელი კონტრაქტორს დაევალება</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>ფინანსური რესურსები ტაქსაციის სამუშაოების ჩასატარებლად და საკომპენსაციო ღონისძიებებისთვის</p>

			<p>მაქსიმალურად დაიცვას სამშენებლო უბნების და ღერეფების საზღვრები;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- მომსახურე პერსონალისთვის ტრეინინგების ჩატარება;</li> </ul>		
		<p>ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა და ტყის საბურველის, მცენარეების მაქსიმალურად შენარჩუნება;</li> <li>- სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად მგრძობიარე სეზონზე. თავიდან იქნეს აცილებული მსხვილი ხეების მოჭრა პერიოდში, რომელიც ყველაზე მგრძობიარეა ფრინველების ბუდობის, გამოჩეკვისას (აპრილიდან ივლისამდე);</li> <li>- ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიების წინასწარ, საფუძვლიანად შემოწმება ამ ადგილებში ფრინველთა ბუდეების და სხვა თავშესაფარი ადგილების დაფიქსირების მიზნით;</li> <li>- 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</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>

			<p>ცხოველებს მიეცეთ დერეფანი გასაქცევად. მუშები მოძებნიან გზას, რათა ცხოველებმა დაუზიანებლად გააღწიონ ტერიტორიიდან;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- თხრილების, ორმოების შემოზღუდვა ცხოველების შიგ ჩავარდნის და დაშავების თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>- გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება;</li> <li>- ღამის განათების მინიმალურად გამოყენება. სინათლის სხივი მიმართული უნდა იყოს ტერიტორიის შიდა მხარეს;</li> <li>- მომსახურე პერსონალის გაფრთხილება ცხოველების უკანონო მოპოვების შემთხვევაში გათვალისწინებულ სანქციებზე;</li> </ul>		
<p>წყლის დროებითი დერივაციის უზრუნველყოფა სათავე ნაგებობის სამშენებლო მოედანზე</p>	<p>სათავე ნაგებობის ტერიტორია</p>	<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- აქტიურ კალაპოტში სამუშაოების მაქსიმალურად შეზღუდვა და სიფრთხილის ზომების მიღება, რათა ადგილი არ ჰქონდეს ნარჩენების და დამაბინძურებელი ნივთიერებების წყალში მოხვედრას;</li> <li>- ტექნიკის განთავსება კალაპოტიდან მოშორებით.</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის</p>
		<p>იქთიოფაუნაზე ზემოქმედება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- დროებითი სადერივაციო არხის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილების მოწყობა, ისე რომ მინიმუმამდე შემცირდეს თევზების მიგრაციისთვის ბარიერის წარმოქმნის რისკები;</li> <li>- სამუშაო უბანზე მდინარის კალაპოტის სისტემატური განმენდა ხის მორებისაგან და ღვარცოფული ნატანისაგან;</li> <li>- ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>

			<p>ფერდობების დაცვა ჩამოშლისაგან;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- მომსახურე პერსონალის გაფრთხილება უკანონო თევზჭერაზე დანესებული სანქციების შესახებ;</li> <li>- წყლის დაბინძურებისგან დაცვის ღონისძიებების გატარება.</li> </ul>		
საექსკავაციო სამუშაოები	საექსკავაციო სამუშაოები მოიცავს ჰესის ნაგებობების განთავსებისთვის შერჩეულ ყველა უბანს.	ხმაურის გავრცელება, მტვერის და წვის პროდუქტების ემისიები.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- მანქანა დანადგარების ძრავების უქმ რეჟიმში ექსპლუატაციის შეზღუდვა (მაგალითად მოცდის რეჟიმში მდგარი სატვირთო მანქანის ძრავის გამორთვა და სხვ.);</li> <li>- მყარი ამტვერებადი მასალების სათანადო მართვა, დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციებისას სიფრთხილის ზომების მიღება. ასეთი ოპერაციების შეზღუდვა ქარიან ამინდში;</li> <li>- ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადანაწილება (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლეობით);</li> <li>- აფეთქებითი სამუშაოების განხორციელება მხოლოდ გადაუდებელი აუცილებლობის შემთხვევაში. აფეთქებისთვის შერჩეული უნდა იყოს ეკოლოგიურად მისაღები ტექნოლოგია და პერიოდი, რომელიც შესაბამისობაში იქნება ამ არეალში გავრცელებული ცხოველების ცხოვრების ნირთან და არ დაემთხვევა გამრავლების/შენეცილების პერიოდს;</li> </ul>	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის
		გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობის დარღვევის რისკები	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ხე-მცენარეების გასუფთავებითი სამუშაოების კონტროლი, სამუშაო დერეფნის მკაცრი დაცვა;</li> <li>- ზედაპირული და გრუნტის წყლების არინება მაღალქანობიანი და სხვა მგრძობიარე უბნების გვერდის ავლით, შესაბამისი წყალსარინი საშუალებების (არხები, მილები) გამოყენებით;</li> <li>- აქტიური სხეულების შეძლებისდაგვარად</li> </ul>	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი -	საჭიროა გარკვეული ფინანსური რესურსები მონაკვეთების სათანადო



			<p>მოხსნა და ფერდობების სათანადო დატერასება მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- გრუნტის ნაყარების სათანადო დატკეპნა, რათა წვიმის დროს არ მოხდეს ფერდობების ჩამოშლა;</li> <li>- ფერდობების დამუშავების შეზღუდვა ან შეჩერება ნალექიან პერიოდებში;</li> <li>- ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ ყველა მგრძობიარე მონაკვეთის დათვალიერება დამატებითი ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით;</li> <li>- საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი დამცავი საინჟინრო ნაგებობების მონაცობა (დამცავი კდელები, ლითონბადეები, ტორკრეტბეტონი და სხვ.);</li> </ul>	<p>სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>გამაგრების უზრუნველყოფის მიზნით.</p>
	<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლების, გრუნტის დაბინძურების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- სანვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/განმენდა უმოკლეს ვადებში;</li> <li>- დანადგარები, რომელთა გამოყენების დროს არსებობს გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები, აღიჭურვება წვეთშემკვრები საშუალებებით;</li> <li>- ორმოების და ტრანშეების დროული ამოვსება.</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის</p>	<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის</p>
	<p>ნიადაგის და გრუნტის სტაბილურობის და ხარისხის გაუარესება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დასაწყობება წინასწარ შერჩეულ, დაცულ ადგილზე ნიადაგის გროვების პერიმეტრზე დროებითი წყალამრიდი არხების მონაცობა;</li> <li>- მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება არანაყოფიერი გრუნტისა და სხვა ინერტული მასალებისგან განცალკევებით;</li> <li>- ნაყოფიერი ფენის ნაყარის სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მაღალი; ნაყარების ფერდებს უნდა</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>

			<p>მიეცემა შესაბამისი დახრის კუთხე;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ნაყოფიერი ფენის ხანგრძლივად შენახვის შემთხვევაში გათვალისწინებული იქნება მისი მოვლა ხარისხობრივი მდგომარეობის შენარჩუნების მიზნით. აქ იგულისხმება პერიოდული გაფხვიერება ან ბალახის დათესვა;</li> <li>- ტრანსპორტისა და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოძრაო გზების დაცვა (გზიდან გადასვლის აკრძალვა);</li> <li>- მყარი სამშენებლო მასალების განთავსება ნაყოფიერი ფენისგან თავისუფალ ტერიტორიებზე.</li> </ul>		
	<p>მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- მშენებელი კონტრაქტორს დაევალება მაქსიმალურად დაიცვას სამშენებლო უბნების და დერეფნის საზღვრები;</li> <li>- სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიის განმენდა და წინასწარ მოხსნილი ნიადაგის ზედაპირული ფენის გამოყენებით მოხდება ცალკეული უბნების აღდგენა;</li> <li>- ხეების კრიტიკული ფესვის ზონების შემოღობვა პროექტის არეალის საზღვარზე;</li> <li>- მშენებლობის პარალელურად განხორციელდება საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების კონტროლი.</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის</p>
	<p>ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა;</li> <li>- სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა და ტყის საბურველის, ხე-მცენარეების მაქსიმალურად შენარჩუნება;</li> <li>- სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად მგრძნობიარე სეზონზე. თავიდან იქნეს აცილებული მსხვილი ხეების მოჭრა პერიოდში, რომელიც ყველაზე მგრძნობიარეა ფრინველების ბუდობის, გამოჩვევისას (აპრილიდან ივლისამდე);</li> <li>- ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტერიტორიების</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>

			<p>წინასწარ, საფუძვლიანად შემოწმება ამ ადგილებში ფრინველთა ბუდეების და სხვა თავშესაფარი ადგილების დაფიქსირების მიზნით;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- თხრილების, ორმოების შემოზღუდვა ცხოველების შიგ ჩავარდნის და დაშავების თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>- გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება;</li> <li>- ღამის განათების მინიმალურად გამოყენება. სინათლის სხივი მიმართული უნდა იყოს ტერიტორიის შიდა მხარეს;</li> <li>- მომსახურე პერსონალის გაფრთხილება ცხოველების უკანონო მოპოვების შემთხვევაში გათვალისწინებულ სანქციებზე;</li> <li>- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიების დასუფთავება და რეკულტივაცია.</li> </ul>		
	<p>უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამშენებლო დერეფნის საზღვრების მკაცრი დაცვა, მცენარეული საფარის მაქსიმალურად</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი</p>	<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური</p>

		<p>ცვლილება</p>	<p>შენარჩუნება;                  – სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობების დაცვა.</p>	<p>პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>რესურსები საჭირო არ არის</p>
		<p>სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის გაუარესება, სამოძრაო გზების ბლოკირება</p>	<p>– სამუშაო საზღვრების დაცვა;                  – დაზიანებული გზების აღდგენა, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;                  – მოსახლეობის საჩივრებზე დროული რეაგირება;                  – საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების სათანადო მართვა.</p>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>
		<p>ადამიანის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული შემთხვევები</p>	<p>– 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/სააგრეგატო შენობის ტერიტორიაზე პირველადი დახმარების საშუალებების არსებობა;                  – მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა;                  – გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება;                  – საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების</p>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>

			სათანადო მართვა.		
<p>ჰიდროტექნიკური ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოები, მათ შორის:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- მილსადენების მოწყობა;</li> <li>- სააგრეგატო შენობის და გამყვანი არხის მშენებლობა;</li> <li>- წყალმიმღები კონსტრუქციების მშენებლობა</li> </ul>	<p>ჰესის ობიექტების განთავსების დერეფნები</p>	<p>ხმაურის გავრცელება, მტვერის და წვის პროდუქტების ემისიები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- მანქანა დანადგარების ძრავების უქმ რეჟიმში ექსპლუატაციის შეზღუდვა;</li> <li>- მყარი ამტვერებადი მასალების სათანადო მართვა, დატვირთვა-გადმოტვირთვის ოპერაციებისას სიფრთხილის ზომების მიღება. ასეთი ოპერაციების შეზღუდვა ქარიან ამინდში;</li> <li>- ხმაურიანი სამუშაოების შეზღუდვა და დროში გადანაწილება (ხმაურიანი სამუშაოების შესრულება მონაცვლეობით);</li> <li>- საჭიროების შემთხვევაში მოსახლეობისთვის ახსნა-განმარტებების მიცემა</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). 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"> <li>- ზედაპირული და გრუნტის წყლების არინება მაღალქანობიანი და სხვა მგრძობიარე უბნების გვერდის ავლით, შესაბამისი წყალსარინი საშუალებების (არხები, მილები) გამოყენებით;</li> <li>- ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ ყველა მგრძობიარე მონაკვეთის დათვალიერება დამატებითი ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით;</li> <li>- სამშენებლო მოედნების დაცვის მიზნით დამატებითი დამცავი საინჟინრო ნაგებობების მოწყობა;</li> </ul>	<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 დაბინძურება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/განწმენდა უმოკლეს ვადებში;</li> <li>- დანადგარები, რომელთა გამოყენების დროს არსებობს გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები, აღიჭურვება წვეთშემკრები საშუალებებით.</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის</p>

		<p>ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა;</li> <li>- თხრილების, ორმოების შემოზღუდვა ცხოველების შიგ ჩავარდნის და დაშავების თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>- მილსადენების ტრანშეის მოწყობის სამუშაო პერიოდის შემცირება;</li> <li>- გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება;</li> <li>- ღამის განათების მინიმალურად გამოყენება. სინათლის სხივი მიმართული უნდა იყოს ტერიტორიის შიდა მხარეს;</li> <li>- მომსახურე პერსონალის გაფრთხილება ცხოველების უკანონო მოპოვების შემთხვევაში გათვალისწინებულ სანქციებზე.</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>
		<p>უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობების დაცვა.</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>
		<p>ადამიანის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული შემთხვევები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;</li> <li>- პერსონალის მომარაგება პირადი დაცვის საშუალებებით;</li> <li>- სამშენებლო ტერიტორიაზე და ჰესის პერიმეტრზე გამაფრთხილებელი ნიშნების დაყენება;</li> <li>- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;</li> <li>- სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა;</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>საჭიროა მცირე ფინანსური რესურსები</p>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამუშაო უბნებზე/საავრევატო შენობის ტერიტორიაზე პირველადი დახმარების საშუალებების არსებობა;</li> <li>- მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა;</li> <li>- გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება;</li> <li>- საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების სათანადო მართვა.</li> </ul>		
სატრანსპორტო ოპერაციები	საჭირო მასალების, დროებითი კონსტრუქციების, მუშახელის და ნარჩენების ტრანსპორტიორების დროს გამოყენებული გზების დერეფნები. სატრანსპორტო ოპერაციები გაგრძელდება მთელი მშენებლობის ეტაპზე	ხმაურის გავრცელება, მტვერის და წვის პროდუქტების ემისიები	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა;</li> <li>- საზოგადოებრივი გზებით სარგებლობის მაქსიმალურად შეზღუდვა, ალტერნატიული მარშრუტების მოძიება-გამოყენება;</li> <li>- სამუშაო გზების ზედაპირების მორწყვა მშრალი ამინდის პირობებში;</li> <li>- ადვილად ამტვერებადი მასალების ტრანსპორტირებისას მანქანების ძარის სათანადო გადატარება;</li> <li>- ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების შესახებ ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმირება.</li> </ul>	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის. სამშენებლო პერიოდული მორწყვის ხარჯები გათვალისწინებული იქნება კონტრაქტის საერთო ღირებულებაში.
		ადგილობრივი გზების საფარის დაზიანება	<ul style="list-style-type: none"> <li>- საზოგადოებრივი გზებზე მძიმე ტექნიკის გადაადგილების შედეგების დაგვარად შეზღუდვა;</li> <li>- გზის ყველა დაზიანებული უბნის მაქსიმალური აღდგენა, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;</li> </ul>	მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან	მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის.
		სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამუშაო უბანზე მისასვლელი ოპტიმალური - შემოვლითი მარშრუტის შერჩევა;</li> </ul>	მშენებელი კონტრაქტორი	მნიშვნელოვანი ფინანსური

		<p>გადაადგილების შეზღუდვა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- საზოგადოებრივი გზებზე მძიმე ტექნიკის გადაადგილების შეძლებისდაგვარად შეზღუდვა;</li> <li>- ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების შესახებ ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმირება.</li> </ul>	<p>პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>რესურსები საჭირო არ არის.</p>
		<p>მოსახლეობის და მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამოძრაო მარშრუტების მაქსიმალურად დაცვა;</li> <li>- ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- ტრანსპორტის მოძრაობის დასაშვები სიჩქარის დაცვა;</li> <li>- დასახლებულ პუნქტში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა;</li> <li>- პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება.</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>მნიშვნელოვანი ფინანსური რესურსები საჭირო არ არის.</p>
<p>ნარჩენების (მათ შორის ექსკავირებული გრუნტის) მართვა</p>	<p>ნარჩენების დროებითი და მუდმივი დასაწყობების უბნები, სატრანსპორტო დერეფნები და საბოლოო განთავსების ტერიტორიები  ნარჩენების წარმოქმნა მოსალოდნელია მთელი მშენებლობის განმავლობაში</p>	<p>ნარჩენების უსისტემო გავრცელება, გარემოს დაბინძურება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა მხოლოდ საჭირო რაოდენობით;</li> <li>- ნარჩენები რეგულარულად იქნება გატანილი სამშენებლო ბანაკ(ებ)იდან/სამშენებლო მოედნიდან/ჰესის სააგრეგატო შენობიდან და სხვა უბნიდან;</li> <li>- სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენები განთავსდება ცალ-ცალკე, შესაბამისი წარწერის მქონე კონტეინერებში;</li> <li>- მოხდება ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება;</li> <li>- სახიფათო ნარჩენები გადაეცემა შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორებს. აუცილებლად გაკონტროლდება კონტრაქტორის შემდგომი ქმედებები ნარჩენების უტილიზაციასთან დაკავშირებით;</li> <li>- საყოფაცხოვრებო და სხვა არასახიფათო ნარჩენები გატანილი იქნება ადგილობრივ</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან. უნდა შევიდეს კონტრაქტის საერთო ღირებულებაში</p>

			<p>ნავაგსაყრელზე;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ექსკავირებული მასალის მართვის პროცესში დაცული უნდა იყოს შესაბამისი პირობები:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o ექსკავირებული გრუნტის მაქსიმალურად გამოყენება გზები მშენებლობა-რეაბილიტაციის პროცესში;</li> <li>o ექსკავირებული გრუნტის დასაწყობება წინასწარ გამოყოფილ სანაყაროებზე.</li> </ul> </li> <li>- სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიები დასუფთავდება და გატანილი იქნება ყველა მასალა და ნარჩენი;</li> <li>- ნარჩენების მართვისათვის გამოიყოფა სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი;</li> <li>- პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;</li> </ul>		
	<p>რესურსებზე (სათიბ-საძოვარზე) ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა სანაყაროების გამოყენების გამო</p>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- ექსკავირებული მასალის მართვა განხორციელდება ისე, რომ არ მოხდეს სანაყაროებისთვის გამოყოფილი ტერიტორიების ერთიანად ათვისება;</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმხორციელებელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>		<p>დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან. უნდა შევიდეს კონტრაქტის საერთო ღირებულებაში</p>

			<p>სანაყაროების პერიმეტრი პირობითად დაიყოფა უბნებად და თითოეულ უბანში 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"> <li>– 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.</li> </ul>		
<p>დასკვნითი სამუშაოები, მათ შორის ტერიტორიების რეელუტივაცია</p>	<p>დასკვნითი სამუშაოები განხორციელდება მთელი სამშენებლო დერეფნის</p>	<p>არარეკულტივირებული უბნების დატოვება, რაც გამოიწვევს ნეგატიურ თანმდევ პროცესებს (გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– სამუშაოების დასრულების შემდგომ ყველა ათვისებული უბნების საფუძვლიანი დათვალიერება და გარემო პირობების/სანიტარული მდგომარეობის მაქსიმალურად აღდგენა;</li> <li>– ნარჩენების და მასალების ტერიტორიებიდან</li> </ul>	<p>მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელია დამკვეთთან (საქმიანობის განმახორციელებელი</p>	<p>დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან. უნდა შევიდეს კონტრაქტის საერთო</p>

	<p>ფარგლებში. განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის და სანაყაროების ტერიტორიებს.</p>	<p>ცხოველეზე ზემოქმედება, გარემოს დაბინძურება და სხვ.)</p>	<p>გატანა;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- წინასწარ მოხსნილი ნაყოფიერი ფენის გამოყენება დაზიანებული უბნების ზედაპირების აღდგენისთვის (განსაკუთრებით ეს ეხება სანაყაროების ტერიტორიას);</li> <li>- გამწვანებითი სამუშაოების განხორციელება სააგრეგატო შენობის პერიმეტრზე;</li> <li>- რეკულტივაციის პროექტის მომზადება და სამინისტროსთან შეთანხმება.</li> </ul>	<p>ელი). დამკვეთი - სახელმწიფო ორგანოებთან</p>	<p>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"> <li>- ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება;</li> <li>- ჰესის დანადგარ-მექანიზმების გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია;</li> <li>- მისასვლელი გზების კარგი ტექნიკური მდგომარეობის უზრუნველყოფა;</li> <li>- ტრანსპორტის წინასწარ განსაზღვრული მარშრუტებით, მინიმალური სიჩქარით მოძრაობა;</li> </ul>	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"> <li>- ფერდობებზე მცენარეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;</li> <li>- დამცავი ნაგებობების და წყალსარინი არხების მოვლა-პატრონობა. მათი სეზონური შეკეთება/განმენდა;</li> <li>- ღვარცოფული ნაკადების მოსვლის შემდგომ სათავე ნაგებობის ტერიტორიის დათვალიერება და ექსკავატორის გამოყენებით ტერიტორიის ჩამოტანილი მასისგან გასუფთავება, დაზიანებული ბეტონის კონსტრუქციების დაუყოვნებლივი შეკეთება;</li> <li>- ოპერირების საწყის წლებში (2 წელი) საპროექტო დერეფანში გეოდინამიკური თვალსაზრისით სამიში უბნებზე დაკვირვება. მონიტორინგის შედეგების მიხედვით დამატებითი დამცავი ღონისძიებების გატარება (საჭიროების მიხედვით).</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში	
წყალი	მდინარის დაბინძურება	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სააგრეგატო შენობისთვის სათანადო საკანალიზაციო სისტემის დაპროექტება. სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვება საასენიზაციო რეზერვუარებში;</li> <li>- სააგრეგატო შენობის ფარგლებში ზეთსაცავი მეურნეობის სათანადო ექსპლუატაცია. ზეთების წყალში მოხვედრის გამორიცხვა;</li> <li>- სათავე კვანძზე არსებული მექანიკური აღჭურვილობის შეკეთების პროცესში შესაბამისი მასალების სიფრთხილით გამოყენება;</li> <li>- მომსახურე პერსონალის ტრენინგები წყლის დაბინძურების პრევენციის საკითხებზე;</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში



	– ნარჩენების სათანადო მართვა;		
მდინარის უწყვეტობის და თევზის სამიგრაციო მარშრუტების დარღვევა	<ul style="list-style-type: none"> <li>– სათავე ნაგებობისთვის მცირე სიმაღლის დამბის დაპროექტება;</li> <li>– ხელსაყრელი თევზსავალი ნაგებობის დაპროექტება;</li> <li>– თევზსავალი ნაგებობის გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია, შესასვლელი და გამოსასვლელი ადგილები მუდმივად განმენდილი უნდა იყოს ნატანისაგან და ხის მორებისგან;</li> <li>– თევზსავალ ნაგებობაში მუდმივად იქნება გაშვებული სათანადო ხარჯი (ბუნებრივი ჩამონადენის რაოდენობის გათვალისწინებით).</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში
წყალალბით გამონვეული ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> <li>– სათავე ნაგებობიდან ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივად გატარება და კონტროლი;</li> <li>– მდინარის კალაპოტის პერიოდული განმენდა ხის მორებისგან;</li> <li>– ძირითადი ჰიდროლოგიური მონაცემების დაზუსტდების მიზნით მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე მდინარის ჩამონადენზე სისტემატური დაკვირვების უზრუნველყოფა;</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან
ჰიდროპიკებით გამონვეული ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> <li>– სათავე ნაგებობისთვის მცირე სიმაღლის დამბის დაპროექტება (წყალსაცავის შექმნა გათვალისწინებული არ არის);</li> <li>– ჰესის ექსპლუატაციის შეჩერება-განახლების პროცესში სათავე ნაგებობაზე ფარების რეგულირება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ქვედა დინებაში წყლის ნაკადების უეცარ შემცირება-გაზრდას;</li> <li>– საჭიროების შემთხვევაში ოპერირების სპეციფიკის შესახებ ქვედა ბიეფში არსებული/გათვალისწინებული ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ოპერატორი კომპანიებისთვის ინფორმაციის მიწოდება.</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის
მდინარის კალაპოტის მორფოლოგიური პირობების ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> <li>– სათავე ნაგებობის აღჭურვა ზედა ბიეფის გამრეცხი ფარებით;</li> <li>– სალექარის აღჭურვა გამრეცხი ფარით;</li> <li>– საჭიროების შემთხვევაში სათავე ნაგებობის განმენდა მყარი ნატანისაგან ექსკავატორის გამოყენებით;</li> <li>– სალექარის პერიოდული რეცხვა;</li> <li>– ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების გატარება, სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამოშლისაგან;</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან
გრუნტის წყლების ხარისხობრივი ცვლილება	– სააგრეგატო შენობისთვის სათანადო საკანალიზაციო სისტემის დაპროექტება. სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვება საასენიზაციო რეზერვუარებში;	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული

	გრუნტის წყლების კვების არეალის შემცირება	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სააგრეგატო შენობის ფარგლებში ზეთსაცავი მეურნეობის სათანადო ექსპლუატაცია;</li> <li>- სათავე ნაგებობიდან ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივად გატარება და კონტროლი.</li> </ul>		იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში
ნიადაგის და გრუნტის სტაბილურობის და ხარისხის გაუარესება		<ul style="list-style-type: none"> <li>- სააგრეგატო შენობის საკანალიზაციო, სანიღვრე სისტემების სათანადო ექსპლუატაცია და მათი გეგმიური გარემონტება;</li> <li>- შესაბამის უბნებზე (სააგრეგატო შენობის პერიმეტრზე) ხელოვნური მწვანე საფარის გაშენება და მათი მოვლა-პატრონობა.</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში
მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება		<ul style="list-style-type: none"> <li>- სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების გათვალისწინება;</li> <li>- ჰესის სტრუქტურული ობიექტების გასწვრივ, ნაგებობებისთვის უსაფრთხო მანძილზე ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;</li> <li>- საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების კონტროლი;</li> <li>- ტრანსპორტისა და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოძრაო გზების დაცვა;</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში
ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება		<ul style="list-style-type: none"> <li>- პროექტში ცხოველებისთვის სახიფათო ტერიტორიების შემოღობვის გათვალისწინება;</li> <li>- პროექტში ჰესის სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის გამწვანების გათვალისწინება;</li> <li>- სათავე ნაგებობებიდან ეკოლოგიური ხარჯის გატარების მუდმივი კონტროლი;</li> <li>- ჰესის ობიექტების (სათავე ნაგებობა, ჰესის შენობა) დაცვა ცხოველთა სახეობების შეღწევისაგან და მათი დაზავების პრევენცია;</li> <li>- ლამის განათების მინიმალურად გამოყენება. სინათლის სხივი მიმართული უნდა იყოს სააგრეგატო შენობის ტერიტორიის შიდა მხარეს;</li> <li>- საინჟინრო-გეოდინამიკური პროცესების კონტროლი;</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში
იქთიოფაუნა		- იხ. წყალზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედების პუნქტი.	-	-
ვიზუალურ-ლანდშაფტური დგომარეობის გაუარესება		<ul style="list-style-type: none"> <li>- შენობა-ნაგებობების შეღებვისთვის გარემოსთან შეხამებული ფერების გამოყენება;</li> <li>- სააგრეგატო შენობის პერიმეტრის შემოღობვა გარემოსთან მაქსიმალურად შეხამებული კონსტრუქციებით;</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გარკვეულ ხარჯებთან, რაც გათვალისწინებული იქნება პროექტის

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტრანსპორტისა და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოძრაო გზების დაცვა;</li> <li>- საავტომობილო გზების მომიჯნავე ადგილების გამწვანება და მწვანე საფარის მოვლა-პატრონობა.</li> </ul>		ხარჯთაღრიცხვაში
<p>ადამიანის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;</li> <li>- პერსონალის მომარაგება პირადი დაცვის საშუალებებით;</li> <li>- სამშენებლო ტერიტორიაზე და ჰესის პერიმეტრზე გამაფრთხილებელი ნიშნების დაყენება;</li> <li>- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;</li> <li>- სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა;</li> <li>- სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა;</li> <li>- სამუშაო უბნებზე/საავტომობილო გზების ტერიტორიაზე პირველადი დახმარების საშუალებების არსებობა;</li> <li>- ელექტრო უსაფრთხოების დაცვა.</li> <li>- მასალებისა და ნარჩენების სათანადო მართვა;</li> <li>- გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შეზღუდვის ღონისძიებების ეფექტურად გატარება;</li> <li>- საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების სათანადო მართვა.</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	დაკავშირებულია გეგმიურ ხარჯებთან

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 ნაგებობის, სააგრევატო შენობის ტერიტორიები. მისალდენის დერეფანი	გარემოს დაბინძურების რისკები, გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების ალბათობა და ა.შ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>ჰესის დროებით შეჩერებასთან ან რემონტთან დაკავშირებულ ოპერატიულ გეგმის შემუშავება;</li> <li>საკუთხის ადგილობრივ თვითმართველობასთან, მოსახლეობასთან და ყველა დაინტერესებულ პირთან შეთანხმება.</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი	გათვალისწინებული იქნება საექსპლუატაციო ხარჯებში
ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია	სათავე ნაგებობის, სააგრევატო შენობის ტერიტორიები. მისალდენის დერეფანი	გარემოს დაბინძურება და სხვა სახის ნეგატიური ზემოქმედებები (ემისიები, ნიადაგის დაბინძურება და სხვ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის გეგმის შემუშავება;</li> <li>ადგილობრივ თვითმართველობასთან და ყველა დაინტერესებულ პირთან შეთანხმება;</li> <li>ტერიტორიის შიდა აუდიტის ჩატარება;</li> <li>ავარიული რისკების გამოვლენა და პრობლემის გადანწყვეტა;</li> <li>ტერიტორიის გარე პერიმეტრის გამათრახილებელი და ამკრძალავი ნიშნებით უზრუნველყოფა.</li> </ul>	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"> <li>- სამშენებლო ბანაკ(ებ)ი;</li> <li>- უბანი სადაც განთავსდება ბეტონის მიწის ქარხანა;</li> <li>- სამშენებლო ღერეფნები;</li> <li>- სამოძრაო გზები;</li> <li>- უახლოესი საცხოვრებელი სახლები</li> </ul>	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- არ შეინიშნება მტვერის მნიშვნელოვანი გავრცელება;</li> <li>- მანქანა-დანადგარები ტექნიკურად გამართულია და არ აქვთ მნიშვნელოვანი გამონაბოლქვი;</li> <li>- ინსტრუმენტალური გაზომვა (აღნიშნულის საჭიროება მინიმალურია)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მტვრის გავრცელების შემოწმება - ინტენსიური მუშაობის და სატრანსპორტო გადაადგილებების დროს, განსაკუთრებით მშრალ და ქარიან ამინდში;</li> <li>- ტექნიკური გამართულობის შემოწმება - სამუშაო დღის დასაწყისში;</li> <li>- ინსტრუმენტალური გაზომვა - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით
ხმაურის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამშენებლო ბანაკ(ებ)ი;</li> <li>- სამშენებლო ღერეფნები;</li> <li>- სამოძრაო გზები;</li> <li>- უახლოესი საცხოვრებელი სახლები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>- ხმაურდამცავი ღონისძიებების გატარების მდგომარეობის შემოწმება;</li> <li>- ინსტრუმენტალური გაზომვა (აღნიშნულის საჭიროება მინიმალურია).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტექნიკური გამართულობის შემოწმება - სამუშაო დღის დასაწყისის მდგომარეობის შემოწმება - სამუშაოების დაწყებამდე;</li> <li>- ხმაურდამცავი გატარების მდგომარეობის შემოწმება - სამუშაო დღის დასაწყისში;</li> <li>- ინსტრუმენტალური გაზომვა - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში</li> </ul>	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით
საინჟინრო-გეოლოგიური მდგომარეობა,	- სათავე ნაგებობის სამშენებლო მოედნები -	<p>ინჟინერ-გეოლოგის მიერ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- უბნის მიმდებარე ფერდობები სტაბილურობის დაფიქსირება;</li> </ul>	- მოხდება ყოველდღიური დაკვირვება, განსაკუთრებით გაზაფხულისა და შემოდგომის	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია



	<p>ღვარცოფული ნაკადების გატარების შესაძლებლობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- შემონახვა სათავე ნაგებობის პერიმეტრზე არსებული სამშენებლო უბნის მდგომარეობა უზრუნველყოფს ღვარცოფული ნაკადების უსაფრთხოდ გატარებას;</li> <li>- დაფიქსირება, რომ სათავე ნაგებობის სამშენებლო უბანზე არ არის დაგროვილი ხის მორები და ღვარცოფული ნატანი.</li> </ul>	<p>ნალექიან პერიოდებში</p>	<p>გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
	<p>- გრავიტაციული პროცესები</p>	<p>ინჟინერ-გეოლოგის მიერ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- უბნების სტაბილურობის ვიზუალური დაფიქსირება;</li> <li>- მონყობილი დამცავი ღონისძიებების არსებული მდგომარეობის შემოწმება;</li> <li>- დამატებითი დამცავი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- განსაკუთრებით ნალექიანი პერიოდების შემდგომ;</li> <li>- განსაკუთრებით ინტენსიური მიწის სამუშაოების განხორციელებამდე და განხორციელების პროცესში.</li> </ul>	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლები - წყლის დაბინძურების პოტენციალი</p>	<p>- სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის ტერიტორია</p>	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- სამშენებლო ბანაკზე არსებული საასენიზაციო ორმოები გამართულად ფუნქციონირებს. დაკულია ჰერმეტიულობა და ადგილი არ აქვს დაბინძურებული წყლების უსისტემო ღინებას;</li> </ul>	<p>- პერიოდულად</p>	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
	<p>- მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვეს არსებული სამშენებლო უბნები</p>	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- წყლის დაბინძურების პოტენციური წყაროები კალაპოტიდან დაშორებულია უსაფრთხო მანძილზე;</li> <li>- ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებებიდან ადგილი არ აქვს დამაბინძურებლების უონვის ფაქტს;</li> <li>- არ შეინიშნება დაღვრის მნიშვნელოვანი ფაქტები;</li> <li>- ნარჩენების მართვა ხდება ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად.</li> </ul>	<p>- სამუშაო დღის დასაწყისში და ბოლოს</p>	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
	<p>- სამშენებლო მოედნის ქვემოთ</p>	<p>ლაბორატორიული კონტროლი</p>	<p>- ნავთობპროდუქტების ან სხვა დამაბინძურებელი ნივთიერებების</p>	<p>ლაბორატორიული კონტროლი -</p>

			ჩაღვრის შემთხვევაში	კონტრაქტორის დახმარებით
ნიადაგის-გრუნტის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ბანაკ(ებ)ი;</li> <li>სამშენებლო ტერიტორია;</li> <li>მასალების და ნარჩენების დასაწყობების ადგილები;</li> <li>მისასვლელი გზების დერეფანი</li> </ul>	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>არ შეინიშნება ნავთობპროდუქტების დაღვრის მნიშვნელოვანი ფაქტები;</li> <li>ნარჩენების მართვა ხდება ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად.</li> </ul> <p>ლაბორატორიული კონტროლი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური დაკვირვება - სამუშაო დღის ბოლოს;</li> <li>ლაბორატორიული კვლევა - ნავთობპროდუქტების დიდი რაოდენობით დაღვრის შემთხვევაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური დაკვირვება - საქმიანობის განმახორციელებელი გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</li> <li>ლაბორატორიული კონტროლი - კონტრაქტორის დახმარებით</li> </ul>
მოხსნილი გრუნტის და ნაყოფიერი ფენის დროებითი განთავსება	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო ტერიტორია</li> </ul>	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ნიადაგის ქვედა ფენა და ნაყოფიერი ფენა ცალ-ცალკეა დაზღვეული;</li> <li>ნაყოფიერი ნიადაგის გროვის სიმაღლე 2 მ-ს არ აღემატება;</li> <li>გროვების დაქანება არ აღემატება 45°-ს;</li> <li>დასაწყობებული ნიადაგი მოშორებულია ზედაპირული წყლის ობიექტებს;</li> <li>ნიადაგის დროებითი დასაწყობება ხდება ტექნიკურ ზედამხედველთან წინასწარ შეთანხმებულ ადგილებში.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მინის სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში ყოველდღიურად;</li> <li>მინის სამუშაოების დასრულების შემდგომ</li> </ul>	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>მშენებელი კონტრაქტორის ოფისი</li> </ul>	<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"> <li>სამშენებლო დერეფანი</li> </ul>	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაოები მიმდინარეობს მონიშნული ზონის საზღვრებში და არ ხდება მცენარეების დამატებითი დაზიანება ან უკანონო ჭრები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური დაკვირვება - სამუშაო დღის ბოლოს;</li> </ul>	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
ცხოელთა სამყარო	<ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო დერეფანი</li> </ul>	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაოებისთვის მონიშნული ზონის</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ვიზუალური დაკვირვება - გასუფთავებითი სამუშაოების</li> </ul>	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი</p>

		<p>საზღვრებში არ ფიქსირდება ცხოველთა საბინადრო ადგილები (ბუდეები, სოროები და სხვ);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- არ ფიქსირდება ცხოველთა დაზიანება დალუპვის ფაქტები.</li> </ul> <p>ინსპექტირება:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ადგილი არ აქვს ცხოველებზე უკანონო ნადირობის ფაქტებს.</li> </ul>	<p>დანყებად და სამუშაო დღის ბოლოს.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ინსპექტირება - დაუგეგმავად.</li> </ul>	<p>კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
იქთიოფაუნა	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სათაზე კვანძის სამშენებლო მოედანი, დროებითი დერივაციის უბანი</li> </ul>	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- სამშენებლო მოედანზე დროებითი დერივაცია ხდება ისე, რომ არ იქმნება თევზების მიგრაციისთვის მნიშვნელოვანი ბარიერი;</li> </ul> <p>ინსპექტირება:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ადგილი არ აქვს თევზების უკანონო მოპოვების ფაქტებს.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ვიზუალური დაკვირვება - ყოელი სამუშაო დღის დასაწყისში და ბოლოს;</li> <li>- ინსპექტირება - დაუგეგმავად.</li> </ul>	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
ნარჩენების მართვა	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამშენებლო ბანაკ(ებ)ი;</li> <li>- სამშენებლო დერეფანი;</li> <li>- ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უბნები;</li> <li>- ნარჩენების მუდმივი დასაწყობების უბნები;</li> </ul>	<p>ვიზუალური დაკვირვება:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- სამშენებლო ტერიტორიაზე გამოყოფილია ნარჩენების დროებითი განთავსების ადგილები, რომელიც მარკირებულია;</li> <li>- სახიფათო ნარჩენების დასაწყობების ადგილები დაცულია გარეშე პირთა და ამინდის ზემოქმედებისგან;</li> <li>- ტერიტორიაზე, შესაბამის ადგილებში დგას საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შესაგროვებელი მარკირებული კონტეინერები;</li> <li>- ტერიტორიის სანიტარული მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია - არ შეინიშნება ნარჩენების მიმოფანტვა;</li> <li>- ადგილი არ აქვს ტერიტორიაზე ნარჩენების დიდი ხნით შენახვას;</li> <li>- გრუნტების სანაყაროების ადგილზე</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ვიზუალური დაკვირვება - ყოველი სამუშაო დღის ბოლოს;</li> </ul>	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>

		დაცულია მონიშნული ზონის საზღვარი. ნაყარების ფერდები დახრილის სათანადოდ;		
	– მშენებელი კონტრაქტორის ოფისი	– ნარჩენების სააღრიცხვო ურუნალის 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"> <li>- გამოყენებული დანადგარ მექანიზმების ტექნიკური მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია;</li> <li>- დაცულია ელექტრო და ხანძარსაწინააღმდეგო უსაფრთხოება;</li> <li>- ტერიტორიაზე და მის პერიმეტრზე შესაბამის ადგილებში განთავსებულია გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმთითებელი ნიშნები;</li> <li>- ტერიტორიაზე გაკრულია ბანერი პირველადი უსაფრთხოების წესების შესახებ;</li> <li>- გამოყოფილია სიგარეტის მოსაწევი ადგილები;</li> </ul>		
		<p>დაუგეგმავი კონტროლი (ინსპექტირება):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- მომსახურე პერსონალის მიერ დაცულია უსაფრთხოების წესები, გამოყენებულია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- დაუგეგმავად</li> </ul>	<p>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით</p>
<p>ზემოქმედების თავიდან აცილების და საკომპენსაციო ღონისძიებების ეფექტურობა.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- სამშენებლო ობიექტების და სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის ტერიტორიები,</li> <li>- მისასვლელი გზების დერეფანი</li> </ul>	<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"> <li>- ინტენსიური სამშენებლო სამუშაოების შესრულებისას;</li> <li>- ინსპექტირება - პერიოდულად.</li> </ul>	<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 ნაგებობის 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 ნაგებობის ქვედა ბიეფი	– ხარკმზომების გამოყენებით	– მუდმივად	საქმიანობის განმახორციელებელი
მყარი ნატანის გადაადგილება კალაპოტში	– სათავე ნაგებობის ზედა და ქვედა ბიეფი	– კალაპოტის დათვალიერება და მყარი ნატანის არაბუნებრივი გადანაწილების ფაქტების დაფიქსირება	– წყალმცირობის სეზონზე პერიოდულად; – წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, შემოწმება.	საქმიანობის განმახორციელებელი
თევზსავალის ტექნიკური გამართულობა და ეფექტური ფუნქციონირება	– თევზსავალი კონსტრუქცია	ვიზუალური შემოწმება 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 წლების	გარემოსდაცვითი მენეჯერი (მმართველი) ან მონვეული სპეციალისტი დააკვიდრება პერსონალის მიერ უსაფრთხოებისა და გარემოსდაცვითი ნორმების შესრულებას და ამ ღონისძიებების ეფექტურობას. საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების	– პერიოდულად.	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია გარემოსდაცვითი მმართველის მეშვეობით ან კონტრაქტორის

	განმავლობაში	დასახვა-გატარების მიზნით.		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"> <li>- ექსპლუატაციის შეწყვეტის თანმიმდევრობა;</li> <li>- გეოდინამიკური პროცესების განვითარების პრევენციული ღონისძიებები;</li> <li>- გარემოს დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებები და სხვა გარემოსდაცვითი საკითხები;</li> <li>- უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული საკითხები.</li> </ul>	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 მდ. ცხენისწყალზე 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 ყორულდაში განიხილება ანალოგიური კონსტრუქციის და სიმძლავრის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა - ზესხო 1 ჰესი და ზესხო 2 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 10 %</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: 3.62 მდინარის კენჭოვანი ნაპირები მცენარეულ საფარს მოკლებული</p>			
სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Alnus barbata</i>	R	<i>Trifolium ambiguum</i>	+
<i>Salix alba</i>	+	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	<i>Luzula sylvatica</i>	R
<i>Sedum gracile</i>	+		


საიტი №2			
<p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 15 %</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: 3.62 მდინარის კენჭოვანი ნაპირები მცენარეულ საფარს მოკლებული</p>			
სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Salix alba</i> <i>Alnus barbata</i>	+	<i>Trifolium ambiguum</i>	+
<i>Clinopodium vulgare</i>	+	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	<i>Luzula sylvatica</i>	R
<i>Sedum gracile</i>	+	<i>Campanula latifolia</i>	+




<p>საიტი №3</p> <p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 70 %</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: G3.17 ბალკანურ-პონტოური სოჭნარები:</p>																															
<p>სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="608 705 751 745"><i>Abies nordmaniana</i></td> <td data-bbox="751 705 895 745">3</td> <td data-bbox="895 705 1265 745"><i>Fragaria vesca</i></td> <td data-bbox="1265 705 1402 745">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="608 745 751 786"><i>Sorbus caucasigena</i></td> <td data-bbox="751 745 895 786">R</td> <td data-bbox="895 745 1265 786"><i>Calamagrostis arundinacea</i></td> <td data-bbox="1265 745 1402 786">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="608 786 751 826"><i>Salix alba</i></td> <td data-bbox="751 786 895 826">+</td> <td data-bbox="895 786 1265 826"><i>Ajuga reptans</i></td> <td data-bbox="1265 786 1402 826">R</td> </tr> <tr> <td data-bbox="608 826 751 866"><i>Fagus orientalis</i></td> <td data-bbox="751 826 895 866">1</td> <td data-bbox="895 826 1265 866"><i>Luzula sylvatica</i></td> <td data-bbox="1265 826 1402 866">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="608 866 751 907"><i>Carpinus betulus</i></td> <td data-bbox="751 866 895 907">1</td> <td data-bbox="895 866 1265 907"><i>Silene italica</i></td> <td data-bbox="1265 866 1402 907">R</td> </tr> <tr> <td data-bbox="608 907 751 947"><i>Thymus grossheimii</i></td> <td data-bbox="751 907 895 947">1</td> <td data-bbox="895 907 1265 947"><i>Cirsium svaneticum</i></td> <td data-bbox="1265 907 1402 947">R</td> </tr> <tr> <td data-bbox="608 947 751 972"><i>Prunella vulgaris</i></td> <td data-bbox="751 947 895 972">3</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			<i>Abies nordmaniana</i>	3	<i>Fragaria vesca</i>	+	<i>Sorbus caucasigena</i>	R	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	<i>Salix alba</i>	+	<i>Ajuga reptans</i>	R	<i>Fagus orientalis</i>	1	<i>Luzula sylvatica</i>	+	<i>Carpinus betulus</i>	1	<i>Silene italica</i>	R	<i>Thymus grossheimii</i>	1	<i>Cirsium svaneticum</i>	R	<i>Prunella vulgaris</i>	3		
<i>Abies nordmaniana</i>	3	<i>Fragaria vesca</i>	+																												
<i>Sorbus caucasigena</i>	R	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+																												
<i>Salix alba</i>	+	<i>Ajuga reptans</i>	R																												
<i>Fagus orientalis</i>	1	<i>Luzula sylvatica</i>	+																												
<i>Carpinus betulus</i>	1	<i>Silene italica</i>	R																												
<i>Thymus grossheimii</i>	1	<i>Cirsium svaneticum</i>	R																												
<i>Prunella vulgaris</i>	3																														


<p>საიტი №4</p> <p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 70%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: G3.17 ბალკანურ-პონტოური სოჭნარები:</p>																											
<p>სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="608 1570 751 1610"><i>Abies nordmaniana</i></td> <td data-bbox="751 1570 895 1610">3</td> <td data-bbox="895 1570 1265 1610"><i>Fragaria vesca</i></td> <td data-bbox="1265 1570 1402 1610">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="608 1610 751 1650"><i>Fagus orientalis</i></td> <td data-bbox="751 1610 895 1650">1</td> <td data-bbox="895 1610 1265 1650"><i>Calamagrostis arundinacea</i></td> <td data-bbox="1265 1610 1402 1650">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="608 1650 751 1691"><i>Carpinus betulus</i></td> <td data-bbox="751 1650 895 1691">1</td> <td data-bbox="895 1650 1265 1691"><i>Ajuga reptans</i></td> <td data-bbox="1265 1650 1402 1691">R</td> </tr> <tr> <td data-bbox="608 1691 751 1731"><i>Populus alba</i></td> <td data-bbox="751 1691 895 1731">1</td> <td data-bbox="895 1691 1265 1731"><i>Luzula sylvatica</i></td> <td data-bbox="1265 1691 1402 1731">+</td> </tr> <tr> <td data-bbox="608 1731 751 1771"><i>Prunella vulgaris</i></td> <td data-bbox="751 1731 895 1771">1</td> <td data-bbox="895 1731 1265 1771"><i>Silene italica</i></td> <td data-bbox="1265 1731 1402 1771">R</td> </tr> <tr> <td data-bbox="608 1771 751 1800"><i>Thymus grossheimii</i></td> <td data-bbox="751 1771 895 1800">1</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			<i>Abies nordmaniana</i>	3	<i>Fragaria vesca</i>	+	<i>Fagus orientalis</i>	1	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	<i>Carpinus betulus</i>	1	<i>Ajuga reptans</i>	R	<i>Populus alba</i>	1	<i>Luzula sylvatica</i>	+	<i>Prunella vulgaris</i>	1	<i>Silene italica</i>	R	<i>Thymus grossheimii</i>	1		
<i>Abies nordmaniana</i>	3	<i>Fragaria vesca</i>	+																								
<i>Fagus orientalis</i>	1	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+																								
<i>Carpinus betulus</i>	1	<i>Ajuga reptans</i>	R																								
<i>Populus alba</i>	1	<i>Luzula sylvatica</i>	+																								
<i>Prunella vulgaris</i>	1	<i>Silene italica</i>	R																								
<i>Thymus grossheimii</i>	1																										

<p>საიტი №5</p> <p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 60%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: G3.17 ბალკანურ-პონტოური სოჭნარები:</p>			
<p>სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)</p>			
<p><i>Abies nordmaniana</i></p>	<p>3</p>	<p><i>Fragaria vesca</i></p>	<p>+</p>
<p><i>Fagus orientalis</i></p>	<p>1</p>	<p><i>Rubus anatolicus</i></p>	<p>1</p>
<p><i>Festuca drimeja</i></p>	<p>2</p>	<p><i>Nepeta grandiflora</i></p>	<p>1</p>
<p><i>Poa nemoralis</i></p>		<p><i>Luzula sylvatica</i></p>	<p>1</p>
<p><i>Prunella vulgaris</i></p>	<p>1</p>	<p><i>Silene italica</i></p>	<p>R</p>


<p>საიტი №6</p> <p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 70%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: G1.21 მდინარისპირა <i>Fraxinus</i> – <i>Alnus</i>-ის ტყე, რომელიც მხოლოდ წყლის დონის აწევისას სველდება.</p>			
<p>სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)</p>			
<p><i>Alnus barbat4</i></p>	<p>3</p>	<p><i>Carex pendula</i></p>	<p>+</p>
<p><i>Festuca drimeja</i></p>	<p>2</p>	<p><i>Paris quadrifolia</i></p>	<p>+</p>
<p><i>Poa nemoralis</i></p>	<p>2</p>	<p><i>Sambucus ebulus</i></p>	<p>1</p>
<p><i>Pachyphragma macrophyllum</i></p>	<p>+</p>	<p><i>Prunella vulgaris</i></p>	<p>1</p>
<p><i>Fragaria vesca</i></p>	<p>1</p>	<p><i>Mycelis muralis</i></p>	<p>1</p>
<p><i>Nepeta grandiflora</i></p>	<p>2</p>	<p><i>Athyrium filix-femina</i></p>	<p>+</p>
<p><i>Sedum stoloniferum</i></p>	<p>1</p>		





<p>საიტი №7</p> <p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 60%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: G1.21 მდინარისპირა <i>Fraxinus</i> – <i>Alnus</i>-ის ტყე, რომელიც მხოლოდ წყლის დონის აწევისას სველდება.</p>			
<p>სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)</p>			
<p><i>Alnus barbat4</i></p>	<p>3</p>	<p><i>Carex pendula</i></p>	<p>+</p>
<p><i>Abies nordmanniana</i></p>	<p>R</p>	<p><i>Paris quadrifolia</i></p>	<p>+</p>
<p><i>Salix caprea</i></p>		<p><i>Sambucus ebulus</i></p>	<p>1</p>
<p><i>Pachyphragma macrophyllum</i></p>	<p>+</p>	<p><i>Prunella vulgaris</i></p>	<p>1</p>
<p><i>Fragaria vesca</i></p>	<p>1</p>	<p><i>Mycelis muralis</i></p>	<p>1</p>
<p><i>Nepeta grandiflora</i></p>	<p>2</p>	<p><i>Athyrium filix-femina</i></p>	<p>+</p>
<p><i>Sedum stoloniferum</i></p>	<p>1</p>	<p><i>Festuca drimeja</i></p>	<p>1</p>
<p><i>Poa nemoralis</i></p>	<p>2</p>		


<p>საიტი №8</p> <p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 65%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: G1.6 წიფლნარი:</p>			
<p>სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)</p>			
<p><i>Fagus orientalis</i></p>	<p>5</p>	<p><i>Rubus anatolicus</i></p>	<p>+</p>
<p><i>Abies nordmanniana</i></p>	<p>1</p>	<p><i>Asperula odorata</i></p>	<p>1</p>
<p><i>Picea orientalis</i></p>	<p>1</p>	<p><i>Dentaria bulbifera Rhododendron luteum</i></p>	<p>+</p>
<p><i>Populus alba</i></p>	<p>1</p>	<p><i>Cephalanthera damasonium</i></p>	<p>1</p>
<p><i>Luzula sylvatica</i></p>	<p>+</p>	<p><i>Calamagrostis arundinacea</i></p>	<p>+</p>
<p><i>Festuca drymeja</i></p>	<p>1</p>	<p><i>Ajuga reptans Alnus barbata</i></p>	<p>R</p>
<p><i>Viola alba</i></p>	<p>+</p>	<p><i>Luzula sylvatica</i></p>	<p>+</p>
<p><i>Sanicula europaea</i></p>	<p>+</p>	<p><i>Veronica gentianoides</i></p>	<p>+</p>



საიტი №9			
<p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 55%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: G1.21</p> <p>მდინარისპირა <i>Fraxinus</i> – <i>Alnus</i>-ის ტყე, რომელიც მხოლოდ წყლის დონის აწევისას სველდება.</p>			
სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Alnus barbata</i>	3	<i>Festuca drymeja</i>	1
<i>Rubus anatolicus</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>Nepeta grandiflora</i>	1		

საიტი №10			
<p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: G1.21</p> <p>მდინარისპირა <i>Fraxinus</i> – <i>Alnus</i>-ის ტყე, რომელიც მხოლოდ წყლის დონის აწევისას სველდება.</p>			
სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Alnus barbata</i>	3	<i>Athyrium filix-femina</i>	1
<i>Betula litwinowii</i>	1	<i>Oxalis acetosella</i>	++
<i>Populus alba</i>	1	<i>Luzula sylvatica</i>	1
<i>Salix caprea</i>	1	<i>Festuca drymeja</i>	2
<i>Viburnum opulus</i>	+	<i>Poa nemoralis</i>	1
<i>Ailanthus altissima</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

საიტი №11			
<p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: 3.62 მდინარის კენჭოვანი ნაპირები მცენარეულ საფარს მოკლებული</p>			
სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Alnus barbata</i>	1	<i>Petasites albus</i>	+
<i>Viburnum opulus</i>	+	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	+
<i>Rubus anatolicus</i>	1	<i>Luzula sylvatica</i>	R

საიტი №12			
<p>მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80%</p> <p>ჰაბიტატის ტიპი: 3.62 მდინარის კენჭოვანი ნაპირები მცენარეულ საფარს მოკლებული</p>			
სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Salix caprea</i>	3	<i>Athyrium filix-femina</i>	1
<i>Betula litwinowii</i>	1	<i>Oxalis acetosella</i>	++
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	+	<i>Luzula sylvatica</i>	1

**8.2 დანართი 2. დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დროს განსახორციელებელი სამუშაოების ჩამონათვალი სათავე კვანძზე, ჰესის შენობასა და სადანწყო მილსადენზე**

#	დასახელება	განზ.	სათავე ნაგებობები	სადანწყო მილსადენი	ჰესის შენობა	გამყვანი არხი	სუვჯ-ბა
<b>1</b>	<b>საველე კვლევები</b>						
1.1	არსებული ლიტერატურული და ფონდური მასალების მოძიება და ანალიზი	ფიქს.					1
1.2	ჰესის ნაგებობათა განლაგების ზოლის და მიმდებარე ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რეკოგნოსცირება	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	14	-	-	17
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	-	2
		1 მეტრი	-	-	40	-	40
1.6	სტანდარტული პენეტრაციის ცდა (SPT)	1 ცდა	-	-	18	-	18
1.7	საცდელი ამოტუმბვები და/ან ჩასხმები ჭაბურღილებში	1 ცდა	-	-	3	-	3
1.8	საცდელი ჩაჭირხვნები ჭაბურღილებში (ლუჟონის ცდა)	1 ცდა	-	-	3	-	3
1.9	შურფების გაყვანა ექსკავატორით ან ხელით სიღრმით 1-3 მ-მდე, გრუნტის ნიმუშების აღებით და საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაციით	1 შურფი	2	10	2	-	14
1.10	ჭაბურღილების და შურფების კოორდინატებისა და ნიშნულების განსაზღვრა	1 ჭაბ.	2	10	4	-	16
1.11	გეოფიზიკური კვლევები - გრუნტების ვერტიკალური ელექტრო ზონდირება 20-30 მ სიღრმემდე	1 ცდა	6	30	6	3	45
<b>2</b>	<b>ლაბორატორიული კვლევები</b>						
2.1	გრუნტების ფიზიკური თვისებები (ტენიანობა, სიმკვრივე, პლასტიკურობა, გრანულომეტრიული შედგენილობა)	1 კომპლექსი	4	20	6	-	30
2.2	გრუნტების ძვრის პარამეტრების განსაზღვრა	1 ცდა	4	20	6	-	30
2.3	გრუნტების ქიმიური ანალიზი (pH, ქლორიდები, სულფატები)	1 ცდა	4	20	6	-	30
2.4	გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი (pH, ქლორიდები, სულფატები)	1 ცდა	2	5	2	-	9
2.5	კლდოვანი ქანების გამოცდა წერტილოვანი დატვირთვით	1 ცდა	6	24	6	-	36
2.6	კლდოვანი ქანების სიმტკიცე ერთღერძა კუმშვაზე	1 ცდა	3	5	6	-	14

2.7	კლდოვანი ქანების პეტროგრაფიული ანალიზი	1 ცდა	2	5	3	_	10
<b>3</b>	<b>საოფისე სამუშაოები</b>						
3.1	საველე და ლაბორატორიული კვლევის მასალების საოფისე დამუშავება	ფიქს.					1
	ჰესის ნაგებობათა განლაგების ზოლის და მიმდებარე ტერიტორიის სქემატური საინჟინრო-გეოლოგიური რუკის მომზადება 1:25000 მასშტაბში						
	ჰესის ნაგებობათა განლაგების ზოლის 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 ჰორ, 1:500 ვერტ.						
ჰესის შენობის და გამყვან არხის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკისა და ჭრილების მომზადება, მ. 1:500							
3.2	ტექნიკური ანგარიშის მომზადება	ფიქს.					1