



სს „ენერგო-პრო ჯორჯია გენერაცია“

ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაციის  
პირობების ცვლილება  
(დადგმული სიმბლავრის გაზრდა)

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

შემსრულებელი  
შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მაგლობლიშვილი

2021 წელი

## სარჩევი

1	შესავალი .....	5
1.1	გზმ-ის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი.....	6
2	საკანონმდებლო ასპექტები .....	8
2.1	საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა .....	8
2.2	საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები .....	9
2.3	საერთაშორისო ხელშეკრულებები .....	11
3	ალტერნატიული ვარიანტები .....	12
3.1	არაქმედების ალტერნატივა/პროექტის საჭიროების დასაბუთება.....	12
4	ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის მოკლე აღწერა.....	13
4.1	ზოგადი ინფორმაცია .....	13
4.2	ჰესის სათავე ნაგებობები .....	17
4.2.1	კაშხლის წყალსაშვიანი ნაწილი.....	17
4.2.2	სიფონური წყალსადები .....	22
4.2.3	თევზსავალი.....	22
4.2.4	ყინულსადები.....	24
4.2.5	ზედა ბიეფის ფსკერული გამრეცი-განათხარი.....	24
4.2.6	წყალმიმღები.....	26
4.2.6.1	წყალმიმღების გამრეცი რაბი .....	26
4.2.7	სადერივაციო არხის მთავარი რაბი.....	27
4.2.8	სადერივაციო არხი .....	27
4.2.9	სადაწნეო აუზი და სადაწნეო მილსადენი.....	28
4.2.10	ჰესის შენობა (სამანქანო დარბაზი).....	32
4.2.10.1	დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე მიმოხილვა.....	38
4.2.11	ქვესადგური .....	39
4.2.12	ზეთების მართვა.....	42
4.2.13	ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები .....	42
4.2.14	წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება .....	44
4.2.15	ნარჩენების მართვა.....	44
4.2.15.1	ნავთობის ნახშირწყალბადების ბიოლოგიური დესტრუქციის მეთოდის გამოყენებით ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული სუბსტრატის ბიორემედიაციის მოედნის მოწყობა.....	45
4.2.15.2	ნავთობის ნახშირწყალბადების ბიოლოგიური დესტრუქციის მეთოდის აღწერა და გამოყენების პრაქტიკის მოკლე მიმოხილვა.....	47
4.2.15.3	რემედიაციის მოედნის მოწყობა.....	48
4.2.15.3.1	მოედნის შერჩევის კრიტერიუმები .....	48
4.2.15.3.2	ბიორემედიაციის მოედნის განთავსება და მოწყობა .....	52
4.2.15.3.3	ბიორემედიაციის მოედნის ოპერირება.....	54
5	გარემოს ფონური მდგომარეობა .....	55
5.1	ფიზიკური გარემო.....	55
5.1.1	ადგილმდებარეობა.....	55
5.1.2	კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობები .....	56
5.1.3	ჰაერის ხარისხი .....	59
5.1.4	ხმაურის გავრცელების ფონური მდგომარეობა .....	59
5.1.5	გეოლოგიური გარემო.....	60
5.1.5.1	გეომორფოლოგიური და ჰიდროგრაფიული პირობები.....	60
5.1.5.2	გეოლოგიური აგებულება .....	60
5.1.5.3	ნაგებობების განთავსების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და სამიში გეოლოგიური პროცესები 63	
5.1.5.4	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	74
5.1.5.5	ტექტონიკა და სეისმურობა.....	75
5.1.5.6	ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	76
5.1.6	ნიადაგები.....	77
5.1.7	ჰიდროლოგია.....	78
5.1.7.1	წყლის მაქსიმალური ხარჯები.....	79
5.1.7.2	წყლის მინიმალური ხარჯები.....	81
5.1.7.3	მყარი ჩამონადენი .....	82
5.1.8	ზაჰესის წყალსაცავის ბათიმეტრული და ფსკერული ნალექების კვლევის შედეგები.....	83
5.1.8.1	ბათიმეტრული კვლევის შედეგები.....	83

5.1.8.2	ფსკერული ნალექების კვლევის შედეგები.....	89
5.1.8.2.1	სარეკონსტრუქციო სამუშაოები.....	89
5.1.8.2.2	ნიმუშების აღება.....	90
5.1.8.2.3	წყალსაცავის ფსკერული ნატანის გრანულომეტრიული ანალიზის შედეგები.....	92
5.1.8.2.4	წყალსაცავის მყარი ნატანის მინერალური შემადგენლობის შესწავლა.....	93
5.1.8.2.5	წყალსაცავის მყარ ნატანში ლითონების შემცველობის კვლევა.....	94
5.1.8.2.6	წყალსაცავის მყარ ნატანში ნუტრიენტების შემცველობის კვლევა.....	96
5.1.8.2.7	წყალსაცავის მყარი ნატანის დაბინძურების ხარისხის შეფასება.....	96
5.1.9	ბიოლოგიური გარემო.....	98
5.1.9.1	ფლორა.....	98
5.1.9.2	ფაუნა.....	98
5.1.9.2.1	შესავალი.....	98
5.1.9.2.2	თბილისის ეროვნული პარკის მოკლე დახასიათება.....	101
5.1.9.2.3	ზურმუხტის ქსელის მიღებულ უბან "საგურამო GE000047"-ის მოკლე დახასიათება.....	101
5.1.9.2.4	მოკლე მიმოხილვა.....	102
5.1.9.3	იქტიოფაუნა.....	104
5.1.9.3.1	კვლევის მიზნები და ამოცანები.....	104
5.1.9.3.2	კვლევის მეთოდოლოგია.....	104
5.1.9.3.3	კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები.....	104
5.1.9.3.4	საველე იქტიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია.....	105
5.1.9.3.5	ლაბორატორიული კვლევის მეთოდოლოგია.....	106
5.1.9.3.6	კამერალური კვლევა.....	106
5.1.9.3.7	საველე კვლევები.....	109
5.2	სოციალურ-ეკონომიკური გარემო.....	134
5.2.1	მოსახლეობა და დემოგრაფია.....	134
5.2.2	ბუნებრივი რესურსები.....	136
5.2.3	სოფლის მეურნეობა.....	137
5.2.4	ჯანმრთელობის დაცვა.....	138
5.2.5	განათლება კულტურა.....	138
5.2.6	ინფრასტრუქტურა.....	138
5.2.7	ეკონომიკა.....	139
5.2.8	კულტურული მემკვიდრეობა და ტურიზმი.....	139
5.2.8.1	კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტებზე პოტენციური ზემოქმედების კვლევა.....	142
5.2.8.2	სვეტიცხოვლის ტაძრისა და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ისტორიულ-არქეოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევების რეტროსპექტიული მიმოხილვა.....	143
5.2.8.3	არქეოლოგიურ-ისტორიული ძეგლი „პომპეუსის ხიდი“.....	153
6	გარემოზე ზემოქმედების შეფასება.....	158
6.1	ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე.....	158
6.1.1	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	158
6.2	ხმაურის და ვიბრაცია - გავრცელება და მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	158
6.2.1	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	160
6.3	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე, საშიში გეოდინამიკური და ჰიდროლოგიური პროცესების გააქტიურების რისკები.....	160
6.3.1	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	161
6.4	ზემოქმედება ნიადაგზე.....	161
6.4.1	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	161
6.5	ზემოქმედება ზედაპირულ წყალზე.....	162
6.5.1	ბუნებრივი ხარჯების ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი.....	162
6.5.1.1	ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე.....	163
6.5.1.2	ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები.....	164
6.5.2	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	164
6.6	ზემოქმედება გრუნტის წყალზე.....	165
6.6.1	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	165
6.7	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	165
6.7.1	ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე.....	165
6.7.1.1	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	166
6.7.2	ზემოქმედება ფაუნაზე.....	166
6.7.2.1	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	167
6.7.3	ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე.....	167

6.7.3.1	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	168
6.8	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება.....	169
6.8.1	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	169
6.9	ნარჩენები .....	169
6.9.1	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	170
6.10	ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე .....	171
6.10.1	ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები.....	171
6.10.1.1	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	171
6.10.2	ზემოქმედება ადგილობრივ რესურსებზე და მიწის გამოყენების პირობებზე.....	172
6.10.3	ზემოქმედება ეკონომიკაზე და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე.....	172
6.10.4	ზემოქმედება საგზაო ინფრასტრუქტურაზე და სატრანსპორტო ნაკადებზე.....	172
6.10.5	ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები.....	172
6.11	კუმულაციური ზემოქმედება.....	174
7	შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგი.....	177
8	ჰესის, ექსპლუატაციის შეწყვეტის შემთხვევაში გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრა .....	183
8.1	ჰესის მოკლევადიანი გაჩერება ან რემონტი.....	183
8.2	ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია.....	183
8.3	ობიექტის ლიკვიდაცია.....	183
9	ნინფორმაციის გასაჯაროება და საზოგადოების მონაწილეობა გზშ-ის პროცესში.....	184
10	დასკვნები და რეკომენდაციები .....	191
11	გამოყენებული ლიტერატურა.....	192
12	დანართები .....	194
12.1	დანართი 1 – ზაჰესის საინჟინრო-ნაგებობების განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა 195	
12.2	დანართი N2: ქანების პეტროგრაფიული აღწერა.....	196
12.3	დანართი 3: ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურზე 2009–2019 წლებში ჩატარებული სამუშაოები და განხორციელებული ცვლილებები.....	198
12.4	დანართი 4. საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს წერილი ნარჩენების მართვის გეგმის შეთანხმების თაობაზე.....	202
12.5	დანართი 5. ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა.....	203
12.5.1	ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები.....	203
12.5.2	ავარიული შემთხვევების სახეები.....	203
12.5.2.1	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია .....	204
12.5.2.2	დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა .....	204
12.5.2.3	ხანძარი/ავთქეხა .....	205
12.5.2.4	საგზაო შემთხვევები.....	205
12.5.2.5	პერსონალის დაშავება.....	205
12.5.3	ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები .....	206
12.5.4	ინცინდენტის სავარაუდო მასშტაბი.....	208
12.5.5	ავარიებზე რეაგირება.....	211
12.5.5.1	ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება .....	211
12.5.5.2	რეაგირება საშიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.....	212
12.5.5.3	რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში.....	214
12.5.5.4	რეაგირება პერსონალის ტრავმატიზმის ან მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს.....	216
12.5.5.5	რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს.....	220
12.5.6	ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა.....	222
12.5.7	საჭირო კვალიფიკაცია და პერსონალის სწავლება.....	223
12.6	დანართი 6 ინფორმაცია 2009 წლის 12 თებერვალს N20 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის საფუძველზე გაცემული N00190 გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის პირობების შესრულების ინსპექტირებისას გამოვლენილი დარღვევების შესრულების მდგომარეობის შესახებ .....	224
12.7	დანართი 7. ეკოლოგიური ხარჯის სიფონური წყალსაგდებით გატარების საპროექტო შეფასება .....	227

**1 შესავალი**

წინამდებარე გზშ-ის ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსისა“ და „სს „ენერგო-პრო ჯორჯია გენერაცია“-ს მცხეთის მუნიციპალიტეტში, ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების პროექტზე სკოპინგის დასკვნის გაცემის შესახებ“ საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2020 წლის 8 აპრილის N2-327 ბრძანების შესაბამისად გაცემული N27 (24.03.2020 წ) სკოპინგის დასკვნის პირობების მოთხოვნების გათვალისწინებით. ანგარიშში ასახულია ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის (ზაჰესი) ექსპლუატაციის პირობების ცვლილების, კერძოდ: ჰესის დადგმული სიმძლავრის გაზრდასთან (იგეგმება №6 ჰიდროაგრეგატის გენერატორის შეცვლა ახლით, რომლის სიმძლავრე ნაცვლად 12.0 მგვტ-ისა იქნება 13.8 მგვტ) დაკავშირებული შესაძლო გარემოზე ზემოქმედების შეფასება.

ანგარიშში ინფორმაცია, ჰესის ძალოვანი კვანძის ტერიტორიაზე არსებული, ნავთობით დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ბიოსარემედიაციო მოედნის მოწყობის და ექსპლუატაციის პირობების შესახებ.

გარდა აღნიშნულისა, სკოპინგის ანგარიშის მიხედვით, დაგეგმილი იყო წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის დონის 0.2 მ-ით გაზრდა. მიუხედავად იმისა, რომ შეტბორვის მაქსიმალური შეტბორვის დონის 0.2 მ-ით გაზრდის შემთხვევაში მნიშვნელოვანად არ გაიზრდება წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი და ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია, მაღალი საზოგადოებრივი ინტერესიდან გამომდინარე, აღნიშნული ცვლილება არ განხორციელდება და წინამდებარე გზშ-ის ანგარიშში საკითხი განხილული არ არის.

ჰიდროელექტროსადგურის კომუნიკაციების ძირითადი ნაწილი მდებარეობს მცხეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, კერძოდ: სათავე ნაგებობა (კაშხალი, წყალსაცავი) და სადერივაციო არხის საწყისი მონაკვეთი, ხოლო სადერივაციო არხის ბოლო მონაკვეთი და ძალური კვანძი განთავსებულია ქ. თბილისის ტერიტორიაზე. სადერივაციო არხი და ძალური კვანძი განთავსებულია მდ. მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე.

ზაჰესი ექსპლუატაციაში გაშვებული იქნა 1927 წელს (სამშენებლო სამუშაოები დაიწყო 1923 წელს), ხოლო საპროექტო სიმძლავრე მიღწეული იქნა 1938 წელს . ჰესის საპროექტო დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 36.8 მგვტ-ს, ხოლო ელექტროენერჯის საპროექტო გამომუშავება 203.0 მლნ კვ. სთ-ს (ჰესის ტექნიკური პასპორტის თანახმად).

ჰესის მიმდინარე საქმიანობაზე 2009 წლის 25 თებერვალს გაცემულია გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა N00190. №20 (12.02.2009) ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა, რის საფუძველზეც 2020 წლის 13 ნოემბერს გაცემულია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება, ბრძანება N2-1039.

ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის დადგმული სიმძლავრე №6 ჰიდროაგრეგატის გენერატორის შეცვლის შემდგომ იქნება 38.6 მგვტ (იხილეთ ცხრილი).

ჰიდროაგრეგატების ნომინალური სიმძლავრე		
№ 1	3.2 მგვტ	
№ 2	3.2 მგვტ	
№ 3	3.2 მგვტ	
№4	3.2 მგვტ	
№5	12.0 მგვტ	
№ 6	არის 12.0 მგვტ	იქნება 13.8 მგვტ
ჰესის დადგმული სიმძლავრე	არის 36.8 მგვტ	იქნება 38.6 მგვტ

ზაჰესის ექსპლუატაციას ახორციელებს სს „ენერგო პრო ჯორჯია გენერაცია“. წინამდებარე ანგარიში სს „ენერგო პრო ჯორჯია გენერაცია“-ს დაკვეთით მომზადებულია შპს „გამა კონსალტინგის“ მიერ. საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის და საკონსულტაციო კომპანიის საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1., ხოლო ანგარიშის მომზადების პროცესში ჩართული პერსონალის ნუსხა ცხრილში 1.2.

**ცხრილი 1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია**

<b>საქმიანობის განმახორციელებელი</b>	სს „ენერგო პრო ჯორჯია გენერაცია“
<b>იურიდიული მისამართი</b>	საქართველო, თბილისი, ვაკის რაიონი, ზ. ანჯაფარიძის ქუჩა, №19
<b>საქმიანობის განხორციელების ადგილი</b>	მცხეთის მუნიციპალიტეტი
<b>საქმიანობა</b>	ელექტროენერჯის წარმოებასთან დაკავშირებული საქმიანობა
<b>საკონტაქტო მონაცემები:</b>	
საიდენტიფიკაციო კოდი	405182626
ელექტრონული ფოსტა	energo-gen@energo-pro.ge
საკონტაქტო პირი	მარიამ მჭედლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 (577) 35 10 55
<b>საკონსულტაციო კომპანია:</b>	შპს „გამა კონსალტინგი“
შპს „გამა კონსალტინგის“ დირექტორი	ზურაბ მგალობლიშვილი
საკონტაქტო პირი	ჯუღული ახვლედიანი
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 (032) 260-15-27

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

N	სახელი, გვარი	სამუშაო ადგილი	პოზიცია	ხელმოწერა	9. ნიკოლოზ დვალი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ზოოლოგი	6. 03 15
1.	ზურაბ მგალობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	დირექტორი		10. ლიკა გოგალაძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	ორნითოლოგი	6. 03 15
2.	ჯუღული ახვლედიანი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი		11. თამთა კახანაძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	ბოტანიკოსი	6. 03 15
3.	ელენე მგალობლიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	სოციოლოგი		12. გიორგი მარტაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	იქთიოლოგი	6. 03 15
4.	სალომე მეფარიშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი					
5.	თამარ ნასუაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ეკოლოგი					
6.	თამაზ ბუდაღაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის შეფასება					
7.	ლევან დოლიაშვილი	შპს „გამა კონსალტინგი“	გეოლოგი					
8.	გიორგი წემსიწყერიძე	შპს „გამა კონსალტინგი“	GIS-ის სპეციალისტი					

**1.1 გზშ-ის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი**

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-5 მუხლის, მე-12 პუნქტის მიხედვით „გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გათვალისწინებული საქმიანობის საწარმოო

ტექნოლოგიის განსხვავებული ტექნოლოგიით შეცვლა ან/და ექსპლუატაციის პირობების შეცვლა, მათ შორის, წარმადობის გაზრდა, ამ კოდექსით განსაზღვრული სკრინინგის პროცედურისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობად მიიჩნევა“.

დაგეგმილი საქმიანობის მიხედვით, იგეგმება N6 ჰიდროაგრეგატის გენერატორის შეცვლა ახლით, რომლის სიმძლავრე ნაცვლად 12.0 მგვტ-ისა იქნება 13.8 მგვტ. შესაბამისად საქმიანობა ექვემდებარება სკრინინგის პროცედურას, მაგრამ საზოგადოების მაღალი ინტერესის გათვალისწინებით მიღებული იქნა გადაწყვეტილება გზშ-ის პროცედურის გავლის თაობაზე.

კოდექსის 6 მუხლის შესაბამისად, გზშ-ის ძირითადი ეტაპები მოიცავს: სკოპინგის პროცედურას (კოდექსის მე-8 და მე-9 მუხლები), გზშ-ის ანგარიშის მომზადებას (კოდექსის მე-10 მუხლი); პროცესში საზოგადოების მონაწილეობას; ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედების შესაძლებლობის შემთხვევაში - შესაბამისი შეფასების ჩატარებას (კოდექსი, V თავი). კოდექსის VI თავის შესაბამისად, გზშ-ის ანგარიში წარედგინება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს ექსპერტიზის ჩასატარებლად.

კანონის შესაბამისად პროექტმა უკვე გაიარა სკოპინგის ეტაპი. სკოპინგის დასკვნა N27 (24.03.2020 წ) წარმოდგენილი გზშ-ის ანგარიში მომზადებულია საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის და რეგულაციების, სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოებისგან მიღებული მოსაზრებებისა და შენიშვნების, გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ გაცემულ სკოპინგის დასკვნის პირობების გათვალისწინებით, ზემოქმედების შეფასების პროცესში ჩატარებული შედეგების ანალიზის საფუძველზე.

გზშ-ის ანგარიშში განხილულია საქმიანობის განხორციელებით გამოწვეული პირდაპირი და არაპირდაპირი გავლენა ბიოფიზიკურ და სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.

გზშ-ის ანგარიშში მოცემულია:

- საქმიანობის აღწერა, მათ შორის:
  - საქმიანობის განხორციელების ადგილის აღწერა, GIS კოორდინატების მითითებით (shp-ფაილი);
  - დაგეგმილი საქმიანობისთვის გარემოს არსებული მდგომარეობის აღწერა;
  - ინფორმაცია მიწის კატეგორიისა და მიწათსარგებლობის ფორმ(ებ)ის შესახებ, როგორც მშენებლობის, ისე ექსპლუატაციის ეტაპებზე;
  - ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის ფიზიკური მახასიათებლების შესახებ;
  - ინფორმაცია შესაძლო უარყოფითი შედეგების და ემისიების შესახებ;
  - ინფორმაცია წარმოქმნილი ნარჩენების შესახებ;
- ინფორმაცია ალტერნატივის შესახებ;
- გზშ-ის პროცესში ჩატარებული კვლევების და ზემოქმედების შეფასების მეთოდის აღწერა;
- ინფორმაცია საქმიანობის განხორციელებისას გარემოზე შესაძლო მნიშვნელოვანი პირდაპირი და არაპირდაპირი, კუმულაციური, ტრანსსასაზღვრო, მოკლევადიანი და გრძელვადიანი, პოზიტიური და ნეგატიური ზემოქმედების შესახებ;
- ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების შედეგად შესაძლო ინციდენტების განსაზღვრისა და მათი შედეგების შეფასების შესახებ, მათ შორის, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების სამოქმედო გეგმის მონახაზი;
- ინფორმაცია ზემოქმედების თავიდან აცილების, შემცირების, შერბილებისა და კომპენსაციის ღონისძიებათა შესახებ - გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გეგმა (გმგ);
- გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებული ინფორმაციის წყაროების ჩამონათვალი;
- შემსრულებლების სია.

ანგარიშს ერთვის არატექნიკური რეზიუმე, დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის გენერალური გეგმა, GIS კოორდინატების მითითებით (shp-ფაილი), რომელშიც აღნიშნულია დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი, დროებითი ნაგებობები, კომუნალური სისტემები, მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი გამონამუშევრის განთავსების ტერიტორიები (სანაყაროები); ამონაწერი საჯარო რეესტრიდან.

ამობეჭდილი ვერსიების გარდა, ანგარიშები წარმოდგენილია ელექტრონულ ფორმატშიც (CD-ზე).

## 2 საკანონმდებლო ასპექტები

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

### 2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა

საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა ევროპულ კანონმდებლობასა და რიო დე ჟანიროს დეკლარაციაზეა დაფუძნებული. ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების (27 ივნისი, 2014) შესაბამისად ქვეყანას აღებული აქვს გარემოს და ჯანმრთელობის დაცვის, ბუნებრივი რესურსების მდგრადი გამოყენების ვალდებულება. გარემოს დაცვის და ბუნებრივი რესურსებით რაციონალური სარგებლობის მნიშვნელოვნება დაფიქსირებულია საქართველოს კონსტიტუციაში.

საქართველოს გარემოსდაცვითი სამართალი მოიცავს გარემოსდაცვით კანონებს, კანონქვემდებარე ნორმატიულ აქტებს, საერთაშორისო შეთანხმებებს, პრეზიდენტის ბრძანებულებებს, მინისტრთა კაბინეტის დადგენილებებს, მინისტრების ბრძანებებს, ინსტრუქციებს, რეგულაციებს და სხვა. ამასთანავე, საქართველო არის რიგი საერთაშორისო კონვენციების (მათ შორის გარემოს დაცვის სფეროში) ხელმომწერი მხარე.

საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა მოცემულია ცხრილში 2.1.1.

**ცხრილი 2.1.1.** საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა

მიღების წელი	კანონის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი	საბოლოო ვარიანტი
1994	საქართველოს კანონი ნიადაგის დაცვის შესახებ	370.010.000.05.001.000.080	16/07/2015
1994	საქართველოს კანონი საავტომობილო გზების შესახებ	310.090.000.05.001.000.089	24/12/2013
1995	საქართველოს კონსტიტუცია	010.010.000.01.001.000.116	04/10/2013
1996	საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ	360.000.000.05.001.000.184	11/11/2015
1997	საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ	410.000.000.05.001.000.186	26/12/2014
1997	საქართველოს კანონი წყლის შესახებ	400.000.000.05.001.000.253	26/12/2014
1997	საქართველოს საზღვაო კოდექსი	400.010.020.05.001.000.212	11/12/2015
1999	საქართველოს კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ	420.000.000.05.001.000.595	05/02/2014
1999	საქართველოს ტყის კოდექსი	390.000.000.05.001.000.599	06/09/2013
1999	საქართველოს კანონი საშიში ნივთიერებებით გამოწვეული ზიანის ანაზღაურების შესახებ	040.160.050.05.001.000.671	06/06/2003
2003	საქართველოს წითელი ნუსხის და წითელი წიგნის შესახებ	360.060.000.05.001.001.297	06/09/2013



2003	საქართველოს კანონი ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ	370.010.000.05.001.001.274	19/04/2013
2005	საქართველოს კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ	300.310.000.05.001.001.914	11/11/2015
2006	საქართველოს კანონი „საქართველოს ზღვისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ“	400010010.05.001.016296	13/05/2011
2007	საქართველოს კანონი ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ	360.130.000.05.001.003.079	25/03/2013
2007	საქართველოს კანონი საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ	470.000.000.05.001.002.920	11/12/2015
2007	საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	450.030.000.05.001.002.815	26/12/2014
2014	საქართველოს კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ	140070000.05.001.017468	16/12/2015
2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	360160000.05.001.017608	19/02/2015
2017	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“.	360160000.05.001.018492	07/12/2017

## 2.2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები

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

### ცხრილი 2.2.1. გარემოსდაცვითი სტანდარტების ნუსხა

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

	ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილებით.	
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „თევზჭერისა და თევზის მარაგის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №423 დადგენილებით.	300160070.10.003.017645
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „კარიერების უსაფრთხოების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №450 დადგენილებით.	300160070.10.003.017633
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერების დონის განსაზღვრის“ და „ნიადაგის კონსერვაციისა და ნაყოფიერების მონიტორინგის“ დებულებები, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №415 დადგენილებით.	300160070.10.003.017618
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილებით.	300160070.10.003.017647
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „სამუშაო ზონის ჰაერში მავნე ნივთიერებების შემცველობის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №70 დადგენილებით.	300160070.10.003.017688
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - სასმელი წყლის შესახებ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №58 დადგენილებით.	300160070.10.003.017676
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №440 დადგენილებით.	300160070.10.003.017640
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს მცირე მდინარეების წყალდაცვითი ზოლების (ზონების ) შესახებ. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N445 დადგენილებით	300160070.10.003.017646
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყლის სინჯის აღების სანიტარიული წესების მეთოდიკა“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №26 დადგენილებით.	300160070.10.003.017615
13/08/2010	„ტყის მოვლისა და აღდგენის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №241 დადგენილებით.	-
20/08/2010	„ტყითსარგებლობის წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №242 დადგენილებით.	-
17/02/2015	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულების – გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ სახელმწიფო კონტროლის განხორციელების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №61 დადგენილებით.	040030000.10.003.018446
29/12/2014	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს საჯარო სამართლის იურიდიული პირის - ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული სახელმწიფო ტყის ფონდის მწვანე ზონის და საკურორტო ზონის ტერიტორიების ნუსხისა და მასზე მიკუთვნებული კვარტლების ჩამონათვალი“. დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №161 ბრძანებით.	360050000.22.023.016284
04/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №211 ბრძანებით	360160000.22.023.016334
17/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N426 დადგენილებით.	300230000.10.003.018812
11/08/2015	„ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება #422 (2015 წლის 11 აგვისტო, ქ. თბილისი)	360100000.10.003.018808
29/03/2016	ტექნიკური რეგლამენტი „ნარჩენების ტრანსპორტირების წესის“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება #143 (2016 წლის 29 მარტი, ქ. თბილისი)	300160070.10.003.019208

29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #144 (2016 წლის 29 მარტი, ქ. თბილისი) „ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, წინასწარი დამუშავებისა და დროებითი შენახვის რეგისტრაციის წესისა და პირობების შესახებ“	360160000.10.003.019209
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #145 (2016 წლის 29 მარტი, ქ. თბილისი) „სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“	360160000.10.003.019209
1/04/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #159 (2016 წლის 1 აპრილი, ქ. თბილისი) „მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების წესის შესახებ“;	300160070.10.003.019224
15/08/2017	ტექნიკური რეგლამენტი „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №398.	300160070.10.003.020107

### 2.3 საერთაშორისო ხელშეკრულებები

საქართველოს მიერ რატიფიცირებული კონვენციების ჩამონათვალი მოცემულია ცხრილში.

#### ცხრილი 2.3.1. საქართველოს მიერ რატიფიცირებული კონვენციები

სტატუსი საქართველოში		სახელწოდება
თარიღი და სტატუსი		
<b>ბუნებრივი გარემო</b>		
მიუერთდა	1994	რიოს კონვენცია ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შესახებ. 1992
რატიფიცირებული	1994	კონვენცია გადამწევის პირას მყოფი ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობათა საერთაშორისო ვაჭრობის თაობაზე (CITES). 1973
მიუერთდა	1997	რამსარის კონვენცია საერთაშორისო მნიშვნელობის ჭარბტენიანი ტერიტორიების შესახებ. რომელიც ვარგისია ფრინველთა საბინადროდ. 1971
რატიფიცირებული	2000	კონვენცია ველური ცხოველების მიგრირებადი სახეობების შესახებ. (ბონის კონვენცია) (CMS). 1983
რატიფიცირებული	2008	კონვენცია ევროპის ველური ბუნების და ბუნებრივი ჰაბიტატების კონსერვაციის შესახებ (ბერნი)
ძალაშია	2011	ევროპის ლანდშაფტის კონვენცია
<b>კლიმატი</b>		
რატიფიცირებული	1994	UN ჩარჩო კონვენცია კლიმატის ცვლილებების შესახებ (UNFCCC). 1994
მიუერთდა	1996	მონრეალის ოქმი იმ ნივთიერებებზე, რომლებიც ათხელებენ ოზონის შრეს. 1987 (და მისი ლონდონის, კოპენჰაგენის, მონრეალისა და კეინის დანართები ცვლილებების შეტანის შესახებ) 2000 და 2011
მიუერთდა	1996	ვენის კონვენცია ოზონის შრის დაცვის შესახებ. 1985
რატიფიცირებული	1999	კიოტოს ოქმი UNFCCC-დმი. 1997
რატიფიცირებული	1999	საერთაშორისო კონვენცია გაუდაბნოებასთან ბრძოლის შესახებ. 1994
მიუერთდა	1999	ჟენევის კონვენცია შორ მანძილებზე ჰაერის ტრანსსასაზღვრო დაბინძურების შესახებ
<b>კულტურული მემკვიდრეობა</b>		
ძალაშია	1993	კონვენციის მსოფლიო კულტურული და ბუნებრივი მემკვიდრეობის შესახებ. 1972
რატიფიცირებული	2011	საზოგადოებისათვის კულტურული მემკვიდრეობის მნიშვნელობის შესახებ“ ევროპის საბჭოს ჩარჩო კონვენცია. 2005
მიუერთდა	1997	ევროპის კულტურული კონვენცია. 1954
ძალაშია	2000	ევროპის არქიტექტურული მემკვიდრეობის დაცვის კონვენცია. 1985
ძალაშია	2000	არქეოლოგიური მემკვიდრეობის დაცვის ევროპული კონვენცია. 1982
<b>საზოგადოების მონაწილეობა და ინფორმაციაზე წვდომა</b>		
ძალაშია	2000	ორჰუსის კონვენცია გარემოს დაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში

		საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ . 1998
<b>შრომითი საკითხები</b>		
რატიფიცირებული	1993	დისკრიმინაციის (დასაქმება და პროფესია) კონვენცია. 1958
რატიფიცირებული	1993	დასაქმების პოლიტიკის კონვენცია. 1964
რატიფიცირებული	1993	ორგანიზების და კოლექტიური
რატიფიცირებული	1996	ჟენევის კონვენცია დასაქმებისათვის დასაშვები მინიმალური ასაკის განსაზღვრის შესახებ . 1973
რატიფიცირებული	1996	თანასწორი ანაზღაურების კონვენციამ 1951
რატიფიცირებული	1996	კონვენცია იძულებითი შრომის გაუქმების შესახებ. 1957
ძალაშია	1996	კონვენცია კოლექტიური მოლაპარაკების ორგანიზებისა და გამართვაზე უფლებათა პრინციპების გამოყენების შესახებ. 1949
რატიფიცირებული	1997	ILO -ს სოციალური პოლიტიკა (ძირითადი მიზნები და სტანდარტების კონვენცია. 1962
რატიფიცირებული	1997	კონვენცია იძულებითი შრომის შესახებ. 1930
ძალაშია	1999	ასოციაციის თავისუფლებისა და ორგანიზაციის უფლების დაცვის შესახებ. 1948
რატიფიცირებული	1999	დასაქმების სამსახურის კონვენცია
რატიფიცირებული	1999	ევროპული კონვენცია ადამიანის უფლებათა დაცვისა და ძირითად თავისუფლებათა შესახებ. 1950
რატიფიცირებული	2003	შრომითი ურთიერთობების (საჯარო სამსახურის) კონვენცია. 1978

### 3 ალტერნატიული ვარიანტები

#### 3.1 არაქმედების ალტერნატივა/პროექტის საჭიროების დასაბუთება

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ თანახმად, გზშ-ის ანგარიში უნდა მოიცავდეს ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობისა და მისი განხორციელების ადგილის ყველა გონივრული ალტერნატივის შესახებ, შესაბამისი დასაბუთებით, მათ შორის, უმოქმედობის (ნულოვანი) ალტერნატივის შესახებ, რომელიც გულისხმობს საქმიანობის განუხორციელებლობის შემთხვევაში გარემოს არსებული მდგომარეობის ბუნებრივად განვითარების აღწერას, რომლის შეფასებაც შესაძლებელია არსებული ინფორმაციის გამოყენებით და მეცნიერულ ცოდნაზე დაყრდნობით.

გამომდინარე იქედან, რომ ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგური მოქმედი ჰესი და ექსპლუატაციაში დაახლოებით 93 წლის განმავლობაში, შესაძლებელია განხილული იქნას არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი.

არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში არ მოხდება ჰესის კომუნიკაციების, ჰიდროაგრეგატების და სხვა აღჭურვილობის რეაბილიტაცია/განახლება, არ გაიზრდება ჰესის დადგმული სიმძლავრე და გამომუშავებული ელექტროენერგიის რაოდენობა. ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჰესის კომუნიკაციები თანდათან გამოვა მწყობრიდან და გარკვეული პერიოდის შემდეგ აუცილებელი გახდება ჰესის ექსპლუატაციის შეწყვეტა.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის შეწყვეტის ალტერნატიულ ვარიანტს, მიუღებლად უნდა ჩათვალოს, რადგან ქვეყნის ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის თვალსაზრისით ძალზედ მნიშვნელოვანია ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერგია, ამასთანავე აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ზაჰესი პირველი მძლავრი ელექტროსადგურია საქართველოში და შესაბამისად მნიშვნელოვანია როგორც ისტორიული ენერგეტიკული ობიექტი. სხვა შემთხვევაში ჰესის ექსპლუატაციის შეწყვეტა და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დემონტაჟი დაკავშირებული იქნება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მაღალ რისკებთან, კერძოდ: ჰესის მრავალწლიანი ექსპლუატაციის პერიოდში კაშხლის ზედა ბიეფში ჩამოყალიბდა სპეციფიკური ეკოსისტემა, რომლის დარღვევა მნიშვნელოვან ნეგატიურ გავლენას მოახდენს

გარემოზე. ამ მხრივ საყურადღებოა წყალსაცავის სანაპირო ზოლის მდგომარეობა, სადაც ნატანის აკუმულირებასთან დაკავშირებით შექმნილია ახალი ტერიტორიები, რომელთა ნაწილი დღეისათვის განაშენიანებულია. ჰესის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დემონტაჟის და წარმოქმნილი სამშენებლო ნარჩენების განთავსებისათვის შესასრულებელი იქნება მნიშვნელოვანი მოცულობის სამუშაოები, რაც დაკავშირებული იქნება გარემოზე ზემოქმედების მაღალ რისკებთან.

ათეული წლების განმავლობაში ზაჰესის წყალსაცავი აქტიურად გამოიყენება სპორტული (ნიჩბოსნობა), სარეკრეაციო და ტურისტული დანიშნულებით, ასევე სამოყვარულო თევზჭერისათვის. არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში დაიკარგება ყველა აღნიშნული ფუნქცია, რაც უარყოფითად აისახება ქ. მცხეთის მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე.

ჰესის დადგმული სიმძლავრის და გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობის გაზრდა დამატებით სამშენებლო სამუშაოების შესრულებასთან ან ახალი ტერიტორიების ათვისებასთან დაკავშირებული არ არის. ჰიდროაგრეგატების და სხვა ელექტრომომწობილობების რეაბილიტაციის სამუშაოები სრულდება არსებული ინფრასტრუქტურის ფარგლებში და შესაბამისად გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების დამატებით რისკებთან დაკავშირებული არ არის.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ჰესის დადგმული სიმძლავრის ცვლილება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება, ხოლო არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი მიუღებლად უნდა ჩაითვალოს.

## 4 ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის მოკლე აღწერა

### 4.1 ზოგადი ინფორმაცია

ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის ჰიდროტექნიკური ნაგებობები განლაგებულია მდ. მტკვრის ქ. მცხეთასა და ზემო-ავჭალის დასახლებას შორის მოქცეულ მონაკვეთზე.

ზაჰესის ძირითადი შენობა -ნაგებობებია:

- სათავე ნაგებობები:
  - მთავარი კაშხალი;
  - განათხარი;
  - წყალმიმღები და გამრეცხი რაბები;
  - სადერივაციო არხის სათავე რაბები;
- ღია სადერივაციო არხი;
- სადაწნო აუზი;
- სადაწნო მილსადენები;
- ჰესის შენობა (სამანქანო დარბაზი).

გარდა ზემოაღნიშნულისა ჰიდროელექტროსადგურის შემადგენლობაში შედის ღია და დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობების შენობა-ნაგებობები.

სათავე ნაგებობების ტერიტორიაზე განთავსებულია გამაფრთხილებელი-ავარიული ხმოვანი სასიგნალო საყვირი. ანალოგიური საყვირი დამონტაჟებულია დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობის შენობის სახურავზე.

ჰესის შენობა უახლოესი საცხოვრებელი სახლიდან დაცილებულია 130 მ-ით, ხოლო სათავე ნაგებობა 70-80 მ-ით.

ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტებს განლაგების სიტუაციური სქემა მოცემულია სურათზე 4.1.1., ხოლო ჰესის ძირითადი პარამეტრები ცხრილში 4.1.1.

**ცხრილი 4.1.1.** ზაჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები

დასახელება	განზ.	მნიშვნელობა პროექტის მიხედვით	მნიშვნელობა ფაქტიური მდგომარეობით
<b>სათავე ნაგებობა:</b>			
<b>რკინაბეტონი ძირითადი კაშხალი:</b>			
მაქსიმალური სიმაღლე (423.05-დან 449.12-მდე)	მ	26.07	26.07
სიგრძე	მ	99.65	99.65
თხემის ნიშნული	მ.ზ.დ.	449.12	449.12
წყალსაცავის სრული მოცულობა ნშდ-ზე	მლნ მ <sup>3</sup>	12	3.2
წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა ნშდ-ზე	მლნ მ <sup>3</sup>	3	0.85
კატასტროფული შეტბორვის დონე	მ.ზ.დ.	448.06	448.26
ნორმალური შეტბორვის დონე	მ.ზ.დ.	447.50	448.00
მინიმალური მუშა დონე	მ.ზ.დ.	445.77	446.25
წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი ნშდ-ზე	კმ <sup>2</sup>	1.70	2.00
წყალსაშვი ფარების რაოდენობა	ერთეული	3	3
წყალსაშვი ფარების ძირის ნიშნული	მ.ზ.დ.	440.52	440.52
წყალსაშვი ფარების საერთო გამტარიანობა	მ <sup>3</sup> /წმ	1 650	1 650
<b>სიფონური წყალსაგდები</b>			
ზღურბლის ნიშნული	მ.ზ.დ.	447.50	447.50
მაქსიმალური გამტარიანობა	მ <sup>3</sup> /წმ	90.0	90.0
<b>ყინულსაგდები</b>			
თხემის ნიშნული	მ.ზ.დ.	447.00	447.00
სიგრძე	მ	13.0	13.0
<b>განათხარი</b>			
ძირის ნიშნული	მ.ზ.დ.	430.62	430.62
სრული სიგრძე	მ	98.33	98.33
სიმაღლე	მ	18.5	18.5
თხემის ნიშნული	მ.ზ.დ.	449.12	449.12
სიგრძე	მ	23.7	23.7
სიღრმული ფარების რაოდენობა	ერთეული	2	2
სიღრმული ფარების საერთო გამტარიანობა	მ <sup>3</sup> /წმ	900	900
<b>წყალმიმღები</b>			
წყლის საანგარიშო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	325	325
სიგრძე	მ	110	110
ბეტონის ზღურბლის ნიშნული	მ.ზ.დ.	443.11	443.11
<b>წყალმიმღების გამრეცხი რაზი</b>			
სიმაღლე	მ	11.73	11.73
ძირის ნიშნული	მ.ზ.დ.	437.39	437.39
ფარების რაოდენობა	ერთეული	2	2
სიღრმული ფარების საერთო გამტარიანობა ნშდ-ზე	მ <sup>3</sup> /წმ	239.4	239.4
<b>სადერივაციო არხის მთავარი რაზი</b>			
ძირის ნიშნული	მ.ზ.დ.	440.97	440.97
სიმაღლე	მ	8.15	8.15
ფარების რაოდენობა	ერთეული	4	4
ფარების საერთო გამტარიანობა ნშდ-ზე	მ <sup>3</sup> /წმ	325	325
<b>ტრაპეციული ფორმის თვითრეგულირებადი ღია სადერივაციო არხი:</b>			
სიგრძე	კმ	3.056	3.056

არხის ქანობი	-	0.0003	0.0003
ახის ძირის სიგანე	მ	8.11	8.11
არხის ფერდების ქანობი	-	1:1.5	1:1.5
არხის სიღრმე	მ	9.2	9.2
არხის საანგარიშო გამტარიანობა ნმდ-ზე	მ <sup>3</sup> /წმ	325	325
<b>სადაწნეო აუზი და სადაწნეო მილსადენები:</b>			
სადაწნეო აუზის მოცულობა	მ <sup>3</sup>	40 000	40 000
ძირის სიგანე (დან - მდე)	მ	8.11 - 65.7	8.11 - 65.7
სადაწნეო აუზის გამრეცი არხის სიგრძე	მ	65.7	65.7
გამრეცი რაბების რაოდენობა	ერთეული	2	2
გამრეცი რაბების საერთო გამტარიანობა	მ <sup>3</sup> /წმ	44	44
I რიგის სადაწნეო მილსადენების რაოდენობა	ერთეული	4	4
I რიგის სადაწნეო მილსადენების სიგრძე	მ	24	24
I რიგის სადაწნეო მილსადენების დიამეტრი	მ	3.7	3.7
II რიგის სადაწნეო მილსადენების რაოდენობა	ერთეული	4	4
II რიგის სადაწნეო მილსადენების სიგრძე	მ	16.4	16.4
II რიგის სადაწნეო მილსადენების დიამეტრი	მ	4.25	4.25
<b>ჰესის შენობა (სამანქანო დარბაზი)</b>			
ტურბინების რაოდენობა	ერთეული	6	6
ფრენსისის ტიპის ტურბინა	ერთეული	4	4
კაპლანის ტიპის ტურბინა	ერთეული	2	2
საანგარიშო დაწნევა ნმდ-ზე	მ	20	20
დადგმული სიმძლავრე	მგვტ	<b>36.8</b>	<b>38.6</b>
გამომუშავებული ელექტროენერგიის რაოდენობა	მლნ. კვტ. სთ	203	203
<b>ქვესადგური</b>			
ქვესადგურის ძაბვა	კვ	110	110
ტერიტორიის ზომები	მ <sup>2</sup>	3000	3000
ტრანსფორმატორების რაოდენობა	ერთეული	2	3

სურათი 4.1. ჰესის შენობა-ნაგებობების განლაგების სიტუაციური სქემა





## 4.2 ჰესის სათავე ნაგებობები

ზაჰესის სათავე ნაგებობების შემადგენლობაში შედის: მთავარი კაშხალი, განათხარი, წყალმიმღები და გამრეცი რაბები, სადერივაციო არხის სათავე რაბები.

სათავე ნაგებობის გეგმა და გრძივი და განივი ჭრილები მოცემულია ნახაზებზე 4.2.1., 4.2.2. და 4.2.3., ხოლო სათავე ნაგებობის და კაშხლის ხედები სურათზე 4.2.1. და 4.2.2.

**სურათი 4.2.1.** მთავარი კაშხლის ხედი



### 4.2.1 კაშხლის წყალსაშვიანი ნაწილი

მთავარი კაშხლის წყალსაშვიანი ნაწილის შემადგენლობაში შედის: თევზსავალი, სიფონური წყალსაგდები, სამი წყალსაში ფარი და ყინულსაგდები.

კაშხლის შუა ნაწილში განლაგებულია სამი წყალსაში დიობი, რომლებიც გადაკეტილია ლითონის ფარებით. სამივე წყალსაში ფარის მაქსიმალური გამტარუნარიანობა შეადგენს 1 650 მ<sup>3</sup>/წმ-ს.

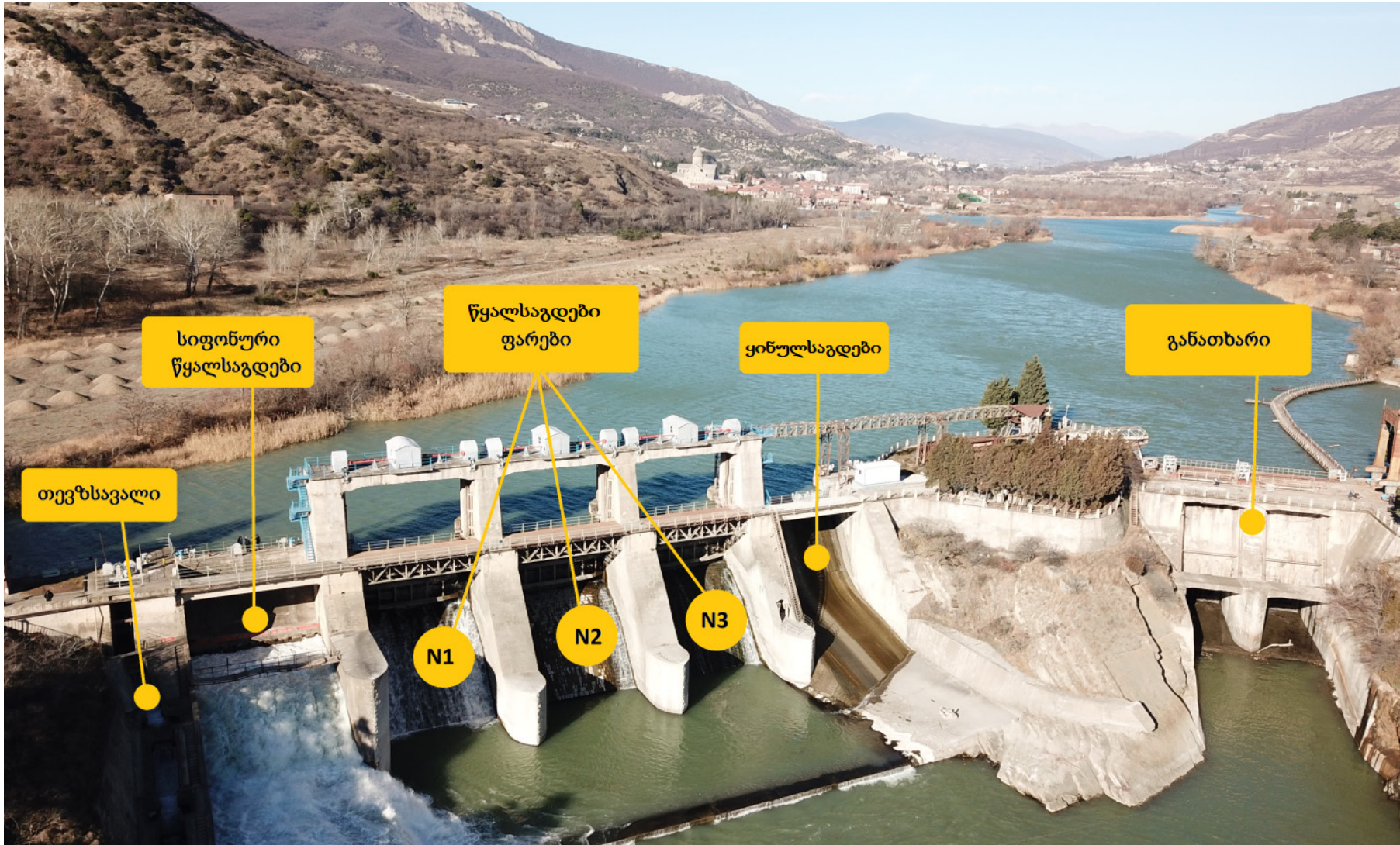
ფარების ამწე მექანიზმები განთავსებულია ზედა რკინა-ბეტონის ხიდზე. ყოველ ფარს ემსახურება ინდივიდუალური ჯალამბარი. ფარის აწევა ხორციელდება როგორც ხელით, ასევე ელექტროძრავით.

კაშხლის მდგომარეობაზე დასაკვირვებლად მის ტანში, შუა სამი წყალსაშვის გაყოლებაზე მოწყობილია სადამკვირვებლო გალერეა, რომელიც აღჭურვილია ორი ხვრეტით, ერთი- (გალერეაში შესასვლელი), ხოლო მეორე (პატარა) - ვენტილაციისთვის.

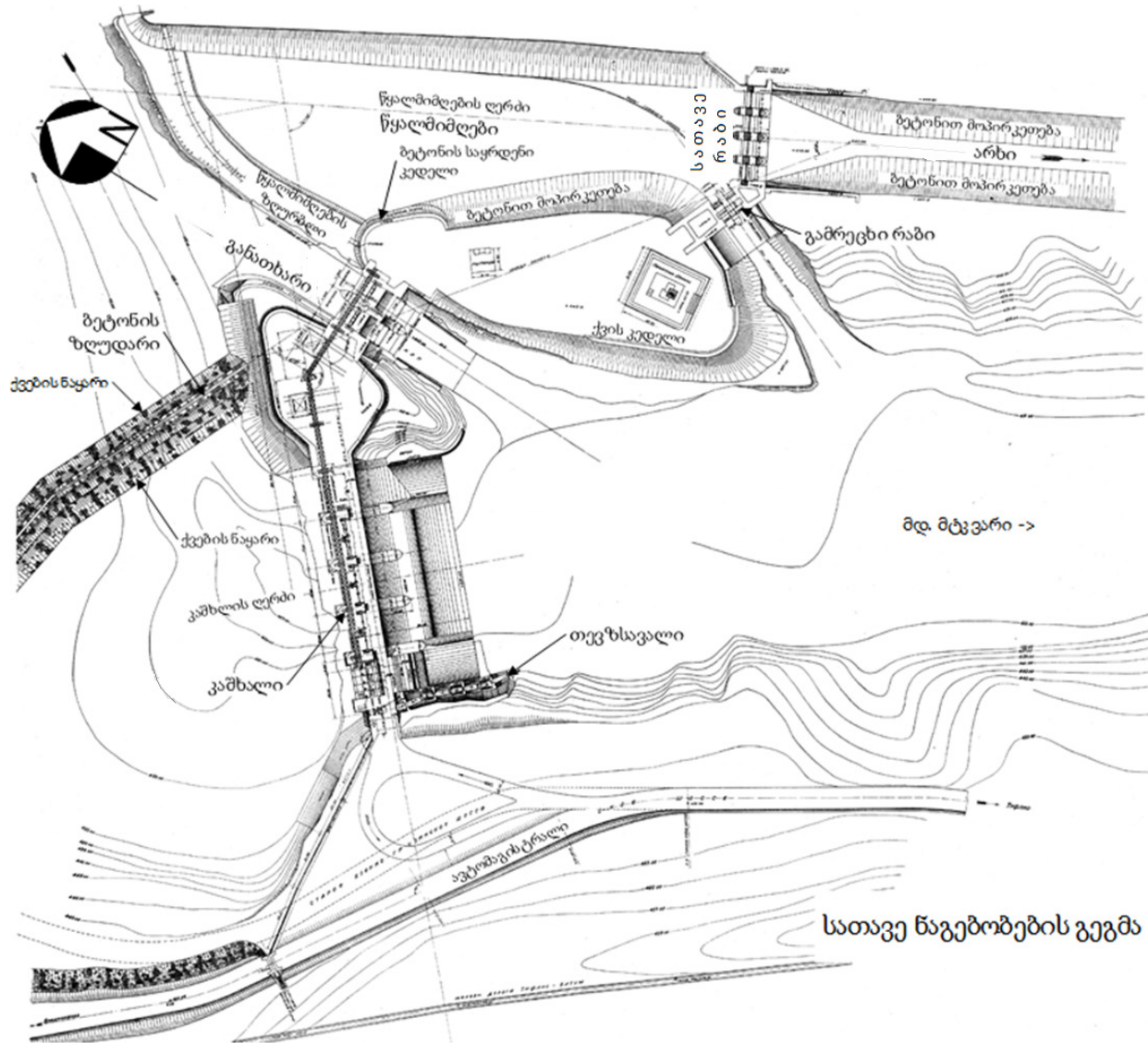
კაშხლის ფარებს გაჩნია სარემონტო შანდორები, რომელებიც განთავსებულია კაშხლის მიმდებარედ. შანდორების გადატანა ხდება ამწის გამოყენებით.

კაშხალსა და განათხარს შორის არსებულ მცირე კუნძულზე მოწყობილია შანდორების განთავსების ადგილი. შანდორები განათხარში ეწყობა ჯოჯგინა ამწით, რომელიც ემსახურება მხოლოდ განათხარს.

სურათი 4.2.2. სათავე ნაგებობის ზოგადი ხედი

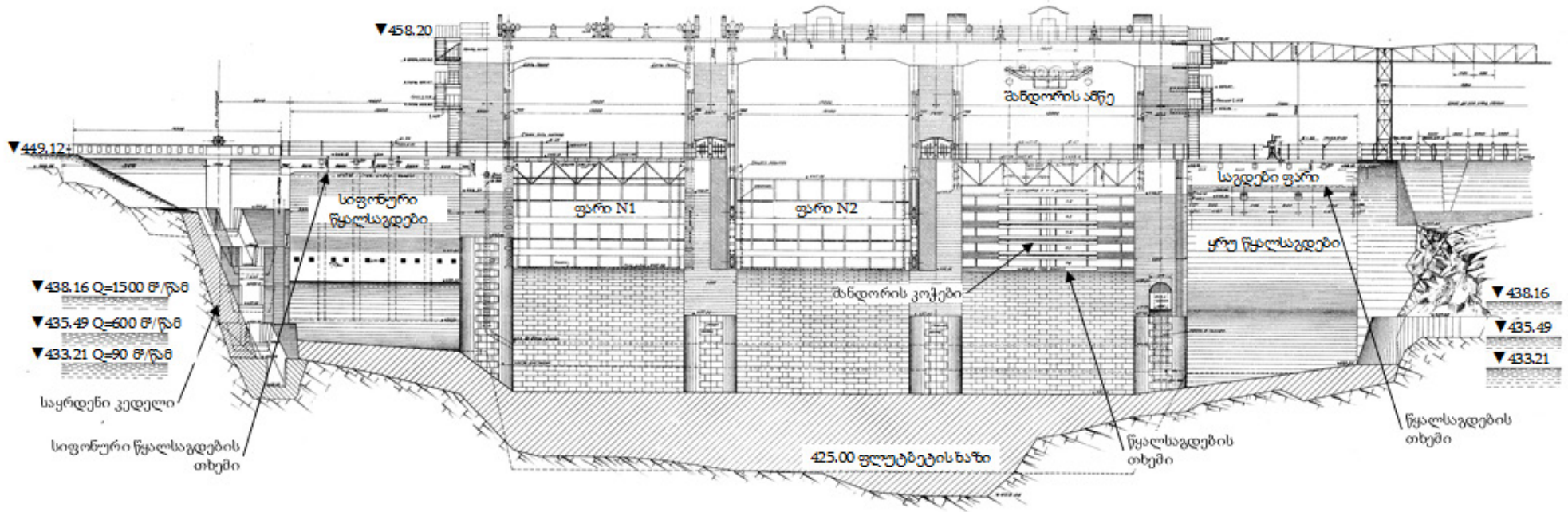


ნახაზი 4.2.1. სათავე ნაგებობის გეგმა

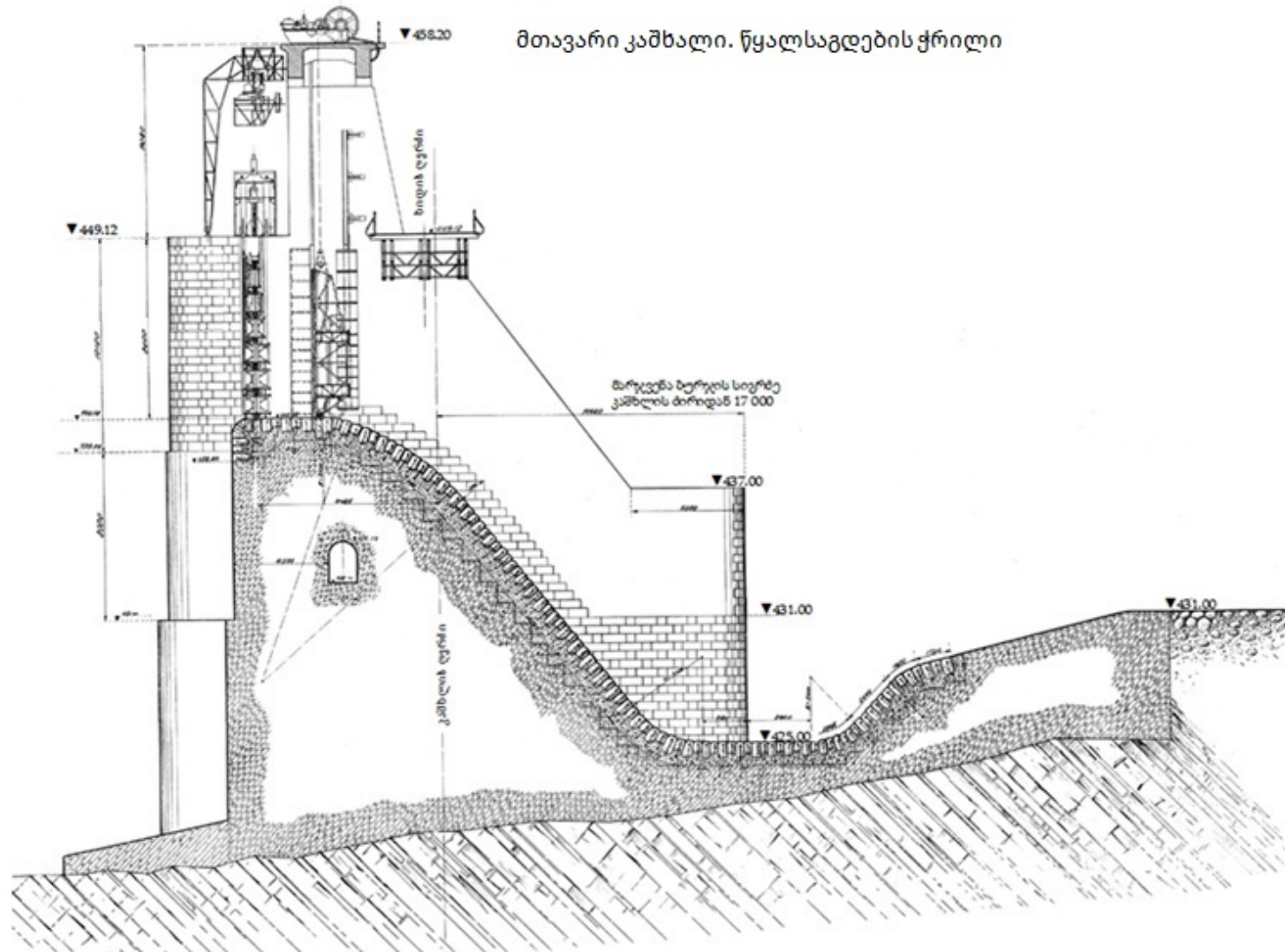


სათავე ნაგებობების გეგმა

ნახაზი 4.2.2. მთავარი კაშხლის გრძივი ქრილი



ნახაზი 4.2.3. მთავარი კაშხლის წყალსაგდების განივი ჭრილი



#### 4.2.2 სიფონური წყალსაგდები

კაშხლის წყალსაშვიანი ნაწილის მარჯვენა მხარეს მდებარეობს სიფონური წყალსაგდები, რომლის დანიშნულებაა - სწრაფი ავტომატური ჩართვა წყლის გადასაგდებად მთავარი ფარების აწევამდე. ფაქტობრივად, სიფონი ცვლის ნებისმიერ წყალსაშვს და მოქმედებას იწყებს მყისიერად წყალსაცავში წყლის განსაზღვრულ ჰორიზონტზე, მისი სრული გამტარუნარიანობით, რომელიც შეადგენს 90.0 მ<sup>3</sup>/წმ-ს.

ზაჰესის სიფონური წყალსაგდები წარმოდგენილია მართკუთხედის კვეთის მქონე მოხრილი ფორმის მილით, რომელსაც გააჩნია კაშხლის დონესთან შედარებით ამაღლებული უბანი და მუშაობს მნიშვნელოვანი გაუხშობის (ვაკუუმის) პრინციპით. სიფონის მაღალი მგრძობელობისა და განსაკუთრებული „Hein“ ტიპის კონსტრუქციის მეშვეობით (აქვს ჰაერის გვერდითი მიწოდება) სიფონი მუშაობას იწყებს საანგარიშო ნიშნულის მიღწევიდან რამოდენიმე წამში. ჰესის ნორმალურ რეჟიმში ექსპლუატაციის პირობებში, სიფონური წყალსაგდები გამოყენებულია ჰესის ეკოლოგიური ხარჯის გასატარებლად, კერძოდ კი ზაჰესის სიფონური წყალსაშვიდან ეკოლოგიური წყლის ხარჯის გატარების ინსტრუქციის შესაბამისად.

ეკოლოგიური ხარჯის გატარების მდგომარეობის მონიტორინგის შედეგები აისახება სპეციალურ ჟურნალში (ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგის ჟურნალი).

ეკოლოგიური ხარჯის, სიფონური წყალსაგდებით გატარების საპროექტო შეფასება, მოცემულია დანართში 7.

#### 4.2.3 თევზსავალი

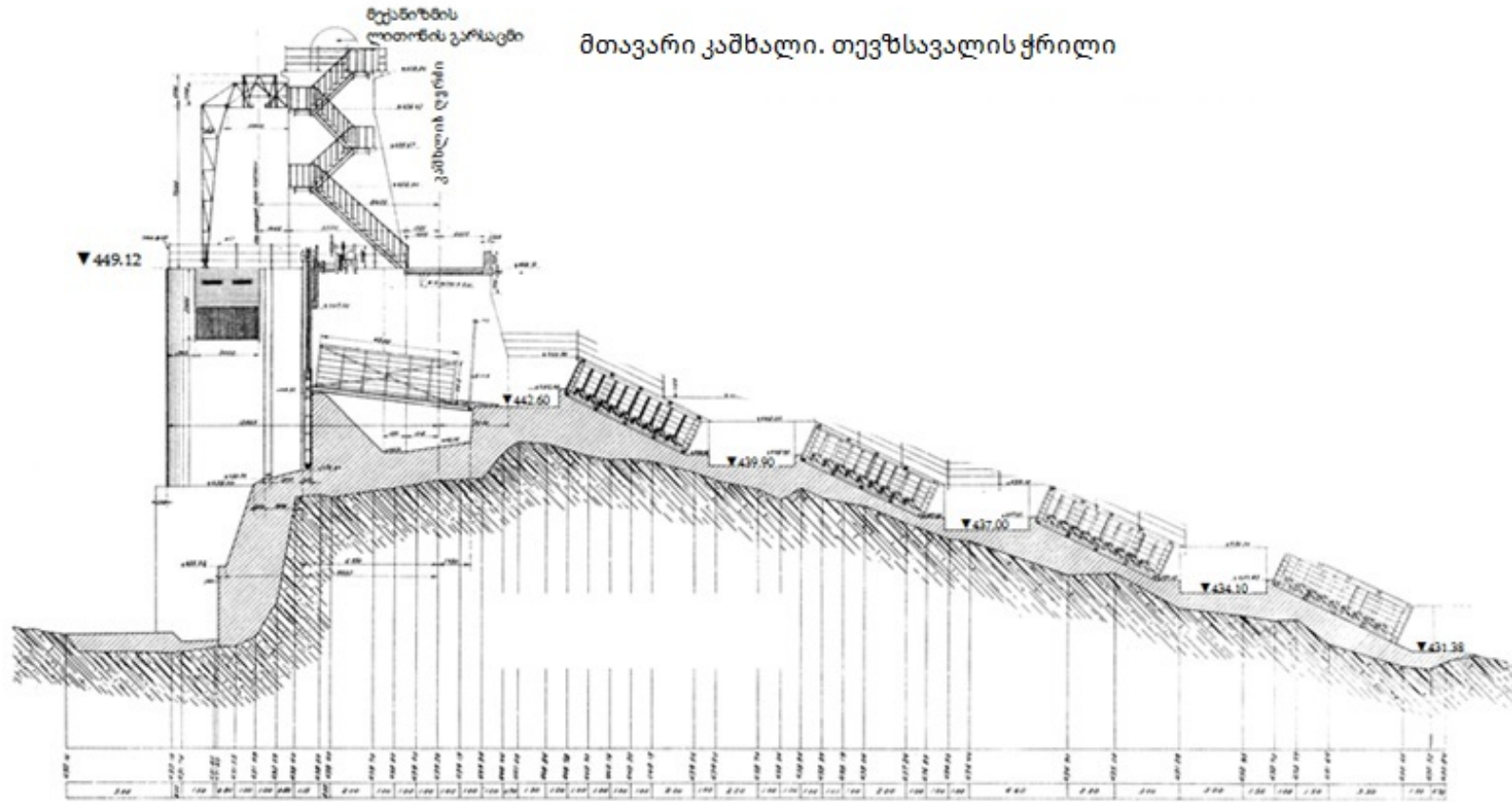
კაშხლის მარჯვენა მხარეს სიფონურ წყალსაგდებსა და მარჯვენა სანაპიროს ფერდობს შორის მდებარეობს კაშხლის თევზსავალი, რომელიც განკუთვნილი იყო იქთიოფაუნის გამსვლელი სახეობების (ზუთხისებრთა და ორაგულისებრთა სახეობები) გასატარებლად, მაგრამ ზაჰესის კაშხლის ქვედა დინებაში მოქმედი ჰესების (მინგეჩაური, შამხორი) კაშხლების ზემოქმედებიდან გამომდინარე, თევზსავალმა ეს ფუნქცია დაკარგა, კერძოდ: მინგეჩაური ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ ზუთხისებრთა და ორაგულისებრთა სახეობების მიგრაცია შეწყვეტილი იქნა მდ. მტკვრის კაშხლის ზედა ბიეფის მიმართულებით.

აღსანიშნავია, რომ პროექტის მიხედვით, იქთიოფაუნის ადგილობრივი სახეობებისათვის თევზსავალი არ იყო გათვალისწინებული და დღეისათვის მისი რეკონსტრუქცია კაშხლის მდგრადობის თვალსაზრისით მაღალი რისკის შემცველია და შესაბამისად სრულიად დაუშვებელი.

ჰესის პერსონალის მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, თევზსავალის ზოგადი ტექნიკური მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია.

თევზსავალის ამწე მექანიზმის მდგომარეობს ამსახველი ფოტომასლა მოცემულია სურათზე 4.2.3.1.

ნახაზი 4.2.3.1. თევზსავალის ქრილი



#### სურათი 4.2.3.1. თევზსავალის ფარის ამწე მექანიზმი



#### 4.2.4 ციხისაგდები

წყალსაშვიანი კაშხლის მარცხენა მხარეს განთავსებულია ციხისაგდები, რომელიც ემსახურება ციხის, თოშის და ტივტივა ნატანის გატარებას წყალსაცავიდან კაშხლის ქვედა ბიეფში.

წყალსაცავში წყლის ჰორიზონტის მომატებისას, ციხისაგდებიდან წყლის დანაკარგის შეჩერების მიზნით ციხისაგდებს გააჩნია ახალი ფარი მართვის ავტომატიზებული სისტემით.

ციხისაგდების სიგრძე არის 13.0 მეტრი. ციხისაგდების საშუალებით რეგულირდება ჭარბი წყლის გატარებაც, რაც მაქსიმალურად უსაფრთხოს ხდის გაზაფხულის წყალდიდობის და შემოდგომის წყალმოვარდნების უსაფრთხო გატარებას.

#### 4.2.5 ზედა ბიეფის ფსკერული გამრეცხი-განათხარი

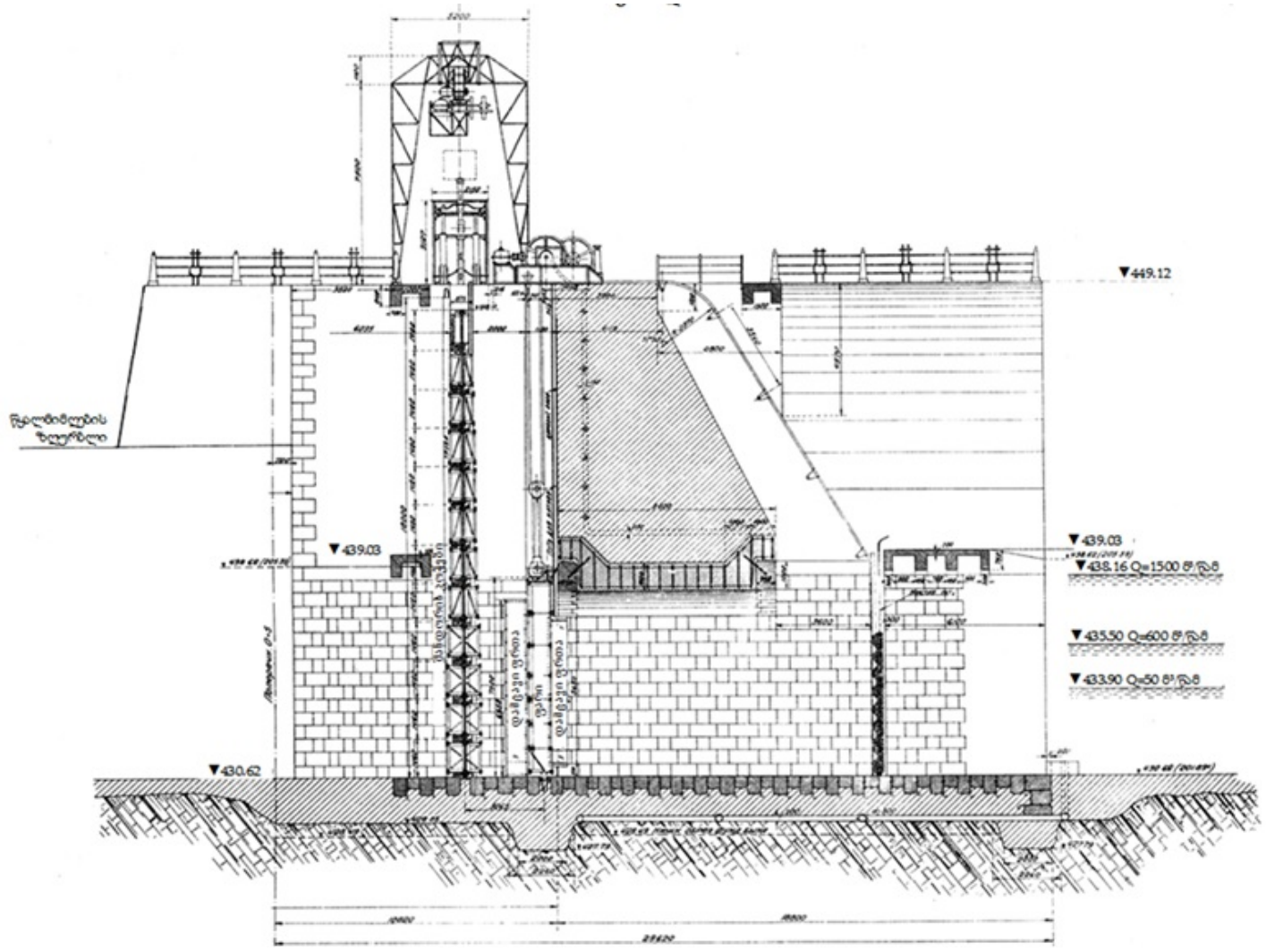
ამ ნაგებობის დანიშნულებაა წყალმიმღების ზღურბლის წინ დალექილი ნატანის წარეცხვა, ასევე სარემონტო სამუშაოების დროს მდინარის ხარჯის გატარება. განათხარი წარმოადგენს ხელოვნურად გაჭრილ, ტრაპეციული ფორმის ღრმა არხს, სიგრძით 150მ. სიღრმე - 18.5 მ, ძირის სიგანე (16-18.5) მ. განათხარის ძირი და გვერდითი ფერდები მოპირკეთებულია ბეტონით.

წყლის გატარების მიზნით, კაშხლის ძირში მოწყობილია 7.5მ სიგანის და 7.0მ სიმაღლის ორი ფსკერული ლიობი. თითოეულის გამტარიანობა წყალსაცავის მაქსიმალური შეტვირთვის პირობებში შეადგენს 450 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. განათხარის ლიობი იკეტება 7.5მ სიმაღლის და 8.5მ სიგანის ფარებით. განათხარის ფარების ოპერირება ხდება ერთი ამწე მექანიზმით.

კაშხლის ფარებს გააჩნია სარემონტო შანდორები, რომელებიც განთავსებულია კაშხლის მიმდებარედ. შანდორების გადატანა ხდება ჯოჯგინა ამწის გამოყენებით.



ნახაზი 4.2.5.1. განათხარის კრილი



## 4.2.6 წყალმიმღები

წყალსაცავიდან სადერივაციო არხში წყლის მიწოდება ხდება ღია ტიპის წყალმიმღების საშუალებით. წყალმიმღებს აქვს შევიწროებული ფორმა არხის მთავარი რაბის მიმართულებით. წყალმიმღების შესასვლელთან მოწყობილია უხეში გისოსი, სიგრძით 110.0 მ. გისოსის საშუალებით შესაძლებელია დიდი ზომის მცურავი საგნების შეკავება. გისოსის თავზე მოწყობილია საფეხმავლო ხიდი, რომელიც გამოიყენება გისოსის დათვალერების და საჭიროების შემთხვევაში გაწმენდის მიზნით. წყალმიმღების თავზე არსებული ხიდის ხედი მოცემულია სურათზე 4.2.6.1.

**სურათი 4.2.6.1.** წყალმიმღების უხეში გისოსების თავზე არსებული ხიდი



### 4.2.6.1 წყალმიმღების გამრეცხი რაბი

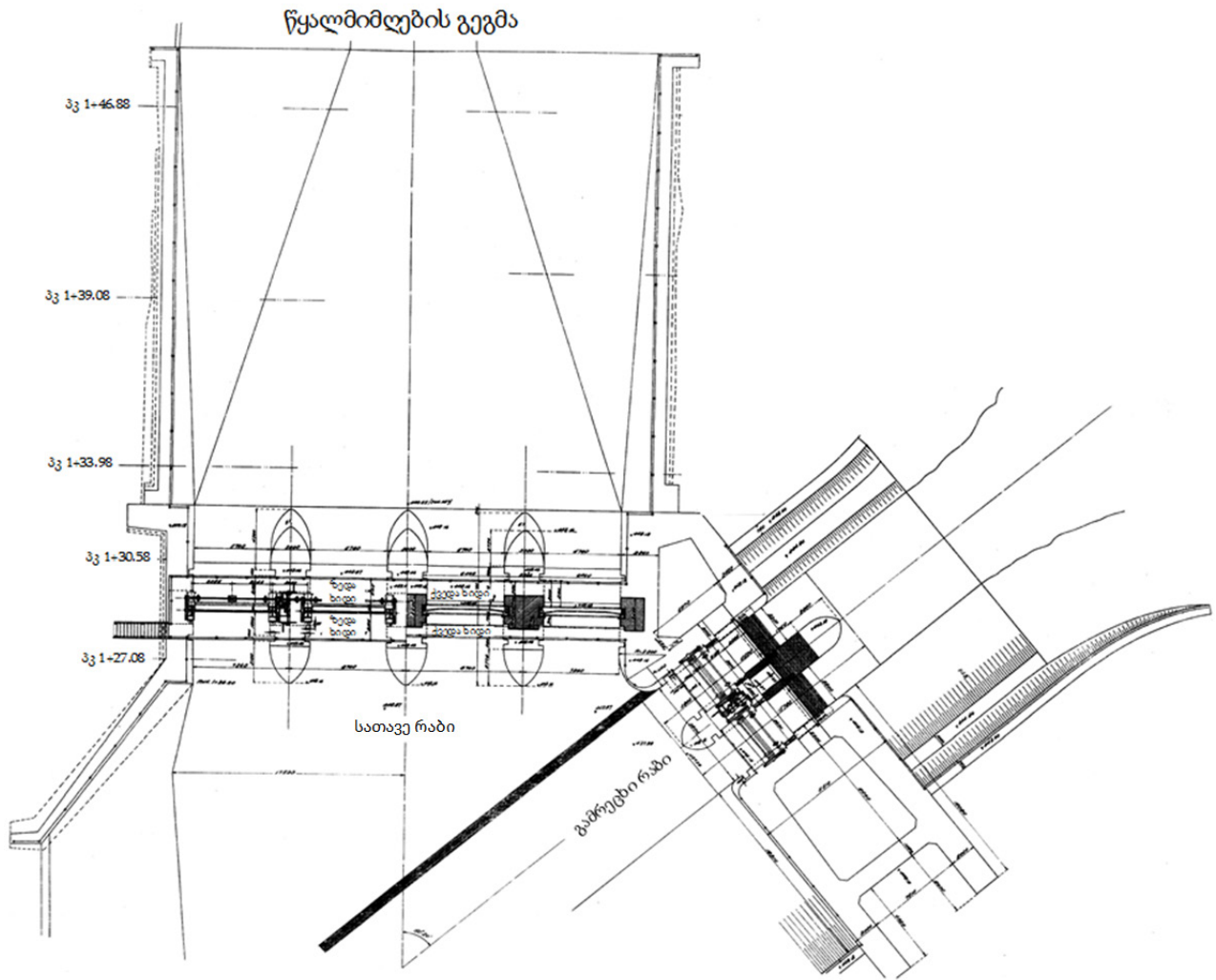
წყალმიმღების ბოლოს, მარჯვენა მხარეს, მოწყობილია გამრეცხი რაბი, რომელიც გადაკეტილია ორი ფსკერული ფართით.

წყალმიმღების ბოლოს, მარჯვენა მხარეს, მოწყობილია გამრეცხი რაბი, რომელიც წარმოადგენს კაშხალს, ორი ფსკერული ღიობით, რომელიც გადაკეტილია საგორავებიანი ფართით. წყალმიმღების ფსკერის ქანობი უზრუნველყოფს დალექილი ნატანის გადასაადგილებლად გამრეცხი რაბის მიმართულებით. ხოლო მის გვერდით არსებული სადერივაციო არხის დასაწყისში, ფსკერზე მოწყობილია 3 მეტრამდე სიმაღლის ზღურბლი ნატანის სადერივაციო არხში მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად.

წყალმიმღების და არხის მთავარი რაბის ზღურბლის კედლის გარეცხვა ხორციელდება ფსკერული ღიობების ჩამკეტი ფარების ერთდროული გაღებით.

წყალმიმღების გამრეცხი რაბის სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.2.6.1.1.

**ნახაზი 4.2.6.1.1. წყალმიმღების გამრეცხი რაბის და სადერივაციო არხის სათავე რაბის სქემა**



**4.2.7 სადერივაციო არხის მთავარი რაბი**

სადერივაციო არხის დასაწყისში განთავსებულია სადერივაციო არხის სათავე რაბი, ოთხი ერთეული მარეგულირებელი ფართი. რაბის დანიშნულებაა სადერივაციო არხში წყლის ხარჯის რეგულირება და არხის შესასვლელის დაკეტვა სარემონტო სამუშაოების ან ავარიის შემთხვევაში (იხ. ნახაზი 4.2.6.1.1.).

სადერივაციო არხის სათავე რაბზე მანევრირება ხორციელდება ორი ფართი ერთდროულად, ორი ამწე მექანიზმით და ელექტროძრავით. ფარები დაწყვილებულია ერთმანეთთან.

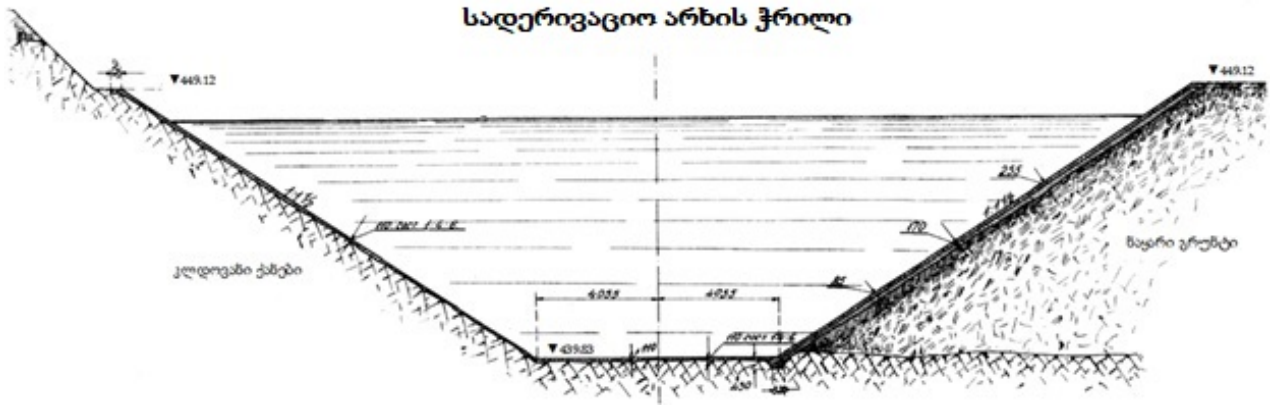
**4.2.8 სადერივაციო არხი**

სადერივაციო არხის ძირითადი დანიშნულებაა ჰიდროელექტროსადგურის ძალოვანი კვანძისთვის წყლის მიწოდება.

ღია სადერივაციო არხი თვითრეგულირებადია, გვერდითი ფერდების სიმაღლე ისეთია, რომ ყველა ტურბინის უცაბედი გამორთვის შემთხვევაში, წყალი ნაპირებიდან არ გადაიღვრება. არხის სიგრძე 3.056 კმ-ია. არხის განივი ჭრილი ტრაპეციულია. არხის გამტარუნარიანობა შეადგენს-340 მ<sup>3</sup>/წმ.

არხის ტიპური ჭრილი მოცემულია ნახაზზე 4.2.8.1.

**ნახაზი 4.2.8.1. სადერივაციო არხის ჭრილი**

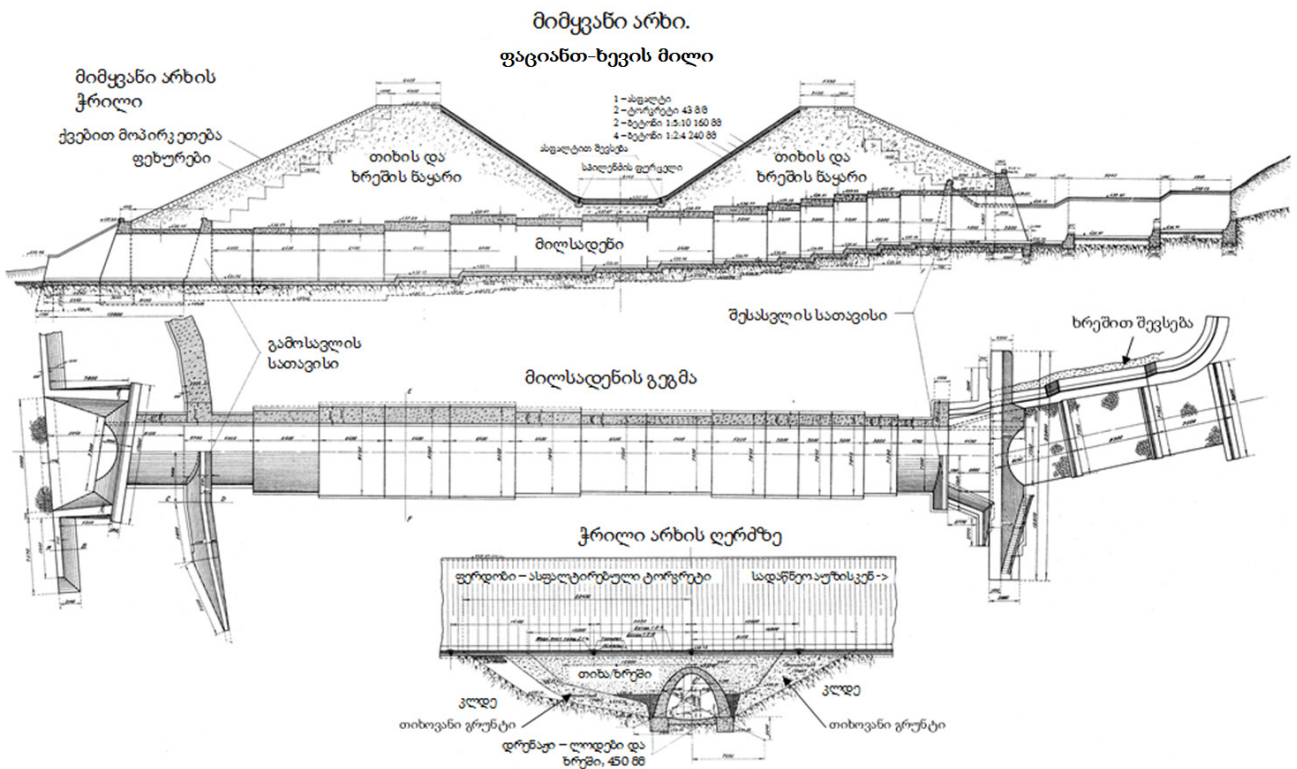


სადერივაციო არხს მთელ სიგრძეზე გააჩნია ხელოვნური ნაგებობები: რკინა-ბეტონის სამანქანო ხიდი, ორი ბეტონის მილი ფერდობებიდან ჩამონადენი წყლების გასატარებლად, რომელთაგან ერთი მილი ფაციანთ-ხევშია, მეორე მილი განთავსებულია სადერივაციო არხზე მდებარე რკინა-ბეტონის საავტომობილო ხიდის მიმდებარედ.

ფაციანთ-ხევში არსებული მილის სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.2.8.2.

მეორე მილის ტიპი იგივეა, როგორც ფაციანთ-ხევში არსებული.

**ნახაზი 4.2.8.2. ფაციანთ-ხევის წყლის გამტარი მილის გეგმა და ჭრილი**



**4.2.9 სადაწნეო აუზი და სადაწნეო მილსადენი**

სადერივაციო არხი ბოლოში გადადის სადაწნეო აუზში, რომელიც წარმოადგენს არხის მდორედ გაფართოებულ ნაწილს. სადაწნეო აუზის დანიშნულებაა სადაწნეო მილსადენების წყლით მომარაგება და წყლის ჰორიზონტის მკვეთრი მერყეობის შერბილება ტურბინების უცაბედი გაჩერების დროს.

სადაწნეო აუზის ძირი მკვეთრი ქანობისაა, რათა შესაძლებელი იყოს დალექილი ნატანის მარტივად ჩაშვება განივ გამრეცხ არხში. ეს არხი ორივე მხრიდან მთავრდება გამრეცხი რაბებით.

გამრეცხი რაბების ღიობები გადაკეტილია ლითონის ფარებით, ამწე ჯალამბრებით. ჯალამბრები მოძრაობაში მოდიან ელექტროამძრავით, აგრეთვე ხელით.

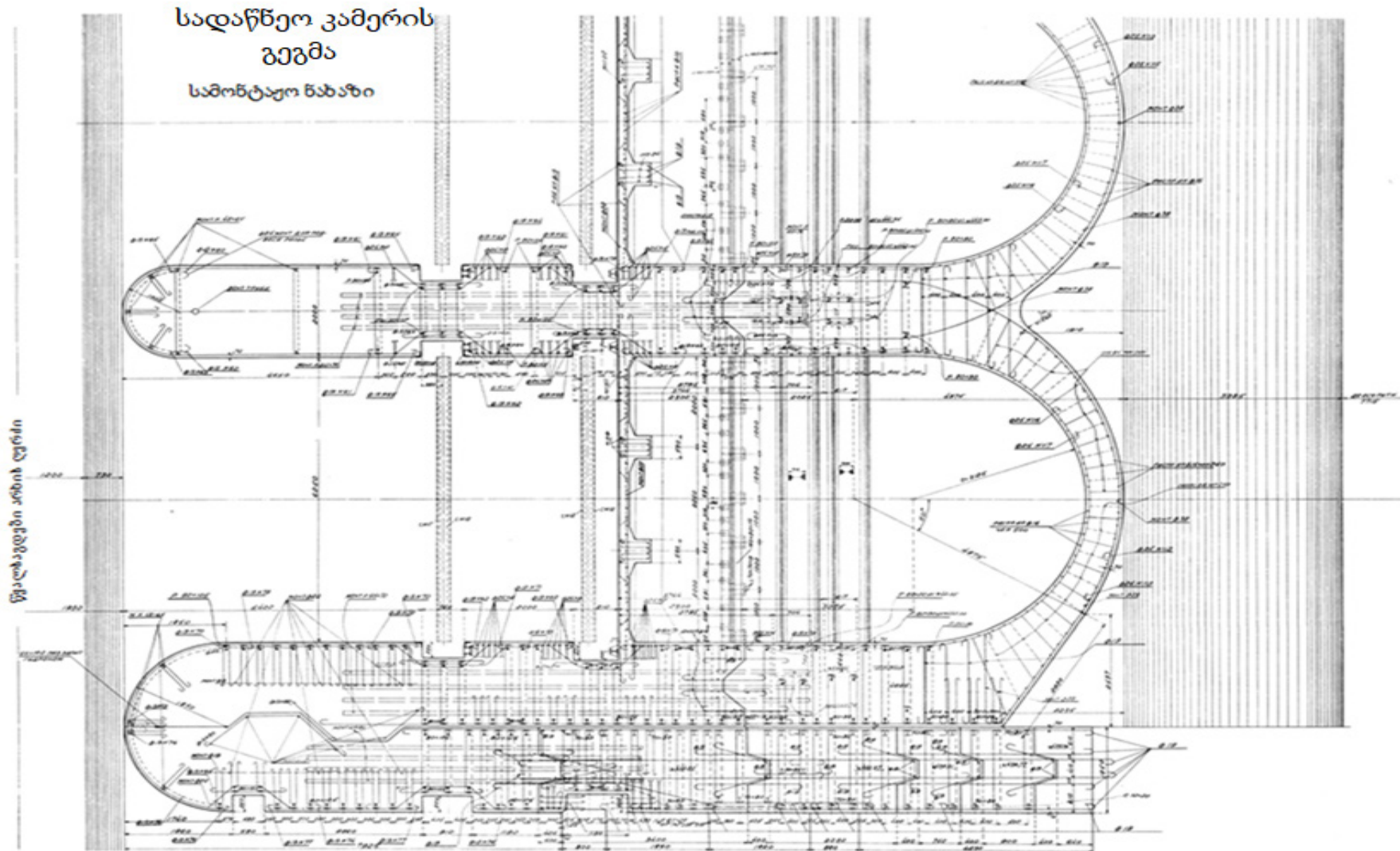
სადაწნეო აუზის ბოლოს, უშუალოდ გამრეცხ რაბებთან, განლაგებულია რვა სადაწნეო კამერა. კამერები აღჭურვილია საკეტებით, ამწე მექანიზმებით და წმინდა გისოსით. მარცხენა ოთხი კამერა, მასში ჩამონტაჟებული 3.7 მ დიამეტრის მილსადენით, კვებავს ფრენსისის ტიპის ოთხ აგრეგატს. სადაწნეო აუზის დანარჩენი ოთხი კამერა, კვებავს კაპლანის ტიპის ორ აგრეგატს, ორი წყვილი 4.5 მ დიამეტრის მილსადენით.

პირველი რიგის სატურბინო მილსადენები დამზადებულია მოქლონიანი ფურცლოვანი რკინით და მოპირკეთებულია ბეტონით. მილსადენის სიგრძეა 24.0 მ, თითოეულის გამტარუნარიანობა - 21.2 მ<sup>3</sup>/წმ. მეორე რიგის ოთხი მილსადენი დამზადებულია რკინა-ბეტონისგან. აგრეგატები იკვებება წყვილი მილსადენებიდან. მილსადენების სიგრძეა 16.4 მ, წყვილის გამტარუნარიანობა - 75.0 მ<sup>3</sup>/წმ.

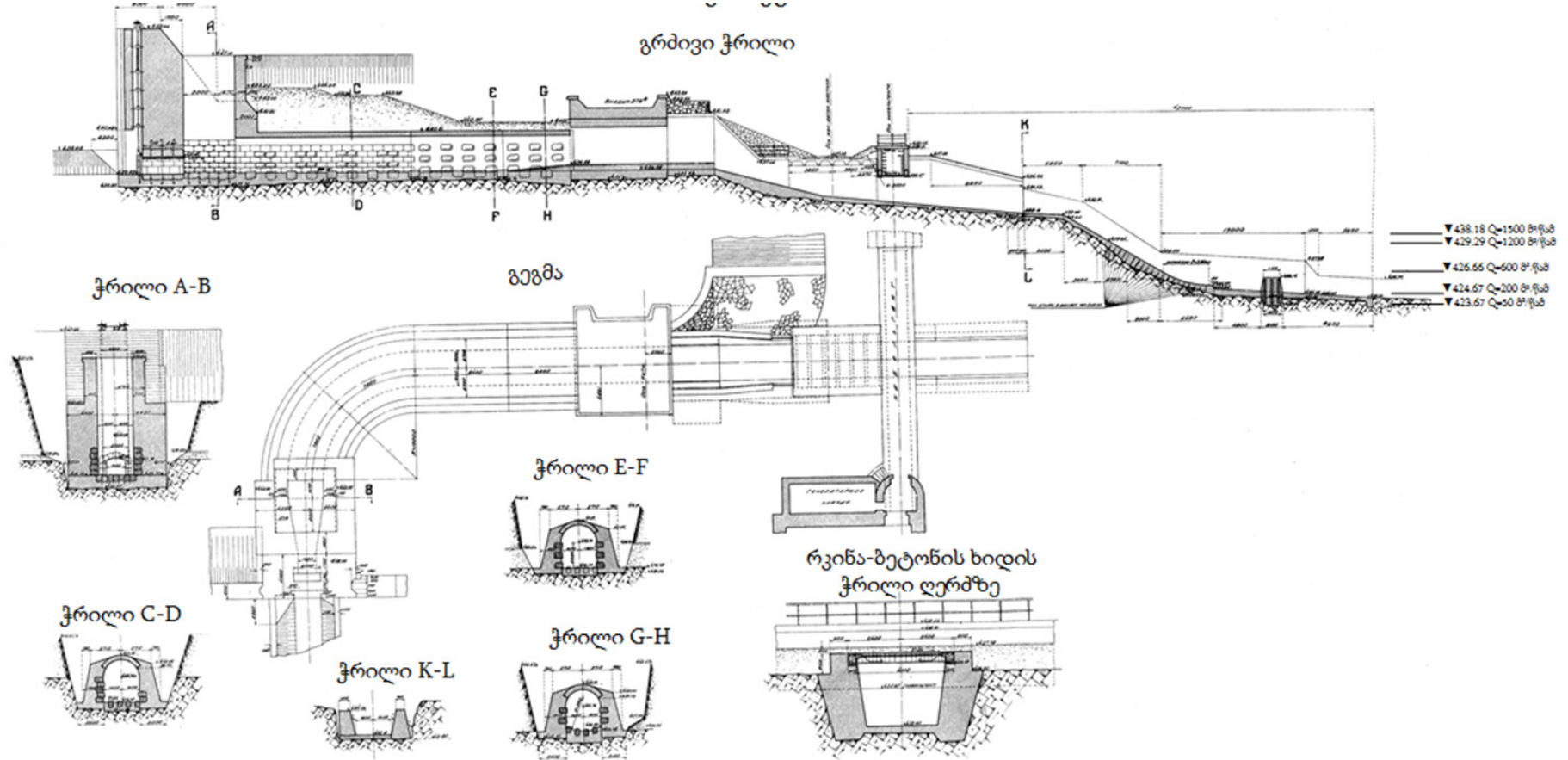
კამერები გამოყოფილია რკინა-ბეტონის ბურჯებით, რომლებსაც ორივე მხრიდან აქვს ორი წყვილი ვერტიკალური ღარი ფარისა და შანდორისთვის. თითოეული ფარის მანევრირება ხორციელდება ამწე მექანიზმით. სადაწნეო მილსადენების შესასვლელთან განთავსებულია წმინდა გისოსები.

სადაწნეო აუზის გეგმა მოცემულია ნახაზზე 4.2.9.1., ხოლო აუზის გამრეცხი რაბის ჭრილი ნახაზზე 4.2.9.2. სადაწნეო აუზის ხედი მოცემულია სურათზე 4.2.9.1.

ნახაზი 4.2.9.1. სადაწნო კამერის გეგმა



ნახაზი 4.2.9.2. სადაწნეო აუზის გამრეცხი რაზის გრძივი ჭრილი



#### სურათ 4.2.9.1. სადაწნო აუზის ხედი



#### 4.2.10 ჰესის შენობა (სამანქანო დარბაზი)

ჰესის შენობა აგებულია ორ ეტაპად. პირველი ეტაპზე აგებულ შენობაში განთავსებულ იქნა ფრენსისის ტიპის 4 ჰიდროაგრეგატი. მეორე ეტაპზე შენობა გაფართოვდა და მიმატებულ ფართში განთავსდა კაპლანის ტიპის 2 ჰიდროაგრეგატი. ჰესის შენობის მარცხენა და მარჯვენა მხარეს მოწყობილია სადრენაჟე გალერეები.

ჰიდროაგრეგატების მიერ ნამუშევარი წყალი გადადის თითოეულის შესაბამისს გამწოვ მილში, საიდანაც წყალი ჩაედინება ქვედა ბიეფში და ერთვის მდინარე მტკვარს.

ფრენსისის ტიპის 4 ჰიდროაგრეგატის გამწოვ მილებს გააჩნიათ სარემონტო შანდორები და მათი ამწე მექანიზმი, ხოლო კაპლანის ტიპის 2 ჰიდროაგრეგატის გამწოვ მილებს გააჩნიათ ერთი სარემონტო ფარი თავისი დამოუკიდებელი ამწე მექანიზმით.

ჰესის შენობის, სადაწნო აუზის და სადაწნო მილსადენის ჭრილი მოცემულია ნახაზზე 4.2.10.4., ხოლო შენობის ხედი ქვედა ბიეფის მხრიდან სურათზე 4.2.10.1.

ჰიდრავლიკური ტურბინა წარმოადგენს აგრეგატს, რომლის საშუალებით წყლის ნაკადის ენერგია გარდაიქმნება ჰიდროტურბინის მუშა თვალის ბრუნვის მექანიკურ ენერგიად, რომელიც ჰიდროტურბინის ლილვის საშუალებით გადაეცემა მასთან შეერთებული ჰიდროგენერატორის როტორს. ამგვარად, ჰიდროტურბინა წარმოადგენს ჰიდროგენერატორის ამძრავს. ჰიდროგენერატორში ჰიდროტურბინის ბრუნვის მექანიკური ენერგია გარდაიქმნება ელექტროენერგიად.

ჰიდროტურბინის ძირითადი მუშა ორგანოა მისი მუშა თვალი, რომელიც წარმოადგენს ლილვზე დამაგრებული ფრთების ერთობლიობას. სხვადასხვა ტიპის ჰიდროტურბინის მუშა თვლის ფრთები შეიძლება უძრავი ან მოძრავი იყოს. ტურბინის მუშა თვალზე წყლის მიმართვასა და მისი ხარჯის რეგულირებას ახორციელებს მიმმართველი აპარატი, რომელიც წარმოადგენს ტურბინის მუშა თვალის პერიმეტრის გასწვრივ უძრავ ღერძებზე წრიულად განლაგებულ ნიჩბებს, რომლებსაც ამ ღერძების გარშემო მობრუნება შეუძლიათ (ან საქმენი და ნემსა, რომელიც ღერძულად გადაადგილდება), რითაც ხორციელდება მიმმართველი აპარატის გაღება-დაკეტვა.

ნიჩბების (ან ნემსას) მოძრაობა ხორციელდება მართვის სპეციალური ჰიდრავლიკური სისტემის-სერვომოტორის საშუალებით. მიმმართველი აპარატის ირგვლივ მოთავსებულია სპირალური კამერა, რომლის დანიშნულებაცაა მიიყვანოს წყალი მიმმართველ აპარატზე თანაბრად მთელი მისი პერიმეტრის გასწვრივ. მუშა თვალიდან ნამუშევარი წყალი გადადის გამწოვ მილში (ან პირდაპირ ქვედა ბიეფში), საიდანაც წყალი ხვდება ქვედა ბიეფში.

მსოფლიოში მრავალი ჰიდროელექტროსადგური მუშაობს სხვადასხვა დაწნევით და წყლის ხარჯით. მოცემულ პირობებში წყლის ენერგიის მაქსიმალური ეფექტურობით გამოყენება



მოითხოვს გარკვეული სისტემის ტურბინის დაყენებას. ტურბინის მუშა თვლის ზონაში წყლის ნაკადის მოძრაობის ხასიათის მიხედვით მიღებულია ტურბინების დაყოფა ორ დიდ კლასად: რეაქტიული ტურბინები და აქტიური ტურბინები.

თანამედროვე ჰიდროენერგეტიკაში ფართოდ გამოიყენება ტურბინების ძირითადად ოთხი სახეობა (სისტემა). თითოეულ მათგანს გააჩნია თავისი გამოყენების არე დაწნევების მიხედვით.

- ღერძული ტურბინები - პროპელერით და მბრუნავფრთიანი (კაპლანის), გამოიყენება შედარებით მცირე დაწნევებისას .
- დიაგონალური ტურბინები გათვალისწინებულია დაწნევის დიაპაზონისათვის  $40 \div 220$  მეტრამდე.
- რადიალურ-ღერძული (ფრენსისის) ტურბინები გამოიყენება დაწნევისათვის  $30 \div 700$  მეტრიან ინტერვალში.
- აქტიური ტურბინები (ჩამჩიანი, ანუ პელტონის) გამოიყენება დაწნევის დიაპაზონში  $300 \div 1700$  მ-მდე და ზემოთ.

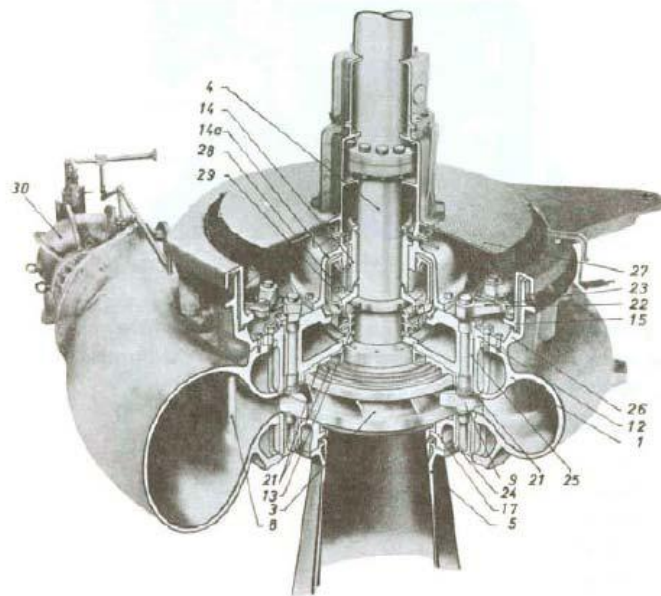
პირველი სამი ტიპის ტურბინა მიეკუთვნება რეაქტიულ ტურბინებს.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, ჰიდროტურბინები ასევე შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად - ვერტიკალური და ჰორიზონტალური. პრაქტიკაში ჩვეულებრივ მიღებულია, რომ შედარებით მცირე ზომის ტურბინების ღერძი ჰორიზონტალურადაა მოწყობილი და შესაბამისად აღნიშნული ტურბინა იქნება ჰორიზონტალური ღერძიანი ანუ ჰორიზონტალური, მაშინ როდესაც უფრო დიდ ტურბინებს ძირითადად აქვთ ვერტიკალური ღერძი და არიან ვერტიკალურ ჰიდროტურბინები.

**ვერტიკალური ჰიდროტურბინის ზოგადი აგებულება**

ნახაზზე 4.2.10.1. მოცემულია ვერტიკალური ჰიდროტურბინის ღერძული კვეთი

**ნახაზი 4.2.10.1.**

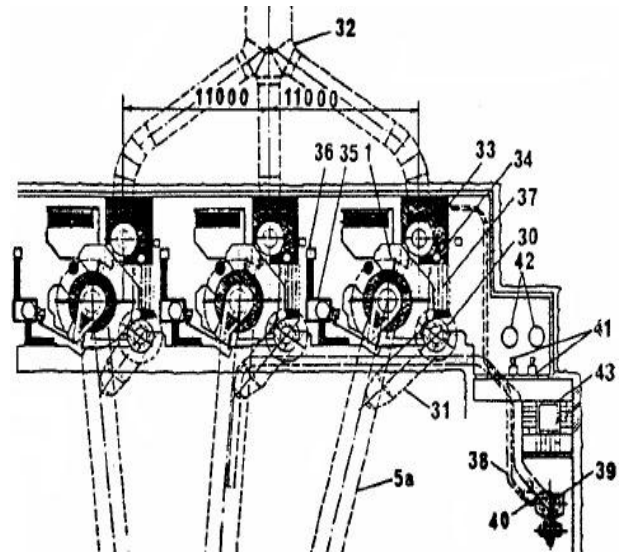
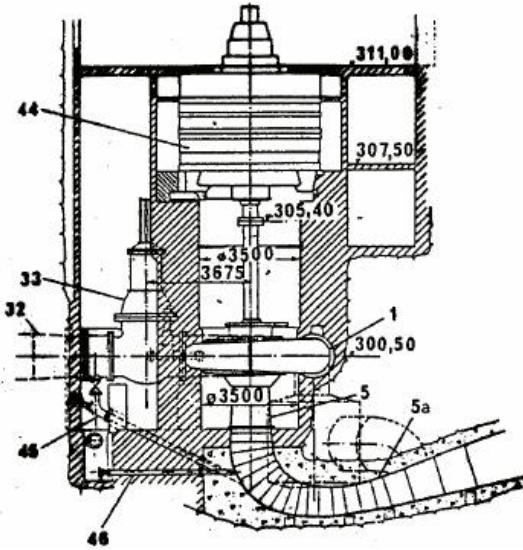


- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1 სპირალური კამერა               | 15 მარეგულირებელი რგოლი                    |
| 3 მუშა თვალი                     | 17 ტურბინის ქვედა სახურავი (ქვედა რგოლი)   |
| 4 ლილვი                          | 21 ლაბირინთული შემჭიდროება                 |
| 5 გამწოვი მილი                   | 22 საყურე                                  |
| 8 სტატორის უძრავი ნიჩაბი         | 23 ბერკეტი                                 |
| 9 მიმმართველი ნიჩბები            | 25 მიმმართველი ნიჩბის (ჭიქა) ზემო საკისარი |
| 12 ტურბინის ზედა სახურავი        | 28 ტურბინის საკისარის                      |
| 14 ტურბინის მიმმართველი საკისარი | 29 ზეთის ავზი                              |
| 14a საკისრის დამჭერი             |  |

ჰიდროაგრეგატის ვერტიკალური ტურბინის მექანიზმი მოცემულია ნახაზზე 4.2.10.2.

მისი ნაწილები დამონტაჟებულია სპეციალურ სიდრეში. ჰიდროაგრეგატის ვერტიკალური კვეთი მოცემულია მარცხენა ნახაზზე და ჰორიზონტალური კვეთი მარჯვენა ნახაზზე.

ნახაზი 4.2.10.2.



**ვერტიკალური კვეთი**

**ჰორიზონტალური კვეთი**

წყლის ნაკადი ტურბინაში შედის სადაწნო მილსადენით (ან გვირაბის გავლით) (32), გაივლის სარქველს (33), სპირალურ კამერას (1) და შემდეგ მიმმართველის აპარატისა და მუშა თვალის გავლით გადადის გამწოვ მილში (5), საიდანაც წყალი გაედინება ქვედა ბიეფში.

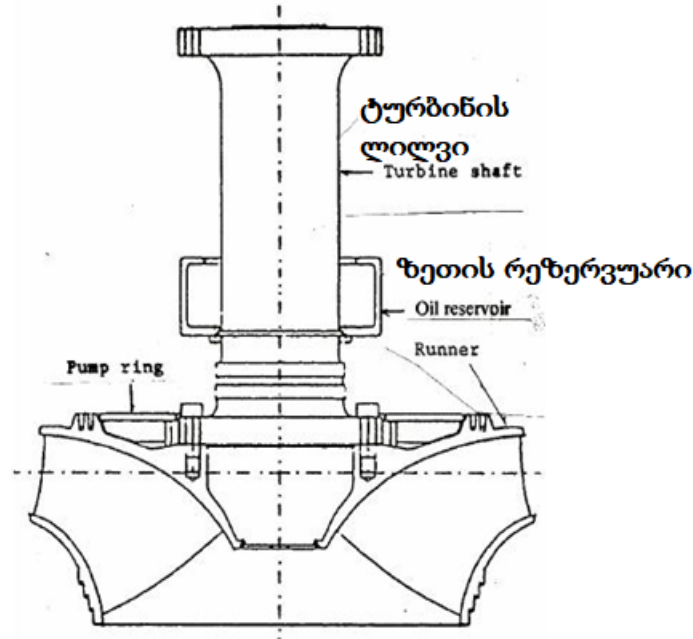
ძირითადი კომპონენტები და მათი ფუნქციები: ნახაზებზე (4.2.10.1. და 4.2.10.2.) მოცემული ჰიდროტურბინის მაგალითები გვიჩვენებს, რომ ამ ტურბინის კონსტრუქციები შედგება სხვადასხვა კომპონენტების დიდი რაოდენობისაგან. ამ კომპონენტების უმეტესი ნაწილი უნიკალურია და არ გვხვდება ყველა ტურბინაში. ქვემოთ განხილულია ის ძირითადი კომპონენტები, რომლებიც გვხვდება ყველა ჰიდროტურბინაში, მაგალითად როგორცაა: სპირალური კამერა, მიმმართველი აპარატი, ტურბინის სახურავი, მუშა თვალი, ლილვი, მიმმართველი საკისარი, ლილვის შემამჭიდროებელი და მარეგულირებელი მექანიზმი.

**სპირალური კამერა:** სადაწნო მილსადენიდან წყალი მიეწოდება სპირალურ კამერას და ნაწილდება მიმმართველი აპარატის მეშვეობით. სპირალური კამერა ჩვეულებრივ წარმოადგენს შედუღებული ფოლადის ფურცლების ან რკინა-ბეტონის კონსტრუქციას, რომლებიც ნაწილობრივ ან მთლიანად თავსდება რკინა-ბეტონის გარსში. სპირალურ კამერას გააჩნია წნევის საზომი, დამცველი ონკანი და სარქველი.

**მუშა თვალი:** მუშა თვალი შესაძლოა იყოს სხმული ფოლადის ან შედუღებული კონსტრუქციის, მასალა შესაძლოა იყოს უჟანგავი ან შავი ლითონის.

**ტურბინის ლილვი და საკისარი** ტურბინის ლილვი (ნახაზი 4.2.10.3.) დამზადებულია ჭედური ან სხმული ფოლადიდან და ორივე ბოლოში აქვს მილტუჩები.

**ნახაზი 4.2.10.3.** ჰიდროტურბინის მბრუნავი ნაწილი. როგორც ნახაზიდან ჩანს ზეთის რეზერვუარი დამაგრებულია ტურბინის ლილვზე.



**ტურბინის საკისარს გააჩნია შეზეთვის სისტემა, რომელიც იყოფა ორ ტიპად: იძულებითი ტიპის და თვითშეზეთვის ტიპის.**

ზაჰესის შემთხვევაში გვხვდება შეზეთვის ორივე ტიპი. იძულებითი შეზეთვის შემთხვევაში ზეთის ავზიდან, ზეთი გადაედინება დამხმარე მოწყობილობაში, რომელიც თავის მხრივ შესდგება გამაგრებელი მოწყობილობისაგან და ტუმბოსაგან, რომელთა გავლის შემდეგ გაგრილებული ზეთი კვლავ ბრუნდება ტურბინის საკისარში.

თვითშეზეთვის შემთხვევაში ზეთის ცირკულაცია ხდება ტურბინის ბრუნვით გამოწვეული ცენტრიდანული ძალებით და მისი გაგრილება ხდება ბუნებრივად.

ორივე შემთხვევაში კონსტრუქციების შემჭიდროვების ხარჯზე გამორიცხულია ზეთის მოხვედრა წყალში.

რეაბილიტაციის ფარგლებში, ჰიდროაგრეგატი № 6 -ს (კაპლანი-ბრუნავ-ფრთიანი) ჩაუტარდება მუშა თვალის მოდერნიზაცია, რომელიც ითვალისწინებს ზეთის სრულიად ამოღებას მუშა თვლის კინემატიკიდან, რაც აგრეგატს ხდის ეკოლოგიურად სუფთას.

**ავარიული დაღვრის საკითხები და ავარიული შემთხვევების პრევენციისათვის ჩასატარებელი მონიტორინგი:** როგორც ფრენსისის, ასევე კაპლანის ჰიდროტურბინების ზეთის გაგრილების სისტემები და მათი მაკონტროლებელი ხელსაწყოები (კონტაქტური და დისტანციური თერმომეტრები, დონის რელეები, ხმოვანი სიგნალები) ქმნიან მონიტორინგის სისტემას, რომელიც გამორიცხავს ავარიის შემთხვევებს. ამასთან ავარიის შემთხვევაში გამორიცხულია ზეთის მოხვედრა გამყვან არხში და შემდგომ მდინარეში, რადგან ზეთი ბრუნავს ჩაკეტილ, დამოუკიდებელ სისტემაში, რომელიც იზოლირებულია გარემოსაგან ეფექტური შემჭიდროვებების საშუალებითა და ზეთის დამჭერი ავზებით.

**მდგომარეობის მონიტორინგი:** მონიტორინგი მოიცავს ჰიდროტურბინების დამატებით შემოწმებას (გარდა ყოველდღიური შემოვლებისა ტურბინის ოპერატორების მხრიდან და მაკონტროლებელი ხელსაწყოების მაჩვენებლების აღრიცხვას სპეციალურ შემოვლის ჟურნალში), კერძოდ:

- ვიზუალურ შემოწმებას;
- ინსტრუმენტალურ შემოწმებას;

რომელიც ტარდება პერმანენტულად, მონიტორინგისა და დიაგნოსტიკის სამსახურის სპეციალისტების მიერ.

**მონიტორინგის ინსტრუმენტები:** გარდა ზემოაღნიშნულისა დამატებით საკისარიც აღჭურვილია შემდეგი მონიტორინგის ინსტრუმენტებით:

- კონტაქტური თერმომეტრით, რათა მოხდეს ტემპერატურის კონტროლი;
- ზეთის ტემპერატურის საზომი დისტანციური თერმომეტრით, რომელიც მოთავსებულია საკისრის ბუდეში;
- ზეთის დონის მაფიქსირებელი რელეთი, რათა განხორციელდეს ზეთის დონის მონიტორინგი და დონის მდგომარეობის შეტყობინება;
- ტურბინის ზეთის შესაძლო დანაკარგის აღრიცხვა.

მონიტორინგის შედეგების მიხედვით მყისიერად ხდება ზეთის დანაკარგის აღრიცხვა და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები წყალში მოხვედრის პრევენციის მიზნით.

**მონტაჟი და დემონტაჟი:** მონტაჟი და დემონტაჟი ჰიდროტურბინების დიზაინის ცვლილებისა და მისი მთლიანობაში შეცვლის, ასევე მისი ცალკეული ნაწილების შეცვლის მნიშვნელოვანი ნაწილია. ამოცანა მდგომარეობს იმაში, რომ ეს საქმიანობა შეძლებისდაგვარად ადვილი, მოხერხებული და ეკოლოგიურად უსაფრთხო იყოს.

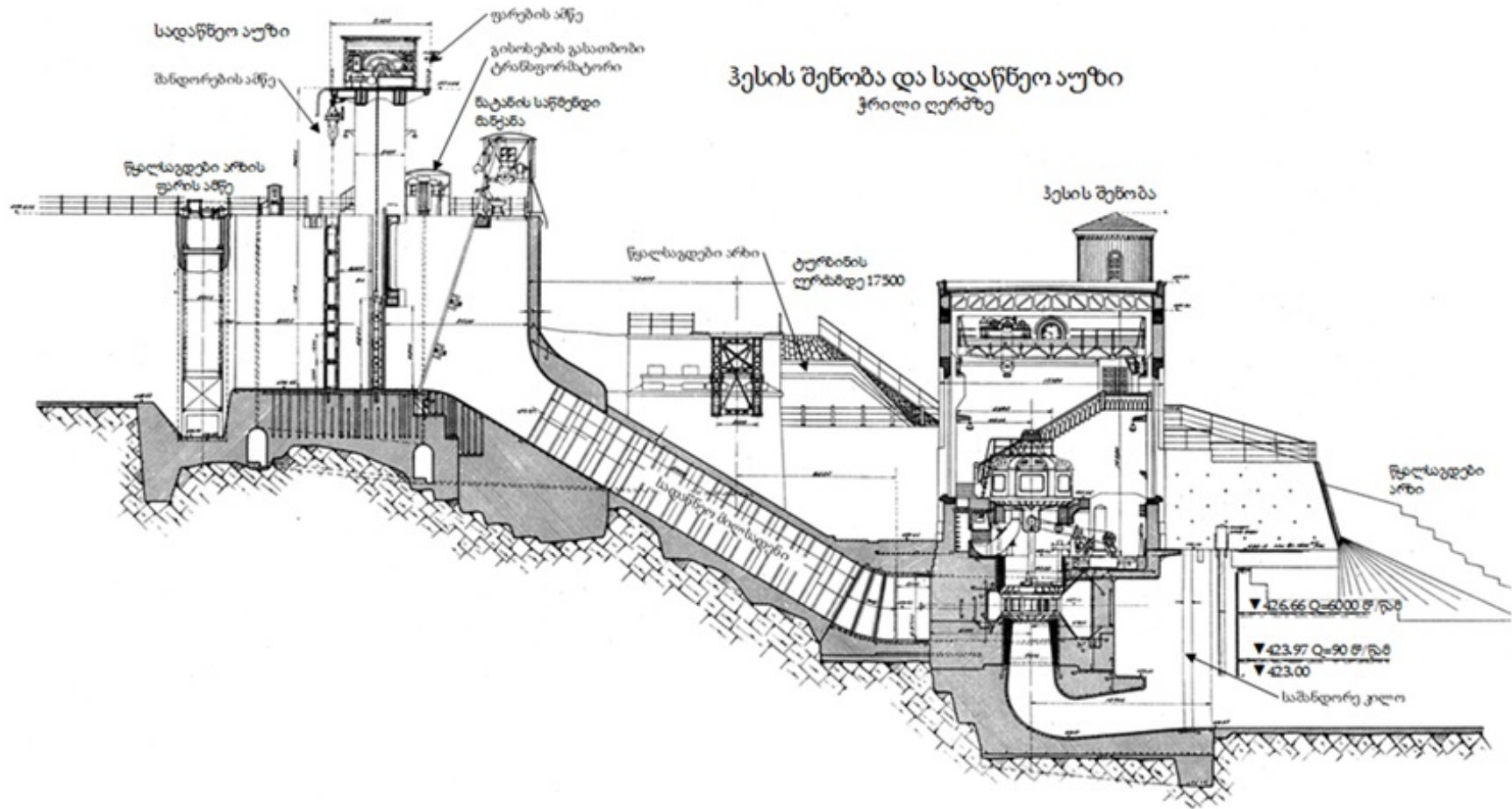
ზაჰესში არსებული ჰიდროტურბინები, იძლევა ძირითადი ნაწილების სწრაფი დემონტაჟის, მონტაჟისა და ყოველგვარი ცვლილების ადგილზე განხორციელების საშუალებას.

საჭიროების შემთხვევაში ჰიდროაგრეგატების მონტაჟი ან დემონტაჟი და/ან მათი სხვადასხვა ნაწილის გამოცვლა ხდება ჰესის სატურბინო დარბაზში, შენობის შიგნით. სარემონტო ან სარეაბილიტაციო სამუშაოების დაწყებამდე, ზედა და ქვედა ბიეფები იკეტება სპეციალური ფარების მეშვეობით, რაც გამორიცხავს წყლის მოხვედრას ჰიდროაგრეგატებში. აღნიშნული უსაფრთხოს ქმნის ჩასატარებელი სამუშაოების მიმდინარეობას, როგორც ეკოლოგიური ასევე შრომის უსაფრთხოების თავლსაზრისით.

კაპლანის ტიპის ტურბინების დემონტაჟი და შეკეთებაც ხორციელდება ფრენსისის ტიპის ტურბინების ანალოგიურად.

ჰესის შენობაში განთავსებულია ზეთების დაღვრის შედეგების ლიკვიდაციისათვის საჭირო საშუალებები (აბსორბენტის ბალიშები (ე.წ. ბონები), პოლიეთილენის ტომრები, ვედროები და სხვა). ავარიული დაღვრის პრევენციის და შედეგების ლიკვიდაცი ღონისძიებების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია დანართში 5.

ნახაზი 4.2.10.4. ჰესის შენობის, სადაწნეო აუზის და სადაწნეო მილსადენის ჭრილი



#### სურათი 4.2.10.1. ჰესის შენობის ხედი ქვედა ბიეფის მხრიდან



#### სურათი 4.2.10.2. ზაჰესის სამანქანო დარბაზი



#### 4.2.10.1 დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე მიმოხილვა

როგორც წინამდებარე ანგარიშის პირველ პარაგრაფშია მოცემული, დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს ჰესის N6 ჰიდროაგრეგატის 12.0 მგვტ სიმძლავრის გენერატორის შეცვლას ახალი 13.8 მგვტ სიმძლავრის ახალი გენერატორით შეცვლას. შესაბამისად ჰესის დადგმული სიმძლავრე გაიზრდება 1.8 მგვტ-ით და 36.8 მგვტ-ის ნაცვლად იქნება 38.6 მგვტ.

ჰიდროაგრეგატზე გენერატორის შეცვლა, სამშენებლო სამუშაოების შესრულებას არ საჭიროებს, კერძოდ: მოხდება არსებული გენერატორის დემონტაჟი და ახლით შეცვლა. შესაბამისად სამუშაოს შესრულების პროცესში გარემოზე ზემოქმედების რისკები მინიმალურია. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სამუშაოს შესრულების პროცესში, ნარჩენების მართვის გეგმის მიხედვით

განსაზღვრული ნარჩენების სახეობრივი და მნიშვნელოვანი რაოდენობრივი ცვლილება მოსალოდნელი არ არის.

#### 4.2.11 ქვესადგური

ზაჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ქსელში მიწოდება ხდება ჰესის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული 110 კვ ძაბვის ქვესადგურის საშუალებით (ქვესადგურის ხედი მოცემულია სურათზე 4.2.11.2.). ბოლო წლებში ქვესადგურში ჩატარებულია მნიშვნელოვანი სარეაბილიტაციო/სარეკონსტრუქციო სამუშაოები, კერძოდ:

- ქვესადგურში 2010 წელს დამონტაჟდა ახალი 16000 კვა სიმძლავრის 110/35/6 კვ №7 ტრანსფორმატორი;
- 2010-2011 წლებში კი განხორციელდა ახალი ტ-7 110კვ-ის ელეგაზური ამომრთველების მონტაჟი. დამონტაჟდა ახალი ტრანსფორმატორი №7 110კვ-ის I და II სისტემის გამთიშველები. ტრანსფორმატორი №7-ის მონტაჟის დროს მოწყობილი იქნა ზეთდამჭერი;
- 2012 წელს შეიცვალა, როგორც ძველი ტრანსფორმატორის №6 ის ზეთიანი ამომრთველი MKII 110 ახალი ელეგაზური ამომრთველით, ასევე ძველი ტრანსფორმატორის №5-ის ზეთიანი ამომრთველი MKII 110 ახალი ელეგაზური ამომრთველით. შეიცვალა ტრანსფორმატორი №6 -ის და ტრანსფორმატორი №5-ის I და II სისტემის გამთიშველები. ქვესადგურში 2014 წელს შეიცვალა ძველი ეგზ ავჭალა 102-ის ზეთიანი ამომრთველი MKII 110 ახალი ელეგაზური ამომრთველით; შეიცვალა ეგზ ავჭალა 102 -ის 110კვ-ის I და II სისტემის გამთიშველები;
- 2015 წელს ასევე შეიცვალა ძველი ეგზ დილომი 103 - ის, ეგზ დილომი 102 - ისა და ეგზ ავჭალა 101 -ის ზეთიანი ამომრთველი MKII 110 ახალი ელეგაზური ამომრთველებით;
- 2017 წელს შეიცვალა ტრანსფორმატორი N5-ის 110კვ-ის სატრანსფორმატორო გამთიშველი;
- 2016 წელს ტრანსფორმატორ №5-ს ჩაუტარდა კაპიტალური შეკეთება, მისი სადგამის ქვეშ მოეწყო ზეთმიმღები და მიუერთდა ზეთდამჭერს.
- 2018 წელს ასევე შეიცვალა ეგზ დილომი 102- ის 110 კვ-ის I და II სისტემის გამთიშველები და ძველი ეგზ ავჭალა 102 - ის 110 კვ - ის სახაზო გამთიშველი;
- 2019 წელს კი შეიცვალა ეგზ დილომი 102-ის 110 კვ -ის I და II სისტემის გამთიშველები, ასევე შეიცვალა ეგზ დილომი 103-ის 110 კვ-ის სახაზო გამთიშველი, 110 კვ-ის II სისტემის ძაბვის ტრანსფორმატორები და მათი 110 კვ-ის გამთიშველი.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, 110 კვ ქვესადგურს დღეის მდგომარეობით გააჩნია 2 ზეთდამჭერი (ცალფაზიანი ტრანსფორმატორების რიგს გააჩნია დამოუკიდებელი ზეთდამჭერი ხოლო ტრანსფორმატორ №7-ს ასევე აქვს დამოუკიდებელი ზეთდამჭერი). ყველა ტრანსფორმატორის ქვეშ მოწყობილია ავარიულად დაღვრილი ზეთის შემკრები ღორღით შევსებული ავზი (იხილეთ სურათი 4.2.11.1.). ტრანსფორმატორების ზეთშემკრები ავზები მილსადენებით დაკავშირებულია ზეთდამჭერებთან.

რაც შეეხება ტრანსფორმატორების რიგს ნახევრად დახურულ ნაგებობაში, სადაც განთავსებულია 6 ტრანსფორმატორი, თითოეულ მათგანს აქვს საკუთარი/დამოუკიდებელი ზეთმიმღები.

ზეთდამჭერები შედგება ორი ერთმანეთთან დაკავშირებული რეზერვუარისაგან. პირველ რეზერვუარში ხდება ზეთსა და წყლის განცალკევება, რადგან ზეთი წყლის ზედაპირზე გროვდება/ტივტივებს და მისი ხსნადობა წყალში ფაქტიურად ნულის ტოლია, როცა პირველი რეზერვუარი სავსეა წყლით, ითვლება რომ პირველ რეზერვუარში მუდმივად არის პირობითად

სუფთა წყალი, ხოლო მეორე რეზერვუარში გადადის პირველი რეზერვუარიდან წყლის ზედა ნაწილი ზეთიანი წყლით, საიდანაც ზეთიანი წყლის გატანა პერიოდულად ხდება კონტრაქტორის მიერ ნარჩენების მართვის გეგმის თანახმად. როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული ზეთდამჭერებში დაგროვილი წყლის და ზეთის გატანა შემდგომი მართვის მიზნით ხდება ამ საქმიანობაზე შესაბამისი გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მექანე კონტრაქტორის მიერ. გამომდინარე აღნიშნულიდან ზეთდამჭერებიდან მდ. მტკვარში წყლის ჩაშვებას ადგილი არ აქვს. აქვე უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ ქვესადგურის ტერიტორიაზე მინიმუმამდეა შემცირებული ზეთის დაღვრის რისკი.

ქვესადგურის ყველა დანადგარს გააჩნია დამიწების კონტური და ტერიტორიაზე მოწყობილია მეხდაცვის სისტემა.

გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, ქვესადგურის შესასვლელის მარცხენა მხარეს ტერიტორია იჯარით აქვს აღებული სს „საქენერგო რემონტს“ და სს „თბილ ცემენტ ჯგუფს“, სადაც განთავსებულია 2 ძალოვანი ტრანსფორმატორი, თავისი ამომრთველებით, რომლებსაც არ გააჩნიათ ზეთდამჭერები. სს „ენერგო-პრო ჯორჯია გენერაციის“ დავალებით აღნიშნულ ტერიტორიაზე აშენებულია დამცავი კედელი, რომელიც ასრულებს ავარიის დროს დაღვრილი ზეთის შემკავებელ ფუნქციას.

**სურათი 4.2.11.2.** ტრანსფორმატორის განთავსება ზეთშემკრებ ორმოზე (ქვესადგურის ყველა ტრანსფორმატორი განთავსებულია ამგვარ ზეთშემკრებ ორმოებზე)





სურათი 4.2.11.1. 110 კვ ძაბვის ქვესადგურის ხედი



**4.2.12 ზეთების მართვა**

ჰესის ტერიტორიაზე სატრანსფორმატორო და ტურბინის ზეთის მარაგი ინახება ცალკე გამოყოფილ ერთსართულიან კაპიტალურ შენობაში და შენობის წინ მდებარე მოედანზე, სადაც განთავსებულია ზეთის შესანახი ლითონის რეზერვუარები და ზეთის კასრები. მოედნის ზედაპირი მოპირკეთებულია მყარი საფარით და დახრილია ავარიულად დაღვრილი ზეთის შესაგროვებელი აუზის მიმართულებით. ავარიული ინციდენტის შემთხვევაში ზეთის ჩადინება მოხდება შემკრებ ავზში და შესაბამისად ტერიტორიაზე გავრცელების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

ზეთის შესანახ ყველა რეზერვუარს და კასრს გააჩნია შესაბამისი მარკირება და ლუქები ნომრებით.

გამოყენებული ზეთების ნარჩენების განთავსება ხდება სახიფათო ნარჩენების საწყობში, რომელიც მდებარეობს ზეთის მეურნეობის შენობის გვერდით, გადახურულ და კარგად დაცულ შენობაში. სასაწყობე სათავსი საკმარისად დაცულია, ხოლო ნარჩენები განთავსებულია შესაბამისი მარკირებით. სახიფათო ნარჩენების განთავსების უბანს გააჩნია შესაბამისი წარწერა და დაცულია კარებითა და საკეტით.

**სურათი 4.2.12.1. ზეთების მეურნეობა და სახიფათო ნარჩენების საწყობი**



ზეთების რეზერვუარები ზეთის მეურნეობის შენობის წინა მოედანზე



სახიფათო ნარჩენების საწყობი

ჰესის ზეთის მეურნეობის ტერიტორიაზე განთავსებულია წლების განმავლობაში უმოქმედო ზეთის სეპარატორები. სეპარატორები გამოშვებულია წინა საუკუნის 50-60 იან წლებში, მოძველებულია და აღდგენისათვის მოითხოვს დიდ დანახარჯებს, რაც არარენტაბელურია. აღნიშნულის გამო ამის გამო მიღებულია გადაწყვეტილება არ განხორციელდეს მათი აღდგენის სამუშაოები. შესაბამისად მოხდება აღნიშნული სეპარატორების ჩამოწერა და შემდგომი მართვის მიზნით ჯართის სახით გადაეცემა კონკურსის გზით შერჩეულ კონტრაქტორს.

**4.2.13 ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები**

ჰესის ტერიტორიაზე არსებულ ხანძრის თვალსაზრისით მაღალი რისკის ყველა უბანზე განთავსებულია სახანძრო სტენდები შესაბამისი სტანდარტული აღჭურვილობით (ცეცხლმაქრები, ნიჩბები, ქვიშის მარაგი და სხვა).

ხანძარქრობისთვის საჭირო წყლით უზრუნველყოფის მიზნით ჰესის ტერიტორიაზე მოწყობილია 32 მ<sup>3</sup> ტევადობის სახანძრო რეზერვუარი, საიდანაც მილსადენებით წყლის

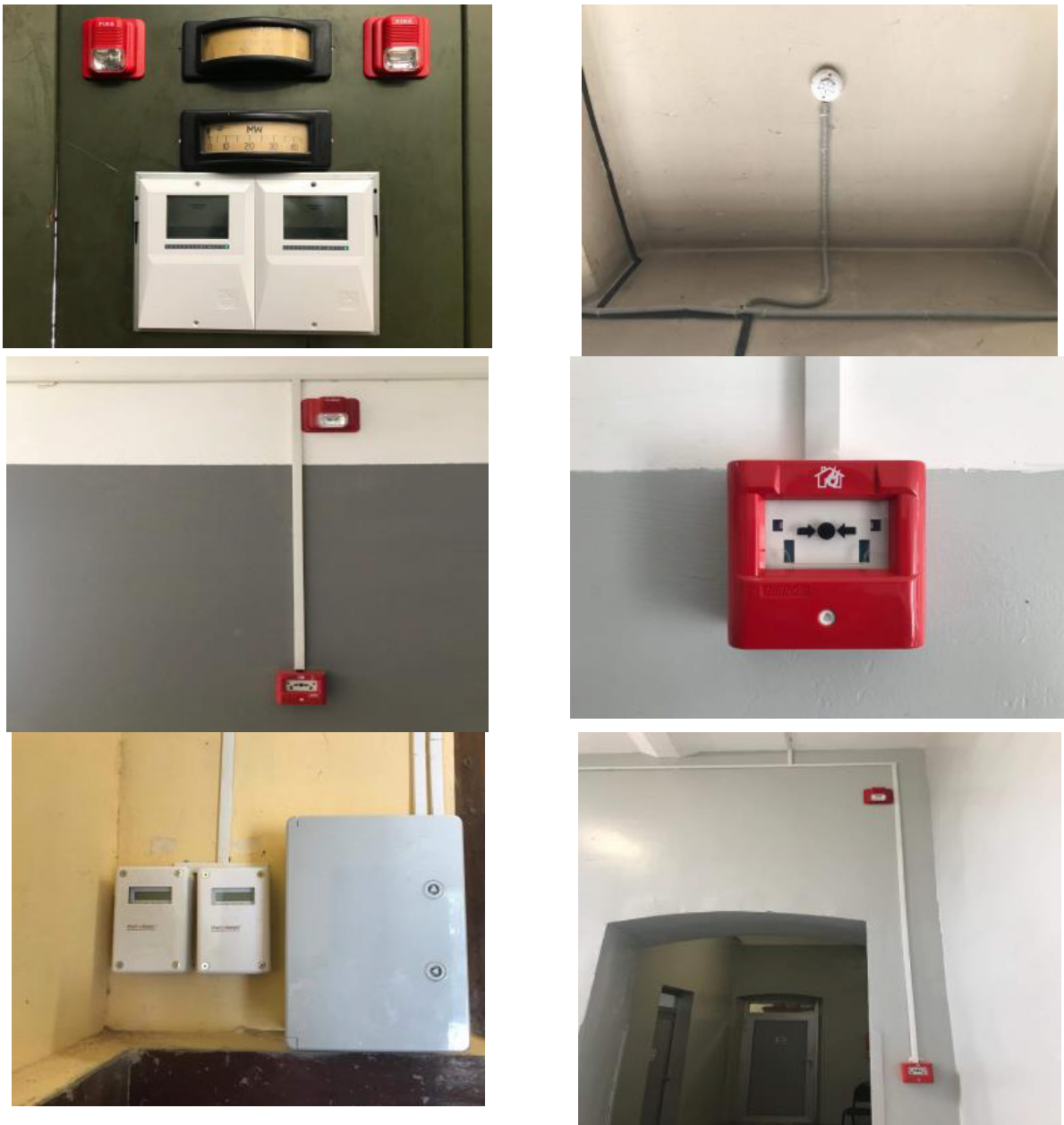
მიწოდება ხდება ჰესის შენობა ნაგებობებზე. ჰესის საკვანძო ობიექტზე მოწყობილია სახანძრო ჰიდრანტები.

2019 წელს ჰესის შენობა ნაგებობებში დამონტაჟდა სხვადასხვა სახის სახანძრო დეტექტორები (როგორც ლაზერული ასევე კვამლის) და მათი ცენტრალიზებული მართვის პულტი. სახანძრო სიგნალიზაციის მართვის პულტი განთავსებულია ჰესის მართვის ფარზე, სადგურის საერთო სასადგურო სიგნალიზაციის პანელზე.

სახანძრო სიგნალიზაციის დეტექტორები დამონტაჟებულია ადმინისტრაციულ შენობაში, სამანქანო დარბაზში, მართვის ფარის, დახურულ გამანაწილებელ შენობაში, სააკუმულატორო სათავსში, მექანიკურ და ელექტროსამქროებში, ასევე ელექტრო ლაბორატორიის ოთახებში, საკაბელო გვირაბში და სხვა.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, სახანძრო სიგნალიზაციის დეტექტორებით და სახანძრო ჰიდრანტებით სრულად არის მოცულო ჰესის პრაქტიკულად ყველა შენობა-ნაგებობა.

**სურათი 4.2.13.1.** სახანძრო სიგნალიზაციის სისტემა



სურათი 4.2.13.2. სახანძრო ავზი, მილსადენი და ჰიდრანტები



4.2.14 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში წყლის გამოყენება გარდა ელექტროენერჯის წარმოებისა ხდება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით. სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლით მომარაგება ხდება ზაჰესის დასახლების წყალსადენის ქსელიდან, ხოლო სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო წყლები ჩართულია დასახლების საკანალიზაციო კოლექტორში. როგორც აუდიტის პროცესში დადგინდა, ჰესის ძალოვანი კვანძის ტერიტორიაზე არსებული კანალიზაციის შიდა ქსელების ნაწილი დაზიანებულია და საჭიროებს რეაბილიტაციას.

4.2.15 ნარჩენების მართვა

ჰესის ტერიტორიაზე ნარჩენების მართვა ხორციელდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული გეგმის მიხედვით (იხილეთ დანართი N4). ტერიტორიაზე განთავსებულია საკმარისი რაოდენობის და შესაბამისი მარკირების მქონე ნარჩენების შესაგროვებელი კონტეინერები.

შერეული მუნიციპალური ნარჩენების რაოდენობა საშუალოდ შეადგენს 5.3 მ<sup>3</sup>-ს. ასეთი ტერიტორიიდან გატანა და განთავსება ხდება შპს „თბილსერვის ჯგუფი“-ს მიერ შესაბამისი ხელშეკრულების საფუძველზე.

ნარჩენების მართვის გეგმის მიხედვით, ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე ადგილი აქვს შემდეგი სახის ნარჩენების წარმოქმნას:

- ნავთობის შემცველი ნარჩენები-კონკრეტულ შემთხვევაში, ნახშირწყალბადების შემცველი ან/და ნავთობიანი წყალი, დამჭერებიდან და სხვა ტევადობებიდან -150 ტ-მდე წელიწადში -16 07 08\*;
- ნავთობი, ზეთი/წყლის სეპარატორის (გამყოფი მოწყობილობის) მყარი ნარჩენი - 10 კმ-მდე წელიწადში - 13 05 01\*;
- შესაფუთი მასალა, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებების ნარჩენებს ან/და დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით- შემთხვევაში საღებავის ტარა -10 კმ-მდე წელიწადში - 15 01 10\*;
- აბსორბენტები, ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმელი, რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით - 200 კგ-მდე წელიწადში - 15 02 02\*;
- ნიადაგი და ქვები, რომლებიც შეიცავს საშიშ ქიმიურ ნივთიერებებს (ზეთებით დაბინძურებული გრუნტი) - რაოდენობა დამოკიდებულია დაბინძურების მასშტაბებზე- 17 05 03\*;
- და სხვა

ჰესის ტერიტორიაზე სახიფათო ნარჩენების დროებითი დასაწყობებისათვის მოწყობილია შესაბამისი სასაწყობე სათავსი, რომელიც საკმარისად დაცულია. ხოლო ნარჩენები განთავსებულია შესაბამისი მარკირებით. სათავსის იატაკი დაფარულია მყარი საფარით. მოწყობილია სტელაჟები, სახიფათო ნარჩენების განთავსების უბანს გააჩნია შესაბამისი წარწერა და დაცულია კარებითა და საკეტით.

ჰესის ტერიტორიაზე, ნარჩენების მართვის წესების დაცვაზე ზედამხედველობას ახორციელებს სს „ენერჯო პრო ჯორჯია გენერაცია“-ს გარემოსდაცვითი მმართველი. სახიფათო ნარჩენები შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა შესაბამისი კომპეტენციის მქონე კონტრაქტორ კომპანიებს.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები ძირითადად დაცულია.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ჰესის ტერიტორიაზე დაგეგმილია ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ბიორემედიაციის მოედნის მოწყობა (ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ).

#### **4.2.15.1 ნავთობის ნახშირწყალბადების ბიოლოგიური დესტრუქციის მეთოდის გამოყენებით ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული სუბსტრატის ბიორემედიაციის მოედნის მოწყობა**

თანამედროვე გამოწვევების ფონზე დიდ მნიშვნელობას იძენს გარემოს დაბინძურების პრევენციაზე ორიენტირებული მიდგომები, მეთოდები და ისეთი ტექნოლოგიები, რომლებიც ეფუძნებიან გარემოს ე.წ. "თვითგაწმენდის" ბუნებრივ პოტენციალს და აძლიერებენ მას. სულ უფრო ფართოდ ინერგება ინოვაციური მეთოდები, რომლებიც უზრუნველყოფენ არა მარტო ნავთობით გარემოს დაბინძურების საიმედო ლიკვიდაციას, არამედ დაბინძურების გავრცელების პრევენციასაც, რის შედეგად მიიღება ხანგრძლივადიანი და მდგრადი ეფექტი იმ პირობის

გათვალისწინებით, რომ ამგვარი მეთოდები ხელმისაწვდომი და გონივრული იქნება მის გამოყენებაზე გაწეული ხარჯების თვალსაზრისითაც.

საზოგადოდ ცნობილია, რომ ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებასთან ბრძოლის მექანიკური და ქიმიური მეთოდები ვერ უზრუნველყოფენ მის სრულ ლიკვიდაციას. ამავე დროს ამ მეთოდების თანამდევნი გვერდითი მოვლენები (ნარეცხი ხსნარების, ნავთობითა და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული აბსორბენტების ან ინსინერაციის შედეგად მიღებული ნაცრის შემდგომი უტილიზაცია) საგრძნობლად აძვირებს მათ და შესაბამისად ზრდის ამგვარი მომსახურების ღირებულებას.

თანამედროვე მიდგომებში სულ უფრო და უფრო მეტი უპირატესობა ენიჭებათ ნავთობით დაბინძურებული გარემოს (წყალი, ნიადაგი, გრუნტი და ნებისმიერი ტიპის სხვა მყარი სუბსტრატები) გაწმენდის ისეთ მეთოდებს, რომელთა გამოყენებისას:

- არ მოიხმარება სინთეზური, ზედაპირულად აქტიური ნივთიერებები;;
- გაწმენდა ეფუძნება ბუნებრივ, ბიოლოგიურ პროცესებს;
- არ გვხვდება გენმოდიფიცირებული, პათოგენური ან მოცემული გარემოსათვის უცხო მიკროორგანიზმები;
- დროის ხანგრძლივ პერიოდში მიიღება მდგრადი ეფექტები ნაკლები დანახარჯებით;
- არ წარმოიშობა ეკოლოგიური თვალსაზრისით არახელსაყრელი გვერდითი მოვლენები;
- არაა მკაცრად ლიმიტირებული ბუნებრივი პირობების მახასიათებლები და მიიღწევა საკმაო მოქნილობა გამოყენების თვალსაზრისით;
- პროცესი იოლად კონტროლირებადია ვიზუალური ინდიკატორების მეშვეობით და არ საჭიროებს გარემოს მონიტორინგისათვის ძვირადღირებული ქიმიური ანალიზების ხშირად ჩატარებას.

ბიოლოგიური მეთოდების გამოყენება შესაძლებელია ნავთობითა და ნავთობპროდუქტებით გარემოს ნებისმიერი ხარისხით დაბინძურების ლიკვიდაციისათვის, აგრეთვე ამგვარი დაბინძურების პრევენციისათვის გარემო პირობების ძალზე ფართო სპექტრში. ამ მიდგომას საფუძვლად უდევს ის გარემოება, რომ ნებისმიერ ეკოსისტემას გააჩნია თვითგაწმენდის უნარი და პოტენციალი, მათ შორის ბუნებრივი წარმოშობის ორგანული ნივთიერებების (ნავთობი და მისგან წარმოებული პროდუქტები) ბიოლოგიური დესტრუქციის მექანიზმი.

სწორედ ამ პოტენციალის სტიმულირებით მიიღწევა ბუნებრივი ბიოდესტრუქციის ინტენსივობის (აქტიურობის) გაზრდა და შესაბამისად დროის პერიოდის შემცირების ეფექტი - ანუ პრაქტიკულად გარკვეული ხარისხით ხდება ბუნებრივი პროცესის მართვა. ამასთან მნიშვნელოვანია, რომ გამოყენებული იქნან მიკროორგანიზმთა ადგილობრივი (აბორიგენი) სახეობები, მათი გენეტიკური მოდიფიკაციის გარეშე, რათა გამოირიცხოს რაიმე დისბალანსი ლოკალურ ეკოსისტემაში.

თავის მხრივ ზემოთ აღწერილი მეთოდები და მიდგომები ქმნიან საშუალებას, რომ ადგილზევე (in situ) ჩატარდეს დაბინძურების ლიკვიდაცია და მნიშვნელოვნად შემცირდეს გარკვეული ტიპის ნარჩენების (ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული წყალი, გრუნტი, ნიადაგი, ხრეში, ღორღი) გენერირება. ეს თავის მხრივ იძლევა უპირატესობებს კომპანიის ოპერირებისას წარმოქმნილი გარკვეული ტიპის ნარჩენების მართვისას, იმ პირობით, რომ სრულადაა გათვალისწინებული ნარჩენების მართვის კანონმდებლობით დადგენილი იერარქია, პრიორიტეტები, პროცედურები და ოპერაციები.

საკუთარ საწარმოო ტერიტორიაზე ბიოლოგიური რემედიაციის მოედნის მოწყობისა და ფუნქციონირების შედეგად კომპანიის მიერ მიღებული უპირატესობები შემდეგში მდგომარეობს:

- გარკვეული ტიპის ნარჩენების (ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული წყალი, გრუნტი, ნიადაგი, ხრეში, ღორღი) წარმოქმნის თავიდან აცილება დაბინძურებული გარემოს ადგილზე (in situ) გაწმენდით.
- ნარჩენების მართვისას ლოგისტიკური რესურსის დაზოგვა, ნარჩენებთან დაკავშირებული ოპერაციების (ტრანსპორტირება, უტილიზაცია, ინსინერაცია და სხვა) და ხარჯების ოპტიმიზაცია.
- გარკვეული ტიპის ნარჩენების გაწმენდისა და გაწმენდილი სუბსტრატის წარმოშობის ადგილზე დაბრუნების (ან საბოლოო განთავსების) ხარჯების მინიმუმ 11 თვეზე (ზაჰესის სხვადასხვა ტიპის ნარჩენების სრულად გაწმენდის ექსპერიმენტალურად დადასტურებული ვადა) გადანაწილება.
- გაწმენდილი სუბსტრატის წარმოშობის ადგილზე დაბრუნების გრაფიკის თავის შეხედულებისამებრ დაგეგმვა.
- რემედიაციის მოედნის მოწყობა არ უკავშირდება დიდი მოცულობის კაპიტალურ სამუშაოებსა და დანახარჯებს.
- რემედიაციის მოწყობა და შემდგომი ექსპლუატაცია შესაძლებელია განხორციელდეს კომპანიის პერსონალის მიერ, სათანადო მოკლევადიანი ტრენინგის საფუძველზე, რომელსაც განახორციელებს ბიოლოგიური პრეპარატის მომწოდებელი კომპანია (იხ. ქვემოთ).
- რემედიაციის მოედანზე შესაძლებელია მოეწყოს რამდენიმე სექცია (იხ. ქვემოთ სქემაზე), რომლებშიც გარემოსაგან იზოლირებულ ცალკეულ უჯრედებში განცალკევებულად განთავსდება ნახშირწყალბადებით სხვადასხვა ხარისხით დაბინძურებული სუბსტრატი (ნიადაგი, გრუნტი, ხრეში, ქვიშა ან სხვ.)

#### 4.2.15.2 ნავთობის ნახშირწყალბადების ბიოლოგიური დესტრუქციის მეთოდის აღწერა და გამოყენების პრაქტიკის მოკლე მიმოხილვა

ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული სუბსტრატის ბიორემედიაციის მოედნის ოპერირებისათვის დაგეგმილია ნავთობის ნახშირწყალბადების ბიოლოგიური დესტრუქციის მეთოდის გამოყენება, რომელიც ინოვაციურ ტექნოლოგიურ პროდუქტს წარმოადგენს.

დესტრუქტორი მიკროორგანიზმების გამოსაყოფად გამოიყენება ექსპრეს მეთოდი, ხოლო მათი ბუნებრივი შესაძლებლობების გასაძლიერებლად და ზრდის სტიმულირებისათვის ორიგინალური რეცეპტურის საკვები არე, რომელიც შეიცავს მხოლოდ არატოქსიკურ, მსოფლიოს ყველა ქვეყანაში შეზღუდვის გარეშე გამოყენებად მინერალურ ნივთიერებებსა და მიკროელემენტებს.

ნავთობის ნახშირწყალბადების დესტრუქციისათვის გამოიყენება დესტრუქტორი მიკროორგანიზმების კულტურისა და მათი საკვები არის ბაზაზე დამზადებულ სუსპენზია, რომელიც არ შეიცავს ზედაპირულად აქტიურ, ტოქსიკურ ნივთიერებებს ან პათოგენურ მიკროორგანიზმებს. ლოკალურად გამოყენების შემდეგ მიკროორგანიზმები თვითონ გადაადგილდებიან გარემოში (მაგ. გასაწმენდი გრუნტის ან სხვა სუბსტრატის სიღრმეში ან ზედაპირზე, ჩამდინარე წყალში და სხვ) და პერმანენტულად ახდენენ ნავთობის ნახშირწყალბადების დესტრუქციას, მათ სრულიად გაქრობამდე. შესაბამისად მიიღება მდგრადი ეკოლოგიური ეფექტი, იმისდა მიუხედავად გარემოს რა კომპონენტში შეიძლება მოხვდეს ნავთობი. შედეგად მიიღწევა გარემოს მდგომარეობის გაუმჯობესების სტაბილური ეფექტი, რაც არაერთხელ დადასტურდა მისი გამოყენების პრაქტიკიდან, როგორც ექსპერიმენტებისას, ასევე ნავთობის დაღვრაზე ავარიული რეაგირებისა და ნავთობს ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული სუბსტრატის (ნიადაგი, გრუნტი და სხვ.) გაწმენდის შემთხვევებში.

ზემოთ აღწერილი ამ ტიპის ნარჩენები ექვემდებარება შემდეგ განთავსების ოპერაციებს (ნარჩენების მართვის კოდექსის მე-2 დანართის შესაბამისად).

- **განთავსების ოპერაცია D-5** - ანუ სპეციალურად მოწყობილ ნაგავსაყრელზე განთავსება (მაგ., ნარჩენების ცალკე უჯრედებში განთავსება, რომლებიც დახურულია და იზოლირებულია ერთმანეთისგან და გარემოსგან, და სხვ.). საქართველოში ამ მიმართებით სიტუაციის შესწავლისას გაირკვა, რომ მუნიციპალურ სამსახურები ამ ტიპის მომსახურებას არ ასრულებენ. საქართველოს რეგიონალური განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს შპს "საქართველოს მყარი ნარჩენების მართვის კომპანია" ამგვარი სერვისი არა აქვს. გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა "სპეციალურად მოწყობილ ნაგავსაყრელზე" არ გაცემულა, შესაბამისად ამგვარი ოპერაციის განმახორციელებელი სუბიექტი საქართველოში გარემოს დაცვის მომსახურების ბაზარზე არ იძებნება.

როგორც ზემოთაც იყო აღნიშნული თავის მფლობელობაში არსებულ საწარმოო ტერიტორიაზე ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული სუბსტრატის (გრუნტი, ხრეში, ღორღი) რემედიაციის განხორციელება კომპანიას აძლევს დამატებით საშუალებას თვითონ გადაწყვიტოს ნავთობით დაბინძურებული სუბსტრატის რა ნაწილი დაუქვემდებაროს ბიორემედიაციას და რა ნაწილი განთავსების ოპერაციებს და ამით თავის შეხედულებისამებრ არეგულიროს (განაწილოს) ნარჩენების განთავსების ოპერაციებზე (ამ კონკრეტულ შემთხვევაში ინსინერაციაზე) გასაწევი ძალისხმევა და ხარჯები, რაც გარკვეულწილად შედავითა დატვირთვის თვალსაზრისით.

ყოველივე ზემოხსენებულის გათვალისწინების საფუძველზე ჩაითვალა, რომ ნავთობით დაბინძურებული სუბსტრატის ბიოლოგიური გაწმენდის მეთოდის დანერგვა სათანადოდ ეფექტურია (მათ შორის ხარჯების თვალსაზრისით) იმ მიზნებისათვის, რაც კომპანიას გააჩნია გარემოს დაცვისა და სახელდობრ ნარჩენების მართვის სფეროში და გადაწყდა ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული სუბსტრატის (გრუნტი, ნიადაგი, ხრეში, ღორღი და სხვა.) ბიოლოგიური რემედიაციის მოედნის მოწყობა, იმ აუცილებელი პირობით, რომ რემედიაციის მოედანი მოემსახურება გამონაკლისის გარეშე მხოლოდ სააქციო საზოგადოება ენერგო-პრო ჯორჯიის სისტემაში შემავალი ობიექტების საჭიროებებს, ამ ობიექტების გეოგრაფიული სიახლოვის ან პრინციპის გათვალისწინებით.

#### 4.2.15.3 რემედიაციის მოედნის მოწყობა

##### 4.2.15.3.1 მოედნის შერჩევის კრიტერიუმები

ბიოდესტრუქციის მეთოდის (პრეპარატის) გამოყენების პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე სასურველია მოედანი განთავსდეს დასახლებული ადგილიდან არანაკლებ 50 მეტრის დაშორებით.

**ბიოდესტრუქციის მოედნის შერჩევისას გასათვალისწინებელია შემდეგი მომენტები:**

ა) **მოედანი არ შეიძლება მოეწყოს** - ისეთ ტერიტორიაზე რომელზეც ან რომლის უშუალო სიახლოვეში (50 მ-ზე ახლოს):

- მდებარეობს საცხოვრებელი სახლი, საკარმიდამო ნაკვეთი და/ან სასოფლო-სამეურნეო სავარგული.
- რეკრეაციული ზონები.
- სასმელი წყლის სათავეები, აგრეთვე სასმელი წყალმომარაგებისათვის გამოყენებული მილსადენები ღია ჭები და მილგაყვანილობა.



- კომუნალური სანიაღვრე კანალიზაცია (ღია ან დახურული), აგრეთვე კომუნალური ინფრასტრუქტურის სხვა ობიექტები (გაზსადენი, სხვადასხვა დანიშნულების მიწისქვეშა კაბელები).
- ზედაპირული ბუნებრივი წყალდინებები და წყალსატევები (ხევი, მდინარე, ბუნებრივი ტბები და სხვა).
- ჭარბტენიანი ადგილები, აგრეთვე გრუნტის წყლების მაღალი დონის მქონე უბნები წყლის ზედაპირული გამოსვლით.
- მცენარეთა ენდემური ან დაცული სახეობების ბუნებრივი ჰაბიტატები, აგრეთვე ცხოველთა საარსებო ჰაბიტატი ან მისი ნაწილი.
- უბნები საშიში ჰიდროლოგიური და გეოლოგიური მოვლენების წარმოქმნის რისკით.

**ბ) მოედანი მიზანშეწონილია მოეწყოს - ტერიტორიაზე რომელიც აკმაყოფილებს შემდეგ კრიტერიუმებს:**

- არ გხვდება (ან ნაკლები ხარისხითაა მოცემული) ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორები. არსებული ბუნებრივი თუ ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად ჩამოყალიბებული პირობები იძლევიან საშუალებას, რომ მოედანი მაქსიმალურად იყოს განმხოლოებული და იზოლირებული როგორც ბუნებრივი, ასევე ადამიანთა საცხოვრებელი გარემოდან.
- არსებობს საშუალება (ხელმისაწვდომობა), რომ საჭიროების შემთხვევაში არახელსაყრელი პირობების კომპენსირება შესაძლებელი იყოს საინჟინრო ტექნიკური გადაწყვეტების გზით.
- ღია და მოსწორებული (ქანობის გარეშე) ტერიტორია, რომელიც კარგად ნიავედება.
- გრუნტის წყლების მაქსიმალური დონე არანაკლებ 1 მეტრისა დაბინძურებული სუბსტრატის განთავსების ქვედა დონიდან.
- გაბატონებული ქარების მიმართულებით არ უნდა იყოს დასახლებული პუნქტები ან სხვა მგრძნობიარე რეცეპტორები.
- სასურველია არ ჰქონდეს ქანობი ბუნებრივი ზედაპირული წყლების ობიექტებისაკენ - მდინარე, ტბა, ჭაობი, ტბორი ან სხვა (დამორება უნდა შეფასდეს ყოველი კონკრეტული შემთხვევისათვის შესაბამისი არგუმენტაციის საფუძველზე).
- ტერიტორიის ქანობი დასახლების, სასოფლო სამეურნეო სავარგულების, წყლის ობიექტებისა და ტყიანი მასივების მხარეს არაუმეტეს 1,5%-ისა.
- ტერიტორიაზე არ უნდა იყოს ე.წ. "ჰიდროგეოლოგიური ფანჯრები" გრუნტის წყლების გამოსავლებით ან რღვევებით.
- ტერიტორიაზე და მის უშუალო სიახლოვეს არ უნდა იყოს საშიში გეოლოგიური (მეწყერი, კარსტულ-სუფოზური ფორმაციები, დახრამვა და სხვა ეროზიული პროცესები და სხვა) და/ან ჰიდროლოგიური (წყალდიდობა, სეზონური ან კატასტროფული ხასიათის შეტბორვა გრუნტის წყლების დონის აწევით და სხვა) მოვლენების განვითარების საშიშროება.
- ტერიტორიაზე კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებისა და არქეოლოგიური ზონების არ არსებობა;
- ხელმისაწვდომობა ინფრასტრუქტურაზე - მისასვლელი გზა, ენერგომომარაგება, წყალმომარაგება, ჩამდინარე წყლის შეკრების უზრუნველყოფა.

**შერჩეული ნაკვეთის მონაცემები**

საკადასტრო N	72.12.03.111
ცენტრის კოორდინატები	X=480059.00 / Y= 4630195.63
სიმაღლე ზღვ. დონიდან	452 მ.
ფუნქცია	არასასოფლო სამეურნეო
მდებარეობა	მცხეთა, ზაჰესის დასახლება
მესაკუთრე	ს/ს ენერგო-პრო ჯორჯია გენერაცია

მოედნისათვის განკუთვნილი ადგილი სრულად აკმაყოფილებს ზემოთ მოცემულ შერჩევის კრიტერიუმებს

N	კრიტერიუმი	შესაბამისობა
1	საცხოვრებელი სახლი, საკარმიდამო ნაკვეთი და/ან სასოფლო-სამეურნეო სავარგული მოედნის მიმდებარედ	მოედანი განთავსებულია კომპანიის საწარმოო ტერიტორიაზე. დაშორება უახლოეს საცხოვრებელი სახლიდან =400 მ. - ურბანული ტერიტორია არა სასოფლო სამეურნეო
2	რეკრეაციული ზონები	არაა
3	სასმელი წყლის სათავეები, აგრეთვე სასმელი წყალმომარაგებისათვის გამოყენებული მილსადენები ღია ჭები და მილგაყვანილობა	მოედნის ახლოს მდებარეობს მხოლოდ სახანძრო რეზერვუარი. რაც ასევე გამოყენებულ იქნება მოედნის საჭიროებისათვის.
4	კომუნალური სანიაღვრე კანალიზაცია (ღია ან დახურული), აგრეთვე კომუნალური ინფრასტრუქტურის სხვა ობიექტები (გაზსადენი, სხვადასხვა დანიშნულების მიწისქვეშა კაბელები)	საზოგადოებრივი დანიშნულების კომუნალური ინფრასტრუქტურის ობიექტები ტერიტორიაზე არ არის.
5	ზედაპირული ბუნებრივი წყალდინებები და წყალსატევები (ხევი, მდინარე, ბუნებრივი ტბები და სხვა)	მოედნიდან 100 მეტრში მდებარეობს ზაკვსის სადაწნეო აუზი
6	ჭარბტენიანი ადგილები, აგრეთვე გრუნტის წყლების მაღალი დონის მქონე უბნები წყლის ზედაპირული გამოსვლით	არ აღინიშნება.
7	მცენარეთა ენდემური ან დაცული სახეობების ბუნებრივი ჰაბიტატები. ცხოველთა საარსებო ჰაბიტატი ან მისი ნაწილი	ტერიტორია ანთროპოგენულად მნიშვნელოვნად სახეცვლილია. ბუნებრივი ჰაბიტატები ან მათი ფრაგმენტები არ აღინიშნება. დაცული სახეობები არ გვხვდება.
8	უბნები საშიში ჰიდროლოგიური და გეოლოგიური მოვლენების წარმოქმნის რისკით.	არ აღინიშნება. ტერიტორია სტაბილურია შეესაბამება კრიტერიუმს.
9	ღია და მოსწორებული (ქანობის გარეშე) ტერიტორია, რომელიც კარგად ნიავედება	შეესაბამება კრიტერიუმს.
10	გრუნტის წყლების მაქსიმალური დონე არანაკლებ 1 მეტრისა დაბინძურებული სუბსტრატის განთავსების ქვედა დონიდან	მიწის სიღრმეში განთავსებული სახანძრო რეზერვუარის მშენებლობისას ქვაბულის ამოღებისას გრუნტის წყლების გამოსვლა არ აღინიშნულა.
11	გაბატონებული ქარების მიმართულებით არ უნდა იყოს დასახლებული პუნქტები ან სხვა მგრძობიარე რეცეპტორები	გაბატონებული ქარების მიმართულებით (იხ. კლიმატური მონაცემები) 100 მეტრის რადიუსში სენსიტიური რეცეპტორები არაა.
12	ქანობი ბუნებრივი ზედაპირული წყლების ობიექტებისაკენ - მდინარე, ტბა, ჭაობი, ტბორი ან სხვა	სადაწნეო აუზის წყლის სარკე ჰიფსომეტრულად მოედნის ნიშნულის ტოლია.
13	ჰიდროგეოლოგიური ფანჯრები. გრუნტის წყლების გამოსავლებით ან რღვევებით	არ ვლინდება
14	საშიში გეოლოგიური (მეწყერი, კარსტულ-სუფოზური ფორმაციები, დახრამვა და სხვა ეროზიული პროცესები და სხვა)	არ ვლინდება
15	ჰიდროლოგიური (წყალდიდობა, სეზონური ან კატასტროფული ხასიათის შეტბორვა გრუნტის წყლების დონის აწევით და სხვა) მოვლენების განვითარების საშიშროება.	არ ვლინდება. სადერივაციო არხი და სადაწნეო აუზი დარეგულირებულია.

16	კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები და არქეოლოგიური ზონები	არ ვლინდება
17	ხელმისაწვდომობა ინფრასტრუქტურაზე - მისასვლელი გზა, ენერგომომარაგება, წყალმომარაგება, ჩამდინარე წყლის შეკრების უზრუნველყოფა (საჭიროების შემთხვევაში).	მისასვლელი გზა სახანძრო რეზერვუარი, ენერგოუზრუნველყოფა, საჭიროების შემთხვევაში ჩამდინარე წყლების ზეთშემკრებ სისტემაში გადასროლის შესაძლებლობა. შესაბამება კრიტერიუმს.

ტერიტორია უზრუნველყოფილია ელექტროენერგითა და წყალმომარაგებით, აგრეთვე იოლად ხელმისაწვდომია კომპანიის ტერიტორიის შიდა კომუნიკაციები. მოედნის პერსონალისათვის არსებობს სამუშაო, აგრეთვე საჭირო მასალებისა და რეაგენტების შენახვის პირობები ახლომდებარე (80-100 მ.) შენობებში.

მოედნის მომსახურე პერსონალისათვის ხელმისაწვდომია კომპანიის მიერ ზაჰესის ტერიტორიაზე მიწოდებული ყველა სხვა სერვისი (ტექნიკური უსაფრთხოების კონტროლი, დაზღვევა, გადაუდებელი სამედიცინო მომსახურება, დაცვა და სხვა.)

გარდა ამისა მოედნისათვის შერჩეულ ადგილზე არაა ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა. გრუნტი თიხოვანია, ხოლო ადგილი მოსწორებული იქნა სახანძრო რეზერვუარის მშენებლობისას, შესაბამისად აღარაა გრუნტის მოსწორებისა და მოტკეპნის დამატებითი საჭიროება.

საკმარისია 10 მ<sup>3</sup>-ი მოცულობის თიხის მასალის შეტანა, მისი მოტკეპნის გზით წყალგაუმტარი ფენის შესაქმნელად და შემდგომ მოედნების მოწყობა, როგორც აღწერილია ქვემოთ.

ტერიტორიაზე ასევე არაა საჭირო არსებული მცენარეულობის მოჭრა.

**სურათი 4.2.15.3.1.1.** ბიორემედიაციის მოედნის განთავსებისათვის შერჩეული ფართობის მდგომარეობა



### 4.2.15.3.2 ბიორემედიაციის მოედნის განთავსება და მოწყობა

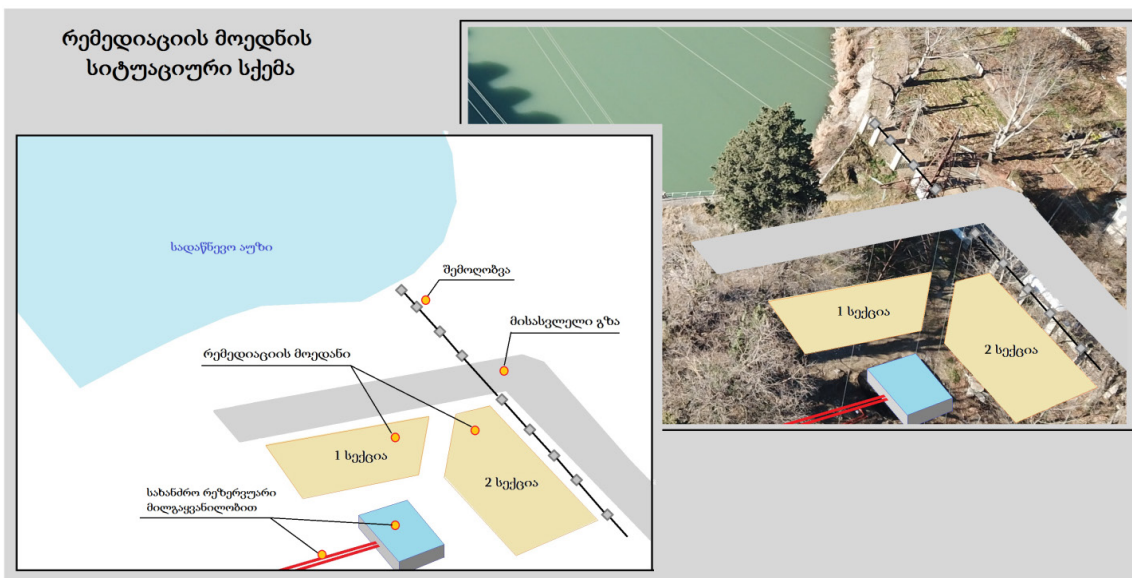
ბიორემედიაციის მოედანი განთავსდება შერჩეულ ფართობზე (იხ. ქვემოთ სქემაზე). ფართობს ჩრდილო-აღმოსავლეთით გააჩნია ტერიტორიის კაპიტალური შემოღობვა, რომლის გადაღმაც მდებარეობს ასფალტირებული გზა ზაჰესის ტერიტორიაზე შემოსასვლელით (ჭიმვრით). ფართობზე ასევე განთავსებულია მიწაში ნახევრად ჩაღრმავებული სახანძრო რეზერვუარი მილსადენით.

სურათი 4.2.15.3.2.1. ბიორემედიაციის მოედნის მდებარეობა



ლოკაციიდან სამხრეთ აღმოსავლეთით 300 მეტრში განლაგებულია ძალოვანი ქვესადგურის ტერიტორია და საოპერატოროს შენობა, ხოლო სამხრ-დასავლეთით დაახლოებით 180 მეტრში საგენერატორო.

სურათი 4.2.15.3.2.2. ბიორემედიაციის მოედნის ლოკაციის სიტუაციური სქემა



მოედნის ლოკაციის შერჩევას ერთ-ერთი განმსაზღვრელი ფაქტორი იყო აგრეთვე რემედიაციისათვის განკუთვნილი ნარჩენების წარმოქმნის პოტენციური კერების სიახლოვე, რაც აიოლებს დაბინძურებაზე რეაგირებისას გასაწმენდი სუბსტრატის რემედიაციის მოედანზე გადატანისა და გაწმენდილი სუბსტრატის პირვანდელ ადგილზე დაბრუნების ოპერაციებს.

**სურათი 4.2.15.3.2.3.** ბიორემედიაციით გასაწმენდი სუბსტრატის წარმოქმნის პოტენციური კერები



სარემედიაციო მოედანი მოეწყობა 2 სექციად, რომელთა საერთო ფართობი შეადგენს 60 დან 80 მ<sup>2</sup>-მდე.

N1 სექცია გამოყენებული იქნება სხვადასხვა ხარისხით დაბინძურებული სუბსტრატის მისაღებად და ცალკეულ უჯრედებში სეპარირებულად განთავსების, აგრეთვე გაწმენდილი სუბსტრატის წარმოშობის ადგილზე დაბრუნებამდე (ან შემდგომ განთავსებამდე) დროებითი დასაწყობების მიზნით.

ხოლო N2 მოედანი განკუთვნილია დაბინძურებული სუბსტრატის შერევის, ერთ ფენად გაშლისა და ბიოპრეპარატით დამუშავების ოპერაციებისათვის.

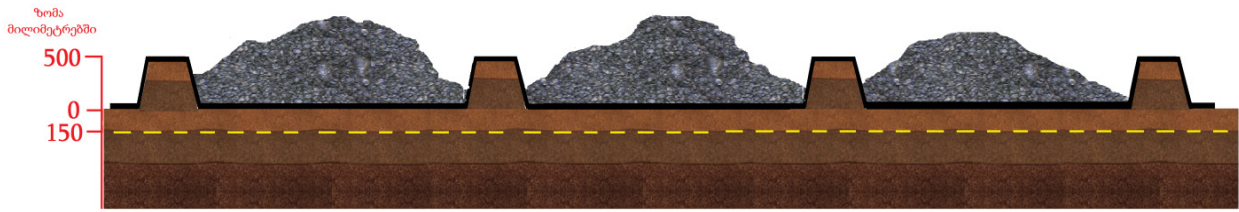
მიუხედავად ფუნქციონალური დანიშნულებისა მოედნების საფუძვლის მოწყობა ხდება ერთი სქემით, რაც ითვალისწინებს შემდეგს:

მექანიკური ხელის კომპაქტურით (სატკეპნით) 10-15 სმ. თიხის მოტკეპნილი, წყალგაუმტარი საიზოლაციო ფენის მოწყობა მოედნის მთელ ფართობზე.

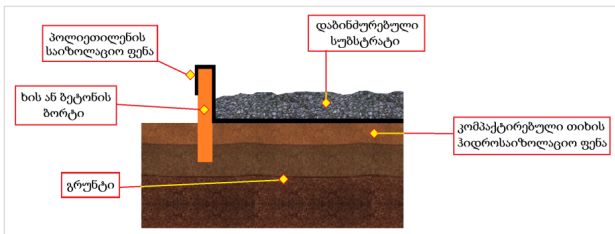
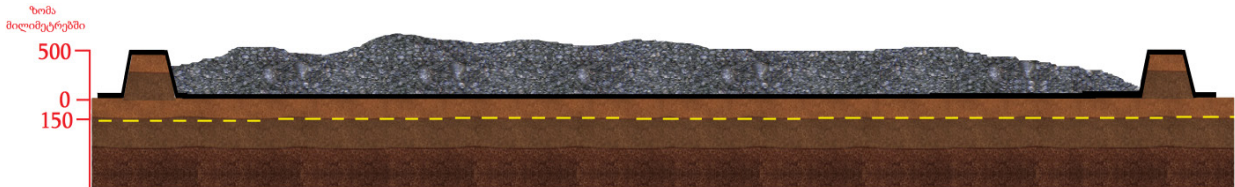
ასევე კომპაქტირებული თიხით (ან ფიცრით. ბეტონით) 30-50 სმ-იანი ბორტების მოწყობა მოედნის მთელ პერიმეტრზე (იხ. ნახ. ქვემოთ). ამასთან N1 სექციაზე იგივე ტიპის ბორტები ეწყობა ცალკეულ უჯრედებს შორისაც. ბორტების მოწყობა შესაძლოა, როგორც მოტკეპნილი თიხის ბრუსტვრების მეშვეობით, ასევე ფიცრით ან ბეტონით - სიტუაციისა და გამოვლენილი საჭიროების მიხედვით (იხ. ნახ. ქვემოთ).

მოედნის მთელი ფართობისა და ბორტების დაფარვას პლასტიკის საიზოლაციო ფენით.

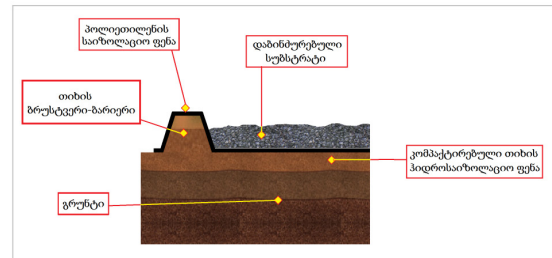
**სურათი 4.2.15.3.2.4. ბიოსარემედიაციო მოედნის N1 სექციის მოწყობის პრინციპული სქემა**



**სურათი 4.2.15.3.2.5. ბიოსარემედიაციო მოედნის N2 სექციის მოწყობის პრინციპული სქემა**



**ხის ან ბეტონის ბორტის მოწყობის პრინციპული სქემა**



**ნატყეპნი თიხის ბრუსტყერით ბორტის მოწყობის პრინციპული სქემა**

**4.2.15.3.3 ბიორემედიაციის მოედნის ოპერირება**

პრეპარატის შეტანა გასაწმენდ სუბსტრატში უნდა მოხდეს თანაბრად მთელ ფართობზე (ლოკალურად მცირე გუბურების წარმოქმნის გარეშე). გაწმენდის მაღალი ხარისხის მისაღწევად, შესაძლებელია ნიადაგის გაფხვიერება ბიოპრეპარატის უშუალოდ შეტანის წინ ან დასხურებისთანავე. ნიადაგის დამატებითი გაფხვიერება საჭიროა გამოშრობის შემთხვევაში (ტენიანობა 30-40%-ზე დაბალი).

დატენიანება ხდება ონკანის წყლის გამოყენებით, გაფანტული ჭავლით იმ ვარაუდით, რომ 1 მ<sup>3</sup> ნიადაგზე გამოყენებული იქნას დაახლოებით 6-8 ლიტრი წყალი (გასაწმენდი სუბსტრატის ოპტიმალური ტენიანობაა 60-75%).

ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში ნავთობით დაბინძურებული ნიადაგის დამუშავების ჯერადობა დამოკიდებულია გასაწმენდი სუბსტრატის დაბინძურების ხარისხზე (ნავთობის ნახშირწყალბადების ჯამურ შემცველობაზე - TPH),

როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული პრეპარატი არის უსაფრთხო (არა ტოქსიკური) როგორც ადამიანისათვის ასევე მთლიანად ეკოსისტემისთვის. მისი გამოყენებისას სასურველია ხელთათმანებით მუშაობა, თუმცა პრეპარატის მოხვედრა სხეულის ზედაპირზე არ წარმოადგენს საფრთხეს, ხოლო თვალში მოხვედრისას საკმარისია წყლით ჩამობანვა. პირის ღრუში მოხვედრისას საკმარისია პირის ღრუში წყლის გამოვლება.

არც ერთ შემთხვევაში არ გამოვლენილა ისეთი არახელსაყრელი ფაქტორები, როგორებიცაა:

- ატმოსფერულ ჰაერში ნავთობის ნახშირწყალბადების კონცენტრაციის გაზრდა.

- ადგილობრივი მიკროფლორის, მცენარეულობის, უხერხემლოების ან სხვა ცოცხალი ორგანიზმების ცხოველქმედების დათრგუნვა.
- ალერგიული რეაქცია ან ჯანმრთელობისათვის არახელსაყრელი სხვა მოვლენა ან რეაქცია საოპერაციო პერსონალში.
- გარემოსათვის მავნე თანმდევი ქიმიური რეაქციებისა და ეკოტოქსიკური ნაერთების წარმოქმნა.

შესაბამისად ექსპერიმენტულად და პრაქტიკით დადასტურებულია, რომ:

- ✓ ბიოპრეპარატის გამოყენება უსაფრთხოა ნებისმიერ გარემოში (დია ან დახურული, წყლის ან ხმელეთის, ბუნებრივი თუ ანთროპოგენული)
- ✓ პრეპარატი არ იწვევს ჯანმრთელობის დაზიანებას მისი ადამიანის სხეულზე, ლორწოვან გარსზე მოხვედრის, ჩაყლაპვის ან შესუნთქვის შემთხვევაში.
- ✓ ბიოპრეპარატი არ ავლენს ეკოტოქსიკურ თვისებებს, მათ შორის სხვა ნივთიერებებთან ან პროცესებთან თანხვედრისა და თანაქმედების პირობებში.

## 5 გარემოს ფონური მდგომარეობა

### 5.1 ფიზიკური გარემო

#### 5.1.1 ადგილმდებარეობა

ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგური განთავსებულია მცხეთა-თიანეთის მხარეში, მცხეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, კერძოდ: ქ. მცხეთისა უშუალო სიახლოვეს. სათავე ნაგებობა მდებარეობს მდ. მტკვრის და არაგვის შესართავთან. წყალსაცავის შეტბორვის ზონა ვრცელდება მდ. მტკვრის ხეობაში სოფ. ძეგვამდე, ხოლო მდ. არაგვის აუზში ბებრის ციხის გასწორამდე. ჰესის მიმყვანი არხი გაყვანილია მდ. მტკვრის მარცხენა ფერდობზე, ხოლო ჰესის შენობა განთავსებულია მტკვრის მარცხენა ნაპირზე, ქ. თბილისში ზაჰესის დასახლებაში.

მცხეთის მუნიციპალიტეტის ფართობი შეადგენს 805 კმ<sup>2</sup>. მუნიციპალიტეტს აღმოსავლეთით ესაზღვრება საგარეჯოს, დასავლეთით - კასპის, ჩრდილოეთით - დუშეთის და თიანეთის, სამხრეთით კი გარდაბნის და თეთრი წყაროს მუნიციპალიტეტები და ქ. თბილისი. მუნიციპალიტეტში 60 დასახლებული პუნქტია, მათ შორის 1 ქალაქი.

სურათი 5.1.1.1. გეოგრაფიული ადგილმდებარეობა საქართველოს რიკაზე



**5.1.2 კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობები**

მცხეთის მუნიციპალიტეტში ძირითადად წარმოდგენილია ჰავის შემდეგი ტიპები:

- ზომიერად ნოტიო კლიმატი ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით;
- ზომიერად ნოტიო კლიმატი ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით;
- ზომიერად თბილი სტეპურიდან ზომიერად ნოტიოზე გარდამავალი კლიმატი ცხელი ზაფხულით.

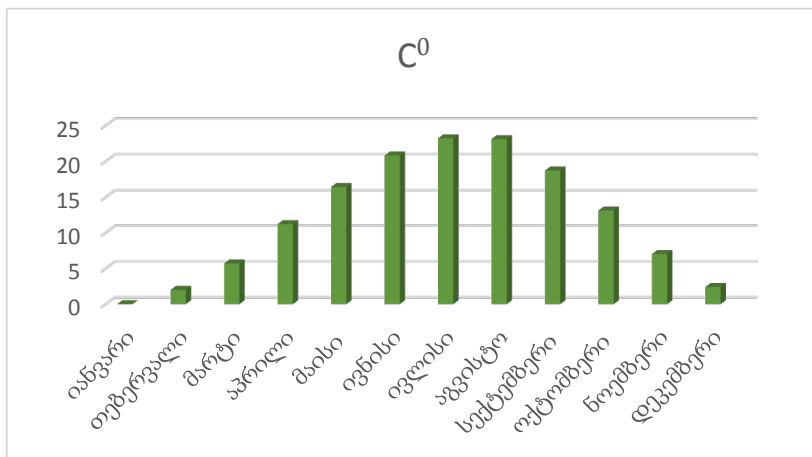
მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ჰავა ზომიერად ნოტიოა, იცის ცხელი ზაფხული და ზომიერად ცივი ზამთარი. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 10,8° C, იანვრის -0.3° C, ივლისის 23.2° C, ნალექების რაოდენობა - 636 მმ წელიწადში.

ცხრილებში და დიაგრამებზე წარმოდგენილია საკვლევ რაიონში კლიმატის მახასიათებელი ტემპერატურული და ქართა მიმართულებებისა და მათი განმეორებადობების აღმწერი პარამეტრების მნიშვნელობები (წყარო: სამშენებლო კლიმატოლოგია პნ 01.05-08).

კლიმატური რაიონი	კლიმატური ქვერაიონი	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, °C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, °C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა %
II	IIბ	-5 დან -2-მდე	-	+21 -დან +25-მდე	-

**ჰაერის ტემპერატურა**

N	გარე ჰაერის ტემპერატურა °C												
	თვის საშუალო												
	პუნქტის დასახელება	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
1	მცხეთა	-0,3	2.0	5.7	11.2	16.4	20.8	23.2	23.1	18.7	13.1	7.0	2.4

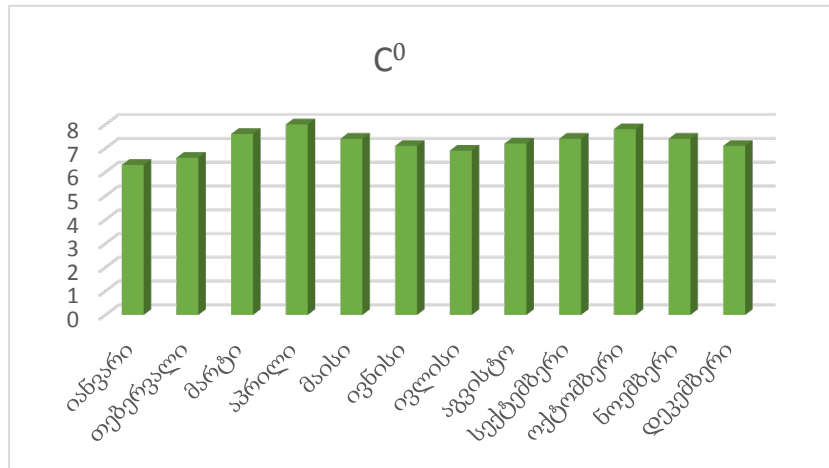


წლის საშუალო	აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე	
					ყველაზე ცივი თვისათვის	ყველაზე ცხელი თვისათვის
11,9	-24	40	29,8	-9	-13	-0,4

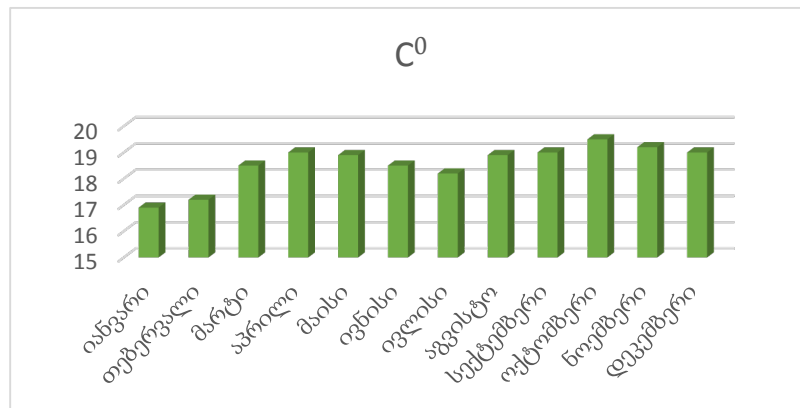


ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა

N	პუნქტის დასახელება	თვის საშუალო °C											
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
1	მცხეთა	6.3	6.6	7.6	8.0	7.4	7.1	6.9	7.2	7.4	7.8	7.4	7.1

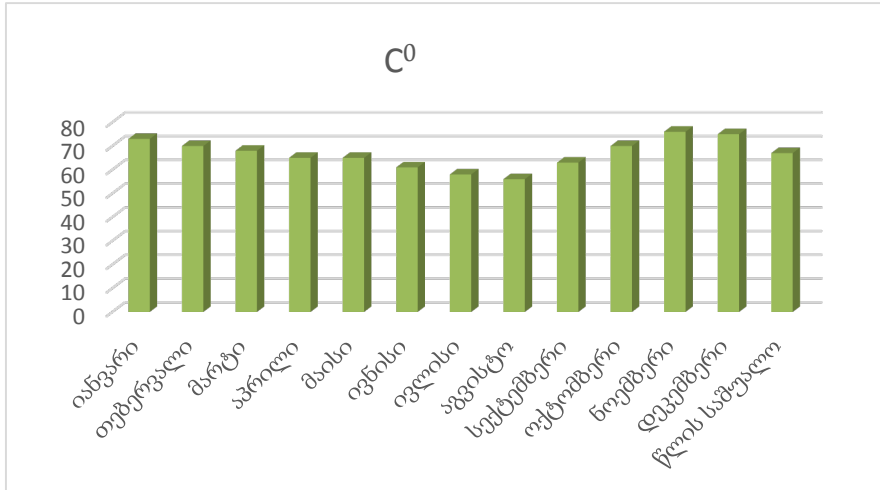


N	პუნქტის დასახელება	თვის მაქსიმალური °C											
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
1	მცხეთა	16.9	17.2	18.5	19.0	18.9	18.5	18.2	18.9	19.0	19.5	19.2	19.0



**ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა**

N	პუნქტის დასახელება	თვის საშუალო °C												
		იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	წლის საშუალო
1	მცხეთა	73	70	68	65	65	61	58	56	63	70	76	75	67



საშუალო ფარდობით ტენიანობა 13 საათზე		ფარდობითი ტენიანობის საშ. დღე-ღამური ამპლიტუდა	
ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
60	40	25	37

**ნალექების რაოდენობა**

ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი, მმ
636	110

**თოვლის საფარი**

N	პუნქტის დასახელება	თოვლის საფარის წონა, კგა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ
1	მცხეთა	0.50	15	-

**ქარის მახასიათებლები**

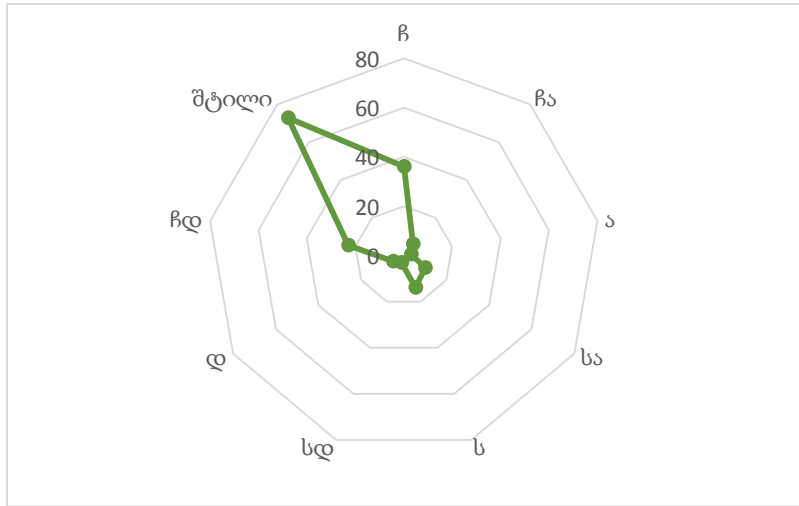
**ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა**

N	პუნქტის დასახელება	W <sub>5</sub> , 5 წელიწადში ერთხელ, კგა	W <sub>15</sub> , 15 წელიწადში ერთხელ, კგა
1	მცხეთა	0.73	0.85

ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15,20. წელიწადში ერთხელ. მ/წმ				
1	5	10	15	20
28	33	35	36	37

**შენიშვნა:** ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობის მონაცემები აღებულია დილომის სადგურის მიხედვით

ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში								
ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
36	6	3	10	14	3	5	23	73



ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე მ/წმ	
იანვარი	ივლისი
2.1/0.1	2.0/0.7

**5.1.3 ჰაერის ხარისხი**

ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის განთავსების რაიონში, ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების მნიშვნელოვანი ინდუსტრიული წყაროები არ არსებობს, მაგრამ გამოირჩევა საავტომობილო ტრანსპორტის მოძრაობის მაღალი ინტენსივობით. შესაბამისად ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ნეგატიური ზემოქმედების წყაროს წარმოადგენს ავტოტრანსპორტის გამონაბოლქვი აირები.

ჰესის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება არ იქნება დაკავშირებული რაიმე სამშენებლო სამუშაოების შესრულებასთან და სატრანსპორტო ოპერაციების ზრდა მოსალოდნელი არ არის. შესაბამისად ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების რისკების ზრდას ადგილი არ ექნება.

**5.1.4 ხმაურის გავრცელების ფონური მდგომარეობა**

როგორც ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შემთხვევაში, ჰესის განთავსების რაიონში ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროებია საავტომობილო და სარკინიგზო ტრანსპორტის მოძრაობა. გამომდინარე იქედან, რომ ჰესის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება სამშენებლო სამუშაოების შესრულებასთან არ იქნება დაკავშირებული, აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

### 5.1.5 გეოლოგიური გარემო

#### 5.1.5.1 გეომორფოლოგიური და ჰიდროგრაფიული პირობები

გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით ჰესის განთავსების დერეფანი მიეკუთვნება სამხრეთ საქართველოს მთიანეთის ზონის, საშუალო სიმაღლის მთა-ხეობებიანი რელიეფის ქვეზონას, აღმავალი მოძრაობებით, რომელიც განვითარებულია მესამეული ვულკანოგენური წყებების ნაოჭა სტრუქტურებზე და მთათაშორისი ბარის გორაკბორცვიანი რელიეფის ქვეზონას, სუსტად აღმავალი მოძრაობებით განვითარებული მესამეული ზღვიურ და კონტინენტურ მოლასებზე. აღნიშნული ქვეზონებისთვის დამახასიათებელია დენუდაციურ ეროზიული, აკუმულაციური და ღვარცოფული პროცესები.

საკვლევ ტერიტორია განთავსებულია მდინარე მტკვარზე ქ. თბილისის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, სოფ. ძეგვის, ქ. მცხეთისა და ზაჰესის დასახლებას შორის. საპროექტო ტერიტორია მოიცავს ხეობის დაახლოებით 12 კილომეტრიან მონაკვეთს, და აღნიშნულ ტერიტორიაზე მდ. მტკვარი ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთ მიმართულებით მოედინება. ამ მონაკვეთში ხეობა განიერი და ტერასებიანია და კალაპოტში გვხვდება მცირე ზომის კუნძულები. მდინარის ორივე ნაპირი წარმოადგენს ტერასულ გავაკებებს, რომელიც კალაპოტიდან დაახლოებით 5-15 მეტრით არის ამალელებული და მჭიდროდ არის დასახლებული.

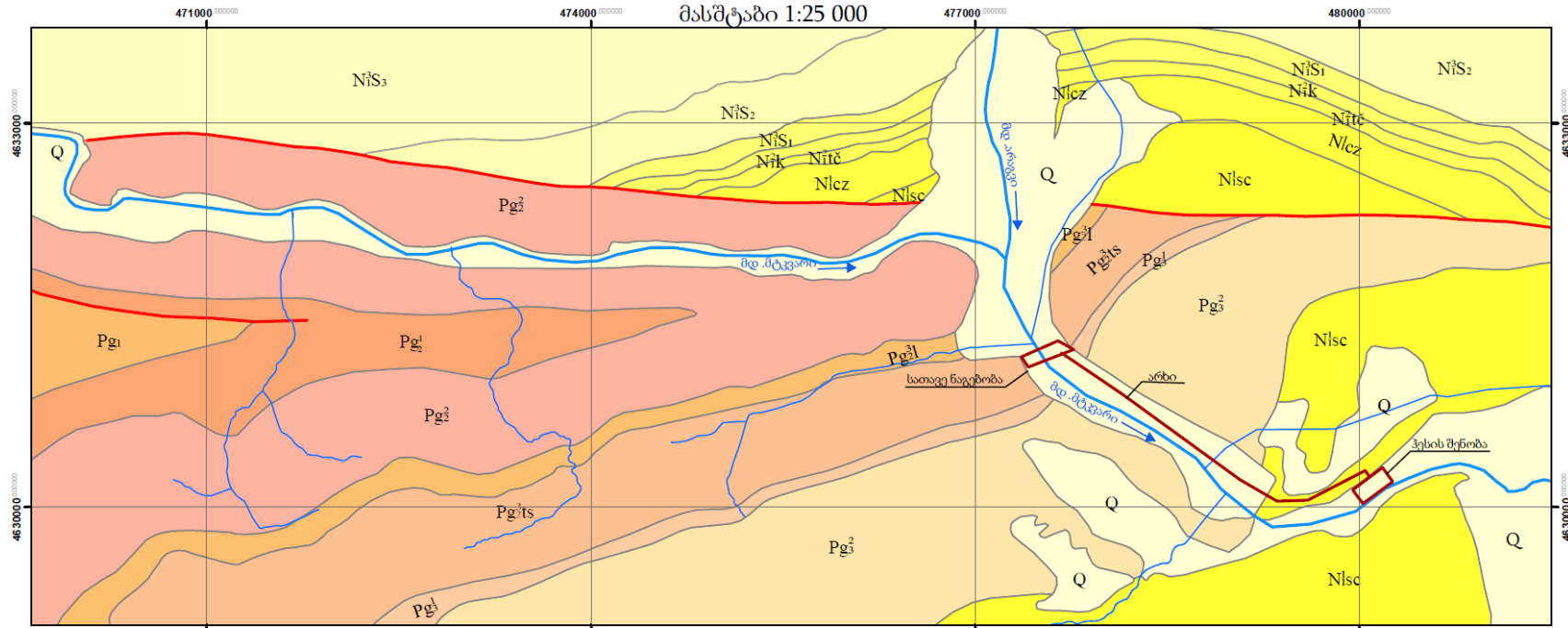
#### 5.1.5.2 გეოლოგიური აგებულება

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია მოქცეულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის, სამხრეთ ქვეზონაში. ქვეზონის აგებულებაში მონაწილეობს ეოცენური, ოლიგოცენური და ნეოგენური ასაკის ნალექები. ეოცენური ნალექები ჭრილში წარმოდგენილია ზედა ეოცენური ასაკის (Pg<sup>3ts</sup>)–ფორამინიფერებიანი მერგელებით ქვიშაქვის შუაშრეებით, მსხვილმარცვლოვანი გრაუვაკული ქვიშაქვებითა და თიხებით ე.წ. თბილისის ნუმულიტებიანი წყება. ასევე (Pg<sup>3l</sup>) ზედა ეოცენური მერგელებით, თიხებით კვარციანი ქვიშაქვების შუაშრეები (ლიროლეპისიანი ჰორიზონტი). ჭრილში ზედა ეოცენური ნალექები მთავრდება (Pg<sup>2</sup>) შრეებრივი ტუფებით, ტუფობრექჩიებით, არგილიტებით, თიხებითა და ქვიშებით. შუა ეოცენური ასაკის (Pg<sup>2</sup>) შრეებრივი ტუფებით, ტუფობრექჩიებითა და არგილიტებით. შუა ეოცენური ასაკის ნალექებს ჭრილში მოსდევს ოლიგოცენური ასაკის ნალექები, რომლის შემადგენლობაში ყველაზე ძველია ქვედა ოლიგოცენური (Pg<sup>3</sup>) ასაკის ე.წ ხადუმის ჰორიზონტის ნალექები - თიხაფიქლები, ქვიშაქვები და კარბონატული თიხაფიქლები. ხადუმის ჰორიზონტს ჭრილში თანხმურად აგრძელებს შუა და ზედა ოლიგოცენური (Pg<sup>2</sup>) თხელშრეებრივი ქვიშაქვები და თიხები ალევროლიტების შუაშრეებით, მსხვილმარცვლოვანი ქვიშაქვები და გრაველიტები. აღნიშნულ ნალექებს ქვეშ უდევს (Pg<sup>1</sup>) პალეოცენური ასაკის კარბონატული კვარც-გრავაკული ქვიშაქვებისა და კარბონატული თიხების მორიგეობა, მერგელიანი თიხები თხელი კარბონატული ქვიშაქვების შუაშრეები. ჭრილი მთავრდება ნეოგენური ასაკის ნალექებით, რომლის შემადგენლობაში გამოყოფილია ორი ლითოლოგიური ერთეული: ქვედა - აგებული ქვიშაქვებით და ქვიშაქვების და თიხების მორიგეობა გათანაბრებული საყარაულოს ჰორიზონტთან და ზედა - ტიპიური მაიკოპის ტიპის თიხებით აგებული ნალექები გათანაბრებული კოწახურის ჰორიზონტთან. ნეოგენური ასაკის ნალექებში ჭრილში ყველაზე ძველია ქვედა მიოცენური ასაკის ნალექები ე.წ. საყარაულოს ჰორიზონტი (N<sup>1sc</sup>), რომელიც აგებულია კვარც-არკოზული ქვიშაქვებით, რომელშიც გვხვდება არგილიტების, თიხებისა და მიკროკონგლომერატების შუაშრეები. მას მოსდევს ქვედა მიოცენური კოწახურის ჰორიზონტი (N<sup>1cz</sup>) - არაკარბონატული თხელშრეებრივი თიხები სფეროსიდერიტის კონკრეციებით, რომელშიც გვხვდება ასევე მერგელების შუაშრეები, ქვიშაქვები და ქვიშები. ქვედა მიოცენურ ნალექებს აგრძელებს შუა მიოცენური (N<sup>2tc</sup>)

ჩოკრაკული ჰორიზონტი, რომელიც აგებულია ქვიშაქვებით, კარბონატული თიხებითა და კონგლომერატებით. შუა მიოცენური ნალექები ჭრილში მთავრდება ყარაგანული და კონკური ( $Ni^2k$ ) ჰორიზონტით - იგი ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ქვიშაქვებითა და თიხებით, რომელშიც გვხვდება მერგელების შუაშრეები და იშვიათად კონგლომერატები. ჭრილში მიოცენური ნალექები მთავრდება ზედა მიოცენურით კერძოდ სარმატული სართულით, რომელშიც ფაუნისტურად გამოყოფილია სამ ჰორიზონტი ქვედა, შუა და ზედა. ქვედა სარმატული ( $Ni^3s_1$ ) აგებულია ზღვიური ქვიშიან-თიხიანი ნალექებით, კარბონატული თიხებითა და იშვიათად ქვიშაქვებით. მას აგრძელებს შუა სარმატული ( $Ni^3s_2$ ) ნალექები -ქვედა ნაწილში თიხები, ხოლო ზედა ნაწილში ქვიშის დასტები, წვრილ და საშუალო მარცვლოვანი კარბონატული ქვიშაქვები. ჭრილში სარმატული სართული მთავრდება ზედა სარმატულით ( $Ni^3s_3$ ), რომელიც ლითოლოგიურად აგებულია თხელშრეებრივი წვრილი და საშუალო მარცვლოვანი გრაუვაკული ქვიშაქვებით, არაშრეებრივი თიხებითა და იშვიათად კონგლომერატებით. მოვაკებების ფარგლებში ძირითადი ქანები დაფარულია როგორც ბუნებრივი დანალექი ალუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური თიხოვანი და ხრემოვან-კენჭნაროვანი ნალექებით, ასევე მეტად არაერთგვაროვანი შედგენილობის ხელოვნური ნაყარი ან ყრილის გრუნტებით.

რაც შეეხება უშუალოდ ჰიდროტექნიკური ნაგებობების განთავსების ადგილს. შეტბორვის ზონაში წარმოდგენილია შუა ეოცენური ასაკის ( $Pg_2^2$ ) ნალექები - შრეებრივი ტუფები, ტუფობრექჩიები და არგილიტები. კაშხლის ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენური ასაკის ( $Pg_2^3ts$ ) ე.წ. თბილისის ნუმულიტებიანი წყების ქანებით - ფორამინიფერებიანი მერგელები ქვიშაქვის შუაშრეებით, მსხვილმარცვლოვანი გრაუვაკული ქვიშაქვები და თიხები. სადერივაციო არხის გასწვრივ შიშვლდება ქვედა ოლიგოცენური ( $Pg_3^1$ ) ასაკის ე.წ. ხადუმის ჰორიზონტის ნალექები - თიხაფიქლები, ქვიშაქვები და კარბონატული თიხაფიქლები და შუა და ზედა ოლიგოცენური ( $Pg_3^2$ ) ასაკის თხელშრეებრივი ქვიშაქვები და თიხები ალევროლიტების შუაშრეებით, მსხვილმარცვლოვანი ქვიშაქვები და გრაველიტები. უშუალოდ ჰესის განთავსების ადგილას გამიშვლებულია ქვედა მიოცენური ასაკის ე.წ. საყარაულოს ჰორიზონტი ( $Ni^1sc$ ), რომელიც აგებულია კვარც-არკოზული ქვიშაქვებით, რომელშიც გვხვდება არგილიტების, თიხებისა და მიკროკონგლომერატების შუაშრეები.

ნახაზი 5.1.5.2.1. საკვლევი რაიონის გეოლოგიური რუკა



ლეგენდა

- |                  |  |  |   |
|------------------|--|--|---|
| Q                | ალუვიური, პროლუვიური, დელუვიური და ტბიური ნალექები, რიყნარი, ქვიშები, ხრეში, თიხები და თიხნარები             |  | საზღვარი ლითოლოგიურ-სტრატეგრაფიულ ერთეულებს შორის |
| NiS <sub>3</sub> | თხელშრეცხრივი წვრილ და საშუალო მარცვლოვანი ქვიშაქვები, თიხები და იშვიათად კონგლომერატები                     |  | ტექტონიკური რღვევის ხაზი                          |
| NiS <sub>2</sub> | თიხები ქვიშის დასტებით, წვრილ და საშუალომარცვლოვანი კარბონატული ქვიშაქვები                                   |  |   |
| NiS <sub>1</sub> | ზღვიური ქვიშან-თიხიანი ნალექები, კარბონატული თიხები, იშვიათად ქვიშაქვები                                     |  |   |
| NiK              | ქვიშაქვები და თიხები მერგელების შუაშრეცხვით, იშვიათად კონგლომერატები   |  |   |
| NiTc             | ქვიშაქვები, კარბონატული თიხები და კონგლომერატები   |  |   |
| Nlcz             | არაკარბონატული თხელშრეცხრივი თიხები და მერგელები, ქვიშაქვები და ქვიშები                                      |  |   |
| Nlsc             | კვარც-არკოზული ქვიშაქვები თიხებისა და მიკროკონგლომერატების შუაშრეცხვით                                       |  |   |
| Pg <sub>2</sub>  | თხელშრეცხრივი ქვიშაქვები თიხებისა და ალევროლითების შუაშრეცხვით, მსხვილ მარცვლოვანი ქვიშაქვები და გრაველიტები |  |   |
| Pg <sub>1</sub>  | თიხაფიქლებისა და ქვიშაქვების მორიგეობა, კარბონატული თიხაფიქლები  |  |   |
| Pg <sub>2s</sub> | მერგელები ქვიშაქვების შუაშრეცხვით, ქვიშაქვები და თიხები  |  |   |
| Pg <sub>3</sub>  | მერგელები და თიხები კვარცინი ქვიშაქვების შუაშრეცხვით   |  |   |
| Pg <sub>4</sub>  | შრეცხრივი ტუფები, ტუფობრეჭიები და არგილიტები   |  |   |
| Pg <sub>5</sub>  | შრეცხრივი ტუფები, ტუფობრეჭიები, არგილიტები, თიხები და ქვიშები  |  |   |

### 5.1.5.3 ნაგებობების განთავსების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და საშიში გეოლოგიური პროცესები

ზემო-ავჭალის ჰიდროელექტროსადგური შედგება შემდეგი ელემენტებისაგან: კაშხალი, წყალსაცავის ზონა, სადერევაციო არხი და ჰესის შენობა.

**წყალსაცავის ზონა.** ზაჰესის ჰიდროელექტროსადგურის წყალსაცავის ზონა ვრცელდება მდინარეების მტკვრისა და არაგვის ხეობებში. მდ. მტკვრის ხეობაში შეტბორვის ზონა ვრცელდება დაახლოებით 8.0 კმ-ზე მანძილზე, ხოლო მდ. არაგვზე 2.0 კმ-ზე. მდ. მტკვრის ბუნებრივი ვარდნა შეტბორვის უბანზე შეადგენს 2.3 მ-ს 1 კილომეტრზე, ხოლო მდ. არაგვზე 6.4 მ-ს 1 კილომეტრზე. აღნიშნულ მონაკვეთში მდ. მტკვრის ხეობა ვიწროა, მაღალი დახრილობის ფერდობებით, სადაც იშვიათად ვხვდებით ტერასის ფრაგმენტებსა და რელიეფის შედარებით გავაკებულ ადგილებს.



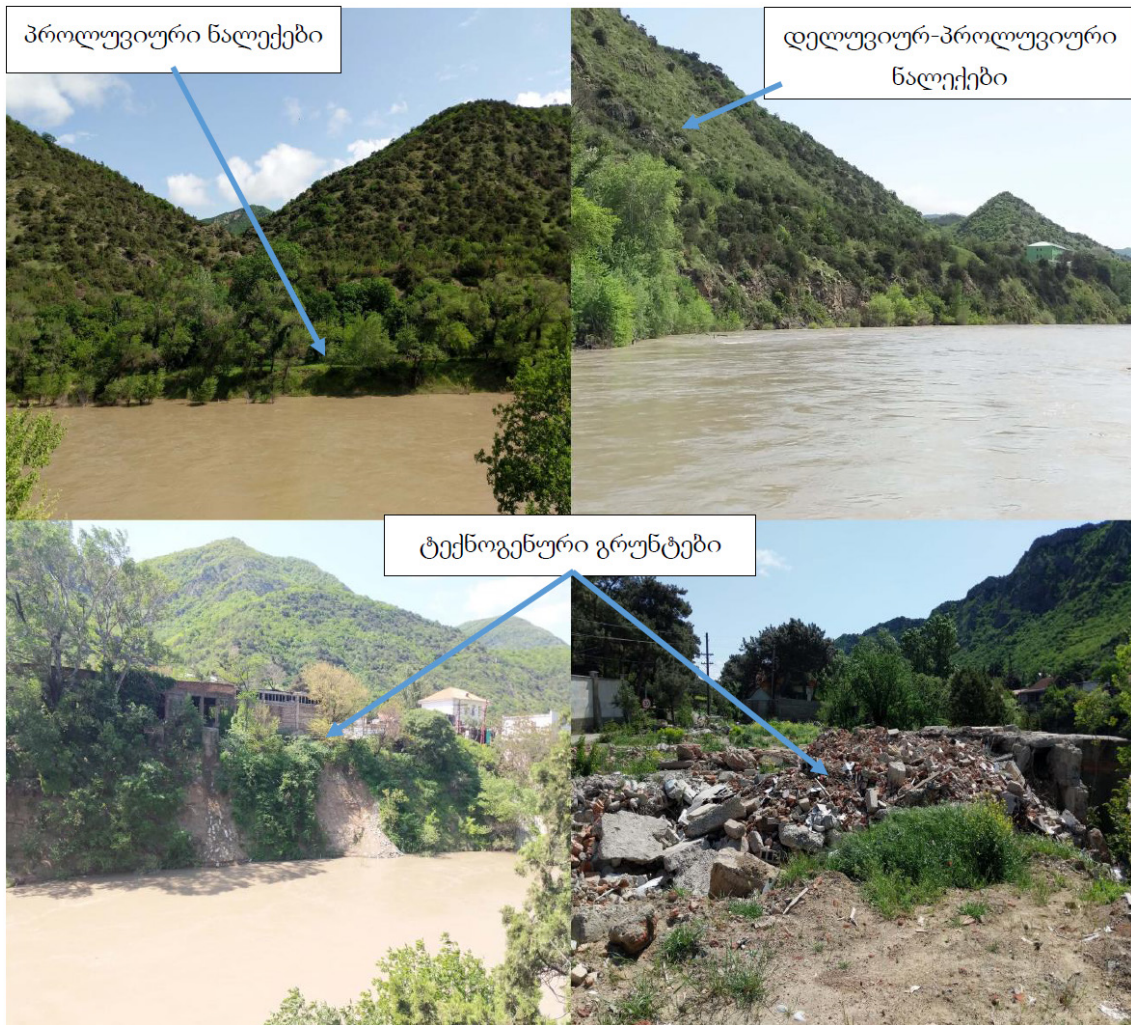
საკვლევო ტერიტორიის ფარგლებში, ხეობის ორივე ფერდობზე, უმეტესად გაშიშვლებულია კლდოვანი ქანები, რომელიც წარმოდგენილია შუა ეოცენური ასაკის შრეებრივი ტუფებით, ტუფობრეჩიებითა და არგილიტებით. აღნიშნული ქანები სხვადასხვა მონაკვეთზე განსხვავებული ფიზიკური თვისებებით ხასიათდება. შრეების ექსპოზიცია სამხრეთ-აღმოსავლეთური მიმართულებისაა (მიმართება - 170° / დახრის კუთხე - 42°). ნაპრალები თითქმის ყველა მიმართულებით არის გავრცელებული და ძირითადად შევსებულია კალციტითა და თიხის ნაწილაკებით. კლდოვანი ქანების გამოფიტვის ხარისხი იცვლება სუსტად გამოფიტულიდან ძლიერ გამოფიტულამდე. აღნიშნულ კლდოვან ქანებში განისაზღვრა ქანის მასის ხარისხი (RMR; Q), რომლის მიხედვითაც RMR-ის მნიშვნელობამ შეადგინა 74, ხოლო Q-ს მნიშვნელობამ კი, 1.48. ფერდობების ქვედა ნაწილში, მდინარის კალაპოტის სიახლოვეს გაშიშვლებული კლდოვანი ქანები შედარებით საღია, ხოლო ხეობის ზედა ნაწილში გამოფიტვის ხარისხი მაღალია. ასევე გვხვდება ძლიერ აშლილი უბნები, სადაც ადგილი აქვს ქვათაცვენის პროცესების ცალკეულ შემთხვევებს



კლდოვანი ფერდობები  
(შეტბორვის ზონა)

საკვლევ ტერიტორიის აღნიშნულ მონაკვეთში, კლდოვანი ფერდობების გარკვეული უბნები დაფარულია მეოთხეული საფარით, რომელშიც გამოიყოფა ტექნოგენური, პროლუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური და ალუვიური ნალექები. მათი გავრცელების ფორმები და სიმძლავრე ლოკალურია. რაც შეეხება მდინარის კალაპოტს, შევსებულია საშუალო და წვრილმარცვლოვანი კაჭარ-კენჭნარით, ქვიშის შემავსებლით. საკვლევ მონაკვეთში ტექნოგენური ნალექები საკმაოდ ფართო გავრცელებით ხასიათდება და მათი წარმოქმნა დაკავშირებულია ადამიანის სამშენებლო-სამეურნეო საქმიანობასთან. პროლუვიური ნალექები ძირითადად წარმოქმნილია გვერდითი ხეობებში ჩამოყალიბებული დროებითი ნაკადების მიერ და ხასიათდება მცირე სიმძლავრით და ძირითადად გვხვდება გვერდითი ხეობის ქვედა ნაწილში და მათ ფსკერზე. დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებიც, ასევე ლოკალური გავრცელებისაა. მათი წარმოქმნა განპირობებულია ფერდობის ამგები კლდოვანი ქანების დენუდაციით. ალუვიური ნალექებს ფერდობებზე იშვიათად ვხვდებით და ძირითადად წარმოადგენენ მდინარე მტკვარის ჭალისზედა ტერასებს.





აღნიშნულ მონაკვეთში, გეოდინამიკური პროცესებიდან გვხვდება მცირე სიმძლავრის მეწყრული პროცესები. კლდოვან ფერდობებზე ადგილი აქვს ქვათაცვენის ცალკეულ პროცესებს. ასევე მდინარე მტკვარი, ხეობის ზოგიერთ მონაკვეთში აწარმოებს გვერდით ეროზიას (ნაპირების გამორეცხვას).

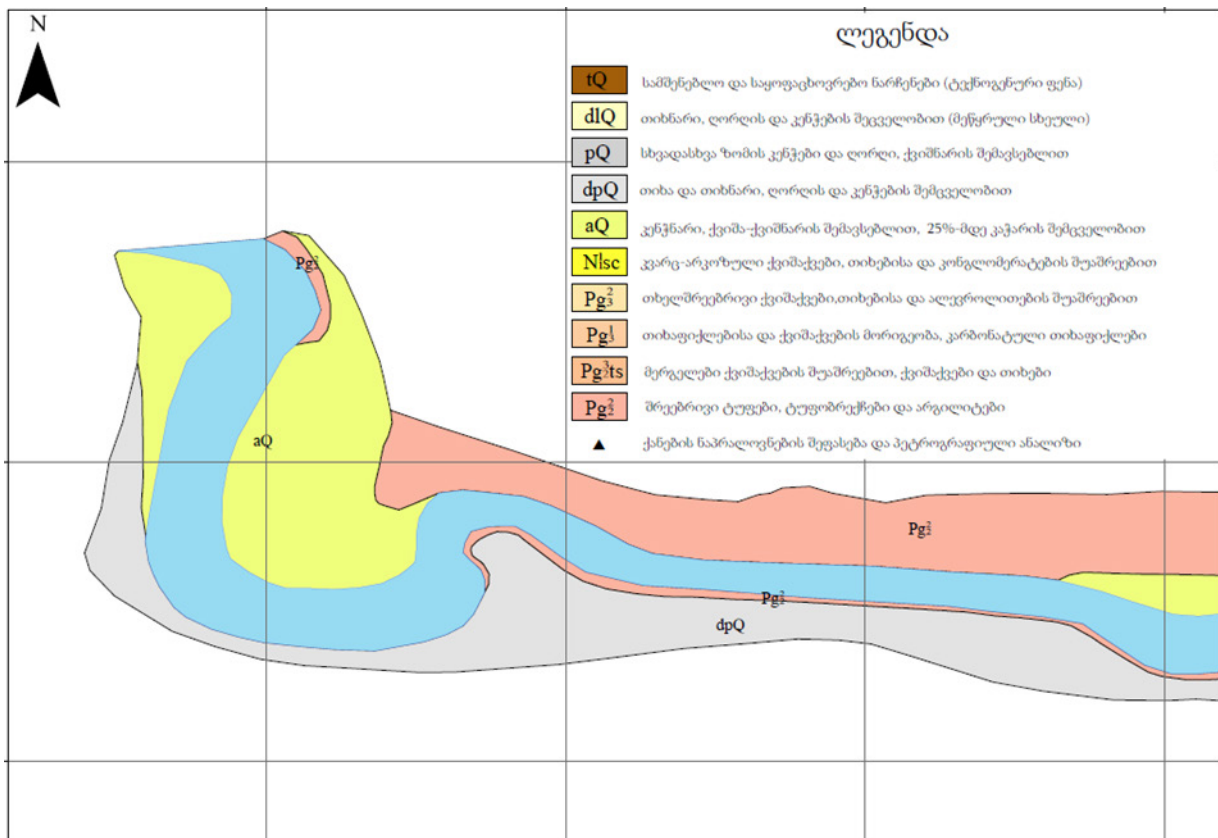


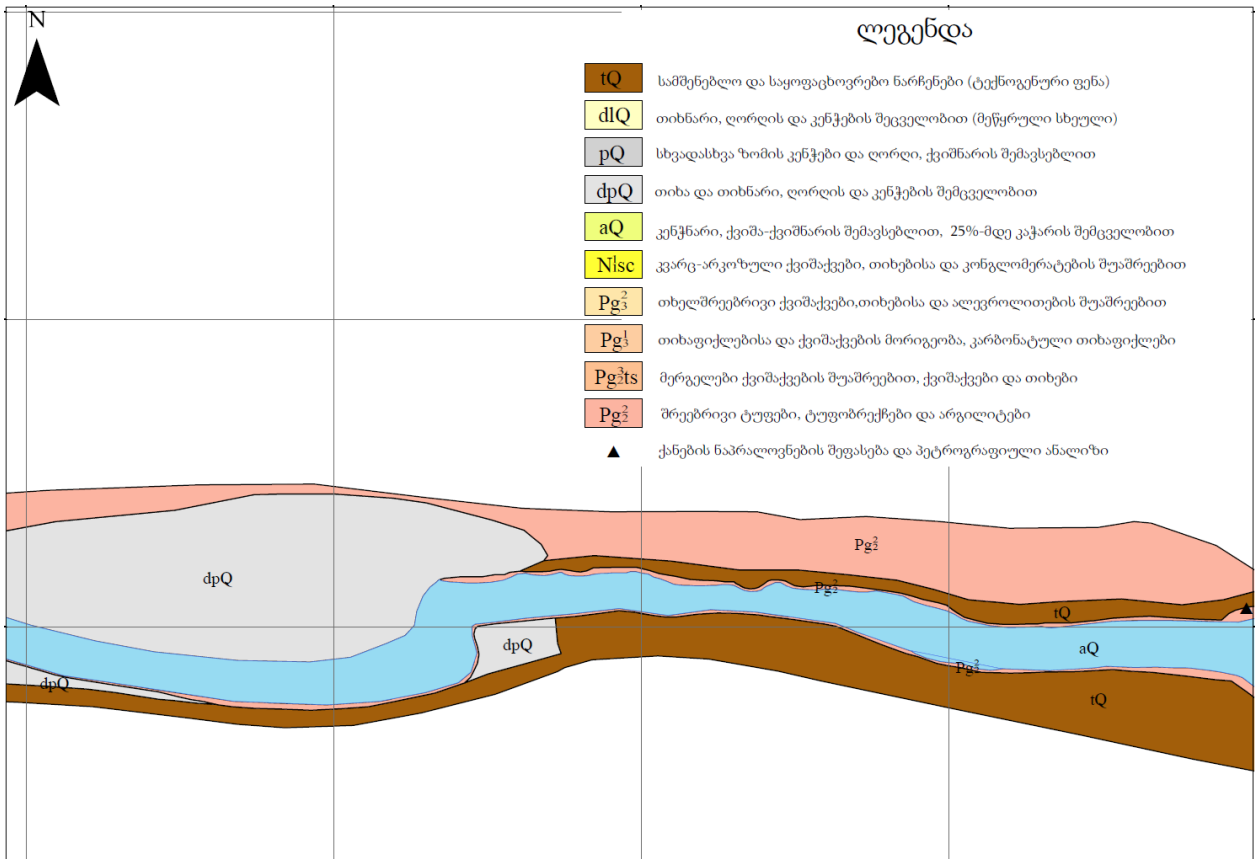
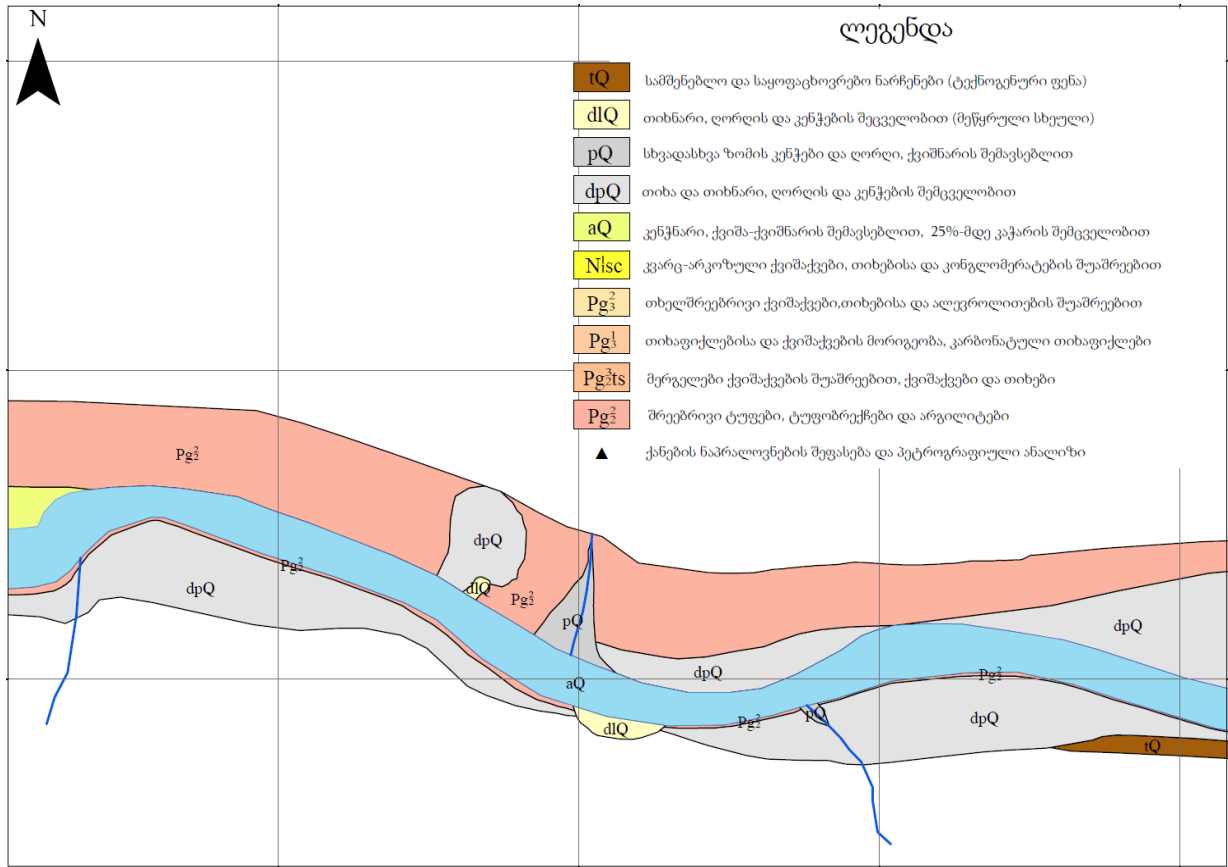
მდინარე მტკვრის ხეობიდან განსხვავებით, მდინარე არაგვის ხეობაში განსხვავებული გეოლოგიური გარემოა. წყალსაცავის შეტბორვის ზონა გრძელდება დაახლოებით 2 კმ-ის მანძილზე. აღნიშნულ მონაკვეთში ხეობა უფრო ფართოა, რომლის მარჯვენა ნაპირი წარმოადგენს ჭალას, ხოლო მარცხეა ნაპირი ძირითადად დაფარულია დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით. საკვლევ ტერიტორიაზე კლდოვანი ქანების გაშიშვლებები არ ფიქსირდება.

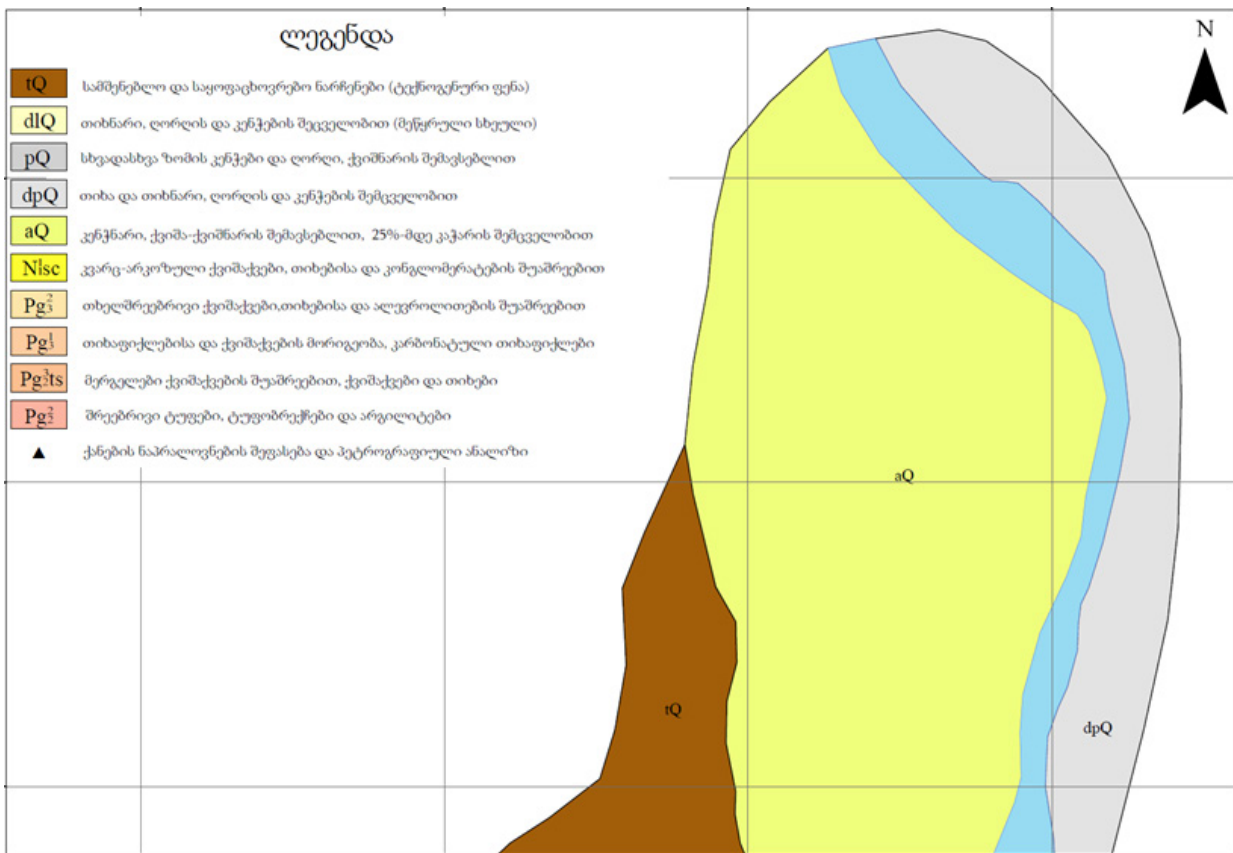
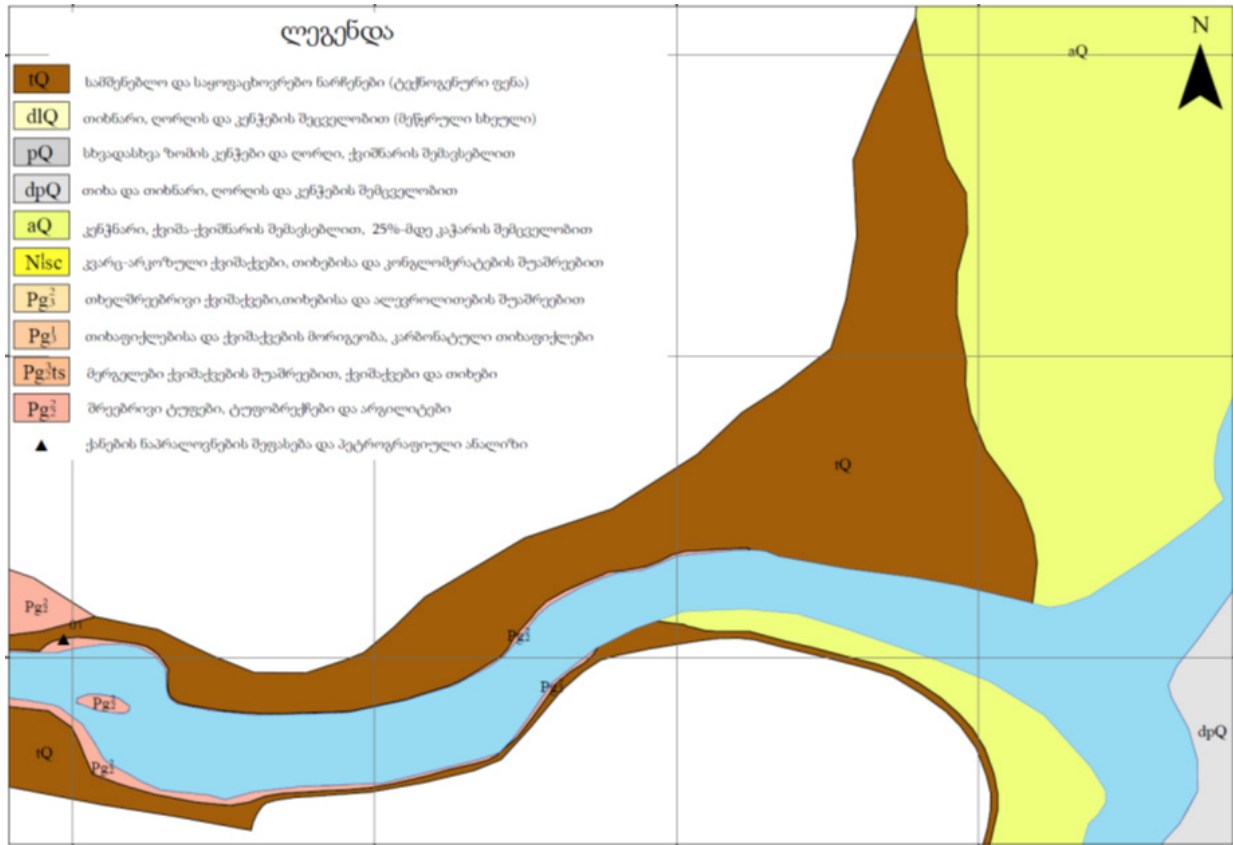


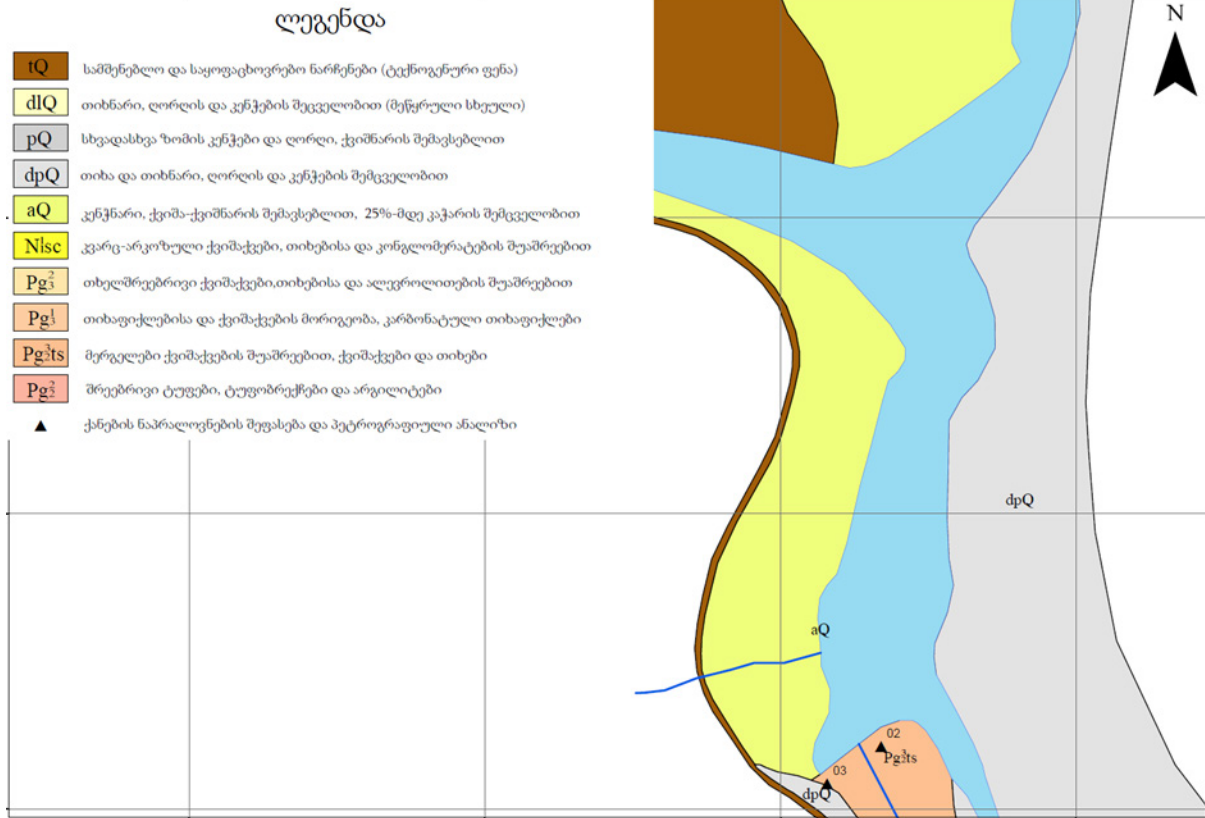
მდინარე არაგვის ხეობა  
(შეტბორვის ზონა)

ნახაზი 5.1.5.3.1. წყალსაცავის ქვაბულის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა

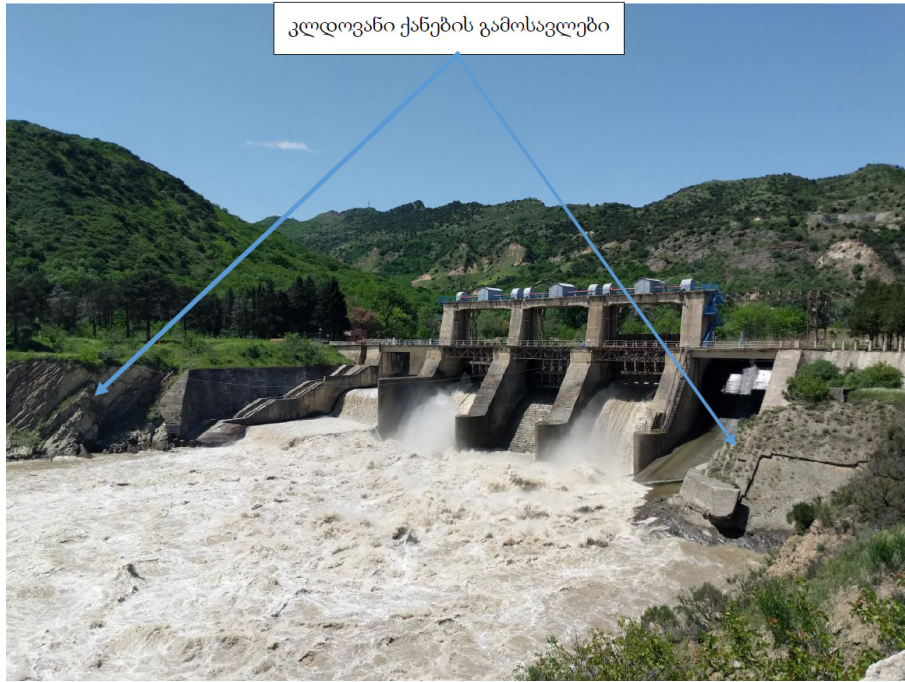




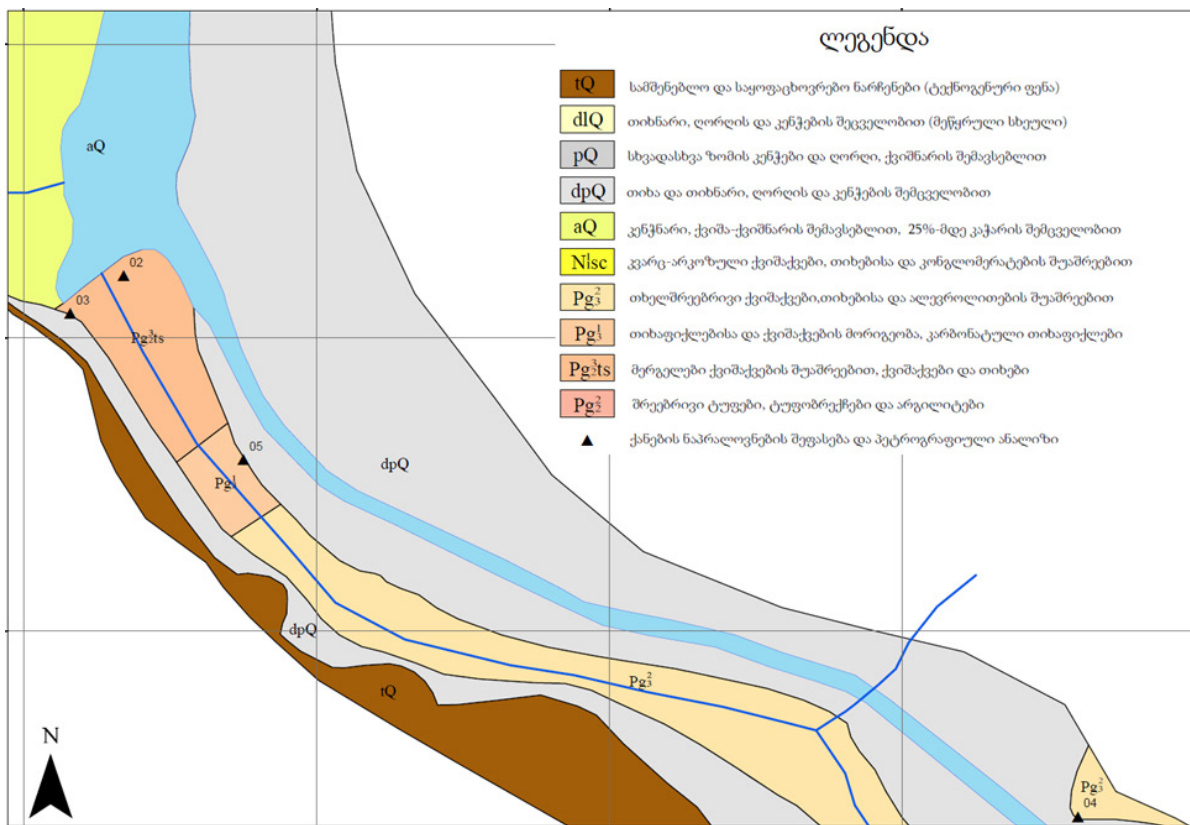




**სათავე ნაგებობები** სათავე ნაგებობა განთავსებულია მდინარე მტკვრის ვიწრო ხეობაში. აღნიშნულ ტერიტორიაზე ხეობის ორივე ფერდობზე გამოშვლებულია ზედა ეოცენური ასაკის მერგლები ქვიშაქვების შუაშრებებითა და თიხებით. ფერდობის ამგები ქანების ექსპოზიცია სამხრეთ-აღმოსავლეთური მიმართულებისაა (მიმართება - 149<sup>0</sup>/დახრის კუთხე- 40<sup>0</sup>). ნაპრალები თითქმის ყველა მიმართულებით არის გავრცელებული და ძირითადად შეესებულება ქვიშითა და თიხის ნაწილაკებით. კლდოვანი ქანების გამოფიტვის ხარისხი იცვლება სუსტად გამოფიტულიდან, ძლიერ გამოფიტულამდე. აღნიშნულ ქანებში მოხდა ქანის მასის ხარისხის შეფასება (RMR,Q) რომლის მიხედვითაც RMR-ის მნიშვნელობამ შეადგინა 74, ხოლო Q-ს მნიშვნელობამ 1.48. სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე რაიმე სახის გეოდინამიკური პროცესები არ აღინიშნება.

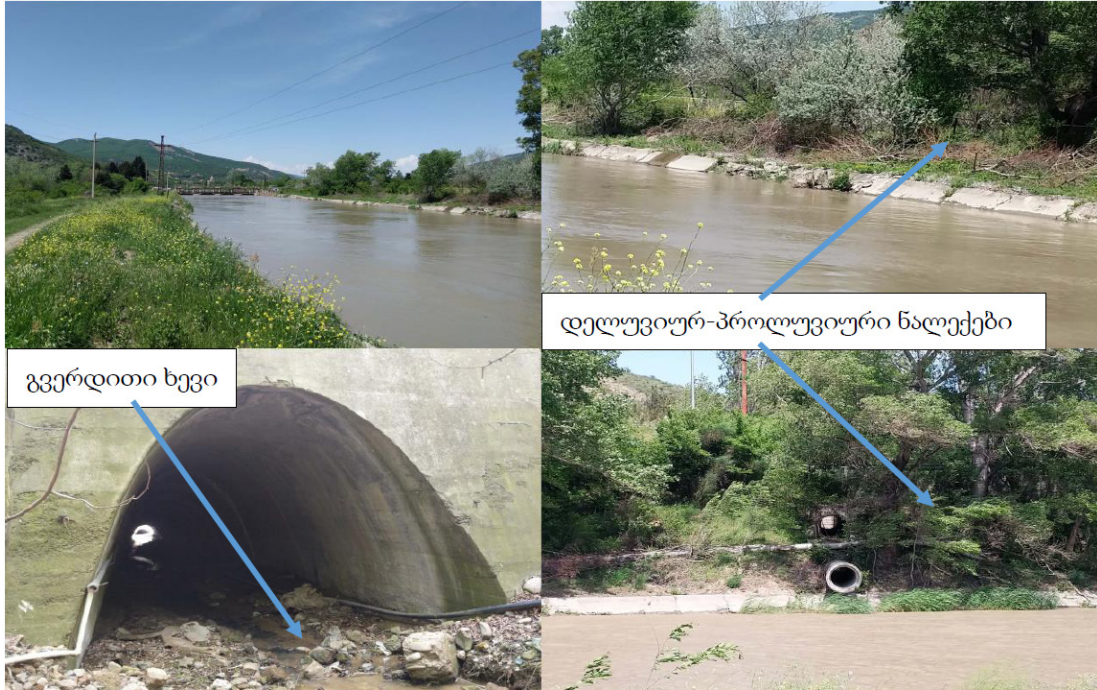


ნახაზი 5.1.5.3.2. კაშხლის გასწორის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა

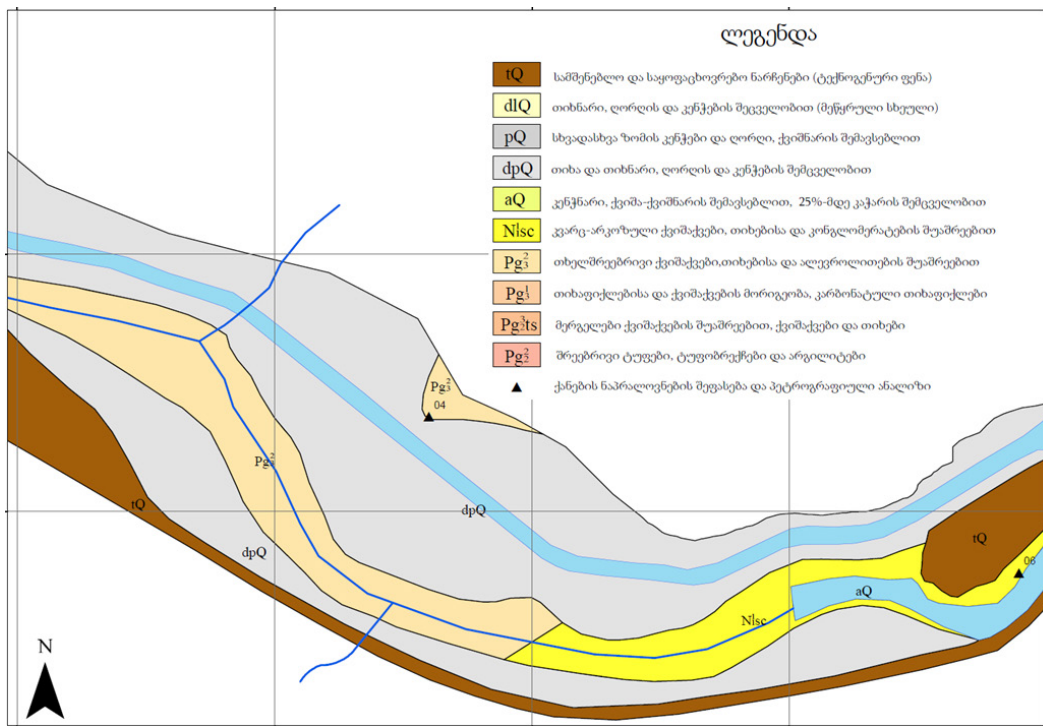


**სადერივაციო არხი.** სადერივაციო არხი მიუყვება მდინარე მტკვრის მარცხენა ნაპირს, რომელიც გაჭრილია შუა და ზედა ეოცენურ (თხელშრებრივი ქვიშაქვები, თიხაფიქლები, კარბონატული თიხაფიქლები, მერგელები, არგილიტები, შრებრივი ტუფები და ტუფობრექჩები) და ნეოგენური ასაკის (კვარც-არკოზიული ქვიშაქვები, თიხები და მიკროკონგლომერატები) ნალექებში. აღნიშნული მონაკვეთის ამგები ქანები ძირითადად აგებულია მეოთხეული საფარით, რომელიც წარმოდგენილია დელუვიურ-პროლუვიური და ტექნოგენური წარმოშობის გრუნტებით. ცალკე აღსანიშნავია, არხის გადამკვეთი ხევის გეოლოგიური მოქმედება, რომელმაც

წყალმაც უხვის ნალექის პირობებში, შესაძლებელია საფრთხე შეუქმნას არხის კონსტრუქციას. სხვა სახის საშიში გეოლოგიური პროცესების სადერივაციო არხის გასწვრივ არ აღინიშნება. არხის მიმდებარედ მოხდა კლდოვანი ქანების მასის რეიტინგის შეფასება, სადაც RMR=56, Q=1.02.



**ნახაზი 5.1.5.3.3.** სადერივაციო არხის დერეფნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა



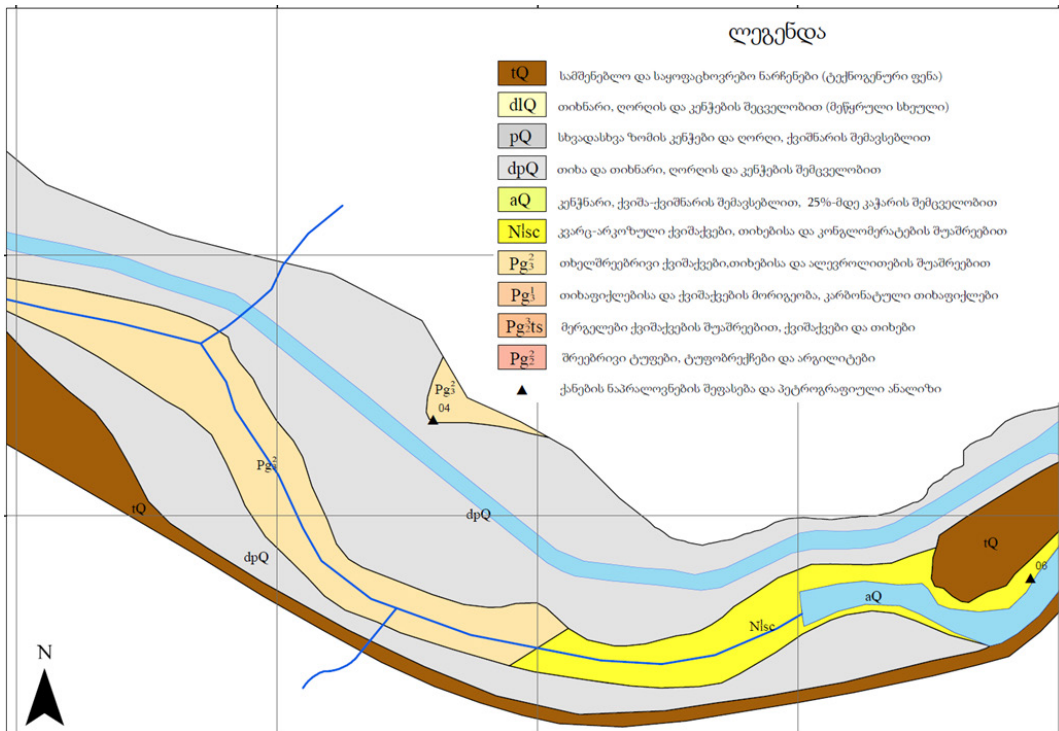
ჰესის შენობა ჰესის შენობა განთავსებულია მდინარე მტკვრის მარცხენა ნაპირზე, სადაც ფერდობი აგებულია ნეოგენური ასაკის კვარც-არკოზიული ქვიშაქვებით, თიხებითა და მიკროკონგლომერატებით. ჰესის შენობის მიმდებარედ ფიქსირდება საშუალო დებეტის მქონე გრუნტის წყლის გამოსავალი. აღსანიშნავია, რომ ჰესის შენობის და მისი დამხმარე ნაგებობების ექსპლუატაციის პირობებზე, უარყოფით ზეგავლენას ახდენს მდინარე მტკვრის ეროზიული



მოქმედება. სხვა სახის საშიში გეოდინამიკური პროცესები, ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე არ აღინიშნება.



**ნახაზი 5.1.5.3.4.** სადერივაციო არხის დერეფნის ბოლო მონაკვეთის და ჰესის შენობის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა



საკვლევ ტერიტორიაზე, არსებული გეოლოგიური გარემოს ვიზუალური შეფასების და საველე აღწერების საფუძველზე გამოვლენილია გრუნტების და კლდოვანი ქანების 10 საინჟინრო - გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთაგან 5 სგე არაკლდოვანი, ხოლო 5 სგე კლდოვანი ქანების კლასს განეკუთვნება.

- **სგე 1** - თიხნარი, სხვადასხვა რაოდენობის სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შემცველობით, ტექნოგენური გრუნტი ( $tQ_{IV}$ );
- **სგე 2** - ყავისფერი თიხნარი ღორღის და კენჭების შემცველობით, მეწყრული სხეული ( $dlQ_{IV}$ ).
- **სგე 3** - კენჭები და ღორღი ქვიშნარის შემავსებლით ( $pQ_{IV}$ ).
- **სგე 4** - ყავისფერი თიხა და თიხნარი, ღორღის და კენჭების შემცველობით ( $dpQ_{IV}$ ).
- **სგე 5** - კენჭნარი ქვიშა-ქვიშნარის შემავსებლით, 25%-მდე კაჭარის შემცველობით. ( $aQ_{IV}$ );
- **სგე 6** - კვარც-არკოზული ქვიშაქვები, თიხებისა და კონგლომერატების შუაშრეებით ( $Ni^{1sc}$ )
- **სგე 7** - თხელშრეებრივი ქვიშაქვები, თიხებისა და ალევროლითების შუაშრეებით ( $Pg_3^2$ )
- **სგე 8** - თიხაფიქლებისა და ქვიშაქვების მორიგეობა, კარბონატული თიხაფიქლები ( $Pg_3^1$ )
- **სგე 9** - მერგელები ქვიშაქვების შუაშრეებით, ქვიშები და თიხები ( $Pg_3^{ts}$ )
- **სგე 10** - შრეებრივი ტუფები, ტუფობრექჩიები და არგილიტები ( $Pg_2^2$ )

საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა სრული ფორმატით მოცემულია დანართში N1.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, საინჟინრო ნაგებობების განთავსების ადგილებსა და მათ მიმდებარედ არსებულ კლდოვანი ქანების გაშიშვლებებზე ჩატარდა სავლე გეომექანიკური აღწერები (ნაპრალოვნების შეფასება). განისაზღვრა კლდოვანი ქანის მასის რეიტინგი (RMR) და ქანის ხარისხის მაჩვენებელი (Q). აღწერების ჩატარების ადგილები შესაბამისი აღნიშვნით ნაჩვენებია საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე.

ჩატარებული სავლე კვლევების დროს, საკვლევი ტერიტორიაზე არსებული კლდოვანი ქანების გაშიშვლებებიდან მოხდა ნიმუშების აღება მათი პეტროგრაფიული (მაკროსკოპული და მიკროსკოპული) ანალიზის ჩატარების მიზნით. სულ აღებულია კლდოვანი ქანების 6 ნიმუში, რომელთა დეტალური აღწერა ადგილმდებარეობის მიხედვით მოცემულია N 2 დანართში.

#### 5.1.5.4 დასკვნები და რეკომენდაციები

**დასკვნები:** ანგარიში მომზადებულია ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვის შედეგად და არსებული ფონდური მასალებიდან მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე. ტერიტორიაზე არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების რაოდენობის გამო, ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის) დანართ 10-ის თანახმად, საკვლევი ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით მიეკუთვნება III კატეგორიას (რთული).

გეოდინამიკური პირობების მიხედვით საკვლევი უბანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე რაიმე განსაკუთრებულად საშიში გეოდინამიკური მოვლენები ან პროცესები არ ფიქსირდება. წყალსაცავის ზონაში რამდენიმე ადგილას მდინარე აწარმოებს გვერდით მცირე ეროზიას. გასათვალისწინებელია მდ. მტკვრის წყალდიდობები და ამით გამოწვეული დატბორვითი მოვლენები.

ცალკე უნდა აღინიშნოს სადერივაციო არხის გადამკვეთი სველი ხევის გეოლოგიური მოქმედება. აუცილებელია ხევის გამტარი გვირაბის პერიოდული მონიტორინგი, ხევის მიერ ტრანსპორტირებული მასალის რაოდენობის კონტროლი და საჭიროების შემთხვევაში მისი გაწმენდა, რათა უხვი ნალექის და წყალმოვარდნების შემთხვევაშიც კი, გვირაბმა შეუფერხებლად უზრუნველყოს წყლის ნაკადის გატარება.

საკვლევი ტერიტორიაზე ზედაპირზე გაშიშვლებული კლდოვანი ქანების ფიზიკური მახასიათებლები შესუსტებულია, ძლიერ გამოფიტულია და დანაპრალიანებულია.

გრუნტის წყლის გამოსავალი, საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში დაფიქსირდა მხოლოდ ერთ ადგილზე, ჰესის შენობის მიმდებარედ.

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევ ტერიტორია (პუნქტი 1- ქ. თბილისი) MSK64 სკალის შესაბამისად მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური აქტივობის ზონას, (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმების და წესების – “სეისმომდეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ) ხოლო სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ . სამშენებლო ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტები (სგე-ები) სეისმური თვისებების მიხედვით პნ 01.01.09 ცხრილი 1-ის თანახმად, მიეკუთვნებიან: სგე-2, სგე-3, სგე-4, სგე-5 - II კატეგორიას; სგე-1 –IV კატეგორიას, ხოლო სგე-6 – I კატეგორიას.

#### რეკომენდაციები:

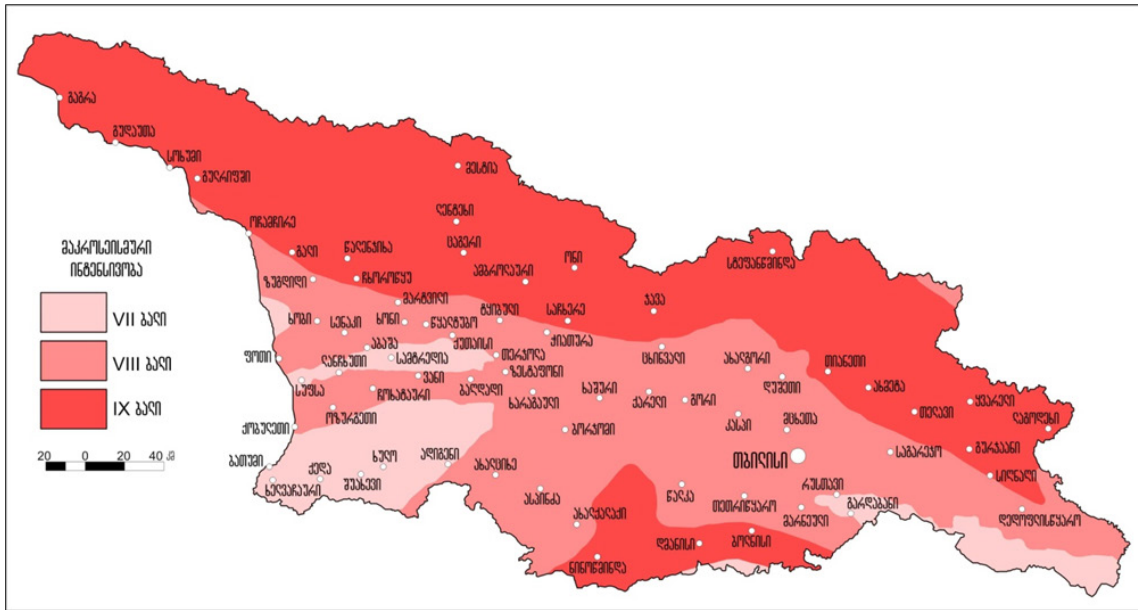
სადერევაციო არხის გადამკვეთი სველი ხევის გამტარი გვირაბის პერიოდული მონიტორინგი, ხევის მიერ ტრანსპორტირებული მასალის რაოდენობის კონტროლი და საჭიროების შემთხვევაში მისი გაწმენდა, რათა უხვი ნალექის და წყალმოვარდნების შემთხვევაშიც კი, გვირაბმა შეუფერხებლად უზრუნველყოს წყლის ნაკადის გატარება.

#### 5.1.5.5 ტექტონიკა და სეისმურობა

შესწავლილი ტერიტორია, საქართველოს ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, განლაგებულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთის ქვეზონაში (ე. გამყრელიძე. 2000). ტერიტორიის ფარგლებში გამოყოფილია ორი მსხვილი ნაოჭა სტრუქტურა: არმაზისა და მცხეთის ანტიკლინები და მცხეთის სინკლინი. არმაზის ანტიკლინი წარმოადგენს მსხვილ სტრუქტურულ ერთეულს, რომელიც აგებულია შუა ეოცენური ასაკის ვულკანოგენებით. ჩრდილო ფრთის დახრის კუთხე  $30-40^{\circ}$ , ხოლო სამხრეთის  $40-50^{\circ}$ . ისინი იფარება ზედა

ეოცენური ასაკის ნალექებით. ანტიკლინი ჩრდილო ნაწილში გართულებულია ნაწვევიური ტიპის რღვევებით, რომლის ამპლიტუდა  $200-300$  მეტრია. ჩრდილოეთით მას აგრძელებს მცხეთის ანტიკლინი, რომელიც დაკავშირებულია ძლიერ შეკუმშული მცხეთის სინკლინით. მცხეთის ანტიკლინი აგებულია შუა ეოცენური ასაკის ტუფოგენური ქანებით. აღნიშნული სტრუქტურები გართულებულია მტკვრის ნაწვევიური ტიპის რღვევით. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევ ტერიტორია MSK64 სკალის შესაბამისად მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური აქტივობის ზონას, (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმების და წესების – “სეისმომდეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ) ხოლო სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი  $A=0.17$ .

**ნახაზი 5.1.5.5.1. საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკა**



**5.1.5.6 ჰიდროგეოლოგიური პირობები**

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა-ბელტური სისტემის ჰიდროგეოლოგიური ოლქის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ჰიდროგეოლოგიური რაიონის აღმოსავლეთ დაძირვის ჰიდროგეოლოგიური ადმასივს. ეს ოლქი სხვებთან მრავალფეროვანი გეოლოგიური აგებულებითა და ჭრელი მორფოლოგიური აღნაგობით გამოირჩევა და სხვადასხვა ტიპის ჰიდროგეოლოგიურ ტაქსონომიებს აერთიანებს: მასივებს, ადმასივებს, არტეზიულ აუზებს და ვულკანოგენურ აუზს. მის ფარგლებში II რანგის ორი ჰიდროგეოლოგიური რაიონი გამოიყოფა: აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ჰიდროგეოლოგიური რაიონი და ართვინ-ბოლნისის ბელტური-ნაოჭა ზონის ჰიდროგეოლოგიური რაიონი. ჩვენ უშუალოდ შევხვებით აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ჰიდროგეოლოგიური რაიონის, რომელიც მთიან-ნაოჭა ზონას მოიცავს და შავი ზღვის სანაპიროდან გადაჭიმულია აღმოსავლეთით მდ. ივრის დინების შუა წელამდე. იგი ხასიათდება აბსოლუტურ სიმაღლეთა დიდი სხვაობით: ნულიდან (შავი ზღვის სანაპიროზე) 3000 მ-მდე მის ცენტრალურ ნაწილში.

რაიონის ფარგლებში გაედინება მრავალი მდინარე: ჭოროხი (დინების ქვედა წელი), აჭარისწყალი, ჩაქვისწყალი, ხანისწყალი, სუფსა, რომლებიც შავი ზღვის აუზს განეკუთვნება, აგრეთვე კასპიის ზღვის აუზის მდინარეები: მტკვარი თავისი მარჯვენა შენაკადებით: ძამა, ტანა, თეძამი, ვერე. ეს მდინარეები ანაწევრებს რაიონის რელიეფს და ახდენს აქტიური ცირკულაციის ზონის მიწისქვეშა წყლების დრენაჟს.

კლიმატური თვალსაზრისით, რაიონი ორ განსხვავებულ ზონად იყოფა: დასავლეთ ნაწილში გაბატონებულია სუბტროპიკული ტენიანი კლიმატი, ხოლო აღმოსავლეთში-კონტინენტური, ზომიერად ტენიანი. ახვეება გვევლინება ჰიდროგეოლოგიურ წყალგამყოფად და განსაზღვრავს ცირკულაციის ქვედა ზონის მიწისქვეშა წყლების მოძრაობის რეგიონალურ მიმართულებებს: დასავლეთით-შავი ზღვის და აღმოსავლეთით-კასპიის ზღვის რეგიონალური განტვირთვის ბაზისისაკენ. გარდა აღნიშნული ტექტონიკური თავისებურებისა, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის პერიფერიაზე განვითარებულია ნეოგენური ნალექებით ამოვსებული ღრმულები, სადაც ხელსაყრელი პირობები ჩამოყალიბდა მცირე არტეზიული აუზების წარმოსაქმნელად.

ამრიგად, აჭარა-თრიალეთის ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში გამოიყოფა III რანგის შემდეგი სტრუქტურულ-ჰიდროგეოლოგიური ერთეულები: აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის დასავლეთ დაძირვის ჰიდროგეოლოგიური ადმასივი, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის აღმოსავლეთ დაძირვის (საკვლევი ტერიტორია) ჰიდროგეოლოგიური ადმასივი, გურიისა და ახალციხის არტეზიული აუზები.

აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის აღმოსავლეთ დაძირვის ჰიდროგეოლოგიური ადმასივის გეოლოგიურ აგებულებაში იგივე წყებები მონაწილეობს, რაც დასავლეთ ადმასივის აგებულებაში, იმ განსხვავებით, რომ შუაეოცენური ვულკანოგენურ-დანალექი სიზრქე აქ ნაკლებადაა; სამაგიეროდ, გაცილებით ფართოდაა წარმოდგენილი ზედაცარცული კარბონატული სერია, განსაკუთრებით, თრიალეთის ქედის ჩრდილო ფერდობის გასწვრივ და მის თხემურ ნაწილში. ადმასივის აღმოსავლეთ ნაწილში დიდი ფართობი უჭირავს მაიკოპის სერიის თიხებს, ქვიშიან-თიხიან ნალექებს და ქვიშაქვებს, ხოლო მის აღმოსავლეთ პერიფერიაზე განვითარებულია სარმატული თიხიან-ქვიშიანი და კონგლომერატის წყება. ადმასივის დასავლეთ ნაწილში საკმაოდ გავრცელებულია ანდეზიტ-ბაზალტების განფენები და ნაკადები. მეოთხეულისა და თანამედროვე ალუვიური და ალუვიურ-პროლუვიური ნალექები წარმოდგენილია ადმასივის აღმოსავლეთ ნაწილში. აღმოსავლეთ დაძირვის ადმასივის ფარგლებში ფართოდაა გავრცელებული ნაპრალოვანი ტიპის გრუნტის წყლები, რომლებიც განვითარებულია ანდეზიტ-ბაზალტების ლავურ განფენებსა და ნაკადებში, შუაეოცენურ ვულკანოგენურ-დანალექ წარმონაქმნების და ქვედაეოცენურ ზედაცარცული ნალექების ელუვიურ ზონაში. ესაა სუსტად მინერალიზებული  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  –იანი წყლები. ფოროვანი ტიპის გრუნტის წყლები გავრცელებულია მდ. მტკვრისა და მისი შენაკადების ჭალების ქვიშიან-ხვინჭიან წარმონაქმნებში, რომლებშიც ფორმირდება სუსტად მინერალიზებული  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  –იანი წყლების მძლავრი ნაკადები. ფოროვანი გრუნტის წყლები წყვეტილადაა გავრცელებული დელუვიურ-პროლუვიურ წარმონაქმნებში, რომლებიც განვითარებულია ძირითადად შუაეოცენურ ვულკანოგენებში.

უნდა აღინიშნოს, რომ გრუნტის წყლები შეადგენს ადგილობრივი მოსახლეობის სასმელ-სამეურნეო წყლით მომარაგების ძირითად რესურსს. ადმასივის აღმოსავლეთ დაძირვის რაიონში ფართოდაა წარმოდგენილი აზოტიანი თერმები. რესურსებითა და სამეურნეო მნიშვნელობით გამოირჩევა თბილისის თერმული წყლების საბადო, რომელზეც ათიოდე ღრმა ჭაბურღილით (სიღრმე 3700 მ-მდე) ძირითადად ეოცენური ნალექებიდან მიღებულია აზოტიანი, გოგირდ წყალბადიანი, სუსტად მინერალიზებული (0.2-0.6 გ/ლ), ჭრელი იონური შედგენილობის თერმული წყალი, ტემპერატურით 37-38°C-დან (თბილისის ბალნეოკურორტი), 68-70°C-მდე (თბილისის იპოდრომი, ვაშლიჯვარი)

### 5.1.6 ნიადაგები

მცხეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის გეოგრაფიული მდებარეობა და რელიეფის საკმაოდ დანაწევრებულობა და სხვა ფაქტორები განაპირობებს აქ წარმოდგენილი ნიადაგების ნაირგვარობას. ნიადაგწარმოქმნის პროცესებსა და ნიადაგების შედგენილობაზე მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინა ადამიანმა, თავისი სამეურნეო საქმიანობით.

მუხრან-საგურამოს ვაკეზე გაბატონებულია ალუვიური კარბონატული და მდელოს ყავისფერი ნიადაგები. მდელოს ყავისფერი ნიადაგებია აგრეთვე მტკვრისპირა ვაკეზე და თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთის მთისწინეთში. ფართოდაა გავრცელებული ასევე ტყის ყავისფერი ნიადაგები. სხალტის, საგურამოსა და თრიალეთის ქედებზე გვხვდება ტყის ყომრალი ნიადაგი. მდინარეთა ტერასებზე გაბატონებულია ალუვიური თიხნარი კარბონატული ნიადაგი.

ზაჰესის კომუნიკაციების განთავსების ტერიტორიებზე უპირატესად წარმოდგენილია ალუვიური თიხნარი კარბონატული ნიადაგები, ხოლო წყალსაცავის სანაპირო ზოლის დიდ ნაწილზე გვხვდება ტექნოგენური გრუნტები.

### 5.1.7 ჰიდროლოგია

მდ. მტკვარი ყველაზე დიდი და წყალუხვი მდინარეა ამიერკავკასიაში. სათავეს იღებს თურქეთში, მთა ყიზილ-გიადიკის ჩრდილოეთ ფერდობზე არსებული წყაროებიდან 2720 მეტრის სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. ერთვის კასპიის ზღვას აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე.

მდინარის სიგრძე 1364 კმ-ს შეადგენს, წყალშემკრები აუზის ფართობი 188000 კმ<sup>2</sup>-ია. მდინარის სათავე, 185კმ სიგრძეზე (წყალშემკრები აუზის ფართობით 5040კმ<sup>2</sup>) მდებარეობს თურქეთის ტერიტორიაზე.

საქართველოს ტერიტორიაზე მდინარის სიგრძე 350კმ-ია. ამ მონაკვეთში მდინარის ჰიდროგრაფიული ქსელი შედგება 12211 მდინარისაგან, რომელთა ჯამური სიგრძე 35465 კმ-ს შეადგენს. მათ შორის ძირითადი შენაკადებია: ფოცხოვი ( 64 კმ), დიდი ლიახვი (98კმ), თეძამი (51 კმ), ქსანი (84 კმ), არაგვი ( 66კმ), ალგეთი (108 კმ) და ქცია-ხრამი (201 კმ).

მდინარე მტკვრის აუზს ასიმეტრიული ფორმა გააჩნია და საქართველოს ტერიტორიაზე მოიცავს მთავარი კავკასიონის ქედს, სომხით-ჯავახეთის მთიანეთს და მთათაშორისო ტექტონიკურ დაბლობს. მისი წყალგამყოფის ნიშნულები 2700-3000 მეტრიდან (კავკასიონის ქედზე) აღმოსავლეთით დაბლდება 200-500 მეტრამდე (აზერბაიჯანის საზღვრისაკენ).

მდინარის ხეობის ფორმა იცვლება მთელ სიგრძეზე. სახელმწიფო საზღვართან ხეობა ღრმად არის ჩაჭრილი მიმდებარე მთებს შორის, სოფელ მინამის ზემოთ იგი იღებს ყუთისმაგვარ ფორმას, სოფ. მინამის ქვემოთ ხეობა კანიონისებურია, რომელიც სოფ. ჩეჩერეკის ქვემოთ განივრდება. სოფელ აწყურიდან სოფ. ტაშისკარამდე მდინარე მიედინება ბორჯომის ხეობაში, სოფ. ტაშისკარის ქვემოთ კი გადის შიდა ქართლის ვაკეზე, სადაც მდინარის ხეობა იღებს კარგად ჩამოყალიბებულ ყუთისმაგვარ ფორმას. სოფელ ძეგვთან მდინარის ხეობა კვლავ იღებს კანიონის ფორმას, რომელიც გრძელდება 8 კმ-ის სიგრძეზე. ძეგვის კანიონის ქვემოთ მდინარის ხეობა განივრდება და დიდუბემდე გადის დიღმის ვაკეზე, სადაც მარცხენა ფერდობი დაცილებულია წყლის ნაპირიდან 1,5-2 კმ-ზე, მარჯვენა კი 3-4 კმ-ზე. აღნიშნულ მონაკვეთზე მდინარე გაედინება ღრმად ჩაჭრილ კალაპოტში. მისი ტერასების სიგანე 150-350 მეტრია. ტერასების მოსწორებული ზედაპირი აგებულია ალუვიური დანალექებით. ამ მონაკვეთზე მდინარეს გააჩნია უმნიშვნელო ჭალა.

ზაჰესის კაშხალი აღმართულია მდინარე მტკვრისა და არაგვის შეერთების ქვემოთ. შეტბორილი მონაკვეთი კაშხლის ზემოთ მდ. მტკვარზე ვრცელდება 8.0 კმ-ზე და მდ. არაგვზე 2.0 კმ-ზე. მდ. მტკვრის ბუნებრივი ვარდნა შეტბორვის მონაკვეთში შეადგენს 2.3 მეტრს 1 კმ-ზე, ხოლო მდ. არაგვის 6.4 მეტრი 1 კმ-ზე.

მდ. მტკვრის წყალშემკრები აუზის ფართობი ზაჰესის მთავარ ნაგებობებამდე არის 21 108 კმ<sup>2</sup>. მათგან მთლიანი ფართობის 18 380 კმ<sup>2</sup> (87.1 %) მოდის მდ. მტკვრიდან და 2 728 კმ<sup>2</sup> (12.9 %) - მდ. არაგვიდან.

საქართველოს ტერიტორიაზე მდ. მტკვრის წყალშემკრები აუზი განეკუთვნება, თავისი უმეტესი ნაწილით, საშუალო მთიან რეგიონს, სადაც არ შეიმჩნევა ყინულისა და მუდმივი თოვლის ზონები. მდ. არაგვის წყალშემკრებ აუზში მნიშვნელოვან ნაწილს იკავებს კავკასიური ქედის ყინულისა და მუდმივი თოვლის ზონები, ამიტომ ზაფხულში, თოვლის დნობის პერიოდში, მდ. არაგვს მოაქვს წყლის მნიშვნელოვანი რაოდენობა, მაშინ როცა მდ. მტკვარი ხასიათდება

საზაფხულო მინიმუმით. ამ განსხვავების გამო, მათი შეერთება გარკვეულწილად ათანაბრებს წყლის ხარჯს და ამცირებს საზაფხულო მინიმუმის გავლენას. ეს გარემოება წარმოადგენდა ჰესისათვის არსებული კვეთის შერჩევის ერთ-ერთ ხელსაყრელ პირობას.

მდინარე მტკვრის წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება სეზონური თოვლის დნობით გამოწვეული გაზაფხულის წყალდიდობით, ზაფხულის არამდგრადი და ზამთრის შედარებით მდგრადი წყალმცირობით. ყველაზე წყალუბვ პერიოდად ითვლება გაზაფხული, როდესაც ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 47-58%. ზაფხულის ჩამონადენი შეადგენს 22-27%-ს და აჭარბებს როგორც შემოდგომის(11-14%), ასევე ზამთრის ჩამონადენს (10-13%).

ცალკეულ წლებში, გაზაფხულის წყალდიდობას ემთხვევა წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნები რაც იწვევს წყლის დონის კატასტროფულ აწევას. აღნიშნულის მაგალითია 1968 წლის 18 აპრილის წყალდიდობა (ლიკანთან დაფიქსირდა 1520 მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯი, ძეგვთან-1910 მ<sup>3</sup>/წმ, თბილისთან-2450 მ<sup>3</sup>/წმ), როდესაც ქ. თბილისში წყლის მაქსიმალურმა დონემ, წყალმცირობის დონესთან შედარებით 7-9 მეტრით აიწია.

წყლის მინიმალური დონეები და ხარჯები ძირითადად ზამთრის თვეებში ფიქსირდება. ამ პერიოდში დაფიქსირებული ყინულოვანი მოვლენები არამდგრადია. ყველა ყინულოვანი მოვლენებიან დღეთა საშუალო რიცხვი 63 დღეს არ აღემატებოდა და საშუალოდ 8-14 დღეს შეადგენდა.

ცნობილია რომ პროექტით ზაჰესის წყალაღების კვეთისათვის დადგენილი წყლის ხარჯები ითვალისწინებდა მდ. არაგვის ბუნებრივ მოდინებას, ჟინვალის წყალსაცავის რეგულირების გარეშე, რადგან ეს უკანასკნელი ექსპლუატაციაში 1985 წელს შევიდა. დღეის მდგომარეობით, ხსენებული ფაქტორის გათვალისწინებით, კერძოდ კი ჟინვალის წყალსაცავში გადამუშავებული წყლის ხარჯებისა და წყალსაცავის რეგულირების პროცესში გათვალისწინებული თბილისის ზღვაში მუდმივად გადინებული წყლის ხარჯის ფაქტობრივი სიდიდის გათვალისწინებით წარმოდგენილ ცხრილში 5.1.7.1. მოცემულია მდ. მტკვრის საშუალო წლიური ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება ზაჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში (მ<sup>3</sup>/წმ) ჟინვალჰესის გავლენის გათვალისწინებით.

**ცხრილი 5.1.7.1.** მდ. მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯები ზაჰესის კაშხლის კვეთისათვის

თვე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
საშ.	77,1	86,9	145	435	514	312	153	84,9	79,8	96,9	106	92,1	182
10%	100	144	212	635	673	462	247	128	119	137	160	129	262
50%	72,4	81,0	139	414	506	323	127	68,7	72,1	88,9	96,4	87,6	173
75%	62,7	68,4	112	304	426	236	88,8	56,7	56,1	69,5	72,7	69,2	135
95%	46,5	45,7	82,5	209	171	129	39,0	31,4	29,8	50,9	49,0	51,9	78,0
მაქს	155	173	251	1052	891	528	805	273	200	288	238	175	
მინ	21,9	34,7	59,3	145	146	64,5	27,1	24,1	24,3	46,6	47,2	48,1	

**5.1.7.1 წყლის მაქსიმალური ხარჯები**

ჰიდროლოგიურ საგუშაგო თბილისის კვეთში მდ. მტკვრის წლიური მაქსიმალური ხარჯების 66 წლიანი ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი ნორმატივების შესაბამისად მომენტების მეთოდით. დამუშავების შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $Q_Q=1162$  მ<sup>3</sup>/წმ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v=0,31$ ;

- ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე  $C_s=4C_v$ -ს, მიღებულია ალბათობის უჯრე- დულაზე ემპირიული და თეორიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდისა და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც დამაკმაყოფილებელია, რადგან სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნების შესაბამისად  $\varepsilon_{Q_0} = 3,82\% \leq 5\%$ -ზე და  $\varepsilon_{C_v} = 9,11\% \leq 10\%$  -ზე. დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია  $\delta=360$ .

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით ნაანგარიშვია მდ. მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს თბილისის კვეთში.

სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯები იმავე კვეთში დადგენილია ასევე გუმბელის განაწილებით, რომლის მიხედვით სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯები იანგარიშება გამოსახულებით

$$Q_r = Q_0 + K \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც  $Q_r$  -საანგარიშო განმეორებადობის მაქსიმალური ხარჯია  $\text{მ}^3/\text{წმ}$ -ში;

$Q_0$  - წყლის მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდეა, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია  $1162 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ -ის;

$K$  -ექსტრემალური მნიშვნელობებისთვის გამოყვანილი კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე ყოველი განმეორებადობისათვის აიღება სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან;

$\delta$  \_ საშუალო კვადრატული გადახრაა, რაც ტოლია  $360$ -ის.

მდინარე მტკვრის წყლის მაქსიმალური ხარჯები ქ. თბილისში აღებულია ასევე საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ ცალკეული კატასტროფული მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშების საფუძველზე მიღებული შედეგებიდან. აღნიშნული გაანგარიშებების მიხედვით, საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტმა მიიღო განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $Q_0=1148 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v=0,56$ ;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე  $V_s=2C_v=1,12$ .

მიღებული პარამეტრებისა და ბინომიალური მრუდის განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში.

გადასვლა ანალოგიდან ზაჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, განხორციელებულია იმავე გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომელიც გამოყენებულია საშუალო წლიური ხარჯების შემთხვევაში.

მდინარე მტკვრის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ანალოგის (ჰ/ს თბილისი) და ზაჰესის სათავე ნაგებობის კვეთებში, დადგენილი სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების, გუმბელის განაწილებისა და ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის მიერ, მოცემულია ცხრილში 5.1.7.1.1.



**ცხრილი 5.1.7.1.1. СНИП მდინარე მტკვრის წლიური მაქსიმალური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში**

კვეთი	მეთოდი	Q <sub>0</sub> მ <sup>3</sup> /წმ	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	δ	უზრუნველყოფა P%							
						0.1	0.5	1	2	3	5	10	20
ანალოგი- ჰ/ს თბილისი	გამა-განაწილება	1162	0.31	1.24	360	3030	2520	2300	2140	1980	1835	1630	1425
	გუმბელის	1162	0.31	1.24	360	3100	2600	2395	2185	2050	1900	1680	1500
	ჰ/მ ინსტიტუტი	1148	0.56	1.12	643	3480	3085	2910	2765	2620	2475	2270	2060
ზაჰესი K=0,986	გამა-განაწილება	1145	-	-	-	2990	2485	2270	2110	1950	1810	1610	1405
	გუმბელის	1145	-	-	-	3060	2565	2360	2155	2020	1875	1660	1480
	ჰ/მ ინსტიტუტი	1132	-	-	-	3430	3040	2870	2730	2585	2440	2240	2030

**5.1.7.2 წყლის მინიმალური ხარჯები**

მდინარე მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯების დასადგენად ზაჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, გამოყენებულია ანალოგის მეთოდი. ანალოგად აღებულია მდ. მტკვარი- ჰ/ს თბილისის მონაცემები, რომელიც ჰიდროლოგიურ დაკვირვებათა 69 წლიან უწყვეტ პერიოდს (1924-1992 წწ) მოიცავს, მაგრამ ოფიციალურად გამოქვეყნებულია მხოლოდ 1986 წლის ჩათვლით. ოფიციალურად გამოქვეყნებულ 63 წლიან პერიოდში (1924-1986 წწ) მდ. მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯები ჰ/ს თბილისის კვეთში მერყეობდნენ 12,0 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1961 წ.) 75,0 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე (1976 წ.).

ჰიდროლოგიურ საგუშაგო თბილისის კვეთში მდ. მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯების 63 წლიანი ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი ნორმატივების შესაბამისად მომენტების მეთოდით. დამუშავების შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- უმცირესი მინიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე Q<sub>0</sub>=49,1 მ<sup>3</sup>/წმ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი C<sub>v</sub>=0,28;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე C<sub>s</sub>=2C<sub>v</sub>-ს, მიღებულია ალბათობის უჯრედულაზე ემპირიული და თეორიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები: საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება  $\epsilon_{Q_0} = 3,50\%$  და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება  $\epsilon_{C_v} = 9,20\%$ . მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნების შესაბამისად  $\epsilon_{Q_0} \leq 5\%$  -ზე და  $\epsilon_{C_v} \leq 10\%$  -ზე.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით ნაანგარიშეა მდ. მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში.

გადასვლა ანალოგიდან საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში, განხორციელებულია იმავე გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომელიც გამოყენებულია საშუალო წლიური და მაქსიმალური ხარჯების შემთხვევაში და ტოლია 0,986-ის. ჰ/ს თბილისის კვეთში დადგენილი მინიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება მდ. მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯები ზაჰესის კაშხლის კვეთში.

მდინარე მტკვრის უმცირესი მინიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ანალოგისა და ზაჰესის კაშხლის კვეთებში, მოცემულია ცხრილში 5.1.7.2.1.

**ცხრილი 5.1.7.2.1.** მდინარე მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის უმცირესი მინიმალური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში

კვეთი	კმ <sup>2</sup>	Q <sub>0</sub> მ <sup>3</sup> /წმ	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	K	უზრუნველყოფა P%						
						75	80	85	90	95	97	99
ჰ/ს თბილისი	21100	49.1	0.28	0.56	—	39.2	37.4	35.0	32.6	29.0	26.8	23.0
საპროექტო	20800	48.4	—	—	0.986	38.6	36.9	34.5	32.1	28.6	26.4	22.7

**5.1.7.3 მყარი ჩამონადენი**

ზაჰესის კაშხლის კვეთებში წყლის მყარი ჩამონადენის მახასიათებლების დადგენა ანალოგის მეთოდით, არ არის მიღებული საინჟინრო ჰიდროლოგიის პრაქტიკაში. ამიტომ, წყლის მყარი ხარჯის სიდიდეებს, დადგენილს თბილისის ჰიდროლოგიურ საგუშაგოზე, მხოლოდ საორიენტაციო მნიშვნელობა გააჩნია.

მდინარე მტკვრის მყარი ჩამონადენის სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში დადგენილია ოფიციალურად გამოქვეყნებული 43 წლიანი (1928-35,1939,1941,1943,1945-46,1948-52,1961-67,1969-86 წწ) დაკვირვების მონაცემების მიხედვით. აღნიშნულ პერიოდში მდინარის ატივზარებული მყარი ნატანის ხარჯის სიდიდეები მერყეობდნენ 46,0 კგ/წმ-დან (1969 წ) 610 კგ/წმ-მდე (1931 წ).

ატივზარებული მყარი ნატანის ხარჯზე დაკვირვების ოფიციალურად გამოქვეყნებული 43 წლიანი მონაცემების ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- ატივზარებული მყარი ნატანის ხარჯის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე  $R_0 = 225$  კგ/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი  $C_v = 0,68$ ;
- სიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე კი დადგენილია შეტივტივებული მყარი ნატანის ხარჯისთვის მიღებული  $C_v = 2C_v$ .

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. მტკვრის ატივზარებული მყარი ნატანის ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში.

მდინარე მტკვრის სხვადასხვა უზრუნველყოფის ატივზარებული მყარი ნატანის ხარჯის, ფსკერული ნატანისა და მათი შესაბამისი მოცულობების სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში, მოცემულია ცხრილში 5.1.7.3.1.

**ცხრილი 5.1.7.3.1.** მდინარე მტკვრის მყარი ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თბილისის კვეთში

უზრუნველყოფა P%	1	2	5	10	20
შეტივტივებული მყარი ნატანის ხარჯი $R$ კგ/წმ-ში	720	655	520	430	335
შეტივტივებული მყარი ნატანის ჩამონადენი $W$ ათასი ტონა	22720	20670	16400	13570	10570
ფსკერული ნატანის ხარჯი $R_I$ კგ/წმ-ში	108	98.0	78.0	65.0	50.0
ფსკერული ნატანის ჩამონადენი $W_I$ ათასი ტონა	3410	3090	2460	2050	1580
$\Sigma R + R_I$ კგ/წმ-ში	830	755	600	495	385

$\Sigma W + W_I$ ათასი ტონა	26130	23760	18860	15620	12150
-----------------------------	-------	-------	-------	-------	-------

მდინარე მტკვრის ატივნარებული მყარი ნატანის გრანულომეტრიული შემადგენლობა ჰ/ს თბილისის კვეთში, გამოქვეყნებული 1980 წლის წყლის სახელმწიფო კადასტრის „ძირითად ჰიდროლოგიურ მახასიათებლებში“, მოცემულია ცხრილში 5.1.7.3.2.

**ცხრილი 5.1.7.3.2.** მდინარე მტკვრის ატივნარებული მყარი ნატანის გრანულომეტრიული შემადგენლობა ჰ/ს თბილისის კვეთში

წყლიანობის ფაზა	ნატანის დახასიათება	ნაწილაკების შემცველობა (%-ში მასის მიხედვით)							
		დიამეტრით მმ-ში							
		1-0.5	0.5-0.2	0.2-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001
წყალდიდობის აწევა	მსხვილი	1.4	39.8	26.5	19.0	13.3	—	—	—
	საშუალო	0.2	8.8	16.9	21.2	52.9	—	—	—
	წვრილი	0.4	7.2	0.4	4.1	21.6	9.0	18.8	38.5
წყალდიდობის დაწევა	მსხვილი	15.5	14.8	12.1	0.5	57.1	—	—	—
	საშუალო	1.8	4.9	10.5	20.2	62.6	—	—	—
	წვრილი	—	0.3	0.7	9.8	89.2	—	—	—
შემოდგომის წყალ-მოვარდნები	მსხვილი	25.5	19.0	15.6	39.9	—	—	—	—
	საშუალო	9.7	16.8	18.9	54.6	—	—	—	—
	წვრილი	—	0.7	0.8	27.7	70.8	—	—	—
ზაფხულის წყალმცირობა	მსხვილი	10.8	10.9	25.8	24.9	27.6	—	—	—
	საშუალო	0.6	7.4	16.2	21.2	54.6	—	—	—
	წვრილი	—	1.8	2.7	15.3	80.2	—	—	—
ზამთრის წყალმცირობა	მსხვილი	2.3	10.4	27.0	37.2	16.5	4.6	2.0	—
	საშუალო	0.6	3.5	13.3	32.7	49.9	—	—	—
	წვრილი	0.1	3.0	13.5	14.4	15.5	32.8	13.7	7.0

**5.1.8 ზაჰესის წყალსაცავის ბათიმეტრული და ფსკერული ნაღებების კვლევის შედეგები**

**5.1.8.1 ბათიმეტრული კვლევის შედეგები**

საველე კვლევების პროცესში განხორციელდა 133 განივი პროფილის, ასევე წყალსაცავის (როგორც, მდ. მტკვრის, ისე მდ. არაგვის კალაპოტის) სიგრძივი აგეგმვა. როგორც აღინიშნა კვლევის პროცესში განუწყვეტლივ ხორციელდებოდა წყალსაცავის შეტბორვის დონის განსაზღვრა სანტიმეტრის სიზუსტით, აღებული წერტილების ზღვის დონიდან სიმაღლეები მერყეობდა 445.6 მ-დან 445.8 მ-მდე. წყალსაცავის მოცულობისა და სარკის ზედაპირის განსაზღვრად აღებული იქნა სარკის ზედაპირის მერყეობის გასაშუალოებული მაჩვენებელი - 445.7 მ.ზ.დ.

ჩატარებული საველე კვლევების შედეგები დამუშავდა პროგრამულად, რომლის მიხედვითაც საკვლევი ზაჰესის წყალსაცავის სარკის ზედაპირი ზღვის დონიდან 445.7 მ შეტბორვაზე შეადგენს **513 340 მ<sup>3</sup>** (51.3 ჰა - 0.513 კმ<sup>2</sup>), ხოლო პერიმეტრი - 13021.4 მ-ია. ამავე შეტბორვის დონეზე წყალსაცავის მოცულობა **1 823 073.2 მ<sup>3</sup>**-ია. (იხ. დანართი 1, მოცულობის გამოთვლის პროგრამული ამონაბეჭდი).

წყალსაცავი სიღრმე კაშხალთან მაქსიმუმს უტოლდება და 14 მ-ს არ აღემატება, საშუალო სიღრმე 3.7 მ-ია.

დამუშავდა წყალსაცავის ბათიმეტრული რუკები (იხ. სურათები 10-17), რომლის ანალიზითაც გამოიკვეთა ნატანი მასალის აკუმულაციის უბნები. წყალსაცავში აკუმულაციური პროცესები გარკვეული კანონზომიერებით, თანაბრად მიმდინარეობს (როგორც ეს ყველა მდინარეზე

აგებულ წყალსაცავს ახასიათებთ), წყალსაცავის შესწავლილ ტერიტორიაზე ნატანის აკუმულაცია შეინიშნება იმ ადგილებში, სადაც მდინარეები მკვეთრად იცვლიან მიმართულებას, ასევე მათი შერთვის მონაკვეთზე, რაც გარკვეულწილად ამ ადგილებში წყლის დინების დაცემითაა გამოწვეული და აკუმულაციური პროცესებს უწყობს ხელს (იხ. სურათი 14). ზაჰესის წყალსაცავში მყარი ნატანი აკუმულირებულია კაშხლის მარჯვენა და მარცხენა პერიფერიებში, აღნიშნული გამოწვეულია იქიდან, რომ ყოველწლიურად ხორციელდება წყალსაცავის გარეცხვა, რაც ათავისუფლებს წყალსაცავის შუა ნაწილს (მირითადად მდინარის აქტიურ კალაპოტს) ფსკერული ნატანისაგან, ხოლო მის პერიფერიებს არ ეხება. სავარაუდოა, რომ პროცესები ასეთივე ტენდენციით განვითარდება, ეს ყოველივე იწვევს წყალსაცავის ფორმის ცვლილებას (შევიწროვება-გასწორხაზოვნებას) და მდინარის ტიპის კალაპოტის ჩამოყალიბებას.

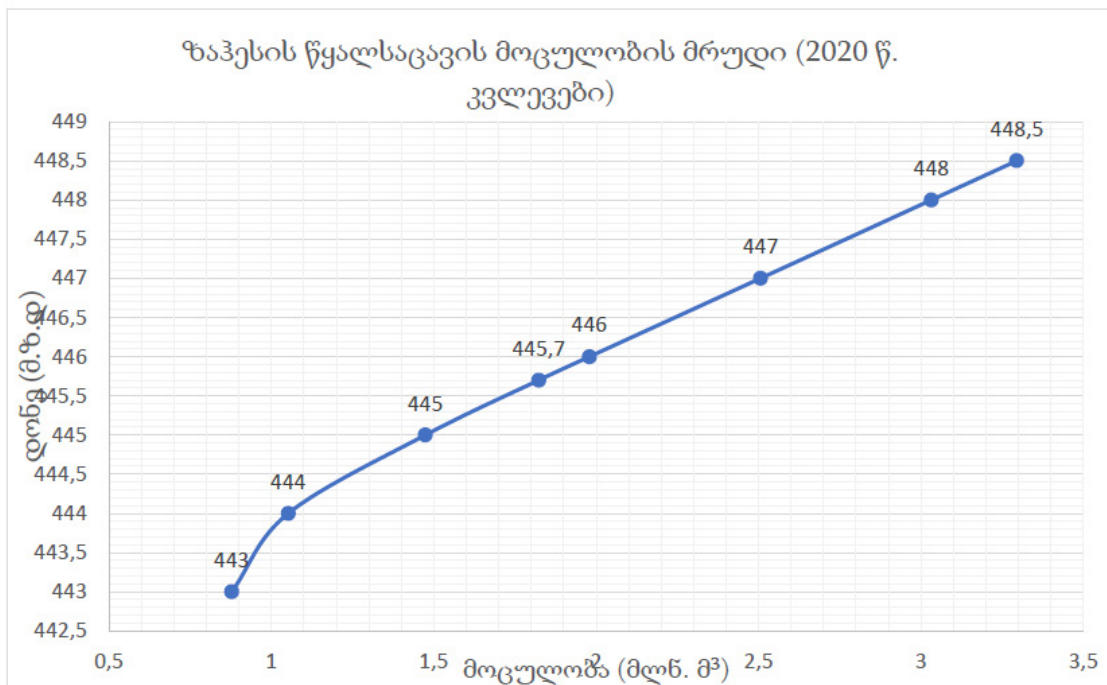
ჩატარებული კვლევების საფუძველზე განხორციელდა ზაჰესის წყალსაცავის წყლის მოცულობის ანგარიში სხვადასხვა შეტბორვის დონეებზე ასევე, დაანგარიშდა წყლის სასარგებლო მოცულობები; შემუშავებული იქნა გრაფიკი - დონე-მოცულობა, რომელიც ასახავს წყალსაცავის სხვადასხვა შეტბორვის დონეზე მასში არსებული წყლის მოცულობას (იხ. ქვემოთ მოყვანილი გრაფიკი).

„ენერგო-პრო ჯორჯია გენერაციის“ მიერ მოწოდებული ინფორმაციით ზაჰესის წყალსაცავის წყალმიღების ზღურბლის ნიშნული ზღვის დონიდან 443.11 მ-ზე მდებარეობს, ამ ნიშნულს ქვემოთ არსებული წყლის მოცულობა შეადგენს 757712.3 მ<sup>3</sup>-ს ანუ 0.76 მლნ. მ

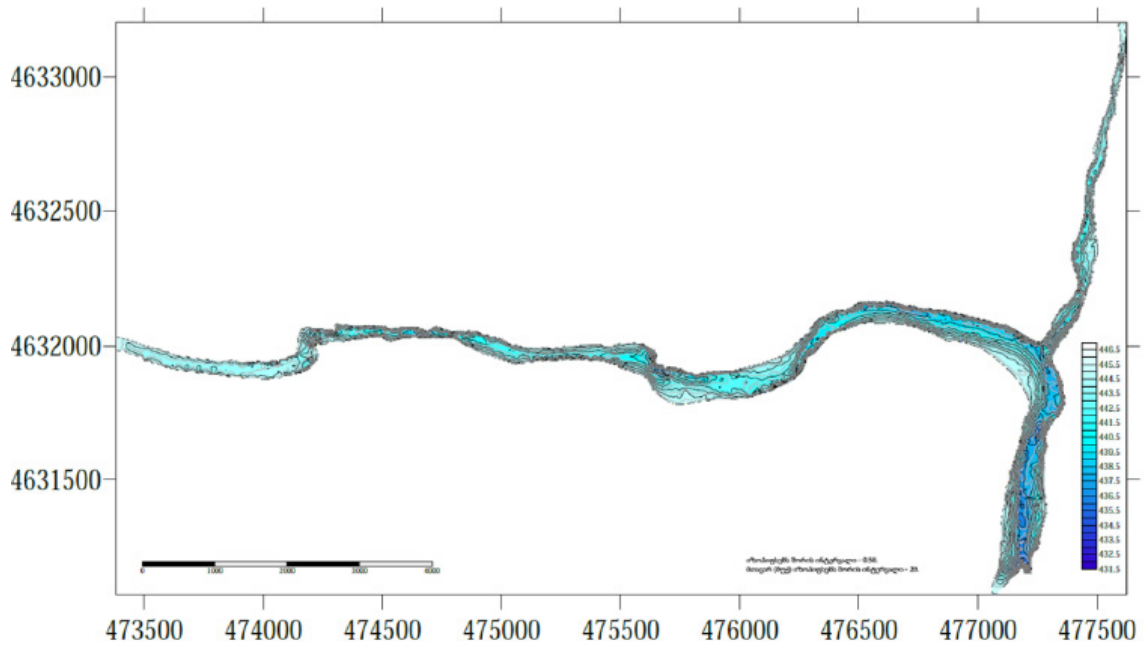
გაანგარიშების მიხედვით 448.5 მ ზდ-მდე შეტბორვაზე წყლის მოცულობა შეადგენს 3 295 318.5 მ<sup>3</sup>-ს ანუ დაახლოებით 3.3 მლნ. მ<sup>3</sup>-ს.

ჩვენს მიერ ჩატარებული გაზომვების შეტბორვის დონეზე (445.7 მზდ) წყლის მოცულობა შეადგენს 1 823 073.2 მ<sup>3</sup>-ს (1.8 მლნ. მ<sup>3</sup>).

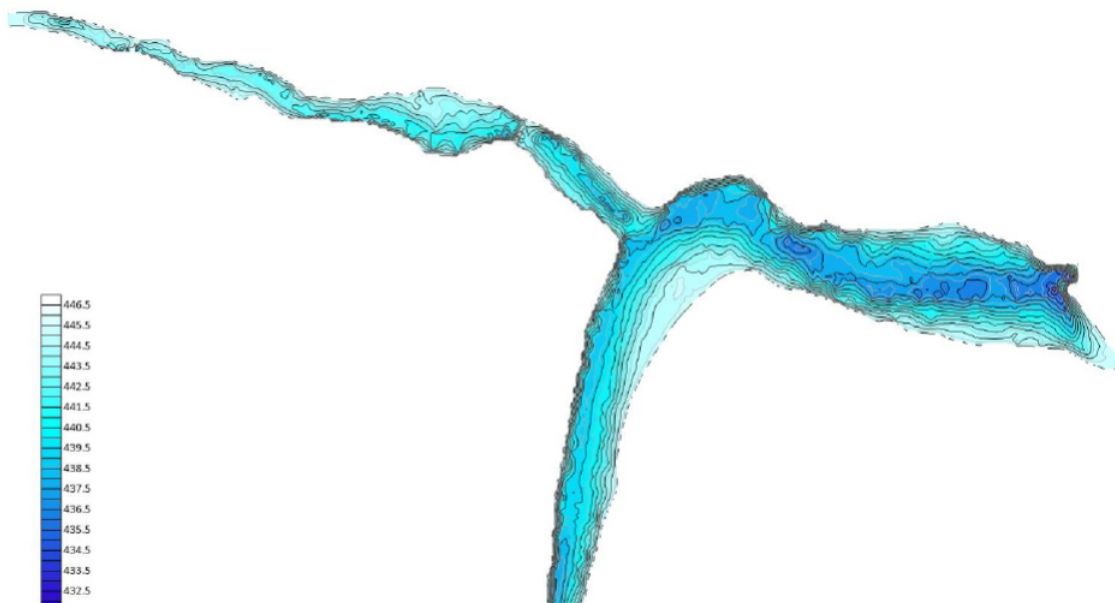
**გრაფიკი 5.1.8.1.1.** ზაჰესის წყალსაცავის წყლის დონისა და მოცულობის დამოკიდებულების მრუდი



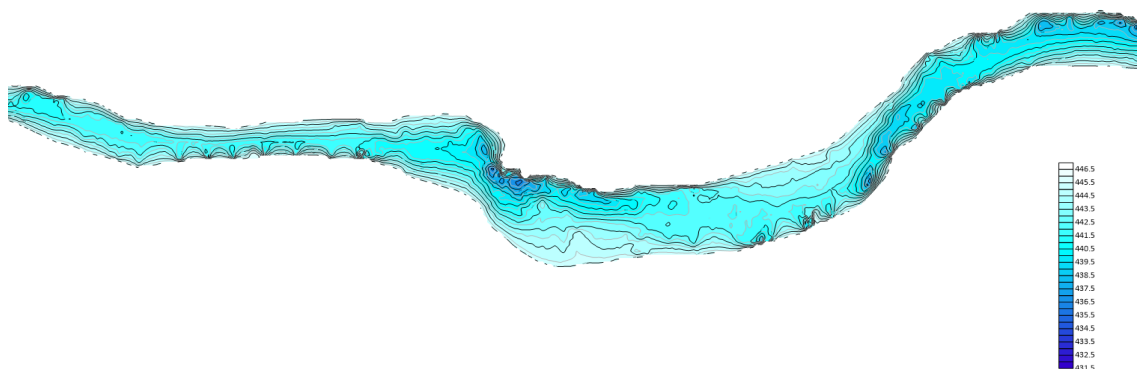
სურათი 5.1.8.1.1. ზაჰესის ბათიმეტრული რუკა



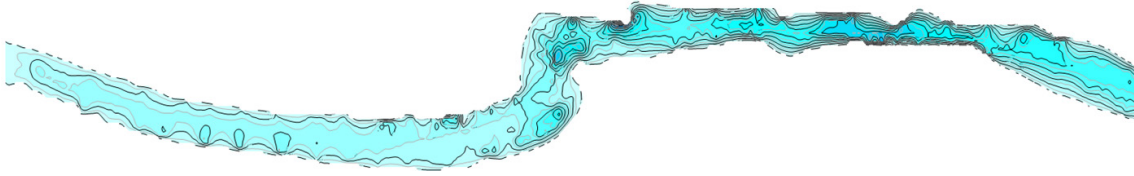
სურათი 5.1.8.1.2. სექტორი 1-ის ბათიმეტრული რუკა



სურათი 5.1.8.1.3. სექტორი 2-ის ბათიმეტრული რუკა



სურათი 5.1.8.1.4. სექტორი 3-ის ბათიმეტრული რუკა



სურათი 5.1.8.1.5. წითელი ფერით მონიშნულია აკუმულირებული ნატანის ძირითადი მონაკვეთები

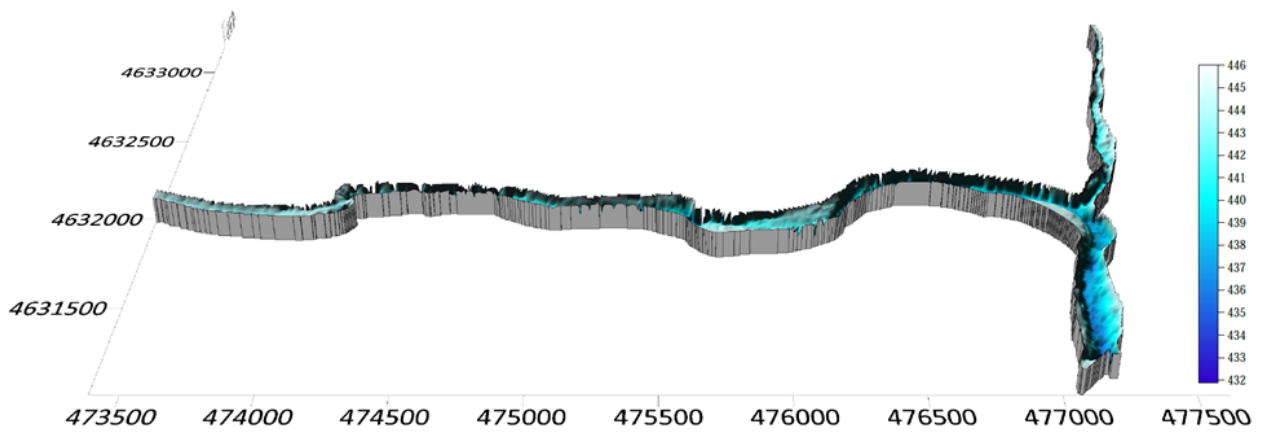


სურათი 5.1.8.1.6. ზაჰესის წყალსაცავის ბათიმეტრული რუკა აეროფოტოზე დატანით

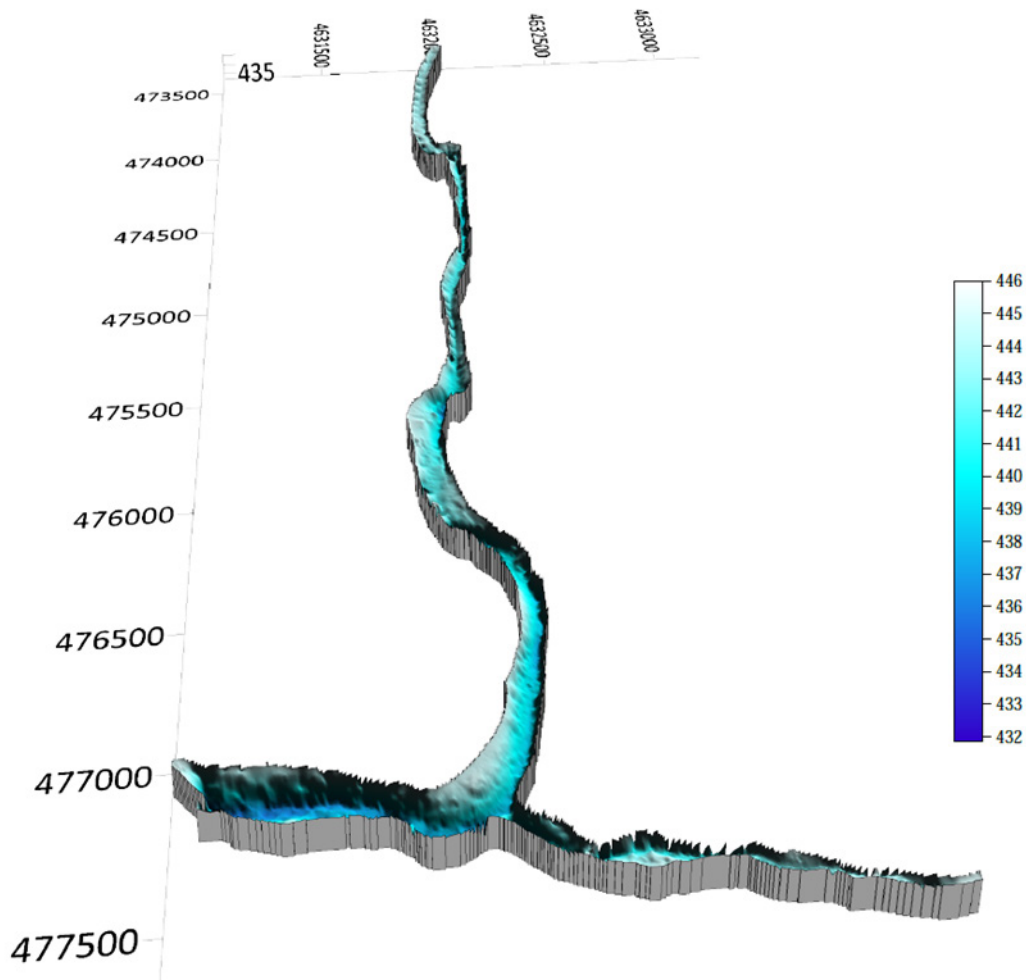




სურათი 5.1.8.1.7. ზაჰესის წყალსაცავის 3d გამოსახულება



სურათი 5.1.8.1.8. ზაჰესის წყალსაცავის 3d გამოსახულება



5.1.8.2 ფსკერული ნალექების კვლევის შედეგები

5.1.8.2.1 სარეკოგნოსცირებო სამუშაოები

საკვლევი ობიექტის სარეკოგნოსცირებო საველე სამუშაოები განხორციელდა 2019 წლის ივნისის თვეში, ტერიტორია შესწავლილი იქნა ვიზუალურად და შეგროვდა ფოტომასალა.

სარეკოგნოსცირებო სამუშაოების საფუძველზე შედგა საველე სამუშაოების გეგმა და განისაზღვრა საკვლევი არეალი.

ქიმიური და მინერალოგიური კვლევებისათვის შეირჩა ფსკერული ნატანის საანალიზო ნიმუშების ასაღები რეპრეზენტატიული წერტილები, მოინიშნა ადგილები ნიმუშების ასაღებად და შეფასდა ადგილებამდე მისვლის შესაძლებლობები. სინჯების ასაღები წერტილების კოორდინატები დაფიქსირდა პლანშეტის საშუალებით, პროგრამული აპლიკაციის MAPS.ME-ს გამოყენებით. მოხდა მათი რუკაზე დატანა. შედგა ჩასატარებელი სამუშაოების მონახაზი და დაზუსტდა კვლევების ჩასატარებლად საჭირო აღჭურვილობა.

#### 5.1.8.2.2 ნიმუშების აღება

წყალსაცავის შეტბორვის ზონაში შერჩეულ წერტილებზე ნიმუშების აღება განხორციელდა ორ ეტაპად: 1 ოვნის და 15 ოქტომბერს. პირველ ეტაპზე სინჯების (23 ნიმუში) აღება განხორციელდა დაცლილი წყალსაცავის ფსკერის ზედაპირული ფენიდან, ნიმუშის ასაღები ნიჩბით. მეორე ეტაპზე ფსკერული ნალექების ნიმუშების (7 ნიმუში) აღება განხორციელდა შევსებული წყალსაცავიდან მცურავი საშუალების და ფსკერსახაპის გამოყენებით.

საანალიზო ნიმუშები აღებული იქნა: წყალსაცავის მარჯვენა და მარცხენა პერიფერიებიდან, ცენტრალური ნაწილიდან, ჰესის წყალმიმღებიდან, წყალსაცავის შუაწელში სანიჩბოსნო სადგურთან და წყალსაცავის შეტბორვის ბოლო წერტილთან (იხ. სურათი 1-2, ნიმუშების აღების სქემა). ფსკერული დალაქების ნიმუშები 10-20 სმ სიღრმიდან.

საველე მუშაობის პროცესში ფიქსირდებოდა თარიღი, დრო და საკვლევი წერტილების ზუსტი კოორდინატები (ცხრილი 1). აღებული ნიმუშები განთავსდა ინერტული მასალისაგან დამზადებულ ერთჯერად კონტეინერებში, რაც გამორიცხავს ნიმუშების არაკონტროლირებად კონტამინაციას. მოხდა მათი ეტიკეტირება და შეივსო ნიმუშების აღების აქტები. სულ წყალსაცავზე აღებულია ფსკერული ნატანის 30 სინჯი.

საანალიზო სინჯების აღება, მარკირება, შეფუთვა და ტრანსპორტირება განხორციელდა ნორმატიული დოკუმენტის (ISO 5667.12-95. „წყლის ხარისხი - ფსკერული ნალექების ნიმუშების აღება“) და ლაბორატორიაში დანერგილი სტანდარტული პროცედურისა და ინსტრუქციის შესაბამისად (პროცედურა GL – QP- 23-G-16, ინსტრუქცია GL – QI-1- 18-G-16 ნიმუშების აღება).

ნიმუშების ლაბორატორიაში მიღება და რეგისტრირება ჩატარდა შესაბამისი შიდა პროცედურის მიხედვით (პროცედურა GL – QP- 17-G-16 „ნიმუშების მიღება, რეგისტრაცია, უტილიზაცია“). ცხრილში 1 მოცემულია აღებული 30 სინჯის სია, კოორდინატები, დრო და ლაბორატორიული რეგისტრაციის ნომრები.

საველე სამუშაოებში სკვ „გამა“-ს თანამშრომლებთან ერთად აქტიურად მონაწილეობდა ჰესის პერსონალი, რისთვისაც გამოვხატავთ მადლიერებას მათ მიმართ.

სურათი 5.1.8.2.2.1. საკვლევი ნიმუშების აღების წერტილების განლაგების სქემა



სურათი 5.1.8.2.2.2. საკვლევი ნიმუშების აღების წერტილების განლაგების სქემა



ცხრილი 5.1.8.2.2.1. ფსკერული ნალექების სინჯების აღების წერტილების გეოგრაფიული კოორდინატები

№	ნიმუშის დასახელება	ლაბ. რეგისტრ. #	კოორდინატები		თარიღი	დრო
			X	Y		
1	მარჯვენა ნაპირი	891-S	477124	4631887	02.06.2019	10:40
2	მარჯვენა ნაპირი	892-S	477201	4631721	02.06.2019	10:55
3	მარჯვენა ნაპირი	893-S	477171	4631633	02.06.2019	11:06
4	მარჯვენა ნაპირი	894-S	477143	4631558	02.06.2019	11:17
5	მარჯვენა ნაპირი	895-S	477135	4631519	02.06.2019	11:22
6	მარჯვენა ნაპირი	896-S	477122	4631471	02.06.2019	11:30

7	მარჯვენა ნაპირი	897-S	477112	4631435	02.06.2019	11:35
8	მარჯვენა ნაპირი	898-S	477071	4631348	02.06.2019	11:39
9	მარჯვენა ნაპირი	899-S	477069	4631308	02.06.2019	11:50
10	მარჯვენა ნაპირი	900-S	477065	4631270	02.06.2019	11:55
11	მარჯვენა ნაპირი	901-S	477056	4631076.	02.06.2019	12:02
12	კაშხალზე ნაპირი	902-S	477092	4631082.	02.06.2019	12:25
13	ხიდზე ნაპირი	903-S	477247	4631251	02.06.2019	13:38
14	მარცხენა ნაპირი	904-S	477256.	4631302	02.06.2019	14:00
15	მარცხენა ნაპირი	905-S	477281	4631380	02.06.2019	14:10
16	მარცხენა ნაპირი	906-S	477270	4631436	02.06.2019	14:15
17	მარცხენა ნაპირი	907-S	477275	463149	02.06.2019	14:20
18	მარცხენა ნაპირი	908-S	477273	4631547	02.06.2019	14:24
19	წყალამღები ჩრდ.	909-S	477241	4631160	02.06.2019	14:30
20	წყალამღები სამხრ.	910-S	477326	4631061	02.06.2019	14:32
21	სანიჩბ.სადგურის ქვემოთ	911-S	475601	4631866	02.06.2019	13:15
22	სანიჩბოსნო სადგურთან	912-S	475525	4631896	02.06.2019	12:50
23	წყალსაცავის შეტბორვის ბოლო	913-S	473157	4632011	02.06.2019	11:30
24	წყალსაცავის ცენტრიდან	1452-S	477131.	4631180.	16.10.2019	
25	წყალსაცავის ცენტრიდან	1453-S	477189	4631418	16.10.2019	
26	წყალსაცავის ცენტრიდან	1454-S	477219.	463164	16.10.2019	
27	წყალსაცავის მარცხენა ნაპირიდან	1455-S	477333.	4631755	16.10.2019	
28	არაგვის შესართავთან	1456-S	477232.	4631993.	16.10.2019	
29	არაგვი შესართავთან	1457-S	4631993.	4631966	16.10.2019	
30	არაგვი შესართავთან	1458-S	477318.	4632063	16.10.2019	

**5.1.8.2.3 წყალსაცავის ფსკერული ნატანის გრანულომეტრიული ანალიზის შედეგები**

ფსკერული ნალექების სინჯების გრანულომეტრიული ანალიზი ჩატარდა საცრული მეთოდით. გამოიყო შემდეგი გრანულომეტრიული ფრაქციები (მმ): 1,0 - 0,5; 0,5-0,2; 0,2-0,1; 0,1-0,05; <0,05.

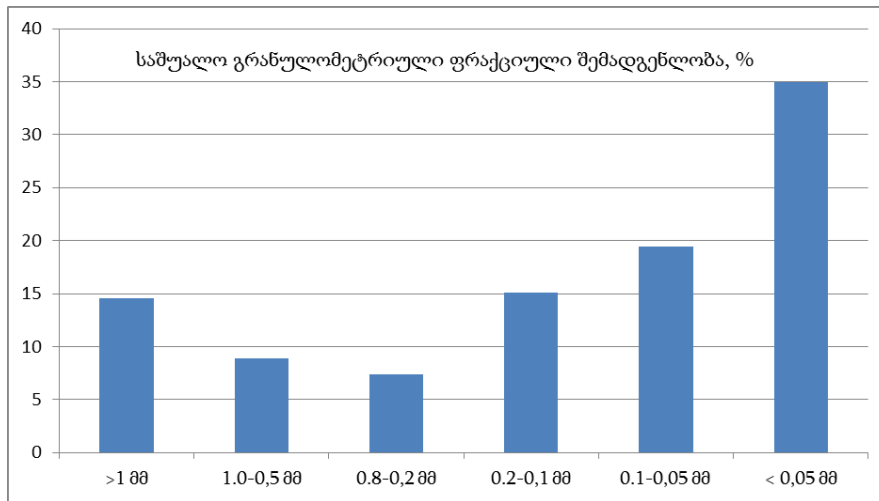
**ცხრილი 5.1.8.2.3.1. ფსკერული ნალექების გრანულომეტრიული ფრაქციების შემცველობა, %**

სინჯის №	ლაბ. რეგისტრ. №	ფრაქციის ზომა, მმ, %					
		>1,0	1,0-0,5	0,5-0,2	0,2-0,1	0,1-0,05	< 0,05
1	891 -S	15.78	7.40	2.84	0.37	5.06	68.56
2	892 -S	0.39	4.66	4.66	22.14	21.55	46.60
3	893 -S	28.80	5.44	3.04	6.56	17.76	38.40
4	894 -S	0.84	6.51	7.00	0.48	3.13	82.05
5	895 -S	22.01	0.68	3.94	19.16	39.67	14.54
6	896 -S	2.53	4.18	5.82	0.22	11.54	75.71
7	897 -S	6.60	3.93	5.05	0.56	0.73	83.12
8	898 -S	13.37	3.15	6.56	1.13	3.03	72.76
9	899 -S	22.08	6.35	5.96	0.76	4.06	60.79
10	900 -S	16.44	10.57	12.18	5.52	6.09	49.20
11	901 -S	25.76	3.68	2.03	1.40	6.35	60.79
12	902 -S	14.08	4.44	3.79	24.27	21.67	31.74
13	903 -S	4.03	0.93	1.45	23.24	22.93	47.42
14	904 -S	7.85	4.33	4.87	26.25	28.01	28.69
15	905 -S	10.24	1.51	2.33	12.69	49.83	23.4
16	906 -S	15.74	7.81	3.97	15.37	13.63	49.69
17	907 -S	28.93	8.20	4.67	12.64	25.4	20.16
18	908 -S	22.84	9.19	11.98	19.22	26.88	9.89

19	909 -S	9.64	4.88	5.10	33.56	33.56	13.27
20	910 -S	11.47	13.23	20.11	22.4	21.32	11.47
21	911 -S	16.52	4.27	6.24	20.24	36.87	15.86
22	912 -S	21.2	11.35	26.68	19.58	12.22	8.98
23	913 -S	9.69	5.88	9.48	37.63	18.66	18.66
24	1452s	11.46	13.94	3.14	12.30	22.90	36.26
25	1453s	20.65	20.10	10.97	23.75	19.77	4.76
26	1454s	23.26	30.10	7.67	13.89	13.00	12.08
27	1455s	17.34	21.20	13.37	13.67	21.00	13.42
28	1456s	11.89	23.15	8.45	8.20	38.15	10.16
29	1457s	11.80	9.72	11.28	22.20	20.40	24.60
30	1458s	12.67	14.87	6.17	32.06	18.63	15.60

მიღებული შედეგებიდან (ცხრილი 4 და სურ 3) ჩანს, რომ ნალექები ძირითადად შედგება წვრილმარცვლოვანი (<0,05 მმ) ფრაქციებისაგან.

**სურათი 5.1.8.2.3.1.** წყალსაცავის ფსკერული ნალექების საშუალო გრანულომეტრიული შემადგენლობა.



ზოგადად ფსკერული ნატანი განეკუთვნება რუხი ფერის წვრილმარცვლოვან ქვიშებს ლამების მინარევებით.

**5.1.8.2.4 წყალსაცავის მყარი ნატანის მინერალური შემადგენლობის შესწავლა**

წყალსაცავის ფსკერული ნალექების მინერალოგიური კვლევა ჩატარდა ვიზუალური მეთოდით. 10-ჯერადი გამადიდებელი მიწის გამოყენებით ჩატარდა მასალის დათვალიერება. რენტგენოფაზური ანალიზის მეთოდით დადგინდა საკვლევი მასალის მინერალოგიური შემადგენლობა და განისაზღვრა ცალკეული მინერალების შემცველობა.

ვიზუალური დაკვირვების მიხედვით ჩანს, რომ მინერალები მუქი ფერისაა, მარილმჟავაზე რეაგირებს აქტიურად, რაც მიუთითებს მაღალ კარბონატულობაზე.

ფსკერული ნალექების მინერალოგიური შემადგენლობა მოცემულია ცხრილში 5.1.8.2.4.1.

კვლევის შედეგების მიხედვით ჩანს, რომ ფსკერული ნალექების ძირითადი შემადგენელი მინერალია კალციტი - 28-დან 40%-მდე, რაც განაპირობებს მაღალ კარბონატულობას. კვარცის შემცველობა 13-18%-ის, ხოლო Ca-Na-ის მინდვრის შპატების შემცველობა 8-10%-ის ფარგლებშია. ქლორიტები, მონტმორილონიტები და ქარსები წარმოდგენილია კვალის სახით-3-5% ფარგლებში.

**ცხრილი 5.1.8.2.4.1.** ფსკერული ნალექების მინერალოგიური შემადგენლობა

#	კალციტი	კვარცი	Ca-Na-ის მინდვრის შპატი	ქლორიტი	მონტმორი-ლონიტი	ქარსები	დისპერსული რენტგენოამორფული ფაზა
1	35	15	10	3-5	3-5	3-5	30
4	38-40	16-18	8	3-5	3-5	3-5	25
7	32-35	13-15	8	3-5	3-5	3-5	34
10	36-38	15	10	3-5	3-5	3-5	30
12	30-32	12-15	10	3-5	3-5	3-5	36
13	30-32	12-15	8	3-5	3-5	3-5	37
16	28-30	11	10	3-5	3-5	3-5	38
20	36-38	14-15	8-10	3-5	3-5	3-5	29
22	40	13-15	8	3-5	3-5	3-5	27
23	28-30	13-15	10	3-5	3-5	3-5	28

საკმაოდ მნიშვნელოვანია დისპერსული რენტგენოამორფული ფაზის წილი - 27-38%.

კვლევებით დადგენილია, რომ საკვლევ მასალაში მოოსის შკალის მიხედვით, 6-ზე მაღალი სიმაგრის მქონე მინერალების (კვარცი, მინდვრის შპატები) შემცველობა 25%-ს არ აღემატება.

**5.1.8.2.5 წყალსაცავის მყარ ნატანში ლითონების შემცველობის კვლევა**

ლითონების შემცველობა ფსკერულ ნალექებში განპირობებულია მტკვრის აუზის გეოლოგიური აგებულებით, აუზში მასალის მობილიზების და მდინარის მიერ ტრანსპორტირების პირობებით, ასევე პოტენციური ანთროპოგენული დატვირთვების არსებობით.

მიღებული შედეგების მიხედვით (ცხრილი 5) ჩანს, რომ წყალსაცავის ფსკერულ ნალექებში ლითონების საშუალო შემცველობა კლარკთან შედარებით უმნიშვნელოდ არის მომატებული (Turekian & Wedepohl, Geological Society of America Bulletin, v. 72, p. 175-192, February 1961).

**ცხრილი 5.1.8.2.5.1.** ლითონების შემცველობა წყალსაცავის მყარ ნატანში

№	ლაბ. რეგ. №	დასახელება	Fe, %	Mn, %	Cu, მგ/კგ	Zn, მგ/კგ	Pb, მგ/კგ	Cd, მგ/კგ	Ni, მგ/კგ	C ორგ, %
1	891-S	№ 1. მარჯვენა ნაპირი	2.69	0.105	48.5	84.5	27.5	<2.0	77.5	2.03
2	892-S	№ 2. მარჯვენა ნაპირი	2.79	0.090	46	81	25	<2.0	63	1.97
3	893-S	№ 3. მარჯვენა ნაპირი	2.68	0.095	46.5	83.5	24.8	<2.0	67	2.2
4	894-S	№ 4. მარჯვენა ნაპირი	2.51	0.110	54.5	85	24	<2.0	75	2.15
5	895-S	№ 5. მარჯვენა ნაპირი	2.4	0.090	49.0	79.5	25	<2.0	63.5	1.79
6	896-S	№ 6. მარჯვენა ნაპირი	2.51	0.095	46.0	82.5	23.5	<2.0	84.5	2.2
7	897-S	№ 7. მარჯვენა ნაპირი	2.65	0.110	52.5	92.5	26	<2.0	62.5	1.68
8	898-S	№ 8. მარჯვენა ნაპირი	2.36	0.100	52.5	80.5	23.5	<2.0	74	1.79

9	899-S	№ 9.მარჯვენა ნაპირი	0.55	0.110	51.0	86	22.5	<2.0	66.5	2.03
10	900-S	№ 10.მარჯვენა ნაპირი	2.45	0.110	50.5	80	24.5	<2.0	74.5	1.79
11	901-S	№ 11.მარჯვენა ნაპირი	2.6	0.080	48.5	77.5	22.5	<2.0	76	2.2
12	902-S	№ 12. კაშხალზე ნაპირი	2.8	0.090	47.5	83.5	25.5	<2.0	68	2.32
13	903-S	№ 13. ხიდზე ნაპირი	2.3	0.090	42.5	76	26	<2.0	67.5	1.62
14	904-S	№ 14. მარცხენა ნაპირი	2.89	0.100	44.5	77.5	24.5	<2.0	78.5	2.26
15	905-S	№ 15.მარცხენა ნაპირი	1.83	0.090	39.0	68.5	24	<2.0	64.5	2.2
16	906-S	№ 16.მარცხენა ნაპირი	2.2	0.090	42.5	77.5	23.5	<2.0	63.5	1.86
17	907-S	№ 17.მარცხენა ნაპირი	2.2	0.100	39.5	78	23	<2.0	64	2.03
18	908-S	№ 18. მარცხენა ნაპირი	2.19	0.100	37.5	76	24.5	<2.0	74	2.32
19	909-S	№ 19. წყალამღები ჩრდ.	2.11	0.080	37.5	77.5	21.5	<2.0	64.5	1.86
20	910-S	№ 20. წყალამღები სამხრ.	1.91	0.090	39.5	72.5	22.5	<2.0	64	2.2
21	911-S	№ 21. სანიწბოსნო სადგურის ქვემოთ	2.43	0.110	39.0	77.0	23	<2.0	66	2.38
22	912-S	№ 22. სანიწბოსნო სადგურთან	2.03	0.080	40.5	80.5	22.5	<2.0	64.5	1.97
23	913-S	№ 23. წყალსაცავის შეტბორვის ბოლო	2.68	0.100	39	77.0	22	<2.0	65.5	1.79
24	1452-S	№ 24 წყალსაცავის ცენტრიდან	2.79	0.081	44	70.0	21	<2.0	78.5	
25	1453-S	№ 25 წყალსაცავის ცენტრიდან	2.78	0.087	49.5	81.0	23.5	<2.0	76.5	
26	1454-S	№ 26 წყალსაცავის ცენტრიდან	2.92	0.084	52.5	86.5	24	<2.0	74.5	
27	1455-S	№ 27 წყალსაცავის მარცხენა ნაპირიდან	2.83	0.085	52	80.5	22.5	<2.0	72.5	
28	1456-S	№ 28 არაგვის შესართავთან	2.56	0.077	47	72.5	21.5	<2.0	68.5	
29	1457-S	№ 29 არაგვის შესართავთან	2.56	0.078	50.5	90.5	26.5	<2.0	67.5	
30	1458-S	№ 30 არაგვის შესართავთან	2.36	0.080	46.5	84.5	24	<2.0	69	
<b>საშუალო</b>			<b>2.42</b>	<b>0.093</b>	<b>45.87</b>	<b>79.98</b>	<b>23.81</b>		<b>69.85</b>	<b>2.03</b>
<b>მინიმალური</b>			<b>0.55</b>	<b>0.077</b>	<b>37.5</b>	<b>68.5</b>	<b>21</b>		<b>62.5</b>	<b>1.62</b>
<b>მაქსიმალური</b>			<b>2.92</b>	<b>0.11</b>	<b>54.5</b>	<b>92.5</b>	<b>27.5</b>		<b>84.5</b>	<b>2.38</b>
<b>ფონური კონცენტრაცია (Turekian. Wedepohl. 1961)</b>			<b>4.72</b>	<b>0.085</b>	<b>45</b>	<b>95</b>	<b>20</b>		<b>68</b>	

ფსკერული ნალექების ნიმუშებში ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადების (TPH), ქლორორგანული პესტიციდების (Hexachlorobenzene.  $\alpha$ -HCH.  $\gamma$ -HCH Lindane. DDT. DDD. DDE) და პოლიქლორირებული ბიფენილების (PCBs) არსებობა არ დაფიქსირდა.

**5.1.8.2.6 წყალსაცავის მყარ ნატანში ნუტრიენტების შემცველობის კვლევა**

ზაჰესის წყალსაცავის ფსკერული ნალექების ნიმუშებში შესწავლილია ორგანული ნივთიერებების, აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის საერთო და მცენარისთვის ხელმისაწვდომი ფორმების შემცველობა. ასევე, შესწავლილია ნალექების კარბონატულობა და pH.

მიღებული შედეგების მიხედვით ჩანს, რომ ნალექებს ახასიათებს მაღალი კარბონატულობა: საშუალოდ 23%. შესაბამისად, წყალგამონაწვლილის pH თითქმის 8-ს აღწევს (7,4 – 7,9).

ორგანული ნივთიერებების შემცველობა საკმაოდ მაღალია - საშუალოდ 4%-ს აჭარბებს. ცალკეულ ნიმუშებში კი 10%-ზე მეტია.

აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის საერთო შემცველობა ნიადაგებისათვის დამახასიათებელ საშუალო შემცველობას უახლოვდება - შესაბამისად 0,26% (N) 0,65% (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) და 1,18% (K<sub>2</sub>O).

**ცხრილი 5.1.8.2.6.1. ფსკერულ ნალექებში საკვები ელემენტების შემცველობა**

პარამეტრი	საშუალო	მინიმალური	მაქსიმალური
pH (წყლის გამონაწურში)	7.701	7.42	7.94
კარბონატები (%)	23.05	11.86	26.84
ორგანული ნივთიერებები (%)	4.08	0.08	19.14
აზოტი (N) % (საერთო)	0.26	0.18	0.4
აზოტი (N) მგ/კგ (მცენარისთვის ხელმისაწვდომი)	28.36	15.45	39.57
ფოსფორი (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) % (საერთო)	0.65	0.5	0.86
ფოსფორი (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) მგ/კგ, (მცენარისთვის ხელმისაწვდომი)	20.85	0.71	38.68
კალიუმი (K <sub>2</sub> O) % (საერთო)	1.18	1.02	1.29
კალიუმი (K <sub>2</sub> O) მგ/კგ, (მცენარისთვის ხელმისაწვდომი)	145.27	132.1	188.61
ხსნადი მარილები (%)	0.1236	0.084	0.183
ჰიგროსკოპული წყალი (%)	4.78	2.67	9.17

საკვები ელემენტების (N, P, K) მცენარისათვის ხელმისაწვდომი ფორმების შემცველობა საერთო ფორმების დაახლოებით 1%-ს შეადგენს. თუ გავითვალისწინებთ, რომ საუბარია წყალსაცავის ფსკერულ ნალექებზე, მცენარისათვის მისაწვდომი, მოძრავი ფორმები წყალფაზაში გადავა და მათი შემცველობა ბუნებრივად მცირე იქნება. კვლევების შედეგები გვიჩვენებს, რომ ნუტრიენტების საერთო ფორმების, და განსაკუთრებით ორგანული ნაერთების (ჰუმუსის) შემცველობა მაღალია, აქედან გამომდინარე, ჩვენი აზრით, წყალსაცავის ლამებს შესაძლოა გააჩნდეს ნიადაგისათვის კვებითი ღირებულება.

სოფლის მეურნეობაში, ნიადაგის ნაყოფიერების გაზრდის მიზნით, აღნიშნული მასალის გამოსაყენებლად უნდა გავითვალისწინოთ ის გარემოება, რომ ლამებს აქვს დისპერსიულობის მაღალი ხარისხი, შესაბამისად, ნიადაგში შეტანის შემთხვევაში საჭირო იქნება დოზირების დაცვა, რათა არ მოხდეს ნიადაგების „დამძიმება“-სიმკვრივის მომატება. ასევე გასათვალისწინებელია ლამების მაღალი კარბონატულობა.

**5.1.8.2.7 წყალსაცავის მყარი ნატანის დაბინძურების ხარისხის შეფასება**

საკვლევ ნიმუშებში დაბინძურების ხარისხის შეფასება ჩატარდა აპრობირებული მეთოდებით, კერძოდ, ჩატარდა მიღებული შედეგების და ფონური კონცენტრაციების გამოყენებით



გეოაკუმულაციის ინდექსის  $I_{geo}$ ; გამდიდრების ფაქტორის  $EF$ ; დაბინძურების ფაქტორების  $C_f$  და  $C_d$ ; მულტიელემენტური დაბინძურების დატვირთვის ინდექსის  $PLI$  გამოთვლა.

ფსკერულ ნალექებში ლითონების კონცენტრაციის შესაფასებლად გამოყენებულია გეოაკუმულაციის ინდექსი  $I_{geo}$ , დაბინძურების ფაქტორი  $C_f$  (L. Hakanson, 1980; D.R. Lentz, 2003; M.C. Ong, all, 2013; G. M. S. Abraham & R. J. Parker, 2008; Aprile & Bouvy, 2008, .).

გეოაკუმულაციის ინდექსი  $I_{geo}$  გამოთვლილია ფორმულით:

$$I_{geo} = \log_2 (C_n/1.5B_n)$$

$C_n$  - ლითონის ფაქტობრივი საშუალო კონცენტრაცია;

$B_n$  - ლითონის ფონური კონცენტრაცია (Turekian, Wedepohl, 1961)

დაბინძურების ფაქტორი  $C_f$  გამოთვლილია ფორმულით:

$$C_f = C_x/C_b$$

$C_x$  - ლითონის ფაქტობრივი საშუალო კონცენტრაცია;

$C_b$  - ელემენტის ფონური კონცენტრაცია (Turekian, Wedepohl, 1961)

გამდიდრების ფაქტორი

$$EF = (Metal/Fe)_{sample}/(Metal/Fe)_{background}$$

დაბინძურებისა და აკუმულაციის შეფასება ჩატარებულია შემდეგი კლასიფიკაციის მიხედვით (ცხრილი 5.1.8.2.7.1.):

**ცხრილი 5.1.8.2.7.1.** ლითონების შემცველობის შეფასება გეოაკუმულაციის ინდექსის  $I_{geo}$  და გამდიდრების ფაქტორის  $EF$  მიხედვით

გეოაკუმულაციის ინდექსი $I_{geo}$ (Müller (1969))			დაბინძურების ფაქტორი $C_f$ (Hakanson, L. 1980).			გამდიდრების ფაქტორი $Ef$ (Barbieri, 2016).	
კლასი	მნიშვნელობა	კლასიფიკაცია	დონე	მნიშვნელობა	კატეგორია	მნიშვნელობა	კატეგორია
0	<0	სუფთა	I	$C_f < 1$	დაბალი	$Ef < 2$	ნორმალური
1	0-1	სუფთადან საშუალო დაბინძურებამდე	II	$1 \leq C_f < 3$	საშუალო	$2 < Ef < 5$	საშუალო
2	1-2	საშუალო დაბინძურება	III	$3 \leq C_f < 6$	მნიშვნელოვანი	$5 < Ef < 20$	მნიშვნელოვანი
3	2-3	საშუალოდან ძლიერ დაბინძურებამდე	IV	$EF > 6$	ძალიან ძლიერი	$20 < Ef < 40$	ძალიან
4	3-4	ძლიერი დაბინძურება				$> 40$	ძალიან მაღალი
5	4-5	ძლიერიდან ძალიან ძლიერ დაბინძურებამდე					
6	>5	ძალიან ძლიერი დაბინძურება					

ზოგიერთ ლიტერატურაში (Tomlinson, 1980, Abraham, 2008) მოცემულია  $C_f$  მონაცემებზე დაყრდნობით  $PLI$  (Pollution Loading Index) მიხედვით შეფასება, რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$PLI = \sqrt[n]{(Cf_1 * Cf_2 * \dots * Cf_n)}$$

ცხრილში 5.1.8.2.7.2. მოცემულია გამოთვლის შედეგები.

**ცხრილი 5.1.8.2.7.2. დაბინძურების ხარისხის შეფასების შედეგები**

	Fe	Mn	Cu	Zn	Pb	Ni
Igeo	-1.5	-0.5	-0.6	-0.9	-0.3	-0.5
CF	0.51	1.09	1.02	0.82	1.19	1.03
PLI	0,91					

ცხრილიდან ჩანს, რომ  $I_{geo} < 0$ ,  $PLI < 1$ , ხოლო CF ახლოს არის ერთთან, რაც ნიშნავს, რომ შესწავლილი ფსკერული ნალექების ლითონებით დაბინძურებას ადგილი არა აქვს.

დასკვნის სახით შეიძლება აღინიშნოს, რომ ჩატარებული კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით, დაბინძურების ხარისხის შეფასების რამდენიმე კრიტერიუმის მიხედვით, საკვლევ არეალში ლითონებით დაბინძურებას ადგილი არა აქვს.

**5.1.9 ბიოლოგიური გარემო**

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, ჰესის კომუნიკაციების განთავსების დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიები გამოირჩევა მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვით და შესაბამისად ბიომრავალფეროვნებით არ გამოირჩევა. მსხვილი დასახლებული პუნქტების (ქ. მცხეთა, ზაჰესის დასახლება) და საავტომობილო მაგისტრალის უშუალო სიახლოვიდან გამომდინარე, ჰესის მიერ დაკავებულ ტერიტორიები ცხოველთა საბინადროდ ხელსაყრელი არ არის.

**5.1.9.1 ფლორა**

ჰესის აშენებული თითქმის ერთი საუკუნის წინათ და თუ გავითვალისწინებთ, რომ ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება ღია ტერიტორიებზე რაიმე სამშენებლო ან/და სარეკონსტრუქციო სამუშაოებს არ ითვალისწინებს მცენარეულ საფარზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

საკვლევი დერეფნის მთელ ფართობზე წარმოდგენილია მხოლოდ ერთი ჰაბიტატი, კერძოდ: **აშენებული სამრეწველო ან სხვა ანთროპოგენური ჰაბიტატები** (eunis-ის კლასიფიკაციით).

მცენარეული საფარი ძირითადად გვხვდება წყალსაცავის პერიმეტრზე, მაგრამ მათ შორის საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ან საერთაშორისო შეთანხმებებით დაცული სახეობები წარმოდგენილი არ არის.

დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს ჰესის შენობაში არსებულ ერთერთ ჰიდროაგრეგატზე გენერატორის შეცვლას და შესაბამისად მცენარეულ საფარზე და ჰაბიტატებზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

**5.1.9.2 ფაუნა****5.1.9.2.1 შესავალი**

ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგური, (ზაჰესი) - აგებულია მდინარე მტკვარზე ქ. თბილისის მიმდებარედ, მცხეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მტკვრისა და არაგვის შესართავის მახლობლად.

აღსანიშნავია, რომ ზაჰესის წყალსაცავის სანაპიროს საზღვრიდან თბილისის ეროვნული პარკის და ზურმუხტის ქსელის მიღებულ უბან "საგურამო GE0000047"-ის საზღვრამდე მინიმალური დაცილების მანძილი შეადგენს 1800 მეტრს (თბილისის ეროვნული პარკის და ზურმუხტის ქსელის საზღვრები ემთხვევა). თუ გავითვალისწინებთ დაშორების მანძილს აღნიშნულ ტერიტორიებზე არსებულ ფაუნის სახეობებზე ზეგავლენა მოსალოდნელია, თუმცა უნდა

აღინიშნოს, რომ პროექტის ფარგლებში არ იგეგმება სამშენებლო სამუშაოები რასაც ემატება შემდეგი ფაქტორები: მჭიდრო დასახლებული პუნქტების და აღმოსავლეთ-დასავლეთის საავტომობილო მაგისტრალის არსებობა, რაც მინიმუმამდე ამცირებს ჰესის ტერიტორიებზე ზურმუხტის ქსელის უბნის ფარგლებში მოხინაძრე სახეობების მოხვედრის რისკებს.

აქვე უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ ზაჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში ჩამოყალიბებულია წყალთან დაკავშირებული ცხოველთა სახეობების (მაგ: წავი *Lutra lutra* და ა.შ) და განსაკუთრებით ფრინველებისათვის ხელსაყრელი გარემო, რაც დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს ამ სახეობებისათვის.



**5.1.9.2.2 თბილისის ეროვნული პარკის მოკლე დახასიათება**

თბილისის ეროვნული პარკი პირველი ეროვნული პარკია საქართველოში, რომელიც შეიქმნა 1973 წელს. გარკვეული პერიოდის შემდეგ მან დაკარგა ეროვნული პარკის სტატუსი და 2007 წელს ყოფილი ეროვნული პარკის ნაწილისა და საგურამოს ნაკრძალის ბაზაზე კვლავ შეიქმნა. მდებარეობს კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთ კალთების საგურამო-იალნოს ქედებსა და მათ განშტოებათა ფერდებზე, რომლებიც განედურად გადაჭიმულია მდ. მტკვრიდან მდ. იორამდე, ზ.დ 600-1,700 მ სიმაღლეზე. მისი ფართობია 23218,28 ჰა. შედგება საგურამოს, გლდანის, მარტყოფის, ლულელებისა და გარდაბნის უბნებისაგან.

**5.1.9.2.3 ზურმუხტის ქსელის მიღებულ უბან "საგურამო GE0000047"-ის მოკლე დახასიათება**

განსახილველი მიღებული საიტი: „საგურამო“ მდებარეობს მცხეთა-მთიანეთის მხარისა და ნაწილობრივ თბილისისა და ქვემო ქართლის მხარის ტერიტორიაზე. აღნიშნული საიტის დასავლეთით არის მდ. არაგვის ხეობა, სადაც მდებარეობს საპროექტო ტერიტორია.

ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბანი „საგურამო“

სარეგისტრაციო კოდი: GE0000047;

ფართობი: 21038 ჰა

სიგრძე: 26.1კმ;

ბიოგეოგრაფიული რეგიონი: ალპური (100%)

**ჰაბიტატები:**

- E3.4 ნოტიო ან სველი ეუტროფული და მეზოტროფული ბალახოვანი ცენოზები
- F9.1 მდინარისპირა ბუჩქნარი
- G1.6 წიფლნარი
- G1.A1 *Quercus - Fraxinus - Carpinus betulus*-ის ტყე ეუტროფულ და მეზოტროფულ ნიადაგებზე
- G3.17 ბალკანურ-პონტოური სოჭნარები

**სახეობები:**

ჯგუფი*	კოდი	მეცნიერული დასახელება	ქართული დასახელება
P	2098	<i>Paeonia tenuifolia</i>	იორდასალამი
I	1930	<i>Agriades glandon aquilo</i>	არქტიკული ცისფრულა
I	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	მუხის დიდი ხარაბუზა
I	1060	<i>Lycaena dispar</i>	მჟაუნას მრავალთვალა
I	1087	<i>Rosalia alpina</i>	ალპური ხარაბუზა
I	1926	<i>Stephanopachys linearis</i>	ცრუქერქიჭამია
A	1171	<i>Triturus karelinii</i>	აღ. სავარცხლიანი ტრიტონი
R	1220	<i>Emys orbicularis</i>	ჭაობის კუ
M	1354	<i>Ursus arctos</i>	მურა დათვი
M	1352	<i>Canis lupus</i>	მგელი
M	1355	<i>Lutra lutra</i>	წავი
B	A509	<i>Aquila nipalensis</i>	ველის არწივი
B	A089	<i>Aquila pomarina</i>	მცირე მყივანი არწივი
B	A029	<i>Ardea purpurea</i>	წითური (ან ქარცი) ყანჩა
B	A024	<i>Ardeola ralloides</i>	ყვითელი ყანჩა
B	A239	<i>Dendrocopos leucotos</i>	თეთრზურგა კოდალა
B	A103	<i>Falco peregrinus</i>	ჩვეულებრივი შავარდენი

B	A320	<i>Ficedula parva</i>	წითელყელა (ანუ მცირე) ბუზიჭერია
B	A092	<i>Hieraaetus pennatus</i>	ჩია არწივი
B	A246	<i>Lullula arborea</i>	ტყის ტოროლა
B	A073	<i>Milvus migrans</i>	ძერა
B	A077	<i>Neophron percnopterus</i>	ფასკუნჯი
B	A094	<i>Pandion haliaetus</i>	შაკი
B	A072	<i>Pernis apivorus</i>	კრაზანაჭამია
<b>სხვა მნიშვნელოვანი სახეობები</b>			
P		<i>Buxus colchica Pojark.</i>	კოლხური ბუჩქი
P		<i>Cladochaeta candissima</i>	სპეტაკი კლადოტეხა
P		<i>Juglans regia L.</i>	კაკალი
P		<i>Juniperus foetidissima Willd.</i>	ღვია
P		<i>Paeonia caucasica</i>	კავკასიური იორდასალამი
P		<i>Quercus pedunculiflora C.Kock</i>	ჭალის მუხა
P		<i>Ulmus minor Mill.</i>	თელა
<p><b>ჯგუფი:</b> B = ფრინველი, I = უხერხემლო, M = ძუძუმწოვარი, P = მცენარე, R = ქვეწარმავალი, A - ამფიბია</p>			

**5.1.9.2.4 მოკლე მიმოხილვა**

მცხეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია მდიდარია ცხოველთა მრავალფეროვნების თვალსაზრისით, აქ გვხვდება ძუძუმწოვრების 35-მდე, ხელფრთიანების 20-მდე, ფრინველების 95-მდე, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 25-მდე, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.

ჩატარებული კვლევის დროს საპროექტო ტერიტორიაზე გამოიყო 1 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი. წარმოდგენილი ჰაბიტატია:

- J - აშენებული სამრეწველო ან სხვა ანთროპოგენური ჰაბიტატები

**ძუძუმწოვრები:** აღნიშნულ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარე ადგილებში ძირითადად ვხვდებით მცირე ზომის ძუძუმწოვრებს, როგორებიცაა: წყლის მემინდვრია (*Arvicola terrestris*), ჩვეულებრივი მემინდვრია (*Microtus arvalis*), საზოგადოებრივი მემინდვრია (*Microtus socialis*), თხუნელა (*Talpa caucasica*), გრძელკუდა კბილთეთრა (*Crocidura gueldenstaedtii*), თეთრმუცელა კბილთეთრა (*Crocidura leucodon*), კავკასიური ბიგა (*Sorex satunini*), ვოლნუხინის ბიგა (*Sorex volnuchini*) და სხვა. წითელ ნუსხაში შესული ძუძუმწოვრებიდან გვხვდება: ნაცრისფერი ზაზუნელა (*Cricetulus migratorius*), ამიერკავკასიური ზაზუნა (*Mesocricetus brandti*), წითელი ციყვი (*Sciurus vulgaris*) კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*), თბილისის ეროვნული პარკის და ასევე ჰესის მიდამოებში შესაძლოა იყოს საქართველოს და IUCN-ის წითელი ნუსხის სახეობა: წავი (*Lutra lutra*), რომლისთვის ხელსაყრელი გარემო-პირობები აღნიშნულ მიდამოებში არის, ასევე გვხვდება ტურა (*Canis aureus*), მელა (*Vulpes vulpes*), მგელი (*Canis lupus*), კვერნა (*Martes martes*), ტყის კატა (*Felis silvestris*), დედოფალა (*Mustela nivalis*), ჩვ.ძილგუდა (*Glis glis*), ღნავი (*Dryomys nitedula*), მაჩვი (*Meles meles*), ევროპული ზღარბი (*Erinaceus concolor*), კურდღელი (*Lepus europaeus*), თბილისის ეროვნული პარკის ტერიტორიაზე გვხვდება საქართველოს წითელი ნუსხის ისეთი სახეობები, როგორებიცაა: მურა დათვი (*Ursus arctos*) და ფოცხვერი (*Lynx lynx*). ჩლიქოსნებიდან აღსანიშნავია შველი (*Capreolus capreolus*), თუმცა აღნიშნული სახეობები საპროექტო ზონაში, არსებული მაღალი ანთროპოგენური ფაქტორებიდან გამომდინარე არ მოხვდებიან.

**ხელფრთიანები:** ხელფრთიანების ყველა სახეობა, რომლებიც საქართველოში გვხვდება, შეტანილია ბონის კონვენციის დანართ II-ში და დაცულია EUROBATS-ის შეთანხმებით. ამ

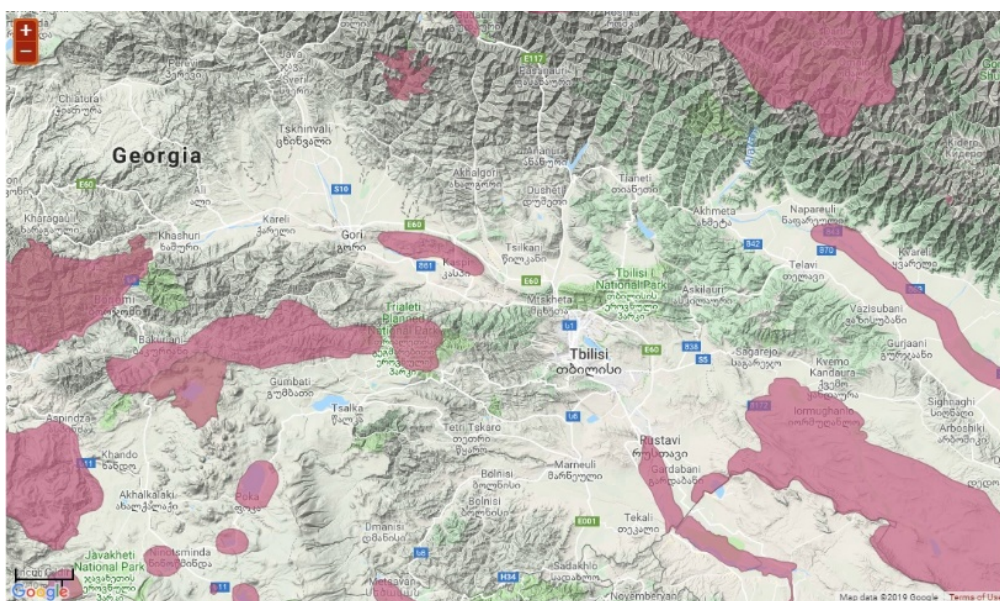
შეთანხმების თანახმად საქართველო ვალდებულია დაიცვას პროექტის არეალში და მის მახლობლად გავრცელებული და დაფიქსირებული ყველა სახეობა.

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და სავსე კვლევების მიხედვით, საპროექტო და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე შესაძლოა მოხდეს ხელფრთიანთა 20-მდე სახეობა, საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობებიდან გვხვდება: სამხრეთული ცხვირნალა (*Rhinolophus euryale*), მეჭელის ცხვირნალა (*Rhinolophus mehelyi*), და ევროპული მაჩქათელა (*Barbastella barbastellus*). საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცული სახეობებიდან აღსანიშნავია: ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი *Miniopterus schreibersii* [IUCN-ის სტატუსი NT] და წვეტყურა მღამიობი *Myotis blythii* IUCN-[Global-LC, Europe-NT], ასევე გვხვდება: მურა ყურა *Plecotus auritus*, ჩვეულებრივი ღამურა *Vespertilio murinus*, ხმელთაშუაზღვის ღამორი *Pipistrellus kuhlii*, ჯუჯა ღამორი *Pipistrellus pipistrellus*, პაწია ღამორი *Pipistrellus pygmaeus*, ტყის ღამორი *Pipistrellus nathusii*, დიდი ცხვირნალა *Rhinolophus ferrumequinum*, მცირე ცხვირნალა *Rhinolophus hipposideros*, წითური მეღამურა *Nyctalus noctula*, უღვაშა მღამიობი *Myotis mystacinus*, ნატერერის მღამიობი *Myotis nattereri*, სამფერი მღამიობი *Myotis emarginatus*, სავის ღამორი *Hypsignathos savii* და სხვა.

**ფრინველები (Aves):** ჩატარებული კვლევებით და არსებული ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით საკვლევ ტერიტორიაზე და მის არეალში არსებულ ჰაბიტატებში აღწერილია ფრინველთა 90 სახეობა, აქედან 30 მოზინადრე და მოზუდარი ფრინველია და გვხვდება მთელი წლის განმავლობაში, ხოლო დანარჩენი სახეობები მიგრაციებზე ხვდებიან შემოდგომა-გაზაფხულის პერიოდში ან ტერიტორიაზე შემოდინან მხოლოდ გასამრავლებად ან გამოსაზამთრებლად. დაფიქსირებული და აღწერილი 90 სახეობის ფრინველიდან ფასკუნჯი *Neophron percnopterus* შესულია საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ მოწყვლადის სტატუსით. მხოლოდ IUCN-ით დაცული სახეობებია: მდელოს მწყერჩიტა *Anthus pratensis*, ველის ძელქორი (ან ველის ბოლობეჭედა) *Circus macrourus*, ჩვეულებრივი გვრიტი *Streptopelia turtur* და თეთრწარბა (ანუ ფრთაჟღალი) შაშვი *Turdus iliacus*. ფასკუნჯი *Neophron percnopterus* დაცულია, როგორც საქართველოს ასევე საერთაშორისო (IUCN) წითელი ნუსხებით.

აღნიშნული ტერიტორია არ წარმოადგენს ფრინველთათვის მნიშვნელოვან ადგილს (ფმა) (იხ. რუკა 2). ასევე, კვლევების მიხედვით, აღნიშნულ ადგილს ფრინველები იშვიათად იყენებენ სამიგრაციოდ.

**რუკა 5.1.9.2.4.1. Important Bird Area – ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილები (ფმა)**



წყარო: <https://conservation.ibat-alliance.org>

**ქვეწარმავლები და ამფიბიები:** საპროექტო დერეფანში დაცული სახეობებიდან გვხვდება ხმელთაშუაზღვეთის კუ (*Testudo graeca*), რომელიც შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში

და მსოფლიოს მასშტაბით ითვლება მოწყვლად სახეობად (VU) და ჭაობის კუ (*Emys orbicularis*) [IUCN-ის სტატუსი-NT], ასევე გვხვდება, წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წითელმუცელა მცურავი (*Dolichophis schmidtii*), სპილენძა (*Coronella austriaca*), წყნარი ეირენისი (*Eirenis modestus*), გველბრუცა (*Xerotyphlops vermicularis*), გველბოკერა (*Pseudopus apodus*), ზოლიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*), საშუალო ხვლიკი (*Lacerta media*), მარდი ხვლიკი (*Lacerta agilis*) და სხვა. ამფიბიებიდან გვხვდება: ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*), მწვანე გომბემო (*Bufo viridis*), ჩვეულებრივი ვასაკა (*Hylidae arborea*), მცირეაზიური ტრიტონი (*Ommatotriton ophryticus*), ჩვეულებრივი ტრიტონი (*Lissotriton vulgaris*), აღმოსავლური სავარცხლიანი ტრიტონი (*Triturus karelinii*) და სხვა.

### 5.1.9.3 იქთიოფაუნა

#### 5.1.9.3.1 კვლევის მიზნები და ამოცანები

ჰიდროელექტროსადგური ზაჰესის ზედა და ქვედა ბიეფები, შპს გამა კონსალტინგის ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ, 2019-2021 წ.წ. არაერთხელ იქნა შესწავლილი. ზაჰესის კაშხლის ზედა ბიეფში სამუშაოები ჩატარდა სოფ. ძეგვისა და სოფ. მეტეხის მიმდებარე ტერიტორიებზე; ქვედა ბიეფში - პლატინის ქუჩის (ხიდთან) და დიდმის მიმდებარე ტერიტორიაზე. შესრულებული სამუშაოების შედეგებზე დაყრდნობით, ტექსტში წარმოდგენილია ინფორმაცია ათეულობით წლების მანძილზე ჩამოყალიბებული ეკოსისტემების არსებული მდგომარეობის შესახებ.

განხორციელებული სამუშაოები მოიცავდა:

- კამერალურად, მდინარე მტკვრის იქთიოფაუნის შესახებ ინფორმაციის კვლევას, სახეობათა დაცულობის სტატუსების მოძიებას და სხვა მნიშვნელოვან ინფორმაციას;
- მდინარე მტკვრის კალაპოტში სხვადასხვა ჰაბიტატების აღწერას;
- თევზებისა და მათი საკვები ბაზის (ძირითადად მაკროუხერხემლოების) მოპოვებას და შესწავლას;
- მდინარის წყლის ხარისხის კვლევას - მოკლე ქიმია, წყალში გახსნილი ჟანგბადის შემცველობა O<sub>2</sub> მგ/ლ; წყლის pH; წყლისა და ჰაერის ტემპერატურები;
- ადგილობრივი ან/და მოყვარული მეთევზეების გამოკითხვას;

#### 5.1.9.3.2 კვლევის მეთოდოლოგია

ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ განხორციელებული სამუშაოები მოიცავს კამერალურ, საველე და ლაბორატორიულ კვლევებს.

#### 5.1.9.3.3 კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია და წყაროები

საწყის ეტაპზე კამერალური კვლევა გულისხმობდა ლიტერატურული მასალების და სათანადო სამეცნიერო ლიტერატურის მოძიებას, შესწავლას, მიზნობრივ დახარისხებას და ანალიზს.

აღიწერა მდ. მტკვრის იქთიოფაუნა და საკვლევ მონაკვეთში გავრცელებული თევზების სავარაუდო სახეობები. განისაზღვრა თევზჭერის ლოკაციები მათი კოორდინატების ჩვენებით.

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით აღინიშნა საკვლევ მონაკვეთში გავრცელებული თევზების სახეობების ბიოლოგიური თავისებურებები, მათი სეზონური ქცევა, ტოფობის პერიოდები, მიგრაცია და იქთიოფაუნის საარსებო სხვა საყურადღებო ფაქტორები.



თევზების სახეობების დაცულობა განისაზღვრა ბუნების კონსერვაციის ინტერნაციონალური კავშირის - IUCN (International Union for Conservation of Nature: <https://www.iucnredlist.org>) და საქართველოს წითელი ნუსხით თევზების სახეობებისთვის მინიჭებული დაცულობის სტატუსების (საქართველოს მთავრობის დადგენილება №190; 2014 წლის 20 თებერვალი; ქ. თბილისი; საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ) მიხედვით.

კამერალური კვლევებით განისაზღვრა საველე სამუშაოების გეგმა.

მეორე ეტაპზე, ჩატარდა საველე კვლევების შედეგების ანალიზი, შეფასდა იქთიოფაუნის ზოგადი საარსებო გარემო.

მომზადდა სათანადო კარტოგრაფიული მასალა ArcGIS-ის და Visio-ს ტექნოლოგიით.

საარქივო და სამეცნიერო ლიტერატურული მონაცემების და საველე კვლევების შედეგების საფუძველზე მომზადდა მიმდინარე კვარტლის ანგარიში.

#### 5.1.9.3.4 საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია

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

**ვიზუალური შეფასება** - აღიწერა იქთიოფაუნის საცხოვრისის ეკოლოგიური გარემო, მისი დადებითი და უარყოფითი ნიშნები, აღინიშნა სენსიტიური ადგილები, მათი წარმოშობის წყარო - ბუნებრივი ან/და ანთროპოგენური.

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

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

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

**თევზჭერა** - განხორციელდება საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების დაცვით, „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით;

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

თევზჭერა ჩატარდა სხვადასხვა საკონტროლო წერტილებში, თევზების სამყოფელის ჰაბიტატების მიხედვით; გამოყენებული იქნა თევზსაჭერი იარაღები - სასროლი ბადე და ანკესები;

მოპოვებული თევზები აღიწერა, მოხდა მათი ფოტოფიქსაცია და ინდივიდების უმეტესი ნაწილი დაუბრუნდა მდინარეს („დაიჭირე გაუშვის“ პრინციპი).

თევზების თითოეულ საკვლევ ინდივიდს მიენიჭა კუთვნილი ნომერი და მონაცემები აღირიცხა სპეციალურ საველე ჟურნალში.

**თევზების საკვები ბაზის შესწავლა** - იგულისხმება ფიტო და ზოოპლანქტონის სახეობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობის შეფასება;

საჭიროების შემთხვევაში, საკვების სიმრავლე და მრავალფეროვნება გამოიკვლევა მოპოვებული თევზების კუჭის და ნაწლავური შიგთავსის მიხედვით; დადგინდება თევზების საკვები ბაზის ოდენობა; განისაზღვრება მტაცებელი და ზოობენტოფაგი თევზების პოპულაციების კონკრეტული ეკოლოგიური გარემო.

„kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით, სპეციალური ბადისა და საჩხრეკის გამოყენებით, მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობიდან გროვდება არსებული ბენტოსური ორგანიზმები და იწონება. მიღებული შედეგით განისაზღვრება მისი სავარაუდო რაოდენობა საკვლევ ტერიტორიაზე.

**წყლის ხარისხის კვლევა** - სავლევ კვლევების დროს, სპეციალური ხელსაწყო - (Water Quality Meter AZ-86021 combo pH/EC/DO meter) საშუალებით განისაზღვრება წყალში გახსნილი ჟანგბადი ( $O_2$  მგ/ლ), წყლის - pH; გაიზომება - წყლისა და ჰაერის ტემპერატურა ( $^{\circ}C$ ).

#### 5.1.9.3.5 ლაბორატორიული კვლევის მეთოდოლოგია

**მოიცავს** - იქთიოფაუნის მოპოვებული ინდივიდების მორფოლოგიურ-ანატომიურ მახასიათებლების დადგენას, საკვების - ფიტობენტოსური და მაკროუხერხემლოების ორგანიზმების ზოგად იდენტიფიცირებას.

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

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

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

#### 5.1.9.3.6 კამერალური კვლევა

ლიტერატურული წყაროს [1] თანახმად, ცხრილში 2.1 წარმოდგენილია მდ. მტკვარში გავრცელებული თევზების სახეობების ჩამონათვალი, დაცულობის სტატუსები და სატოფო პერიოდები. სახეობების ბიოლოგიური დახასიათება იხილეთ დანართში.

ცხრილი 5.1.9.3.6.1. მდინარე მტკვარში გავრცელებული სახეობები და დაცულობის სტატუსები

#	სამეცნიერო სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	ინგლისური სახელწოდება	სტატუსი საქართველოში*	IUCN სტატუსი	სატოფო პერიოდები
1	Alburnus filippi (Kessler, 1877)	მტკვრის თაღლითა	Kura bleak	-	LC	მაისიდან ივლისამდე
2	Squalius cephalus (Linnaeus, 1758)	კავკასიური ქაშაპი	Chub, Skelly	-	LC	მაისიდან აგვისტომდე
3	Luciobarbus capito (Guldenstadt, 1773)	ქანარი	Bulatmai barbel	-	VU	მაისიდან სექტემბრამდე
4	Cobitis taenia (Linnaeus, 1758)	ჩვეულებრივი გველანა	Spined loach	-	LC	მაისიდან სექტემბრამდე
5	Barbatula brandtii (Kessler, 1877)	მტკვრის გოჭალა	Kura loach	-	LC	მაისიდან აგვისტომდე
6	Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758)	ჩვეულებრივი ქაშაპი	Common dace	-	LC	მაისიდან სექტემბრამდე
7	Luciobarbus mursa (Guldenstadt, 1773)	მურწა	Murtsa	-	LC	მაის-ივნისში
8	Chondrostoma cyri (Kessler, 1877)	მტკვრის ტობი	Kura nase	-	LC	ტოფობს გაზაფხულზე
10	Acanthobrama microlepis (De Filippi, 1863)	შავწარბა	Blackbrow bleak	-	LC	ივნის-ივლისში
11	Romanogobio persus (Gunther, 1899)	მტკვრის ციმორი	Kura gudgeon	-	NE	მაის-ივნისში
12	Barbus lacerta (Heckel, 1843)	მტკვრის წვერა	Kura barbel	-	LC	აპრილ-აგვისტოში
13	Capoeta capoeta (Guldenstadt, 1773)	ხრამული	Khramulya, transcaucasian barb	-	LC	ტოფობს რამდენჯერმე, აპრილის ბოლოდან ოქტომბრამდე
14	Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	კობრი, გოჭა	Common carp	-	VU	აპრილიდან სექტემბრამდე, 2-3-ჯერ.
15	Abramis brama orientalis Berg, 1949	აღმოსავლური კაპარჭინა	Eastern bream	-	LC	აპრილიდან ივნისამდე
16	Rhodeus sericeus (Pallas, 1776)	ტაფელა	Bitterling	-	LC	მრავლდება სხვადასხვა დროს, დამოკიდებულია ადგილმდებარეობაზე, თებერვლიდან აგვისტომდე
17	Ballerus sapa Pallas, 1814	თეთრთვალა	White-eye bream	-	LC	აპრილ-ივნისში
18	Alburnoides bipunctatus (Bloch, 1782)	ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა	Schneider	-	LC	მაისიდან სექტემბრამდე

- VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი;

19	Neogobius (Ponticola) constructor (Nordmann, 1840)	მდინარის კავკასიური ლორჯო	Caucasian river goby	-	LC	მაის-ივნისში
20	Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932	მტკვრის ნაფოტა	Kura roach	-	LC	მრავლდება სხვადასხვა დროს ადგილმდებარეობის მიხედვით, მარტიდან ივნისამდე
21	Sabanejewia caucasica (Berg, 1906)	წინაკავკასიური გველანა	Ciscaucasian spined loach	-	LC	მაისიდან აგვისტომდე
22	Barbatula barbatula caucasicus Berg, 1899	კავკასიური გოჭალა	Caucasian loach	-	-	ივნისიდან სექტემბრამდე

- LC (Least Concern) - საჭიროებს ზრუნვას;
- DD (Data deficient)- არასრული მონაცემები;
- NE (Not Evaluated) - არ არის შეფასებული.

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

ცხრილიდან ჩანს, რომ მდინარე მტკვრის გამოკვლეულ მონაკვეთებში გავრცელებულია მხოლოდ თბილწყლიანი თევზები.

### 5.1.9.3.7 საველე კვლევები

#### 5.1.9.3.7.1 ვიზუალური შეფასება

##### 5.1.9.3.7.1.1 სოფელ მეტეხის მიმდებარე ტერიტორია

მდინარე მტკვარი მიედინებოდა ფართე კალაპოტში რომლის სიგანე 100-120 მეტრი იყო, ზოგ მონაკვეთში 500 მეტრს აღემატებოდა. მდინარის სიღრმე დაახლოებით 0.5 მ-დან 1.5 მეტრამდე მერყეობდა, აუზებში მისი სიღრმე დაახლოებით 2-3 მ იყო.

კალაპოტში დაფიქსირდა წყალმცენარეების სიუხვე, რაც თევზისთვის წარმოადგენს პირველად საკვებ ბაზას, ხოლო თევზების ზოგიერთი სახეობები ქვირილობენ მცენარეულ საფარზე. მდინარის ნაპირები და ფსკერი ძირითადად იყო ხრეშიანი და ლამიანი.

გამოკვლეულ ტერიტორიაზე მდინარე მტკვარს მარჯვენა მხრიდან უერთდებოდა მდინარე თეძამი.

##### სურათი 5.1.9.3.7.1.1.1. გამოკვლეული ტერიტორიის ფრაგმენტი



##### 5.1.9.3.7.1.2 სოფელ ძეგვის მიმდებარე ტერიტორია

მდ. მტკვარი მიედინებოდა ერთარხიან 80 მ სიგანის კალაპოტში, სიღრმე დაახლოებით 1,5-2,0 მ-ს შეადგენდა, სიჩქარე იყო დაახლოებით 0,8 მ/წმ. მარცხენა ნაპირის დახრილობა 70°-80°, მარჯვენასი 25°-45° იყო. ნაპირების კლდოვანი, ეროზიული პროცესები ნაკლებად შესამჩნევია.

მდინარის ფსკერი ზოგან ქვიან-ლოდიან-კლდოვანი, ზოგან კი ხრეშიან-ლამიანი; დინება ზოგან ჩქარი, ზოგან კი მდორე იყო. ბიოტოპების მრავალფეროვნება განაპირობებს აღნიშნულ მონაკვეთში სხვადასხვა სახეობის თევზების საკვები ჰიდრობიონტების სიუხვეს.

იქთიოფაუნაზე ბუნებრივი ნეგატიური ზემოქმედების ფაქტორები და მათი წარმოშობის რისკები ვიზუალურად არ გამოვლინდა.

**სურათი 5.1.9.3.7.1.2.1. გამოკვლეული ტერიტორიის ფრაგმენტი**



**5.1.9.3.7.1.3 პლატინის ქუჩის მიმდებარე ტერიტორია (ხიდთან)**

2021 წლის მარტის პირველ დეკადაში, კვლევითი სამუშაოები განხორციელდა პლატინის ქუჩაზე არსებული ხიდის (ე.წ. ჯვრის ხიდი) მიმდებარე ტერიტორიაზე. მოცემული მონაკვეთი თევზებისთვის გამოსაზამთრებელ ჰაბიტატს წარმოადგენს და ზამთრის პერიოდში სწორედ ამ მონაკვეთში ფიქსირდება მეთევზეთა დიდი ჯგუფების თავმოყრა. მოცემულ ტერიტორიაზე მდინარის მარცხენა ნაპირი წარმოდგენილია კლდოვანი ქანების სახით; ხიდის მიმდებარედ კალაპოტი ღრმა და უბის ფორმისაა, სწორედ ამ მონაკვეთში იჭირება დიდი რაოდენობის თევზი. აღწერილ ჰაბიტატში მდ. მტკვრის სიგანე 40-50 მ-ს შეადგენს, დინება მდორეა, უბის მონაკვეთში კი მცირედ ტურბულენტური. მსგავს ჰაბიტატებში ხდება საკვების ლოკალური თავმოყრა, რაც იქთიოფაუნის გავრცელების ერთ-ერთ მთავარ ფაქტორს წარმოადგენს.

**სურათი 5.1.9.3.7.1.3.1. მდ. მტკვარის გამოკვლეული მონაკვეთის ფრაგმენტი**



**სურათები 5.1.9.3.7.1.3.2. მდ. მტკვარი, გამოკვლეული მონაკვეთის ფრაგმენტები**



**5.1.9.3.7.1.4 დიღმის მიმდებარე ტერიტორია**

25.06.2019 წელს ზაჰესის ქვედა ბიეფში, დიღმის მიმდებარე ტერიტორიაზე მდინარის კალაპოტი ქვიან-კენჭნარი იყო; შეინიშნებოდა დალამული ნაპირები წყლის მცენარეულობით. სწორედ ასეთი მონაკვეთები წარმოადგენს საქვირითე მოედნებს (X=481997; Y=4629459; H=423 მ.ზ.დ.). აღსანიშნავია, რომ საველე კვლევების დროს იგრძნობოდა დაყრილი ქვირითისთვის დამახასიათებელი მძაფრი სუნი. აღსანიშნავია, რომ მოცემულ პერიოდში მოპოვებული იქნა არაერთი ქვირითიანი თევზის ინდივიდი; ხოლო მომდევნო კვლევების დროს, მოცემულ მონაკვეთში დაჭერილი იქნა თევზების ლიფსიტებიც.

**სურათები 5.1.9.3.7.1.4.1. საქვირითე მოედნებისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატები**



#### სურათი 5.1.9.3.7.1.4.2. საქვირითე მოედნებისთვის დამახასიათებელი ჰაბიტატები



2020 წლის სექტემბერში საკვლევ ტერიტორიაზე, მდინარე მიედინებოდა ფართე კალაპოტში, მდორედ. მდინარის კალაპოტში შეინიშნებოდა ჩქერები, უმეტესწილად იყო კალაპოტის სწორე კვეთი, მდინარის მდორე დინებით, აქა-იქ იყო სხვადასხვა ზომის კუნძულები. მდინარის სიღრმე სხვადასხვა მონაკვეთში ვარირებდა და საშუალოდ 0,7 – 0,8 მ-მდე იყო. მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებში შეინიშნებოდა მცენარეული საფარი სადაც დაფიქსირდა მრავალრიცხოვანი ლიფსიტების გუნდები.

საპროექტო მონაკვეთში მდინარის კალაპოტის ამსახველი კადრი წარმოდგენილია სურათში 5.1.9.3.7.1.4.3.

#### სურათი 5.1.9.3.7.1.4.3. საკვლევ მონაკვეთში ასახული მდ. მტკვრის კალაპოტის კადრები



#### 5.1.9.3.7.2 იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევა

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



**5.1.9.3.7.2.1 წყლის ხარისხი**

ზაჰსის კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფებში შემოწმდა მდ. მტკვრის წყლის ხარისხი; კერძოდ, საველე პირობებში განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი ( $O_2$  მგ/ლ), გაიზომა pH, წყლის და ჰაერის ტემპერატურა.

საპროექტო ტერიტორიაზე, წყლის საველე კვლევითი სამუშაოების შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 5.1.9.3.7.2.1.1.

**ცხრილი 5.1.9.3.7.2.1.1. მდ. მტკვრის წყლის ხარისხის კვლევის შედეგები**

იქთოლოგიური სადგურის ადგილმდებარეობა	წყალში გახსნილი ჟანგბადის შემცველობა ( $O_2$ ), მგ/ლ	წყლის pH	წყლის ტემპერატურა, °C	ატმოსფერული ტემპერატურა, °C
დიღმის მიმდებარე ტერიტორია, 2020 წლის სექტემბერში	8,7	8,75	23,6	33,6
დიღმის მიმდებარე ტერიტორია, 2019 წლის ივნისის ბოლოს	8,9	8,45	21	36,6
სოფ. ძეგვის ტერიტორია, 2019 წლის ივლისის ბოლოს	5,5	8,5	22,8	30,5
სოფ. მეტეხის მიმდებარე ტერიტორია, 2019 წლის დეკემბერში	16,3	8.98	6.7	12-13

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

**5.1.9.3.7.2.2 თევზების საკვები ბაზა**

იქთოფაუნის საარსებო გარემოს დასახასიათებლად შესწავლილი იქნა თევზების საკვები ბაზა. კვლევები მიმდინარეობდა კომპლექსურად, „kick and sweep“ (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობზე არსებული ქვების შესწავლით.

კვლევის ლოკაციები ემთხვევა წინამდებარე თავებში აღწერილ ტერიტორიებს. მეთოდოლოგიის შესაბამისად, აღნიშნულ ლოკაციებზე კვლევები მიმდინარეობდა სხვადასხვა მონაკვეთებში, მრავალჯერადად.

მოპოვებული საკვები (ძირითადად ზოობენტოსი) დაფიქსირდა და გაიგზავნა ლაბორატორიაში შემდგომი კვლევებისათვის.

კვლევის პროცესი წარმოდგენილია სურათებზე.

თევზების საკვები ბაზის მოპოვების პროცესი სხვადასხვა პერიოდებში



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



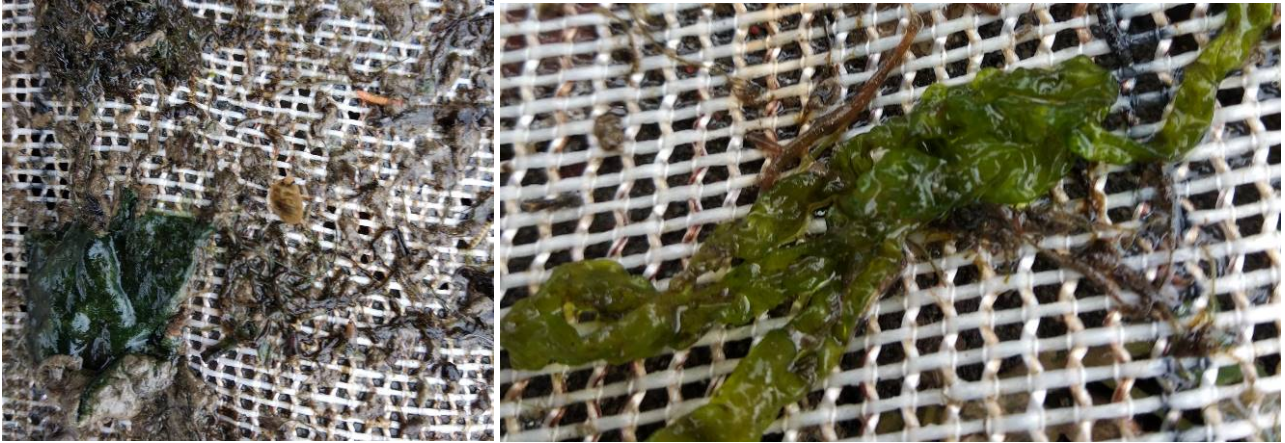
დაფიქსირებული ზოობენტოსური ორგანიზმები



დაფიქსირებული ზოობენტოსური ორგანიზმები



**სურათები 3.2.2.9 და 3.2.2.10 დაფიქსირებული წყალმცენარეები**



**5.1.9.3.7.3 თევზჭერა**

**5.1.9.3.7.3.1 ზაჰესის ქვედა ბიეფი (დილომი)**

თევზჭერები ჩატარდა საკვლევ ტერიტორიაზე სპეციალურად შერჩეულ იქთიოლოგიურ სადგურებში, რომლის რუკა წარმოდგენილია სურათზე 5.1.9.3.7.3.1.1. კვლევისას ვხელმძღვანელობდით „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით, რაც გულისხმობდა მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის ძირითადი ნაწილის მდინარეში ცოცხალ მდგომარეობაში დაბრუნებას.

**სურათი 5.1.9.3.7.3.1.1. იქთიოლოგიური სადგურების რუკა**



2020 წლის სექტემბერში მდინარე მტკვარზე, დიღმის მონაკვეთში (ზაჰესის ქვედა ბიეფი) ჭერები მიმდინარეობდა სასროლი ბადის გამოყენებით; შედეგად, მოპოვებული იქნა ცხრა სახეობის თევზი:

- მურწა - *Luciobarbus mursa* (Guldenstadt , 1773);
- მდინარის კავკასიური ღორჯო - *Neogobius (Ponticola) constructor Nordmann, 1840*;
- ხრამული - *Capoeta capoeta* (Guldenstadt, 1773);
- კავკასიური ქაშაპი *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758);
- მტკვრის ნაფოტა - *Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932*;
- მტკვრის ტობი - *Chondrostoma cyri Kessler, 1877*;
- შავწარბა - *Acanthalburnus microlepis Filippi, 1863*;
- ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა - *Alburnoides bipunctatus (Bloch, 1782)*;
- მტკვრის წვერა - *Barbus lacerta Heckel, 1843*.

იქთიოლოგიური სადგურების მიხედვით მოპოვებული ინდივიდების განაწილება და თევზების დეტალური აღწერა წარმოდგენილია ცხრილში 5.1.9.3.7.3.1.1.; თევზჭერის და მოპოვებული ინდივიდების ფოტომასალა იხილეთ სურათებზე.

ცხრილი 5.1.9.3.7.3.1.1. მოპოვებული ინდივიდების აღწერა იქთიოლოგიური სადგურების მიხედვით

სადგურის №	სახეობის დასახელება	ინდივიდების რაოდენობა (ცალი)	ინდივიდების სიგრძე (სმ)	ინდივიდების წონა (გრ)	სახეობის საერთო წონა ზონის მიხედვით (გრ)
იქთიოლოგიური სადგური № 1	ხრამული - <i>Capoeta capoeta</i> (Guldenstadt, 1773)	2	12	16	43
			15	27	
	მურწა - <i>Luciobarbus mursa</i> (Guldenstadt , 1773)	2	240	130	158
			15	28	
	კავკასიური ქაშაპი <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	6	25	184	473
			20	79	
			19	77	
			17,5	54	
			16	42	
			15	37	
	მტკვრის ნაფოტა - <i>Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932</i>	4	15,5	42	117
			14,5	33	
			14	32	
10			10		
იქთიოლოგიური სადგური № 2	კავკასიური ქაშაპი <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	7	16	44	324
			16	42	
			15	36	
			15	37	
			17,5	53	
			17	48	
	მტკვრის ნაფოტა - <i>Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932</i>	5	14,5	32	90
			14	27	
			10,5	11	
			10	10	
	მურწა - <i>Luciobarbus mursa</i> (Guldenstadt , 1773)	2	12	19	32
			11	13	

	მდინარის კავკასიური ლორჯო - <i>Neogobius (Ponticola) constructor Nordmann, 1840</i>	1	9	9	9
	ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა - <i>Alburnoides bipunctatus (Bloch, 1782)</i>	2	8	19	41
	ხრამული - <i>Capoeta capoeta (Guldenstadt, 1773)</i>	3	23	129	213
იქთიოლოგიური სადგური № 3	მტკვრის ნაფოტა <i>Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932</i>	4	10	11	84
			11	15	
			14,5	34	
			14	24	
	კავკასიური ქაშაპი <i>Squalius cephalus (Linnaeus, 1758)</i>	6	15	37	194
			12	17	
			11	12	
მტკვრის ტობი <i>Chondrostoma cyri Kessler, 1877</i>	1	16,5	49	58	
		18,5	67		
იქთიოლოგიური სადგური № 4	მტკვრის ნაფოტა - <i>Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932</i>	5	11,5	19	141
			14	23	
			13,5	18	
			15	37	
			15,5	44	
	შავწარბა - <i>Acanthalburnus microlepis Filippi, 1863</i>	2	11,5	13	24
			11	11	
	კავკასიური ქაშაპი <i>Squalius cephalus (Linnaeus, 1758)</i>	8	11	11	321
			15,5	40	
			16,5	49	
15			36		
17			69		
16			40		
მტკვრის წვერა - <i>Barbus lacerta Heckel, 1843</i>	1	17,5	58	14	
<b>მოპოვებული თევზების ინდივიდების რაოდენობის ჯამი</b>		61	<b>მოპოვებული თევზების ბიომასების ჯამი</b>		2336

თევზჭერის პროცესი



მოპოვებული ინდივიდების სახეობრივად დახარისხების პროცესი



2019 წლის ივნისის ბოლოს, დიღმის მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდ. მტკვარში თევზჭერების შედეგად, მოპოვებულ იქნა 4 სახეობის თევზი, რომელთა რაოდენობამ საერთო ჯამში 29 ცალი შეადგინა. აღნიშნული ინდივიდების ნაწილი, მდინარეში გავუშვით ცოცხალ მდგომარეობაში და მათგან გამოკვლეულ იქნა მხოლოდ:

- მურწა - *Luciobarbus mursa* (Guldenstadt , 1773) - 5 ცალი;
- მტკვრის წვერა - *Barbus lacerta* Heckel, 1843 - 8 ცალი;
- ხრამული - *Capoeta capoeta* (Guldenstadt, 1773) - 1 ცალი;
- შავწარბა - *Acanthalburnus microlepis* Filippi, 1863 - 4 ცალი.

თევზჭერის პროცესი



მოპოვებული იქტიოლოგიური მასალა



განისაზღვრა მოპოვებული იქტიოლოგიური მასალის ზომა, წონა, სქესი და სქესმწიფობის სტადია; კვლევის პროცესი იხილეთ ქვემოთ სურათებზე.

თევზების ზომისა და წონის დადგენის პროცესი



თევზების სქესისა და სქესმწიფობის კვლევის პროცესი



ზემოთ აღწერილი სამუშაოების დროს, მიღებული მონაცემები დაფიქსირდა სავსე ჟურნალში; შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 5.1.9.3.7.3.1.2.

**ცხრილი 5.1.9.3.7.3.1.2.** მდინარე მტკვარზე მოპოვებული თევზების დეტალური აღწერა

თარიღი	თევზის სახეობები	რაოდენობა	სიგრძე (სმ)	წონა (გრ)	სქესი და სქესმწიფობის სტადია	ასაკი
25.06.2019	მურწა	5	30	266	♀- V	4+
			28	201	♀- V	4+
			27	156	♀- IV	4+
			23,5	99	♂-V	3+
			21	90	♀- V	3+
	მტკვრის წვერა	8	20,5	102	♂-IV	3
			15	33	♂-III	2
			15	35	♂-III	2
			13	15	♂-III	2
			13	18	♂-V	2+
			12,5	16	♂-II	1+
			11,5	15	♂-III	1+
			11,5	14	♂-II	1+
	ხრამული	1	14,5	37	♂-V	2+
	შავწარბა	4	15	42	♀- IV	3
			16	45	♂-IV	3+
			16	38	♂-V	3
			13	30	♀- V	3

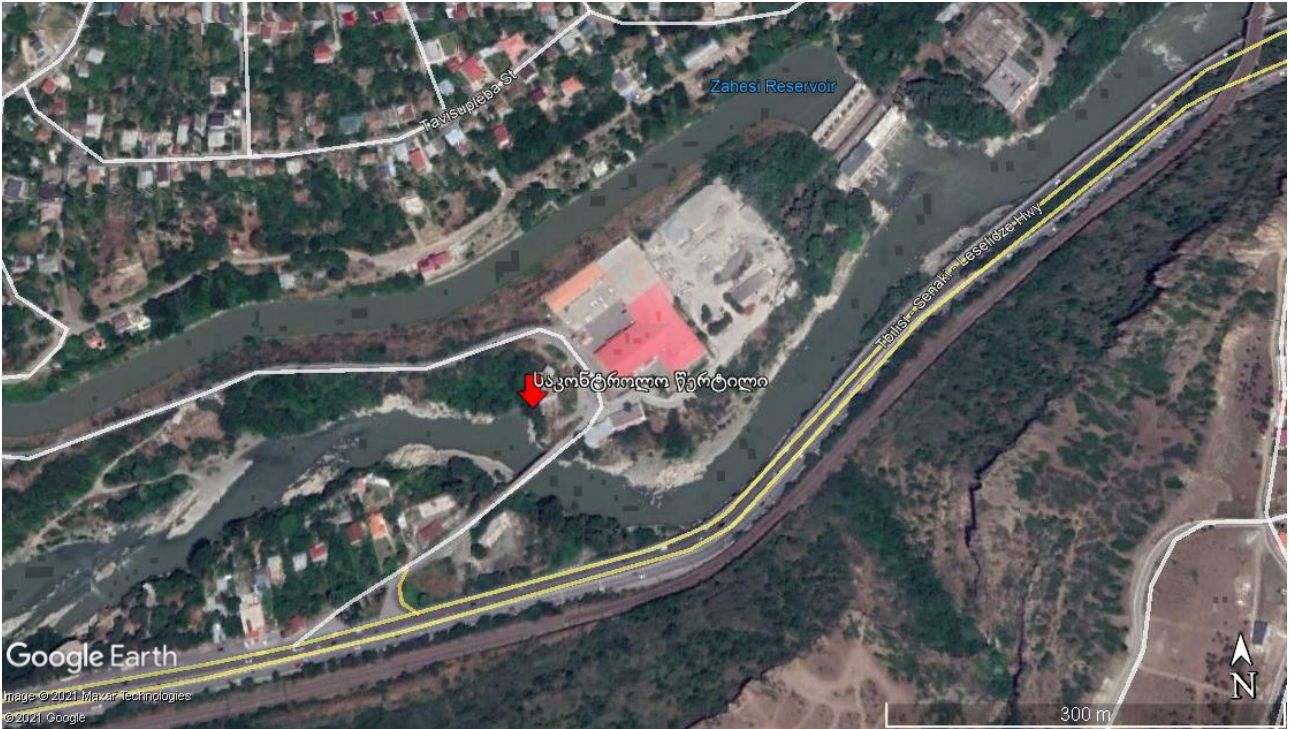
მოცემულ შედეგებზე დაყრდნობით, შეიძლება ითქვას, რომ ცხრილში წარმოდგენილი იქთიოფაუნის სახეობები, ზაჰესის კაშხლის მიმართულებით ახორციელებდნენ სატოფო ანადრომულ მიგრაციას. საქვირითე მიგრაციაზე მიგვანიშნებს ინდივიდების ბიოლოგიური თავისებურებებისა და სქესმწიფობის სტადიები.

**5.1.9.3.7.3.2 ზაჰესის ქვედა ბიეფი - პლატინის ქუჩის მიმდებარე ტერიტორია (ხიდთან)**

2021 წლის მარტის პირველ დეკადაში, პლატინის ქუჩაზე არსებული ხიდის (ე.წ ჯვრის ხიდთან) განხორციელდა იქთიოლოგიური საველე კვლევითი სამუშაოები. კვლევის არეალს წარმოადგენდა საკონტროლო წერტილის (X = 479746; Y = 4629847; H = მ.ზ.დ.) მიმდებარე ტერიტორია; საერთო ჯამში, გამოკვლეული იქნა 150 მ სიგრძის მონაკვეთი. მეტი თვალსაჩინოებისათვის იხილეთ ქვემოთ სურათი 5.1.9.3.7.3.2.1.



სურათი 5.1.9.3.7.3.2.1. გამოკვლევული მონაკვეთის რუკა



თევზჭერის პროცესი მიმდინარეობდა ანკესებით; შედეგად, მოპოვებული იქნა ერთი სახეობის თევზის - შავწარბას (*Acanthobrama microlepis* (De Filippi, 1863)) 111 ცალი ინდივიდი. აღსანიშნავია, რომ თევზების ყველაზე დიდი რაოდენობით მოპოვება მოხერხდა უბის მსგავს მონაკვეთში - 1 სთ-ში, 2 ნემსკავით, დაახლოებით 60 ცალამდე ინდივიდი.

თევზჭერის პროცესის ამსახველი კადრები



მოპოვებული ინდივიდების ძირითადი ნაწილი, დაზიანების გარეშე დაბრუნებული იქნა მდინარეში („დაიჭრე - გაუშვის“ პრინციპი). მოპოვებული თევზები იხილეთ სურათებზე.

მოპოვებული თევზების ინდივიდები



საველე პირობებში განისაზღვრა მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის ზომა, წონა და სქესი; მიღებული მონაცემები დაფიქსირდა სპეციალურ საველე ჟურნალში, თითოეულ ინდივიდს მიენიჭა თავისი კუთვნილი ნომერი. მორფოლოგიურ-ანატომიური კვლევის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 5.1.9.3.7.3.2.1.

ცხრილი 5.1.9.3.7.3.2.1. მდინარე მტკვარზე მოპოვებული თევზების მონაცემები

თარიღი	თევზის სახეობები	რაოდენობა	სიგრძე (სმ)	წონა (გრ)	სქესი
09.03.2021	შავწარბა <i>Acanthobrama microlepis</i> (De Filippi, 1863)	11	13	31	♀
			14	31	♂
			14	32	♀
			13,5	26	♀
			13,5	25	♂
			14	27	♂
			14	28	♀
			13	23	♂
			12	18	♀
			13	19	♂
			12	11	♂
	შენიშვნა: დანარჩენი ინდივიდები ასევე ეკუთვნოდა სახეობა - შავწარბას.	100 ცალი ინდივიდი დაუბრუნდა მდინარეს	საშუალო წონით - 23,9 გრ; ჯამური წონით - 2390 გრ.	საშუალო სიგრძე - 13,4 სმ	დაუბრუნდნენ მდინარეს

### 5.1.9.3.7.3.3 ზაჰესის ზედა ბიეფი (სოფ. ძეგვი)

2019 წლის ივლისის ბოლოს, ზაჰესის კაშხლის ზედა ბიეფში, სოფ. ძეგვის მიმდებარედ თევზჭერა ჩატარდა საკონტროლო წერტილის (X=468747; Y=4633131; H=464 მ.ზ.დ) მიმდებარედ; თევზჭერის პროცესი ასახულია სურათებზე.

თევზჭერის პროცესი



თევზჭერების შედეგად მოპოვებულ იქნა 5 სახეობის თევზი:

- ხრამული - *Capoeta capoeta* (Guldenstadt, 1773);
- მტკვრის ტობი - *Chondrostoma cyri* (Kessler, 1877);
- ჩვეულებრივი მარდულა - *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782);
- კავკასიური ქაშაპი - *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758);
- წვერა - *Barbus lacerta* Heckel, 1843.

აღნიშნული ინდივიდების ნაწილი დაბრუნებულ იქნა მდინარეში, დაზიანების გარეშე („დაიჭრე - გაუშვის“ პრინციპი). მოპოვებული თევზები იხილეთ სურათზე

მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალა



საველე პირობებში განისაზღვრა მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის ზომა, წონა, სქესი და სქესმწიფობის სტადია; მიღებული მონაცემები დაფიქსირდა სპეციალურ საველე ჟურნალში, თითოეულ ინდივიდს მიენიჭა თავისი კუთვნილი ნომერი. მორფოლოგიურ-ანატომიური კვლევის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 5.1.9.3.7.3.3.1.

**ცხრილი 5.1.9.3.7.3.3.1. მდინარე მტკვარზე მოპოვებული თევზების მონაცემები**

თარიღი	თევზის სახეობები	რაოდენობა	სიგრძე (სმ)	წონა (გრ)	სქესი და სქესმწიფობის სტადია
27.07.2019	ხრამული	8	25,5	157	♂V
			23	119	♂V
			21	88	♂V
			20,5	76	♂V
			18	62	♂IV
			17	46	♀ IV
			18	49	♂ IV
			15	38	♂ IV
	მტკვრის ტობი	5	15	28	♂ V
			15	26	♂ V
			11	14	♂ IV
			11	11	♂ IV
			10	8	♂III
	ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა	3	11	15	♂ IV
			9,5	8	♀ IV
			9,5	7	♂ III
	კავკასიური ქაშაპი	2	13	20	♂ V
			12,5	18	♂ IV
	წვერა	4	11	11	♂III
			10	7	♂III
10			9	♂III	
9,5			7	♂III	

**5.1.9.3.7.3.4 ზაჰესის ზედა ბიეფი (სოფ. მეტეხი)**

2019 წლის დეკემბერში, სოფ. მეტეხის მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდ. მტკვარში განხორციელებული თევზჭერის შედეგად მოპოვებული იქნა 2 სახეობის თევზი:

- 1 ცალი მურწა - *Luciobarbus mursa* (Guldenstadt , 1773)
- 3 ცალი ჩვეულებრივი გველანა (*Cobitis taenia* Linnaeus, 1758);

თევზების იქთიოლოგიური კვლევის შედეგები მოცემულია ცხრილში 5.1.9.3.7.3.4.1. მოპოვებული ინდივიდების ამსახველი ფოტომასალა იხილეთ სურათებზე.

მოპოვებული მურწას და გველანას ინდივიდები



ცხრილი 5.1.9.3.7.3.4.1. მოპოვებული თევზების დეტალური აღწერა

თარიღი	თევზის სახეობა	რაოდენობა	სიგრძე (სმ)	წონა (გრ)	ასაკი	სქესი
1.12.2019	მურწა ( <i>Luciobarbus mursa</i> (Guldenstadt , 1773))	1	18	95	3+	♀
	ჩვეულებრივი გველანა <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	3	10	7	3	♀
			8	4,5	3	♂
			9	6	3	♂

მიღებული შედეგებიდან ჩანს, რომ ზამთრის პერიოდში თევზების მოპოვება თითქმის შეუძლებელი შეიქმნა; სავარაუდოა, რომ გამოსაზამთრებლად მათი ინდივიდები ზაჰესის შეტბორვის ზონის მიმართულებით იყვნენ გადაადგილებულნი.

5.1.9.3.7.4 ანამნეზი

საველე სამუშაოების დროს, გამოიკითხა 17 ადგილობრივი მოყვარული მეთევზე, რომელთა უმეტესობამ ვინაობის გამხელა არ ისურვეს. გამოიკითხულთა შორის იყვნენ: ტყეშელაშვილი ზაზა; გახოკიძე თამაზი; აბაშვილი ხვიჩა; პალიაკოვი საშა; გონიაშვილი ზურა და სხვა.

მათთან საუბარში გამოიკვეთა საყურადღებო ფაქტი, რომ ზაჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში, თევზების დიდი ნაწილი შეინიშნება წელიწადის თბილ პერიოდში (ქვირითობის პერიოდი), ნაწილი კი მდინარე მტკვრის მოცემულ მონაკვეთში, სექტემბრის თვეში თევზების აქტიურობა შეინიშნებოდა. ასევე აღნიშნეს, რომ ზაჰესის კაშხლის შეტბორვის ზონაში თევზების დიდი გუნდები ზამთრის პერიოდში შეინიშნება. მათ ასევე აღნიშნეს, რომ ზაჰესთან არსებული ხიდის

მიმდებარედ (ე.წ. ჯვრის ხიდი) წელიწადის ცივ პერიოდშიც საკმაო რაოდენობით იჭირება მცირე ზომის თევზები.

ექსპედიციის პერიოდში გამოკითხული მეთევზეები



**5.1.9.3.7.5 ლაბორატორიული კვლევა**

**5.1.9.3.7.5.1 თევზების საკვები ბაზა**

ლაბორატორიაში განისაზღვრა თევზების საკვები ბაზის შემადგენელი უხერხემლო ცხოველების რაობა. დამატებით, საკვები ბაზა და მისი საკმარისობა შესწავლილი იქნა მოპოვებული თევზების საჭმლის მომნელებელ სისტემის შიგთავსში.

კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ:

- ზაჰესის კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფებში დაფიქსირდა იდენტური უხერხემლო ცხოველები, მათი ჩამონათვალი წარმოდგენილია ცხრილში 5.1.9.3.7.5.1.1.
- საკვები ბაზის რაოდენობრივი მაჩვენებლის სიუხვე მოსალოდნელია შეტბორვის ზონაში, სადაც ხდება მდინარის მიერ ჩამოტანილი საკვების აკუმულირება;
- ინდივიდების ზომები, წონები და განვითარების სტადიები იყო მრავალფეროვანი;
- კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფებში მოპოვებული თევზების საჭმლის მომნელებელი სისტემის შიგთავსში აღინიშნებოდა როგორც ცხოველური, ასევე მცენარეული საკვები; მუცლის შიგთავსში შევსებულობის ხარისხი შეფასდა როგორც - საშუალოზე მაღალი;

**ცხრილი 5.1.9.3.7.5.1.1. ზოობენტოსური ინდივიდების რკვევის შედეგი**

ბიოლოგიური კლასიფიკაცია
კლასი - მწერები
რიგი - Trichoptera
ქვერიგი - Spicpalpia
ოჯახი - <b>Rhyacophilidae</b>
Stephens, 1836

<p>კლასი - Insecta (მწერები)  რიგი - Trichoptera  ოჯახი - Hydropsychidae  ქვეოჯახი - Hydropsychinae  გვარი - Hydropsyche</p>
<p>კლასი - მწერები  რიგი - Trichoptera  Kirby, 1813  ოჯახი - <b>Limnephilidae</b>  (რუსელები შესაბამისი კეისით)</p>
<p>კლასი: Insecta (მწერები);  რიგი: Diptera (ორფრთიანები)  ქვერიგი: Nematocera  ინფრარიგი: Blephariceromorpha  ოჯახი: <b>Blephariceridae</b></p>
<p>კლასი: მწერები  ქვეკლასი: Pterygota (- ფრთიანი მწერები - პტერიგოტები)  Branch – Metapterygota  ინფრაკლასი - Neoptera  ზერიგი - Exopterygota  რიგი - <b>Plecoptera</b> Burmeister, 1839  მეგაზაფხულენი</p>
<p>კლასი - Insecta (მწერები)  რიგი - Ephemeroptera (ერთდღიურები)  ქვერიგი - Schistonota  ზეოჯახი - Heptagenioidea  ოჯახი - Heptageniidae  გვარი: <b>Epeorus</b> Eaton, 1881</p>
<p>ასევე:  Nematoda - ნემატოდები  Oligochaeta - ოლიგოქეტები  Hirudinea - წურბლები  Mollusca - მოლუსკები  Amphipoda - ღორტავები  Turbellaria - ტურბელარია  Odonata – ნემსიყლაპიები</p>

**5.1.9.3.7.6 დასკვნა**

ზაჰესის კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფებში, მდ. მტკვრის სხვადასხვა მონაკვეთებში არსებული ჰაბიტატების შესწავლის საფუძველზე, ათეულობით წლების მანძილზე ჩამოყალიბებული ეკოსისტემის შესახებ, დასკვნის სახით შესაძლოა ითქვას რომ:

- ვინაიდან ეკოსისტემა არის თანასაზოგადოების ორგანიზმებისა და მათი ფიზიკური გარემოს ერთობლიობა, მისი შესწავლის მიზნით გამოყენებული იქნა სხვადასხვა პერიოდსა და მონაკვეთებში ჩატარებული ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური კვლევითი სამუშაოების შესაბამისი შედეგები;
- ზაჰესის კაშხლის ზედა ბიეფში მდინარე ბუნებრივ კალაპოტში მიედინებოდა, შესაბამისად, ჰიდრობიონტების ჩვეული საარსებო გარემო დაფიქსირდა; შეინიშნებოდა მდორე და სწრაფი დინების მონაკვეთები და მათი გადალახვა დაბალი ჰიდრავლიკური

- წინააღმდეგობის მქონე თევზების სახეობებსაც შეეძლოთ. მოცემული ტერიტორია მიეკუთვნება ბუნებრივად ჩამოყალიბებულ ეკოსისტემათა ტიპს;
- მდინარეს უერთდებოდა შენაკადები, რომელთაც მდ. მტკვარში შემოაქვთ თევზების საკვები ბაზა - ზოობენტოსი და გარკვეულწილად პლანქტონური ორგანიზმებიც; ასევე, წყლის მკვეთრად ამღვრევის ან/და სხვა სახის უარყოფითი ზემოქმედების შემთხვევაში თევზები შენაკადებში მიგრირებენ;
  - ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის ზედა და ქვედა ბიეფები ანთროპოგენური ზემოქმედებით წარმოქმნილი ეკოსისტემებია, სადაც ათეულობით წლების მანძილზე ჩამოყალიბდა განსხვავებული საარსებო გარემო, რამაც თავის მხრივ წარმოქმნა ჰიდრობიონტებისთვის განსხვავებული ჰაბიტატები. ბუნებრივი ეკოსისტემის ცვლილებამ იქთიოფაუნაზეც გარკვეული ზემოქმედება იქონია;
  - შეტბორვის ზონა თევზების საარსებო გარემოს თვალსაზრისით, შესაძლოა აღიწეროს როგორც ღრმა წყლიანი, საკვებით მდიდარი გარემო. თევზების ბიოლოგიური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, მათ გამოსაზამთრებელ ჰაბიტატს სწორედ ასეთი ადგილი წარმოადგენს და შეიძლება ითქვას, რომ ათეულობით წლების მანძილზე, შეტბორვის ზონამ თევზებისთვის გამოსაზამთრებელი ძირითადი საარსებო გარემოს ფუნქცია შეითვისა;
  - ჩვენს მიერ განხორციელებულ არაერთ კვლევაზე და მეთევზეთა გამოკითხვის შედეგებზე დაყრდნობით, თევზების გუნდები წყლის ტემპერატურის მატებასთან ერთად იწყებენ მიგრირებას კაშხლის ზედა ბიეფის მიმართულებით, ხოლო წყლის ტემპერატურის მკვეთრად კლებისას, გუნდებად მიგრირებენ კაშხლის შეტბორვის ზონაში და მათთვის დამახასიათებელ, ზამთრის პასიურ მდგომარეობაში გადადიან.
  - თევზების ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით, იკვეთება სახეობები, რომელთათვისაც შეტბორვის ზონაში შედარებით ოპტიმალური გარემოა, შესაბამისად გარკვეულ სახეობათა ძირითადი რაოდენობის კონცენტრაცია სწორედ მოცემულ ჰაბიტატში მოხდა. მაგალითისთვის, ასეთი სახეობებია:
    - კობრი, გოჭა (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) - მდინარეში ირჩევს ნელი დინების, მდორე და მცენარეულობით მდიდარ ადგილებს. უფრო ამჯობინებს ტბის პირობებს;
    - ჩვეულებრივი ქაშაპი (*Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758)) - მტკნარი წყლის ბინადარია. ადვილად ეგუება როგორც მდინარის, ისე ტბის პირობებს;
    - ჩვეულებრივი გველანა - (*Cobitis taenia* Linnaeus, 1758) - ბინადრობს მდინარეებში, ტბებსა და წყალსაცავებში. ამჯობინებს შლამიან და ქვა-ქვიშიან ადგილებს.
    - კავკასიური გოჭალა (*Barbatula barbatula* Caucasicus Berg, 1899) - ბინადრობს ტბებსა და წყალსაცავებში, შლამიან და ქვაქვიშიან ადგილებში.
  - აღსანიშნავია, რომ შეტბორვის ზონაში ჩამოყალიბებული ჰაბიტატი გარკვეული სახეობებისთვის ვერ უზრუნველყოფს მუმივ საარსებო ჰაბიტატს. ასეთი სახეობების მაგალითს წარმოადგენს:
    - მდინარის კავკასიური ღორჯო (*Neogobius (Ponticola) constructor* Nordmann, 1840) - უმეტესად ბინადრობს ჩქარ მდინარეებში და ირჩევს ქვაქვიშიან ბიოტოპს;
    - მტკვრის ტობი (*Chondrostoma cyri* Kessler, 1877) - მტკნარი წყლის ბინადარია, ირჩევს ჩქარი დინების ქვა-ქვიშიან ადგილებს.
    - ასევე - მურწა (*Luciobarbus mursa* (Guldenstadt, 1773)), წვერა (*Barbus lacerta* Heckel, 1843) და ხრამული (*Capoeta capoeta* (Guldenstadt, 1773)); რომლებიც



ჰიდროტექნიკური ნაგებობის განთავსებამდე ადგილობრივ, აბორიგენ თევზების სახეობებს წარმოადგენდნენ.

- კაშხლის ქვედა ბიეფში მუდმივად მიედინება ზღვრული რაოდენობის ეკოლოგიური ხარჯი, მოცემული ტერიტორია შესაძლოა განხილული იყოს როგორც ადამიანის ზემოქმედებით წარმოქმნილ ეკოსისტემად, რომელიც მეტ-ნაკლებად სტაბილურ ხასიათს ატარებს.
- თევზების ბიოლოგიური მახასიათბლის მიხედვით, ქვირითობის პერიოდის მოახლოებასთან ერთად, სახეობები იწყებენ ანადრომული საქვირითე მიგრაციების განხორციელებას; მოცემულ შემთხვევაში, იქთიოფაუნის მიგრაციის შემზღუდველ ფატორს კაშხალი წარმოადგენს, რადგან მას თევზსავალი ნაგებობა არ გააჩნია; ქვირითობის პერიოდში თევზების დიდი ნაწილი კაშხლის ქვედა ბიეფში იყრის თავს;
- ზამთარში, ტემპერატურის მკვეთრად კლების შემთხვევაში, თევზები გამოსაზამთრებლად ორთაჭალჭესის კაშხლის შეტბორვის ზონისკენ მიგრირებენ. თევზების გარკვეული ნაწილი ინარჩუნებს აქტიურ ცხოვრების ნირს, ასეთ შემთხვევაში ისინი ნაწილდებიან ისეთ მონაკვეთებში სადაც მდინარე მტკვარს უერთდება ჩამდინარე, შედარებით თბილი წყლები.
- თევზების განაწილებაზე მიღებული დასკვნები დაფუძნებულია 2019-2021 წლებში ჩატარებული თევზჭერების კვლევის შედეგებს.
- აღსანიშნავია, რომ დიდმის ტერიტორიაზე ჩატარებული კვლევითი სამუშაოების დროს, მოპოვებულ ინდივიდებს აღენიშნებოდათ სხვადასხვა სტადიაში მყოფი ქვირითი, რაც ზაჰესის კაშხლის მიმართულეებით თევზების საქვირითე ანადრომულ მიგრაციაზე მიგვანიშნებს. კაშხლის ქვედა ბიეფში მოპოვებული იქნა ლიფსიტები, მათი დაფიქსირებაც საქვირითე მოედნების არსებობას ადასტურებს.
- როგორც ზედა ასევე ქვედა ბიეფების ბუნებრივ კალაპოტებში შეინიშნებოდა თევზებისთვის ჩვეული საარსებო ჰაბიტატები: აუზები და მორევეები თევზების შესასვენებელი საკვებით მდიდარი მონაკვეთები; თხელწყლიანი მდორე დინების მონაკვეთები - ლიფსიტების ძირითადი სამყოფელი; ჩქერიანი მონაკვეთები - ხელს უწყობს მდინარის ჟანგბადით გაჯერებას, რაც დადებით ფაქტორს წარმოადგენს თევზების გარკვეულ სახეობათა ცხოველმყოფელობისთვის.
- კვლევითი სამუშაოების დროს, ზაჰესის ზედა და ქვედა ბიეფში მოპოვებული იქნა შემდეგი სახეობის თევზები:

კაშხლის ქვედა ბიეფი - მოპოვებული იქნა ცხრა სახეობის თევზი:

- მურწა - *Luciobarbus mursa* (Guldenstadt , 1773);
- მდინარის კავკასიური ღორჯო - *Neogobius (Ponticola) constructor Nordmann, 1840*;
- ხრამული - *Capoeta capoeta* (Guldenstadt, 1773);
- კავკასიური ქაშაპი *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758);
- მტკვრის ნაფოტა - *Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932*;
- მტკვრის ტობი - *Chondrostoma cyri Kessler, 1877*;
- შავწარბა - *Acanthalburnus microlepis Filippi, 1863*;
- ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა - *Alburnoides bipunctatus (Bloch, 1782)*;
- მტკვრის წვერა - *Barbus lacerta Heckel, 1843*.

კაშხლის ზედა ბიეფი - სოფ. ძეგვის მიმდებარედ მოპოვებულ იქნა 5 სახეობის თევზი:

- ხრამული - *Capoeta capoeta* (Guldenstadt, 1773);
- მტკვრის ტობი - *Chondrostoma cyri (Kessler, 1877)* ;

- ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა - *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782);
- კავკასიური ქაშაპი - *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758);
- წვერა - *Barbus lacerta* Heckel, 1843.

სოფ. მეტეხის მიმდებარედ მოპოვებული იქნა 2 სახეობის თევზი:

- მურწა - *Luciobarbus mursa* (Guldenstadt, 1773)
- ჩვეულებრივი გველანა - (*Cobitis taenia* Linnaeus, 1758).

ჩამონათვალიდან ჩანს, კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფებში მოპოვებული იქნა იდენტური სახეობის თევზებიც, რაც ეკოსისტემის ორივე შემთხვევაში მათი საარსებო გარემოს შესაბამისობაზე მიგვანიშნებს.

- შესასწავლი ეკოსისტემის ერთ-ერთი მთავარი შემადგენელი ნაწილი ჰიდრობიონტებია, თევზების გარდა ზაჰესის კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფებში შესწავლილი იქნა მაკროუხერხემლოები, რომლებიც თევზების საკვებ ბაზას წარმოადგენს.
- ზაჰესის კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფებში დაფიქსირდა მსგავსი შემადგენლობის მაკროუხერხემლო ორგანიზმები; ესენია:
  - კლასი - მწერები  
რიგი - Trichoptera  
ქვერიგი - Spicipalpia  
ოჯახი - **Rhyacophilidae** Stephens, 1836;
  - კლასი - Insecta (მწერები)  
რიგი - Trichoptera  
ოჯახი - Hydropsychidae  
ქვეოჯახი - Hydropsychinae  
გვარი - Hydropsyche;
  - კლასი - მწერები  
რიგი - Trichoptera Kirby, 1813  
ოჯახი - **Limnephilidae** (რუისელები შესაბამისი კეისით);
  - კლასი: Insecta (მწერები);  
რიგი: Diptera (ორფრთიანები)  
ქვერიგი: Nematocera  
ინფრარიგი: Blephariceromorpha  
ოჯახი: **Blephariceridae**;
  - კლასი: მწერები  
ქვეკლასი: Pterygota (- ფრთიანი მწერები - პტერიგოტები)  
Branch – Metapterygota  
ინფრაკლასი - Neoptera  
ზერიგი - Exopterygota  
რიგი - **Plecoptera** Burmeister, 1839 მეგაზაფხულენი;
  - კლასი - Insecta (მწერები)  
რიგი - Ephemeroptera (ერთდღიურები)

ქვერიგი - Schistonota  
 ზეოჯახი - Heptagenoidea  
 ოჯახი - Heptageniidae  
 გვარი: **Epeorus** Eaton, 1881;

- Nematoda - ნემატოდები
  - Oligochaeta - ოლიგოქეტები
  - Hirudinea - წურბლები
  - Mollusca - მოლუსკები
  - Amphipoda - ღორტავები
  - Turbellaria - ტურბელარია
  - Odonata – ნემსიყლაპიები
- შეტბორვის ზონაში საკვები ბაზის რიცხოვნობის და ბიომასის მაღალი მაჩვენებელი იმის შედეგია, რომ ხდება მდინარის მიერ ჩამოტანილი არაორგანული და ორგანული ნივთიერებების ბიოგენურ ნივთიერებად გარდაქმნა, ფიტოპლანქტონური და ფიტობენტოსური ორგანიზმების მიერ (ფოტოსინთეზი) კვებით ჯაჭვში პირველადი პროდუქციით გამდიდრება, რაც ფიტოფაგი და ზოოფაგი თევზების სწრაფი ზრდის ტემპის და საერთოდ მაღალი ბიომასის სტიმული და საფუძველია;
  - კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფებში მოპოვებული თევზების საჭმლის მომწოდებელი სისტემის შიგთავსში აღინიშნებოდა როგორც ცხოველური, ასევე მცენარეული საკვები; მუცლის შიგთავსში შევსებულობის ხარისხი შეფასდა როგორც - საშუალოზე მაღალი;

#### 5.1.9.3.7.7 ზაჰესის კაშხლის ზედა და ქვედა დინებებში მოზინადრე თევზების ბიოლოგია

**ტაფელა - Rhodeus sericeus Pallas, 1776:** სიგრძე 9.5 – 25 სმ-მდე, წონა 10 გ. მაქსიმალური ასაკი 5 წ. მტკნარი წყლის ბენტო-პელაგიური სახეობაა. მრავლდება სხვადასხვა დროს, დამოკიდებულია ადგილმდებარეობაზე, თებერვლიდან აგვისტომდე. ნაყოფიერება 200-400 ქვირითი; ტოფობს რამდენჯერმე, ორსაგდულიანი მოლუსკის მანტიის ღრუში.

იკვებება ძირითადად წყალმცენარეებით, ნაწილობრივ - ცხოველური ბენტოსითა და პლანქტონით.

**მტკვრის წვერა - Barbus lacerta Heckel, 1843:** სიგრძე 50 სმ, წონა 1 კგ. ჩვეულებრივ გვხვდება უფრო პატარები. ბენტოპელაგიური, მტკნარი წყლის თევზია. ახასიათებს სქესობრივი დიმორფიზმი მდედრი 3-4-ჯერ დიდია მამრზე. მდედრი სქესობრივად მწიფდება 3 წლის ასაკიდან, მამრი 2 წლიდან; მრავლდება აპრილ-აგვისტოში. ნაყოფიერება 24000 ქვირითამდეა.

იკვებება ბენტოსით და ნაწილობრივ - წყალმცენარეებით.

**ჭანარი - Luciobarbus capito Guldenstadt , 1773:** სიგრძე 105 სმ, წონა 6-7 კგ, მტკნარი წყლის თევზია. სქესობრივად მწიფდება 3-5 წლიდან; მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე; ნაყოფიერება აღწევს 10000-დან მილიონ ქვირითამდე. არსებობს ადგილობრივი და გამსვლელი ფორმა, საქართველოს წყლებში გვხვდება მხოლოდ ადგილობრივი ფორმა.

იკვებება ფსკერის უხერხემლო ცხოველებით (ზოობენტოსით) მწერებით, მცენარეებით, მათი თესლით და დეტრიტით. საკვებად იყენებს აგრეთვე ბაყაყებს და წვრილ თევზებს.

**მურწა - *Luciobarbus mursa* (Guldenstadt , 1773):** სიგრძე 40 სმ, წონა 0.5 კგ, ჩვეულებრივ გვხვდება უფრო პატარები. მწიფდება 2-3 წლის ასაკიდან; ტოფობს მაის-ივნისში; ნაყოფიერება 3000-დან 23000-მდე ქვირითს აღწევს.

იკვებება ძირითადად წყლის მწერებით და მათი მატლებით, კიბოსნაირებით და დეტრიტით.

**ხრამული - *Capoeta capoeta* Guldenstadt, 1773:** სიგრძე 50 სმ, წონა 2.5 კგ, ტბებსა და წყალსატევებში იზრდება უფრო სწრაფად და აღწევს დიდ ზომებს, ვიდრე მდინარეებში. კარგად ეგუება ჩქარ დინებას და ცივ წყალს. სქესობრივად სხვადასხვა წყალსატევაში სხვადასხვა ასაკში მწიფდება; ქვირითის რაოდენობაც დამოკიდებულია ასაკზე; სქესობრივად მამრი მწიფდება მესამე წელს, მდედრი 4-5 წლისა; ნაყოფიერება მდინარეებში აღწევს 6000-დან 30000 ქვირითს, ტბებსა და წყალსატევებში - 90000-მდე; ტოფობს რამდენჯერმე, აპრილის ბოლოდან ოქტომბრამდე.

იკვებება წყალმცენარეებით, დეტრიტით და ზოობენტოსით.

**კობრი, გოჭა - *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758:** სიგრძე 1 მ-მდე, წონა 20 კგ-მდე, ჩვეულებრივ გვხვდება უფრო პატარები. მტკნარი წყლის ბინადარია. თუმცა გავრცელებულია ზღვისა და მდინარის შესართავის გამტკნარებულ ადგილებშიც. მდინარეში ირჩევს ნელი დინების, მდორე და მცენარეულობით მდიდარ ადგილებს. უფრო ამჯობინებს ტბის პირობებს.

სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს 3-5 წლის ასაკში; ნაყოფიერება 100000 -დან 1.5 მილიონი ქვირითია; ტოფობს აპრილიდან სექტემბრამდე, 2-3-ჯერ.

იკვებება კიბოსნაირებით, მოლუსკებით, ასევე მცენარეული საკვებით.

**მტკვრის ციმორი - *Romanogobio persus* Gunther, 1899:** სიგრძე 16 სმ-მდე, წონა 15 გ, ხშირად უფრო მცირე ზომებისა გვხვდება. მტკნარი წყლის ბინადარია. მრავლდება მაის-ივნისში; ნაყოფიერება აღწევს 200-1000 ქვირითამდე; ახასიათებს სქესობრივი დიმორფიზმი.

იკვებება კიბოსნაირებით, მწერთა მატლები და ჭურჭებით, თევზის ქვირითით და ლიფსიტებით.

**თეთრთვალა - *Ballerus sapa* Pallas, 1814:** სიგრძე 41 სმ, წონა 6502 გ, უმეტესად უფრო პატარებია. გამსვლელი თევზია, მტკნარ წყლებში ქმნის ადგილობრივ ფორმას. მისი თვალის ფერადი გარსი მოვერცხლისფრომთეთროა. სქესობრივად მწიფდება 2-3 წლის ასაკში; ტოფობს აპრილ-ივნისში. ქვაქვიშიან ადგილებში. ნაყოფიერება 7500-39500 ქვირითამდეა.

იკვებება ქირონომიდებით, გვერდულებით, მოლუსკებით, კიბოსნაირებით, მიდიებით და მცენარეებით.

**ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა - *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782):** სიგრძე 17 სმ, ჩვეულებრივ 8-10 სმ, წონა 100-150 გ, უმეტესად უფრო პატარებია. სქესობრივად მწიფდება 2 წლის ასაკიდან; ტოფობს ქვაქვიშიან გრუნტზე მაისიდან სექტემბრამდე; ნაყოფიერება აღწევს 500-600 ქვირითს. ირჩევს მდინარის მდორე ადგილებს.

იკვებება ზოობენტოსით, პლანქტონით და წყალმცენარეებით.

**მტკვრის თაღლითა - *Alburnus filippi* Kessler, 1877:** სიგრძე 17 სმ, წონა 44 გ, ჩვეულებრივ გვხვდება უფრო პატარები. მტკნარი წყლის პელაგიური, ქარავნული თევზია, ირჩევს მდინარის მდორე ადგილებს. მრავლდება მაისიდან ივლისამდე; ტოფობს სამჯერ; ნაყოფიერება 1000-10000 ქვირითია.

იკვებება ძირითადად პლანქტონით, ბენტოსით და წყალმცენარეებით.

**შავწარბა - *Acanthalburnus microlepis Filippi, 1863***: სიგრძე 25 სმ, ხშირია 8-15 სმ-ის ეგზემპლარები, წონა 46 გ, მრავლდება ივნის-ივლისში; ნაყოფიერება აღწევს 1500-2500 ქვირითს.

იკვებება ბენტოსით, პლანქტონითა და წყალმცენარეებით.

**მტკვრის ტობი - *Chondrostoma cyri Kessler, 1877***: სიგრძე 25 სმ, წონა 160 გ, სქესობრივად მწიფდება 3 წლის ასაკიდან; ტოფობს ერთხელ; ნაყოფიერება აღწევს 1500-7000 ქვირითს. მტკნარი წყლის ბინადარია, ირჩევს ჩქარი დინების ქვა-ქვიშიან ადგილებს.

მდინარეებსა და ტბებში იკვებება ძირითადად წყალმცენარეებით, წყლის მწერებით და მატლებით.

**ჩვეულებრივი ქაშაპი - *Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758)***: სიგრძე 45 სმ, წონა 1.5 კგ, იშვიათია უფრო მეტი ზომისა და წონისა. სქესობრივად მწიფდება 2-3 წლის ასაკიდან; მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე, ქვა-ქვიშიან ადგილებში; ნაყოფიერება აღწევს 4000-125000 ქვირითს. მტკნარი წყლის ბინადარია. ადვილად ეგუება როგორც მდინარის, ისე ტბის პირობებს.

იკვებება ცხოველური და მცენარეული საკვებით, თევზებით, მათი ქვირითით, ბაყაყებით, წყლის მწერებით, მათი მატლებითა და წყალმცენარეებით.

**კავკასიური ქაშაპი - *Squalius cephalus Linnaeus, 1758***: სიგრძე 50 სმ, წონა 1.5 კგ. ჩვეულებრივ პატარებია. სქესობრივად მწიფდება 2-3 წლის ასაკიდან; მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე, ნაყოფიერება აღწევს 15000-150000 ქვირითს. მტკნარი წყლის თევზია, ბინადრობს ქვა-ქვიშიან ადგილებში.

იკვებება როგორც ცხოველური, ისე მცენარეული საკვებით.

**მტკვრის ნაფოტა - *Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932***: მტკვრის ნაფოტა 37 სმ, წონა 550 გ, იშვიათად გვხვდება 700 გ-მდეც. სქესობრივად მწიფდება 2-6 წლის ასაკიდან; მრავლდება სხვადასხვა დროს ადგილმდებარეობის მიხედვით, მარტიდან ივნისამდე; ნაყოფიერება აღწევს 1000-55000 ქვირითს.

ლიფსიტები იკვებება უმეტესად პლანქტონით, კიბოსნაირებით, კლადოცერებით, ნიჩაბფეხიანებით; მოზარდები - მოლუსკებით, კიბოსნაირებით, ჭიებით და დლიურას ჭუპრებით.

**ჩვეულებრივი გველანა - *Cobitis taenia Linnaeus, 1758***: მაქსიმალური სიგრძე 13.5 სმ, მაქსიმალური ასაკი 5 წ, მტკნარი წყლის თევზია. მრავლდება მაისიდან სექტემბრამდე; ნაყოფიერება აღწევს 2500 ქვირითს. ბინადრობს მდინარეებში, ტბებსა და წყალსაცავებში. ამჟობინებს შლამიან და ქვა-ქვიშიან ადგილებს.

იკვებება ბენტოსით, პლანქტონითა და წყალმცენარეებით.

**წინაკავკასიური გველანა - *Sabanejewia caucasica Berg, 1906***: სიგრძე 14 სმ, წონა 4 გ, მტკნარი წყლის თევზია. მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე; ნაყოფიერება აღწევს 150-2800 ქვირითამდე. ბინადრობს შლამიან და ქვაქვიშიან თხელწყლიან ადგილებში.

იკვებება პლანქტონით, ბენტოსითა და წყალმცენარეებით.

**კავკასიური გოჭალა - *Barbatula barbatula Caucasicus Berg, 1899*:** სიგრძე 9 სმ, წონა 5 გ, მრავლდება ივნისიდან სექტემბრამდე; ნაყოფიერება აღწევს 2000-3000 ქვირით. ბინადრობს ტბებსა და წყალსაცავებში, შლამიან და ქვაქვიშიან ადგილებში.

იკვებება წყალმცენარეებით, ბენტოსითა და პლანქტონით.

**მტკვრის გოჭალა - *Barbatula brandtii Kessler, 1877*:** სიგრძე 8.5 სმ-მდე, წონა 4.5 გ, მრავლდება მაისიდან აგვისტომდე; ნაყოფიერება 3000-5000 ქვირითია. ბინადრობს მდინარეების შუა და ზემო დინებაში, ირჩევს წყალმცენარეებით მდიდარ ქვაქვიშიან ადგილებს.

იშვიათია წყალსაცავებსა და ტბებში.

იკვებება პლანქტონით, ბენტოსით და თევზის ქვირითით.

**მდინარის კავკასიური ღორჯო - *Neogobius (Ponticola) constructor Nordmann, 1840*:** მაქსიმალური სიგრძე 20 სმ, წონა 35 გ. ჩვეულებრივ გვხვდება უფრო პატარები. სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს 2-3 წლის ასაკიდან; ტოფობს მაის-ივნისში; ნაყოფიერება აღწევს 400-1000 ქვირითს. უმეტესად ბინადრობს ჩქარ მდინარეებში; ირჩევს ქვაქვიშიან ბიოტოპს.

იკვებება წვრილი თევზებით, ბენტოსური ორგანიზმებით, ნაწილობრივ - წყალმცენარეებით.

**აღმოსავლური კაპარჭინა - *Abramis brama orientalis Berg, 1949*:** სიგრძე 40 სმ, წონა 1.2 კგ, ჭარბობს უფრო პატარა ზომები. ნახევრად გამსვლელი ფორმაა, არსებობს აგრეთვე მისი მტკნარი წყლის ადგილობრივი ფორმა. სქესობრივად მწიფდება 2-3 წლის ასაკიდან; ტოფობს აპრილიდან ივნისამდე; მცენარეულობით მდიდარ ადგილებში. ნაყოფიერება აღწევს 35000-დან 108000-მდე ქვირითს.

იკვებება ძირითადად კიბოსნაირებით, მოლუსკებით, ჭიებით, წყალმცენარეებითა და სხვა.

## 5.2 სოციალურ-ეკონომიკური გარემო

მცხეთის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს მცხეთა მთიანეთის მხარეში. მუნიციპალიტეტს აღმოსავლეთით ესაზღვრება საგარეჯოს მუნიციპალიტეტი, დასავლეთით კასპის მუნიციპალიტეტი, ჩრდილოეთით დუშეთისა და თიანეთის მუნიციპალიტეტები, ხოლო სამხრეთით გარდაბნისა და თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტები და ქ. თბილისი. მცხეთის მუნიციპალიტეტის ფართობია 805 კმ<sup>2</sup>. ტერიტორია ძირითადად დაბალ და საშუალო მთიანია, სიმაღლე ზღვის დონიდან 670-1600 მ-ის ფარგლებში იცვლება.

მცხეთის მუნიციპალიტეტში 60 დასახლებული პუნქტია, მათ შორის 1 ქალაქი (მცხეთა) და 59 სოფელია.

ქალაქი მცხეთა მდებარეობს მდინარეების მტკვრისა და არაგვის შესართავთან, მტკვრის ორივე და არაგვის მარჯვენა ნაპირზე. რკინიგზის სადგურ თბილის-სამტრედიის ხაზზე. ზღვის დონიდან 480 მ სიმაღლეზე.

### 5.2.1 მოსახლეობა და დემოგრაფია

ქალაქ მცხეთაში 7 940 მოსახლე ცხოვრობს, რაც მუნიციპალიტეტში მაცხოვრებელი მოსახლეობის 13 % შეადგენს.

მცხეთის მუნიციპალიტეტში ამ დროისთვის აღრიცხულია 9 900 იძულებით გადაადგილებული პირი.

მოსახლეობის რაოდენობის განაწილება ქვეყნის, რეგიონალურ და მუნიციპალურ დონეზე იხილეთ ცხრილში 5.2.1.1.

**ცხრილი 5.2.1.1.** მოსახლეობის რაოდენობის განაწილება წლების მიხედვით

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>საქართველო</b>	3,739.3	3,718.4	3,716.9	3,721.9	3,728.6	3,726.4	3,729.6	3,723.5
მცხეთა-მთიანეთი	93.4	93.5	94.1	94.1	94.1	93.9	93.9	93.6
მცხეთის მუნიციპალიტეტი	53.1	53.8	54.9	46.8	46.7	46.5	53.9	53.6

.წყარო: [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge)

მოსახლეობის სოციალური პაკეტის ქონის მიხედვით განაწილების შესახებ დაწვრილებითი ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.2.1.2.

**ცხრილი 5.2.1.2.** მოსახლეობის სოციალური განაწილება მცხეთა-მთიანეთის მხარესა და მცხეთის მუნიციპალიტეტში.

	მცხეთა- მთიანეთის მხარე	მცხეთის მუნიციპალიტეტი
საპენსიო პაკეტის მქონე მოსახლეობა	94,300	8,029
სოციალური პაკეტის მქონე მოსახლეობა	19,500	2,011
შემწეობის პაკეტის მქონე მოსახლეობის რაოდენობა	15,404	6,060

წყარო ([www.ssa.ge](http://www.ssa.ge) საქართველოს სოციალური მომსახურების სააგენტო 2016 წ)

რაც შეეხება მოსახლეობის ეთნიკური განაწილებას აღნიშნულ მუნიციპალიტეტებში დაწვრილებითი ინფორმაცია იხილეთ 5.2.1.3.

**ცხრილი 5.2.1.3.** მოსახლეობის ეთნიკური განაწილება

	მცხეთის მუნიციპალიტეტი (%)	ქ. მცხეთა (%)
ქართველი	92,2	96,5
რუსი	0	0,8
აზერბაიჯანელი	4,2	0
ოსი	1,2	0,8
სომეხი	0,5	0,7
ასირიელი	1,3	0

(წყარო [www.ssa.gov.ge](http://www.ssa.gov.ge))

### 5.2.2 ბუნებრივი რესურსები

მცხეთის მუნიციპალიტეტის ტყის რესურსები 5 ჰა-ს შეადგენს. მხარეში ძირითადად ფოთლოვანი ტყეებია გავრცელებული. ტყეების ნაწილი თბილისის ეროვნული პარკის ფარგლებშია დაცული.

მუნიციპალიტეტში ჩამოედინება 5 მდინარე საერთო სიგრძით 662 კმ. ძირითადი მდინარეებია: მტკვარი (საქართველოს ტერიტორიაზე გაჭიმულია 390 კმ.-ზე), არაგვი (112 კმ.), ქსანი (84 კმ.), თეზამი (28 კმ.), ნარეკვაი (47 კმ.).

**ცხრილი 5.2.2.1.** საქართველოში მცხეთა-მთიანეთის მხარესა და მცხეთის მუნიციპალიტეტში წყალსატევებისა და ტყის რესურსების ფართობი (ჰა)

	ტყე	წყალსატევები
საქართველო	9 023	1 492
მცხეთა-მთიანეთი	8	1
მცხეთის მუნიციპალიტეტი	5	1

(წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) )

**მიწის რესურსები** სასოფლო-სამეურნეო მიწების რაოდენობის განაწილება დანიშნულებისამებრ იხილეთ ცხრილში 5.2.2.2.

**ცხრილი 5.2.2.2.**

	სასარგებლო მიწები (ჰა)	სასოფლო-სამეურნეო (ჰა)	არასასოფლო-სამეურნეო (ჰა)
საქართველო	842 289	20 829	54 575
მცხეთა-მთიანეთი	22 240	264	1 412
მცხეთის მუნიციპალიტეტი	8 758	20 829	634



ქ. მცხეთა	296	8 124	32
-----------	-----	-------	----

(წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) )

რეგიონში სახნავ-სათეს მიწებს 12 253 უკავია, ხოლო მცხეთის მუნიციპალიტეტში 6 077.

ცხრილში 5.2.2.3. იხილეთ დაწვრილებითი ინფორმაცია, სახნავ სათესი მიწების, სასათბურე და მრავალწლიანი ნარგავების განაშენიანების შესახებ.

**ცხრილი 5.2.2.3.** სახნავ-სათესი სასოფლო-სამეურნეო სასათბურე და მრავალწლიანი ნარგავების განაშენიანების ფართობი.

	სასოფლო-სამეურნეო მიწები (ჰა)	სახნავ-სათესი მიწები (ჰა)	მრავალწლიანი ნარგავები (ჰა)	სასათბურე ტერიტორია (ჰა)
საქართველო	787 714	377 445	109 567	699
მცხეთა-მთიანეთი	20 829	12 253	1 238	25
მცხეთის მუნიციპალიტეტი	8 124	6 077	979	21
ქალაქი მცხეთა	264	184	20	0

(წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge))

### 5.2.3 სოფლის მეურნეობა

მცხეთის მუნიციპალიტეტში ეკონომიკის ერთ-ერთი წამყვანი დარგია აგრარული სექტორი. სოფლის მეურნეობის პრიორიტეტული მიმართულებებია: მეკარტოფილეობა, მებოსტნეობა, მესაქონლეობა, მეფრინველეობა, მეფუტკრეობა, მეთევზეობა და სხვა.

ცხრილში 5.2.3.1. მოცემულია ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის სოფლის მეურნეობაში ჩართულობის შესახებ ასაკის მიხედვით.

**ცხრილი 5.2.3.1.** მოსახლეობის ჩართულობა სოფლის მეურნეობაში (ათასი კაცი)

	25 წელზე ნაკლები	25-34	35-44	45-54	55-64	65 წლის და მეტი
საქართველო	6 195	32 160	74 555	139 744	164 993	224 562
მცხეთა-მთიანეთი	287	1 636	3 937	6 948	7 544	11 421
მცხეთის მუნიციპალიტეტი	139	913	2 036	3 536	3 669	4 888
ქალაქი მცხეთა	8	62	126	284	345	417

(წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) )

რეგიონში სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი წამყვანი დარგია მეცხოველეობა. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის ოფიციალური მონაცემების თანახმად რეგიონში სათიბ-სადოვარი ტერიტორია 7 313 ჰა შეადგენს, ხოლო მცხეთის მუნიციპალიტეტში 1 047 ჰა. ადგილობრივები მისდევენ, როგორც წვრილფეხა რქოსანი, ასევე მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის მოშენებას. ბუნებრივი საძოვრებისა და სათიბების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.2.3.2.

**ცხრილი 5.2.3.2.** ბუნებრივი სათიბ-სადოვრები (წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge) )

	ბუნებრივი სათიბ-სადოვრები (ჰა)
საქართველო	300 004
მცხეთა-მთიანეთი	7 313
მცხეთის მუნიციპალიტეტი	1 047

საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის ოფიციალური მონაცემების თანახმად რეგიონისა და საპროექტო არეალში მოქცეული მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე საკუთრებასა და იჯარით გაცემული მიწების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.2.3.3.

**ცხრილი 5.2.3.3.** სახნავ-სათესი მიწების იჯარა და საკუთრება

	იჯარით გაცემული მიწები (ათასი ჰა)	საკუთრებაში მყოფი მიწები (ჰა)
საქართველო	107 464	734 825
მცხეთა-მთიანეთი	1 047	21 193
მცხეთის მუნიციპალიტეტი	374	8 384
ქალაქი მცხეთა	-	296

(წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge))

სოფლის მეურნეობაში დასაქმებულები არიან, როგორც ქალები ასევე კაცები. საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის ოფიციალური მონაცემების თანახმად გენდერული მაჩვენებლების შესახებ დაწვრილებითი ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 5.2.3.4.

**ცხრილი 5.2.3.4.** გენდერული მაჩვენებელი სოფლის მეურნეობაში

	კაცი	ქალი
საქართველო	443 763	198 446
მცხეთა-მთიანეთი	21 094	10 679
მცხეთის მუნიციპალიტეტი	10119	5062
ქალაქი მცხეთა	772	470

(წყარო [www.geostat.ge](http://www.geostat.ge))

### 5.2.4 ჯანმრთელობის დაცვა

რეგიონში მოქმედებს 4 საავადმყოფო, 27 ამბულატორია და 2 პირველადი დახმარების ცენტრი; რეგიონს ემსახურება 14 სასწრაფო გადაუდებელი სამედიცინო მომსახურების ბრიგადა. მცხეთის მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს 2 მრავალპროფილური სამედიცინო დაწესებულება.

სოფლის მოსახლეობას რაც შეეხება, ისინი სარგებლობენ ე.წ უბნის ექიმისა და სასწრაფო სამედიცინო დახმარების მომსახურებით. მოსახლეობის უმეტესობა დაზღვეულია საყოველთაო დაზღვევის პროგრამით.

### 5.2.5 განათლება კულტურა

მხარეში მოსახლეობისთვის ხელმისაწვდომია საშუალო და სკოლამდელი განათლების მიღება.

რეგიონში ფუნქციონირებს 86 საჯარო და 2 კერძო სკოლა, მცხეთის მუნიციპალიტეტში კი 29, რაც შეეხება ქალაქ მცხეთას აქ 2 საჯარო სკოლაა. რეგიონის მასშტაბით 59 სკოლამდელი აღზრდის დაწესებულებაა, მათ შორის 24 მცხეთის მუნიციპალიტეტში. 6 სკოლამდელი აღზრდის დაწესებულებაა ქ. მცხეთაში. რეგიონში არ ფუნქციონირებს არც ერთი უმაღლესი სასწავლებელი.

### 5.2.6 ინფრასტრუქტურა

რეგიონის ტერიტორიაზე ვრცელდება ფიჭური კავშირგაბმულობის სატელეფონო ქსელები, რომელთა დაფარვა დასახლებების უმეტესობაზე ვრცელდება(გარდა მაღალმთიანი ზონებისა). მობილური სატელეფონო კავშირით მოსახლეობის თითქმის 100% სარგებლობს. რეგიონში

ინტერნეტ ქსელი, ძირითადად, ფუნქციონირებს მობილური ქსელების (მოდემები) და სატელიტური თეფშების საშუალებით. DSL-ინტერნეტ კომუნიკაცია მხოლოდ ქალაქებშია ხელმისაწვდომი. „საქართველოს ფოსტის“ სერვისცენტრების ოთხივე მუნიციპალურ ცენტრში ფუნქციონირებს.

მცხეთის მუნიციპალიტეტში გაზ მომარაგებას ახდენს შპს „სოკარ ჯორჯია“, ელექტრო ენერჯით მომარაგებას ახორციელებს შპს „ენერგო-პრო-ჯორჯია“, ხოლო წყალმომარაგებას ახორციელებს შპს „ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერი“.

ქალაქ მცხეთაში ადგილობრივებისთვის ხელმისაწვდომია ყველა ის სატელევიზიო არხი და მედია საშუალება, რომელიც ქვეყნის მასშტაბით ფუნქციონირებს, რაც შეეხება ადგილობრივ მედია საშუალებებს, ქალაქ მცხეთაში ფუნქციონირებს ბეჭდვითი მედია საშუალება, გაზეთი „მცხეთა“, რომელიც თვეში ერთხელ იბეჭდება.

### 5.2.7 ეკონომიკა

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში ეკონომიკის ძირითადი დარგებია: სოფლის მეურნეობა, ვაჭრობა, ტურიზმი და ასე შემდეგ. სამრეწველო საწარმოებიდან გამოირჩევა ლუდსახარში „ნატახტარი“, ლუდსახარში „ზედაზენი“, „აქვა გეო“, „შატო მუხრანი“, ქსნის მინის ქარხანა, „ბარამბო“, ქალაქის წარმოების საწარმო და სხვა.

მცხეთის მუნიციპალიტეტში ეკონომიკის წამყვანი დარგებია სოფლის მეურნეობა, ტურიზმისა და ვაჭრობის სფეროები. მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის უმრავლესობა თვით დასაქმებულია. თვითდასაქმებულები, ძირითადად არიან ის მოსახლეები, ვისაც აქვს საოჯახო ტიპის სასტუმროები, ტრადიციული სამზარეულოს კვების ობიექტები და ისინი ვისაც სოფლის მეურნეობიდან აქვს შემოსავალი.

გარდა ამისა რეგიონს გააჩნია მაღალი ჰიდროენერგეტიკული რესურსი, რისი განვითარებაც, არა მხოლოდ რეგიონზე არამედ ქვეყნის ეკონომიკაზეც დადებითად აისახება.

### 5.2.8 კულტურული მემკვიდრეობა და ტურიზმი

ქ. მცხეთის ტერიტორიაზე არსებული კულტურული ისტორიული და მემკვიდრეობის ზოგადსაკაცობრიო მნიშვნელობა განპირობებულია მსოფლიო მნიშვნელობის ისტორიული ძეგლების შედარებით კომპაქტურად განლაგებით ერთ სივრცეში, რასაც ქმნის სამი ისტორიულ-რელიგიური კომპლექსის ერთიანობა: ჯვრის მონასტერი, სვეტიცხოველის საკათედრო ტაძარი და სამთავროს მონასტერი მათი მიმდებარე არეალით, რომელზეც ასევე განლაგებულია სხვადასხვა ეპოქის ისტორიული ძეგლები.

აღნიშნული ძეგლები 1994 წელს შეტანილ იქნა მსოფლიო მემკვიდრეობის სიაში სათანადო კრიტერიუმებთან შესაბამისობის საფუძველზე, როგორც ობიექტები, რომლებიც:

- ✓ წარმოადგენენ რომელიმე კულტურული ტრადიციის ან, დღესაც არსებული ან გამქრალი ცივილიზაციის ამსახველ უნიკალურ ან განსაკუთრებულ ნიმუშს (III კრიტერიუმი).
- ✓ წარმოადგენდეს ნაგებობის, არქიტექტურული ანსამბლის ან ლანდშაფტის ღირსშესანიშნავ მაგალითს, რომელიც ასახავს კაცობრიობის ისტორიის მნიშვნელოვან ეტაპს (IV კრიტერიუმი)

მიუხედავად იმისა, რომ ეს სამი ლოკაცია არ ესაზღვრება ერთმანეთს, მსოფლიო მემკვიდრეობის კომიტეტის რეკომენდაციის საფუძველზე სამი ძეგლის ბუფერული ზონები გაერთიანებული იქნა ერთ ზონად (დამტკიცდა მსოფლიო მემკვიდრეობის კომიტეტის მიერ 2017 წელს) და დღეის

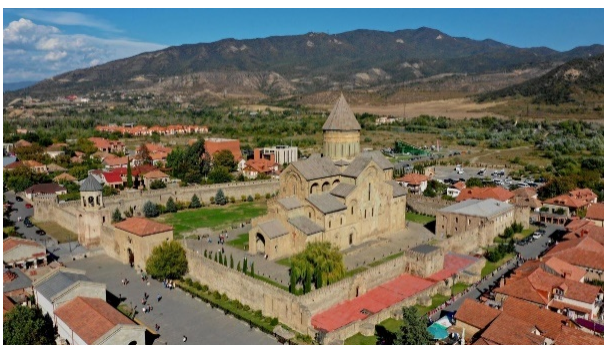
მდგომარეობით ფარავს 2382.5 ჰექტარს, რომელიც მოიცავს სხვადასხვაგვარი გამოყენების ტერიტორიებს, მათ შორის ქალაქ მცხეთის ისტორიულ ცენტრსა და მიმდებარე უბნებს.

არასათანადო მართვის მექანიზმის, ძველების მიმდებარე მიწების პრივატიზაციის, ზოგიერთი კომპონენტის ავტენტურობის დაკარგვისა და შეუსაბამო მეთოდოლოგიით განხორციელებული სარესტავრაციო სამუშაოების გამო მცხეთის ძველები მოიაზრებოდა იუნესკოს „საფრთხის ქვეშ მყოფი მსოფლიო მემკვიდრეობის ნუსხაში“, რაც ამჟამად გამოსწორებულია მცხეთის მსოფლიო მემკვიდრეობის მიმართ არსებული რისკების აღმოფხვრისაკენ მიმართული ძალისხმევის ფარგლებში. ბოლო პერიოდში განხორციელებული ტექნიკური და სამართლებრივი ღონისძიებების შედეგად.

ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სამართლებრივი ღონისძიება არის დროებითი შეზღუდვების შემოღება და მცხეთის ტერიტორიაზე ქალაქთმშენებლობის რეგულირების განსაკუთრებული, შემზღუდავი რეჟიმის დაწესება, რომელიც ვრცელდება მშენებლობებსა და მიწის პრივატიზაციაზე მცხეთის კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ზონებში (საქართველოს მთავრობის 2015 წლის 3 აგვისტოს დადგენილება N411ქ. "მცხეთის მუნიციპალიტეტის კულტურული მემკვიდრეობის დამცავ ზონებში ქალაქთმშენებლობის რეგულირების განსაკუთრებული რეჟიმის ამოქმედების შესახებ").

ზემოაღნიშნული დადგენილების მოქმედების ვადა გახანგრძლივებული იქნა 31.12.2020-მდე იმ პირობებით, რომ მსოფლიო მემკვიდრეობის ცენტრთან თანამშრომლობითა და კოორდინაციით უზრუნველყოფილი იქნება მსოფლიო მემკვიდრეობის ძველების დამცავი (ბუფერული) ზონისა და კულტურული მემკვიდრეობის ზოგადი დაცვის ზონების კორექტირება, აგრეთვე ქ. მცხეთის გენერალური გეგმის, განაშენიანების გეგმებისა და განაშენიანების დეტალური გეგმების დამტკიცება. ამასთან საყურადღებოა, რომ დროებითი რეჟიმის მოქმედების პერიოდში ნებისმიერი ტიპის სამშენებლო პროექტის დაგეგმვისა და მათ განხორციელებაზე გადაწყვეტილების მიღებისას საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნებთან ერთად სახელმძღვანელო პრინციპებად გამოყენებული უნდა იქნას მსოფლიო კულტურული და ბუნებრივი მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ იუნესკოს კონვენციისა და მსოფლიო მემკვიდრეობის კომიტეტის გადაწყვეტილებები (მათ შორის, 32 COM 7B.90, 2008; 33 COM 7B.102, 2009; 34 COM 7A.27, 2010; 36 COM 7A.31, 2013, გადაწყვეტილების პროექტი 39 COM 7A.41. 2015).

მცხეთა-მთიანეთის მხარის ტერიტორიაზე არსებული ძველებიდან უმრავლესობა ეროვნული მნიშვნელობისაა, მათ შორის მნიშვნელოვანია: სვეტიცხოველი, ჯვრის მონასტერი, ანანურის მონასტერი, ლარგვისი (ამ ჟამად ოკუპირებულ ტერიტორიაზე იმყოფება), შიომღვიმე, გერგეთის სამება და სხვა.





მდიდარი ისტორიული წარსულიდან, საინტერესო და მიმზიდველი ლანდშაფტიდან გამომდინარე რეგიონი ყოველთვის წამოადგენდა ტურისტული ინდუსტრიის ინტერესს და დიდი პოტენციალი გააჩნია ტურიზმის განვითარების თვალსაზრისით.

მცხეთის ცნობადობა საკმაოდ გაზარდა მსოფლიო მემკვიდრეობის სტატუსის მინიჭებამაც, ამდენად რეგიონის და განსაკუთრებით მცხეთისათვის ამ მიმართულებით განვითარება კრიტიკულად მნიშვნელოვანია ეკონომიკური და სოციალური თვალსაზრისით. შესაბამისად შენარჩუნებული და გაუმჯობესებული უნდა იქნას ის რესურსები, რომლებიც ტურისტული სფეროსათვის მიმზიდველობის განმსაზღვრელნი არიან ტურიზმის სხვადასხვა სახეობის (კულტურული, მომლოცველობითი, არქეოლოგიური, სათავგადასავლო, ეკოტურიზმი, აგროტურიზმი, სამთო-სათხილამურო, ბიზნეს ტურიზმი, შემეცნებითი ტურიზმი, ექსტრემალური ტურიზმი) განვითარების თვალსაზრისით.

ამისათვის განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს რეგიონის ბუნებრივი თუ კულტურული თავისებურებებისა დასახლებული ადგილების სპეციფიური არქიტექტურის, ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის, ბუნებრივი ობიექტებისა და იმ უნიკალური ლანდშაფტის, შენარჩუნება, რომლის ნაწილსაც უკვე 93 წელია ზაჰესის წყალსაცავიც წარმოადგენს.

ზემოხსენებულიდან გამომდინარე მნიშვნელოვანია ამთავითვე იქნას გამოვლენილი და შეფასებული ყველა არსებული თუ პოტენციური ზემოქმედების ფაქტორი, რომელიც შესაძლოა წარმოიქმნას ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის დადგმული სიმძლავრის ცვლილების ფარგლებში დაგეგმილი ტექნიკური ღონისძიებების განხორციელებისას, იმ გარემოებების გათვალისწინებით, რომ:

- ✓ ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის შემადგენელი ნაგებობები (მთავარი კაშხალი, პატარა კაშხალი, წყალმიმღები, გამრეცი რაბი, სადერივაციო არხი და მთავარი რაბი) ექცევა მცხეთის მსოფლიო მემკვიდრეობის ძეგლების ბუფერულ არეალში (დამტკიცებულია საქართველოს კულტურისა და ძეგლთა დაცვის მინისტრის ბრძანებით N03/212 28.06.2016).
- ✓ ჰესის შენობა და სადაწნეო აუზი მილსადენებით, განთავსებულია ზემოაღნიშნული არეალის მიმდებარედ.

კულტურულ მემკვიდრეობაზე პოტენციური ზემოქმედების ასპექტები გაჟღერდა აგრეთვე სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვაზეც. არასამთავრობო ორგანიზაცია "ზაგინეთის" წარმომადგენლების მიერ წამოჭრილი იქნა ე.წ. "პომპეუსის ხიდის" რეაბილიტაციის შესაძლებლობა.

ამასთან, გასათვალისწინებელია აგრეთვე სკოპინგის დასკვნის გაცემის შესახებ საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2020 წლის 8 აპრილის N 2-327 ბრძანების საფუძველზე გაცემული სკოპინგის დასკვნაში (N27 24.03.2020) აღნიშნული პირობა, რომ სათანადოდ შეფასდეს ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის დადგმული სიმძლავრის

ცვლილებების მცხეთის მსოფლიო მემკვიდრეობის ძეგლებზე ყველა შესაძლო ზეგავლენა და ასევე მოხდეს ამ ზეგავლენების შემცირების ღონისძიებების დაგეგმვა, ასეთის გამოვლენის შემთხვევაში.

შესაბამისად გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მომზადების ფაზაზე განხილული იქნა პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოების კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებსა და კულტურულ ფასეულობებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების შესაძლებლობის გამოვლენა და მოსალოდნელი შედეგები, რომლებიც უპირველეს რიგში შეიძლება პირდაპირ და/ან ირიბად ეხებოდეს მცხეთის მსოფლიო მემკვიდრეობის ძეგლებს (ჯვარი, სვეტიცხოველი, სამთავრო).

#### 5.2.8.1 კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტებზე პოტენციური ზემოქმედების კვლევა

პოტენციური ზემოქმედების წინასწარი შეფასების პროცესში გათვალისწინებული იქნა, როგორც ზემოქმედების წყაროს (ამ შემთხვევაში ზაჰესის წყალსაცავი და ჰიდროსაინჟინრო ინფრასტრუქტურის ობიექტების) არსებული მდგომარეობა და სტატუსი, ასევე მისი პოტენციური ზემოქმედების არეალში არსებული კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტების ლოკაციის თავისებურებები. საჯარო განხილვისას გამოხატული ინტერესებიდან გამომდინარე ობიექტების ჩამონათვალში შეტანილი იქნა აგრეთვე ე.წ. "პომპეუსის ხიდის" ლოკაცია.

ზაჰესის დადგმული სიმძლავრის ცვლილების პროექტით არაა გათვალისწინებული აღნიშნული ჰიდროენერგეტიკული ობიექტის იმგვარი კონსტრუქციული ან ტექნიკური ცვლილებები, რამაც შესაძლოა შეცვალოს ამ ობიექტის (არსებული მდგომარეობით) გარემოზე ზემოქმედების პარამეტრები. შესაბამისად დაგეგმილი პროექტის განხორციელება არ აისახება გარემოს ფიზიკურ, ვიზუალურ ან სხვა მახასიათებლებსა და არსებულ სტატუსზე, რადგან როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული, იცვლება მხოლოდ ერთი ჰიდროაგრეგატის გენერატორი და იზრდება დადგმული სიმძლავრე იმგვარად რომ არ იცვლება მოხმარებული წყლის ოდენობა.

პროექტი ითვალისწინებს მხოლოდ წყლის ბუნებრივი მოდინების სხვადასხვა ინტენსივობისას (მ.შ. წყლის დონის ბუნებრივი სეზონური ფლუქტუაციებისას) მდ. მტვრისა და არაგვის ენერგეტიკული პოტენციალის სრულად და რაციონალურად გამოყენების (ათვისების) ხარჯზე გენერაციის გაზრდას.

ზემოხსენებულიდან გამომდინარე პრაქტიკულად გამორიცხულია რაიმე სახის ზემოქმედება მსოფლიო მემკვიდრეობის სტატუსის მქონე ისეთ მნიშვნელოვან ძეგლებზე, როგორცაა:

- **მცხეთის ჯვარი** (რომელიც წყალსაცავიდან და ჰიდროტექნიკური ნაგებობიდან საკმაო დაშორებით და ჰიფსომეტრიულად თითქმის 200 მ-ით მაღლა მდებარეობს).
- **სამთავროს მონასტერზე**, რომელიც თავისი მდებარეობითა და ჰიფსომეტრული ნიშნულით ასევე სცდება შესაძლო უშუალო ფიზიკური ზემოქმედების ზონას.

იმავე დროს არსებობს საზოგადოების მომეტებული ინტერესი **სვეტიცხოვლის საკათედრო ტაძრის კომპლექსზე** არსებულ მდგომარეობასა (*მხედველობაში გვაქვს ძეგლის ტერიტორიაზე გრუნტის წყლებისა და ტაძრის დატენიანების საკითხი*) და ზაჰესის წყალსაცავის ფუნქციონირებას შორის მიზეზ-შედეგობრივ კავშირებზე, რაც ქვემოთ შედარებით დეტალურად იქნება განხილული.

**რაც შეეხება ვიზუალურ ზემოქმედებას** - ამთავითვე უნდა ითქვას რომ ჯვრის მონასტერი და მითუმეტეს სვეტიცხოვლის საკათედრო ტაძრის კომპლექსი მიმდებარე ტერიტორიით, წინა საუკუნის 20-ანი წლებიდან (*ჰესისა და წყალსაცავის მშენებლობა 1923 წელს დაიწყო და 1926 წელს დასრულდა, ექსპლუატაციაში 1927 წელს შევიდა*) იმყოფებიან წყალსაცავის ვიზუალური ზემოქმედების ზონაში. ზაჰესის წყალსაცავი დღევანდელი მდგომარეობით წარმოადგენს მცხეთის ლანდშაფტის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ნაწილს, რომელიც თითქმის საუკუნის

განმავლობაში ზემოხსენებული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების ვიზუალური გარემოს მაფორმირებელი და განმსაზღვრელი ფაქტორია.

იქედან გამომდინარე, რომ საზოგადოების მიერ ასევე გამოხატული იქნა ინტერესი ე.წ. "პომპეუსის ხიდის" მიმართ, აღნიშნული საკითხიც შედარებით დეტალურად იქნება განხილული, მითუმეტეს, რომ ზაპსის წყალსაცავის შევსების შემდეგ ეს ობიექტი მისი უშუალო ფიზიკური ზემოქმედების ზონაში მდებარეობს და პრაქტიკულად წყლის ქვეშაა მოქცეული გასული საუკუნის 20-იანი წლების ბოლოდან.

#### **5.2.8.2 სვეტიცხოვლის ტაძრისა და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ისტორიულ-არქეოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და გეოფიზიკური კვლევების რეტროსპექტიული მიმოხილვა**

სვეტიცხოვლის ისტორია ელიოზის დის სიდონიასა და მაცხოვრის კვართის დაფვლის ადგილას ამოსული სასწაულმოქმედი ხის ადგილზე, მეფე მირიანისა და დედოფალი ნანას მიერ აგებული პირველი ტაძრიდან იწყება.

ქართულ ისტორიოგრაფიულ წყაროებში სვეტიცხოვლის განახლების რამდენიმე პერიოდი აღნიშნული. ერთი V საუკუნის II ნახევარში ვახტანგ გორგასლის მოღვაწეობასთანაა დაკავშირებული, ხოლო მეორე განახლება ბაგრატ III-სა და მელქისედეკ კათალიკოსის სახელს უკავშირდება, რომელიც ისტორიულ წყაროებში სვეტიცხოვლის “მეორედ აღმშენებლად” მოხსენიებული.

V საუკუნის მეორე ნახევარში ვახტანგ გორგასლის დროს, პირვანდელი ხის შენობის ნაცვლად აგებული იქნა დიდი ზომის ბაზილიკა. მან იარსება XI საუკუნემდე, როდესაც მელქისედეკ კათალიკოსის თაოსნობით აიგო საკათედრო ტაძარი. თავისი არსებობის მანძილზე სვეტიცხოველი არაერთხელ გადაკეთებულა და ჩვენამდე მოღწეულია სწორედ XI საუკუნეში აშენებული სვეტიცხოვლის ტაძარი.

XIX საუკუნეში ტაძრის სამი ფორმალური რესტავრაცია ჩატარდა და სამივე ისე უხარისხოდ, რომ XX საუკუნის დამდეგისათვის, მცხეთის სვეტიცხოვლის ტაძარი სავალალო მდგომარეობაში იმყოფებოდა. სახურავის დაზიანების გამო შენობაში მუდმივად ჩადიოდა წყალი, იჟლინთებოდა თაღები, ხოლო ტაძრის შიგნით წვიმის გუბეები დგებოდა. სველდებოდა საკურთხეველიც, წყალი საძირკველსაც ასველებდა, რაც შენობის საფუძველსა და კედლებს აზიანებდა.

1950 წელს კათალიკოს-პატრიარქის თხოვნით ჩატარდა ტაძრისა და მიმდებარე ტერიტორიის კვლევა, რომლის მიზანიც იყო ტაძრის საძირკვლის მდგრადობის შესწავლა. შემსწავლელმა კომისიამ სხვა ასპექტებთან ერთად დაადგინა, რომ ნაგებობა აშენებულია რთულ ჰიდროგეოლოგიურ გარემოში.

1963-75 წლებში ჩატარებული სარესტავრაციო სამუშაოების დროს აუცილებელი გახდა ტაძრის იატაკის გახსნა და გამოკვლევა. აღმოაჩინეს ძველ ნაგებობათა ფენები. დადგინდა, რომ კედლების საძირკველი მთელ პერიმეტრზე 0,5 მეტრს არ აღემატება. სამაგიეროდ, საყრდენი სვეტების საძირკველის სიღრმე 3 დან 4 მეტრამდე მერყეობდა.

ამასთან აშკარად შესამჩნევი იყო, რომ ტაძრის სამხრეთი კედლის ნაწილი, საძირკველთან ახლოს, სველია. ასევე ნესტიანია გალავნის ნაწილები, სისველე შეინიშნებოდა არა მარტო სამხრეთ ნაწილში, არამედ გალავნის ჩრდილოეთ და დასავლეთ ნაწილშიც. მიუხედავად იმისა, რომ ტაძარს გარს უვლის ორი მდინარე-არაგვი და მტკვარი, მეცნიერთა მიერ გამოთქმული იქნა არგუმენტირებული მოსაზრება, რომ ტაძარი არ აიგებოდა ისეთ პირობებში, რომ დროთა განმავლობაში მას საფრთხე შექმნოდა, მით უფრო, რომ ტაძარში იმთავითვე დაფლული იყო უფლის კვართი.

მკვლევარები აღნიშნავენ, რომ ტაძარს, საუკუნეების განმავლობაში, სინესტიტ კედლების შესუსტების და დაშლის თვალსაზრისით, არავითარი საფრთხე არ ემუქრებოდა, წინააღმდეგ შემთხვევაში ამ ადგილზევე ტაძრის განახლება და შეკეთება აზრს მოკლებული იქნებოდა.

რა თქმე უნდა უცნობია რა მდგომარეობა იყო წინა საუკუნეებში, მაგრამ მე-20 საუკუნის 50-იან წლებში უკვე ჩნდება პირველი ცნობები ტაძრის ეზოში წყლის არსებობის შესახებ. იმთავითვე ეჭვი არსებობდა ზაჰესის წყალსაცავის ძეგლზე ზემოქმედებასთან დაკავშირებით, ამდენად სახელმწიფო საკუთრებიდან ტაძრისა და მიმდებარე ტერიტორიის გამოყვანის შემდეგ, 50-იანი წლებიდანვე დაიწყო ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესწავლა პროფ. დ. მშვენიერაძის ხელმძღვანელობით.

შესწავლამ გამოავლინა, რომ სვეტიცხოვლის ტაძარი ეყრდნობა მდინარეების - არაგვის და მტკვრის 1.5-3 მეტრის მყარი ხრეშით მოფენილ უძველეს ტერასას. შრეების სისქე არის 0.8-2.0 მეტრი. ხრეშის ქვეშ მდებარეობს გამოფიტული, სველი ყვითელი ქვიშის ფიქალის ფენა. ტაძრის საძირკველის მაქსიმალური ჩაღრმავება 1.7-2.2 მეტრზეა, ხოლო გრუნტის წყლების ჰორიზონტი დედამიწის ზედაპირიდან სიღრმეში 5.5 - 6,0 მეტრზე.

პროფ. დ. მშვენიერაძე აღწერს ტაძრის ეზოში გრუნტის წყლების არსებობას, ამასთან ხაზგასმით აღნიშნავს ძალზე საყურადღებო ფაქტს - კერძოდ მის მიერ ჩატარებული კვლევების დროს (1950 წლის აპრილში) ზაჰესის წყალსატევი იყო დაცლილი რის გამოც ადგილი ჰქონდა არაგვის და მტკვრის ერთიანი ჰორიზონტების 8 მეტრით დაწვევას (კალაპოტების ჩვეული ნიშნულის დონემდე). იმავე დროს სვეტიცხოვლის ტერიტორიაზე გრუნტის წყლის ჰორიზონტმა დღე-ღამის განმავლობაში მხოლოდ 10 sm-ით დაიწია. შესაბამისად იმთავითვე აღინიშნა რომ:

- ტაძრის ფუნდამენტის, კედლებისა და გალავნის გარკვეული ნაწილების დატენიანება სავარაუდოდ არ უკავშირდება ტაძრის მოედანთან ზაჰესის წყალსაცავის სიახლოვეს, მისი წყლის სარკის ნიშნულის გათვალისწინებით;
- ზაჰესის წყალსაცავის არსებობა როგორც ჩანს, არ წარმოადგენს დაბრკოლებას ტაძრის ტერიტორიიდან გრუნტის წყლის განტვირთვისათვის.

ამასთან დადგინდა, რომ წყალშემცველი ჰორიზონტის უაღრესად დაბალი ფილტრაციის მქონე წყალგაუმტარი საგების (ძირითადი თიხები) ნიშნულები 450,30 დან 452,70 მ-ის (ზღვის დონიდან) ფარგლებშია და 2\_4 მ-ით მაღლა მდებარეობს წყალსაცავში წყლის დონის ნიშნულთან შედარებით.

მშვენიერაძის კვლევების მიხედვით შესაძლებელია დავასკვნათ, რომ მდინარე მტკვარსა და არაგვი წყლის სარკის ერთიანი დონის მინიმუმამდე დაწვევა მნიშვნელოვნად არ ცვლის ტაძრის ეზოში გრუნტის წყლების ჰორიზონტის სიმაღლეს, რაც მეტყველებს იმაზე, რომ ზაჰესის წყალსაცავში დონეთა ფლუქტუაცია არ ახდენს გავლენას ტაძრის ეზოში გრუნტის წყლების დონის ცვლილებაზე.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, სვეტიცხოვლის ქვეშ გრუნტის წყალი ზედაპირიდან 5,5 მეტრ სიღრმეზე დაფიქსირდა. მშვენიერაძის ნაშრომში ხაზგასმულია, რომ ატმოსფერული ნალექები ვრცელდებოდა გრუნტის საძირკველში რადგან გარშემო არ იყო გამდინარე თხრილები. ასევე ნალექები გროვდებოდა ტაძრის გზის მოასფალტებულ ნაწილშიც.

წინა პერიოდებში ჩატარებული კვლევების შედეგების თანამედროვე ტექნოლოგიებით გადამოწმების, აგრეთვე სვეტიცხოვლის ტაძრის და მიმდებარე ტერიტორიის ბოლოდროინდელი პრობლემების გადაწყვეტის მიზნით 2010-2011 წლებში კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს დაკვეთით, ეზოს ტერიტორიაზე ჩატარდა სამუშაოები, რომლის მიზანი იყო მოედნის საინჟინრო-ჰიდროგეოლოგიური პირობების დაზუსტება, რის გამოც აუცილებელი გახდა გრუნტის წყლების დონეებზე ერთწლიანი რეჟიმული დაკვირვების ჩატარება.

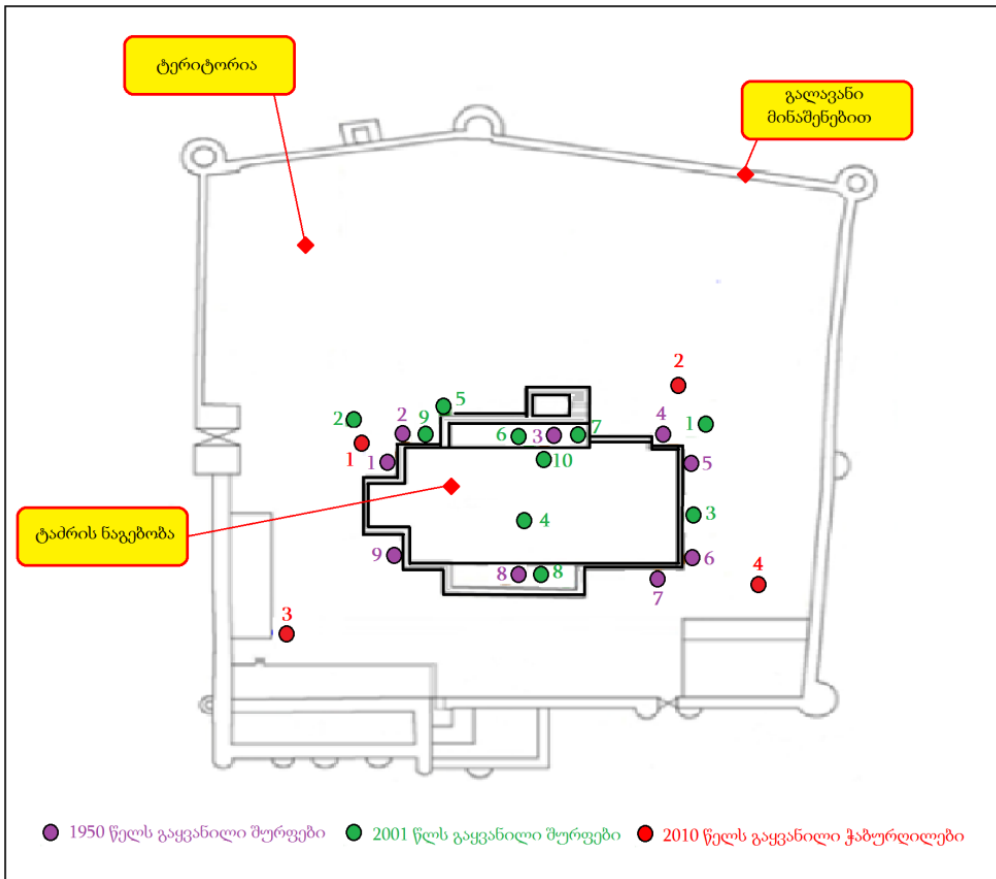


ეზოს ტერიტორიაზე ჩატარდა სამუშაოები, რომლის დროსაც ტაძრის ირგვლივ, შერჩეულ ადგილებში, 10–13 მ სიღრმის 4 ჭაბურღილი გაიბურღა. შესრულებული სამუშაოების მონაცემების მიხედვით, გამოიხაზა ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები და უბნის გეოლოგიური ჭრილები.

ასევე მოხდა დაკვირვება გრუნტის წყლის დონეებზე. გრუნტის წყალი გამოვლინდა ოთხივე ჭაბურღილში, მიწის ზედაპირიდან მნიშვნელოვან სიღრმეზე, კერძოდ 4,2-5,6 მ სიღრმეზე, მსხვილნატეხოვანი გრუნტის ფენაში. ბურღვის პროცესში წყლის მცირე მოდენა, სისველის სახით, აღინიშნა N1 და N2 ჭაბურღილში. დღის განმავლობაში გრუნტის წყლის დონემ ამოიწია და დამყარდა წონასწორობა მიწის ზედაპირიდან 3,84 - 4 მეტრ სიღრმეზე.

საცავი მიღების ჩასმისას და ძირითად ქანებში შესვლის შემდეგ, ჭაბურღილებში წყლის შემოდინება შეწყდა, რაც მიანიშნებს, რომ ძირითადი თიხები დაბალი ფილტრაციული თვისებებით ხასიათდებიან და პრაქტიკულად წყალგაუმტარნი არიან. როგორც სჩანს გრუნტის წყლის ცირკულაცია მაღალი ფილტრაციული თვისებების ალუვიურ რიყნარებში ხდება და წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციის შედეგს (მეთოხეული ალუვიური კენჭნარების წყალშემცველი ჰორიზონტი).

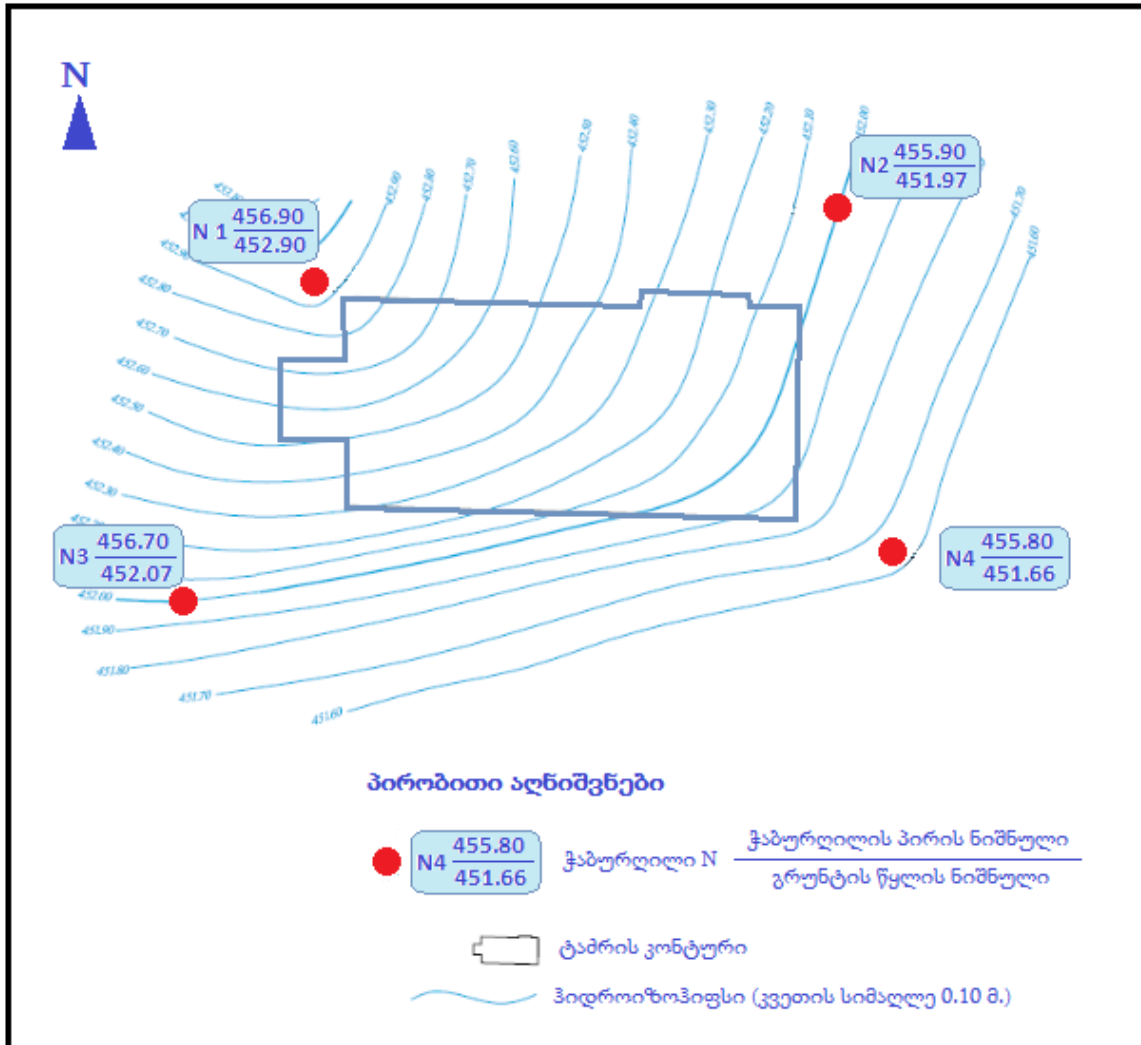
**ნახაზი 5.2.8.2.1.** სხვადასხვა პერიოდში ჩატარებული კვლევებისას გაყვანილი გამონამუშევრები



კვლევის შედეგებიდან ჩანს, რომ საშუალოდ მაქსიმალური გადახრა (დონის აწევის კუთხით 0,82 მ) აღინიშნა #1 ჭაბურღილში. ანათვალი ემთხვევა ხშირ და უხვნალექიან პერიოდს. წყლის დონის აწევა დაფიქსირდა #2 ჭაბურღილშიც (0,70 მ). გრუნტის წყლის დონის ცვალებადობა არ აღინიშნა #3 და #4 ჭაბურღილებში, სადაც ის საშუალო დონის ფარგლებშია. ეს მდგომარეობა შეიძლება აიხსნას მდინარეების არაგვის და მტკვრის ხეობების (ზაჰესის წყალსაცავი) სიახლოვით, რაც ქმნის გრუნტის წყლის დრენირების ხელსაყრელ პირობებს ამ მიმართულებით.

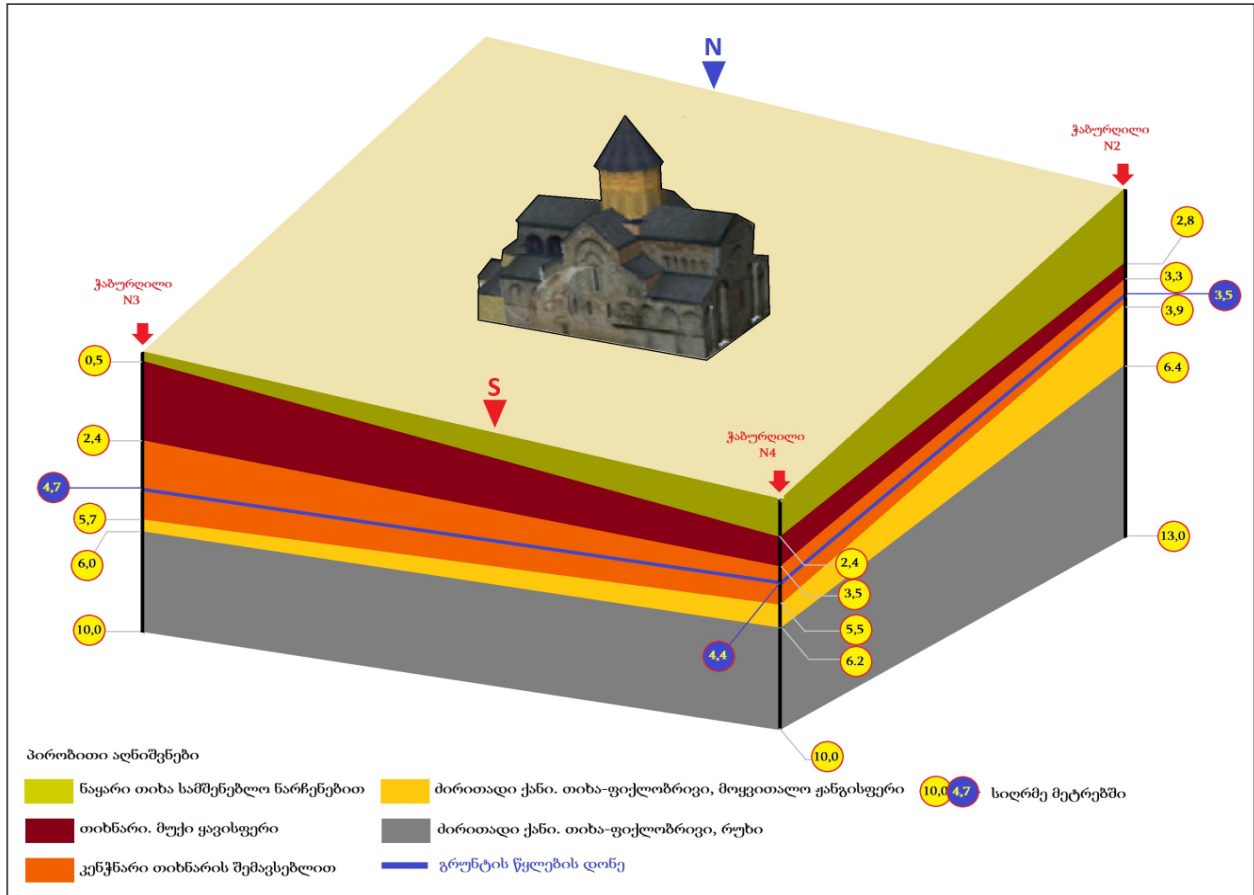
აღნიშნულის საილუსტრაციოდ შედგენილი იქნა ტაძრის მოედნის ჰიდროიზოჰიფსების რუკა (ქვემოთ), რომელზეც ჩანს გრუნტის წყლის მოდინება ჩრდილოეთიდან და ჩრდილო-დასავლეთიდან (რელიეფის შემადღებული ნაწილიდან) და მისი განტვირთვა სამხრეთით და აღმოსავლეთით, უფრო კონკრეტულად სამხრეთ-აღმოსავლეთით მტკვრისა და არაგვის ხეობებისაკენ (ზაჰესის წყალსაცავის მიმართულებით).

**ნახაზი 5.2.8.2.2.** სვეტიცხოვლის ტაძრის ტერიტორიის ჰიდროიზოჰიფსების რუკა



ტაძრის მოედანზე გავრცელებული გრუნტის წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციის შედეგს და მისი დონის ცვალებადობა დამოკიდებულია მოსული ნალექების ინტენსივობაზე. გრუნტის წყალი ცირკულირებს ალუვიურ კენჭნარებში და, როგორც ზემოთ აღინიშნა, განიტვირთებიან სამხრეთ აღმოსავლეთისაკენ.

**ნახაზი 5.2.8.2.3** სვეტიცხოვლის ტაძრის კომპლექსის ტერიტორიის გეოლოგიური ჭრილი



მკვლევარების აზრით შექმნილი ვითარება ნათლად მეტყველებს იმ ფაქტზე, რომ სვეტიცხოვლის ტაძრის და მიმდებარე ტერიტორიის დღევანდელი მდგომარეობა ე.წ. **შეძენილი ფაქტორებითაა** გამოწვეული. კერძოდ, მცხეთის 1275 წლის მიწისძვრამ ტაძარი საგრძნობლად დააზიანა და ის განაახლეს. ეს მეტყველებს იმაზე, რომ ტაძრის შემოგარენსა და, საკუთრივ, ეზოში, საძირკველში წყლის დაგროვების თვალსაზრისით, თუ იქნებოდა აგრესიული გარემო, ტაძარი ასეთ ადგილზე არ აშენდებოდა.

საყურადღებოა დ. მშენიერადის კვლევაში აღნიშნული გარემოება იმასთან დაკავშირებით, რომ თავიდანვე ტაძარი აშენებული იყო ბორცვზე, რომელსაც აღმოსავლეთიდან, ჩრდილოეთიდან და ჩრდილო-დასავლეთის მხრიდან ესაზღვრებოდა ღრმა ხრამი (ან თხრილი), რომელიც მოგვიანებით ამოივსო ნაყარი კულტურული ფენით (ეს გარემოება 2010 წელს დაფიქსირდა გეოფიზიკური კვლევითაც).

**ნახაზი 5.2.8.2.4.** სვეტიცხოვლის ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური და გეოფიზიკური შესწავლისას გამოვლენილი სადრენაჟე არხის სავარაუდო კონფიგურაცია



გაჩნდა მოსაზრება, რომ ეს ხრამი (ან თხრილი) შესაძლოა ყოფილიყო გრუნტის წყლისგან დამცლელი, საწრეტის (დრენაჟის) ტიპის სპეციალურად მოწყობილი ნაგებობა, რომელიც ერთი ბოლოთი მტკვარს, ხოლო მეორე ბოლოთი არაგვს უკავშირდებოდა. ამ ტიპის არსებობა (ბუნებრივი თუ ხელოვნური) სრულიად სავარაუდო იქნებოდა გრუნტის წყლისგან ტაძრის მიმდებარე ტერიტორიის დასაცლელად.

სეისმურმა (გეოფიზიკურმა) კვლევებმაც დაადასტურა, რომ ეზოს ჩრდილოეთ ნაწილში, დედამიწის ზედაპირიდან 4 მეტრზე, არსებობს ორი თაღისებური (ოვალური) ფორმის თიხის წყება, რის საფუძველზე შეგვიძლია დიდი ალბათობით დავუშვათ, რომ ტაძრის აშენებისთანავე, ეზოს ჩრდილოეთ ნაწილში, მთიდან წყლის ნაკადის მაქსიმალურად მოდინების შემთხვევისათვის (ვინაიდან ტაძრის ეზოში წყლის დაგროვების საშიშროება არსებობდა) ხელოვნურად აიგო თიხის და თიხა შემცველი ქანების ორი თაღი.

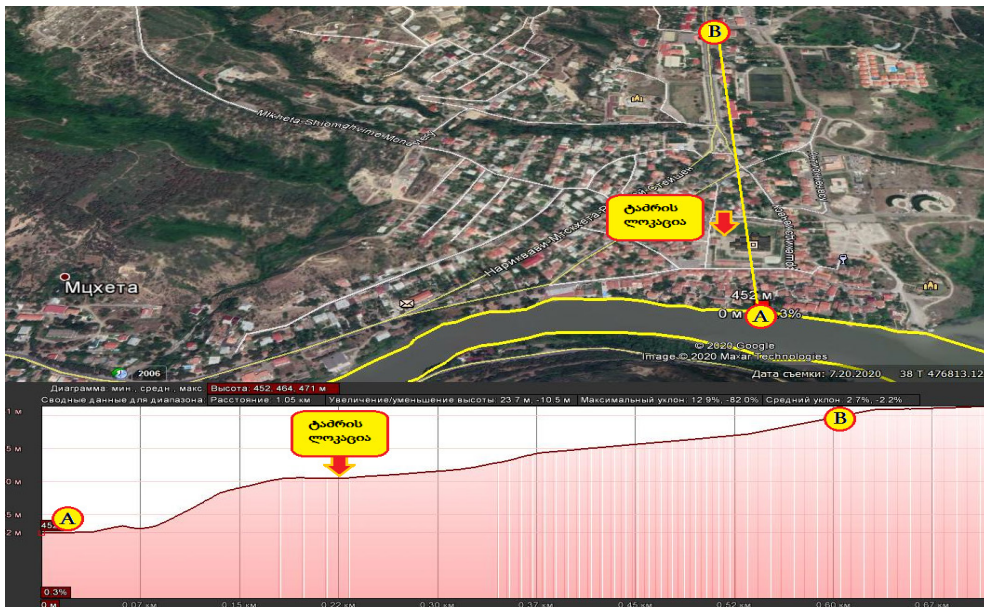
ეს თიხაშემცველი თაღები, ცხადია, წყალს არ გაატარებდა: პირველი თაღი სამხრეთისკენ არ გაატარებდა დასავლეთიდან მოვარდნილი წყლის ძირითად ნაწილს და მას მისცემდა ისეთ მიმართულებას, რომ წყალი ჩასულიყო ხრამის ჩრდილო დასავლეთ ნაწილში, რომელიც მდინარე მტკვარს უერთდებოდა. წყლის ის მოცულობა კი, რომელიც თაღს გადაევლებოდა, ჩაიწრიტებოდა თაღების შეერთების (ე.წ. „გადაკერების“) ადგილში. ჩრდილოეთიდან მოვარდნილი წყალი კი ჩავიდოდა როგორც ამ თაღების შეერთების შემაერთებელ ღარში (ე.წ. „გადაკერების ადგილზე“), ასევე მეორე თაღიდან გადავიდოდა სამხრეთისკენ და ხრამის მეორე ბოლოთი შეუერთდებოდა არაგვს.

ცხადია, თავისი მდებარეობის გამო, თხრილსაც უნდა ქონოდა მდინარეებისკენ გარკვეული დახრა. ასეთ შემთხვევაში, ერთის მხრივ გრუნტის წყლის ჰორიზონტის, ხოლო მეორეს მხრივ თხრილის მდინარეების მიმართ დახრის გამო, წყლის სიჩქარე მოიმატებდა, რაც ხელს შეუწყობდა, რომ წყალი არ დაგროვებულიყო ეზოში და, ამასთან, მუდმივად ჩაირეცხებოდა ის თხრილი, სადაც წყალი მიედინებოდა.

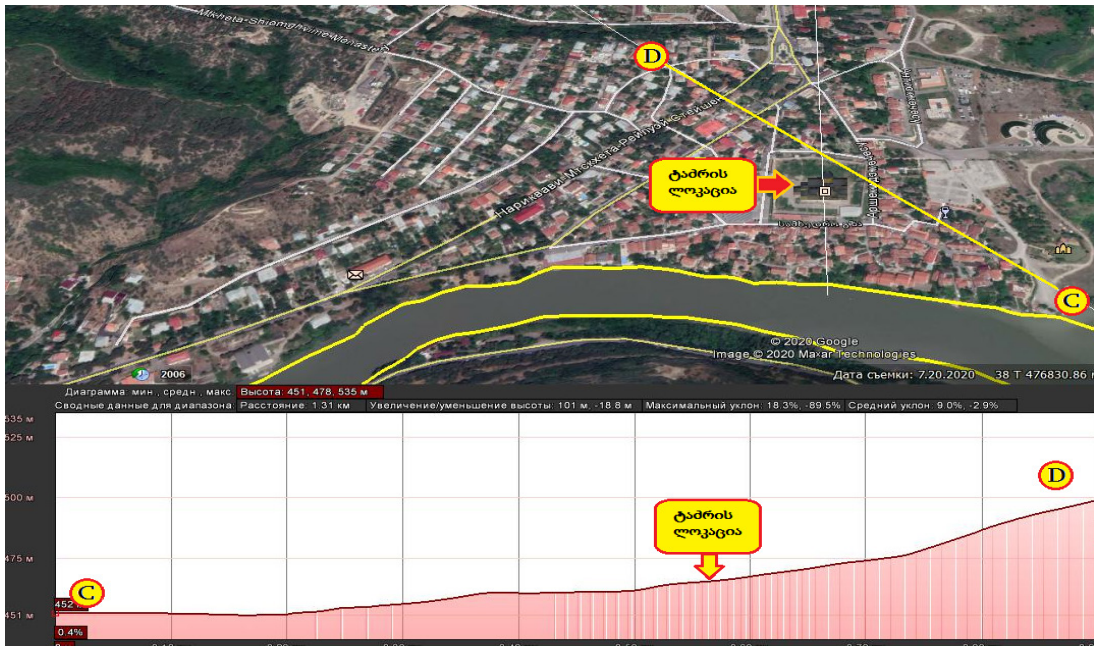
ამგვარად, წინარე და ბოლო კვლევების შედეგებიდან გამომდინარე გამოვლენილი იქნა შემდეგი ფაქტობრივი გარემოებები:

- ტაძრის ტერიტორიაზე გრუნტის წყლების მოდენის მაფორმირებელია ატმოსფერული ნალექების შედეგად გრუნტში ჩაჟონილი წყალი, რომელიც შემადღებული რელიეფის მქონე უბნებიდან მოედინება სვეტიცხოველის ტერიტორიისაკენ (ჩრდილოეთიდან - სამხრეთით და ჩრდილო-დასავლეთიდან - სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით)
- ტაძრის ეზოში გამოვლენილი თხრილი არ იყო შემთხვევითი, რადგან მისი არსებობა ტაძრის ეზოში საკმაო უხერხულობას შექმნიდა და მისი ამოვსება სრულიად მარტივი იქნებოდა. უფრო დასაშვებია, რომ ეს თხრილი ნამდვილად წყალგამტარის როლს ასრულებდა.
- თუ ასეთი ხელოვნური სისტემა არ იქნებოდა, ობიექტის არსებობის ნებისმიერ ისტორიულ მონაკვეთზე წყალი დაგუბდებოდა ტაძრის ირგვლივ და სანამ მთლიანად ჩაიჟონებოდა მიწის ქვედა ფენებში, მოასწრებდა ტაძრის საძირკვლის დასველებას. იგივე დასკვნებია გამოთქმული ბ-ნ მალხაზ ბედიასვილის კვლევაშიც (ბედიასვილი, 2003).
- ტაძრის მოედანთან ზაჰესის წყალსაცავის სიახლოვე, არ წარმოადგენს დაბრკოლებას გრუნტის წყლის განტვირთვის გზაზე, რაც გამომდინარეობს კვლევების (დ. მშენიერაძის კვლევები) შედეგად დადგენილი იმ ფაქტობრივი მონაცემებიდან, რომ მტკვარსა და არაგვზე (ზაჰესის წყალსაცავში) წყლის დონის მინიმუმამდე დაწვეა მნიშვნელოვნად არ ცვლის ტაძრის ეზოში გრუნტის წყლების ჰორიზონტის სიმაღლეს. ანუ აშკარაა, რომ წყალსატევს გავლენა არ აქვს ტაძრის ეზოში გრუნტის წყლების დონის ცვლილებაზე.
- სვეტიცხოველის ტაძარი აგებული იყო თიხოვან ბორცვზე, რომლის ჩრდილო მხარეზე, ტაძარსა და გალავანს შორის არსებობდა ხრამი, რომლის დაბოლოებები უერთდებოდა მდინარე მტკვარსა და მდინარე არაგვს; არსებობდა თიხის ორი, ერთმანეთზე „გადაკერებული“ თალისებური ბორცვები, რომლებიც უზრუნველყოფდა ატმოსფერული ნალექების შედეგად ლანდშაფტის ამაღლებული (ჩრდილოეთი და ჩრდილო დასავლეთი. იხ. პროფილები ქვემოთ) ნაწილიდან მოდენილი წყლის არინებას;

**ნახაზი 5.2.8.2.5. რელიეფის პროფილი სამხრეთიდან ჩრდილოეთის მიმართულებით**



**ნახაზი 5.2.8.2.6.** რელიეფის პროფილი სამხრეთ აღმოსავლეთიდან ჩრდილო დასავლეთის მიმართულებით



დღემდე ჩატარებული კვლევების შედეგებიდან გამომდინარე შესაძლებელია დავასკვნათ, რომ:

- სვეტიცხოვლის კომპლექსის მდებარეობის გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური აგებულების თავისებურებებიდან გამომდინარე, ობიექტის საფუძველში არსებული გრუნტი ბუნებრივად წყლით არის გაჯერებული.
- გრუნტის წყლების ფორმირების არეა სვეტიცხოვლის კომპლექსის მიმდებარე (ქალაქ მცხეთის) ტერიტორიის შემადღებული ნაწილი, ხოლო განტვირთვის არე მდ. მტკვრისა და არაგვის ხეობა (ანუ ზაჰესის წყალსაცავი), რომლის არსებობაც თავის მხრივ არ წარმოადგენს გრუნტის წყლების განტვირთვის დამაბრკოლებელ ფაქტორს.
- ტაძრის ტერიტორიაზე გაყვანილ ჰიდროგეოლოგიურ ჭაბურღილებში გამოვლენილი გრუნტის წყლების დონეების ცვლილება ლოგიკურ კავშირში და ურთიერთდამოკიდებულებაში არაა მდ. მტკვრისა და არაგვის ხეობაში (ანუ ზაჰესის წყალსაცავში) შეტბორვის დონის ცვლილებებთან, ამდენად მდინარე მტკვრის და მდინარე არაგვის გავლენა, ტაძრის ეზოში გრუნტის წყლების აკუმულირების ან დონეების ცვლის თვალსაზრისით არ შეიძლება ჩაითვალოს განმსაზღვრელ ფაქტორად;
- კვლევების შედეგად დადინდა, რომ გრუნტის წყლის დონის ცვალებადობა დამოკიდებულია მოსული ნალექების ინტენსივობაზე და წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციის შედეგს.
- გალავნის შიგნით ტაძრის მიმდებარე ტერიტორიაზე არ არსებობს წყლის საწრეტი (სადრენაჟო) მოქმედი სისტემა, რაც ტაძრის და გალავნის კედლების დასველების მიზეზს წარმოადგენს.
- კვლევებმა დაადასტურა, რომ ეზოში, ზედაპირიდან რამდენიმე მეტრის სიღრმეში, სავარაუდოდ ტაძრის აშენების პერიოდიდანვე, მოწყობილი იყო გრუნტის წყლების არინების სტრუქტურა. სვეტიცხოვლის ტაძრის იატაკი (ვახტანგ გორგასლისეული პერიოდის), მის ქვეშ არსებული თიხატკეპნილი ბალიში და სიღრმის მიხედვით განლაგებული ხრემის, კენჭნარის ფენები, გამოფიტული, ყვითელი ქვიშაქვების ფიქლები და გამოუფიტავი ქვიშაქვები წარმოადგენენ ტაძრის სინესტისგან დამცავი მექანიზმის (სისტემის) კომპონენტს, რომელიც სვეტიცხოვლის ეზოს წყლისგან

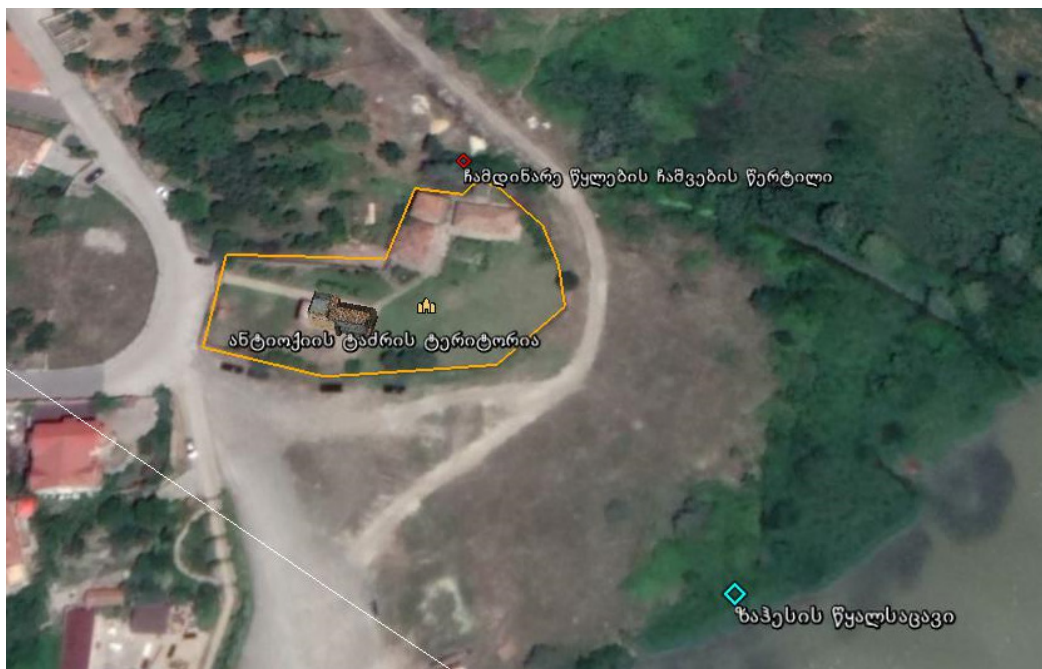
დამცლელ არხთან ერთად, ქმნიდა სვეტიცხოვლის ტაძრის და მისი შემოგარენის ერთიან სადრენაჟო სისტემას, რომელიც ამჟამად გაუქმებულია.

წყარო: <http://dl.sangu.edu.ge/pdf/dissertacia/ninogogvadze.pdf>

აქ გასათვალისწინებელია ის ფაქტობრივი გარემოებებიც, რაც ასახულია ე.ს.ა. „აქოლისი“ -ს მიერ, ქ. მცხეთის სივრცით-ტერიტორიული განვითარების მართვის დოკუმენტაციის შემუშავების საპროექტო მომსახურების II ეტაპის ფარგლებში შემუშავებულ ქ. მცხეთის სივრცით-ტერიტორიული განვითარების მართვის დოკუმენტაციის სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების სკოპინგის ანგარიშში (ნაწილი 3.4. ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების ხარისხი) და რომლებიც ეფუძნებიან კვლევების შედეგად მიღებულ აქტუალურ ინფორმაციას.

ქ. მცხეთისათვის პრობლემებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაცვის საკითხები. კერძოდ, ქალაქში ათეული წლების განმავლობაში მოუგვარებელია მუნიციპალური ჩამდინარე წყლების საკანალიზაციო სისტემების კოლექტორების ტექნიკური მდგომარეობა. დღემდე ქალაქის მნიშვნელოვან ნაწილს არ გააჩნია საკანალიზაციო სისტემა, რაც ქმნის მიწისქვეშა და ზედაპირული წყლების დაბინძურების რეალურ საფრთხეს და წარმოქმნის ტერიტორიის დაჭაობებას.

აღნიშნული ფაქტორი განსაკუთრებით საყურადღებოა ანტიოქიის უბნის შემთხვევაში (იხ. ქვემოთ "აქოლისის" მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგები), რომელიც სვეტიცხოვლის კომპლექსის ტერიტორიის გაგრძელებაზე მდებარეობს და სადაც განლაგებულია ანტიოქიის ტაძრის კომპლექსი (შედეგა სხვადასხვა დროის ნაგებობებისაგან: ძველი სამნავიანი ბაზილიკის საფუძველზე გადაკეთებული VII-VIII საუკუნეების დარბაზული ტიპის ეკლესიისაგან, კარიბჭისა და კარიბჭეზე დაშენებული სათავდაცვო კოშკისაგან, რომელიც XVI-XVII სს. თარიღდება).



აღნიშნული ობიექტი სვეტიცხოველიდან 250-270 მ-ის დაშორებით, ჰიფსომეტრულად 8-10 მ-ით დაბლა მდებარეობს, ამასთან ზაჰესის წყალსაცავიდან (არაგვის ხეობის ნაწილი) 100 მეტრზე ნაკლებ მანძილზე. სავარაუდოდ აღნიშნული ტერიტორიის დაჭაობება დაზიანებულ საკანალიზაციო სისტემას უკავშირდება.

ქალაქის არც ერთი უბნის საკანალიზაციო კოლექტორებს არ გააჩნია გამწმენდი ნაგებობები, გარდა არმაზის დასახლებისა (რომელიც აშენების დღიდან უმოქმედო მდგომარეობაშია) და ჩამდინარე წყლები გაწმენდა-გაუვნებლობის გარეშე ჩაედინება მდ. მტკვარში და მდ. არაგვში ანუ

ზაჰესის წყალსაცავში, რაც წყალსაცავის ბიოლოგიურ და მექანიკურ დაბინძურებას იწვევს, ხოლო ეს კი უარყოფითად აისახება, როგორც წყლის ხარისხზე, ასევე იქთიოფაუნის მდგომარეობაზე.

ე.ს.ა. „აქოლისი“ -ს მიერ ჩატარებული კვლევისას გამოვლენილი ფაქტების თანახმად დღეისათვის ჩამდინარე წყლების გაწმენდის გარეშე მნიშვნელოვანი ჩაშვება ფიქსირდება 16 წერტილში (ასევე მრავლდება თვითნებურად ჩაშვების წერტილებიც). მათ შორის რამდენიმე წერტილი ქალაქის იმ ისტორიულ უბნებში მდებარეობს, რომლის ნაწილიცაა სვეტიცხოვლის კომპლექსი (მაგ. აღნიშნულია სვეტიცხოვლის უბნის ნაწილის საკანალიზაციო კოლექტორი, რომელიც იხსნება მდ. მტკვარში; აღმაშენებელი ქუჩის ნაწილის კანალიზაცია, რომელიც ღიად ჩაედინება მდ. მტკვარში). გარდა ზემოთ აღნიშნული წერტილებისა, საკანალიზაციო წყლების მცირე ჩაშვებები ხდება ქალაქის მრავალ წერტილში. ამასთანავე უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ ქალაქის დიდ ნაწილს არ გააჩნია სანიაღვრე კანალიზაციის სისტემები, ხოლო არსებული მცირე მონაკვეთები მწყობრიდან გამოსული და წლების განმავლობაში უმოქმედოა.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ქალაქის საკანალიზაციო სისტემების დღეს არსებული მდგომარეობა ძლიერ უარყოფით ზემოქმედებას ახდენს მიწისქვეშა და ზედაპირულ წყლებზე, ამასთან დღეს არსებული მდგომარეობა გრძელდება არა თუ ათეული წლების განმავლობაში, არამედ ასეული წლები და ამ ხნის განმავლობაში პრაქტიკულად არაფერია გაკეთებული საკანალიზაციო კოლექტორების მოწესრიგების კუთხით.

ამგვარი მდგომარეობა მნიშვნელოვნად განაპირობებს გრუნტის წყლების დამატებითი, უკონტროლო ნაკადების შექმნას, რომელიც კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტებზე, მათ შორის სვეტიცხოვლის კომპლექსზე ზემოქმედების რეალურ ფაქტორს წარმოადგენს.

ზემოთ ჩამოთვლილი პრობლემები ასახულია აგრეთვე მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის 2016-2021 წლების განვითარების სტრატეგიაში (*შემუშავებულია რეგიონის მუნიციპალიტეტებისა და ქალაქ მცხეთის ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულების მოქმედი ადმინისტრაციების, მუნიციპალიტეტების და ქალაქ მცხეთის, აგრეთვე, სამოქალაქო სექტორისა და ბიზნესის სფეროს წარმომადგენლების მონაწილეობით*), რომელიც მოიცავს ყველა იმ ცენტრალურ, რეგიონულ და ადგილობრივ პრიორიტეტს, რომელიც რეგიონის მასშტაბით არსებობს.

აღნიშნული სტრატეგიის V თავში (ინფრასტრუქტურა და საზოგადოებრივი მომსახურება) კომუნალური მომსახურებები, VII თავში (ფაქტორული SWOT ანალიზი) და VIII თავში (რეგიონის განვითარების ხედვა, სტრატეგიული მიზნები, ამოცანები და წინადადებები) ერთნიშვნელოვნადაა მითითებული რომ ზოგადად რეგიონში და მათ შორის ქ. მცხეთაში მწვავედ დგას ზედაპირული ჩამდინარე წყლების კომუნალური სექტორის (დასახლებული პუნქტების კანალიზაციის ჩამდინარე წყლები) მოუწესრიგებლობის, ისევე როგორც წყალარინების პრობლემები (თავი 5.2.1.), რაც იმაში მდგომარეობს, რომ წყლის მნიშვნელოვანი დანაკარგებია მოძველებული და დაზიანებული წყალსადენის, კანალიზაციისა და სანიაღვრე სისტემებიდან. ამასთან მცხეთის მნიშვნელოვანი ნაწილი (მათ შორის ცენტრალური, ისტორიული უბნები) არ არის უზრუნველყოფილი საკანალიზაციო ქსელით, ხოლო არსებული ქსელი, რომლებიც ამჟამად ფუნქციონირებს, საჭიროებს რეკონსტრუქციასა და განახლებას. რაც საყურადღებოა - პირდაპირაა მითითებული, რომ **"საკანალიზაციო ქსელიდან იკარგება ჩამონადენის დაახლოებით 60-70%, რაც იწვევს გრუნტის წყლების დაბინძურებას"** და ასევე **ტერიტორიების დაჭაობებას**. დიდი ალბათობით არა მარტო დაბინძურებას, არამედ გრუნტის წყლის უკონტროლო ნაკადების წარმოქმნასაც, რაც შესწავლილი არაა და რომლებსაც შეუძლიათ უარყოფითი ზემოქმედება მოახდინონ კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტებზე. სწორედ ამიტომ 2021 წლისათვის ხედვებში ერთ-ერთ ძირითად პრიორიტეტად წყალანირებისა და სანიაღვრე სისტემების მოწესრიგება გამოვლენილი (მიზანი 10. პუნქტი 10.4.)



### 5.2.8.3 არქეოლოგიურ-ისტორიული ძეგლი „პომპეუსის ხიდი“

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული ე.წ. "პომპეუსის ხიდის" საკითხი განხილული იქნა საზოგადოების ინტერესიდან გამომდინარე, რომელიც ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის N6 ჰიდროაგრეგატის გენერატორის ცვლილების პროექტის სკოპინგის ანგარიშის საჯარო განხილვის პროცესში იყო გამოხატული.

ამავე დროს არსებობდა სსიპ საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის სააგენტოს 29.01.2020 N17/330 და მცხეთის მუნიციპალიტეტის მერიის 30.01.2020 N 1388-2 წერილები, რომელთა მიხედვითაც მოთხოვნილი იყო ე.წ. "პომპეუსის ხიდის" რეაბილიტაციის დაგეგმვის მიზნით ზაპსის წყალსაცავში 10 დღის განმავლობაში (10.02.20 და 20.02.20 მდე) წყლის დონის 24 საათიანი (მერიის წერილში 21 საათიანი) დაწვევა.

საყურადღებოა, რომ აღნიშნული ობიექტის როგორც ისტორიულ, ასევე იურიდიულ სტატუსთან და სახელწოდებასთან დაკავშირებით ხშირ შემთხვევაში არასწორი ინფორმაცია ვრცელდება, რაც ცალსახად დაკავშირებულია ტურისტული ბიზნესის აგრესიულ მარკეტინგთან, ტურისტების მოზიდვის კუთხით, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ მცხეთის ტერიტორია იმდენად მაღალი კულტურულ-მემკვიდრეობითი სტატუსის მატარებელია, რომ არ საჭიროებს რაიმე მცდარი ინფორმაციის გამოყენებით მის პოპულარიზაციას.

კულტურული მემკვიდრეობის სააგენტოს წერილში ე.წ. "პომპეუსის ხიდი" (იგივე „მოგვთა ხიდი“) მოხსენიებულია, როგორც **არქეოლოგიურ-ისტორიული ძეგლი**. იქვე მითითებულია, რომ სამეცნიერო ლიტერატურასა და ადგილობრივ მოსახლეობაში უფრო ხშირად მოიხსენიება, როგორც "პომპეუსის ხიდი", თუმცა ამ ლოკაციაზე ხიდი პომპეუსამდეც არსებობდა.

საინტერესოა საკითხის სამართლებრივი ასპექტიც. მოქმედი კანონმდებლობის თანახმად ზოგად ცნებაში გაერთიანებული **არქეოლოგიური ობიექტები**, წარმოადგენენ 100 ან მეტი წლის წინ ნაწილობრივ ან სრულად განამარხებულ, ან წყალქვეშ მოქცეულ ნაშთებს, კულტურულ ფენას, რომელიც შექმნილია ადამიანის მიერ ან ადამიანის ბუნებაზე ზემოქმედების შედეგად ან რომელსაც ატყვია ადამიანის ზემოქმედების კვალი.

ასევე დადგენილია **კულტურული მემკვიდრეობა**-ის დეფინიცია, სახელდობრ *"მატერიალური – ადამიანის მიერ ან ადამიანის ბუნებაზე ზემოქმედების შედეგად შექმნილი ნებისმიერი სახის მხატვრული, ესთეტიკური, ისტორიული, მემორიალური ღირებულების მქონე არქიტექტურული, ხელოვნების, ქალაქთმშენებლობითი, სასოფლო, არქეოლოგიური, ანთროპოლოგიური, ეთნოგრაფიული, მონუმენტური, ტექნიკის განვითარებასთან დაკავშირებული უძრავი ან მოძრავი ობიექტები, დოკუმენტური მასალები, ბალები, პარკები, ლანდშაფტური არქიტექტურის ობიექტები, ისტორიული დასახლებები, ისტორიულად ჩამოყალიბებული გარემო, დაკავშირებული ქვეყნის ისტორიასთან, განვითარებასთან, ფოლკლორთან, რწმენასა და ტრადიციებთან, ადრე ან ამჟამად არსებულ ცივილიზაციასთან"* (<http://www.matsne.gov.ge> 450.030.000.05.001.002.815);

ამის შემდეგ კანონი ზუსტად განსაზღვრავს **კულტურული მემკვიდრეობის** კრიტერიუმებთან შესაბამისობაში მყოფი **არქეოლოგიური ობიექტების** სამართლებრივ სტატუსს და აკეთებს მათ კატეგორიზაციას - სახელდობრ: *"კულტურული მემკვიდრეობის უძრავი ან მოძრავი, მატერიალური ან არამატერიალური ძეგლები, ძეგლების მიმდებარე ტერიტორია, გადაადგილებადი ფრაგმენტები და სხვა"*.

ქვემოთ მოყვანილ მსჯელობაში მოყვანილია ე.წ. "პომპეუსის ხიდის" არსებული საგნობრივი და იურიდიული სტატუსი, აგრეთვე ამ ობიექტზე სხვადასხვა დროს განხორციელებული კვლევის შედეგების მიმოხილვა.

**ისტორიული ასპექტების მოკლე მიმოხილვის შედეგად გამოვლინდა შემდეგი გარემოებები:** ხიდი, უფრო სწორად ისტორიის სხვადასხვა მონაკვეთზე აქ არსებული ხიდების ნაშთები

რომელიც მოიხსენიება, როგორც "პომპეუსის ხიდი" - მდებარეობს ქალაქ მცხეთის შესასვლელში (კოორდინატები: X=475592.58/ Y=4631922.94), ამჟამად მდინარე მტკვარზე არსებული მოქმედი ხიდის აღმოსავლეთით 120-140 მეტრში.

ტრადიცია ხიდის სახელს რომაელ მხედართმთავარს გნეუს პომპეუს უკავშირებს. სხვადასხვა ისტორიული წყაროების მიხედვით, დაახლოებით ძვ. წ. IV-III საუკუნეებიდან, როდესაც ვაჭრობამ საერთაშორისო ხასიათი მიიღო, მცხეთა ამ საერთაშორისო სავაჭრო გზების გზა გასაყარზე მდებარეობდა. სწორედ ამ გზაზე იქნა აგებული ხიდი.

ძვ.წ. 65 წელს მცხეთა და მტკვარზე გადებული ხიდი გახდა საბრძოლო ასპარეზი ქართლის მეფე არტაგსა და რომაელ სარდალ გნეუს პომპეუსს შორის. ამ წლის გაზაფხულზე პომპეუსი თავს დაესხა არტაგს არმაზ ციხესთან. ქართლის მეფემ სამეფო რეზიდენცია უბრძოლველად დატოვა, მცხეთაში გადავიდა და მტკვარზე გადებული ხის ხიდი დაწვა. რომაელებმა არმაზციხე აიღეს. არტაგმა ითხოვა ზავი, ხიდიც აღადგინა და რომაელებისათვის სურსათიც გაიღო. პომპეუსმა ამით ისარგებლა, მტკვარზე გადავიდა და მდინარე არაგვის ხეობას აჰყვა.

ძვ. წ. III საუკუნის ბოლოს ხიდის ყურში ქართლის მეფე ფარგამოსს დაუსახლება სპარსეთიდან ჩამოყვანილი მოგვები. სწორედ მათგან მიიღო ამ ადგილმა სახელწოდება „მოგვთაკარი“, ხოლო ხიდმა — „მოგვთა ხიდი“.

V საუკუნეში ირანელებთან ბრძოლის დაწყების წინ ხიდი შეუკეთებია და 60 მხარით გაუფართოებია ვახტანგ გორგასალს. ქართლის ცხოვრებაში ნახსენები სიტყვა „დანაფართა“ გულისხმობს არა ძველის დანგრევას და მის ადგილზე ახლის აშენებას, არამედ მანამდე არსებული 20 მეტრი სიგრძის ერთმალაინი ხის ხიდისათვის რეკონსტრუქციის ჩატარებას, მას თავიდან ორივე მხარეს ჰქონდა დახშული მისასვლელები, რომლებიც აბრკოლებდნენ ხიდის ქვეშ წყალის მსვლელობას. ვახტანგ გორგასალის დროს ეს მთლიანი მისასვლელები ჩაანაცვლა თაღოვანმა სარკმლებმა (მარცხენა სანაპიროსთან ხუთი და მარჯვენა სანაპიროსთან სამი). ამრიგად არსებული ოცმეტრიანი ხიდი გაფართოვდა 60 მხარით ანუ 100-120 მეტრით. ამ სახით მოგვთა ხიდმა იარსება დაახლოებით 1350 წლის განმავლობაში. ხიდს შუაში კუთხური გარდატეხა ჰქონდა, რაც გამოწვეული იყო მალეებს შორის მდებარე კლდოვანი კუნძულით, რომელიც გამოყენებული იყო როგორც ხიდის შუა საყრდენი - ბურჯი.

აღნიშნულ ლოკაციაზე ჩატარებულმა არქეოლოგიურმა გათხრებმა აღმოაჩინა ხის ხიდის კონსტრუქციის ფრაგმენტები, რომელიც ადრე **მოგვთა ხიდის** სახელით იყო ცნობილი.

XVIII საუკუნეში ხიდის მოვლა დაევალათ მცხეთელ აზნაურებს - გედევანიშვილებს, რომლებსაც უფლება მიეცათ შრომის საფასურად აეკრიფათ სახიდე გადასახადი.

ძველი ხიდის თაობაზე უკანასკნელი ინფორმაცია ფიგურირებს **ფრედერიკ დიუბუა დე მონპერეს** ნაშრომში (ცნობები მცხეთის შესახებ), რომელიც ასახულია ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის კრებულში „აღმოსავლეთსა და დასავლეთს შორის ირანელი და ფრანგი ავტორები მე-19 საუკუნის საქართველოს შესახებ“.

**დიუბუას** ექვსტომიანი ნაშრომის (*1838 წელს საფრანგეთის გეოგრაფიული საზოგადოების ოქროს მედალი მიენიჭა*) - „**მოგზაურობა კავკასიის გარშემო, ჩერქეზებთან და აფხაზებთან, კოლხეთში, საქართველოში, სომხეთსა და ყირიმში**“, რომელიც წარმოადგენს არა მხოლოდ მოგზაურის ჩვეულებრივ დღიურს, არამედ სერიოზულ მეცნიერულ გამოკვლევას - IV ტომის ერთ-ერთი თავი ეძღვნება მცხეთას.

ილიას უნივერსიტეტის კრებულში წარმოდგენილ მასალის თარგმანი მოიცავს შემდეგ ჩანაწერს: „ამოვდივართ დეფილედან და მტკვრის მიერ შექმნილ ნაპრალში ჩავდივართ: მდინარის სიღრმიდან ჩვენ თვალწინ ამოიმართა მწვერვალით დაგვირგვინებული უამრავი კლდე,

რომლებზეც ციხეებისა კომპების ნანგრევებია შემორჩენილი. კლდეებს შორის გადებული ძველი ხიდით მოგზაურები გადადიან მტკვრის ერთ-ერთ ტოტზე მდებარე ძველი კომპისა და სხვა ნანგრევების ძირამდე, რომლებიც **პატარა ხიდს უფრო დიდი ხიდისაგან** გამოჰყოფენ; ამ უკანასკნელის შუა ნაწილი ხისაა; თალი შეცვლილია და უკვე კარგა ხანია, აღარ არსებობს და **თუკი მართლაც აქ იყო ხიდი, რომელიც პომპეუსმა ააგო მითრიდატესა და მისი მომხრეების დევნისას, მაშინ იგი დიდი ხანია დაინგრა**“. (<https://iliauni.edu.ge/uploads/other/47/47313.pdf>).

როგორც ცნობილია XIX საუკუნეში მძიმე ტრანსპორტის განვითარებასთან ერთად აქ არსებული ხიდის გამოყენება სახიფათო გახდა, ამიტომ ძველი ხიდი საფუძვლიანად დაანგრიეს და მის ადგილას 1839-1841 წლებში ააშენეს მაღალი ოთხმალიანი ქვის თაღოვანი ხიდი, მშენებელი - სამხედრო ინჟინერი ტერმინი (ტერმინის აშენებულმა ხიდმაც მხოლოდ 85 წელი იარსება).



ამ ხიდს საერთო სიგრძე იგივე ჰქონდა, რაც ვახტანგისეულს. ამ უკანასკნელისაგან მხოლოდ დიდი და ფართო აგურის თაღებით განსხვავდებოდა. საერთოდ ეს იყო ქვის პირველი ხიდი, რომელიც მეფის რუსეთში აშენდა. უნიკალური იყო ასევე ხიდის მასიური ქვების გადაბმა ჩასხმული ტყვიის ტექნოლოგიით.





ხიდის მისასვლელთან ადრე იდგა სადარაჯო ციხე-კოშკი, რომელიც დაანგრეს და 1841 წლის ხიდის მშენებლობისას გამოიყენეს ხიდის მარცხენა ნაპირის მისასვლელის კონტრფორსების მოსაწყობად. კოშკები შემორჩა ლაიელის და ჩერნიცოვის ჩანახატებში. აქაც მხოლოდ ერთი, მარჯვენა სანაპიროზე არსებულია დაფიქსირებული.

საბჭოთა პერიოდის 30-იან წლებში, იმის გამო, რომ ხიდი წყალდიდობისას წყლის დიდი მასების გატარებას აფერხებდა, მოხდა მტკვრის მარცხენა სანაპიროსთან მდებარე მალის აფეთქებაც და ორი მცირე თალის ჩამონგრევა.

ყოველივე ზემოხსენებულის შედეგად 1839-1841 წლებში აშენებული ხიდიც საფუძვლიანად იქნა დანგრეული და მისი, როგორც ისტორიული ობიექტის ღირებულება ასევე არაარსებითად ჩაითვალა, რაზეც ისიც მეტყველებს, რომ მოცემულ ლოკაციაზე ისტორიულად აღარ არსებობს არც ე.წ. "პომპეუსის" იგივე "მოგვთა ხიდი" და არც 1839-1841 წლებში იმავე ადგილზე ტერმინის მიერ აგებული ხიდი. შესაბამისად სხვადასხვა დროს, თითქმის ერთ ლოკაციაზე აშენებული სხვადასხვა სახელით ცნობილი ხიდები არ ფიგურირებს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების რეესტრშიც მათი იქ აღარ არსებობის გამო (*კულტურული მემკვიდრეობის სააგენტოს ოფიციალური ვებ გვერდი: <https://www.heritagesites.ge/uploads/files/5fae84f7ef1ef.pdf>*). შემორჩენილია მხოლოდ მცირე ფრაგმენტი, რომელიც უმეტეს დროს წყლითაა დაფარული.

დღეის მდგომარეობით ამ ობიექტის ყველაზე უფრო საფუძვლიანი კვლევა ჩატარებული აქვს ინჟინერ კვებერელ-კოპაძეს (იხ. *კვებერელი-კოპაძე/ 1968. მცხეთის ძველი ისტორიული ხიდი მდინარე მტკვარზე. ძეგლის მეგობარი No14. <http://dspace.nplg.gov.ge/handle/1234/27776>*).

თუ ამ კვლევით ვიმსჯელებთ ელინისტური ხანის ხიდის მრავალჯერ გადაკეთებისა და დანგრევის შედეგად არა თუ თავად ხიდი, არამედ მისი ავთენტური ფრაგმენტებიც კი აღარ შემორჩა. ნებისმიერ შემთხვევაში არავითარი სხვა წყარო, რომელიც საწინააღმდეგოს შეიძლება ამტკიცებდეს - ცნობილი არაა.

რაც შეეხება ტერმინის მიერ აშენებული ქვის ხიდის შემორჩენილი ფრაგმენტების შესაძლო რეაბილიტაციის საკითხს, რაც გამოთქმული იქნა საჯარო განხილვის პროცესში - აღნიშნული ნაშთები 180 წელს ითვლის, აშენებულია მეფის რუსეთის პერიოდში, ამდენად შესაძლებელია ტერმინის ხიდი მოიაზრებოდეს, როგორც არქეოლოგიური ობიექტი, მაგრამ არა როგორც მცხეთის ისტორიულ-კულტურული გარემოსათვის მნიშვნელოვანი და ამ გარემოს ორგანული შემადგენელი კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლი (*დეფინიცია იხ.: <http://www.matsne.gov.ge/450.030.000.05.001.002.815>*).

საკითხი შესაძლოა დაისვას შემდეგნაირად - რა მნიშვნელოვან ღირებულებას წარმოადგენს 180 წლის წინ მეფის რუსეთის დროს აშენებული ტერმინის ხიდი, მცხეთის კულტურული მემკვიდრეობის სხვა უძველესი ძეგლების ფონზე და რა დატვირთვის მატარებელი იქნება, მისი შესაძლო რეაბილიტაციის შემდგომ, მითუმეტეს, რომ რეაბილიტაცია საკმაოდ დიდ სირთულეებს უკავშირდება შემდეგი მიზეზებიდან გამომდინარე:

- რეაბილიტაციისათვის საჭირო იქნება ხანგრძლივი ვადით ზაჰესის წყალსაცავის დონის დაწევა, რაც არის რიგ სახელმწიფო უწყებებთან, აგრეთვე ენერგეტიკის მარეგულირებელ კომისიასთან წინასწარი შეთანხმების საგანი და თხოულობს სპეციალურ ნებართვას.

- ზაჰესის წყალსაცავის დაცლა გამოიწვევს ელექტროენერჯის გენერაციის, შესაბამისად საქართველოს ენერჯის სექტორის ელექტროენერჯის მიწოდების შეწყვეტას დაცლა-შევისების პერიოდით, რაც ასევე უწყებათაშორისი გადაწყვეტილების საგანია.
- გენერაციის შეწყვეტა თავის მხრივ უკავშირდება ფინანსურ დანაკარგებს, შესაბამისად გადაწყვეტილება ასევე აღემატება კომპანიის კომპეტენციას და თხოულობს რიგ სახელმწიფო უწყებებთან, აგრეთვე ენერჯეტიკის მარეგულირებელ კომისიასთან კოორდინირებულ შეთანხმებას (*არსებული პრაქტიკით წყალსაცავის დაცლა მისი გარეცხვის მიზნით წლის განმავლობაში მხოლოდ რამოდენიმე დღით ხდება*).
- წყალსაცავის დონის ხანგრძლივი პერიოდით დაგდების შემთხვევაში (განსაკუთრებით წლის თბილ პერიოდში) გამოიწვევს მცხეთის ტერიტორიიდან წყალსაცავში ჩამდინარე კომუნალური წყლებით (იხ. ზემოთ) გამოწვეული დაბინძურების ხარისხის გაუარესებას (გაშიშვლებული ფსკერის უბნებზე სუნისა და სხვა არახელსაყრელი ფაქტორების წარმოქმნით), აგრეთვე მნიშვნელოვან ზიანს მიაყენებს იქთიოფაუნას.
- შეუძლებელი იქნება რეაბილიტაციის შემდგომ "ობიექტის" ექსპონირება (მაგალითად ტურისტებისათვის), რაც წყალსაცავის და შესაბამისად მოქმედი ჰესის ლიკვიდაციის გარეშე შეუძლებელია, ხოლო რეაბილიტაციის შემდეგ ჰესის ფუნქციონირების ჩვეულ რეჟიმში აღდგენის შემთხვევაში ობიექტი წელიწადში მინიმუმ 350 დღე წყლით იქნება დაფარული.

#### **ზემოთ ჩამოთვლილ საკითხებთან მიმართებაში კომპანიის პოზიცია შემდეგში მდგომარეობს:**

- კომპანია, აცნობიერებს, რა თავის პასუხისმგებლობას კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის საკითხებში, მითუმეტეს ისეთ სენსიტიურ ტერიტორიაზე, როგორც მცხეთა და შემოგარენია, თავისი შესაძლებლობის ფარგლებში შეეცდება მხარდაჭერა აღმოუჩინოს საქართველოს სახელისუფლებლო ორგანოებს ისტორიული და კულტურული მემკვიდრეობის შენარჩუნებისა და სათანადოდ წარმოჩენის ძალზე მნიშვნელოვან საქმეში.
- იმ გარემოებიდან გამომდინარე, რომ ზაჰესის ჰიდროელექტროსადგურის ისტორიული და კულტურული თვალსაზრისით მნიშვნელოვან გარემოში მდებარეობს, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება კულტურული მემკვიდრეობის საკითხებს. ამასთან ცალსახად უნდა აღინიშნოს, რომ ზაჰესის ექსპლუატაციის განმავლობაში (93 წელი) არ ყოფილა ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის რომელიმე ობიექტისათვის ზიანის მიყენების არცერთი ოფიციალურად რეგისტრირებული შემთხვევა.
- რაც შეეხება ე.წ. "პომპეუსის ხიდს" იგივე „მოგვთა ხიდი“-არსებული ოფიციალური, სამეცნიერო და პოპულარული წყაროებიდან ცნობილია, რომ ისტორიულად ამ ადგილზე არსებული ხიდი მე-19 საუკუნის პირველ ნახევარში მთლიანად იქნა დანგრეული, წინა ნაგებობათა აუთენტური ფრაგმენტების შენარჩუნების გარეშე და მის ადგილზე 1841 წელს აგებული იქნა ახალი ხიდი (მშენებელი - ინჟინერ პოლკოვნიკი ტერმინი), რომელმაც 80 წელზე მეტი იარსება და შემდეგ ისიც ააფეთქეს, ზაჰესის წყალსაცავის შექმნამდე გაცილებით ადრე. შესაბამისად აღნიშნული ობიექტი იყო კვლევის საგანი, მაგრამ შედეგად არ ფიგურირებს რაიმე სამართლებრივი ხასიათის დოკუმენტში, რომელიც მას კულტურული მემკვიდრეობის მატერიალური ძეგლის სტატუსს მინიჭებდა.

აქვე გასათვალისწინებელია, რომ დაგეგმილი საქმიანობის შედეგად ზემოხსენებულ ლოკაციაზე არაა გათვალისწინებული რაიმე ქმედება, შესაბამისად არ იცვლება გარემოს ფიზიკური/ვიზუალური პარამეტრები, ამდენად არავითარი ზემოქმედება გარემოს არსებულ მდგომარეობაზე არ ხდება.

## 6 გარემოზე ზემოქმედების შეფასება

### 6.1 ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე

ზაჰესი წარმოადგენს მოქმედ ობიექტს და როგორც ზოგადად ჰიდროელექტროსადგურების შემთხვევაში ექსპლუატაციის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიის წყაროები არც სათავე ნაგებობაზე და არც ძალოვანი კვანძის ტერიტორიაზე არ არსებებს.

ჰესის დადგმული სიმძლავრის გაზრდა გათვალისწინებულია მე-6 ჰიდროაგრეგატზე არსებული გენერატორის ახალი, შედარებით მძლავრი გენერატორით ჩანაცვლებით, რაც სამშენებლო სამუშაოების წარმოებას არ საჭიროებს და შესაბამისად ატმოსფერული ემისიების მოსალოდნელი არ არის.

ექსპლუატაციის პროცესში ემისიები მოსალოდნელია მხოლოდ ტექნომსახურების/რემონტის დროს. თუმცა ასეთი ზემოქმედება დროში შეზღუდული, შექცევადი და გაცილებით დაბალი მასშტაბების იქნება.

#### 6.1.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესი ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ არის და შესაბამისად შემარბილებელი ღონისძიებები გატარება საჭიროებას არ წარმოადგენს, ხოლო ტექნომსახურების და სარემონტო სამუშაოების დროს გატარებული იქნება შემდეგი ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შემცირებისთვის ტარდება:

- ჰაერში მტვრის კონტროლი, საჭიროების შემთხვევაში (მაგ., მშრალ ამინდში) მტვრის ემისიის შესამცირებლად ღონისძიებების გატარება - სამუშაო უბნის მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა და სხვა;
- ადვილად ამტვერებადი მასალების ქარით გადატანის პრევენციის მიზნით, მათი დასაწყობების ადგილებში სპეციალური საფარის გამოყენება (ე.წ. ბრეზენტი ან სხვა);
- ტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა.
- მანქანები და დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (დასახლებული ზონა) მოშორებით;
- მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად სიფრთხილის ზომების მიღება (მაგ. დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმაღლიდან მასალის დაყრის აკრძალვა);
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

### 6.2 ხმაურის და ვიბრაცია - გავრცელება და მოსალოდნელი ზემოქმედება

ზაჰესის ძალოვანი კვანძის ტერიტორიიდან ხმაურის გავრცელების ძირითად წყაროებს წარმოადგენს ჰესის შენობებში დამონტაჟებული ჰიდროაგრეგატები. ჰესის სამანქანო დარბაზში ფუნქციონირებს 6 ჰიდროაგრეგატი 4 ფრენისის ტიპის და ორი კაპლანის ტიპის ტურბინა. ტიპიური ჰიდროტურბინების საპასპორტო მონაცემების მიხედვით ხმაური დონეები შეადგენს 96 დბა-ს. ჰესის შენობიდან უახლოესი საცხოვრებელი სახლის დაცილების მანძილი შეადგენს 130 მ-ს.

საანგარიშო წერტილში ბგერითი წნევის ოქტავური დონეები, გაიანგარიშება ფორმულით:

$$L = L_p - 151g r + 101g \square - \frac{\beta_a r}{1000} - 101g \Omega,$$

სადაც,

$L_p$  – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონე;

$\Phi$  – ხმაურის წყაროს მიმართულების ფაქტორი, უგანზომილებო, განისაზღვრება ცდის საშუალებით და იცვლება 1-დან 8-მდე ბგერის გამოსხივების სივრცით კუთხესთან დამოკიდებულებით);

$r$  – მანძილი ხმაურის წყაროდან საანგარიშო წერტილამდე (60 მ);

$\Omega$  – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხე, რომელიც მიიღება:  $\Omega = 4\pi$ -სივრცეში განთავსებისას;  $\Omega = 2\pi$ - ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას;  $\Omega = \pi$  - ორ წიბოიან კუთხეში;  $\Omega = \pi/2$  – სამ წიბოიან კუთხეში;

$\beta_a$  – ატმოსფეროში ბგერის მილევადობა (დბ/კმ) ცხრილური მახასიათებელი.

ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები, $H_{3\text{ც}}$ .	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\beta_a$ დბ/კმ	0	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83

ხმაურის წარმოქმნის უბანზე ხმაურის წყაროების დონეების შეჯამება ხდება ფორმულით:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$$

სადაც:  $L_{pi}$  – არის  $i$ -ური ხმაურის წყაროს სიმძლავრე.

გათვლების შესასრულებლად გაკეთებულია შემდეგი დაშვებები:

- 1) თუ ერთ უბანზე განლაგებულ რამდენიმე ხმაურის წყაროს შორის მანძილი გაცილებით ნაკლებია საანგარიშო წერტილამდე მანძილისა, წყაროები გაერთიანებულია ერთ ჯგუფში;
- 2) ერთ ჯგუფში გაერთიანებული წყაროების ხმაურის ჯამური დონის გავრცელების შესაფასებლად საანგარიშო წერტილამდე მანძილად აღებულია მათი გეომეტრიული ცენტრიდან დაშორება;
- 3) სიმარტივისთვის გათვლები შესრულებულია ბგერის ექვივალენტური დონეებისთვის (დბა) და ატმოსფეროში ბგერის ჩაქრობის კოეფიციენტად აღებულია მისი ოქტავური მაჩვენებლების გასაშუალოებული სიდიდე:  $\beta_{საშ}=10.5$  დბ/კმ;

მონაცემების მე-2 ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნის ფარგლებში მოქმედი დანადგარ-მექანიზმების ერთდროული მუშაობის შედეგად გამოწვეული ხმაურის ჯამურ დონეს, ანუ ხმაურის დონეს გენერაციის ადგილზე:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}} = 10 \lg (10^{0,1 \times 96} + 10^{0,1 \times 96} + 10^{0,1 \times 96} + 10^{0,1 \times 96} + 10^{0,1 \times 96} + 10^{0,1 \times 96}) = 103.8 \text{ დბა.}$$

მონაცემების პირველ ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ ხმაურის დონეს საანგარიშო წერტილში, ანუ უახლოეს რეცეპტორთან:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \square - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega = 103.8 - 15 * \lg 130 + 10 * \lg 2 - 10.5 * 130 / 1000 - 10 * \lg 2 \pi = 65.7 \text{ დბა}$$

როგორც ცნობილია რკინა ბეტონის კედლები ხმაურის გავრცელების დონეებს ამცირებს არანაკლებ 20 დბა-თ. სამანქანო დარბაზი განთავსებულია რკინა-ბეტონის შენობაში, ხოლო ჰესის შენობასა და საცხოვრებელ ზონას შორის მდებარეობს სადაწნეო აუზის ნაგებობა. შესაბამისად საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე ხმაურის შემცირდება 40 დბა-თი და არ იქნება 25 დბა-ზე მეტი.

საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს #398 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის - „საცხოვრებელი სახლების და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“ მიხედვით ხმაურის გავრცელების დასაშვები დონე დღის საათებისათვის შეადგენს 45 დბა-ს, ხოლო ღამის საათებისათვის 40 დბა-ს.

ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებით, 93 წლიანი ექსპლუატაციის პერიოდში ადგილობრივი მოსახლეობისაგან უკმაყოფილება არასდროს ყოფილა გამოთქმული.

ქვესადგურში არსებული ტრანსფორმატორების ხმაური შეიმჩნევა მხოლოდ უშუალოდ მის ტერიტორიაზე და საცხოვრებელი ზონის ტერიტორიაზე გავრცელებას ადგილი არ აქვს.

ვიბრაცია დაკავშირებულია მხოლოდ ტურბინების მუშაობასთან. შენობის კონსტრუქციული გადაწყვეტის გათვალისწინებით შენობის გარეთ ვიბრაცია საგრძნობი არ არის.

ტექნომსახურება/რემონტის და მასთან დაკავშირებული ტრანსპორტის გადაადგილების დროს ხმაური და ვიბრაცია დამოკიდებულია შესასრულებელი სამუშაოს სახეობაზე. ის მოკლევადიანია, სამუშაოთა მოცულობასა და ხანგრძლივობაზეა დამოკიდებული.

აღსანიშნავია, რომ ზაჰესის ადმინისტრაციის მიერ ჰესის სამანქანო დარბაზში და სხვა ობიექტებზე ჩატარებულია ხმაურის გავრცელების ინსტრუმენტული გაზომვები, გაზომვის შედეგების მიხედვით სამანქანო დარბაზში ხმაურის დონე შეადგენს 82 დბა-ს, რაც მნიშვნელოვანად ნაკლებია თეორიულად გაანგარიშებულ მნიშვნელობაზე.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, ჰესის ექსპლუატაციის პროცესი ხმაურის ზენორმატიულ გავრცელებასთან დაკავშირებული არ არის. ამ მხრივ აღსანიშნავია პროფილაქტიკური და მიმდინარე სარემონტო სამუშაოები, მაგრამ ამ სამუშაოების მცირე მოცულობისა და დაბალი ინტენსივობის გათვალისწინებით ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

### 6.2.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

როგორც აღინიშნა, ჰესის ექსპლუატაცია ხმაურის ზენორმატიულ გავრცელებასთან დაკავშირებული არ არის და შესაბამისად შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება საჭიროებას არ წარმოადგენს. პროფილაქტიკური და მიმდინარე სარემონტო სამუშაოების დროს გატარებული იქნება შემდეგი ღონისძიებები:

- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა. ყოველი სამუშაო დღის დაწყებამდე შემოწმდება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა ხმაურის დონე იქნება მაღალი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;
- ტექნიკის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის შერჩევა, განსაკუთრებით დასახლებული პუნქტებში გადაადგილებისას;
- ჩართული ძრავით მანქანის უქმად გაჩერების აკრძალვა.

### 6.3 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე, საშიში გეოდინამიკური და ჰიდროლოგიური პროცესების გააქტიურების რისკები

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების კვლევის შედეგების მიხედვით, ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ადგილებზე და მათ მიმდებარე ტერიტორიებზე რაიმე განსაკუთრებულად საშიში გეოდინამიკური მოვლენები ან პროცესები არ ფიქსირდება.

როგორც საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიშშია მოცემული, საყურადღებოა არხის გადამკვეთი ფაციანთ ხევის გეოლოგიური ზემოქმედების რისკი, რაც შეიძლება გამოიხატოს უხვი ნალექის დროს მოდენილი წყლის დიდი ხარჯის მოდინებით, რამაც შესაძლებელია საფრთხე შეუქმნას არხის კონსტრუქციას. შესაბამისად საჭიროა ხევის წყალგამტარი მილის და არხის კონსტრუქციის ტექნიკურ მდგომარეობაზე ვიზუალური მონიტორინგი, კერძოდ: ხევის მიერ ტრანსპორტირებული მასალის რაოდენობის კონტროლი და საჭიროების შემთხვევაში მისი გაწმენდა, რათა უხვი ნალექის და წყალმოვარდნების შემთხვევაშიც კი, წყალგამტარმა მილმა



შეუფერხებლად უზრუნველყოს წყლის ნაკადის გატარება. საჭიროების შემთხვევაში უნდა მოხდეს შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებების გატარება.

### 6.3.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰეს-ის ექსპლუატაციის პროცესში საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- წყალსაცავის პერიმეტრზე და სადერივაციო არხის დერეფანში საშიში გეოლოგიური მოვლენების ვიზუალური მონიტორინგი;
- ფაციანთ ხევის წყალგამტარი გვირაბის ვიზუალური მონიტორინგი კომპანიის მონიტორინგის სამსახურის მიერ განსაზღვრულ ვადებში;

## 6.4 ზემოქმედება ნიადაგზე

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში ნიადაგის ხარისხზე ზემოქმედება შესაძლებელია ტექნიკური მომსახურების/ რეაბილიტაციის სამუშაოების პროცესში.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის ნაყოფიერებაზე და ხარისხზე ზემოქმედების რისკები დაბალია. პოტენციური დაბინძურების წყაროები ძირითადად არსებობს ძალოვანი კვანძის ტერიტორიაზე, მაგრამ როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, წარმოქმნილი ნარჩენების განთავსება ხდება ამისათვის სპეციალურად გამოყოფილ სასაწყობო სათავსში, დაცულია ასევე ზეთების მართვის წესები, კერძოდ: ახალი და გამოწვავილი ზეთების (სატრანსფორმატორო, ტურბინის) კასრები განთავსებულია მყარ საფარიან საცავში. კასრის საცობი მჭიდროდაა მორგებული. კასრები სტელაჟზე განთავსებულია ჰორიზონტალურად, რაც მათი ბრუნვის საშუალებას იძლევა და ამცირებს საცობის გამოშრობის და შესაბამისად დაღვრის ალბათობას.

ზეთების ავარიულად დაღვრის ინციდენტის შემთხვევაში დაღვრილი ზეთის შეგროვებისათვის მოწყობილია ბეტონის ორმო და ტერიტორიაზე გავრცელების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

როგორც ძალოვანი კვანძის, ასევე სათაო ნაგებობის ტერიტორიები მოპირკეთებულია მყარი საფარით და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა წარმოდგენილია მხოლოდ ხელოვნურად მოწყობილ გაზონებზე. აღნიშნულის გათვალისწინებით, პროფილაქტიკური და სარემონტო სამუშაოების პროცესში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანების ან დაბინძურების რისკები მინიმალურია.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჰესის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება სამშენებლო სამუშაოების წარმოებს და დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება ნიადაგის დ გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით, შეიძლება ითქვას, რომ ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს, ხოლო ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურების რისკი მინიმალურია.

### 6.4.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

- ტექნიკის გამართულობის უზრუნველყოფა საწვავის/ზეთის ჟონვის გამო ნიადაგის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;
- ნარჩენების მართვა (შეგროვება, რეგულარული გატანა, ნარჩენის ტიპის და საშიშროების კლასის გათვალისწინებით), ტერიტორიის სისუფთავის დაცვა;
- საწვავის/ზეთის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი მასალის ლოკალიზება და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებელი გაწმენდა/ბიორემედიაცია;
- უბნების აღჭურვა დაღვრაზე რეაგირების კომპლექტებით (ადსორბენტები);

- პერსონალის პერიოდული ინსტრუქტაჟი გარემოსდაცვითი და უსაფრთხოების საკითხებთან დაკავშირებით.

## 6.5 ზემოქმედება ზედაპირულ წყალზე

ზოგადად ჰესების ექსპლუატაციის პერიოდში ზედაპირულ წყლებზე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელია ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე. მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა წყალსაცავის საექსპლუატაციო პარამეტრების მკაცრი დაცვის შემთხვევაში ზემოქმედება პრაქტიკულად გამორიცხებულია გამომდინარე იქიდან რომ ჰესი უკვე ფუნქციონირებს 93 წელიწადია მოცემულ მონაკვეთში დამყარებულია გარკვეული ჰიდროლოგიური წონასწორობა. ასევე ნაკლებია წყლის დაბინძურების ალბათობაც.

სადერივაციო არხში წყლის გადაადგილების გამო მდინარეში წყლის დინებაზე ზემოქმედებას ადგილი აქვს კაშხალსა და ჰესის ქვედა ბიეფს შორის არსებულ მდინარე მტკვრის კალაპოტში.

აღნიშნულის კომპენსაცია ხორციელდება ეკოლოგიური ნორმის დატოვების გზით მდ. მტკვრის ამ მოკლე მონაკვეთზე, რომლის გაშვებაც პერმანენტულად ხდება კაშხლის ტანში არსებული სიფონური წყალსაგდებიდან.

### 6.5.1 ბუნებრივი ხარჯების ცვლილება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი

ცნობილია, რომ საქართველოში ეკოლოგიური ხარჯის გაანგარიშების ოფიციალურად დამტკიცებული მეთოდოლოგია დღემდე არ არსებობს. მოქმედ, მშენებარე და პროექტირებაში მყოფი ყველა ჰესისათვის მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრა ხდება საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის ოდენობით.

ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგური აშენებულია გასული საუკუნის 20-იან წლებში და როგორც ცნობილია ყოფილი საბჭოთა კავშირის პერიოდში ეკოლოგიური ხარჯის დადგენის და სისტემატურად გატარების საკითხი არ წარმოადგენდა აქტუალურ საკითხს. შესაბამისად თავდაპირველი პროექტის მიხედვით, ჰესისათვის მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი არ ყოფილა დადგენილი.

ზაჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯი განისაზღვრება საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის ოდენობით.

ჰესის ოპერატორი კომპანია შპს „ენერჯო პრო ჯორჯია გენერაცია“ უზრუნველყოფს პირველ რიგში ქვედა ბიეფში გაატაროს სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი და მხოლოდ ამის გათვალისწინებით მოახდინოს ენერგეტიკული დანიშნულების წყლის აღება. საპროექტო მონაკვეთის ეკოლოგიური ფუნქციის შესანარჩუნებლად დაწესებულია მკაცრი კონტროლი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივ გატარებაზე. საერთო ჯამში საპროექტო გადაწყვეტების და ბუნებრივი ფონური მდგომარეობის მხედველობაში მიღებით ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება არ ფიქსირდება.

მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიური მონაცემების საფუძველზე შედგენილია ცხრილი 6.6.3.1.1.

**ცხრილი 6.6.3.1.1.**

თვე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
<b>მდინარის ბუნებრივი წყლის ხარჯი თვეების მიხედვით</b>													
<b>საშუალო თვიური წყლის ხარჯი, მ<sup>3</sup>/წმ</b>	77,1	86,9	145	435	514	312	153	84,9	79,8	96,9	106,2	92,1	<b>182</b>
<b>ენერგეტიკული წყლის ხარჯი თვეების მიხედვით ( ჰესის მიერ ასაღები წყლის ხარჯი )</b>													
<b>საშუალო თვიური ენერგეტიკული წყლის ხარჯი, მ<sup>3</sup>/წმ</b>	58,1	67,9	126,3	<u>235,0</u>	<u>235,0</u>	<u>235,0</u>	134,3	65,9	60,8	77,9	87,2	73,1	<b>121</b>
<b>ეკოლოგიური წყლის ხარჯი თვეების მიხედვით</b>													
<b>ეკოლოგიური წყლის ხარჯი, %</b>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

ცხრილში მოცემული ინფორმაციის მიხედვით, მცირეწელიან პერიოდში მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი, არ იქნება მდ. მტკვრის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 12.0%-ზე ნაკლები. ეკოლოგიური ხარჯის პროცენტული წილი შედარებით ნაკლებია უხვწყლიან თვეებში, მაგრამ ამ პერიოდში უმეტეს შემთხვევაში ადგილი აქვს კაშხლის ქვედა ბიეფში ნამეტი ხარჯის გადადინებას.

მდინარეში მინიმალური ხარჯების მოდინების შემთხვევაში (რაც ნაკლებად სავარაუდოა) ენერგეტიკული ხარჯის აღება არ მოხდება და სრული ხარჯი ეკოლოგიურ ხარჯთან ერთად გატარებული იქნება კაშხლის ქვედა ბიეფში.

მდ. მტკვარს კაშხლიდან გამყვან არხამდე მონაკვეთზე რაიმე მნიშვნელოვანი შენაკადი არ აქვს (ფაცინათ ხევის ხარჯი უმნიშვნელოა). ამ მონაკვეთზე მდინარე მიედინება ერთარხიან კალაპოტში, სადაც ჩქერები ან სხვა იქთიოფაუნისათვის კრიტიკული მონაკვეთები წარმოდგენილი არ არის. 19 მ<sup>3</sup>/წმ ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივად გატარების პირობებში გავლენის ზონაში მოქცეულ მდინარის მონაკვეთზე მუდმივად არის 70-80 სმ-ზე მეტი სისქის წყლის ფენა, რაც მინიმუმამდე ამცირებს იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს.

**6.5.1.1 ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე**

კაშხალი წარმოადგენს ხელოვნურ ბარიერს და ხდება ნატანის დაგროვება ზედა ბიეფში. ნატანის დაგროვება წყალსაცავის ფსკერზე ამცირებს სასარგებლო წყლის მოცულობას და შესაბამისად უარყოფითად მოქმედებს მოდინების რეგულირების შესაძლებლობაზე.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე წყალსაცავის პერიოდული გარეცხვა ხელს უწყობს მყარი ნატანის გადაადგილებას მდინარის ქვედა ბიეფში, ხოლო ზედა ბიეფში ნარჩუნდება წყლის სასარგებლო მოცულობის განსაზღვრული რაოდენობა, რაც ხორციელდება გაზაფხულზე წყალდიდობის პერიოდში ზაჰესის ხანგრძლივი არსებობის განმავლობაში.

### 6.5.1.2 ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები

ექსპლუატაციის პერიოდში წყლის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგ შემთხვევებში:

- ძალოვანი კვანძების ტერიტორიებზე ზეთების დაღვრა;
- სამეურნეო-ფეკალური წყლების არასწორი მენეჯმენტი.

სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო ჩამდინარე წყლები ჩართულია ზაჰესის დასახლების საკანალიზაციო კოლექტორში, თუმცა განახლებას მოითხოვს მისი გარკვეული ნაწილი.

ჰიდროტურბინის შემადგენლობაში შედის: ტურბინის ლილვი, სერვომრავი, მიმმართველი საკისრები, მიმმართველი აპარატი, სპირალური კამერა, მუშა თვალი, კონუსი. ჰიდროტურბინების მუშა ნაწილი იზოლირებულია წყლის გარემოდან, სისტემა მუშაობს ჩაკეტილი ციკლით, რაც სრულიად გამორიცხავს ზეთის მოხვედრას გარემოში.

გენერატორები განთავსებულია სამანქანო დარბაზში და არ აქვს არანაირი კავშირი წყალთან. გენერატორების საკისრების გაპოხვა ხორციელდება ზეთით, რომელიც მოთავსებულია ჩაკეტილ წრეში და მისი წყალში ჩაღვრა პრაქტიკულად გამორიცხულია.

ჰიდროაგრეგატების გაგრილება ხდება ჰაერით.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, სატურბინო და ტრანსფორმატორის ზეთების დაღვრის და გავრცელების რისკები მინიმუმამდეა შემცირებული ზეთის მეურნეობაშიც, რადგან ზეთების მეურნეობა განთავსებულია სპეციალურად განკუთვნილ ბეტონირებულ უბანზე და აღჭურვილია ზეთების შემკრები სისტემით.

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

წყალსაცავის ფსკერული ნალექების კვლევის შედეგების მიხედვით (იხილეთ პარაგრაფი 5.1.8.2.), გამოკვლეულ ნიმუშებში მავნე ნივთიერებათა შემცველობა არ აღემატება ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციებს. გამომდინარე აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ წყალსაცავის წყლის და ფსკერული ნალექების დაბინძურების ფაქტები არ ყოფილა დაფიქსირებული.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჰესის ექსპლუატაციის პირობების ცვლილება სამშენებლო სამუშაოების ჩატარებასთან დაკავშირებული არ იქნება, ზედაპირული წყლის ხარისხზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

### 6.5.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

- მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
- გაგრძელდება სისტემატური კონტროლი კაშხლის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე;
- გაზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში სისტემატურად ჩატარდება წყალსაცავი ნატანისაგან გარეცხვა;
- ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციის მიზნით:
  - მოხდება საკანალიზაციო სისტემის დაზიანებული ნაწილის განახლება და დამყარდება მონიტორინგი მის ტექნიკურ მდგომარეობაზე;
  - ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;

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

## 6.6 ზემოქმედება გრუნტის წყალზე

დაგეგმილი საქმიანობა, წყალსაცავში წყლის დონის ცვლილებას არ ითვალისწინებს და შესაბამისად სანაპირო ზოლში მიწისქვეშა წყლების დგომის დამყარებული დონეების ცვლილება მოსალოდნელი არ არის.

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში, მიწისქვეშა წყლების ხარისხზე ზემოქმედებას შესაძლებელია ძალოვანი კვანძის ტერიტორიაზე, სადაც არსებობს დაბინძურების ისეთი წყაროები როგორცაა ქვესადგური, ზეთების საწყობი, ნარჩენების დასაწყობების უბანი და სხვა. როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული ქვესადგურის ტერიტორიაზე არსებულ ყველა ტრანსფორმატორს გააჩნია ავარიულად დაღვრილი ზეთის შემკრები ავზები, რომლებიც დაკავშირებულია ზეთდამჭერებთან. ახალი და გამოყენებული ზეთების შენახვა ხდება ამისათვის სპეციალურად მოწყობილ უბანზე, რომელიც მოპირკეთებულია მყარი საფარით და ზეთების ტერიტორიაზე გავრცელების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

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

კაშხლის ქვედა ბიეფში მდინარე მიედინება ღრმა კლდოვან კალაპოტში და ამ მონაკვეთზე მიწისქვეშა წყლების გამოსავლები არ არის. აღნიშნულის გათვალისწინებით კაშხლის ქვედა ბიეფში მიწისქვეშა წყლების დონეებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს.

### 6.6.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

- კაშხლის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივ რეჟიმში გატარება;
- სისტემატური კონტროლის გაგრძელება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე;
- ჰესის ტერიტორიაზე არსებული საკანალიზაციო კოლექტორების, ზეთშემკრები ავზების და ზეთდამჭერების ტექნიკურად გამართულ მდგომარეობაში ფუნქციონირების უზრუნველყოფა, ზეთდამჭერებიდან შიგთავსის პერიოდული გაატანა.

## 6.7 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

### 6.7.1 ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე მცენარეულ საფარზე და ჰაბიტატებზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, რადგან ოპერირება მცენარეული საფარის ამოძირკვა-გაჩეხვის სამუშაოების შესრულებას არ საჭიროებს. ამასთანავე ჰესის დადგმული სიმძლავრის გაზრდა ითვალისწინებს მხოლოდ ერთ ჰიდროაგრეგატზე გენერატორის შეცვლას და ჰესის შენობის გარეთ სამუშაოების შესრულება დაგეგმილი არ არის. შესაბამისად მცენარეულ საფარზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

ჰესის ძალოვანი კვანძის და სათავე ნაგებობის მიმდებარე ტერიტორიები კარგადაა გამწვანებული ხელოვნურად გაშენებული ხე მცენარეებით. ყველა ობიექტთან არსებობს კეთილმოწყობილი მისასვლელი გზები, მათ შორის სადერივაციო არხის მთელ სიგრძეზე და შესაბამისად პროფილაქტიკური და/ან სარემონტო სამუშაოების ჩატარების პერიოდში მცენარეულ საფარზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია ან პრაქტიკულად არ არსებობს.

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში მცენარეულ საფარზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი არ არსებობს.

#### 6.7.1.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

- კაშხლის ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის სისტემატური გატარების მუდმივი მონიტორინგი;
- ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში უსაფრთხოების ზომების დაცვა უყურადღებობით გამოწვეული ხანძრების, ზეთის დაღვრების პრევენციისთვის;

#### 6.7.2 ზემოქმედება ფაუნაზე

როგორც წესი, ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმელეთის ფაუნაზე ზემოქმედება მოსალოდნელია კაშხლიდან ჰესის შენობის განთავსების ადგილამდე მოქცეულ მონაკვეთზე.

გამომდინარე იქედან, რომ ჰესის თითქმის ყველა ინფრასტრუქტურის ობიექტი განთავსებულია მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ურბანულ ტერიტორიებზე, ეს ტერიტორიები ბიომრავალფეროვნებით არ გამოირჩევა და შესაბამისად, არც საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ან საერთაშორისო შეთანხმებებით დაცული სახეობების მოხვედრის რისკია მაღალი.

საველე კვლევის შედეგების მიხედვით, კაშხლის ქვედა ბიეფში გავლენის ზონაში მოქცეულ მდ. მტკვრის მონაკვეთზე, კალაპოტი ძირითადად კლდოვანია და სანაპირო ზოლში წავის საბინადროდ ვარგისი ჰაბიტატები პრაქტიკულად არ არსებობს. გამომდინარე აქედან შეძლება ითქვას, რომ მდინარეში წყლის ღონის შემცირება, წავზე ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ არს. აუდიტის პროცესში ამ ადგილებში წავის არსებობის ნიშნები ვერ იქნა დაფიქსირებული, რაც შეიძლება დაკავშირებული იყოს მიმდებარედ გამავალი საავტომობილო მაგისტრალებიდან ხმაურის გავრცელებასთან.

სადერივაციო არხის არსებობით გამოწვეული ჰაბიტატების ფრაგმენტაციით ნეგატიური ზემოქმედება არ შეიძლება ჩაითვალოს მაღალი ხარისხის ზემოქმედებად, რადგან არხის მიმდებარე ტერიტორიების მნიშვნელოვანი ნაწილი განაშენიანებულია და მიმდებარე ფერდობებსა და არხს შორის გადის საერთაშორისო მნიშვნელობის საავტომობილო მაგისტრალი. შესაბამისად, ფერდობებიდან არხის მიმართულებით ცხოველთა სახეობების გადაადგილების შესაძლებლობა მინიმალურია.

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროა ჰიდროაგრეგატების მუშაობა და თუ გავითვალისწინებთ, რომ ძალოვანი კვანძი განთავსებულია ურბანულ ზონაში ველური ბუნების სახეობებზე ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, ჰესის ტერიტორიაზე დაცულია ნარჩენების მართვის პირობები და ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებით ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები მინიმუმამდეა შემცირებული.

ექსპლუატაციის პროცესში ღამურების სამყოფელებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

აღსანიშნავია, რომ ზაჰესის წყალსაცავის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში ჩამოყალიბებულია წყლის მოყვარული ფრინველთა სახეობებისათვის ხელსაყრელი საარსებო გარემო.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ჰესის ექსპლუატაციის პროცესი ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედებს რისკებთან დაკავშირებული არ არის.

### 6.7.2.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

- მცენარეული საფარის დაცვა დაზიანებისგან;
- კაშხლის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის მკაცრი დაცვა და მონიტორინგი.
- ნარჩენების, მათ შორის თხევადი და სახიფათო ნარჩენების სათანადო მართვა (გამოყოფილ უბანზე დასაწყობება ტიპის და საშიშროების კლასის გათვალისწინებით, ტერიტორიიდან რეგულარული გატანა და ა.შ.);

### 6.7.3 ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე

ჰესის დადგმული სიმძლავრის გაზრდა დაკავშირებული არ არის ეკოლოგიური ხარჯის ან წყალსაცავის შეტბორვის ღონის ცვლილებასთან და გამომდინარე წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების ზრდას ადგილი არ ექნება.

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში სათავე ნაგებობაზე წყლის დაბინძურების წყაროები არ არსებობს, ხოლო ძალოვანი კვანძის მონაკვეთზე მდინარეში გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლის ჩაშვებას ადგილი არ აქვს. უზრუნველყოფილია ტერიტორიის სისუფთავე, ნარჩენების გატანა-უტილიზაცია შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორების მიერ, დაცულია ზეთების დასაწყობება-შენახვის პირობები. შესაბამისად წყლის დაბინძურებასთან დაკავშირებით, ბიომრავალფეროვნებაზე ნეგატიურ ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს და არც მომავალშია მოსალოდნელი აღნიშნული პირობების დაცვის გათვალისწინებით.

კაშხლის ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის რეგულარულად გატარება მნიშვნელოვნად ამცირებს იქთიოფაუნაზე ზემოქმედებას. კვლევის შედეგების მიხედვით, გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე და სათავე კვანძის ქვედა დინებაში დაფიქსირებული იქნა იქთიოფაუნის და თევზის საკვები ბაზის ერთი და იგივე სახეობები. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე მდინარეს გააჩნია ერთარხიანი კალაპოტი და ეკოლოგიური ხარჯის გატარების შემთხვევაში წყლის ფენის სიღრმე შეადგენს არანაკლებ 70-80 სმ-ს, რაც უზრუნველყოფს თევზის შეუფერხებელ გადაადგილებას.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, კაშხალზე არსებული თევზსავალი დაპროექტებული იყო ზუთხისებრთა და ორაგულისებრთა მიგრაციისათვის საჭირო პირობების გათვალისწინებით და აშენების დღიდან იქთიოფაუნის ადგილობრივი სახეობების მიერ თევზსავალის გამოყენება ვერ ხდებოდა საფეხურებს შორის სიმძლავრითა და სხვაობის გამო (50-60 სმ). ზაჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში არაერთი ჰესის (მინგეჩაური და სხვა) ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ, თევზსავალმა დაკარგა ფუნქცია, რადგან ზუთხისებრთა და ორაგულისებრთა სახეობები ზაჰესის კაშხლამდე ვეღარ აღწევს.

სს „ენერჯო პრო ჯორჯია გენერაცია“-ს სპეციალისტების მიერ ჩატარებულია თევზსავალის ტექნიკური მდგომარეობის აუდიტი. აუდიტის თანახმად, თევზსავალის ფარი ამწე მექანიზმით მუშა მდგომარეობაშია. თევზსავალის ბეტონის ნაწილზე ვიზუალურად არ შეინიშნება დაზიანება, რომელიც საფრთხეს შეუქმნის მის მდგრადობას, ამასთან იგი ინტეგრირებულია კაშხლის კონსტრუქციაში. ნებისმიერი სარეკონსტრუქციო სამუშაოების ჩატარება გამოიწვევს

კაშხლის მთლიანობის დარღვევას და საფრთხეს შეუქმნის მის უსაფრთხო ექსპლუატაციას. აღნიშნულის გათვალისწინებით თევზსავალის რეკონსტრუქციის ან ახლის მშენებლობის საკითხის განხილვა მიზანშეუწონლად შეიძლება ჩაითვალოს. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე შეუძლებელია არსებული თევზსავალის საპროექტო პარამეტრების მიხედვით ამუშავება და საჭიროა სარეკონსტრუქციო სამუშაოების ჩატარება, რამაც როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, შეიძლება გამოიწვიოს კაშხლის კონსტრუქციის დაზიენება.

ჰესის წყალმიმღებზე არ არსებობს თევზამრიდი მოწყობილობა და მისი მოწყობა არც პროექტით ყოფილა გათვალისწინებული, რადგან ჰესის პროექტირების პერიოდში ასეთი ვალდებულება არ არსებობდა. წყალმიმღების სიგრძე შეადგენს 110 მ-ს და შესაბამისად ასეთი ტიპის წყალმიმღებზე ტიპიური თევზამრიდი მოწყობილობის მოწყობა პრაქტიკულად შეუძლებელია. ერთადერთი საშუალება რაც შეიძლება ასეთი ტიპის წყალმიმღებზე მოეწყოს არის დამცავი ბადე, მაგრამ ვერც ბადის ექსპლუატაცია იქნება შესაძლებელი, რადგან ბადე დააკავებს ასევე ატივანარებულ ნატანს და მისი გაწმენდა ვერ მოხერხდება წყალმიმღების კონსტრუქციის გათვალისწინებით. გამომდინარე აღნიშნულიდან ზაჰესის სათავე ნაგებობის წყალმიმღებზე თევზამრიდი მოწყობილობის დამონტაჟება არ არის შესაძლებელი.

ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეების და ჰესის პერსონალის გამოკითხვით, ჰესის შენობის ქვედა ბიეფში ტურბინის ზემოქმედებით დაზიანებული ან დაღუპული თევზები არ ყოფილა დაფიქსირებული. ამის მიზეზი შეიძლება იყოს სადაწნეო აუზის სპეციფიური კონსტრუქცია, რომელიც საშუალებას იძლევა მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი ჰიდროაგრეგატებში თევზის მოხვედრის რისკი.

წყალსაცავის დალამვის შემცირებისა და წყლის არსებული მოცულობის შენარჩუნების მიზნით, ყოველწლიურად ხდება წყალსაცავის ფსკერული ნატანისაგან გარეცხვა.

გარეცხვითი სამუშაოები ხორციელდება ჰიდროელექტროსადგურის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ექსპლუატაციის დამტკიცებული ინსტრუქციის მიხედვით გაზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში, შესაბამისი სახელმწიფო სტრუქტურების ინფორმირებით.

კაშხლის ქვედა ბიეფში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით ჰესის გავლენის ზონაში წყალსაცავიდან გამოტანილი ნატანის დალექვა არ ხდება, რაც კარგად ჩანს ვიზუალური დათვალიერებითაც და შესაბამისად წყლის უხერხემლოებზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს. როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა შემცირებულია, წყალუხვობის პერიოდში არ ხდება წყლის ხარჯის რეგულირება და კაშხლის ქვედა ბიეფში დაუბრკოლებლად გადაედინება ბუნებრივად მაღალი სიმღვრივის წყალი. გამომდინარე აღნიშნულიდან, შეიძლება ითქვას, რომ წყალსაცავის რეცხვის პროცესში შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურებული წყლის გატარება მნიშვნელოვან გავლენას ვერ ახდენს აქ მობინადრე იქთიოფაუნაზე. ამის ნათელი დადასტურებაა ის ფაქტი, რომ კვლევის შედეგების მიხედვით, ჰესის გავლენის ზონაში დადასტურებულია იქთიოფაუნის არსებობა და აქ წარმოდგენილია ყველა ის სახეობა, რომლებიც გხვდება ორთაჭალჰესის და ზაჰესის კაშხლებს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე. ამასთან უნდა ითქვას, რომ წყალსაცავის გარეცხვა (დაცლა-შევსების ჩათვლით) ხორციელდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს შესაბამისი სპეციალისტების ზედამხედველობით და იწერება სათანადო ოქმი.

### 6.7.3.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

- გაგრძელდება მუდმივი კონტროლი ეკოლოგიური ხარჯის უწყვეტ რეჟიმში გატარებაზე;
- თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა (არსებულის);



- ჰესის გავლენის ზონაში (კაშხლიდან ძალოვანი კვანძის კვეთამდე მონაკვეთი) 5 წელიწადში ერთხელ ჩატარდება ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური მონიტორინგი;
- ნარჩენების მართვის წესების დაცვა;
- ჰესის პერსონალის ინსტრუქტაჟი თევზის უკანონოდ მოპოვებასთან დაკავშირებული პასუხისმგებლობის თაობაზე.

## 6.8 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება

ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში ჩამოყალიბებულია ტიპური ტექნოგენური ლანდშაფტი. ჰესის კომუნიკაციები ხილულია მიმდებარე საავტომობილო მაგისტრალებიდან, მაგრამ უნდა აღინიშნოს ის ფაქტიც, რომ როგორც სათავე ნაგებობის, ასევე ძალოვანი კვანძის ტერიტორიები გამწვანებული და კეთილმოწყობილია. ადგილობრივი მოსახლეობა უკვე საუკუნეა ადაპტირებულია არსებულ მდგომარეობასთან და როგორც ჰესის კომუნიკაციები, ასევე წყალსაცავი ადგილობრივი ლანდშაფტის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს.

რაც შეეხება წყალსაცავს, ვიზუალურ - ლანდშაფტური ფონის ცვლილებას ადგილი არ ექნება, რადგან დაგეგმილი საქმიანობა წყალსაცავში წყლის დონის ცვლილებასთან დაკავშირებული არ არის. ზაჰესის წყალსაცავი უპირატესად მოქცეულია ვიწრო კალაპოტში თითქმის ვერტიკალური ფერდობებით და ფლუქტუაციები ხდება მდ. მტკვრის და მდ. არაგვის წყალსაცავთან შესართავებში მხოლოდ კალაპოტის ფარგლებში. ზემოქმედება მოსალოდნელი არ იქნება სარემონტო/სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროსაც.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ექსპლუატაციის ცხრა ათეული წლის განმავლობაში წყალსაცავის პერიმეტრზე ჩამოყალიბებულია სპეციალური ლანდშაფტი, ხოლო თვით წყალსაცავი აქტიურად გამოიყენება სამოყვარულო თევზჭერის, რეკრეაციისა და სპორტული დანიშნულებით.

### 6.8.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შერბილება მოხდება შემდეგი სახის ღონისძიებების გატარებით:

- სარემონტო/სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს, დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შეძლებისდაგვარად „შეუმჩნეველი“ ადგილების შერჩევა;
- ტერიტორიის სისუფთავის დაცვა;

## 6.9 ნარჩენები

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე ადგილი აქვს, როგორც სახიფათო, ასევე არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას. ნარჩენების მართვა ხორციელდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული გეგმის შესაბამისად. შეთანხმების დამადასტურებელი დოკუმენტი თან ერთვის გზმ-ის ანგარიშს.

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენებიდან აღსანიშნავია:

- ნავთობის შემცველი ნარჩენები-კონკრეტულ შემთხვევაში, ნახშირწყალბადების შემცველი ან/და ნავთობიანი წყალი, დამჭერებიდან და სხვა ტევადობებიდან -150 ტ-მდე წელიწადში -16 07 08\*;

- ნავთობი, ზეთი/წყლის სეპარატორის (გამყოფი მოწყობილობის) მყარი ნარჩენი - 10 კმ-მდე წელიწადში - 13 05 01\*;
- შესაფუთი მასალა, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებების ნარჩენებს ან/და დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით- შემთხვევაში საღებავის ტარა -10 კმ-მდე წელიწადში - 15 01 10\*;
- აბსორბენტები, ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანსაცმელი, რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით - 200 კგ-მდე წელიწადში - 15 02 02\*;
- ნიადაგი და ქვები, რომლებიც შეიცავს საშიშ ქიმიურ ნივთიერებებს (ზეთებით დაბინძურებული გრუნტი) - რაოდენობა დამოკიდებულია დაბინძურების მასშტაბებზე- 17 05 03\*.

ჰესის ტერიტორიაზე განთავსებულია საკმარისი რაოდენობის და მოცულობის ნარჩენების შესაგროვებელი შესაბამისი მარკირების მქონე კონტეინერები. მოწყობილია სახიფათო ნარჩენებს დროებითი განთავსების სასაწყობო სათავსი, რომლის კარები დაცულია რკინის გისოსით და კარგად ნიავედება. საწყობში სახიფათო ნარჩენები დასაწყობებულია სპეციალურ ტარაში შესაბამისი მარკირებით. საწყობის იატაკი და წინა მოედანი დაფარულია მყარი საფარით და შესაბამისად სახიფათო ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში ტერიტორიაზე გავრცელებს რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს. საწყობის შენობის წინა მოედანზე მოწყობილია ავარიულად დაღვრილი ზეთების შესაგროვებელი ბეტონის ორმო.

სახიფათო ნარჩენების საწყობის გვერდით განთავსებულია ზეთის მეურნეობის საწყობი. ზეთის მეურნეობის ტერიტორიაზე ადრეულ წლებში წარმოებდა ნამუშევარი ზეთების აღდგენა რისთვისაც გააჩნდათ ზეთის სეპარაციის დანადგარები. აღნიშნული დანადგარები წლების განმავლობაში უმოქმედოა, მწყობრიდან გამოსულია და აღდგენას აღარ ექვემდებარება. აღნიშნულის გათვალისწინებით, სს „ერგო პრო ჯორჯია გენერაცია“ გეგმავს ზეთის სეპარატორების შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორისათვის გადაცემას. კონტრაქტორი გამოვლენილი იქნება კონკურსის წესით.

სს „ერგო პრო ჯორჯია გენერაცია“-ს ემსახურება შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე გარემოსდაცვითი მმართველი. სახიფათო ნარჩენების შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა კონკურსის წესით შერჩეულ კონტრაქტორებს.

ჰესის ტერიტორიაზე წლის განმავლობაში წარმოქმნილი მუნიციპალური ნარჩენების რაოდენობა შეადგენს საშუალოდ 5.3 მ<sup>3</sup>/წელ-ს. ტერიტორიიდან ნარჩენების გატანა ხდება შპს „თბილსერვის ჯგუფი“-ს მიერ შესაბამისი ხელშეკრულების საფუძველზე.

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ ჰესის ტერიტორიაზე ნარჩენების გეგმით გათვალისწინებული პირობები შესრულებულია.

### 6.9.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

- ✓ დამყარდება სისტემატური კონტროლი სახიფათო ნარჩენები დროებითი განთავსების პირობების დაცვის მდგომარეობაზე. ნარჩენების შესანახი ტარის ნარჩენების ტიპის მიხედვით მარკირება, საჭიროების შემთხვევაში - ჰერმეტიკულად დახურვა;
- ✓ სახიფათო ნარჩენების გატანა (როგორც თხევადი ზეთდამჭერებიდან ასევე მყარი) და შემდგომი მართვა ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონკურსის წესით შერჩეული კონტრაქტორი კომპანიის საშუალებით;
- ✓ ნარჩენების გატანასა და უტილიზაციაზე სერვისის მომწოდებელ კომპანიებთან ხელშეკრულებების არსებობა-ვალიდურობის კონტროლი, ხელშეკრულებების დროული განახლება და პირობების დაცვის კონტროლი;

- ✓ პერსონალის ინსტრუქტაჟი ნარჩენების სწორად მართვის საკითხებში. განსაკუთრებით - სახიფათო ნარჩენებთან ან მასალასთან მომუშავე პერსონალის ტრენინგი.

## 6.10 ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე

### 6.10.1 ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები

ჰესის ექსპლუატაციასთან დაკავშირებით ტრანსპორტის მოძრაობა უმნიშვნელოა, ხოლო ძალოვანი კვანძი 130 მ-თაა დაცილებული უახლოესი საცხოვრებელი ზონიდან. შესაბამისად ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს. მტვრის და მავნე ნივთიერებების გავრცელებას ჰესის კომუნიკაციებიდან ადგილი არ აქვს და არც ამ ფაქტორთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას აქვს ადგილი.

ჰესის ქვესადგურის საცხოვრებელი ზონიდან დაცილების მანძილის (არანაკლებ 100მ) გათვალისწინებით მოსახლეობაზე ელექტრომაგნიტური ველების გავლენას ადგილი არ აქვს.

წყალსაცავიდან წყლის დიდი ხარჯის გაშვების საჭიროების შემთხვევაში კალაპოტში ან მის სიახლოვეს მყოფი ადამიანების უსაფრთხოების რისკები ფაქტიურად არ არსებობს, რადგან კაშხალზე მოწყობილია გამაფრთხილებელი-ავარიული ხმოვანი სასიგნალო საყვირი. ამასთან ანალოგიური საყვირი დამონტაჟებულია დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობის შენობის სახურავზეც. თითოეული საყვირის გავრცელების რადიუსია არანაკლებ 1000 მ.

პერსონალზე ზემოქმედების თვალსაზრისით შეიძლება განვიხილოთ: ხმაურის გავრცელება, ელექტრო-აღჭურვილობასთან მუშაობისას მოსალოდნელი რისკები (ელექტროშოკი, დამწვრობა, ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედება). სს „ენერგო პრო ჯორჯია გენერაცია“-ს მიერ ჰესის შენობაში და სხვა დამხმარე შენობა ნაგებობებში ჩატარებულია ხმაურის გავრცელების დონეების ინსტრუმენტული გაზომვები. გაზომვის შედეგების მიხედვით ხმაური გავრცელების დონეები არ აღემატება სამუშაო ზონებისათვის დადგენილ ნორმებს. ამასთანავე პერსონალი აღჭურვილია ხმაურის და ელექტრომაგნიტური გამოსხივებისაგან დაცვის ინდივიდუალური საშუალებებით.

ჰესის პერსონალს სისტემატურად უტარდება სწავლება და ტესტირება პირადი და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებზე.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჰესის ექსპლუატაცია მოსახლეობის და პერსონალის უსაფრთხოების მაღალ რისკებთან დაკავშირებული არ არის. ამასთანავე ექსპლუატაციის პირობების შეცვლა მოსახლეობისა და პერსონალის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების რისკების ზრდასთან დაკავშირებული არ არის.

#### 6.10.1.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

- საფრთხის შემცველი უბნების შემოღობვა, გამაფრთხილებელი ნიშნების დაყენება. შეტყობინების სისტემის (საყვირის) გამართულ მდგომარეობაში არსებობა და ადგილობრივი მოსახლეობისთვის გაცნობა.
- შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმართულების მაჩვენებელი და ამკრძალავი ნიშნების დაყენება სახიფათო ზონებში;
- ჰესის კომუნიკაციების ტერიტორიებზე ვიზიტორების კონტროლი და დაშვება მხოლოდ ნებართვის მიღების და ვიზიტორების პირადი დაცვის საშუალებებით აღჭურვის შემდეგ;
- მოსახლეობისგან საჩივრების (სატელეფონო ან განცხადების) შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება;

- პერსონალის სისტემატურად უზრუნველყოფა სპეციალური ტანსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- პროფესიული და საწარმოო უსაფრთხოების საკითხებზე პერსონალის სწავლება.

### 6.10.2 ზემოქმედება ადგილობრივ რესურსებზე და მიწის გამოყენების პირობებზე

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, ჰესის დაგეგმილი საქმიანობა წყალსაცავის წყლით დატბორილი ტერიტორიების ფართობის ზრდასთან დაკავშირებული არ არის და შესაბამისად ადგილობრივ რესურსებზე ზემოქმედების ზრდას ადგილი არ აქვს.

აღსანიშნავია, რომ ზაჰესის წყალსაცავი ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ აქტიურად გამოიყენება სამოყვარულო თევზჭერისათვის, სარეკრიაციოდ და სპორტულ-გამაჯანსაღებელი დანიშნულებით.

დაგეგმილი საქმიანობა, ახალი მიწების ათვისებასთან დაკავშირებული არ არის შესაბამისად მიწის გამოყენების პირობების ცვლილებას ადგილი არ აქვს.

### 6.10.3 ზემოქმედება ეკონომიკაზე და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე

დაგეგმილი საქმიანობის მიხედვით, გაზრდილია დადგმული სიმძლავრე, შესაბამისად გაზრდილია ჰესის მიერ გამოიმუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობა და ქვეყნის ენერჯოსისტემას მიეწოდება დამატებითი ელექტროენერჯია.

ცვლილება ჰესში დასაქმებული პერსონალის რაოდენობა არ იზრდება და ახალი სამუშაო ადგილები არ შეიქმნება. გამომდინარე იქიდან, რომ ცვლილებები ახალი ტერიტორიების ათვისებას, ან ახალი ინფრასტრუქტურის მოწყობას არ ითვალისწინებს, ადგილი არ ექნება ადგილობრივი ბიუჯეტის შემოსავლების (მიწის გადასახადი, ქონების გადასახადი) ზრდას.

### 6.10.4 ზემოქმედება საგზაო ინფრასტრუქტურაზე და სატრანსპორტო ნაკადებზე

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში განხორციელებული სატრანსპორტო ოპერაციები უმნიშვნელოა და ადგილობრივ სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს. გარდა ამისა აღსანიშნავია, რომ ღია სადერივაციო არხის პერიმეტრზე არსებობს საექსპლუატაციო გზა, რომელიც გამოიყენება ჰესის კომუნიკაციების ოპერირებასთან დაკავშირებული გადაადგილებისათვის.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, სატრანსპორტო ნაკადებზე და საგზაო ინფრასტრუქტურაზე ნეგატიურ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება. შესაბამისად შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა საჭიროებას არ წარმოადგენს.

### 6.10.5 ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

ზოგადად წყალსაცავიანი ჰესების ექსპლუატაციის პროცესში ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები დაკავშირებულია ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების რისკების ზრდასთან, კერძოდ: ჰაერის ტენიანობის ზრდასთან. ამასთანავე განიხილება მიწისქვეშა წყლების დგომის სიმაღლის ცვლილებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება.

ქ. მცხეთა როგორც საქართველო ძველი დედაქალი საუკუნეების განმავლობაში წარმოადგენდა ქვეყნის ადმინისტრაციულ და სასულიერო ცენტრს, შესაბამისად ქალაქის ფარგლებში და მის

მიმდებარე ტერიტორიებზე წარმოდგენილია ქართველი ერისათვის უმნიშვნელოვანესი კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები (სვეტიცხოველი, ჯვარი, სამთავრო, ბაგინეთის და არმაზის არქეოლოგიური კომპლექსები, სამთავროს ველის სამაროვანი და სხვა მრავალი).

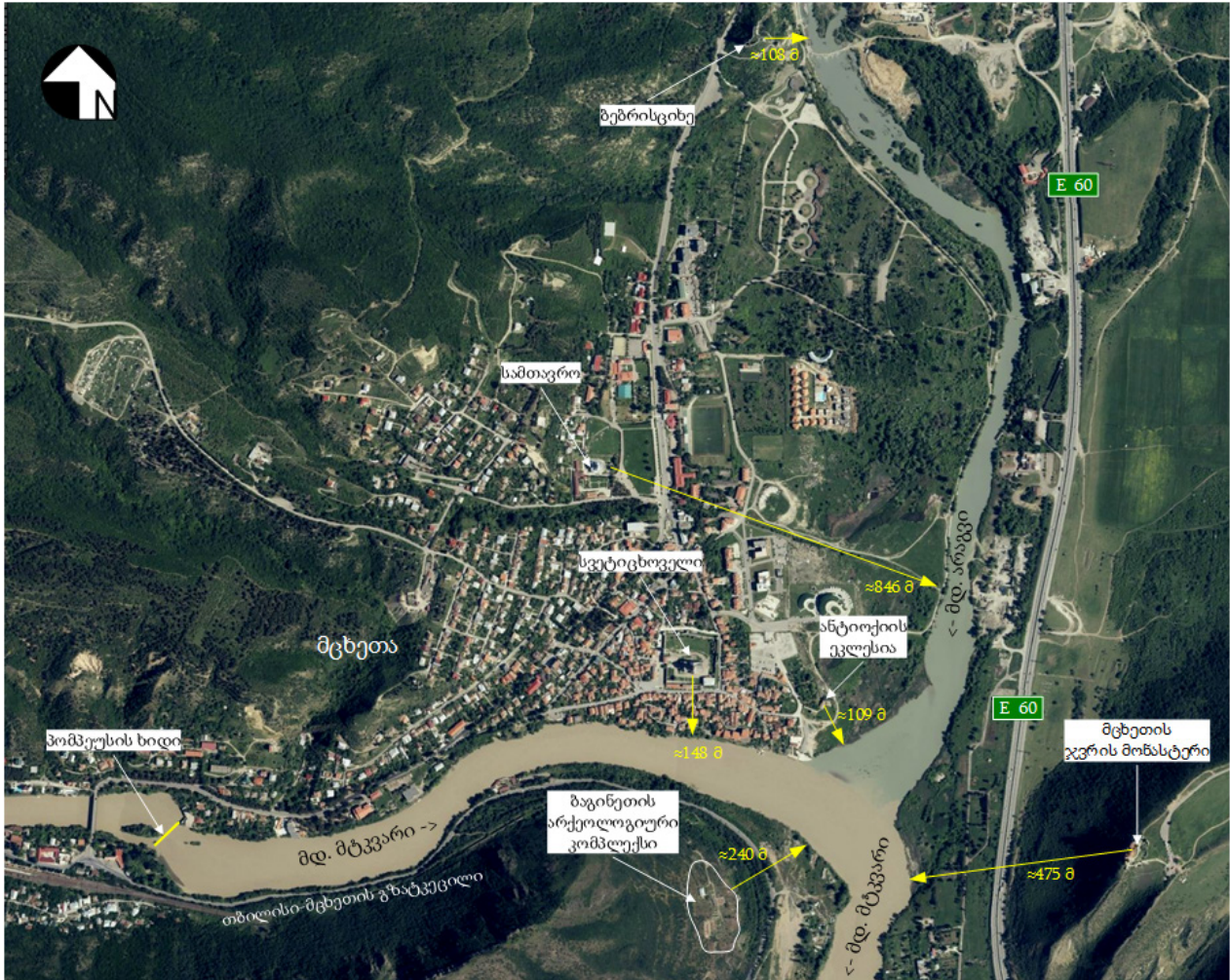
წყალსაცავის 90 წლიანი ექსპლუატაციის პერიოდში კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე რაიმე ნეგატიური ზემოქმედების ნიშნები ოფიციალურად დაფიქსირებული არ არის, რაც შეიძლება აიხსნას წყალსაცავის სარკის ზედაპირის მცირე ფართობით. წყალსაცავის მიმდებარე ფერდობების დიდი დახრილობის გამო, შეტბორვის ზონა ვრცელდება მდ. მტკვრის აქტიური კალაპოტის ფარგლებში, ხოლო მდ. არაგვის მარჯვენა სანაპიროს გასწვრივ მოწყობილია ნაპირსამაგრი დამბა.

როგორც წინამდებარე ანგარიშის 5.2.8. პარაგრაფშია მოცემული, სვეტიცხოველის ტაძრის ტერიტორიაზე სხვადასხვა პერიოდში ჩატარებული იქნა ტაძრის კონსტრუქციაზე მიწისქვეშა წყლების შესადლო ზემოქმედების კვლევები. კვლევის შედეგების მიხედვით დადგენილია, რომ წყალსაცავის არსებობა გავლენას არ ახდენს ტაძრის ტერიტორიაზე მიწისქვეშა წყლების დგომის დონეების ფორმირებაზე და შესაბამისად ტაძრის კონსტრუქციაზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

რაც შეეხება „პომპეუსის ხიდი“-ს მდგომარეობას, როგორც 5.2.8.3. პარაგრაფშია მოცემული, ხიდის ნარჩენების დატბორვა მოხდა ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების პერიოდიდან. ხიდის ნარჩენები სრულად მოქცეულია წყლის ქვეშა და ხილულია მხოლოდ წყალსაცავის დაცლის დროს. გამომდინარე იქედან, რომ დაგეგმილი საქმიანობა წყალსაცავში წყლის დონის ცვლილებას არ ითვალისწინებს ისტორიულ ძეგლზე უკვე არსებული ზემოქმედების პირობების ცვლილებას ადგილი არ ექნება.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჰესის ექსპლუატაციის პირობების დაგეგმილი ცვლილებები ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება.

**სურათი 6.8.5.1.** წყალსაცავის მიმდებარე არეალში განლაგებული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების სიტუაციური სქემა



**6.11 კუმულაციური ზემოქმედება**

თავდაპირველად უნდა აღინიშნოს, რომ ჰესის ექსპლუატაციის პირობების დაგეგმილია ცვლილება სამშენებლო სამუშაოების შესრულებას არ ითვალისწინებს, გათვალისწინებულია მხოლოდ ჰიდროაგრეგატის გენერატორის შეცვლა. შესაბამისად დაგეგმილი საქმიანობა კუმულაციური ზემოქმედების რისკების ცვლილებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

მიზანია ჰესის ექსპლუატაციასთან დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედების რისკების შეფასების მიზანია, შესაძლო ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირება, რომლებიც როგორც ცალკე აღებული არ იქნება მასშტაბური ხასიათის, მაგრამ სხვა - არსებული, მიმდინარე თუ პერსპექტიული პროექტების განხორციელებით მოსალოდნელ, მსგავსი სახის ზემოქმედებასთან ერთად უფრო მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანია. ზაჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში მოქმედი კაშხლებიდან უახლოესია ორთაჭალჰესის კაშხალი, ხოლო ზედა ბიეფში ჩითახევჰესის და ჟინვალჰესის კაშხლები. ამ მხრივ, მდ. არაგვის და შესაბამისად მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების მხრივ, მეტად საყურადღებოა მდ. არაგვზე არსებული ჟინვალის წყალსაცავი. პერსპექტიული კაშხლებიდან აღსანიშნავია დილომი ჰესის და თბილისის ჰესის კაშხლების პროექტები, რომლებიც დაგეგმილია ზაჰესის ქვედა ბიეფში.

ჩითახევჰესის კაშხლის ზაჰესის კაშხლიდან დაცილების დიდი მანძილის გათვალისწინებით, კუმულაციური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია და შესაბამისად წინამდებარე პარაგრაფში განხილულია ჟინვალ ჰესი, ორთაჭალჰესის და საპროექტო დილომი ჰესის კაშხლებთან დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედების შესაძლო დადებითი და უარყოფითი მხარეები. აღნიშნულ კაშხლებთან მიმართებაში არსებული კუმულაციური ზემოქმედება შესაძლოა იყოს შემდეგი:

- ✓ **ზემოქმედება მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე** (რომელიც დადებითი ხასიათის მატარებელიცაა, რადგან რეგულირდება/სტაბილური ხდება წყლის ხარჯი, განსაკუთრებით წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების დროს);
- ✓ **შესაძლო ზემოქმედება მიკროკლიმატზე** (აორთქლების გზით, რამაც შესაძლებელია ჰაერის ტენიანობის სავარაუდო ცვლილებაზე იქონიოს გავლენა).
- ✓ **ზემოქმედება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე** (რაც შესაძლოა გარკვეული სახეობის იქთიოფაუნისათვის დადებითი ზეგავლენის მატარებელიც იყოს).

**ზემოქმედება მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმზე და მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე:**

მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე კუმულაციური ზემოქმედების თვალსაზრისით, პირველ რიგში საგულისხმოა ჟინვალჰესის წყალსაცავის არსებობა, რომელიც ახდენს მდ. არაგვის ჩამონადენის დარეგულირებას და კაშხლის ქვედა ბიეფში მისი აშენების შემდეგ წყალმოვარდნის რისკები მინიმუმამდეა შემცირებული.

განსაკუთრებით აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ჟინვალის ჰიდროკვანძიდან წყალსაცავის წყალი მიეწოდება ბოდორნას სამიჯნო კამერას, საიდანაც სადერივაციო გვირაბით თბილისის წყალსაცავს. გარდა ამისა მდ. არაგვის წყალი გამოყენებულია არაგვის ხეობის წყალსადენების სათავე ნაგებობების წყლით უზრუნველყოფისათვის. შესაბამისად მდ. არაგვის ხარჯის დიდი ნაწილი საშუალოდ 14 მ<sup>3</sup>/წმ გამოყენებულია სასმელ სამეურნეო დანიშნულების წყალმომარაგებისათვის და ზაჰესის კაშხლის გასწორში ჩამოედინება მხოლოდ დარეგულირებული ხარჯის ნაწილი. საგულისხმოა, რომ ჟინვალის კაშხლის ექსპლუატაციაში გადაცემის შემდეგ, მნიშვნელოვნადაა შემცირებული მის ქვედა ბიეფში გატარებული მყარი ნატანის რაოდენობა, რაც გარკვეულად ამცირებს ზაჰესის წყალსაცავის დასილვის ინტენსივობას.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული ზაჰესის წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა მნიშვნელოვნადაა შემცირებული (რაც ცალსახად მხოლოდ კომპანიის გენერაციის შესაძლებლობაზე აისახება და არ იქონიებს რაიმე სახის უარყოფით ან დადებით გავლენას გარემოს, როგორც აბიოტურ ასევე ბიოტურ ფაქტორებზე). არსებული ორთაჭალჰესი და საპროექტო დილომი ჰესი და თბილისი წარმოადგენენ კალაპოტური ტიპის ჰესებს და წყალსაცავებში წყლის დონის ცვლილება მინიმალურია. კაშხლების ქვედა ბიეფებში წყლის დონის შემცირება ადგილი ექნება იშვიათად მხოლოდ წყალსაცავების შევსების პერიოდში და შესაბამისად ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების რისკები მინიმალურია.

შედარებით მნიშვნელოვანი იქნება მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე ზემოქმედება, რაც დაკავშირებულია დაახლოებით ~30 კმ სიგრძის მონაკვეთზე 3 კაშხლის და წყალსაცავების არსებობასთან. თუმცა წყალსაცავების პარალელურ რეჟიმში გარეცხვის პრაქტიკა, რაც უკვე არსებობს ზაჰესისა და ორთაჭალა ჰესების არსებობის მრავალი ათეული წლის განმავლობაში, უმნიშვნელოს ხდის ამ სახის უარყოფით კუმულაციურ ზემოქმედებას.

მესამე ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ კაშხლების ზედა ბიეფებში მყარი ნატანის დაგროვების პრევენციის მიზნით, საჭირო იქნება სამივე ჰესის ადმინისტრაციის მიერ წყალსაცავების გარეცხვის სამუშაოები ჩატარდეს პარალელურ რეჟიმში. ასეთ შემთხვევაში

ნატანის სრული ხარჯის გატარება შესაძლებელი იქნება ორთაჭალჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში (რაც ისედაც ცნობილია ჰესების ეფექტური ექსპლუატაციის კუთხით).

**ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე:** ზაჰესისა და საპროექტო დილომი ჰესის წყალსაცავებს შორის დაცილების მანძილი იქნება 5 კმ-ს, ხოლო ზაჰესის კაშხლიდან ორთაჭალჰესის წყალსაცავამდე დაცილება შეადგენს 16 კმ. აღსანიშნავია რომ, ზაჰესის წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი მცირეა რის გამოც კლიმატზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი მოსალოდნელი არ არის. ამასთან ზაჰესის წყალსაცავი არსებობს გასული საუკუნის 30-იანი წლებიდან და დიდი ხანია დამყარებულია გარკვეული წონასწორობა, წყალსაცავი უკვე მიჩნეულია ლანდშაფტის შემადგენელ ნაწილად, ხოლო ქალაქ მცხეთის საკანალიზაციო სისტემის სავალალო მდგომარეობიდან გამომდინარე წყალსაცავი ცალსახად თამაშობს დადებით როლს;

**ზემოქმედება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე:** როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული ზაჰესის კაშხალზე არსებული თევზსავალი არაეფექტურია იქთიოფაუნის ადგილობრივი სახეობებისათვის. ამ ეტაპზე ექსპლუატაციაში შედის ორთაჭალის აღდგენილი თევზსავალი, საპროექტო დილომი ჰესის პროექტის მიხედვით, კი დაგეგმილია აუზებიანი თევზსავალის მოწყობა.

ჰიდროაგრეგატის №6 გენერატორის შეცვლა ახლით, რომლის სიმძლავრე ნაცვლად 12.0 მგვტ-ისა იქნება 13.8 მგვტ, წყლის გარემოზე ზემოქმედების რისკების ზრდასთან დაკავშირებული არ იქნება და ამასთან დაკავშირებით დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვა საჭიროა არ არის.

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ არსებული მდგომარეობის პირობებში, ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების შემცირება შესაძლებელი იქნება გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურად გატარების და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პირობებში. საერთო ჯამში კუმულაციური ზემოქმედებების მასშტაბები არ გაიზრდება და ნაკლებად მოსალოდნელია გარემოს ცალკეული ობიექტების შეუქცევადი ცვლილება.

ზემოაღნიშნული ცვლილება ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ არის.



## 7 შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგი

გარემოსდაცვითი ღონისძიებების იერარქია შემდეგნაირად გამოიყურება:

- ზემოქმედების თავიდან აცილება/პრევენცია;
- ზემოქმედების შემცირება;
- ზემოქმედების შერბილება;
- ზიანის კომპენსაცია.

ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შესაძლებლობისდაგვარად შეიძლება მიღწეულ იქნას ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოცდილების გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებების ნაწილი გათვალისწინებულია პროექტის შემუშავებისას. თუმცა ვინაიდან ყველა ზემოქმედების თავიდან აცილება შეუძლებელია, ყველა პოტენციური რეცეპტორისთვის განისაზღვრება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.

შემარბილებელი ღონისძიებების და მონიტორინგის გეგმები „ცოცხალი“ დოკუმენტებია და მათი დაზუსტება და კორექტირება მოხდება მონიტორინგის/დაკვირვების საფუძველზე. გეგმებით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე პასუხისმგებლობას იღებს სს „ენერგო პრო ჯორჯია გენერაცია“. შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა მოცემულია ცხრილში 7.1., ხოლო მონიტორინგის გეგმა ცხრილში 7.2.

**ცხრილი 7.1. გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - ექსპლუატაციის ეტაპი**

შესაძლო ზემოქმედების აღწერა	ამოცანა	შემარბილებელი ღონისძიებები
საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი) და სხვ. სახიფათო პროცესების გააქტიურება	ჰესის ნაგებობების დაცვა დაზიანებისაგან.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წყალსაცავის პერიმეტრზე და სადერივაციო არხის დერეფანში წელიწადში ერთხელ ჩატარდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების ვიზუალური მონიტორინგი და მხოლოდ საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი პრევენციული ღონისძიებების დასახვა (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები);</li> <li>• ფაციანთ ხევის წყალგამტარი გვირაბის მონიტორინგი (კომპანიის მონიტორინგის სამსახურის მიერ დადგენილი სიხშირით) და საჭიროების შემთხვევაში მისი ნატანისაგან გაწმენდა;</li> </ul>
ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარღვევა - მდინარეში წყლის ხარჯის შემცირება. ზემოქმედება ნატანის გადაადგილებაზე	წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება და ნაკლები ზემოქმედება წყლის და წყალთან დაკავშირებულ ბიოლოგიურ გარემოზე. მდინარის კალაპოტის დინამიკის და სანაპირო ზოლის სტაბილურობის შენარჩუნება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;</li> <li>• გაგრძელდება სისტემატური კონტროლი კაშხლის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე;</li> <li>• სათავე ნაგებობების კვეთებში დაგროვილი ნატანის ვიზუალური მონიტორინგი და მისი გატარება/მართვა გაგრძელდება შემდეგნაირად:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ წყალმიმღების უხეში გისოსის წინ, მდინარის მიერ მოტანილი ტივტივა და შეწონილი ნატანი გატარდება მდინარის ქვედა ბიეფში, საგაზაფხულო გარეცხვების დროს (საჭიროების შემთხვევაში ტექნიკის საშუალებით);</li> <li>○ სადერივაციო არხის მთავარი რაბის წინ წყალდიდობის შემდგომ პერიოდში დაგროვილი ტივტივა ნატანი გაიტანება, წელიწადში ერთხელ საჭიროების შემთხვევაში;</li> <li>○ სადაწნეო აუზში, ხშირი გისოსების წინ დაგროვილი ტივტივა ნატანი გაიტანება, წელიწადში ერთხელ საჭიროების შემთხვევაში.</li> </ul> </li> </ul>
მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების დებიტის შემცირება, რაც დაკავშირებულია მდ. მტკვარის ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირებასთან სათავე კვანძიდან ძალოვანი კვანძამდე მონაკვეთში.	მიწისქვეშა წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე (მოსახლეობა, ბიომრავალფეროვნება) ზემოქმედების შემცირება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• კაშხლის ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივ რეჟიმში გატარება;</li> <li>• დამყარდება სისტემატური კონტროლი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე;</li> <li>• უზრუნველყოფილი იქნება ჰესის ძალოვანი კვანძის ტერიტორიაზე არსებული საკანალიზაციო კოლექტორების, ზეთშემკრები აუზები და ზეთდამჭერების ტექნიკურად გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია.</li> <li>• ნარჩენების, მათ შორის თხევადი და სახიფათო, სათანადო მართვა (გამოყოფილ უბანზე დასაწყობება ტიპის და საშიშროების კლასის გათვალისწინებით, ტერიტორიიდან რეგულარული გატანა და ა.შ.);</li> </ul>

<p><b>ზემოქმედება ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე</b></p>	<p>ნიადაგის და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკების მინიმუმამდე შემცირება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მცენარეული საფარის დაცვა-შენარჩუნება;</li> <li>• მიმდინარე სარემონტო სამუშაოების პროცესში გამოყენებული ტექნიკის გამართულობის უზრუნველყოფა საწვავის/ზეთის ჟონვის გამო ნიადაგის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• ნარჩენების მართვა (შეგროვება, რეგულარული გატანა, ნარჩენის ტიპის და საშიშროების კლასის გათვალისწინებით), ტერიტორიის სისუფთავის დაცვა;</li> <li>• წყალსარიანი სისტემის რეგულარული გაწმენდა და, საჭიროებისამებრ, შეკეთება,</li> <li>• საწვავის/ზეთის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი მასალის ლოკალიზება და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებელი გაწმენდა;</li> <li>• უბნების აღჭურვა დაღვრაზე რეაგირების კომპლექტებით (ადსორბენტები, ნიჩბები და სხვ.)</li> <li>• პერსონალის პერიოდული ინსტრუქტაჟი გარემოსდაცვითი და უსაფრთხოების საკითხებთან დაკავშირებით.</li> <li>• <b>ნარჩენების, მათ შორის თხევადი და სახიფათო, სათანადო მართვა (გამოყოფილ უბანზე დასაწყობება ტიპის და საშიშროების კლასის გათვალისწინებით, ტერიტორიიდან რეგულარული გატანა და ა.შ.);</b></li> </ul>
<p>ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე: მცენარეული საფარის დაზიანება მიმდინარე სარემონტო სამუშაოების დროს</p>	<p>ჰესის კომუნიკაციების ტერიტორიაზე არსებული მცენარეული საფარის შენარჩუნება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• კაშხლის ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის სისტემატური გატარების მუდმივი (ყოველდღიური) მონიტორინგი;</li> <li>• ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში უსაფრთხოების ზომების დაცვა უყურადღებობით გამოწვეული ხანძრების, დაღვრების პრევენციისთვის;</li> <li>• <b>ნარჩენების, მათ შორის თხევადი და სახიფათო, სათანადო მართვა (გამოყოფილ უბანზე დასაწყობება ტიპის და საშიშროების კლასის გათვალისწინებით, ტერიტორიიდან რეგულარული გატანა და ა.შ.);</b></li> </ul>
<p>ზემოქმედება ფაუნის სახეობებზე</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• კაშხლის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის მკაცრი დაცვა და მონიტორინგი;</li> <li>• <b>ნარჩენების, მათ შორის თხევადი და სახიფათო, სათანადო მართვა (გამოყოფილ უბანზე დასაწყობება ტიპის და საშიშროების კლასის გათვალისწინებით, ტერიტორიიდან რეგულარული გატანა და ა.შ.);</b></li> <li>• საწვავის, ზეთების და/ან სხვა დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის თავიდან აცილების და აღკვეთის/შედეგების ლიკვიდაციის ზომები;</li> <li>• სათავე ნაგებობის ტერიტორიის განათებისათვის დაბალი სიმძლავრის ნათურების და სინათლის ქვემოთ მიმმართველი სანათების გამოყენება;</li> <li>• პერსონალის ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>

<p>ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე; იქთიოფაუნის ზედა ბიეფში გადაადგილების მუდმივად შეზღუდვა; საცხოვრებელი გარემოს გაუარესება - წყლის დონის შემცირება, წყალში დამაბინძურებელი ნივთიერებების მატება.</p>	<p>წყლის ბიომრავალფეროვნების მაქსიმალურად შენარჩუნება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დამყარდება მუდმივი კონტროლი ეკოლოგიური ხარჯის უწყვეტ რეჟიმში გატარებაზე;</li> <li>• თევზსავალების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• ნარჩენების მართვა გეგმის მიხედვით;</li> <li>• ჰესის პერსონალის ინსტრუქტაჟი თევზის უკანონოდ მოპოვებასთან დაკავშირებული პასუხისმგებლობის თაობაზე.</li> </ul>
<p>ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები: სახიფათო ნარჩენები (ტურბინების და ტრანსფორმატორების გამონაცვალის ზეთი და სხვ.); საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</p>	<p>ნარჩენების გარემოში უსისტემოდ გავრცელების პრევენცია და გარემოზე ისეთი სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა: ადამიანის ჯანმრთელობაზე ნეგატიური ზემოქმედება; წყლის გარემოს დაბინძურება; ცხოველებზე უარყოფითი ზემოქმედება; უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება და სხვ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დამყარდება სისტემატური კონტროლი სახიფათო ნარჩენები დროებითი განთავსების პირობების დაცვის მდგომარეობაზე.</li> <li>• ნარჩენების შესანახი ტარის ნარჩენების ტიპის მიხედვით მარკირება, საჭიროების შემთხვევაში - ჰერმეტიკულად დახურვა;</li> <li>• სახიფათო ნარჩენების გატანა და შემდგომი მართვა ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონკურსის წესით შერჩეული კონტრაქტორი კომპანიის საშუალებით;</li> <li>• ნარჩენების გატანასა და უტილიზაციაზე სერვისის მომწოდებელ კომპანიებთან ხელშეკრულებების არსებობა-ვალიდურობის კონტროლი, ხელშეკრულებების დროული განახლება და პირობების დაცვის კონტროლი;</li> <li>• პერსონალის ინსტრუქტაჟი ნარჩენების სწორად მართვის საკითხებში. განსაკუთრებით - სახიფათო ნარჩენებთან ან მასალასთან მომუშავე პერსონალის ტრეინინგი.</li> <li>• <b>ნარჩენების, მათ შორის თხევადი და სახიფათო, სათანადო მართვა (გამოყოფილ უბანზე დასაწყობება ტიპის და საშიშროების კლასის გათვალისწინებით, ტერიტორიიდან რეგულარული გატანა და ა.შ.).</b></li> </ul>
<p>ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები: მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება; დასაქმებული პერსონალის ჯანმრთელობასა და</p>	<p>ადამიანის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების უზრუნველყოფა.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საფრთხის შემცველი უბნები შემოღობვა, გამაფრთხილებელი ნიშნების დაყენება. კაშხლის ფარების გახსნის ან კაშხლის დაზიანების შემთხვევაში კაშხლის ქვედა დინებაში ჰიდროლოგიური პირობების შეცვლის (წყლის დონის სწრაფი ცვლილება) შესახებ შეტყობინების სისტემის შექმნა და ადგილობრივი მოსახლეობისთვის გაცნობა. მოსახლეობის ინსტრუქტაჟი ხმოვანი სიგნალის შემთხვევაში რეაგირების შესახებ;</li> <li>• შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმართულების მაჩვენებელი და ამკრძალავი ნიშნების დაყენება სახიფათო ზონებში;</li> <li>• ჰესის კომუნიკაციების ტერიტორიებზე ვიზიტორების კონტროლი და დაშვება მხოლოდ ნებართვის მიღების და ვიზიტორების პირადი დაცვის საშუალებებით აღჭურვის შემდეგ;</li> </ul>

<p>უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• კომუნიკაცია მოსახლეობასთან, მისი ინფორმირება ოპერირების რეჟიმის ცვლილების, დაგეგმილი ღონისძიებების (რომლებსაც შეუძლიათ გავლენა იქონიონ მოსახლეობაზე) და/ან ავარიული სიტუაციების შემთხვევების შესახებ;</li> <li>• მოსახლეობისგან საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება;</li> <li>• პერსონალის სისტემატურად უზრუნველყოფა სპეციალური ტანსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;</li> <li>• პროფესიული და საწარმოო უსაფრთხოების საკითხებზე, პერსონალის სწავლება და ტესტირება სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ.</li> </ul>
---	--	--

**ცხრილი 7.2. მონიტორინგის გეგმა**

კონტროლის საგანი/საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი
ატმოსფერული ჰაერი:				
ხმაური	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ძალოვანი კვანძი;</li> <li>• უახლოეს რეცეპტორთან.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოწყობილობების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• ინსტრუმენტალური გაზომვა</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდული კონტროლი;</li> <li>• ინსტრუმენტალური გაზომვა - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში</li> <li>• ან სარემონტო სამუშაოების ჩატარების შემდეგ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• მოსახლეობის მინიმალური შეწუხება;</li> <li>• ფაუნაზე მინიმალური გავლენა.</li> </ul>
გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური პროცესები:				
მეწყურულ-გრავიტაციული პროცესები	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საპროექტო დერეფანი</li> <li>• დამცავი ნაგებობები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაკვირვება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე;</li> <li>• დამცავი ნაგებობების ტექნიკური გამართულობის შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „ვაცინათ ხევი“-ს გამტარი გვირაბის დათვალერება ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „ვაცინათ ხევი“-ს საპროექტო გამტარიანობის უზრუნველყოფა სადერივაციო არხის დაზიანებისაგან დაცვის მიზნით;</li> </ul>
ნიადაგი/გრუნტი:				
ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ძალოვანი კვანძების ტერიტორია;</li> <li>• ნარჩენების განთავსების უბნები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალური კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ლაბორატორიული კვლევა - ზეთების დაღვრის დაფიქსირების შემთხვევაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიადაგის ხარისხის დაცვა;</li> <li>• ზედაპირული ჩამონადენით ზედაპირული წყლის დაზინძურების რისკის თავიდან აცილება;</li> <li>• მიწისქვეშა წყლების დაზინძურების თავიდან აცილება.</li> </ul>
წყლის გარემო:				

ეკოლოგიური ხარჯის გატარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე ნაგებობა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ეკოლოგიური ხარჯის გაზომვა და მიღებული შედეგების აღრიცხვა.</li> <li>• აღრიცხვის ჟურნალის წარმოება</li> </ul>	მუდმივად.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივი გატარება და წყალთან დაკავშირებულ რეცეპტორებზე ზემოქმედების შემცირება.</li> </ul>
მყარი ნატანის გატარება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძის ზედა და ქვედა ბიეფი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედა ბიეფებში ნატანის დაგროვების შემოწმება და ქვედა ბიეფებში ნატანის ტრანზიტული გატარების შესაძლებლობის დაფიქსირება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, შემოწმება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედა ბიეფიდან ქვედა ბიეფის მიმართულებით ნატანის გატარების უზრუნველყოფა;</li> <li>• ნაპირების სტაბილურობის შენარჩუნება;</li> </ul>
ბიოლოგიური გარემო:				
წყლის ბიომრავალფეროვნება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მდ. მტკვრის ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მონაკვეთი.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• შესაბამისი სპეციალისტის (იქთიოლოგი) მიერ კვლევების ჩატარება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 წელიწადში ერთხელ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• იქთიოფაუნის მდგომარეობის კონტროლის მიზნით</li> </ul>
ნარჩენები	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე კვანძის ტერიტორია</li> <li>• ძალოვანი კვანძის ტერიტორია;</li> <li>• ნარჩენების განთავსების ტერიტორიები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება</li> <li>• ნიადაგის და წყლის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი</li> <li>• სახიფათო ნარჩენების მართვაზე უფლებამოსილ კომპანიასთან გაფორმებული ხელშეკრულების მოქმედების ვადის კონტროლი და განახლება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდულად</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა.</li> </ul>
შრომის უსაფრთხოება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ობიექტის ტერიტორია</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ინსპექტირება</li> <li>• პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა</li> <li>• ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიაზაცია</li> </ul>

## **8 ჰესის, ექსპლუატაციის შეწყვეტის შემთხვევაში გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრა**

### **8.1 ჰესის მოკლევადიანი გაჩერება ან რემონტი**

ჰესის ექსპლუატაციის დროებითი გაჩერების ან არსებული ობიექტების რემონტის (მიმდინარე და კაპიტალური) შემთხვევები რეგულირდება მოქმედი ქსელის წესებით და დამატებითი ღონისძიებების გატარებას არ საჭიროებს.

### **8.2 ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტა ან კონსერვაცია**

ჰესის ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის შემთხვევაში, სს „ენერგო პრო ჯორჯია გენერაცია“ შექმნის სალიკვიდაციო ორგანოს, რომელიც დაამუშავებს ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის გეგმას. ექსპლუატაციის ხანგრძლივი შეწყვეტის ან კონსერვაციის გეგმა შეთანხმებული იქნება უფლებამოსილ ორგანოებთან. გეგმის ძირითად შინაარსს წარმოადგენს უსაფრთხოების მოთხოვნები.

საქმიანობის შეწყვეტამდე გატარდება შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- ტერიტორიის შიდა აუდიტის ჩატარება – ინფრასტრუქტურის ტექნიკური მდგომარეობის დაფიქსირება, ავარიული რისკების და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით პრობლემატური უბნების გამოვლენა და პრობლემის გადაწყვეტა;
- დამხმარე ინფრასტრუქტურის დროებითი დემოზილიზაცია – სასაწყობო მეურნეობის შეძლებისდაგვარად გამოთავისუფლება დასაწყობებული მასალისაგან, ნარჩენებისგან, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების განთავსებისთვის სპეციალური ტერიტორიის გამოყოფა;
- ტერიტორიის გარე პერიმეტრის გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნებით უზრუნველყოფა.

### **8.3 ობიექტის ლიკვიდაცია**

ჰესის ლიკვიდაციის შემთხვევაში, გარემოს წინანდელ მდგომარეობამდე აღდგენის გზებისა და საშუალებების განსაზღვრისათვის გათვალისწინებული იქნება სპეციალური პროექტის დამუშავება.

აღნიშნული პროექტის დამუშავებაზე პასუხისმგებელია სს „ენერგო პრო ჯორჯია გენერაცია“. არსებული წესის მიხედვით ობიექტების გაუქმების და დემონტაჟის სპეციალური პროექტი შეთანხმებული იქნება უფლებამოსილ ორგანოებთან და ინფორმაცია მიეწოდება ყველა დაინტერესებულ ფიზიკურ და იურიდიული პირს.

პროექტი გაითვალისწინებს ტექნოლოგიური პროცესების შეწყვეტის წესებს და რიგითობას, შენობა-ნაგებობების და მოწყობილობების დემონტაჟს, სადემონტაჟო სამუშაოების ჩატარების წესებს და პირობებს, უსაფრთხოების დაცვის და გარემოსდაცვითი ღონისძიებებს, საშიში ნარჩენების გაუვნებლობის და განთავსების წესებს და პირობებს, სარეკულტივაციო სამუშაოებს და სხვა.

## 9 ინფორმაციის გასაჯაროება და საზოგადოების მონაწილეობა გზშ-ის პროცესში

საქართველოს კონსტიტუციის 37 მუხლის მიხედვით საქართველოს მოქალაქეს აქვს შემდეგი ხელშეუვალი უფლებები:

- საქართველოს ყველა მოქალაქეს უფლება აქვს ცხოვრობდეს ჯანმრთელობისათვის უვნებელ გარემოში, სარგებლობდეს ბუნებრივი და კულტურული გარემოთი. ყველა ვალდებულია გაუფრთხილდეს ბუნებრივ და კულტურულ გარემოს;
- ადამიანს უფლება აქვს მიიღოს სრული, ობიექტური და დროული ინფორმაცია მისი სამუშაო და საცხოვრებელი გარემოს მდგომარეობის შესახებ.

გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის შესაბამისად სავალდებულოა ორი საჯარო შეხვედრის ჩატარება - სკრინინგის და შემდეგ, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დასრულების შემდეგ.

გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ ჩატარდა სკოპინგის ფაზის ანგარიში საჯარო განხილვა. შეხვედრა ჩატარდა მცხეთის მუნიციპალიტეტის მერიის ადმინისტრაციულ შენობაში.

წარმოდგენილი იყო ინფორმაცია სკოპინგის ეტაპზე ჩატარებული კვლევების შედეგების, გამოვლენილი სენსიტიური რეცეპტორების და მოსალოდნელი ზემოქმედების და გზშ-ის ეტაპზე დეტალურად შესასწავლი საკითხების შესახებ.

დამსწრეებს მიეცათ საშუალება გამოეთქვათ მოსაზრებები, შენიშვნები და წინადადებები. აღსანიშნავია, რომ დამსწრეთა უმრავლესობის მიერ მკვეთრად უარყოფითი აზრი გამოითქვა წყალსაცავის კატასტროფული შეტბორვის დონის 0.2 მ-ით გაზრდასთან დაკავშირებით, კერძოდ: მათი აზრით, თუნდაც კატასტროფული შეტბორვის დონის 0.2 მ-ით გაზრდა გამოიწვევს დამატებითი ტერიტორიების დატბორვას და ადგილი ექნება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ნეგატიურ ზემოქმედებას. აღნიშნულის გათვალისწინებით, სს „ენერგო პრო ჯორჯი გენერაცია“-ს მიერ უარი ითქვა შეტბორვის დონის გაზრდაზე და წინამდებარე გზშ-ის ანგარიში მომზადებულია მხოლოდ დადგმული სიმძლავრის 1.8 მგვტ-ით გაზრდასთან დაკავშირებულ საქმიანობაზე.

წარმოდგენილი გზშ-ის ანგარიში მომზადებულია სკოპინგის დასკვნით მოთხოვნების გათვალისწინებით (დამატებითი ინფორმაცია იხილეთ ცხრილში 9.1.)



**ცხრილი 9.1. ინფორმაცია სკოპინგის დასკვნით მოთხოვნილ საკითხებზე რეაგირება**

1	გზმ-ის ანგარიში უნდა მოიცავდეს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მესამე ნაწილით დადგენილ ინფორმაციას.	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში
2	გზმ-ის ანგარიშს უნდა დაერთოს „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-10 მუხლის მეოთხე ნაწილით განსაზღვრული დოკუმენტაცია;	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში
3	გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს სკოპინგის ანგარიშში მითითებული (განსაზღვრული, ჩასატარებელი) კვლევების შედეგები, მოპოვებული და შესწავლილი ინფორმაცია, გზმ-ის პროცესში დეტალურად შესწავლილი ზემოქმედებები და შესაბამისი შემცირების/შერბილების ღონისძიებები;	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში
4	<b>გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b>	
	პროექტის საჭიროების დასაბუთება;	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 3.1.
	პროექტის აღწერა (ცვლილებების გათვალისწინებით);	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.10.1
	ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების აღწერა;	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.
	ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები (სადერივაციო/სადაწნეო მილსადენის დიამეტრი, სისქე და სხვა);	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.1.
	ჰესის ძირითადი (თითოეული) ინფრასტრუქტურის დაშორება მოსახლეობასთან (დასახლებული პუნქტის მითითებით) კონკრეტული მანძილების მითითებით;	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.1.
	ჰესის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლების ცხრილი და პროექტის განმარტებითი ბარათი, ყველა შემადგენელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობის აღწერით;	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, შესავალი, პარაგრაფი 4.1.
	თევზსავალი და თევზამრედი ნაგებობების დეტალური აღწერა და მისი ფუნქციონირების შესახებ ინფორმაცია, მათ შორის თევზსავალის ზედა და ქვედა ნიშნულები, პარამეტრები, ჰიდრაულიკური გაანგარიშების შედეგები (იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს იქთიოფაუნაზე ზეგავლენის პროგნოზირება).	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 4.2.3. და 4.2.6.
4.1.	<b>საპროექტო დერეფანში ჩატარებული გეოლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცავდეს შემდეგს :</b>	
	ჰიდროელექტროსადგურის უბნის გეოლოგიური აგებულება;	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.5.2.
	რეგიონის ზოგადი გეოლოგიური რუკა;	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.5.2., რუკა 5.1.5.2.1.
	რელიეფი (გეომორფოლოგია);	გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.5.1.
	ჰიდროელექტროსადგურის მთლიანი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა,	გათვალისწინებულია:

<p>საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები; საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები. (ჭაბურღილების რაოდენობა, ადგილმდებარეობა, ლაბორატორიული კვლევები გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები და ა.შ.);</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.5.3., რუკა 5.1.5.3.1. და დანართი N1</p>
<p>ჰიდროელექტროსადგურის მთლიანი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, სეისმური და ტექტონიკური პირობების აღწერა;</p>	<p>გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.5.3., 5.1.5.4., 5.1.5.5. და 5.1.5.6.</p>
<p>ზემოქმედება მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.6.</p>
<p>ჰიდროელექტროსადგურის მთლიან ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები. მათ შორის ყურადღება უნდა გამახვილდეს საშიში გეოდინამიკური პროცესების (მეწყერი, ეროზია, ქვათაცვენა) განვითარების თვალსაზრისით რთული უბნების ადგილმდებარეობებსა და აღწერაზე;</p>	<p>გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.5.3.</p>
<p>გეოლოგიური კვლევის შედეგების გათვალისწინებით შემუშავებული დასკვნები და რეკომენდაციები;</p>	<p>გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.5.4.</p>
<p>ექსპლუატაციის ეტაპზე გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და საშიში გეოდინამიკური პროცესები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.3.</p>
<p>საშიში გეოლოგიური პროცესების შესაძლო გააქტიურების განსაზღვრა ობიექტის ექსპლუატაციის პერიოდში და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.3.1.</p>
<p>მეწყერი სხეულების აღწერა, ზუსტი კოორდინატების და პრევენციული ღონისძიებების მითითებით.</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.5.3</p>
<p><b>4.2. ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიში, რომელიც უნდა მოიცადეს შემდეგს :</b></p>	
<p>დეტალური ინფორმაცია მდინარის საშუალო წლიურ ხარჯებზე და ჩამონადენის შიდაწლიურ განაწილებაზე;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.7.</p>
<p>დეტალური ინფორმაცია მაქსიმალურ ჩამონადენზე, მინიმალურ ჩამონადენზე, მყარ ნატანზე;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.7.</p>
<p>ეკოლოგიური ხარჯი (ასევე მისი დადგენის მეთოდოლოგია);</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.5.1.</p>
<p>დეტალური ინფორმაცია ჰესის მიერ ასაღები წყლის რაოდენობებზე 10%, 50% და 90%-იანი უზრუნველყოფისთვის;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.7.</p>
<p>ღვარცოფული ნაკადების შესახებ ინფორმაცია და საჭიროების შემთხვევაში ღვარცოფსაწინააღმდეგო ღონისძიებები, კალაპოტური პროცესების შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.7.</p>
<p>ისტორიულად ან/და დაკვირვების შედეგად არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით მდინარის აბსოლუტური მინიმალური და მაქსიმალური ხარჯების შესახებ ინფორმაცია;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 5.1.7.</p>

4.3	<b>წარმოდგენილი უნდა იყოს ინფორმაცია სათავე კვანძის ქვედა ბიფში გადადინებული ნამეტი წყლის ენერჯის ჩამქრობი ჭების შესახებ ;</b>										
4.4	<b>გზმ-ის ანგარიშში აუცილებელია აისახოს ინფორმაცია რომელიც გამორიცხავს სასმელი წყლის დაბინძურების რისკებს. აქედან გამომდინარე გზმ-ის წარმოდგენილი უნდა იყოს</b>										
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="224 260 1491 335"> <p><b>ჰესის შენობაში არსებული ჰიდროტურბინების დეტალური აღწერა, ნამუშევარ წყალში ზეთების ჩაღვრის რისკების გათვალისწინებით;</b></p> </td> <td data-bbox="1491 260 2089 335"> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.2.10.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="224 335 1491 512"> <p>ჰიდროტურბინების გაგრილების სისტემის აღწერა და გამაგრილებელი სისტემაში გამოყენებული წყლის მართვის საკითხები.</p> </td> <td data-bbox="1491 335 2089 512"> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.2.10. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ გავლენის ზონაში მოქცეულ მდ. მტკვრის მონაკვეთზე წყალმომარაგების წყაროები წარმოდგენილი არ არის.</p> </td> </tr> </table>	<p><b>ჰესის შენობაში არსებული ჰიდროტურბინების დეტალური აღწერა, ნამუშევარ წყალში ზეთების ჩაღვრის რისკების გათვალისწინებით;</b></p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.2.10.</p>	<p>ჰიდროტურბინების გაგრილების სისტემის აღწერა და გამაგრილებელი სისტემაში გამოყენებული წყლის მართვის საკითხები.</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.2.10. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ გავლენის ზონაში მოქცეულ მდ. მტკვრის მონაკვეთზე წყალმომარაგების წყაროები წარმოდგენილი არ არის.</p>						
<p><b>ჰესის შენობაში არსებული ჰიდროტურბინების დეტალური აღწერა, ნამუშევარ წყალში ზეთების ჩაღვრის რისკების გათვალისწინებით;</b></p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.2.10.</p>										
<p>ჰიდროტურბინების გაგრილების სისტემის აღწერა და გამაგრილებელი სისტემაში გამოყენებული წყლის მართვის საკითხები.</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.2.10. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ გავლენის ზონაში მოქცეულ მდ. მტკვრის მონაკვეთზე წყალმომარაგების წყაროები წარმოდგენილი არ არის.</p>										
4.5	<b>ბიოლოგიური გარემო: საპროექტო ტერიტორიის ფლორისა და მცენარეული საფარის დეტალური აღწერა; საქართველოს იმვიათი და წითელი ნუსხის სახეობები, რომლებიც გვხვდება დაგეგმილ საპროექტო დერეფანში; ხმელეთის ფაუნა; საპროექტო დერეფანში გავრცელებული საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ცხოველთა სახეობები; საკვლევი არეალი და სველე კვლევის მეთოდები, სენსიტიური ადგილები, სველე კვლევის შედეგები;</b>										
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="224 619 1491 691"> <p>ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება ექსპლუატაციის ეტაპზე;</p> </td> <td data-bbox="1491 619 2089 691"> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.7.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="224 691 1491 798"> <p>მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედება, ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება, იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების დახასიათება (მათ შორის წითელი ნუსხის), შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p> </td> <td data-bbox="1491 691 2089 798"> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.1. და 6.7.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="224 798 1491 1045"> <p>ინფორმაცია ჰესის ტერიტორიაზე არსებულ მცენარეებზე, მათზე ზემოქმედების (ჭრის, დატბორვის) შემთხვევაში, წარმოდგენილი იქნეს ინფორმაცია ზემოქმედებას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეების შესახებ სახეობების და რაოდენობის მითითებით. ჩატარდეს ჭრას დაქვემდებარებული მცენარეების სახეობრივი შემადგენლობის და მახასიათებლების დეტალური კვლევა (ტაქსაცია). ასევე, დაცული სახეობების ჭრის შემთხვევაში, ანგარიშში აისახოს ჰესის რომელი ინფრასტრუქტურის ადგილას იგეგმება მათი გარემოდან ამოღება და რა რაოდენობით.</p> </td> <td data-bbox="1491 798 2089 1045"> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.1. და 6.7.1.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="224 1045 1491 1189"> <p>ზემოქმედება ეროვნული კანონმდებლობითა და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე და ჰაბიტატზე. ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საკომპენსაციო ღონისძიებებზე, მათ შორის, საჭიროების შემთხვევაში ჰაბიტატის აღდგენის ღონისძიებებზე;</p> </td> <td data-bbox="1491 1045 2089 1189"> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.1. და 6.7.1.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="224 1189 1491 1433"> <p>გზმ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ ცხოველებზე (განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდეს საერთაშორისო ხელშეკრულებებით და საქართველოს "წითელი ნუსხით" დაცულ სახეობებზე), მათ შორის წყალზე დამოკიდებულ ცხოველებზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. წარმოდგენილ იქნას ზემოაღნიშნული კვლევის შედეგები ფოტომასალასთან ერთად;</p> </td> <td data-bbox="1491 1189 2089 1433"> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.2. და 6.7.2.</p> </td> </tr> </table>	<p>ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება ექსპლუატაციის ეტაპზე;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.7.</p>	<p>მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედება, ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება, იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების დახასიათება (მათ შორის წითელი ნუსხის), შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.1. და 6.7.</p>	<p>ინფორმაცია ჰესის ტერიტორიაზე არსებულ მცენარეებზე, მათზე ზემოქმედების (ჭრის, დატბორვის) შემთხვევაში, წარმოდგენილი იქნეს ინფორმაცია ზემოქმედებას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეების შესახებ სახეობების და რაოდენობის მითითებით. ჩატარდეს ჭრას დაქვემდებარებული მცენარეების სახეობრივი შემადგენლობის და მახასიათებლების დეტალური კვლევა (ტაქსაცია). ასევე, დაცული სახეობების ჭრის შემთხვევაში, ანგარიშში აისახოს ჰესის რომელი ინფრასტრუქტურის ადგილას იგეგმება მათი გარემოდან ამოღება და რა რაოდენობით.</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.1. და 6.7.1.</p>	<p>ზემოქმედება ეროვნული კანონმდებლობითა და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე და ჰაბიტატზე. ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საკომპენსაციო ღონისძიებებზე, მათ შორის, საჭიროების შემთხვევაში ჰაბიტატის აღდგენის ღონისძიებებზე;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.1. და 6.7.1.</p>	<p>გზმ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ ცხოველებზე (განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდეს საერთაშორისო ხელშეკრულებებით და საქართველოს "წითელი ნუსხით" დაცულ სახეობებზე), მათ შორის წყალზე დამოკიდებულ ცხოველებზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. წარმოდგენილ იქნას ზემოაღნიშნული კვლევის შედეგები ფოტომასალასთან ერთად;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.2. და 6.7.2.</p>
<p>ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება ექსპლუატაციის ეტაპზე;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.7.</p>										
<p>მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედება, ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედება, იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების დახასიათება (მათ შორის წითელი ნუსხის), შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.1. და 6.7.</p>										
<p>ინფორმაცია ჰესის ტერიტორიაზე არსებულ მცენარეებზე, მათზე ზემოქმედების (ჭრის, დატბორვის) შემთხვევაში, წარმოდგენილი იქნეს ინფორმაცია ზემოქმედებას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეების შესახებ სახეობების და რაოდენობის მითითებით. ჩატარდეს ჭრას დაქვემდებარებული მცენარეების სახეობრივი შემადგენლობის და მახასიათებლების დეტალური კვლევა (ტაქსაცია). ასევე, დაცული სახეობების ჭრის შემთხვევაში, ანგარიშში აისახოს ჰესის რომელი ინფრასტრუქტურის ადგილას იგეგმება მათი გარემოდან ამოღება და რა რაოდენობით.</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.1. და 6.7.1.</p>										
<p>ზემოქმედება ეროვნული კანონმდებლობითა და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე და ჰაბიტატზე. ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საკომპენსაციო ღონისძიებებზე, მათ შორის, საჭიროების შემთხვევაში ჰაბიტატის აღდგენის ღონისძიებებზე;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.1. და 6.7.1.</p>										
<p>გზმ-ის ანგარიშში უნდა აისახოს უშუალოდ პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ ცხოველებზე (განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდეს საერთაშორისო ხელშეკრულებებით და საქართველოს "წითელი ნუსხით" დაცულ სახეობებზე), მათ შორის წყალზე დამოკიდებულ ცხოველებზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. წარმოდგენილ იქნას ზემოაღნიშნული კვლევის შედეგები ფოტომასალასთან ერთად;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.2. და 6.7.2.</p>										

	<p>ჰესის ფუნქციონირებით ხდება მდინარის იქთიოფაუნის ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია, რაც გავლენას ახდენს იქთიოფაუნაზე და არა მხოლოდ ანგარიშში მითითებულ ანადრომულ მიგრანტებზე (ზუთხი, ორაგული) არამედ სხვა სახეობის თევზებზეც, შესაბამისად აუცილებელია ჩატარდეს ანგარიშით წარმოდგენილი ჰესის თევზსავალის გაწმენდისა და მექანიკური მოწყობილობების განახლების სამუშაოები, რაც უზრუნველყოფს თევზსავალის ნორმალურ მუშაობას;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფები 5.1.9.3. და 6.7.3.</p>
	<p>საქართველოს მთავრობის №423 დადგენილების „თევზჭერისა და თევზის მარაგის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ მე-14 მუხლით „წყალამღები ნაგებობები, წყალღებით არანაკლებ 5000 მ<sup>3</sup> დღე-ღამეში აუცილებელია აღჭურვილი იყოს თევზამრიდი ნაგებობა-მოწყობილობებით“.</p>	<p>როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული წყალმომღების არსებული კონსტრუქციის გათვალისწინებით (სიგრძე შეადგენს 150 მ-ს), თევზამრიდი ნაგებობის მოწყობა პრაქტიკულად შეუძლებელია.</p>
<p>4.6</p>	<p><b>გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება თითოეული გარემოს კომპონენტისათვის და პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შეჯამება, მათ შორის :</b></p>	
	<p>ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე ექსპლუატაციის ეტაპზე;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.1.</p>
	<p>ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე ექსპლუატაციის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი, მდინარის კალაპოტში წყლის ხარჯის შემცირება და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი, შესაბამისი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები, ასევე დონემზომის გათვალისწინება (წყლის ხარჯის მუდმივად გაზომვის მიზნით), ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.5.</p>
	<p>კვლევების შედეგების საფუძველზე, შემარბილებელი ღონისძიებების თავში და მონიტორინგის გეგმაში აისახოს ბიომრავალფეროვნების ცალკეულ კომპონენტებზე ზემოქმედებაზე დაკვირვების საკითხი;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 7.</p>
	<p>ნარჩენების მართვის საკითხები, ნარჩენების მართვის გეგმა, ნარჩენების წარმოქმნით მოსალოდნელი ზემოქმედება;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.9.</p>
	<p>ზემოქმედება და ზემოქმედების შეფასება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე, მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე, ბუნებრივი რესურსების შეზღუდვაზე, ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.10.</p>
	<p>ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.10.5.</p>
	<p>ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 7. ცხრილი 7.1.</p>
	<p>ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 7. ცხრილი 7.2.</p>
	<p>სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ინფორმირებისა და მის მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასება;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 9. ცხრილი 9.1.</p>

	<p>გზმ-ის ფარგლებში შემუშავებული ძირითადი დასკვნები და საქმიანობის პროცესში განსახორციელებელი ძირითადი ღონისძიებები;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 10.</p>
	<p>ჰესის ტერიტორიის სიტუაციური სქემა (შესაბამისი აღნიშვნებით);</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.1., სურათი 4.1.1.</p>
	<p>ჰესის შემადგენელი ობიექტების საპროექტო ნახაზები (ზომების მითითებით), კერძოდ: ჰესის გენ-გეგმა (ექსპლიკაციით); სათავე კვანძების გეგმა და ჭრილი; საგენერატორო შენობის გეგმა და ჭრილი; თევზსავალის გეგმა და ჭრილი; ქვესადგურის გეგმა; სადაწნეო არხის ტიპიური განივი კვეთი, გეგმა და ჭრილი (შესაბამისი აღნიშვნებით);</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.</p>
	<p>დაგეგმილი საქმიანობის მიმდებარე ტერიტორიაზე, (მათ შორის რეგიონში) მსგავსი ტიპის არსებული ან/და დაგეგმილ საქმიანობებთან კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება, როგორც წყალზე ზემოქმედების, ასევე გარემოს სხვადასხვა კომპონენტებზე ზემოქმედების კუთხით.</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.</p>
<p>5.</p>	<p><b>გზმ-ის ანგარიშში ასევე წარმოდგენილი უნდა იყოს:</b></p>	
	<p>ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები ერთიანი ცხრილის სახით;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 4.1., ცხრილი 4.1.1.</p>
	<p>ინფორმაცია გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებული ლიტერატურისა და ნორმატიული დოკუმენტების შესახებ;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.1.1.</p>
	<p>აეროფოტო სურათზე (მაღალი გარჩევადობით) დატანილი ჰესის სქემატური რუკა ბეჭდური და ელექტრონული ფორმით (A3 ფორმატი; Shape ფაილი WGS_1984_38N პროექციით) სადაც მოცემული იქნება: ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტები (სათავე ნაგებობა, კაშხალი, სადერივაციო არხი, წყალსაცავის ტერიტორია, ჰესის შენობა, სადაწნეო მილსადენი, სამშენებლო ბანაკი, მისასვლელი გზები);</p>	<p>შესაბამისი მასალა თან ერთვის გზმ-ის ანგარიშს</p>
	<p><b>მილსადენის გეგმა და განივი ჭრილები;</b></p>	<p>წყლის ტრანსპორტირება ხდება ღია სადერივაციო არხით. არხის გეგმა და ჭრილი მოცემულია პარაგრაფში 4.2.8.</p>
	<p>გზმ-ის ანგარიშში ასახული უნდა იყოს სათანადო კვლევაზე დაყრდნობით მომზადებული ინფორმაცია, პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ წყლისა და წყალზე დამოკიდებულ ბიომრავალფეროვნებაზე, მათ შორის იქთიოფაუნაზე, მათზე შესაძლო ზემოქმედებაზე, ამ ზემოქმედების თავიდან აცილებაზე და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებებზე. ასევე, იქთიოფაუნასთან დაკავშირებით გზმ-ს ანგარიშში განხილულ იქნას თევზამრიდის მოწყობის საკითხი;</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, პარაგრაფი 6.7.3.</p>
<p>6</p>	<p>გზმ-ის ანგარიშში, ცხრილის სახით უნდა იქნეს წარმოდგენილი ყველა ის ცვლილება, რაც განხორციელდა 2009 წელს გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის მიღების შემდეგ. აღნიშნულ ცხრილში, ასევე მითითებული უნდა იქნეს იმ საკითხების დეტალური ჩამონათვალი, რომელიც არ იყო 2009 წლის გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი.</p>	<p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში, დანართი 3</p>

7	გზშ-ის ანგარიშში მოცემული უნდა იყოს 2009 წლის 12 თებერვალს #20 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის საფუძველზე გაცემული #00190 გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის პირობების შესრულებისას გამოვლენილი დარღვევების შესრულების მდგომარეობის შესახებ ინფორმაცია, გონივრული ვადებით დადგენილი ღონისძიებების შესრულების სტატუსის მიხედვით.	იხილეთ გზშ-ის ანგარიში დანართი 6
---	--	----------------------------------

## 10 დასკვნები და რეკომენდაციები

### დასკვნები:

1. იგეგმება #6 ჰიდროაგრეგატის გენერატორის შეცვლა ახლით, რომლის სიმძლავრე ნაცვლად 12.0 მგვტ-ისა იქნება 13.8 მგვტ.
2. 2009 წლიდან 2020 წლამდე პერიოდში ჰესზე ჩატარებულია დიდი მოცულობის სარეაბილიტაციო სამუშაოები, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების ტექნიკური მდგომარეობა, ექსპლუატაციის პირობები და შემცირდა გარემოზე ზემოქმედების რისკები (დანართი 12.4);
3. ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ნეგატიურ ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს, ხოლო ხმაურის გავრცელების დონეები უახლოესი საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე და სამუშაო ზონაში არ აღემატება ნორმირებულ სიდიდეებს;
4. გამომდინარე იქედან, რომ ცვლილების მიხედვით ადგილი არ აქვს ახალი ტერიტორიების დატბორვას ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რიკების ზრდას ადგილი არ ექნება;
5. ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ტერიტორიები საკმარისად გამწვანებულია;
6. ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა ხორციელდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებული გემის შესაბამისად. ტერიტორიაზე მოწყობილია სახიფათო ნარჩენების დროებითი დასაწყობის სათავსი, ხოლო ნარჩენების გადაცემა შემდგომი მართვი მიზნით ხდება ამ საქმიანობაზე შესაბამისი ნებართვის მქონე, კონკურსის წესით გამოვლენილ კონტრაქტორზე;
7. დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის გატარება ხდება კაშხლის სიფონური წყალსაგდების საშუალებით. სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალის მიერ ყოველდღიურად ხდება გატარებული ხარჯის რაოდენობის კონტროლი და შედეგები აისახება სპეციალურ ჟურნალში;
8. ზაჰესის კაშხალზე არსებული თევზსავალი აშენების დღიდან არაეფექტურია იქთიოფაუნის ადგილობრივი სახეობებისათვის, რადგან მისი პარამეტრები საბაზისო პროექტის მიხედვით გათვალისწინებული იყო ზუთხისებრთა და ორაგულისებრთა სახეობებისათვის. თევზსავალის რეკონსტრუქციის ან ახალი თევზსავალის მოწყობის სამუშაოების ჩატარება ვერ ხერხდება, კაშხლის კონსტრუქციის დაზიანების რისკის არსებობასთან დაკავშირებით;
9. წყალმიმღების სპეციფიკური კონსტრუქციიდან გამომდინარე თევზამრდი მოწყობილობის დამონტაჟება შესაძლებელი არ არის;
10. განსაზღვრული ეკოლოგიური ნორმა სრულიად აკმაყოფილებს იქთიოფაუნის მოთხოვნებს კაშხლის ქვედა ბიეფში და მომავალში მისი გადახედვის საჭიროება არ არსებობს.
11. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით, ჰესის გავლენის ზონაში, საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით მაღალი რისკი უზნები წარმოდგენილი არ არის. ყურადღებას საჭიროებს სადერივაციო არხის გადამკვეთი „ფაციაანთ ხევი“-ს გამტარი გვირაბის ტექნიკური მდგომარეობა, რომ ხევის წყალუხვობის პერიოდში არ მოხდეს გვირაბის ნატანით შევსება და გამტარიანობის შემცირება;
12. ჰესის ძალოვანი კვანძის უახლოესი საცხოვრებელი ზონიდან დაცილების მანძილებიდან (100-130 მ) გამომდინარე მოსახლეობაზე ელექტრომაგნიტური გამოსხივების გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.
13. ვინაიდან საპროექტო დოკუმენტაციებში მითითებული ნიშნულები/დონეები არ არის სახელმწიფო გეოდეზიური ქსელის მოქმედი სისტემის შესაბამისი, ამ ეტაპზე და

მომავალშიც სამუშაო ნიშნულების აღებისას ვიხელმძღვანელებთ სახელმწიფო გეოდეზიური ქსელის მოქმედი სისტემით.


#### რეკომენდაციები:

14. საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების პრევენციის ღონისძიებების განსაზღვრის და გატარების მიზნით, წელიწადში ერთხელ მიზანშეწონილია ჩატარდეს წყალსაცავის მიმდებარე ფერდობების და სადერივაციო არხის დერეფნის დათვალიერება გეოლოგის მიერ;
15. ყოველი უხვნალექიანი პერიოდის შემდეგ საჭიროა ჩატარდეს „ფაციანთ ხევი“-ს წყალგამტარი გვირაბის გამტარიანობის აუდიტი და საჭიროების შემთხვევაში მოხდეს მისი შემოტანილი ნატანისაგან გაწმენდა;
16. ჰესის გავლენის ზონაში (კაშლიდან ძალოვანი კვანძის კვეთამდე მონაკვეთი) 5 წელიწადში ერთხელ ჩატარდება ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური მონიტორინგი;
17. მიზანშეწონილია თევზსავალის ფუნქციონირება დღევანდელი მდგომარეობის შენარჩუნებით.
18. საკანალიზაციო სისტემის ნაწილის განახლება.

#### 11 გამოყენებული ლიტერატურა

1. ლ. მარუაშვილი. (1969). საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ.1“, გვ.210
2. სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) \_ დამტკიცების შესახებ, 2009 წ.
3. ე. გამყრელიძე. (2003). საქართველოს გეოლოგიური რუკა. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, აღ. ჯანელიძის გეოლოგიის ინსტიტუტი.
4. ე. გამყრელიძე. (2013). საქართველოს ტექტონიკური რუკა. საქართველოს გეოლოგიის სახელმწიფო დეპარტამენტი და ნავთობის ეროვნული კომპანია „საქნავთობი“.
5. ბ. ზაუტაშვილი. (2011). საქართველოს ჰიდროგეოლოგია. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. 1-186 გვ.
6. Результаты геолого-съемочных работ и структурного бурения в пределах восточное погружения Аджаро-триалетской складчатой системы – Геологический отчет. 1968-1970 г. С. 311
7. გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: „საქართველოს
8. ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები“. თბილისი: 74-82.
9. მუსხელიშვილი თ. 1994. საქართველოს ამფიბიებისა და რეპტილიების ატლასი. თბ., WWF, 48გვ.
10. თარხნიშვილი დ. 1996. ამფიბიები. კრებ./მასალები საქართველოს ბიომრავალფეროვნებისთვის./თბ. გვ. 64-67.
11. ჯანაშვილი ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ.
12. ბუხნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრაძე ი. 2008. საქართველოს ხელფრთიანთა დაცვის სამოქმედო გეგმა. გამ. „უნივერსალი“, თბილისი: 102 გვ.
13. Бакрадзе М.А., Чхиквишвили В.М.1992. Аннотированный список амфибий и рептилий, обитающих в Грузии.//საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, თბილისი CXLVI, №3 გვ.623-628
14. Arabuli A. B. 2002. Modern distribution and numeral condition of Hoofed Animals in Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 306-309.
15. Arabuli G., Mosulishvili M., Murvanidze M., Arabuli T., Bagaturia N., Kvavadze Er. 2007. The Colchic Lowland Alder Woodland with Buxwood Understory (*Alneta barbata buxosae*) and their Soil Invertebrate Animals. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. Vol. 5, No.2: 35-42

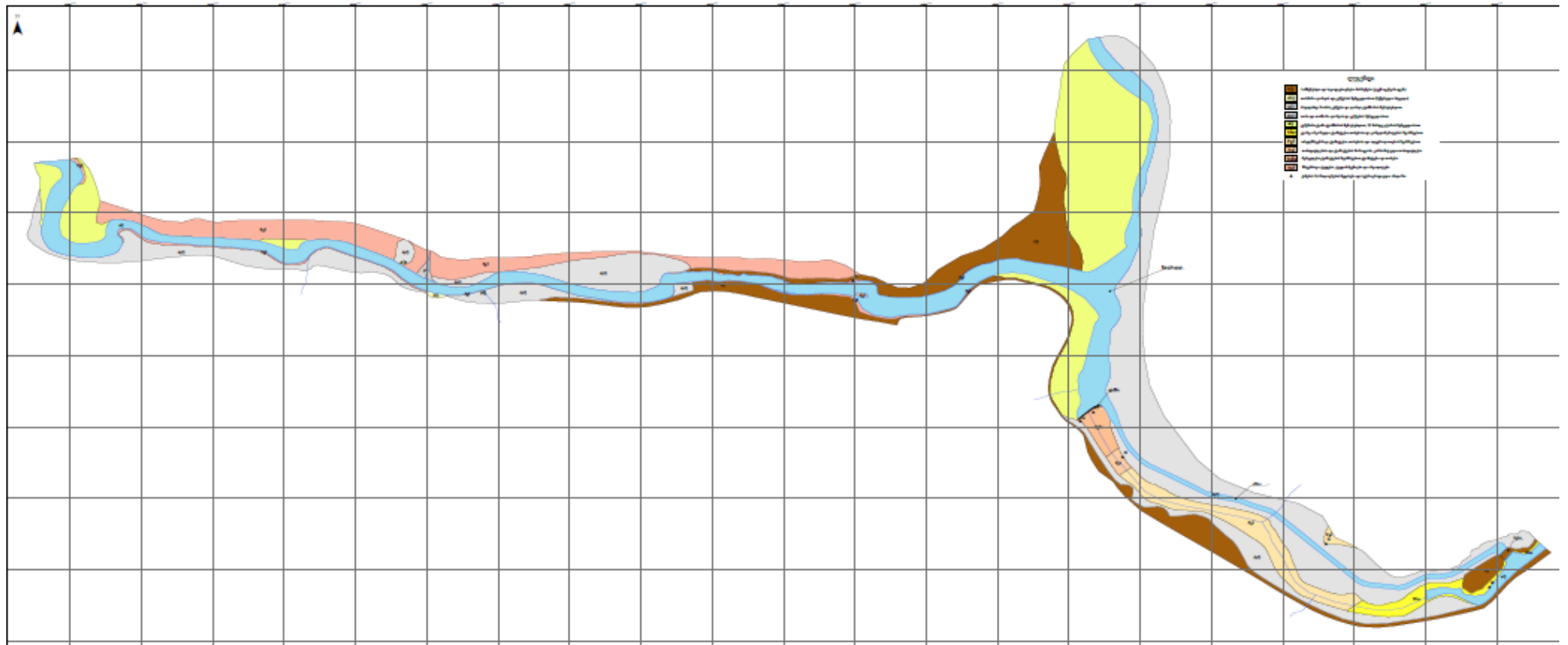


16. Bolqvadze B., Machutadze I., Davitashvili N. 2016. Study of Freshwater Pond Taxa *Marsilea quadrifolia* & *Salvinia natans* in Kolkheti Lowland Black Sea Coastline Bull. Georg. Natl. Acad. Sci., vol. 10, no. 2,
17. Bukhnikashvili A. K., Kandaurov A. S. 2001. The Annotated List of Mammals of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 319-340.
18. Bukhnikashvili, A. & Kandaurov, A., 2002. The annotated list of mammals of Georgia. Proceedings of the Institute of Zoology, Tbilisi, XXI: 319-336
19. Tarkhnishvili, D., A. Kandaurov & A. Bukhnikashvili, 2002. Declines of amphibians and reptiles in Georgia during the 20th century: virtual vs. actual problems. Zeitschrift fur Feldherpetologie 9: 89-107.
20. Yavruyan, E., Rakhmatulina, I., Bukhnikashvili, A., Kandaurov, A., Natradze, I. and Gazaryan, S., 2008. Bats conservation action plan for the Caucasus. Publishing House Universal, Tbilisi.
21. CBS, 2012. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus. Edited by: Nugzar Zazanashvili, Mike Garforth, Hartmut Jungius, Tamaz Gamkrelidze with participation of Cristian Montalvo. Revised and updated version. Caucasus Biodiversity Council (CBS).  
<http://www.panda.org/?205437/ecoregion-conservation-plan-for-the-caucasus-revised>
22. Didmanidze E. 2004. Annotated List of Diurnal Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Georgia and edjascent territory from Southern Caucasus. Raptors and Owls of Georgia. GCCW and Buneba Print Publishing. Tbilisi. Georgia.
23. Doluchanov A..G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
24. EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
25. EU, 2016. Environmental Impact Assessment: Technical consultation (regulations on planning and major infrastructure), Department for Communities and Local Government.
26. IUCN. 2003. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
27. IUCN. 2010, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria
28. IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1.  
<http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
29. IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2019. *Ochotona iliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
30. Merkviladze M. Sh., Kvavadze E. Sh. 2002. List of Ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 149-155.
31. Muskhelishvili, T. Chkhikvadze, V. 2000. Nomenclature of amphibians and reptiles distributed in Georgia. Proceedings of Institute of Zoology; Vol. 20. pp. 222-229. (In Geo.)
32. Tarkhnishvili D. Chaladze G. [Editors] 2013. Georgian biodiversity database [<http://www.biodiversity-georgia.net/index.php>].
33. Tarkhnishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996. Principal Characteristics of Georgia Biodiversity. In: *Natura Caucasica* (publication of the NGO CUNA Georgica), v. 1, No. 2.
34. WWF Global, 2006. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus, Second edition. Contour Ltd. 8, Kargareli street, Tbilisi 0164, Georgia.  
[http://www.panda.org/what\\_we\\_do/where\\_we\\_work/black\\_sea\\_basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus](http://www.panda.org/what_we_do/where_we_work/black_sea_basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus)
35. Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström  Collins Bird Guide. 2Nd Edition.
36. David W. Macdonald and Priscilla Barrett, 1993 "Mammals of Britain and Europe" (Collins Field Guide)

37. Howell, J.A. and J.E. DiDonato. 1991. Assessment of avian use and mortality related to wind turbine operations, Altamont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, September 1988 through August 1989. Final report. Prep. for U.S. Windpower, Inc., Livermore, CA.
38. Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F., Shepherd, D.A. and Sarappo, S.A., 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 150(2), pp.332-343.
39. Winkelman, J.E. (1985) Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behaviour, victims, and disturbance. *Limosa*, 58, 117–121.
40. Osborn, R.G., Dieter, C.D., Higgins, K.F. & Usgaard, R.E. (1998) Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. *American Midland Naturalist*, 139, 20–38.
41. Nelson, H.K. & Curry, R.C. (1995) Assessing avian interactions with windplant development and operation. *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference*, 60, 266–287.
42. Orloff, S. & Flannery, A. (1992) Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas (1989–91). Final Report. Planning Departments of Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission, BioSystems Analysis Inc., Tiburón, CA
43. Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J. and Barclay, R.M., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current biology*, 18(16), pp.R695-R696.
44. Google earth;
45. Maps.Napr.gov.ge;
46. Geostat.ge;
47. Mepa.gov.ge;
48. Wikipedia.org;
49. atlas.mepa.gov.ge

## 12 დანართები

12.1 დანართი 1 – ზაჰესის საინჟინრო-ნაგებობების განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა

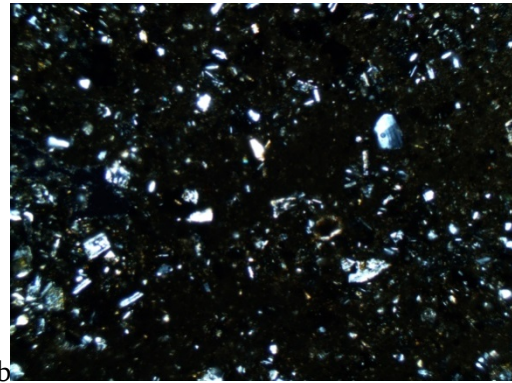
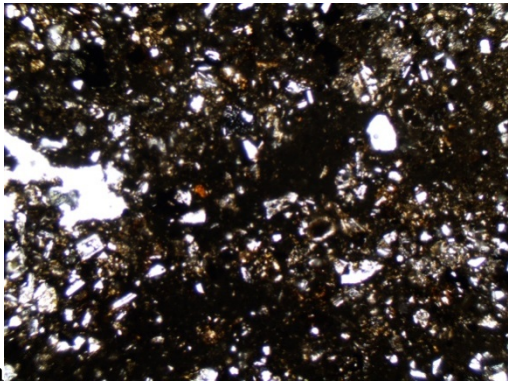


## 12.2 დანართი N2: ქანების პეტროგრაფიული აღწერა

### I - წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვა. 0475485; 4632047 (წყალსაცავის ტერიტორია)

სტრუქტურა: კლასტური, წვრილმარცვლოვანი.

ნიმუშის ცემენტი კარბონატულ-თიხურია, რომელში აღინიშნება კვარცისა და მჟავე პლაგიოკლაზის მარცვლები, როგორც იდიომორფული ასევე ქსენომორფული მარცვლები. პლაგიოკლაზის მარცვლები ხშირად - ზონალურია. ცემენტში აღინიშნება პიროქსენის კლასტური მარცვლები. გვხვდება ასევე მადნეული მინერალი მარცვლები. მინერალის მარცვლების ზომები 0,05 - 0,5 მმ ფარგლებშია. ასევე ქანში აღინიშნება ფომამინიფერების ფაუნა. შლიფში აღინიშნება კლასტური მარცვლებით გაღარიბებული უბნები. ამ უბნების ცემენტი - მეტად თიხურია. ცემენტში, რომელში კლასტური მარცვლების რაოდენობა შედარებით ბევრია - ხასიათდება მომატებული კარბონატულობით.

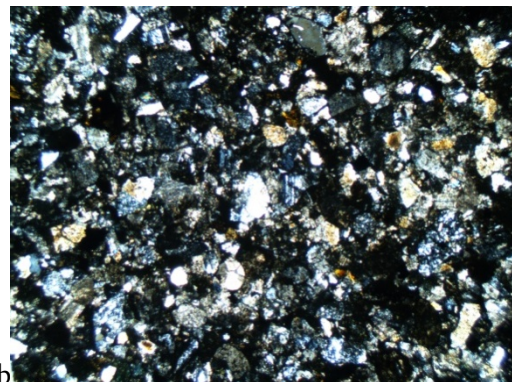
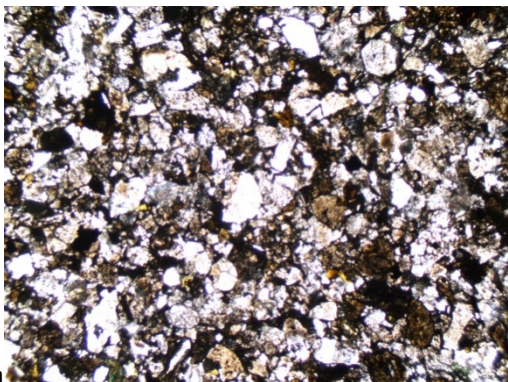


A - პარალელურ ნიკოლში, b - ჯვარედინ ნიკოლში; გადიდება 40x.

### II - გაკარბონატებული ქვიშაქვა. 0477166; 4631104. (კაშხლის მარცხენა ბურჯი)

სტრუქტურა: კლასტური, წვრილმარცვლოვანი.

ნიმუში ძირითადად შედგება კვარცისა და იშვიათად პლაგიოკლაზის მარცვლების ნატეხებისგან. მარცვლების ზომა 0,05-0,8 მმ-ის ფარგლებში მერყეობს. პლაგიოკლაზის მარცვლების ძლიერ გაკარბონატებულია. იშვიათად გვხვდება ქლორიტი, რომლებიც მუქი მინერალების და ვულკანური მინის შეცვლის პროდუქტია. შლიფში აღინიშნება ასევე მადნეული მინერალების მარცვლებიც. იშვიათად გვხვდება ფაუნის ნაშთი.



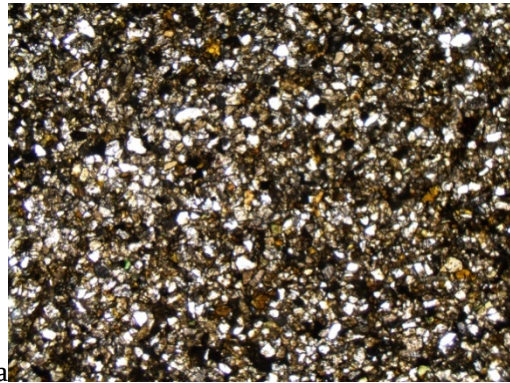
a - პარალელურ ნიკოლში, b - ჯვარედინ ნიკოლში; გადიდება 40x.

### III - წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვა. 0477076; 4631042. (კაშხლის მარჯვენა ბურჯი)

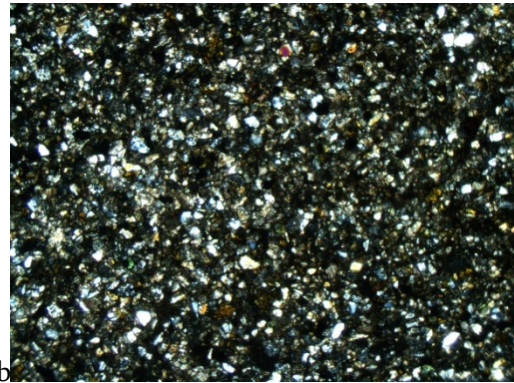
სტრუქტურა: კლასტური, წვრილმარცვლოვანი.

ნიმუში წარმოდგენილია კვარცისა და იშვიათად პლაგიოკლაზის მარცვლებით, რომელთა ზომა 0,02-0,3 მმ ფარგლებშია. ცემენტი თიხურ-კარბონატულია. პლაგიოკლაზის მარცვლები

გაკარბონატულია. ასევე აღინიშნება კარბონატისა და ქლორიტის ქერცლები. იშვიათად გვხვდება გლაუკონიტის ქერცლები.



a



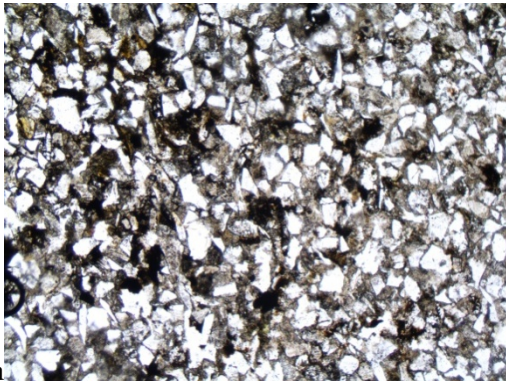
b

A - პარალელურ ნიკოლში, b - ჯვარედინ ნიკოლში; გადიდება 40x.

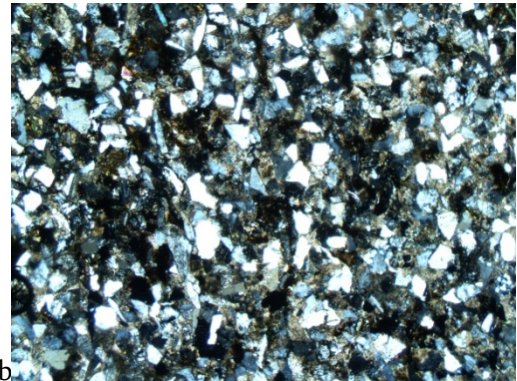
#### IV- კარბონატული ქვიშაქვა. 0478802; 4630184. (სადერივაციო არხის გასწვრივ)

სტრუქტურა: კლასტური, წვრილმარცვლოვანი.

შლიფში შეინიშნება კვარცის და იშვიათად პლაგიოკლასის კლასტური მარცვლები, რომელთა ზომა 0,05-0,7 მმ-ის ფარგლებში მერყეობს. ქანის ცემენტი - კარბონატულია. ასევე ქანში აღინიშნება მადნეული მინერალის მარცვლები. იშვიათია ბიოტიტის ქერცლებიც, რომლებიც ძირითადად ყოველთვის გაქლორიტებულია.



a



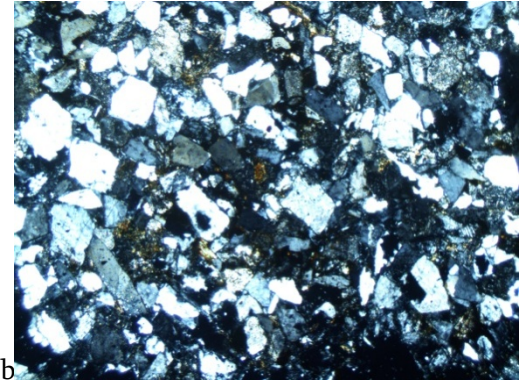
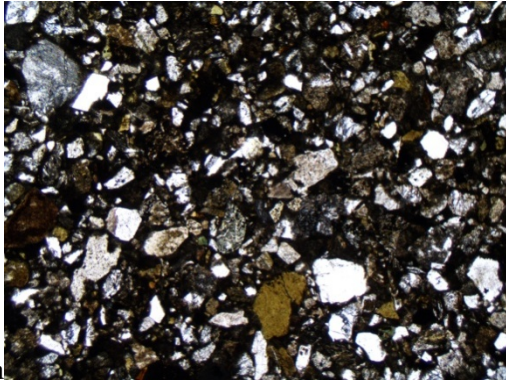
b

a - პარალელურ ნიკოლში, b - ჯვარედინ ნიკოლში; გადიდება 40x.

#### V- ტუფო-ქვიშაქვა. 0477388; 4630798. (სადერივაციო არხის გასწვრივ)

სტრუქტურა: კლასტური, წვრილმარცვლოვანი.

ქანი აგებულია პლაგიოკლასის, კვარცის, პიროქსენის მარცვლებისა და ეფუზიური ქანის ნატეხებისგან. იშვიათად შეინიშნება პლაგიოკლასის გაკარბონატება და სერიციტიზაცია. ცემენტი - თიხურ-კარბონატულია. მარცვლების ზომა 0,05-დან 1 -მმ-ის ფარგლებში მერყეობს. მოზრდილი მარცვლები წარმოდგენილია ქანის ნატეხებით. ეს ნატეხები - ანდეზიტ-ბაზალტური შედგენილობისაა და აგებულია პლაგიოკლასითა და პიროქსენით.

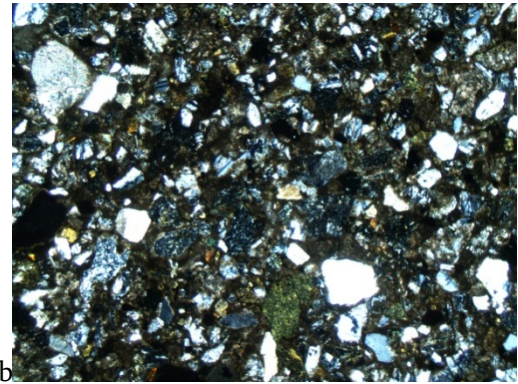
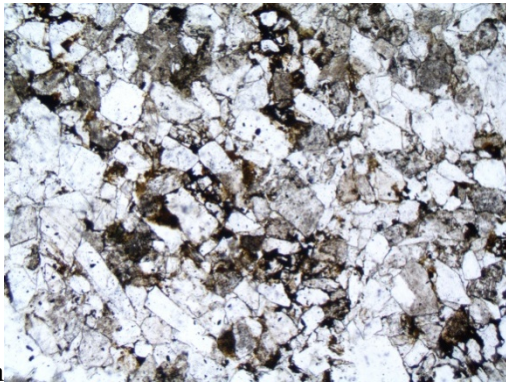


a - პარალელურ ნიკოლში, b - ჯვარედინ ნიკოლში; გადიდება 40x.

**VI - ქვიშაქვა. 0479939; 4629877. (სადერივაციო არხის გასწვრივ)**

სტრუქტურა: კლასტური, წვრილმარცვლოვანი.

ქანი აგებულია კვარცისა და პლაგიოკლაზის მარცვლებისგან, რომელთა ზომა - 0,05-0,8 მმ-ის ფარგლებში მერყეობს. კვარცისა ასევე პლაგიოკლაზი მარცვლები ძლიერ ქსენომორფულია. პლაგიოკლაზის მარცვლები საღია, იშვიათად გასერიციტიებულია. შლიფში ასევე დაიკვირდება ბიოტიტის ქერცლები, რომლებიც ზოგან გაქლორიტებულია. იშვიათად გვხვდება მადნეული მინერალი. პლაგიოკლაზში და იშვიათად კვარცში შეინიშნება ცირკონის ჩანართები.



a - პარალელურ ნიკოლში, b - ჯვარედინ ნიკოლში; გადიდება 40x.

**12.3 დანართი 3: ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურზე 2009–2019 წლებში ჩატარებული სამუშაოები და განხორციელებული ცვლილებები**

**ჰიდროელექტროსადგურის ელექტრული ნაწილი**

<p><b>2010-2011</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ტრანსფორმატორი N7 მიერთდა 6 კვ-ის სალტებზე, რისთვისაც დამონტაჟდა ახალი 6 კვ-ის 240 მმ<sup>2</sup> კაბელები, ვაკუმური ამომრთველი VD4 და 6 კვ-ის გამთიშველები (2 ც)</li> <li>✓ დამონტაჟდა ახალი 35 კვ-ის ელევგაზური ამომრთველი;</li> </ul>
<p><b>2012-2013</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ შეიცვალა №3 და №4 ჰ/აგრეგატების 6 კვ-ის ძალოვანი წრედი, ვაკუმური ამომრთველი VD4 და 6 კვ-ის გამთიშველები (2ც);</li> <li>✓ დამონტაჟდა ახალი სააკუმულატორო ბატარეები და მიერთებული იქნა ახალ დამტენზე;</li> <li>✓ დამონტაჟდა ახალი, ფარების მართვის და დონის მაჩვენებლების მონიტორინგის სისტემა;</li> </ul>
<p><b>2013</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ რეაბილიტაცია ჩაუტარდა №3 და №4 ჰ/აგრეგატის სარელეო დაცვებს;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ №6 ჰ/აგრეგატზე შეიძვალა და დამონტაჟდა ახალი აგრეგატის მექანიკური დაცვების მონიტორინგის სისტემა;</li> <li>✓ №3 და №4 ჰ/აგრეგატებზე შეიძვალა 6 კვ-ის ძალოვანი სადენები;</li> <li>✓ ჰ/აგრეგატ №4 -ზე შეიძვალა და დამონტაჟდა ახალი აგრეგატის მექანიკური დაცვების მონიტორინგის სისტემა;</li> </ul>
<b>2014</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ დაზიანებული გენერატორის №4 სრულად გარემონტდა;</li> </ul>
<b>2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ჰ/აგრეგატი №2 -ზე შეიძვალა და დამონტაჟდა ახალი აგრეგატის მექანიკური დაცვების მონიტორინგის სისტემა;</li> <li>✓ შეიძვალა ტრანსფორმატორ N 13-ის და ტრანსფორმატორ N 14-ის ძალოვანი 6 კვ-ის კაბელები;</li> </ul>
<b>2017</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ №2 აგრეგატზე შეიძვალა 6 კვ-ის ძალოვანი სადენები;</li> <li>✓ შეიძვალა ზეთიანი ტრანსფორმატორი N10 ახალი მშრალი ტრანსფორმატორით;</li> </ul>
<b>2017-2018</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ აღდგა კაშხლის ფარების და დონის მაჩვენებლების დისტანციური მართვის სისტემის კაბელი;</li> <li>✓ დამონტაჟდა კაშხლის 0,4 კვ-ის ახალი სარეზერვო კვების სისტემა - დიზელგენერატორი 55 კვა;</li> </ul>
<b>2018</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ №6 აგრეგატზე დამონტაჟდა ახალი აგზნების სისტემა;</li> </ul>
<b>2018-2019</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ №5 აგრეგატზე დაამონტაჟდა ახალი აგზნების სისტემა;</li> </ul>
<b>2019</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ კაშხლის მკვებავი 6 კვ-ის ძალოვანი საჰაერო ხაზისათვის დამონტაჟდა ახალი პორტალები.</li> </ul>

**ღია გამანაწილებელი მოწყობილობა 110კვ**

<b>2010</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ დამონტაჟდა ახალი 16000კვა სიმძლავრის 110/35/6 კვ ტრანსფორმატორი N7 ტრანსფორმატორი;</li> </ul>
<b>2010-2011</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ დამონტაჟდა ახალი ტრანსფორმატორი N 7 110კვ-ის ელეგაზური ამომრთველი;</li> <li>✓ დამონტაჟდა ახალი ტრანსფორმატორი N7 110კვ-ის I და II სისტემის გამთიშველები;</li> </ul>
<b>2012</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ შეცვალა ძველი ტრ-№6-ის ზეთიანი ამომრთველი MKII 110 ახალი ელეგაზური ამომრთველით;</li> <li>✓ შეცვალა ძველი ტრ-№5-ის ზეთიანი ამომრთველი MKII 110 ახალი ელეგაზური ამომრთველით;</li> <li>✓ შეიძვალა ტრანსფორმატორი№6 -ის 110 კვ-ის I და II სისტემის გამთიშველები;</li> <li>✓ შეიძვალა ტრანსფორმატორი №5-ის 110 კვ-ის I და II სისტემის გამთიშველები;</li> <li>✓ შეიძვალა ძველი ეგხ დილომი 102-ის 110 კვ-ის სახაზო გამთიშველი;</li> </ul>
<b>2014</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ შეიძვალა ძველი ეგხ ავჭალა 102-ის ზეთიანი ამომრთველი MKII 110 ახალი ელეგაზური ამომრთველით;</li> <li>✓ შეიძვალა ეგხ ავჭალა 102 -ის 110 კვ-ის I და II სისტემის გამთიშველები;</li> </ul>
<b>2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ შეიძვალა ძველი ეგხ დილომი 103 -ის ზეთიანი ამომრთველი MKII 110 ახალი ელეგაზური ამომრთველით;</li> <li>✓ შეიძვალა ძველი ეგხ დილომი 102 -ის ზეთიანი ამომრთველი MKII 110 ახალი ელეგაზური ამომრთველით;</li> <li>✓ შეიძვალა ძველი ეგხ ავჭალა 101 -ის ზეთიანი ამომრთველი MKII 110 ახალი ელეგაზური ამომრთველით;</li> </ul>
<b>2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ გარემონტდა ტრანსფორმატორი №5;</li> </ul>
<b>2017</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ შეიძვალა ტრანსფორმატორი №35-ის 110 კვ-ის სატრანსფორმატორო გამთიშველები;</li> </ul>
<b>2018</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ შეიძვალა ეგხ დილომი 102 -ის 110 კვ-ის I და II სისტემის გამთიშველები;</li> <li>✓ შეიძვალა ძველი ეგხ ავჭალა 102 -ის 110 კვ-ის სახაზო გამთიშველი;</li> </ul>
<b>2019</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ შეიძვალა ეგხ დილომი 102 -ის 110 კვ-ის I და II სისტემის გამთიშველები;</li> <li>✓ შეიძვალა ძველი ეგხ დილომი 103 -ის 110 კვ-ის სახაზო გამთიშველი;</li> <li>✓ შეიძვალა 110კვ-ის II სისტემის ძაბვის ტრანსფორმატორები;</li> </ul>

	✓ შეიცვალა 110კვ-ის II სისტემის ძაბვის ტრანსფორმატორების 110 კვ-ის გამთიშველი.
--	--

**დასრულებული მექანიკური ნაწილი**

2010-2011	✓ გარემონტდა 3/აგრეგატი#5-მიმმართველი აპარატი, მუშა თვალი, რეგულატორი, ასკისრები და ქუსლი, გაგრილების სისტემა შეიცვალა ახალი რადიატორით;
2011-2012	✓ სრული რემონტი ჩაუტარდა 3/აგრეგატ #6 მიმმართველი აპარატი, მუშა თვალი, რეგულატორი, ასკისრები და ქუსლი, გაგრილების სისტემა შეიცვალა ახალი რადიატორით;
2012-2013	✓ სრული რემონტი ჩაუტარდა 3/აგრეგატ #4 მიმმართველი აპარატი, მუშა თვალი, რეგულატორი, ასკისრები და ქუსლი, გაგრილების სისტემა შეიცვალა ახალი რადიატორით; ✓ გარემონტდა 3/აგრეგატი #2 ქუსლი და გაგრილების სისტემა;
2013	✓ გარემონტდა 3/აგრეგატი #3 ქუსლი და გაგრილების სისტემა
2010-2019	✓ ყოველ წელს გარეცხვებზე მიმდინარეობს ძირითადი მარეგულირებელი ფარების შეკეთება ასევე წყალმიმღების და სადაწნეო აუზის გამრეცხი ფარების რემონტი;
2018	✓ დამონტაჟდა ახალი სადაწნეო აუზის მარჯვენა გამრეცხი ფარი;
2019	✓ შერემონტდა ძირითადი ფარი #1 ის ამწე მექანიზმი.

**დასრულებული სამშენებლო ნაწილი:**

2010	✓ მოეწყო ახალი ტრანსფორმატორი #7 -ის ზეთმიმღები;
2012-2013	✓ გარემონტდა და სრულად შეიცვალა დახურული გამანაწილებელი და მართვის ფარის შენობის სახურავი;
2013	✓ გარემონტდა დახურული გამანაწილებელი და მართვის ფარის შენობის ფასადი;
2014-2015	✓ გარემონტდა განათხარის ფარების შანდორები-მოხდა ფოლადის ნაწილის შერემონტება, დაუყენდა ახალი მიმართველი საგორავები, გაიწმინდა სილაჭავლური დანადგარით და შეიღება, ასევე დამონტაჟდა ახალი ხის შემჭიდროვებები; ✓ გარემონტდა განათხარის ფარების შანდორების ამწე ჰიდრავლიკური მექანიზმი;
2016-2017	✓ მოეწყო ახალი ზეთდამჭერი ტრანსფორმატორი N 5-და ტრანსფორმატორი N6 ისათვის;
2017	✓ გარემონტდა მართვის ფარი;
2018	✓ გარემონტდა მართვის ფარის მისასვლელი კიბის უჯრედი და საამქროების ჰოლი; ✓ გარემონტდა სადაწნეო აუზზე ფარების ამწე მექანიზმების შენობა; ✓ ნაწილობრივ გარემონტდა სამანქანო დარბაზის სახურავი; ✓ შერემონტდა 110 კვ-ის ღია გამანაწილებელის საკაბელო არხები-სახურავებით;
2018-2019	✓ მოხდა სრული რეაბილიტაცია-ახლიდან ჩაისხა სადაწნეო აუზის მარჯვენა გამრეცხის ქვედა ბიეფის საყრდენი კედელი;
2019	✓ კაშხალზე ძირითადი მუშა ფარების ხიდის საფარის სრული რეაბილიტაცია;
2009-2019	✓ ყოველ გარეცხვაზე ხორციელდება უხეში გისოსის და სადაწნეო აუზის გასუფთავება ნაგვის და ნატანისაგან;

**საკითხები რომლებიც არ ყოფილა განხილული 2009 წლის გზმ-ის ანგარიშში**

N	საკითხის დასახელება
1	ჰესის ნაგებობების დეტალური აღწერა და ტექნიკური პარამეტრები (მოცემულია მხოლოდ მცირე ინფორმაცია).



2	თევზსავალის დეტალური აღწერა დაფტიური მდგომარეობა, კერძოდ: მუშა მდგომარეობაშია თუ არა ნაგებობა (არსებული ინფორმაციით თევზსავალი არ ფუნქციონირებს ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების დღიდან).
3	ჰესის ნაგებობების განთავსების ტერიტორიების ბიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობა, მათ შორის ინფორმაცია გავლენის ზონაში მოხინაძრე წყლის ბიოლოგიური გარემოს შესახებ.
4	წყალსაცავის პერიმეტრზე და სადერივაციო არხის მიმდებარე ფერდობებზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების შესწავლის მასალები.
5	სატურბინო და სატრანსფორმატორი ზეთების მართვის მდგომარეობის აღწერა.
6	საპროექტო მონაკვეთზე მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიური რეჟი (სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის და მყარი ნატანის ხარჯები).
7	ბიოლოგიურ გრემოზე, მათ შორის: ითიოფაუნაზე ზემოქმედების რისკების შეფასება.
8	ზემოქმედება მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიური რეჟიმზე ზემოქმედება.
9	გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების შეფასება.
10	გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები.
	და სხვა

12.4 დანართი 4. საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს წერილი ნარჩენების მართვის გეგმის შეთანხმების თაობაზე



საქართველო  
GEORGIA

გარემოს დაცვისა და  
სოფლის მეურნეობის  
სამინისტრო

MINISTRY OF ENVIRONMENTAL  
PROTECTION AND AGRICULTURE  
OF GEORGIA

N 4804/01  
27/05/2020

4804-01-2-202005271028



სს „ენერგო - პრო ჯორჯია გენერაციის“ გენერალურ დირექტორს  
ბატონ მიხეილ ზოცვაძეს

მისამართი: ქ. თბილისი, ზურაბ ანჯაფარიძის ქ.#19

ბატონო მიხეილ,



გაცნობებთ, რომ „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესის დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის 2015 წლის 4 აგვისტოს #211 ბრძანების მე-4 მუხლის პირველი პუნქტის შესაბამისად, თქვენი წერილით (#4869; 19.03.2020წ.) წარმოდგენილი სს „ენერგო - პრო ჯორჯია გენერაციის“ (ს/კ 405182626) 2020-2022 წლების კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა შეთანხმებულ იქნა გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ.

პატივისცემით,

სოლომონ პავლიაშვილი

მინისტრის მოადგილე



## 12.5 დანართი 5. ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა

### 12.5.1 ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზნები და ამოცანები

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები ზემო ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის ოპერატორი კომპანიის პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ნებისმიერი მასშტაბის ტექნოგენურ ავარიებზე და ინციდენტებზე, აგრეთვე სხვა საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების და ლიკვიდაციის პროცესში დასაქმებული და სხვა პერსონალის ქმედებების რაციონალურად, კოორდინირებულად და ეფექტურად წარმართვა, პერსონალის, მოსახლეობის და გარემოს უსაფრთხოების დაცვა.

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის ამოცანებია:

- მიმდინარე საქმიანობის დროს, მისი სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელი ავარიული სახეების განსაზღვრა;
- თითოეული სახის ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების ჯგუფების შემადგენლობის, მათი აღჭურვილობის, ავარიულ სიტუაციაში მოქმედების გეგმის და პასუხისმგებლობების განსაზღვრა;
- შიდა და გარე შეტყობინებების სისტემის, მათი თანმიმდევრობის, შეტყობინების საშუალებების და მეთოდების განსაზღვრა და ავარიული სიტუაციების შესახებ შეტყობინების (ინფორმაციის) გადაცემის უზრუნველყოფა;
- შიდა რესურსების მყისიერად ამოქმედება და საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი რესურსების დადგენილი წესით მობილიზების უზრუნველყოფა და შესაბამისი პროცედურების განსაზღვრა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების საორგანიზაციო სისტემის მოქმედების უზრუნველყოფა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების პროცესში საკანონმდებლო, ნორმატიულ და საწარმოო უსაფრთხოების შიდა განაწესის მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა.

მოსალოდნელი ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა ითვალისწინებს საქართველოს კანონების და საკანონმდებლო აქტების მოთხოვნებს.

### 12.5.2 ავარიული შემთხვევების სახეები

ეროვნული კანონმდებლობის შესაბამისად წარმოქმნის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე განისაზღვრება შემდეგი საგანგებო სიტუაციები:

- ტექნოგენური;
- ბუნებრივი;
- სოციალური;
- საომარი.

საგანგებო სიტუაციის შედეგების მოცულობის, მათი ლიკვიდაციისათვის საჭირო რეაგირების ძალებისა და მატერიალური რესურსების რაოდენობის გათვალისწინებით, აგრეთვე საგანგებო სიტუაციის გავრცელების არეალისა და მასშტაბის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე განისაზღვრება საგანგებო სიტუაციების შემდეგი დონეები:

- ეროვნული;
- ავტონომიური;
- სამხარეო;
- ადგილობრივი;
- საობიექტო.

წინამდებარე დოკუმენტში განსაზღვრულია საობიექტო ან ადგილობრივ დონეზე ტექნოგენურ და ბუნებრივ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა.

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელია შემდეგი სახის ავარიები და ავარიული სიტუაციები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: კაშხლის და სადერივაციო არხის დაზიანება;
- დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ხანძარი;
- საგზაო შემთხვევები;
- პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

უნდა აღინიშნოს, რომ ზემოთ ჩამოთვლილი ავარიული სიტუაციები შესაძლოა თანმდევი პროცესი იყოს და ერთი სახის ავარიული სიტუაციის განვითარებამ გამოიწვიოს სხვა სახის ავარიის ინიცირება.

#### 12.5.2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ავარიული დაზიანება - ჰიდროდინამიკური ავარია

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში ერთ-ერთ ყველაზე საყურადღებოდ მიიჩნევა ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანების და მასთან დაკავშირებული თანმდევი პროცესების განვითარების რისკები.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანების ფაქტორები შეიძლება იყოს:

- ტექნოგენური: პროექტირებისას დაშვებული შეცდომები, მშენებლობის ნორმების შეუსრულებლობა და ექსპლუატაციის პირობების დარღვევა, მომსახურე პერსონალის არაპროფესიონალიზმი, არაკომპეტენტურობა და გულგრილობა, ტერორისტული აქტი, ვანდალიზმი და სხვ;
- ბუნებრივი: წყლის ექსტრემალური ჩამონადენი, საშიში მეტეოროლოგიური მოვლენები, მიწისძვრები, მეწყერები, სელური ნაკადები, ზვავი და სხვ.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობაზე ავარია შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი სახით:

- სათავე კვანძის დაზიანება;
- სადერივაციო არხის დაზიანება, მისი ფილტრაციული სიმტკიცის დარღვევა;
- ტექნოლოგიური დანადგარ-მექანიზმების (წყალმიმღების მარეგულირებელი ფარების) დაზიანება და გაუმართაობა.

#### 12.5.2.2 დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა

ნავთობპროდუქტების და ზეთების დაღვრის რისკი შეიძლება დაკავშირებული იყოს მათი შენახვის პირობების დარღვევასთან, სატრანსპორტო საშუალებებიდან და ტექნიკიდან საწვავისა და ზეთების ჟონვასთან და სხვ.

ექსპლუატაციის პროცესში მაღალი რისკები არსებობს შემდეგ უბნებზე:

- ძალური კვანძის ტერიტორიაზე (სატრანსფორმატორო ზეთების დაღვრა და გავრცელება, ასევე ნამუშევარ წყალში ტურბინის ზეთების ჩაღვრა და გავრცელება);
- ზეთების, ნავთობპროდუქტების და სხვა საშიში ნივთიერებების სასაწყობო ტერიტორიები.

ავარიის თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:

- ხანძარი/აფეთქება;
- პერსონალის ან მოსახლეობის მოწამვლა.

### 12.5.2.3 ხანძარი/აფეთქება

ხანძრის გავრცელებისა და აფეთქების რისკები ძირითადად შეიძლება იყოს ტექნოგენური, კერძოდ: მშენებელი ან მომსახურე პერსონალის გულგრილობა და უსაფრთხოების წესების დარღვევა, ნავთობპროდუქტების, ზეთების და სხვა ადვილად აალებადი/ფეთქებადი მასალების შენახვის და გამოყენების წესების დარღვევა და სხვ. თუმცა ხანძრის გავრცელების პროვოცირება შეიძლება ბუნებრივმა მოვლენამაც მოახდინოს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხანძრის/აფეთქების წარმოქმნა ძირითადად მოსალოდნელია ძალური კვანძის და ელექტროგადაცემის ხაზების ფარგლებში.

ხანძრის/აფეთქების თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:

- გეოდინამიკური პროცესების აქტივაცია: მეწყერი, ეროზია, მიწისქვეშა სივრცეების ჭერის და კედლების ჩამოქცევა;
- საშიში ნივთიერებების ზალპური გაფრქვევა / დაღვრა;
- პერსონალის ან მოსახლეობის ტრავმები და მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული შემთხვევები.

### 12.5.2.4 საგზაო შემთხვევები

გამომდინარე იქედან, რომ ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე სატრანსპორტო ოპერაციების ინტენსივობა ძალზე დაბალია და ასევე ჰესის ძალური კვანძი და სათავე ნაგებობა დაკავშირებულია სადერივაციო არხის პერიმეტრზე არსებული საექსპლუატაციო გზით. საგზაო ინციდენტების რისკი მინიმალურია.

საგზაო შემთხვევებთან დაკავშირებული რისკებიდან აღსანიშნავია:

- შეჯახება გზაზე მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებებთან;
- შეჯახება ადგილობრივ მოსახლეობასთან;
- შეჯახება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურასთან;

საგზაო შემთხვევების მაღალი რისკი დაკავშირებული იქნება სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის შედარებით ინტენსიურ მოძრაობასთან. საგზაო შემთხვევების რისკების მინიმუმაციის მიზნით აუცილებელია რიგი პრევენციული ღონისძიებების გატარება, მათ შორის: მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა, გამაფრთხილებელი ნიშნების განთავსება, მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა, მოძრაობის რეგულირება მედროშეების გამოყენებით და სხვა. უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ტექნიკის გაცილება სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით, ეს კი მნიშვნელოვნად შეამცირებს სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახებით ან გზიდან გადასვლით გამოწვეულ რისკს. ასევე ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების დაგეგმვა და განხორციელება სასურველია მოხდეს რეგიონში მიმდინარე სხვა პროექტების ხელმძღვანელობასთან შეთანხმებით.

### 12.5.2.5 პერსონალის დაზავება

გარდა სხვა ავარიულ სიტუაციებთან დაკავშირებული ინციდენტებისა პერსონალის ტრავმატიზმი შესაძლოა უკავშირდებოდეს:

- პროექტისთვის გამოყენებულ მძიმე ტექნიკასთან/მანქანებთან დაკავშირებულ ინციდენტებს;
- სიმაღლეებიდან გადმოვარდნას;
- მოხმარებული ქიმიური ნივთიერებებით მოწამვლას;
- დენის დარტყმას ძაბვის ქვეშ მყოფ დანადგარებთან მუშაობისას.

### 12.5.3 ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები

ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პროფესიული დონის ამაღლება და ავარიული სიტუაციების სფეროში სპეციალური კადრების მომზადება;
- საშიში მოვლენების და ჰიდროკვანძის ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის ორგანიზება;
- სენსიტიურ უბნებზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების მონიტორინგული სამუშაოების უზრუნველყოფა;
- უსაფრთხოების ნორმების დაცვა, საჭიროებისამებრ საინჟინრო გადაწყვეტების კორექტირება ჰიდროკვანძის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ყველა ეტაპზე;
- სათავე კვანძზე ნატანის დაგროვების და პერიოდული რეცხვის მონიტორინგული სამუშაოების ორგანიზება;
- ჰიდროკვანძის დაცვის უზრუნველყოფა.

ზეთების დაღვრის პრევენციული ღონისძიებები:

- ზეთების შემოტანის, შენახვის, გამოყენების და გატანის პროცედურების განხორციელება მკაცრი მონიტორინგის პირობებში. შესაბამისი ჭურჭლის ვარგისიანობის შემოწმება;
- ზეთიმეცველი დანადგარების ტექნიკური გამართულობის პერიოდული შემოწმება;
- ნივთიერებების მცირე ჟონვის ფაქტის დაფიქსირებისთანავე სამუშაოების შეწყვეტა რათა ინციდენტმა არ მიიღოს მასშტაბური ხასიათი;
- თითოეულ ტურბინაზე უნდა არსებობდეს მასში ტურბინის ზეთის დონის მზომი. აღნიშნული ხელსაწყოების საშუალებით უნდა კონტროლდებოდეს ჰიდროტურბინებში ზეთის რაოდენობა. იმ შემთხვევაში თუ კონტროლის შედეგებით გამოიკვეთა ჰიდროტურბინაში ზეთის რაოდენობის მკვეთრი შემცირება, რაც მიუთითებს აგრეგატიდან ზეთის დიდი რაოდენობით გაჟონვის ფაქტზე, უნდა მოხდეს ტურბინის გაჩერება შესაბამისი პროცედურების დაცვით და ტექნიკური ხარვეზის აღმოფხვრა.

ხანძრის პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება ხანძრის პრევენციის საკითხებზე;
- ადვილად აალებადი და ფეთქებადსაშიში ნივთიერებების დასაწყობება უსაფრთხო ადგილებში. მათი განთავსების ადგილებში შესაბამისი ნიშნების მოწყობა;
- ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმების დაცვა და ტერიტორიაზე ქმედითუნარიანი სახანძრო ინვენტარის არსებობა;
- ელექტროუსაფრთხოების დაცვა;
- მეხამრიდების მოწყობა და მათი გამართულობის კონტროლი;
- სიგარეტის მოწვევისათვის სპეციალური უსაფრთხო ადგილების გამოყოფა. ამ ადგილების აღჭურვა შესაბამისი სახანძრო ინვენტარით;
- ექსპლუატაციის ეტაპზე, ჰესის შენობებში კვამლის მიმართ მგრძნობიარე დეტექტორების მოწყობა, რომელიც ცეცხლის კერის წარმოქმნისთანავე ხმოვან სიგნალს მიაწვდის მომსახურე პერსონალს;
- მუშაობის დროს უნებლიედ გაფანტული ხანძარსაშიში, ადვილად აალებადი ნივთიერებები უნდა იყოს ფრთხილად მოგროვილი და მოთავსებული ნარჩენების ყუთში. ის ადგილები, სადაც იყო დარჩენილი ან გაფანტული ხანძარსაშიში ნივთიერებები, უნდა იყოს გულმოდგინედ გაწმენდილი ნარჩენების საბოლოოდ მოცილებაამდე;
- ლანდშაფტური ხანძრის (ტყის ხანძარი) პრევენციის მიზნით საჭიროა ადვილად აალებადი და ფეთქებადსაშიში მასალების დასაწყობება/გამოყენება მოხდეს მაღალი სიხშირის ტყეებიდან მოშორებულ ადგილებზე. ასეთი ადგილები მაქსიმალურად გასუფთავებული უნდა იყოს ბალახოვანი და ბუჩქოვანი მცენარეულობისგან.

სატრანსპორტო შემთხვევების პრევენციული ღონისძიებები:

- ნებისმიერი ა/მანქანა სამუშაოზე გასვლის წინ გაივლის ტექნიკურ შემოწმებას. განსაკუთრებით უნდა შემოწმდეს მუხრუჭები. ა/თვითსაცლელებს უმოწმდება ძარის აწევის მექანიზმი;
- მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა და მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა (ტრანსპორტის მოძრაობის სიჩქარე სამუშაოთა წარმოების ადგილთან არ უნდა აღემატებოდეს სწორ უბნებზე - 10 კმ/სთ, ხოლო მოსახვევებზე - 5 კმ/სთ);
- განსაკუთრებით საშიშ ადგილებში ხვევების მხარეს ბორდიურების მოწყობა;
- სპეციალური და არა გაბარიტული ტექნიკის გადაადგილების დროს უზრუნველყოფილი იქნას ტექნიკის გაცილების უზრუნველყოფა სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით;
- აკრძალულია ამწეების და სხვა მანქანა-მექანიზმების მუშაობა, ნებისმიერი ძაბვის, ელექტროგადამცემი ხაზების ქვეშ.
- აკრძალულია მექანიზმების და მანქანების მოძრაობა და დაყენება ჩამონგრევის პრიზმის ზონაში. უნდა იყოს უზრუნველყოფილი სისტემატური დაკვირვება ქვაბულების ფერდობების მდგრადობაზე. ნაპრალების გამოვლენის შემთხვევაში არამდგრადი მასა უნდა ჩამოინგრეს;
- გრუნტის დატვირთვა ა/მანქანებზე დასაშვებია მხოლოდ გვერდითი ან უკანა ბორტის მხრიდან;

პერსონალის ტრავმატიზმის/დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება შრომის უსაფრთხოების საკითხებზე;
- პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით (პერფორატული ბურღვის დროს მუშებს უნდა ჰქონდეს დამცავი სათვალეები და რესპირატორები);
- სახიფათო ზონებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების მოწყობა;
- სახიფათო ზონები უნდა იყოს შემოფარგლული და აღნიშნული, ღამით ადვილად შესამჩნევი (ღამით, შემოღობვის გარდა, საჭიროა ქვაბულების გარშემო მანათლებელი ნიშნების დაყენება);
- სახიფათო ზონებში უსაფრთხოების განათებამ უნდა უზრუნველყოს მუშა ზედაპირის მინიმალური განათება მუშა განათების ნორმირებული მნიშვნელობის 5%-ის ფარგლებში და არანაკლებ 2 ლუქსისა შენობის შიგნით და 1 ლუქსისა მის გარეთ;
- 20<sup>0</sup>-ზე მეტი ქანობის თხრილებში ჩასასვლელი უნდა იყოს აღჭურვილი არა ნაკლებ 0,6 მ სიგანის კიბეებით, 1,0 მ სიმაღლის მოაჯირებით;
- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
- დახურულ სივრცეებში (მაგ. ჰესის შენობა) შესაბამისი საევაკუაციო პლაკატების/საევაკუაციო ავარიული განათების განთავსება:
  - საევაკუაციო ავარიული განათება უნდა განლაგდეს ყოველი გასასვლელის თავზე, გასასვლელის გარე მხრიდან, კიბეების საფეხურების თავზე, ყოველ მოსახვევში, სამედიცინო ავთიაქების მახლობლად, ადგილებში სადაც იცვლება იატაკის დონე, ხანძარქრობის საშუალებებთან;
  - საევაკუაციო განათებამ უნდა უზრუნველყოს ძირითადი გასასვლელების იატაკის ან ბილიკების და კიბეების საფეხურების მინიმალური განათება: სათავსოებში 0,5 ლუქსისა და ღია ტერიტორიაზე 0,2 ლუქსის ფარგლებში.
- შესაბამის ადგილებში სამედიცინო ყუთების განლაგება;
- სპეციალური კადრების მომზადება, რომლებიც გააკონტროლებს სამუშაო უბნებზე უსაფრთხოების ნორმების შესრულების დონეს და დააფიქსირებს უსაფრთხოების ნორმების დარღვევის ფაქტებს.

ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების (კატასტროფული მოვლენები) განვითარების პრევენციული ღონისძიებებია:

- გზშ-ს ანგარიშში მოცემული ყველა შემარბილებელი ღონისძიების ზედმიწევნით გატარება, რომელიც მიმართულია საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შემცირებისკენ;
- ხე-მცენარეული საფარის მაქსიმალურად შენარჩუნება. სამუშაო დერეფნის დაცვა.

#### 12.5.4 ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი

მოსალოდნელი ავარიის, ინციდენტის სალიკვიდაციო რესურსების და საკანონმდებლო მოთხოვნების გათვალისწინებით, ავარიები და ავარიული სიტუაციები დაყოფილია რეაგირების 3 ძირითადი დონის მიხედვით. ცხრილში მოცემულია ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით, შესაბამისი რეაგირების მითითებით.

სამშენებლო სამუშაოების მოცულობების და ოპერირების პირობების გათვალისწინებით შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს პირველი და მეორე დონის, ნაკლები ალბათობით - მესამე დონის ინციდენტებს.



## ცხრილი 12.5.4.1. ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით

ავარიული სიტუაცია	დონე		
	I დონე	II დონე	III დონე
საერთო	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საკმარისია შიდა რესურსები	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა გარეშე რესურსები და მუშახელი	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა რეგიონული ან ქვეყნის რესურსების მოზიდვა
ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანება	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის მცირე დაზიანება, რაც დროებით, თუმცა მნიშვნელოვნად არ შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას. სხვა ავარიული სიტუაციების პროვოცირება ნაკლებად მოსალოდნელია. ავარიის ლიკვიდაცია შესაძლებელია ჰესის პერსონალის მიერ.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანება, რაც მნიშვნელოვნად შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას და ქმნის სხვა ავარიული სიტუაციის პროვოცირების რისკებს.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობის საგულისხმო დაზიანება. ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა სპეციალური რაზმის გამოძახება რეგიონიდან ან თბილისიდან.
საშიში ნივთიერებების დაღვრა	ლოკალური დაღვრა, რომელიც არ საჭიროებს გარეშე ჩარევას და შესაძლებელია მისი აღმოფხვრა შიდა რესურსებით. არ არსებობს ნივთიერებების დიდ ფართობზე გავრცელების რისკები.	მოზრდილი დაღვრა (საშიში ნივთიერებების დაღვრა 0,3 ტ-დან 200 ტ-მდე). არსებობს ნივთიერებების დიდ ფართობზე გავრცელების და მდინარეების დაბინძურების რისკები.	დიდი დაღვრა (200 ტ-ზე მეტი).
ხანძარი	ლოკალური ხანძარი, რომელიც არ საჭიროებს გარეშე ჩარევას და სწრაფად კონტროლირებადია. მეტეოროლოგიური პირობები ხელს არ უწყობს ხანძრის სწრაფ გავრცელებას. მიმდებარედ არ არსებობს სხვა ხანძარსაშიში და ფეთქებადსაშიში უბნები/საწყობები და მასალები.	საშუალო დონის ხანძარი, რომელიც მეტეოროლოგიური პირობების გამო შესაძლოა სწრაფად გავრცელდეს. მიმდებარედ არსებობს სხვა ხანძარსაშიში და ფეთქებადსაშიში უბნები/საწყობები და მასალები. საჭიროა ადგილობრივი სახანძრო რაზმის გამოძახება.	დიდი ხანძარი, რომელიც სწრაფად ვრცელდება. არსებობს მიმდებარე უბნების აალების და სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების დიდი რისკი. საჭიროა რეგიონალური სახანძრო სამსახურის ჩართვა ინციდენტის ლიკვიდაციისთვის.
საგზაო შემთხვევები	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის არაღირებული ობიექტების დაზიანებას. ადამიანთა ჯანმრთელობას საფრთხე არ ემუქრება.	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის ღირებული ობიექტების დაზიანებას. საფრთხე ემუქრება ადამიანთა ჯანმრთელობას.	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, განსაკუთრებული ღირებულების ინფრასტრუქტურის ან სასიცოცხლო ობიექტების დაზიანებას. არსებობს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების მაღალი რისკი.

<p><b>პერსონალის დაშვება ტრავმატიზმი</b> /</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის ერთი შემთხვევა;</li> <li>• მსუბუქი მოტეხილობა, დაჟეჟილობა;</li> <li>• I ხარისხის დამწვრობა (კანის ზედაპირული შრის დაზიანება);</li> <li>• დაშვებული პერსონალისთვის დახმარების აღმოჩენა და ინციდენტის ლიკვიდაცია შესაძლებელია შიდა სამედიცინო ინვენტარით.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის ერთეული შემთხვევები;</li> <li>• ძლიერი მოტეხილობა - სახსართან ახლო მოტეხილობა;</li> <li>• II ხარისხის დამწვრობა (კანის ღრმა შრის დაზიანება);</li> <li>• საჭიროა დაშვებული პერსონალის გადაყვანა სამედიცინო დაწესებულებაში</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ტრავმატიზმის რამდენიმე შემთხვევა;</li> <li>• მომსახურე პერსონალის;</li> <li>• ძლიერი მოტეხილობა</li> <li>• III და IV ხარისხის დამწვრობა (კანის, მის ქვეშ მდებარე ქსოვილების და კუნთების დაზიანება);</li> <li>• საჭიროა დაშვებული პერსონალის გადაყვანა რეგიონული ან თბილისის შესაბამისი პროფილის მქონე სამედიცინო პუნქტში.</li> </ul>
<p><b>ბუნებრივი ხასიათის ავარია</b></p>	<p>ბუნებრივი მოვლენა, რომელიც სეზონურად ან პერიოდულად დამახასიათებელია რეგიონისათვის (ძლიერი წვიმა, თოვლი, წყალდიდობა). საჭიროა გარკვეული სტანდარტული ღონისძიებების გატარება ჰიდროტექნიკური ნაგებობის, დანადგარ-მექანიზმების და ადამიანთა ჯანმრთელობის უსაფრთხოების მიზნით.</p>	<p>ბუნებრივი მოვლენა, რომლის მასშტაბებიც იშვიათია რეგიონისთვის. საფრთხე ემუქრება ნაგებობის მდგრადობას და დანადგარ-მექანიზმების უსაფრთხოებას. საჭიროა ავარიის უმოკლეს ვადებში აღმოფხვრა, რათა ადგილი არ ჰქონდეს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირებას. საჭიროა დამხმარე რესურსების ჩართვა.</p>	<p>განსაკუთრებულად საშიში ბუნებრივი მოვლენა, მაგ. მიწისძვრა, სეულური ნაკადები, ზვავი, მეწყერი და სხვ, რაც მნიშვნელოვან საფრთხეს უქმნის ნაგებობის მდგრადობას და დანადგარ-მექანიზმების უსაფრთხოებას. არსებობს პერსონალის ან მოსახლეობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული მაღალი რისკები. საჭიროა ავარიებზე რეაგირების რეგიონალური ან ცენტრალური სამაშველო რაზმების გამოძახება.</p>

### 12.5.5 ავარიებზე რეაგირება

გეგმაში განსაზღვრულია ავარიულ შემთხვევებზე პასუხისმგებელი და უფლებამოსილი პირები, ასევე უფლებამოსილების დელეგირებისა და მინიჭების მეთოდი. საჭიროა განისაზღვროს გეგმის ოპერაციების მიმდევრობის სქემით გათვალისწინებული პასუხისმგებელი პირები და მათი თანამდებობა. ეს ინფორმაცია უნდა ეცნობოს მშენებელი კონტრაქტორის მენეჯმენტს.

კერძოდ კი, ავარიაზე რეაგირების ფარგლებში საჭიროა შემდეგი ზომების გატარება:

- ავარიულ შემთხვევებში უნდა შეიქმნას რაზმი, რომლის დავალება და დანიშნულება წინასწარაა განსაზღვრული.
- ხანძრის ჩაქრობის ოპერაციებისთვის ამოცანები წინასწარ უნდა განისაზღვროს. გატარებული ზომების მონიტორინგი უნდა მოხდეს ყოველკვირეულად.
- უნდა განისაზღვროს ავარიულ შემთხვევებში შესასრულებელი პროცედურები და მათზე პასუხისმგებელი პირები.
- უნდა განისაზღვროს ზომები, რომელთა საშუალებითაც თავიდან იქნება აცილებული გარემოს დაბინძურება სხვადასხვა მავნე ნივთიერებების შემთხვევითი დაღვრით; უნდა წარმოებდეს საშიში მასალების აღრიცხვა. ეს ინფორმაცია ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ყველა თანამშრომლისათვის.

ხანძრისა და სხვა სახის ინციდენტის შესახებ შეტყობინებების გადასაცემად (სახანძრო, საპატრულო პოლიცია, სასწრაფო სამედიცინო დახმარება, სამაშველო) საქართველოს სატელეფონო ქსელში დადგენილია ერთიანი სატელეფონო ნომერი – „112“.

#### 12.5.5.1 ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება

დაზიანების აღმოჩენის შემთხვევაში ოპერატორი ან ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგული სამსახურის უფროსი ვალდებულია ინფორმაცია დაუყოვნებლივ გადასცეს ჰესის უფროსს, პარალელურად (კაშხლის დაზიანების II და III დონის შემთხვევაში) მოახდინოს მოსახლეობის შეტყობინება მოსალოდნელი სტიქიური უბედურების შესახებ (ჰესის უფროსის ან ზემდგომი პირის მითითების საფუძველზე).

ჰიდროდინამიკური ავარიის დროს უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:

- დაზიანების/ავარიის შესახებ დეტალური ინფორმაციის მიღების შემდგომ გაანალიზოს სიტუაცია, განსაზღვროს ავარიის შესაძლო თანმდევი პროცესები და ავარიის მიახლოებითი მასშტაბი (დონე);
- ეთხოვოს ინციდენტის ადგილზე მყოფ, ინფორმაციის მომწოდებელ ან შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს პირველადი პრევენციული ღონისძიებების დაუყოვნებლივ გატარება (წყალგამშვები ფარების გადაკეტვა, გახსნა და სხვ), ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
- ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცეს შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს, საგანგებო ვითარების სამსახურებს და საჭიროების შემთხვევაში გარეშე რესურსებს;
- შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს ეთხოვოს ჰიდროტურბინების დამცავი სარქველების ჩაკეტვა;
- ინციდენტის წარმოქმნის ადგილზე მისვლა და რეაგირების რაზმის/გარეშე რესურსების გამოჩენამდე ავარიის სალიკვიდაციო ღონისძიებების ხელმძღვანელობა (მაგ: წყალგამშვები ფარების რეგულირება, ისე რომ მოხდეს წყლის არიდება ავარიულ მდგომარეობაში მყოფი ზონისთვის - წყალმიმღებისთვის, სადერივაციო არხისათვის);
- დაელოდოს დამხმარე რაზმის გამოჩენას და მათი გამოჩენის შემდგომ იმოქმედოს შესაბამისი განკარგულების მიხედვით.

ჰესის უფროსი ვალდებულია:

- ოპერატორისგან/მონიტორინგული სამსახურის უფროსისგან მიიღოს შემდეგი

ინფორმაცია: დაზიანების/საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების სახე, ინციდენტის ადგილმდებარეობა, დაზიანების სავარაუდო მასშტაბი (I, II ან III დონე), ინფორმატორის სახელი, გვარი, თანამდებობა, მონაცემები რადიო ან სატელეფონო უკუკავშირისათვის;

- გადასცეს ინფორმაცია ჰესის შემადგენლობაში არსებულ რეაგირების რაზმს;
- გადასცეს ინფორმაცია ჰესის სხვა პერსონალს;
- გადასცეს ინფორმაცია მოსახლეობას (გასცეს განკარგულება პერსონალზე მოახდინონ სოფლების შემოვლა და მათი შეტყობინება ხმამადიდის საშუალებით);
- გადასცეს ინფორმაცია საგანგებო ვითარების ადგილობრივ ან რეგიონალურ სამსახურებს;
- გადასცეს ინფორმაცია ოპერატორ კომპანიას;
- დაზიანების I ან II დონის შემთხვევაში:
  - პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა, დანადგარ-მექანიზმების გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით და ჰესი მუშაობის შეჩერება;
  - ეთხოვოს პერსონალს ტექნიკის და სხვა შეძლებისდაგვარად გაყვანა/გატანა საშიში ზონებიდან, ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
- დაზიანების III დონის შემთხვევაში (იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე ემუქრება ჰესის შენობის მდგრადობას):
  - პერსონალს ეთხოვოს ყველა სამუშაოს შეწყვეტა და ჯანმრთელობისათვის სახიფათო ზონების დატოვება;
- დაუყოვნებლივ გადასცეს შეტყობინება ჰესის შემადგენელი სხვა პერსონალს და ეთხოვოს მათ რაზმების საჭიროებისამებრ რეგულირება;

დაზიანებაზე რეაგირების რაზმი (რაზმის ხელმძღვანელი) ვალდებულია:

- ინფორმატორისგან მიიღოს დეტალური ინფორმაცია;
- გადასცეს ინფორმაცია ქვედა ბიფეში არსებული ობიექტების ხელმძღვანელობას;
- ორგანიზებულად მოახდინოს ქვემო ბიფეში არსებული სოფლების შემოვლა და ხმამადიდის საშუალებით მოსალოდნელი სტიქიური უბედურების შესახებ ინფორმაცია უშუალოდ აცნობოს მოსახლეობას.
- მოახდინოს შიდა რესურსების (საავტომობილო ტრანსპორტი, ტექნიკა და სხვ.) მობილიზება;
- მოახდინოს რეაგირების რაზმის დაყოფა ჯგუფებად და თითოეული ჯგუფს განუსაზღვროს სამოქმედო არეალი;
- მონაწილეობა მიიღოს დაზიანების ან დაზიანების შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებების გატარებაში.

ჰესის ოპერატორი კომპანია, დაზიანების II და III დონის შემთხვევაში ვალდებულია ინფორმაცია გადასცეს დაინტერესებულ სახელმწიფო ორგანოებს და სხვა გარეშე ორგანიზაციებს, აგრეთვე მასმედიის საშუალებებს საზოგადოების ინფორმირებისათვის.

#### 12.5.5.2 რეაგირება საშიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში

ვინაიდან ექსპლუატაციის ეტაპებზე დიდი რაოდენობით საშიში თხევადი ნივთიერებების შენახვა/დასაწყობება ადგილზე არ მოხდება, წინამდებარე ქვეთავში განხილულია მხოლოდ I და II დონის ავარიული სიტუაციებზე რეაგირების სტრატეგია. საშიში ნივთიერებების დაღვრის რეაგირების სახეებს მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მიწის ზედაპირის სახე. აგრეთვე, მისი პირვანდელი მდგომარეობა. შესაბამისად ავარიებზე რეაგირება წარმოდგენილია შემდეგი სცენარებისთვის:

- საშიში ნივთიერებების დაღვრა შეუღწევად ზედაპირზე (ასფალტის, ბეტონის საფარი);
- საშიში ნივთიერებების დაღვრა შეღწევად ზედაპირზე (ხრეში, ნიადაგი, ბალახოვანი საფარი);

- საშიში ნივთიერებების მდინარეში (ძირითადად მდ. მტკვარი, ასევე მისი შენაკადები) ჩაღვრა.

შეუღწევად ზედაპირზე საშიში ნივთიერებების (ძირითადად ნავთობპროდუქტები) დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- ცხელ ხაზზე დარეკვა და გარემოსდაცვითი მმართველის ინფორმირება ავარიის შესახებ;
- უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება;
- დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში);
- ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;
- საჭიროების შემთხვევაში საჭიროა შესაფერისი შეუღწევადი მასალისაგან (ქვიშის ტომრები, პლასტმასის ფურცლები, პოლიეთილენის აპკები და სხვ.) გადასაკეტი ბარიერების მოწყობა ისე, რომ მოხდეს დაღვრილი ნივთიერებების შეკავება ან გადაადგილების შეზღუდვა;
- ბარიერები უნდა აიგოს ბორდიურის პერპენდიკულარულად ან ნალის ფორმით, ისე, რომ გახსნილი მხარე მიმართული იყოს ნივთიერებების დინების შემხვედრად;
- მოხდეს დაღვრილი ზეთების შეგროვება ცოცხებისა და ტილოების გამოყენებით;
- დაღვრილი ზეთების შესაშრობად საჭიროა შთანმთქმელი (აბსორბენტული) საფენების გამოყენება;
- მოაგროვეთ ნავთობპროდუქტები ისე, რომ შესაძლებელი იყოს მისი კონტეინერში (ჭურჭელში) შეგროვება და შემდგომი გადატანა.
- ზეთების შეწოვის შემდეგ საფენები უნდა მოთავსდეს პოლიეთილენის ტომრებში (საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია საფენების ხელმეორე გამოყენება);
- მოედანი სრულიად უნდა გაიწმინდოს ნარჩენი ზეთებისაგან, რათა გამოირიცხოს მომავალში წვიმის წყლებით დამაბინძურებლების წარეცხვა;
- გაწმენდის ოპერაციების დამთავრების შემდეგ ყველა საწმენდი მასალა უნდა შეგროვდეს, შეიფუთოს და დასაწყობდეს შესაბამისად დაცულ ადგილებში.

შეუღწევად ზედაპირზე ნავთობპროდუქტების დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- ცხელ ხაზზე დარეკვა და გარემოსდაცვითი მმართველის ინფორმირება ავარიის შესახებ; უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება (იმ შემთხვევაში თუ ადგილი აქვს ზეთების დაღვრას ქვესადგურის ტერიტორიაზე, აუცილებელ პირობას წარმოადგენს დაღვრის სიახლოვეს არსებული ყველა ელექტროდანადგარის - ტრანსფორმატორები, ამომრთველები და სხვა გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით);
- დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში);
- ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;
- შთანმთქმელები უნდა დაეწყოს ერთად ისე, რომ შეიქმნას უწყვეტი ბარიერი (ზღუდე) მოძრავი ზეთების წინა კიდის პირისპირ. ბარიერის ბოლოები უნდა მოიხაროს წინისკენ, რათა მან ნალის ფორმა მიიღოს;
- დაღვრილი ზეთების შეკავების ადგილი უნდა დაიფაროს პოლიეთილენის აპკის ფურცლებით, რათა არ მოხდეს შეღწევა ნიადაგის ქვედა ფენებში;
- აღსანიშნავია, რომ თუ შეუძლებელია შემაკავებელი პოლიეთილენის ფურცლების დაფენა, მაშინ ბარიერების მოწყობა გამოიწვევს ნავთობის დაგროვებას ერთ ადგილზე, რაც თავის მხრივ გამოიწვევს ამ ადგილზე ნიადაგის გაჯერებას ნავთობით, ნავთობპროდუქტების შეღწევას ნიადაგის უფრო ქვედა ფენებში;
- დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შესაშრობად საჭიროა შთანმთქმელი (აბსორბენტული) საფენების გამოყენება;

- მოაგროვებ ნავთობი ისე, რომ შესაძლებელი იყოს მისი კონტეინერში (ჭურჭელში) შეგროვება და შემდგომი გადატანა;
- ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები უნდა მოთავსდეს პოლიეთილენის ტომრებში (საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია საფენების ხელმეორე გამოყენება);
- მოედანი სრულიად უნდა გაიწმინდოს ნარჩენი ნავთობპროდუქტებისგან, რათა გამოირიცხოს მომავალში წვიმის წყლებით დამაბინძურებლების წარეცხვა ან ნიადაგის ღრმა ფენებში გადაადგილება;
- გაწმენდის ოპერაციების დამთავრების შემდეგ ყველა საწმენდი მასალა უნდა შეგროვდეს, შეიფუთოს და დასაწყობდეს შესაბამისად დაცულ ადგილებში;
- მიწის ზედაპირზე არსებული მცენარეულობის და ნიადაგის ზედა ფენის დამუშავება უნდა დაიწყოს დაბინძურების წყაროს მოცილებისთანავე ან გაჟონვის შეწყვეტისთანავე;
- როგორც კი მოცილებული იქნება მთელი გაჟონილი ნავთობპროდუქტები, სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერის / ჰესის უფროსის მითითებისა და შესაბამისი კომპეტენციის მქონე მოწვეული სპეციალისტის ზედამხედველობით უნდა დაიწყოს დაბინძურებული ნიადაგის მოცილება და მისთვის სარემედიაციო სამუშაოების ჩატარება.

მდინარეში ან გამყვან არხში ნავთობპროდუქტების დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- ცხელ ხაზზე დარეკვა და გარემოსდაცვითი მმართველის ინფორმირება ავარიის შესახებ;
- უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება (იმ შემთხვევაში თუ ადგილი აქვს სატურბინე ზეთების ჩაღვრას ნამუშევარ წყალში, აუცილებელ პირობას წარმოადგენს ჰიდროტურბინების მუშაობის შეჩერება შესაბამისი თანმიმდევრობით);
- დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში);
- ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;
- მდინარის/არხის სანაპირო ცელით გასუფთავდეს მცენარეულობისაგან;
- დაუყოვნებლივ მოხდეს მდინარის/არხის დაბინძურებული მონაკვეთის გადაღობვა ხის დაფებით ან სამდინარო ბონებით. დამატებითი საჭიროების შემთხვევაში (დიდი ოდენობით დაღვრის დროს) შესაძლებელია მიწით გავსებული ტომრების გამოყენება;
- მდინარის ზედაპირზე შეგროვებული ნავთობპროდუქტების ამოღება მოხდეს საასენიზაციო მანქანებით;
- ნაპირზე დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შესაშრობად გამოყენებული უნდა იქნეს შთანმთქმელი (აბსორბენტული) საფენები;
- ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები მოთავსდეს ნარჩენების განსათავსებელ პოლიეთილენის ტომრებში.

### 12.5.5.3 რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში

ხანძრის კერის ან კვამლის აღმომჩენი პირის და მახლობლად მომუშავე პერსონალის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სამუშაო უბანზე ყველა საქმიანობის შეწყვეტა, გარდა უსაფრთხოების ზომებისა;
- სიტუაციის შეფასება, ხანძრის კერის და მიმდებარე ტერიტორიების დაზვერვა;
- შეძლებისდაგვარად ტექნიკის და სხვა დანადგარ-მოწყობილობების იმ ადგილებიდან გაყვანა/გატანა, სადაც შესაძლებელია ხანძრის გავრცელება. ელექტრომოწყობილობები უნდა ამოირთოს წრედიდან;
- იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი მძლავრია და გამწვავებულია ხანძრის კერასთან მიდგომა, მიმდებარედ განლაგებულია რაიმე ხანძარსაშიში ან ფეთქებადსაშიში უბნები/ნივთიერებები, მაშინ:
  - მოშორდით სახიფათო ზონას:

- ევაკუირებისას იმოქმედეთ ჰესის ევაკუაციის სქემის/ საევაკუაციო პლაკატების მითითებების მიხედვით;
- თუ თქვენ გიწევთ კვამლიანი დახურული სივრცის გადაკვეთა, დაიხარეთ, რადგან ჰაერი ყველაზე სუფთა იატაკთანაა, ცხვირზე და პირზე აიფარეთ სველი ნაჭერი;
- თუ ვერ ახერხებთ ევაკუაციას ალმოდებული გასასვლელის გამო ხმამაღლა უხმით მშველელს;
  - o ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს/ოპერატორს;
  - o დაელოდეთ სამაშველო რაზმის გამოჩენას და მათი მოსვლისას გადაეცით დეტალური ინფორმაცია ხანძრის მიზეზების და ხანძრის კერის სიახლოვეს არსებული სიტუაციის შესახებ;
- იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი არ არის მძლავრი, ხანძრის კერა ადვილად მისადგომია და მასთან მიახლოება საფრთხეს არ უქმნის თქვენს ჯანმრთელობას. ამასთან არსებობს მიმდებარე ტერიტორიებზე ხანძრის გავრცელების გარკვეული რისკები, მაშინ იმოქმედეთ შემდეგნაირად:
  - o ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით უფროს მენეჯერს / ოპერატორს;
  - o მოძებნეთ უახლოესი სახანძრო სტენდი და მოიმარაგეთ საჭირო სახანძრო ინვენტარი (ცეცხლმაქრები, ნაჯახი, ძალაყინი, ვედრო და სხვ.);
  - o ეცადეთ ხანძრის კერის ლიკვიდაცია მოახდინოთ ცეცხლმაქრებით, ცეცხლმაქრობზე წარმოდგენილი ინსტრუქციის მიხედვით;
  - o იმ შემთხვევაში თუ უბანზე არ არსებობს სახანძრო სტენდი, მაშინ ხანძრის კერის ლიკვიდაციისთვის გამოიყენეთ ქვიშა, წყალი ან გადააფარეთ ნაკლებად აალებადი სქელი ქსოვილი;
  - o იმ შემთხვევაში თუ ხანძრის კერის სიახლოვეს განლაგებულია წრედში ჩართული ელექტროდანადგარები წყლის გამოყენება დაუშვებელია;
  - o დახურულ სივრცეში ხანძრის შემთხვევაში ნუ გაანიავებთ ოთახს (განსაკუთრებული საჭიროების გარდა), რადგან სუფთა ჰაერი უფრო მეტად უწყობს ხელს წვას და ხანძრის მასშტაბების ზრდას.

ხანძრის შემთხვევაში უბნის მენეჯერის/უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:

- დეტალური ინფორმაციის მოგროვება ხანძრის კერის ადგილმდებარეობის, მიმდებარედ არსებული/დასაწყობებული დანადგარ-მექანიზმების და ნივთიერებების შესახებ და სხვ;
- სხვა პერსონალის და სახანძრო სამსახურის ინფორმირება;
- ინციდენტის ადგილზე მისვლა და სიტუაციის დაზვერვა, რისკების გაანალიზება და ხანძრის სავარაუდო მასშტაბების (I, II ან III დონე) შეფასება;
- მთელს პერსონალს ეთხოვოს მანქანებისა და უბანზე არსებული ხანძარსაქრობი აღჭურვილობის გამოყენება;
- პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა.

ხანძრის შემთხვევაში ჰესის უფროსის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სახანძრო სამსახურის ინფორმირება;
- გარემოსდაცვით მმართველთან ერთად შიდა პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა ადგილობრივი ან რეგიონალური სახანძრო რაზმის გამოჩენამდე (ამის შემდეგ შტატს ხელმძღვანელობს სახანძრო რაზმის ხელმძღვანელი);
- სახანძრო რაზმის ქმედებების ხელშეწყობა (შესაძლოა საჭირო გახდეს უბანზე არარსებული სპეციალური აღჭურვილობა და სხვ.);
- ინციდენტის დასრულების შემდგომ გარემოსდაცვით მმართველთან ერთად ავარიის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებების გატარება;
- ანგარიშის მომზადება და სამშენებლო სამუშაოების მწარმოებელი კომპანიისთვის/ოპერატორი კომპანიისთვის მიწოდება.

ლანდშაფტური ხანძრის შემთხვევაში ხანძრის სალიკვიდაციო ღონისძიებებში მონაწილეობას ლეზულობს საგანგებო ვითარების სამსახურები. ასევე ჰესის პერსონალი (ჰესის უფროსის და H&SE ოფიცრის მითითებებით და ზედამხედველობით), საჭიროების შემთხვევაში ადგილობრივი მოსახლეობაც. ტყის ხანძრის ჩაქრობისას, ზემოთ წარმოდგენილი მითითებების გარდა გამოიყენება შემდეგი ძირითადი მიდგომები:

- ტყის ხანძრის ქვედა საზღვრების დაფერხება მწვანე ტოტებით, ცოცხებითა და ტომრის ნაჭრებით;
- ტყის დაბალი ხანძრის საზღვრებზე მიწის დაყრა ნიჩბებით ან ბარებით;
- დამაბრკოლებელი ზოლის ან არხის გაყვანა რათა შევაჩეროთ ხანძრის გავრცელება;
- ხანძრის ჩაქრობა, ხანძრის გავრცელების დამაბრკოლებელი არხის მოწყობა;
- დამაბრკოლებელი არხის მოწყობა უნდა მოხდეს სამშენებლო ბანაკების, სამშენებლო უბნების და კერძოდ ამ ტერიტორიებზე განლაგებული ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების მიმართულებით ხანძრის გავრცელების საშიშროების შემთხვევაში.

საქართველოს ტყეებში ხანძრით გამოწვეული საგანგებო სიტუაციების შედეგების ლიკვიდაცია ხდება საქართველოს კანონმდებლობის შესაბამისად.

ხანძრის საშიშროების მომატების შემთხვევაში საქართველოს მთავრობის ან ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების გადაწყვეტილებით შესაძლებელია დაწესდეს განსაკუთრებული ხანძარსაწინააღმდეგო რეჟიმი.

განსაკუთრებული ხანძარსაწინააღმდეგო რეჟიმის მოქმედების დროს შესაბამის ტერიტორიაზე დგინდება სახანძრო უსაფრთხოების სფეროში მოქმედი ნორმატიული აქტებით განსაზღვრული სახანძრო უსაფრთხოების დამატებითი მოთხოვნები, მათ შორის, მოთხოვნები, რომლებიც ითვალისწინებს დასახლებული პუნქტების ტერიტორიების საზღვრების გარეთ ხანძრის ლოკალიზაციაში მოსახლეობის ჩაბმას, ფიზიკური პირებისათვის ტყეში შესვლის შეზღუდვას, იმ დამატებითი ზომების მიღებას (დასახლებული პუნქტების ტერიტორიების საზღვრებს შორის ხანძარსაწინააღმდეგო მანძილების გაზრდა, ხანძარსაწინააღმდეგო მინერალიზებული ზოლების შექმნა), რომლებიც შეზღუდვას ტყის ხანძრისა და სხვა ხანძრის გავრცელებას დასახლებული პუნქტების ტერიტორიების საზღვრების გარეთ, მომიჯნავე ტერიტორიებზე.

#### **12.5.5.4 რეაგირება პერსონალის ტრავმატიზმის ან მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს**

ადამიანის დაშავების აღმომჩენი პირის უპირველეს ქმედებას წარმოადგენს ინციდენტის შესახებ შეტყობინების სასწრაფო გადაცემა. სამაშველო ჯგუფის გამოჩენამდე დაშავებულს პირველადი დახმარება უნდა გაეწიოს შემდგომ ქვეთავებში მოცემული პირველადი დახმარების სტრატეგიის მიხედვით. პირველადი დახმარების გაწევამდე აუცილებელია სიტუაციის შეფასება და დადგენა ქმნის თუ არა საფრთხეს დაშავებულთა მიახლოება და მისთვის დახმარების გაწევა.

#### **პირველადი დახმარება მოტეხილობის დროს:**

არჩევნ მკვლის ღია და დახურულ მოტეხილობას:

- ღია მოტეხილობისათვის დამახასიათებელია კანის საფარველის მთლიანობის დარღვევა. ამ დროს დაზიანებულ არეში არის ჭრილობა და სისხლდენა. ღია მოტეხილობის დროს მაღალია ინფიცირების რისკი. ღია მოტეხილობის დროს:
  - დროულად მოუხმეთ დამხმარეს, რათა დამხმარემ ჩაატაროს სხეულის დაზიანებული ნაწილის იმობილიზაცია, სანამ თქვენ დაამუშავებთ ჭრილობას;
  - დაფარეთ ჭრილობა სუფთა საფენით და მოახდინეთ პირდაპირი ზეწოლა სისხლდენის შეჩერების მიზნით. არ მოახდინოთ ზეწოლა უშუალოდ მოტეხილი მკვლის ფრაგმენტებზე;



- ჭრილობაზე თითებით შეხების გარეშე, საფენის ზემოდან ფრთხილად შემოფარგლეთ დაზიანებული არე სუფთა ქსოვილით და დააფიქსირეთ ის ნახვევით;
- თუ ჭრილობაში მოჩანს მოტეხილი ძვლის ფრაგმენტები, მოათავსეთ რბილი ქსოვილი ძვლის ფრაგმენტების გარშემო ისე, რომ ქსოვილი სცილდებოდეს მათ და ნახვევი არ ახდენდეს ზეწოლას ძვლის ფრაგმენტებზე. დაამაგრეთ ნახვევი ისე, რომ არ დაირღვეს სისხლის მიმოქცევა ნახვევის ქვემოთ;
- ჩაატარეთ მოტეხილი ძვლის იმობილიზაცია, ისევე, როგორც დახურული მოტეხილობისას;
- შეამოწმეთ პულსი, კაპილარული ავსება და მგრძნობელობა ნახვევის ქვემოთ ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ.
- დახურულ მოტეხილობასთან გვაქვს საქმე, თუ კანის მთლიანობა დაზიანებულ არეში დარღვეული არ არის. ამ დროს დაზიანებულ არეში აღინიშნება სისხლჩაქცევა და შეშუპება. დახურული მოტეხილობის დროს:
  - სთხოვეთ დაზარალებულს იწვეს მშვიდად და დააფიქსირეთ სხეულის დაზიანებული ნაწილი მოტეხილობის ზემოთ და ქვემოთ ხელით, სანამ არ მოხდება მისი იმობილიზაცია (ფიქსაცია);
  - კარგი ფიქსაციისათვის დაამაგრეთ სხეულის დაზიანებული ნაწილი დაუზიანებელზე. თუ მოტეხილობა არის ხელზე დააფიქსირეთ ის სხეულზე სამკუთხა ნახვევის საშუალებით. ფეხზე მოტეხილობის არსებობისას დააფიქსირეთ დაზიანებული ფეხი მეორეზე. შეკარით კვანძები დაუზიანებელი ფეხის მხრიდან;
  - შეამოწმეთ პულსი, მგრძნობელობა და კაპილარული ავსება ნახვევის ქვემოთ ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ. თუ სისხლის მიმოქცევა ან მგრძნობელობა დაქვეითებულია, დაადეთ ნაკლებ მჭიდრო ნახვევი.

### პირველადი დახმარება ჭრილობების და სისხლდენის დროს:

არსებობს სამი სახის სისხლდენა:

- სისხლი ცოტაა. ამ დროს ინფექციის საშიშროება მეტია:
  - დაშავებულს მობანეთ ჭრილობა დასალევად ვარგისი ნებისმიერი უფერო სითხით;
  - შეახვიეთ ჭრილობა სუფთა ქსოვილით;
- სისხლი ბევრია. ამ დროს არსებობს სისხლის დაკარგვის საშიშროება:
  - დააფარეთ ჭრილობას რამდენიმე ფენად გაკეცილი ქსოვილი და გააკეთეთ დამწოლი ნახვევი;
  - თუ სისხლი ისევ ჟონავს, ჭრილობაზე ქსოვილი კიდევ დაახვიეთ (სისხლით გაჟღენთილი ქსოვილი არ მოხსნათ) და ძლიერად დააწეეთ სისხლმდინარ არეს;
  - ჭრილობიდან სისხლი შადრევანივით ასხამს. ამ დროს სისხლი ძალიან სწრაფად იკარგება. ამის თავიდან ასაცილებლად არტერიის საპროექციო არეს (ჭრილობის ზემოთ) თითით (ან თითებით) უნდა დააწვეთ, შემდეგ კი ლახტი დაადოთ. არტერიაზე ზეწოლის ადგილებია: მხრის ქვედა მესამედი და ბარძაყის ზედა მესამედი. ლახტის დადების წესი ასეთია:
    - ლახტს მხოლოდ უკიდურეს შემთხვევაში ადებენ, რადგან ის ხშირად შეუქცევად დაზიანებებს იწვევს;
    - ლახტი ედება ჭრილობის ზემოთ;
    - ლახტის დასადები ადგილი ტანსაცმლით უნდა იყოს დაფარული. თუ ჭრილობის ადგილი შიშველია, ლახტს ქვეშ სუფთა ქსოვილი უნდა დაუფინოთ;
    - პირველი ნახვევი მჭიდრო უნდა იყოს (შემდგომისდაგვარად უნდა დამაგრდეს), შემდეგ ლახტი იჭიმება და ჭრილობის არეს დამატებით ედება 3-4-ჯერ (ლახტის მაგივრად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს თოკი, ქამარი და სხვა);
    - ლახტი ზამთარში ერთი, ზაფხულში კი ორი საათით ედება. შემდეგ 5-10 წუთით უნდა მოვუშვათ და თავდაპირველი ადგილიდან ოდნავ ზემოთ დავადოთ;

- შეამოწმეთ, სწორად ადევს თუ არა ლახტი - სწორად დადების შემთხვევაში კიდურზე პულსი არ ისინჯება;
- რა არ უნდა გავაკეთოთ:
  - არ ჩავყოთ ხელი ჭრილობაში;
  - ჭრილობიდან არაფერი ამოვიღოთ. თუ ჭრილობიდან გამოჩრილია უცხო სხეული, ვეცადოთ, ის მაქსიმალურად დავაფიქსიროთ (ნახვევი დავადოთ გამოჩრილი უცხო სხეულის ირგვლივ).
- შინაგანი სისხლდენა ძნელად აღმოსაჩენი დაზიანებაა. ეჭვი მიიტანეთ შინაგან სისხლდენაზე, როდესაც ტრავმის მიღების შემდეგ აღინიშნება შოკის ნიშნები, მაგრამ არ არის სისხლის თვალსაჩინო დანაკარგი. შინაგანი სისხლდენის დროს:
  - დააწვინეთ დაზარალებული ზურგზე და აუწიეთ ფეხები ზემოთ;
  - შეხსენით მჭიდრო ტანსაცმელი კისერზე, გულმკერდზე, წელზე;
  - არ მისცეთ დაზარალებულს საჭმელი, წამალი და სასმელი. თუ დაზარალებული გონზეა და აღენიშნება ძლიერი წყურვილის შეგრძნება, დაუსველეთ მას ტუჩები;
  - დაათბუნეთ დაზარალებული – გადააფარეთ საბანი ან ქსოვილი;
  - ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ გადაამოწმეთ პულსი, სუნთქვა და ცნობიერების დონე. თუ დაზარალებული კარგავს გონებას, მოათავსეთ უსაფრთხო მდებარეობაში.

### პირველადი დახმარება დამწვრობის დროს:

დამწვრობა შეიძლება განვითარდეს ცხელი საგნების ან ორთქლის ზემოქმედების (თერმული დამწვრობა), კანზე ქიმიური ნივთიერების მოხვედრის (ქიმიური დამწვრობა), დენის ზემოქმედების (ელექტრული დამწვრობა) შემთხვევაში. იმისათვის, რომ შეგვეძლოს დამწვრობის დროს პირველი დახმარების სწორად აღმოჩენა, უნდა განვსაზღვროთ დამწვრობის ხარისხი, რაც დამოკიდებულია დაზიანების სიღრმეზე და დაზიანების ფართობზე (სხეულის ზედაპირის რა ნაწილზე ვრცელდება დაზიანება).

- დამწვრობის დროს პირველადი დახმარების ღონისძიებებია:
  - დამწვრობის დროს საშიშია კვამლის შესუნთქვა, ამიტომ თუ ოთახში კვამლია და მისი სწრაფი განიავება შეუძლებელია, გადაიყვანეთ დაზარალებული უსაფრთხო ადგილას, სუფთა ჰაერზე;
  - თუ დაზარალებულზე იწვის ტანსაცმელი, არ დაიწყეთ მისი სხეულის გადაგორება, გადაასხით სხეულს წყალი (ელექტრული დამწვრობის შემთხვევაში, წრედში ჩართულ დანადგარებთან წყლის გამოყენება დაუშვებელია);
  - თუ წყლის გამოყენების საშუალება არ არის, გადააფარეთ სხეულს არასინთეტიკური ქსოვილი;
  - აუცილებელია დროულად დაიწყეთ დამწვარი არის გაგრილება ცივი წყლით (I და II ხარისხის დამწვრობისას 10-15 წუთით შეუშვირეთ გამდინარე წყალს, III და IV ხარისხის დამწვრობისას შეახვიეთ სუფთა სველი ქსოვილით და შემდეგ ასე შეხვეული გააცივეთ დამდგარ წყალში);
  - დაზიანებული არედან მოაშორეთ ტანსაცმელი და ნებისმიერი სხვა საგანი, რომელსაც შეუძლია სისხლის მიმოქცევის შეფერხება. არ მოაშორეთ ტანსაცმლის ნაწილაკები, რომლებიც მიკრულია დაზიანებულ არეზე;
  - დაფარეთ დაზიანებული არე სტერილური ნახვევით. ამით შემცირდება დაინფიცირების ალბათობა;
  - დამწვრობის დროს შესაძლებელია ცხელი აირების ჩასუნთქვა, რაც იწვევს სასუნთქი გზების დამწვრობას. თუ დაზარალებულს აღენიშნება გამწვანებული ხმაურიანი სუნთქვა, დამწვრობა სახის ან კისრის არეში, სახისა და ცხვირის თმიანი საფარველის შეტრუსვა, პირის ღრუსა და ტუჩების შეშუპება, ყლაპვის გამწვანება, ხველა, ხრინწიანი ხმა - ეჭვი მიიტანეთ სასუნთქი გზების დამწვრობაზე და დაელოდეთ სამედიცინო სამსახურს;

- სამედიცინო სამსახურის მოსვლამდე მუდმივად შეამოწმეთ სუნთქვა და პულსი, მზად იყავით სარეანიმაციო ღონისძიებების ჩატარებისათვის.
- დამწვრობის დროს არ შეიძლება დაზიანებული არიდან ტანსაცმლის ნაწილაკების აშრევა, რადგან ამით შესაძლებელია დაზიანების გაღრმავება;
- არ შეიძლება ბუშტუკების მთლიანობის დარღვევა, რადგან ზიანდება კანის საფარველი და იქმნება ხელსაყრელი პირობები ორგანიზმში ინფექციის შეჭრისათვის;
- დაზიანებული არის დასამუშავებლად არ გამოიყენოთ მალამოები, ლოსიონები, ზეთები;
- არ შეიძლება ქიმიური დამწვრობის დროს დაზიანებული არის დამუშავება მანეიტრალური ხსნარებით. მაგ. ტუტით განპირობებული დამწვრობის დამუშავება მჟავათი.

### პირველადი დახმარება ელექტროტრავმის შემთხვევაში:

არჩევნ ელექტროტრავმის სამ სახეს:

- მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმა. მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის დროს განვითარებული დაზიანება უმრავლეს შემთხვევაში სასიკვდილოა. ამ დროს ვითარდება მძიმე დამწვრობა. კუნთთა ძლიერი შეკუმშვის გამო, ხშირად დაზარალებული გადაისროლება მნიშვნელოვან მანძილზე, რაც იწვევს მძიმე დაზიანებების (მოტეხილობების) განვითარებას. მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის შემთხვევაში:
  - არ შეიძლება დაზარალებულთან მიახლოება, სანამ არ გამოირთვება დენი და საჭიროების შემთხვევაში, არ გაკეთდება იზოლიაცია. შეინარჩუნეთ 18 მეტრის რადიუსის უსაფრთხო დისტანცია. არ მისცეთ სხვა თვითმხილველებს დაზარალებულთან მიახლოების საშუალება;
  - ელექტროტრავმის მიღების შემდეგ, უგონოდ მყოფ დაზარალებულთან მიახლოებისთანავე გახსენით სასუნთქი გზები თავის უკან გადაწვეის გარეშე, ქვედა ყბის წინ წამოწვით;
  - შეამოწმეთ სუნთქვა და ცირკულაციის ნიშნები. მზად იყავით რეანიმაციული ღონისძიებების ჩატარებისათვის;
  - თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია მაგრამ სუნთქავს, მოათავსეთ იგი უსაფრთხო მდებარეობაში;
  - ჩაატარეთ პირველი დახმარება დამწვრობისა და სხვა დაზიანებების შემთხვევაში.
- დაბალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმა. დაბალი ვოლტაჟის დენით განპირობებული ელექტროტრავმა შეიძლება გახდეს სერიოზული დაზიანებისა და სიკვდილის მიზეზიც კი. ხშირად ამ ტიპის ელექტროტრავმა განპირობებულია დაზიანებული ჩამრთველებით, ელექტროგაყვანილობითა და მოწყობილობით. სველი იატაკზე დგომის ან სველი ხელებით დაუზიანებელ ელექტროგაყვანილობაზე შეხებისას ელექტროტრავმის მიღების რისკი მკვეთრად მატულობს. დაბალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის შემთხვევაში:
  - არ შეეხოთ დაზარალებულს, თუ ის ეხება ელექტროდენის წყაროს;
  - არ გამოიყენოთ ლითონის საგნები ელექტროდენის წყაროს მოშორების მიზნით;
  - თუ შეგიძლიათ, შეწყვიტეთ დენის მიწოდება (გამორთეთ დენის ჩამრთველი). თუ ამის გაკეთება შეუძლებელია, გამორთეთ ელექტრომოწყობილობა დენის წყაროდან;
  - თუ თქვენ არ შეგიძლიათ დენის გამორთვა დადებით მშრალ მაიზოლირებელ საგანზე (მაგალითად, ხის ფიცარზე, რეზინის ან პლასტმასის საფეხზე, წიგნზე ან გაზეთების დასტაზე);
  - მოაშორეთ დაზარალებულის სხეული დენის წყაროდან ცოცხის, ხის ჯოხის, სკამის საშუალებით. შესაძლებელია გადაადგილოთ დაზარალებულის სხეული დენის

წყაროდან ან პირიქით, თუ ეს უფრო მოსახერხებელია, გადაადგილოთ თვით დენის წყარო;

- დაზარალებულის სხეულზე შეხების გარეშე, შემოახვიეთ ბაწარი მისი ტერფებისა ან მხრების გარშემო და მოაშორეთ დენის წყაროს;
- უკიდურეს შემთხვევაში, მოკიდეთ ხელი დაზარალებულის მშრალ არამჭიდრო ტანსაცმელს და მოაშორეთ ის დენის წყაროდან;
- თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია, გახსენით სასუნთქი გზები, შეამოწმეთ სუნთქვა და პულსი;
- თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია, სუნთქვა და პულსი აქვს, მოათავსეთ უსაფრთხო მდებარეობაში. გააგრძელეთ დამწვარი არეები და დაადეთ ნახვევი;
- თუ დაზარალებულს ელექტროტრავმის მიღების შემდეგ არ აღენიშნება ხილული დაზიანება და კარგად გრძნობს თავს, ურჩიეთ დაისვენოს.
- ელვის/მეხის ზემოქმედებით გამოწვეული ელექტროტრავმა ელვით განპირობებული ელექტროტრავმის დროს ხშირია სხვადასხვა ტრავმის, დამწვრობის, სახისა და თვალების დაზიანება. ზოგჯერ ელვამ შეიძლება გამოიწვიოს უეცარი სიკვდილი. სწრაფად გადაიყვანეთ დაზარალებული შემთხვევის ადგილიდან და ჩაუტარეთ პირველი დახმარება როგორც სხვა სახის ელექტროტრავმის დროს.

#### 12.5.5.5 რეაგირება ბუნებრივი ხასიათის ავარიული სიტუაციების დროს

**რეაგირება მიწისძვრის შემთხვევაში:**

მიწისძვრაზე რეაგირება იწყება მისი პირველივე ბიძგის შეგრძნებისას, თუ მიწისძვრა სუსტია დარჩით იქ სადაც ხართ, ნუ მიეცემით პანიკას. მას შემდგომ, რაც პერსონალი თავს უსაფრთხოდ იგრძნობს, იგი ვალდებულია იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

- თუ მიწისძვრა სუსტია, ნუ შეშინდებით, უმჯობესია დარჩეთ იქ, სადაც ხართ;
- უფრო ძლიერი მიწისძვრის დროს თუ თქვენ იმყოფებით შენობაში:
  - დაუყოვნებლივ დატოვეთ შენობა კიბეების ან ფანჯრების მეშვეობით;
  - დადექით კუთხის შიდა კედელთან, კარებთან ან მყარ ბოძთან;
  - თუ შენობა მოძველებულია და კედლები არ არის უსაფრთხო, შეძვერით საწოლის ან მაგიდის ქვეშ;
- თუ იმყოფებით ქუჩაში:
  - გადადით ღია ადგილას შენობებისგან და ელექტროგადამცემი ხაზებისგან მოშორებით;
  - ნუ გაჩერდებით ხიდზე ან ხიდის ქვეშ.

მას შემდგომ, რაც პერსონალი თავს უსაფრთხოდ იგრძნობს, იგი ვალდებულია იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

- ინციდენტის შესახებ აუცილებლად ეცნობოს ჰესის სათავე ნაგებობაზე მორიგე პერსონალს და ეთხოვოს მას ჩამკეტი ფარების საჭიროებისამებრ რეგულირება;
- ეთხოვოს მთელს პერსონალს ყველა სამშენებლო დანადგარ-მექანიზმის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდში ჰესის ჰიდროტურბინების გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით;
- სამაშველო რაზმის გამოჩენამდე მიწისძვრის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებებს ხელმძღვანელობს სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერი/ჰესის უფროსი შემდეგი სტრატეგიით:
  - მოხდეს დაშავებულთა გამოყვანა ნანგრევებიდან და იმათი გადარჩენა, ვინც მოხვდა ნახევრადდანგრეულ ან ცეცხლმოდებულ შენობაში;
  - მოხდეს იმ ენერგეტიკული და ტექნოლოგიური ხაზების ავარიების ლიკვიდაცია და აღმოფხვრა, რომლებიც ემუქრება ადამიანების სიცოცხლეს;
  - მოხდეს ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების გატანა საშიში ზონებიდან;

- მოხდეს შენობების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დათვალიერება და მათი ტექნიკური მდგომარეობის შემოწმება;
- მოხდეს ავარიულ და საშიშ მდგომარეობაში მყოფი შენობების და ჰიდროტექნიკური ნაგებობის კონსტრუქციების იძულებითი წესით ჩამონგრევა ან გამაგრება;
- სამაშველო სამუშაოების შესრულებისას დაუშვებელია, საჭიროების გარეშე, ნანგრევების ზემოთ სიარული, დანგრეულ შენობა-ნაგებობაში შესვლა, მათ ახლოს ყოფნა თუ არსებობს მათი შემდგომი ჩამონგრევის საშიშროება;
- ძლიერ დაკვამლულ და ჩახერგილ შენობებში შესვლისას აუცილებელია წელზე თოკის შებმა, რომლის თავისუფალი ბოლო უნდა ეჭიროს შენობის შესასვლელთან მდგომ პირს;
- სამაშველო და სალიკვიდაციო სამუშაოების შესრულებისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება.

### **რეაგირება ღვარცოფის, მეწყერის, ზვავის შემთხვევაში:**

სტიქიური უბედურების სიახლოვეს მყოფმა პერსონალმა უნდა იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით (აქ იგულისხმება ზემოაღნიშნული სასიგნალო მოწყობილობის გააქტიურების შემთხვევა):

#### ღვარცოფის შემთხვევაში:

- საშიშროების შემთხვევაში სასწრაფოდ განახორციელეთ ევაკუაცია საშიში ზონიდან;
- ევაკუაციის მარშრუტი არ უნდა გადიოდეს ღვარცოფული მდინარეების კალაპოტზე;
- საშიშროების ნიშნების გაჩენისას სასწრაფოდ გადაადგილდით შემალღებული ადგილისკენ;
- დაუშვებელია ღვარცოფსაშიში მდინარის კალაპოტში ჩასვლა ღვარცოფის პირველი ტალღის ჩავლის შემდეგ. მას შეიძლება მოჰყვეს მეორე ტალღაც;
- გადაადგილდით ისე, რომ არ გადაკვეთოთ ღვარცოფის კალაპოტი;
- საშიშია დარჩენა შენობაში, თუ იგი მდებარეობს ჩამოქცეული ნაპირის ახლოს, ან მის ქვეშ გრუნტი ნაწილობრივ წარეცხილია.

#### მეწყერის შემთხვევაში:

- თუ 24 საათის განმავლობაში მეწყერი 0,5 – 1 მეტრზე მეტ მანძილზე გადაადგილდა, ევაკუაცია უნდა განხორციელდეს დაუყოვნებლივ;
- ევაკუაციის დროს, თან წაიღეთ პირველადი საჭიროების ნივთები (საკვები, ტანსაცმელი, ა.შ.);

#### ზვავის შემთხვევაში:

- თავი უნდა აარიდოთ ადგილებს, სადაც არსებობს ზვავის შესაძლებლობა;
- ზვავის ყველაზე სახიფათო პერიოდი გაზაფხულისა და ზაფხულის მზიანი და თბილი დღეებია;
- დაუყოვნებლივ დატოვეთ სახიფათო ადგილი და გადაინაცვლეთ უფრო უსაფრთხო ადგილას;
- თუ თქვენ არ შეგიძლიათ დაადწიოთ თავი ზვავს:
  - დადეთ თქვენი ბარგი და მიიღეთ ჰორიზონტალური მდგომარეობა თავით ზვავის მოძრაობის მიმართულებისაკენ;
  - მოიხარეთ, მიადეთ მუხლები მუცელს და მჭიდროდ დაიჭირეთ ფეხები (მიიღეთ თოვლის გუნდის ფორმა);
- თუ მოხვდით ზვავში:
  - სასუნთქი ორგანოების დაცვის მიზნით დაიცავით სახე ხელთათმანებით, შარფით ან საყელოთი;
  - ეცადეთ დაიჭიროთ თავი ზვავის ზედაპირზე და ხელების მოძრაობით გადაინაცვლეთ ზვავის კიდისაკენ;

- მას შემდეგ, რაც ზვავის ნაკადი გაჩერდება, ეცადეთ თქვენი სხეულის გარშემო შექმნათ საკმარისი ადგილი, რაც გაგიადვილებთ სუნთქვას;
- ეცადეთ მონახოთ ნიადაგის ზედაპირი და გადაადგილდით ზემოთ;
- დაზოგეთ თქვენი ძალები, ჟანგბადი და სითბო და ეცადეთ არ დაიძინოთ;
- არ იყვიროთ, თოვლი მთლიანად ახშობს თქვენს ხმას;
- გახსოვდეთ, რომ თქვენ იძებნებით.

მას შემდეგ, რაც პერსონალი თავს უსაფრთხოდ იგრძნობს, იგი ვალდებულია იმოქმედოს შემდეგი სტრატეგიით:

- საჭიროების შემთხვევაში ეთხოვოს მთელს პერსონალს ყველა სამშენებლო დანადგარ-მექანიზმის გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით;
- სამაშველო რაზმის გამოჩენამდე სტიქიური მოვლენის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებებს ხელმძღვანელობს სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერი შემდეგი სტრატეგიით:
  - მოხდეს პერსონალის გამოყვანა საშიში ზონებიდან;
  - მოხდეს ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების გატანა საშიში ზონებიდან;
  - დროის მოკლე მონაკვეთში მოხდეს დაზიანებული გზებისა და ხიდების დროებითი აღდგენა ბუღდოზერების და ექსკავატორების გამოყენებით;
  - მოხდეს საავარიო-აღდგენითი სამუშაოების ჩატარება მათ შორის აფეთქებით გადამღობი მიწაყრილების სასწრაფოდ მოწყობა;
  - მოხდეს მდინარეში წყლის დინების რეგულირება, მდინარეთა კალაპოტის გაწმენდა, გაღრმავება და გასწორება;
  - მკაცრად განისაზღვროს სალიკვიდაციო ღონისძიებებში გამოყენებული ტექნიკის გადაადგილების მარშრუტი და აიკრძალოს მათი გადაადგილება ციცაბო ფერდობებზე და სხვა საშიშ ზონებში;
  - სამაშველო და სალიკვიდაციო სამუშაოების შესრულებისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება.

### 12.5.6 ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში ავარიების განვითარების თავალსაზრისით მაღალი რისკების მქონე უბნებზე უნდა არსებობდეს ავარიაზე რეაგირების სტანდარტული აღჭურვილობა, კერძოდ:

აღჭურვილობა სწრაფი შეტყობინებისთვის:

- ხმამადიდი;
- რაციები;
- მობილური ტელეფონები;
- ყველა პერსონალი ინფორმირებული უნდა იყოს ზემდგომი პირების ტელეფონის ნომრების შესახებ;

პირადი დაცვის საშუალებები:

- ჩაფხუტები;
- დამცავი სათვალეები;
- სპეცტანსაცმელი ამრეკლი ზოლებით;
- წყალგაუმტარი მაღალყელიანი ფეხსაცმელები;
- ხელთათმანები;

ხანძარსაქრობი აღჭურვილობა:

- სტანდარტული ხანძარმქრობები;
- ვედროები, ქვიშა, ნიჩბები და ა.შ.;

- სათანადოდ აღჭურვილი ხანძარსაქრობი დაფები;
- სახანძრო მანქანა – გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სახანძრო რაზმის მანქანები.

გადაუდებელი სამედიცინო მომსახურების აღჭურვილობა:

- სტანდარტული სამედიცინო ყუთები;
- სასწრაფო დახმარების მანქანა – გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სამედიცინო დაწესებულების სასწრაფო დახმარების მანქანა.

დაღვრის აღმოსაფხვრელი აღჭურვილობა:

- გამძლე პოლიეთილენის ტომრები;
- აბსორბენტის ბალიშები;
- ხელთათმანები;
- წვეთშემკრები მოცულობა;
- ვედროები;
- პოლიეთილენის ლენტა.

### 12.5.7 საჭირო კვალიფიკაცია და პერსონალის სწავლება

პერიოდულად უნდა შესრულდეს ავარიაზე რეაგირების თითოეული სისტემის გამოცდა, დაფიქსირდეს მიღებული გამოცდილება და გამოსწორდეს სუსტი რგოლები (იგივე უნდა შესრულდეს ინციდენტის რეალიზაციის შემთხვევაშიც).

პროექტის მთელ შტატს უნდა ჩაუტარდეს ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის გაცნობითი ტრენინგი. ჩატარებულ სწავლებებზე უნდა არსებობდეს პერსონალის გადამზადების რეგისტრაციის სისტემა, რომლის დოკუმენტაციაც უნდა ინახებოდეს კომპანიის ან კონტრაქტორების ოფისებში.

**12.6 დანართი 6 ინფორმაცია 2009 წლის 12 თებერვალს N20 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის საფუძველზე გაცემული N00190 გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის პირობების შესრულების ინსპექტირებისას გამოვლენილი დარღვევების შესრულების მდგომარეობის შესახებ**

N	ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის პირობა	შესრულების მდგომარეობა
1	ადმინისტრაციული მიწერილობის ჩაბარებიდან დაუყოვნებლივ დაიწყო და შემდგომ ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივად უზრუნველყოს ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 1-%-ის ტოლი წყლის ხარჯის მუდმივი გაშვება 19 მ <sup>3</sup> /წმ-ს ოდენობით წლის ნებისმიერ პერიოდში	ზაჰესის სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის 19 მ <sup>3</sup> /წმ-ის გატარება ხდება კაშხალზე არსებული სიფონური წყალსაგდების საშუალებით. გატარებული ხარჯის რეგულირება ხდება სიფონური წყალსაგდების ღიობების სარქველების საშუალებით. კაშხლის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის სისტემატური კონტროლისათვის გამოყოფილია შესაბამისი პერსონალი (ჰიდროტექნიკური ჯგუფის ხელმძღვანელი), რომელიც ყოველდღიურად, დღეში ერთხელ ატარებს ღონისძიებას წყლის სანიტარული ხარჯის გარანტირებულად გატარებისათვის (აუცილებლობის შემთხვევაში წყალმოვარდნის ხარჯს გაშვებას). გატარებული ხარჯის რაოდენობა ყოველდღიურად აისახება სპეციალურ ჟურნალში.
2	ადმინისტრაციული მიწერილობის ჩაბარებიდან 2 თვის ვადაში უზრუნველყოს წყლის მიმღებ კაშხალთან მოწყობილი თევზსავალის დაზიანებული ფარის აღდგენა, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის შესაბამისად.	სათავე ნაგებობაზე არსებული თევზსავალის ფარი აღდგენილია და მუშა მდგომარეობაშია. ჰესის ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, თევზსავალის ზოგადი ტექნიკური მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია, მაგრამ მისი გამოყენება მდ. მტკვრის იქთიოფაუნისათვის არ არის შესაძლებელი, კერძოდ: პროექტის მიხედვით, თევზსავალი განკუთვნილი იყო იქთიოფაუნის გამსვლელი სახეობების (ზუთხისებრთა და ორაგულისებრთა სახეობები) გასატარებლად, მაგრამ ზაჰესის კაშხლის ქვედა დინებაში მოქმედი ჰესების (მინგეჩაური, შამხორი) კაშხლების ზემოქმედებიდან გამომდინარე, თევზსავალმა ეს ფუნქცია დაკარგა, კერძოდ: მინგეჩაური ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ ზუთხისებრთა და ორაგულისებრთა სახეობების მიგრაცია შეწყვეტილი იქნა მდ. მტკვრის კაშხლის ზედა ბიეფის მიმართულებით. ადგილობრივ სახეობებზე ადაპტაციისათვის საჭიროა თევზსავალის რეკონსტრუქცია, რაც შესაძლებელი არ არის კაშხლის უსაფრთხოების რისკებიდან გამომდინარე, კერძოდ: თევზსავალი წარმოადგენს კაშხლის კონსტრუქციის შემადგენელ ნაწილს და რეკონსტრუქციის სამუშაოებმა შეიძლება გამოიწვიოს კაშხლის მდგრადობის დარღვევა.
	ადმინისტრაციული მიწერილობის ჩაბარებიდან 4 თვის ვადაში უზრუნველყოს მდინარის სანიტარული წყლის გაშვებისათვის გამოსაყენებელი არხის მოწყობა, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის შესაბამისად.	ზაჰესის კაშხლის პროექტის მიხედვით, სანიტარული/ ეკოლოგიური ხარჯის გატარებისათვის ცალკე კონსტრუქცია მილი ან არხი გათვალისწინებული არ არის და არც დღეისათვისაა შესაძლებელი მისი მოწყობა, რადგან კაშხლის



		<p>კონსტრუქციაში ნებისმიერმა დამატებითმა ჩარევამ შეიძლება გამოიწვიოს მისი დაზიანება და მდგრადობის რისკის შექმნა. აღნიშნულის გათვალისწინებით, დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის სისტემატური გატარება სიფონური წყალსაგდების საშუალებით.</p>
3	<p>ადმინისტრაციული მიწერილობის ჩაბარებიდან 4 თვის ვადაში უზრუნველყოს სადერივაციო არხის მთავარი რაბის მუშა მდგომარეობაში მოყვანა, არხში გამავალი წყლის ხარჯის რეგულირების მიზნით, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის შესაბამისად.</p>	<p>სადერივაციო არხის მთავარი რაბის საკეტები აღდგენილია და მუშა მდგომარეობაშია. სამუშაოები შესრულებული იყო მითითებულ ვადებში.</p>
4	<p>ადმინისტრაციული მიწერილობის ჩაბარებიდან 2 თვის ვადაში უზრუნველყოს სადაწნეო აუზის გამანაწილებელ მოწყობილობათა შენობაში სხვადასხვა ტიპის ცეცხლის გაჩენის დეტექტორების საშუალებების დამონტაჟება და ცენტრალური სიგნალიზაციის სისტემის მოწყობა, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მიხედვით.</p>	<p>როგორც გამანაწილებელ მოწყობილობათა შენობაში, ასევე ჰესის ძალოვანი კვანძის ყველა სათავსოში სადაც არსებობს ხანძრის აღმოცენება-გავრცელების ალბათობა დამონტაჟებულია სახანძრო დეტექტორები და მოწყობილია ცენტრალური სახანძრო სიგნალიზაცია.</p>
5	<p>ადმინისტრაციული მიწერილობის ჩაბარებიდან 3 თვის ვადაში უზრუნველყოს სააგრეგატო შენობის მახლობლად ხანძარქრობისთვის გამოსაყენებელი 300 მ<sup>3</sup> მოცულობის წყლის ავზის დამონტაჟება, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის შესაბამისად.</p>	<p>2009 წლის გზმ-ის ანგარიშში 300 მ<sup>3</sup> მოცულობის სახანძრო ავზის შესახებ ინფორმაცია მოცემული იყო არასწორად (ნაცვლად 30 მ<sup>3</sup>-სა). ჰესის ძალოვანი კვანძის ტერიტორიაზე მოწყობილია 30 მ<sup>3</sup> მოცულობის სახანძრო წყლის ავზი, რომელიც მუშა მდგომარეობაშია. ავზის მოწყობის თაობაზე საკითხი შეთანხმებულია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან (23.09.2020 წელი, წერილი N9045/01).</p>
6	<p>ადმინისტრაციული მიწერილობის ჩაბარებიდან დაუყოვნებლივ დაიწყოს და შემდგომ ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივად უზრუნველყოს ზედაპირული წყლის ობიექტების ხარისხის მონიტორინგი, მენეჯმენტის (გარემოსდაცვითი მართვის გეგმის (თავი „გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა“) შესაბამისად.</p>	<p>მონიტორინგის გეგმის შესაბამისად სისტემატურად ტარდება ზედაპირული წყლების სინჯების ხარისხის ლაბორატორიული კვლევები. გარდა აღნიშნულისა 2020 წელში ჩატარებულია ზაჰესის წყალსაცავის ფსკერული ნალექების სინჯების ლაბორატორიული კვლევები. კვლევის შედეგები მოცემულია წინამდებარე გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.1.8.2.</p>
7	<p>როგორც ინსპექტირების მასალებიდან ირკვევა, ჰიდროელექტროსადგურის სახიფათო ნარჩენების განთავსების შენობის მიმდებარედ არსებულ შენობაში და მის გარეთ დამონტაჟებულია ნავთობპროდუქტების თითო-თითო სეპარატორი, რომლებიც არ არის გათვალისწინებული გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში და რომელთა საქმიანობა დაწყებულია 2015 წლის 1 ივნისამდე. 2018 წლამდე მოქმედი „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“ საქართველოს კანონის თანახმად, სს „ენერგო-პრო ჯორჯია</p>	<p>ჰესის ზეთის მეურნეობის ტერიტორიაზე განთავსებული ზეთის სეპარატორები უმოქმედოა წლების განმავლობაში. სეპარატორები გამოშვებულია წინა საუკუნის 50-60 იან წლებში, მოძველებულია და აღდგენისათვის მოითხოვს დიდ დანახარჯებს, რაც არარენტაბელურია. გამომდინარე ზემოთ აღნიშნულიდან ზეთის სეპარატორების აღდგენა გათვალისწინებული არ არის და მოხდება მათი ჩამოწერა. ჩამოწერის შემდეგ სეპარატორები შემდგომი მართვის მიზნით, ჯართის სახით გადაეცემა ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე, კონკურსის გზით შერჩეულ კონტრაქტორს.</p>

	<p>გენერაცია“-ს ზემოთ აღნიშნული საქმიანობა (სახიფათო ნარჩენების აღდგენა) წარმოადგენდა ეკოლოგიურ ექსპერტიზას დაქვემდებარებულ საქმიანობას.</p> <p>„გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ 47-ე მუხლიდან გამომდინარე „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-4 მუხლის პირველი პუნქტით გათვალისწინებული ეკოლოგიურ ექსპერტიზას დაქვემდებარებული საქმიანობები. რომელთა განხორციელება 2015 წლის 1 ივნისამდე დაიწყო და რომლებსაც არ აქვს გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა ან მიმდინარე საქმიანობის გაგრძელების შესახებ გადაწყვეტილება, საჭიროებდა სამინისტროს მიერ მიმდინარე საქმიანობის გაგრძელების შესახებ გადაწყვეტილების მიღებას, რისთვისაც სამინისტროსათვის მიმართვა უნდა მომხდარიყო 2019 წლის 1 ივნისამდე.</p> <p>სს „ენერგო-პრო ჯორჯია გენერაციას“ ნავთობპროდუქტების სეპარატორების მიმდინარე საქმიანობის გაგრძელების შესახებ გადაწყვეტილების მისაღებად სამინისტროსათვის კანონით დადგენილ ვადაში არ მიუმართავს.</p>	
<p>8</p>	<p>ინსპექტირების მასალებიდან ირკვევა, რომ ჰესის ტერიტორიაზე 2017 წლის დეკემბრიდან მოწყობილია ბიოსარემედიაციო უბანი, რომელიც არ არის განხილული პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p> <p>2018 წელს მოქმედი „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“ საქართველოს კანონის თანახმად, სს „ენერგო-პრო ჯორჯია გენერაციას“ ზემოქმედისნული საქმიანობა (სახიფათო ნარჩენების აღდგენა) წარმოადგენდა ეკოლოგიურ ექსპერტიზისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობას. ამასთან გაცნობებ, რომ სს „ენერგო-პრო ჯორჯია გენერაციას“ საქმიანობაზე, როელიც უკავშირდება ბიოსარემედიაციო უბნის მოწყობას, სამინისტროს მიერ ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა/გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა არ არის გაცემულია.</p>	<p>ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ბიოსარემედიაციო მოედნის მოწყობის და ექსპლუატაციის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია გზმ-ის ანგარიშის 4.2.15.1. პარაგრაფში.</p>

12.7 დანართი 7. ეკოლოგიური ხარჯის სიფონური წყალსაგდებით გატარების საპროექტო შეფასება

საექსპერტო შეფასება ეკოლოგიური წყლის ხარჯის გასატარებლად  
კაშხალზე არხის მოწყობასთან დაკავშირებით

**ზაჭესი**

შემსრულებელი

ტექ. მეცნ. დოქტორი



მ. ყალაბეგიშვილი

თბილისი - 2020

### საკითხის მოკლე მიმოხილვა

ზაკესი იყენებს მდ. მტკვრის ვარდნას 11 კმ-ის მონაკვეთზე. პროექტის მიხედვით კაშხლის მიერ შექმნილი წყალსაცავის სრული მოცულობა 12.0 მლნ მ<sup>3</sup>, ხოლო სასარგებლო მოცულობა - 3.0 მლნ მ<sup>3</sup> შეადაგენდა, რაც გათვალისწინებული იყო დღეღამური რეგულირებისთვის.

დღეის მდგომარეობით ზაკესი წარმოადგენს ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰიდროელექტროსადგურს.

ზაკესის სათავე კვანძის შემადგენლობაში შედის უდაწნეო ტიპის ღია სანაპირო წყალმიმღები, განათხარი, წყალმიმღების გამრეცხი რაბი და სადერივაციო არხის მთავარი რაბი. გრავიტაციული კაშხალი შედგება 3 მალიანი საშუალოდაწნევიანი წყალსაშვი ნაწილისგან, თოშსაგდებისგან, სიფონური წყალსაგდებისა და თევზსავალისგან.

ზაკესისთვის, ისევე როგორც ქვეყანაში მოქმედი ყველა ჰესისათვის, ეკოლოგიური წყლის ხარჯად მიღებულია მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%.

ჰესის ექსპლუატაციის საპროექტო რეჟიმის მიხედვით არსებობს წყალსაცავში წყლის ჰორიზონტის რეგულირების (ექსპლუატაციის) 3 ნიშნული [1]:

- კატასტროფული ჰორიზონტი - 448.06 მ (ოპერირება არ ხდებოდა, წყალი გადადიოდა ფარიდან).
- ნორმალური შეტბორვის დონე - 447.50 მ;
- მინიმალური სამუშაო ჰორიზონტი - 446.25 მ (ნორმალურ პირობებში).

აღსანიშნავია, რომ დღეის მდგომარეობით ნორმალური შეტბორვის დონე შეადგენს 448.0 მ-ს, ნაცვლად საპროექტო 447.50 მ-სა, რაც მიღწეულ იქნა 1959 წელს მთავარი წყალსაშვების ფარების 0,75 მ ამალღებით. შესაბამისად, ნორმალური შეტბორვის დონემ აიწია 0,5 მ-ით. დღეის მდგომარეობით ზედა ბიეფის კატასტროფული ჰორიზონტი შეადგენს 448.26 მ, ნაცვლად საპროექტო 448.06 მ-სა.

წყალსაცავის ოპერირება ხდება ნორმალური შეტბორვის დონის 448.00 მ და მინიმალური სამუშაო დონეს 446.25 მ შორის. ჰორიზონტის დამუშავება 446.50 მ ქვემოთ დასაშვებია ზაკესის მინიმალური დატვირთვისას ისე, რომ სადერივაციო არხში არ წარმოიქმნას არასასურველი სიჩქარეები.

“Hein”-ის ტიპის სიფონურ წყალსაგდებს ჰაერი გვერდიდან მიეწოდება მილით. სიფონის ზარადი დაშვებულია ზედა ბიეფში 447.26 მ ნიშნულზე. სიფონის თხემის ნიშნულია 447.5 მ. წყალსაცავის 447.52 მ დონის დროს, წყალი 2 სანტიმეტრიანი სისქით გადაედინება სიფონის ქიმზე. ქიმზე წყლის გადადინებისას ჰაერის მიმწოდებელი მართკუთხა მილის ზედა წახნაგი იფარება წყლით (წახნაგის

ნიშნულია 447,52 მ) და ჰაერის გვერდითი მიწოდება წყდება, იზრდება გადადინებული წყლის ფენა, თანდათან იმატებს ჰაერის გაუზიარება-ვაკუუმი და იწვევს წყლის ხარჯის სწრაფ ზრდას. სიფონი იწყებს სრული დატვირთვით მუშაობას.

სიფონური წყალსაგდები შედგება რკინა-ბეტონის მართკუთხა კვეთის 5 მილისაგან სიმაღლით 1 მ და სიგანით 2,2 მ-ია, შესასვლელი უბნის სიმაღლით 4,012 მ, მისი ქიმისკენ თანდათანობით შემცირებით. სიფონური წყალსაგდების ქიმის თავზე არის 0,5 მ დიამეტრის მქონე 5 ხვრელი, რომლებიც მთლიანად დაფარულია ლითონის თევშებით. თევშების გაღების (სრული ან ნაწილობრივი) მანპულირებით, სიფონის სივრცეში ჰაერის მიწოდებით, იზრდება-მცირდება ჰაერის გაუზიარება-ვაკუუმი და ამით რეგულირდება სიფონური წყალსაგდების ხარჯი.

სიფონის ქიმზე დაყენებული ვაკუუმმეტრის მეშვეობით ხდება ვაკუუმის სიდიდის რეგულირება და ეკოლოგიური ხარჯის გატარების უზრუნველყოფა. ეკოლოგიური ხარჯის გატარება სიფონს შეუძლია წყალსაცავში ფორსირებული შეტბორვის დონის და მისი 447,52 მ ნიშნულამდე დამუშავების დროსაც.

2019 წლის 17 დეკემბერს გარემოს ეროვნული სააგენტოს თანამშრომლების მიერ, ზედა ბიეფის სხვადასხვა დონეების და სიფონის ყელში არსებული სხვადასხვა წარმოქმნილი ვაკუუმის დროს, ტრიალებით გაიზომა სიფონის წყალსაშვის წყლის ხარჯი. გაზომვების შედეგად შეიქმნა სიფონის წყალსაშვის ტარირებული მრუდი, წყალსაშვის დონის (წყალსაშვზე დამონტაჟებული ლარტყის მეშვეობით) დამოკიდებულება სიფონის ხარჯთან.

სათანადო ჰიდრაულიკური ანგარიშებით [2] მიღებულია, რომ ეკოლოგიური ხარჯის გატარება სიფონს შეუძლია წყალსაცავში ნორმალური შეტბორვის დონის, აგრეთვე - 0,66 მ-ით დამუშავების დროსაც.

თოშსაგდების თხემის ნიშნული შეადგენს 447.0 მ-ს, ხოლო წყალსაგდები ფრონტის სიგრძეა 13.0 მ. თხემზე მოწყობილი ფარის გამოყენებით თოშსაგდები უზრუნველყოფს წყალსაცავში წყლის შეტბორვას 448.26 მ-მდე. ამდენად, ნორმალური შეტბორვის ნიშნულის დროს თოშსაგდების თხემზე დაწნევა შეადგენს 1,0 მ-ს, რომლის დროს გასატარებელი წყლის ხარჯი აღწევს 37 მ<sup>3</sup>/წმ. ეკოლოგიური ხარჯის გატარება თოშსაგდების გამოყენებით შესაძლებელია განხორციელებული იქნას წყალსაცავის 0.54 მ-ით დამუშავების შემთხვევაშიც.

ამდენად, ზოგადად, განხილული წყალსაგდებიდან სიფონი და თოშსაგდები ცალ-ცალკე უზრუნველყოფენ ეკოლოგიური ხარჯის გატარებას ჰესის ექსპლუატაციის მთელი პერიოდის განმავლობაში წყალსაცავში ნორმალური შეტბორვის დონისა და მისი გარკვეული (0.84 – 0.38 მ) დამუშავების პირობებშიც.

ზაჰესის ექსპლუატაციის ტექნიკური პირობების მიხედვით მიღებულია, რომ ეკოლოგიური ხარჯის გატარებისათვის უფრო მიზანშეწონილია სიფონური წყალსაგდების გამოყენება, ვიდრე თოშსაგდების, რადგან სიფონი ექვემდებარება გასატარებელი წყლის ხარჯის რეგულირებას.

კონსტრუქციულად სიფონური წყალსაგდების თხემთან მოწყობილია 5 ხვრელი (დიამეტრით 0.5 მ), რომელთაგან 2 დალუქულია ელ. ძრავიანი ჩამკეტით, ხოლო 2 დაფარულია ლითონის სარქველებით, რომელთა გამოყენებით ხდება სიფონით გასატარებელი წყლის ხარჯის რეგულირება. სიფონის გამტარუნარიანობა განისაზღვრება შექმნილი ვაკუუმის მნიშვნელობით. წყალსაცავში წყლის დონის სხვადასხვა ნიშნისათვის შექმნილი მაქსიმალური ვაკუუმის დროს გადასადგრელი წყლის ხარჯი ასევე აღწევს მაქსიმალურ მნიშვნელობას.

ზაჰესის ექსპლუატაციისას ჰიდროტექნიკური ჯგუფის ხელმძღვანელი პირის მიერ ხდება ვაკუუმის მნიშვნელობის რეგულირება და შესაბამისად, წყალსაცავში წყლის დონის ნებისმიერი მნიშვნელობის არსებობისას შესაძლებელია განხორციელდეს ეკოლოგიური ხარჯის გაშვება და წყლის გადადინების უბანზე დამონტაჟებულ ლარტყაზე დონების აღრიცხვა შესაბამის ჟურნალში.

აღსანიშნავია, რომ სიფონური წყალსაგდების გამოყენებით ეკოლოგიური ხარჯის გატარების დროს, წყლის ნაკადი ქვემო ბიეფში მიმართულია წყალსაცემი ჭის ცენტრალური ნაწილისაკენ, რაც გამორიცხავს მის რაიმე უარყოფით ზემოქმედებას თევზსავალზე.

### დასკვნა

❖ ზაჰესის სათავე კვანძის ნაგებობათა ფუნქციონირების ანალიზის საფუძველზე მთლიანობაში შეიძლება ითქვას, რომ ეკოლოგიური ხარჯის გატარება შესაძლებელია:

- სიფონური წყალსაგდების გამოყენებით, წყალსაცავში ფორსირებული შეტბორვის დონის, აგრეთვე მისი - 0.74 მ-ით დამუშავების დროსაც. ეკოლოგიური ხარჯის სიდიდის კონტროლი-უზრუნველყოფა ხდება როგორც სიფონის წყალსაშვზე დაყენებული ლარტყის მეშვეობით, ასევე ვაკუუმმეტრის ჩვენებით (საჭიროებს ნატურული დაკვირვების შედეგების მიზმას სიფონის წყალსაშვის ტარირებულ მრუდთან);
- აგრეთვე თოშსაგდების გამოყენებით.

ეკოლოგიური ხარჯის გაშვება მდინარის კალაპოტში განსაკუთრებით ხელსაყრელია სიფონური წყალსაგდების გამოყენებით ვინაიდან მისი საშუალებით შესაძლებელია გასატარებელი წყლის ხარჯის რეგულირება და შესაბამისად ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივად გატარების უზრუნველყოფა.

❖ ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, საჭიროა აღინიშნოს, რომ სათავე კვანძს ეკოლოგიური ხარჯის გასატარებლად გააჩნია შესაბამისი წყალსაგდები ნაგებობები და, აქედან გამომდინარე - დამატებითი წყალსატარი ნაგებობის მოწყობის საჭიროება არ არსებობს.

\* \* \*

### გამოყენებული მასალა

1. ზაჰესის საპროექტო დოკუმენტაცია, ნახაზები.
2. ზაჰესის სიფონური წყალსაშვიდან სანიტარული ხარჯის გატარების ინსტრუქცია. ENERGO-PRO Georgia Generation. რეგისტრაციისა და დოკუმენტის ნომერი INS04-2019.