



გერგილი

## შპს „ჯონოული 2“

ცაგერის მუნიციპალიტეტში, მდინარე ჯონოულზე,  
32.0 მგვტ. სიმძლავრის  
"ჯონოული - 2" ჰესის მშენებლობის და  
ექსპლუატაციის პროექტი

## არატექნიკური რეზიუმე

შემსრულებელი: შპს გერგილი

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

Email: [info@gergili.ge](mailto:info@gergili.ge); Website [www.gergili.ge](http://www.gergili.ge)

დირექტორი: რევაზ ენუქიძე

## სარჩევი

1.	შესავალი.....	4
1.1	ზოგადი მიმოხილვა .....	4
2.	დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა .....	7
2.1	პროექტის ადგილმდებარეობა .....	7
2.2	ჰესის საპროექტო პარამეტრები.....	7
2.2.1	სათავე ნაგებობა .....	7
2.2.2	სალექარი & სადაწნეო აუზი .....	10
2.2.3	თევზსავალი.....	10
2.2.4	სადაწნეო მილსადენი .....	12
2.2.5	ჰესის შენობა.....	12
2.2.6	ჯონოული 2 ჰესის საპროექტო ტერიტორიის აღწერა .....	16
3.	საპროექტო ტერიტორიის გარემოს ფონური მდგომარეობა.....	39
3.1	ზოგადი მიმოხილვა .....	39
3.2	გეოლოგიური გარემო .....	39
3.2.1	გეომორფოლოგია, ზედაპირული წყლები და გეოდინამიკური პროცესები საპროექტო ჰესის ელემენტებთან მიმართებაში.....	39
3.2.2	გრუნტების, ზედაპირული და გრუნტის წყლების შედგენილობა და აგრესიულობა .....	45
3.2.3	ჯონოული 2-ის საპროექტო ნაგებობათა ტერიტორიების საინჟინრო გეოლოგიური პირობები.....	45
3.3	ჰიდროლოგია .....	49
3.3.1	მდინარე ჯონოულის ზოგადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლები .....	49
3.3.2	ჩამონადენის საანგარიშო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრა ჯონოული 2 ჰესის სათავე კვანძის განთავსების გასწორში .....	52
3.3.3	ჯონოული 2 ჰესის მიერ ასაღები წყლის საანგარიშო ხარჯი და ეკოლოგიური ხარჯი .....	52
4.	ბიოლოგიური გარემო.....	56
4.1	ფლორა და მცენარეულობა .....	56
4.2	საპროექტო დერეფნის ფლორისა და მცენარეულობის მიმოხილვა .....	57
4.3	საქართველოს წითელი ნუსხის, იშვიათი და ენდემური სახეობები, რომლებიც გვხვდება დაგეგმილ საპროექტო დერეფანში .....	60
4.4	მშენებლობისა და ოპერირების ფაზის უარყოფითი ზემოქმედების შეფასება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები .....	61
4.5	ცხოველთა სამყარო .....	63
4.5.1	იქტიოფაუნა და მაკროუხერხემლოები მდინარე ჯონოულზე.....	63
4.6	დაცული ტერიტორიები.....	70

4.7	ნიადაგები და ლანდშაფტები .....	72
5.	გარემოზე ზემოქმედების აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებები .....	74
5.1	ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე.....	74
5.1.2	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	74
5.2	ხმაურის გავრცელება .....	76
5.2.2	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	77
5.3	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე. საშიში გეოდინამიკური პროცესები .....	79
5.3.2	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	80
5.4	ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე.....	82
5.4.1	ზემოქმედების დახასიათება.....	82
5.4.2	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	84
5.5	ზემოქმედება მიწისქვეშა/ გრუნტის წყლებზე .....	85
5.5.1	ზემოქმედების დახასიათება.....	85
5.5.2	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	87
5.5.3	ზემოქმედება ტყის რესურსებზე, ფლორასა და მცენარეულ საფარზე .....	87
5.5.4	ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე .....	90
5.5.5	ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე .....	97
5.5.6	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	100
5.5.7	ზემოქმედების დახასიათება.....	100
5.5.8	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	101
5.6	ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება .....	103
5.6.1	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	103
5.7	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე .....	104
5.7.1	ზემოქმედების დახასიათება.....	104
5.7.2	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	104
5.8	კუმულაციური ზემოქმედება .....	104
6.	გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა .....	108
6.1	ზოგადი მიმოხილვა .....	108
6.2	მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა .....	109
6.2.1	ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა.....	117

აკრონიმები	
გზმ	გარემოზე ზემოქმედების შეფასება
ჰესი	ჰიდროელექტროსადგური
კვტ	კილოვატი
მგვტ	მეგავატი
კვ	კილოვოლტი
ზ.დ.	ზღვის დონიდან ნიშნული (მეტრი)
ნშდ	ნორმალური შეტბორვის დონე
კშდ	კატასტროფული შეტბორვის დონე
ეგხ	ელექტროგადამცემი ხაზი.
GHP	შპს „ჯორჯიან ჰაიდრო ფაუერი“

# 1. შესავალი

## 1.1 ზოგადი მიმოხილვა

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს რაჭა-ლეჩხუმის და ქვემო სვანეთის რეგიონში, ცაგერის მუნიციპალიტეტში, მდინარე ჯონოულზე დაგეგმილი „ჯონოული-2“ ჰიდროელექტროსადგური“-ს მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზერმოქმედების შეფასების ანგარიშს. პროექტს ახორციელებს შპს „ჯონოული-2“. აღნიშნული ანგარიში მომზადდა საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მოთხოვნების შესაბამისად. ჯონოული 2 ჰესის მშენებლობა გათვალისწინებულია საქართველოში, რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთის რეგიონში, ცაგერის მუნიციპალიტეტში, მდ. ჯონოულის ხეობაში, სოფ. ჩქუმისა და ქულბაქის მიმდებარედ. სამშენებლო ობიექტი მდებარეობს ქ. ცაგერიდან 9 კმ-ში სამხრეთ-დასავლეთით (რუკა 1.1, 1.2, 1.3). ჰესის სათავის კოორდინატები UTM-WGS84 სისტემაში არის X=305349; Y=4723448. დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 32.0 მგვტ., ენერჯის საშუალო მრავალწლიური გამოიმუშავება იქნება 130 მლნ. კვტ.

პროექტის შემადგენლობაში შედის შემდეგი ობიექტები:

- სათავე ნაგებობა : კაშხალი; გამრეცხი რაბი, თევზსავალი სალექარი; სადაწნეო აუზი; X=305430.34; Y=4723345.20
- სადაწნეო მილსადენი;
- ჰესის შენობა X= 309880.63; Y= 4717099.71.;
- ქვესადგური (ჰესის შენობის კომპლექსში);
- არსებული გზების რეაბილიტაცია და მცირე მონაკვეთებზე ახალი გზების მოწყობა;
- 110 კვ ელ. გადამცემი ხაზი. (აღნიშნული ეგზ წარმოადგენს ცალკე პროექტს, რომელზეც მომზადდება სხვა დოკუმენტი და შესაბამისი ნებართვების მიღება მოხდება კანონმდებლობის მოთხოვნათა გათვალისწინებით);





ჰესის მშენებლობა დაგეგმილია ცაგერის მუნიციპალიტეტში, მდინარე ჯონოულზე. მდინარე ჯონოული სათავეს იღებს ასხის მასივის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობზე 2027 მ. სიმაღლეზე არსებული კარსტული წყაროდან და ერთვის მდ. ცხენისწყალს მარჯვენა მხრიდან შესართავიდან 84-ე კილომეტრზე 391.5 ნიშნულზე.

საპროექტო ტერიტორია სიგრძით - 9 კმ-ია ხოლო აბს. სიმაღლეთა სხვაობით - 530 მ. საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს, სოფელ ქულბაქის ჩრდილო-დასავლეთით, მდებარეობს ბაბუშკინოს ხელოვნური წყალსაცავი. ხელოვნური, არსებული დამბის ქვედა დინებაში მოხდება ჯონოული 2 ჰესის სათავე ნაგებობის მშენებლობა.

საპროექტო ჰესის ნაგებობათა კომპლექსში შედის: სათავე ნაგებობა (კაშხალი, თევზსავალი, სამომსახურე შენობები, გამრეცხი რაბი, წყალმიმღები; სალექარი, სადაწნეო აუზი) მისგან გამომავალი მიწაში ჩაფლული სადაწნეო მილსადენი საპროექტო ჰესამდე და თვით საპროექტო ჰესის შენობა ჯონოულის მარჯვენა ჭალისზედა ტერასის ზედაპირზე.

ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ ჰესი ელექტროენერგიას გამოიმუშავებს სათავე ნაგებობასა და ჰესის შენობას შორის შექმნილი სიმაღლეთა სხვაობის (დაწნევის) გამოყენებით. გამომუშავებული ელექტროენერგია ჩაერთვება სახელმწიფო ელექტროსისტემაში.

## 2. დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა

### 2.1 პროექტის ადგილმდებარეობა

ჯონოული 2 ჰესის მშენებლობა გათვალისწინებულია საქართველოში, რაჭა-ლეჩხუმის და ქვემო სვანეთის რეგიონში, ცაგერის მუნიციპალიტეტში, მდ. ჯონოულის ხეობაში. სამშენებლო ობიექტი მდებარეობს ქ. ცაგერიდან 9 კმ-ში სამხრეთ-აღმოსავლეთით.

ჰესის კოორდინატებია UTM-WGS84 სისტემაში:

- სათავე ნაგებობის X=305430.34; Y=4723345.20.
- ჰესის შენობის X= 309880.63; Y= 4717099.71.

ჯონოული 2 ჰესი დაგეგმილია როგორც ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰიდროელექტროსადგური. სათავე კვანძი განთავსდება მდინარის გასწორში, სადაც ფსკერის ნიშნულია 7943.0 მ, ნშდ 7948.00, კშდ 7950 მ. წყალმიმღების საანგარიშო ხარჯია 8,0 მ<sup>3</sup>/წმ. წყალმიმღებიდან წყალი გადაედინება 2 კამერიან ჰიდრავლიკური რეცხვის სალექარში, რომელიც შედგება სალექარის მუშა კამერის და გამოსასვლელი სათავისაგან. მუშა კამერის ბოლოში გათვალისწინებულია კამერების გამრეცხის მოწყობა, რომლის მეშვეობითაც სალექარის გარეცხვისათვის გამოყენებული წყალი გაედინება ისევ მდინარის კალაპოტში. მუშა კამერიდან წყალი გადაედინება სალექარის გამოსასვლელ სათავისში, რომლის ფარგლებშიც გათვალისწინებულია გისოსის მოწყობა. აუზიდან იწყება, 8160 მეტრის მიწისქვეშა ლითონის სადაწნეო მილსადენი, რომლითაც წყალი მიეწოდება ჰესის შენობაში განთავსებულ ჰორიზონტალურ ღერძიან, პელტონის ტიპის ორ ტურბინას. ტურბინის ღერძის ნიშნულია 7428,60.

### 2.2 ჰესის საპროექტო პარამეტრები

#### 2.2.1 სათავე ნაგებობა

სათავე ნაგებობა ეწყობა (იხ.სურ. 2.2.1.1) მდინარე ჯონოულის ხეობაში. მის შემადგენლობაში შედის ბეტონის წყალსაშვიანი კაშხალი (მდინარის ტალვეგიდან 4 მ), ხიდი, საფეხურებიანი თევზსავალი გამრეცხი რაბი, გვერდითი ტიპის ღია სანაპირო წყალმიმღები, ორკამერიანი სალექარი და სადაწნეო აუზი. სათავე კვანძის ნშდ ზ.დ. 948,00 მ-ია, ხოლო კშდ - ზ.დ. 950,00 მ.

წყალსაშვიანი კაშხალი გათვალისწინებულია მოეწყოს მდინარის კალაპოტის მარცხენა ნაწილში. გრავიტაციული კაშხალი დგას ბუნებრივ კლდეზე და მისი წინა მხარის მცირე ნაწილი შეჭრილია კლდეში. კაშხლის გარე ნაწილი შედგება ცვეთამედეგი რკინაბეტონისგან. წყალსაშვის სიგრძე თხემზე 25,0 მ-ია. კაშხლის ძირის ნიშნული, ზედა ბიეფის მხარეს ზ.დ. 938,00 მ-ია. კაშხლის გასწვრივ ეწყობა 14,90 მ. წყალსაცემი ჭა. კაშხლის მიერ შეგუბებული წყლის ზედაპირის (წყლის სარკის ზედაპირი) ფართობი დაახლოებით იქნება 8660 მ<sup>2</sup>. ხოლო, შეგუბებული წყლის მოცულობა - 11320 მ<sup>3</sup>. (იხ. სურ. 2.2.1.2)



### სურათი 2.2.1.1 სათავე კვანძის განთავსების ადგილი

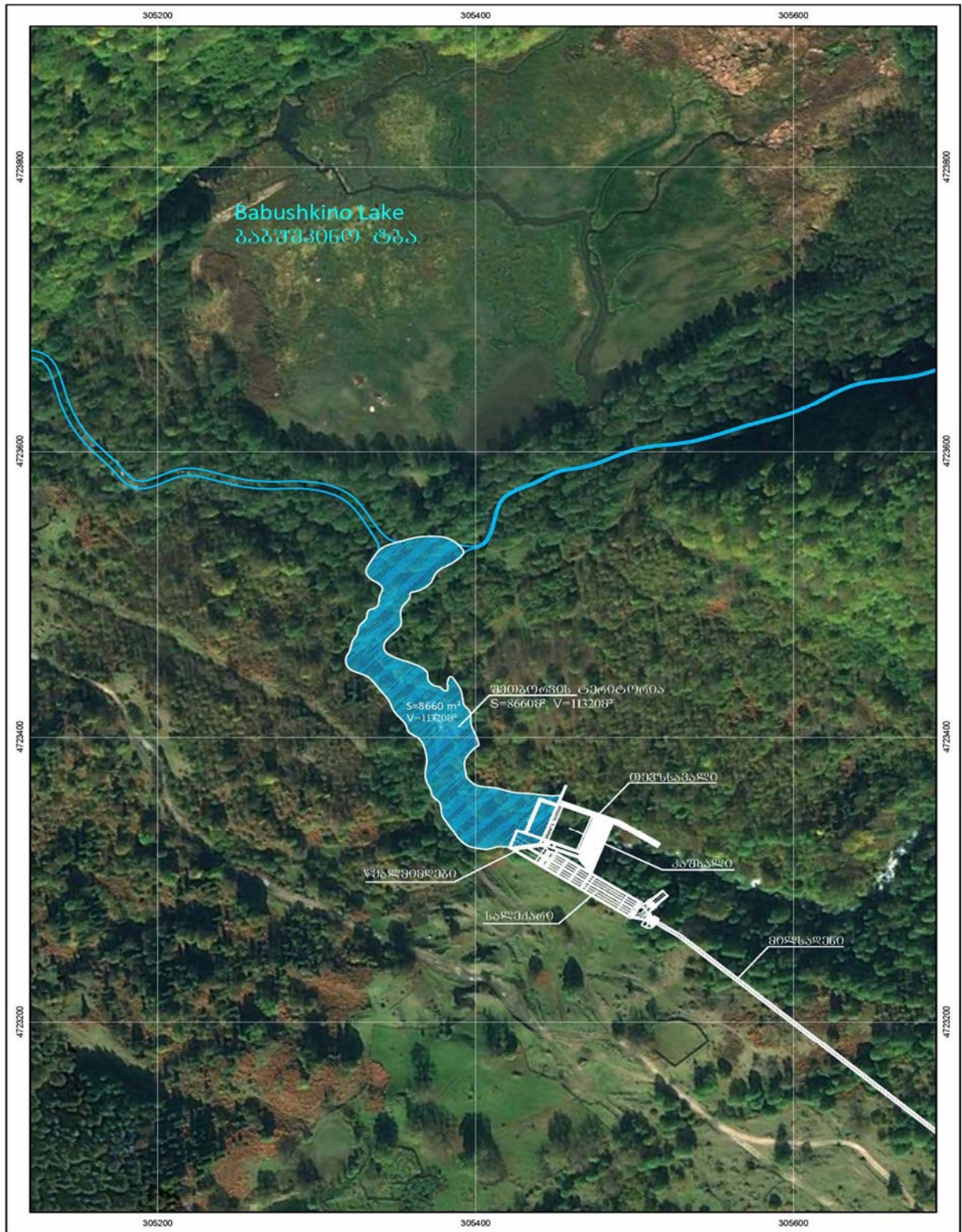


გამრეცხი რაბი ეწყობა მდინარის მარცხენა ნაპირთან, ანუ იმ ნაპირთან, რომელთანაც ეწყობა წყალმიმღებიც და ამგვარად უზრუნველყოფს წყალმიმღების წინ დაგროვილი ნატანის გარეცხვას. გამრეცხი რაბი ერთმალისაა. გამრეცხი რაბი წყალსაშვიდან გამოყოფილია 1,0 მ. სიგანის შუალედური ბურჯით. გათვალისწინებულია შტყუპებული ფარის მოწყობა ზომებით  $B=4.0$  მ,  $H=4,5$  მ, და  $B=4.0$  მ,  $H=1.0$  მ .

წყალმიმღები ზომებით  $2 \times B=8.14$  მ,  $H=1.7$  მ გათვზლილია საანგარიშო  $8,0$  მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯის მიღებაზე. წყალმიმღები ეწყობა მდინარის მარჯვენა ნაპირთან რომელზეც მონტაჟდება ჰორიზონტალურგისოსებიანი ავტომატური გამწმენდი მოწყობილობა (ე.წ წვრილი გისოსი; რომლის ღიობების ზომა განსაზღვრულია 20 მმ-ით). წვრილი გისოსი რა თქმა უნდა შეასრულებს თევზამრიდის ფუნქციას, მაგრამ ის შეაკავებს მხოლოდ 20 მმ-ზე მეტი დიამეტრის დიდი ზომის თევზებს, ხოლო ლიფსიტები და ახალგაზრდა მოზარდეული ადვილად გაივლის წვრილ გისოსს. აღნიშნულიდან გამომდინარე გზშ-ის ჯგუფის მიერ მიზანშეწონილად ჩაითვალა დამატებითი ღონისძიების გათვალისწინებია და როგორც შემარბილებელი ღონისძიება განისაზღვრა ეარლიფტის პრინციპზე მომუშავე თევზამრიდი მოწყობილობის დამონტაჟება. შესაბამისად ეარლიფტის პრინციპზე მომუშავე თევზამრიდი მოწყობილობის დამონტაჟების ვალდებულება განისაზღვრა, როგორც იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების ერთერთი შემარბილებელი ღონისძიება, რაც წვრილ გისოსთან ერთად მინიმუმამდე შეამცირებს წყალმიმღებში თევზის მოხვედრის რისკებს.

წყალმიმღებიდან იწყება სალექარი.

### სურათი 2.2.1.1 სათავე კვანძის სიტუაციური გეგმა



სათავე კვანძთან განთავსებულია მართვის 1 სამომსახურეო შენობა, ფარების მართვისთვის ნავარაუდებია ჰიდავლიკური სისტემის გამოყენება.

ჯონოული 2 ჰესის სათავე ნაგებობის ზედა და ქვედა ბიეფში გათვალისწინებული იქნება დონემზომების დამონტაჟება.

### 2.2.2 სალექარი & სადაწნეო აუზი

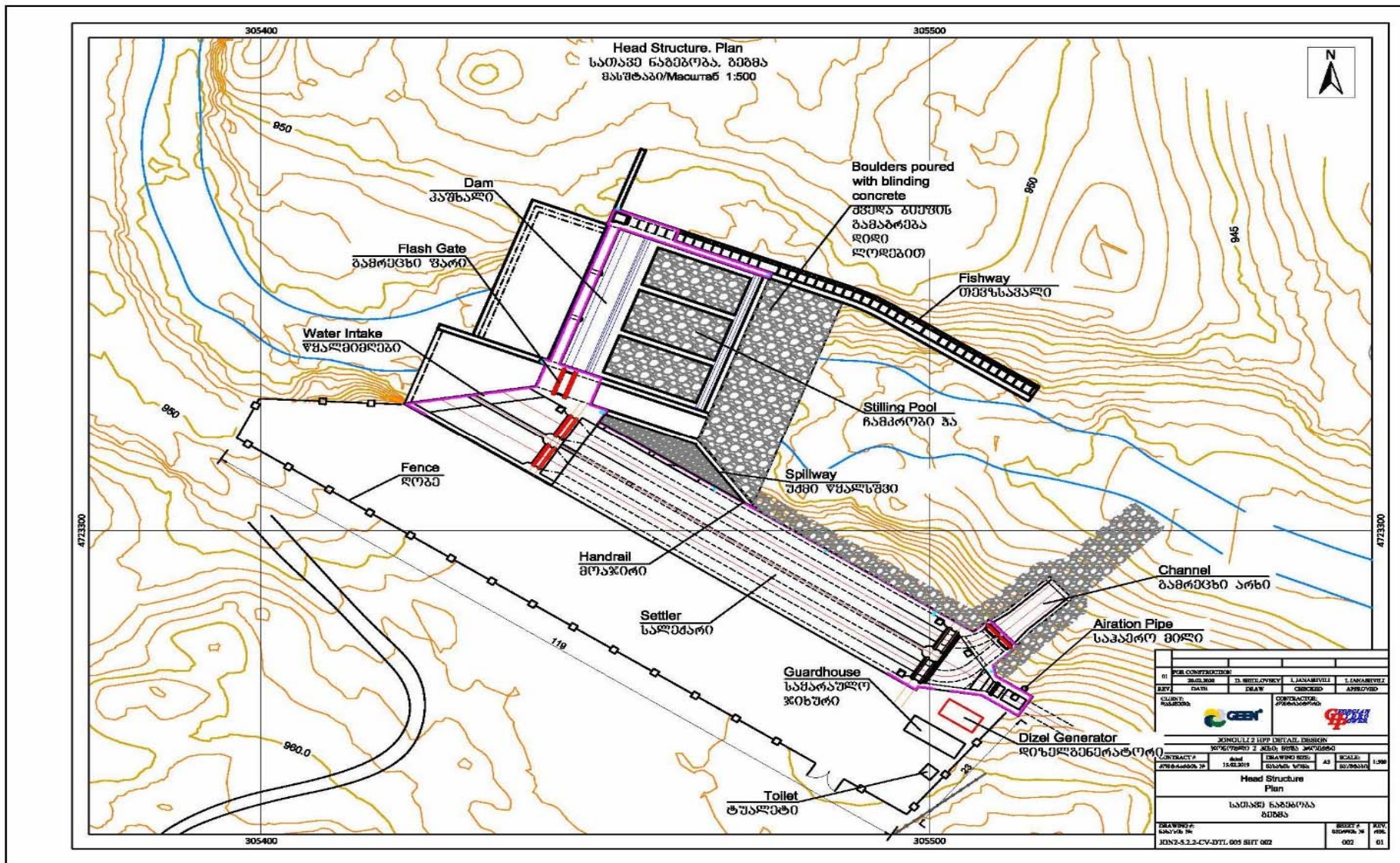
სალექარი & სადაწნეო აუზი - სალექარის საანგარიშო ხარჯია - 8,0 მ<sup>3</sup>/წმ. შერჩეულია ორკამერიანი, პერიოდული რეცხვის სალექარის მოწყობა. სალექარის მუშა კამერის ზომები დანიშნულია იმ გათვლებიდან გამომდინარე, რომ სალექარმა უზრუნველყოფს 0,15 მმ.-ზე მეტი დიამეტრის ნაწილაკების დალექვა. ჩატარებული გაანგარიშების მიხედვით სალექარის მუშა სიგრძე შეადგენს 63 მ, სიგანე 5,5 მ, საშ. სირღ.-6,7 მ-ს, ხოლო ძირის დახრილობა >2,5%. სალექარის კამერების დასაწყისში და ბოლოში, დამონტაჟებულია სირღმული გამრეცხი ფარები, საიდანაც ნატანით გაჯერებული წყალი გამყვანი არხების მეშვეობით ჩაედინება ისევ მდინარის კალაპოტში. მუშა კამერიდან წყალი გადაედინება სალექარის გამოსასვლელ სათავისში, სადაც დამონტაჟებულია წვრილი გისოსი, სწრაფჩამკეტი ფარი. აუზიდან იწყება, 8160 მეტრის მიწისქვეშა ლითონის სადაწნეო მილსადენი, რომლითაც წყალი მიეწოდება ჰესის შენობაში განთავსებულ ჰორიზონტალურ ღერძიან, პელტონის ტიპის ორ ტურბინას.

### 2.2.3 თევზსავალი

სათავე კვანძები შემადგენლობაში გათვალისწინებულია საფეხურებიანი თევზსავალი ნაგებობების სიგრძით 93,0 მ, - (55 კამერა სიგრძით 1285 მმ, მათ შორის 2 მოსასვენებელი 3000 მმ ზომის კამერა) მოწყობა. ასეთი ტიპის თევზსავალები განივტიხრებიანი ღარებია, რომლებიც ქმნიან აუზების მიმდევრობით რიგს. თევზის გასავლელად ტიხრებში ვაწყობთ ე.წ. გასაცურ ღიობებს ზომებით 300 x 300 მმ, რომლებიც რიგრიგობით არის განალაგებული ღარის ხან ერთ ხან მეორე გვერდით კედელთან. თევზსავალის მაქსიმალური დახრილობა შერჩეული ტიპის კონსტრუქციისთვის 1:7-დან 1:15 შეიძლება იყოს. კონსტრუქცია გათვლილია კალმახისთვის საჭირო პირობების გათვალისწინებით. კონსტრუქციის სიგანე 1.5 მ, წყლის სიღრმე 0.6 მ, ქანობი 1:7 ფარგლებში-ია. საფეხურებს შორის წყლის დონეთა სხვაობა კი 0.2 მ ია. გათვალისწინებულია თევზსავალის ფსკერის მიახლოებით 0.2 მ სისქის მდინარისთვის დამახასიათებელი სახის მსხვილმარცვლოვანი სუბსტრატით მოწყობა. თევზსავალის წინ გათვალისწინებულია B=1,5 მ, H=1,5 მ ფარის მოწყობა. თევზსავალის ბეტონის ძირის შესასვლელი ნიშნულია 946.75; X-305452.81; Y-4723354.43; ხოლო ქვედა ნიშნულები არის 938.40; X 305515.15; Y 4723323.87). თევზსავალის ეფექტურობის დადგენენის მიზნით, გათვალისწინებულია ვიდეომონიტორინგის მოწყობა. მოხდება იქტიოფაუნაზე დაკვირვება რამოდენიმე წლის განმავლობაში, საჭიროების შემთხვევაში შემუშავდება საკომპენსაციო ღონისძიებები.

ეკოლოგიური ხარჯის გატარება ხდება გამრეცხი ფარის ზედა სეგმენტით (B=4,0 მ, H=1,0) და ფარის და თევზსავალში არსებული ფარის მეშვეობით. ზედაპირული ფარი ასრულებს ასევე უქმი წყალსაშვის ფუნქციასაც, ზედმეტი წყლის მოდინების შემთხვევაში იწვევს მაღლა.

სურათი 2.2.3.1 ჯონოული 2 ჰესის სათავე ნაგებობა



## 2.2.4 სადაწნეო მილსადენი

ჯონოული 2 ჰესის მიწისქვეშა სატურბინო მილსადენის ტიპი და ტრასა შერჩეულ იქნა ჰიდროელექტროსადგურის შეთანწყობის, ადგილობრივი ტოპოგრაფიული და გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით. გათვალისწინებულია ლითონის მიწისქვეშა მილსადენის მოწყობა, რომლის თავის დაშორება ზედაპირიდან მინ. 1 მ იქნება. საპროექტო ხაზი ძირითადად გადის არსებული გრუნტის გზის მიმდებარე ზოლში და თითქმის ყველგან მიზანმიმართულად მოშორებულია ხეობის ფერდობის მარჯვენა ქვედა ძირისაგან. მილსადენი ძირითადად გაივლის დელუვიურ-კოლუვიურ-პროლუვიურ წარმონაქმნებში, რომელიც წარმოდგენილია ღორღოვანი გრუნტით ლოდების ჩანართებით. ამავდროულად სადაწნეო მილსადენის გარკვეული ნაწილი (უფრო მეტად ქვედა ზოლში) გაივლის კლდოვან გრუნტებში, დამრეცი დახრილობის მქონე ფერდობებზე, სადაც ჩამოშლების ან ფართობული ეროზიის უარყოფითი პროცესების ზემოქმედება ნაკლებადაა მოსალოდნელი.

სადაწნეო მილსადენის ეწყობა მიწაში ჩადებული ლითონის მილსადენისაგან,

ლითონის მარკა: X80 (API 5L; PSL2) ან ანალოგი;

დენადობის ზღვარის მინიმალური მნიშვნელობა - 555 Mpa;

ფოლადის დენადობის ზღვარის მინიმალური მნიშვნელობა  $S_y = 555$  მგპა;

დროებითი წინააღობის მინიმალური მნიშვნელობა  $S_u = 621$  მგპა;

კედლის სისქე გაანგარიშებულია „ASME B-31.3 - 2002 Edition“ გამოცემის მიხედვით, მარაგი ცვეთაზე გათვალისწინებულია 2 მმ.

ტრასა შეძლებისდაგვარად ისე შეირჩა, რომ მოხვეულობები ყოფილიყო მინიმალური, როგორც ვერტიკალურ, ასევე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში, და მაქსიმალურად მოსახერხებელი სამუშაოთა წარმოების თვალსაზრისით. სატურბინო მილსადენის ყველა მდოვრე მოხვეულობა თავსდება ძირითადი საანკერო საყრდენებზე, რომელთა რაოდენობა მთელ ტრასაზე 41-ია. მილსადენის მთელ სიგრძეზე ყოველ 500 მეტრში გათვალისწინებულია სამეთვალყურეო ლუკების მოწყობა. მილსადენის გარე ზედაპირები დაფარული იქნება საქარხნო შესრულების PP იზოლაციით. მილსადენის ტრანშეის გათხრა მოხდება მონაკვეთებით, მაგალითად 400-500 მ სიგრძის მონაკვეთის ტრანშეის გათხრა, ძირის ფორმირება და შემდგომ იწარმოებს მილსადენის ჩადებების სამუშაოები, შემოწმდება შენადული ნაკერების საიმედოობა და გაკეთდება შენადულის იზოლაცია, მოხდება საანკერო საყრდენების დაყენება, საინფორმაციო (ოპტიკურბოჭკოვანი) კაბელის ჩადება და გრუნტის უკუჩაყრა.

## 2.2.5 ჰესის შენობა

ჰესის შენობა და ქვესადგური (იხ. ნახ. 2.2.5.1) (ქვესადგური (ჰესის შენობის კომპლექსში), რომლის კოორდინატებია

ჰესის შენობა

1	x	309878.2	y	4717084.0
2	x	309865.5	y	4717106.0
3	x	309890.9	y	4717120.7
4	x	309903.6	y	4717098.8

### ქვესადგური

1	x	309878.6	y	4717084.2
2	x	309896.3	y	4717094.5
3	x	309910.2	y	4717070.5
4	x	309892.7	y	4717059.8

ქვესადგურის ფართობი უდრის  $F=570m^2$

განთავსდება მდინარის მარჯვენა ნაპირის მოსწორებულ ფართობზე, არსებული ხიდიდან დაახლოებით 500 მ-ით ზემოთ, რომელიც მდებარეობს მდინარეების ჯონოულისა და ცხენისწყლის შესართავთან. მთლიანი ნაგებობა შედგება რამოდენიმე ფუნქციური და სტრუქტურული ნაწილისგან.

მას გააჩნია მიწისქვეშა ნაგებობა, ორ სართულიანი მიწისზედა ნაწილი სახურავით, გამყვანი არხი, ღია გამანაწილებელი მოწყობილობა ტრანსფორმატორით, პარკირების ადგილი მისასვლელი გზა.

სამანქანო დარბაზის გარდა მოეწყობა სხვა დანიშნულების სივრცეები, რაც აუცილებელია ჰესის შენობის ექსპლუატაციისთვის და ოპერატიული პერსონალისთვის, როგორცაა შემნახველი საკანი, ელექტრო, მომსახურების, მართვის და გარდერობისთვის გამოყოფილი სივრცეები, სამზარეულო და ტუალეტი.

ჰესის შენობის ტერიტორიაზე დაცული იქნება შემდეგი მოთხოვნები:

- საკმარისი ფართი ყველა ობიექტისათვის (ჰესის შენობა, ღია გამანაწილებელი მოწყობილობა ძალოვანი ტრანსფორმატორით, წყალმომარაგების, სასაწყობო მეურნეობის, საავტომობილო სადგომი, ინფრასტრუქტურა და სხვა);
- მდინარის კალაპოტის შეტბორვისაგან დაცულობა;
- გამყვანი არხის მინიმალურ ნიშნულზე მოწყობა ჰესის დადგმული სიმძლავრის მაქსიმალურიზაციისათვის;
- ადგილი მისადგომლობა მკაცრი, თოვლიანი ზამთრის პირობებში.

ჰესის შენობა აღიჭურვება ძირითადი ტექნოლოგიით, როგორცაა ტურბინები (2 ცალი პელტონის ტიპის ტურბინა, 2 ცალი ნიჩბით და ჰორიზონტალურღერძიანი გენერატორით), გენერატორები, მთავარი შემშვები სარქველები, ჰიდრავლიკური აგრეგატები, საპოხი საშუალებები, ვენტილაციისა და მართვის მექანიზმები და გამანაწილებელი მოწყობილობების კომპლექტი და ამწე.

მიწისქვეშა ნაგებობა დაპროექტებულია იმგვარად, რომ იგი დაფუძნდეს მზიდუნარიანობის მქონე ფენებზე. შენობის ეს ნაწილი დაპროექტებულია ბლოკის სახით ისე, რომ გაუძლოს სადაწნევო მილსადენისგან გამოწვეულ დატვირთვას, რომ თავის თავზე აიღოს ყველა ის დატვირთვა, რაც მომდინარეობს დახურული შემშვები სარქველისგან, მათ შორის სტატიკური და დინამიკური დატვირთვების შედეგად, მზრუნავი ნაწილების დინამიკური დატვირთვის შედეგად, გათალისწინებულია საკუთარ სიხშირესთან დაკავშირებული რისკები, გრუნტების გეოლოგიური პირობები, ამწის დატვირთვის და სხვა მცირედი ზემოქმედების მქონე ასპექტები.

ტურბინის ქვეშ მდებარე კამერა გაატარებს წყალს წყალშემკრები არხის მიმართულებით და შემდეგ წყალი ჩაედინება მდ. ჯონოულში. იგი შეიცავს ტექნიკური მომსახურების ღიობს საფარობლით და სააერაციო მოწყობილობით. მიწისზედა ნაგებობა წარმოადგენს სამ სართულიან ოთხკუთხედი ფორმის შენობას. სამანქანო დარბაზი (ძირითადი დარბაზი) და

მისი განივი გაგრძელება აიგება ფოლადის კონსტრუქციით და მასში ჩალაგებულია კედლების საიზოლაციო პანელები. მესამე სართული, თავისი ყველა ოთახით, აიგება აგურის წყობით. მიწისზედა ნაგებობის მთლიანი სახურავი მოეწყობა კედლის საიზოლაციო პანელებით. შენობა აღიჭურვება შემწოვი ვენტილაციით და გამწოვი მიმმართველი აპარატით.

ტურბინის და გენერატორის მყარად ჩაანკერება ხდება ჰესის შენობის ბეტონის იატაკის ფილაზე. დენის და ციფრული სადენები მოთავსდება სადენების დახურულ არხებში და იატაკისა და კედლების დამცავ ჯიბეებში. შენობა აღიჭურვება სანათებით, დენის შესაერთებლებით და უსაფრთხოების სისტემით.

გამყვან არხს წარმოადგენს მიწაში გაყვანილი ტრანშეა. არხი ტრაპეციული ფორმისაა, სიგრძით მიახლოებით 90მ., სიგანით 4მ., რომელიც მოპირკეთებულია ბეტონში ჩამაგებული ბუნებრივი ქვით, დახრილობა მიახლოებით 1.85%), რომელიც გამაგრებულია ლოდებით და მისი მეშვეობით ხდება წყლის მდინარეში დაბრუნება.

გამყვან არხში ზეთის ავარიული ჩაღვრის ლიკვიდაციის მიზნით, ჰესის შენობაში მუდმივად იქნება ზეთების დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო საშუალებების მარაგი, მათ შორის: დაღვრილი ზეთის გავრცელების შემაკავებელი ბონები, აბსორბენტის ბალიშები და სხვა.

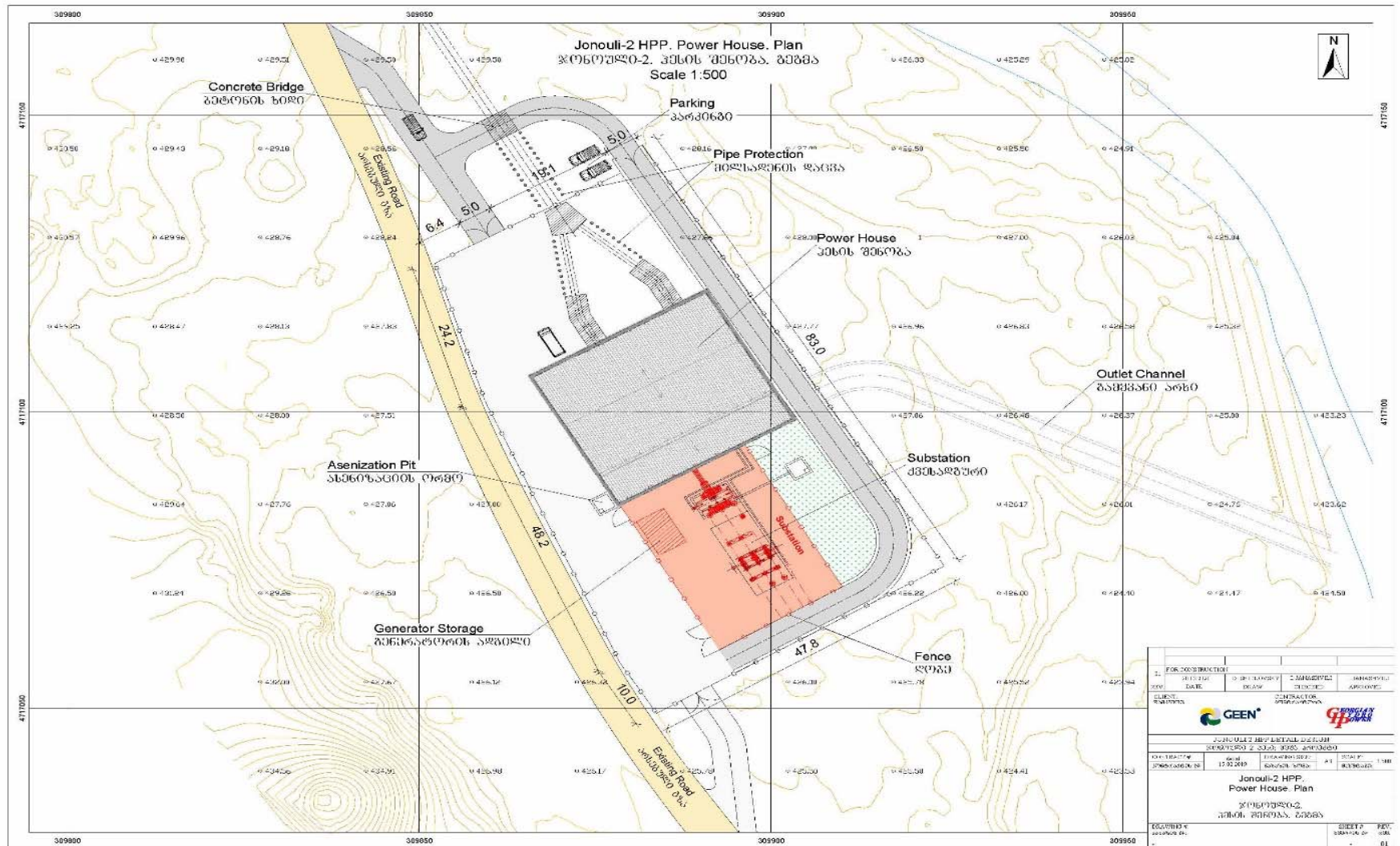
მთავარი ტრანსფორმატორი განთავსდება შემოღობილი გამანაწილებელი მოწყობილობის გარეთ. საკეტების წინ არსებული პარკირების ფართობებიც ასევე იქნება შემოღობილი.

ჰესის შენობის გარშემო მოეწყობა დამხმარე (სამანევრო) ბილიკი.

შემგომ მოხდება ჰესის შენობის და გამყვანი არხის ქვაბულის ექსკავაცია. რკინაბეტონის სამუშაოების დასრულების შედეგ განხორციელდება ლითონკონსტრუქციების მონტაჟი, ამწეების დაყენება. ამწეების და გადახურვის მონტაჟის შემგომ შესაძლებელი იქნება ძირითადი დანადგარების ტურბინების, გენერატორების, სატურბინო მილსადენების ბოლო მონაკვეთის და სხვა მოწყობილობის დამონტაჟება.

ქვესადგურის სამშენებლო მოედნის მომზადების შემდეგ განხორციელდება ქვესადგურში შემავალი მოწყობილობების სამონტაჟო სამუშაოები. სატრანსფორმატორო ქვესადგური აღჭურვილი იქნება ავარიულად დაღვრილი ზეთების შემკრები რეზერვუარით, საიდანაც ზეთის გავრცელების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

სურათი 2.2.5.1. ჰესის შებობის და ქვესადგურის სიტუაციური გეგმა





## 2.2.6 ჯონოული 2 ჰესის საპროექტო ტერიტორიის აღწერა

ჯონოული 2 ჰესის ტერიტორია მდებარეობს ცაგერის მუნიციპალიტეტის სოფ. ქულბაქისა და სოფ. ჩქუმის მიმდებარე ტერიტორიაზე. საპროექტო ჰესის ტერიტორია იწყება მდ. ჯონოულზე, ბაბუშკინოს ხელოვნური ტბის ქვედა ბიეფში მის მიმდებარედ და მთავრდება მდ. ჯონოულის ქვედა წელში მდ. ცხენისწყალის შესართავამდე 550 მეტრის დაშორებით მდინარის მარჯვენა ჭალისზედა ტერასაზე მოვაკებულ სწორ რელიეფზე.

ჰესის სათავე ნაგებობის შეტბორვის ტერიტორია მდებარეობს ზ.დ 948 მეტრის სიმაღლეზე X 305355; Y 4723542; შეტბორვის არეალი ძირითადად მოიცავს მდინარე ჯონოულის კალაპოტს, რომელიც ძირითადად აგებულია კლდოვანი ქანებით, ასევე მიმდებარე ტერიტორიაზე გავრცელებულია მრავალწლიანი ხე-მცენარეული საფარი. შეტბორვის არეალის მონაკვეთზე მდინარის კალაპოტი შედარებით შევიწოვებულ მონაკვეთზე გადის და არ იკავებს დიდ ფართობს.

### სურათი 2.2.6.1 ჯონოული 2 ჰესის შეტბორვის ტერიტორია (სათავე ნაგებობის მიმდებარედ)



კალაპოტის მიმდებარედ წარმოდგენილია ლოდნარი მასალაც, რომელიც მდინარის წყალდიდობის დროს არის ტრანსპორტირებული მდინარის შუა წელში. ტერიტორიაზე გავრცელებულია წიწვოვანი და ფოთლოვანი მრავალწლიანი ხე-მცენარეული საფარი.

ჯონოული 2 ჰესის საპროექტო არეალის დეტალური მცენარეული საფარის აღწერა შესრულებულია და წარმოდგენილია დანართის სახით.

შეტბორვის არელის მიდამოებში ფიქსირდება გრუნტის წყლების გამოვლინება წყაროების სახით, რომლებიც ქმნიან მცირე შენაკადებს მდ. ჯონოულისათვის. აღნიშნული წყაროები შესაძლოა ატარებდეს სეზონურ ხასიათს და წარმოადგენდეს ფილტრატებს, შესაბამისად შესაძლებელია წელიწადის ცხელ გვალვიან პერიოდში მათი დაშრობა.

შეტბორვის არელის მიდამოებში საშიში გეოდინამიკური პროცესები არ შეინიშნება, იგი სატაბილურია და სათავე ნაგებობის მოწყობის შემთხვევაშიც მოსალოდნელი არ არის აღნიშნული ტერიტორიაზე უარყოფითი პროცესების განვითარება.

საპროექტო სათავე ნაგებობამდე გაყვანილია 3-4 მ. სიგანის გრუნტის გზა. სადაწნეო მილსადენის დერეფანი ასევე გადის არსებული გრუნტის გზის დერეფანში ან მის მიმდებარედ პარალელურად, შესაბამისად ახალი გზების მოწყობის საჭიროება მინიმუმამდეა დაყვანილი არსებული ტექნიკური გადაწყვეტით.

### სათავე ნაგებობა

სათავე ნაგებობა განთავსდება მდ. ჯონოულის შუა წელში ნ.შ.დ 948 მეტრის სიმაღლეზე შემდეგ კოორდინატებზე X 305395; Y 4723315; სათავე ნაგებობის მარჯვენა ფერდი დაეფუძნება კლდოვან მასივს, იგი წარმოადგენს კლდოვან ვერტიკალურ კედელს 80-85° დახრილობით, რომელიც არსებული მდგომარეობით მდგრადია და მასზე რაიმე სახის უარყოფითი პროცესები არ შეინიშნება. აღნიშნული კლდოვანი მასივის სიმაღლე შეადგენს დაახლოებით 20 მეტრ სიმაღლეს, ხოლო მის თავზე განვითარებულია მრავალწლიანი მცენარეული საფარი, რაც მის მდგრადობაზე და საბილურობაზე მეტყველებს. მისი სიგანე დაახლოებით 15-20 მეტრს შეადგენს, რაც სავსებით საკმარისია მდ. ჯონოულზე სათავე ნაგებობის მარჯვენა ფერდზე დასაფუძნებლად.

რაც შეეხება სათავე ნაგებობის მარცხენა ფერდს იგი შედარებით გაშლილ ტერიტორიას მოიცავს 15-20° დახრილობით, რომელიც ასევე წარმოადგენს კლდოვანი ქანებით აგებულ ფერდს, იგი გადაფარულია ალუვიური და პროლუვიური ნალექებით, მასზე განვითარებულია მეორადი მცენარეული საფარი, რომლის დეტალური აღწერა ასევე წარმოდგენილია დანართის სახით მერქნული რესურსის აღრიცხვის ანგარიშით. ტერიტორიაზე შეინიშნება ადამიანების მიერ ანთროპოგენური ზემოქმედება ხე-ტყის ინტენსიური ჭრის სახით.

სათავე ნაგებობის მარცხენა ფერდზე დაგეგმილია თევზსავალი ნაგებობის მოწყობა, ხოლო კაშხლის და გამრეცხი რაბის მეშვეობით თავისუფლად მოხდება მდინარის წყალუხვობის დროს მდინარის სრული ხარჯის გატარება სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში.

კაშხლის სიმაღლე ტალღევიდან 4-მეტრია. და არ არის დაგეგმილი დიდი მოცულობის წყალსაცავის შექმნა, რომელიც გამოიწვევს მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ადგილობრივ მიკროკლიმატზე. წყალმიმღებიდან წყალი გადაედინება 2 კამერიან ჰიდრავლიკური რეცხვის სალექარში, რომელიც შედგება სალექარის მუშა კამერის და გამოსასვლელი სათავისაგან. მუშა კამერის ბოლოში გათვალისწინებულია კამერების გამრეცხის მოწყობა, რომლის მეშვეობითაც სალექარის გარეცხვისათვის გამოყენებული წყალი ჩაედინება ისევ მდინარის კალაპოტში. მუშა კამერებიდან წყალი გადაედინება სალექარის გამოსასვლელ სათავისში, და შემდგომ  $\approx 8$  კმ-იანი ლითონის სადაწნო მილსადენის მეშვეობით ხდება ჰესის შენობაში განთავსებული ტურბინებისათვის წყლის მიწოდება.

### სურათი 2.2.6.2 ჯონოული 2 ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორია



სათავე ნაგებობის მიმდებარედ საჭირო არ იქნება დამატებითი ნაპირსამაგრი სამუშაოების ჩატარება, ვინაიდან მიმდებარე ტერიტორია ძირითადად კლდოვანი რელიეფით ხასიათდება და გვერდითი ეროზია მდინარის მიერ არ არის განვითარებული.

სათავე ნაგებობა და ასევე მისი შეტბორვის არეალი არ ფარავს კერძო მესაკუთრეების ტერიტორიას, ასევე სასოფლო სამეურნეო სავარგულებს, შესაბამისად სათავე ნაგებობის მშენებლობის დროს ნიადაგის და გრუნტის სამუშაოები არ იქნება მნიშვნელოვანი

რაოდენობის.

შეტბორვის არეალის მიმდებარე ტერიტორიას მოსახლეობა იყენებს სამოვრად, და იგი ანთროპოგენური ზემოქედებით ხასიათდება, ტერიტორია ძირითადად თავისუფალია მცენარეული საფარისაგან. X 305414; Y 4723322; ზ.დ 963 მეტრის სიმაღლეზე მდებარეობს სათავე ნაგებობის მარჯვენა კლდოვანი ფერდის წვერი.

სათავე ნაგებობის მიმდებარე ტერიტორიაზე მდ. ჯონოულს ახასიათებს სიღრმითი ეროზია და დიდი დახრილობის კალაპოტი, სადაც მდინარე აღნიშნულ მონაკვეთზე დიდი ლოდებით არის წარმოდგენილი, რაც ქმნის ბუნებრივ წინაღობას თევზების თავისუფლად გადაადგილებისთვის მდინარის ზედა წელში.

### **სამშენებლო ბანაკი**

სათავე ნაგებობის მიმდებარედ დაგეგმილია სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, რომელიც განთავსდება მდ. ჯონოულის მარჯვენა ფერდობზე სათავე ნაგებობის გასწვრივ. სამშენებლო ბანაკთან გადის ხეობაში მიმავალი ცენტრალური საავტომობილო გრუნტის გზა, შესაბამისად ბანაკამდე მისასვლელი დამატებითი გზების მოწყობა საჭირო არ იქნება.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია მოიცავს კერძო და სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ სათიბ და სამოვარ ტერიტორიას, იგი ძირითადად თავისუფალია მცენარეული საფარისგან და მდებარეობს ზ.დ დაახლოებით 967 მეტრის სიმაღლეზე X 305397; Y 472327; შემდეგ კოორდინატებზე.

ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ერთეული სახის ფოთლოვანი ჯიშის ხე. ტერიტორია დახრილია მდინარის მიმართულებით 10-12 გრადუსით. სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე ნაყოფიერი ფენა სუსტად არის განვითარებული, თუმცა მშენებლობის დაწყებამდე საჭირო იქნება მისი მოხსნა და შესაბამისი წესების დაცვით დასაწყობება, შემდგომში დაზიანებული უბნების რეკულტივაციის მიზნით გამოყენებამდე.

### სურათი 2.2.6.3 - სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია



X 306593 Y 4722434 კოორდინატებზე მილსადენის დერეფანი დაახლოებით 5 მეტრით იქნება დაშორებული ღელეს კალაპოტიდან, შეაბამისად მშენებლობის პერიოდში უნდა განხორციელდეს სამშენებლო სამუშაოების მკაცრად გაკონტროლება ზედაპირული წყლის ობიექტის სახიფათო ნივთიერებისგან და ნარჩენებისგან დაბინძურების დასაცავად.

აღნიშნულ ღელესთან სიახლოვეს მოწყობილია სასმელი წყლის მომარაგების ქსელი, რომლითაც სავარაუდოდ სოფ. ქულბაქის მოსახლეობის ნაწილი მარაგდება სასმელი წყლით, აღნიშნული საკითხი საჭიროა გათვალისწინებულ იქნეს მილსადენის მშენებლობის პროცესში, რათა მოსახლეობას შეუფერხებლად მიეწოდოს სასმელი წყალი შეზღუდვის გარეშე, ჰესის მშენებლობისა და ოპერირების პერიოდში.

#### სურათი 2.2.6.4 - სასმელი წყლის მიღები



სადაწნეო მილსადენის მშენებლობისას არ იქნება გამოყენებული ბურღვა-აფეთქებითი მეთოდით სამუშაოები, შესაბამისად სასმელი წყაროების დაშრობა და დაკარგვა მოსალოდნელი არ არის.

გარდა ამისა ხეობაში დაგეგმილია სახელმწიფოს მიერ ცენტრალური წყალმომარაგების ქსელის მოწყობა, რომელიც არ იქნება შეფერხებული საპროექტო ჰესის სამუშაოების გამო და კომპანია მზადყოფნას გამოთქვამს პარარელურ რეჟიმში საქმიანობის განხორციელების შემთხვევაში დახმარება გაუწიოს მშენებელ კომპანიას გარკვეული საკითხების გადაჭრაში,

ასეთის არსებობის შემთხვევაში რათქმუნდა.

გზის გადაკვეთიდან 1300 მეტრის მანძილზე მილსადენი ძირითადად გაივლის გზის დერეფანში და მიუყვება აღმოსავლეთის მიმართულებით.

#### სურათი 2.2.6.5 - სადაწნეო მილსადენი გზის დერეფანში



შემდგომ მილსადენი აკეთებს მოხვევას სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით და გადის სასოფლო სამეურნეო ნაკვეთებზე დაახლოებით 300 მეტრის მანძილზე, სადაც უკვე გადაკვეთს თეთრი ღელეს შემდეგ კოორდინატებზე 307882; 4721451; აღნიშნულ ღელეს ახასიათებს მცირე ღვარცოფული გამონატანი, აღნიშნულ მონაკვეთზე ხდება ღელეს

კალაპოტის შედარებით გავაკება და შესაბამისად მიმდებარე ტერიტორიაზე ხდება ნატანის აკუმულირება. ღელეს მეორე მხარეს მდებარეობს ეკლესია, რომლის დაცვის მიზნით ღვარცოფული ნატანისგან მოწყობილი დაახლოებით 1.5 მეტრის სიმაღლის და 60 მეტრის სიგრძის მიწაყრილით ხდება მისი დაცვა წყალუხვობის პერიოდში. სადაწნეო მილსადენის გადაკვეთა გრუნტის გზიდან დაახლოებით 30 მეტრით არის დაშორებული და ღელემდე მისასვლელად საჭირო არ იქნება დამატებითი გზების მოწყობის სამუშაოები.

#### სურათი 2.2.6.6 თეთრი ღელეს გადაკვეთა ეკლესიის ეზოს მიმართულებით



სადაწნეო მილსადენი ეკლესიიდან დაახლოებით 10-11 მეტრში გაივლის დასავლეთით და მიუყვება ხეობის მარჯვენა ფერდობს ძირში, სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით.



ღელეს გადაკვეთიდან დაახლოებით 200 მეტრში მილსადენი გაივლის ფერდობის ძირში, სადაც პერიოდულად შეინიშნება ქვათაცვენა, თუმცა კლდეზვავური პროცესები გამოვლენილი არ არის. სადაწნეო მილსადენი განთავსებული იქნება მიწის ზედაპირის ქვეშ გარკვეულ სიღრმეზე დიდი ზომის ლოდების ჩამოცვენის და მოწყვეტის შემთხვევაშიც სადაწნეო მილსადენი დაცული იქნება დაზიანებისაგან.

**სურათი 2.2.6.7 - ქვათაცვენა სადაწნეო მილსადენის დერეფანში**



აღნიშნული მონაკვეთიდან 470 მეტრის დაშორებით, მილსადენი მიემართება სამხრეთ-

აღმოსავლეთის მიმართულებით, სადაც გადის გზის მარჯვენა მხარეს, ხოლო ამ მონაკვეთზე გზის მარცხენა მხარეს მოვაკებულ გაშლილ ტერიტორიაზე დაგეგმილია ფუჭი ქანების სანაყაროს მოწყობა ზ.დ დაახლოებით 692 მეტრის სიმაღლეზე შემდეგ კოორდინატებზე X 308286 Y 4721039;

#### სურათი 2.2.6.8 ფუჭი ქანების სანაყაროს ტერიტორია



ტერიტორია ძირითადად დაფარულია მაყვლის ეკალ-ბარდებით და ბუჩქებით. ტერიტორია დახრილია 4-6%-თ ხეობის მიმართულებით და შედარებით ვაკე რელიეფით ხასიატდება, ტერიტორიაზე არ შეინიშნება უარყოფითი პროცესების გამოვლინება. იგი ამჟამად გამოყენებულია სამოვრად მოსახლეობის მიერ და ეროზირებულია გადამეტებული ძოვებისაგან. სანაყაროს მოწყობის შემთხვევაში არ მოხდება მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზემოქმედება გარემოზე და არ არის მოსალოდნელი უარყოფითი პროცესების განვითარება. სანაყაროს ტერიტორია აღნიშნულ მონაკვეთზე მდ. ჯონოულიდან დაშორებულია 30 მეტრზე მეტი მანძილით და განთავსებულია ჰიფსომეტრიულად მნიშვნელოვნად შემადლებულ ტერიტორიაზე, ჭალისზედა ტერასაზე. შესაბამისად სანაყაროს ტერიტორია მდინარის ზემოქმედებისგან დაცულია მდინარის წყალუხვობის შემთხვევაშიც.

სანაყაროს მიმდებარე ტერიტორიიდან სადაწნეო მილსადენი გადის შედარებით ვაკე რელიეფზე სადაც მოწყობილია სოფლის სასაფლაო, მილსადენი გაივლის სასაფლაოს ტერიტორიიდან დასავლეთით სამხრეთის მიმართულებით. მილსადენის მშენებლობის პროცესში სასაფლაოზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის და არ მოხდება მისი

ტერიტორიის გამოყენება. მილსადენის გაყვანა მოხდება ტრანშეის გაჭრის მეთოდით, ბურღვა აფეთქებითი სამუშაოების გარეშე, შესაბამისად, სასაფლაოების დაზიანების რისკი არის დაბალი.

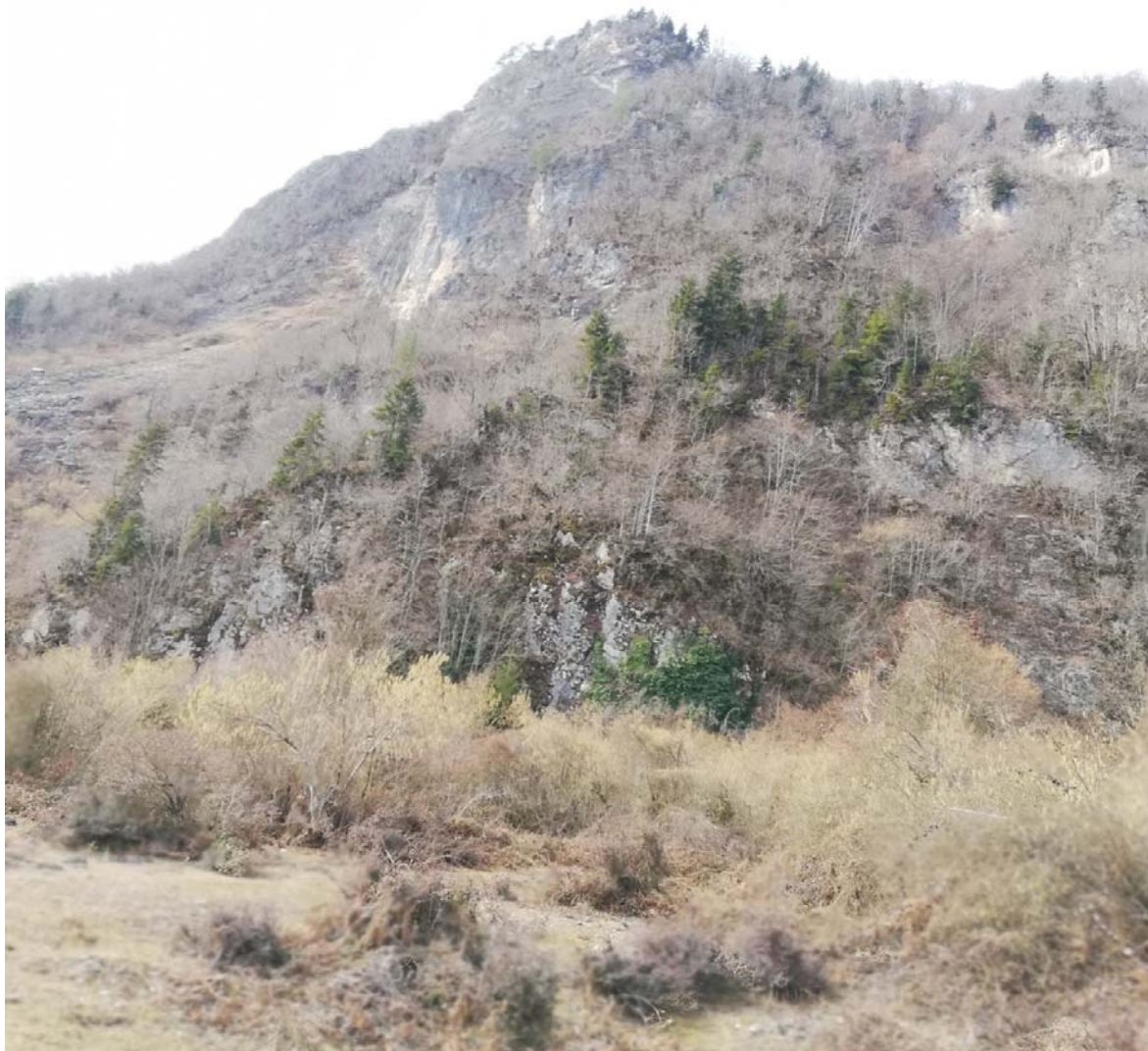
#### სურათი 2.2.6.9 - სასაფლაო



სასაფლაოს შემგომ მილსადენი მიემართება სამხრეთით, სადაც 100 მეტრის დაშორებით ხეობის მარჯვენა ფერდობზე შეინიშნება კლდეზვავური პროცესი, რომელიც მილსადენის დერეფნიდან დაშორებულია 200 მეტრის მანძილით. აღნიშნული პროცესი ამჟამად დასტაბილურებულია და მისი გააქტიურება მოსალოდნელი არ არის.

მილსადენის მშენებლობა-ექსპლუატაციის პროცესში მისი გააქტიურების შემთხვევაშიც მოსალოდნელი არ არის ტექნიკის, პერსონალისა და მილსადენი დაზიანება, რადგან კლდეზვავის გავრცელების არეალი ვერ აღწევს მილსადენის დერეფნამდე, რასაც ხელს უწყობს მრავალწლიანი ხე-მცენარეული საფარი. ასევე, როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ, არ მოხდება აფეთქებითი სამუშაოების წარმოება მილსადენის გაყვანის დროს.

**სურათი 2.2.6.10 კლდეზავური პროცესი X- 308142; Y- 4720671;**



კლდეზავის მოპირდაპირედ სადაწნო მილსადენის მარცხენა მხარეს 65 მეტრში მდებარეობს მამათა მონასტერი. მილსადენის დერეფანი მოშორებულია მონასტრის საზღვარს და არ ხდება მათი ტერიტორიის გამოყენება. ასევე, მილსადენის მშენებლობის პროცესში გათვალისწინებული იქნება აღნიშნული გარემოება და შესაბამისი მკაცრი ღონისძიებების გატარებით მოხდება აღნიშნულ მონაკვეთზე მილსადენის განთავსება გრუნტის ქვეშ.

### სურათი 2.2.6.11 მამათა მონასტერი



მონასტრის ტერიტორიის მიმდებარედ გავლის შემდგომ მილსადენი მიემართება სამხრეთით და გადაკვეთს გრუნტის გზას და 400 მეტრის დაშორებით ე.წ. ჯოჯოხეთის ღელეს, შემდეგ კოორდინატებზე X 308423; Y 4720161; ღელეს გადაკვეთაზე მილსადენი მოექცევა ბეტონის საფარის ქვეშ ფსკერული გადაკვეთით.

### სურათი 2.2.6.12 ე.წ „ჯოჯოხეთის“ დელე



დელეს გადაკვეთის შემდგომ დაახლოებით 50 მეტრის მანძილზე მილსადენის დერეფანი ხვდება კლდოვან მასივზე, სადაც მკვეთრი მოსახვევის თავიდან აცილების მიზნით საჭიროა აღნიშნული კლდოვანი ფერდის დამუშავება. შესაბამისად, გასათვალისწინებელი იქნება აღნიშნულ მონაკვეთზე ხეობაში მიმავალი ცენტრალური გზა, ვინაიდან იგი ერთადერთი გზაა სოფლებთან დასაკავშირებლად და შესაბამისად საჭირო იქნება შესაბამისი დეტალური შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება, კლდოვანი მასივის დამუშავებამდე, ვინაიდან იგი მდებარეობს გზის დერეფანის სიახლოვეს.

### სურათი 2.2.6.13 კლდოვანი მასივი



კლდოვანი მასივიდან სამხრეთით საავტომობილო გზის მარცხენა მხარეს სადაწნეო მილსადენის მიმდებარედ შემდეგ კოორდინატებზე X 308412 Y 4719910 დაგეგმილია ფუჭი ქანების სანაყაროს მოწყობა, სადაც სავარაუდოდ კლდოვანისი მასივის დამუსავების დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები იქნება განთავსებული. აღნიშნული სანაყაროს ტერიტორია წარმოადგენს 7-10% დახრილობის ტერიტორიას, ტერიტორიაზე წარმოდგენილია მრავალწლიანი მცენარეული საფარი ბზის კორომების სახით და წიწვოვანი მცენარეებით. ასევე, წარმოდგენილია ბუჩქოვანი მცენარეები, თუმცა ბზის კორომები მთლიანად

დაავადებული და გამხმარია და შესაბამისად მასზე ზემოქმედება სანაყაროს მოწყობის დროს არ იქნება მნიშვნელოვანი.

#### სურათი 2.2.6.14-2.2.6.15 ფუჭი ქანების სანაყარი N4



ზემოაღნიშნული საკითხის გადასაწყვეტად, ვინაიდან ჯონოული 2 ჰესის სადაწნეო მილსადენის დერეფანში და სანაყაროს ტერიტორიაზე გავრცელებულია ბზის კორომები, რომლებიც არსებული მდგომარეობით ზეხმელი მდგომარეობით ხასიათდება, კომპანიამ გადაწყვიტა ბზის კორომების აღდგენის მიზნით ხეობაში მოაწყოს სანერგე მეურნეობა, რომლის მეშვეობით მოხდება პროექტის მშენებლობის შედეგად დაზიანებული უბნების



რეკულტივაციის შემდგომ ბზის კორომების ეტაპობრივად აღდგენა. აღნიშნული გადაწყვეტილება ატარებს მნიშვნელოვან შემარბილებელ ხასიათს, ვინაიდან არსებული მდგომარეობით მდ. ჯონოულის ხეობაში ბზის ალურას მიერ თითქმის სრულად არის განადგურებული ბზის კორომები.

ზ.დ 570 მეტრის სიმაღლეზე, შემდეგ კოორდინატებზე X 308434 Y 4719412 წერტილზე კლდოვანი მასივია საავტომობილო გზის დერეფანში, სადაც გზის სიგანე შეადგენს 4-5 მეტრს, ხოლო მარცხენა მხრიდან მდ. ჯონოული მიედინება. აღნიშნულ მონაკვეთზე საჭირო იქნება დეტალური საპროექტო გადაწყვეტების შემუშავება, ვინაიდან ეს მონაკვეთი წარმოადგენს ხეობაში მიმავალ ერთადერთ გზას და სადაწნეო მილსადენის სამუშაოებმა ხელი არ უნდა შეუშალოს ხეობაში მოსახლეობის გადაადგილებას.

### სურათი 2.2.6.16 გზის ვიწრო მონაკვეთი მილსადენის დერეფანში



კლდოვანის მასივის შემდგომ, 500 მეტრის მანძილზე, მილსადენის დერეფანი სრულად მიუყვება აღმოსავლეთით საავტომობილო გზის დერეფანს და ნწილობრივ მოიცავს გზის კონტურსაც, შემდეგი კოორდინატებიდან X 308922 Y 4719137 გზა გადის შედარებით ვიწრო ხეობაში, სადაც მაღალი ვერტიკალური ფერდობებია წარმოდგენილი, თუმცა მილსადენის დერეფანი ძირითადად სტაბილურია აღნიშნულ მონაკვეთზე და რაიმე მნიშვნელოვანი უარყოფითი გეოდინამიკური პროცესები არ შეინიშნება, რომლებიც გამოიწვევს მილსადენის

დაზიანებას ან მილსადენის მოწყობის სამუშაოებმა გამოიწვიოს მათი გააქტიურება.

ზემოაღნიშნული მონაკვეთიდან 430 მეტრის დაშორებით, მილსადენის და გზის დერეფანში ხვდება გრუნტის ვიწრო დაზიანებული გზა, რომელიც სავარაუდოდ მონასტერთან ან სასოფო-სამეურნეო ნაკვეთებთან ადის, თუმცა არსებული მდგომარებით მისი გამოყენება არ ხდება. აღნიშნულ მონაკვეთზე გასათვალისწინებელი იქნება მილსადენის გაყვანის სამუშაოების დროს გრუნტის გზის შენარჩუნების საკითხი.

აღნიშნული მონაკვეთიდან დაახლოებით 80 მეტრის დაშორებით, შემდეგ კოორდინატებზე X 309200; Y 4718720; სამხრეთით მილსადენის დერეფანში მოწყობილია მგზავრებისათვის დასასვენებელი სივრცე. ამ ადგილზე მოწყობილია წყარო და ასევე გამოედინება მცირე ღელე, აღნიშნული საპიკნიკე სივრცე ამჟამად დაზინძურებულია საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისაგან და მშენებლობის პერიოდში გასათვალისწინებელი იქნება აღნიშნული წყაროს შენარჩუნება და მიმდებარე ტერიტორიის ნარჩენებისგან გაწმენდა, შემარბილებელი ღონისძიების სახით.

### სურათი 2.2.6.17 დასასვენებელი სივრცე



საპიკნიკე ადგილიდან 482 მეტრის დაშორებით, სამხრეთით, შემდეგ კოორდინატებზე X 309447 Y 4718109, - აღნიშნულ მონაკვეთზე მილსადენი გადის ვიწრო გზის დერეფანში, სადაც გზა აკეთებს მკვეთრ მოსახვევს აღმოსავლეთიდან სამხრეთის მიმართულებით. ასევე, გზიდან მარცხენა მხარეს მიედინება 1-1.5 მეტრით ქვედა ნიშნულზე მდ. ჯონოული. მილსადენის მოსაწყობად აქ სავარაუდოდ საჭირო იქნება კლდოვანი მასის მოხსნის სამუშაოები, რათა არ

მოხდეს მოსახლეობის გადაადგილების შეფერხება მშენებლობის დროს. კლდოვანი მასივის სიმაღლე დაახლოებით შეადგენს 5-7 მეტრს სიმაღლეში, ხოლო სიგრძე 15-18 მეტრს შეადგენს.

### სურათი 2.2.6.18 კლდოვანი მასივი მილსადენის დერეფანში



აღნიშნული მონაკვეთიდან მილსადენის დერეფანი შორდება გზას 430 მეტრის მანძილზე და გადის გზიდან მარცხენა მხარეს ჭალის ტერასაზე, შედარებით გაშლილ ხეობაში. შემდგომ, მილსადენის დერეფანი კვლავ მიუყვება გზის დერეფანს სამხრეთის მიმართულებით.

აღნიშნული მონაკვეთის მიმდებარედ ფიქსირდება მშრალი ხევის მიერ გამოზიდვის კონუსი, X 309498; Y 4717716, რომელსაც ტრანსპორტირებული და ჩამოტანილი აქვს გამოფიტული მასალა, თუმცა მილსადენის დერეფნიდან იგი დაშორებულია 50 მეტრზე მეტი მანძილით და ასევე მათ ყოფს გრუნტის გზა. შეასაბამისად, მილსადენის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში მისი გააქტიურება და უარყოფით პროცესების განვითარება მოსალოდნელი არ არის.

აღნიშნული პროცესიდან მილსადენის დერეფანი მიუყვება საავტომობილო გზას სამხრეთით მარცხენა მხრიდან და 400 მეტრის დაშორებით სადაწნეო მილსადენის დერეფნის გვერდით მარცხენა მხარეს დაგეგმილია სამობილიზაციო ბანაკის მოწყობა ზ.დ დაახლოებით 451 მეტრის სიმაღლეზე შემდეგ კოორდინატზე X 309793 Y 4717346.

### სურათი 2.2.6.19 სამობილიზაციო ბანაკის ტერიტორია



ბანაკის ტერიტორია ხასიათდება ვაკე რელიეფით, იგი ანთროპოგენული ზემოქმედების ქვეშ არის და ამჟამად გამოიყენება საძოვრად. ტერიტორია თავისუფალია მცენარეული საფარისაგან. ტერიტორიაზე ადგილობრივად გვხვდება მცირე ბუჩქნარი. ტერიტორიაზე ნიადაგური საფარი ძალიან მწირია, იგი ძირითადად დაფარულია ქვა-ლორღით და წარმოადგენს მდ. ჯონოულის ნატან მასალას (ალუვიონს). ბანაკის ტერიტორია მდ. ჯონოულიდან დაშორებულია 30 მეტრით, შესაბამისად მდინარის მიერ მასზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის და საჭირო არ იქნება ნაპირსამაგრი სამუშაოების ჩატარება.

ბანაკის ტერიტორიიდან მდ. ჯონოულის მხარეს აღმოსავლეთით 20 მეტრში მდებარეობს ტურისტული ფაცხები, რაც გასათვალისწინებელია სამობილიზაციო ბანაკის და სადაწნეო მილსადენის მშენებლობის დროს.

ბანაკის ტერიტორიიდან სამხრეთით გრძელდება სადაწნეო მილსადენის დერეფანი და 200 მეტრის დაშორებით ვაკე გაშლილ რელიეფზე, მდ. ჯონოულს მარჯვენა ნაპირზე გზის მარცხენა მხარეს ზ.დ 440 მეტრის სიმაღლეზე განთავსდება ჯონოული 2 ჰესის შენობა ქვესადგური და გამყვანი არხი. X 309926; Y 4717090 აღნიშნული ტერიტორია როგორც სამობილიზაციო ბანაკის ტერიტორია წარმოადგენს ერთგვაროვან რელიეფს, გამოირჩევა მოსწორებული ზედაპირით და თავისუფალია მცენარეული საფარისაგან.

ჰესის შენობიდან მდ. ჯონოული დაშორებულია დაახლოებით 45 მეტრის მანძილით, თუმცა წყალდიდობისგან დაცვის მიზნით საჭირო იქნება ჰესის შენობის მთელ პერიმეტრზე

მდინარის მხარეს მოეწყოს შესაბამისი ნაპირსამაგრი სამუშაოები, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ჰესის შენობის დატბორვა მდ. ჯონოულის წყალდიდობის დროს. ჰესის ტერიტორიაზე სხვა უარყოფითი გეოდინამიკური პროცესები არ შეინიშნება და ჰესის მოწყობის შემთხვევაშიც მათი გააქტიურება და წარმოშობა მოსალოდნელი არ არის.

#### სურათი 2.2.6.20 ჯონოული 2 ჰესის განთავსების ტერიტორია



ჰესის შეობის დასავლეთით დაგეგმილია გზის მარჯვენა მხარეს სამშენებლო მოედნის მოწყობა X 309825 Y 4717159; იგი მდებარეობს გრუნტის გზის მარჯვენა მხარეს, მოედნის საპროექტო ტერიტორია ასევე ძლიერ ანთროპოგენული ზემოქმედების ქვეშ იმყოფება, ამ ტერიტორიაზე შემორჩენილია შენობის ნანგრევები და მიმდებარე ტერიტორია დაბინძურებულია სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით. აღნიშნული ტერიტორიაც თავისუფალია მცენაეული საფარისაგან და ნაყოფიერი ფენა პრაქტიკულად არ არსებობს. ამჟამად ტერიტორია ჰესის ტერიტორიის მსგავსად გამოიყენება საძოვრად.

### სურათი 2.2.6.21 სამშენებლო მოედნის ტერიტორია



სამშენებლო მოედნის ტერიტორიის მიმდებრედ X 309809 Y 4717115 ფიქსირდება გრუნტის წყლის გამოსასვლელი, სადაც ადრე სავარაუდოდ მოწყობილი იყო სასმელი წყლის სათავე ნაგებობა, ამჟამად იგი დაზიანებულია, დანგრეულია და დაბინძურებულია საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით. სამშენებლო მოედნის მოწყობის დროს მოხდება აღნიშნული ტერიტორიის დასუფთავება და წყაროს წყალი გამოყენებული იქნება სამშენებლო მოედნის სასმელ-სამეურნეო მიზნებისათვის გამოსაყენებლად.

**სურათი 2.2.6.22 სამშენებლო მოედნის მიმდებარედ არსებული წყარო**



### 3. საპროექტო ტერიტორიის გარემოს ფონური მდგომარეობა

#### 3.1 ზოგადი მიმოხილვა

მდინარე ჯონოულის აუზი მდებარეობს ეგრისის ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობზე და წარმოადგენს მთიან რელიეფს, რომლის წყალგამყოფის ნიშნულები იცვლება 600-დან 3174 მეტრამდე. აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ ქვიშაქვები, გრანიტები, გნეისები, კირქვები და ძველი კონგლომერატები. ეგრისის ქედის აღმოსავლეთ ფერდობი აგებულია კირქვის მძლავრი მასივით, სადაც ნაწილობრივ შემოდის ასხის კარსტული პლატო. აუზში ძირითადად გავრცელებულია ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები. აუზის მცენარეული საფარი ხასიათდება ვერტიკალური ზონალობით. აქ 2000 მეტრზე მაღლა გავრცელებულია ალპური მდელოები, ქვემოთ კი შერეული ტყე. დასახლებულ პუნქტებთან აუზის ტერიტორია ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებით.

მდინარის ხეობა მთელ სიგრძეზე ყუთის მსგავსია. მისი ფსკერის სიგანე იცვლება 25-30 მეტრიდან 250-300 მეტრამდე (სოფ. ქულბაქთან). მდინარის სათავეებში ხეობა ძლიერ დასერილია შენაკადებისა და ხევების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით. ხეობის შედარებით დამრეცი ფერდობები ერწყმის მიმდებარე ქედების კალთებს. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და დაუტოტავია.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება თოვლის დნობით გამოწვეული გაზაფხულის წყალდიდობით, წვიმებით გამოწვეული შემოდგომის წყალმოვარდნებით, ზაფხულის არამდგრადი და ზამთრის შედარებით მდგრადი წყალმცირობით.

მდინარეზე ყინულოვანი მოვლენები წანაპირების სახით აღინიშნება მხოლოდ სათავეებში. მდინარე გამოიყენება სოფლის წისქვილების სამუშაოდ.

#### 3.2 გეოლოგიური გარემო

##### 3.2.1 გეომორფოლოგია, ზედაპირული წყლები და გეოდინამიკური პროცესები საპროექტო ჰესის ელემენტებთან მიმართებაში

საპროექტო ჯონოული 2-ის მონაკვეთი, რომლის სიგრძე 9 კმ-ის ფარგლებშია გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით შედის რაჭა-ლეჩხუმის დაბალმთიან ზონაში, რომელიც ამ რაიონში იკვეთება სუბმერიდიანულად (სამხრეთ-დასავლეთისკენ) მდ. ცხენისწყლის და მისი მარჯვენა შენაკადის მდ. ჯონოულის ხეობებით. უკანასკნელი განფენილია ჩრდილოდასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ და წარმოდგენილია მდ. ჯონოულის და მისი შენაკადის ხეობებით.

მდ. ჯონოული წარმოადგენს ყველაზე საინტერესო ობიექტს არსებული პროექტისთვის. მისი სათავეთა სისტემა უმთავრესად დაკავშირებულია ეგრისის ქედის აღმოსავლეთ ნაწილთან, უმნიშვნელოდ ასხის პლატოს მასივთან. არსებული ორი ტოტიდან პირველი – უმთავრესად ყალიბდება ჩრდილო-დასავლეთ მიმართულებაზე – მაღალმთიან, ნივალურ,



ეროზიულდენუდაციური რელიეფის ფარგლებში და აქედან მისი მდ. ახალჭალას შეერთების ადგილამდე (ტბა „ბაბუშკინოს“ მიმდებარედ) ადგილობრივი ტოპონიმით იცნობენ მდ. თუნგურის სახელწოდებით, თუმცა ტოპორუკებზე ის მდ. ჯონოულია – მისი მთავარი ტოტია. აღსანიშნავია ასევე ტბა „ბაბუშკინოდან“ ჩრდილოეთით განფენილი მდ. ახალჭალას (მდ. ჯონოულის მნიშვნელოვანი შემდგენელი მკვებავი არტერია) ხეობის სათავეთა სისტემა, რომელიც ასევე დაკავშირებულია ეგრისის ქედის უკიდურეს აღმოსავლეთ პერიმეტრთან და მნიშვნელოვანია მდ. ჯონოულის წყლის ხარჯის ჩამოყალიბებაში.

მდ. ჯონოულის რეჟიმი შეუსწავლელია, თუმცა ის მდ. ცხენისწყლის შედარებით უზვწყლიანი შენაკადია. 2018 წლის მაისში გაზომილი მდინარის წყლის ხარჯი საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთზე  $Q \approx 18-20$  მ<sup>3</sup>/წმ-ის ფარგლებშია. გამოკითხვის მონაცემებით ის განსაკუთრებით დაბალია წყალმცირობის პერიოდში – ზაფხულში (ივლისი-სექტემბერი), იმდენად რომ მოზარდებს (ბავშვებს) ბანაობაც კი უჭირთ. ეს ყველაფერი იმაზე მიუთითებს რომ მდინარე ჯონოული უმთავრესად ატმოსფერული ნალექების მეშვეობით იკვებება, ნაკლებად მიწისქვეშა წყლებისაგან. ეს არც არის გასაკვირი, რადგან თუ დავუკვირდებით ხეობის რელიეფს, ფერდობების მაღალ და ძალიან მაღალ დახრილობებს აქ განვითარებული ნაპრალოვანი ტიპის წყლები ვერ იქნებიან ამის შემძლებნი.

საპროექტო ხაზზე ხეობის რელიეფი ეროზიულ დენუდაციური ხასიათისაა, მკვეთრად გამოხატული სკულპტურული ფორმებით და აშკარა ტექტომორფული ხასიათით. ეს განსაკუთრებით ჩანს მდინარის შესართავიდან ზემოთ ს. ჩკუმის კვეთამდე. აქ ხეობის ძირის სიგანე უმნიშვნელო, 0.2-0.4 კმ-ის ფარგლებშია, განივი პროფილის "U" მაგვარი ფორმით, ჩაჭრის სიღრმით 500-1000 მეტრი უახლოესი წყალგამყოფებიდან. ამ მონაკვეთზე განლაგდება საპროექტო ჰესის შენობა – მდ. ჯონოულის მარჯვენა სანაპიროზე, კალაპოტიდან  $\approx 1.5-2.0$  მის სიმაღლეზე, სწორ, ადგილებში უსწორმასწორო ნატეხოვანი მასალით მოფენილ ჭალისზედა ტერასულ ზედაპირზე – ყველაზე განიერ, მოხერხებულ ადგილზე.

საყურადღებოა, რომ მდ. ჯონოულის კალაპოტი როგორც წესი მიბჯენილია ხეობის მარცხენა კვედა ფერდთან. ეს გამოწვეულია იმით რომ თუ დავუკვირდებით ნებისმიერი მასშტაბის ტოპოგრაფიულ და გეოლოგიურ რუკებს ძირითადი ქანების დახრის კუთხეები მიმართულია ჩრდილო-აღმოსავლეთი სექტორისკენ ( $20-60^\circ$ ), ხოლო დენუდაციური ვექტორი მარჯვენა სანაპიროსი შეუდარებლად მაღალია, ვიდრე მარცხენასი; ამავდროულად საპროექტო სათავე ნაგებობის პერიმეტრზე კალაპოტის ტალღევის ხაზი გასაკვირად ემთხვევა ლითოლოგიური სახესხვაობების საზღვრებს. ეს განსაკუთრებით შეიმჩნევა საპროექტო სათავე ნაგებობის არეალში – კერძოდ, მდინარის მარცხენა სანაპირო მთლიანად აგებულია შუა იურული ასაკის (J<sub>2</sub>bj) ეფუზიური ქანებისაგან, ხოლო მარჯვენა – არაკლდოვანი (dcpQ<sub>IV</sub>) წარმონაქმნებისაგან, რომლის ქვეშ იგივე ძირითადი ქანების გამოსავალებია, რაც მარცხენა სანაპიროზეა გაშიშვლებული.

საპროექტო სათავე ნაგებობის მონაკვეთზე მდ. ჯონოულის კალაპოტი  $\approx 30-35$  მ სიღრმეზეა ჩაჭრილი უახლოესი მოსწორებული ზედაპირებიდან. მარჯვენა სანაპიროს ფერდობი  $45-60^\circ$ -ის დახრილობისაა, ლითოლოგიურად შემდგარი ფენა №3-ის (ლორდოვანი გრუნტი) გრუნტებისაგან, ზედაპირზე თხმელის ტყით. რაც შეეხება მდინარის მარცხენა ფერდს – იქ შუა იურული ეფუზიური კლდოვანი ქანების გაშიშვლებებია, რისი მიზეზითაც შექმნილია ე. წ. რკალური ფორმა მდ. ჯონოულის კალაპოტისა – მან ვერ შეძლო პირდაპირზე გაეჭრა არსებული კლდოვანი ქანები და შექმნა მარტივი ფორმის „მეანდრა“ არსებულ ლანდშაფტურ

პირობებში, რის შემდეგაც იგი ამ ვიწრობიდან გასული თანდათანობით იშლება ჭალის და ჭალისზედა წარმონაქმნების ფორმების გაგანიერების ხარჯზე. შეიძლება ითქვას რომ გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური პირველ რიგში კი ჰიდროლოგიური სიტუაციური ანალიზის გათვალისწინებით არსებული საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთი შერჩეულია საკმაოდ გონივრულად და მიზანმიმართულად.

საპროექტო მეტალის სადაწნევო მილსადენი ძირითადად გაივლის დელუვიურ-კოლუვიურ-პროლუვიურ ( $dcpQ_{IV}$ ) წარმონაქმნებში. ის წარმოდგენილია ღორღოვანი გრუნტით ლოდების ჩანართებით. ღრმა ტრანშეების გაყვანა ასეთ პირობებში საკმაოდ პრობლემურია რადგან შესაძლებელია შეგხვდეს ძალიან დიდი ზომის ლოდებიც, რომელიც ხელს შეუშლის ჩასადრმავებელი კედლის სისწორეს და ვერტიკალურ მდგრადობას. ამასთანავე, გაყვანის შემდგომ ხელისშემშლელი უარყოფითი გეოლოგიური (ე. წ. გეოდინამიკური) პროცესები მოსალოდნელი არ არის, რადგან ის გადის ხეობის ძირში, უფრო მეტად არსებული საავტომობილო გაუმჯობესებული გრუნტის გზის სიახლოვეს – ფერობებისაგან მოშორებით.

ამრიგად, საპროექტო ხაზის ფარგლებში (სათავე ნაგებობა, სადაწნევო მილსადენი, ჰესის შენობა) დღევანდელი მდგომარეობით თანამედროვე საშიში გეოდინამიკური პროცესების გამოვლენა, მათ მიერ დატოვებული ან საგრძნობლად შეცვლილი რელიეფის ფორმები არ დაფიქსირდა. პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მისი საიმედო ექსპლუატაცია გრძელვადიან პერსპექტივით დამოკიდებული იქნება თითოეული საპროექტო ნიუანსის მაღალპროფესიულ უზრუნველყოფაზე და ურთულესი სამშენებლო-ენერგეტიკული სპეციფიკის სრულად დაცვაზე საიმედოობის ძალიან მაღალი გარანტიებით.

### 3.2.1.1 ტექტონიკა და სეისმური საშიშროების შეფასება

ტექტონიკურად უზანი საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის (ი. პ. გამყრელიძე, 2000) მიხედვით მთლიანად შედის კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ზონის რაჭა-ლეჩხუმის ქვეზონაში. ამ უკანასკნელის ყველაზე მნიშვნელოვანი სტრუქტურაა იმავე სახელწოდების სინკლინი, რომელიც ლეჩხუმში მდ. რიონისა და ლაჯანურის მიდამოებში წარმოდგენილია სინკლინის განიერი ბირთვით, აგებული ნეოგენური, პალეოგენური ცარცული და იურული ნალექებით, რაც შეეხება კონკრეტულად ჰესის კომპლექსის ზოლს, ის ამ სინკლინის ჩრდილოეთ ფრთაზეა განლაგებულია, რომელიც მთლიანობაში გადაყირავებულია სამხრეთისკენ და გამოირჩევა დანაოჭების მაღალი ხარისხით, გართულებული სხვადასხვა პერიოდის ოროგენული მოძრაობებით, კიდური შეცოცებების და ნაოჭების სახით. ბევრი ცნობილი მკვლევარი (რუბენშტეინი 1951) რაჭა-ლეჩხუმის სინკლინალს ასევე მიიჩნევდა კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემის განუყოფელ ორგანულ ნაწილად.

საპროექტო ჰესის მთელ პერიმეტრზე დანაოჭების ინტენსიურობა ძლიერ მაღალია როგორც ბაიოსის (შუა იურა  $J_2$ ) ასევე ცარცულ ( $k$ ) და პალეოგენურ ( $Pg$ ) ნალექებში, განპირობებული დედამიწის ქერქის მაღალი ლაბილურობით ამ რეგიონში. რაც შეეხება მეორად დანაოჭებებს - მისი კვალი გამოვლენილია ყველა ზემოთჩამოთვლილ ნალექებში, პერიფერიულ ნაწილებში და გაცილებით დაბალი დანაოჭების ინტენსიურობით.

ტექტონიკური აგებულებით განისაზღვრება მისი სეისმურობა, რომელიც ვლინდება მიწისძვრების სახით. მათი გამოვლენა წარსულში ფიქსირდებოდა ისტორიული წყაროებით,

ხოლო უახლოეს პერიოდში სეისმური ხელსაწყოების მეშვეობით. პროგნოზირების საკითხი რთული და შეუძლებელია. უდიდესი ტექტონისტების აზრით ამიერკავკასიის დამანგრეველი მიწისძვრები დაკავშირებულია ტექტონიკურ ზონებთან - სადაც ზოლად იმიჯნება აწევის და დაწევის არეალები, ან ზონებთან სადაც ხდება ვერტიკალური მოძრაობების მკვეთრი დიფერენცირება. მთლიანობაში კი ეს ყველაზე მეტად დაკავშირებულია ღრმა განლაგების ტექტონიკურ რღვევებთან საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, საკვლევო ტერიტორიის ზოლი (ს. ჩკუმი და ს. ქულბაქი) მიეკუთვნება 9 ბალიანი მიწისძვრის ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით – 0.40 (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი; სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09)-დამტკიცების შესახებ).

### 3.2.1.2 გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები


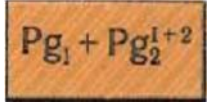
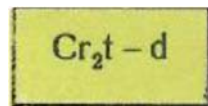

#### 3.2.1.2.1 სტრატეგრაფია და ლითოლოგია

ყველაზე ძველი – შუა იურული (J2b) ასაკის ეფუზიური გენეზისის ქანებით აგებული გამოკვლეული ტერიტორიის ზედა – ჩრდილოაღმოსავლეთი ნაწილი – მდ. ჯონოულის ხეობის მარცხენა ფერდობი სადაც ის ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ანდეზიტობაზალტური შემადგენლობის ტუფებით, ტუფობრექჩიებით, ლავური ბრექჩიებით, ზედაპირიდან – ფსამიტური და ფსეფიტური ლავოკლასტოლიტებით. ამ ქანებთან ექნებათ შეხება სათავე ნაგებობის მშენებლობისას მდ. ჯონოულის მარცხენა სანაპიროზე, კალაპოტში და მდინარის მარჯვენა ფერდობის ქვედა ნაწილში.

### გეოლოგიური რუკა

(ამონარიდი 1:200 000 მასშტაბის გეოლოგიური რუქიდან)



	<p>თანამედროვე მეოთხეული - ნატეხოვანი ალუვიურ-პროველიური და დელუვიურკოლუვიურ-პროლუვიური ნალექები.</p>
	<p>პალეოცენი, ქვედა და საშუალო ეოცენი - კირქვები.</p>
	<p>ზედა ცარცი - კირქვები.</p>
	<p>შუა იურა - ტუფები, ტუფობრეჭიები, ლავური ბრეჭიები, ლავოკლასტოლიტები.</p>

რაც შეეხება ცარცულ (Kzt-d) და პალეოცენურ (Pg<sub>1</sub>+Pg<sub>2</sub><sup>1+2</sup>) კირქვებს ისინი გაშიშვლებულია ხეობის ფერდობებზე, ხოლო საპროექტო ზოლზე (ხეობის ძირში) ისინი გადაფარულია სხვადასხვა სიმძლავრის და გენეზისის არაკლდოვანი მსხვილნატეხოვანი წარმონაქმნებით. სამშენებლო თვალსაზრისით მათთან შეხება ექნებათ საპროექტო ჰესის შენობის მშენებლობისას. ისინი გამოირჩევიან კარგი ფუძე-გრუნტების თვისებებით.

საპროექტო ტერიტორიაზე ხეობის ძირის ფარგლებში ყველაზე მეტად გავრცელებული ერთიანი დელუვიურ-კოლუვიურ-პროლუვიური გენეზისის ღორღოვანი გრუნტი თიხაქვიშის შემავსებლით და ლოდების ჩანართებით. ეს მასალა წარმოქმნილია ძალზედ განსხვავებული მაღალი დახრილობის მქონე ფერდობების ფიზიკური და ყინვისმიერი გამოფიტვის, დაშლის, ჩამოშლის და გამოტანის (გრავიტაციულად და დროებითი ნაკადების მიერ) და ხეობის ძირზე მათი აკუმულირების შედეგად. მათი სიმძლავრე განსხვავებულია, ზოგან 10-15 მეტრამდეა. ამ გრუნტებში გაივლის მეტალის სადაწნეო მილსადენი სათავე ნაგებობიდან ჰესის შენობამდე.

ერთიანი ალუვიურ-პროლუვიური გენეზისის ნალექები მოიცავს მდ. ჯონოულის კალაპოტს, ჭალას (დაბალს და მაღალს) და ჭალისზედა ტერასულ ზედაპირებს. ლითოლოგიურად ისინი წარმოდგენილია საშუალო და ცუდი დამუშავების კაჭარ-კენჭნაროვანი გრუნტებით ქვიშა-ხრეშის შემავსებლით 25-30%-მდე; მათი გამოყენება ფუძე-გრუნტებად პრინციპში შესაძლებელია (მთლიანად ან ნაწილობრივ) ჰესის შენობის დაპროექტებისას.

რაც შეეხება ნიადაგის ფენის (eQ<sub>v</sub>) უმნიშვნელო სიმძლავრის თიხოვან გრუნტებს ის ფუძე-გრუნტად არის გამოუყენებელი.

ზემოთჩამოთვლილების გარდა საპროექტო ზოლის არეალში რეალურად არსებობს ტექნოგენური გრუნტები – გაუმჯობესებული გრუნტის გზის ვაკისის სახით. ისინი უმნიშვნელო (0.5 მ-მდე) სიმძლავრისაა და მათთან ფაქტიურად შეხება არ ექნებათ (უმნიშვნელოდ შესაძლებელია) არც ერთ მონაკვეთზე საპროექტო სამუშაოებისა – თვით მეტალის სადაწნეო მილსადენის გაყვანის პროცესშიც კი.

### 3.2.1.2.2 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი. მ. ბუაჩიძე 1955) საპროექტო ზოლი შედის საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ოლქში, რაჭა-ლეჩხუმის არტეზიული რაიონის აუზის სახით – სადაც უმთავრესად გავრცელებულია ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული მიწისქვეშა წყლები.

საპროექტო ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ ძირითად ჰორიზონტებად და კომპლექსად გვევლინებიან შუაიურული ( $J_2$ ) ვულკანური წარმონაქმნები, ზედაცარცული ( $k_2$ ) მერგელოვანი კირქვები, თანამედროვე დელუვიურ-კოლუვიურ-პროლუვიური ( $dcpQ_{IV}$ ) და ალუვიურ-პროლუვიური ( $apQ_{IV}$ ) ნალექები.

პირველ ორთან ( $J_2$ ;  $k_2$ ) დაკავშირებულია ნაპრალოვანი ტიპის მიწისქვეშა წყლები. ხეობის ფერდობების მორფოლოგიური ხასიათი (ფერდობების მაღალი დახრილობა, სწრაფად დრენირებადი ზედაპირი, ნაპრალოვნება) და ამგები ქანების თავისებურებები (დაქანების აზიმუტები უმთავრესად ჩა (40-80°) არ იძლევა საშუალებას გრუნტის წყლების ერთიანი ჰორიზონტის ჩამოყალიბებაში 10 მ სიღრმემდე, რის შედეგადაც მათი ცალკეული, რაც თუ ისე ხშირი გამოსავალები დაკავშირებულია ფერდობების ძირებთან - წყაროების სახით. ამ ჰორიზონტთან ( $J_2$ ) უშუალო შეხებაში მხოლოდ საპროექტო სათავე ნაგებობა იქნება.

რაც შეეხება ფერდული გენეზისის დელუვიურ-კოლუვიურ-პროლუვიურ ( $dcpQ_{IV}$ ) ნალექებს, ისინი გავრცელებულია ხეობის ძირში შლიეფის სახით – ფერდობების ძირებიდან ალუვიურ-პროლუვიურ ნალექებამდე. მათ შორის საზღვარი მთლიანობაში გეომორფოლოგიურად საკმაოდ გამოკვეთილია, პირველი კვებავს მეორეს, თუმცა ფენაში გრუნტის წყლის დონეები (იგულისხმება  $dcpQ_{IV}$ ) საკმაოდ დაბალია. ამ ნალექების ნატეხოვანი მასალა შემდგარია შუაიურული ვულკანოგენური და ცარცული კირქვებისაგან, ფენის სიმძლავრე საკმაოდ მძლავრია (8-12 მეტრი), ხასიათდებიან კარგი კოლექტორული თვისებებით. ხეობის ძირის ზედაპირის საერთო განივი პროფილი ძირითადად მდ. ჯონოულის კალაპოტისკენაა მიმართული, რომელიც როგორც წესი ხეობის მარცხენა ფერდს ებჯინება, რის გამოც ეს ფენა არის რა ჰიფსომეტრიულად გაცილებით მაღლა ვიდრე მდ. ჯონოულის კალაპოტი ფაქტიურად „იცილება“ მასში მიწისქვეშა წყლებისაგან, რის გამოც ამ ფენის ზედა ნაწილი ფაქტიურად უწყლო ხდება. ამ ნალექებში გატარდება მეტალის სადაწნეო მილსადენი, უწყლო გარემოგრუნტულ პირობებში.

ალუვიურ-პროლუვიური ( $apQ_{IV}$ ) ნალექებით წარმოდგენილია მდ. ჯონოულის ჭალა და ჭალისზედა დაბალი ტერასები. ისინი ძალიან მაღალი წყალუხვობით გამოირჩევიან. გაბურღულ ჭაბურღილებში წყლის დამყარების დონეები 1.5-5.0 მ-ის ფარგლებშია მაღალი ჭალის ზედაპირებიდან და ძლიერ თანხვედრილია მდ. ჯონოულის წყლის სარკის აბსოლუტურ ნიშნულთან, რაც ლოგიკურია კიდევაც. არსებულ მაღალი ჭალის ზედაპირზე საპროექტო ჰესის შენობა დაფუძნდება, რომელსაც ალბათ შეხება ექნება ამ ჰორიზონტის

მიწისქვეშა წყლებთან. მიუხედავად იმისა რომ სამშენებლო თვალსაზრისით მიწისქვეშა გრუნტის წყლები წარმოადგენენ უარყოფით ფაქტორს მომავალი ნაგებობისთვის, ისინი ამავდროულად არ გამოირჩევიან თითქმის არცერთი სახის აგრესიულობით ბეტონების და მეტალის მიმართ რაც საკმაოდ კარგი პოზიტივია არსებული რეალობისთვის.

### 3.2.2 გრუნტების, ზედაპირული და გრუნტის წყლების შედგენილობა და აგრესიულობა

ჭაბურღილებიდან (№ 15 და № 19) აღებული გრუნტის ნიმუშების გამონატუტების ანონური ქიმიური შედგენილობა ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულია, ხოლო კატიონების – მრავალფეროვანი. ქიმიური ანალიზების შედეგების თანახმად აგრესიულობა არ აღინიშნება სამშენებლო კონსტრუქციებზე გრუნტის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხის შეფასების კუთხით.

წყლის სინჯები აღებული იქნა როგორც ზედაპირული წყალსადინარებიდან (მდ. ჯონოულიდან საპროექტო ჰესის კვეთზე და მისი ერთ-ერთი მარჯვენა შენაკადიდან) ასევე არსებული გრუნტის წყლებიდან (ჭაბ. № 23; ჭაბ. № 18).

ჩატარებული ანალიზების თანახმად ისინი მტკნარი წყლების კატეგორიას მიეკუთვნება, შედგენილობით ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმიანია დაბალი მინერალიზაციებით, ნეიტრალური pH-ით, დაბალი სიხისტით. არსებული წყლები არ გამოირჩევიან არც ერთი სახის აგრესიულობით  $W_4$ ,  $W_6$  და  $W_8$  მარკის ბეტონების მიმართ (გამონაკლისია სუსტი აგრესიულობა წყალბად იონის  $H^+$  კონცენტრაციის მაჩვენებლით  $W_4$  მარკის ბეტონის მიმართ როდესაც  $K_{II} < 0.1$  მ/დღ.დ – მაგრამ ეს მხოლოდ თეორიულად, პრაქტიკულად კი ასეთი  $K_{II}$  -ის მაჩვენებელი არსებულ გარემოში (ჯონოულის ხეობის პირობებში)) არ არსებობს.

წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის არმატურაზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი. ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი  $> 0.1$  მ/დღე-ღამე-ზე არის საშუალო.

### 3.2.3 ჯონოული 2-ის საპროექტო ნაგებობათა ტერიტორიების საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

თითოეულ თავში შესწავლილია და შეფასებულია საკითხის არსი არამარტო მთლიანად ხეობის ან რაიონის მიმართებით, არამედ პირველ რიგში “ჯონოული 2” ჰესის კომპლექსში შემავალ ნაგებობებთან მიმართებაში. ქვემოთ მოცემულია თითოეული მათგანის გარემო პირობების დეტალური აღწერები.

#### 3.2.3.1 სათავე ნაგებობა

პროექტის თანახმად დაგეგმილი იყო სათავე ნაგებობის ტერიტორიაზე 7 საპროექტო ჭაბურღილის გაყვანა ორ კვეთზე, რომელიც გაცილებით დეტალურს გახდიდა ამ მონაკვეთზე მდინარის კვეთის გეოლოგიურ აგებულებას.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით ამ მონაკვეთში მდ. ჯონოული ერთგვარ ვიწრობაში მოქცეული გამოწვეული როგორც ამ მონაკვეთის გეოლოგიური აგებულებით, ასევე წარსული

ეპოქის პალეოგეოგრაფიული თავისებურებებით – რომლის მთავარი არსი მდგომარეობდა იმაში, რომ ამ მძლავრი  $dcpQ_{iv}$  – შლიეფური წარმონაქმნის შექმნის ვექტორი მიმართული იყო მდინარის კალაპოტის მარცხენა ბორტისკენ მიბჯენაზე, რის შედეგადაც არავითარი შანსი ამ მონაკვეთზე თუნდაც უმნიშვნელო ამპლიტუდით მეანდრირებაზე მას არ მიეცა.

საპროექტო სათავე ნაგებობის მონაკვეთზე მდ. ჯონოულის კალაპოტი  $\approx 30-35$  მ სიღრმეზეა ჩაჭრილი უახლოესი მოსწორებული ზედაპირებიდან. კალაპოტის სიგანე 10-12 მ-ია, სიღრმე 0.8-1.0 მ, ნაკადის სიჩქარე 2.2 მ, ფსკერი ნატეხვანი ალუვიური მასალისა. მარჯვენა სანაპიროს ფერდობი 45-60°-ის დახრილობისაა, ლითოლოგიურად შემდგარი ფენა № 3-ის (ს.გ.ე. II) (ღორღოვანი გრუნტი) გრუნტებისაგან, ზედაპირზე თხემელის ტყით. რაც შეეხება მდინარის მარცხენა ფერდს – იქ შუაიურული ეფუზიური კლდოვანი (ფენა № 6, ს.გ.ე. V) ქანების გაშიშვლებებია, რისი მიზეზითაც შექმნილია ე. წ. რკალური ფორმა მდ. ჯონოულის კალაპოტისა – რომელმაც ვერ შეძლო პირდაპირზე გაეჭრა არსებული კლდოვანი ქანები და შექმნა მარტივი ფორმის `მეანდრა` არსებულ ლანდშაფტურ პირობებში, რის შემდეგაც იგი ამ ვიწრობიდან გასული თანდათანობით იშლება ჭალის და ჭალისქედა წარმონაქმნების ფორმების გაგანიერების ხარჯზე. შეიძლება ითქვას რომ გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური პირველ რიგში კი ჰიდროლოგიური სიტუაციური ანალიზის გათვალისწინებით არსებული საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთი შერჩეულია საკმაოდ გონივრულად და მიზანმიმართულად, იმ თვალსაზრისით რომ ამ მონაკვეთში მდ. ჯონოულის კალაპოტის გაგანიერების არავითარი ბუნებრივი შესაძლებლობა არ არსებობს, მისი ლითოლოგიური და გეომორფოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე.

გეოდინამიკური თვალსაზრისით სათავე-ნაგებობისთვის შერჩეული უბანი დღევანდელი მდგომარეობით საკმაოდ სტაბილური და უსაფრთხოა. საპროექტო სათავე ნაგებობის აშენების შემდგომ გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე მოსალოდნელი არ არის უარყოფითი გეოლოგიური პროცესების მასშტაბური განვითარება, რომელიც ხელს შეუშლიდა მის ექსპლუატაციას. კაშხლის პერიმეტრზე სადაწნეო სიმაღლის გაზრდის პირობებში წყალდიდობების და წყალმოვარდნების პერიოდებისთვის ზედმეტი ზედაპირული წყლის რეჟიმული დარეგულირება როგორც წესი, უნდა განხორციელდეს სპეციალური ავტომატური წყალგამშვები სისტემების მეშვეობით.

გრუნტის წყლების ფაქტორი დღევანდელი მდგომარეობით მინიმალურია, მდინარის მარჯვენა ბორტზე – სიმაღლით  $\approx 30$  მ, დახრით 45-55° ერთეული მცირე დებიტიანი წყაროების გამოსავლებია, რაც მიუთითებს ფერდობის დრენირებად ბუნებაზე ამ მონაკვეთში; მარჯვენა ბორტზე წყაროების გამოსავალები წლის მშრალ პერიოდში არ შეინიშნება, თუმცა 2020 წლის მარტის თვეში ჩატარებული ვიზუალური დათვალიერების დროს აღნიშნულ ტერიტორიაზე ფიქსირდება მცირე დებიტიანი ფილტრატები. კაშხლის დაპროექტებისას გასათვალისწინებელია მარჯვენა ფერდობის შემადგენელი გრუნტების (ფენა № 3; ს.გ.ე. II) საკმაოდ კარგი კოლექტორული თვისებები.

სათავე-ნაგებობის ლითოლოგიური აგებულება გრაფიკულად დეტალურად ასახულია უბნის 1:2000 მასშტაბის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე და 1:500 მასშტაბის საინჟინროგეოლოგიურ ჭრილებზე.

### 3.2.3.2 სადაწნეო მილსადენი

საპროექტო ხაზის გაყოლებაზე, რომელიც ფაქტიურად გადის არსებული გაუმჯობესებული გრუნტის გზის მიმდებარე ზოლში და თითქმის ყველგან მიზანმიმართულად მოშორებულია ხეობის ფერდობის მარჯვენა ქვედა ძირისაგან დაგეგმილი იყო - 13 (№ 8 - № 20) ჭაბურღილის გაყვანა საპროექტო მიწისქვეშა ტრასის ლითოლოგიის და გრუნტის წყლების შესასწავლად აქედან გაიბურღა - 7 (№ 14 – № 20) ჭაბურღილი.

გაბურღული ჭაბურღილების და აგეგმითი სამუშაოების თანახმად საპროექტო მეტალის სადაწნეო მილსადენი ძირითადად გაივლის დელუვიურ-კოლუვიურ-პროლუვიურ (dcpQ<sub>IV</sub>) წარმონაქმნებში, რომელიც წარმოდგენილია ღორღოვანი გრუნტით ლოდების ჩანართებით. გრძივი ღრმა ტრანშეების გაყვანა ასეთ პირობებში საკამოდ პრობლემურია რადგან შესაძლებელია შეგხვდეს ძალიან დიდი ზომის ლოდებიც, რომელიც ხელს შეუშლის ჩასადრმავებელი კედლის სისწორეს და ვერტიკალურ მდგრადობას. ამავდროულად სადაწნეო მილსადენის გარკვეული ნაწილი (უფრო მეტად ქვედა ზოლში) გაივლის № 4 და № 5 ფენების კლდოვან გრუნტებში, დამრეცი დახრილობის მქონე ფერდობებზე, სადაც ჩამოშლების ან ფართობული ეროზიის უარყოფითი პროცესების ზემოქმედება ნაკლებადაა მოსალოდნელი.

ამასთანავე გაყვანის შემდგომ ხელისშემშლელი უარყოფითი გეოლოგიური (ე.წ. გეოდინამიკური) პროცესები მოსალოდნელი არ არის, რადგან ის გადის ხეობის ძირში, უფრო მეტად არსებული საავტომობილო გაუმჯობესებული გრუნტის გზის სიახლოვეს – ძლიერდახრილი ფერდობების ძირებისაგან მოშორებით. ხოლო რაც შეეხება მდ. ჯონოულის მარჯვენა შენაკადებთან გადაკვეთის ადგილებს, მილსადენი მიზანშეწონილია გატარდეს ნაკადულების კალაპოტის ძირის ქვემოთ მათი მიახლოებითი (1 მ-მდე) წარეცხვების სიღრმის გათვალისწინებით, ხოლო ზოგიერთი მონაკვეთებისთვის არ არის გამორიცხული სპეციალური ღონისძიებების დაგეგმვა-გატარება - მცირე ზომის აკვედულების სახით.

### 3.2.3.3 ჰესის შენობა

საპროექტო ჰესის შენობა განლაგებულია მდ. ჯონოულის მარჯვენა ნაწილში, ჭალისზედა ტერასულ ზედაპირზე, ≈ 2 მ სიმაღლეზე მდინარის წყლის სარკის ზედაპირიდან. სწორ, ადგილებში უსწორმასწორო, ნატეხოვანი მასალით მოფენილ განიერ, მოხერხებულ უსაფრთხო ზედაპირზე.

პროექტის თანახმად საპროექტო 5 ჭაბურღილიდან გაბურღული იქნა 3 - № 21, 23 და 25 ჭაბურღილები. მათ თანახმად არსებული ტერასული ზედაპირის ჭრილი ლითოლოგიურად (უმნიშვნელო 0.4-0.5 მ სიმძლავრის ნიადაგის ფენის გამოკლებით) წარმოდგენილია კაჟარკენჭნაროვანი გრუნტით (ფენა № 2; ს.გ.ე I), რომელიც ქვემოთ გადადის (იხ. ჰესის საინჟინროგეოლოგიური ჭრილები) კლდოვან ქანებში (ფენა № 4; ს.გ.ე III).

ხეობის სიგანე ამ ნაწილში უმნიშვნელოა, 0.2 კმ-ის ფარგლებშია, განივი პროფილის „ს“ მაგვარი ფორმით, ჩაჭრის სიღრმით 500-1000 მეტრი უახლოესი წყალგამყოფებიდან. თვით მდინარის კალაპოტის სიგანე ამ კვეთზე 10 მ-ია, სიღრმე 1.0 მეტრომდე, სიჩქარე 2.0 მ/წ, ფსკერი კაჟარ-კენჭნაროვანი. მარცხენა ნაპირი მიბჯენილია მაღალი (60-75°) დახრილობის კლდოვან ფერდობს, ხოლო მარჯვენა ნაპირი გადადის 1.5-2.0 მ სიმაღლის საფეხურის მეშვეობით აღნიშნულ ჭალისზედა ტერასის ზედაპირზე – სადაც საპროექტო ჰესის შენობა იქნება განთავსებული.



გეოდინამიკური პირობები საკაოდ ხელსაყრელი არსებული გარემო პირობებისთვის. საპროექტო ჰესის შენობა განთავსებული ჭალისზედა ტერასაზე  $\approx 50-70$  მ-ით მოცილებულია მარჯვენა – გრუნტის გზის გადაღმა მდებარე – მაღალი დახრილობის კლდოვანი ფერდობის ძირს, რითაც გამოირიცხება ნებისმიერ უარყოფით ფერდული პროცესის მასზე ზემოქმედების ფაქტორი. ხოლო რაც შეეხება მდ. ჯონოულის წყალდიდობის ან წყალმოვარდნის ფაქტორს, თეორიულად შესაძლებელია ადგილის დატბორვა, ხოლო რეალურად ნაკლებად შესაძლებელი, რადგან 1.5-2.0 მ სიმაღლის ჭალისზედა ტერასის საფეხური და მსხვილნატეხოვანი მასალისაგან შემდგარი ტერასა – ნაკლებად მისცემს მდინარეს ამის საშუალებას.

არსებულ საპროექტო ტერასულ ზედაპირზე გაბურღული ჭაბურღილების მონაცემების თანახმად მათში დამყარებული გრუნტის წყლის დონეები 1.5-3.2-5.0 (ჭაბ. № 25; 23; 21) მ-ის ფარგლებშია და ძლიერ თანხვედრილია მდ. ჯონოულის წყლის სარკის აბსოლუტურ ნიშნულთან, რაც ლოგიკურია კიდევაც. საპროექტო ჰესის შენობის დასაფუძნებლად ქვაბულის შესაძლო ამოღებისას (შესაძლებელია მერე ვარიანტიც – წერტილოვანი საძირკვლები ხიმინჯების სახით) მოსალოდნელია გრუნტის წყლის მაღალი წყალშემოდენები ( $\approx 0.02$  ლ/წმ 1 მ<sup>2</sup>-დან), რაც აუცილებლად გასათვალისწინებელია პროექტირებისას.

### 3.2.3.4 ადგილობრივი სამშენებლო მასალები

საპროექტო ჰესის ტერიტორიაზე გავრცელებულია როგორც კლდოვანი ისე არაკლდოვანი გრუნტები.

კლდოვანი ქანები წარმოდგენილია შუაიურული ეფუზიური (ტუფები, ტუფობრექჩიები, ლავურ ბრექჩიები, ლავოკლასტოლიტები) და ცარცული და პალეოგენური დანალექი (უმეტესად კირქვები) ქანებით. მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებიდან გამომდინარე მათი გამოყენება ინერტული მასალის მისაღებად სხვადასხვა სამშენებლოდ მიზნებისთვის სავსებით შესაძლებელია. როგორც წესი ამის მისაღწევად საჭიროა შესაბამისი კანონმდებლობით გათვალისწინებული პროცედურების გავლა.

არაკლდოვანი გრუნტები წარმოდგენილია ალუვიურ-პროლუვიური (apQ<sub>IV</sub>) აჭარკენჭნაროვანი და დელუვიურ-კოლუვიურ-პროლუვიურ ღორღოვანი გრუნტებით. საჭიროების შემთხვევაში პირველის მოპოვება შესაძლებელია მდ. ჯონოულის საპროექტო ჰესის ქვემოთ, ასევე მდ. ცხენისწყლის ჭალაში შესაბამისი ნებართვების და პროცედურების გავლის შემდეგ. ხოლო რაც შეეხება dcpQ<sub>IV</sub> ხეობის ძირის ფარგლებში ის მრავლადაა და მათი გამოყენება გარკვეული სამშენებლო მიზნებისთვის სავსებით შესაძლებელია (აუცილებელი ნებართვებით და პროცედურებით). ხოლო სადაწნეო მილის ხაზოვანი ტრანშების გაყვანის პროცესში ამოღებული ინერტული მასალა სავსებით შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სხვადასხვა მიზნებისთვის საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში.

სამშენებლო მასალების მიმწოდებლად ნავარაუდებია:

- ხრეში, ქვიშა, ღორღი - სსიპ წიაღის ეროვნული სააგენტოს ნებართვის საფუძველზე, მშენებლობის რეგიონში არსებული კარიერები.
- რკინაბეტონის და ბეტონის ნაკეთობები - სამშენებლო ტენდერში გამარჯვებული კომპანია;

- ლითონკონსტრუქციები - სამშენებლო ტენდერში გამარჯვებული კომპანია
- საწვავი - ადგილობრივი ბაზარი;
- ხე-ტყის მასალა - ადგილობრივი ბაზარი;
- ლითონის და GRP მილები - დამკვეთი ან შესაბამის ტენდერში გამარჯვებული კომპანია.

### 3.3 ჰიდროლოგია

#### 3.3.1 მდინარე ჯონოულის ზოგადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლები

მდინარე ჯონოული სათავეს იღებს ასხის მასივის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობზე 2027 მ. სიმაღლეზე არსებული კარსტული წყაროდან და ერთვის მდ. ცხენისწყალს მარჯვენა მხრიდან შესართავიდან 84-ე კილომეტრზე 391.5 ნიშნულზე.

მდინარის მთლიანი სიგრძე - 20,5 კმ, საერთო ვარდნა - 1635 მ, საშუალო ქანობი - 116‰, წყალშემკრები აუზის ზედაპირული ფართობი - 113,8 კმ<sup>2</sup>, აუზის საშუალო სიმაღლე კი - 1660 მეტრია. მდინარეს ერთვის პირველი რიგის 8 ძირითადი შენაკადი ჯამური სიგრძით 54,6 კმ.

საპროექტო კვეთში, ჰესის შენობიდან სათავე ნაგებობამდე, მდინარის სიგრძე დაახლოებით შეადგენს 10,8 კმ-ს., სიგანე ცვალებადია დაახლოებით 6-12 მეტრი.

მდ. ჯონოული ჰქმნის ფართო და ბრტყელ ხეობას, რომელიც რიყნარით და საკმაოდ მოზრდილი ღვარცოფული წარმოშობის კირქვის ლოდებით არის მოფენილი.

მდინარე ჩამოყალიბებულია მრავალრიცხოვანი კარსტული წყაროებით, რომლებიც გამოდიან ვულკანური ქანების კირქვის კონტაქტზე, საერთო ჯამური დებიტით 0.88 მ<sup>3</sup>/წმ.

მდინარის აუზი მდებარეობს ეგრისის ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობზე და წარმოადგენს მთიან რელიეფს, რომლის წყალგამყოფის ნიშნულები იცვლება 600-დან 3174 მეტრამდე. აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ ქვიშაქვები, გრანიტები, გნეისები, კირქვები და ძველი კონგლომერატები. ეგრისის ქედის აღმოსავლეთ ფერდობი აგებულია კირქვის მძლავრი მასივით, სადაც ნაწილობრივ შემოდის ასხის კარსტული პლატო. აუზში ძირითადად გავრცელებულია ნეომოპალა-კარბონატული ნიადაგები. აუზის მცენარეული საფარი ხასიათდება ვერტიკალური ზონალობით. აქ 2000 მეტრზე მაღლა გავრცელებულია ალპური მდელოები, ქვემოთ კი შერეული ტყე. დასახლებულ პუნქტებთან აუზის ტერიტორია ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებით.

მდინარის ხეობა მთელ სიგრძეზე ყუთისმაგვარია. მისი ფსკერის სიგანე იცვლება 25-30 მეტრიდან 250-300 მეტრამდე (სოფ. ქულბაქთან). მდინარის სათავეებში ხეობა ძლიერ დასერილია შენაკადებისა და ხევების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით. ხეობის შედარებით დამრეცი ფერდობები ერწყმიან მიმდებარე ქედების კალთებს. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და დაუტოტავია.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება თოვლის დნობით გამოწვეული გაზაფხულის წყალდიდობით, წვიმებით გამოწვეული შემოდგომის წყალმოვარდნებით, ზაფხულის არამდგრადი და ზამთრის შედარებით მდგრადი წყალმცირობით. მდინარეზე ყინულოვანი მოვლენები წანაპირების

დაგერის მუნიციპალიტეტში, შპს „ჯონოული 2“-ს მდინარე ჯონოულზე 32.0 მგვტ. სიმძლავრის "ჯონოული - 2" ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი

სახით აღინიშნება მხოლოდ სათავეებში. მდინარე გამოიყენება სოფლის წისქვილების სამუშაოდ.

ცაგერის მუნიციპალიტეტში, შპს „ჯონოული 2“-ს მდინარე ჯონოულზე 32.0 მგვტ. სიმძლავრის "ჯონოული - 2" ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი

რუკა 3.3.1.1 ჯონოული 2 ჰესის მდებარეობა საქართველოს რუკაზე



### 3.3.2 ჩამონადენის საანგარიშო ჰიდროლოგიური მახასიათებლების განსაზღვრა ჯონოული 2 ჰესის სათავე კვანძის განთავსების გასწორში

ჯონოული 2 ჰესის სათავე კვანძის განთავსების გასწორში ჰიდროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემები არ არსებობს.

პროექტირებისა და მშენებლობის წესების ნაკრებში (СП 33-101-2003 “Определение основных расчетных гидрологических характеристик”, П 7.2, стр. 24), მითითებულია, რომ იმ შემთხვევაში, როდესაც არ არსებობს ჰიდროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემები, საანგარიშო ჰიდროლოგიური მახასიათებლები შეიძლება განისაზღვროს შემდეგი ძირითადი მეთოდებით (მოქმედებს საქართველოს საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების მინისტრის #1-1/251, 18.02.2011 ბრძანებისა და სამშენებლო სფეროში 1992 წლამდე მოქმედი ნორმების წესებისა და ტექნიკური რეგულირების სხვა დოკუმენტების გამოყენების შესახებ ჩამონათვალში):

- წყლის ბალანსით;
- ჰიდროლოგიური ანალოგიის;
- გასაშუალოებით ერთგვაროვან რაიონში;
- იზოხაზების რუკით;
- წყალშემკრები აუზის ფიზიკურ-გეოგრაფიული ფაქტორების მიხედვით, ჩამონადენის მახასიათებელი რეგიონალური დამოკიდებულებების აგებით.

### 3.3.3 ჯონოული 2 ჰესის მიერ ასაღები წყლის საანგარიშო ხარჯი და ეკოლოგიური ხარჯი

ჩატარებული ჰიდროენერგეტიკული გაანგარიშების მიხედვით ჰესის მიერ ასაღები წყლის საანგარიშო ხარჯმა შეადგინა 8,0 მ<sup>3</sup>/წმ. ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობად განისაზღვრა 0,48მ<sup>3</sup>/წმ (რაც საპროექტო კვეთში 95%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალურ დღელამურ მნიშვნელობას შეესაბამება) და მნიშვნელოვნად აღემატება ბუნებრივი 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯის დაახლოებით 10%.

ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრა მოხდა დასავლეთ ევროპის ქვეყნების, მაგალითად ავსტრიის, პორტუგალიის კანონმდებლობის მიხედვით და ასევე ითვალისწინებს საქართველოში განხორციელებული მსგავსი პროექტების პრაქტიკას. ეკოლოგიური ხარჯის განახლებული მონაცემები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ 4.4.8.1 ცხრილში.

**ცხრილი 3.3.3.1** სხვადასხვა ქვეყნების კანონმდებლობით შემოთავაზებული ეკოლოგიური ხარჯების შედარება

წყალმიმღების კვეთი	Q <sub>95%</sub> უზრუნველდღელამური მინ. ხარჯი	ავსტრიის რეგულაცია Q <sub>95%მინ.დღელამური</sub>	პორტუგალიის რეგულაცია Q <sub>საშ</sub> -ს 10%	СанПиН 3907-85 Q <sub>95%მინ.დღელამური</sub>
სათავე ნაგებობა	0,483	0,483	0.455	0,483

ამასთან, დამკვეთმა შესთავაზა ადგილობრივ მოსახლეობას ეკოლოგიური ხარჯის დატოვება არა ნაკლებ 0,6 მ<sup>3</sup>/წმ.

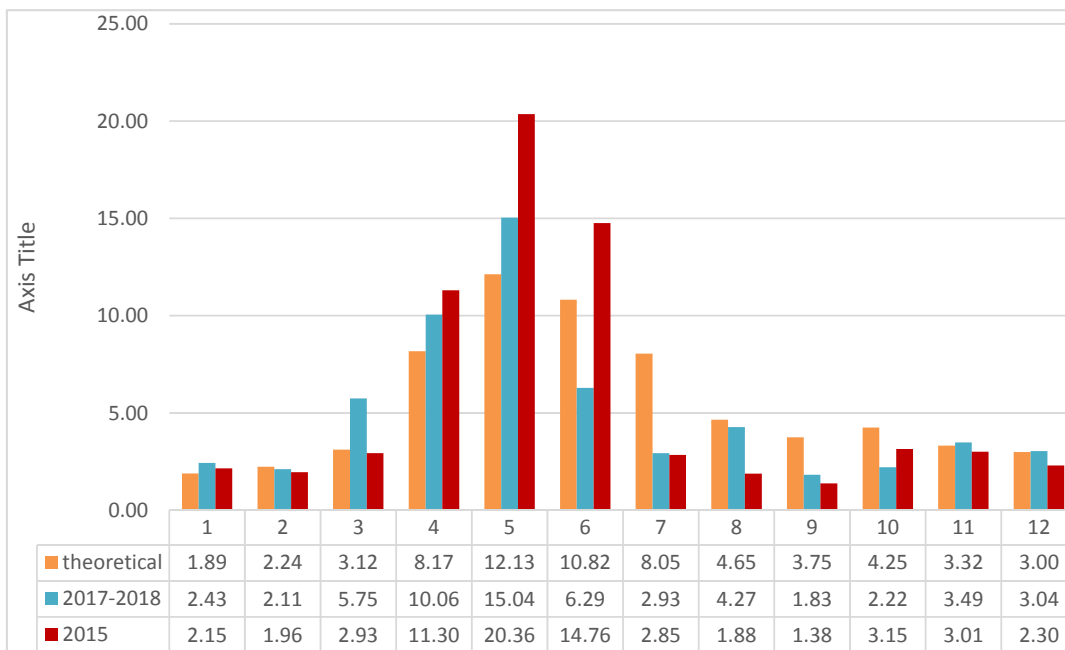
ცაგერის მუნიციპალიტეტში, შპს „ჯონოული 2“-ს მდინარე ჯონოულზე 32.0 მგვტ. სიმძლავრის "ჯონოული - 2" ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი

ბუნებრივი ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილების გათვალისწინებით წელიწადის ცალკეულ პერიოდებში ქვედა ბიეფში გაშვებული იქნება დადგენილ ეკოლოგიურ ხარჯზე მეტი რაოდენობა. ქვემოთ წარმოდგენილია ცხრილი 4.4.8.2 სადაც საანგარიშო კვეთისთვის მოცემულია:

- საშუალო წლიური ხარჯის (10; 50; 90; %-იანი უზრუნველყოფის) შიდაწლიური განაწილება - მ<sup>3</sup>/წმ-ში;
- ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი - მ<sup>3</sup>/წმ-ში;
- ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი - %-ში, მდინარის ბუნებრივ ხარჯთან მიმართებაში;
- ჰიდრო ტურბინებისთვის მიწოდებული ხარჯის შიდა წლიური განაწილება - მ<sup>3</sup>/წმ-ში.

სხვა ლიტერატურაში - ლ.ა. ვლადიმეროვის „Гидрологические основы подсчета потенциальных гидроэнергетических ресурсов Грузинской ССР“ (1962 წ) [24], მდ. ჯონოულის შესართავთან მოცემულია საშუალო მრავალწლიური ხარჯი  $Q_{\text{შ}} = 8,0 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ . ამ სიდიდეზე დაყრდნობით მიღებული მონაცემები უფრო ახლოს არიან 2015-2018 წლებში მდ. ჯონოულზე გაზომილ მონაცემებთან (ნახ. 4.4.8.1). ამის და მიუხედავად არჩეულ იქნა პესიმისტური სცენარი (ცხრილი 4.4.8.2). ცხრილი 4.7.3 -ში მოცემულია ოპტიმისტური სცენარი.

**ნახ. 3.3.3.1** მდ. ჯონოულის 2015, 2017 და 2018 წლებში გაზომილი და თეორიულად დათვლილი ხარჯები სათავე ნაგებობის კვეთში (ოპტიმისტური სცენარი)



**ცხრილი 3.3.3.2** მდინარე ჯონოულის 10%, 50% , 75% და 90%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯების შიდაწლიური განაწილება სათავე კვანძის გასწორში, F=79კმ2, V943

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10%-იანი უზრუნველყოფის (უხვეწყლიანი)													
ბუნებრივი ხარჯი, მ³/წმ	1.98	2.36	3.28	8.59	12.77	11.39	8.47	4.89	3.94	4.47	3.49	3.15	5.73
ეკოლოგიური ხარჯი	0.60	0.60	0.60	0.60	4.77	3.39	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.18
ეკოლ. ხარჯი, ბუნებრივის %	30.23	25.48	18.28	6.98	37.35	29.75	7.09	12.26	15.22	13.42	17.18	19.02	19.35
ჰაეის მიერ ასაღები	1.38	1.76	2.68	7.99	8.00	8.00	7.87	4.29	3.34	3.87	2.89	2.55	4.55
50%-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წყლიანი)													
ბუნებრივი ხარჯი, მ³/წმ	1.55	1.84	2.57	6.73	9.99	8.91	6.63	3.83	3.09	3.50	2.73	2.47	4.49
ეკოლოგიური ხარჯი	0.60	0.60	0.60	0.60	1.99	0.91	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.74
ეკოლ. ხარჯი, ბუნებრივის %	38.63	32.55	23.37	8.92	19.94	10.23	9.06	15.66	19.45	17.15	21.95	24.31	20.10
ჰაეის მიერ ასაღები	0.95	1.24	1.97	6.13	8.00	8.00	6.03	3.23	2.49	2.90	2.13	1.87	3.74
75%-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წყლიანი)													
ბუნებრივი ხარჯი, მ³/წმ	1.35	1.60	2.23	5.85	8.70	7.75	5.77	3.33	2.68	3.04	2.38	2.15	3.90
ეკოლოგიური ხარჯი	0.60	0.60	0.60	0.60	0.70	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.61
ეკოლ. ხარჯი, ბუნებრივის %	44.39	37.41	26.85	10.25	7.99	7.74	10.41	18.00	22.35	19.70	25.23	27.93	21.52
ჰაეის მიერ ასაღები	0.75	1.00	1.63	5.25	8.00	7.15	5.17	2.73	2.08	2.44	1.78	1.55	3.30
90%-იანი უზრუნველყოფის (მცირე წყლიანი)													
ბუნებრივი ხარჯი, მ³/წმ	1.19	1.41	1.96	5.14	7.64	6.81	5.07	2.93	2.36	2.68	2.09	1.89	3.43
ეკოლოგიური ხარჯი	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
ეკოლ. ხარჯი, ბუნებრივის %	50.52	42.57	30.55	11.67	7.85	8.80	11.84	20.48	25.43	22.42	28.71	31.79	24.39
ჰაეის მიერ ასაღები	0.59	0.81	1.36	4.54	7.04	6.21	4.47	2.33	1.76	2.08	1.49	1.29	2.83

**ცხრილი 3.3.3.3** მდინარე ჯონოულის 10%, 50% , 75% და 90%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯების შიდაწლიური განაწილება სათავე კვანძის გასწორში, F=79კმ2, V943 (ოპტიმისტური სცენარი)

ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
<b>10%-იანი უზრუნველყოფის (უხვეწელიანი)</b>													
ბუნებრივი ხარჯი, მ³/წმ	2.34	2.78	3.87	10.14	15.06	13.43	9.99	5.77	4.65	5.27	4.12	3.72	6.76
ეკოლოგიური ხარჯი	0.60	0.60	0.60	2.14	7.06	5.43	1.99	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.78
ეკოლ. ხარჯი, ბუნებრივის %	25.63	21.60	15.50	21.07	46.88	40.43	19.88	10.39	12.91	11.38	14.57	16.13	21.36
ჰაეის მიერ ასაღები	1.74	2.18	3.27	8.00	8.00	8.00	8.00	5.17	4.05	4.67	3.52	3.12	4.98
<b>50%-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წელიანი)</b>													
ბუნებრივი ხარჯი, მ³/წმ	1.83	2.17	3.03	7.93	11.78	10.51	7.81	4.52	3.64	4.13	3.22	2.91	5.29
ეკოლოგიური ხარჯი	0.60	0.60	0.60	0.60	3.78	2.51	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.02
ეკოლ. ხარჯი, ბუნებრივის %	32.76	27.60	19.81	7.56	32.11	23.88	7.68	13.28	16.49	14.54	18.61	20.61	19.58
ჰაეის მიერ ასაღები	1.23	1.57	2.43	7.33	8.00	8.00	7.21	3.92	3.04	3.53	2.62	2.31	4.27
<b>75%-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წელიანი)</b>													
ბუნებრივი ხარჯი, მ³/წმ	1.59	1.89	2.64	6.90	10.25	9.15	6.80	3.93	3.17	3.59	2.80	2.53	4.60
ეკოლოგიური ხარჯი	0.60	0.60	0.60	0.60	2.25	1.15	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.78
ეკოლ. ხარჯი, ბუნებრივის %	37.64	31.72	22.77	8.69	21.99	12.52	8.82	15.26	18.95	16.71	21.39	23.69	20.01
ჰაეის მიერ ასაღები	0.99	1.29	2.04	6.30	8.00	8.00	6.20	3.33	2.57	2.99	2.20	1.93	3.82
<b>90%-იანი უზრუნველყოფის (მცირე წელიანი)</b>													
ბუნებრივი ხარჯი, მ³/წმ	1.40	1.66	2.32	6.07	9.01	8.04	5.98	3.45	2.78	3.16	2.46	2.23	4.05
ეკოლოგიური ხარჯი	0.60	0.60	0.60	0.60	1.01	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.63
ეკოლ. ხარჯი, ბუნებრივის %	42.84	36.10	25.91	9.89	11.23	7.47	10.04	17.37	21.57	19.01	24.34	26.95	21.06
ჰაეის მიერ ასაღები	0.80	1.06	1.72	5.47	8.00	7.44	5.38	2.85	2.18	2.56	1.86	1.63	3.41



## 4. ბიოლოგიური გარემო

### 4.1 ფლორა და მცენარეულობა

წინამდებარე პარაგრაფში წარმოდგენილი ინფორმაცია, ფლორისა და მცენარეული საფარის შესახებ, მოიცავს ლიტერატურული მიმოხილვის და სამეცნიერო კვლევის შედეგებს, რომლის მიზანი იყო ჯონოული 2 ჰესის პროექტის დერეფანში ფლორისა და მცენარეულობის მიმოხილვა, კერძოდ კი სენსიტიური ჰაბიტატებისა და თანასაზოგადოებების გამოვლენა.

ჯონოული 2 ჰიდროელექტროსადგურის საპროექტო ტერიტორია მოიცავს ქვემო სვანეთის გეობოტანიკურ რაიონს, რომლის მცენარეულობა ფიტოცენოლოგიური მრავალფეროვნებით ხასიათდება. ზღვიდან საკმაოდ დიდი დაშორებისა და ჰავის შედარებით მეტი სიმშრალის გამო, აქაური მცენარეული საფარის შემადგენლობაში მეტ ფართობებს იკავებს ჰემიქსეროფილური მცენარეულობის წარმომადგენლები-როგორც ტყის დაჯგუფებები (მუხნარი, ფიჭვნარი და სხვ.), ისე ბუჩქნარები და ბალახეულობა. მცენარეულობის სარტყლიანობის კოლხური ტიპი ტერიტორიის სხვადასხვა ნაწილში, ედაფურ და კლიმატურ თავისებურებებთან დაკავშირებით, გარკვეულ ცვალებადობას განიცდის.

ინტერესების ზონაში ბოტანიკური აღწერილობა გაკეთდა ლიტერატურულ წყაროებზე და სავლელ კვლევებზე, აგრეთვე საკუთარ გამოცდილებასა და ცოდნაზე დაყრდნობით. ამასთანავე, უნდა აღინიშნოს, რომ უფრო დეტალური ინფორმაციის მოსაპოვებლად ჩატარებულმა ბოტანიკურმა კვლევებმა შესაძლებელი გახადა, როგორც არსებული ხარვეზების შევსება, ისე დაგეგმვისა და სამშენებლო სამუშაოებისთვის დეტალური მონაცემების მოპოვება, რაც აუცილებელია ბოტანიკური თვალსაზრისით გარემოსდაცვითი შეფასებისათვის. შესაბამისად, გამოვლენილია დაგეგმილი პროექტის მშენებლობის და ოპერირების შედეგად მოსალოდნელი უარყოფითი და ნარჩენი ზემოქმედება მიმდებარე ტერიტორიების ფლორასა და მცენარეულობაზე.

პროექტის ზემოქმედების ზონაში წარმოდგენილია სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულების მქონე მცენარეთა თანასაზოგადოებები და სახეობები (საქართველოს წითელი ნუსხის, ენდემური, იშვიათი), აგრეთვე ეკონომიკური მცენარეები (სამკურნალო, არომატული, ველური ხილი, ბოჭკოვანი, ძირხვენი, დეკორატიული, სასმელი, სამასალე და სათბობი ხე-ტყე, საფურაჟე, სათიბ-სადოვარი, სასოფლოსამეურნეო კულტურების ველური წინაპრები და ა.შ.).

გადაშენების გზაზე მყოფ სახეობებთან და სენსიტიურ ჰაბიტატებთან ერთად, რომელთაც სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულება აქვთ, განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ტყიან ადგილებს; მათზე ნარჩენი ზემოქმედების დაფიქსირების შემთხვევაში უნდა განხორციელდეს ეკო-საკომპენსაციო ღონისძიებები, რაც გულისხმობს ექვივალენტური ტყის ჰაბიტატების აღდგენას. რაც შეეხება ჭარბტენიან ტერიტორიებს, მათზე ნარჩენი ზემოქმედების დროს მნიშვნელოვნად მატულობს ზედაპირულწყლიანი სივრცე და ასეთი ტერიტორია სამუდამოდ აკლდება სასარგებლო მიწების ფონდს. მართალია, ამგვარ ზედაპირულწყლიან ეკოტოპებზე ხელახლა ვითარდება წყალ-ჭაობის მცენარეულობა და იწყება ტორფდაგროვება, მაგრამ ორგანული მასით ასეთი ღრმულების ამოვსებისათვის ათასწლეულებია საჭირო.

გარდა ამისა, საპროექტო ტერიტორიაზე 2019 წლის 23-30 სექტემბერს ჩატარებული ბოტანიკური კვლევებისას დაფიქსირებულ, ყველა შესწავლილ ჰაბიტატს მიენიჭა EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით ჰაბიტატის შესაბამისი კოდი.

## 4.2 საპროექტო დერეფნის ფლორისა და მცენარეულობის მიმოხილვა

ჯონოული 2 ჰესის საპროექტო ტერიტორია მოიცავს რაჭა-ლეჩხუმის გეობოტანიკურ რაიონს, რომლის მცენარეულობა ფიტოცენოლოგიური მრავალფეროვნებით ხასიათდება. ზღვიდან საკმაოდ დიდი დაშორებისა და ჰავის შედარებით მეტი სიმშრალის გამო, აქაური მცენარეული საფარის შემადგენლობაში მეტ ფართობებს იკავებს ჰემიქსეროფილური მცენარეულობის წარმომადგენლები - როგორც ტყის დაჯგუფებები (მუხნარი, ფიჭვნარი და სხვ.), ისე ბუჩქნარები და ბალახეულობა. მცენარეულობის სარტყლიანობის კოლხური ტიპი ტერიტორიის სხვადასხვა ნაწილში, ედაფურ და კლიმატურ თავისებურებებთან დაკავშირებით, გარკვეულ ცვალებადობას განიცდის.

ტყის სარტყელი ვრცელდება ზღვის დონიდან 1800-1850მ-მდე. იგი მოიცავს ზემო იმერეთის მთისწინებს და მთების ქვემო და შუა სარტყლებს. ტყის სარტყელში შესაძლებელია გამოიყოს რამდენიმე ქვესარტყელი, კერძოდ:

ა. შერეული ფართოფოთლოვანი და მუხნარი ტყეების ქვესარტყელი ვრცელდება ზ.დ. 1000-1100მ-მდე. ტყის მცენარეულობის შემადგენლობაში ერთ-ერთი მთავარი ადგილი შერეულ ფართოფოთლოვან ტყეს უკავია, რომელიც წარმოდგენილია ჩრდილოეთის, დასავლეთის და აღმოსავლეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე. იმის შესაბამისად, თუ როგორი შემადგენლობით და ურთიერთთანაფარდობით არის წარმოდგენილი ტყის შემქმნელი სახეობები (ედიფიკატორები), გვხვდება ტყის მრავალი ვარიანტი. პოლიდომინანტური ფართოფოთლოვანი ტყეების შემადგენლობაში წამყვანი სახეობებია: წიფელი (*Fagus orientalis*), წაბლი (*Castanea sativa*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), შერეულია ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ლეკა (*Acer platanoides*), ქორაფი (*Acer laetum*) და სხვა. გვხვდება მონოდომინანტური და ბიდომინანტური ფართოფოთლოვანი ტყეებიც: რცხილნარი (*Carpinus caucasica*), წაბლნარი (*Castanea sativa*), წიფლნარი (*Fagus orientalis*), წიფლნარ-რცხილნარი, წიფლნარ-წაბლნარი და სხვა. ტყეების რელიქტურობის ხარისხი შედარებით დაბალია. საკმაოდ იშვიათად გვხვდება ფართოფოთლოვანი ტყის კორომები რელიქტური კოლხური ქვეტყით: შქერით (*Rhododendron ponticum*), წყავით (*Laurocerasus officinalis*), ჭყორით (*Ilex colchica*), კავკასიური მოცვიით (*Vaccinium arctostaphylos*), მოლოზანათი (*Viburnum orientalis*), სუროთი (*Hedera colchica*) და სხვა. სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე გაბატონებულია მუხნარი (*Quercus iberica*) ტყე. მუხასთან შერეულია მცირე რაოდენობით ივანი (*Fraxinus excelsior*), ცაცხვი (*Tilia caucasica*), რცხილა (*Carpinus caucasica*) და სხვა. ქვეტყეში ყველაზე ხშირად აღინიშნება ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*). ჰემიქსეროფილური მუხნარ-ჯაგრცხილნარი (*Quercus iberica-Carpinus orientalis*) რაიონის ტერიტორიაზე საკმაოდ დიდ გავრცელებას აღწევს, რაც რაჭა-ლეჩხუმის რაიონს მნიშვნელოვნად განასხვავებს კოლხეთის გეობოტანიკური რაიონებისაგან და აახლოებს მას აღმოსავლეთ საქართველოს მთიან რაიონებთან. მმუხნარი კორომების ქვეტყეში წარმოდგენილია სიმშრალისამტანი ბუჩქების სხვა სახეობებიც: კვიდო (*Ligustrum vulgare*), კუნელი (*Crataegus kyrtostyla*), თრიმლი (*Cotinus coggygria*), ზღმარტლი (*Mespilus germanica*), შინდი (*Cornus mas*) და სხვა. ფართოფოთლოვანი და მუხნარი ტყეების ქვესარტყელში აქა-იქ აღინიშნება წიწვიანი ტყის მომცრო ნაკვეთები და ფრაგმენტები. მათ შორის გვხვდება ფიჭვნარი (*Pinus kochiana*), ნაძვნარი (*Picea orientalis*), ფიჭვნარ-ნაძვნარი, წიფლნარ-ნაძვნარი.

ბ. წიფლნარი და მუქწიწვიანი ტყეების ქვესარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1000-1100მ-დან 1800-1850მ-მდე. სიმაღლის ამ ფარგლებში ტყის მცენარეულობის შემადგენლობაში დომინირებს წიფლნარი და მუქწიწვიანი ტყეები. წიფლნარი (*Fagus orientalis*) ტყეები წარმოდგენილია როგორც მონოდომინანტური (წმინდა) სახით, ისე შერეულიც. უკანასკნელთა შორის გვხვდება რცხილნარ-წიფლნარი (*Carpinus caucasica, Fagus orientalis*), ნაძვნარ-წიფლნარი (*Picea orientalis, Fagus orientalis*), სოჭნარ-წიფლნარი (*Abies nordmanniana, Fagus orientalis*), ნაძვნარ-სოჭნარ-წიფლნარი (*Picea orientalis, Abies nordmanniana, Fagus orientalis*). ზოგიერთ ხეობაში (ასკის

წყლის ხეობა, ლაჯანურის ხეობა, ხეობები მდ. რიონის ზემო წელის მარცხენა სანაპიროზე და სხვა) ტყის მცენარეულობა თითქმის მთლიანად წმინდა წიფლნარებითაა წარმოდგენილი, წიწვიანი ტყეები აქ საერთოდ არ გვხვდება. ზღ. დ. 1300-1700მ ფარგლებში რიონის ყველა ნაწილში (გარდა იმ ხეობებისა, სადაც მხოლოდ წიფლნარებია გავრცელებული) ყველა ექსპოზიციის კალთაზე დომინირებს მუქწიწვიანი ტყეები-სოჭნარი (*Abies nordmanniana*), ნაძვნარი (*Picea orientalis*), ნაძვნარ-სოჭნარი, წიფლნარ-სოჭნარი. წიწვიანი ტყეები განსაკუთრებით ფართო გავრცელებას აღწევს მდ. რიონის ზემო წელზე, მდ. ჭანჭახის აუზში, რაჭისა და ლეჩხუმის ქედების რიგ ხეობებში. მუქწიწვიანი ტყეების არეალში არაიშვიათად აღინიშნება ფიჭვნარი (*Pinus kochiana*) და ნაძვნარ-ფიჭვნარი (*Picea orientalis, Pinus kochiana*) კორომებიც, რომლებსაც უფრო ხშირად მკვეთრად დაქანებული კლდოვანი ფერდობები უჭირავს. ამავე ქვესარტყელში, მის ქვემო ნაწილში (ზღ. დ. 1350-1400მ-მდე) სამხრეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე (განსაკუთრებით კირქვიან ნაწილში) საკმაოდ ფართო გავრცელებას აღწევს მუხნარი (*Quercus iberica*) ტყის დაჯგუფებები. ტყის მცენარეულობის რელიქტურობის ხარისხი ამ ქვესარტყელში კიდევ უფრო დაბალია, ტყეები (ფოთლოვანი, მუქწიწვიანი) რელიქტური კოლხური ქვეტყით (შქერი, წყავი, ჭყორი, კავკასიური მოცვი, კოლხური სურო და სხვა) წარმოდგენილია მეტწილად მომცრო ნაკვეთების სახით და ფრაგმენტულად.

სუბალპური სარტყელი მოიცავს ჰიფსომეტრულ ზოლს ზღ. დ. 1800-1850მ-დან 2500მ-მდე. სუბალპური ტყეები რაიონში ნაკლებადაა შემორჩენილი, ძირითადად მთავარი წყალგამყოფი ქედისა და მაღალი შტოქედების კალთებზე. ტყეების შემადგენლობაში მონაწილეობს არყნარი (*Betula litwinowii*), მაღალმთის მუხნარი (*Quercus macranthera*), ნეკერჩხლიანი (*Acer trautvetteri*), სუბალპური წიფლნარი (*Fagus orientalis*), სუბალპური სოჭნარი (*Abies nordmanniana*), სუბალპური ფიჭვნარი (*Pinus kochiana*). გვხვდება მონოდომინანტური ტყის დაჯგუფებებიც, კერძოდ, წიფლნარ-ნეკერჩხლიანი, სოჭნარ-ნეკერჩხლიანი, წიფლნარ-სოჭნარი, და სხვა. მაღალმთის (სუბალპური) ტყეების ტიპოლოგიურ სპექტრში აღინიშნება კოლხური ასოციაციებიც, კერძოდ, წიფლნარი და წიფლნარ-სოჭნარი კავკასიური მოცვის (*Vaccinium arctostaphylos*) ქვეტყით, ჭყორის (*Ilex colchica*) ქვეტყით და სხვა.

რაიონის სუბალპური მაღალბალახეულობა ძირითადად შექმნილია საერთო-კავკასიური სახეობებისაგან - ეშმაკის ქოში (*Aconitum nasutum*), ალოშა (*Campanula latifolia*), ღიმი (*Chaerophyllum maculatum*), მარიამა (*Ligusticum alatum*), ხარისშუბლა (*Senecio rhombifolius*), ნიორკბილა კატაბალახა (*Valeriana allariaefolia*) და სხვა.

სუბალპური მდელოების შემადგენლობაში გაბატონებულია პოლიდომინანტური მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო თავისი მრავალი ვარიანტით. წამყვან სახეობებს შორისაა - ყვითელთავთავა (*Anthoxanthum odoratum*), ვარსკვლავა (*Astrantia maxima*), ჭრელი შვრიელა (*Bromus variegatus*), მთის ბარისპირა (*Betonica grandiflora*), ბრძამი (*Calamagrostis arundinacea*), ქართული ნემსიწვერა (*Geranium ibericum*), ნემსიწვერა (*Geranium silvaticum*), ჭადრა სამყურა (*Trifolium canescens*) და სხვა. მონოდომინანტური მდელოებიდან გვხვდება-ნემსიწვერიანი (*Geranium gymnocaulon*), ბრძამიანი (*Calamagrostis arundinacea*), ნამიკრეფიანი (*Agrostis planifolia*), ფრინტიანი (*Anemone fasciculata*) და სხვა.

სუბალპური ბუჩქნარებიდან ფართო გავრცელებას აღწევს დეკიანი (*Rhododendron caucasicum*). მომცრო ნაკვეთების სახით და ფრაგმენტულად გვხვდება ღვიანი (*Juniperus depressa*), მოცვიანი (*Vaccinium arctostaphylos, V. myrtilis*), ტირიფიანი (*Salix kasbekensis*) და სხვა.

ალპური სარტყელი გამოსახულია მთავარ წყალგამყოფ ქედზე (რაჭის კავკასიონი), აგრეთვე, შოდა-კედელასა და ლეჩხუმის ქედებზე, რაჭის ქედის აღმოსავლურ ნაწილში, ზღ. დ. 2500მ-დან 3100-3300მ-მდე. ალპური მდელოების შემადგენლობაში დომინირებს პოლიდომინანტური მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო. ვრცელი ტერიტორია უკავია ნაირბალახოვან მდელოებს, რომელთა შორის დომინირებს ალპური ნემსიწვერიანი (*Geranium gymnocaulon*). გვხვდება ალპური ხალები და დეკას (*Rhododendron caucasicum*) ბუჩქნარები (უკანასკნელი ზირითადად მდელო დეკიანის კომპლექსებითაა წარმოდგენილი).

გაგერის მუნიციპალიტეტში, შპს „ჯონოული 2“-ს მდინარე ჯონოულზე 32.0 მგვტ. სიმძლავრის "ჯონოული - 2" ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი

სუბნივალური სარტყელი განვითარებულია გარკვეულ მაღალ მწვერვალებზე, ზღ. დ. 3100-3200მ-ის ზემოთ. მცენარეული საფარი ძირითადად ღია ცენოზებითაა წარმოდგენილი, რომელთა შემადგენლობაში მონაწილეობს - ქარცხვი (*Campanula tridentata*), პირთეთრა (*Cerastium purpuraascens*), იურიწელა (*Jurinella squarrosa*), ფხიჯა (*Saxifraga flagellaris*) და სხვა ალპური და სუბნივალური სახეობები.

საპროექტო დერეფნის დეტალური ბოტანიკური კვლევების ჩატარების შემდეგ შესაძლებელი გახდა სენსიტიური ადგილების დაზუსტება და მათი დეტალური დახასიათება.

ასევე, დეტალური კვლევების ჩატარების შედეგად საპროექტო დერეფანში დაფიქსირდა საქართველოს წითელი ნუსხის მცენარეთა სამი სახეობა: *Buxus colchica* Pojark კოლხური ბუჩქი, *Castanea sativa* Mill ჩვეულებრივი წაბლი, *Juglans regia* L კაკლის ხე. ქვემოთ მოცემულია საქართველოს წითელი ნუსხის მცენარეთა იმ სახეობის სტატუსი, რომელიც გვხვდება დაგეგმილ საპროექტო კორიდორში:

№	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	მდგომარეობისა და დაცულობის სტატუსის აღმნიშვნელი კატეგორია
<b>ფარულთესლოვნები</b>			
1	<i>Buxus colchica</i> Pojark	კოლხური ბუჩქი	VU
2	<i>Castanea sativa</i> Mill	ჩვეულებრივი წაბლი	VU
3	<i>Juglans regia</i> L	კაკლის ხე	VU

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს წითელი ნუსხა, რომელიც შეიცავს მცენარეთა 56 სახეობას, არ არის სრულყოფილი. ამჟამად მიმდინარეობს არსებული წითელი ნუსხის სახეობების შემდგომი მოდიფიცირება. კერძოდ, ბალახოვანი მცენარეების იდენტიფიცირება IUCN-ის კატეგორიების მიხედვით (მათი მდგომარეობისა და დაცულობის სტატუსის აღმნიშვნელი კატეგორიების განსაზღვრა). აღნიშნული მონაცემების ექსტრაპოლაციით საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობების რეალური რიცხვი ბევრად უფრო გაიზარდება.

გარდა ამისა, აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება ზოგიერთი იშვიათი, გადაშენების საფრთხის წინაშე მდგომი და მოწყვლადი სახეობა. მაგალითად: ნაძვი (*Picea orientalis*) - კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით; ტყის ფურისულა (*Primula woronowii*) - კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში (ართვინი) ირადიაციით; ლამაზი უცუნა (*Colchicum speciosum*) - კავკასიის სუბენდემი აღმოსავლეთ ანატოლიასა და ჩრდილო ირანში ირადიაციით (*CITES*); წიფელი (*Fagus orientalis*) - უძველესი მესამეული ფლორის რელიქტი; შქერი (*Rhododendron ponticum*) - უძველესი მესამეული ფლორის რელიქტური სახეობა; ანჩხლა (*Trachystemon orientalis*) - მონოტიპური კოლხური გვარის სახეობა ძირითადად მცირე აზიაში (ლაზეთი) ირადიაციით; ნაღველა (*Gentiana schistocalyx*) - კავკასიის ენდემი; კავკასიური ცაცხვი (*Tilia begoniifolia* (= *Tilia caucasica*)) - კავკასიის ენდემი; თეთრყვავილა ლაშქარა (*Symphytum grandiflorum*) - საქართველოს ენდემი; ნეკერჩხალი (*Acer sosnowskyi*) - კოლხეთის კირქვიანების ვიწროლოკალური ენდემური სახეობა; ფილიო (*Scabiosa colchica*) - კოლხეთის კირქვიანების ენდემური სახეობა; ვ ლეჩხუმური მაჩიტა (*Campanula letschchumensis*) - კოლხეთის კირქვიანების ენდემური სახეობა. აგრეთვე, ქართული

ყოჩივარდა (*Cyclamen vernum*) - ის და ლამაზი უცუნის (*Colchicum speciosum*) - პოპულაციები, რომლებიც წარმოადგენენ ველური ბუნების ფაუნისა და ფლორის საფრთხეში მყოფი სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის კონვენციით (*CITES 1975; universal*) დაცულ სახეობებს. საპროექტო დერეფანში არ იზრდება ბერნის კონვენციით დაცული სახეობები.

#### 4.3 საქართველოს წითელი ნუსხის, იშვიათი და ენდემური სახეობები, რომლებიც გვხვდება დაგეგმილ საპროექტო დერეფანში

საველე ბოტანიკური კვლევების ჩატარების შედეგად, საკვლევ ტერიტორიაზე (ზურმუხტის ქსელის დამტკიცებული საიტი-სამეგრელო 2) დაფიქსირდა საქართველოს წითელი ნუსხის მცენარეთა 4 სახეობა, 3 საქართველოს ენდემი, 4 კავკასიის ენდემი, 3 მესამეული პერიოდის რელიქტი, 9 კავკასიის სუბენდემი, 3 იშვიათი სახეობა, 1 ველური ბუნების ფაუნისა და ფლორის საფრთხეში მყოფი სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის კონვენციით (*CITES 1975; universal*) დაცული სახეობა, 1 ბერნის კონვენციისთ დაცული სახეობა. ქვემოთ მოცემულია საქართველოს წითელი ნუსხის, იშვიათი და ენდემური სახეობების ნუსხა (სულ 27 სახეობა), რომლებიც წარმოდგენილია საკვლევ ტერიტორიაზე (ზურმუხტის ქსელის დამტკიცებული საიტი-სამეგრელო 2):

1. წაბლი (*Castanea sativa*) - საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობა
2. ბუა (*Buxus colchica*) - საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობა; კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში (ჭანეთი) ირადიაციით
3. პატარა თელადუმა (*Ulmus minor*) - საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობა
4. კაკლის ხე (*Juglans regia*) - საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობა
5. ნაძვი (*Picea orientalis*) - კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით
6. ტყის ფურისულა (*Primula woronowii*) - კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში (ართვინი) ირადიაციით
7. სურო (*Hedera colchica*) - კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში (ჭანეთი, ართვინი) ირადიაციით
8. ნეკერჩხალი (*Acer trautvetteri*) - კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით
9. შიშივნის ფუტკარა (*Digitalis schischkinii*) - დასავლეთ კავკასიის სუბენდემი ჩრდილო-აღმოსავლეთ ანატოლიაში ირადიაციით
10. პონტური მაჯალვერი (*Daphne pontica*) - კავკასიის სუბენდემი ბალკანეთში და მცირე აზიაში (შავი ზღვის სანაპირო) ირადიაციით
11. არყი (*Betula litwinowii*) - კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით
12. ბუსკანტურა (*Campanula alliariifolia*) - კავკასიის სუბენდემი ჩრდილო ანატოლიაში ირადიაციით
13. სუბალპური სოჭი (*Abies nordmanniana*) - კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით
14. წიფელი (*Fagus orientalis*) - უძველესი მესამეული ფლორის რელიქტი
15. შქერი (*Rhododendron ponticum*) - უძველესი მესამეული პერიოდის ფლორის რელიქტური სახეობა
16. წყავი (*Laurocerasus officinalis*) - აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთური არეალის უძველესი მესამეული პერიოდის ფლორის რელიქტური სახეობა
17. ანჩხლა (*Trachystemon orientalis*) - მონოტიპური კოლხური გვარის სახეობა ძირითადად მცირე აზიაში (ჭანეთი) ირადიაციით
18. ჭყორი (*Ilex colchica*) - აწერილია კოლხეთიდან. კავკასიის გარდა იზრდება სტრანჯაში

(ბულგარეთი) და ჭანეთში (მცირე აზია)

19. კავკასიური ცაცხვი (*Tilia begoniifolia* (= *Tilia caucasica*) - კავკასიის ენდემი
20. უცუნა (*Colchicum woronowii*) - დასავლეთ კავკასიის ენდემი - CITES
21. ცირცელი (*Sorbus caucasigena*) - კავკასიის ენდემი
22. კავკასიური პანტა (*Pyrus caucasica*) - კავკასიის ენდემი
23. თეთრყვავილა ლაშქარა (*Symphytum grandiflorum*) - საქართველოს ენდემი
24. ოსერო (*Paracynoglossum imeretinum*) - საქართველოს ენდემი
25. ნეკერჩხალი (*Acer sosnowskyi*) - კოლხეთის კირქვიანების ვიწროლოკალური ენდემური სახეობა
26. ქართული მუხა (*Quercus iberica*) - იშვიათი სახეობა
27. კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*) - ბერნის კონვენციით დაცული სახეობა (დანართი I)

#### 4.4 მშენებლობისა და ოპერირების ფაზის უარყოფითი ზემოქმედების შეფასება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები

დეტალური ბოტანიკური კვლევის შედეგად, საპროექტო დერეფანში გამოვლინდა მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე სახეობების პოპულაციები და განისაზღვრა პროექტის მშენებლობით და ექსპლუატაციით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება საპროექტო ტერიტორიის ბოტანიკურ რეცეპტორებზე (ფლორა და მცენარეულობა), რომლის შემდეგაც მოხდება ნებისმიერი სახის საკონსერვაციო/აღდგენის და საკომპენსაციო ღონისძიებების საბოლოოდ იდენტიფიცირება და შესაბამისი ბიოაღდგენის სპეციფიკაციების და საკომპენსაციო გეგმების, აგრეთვე ბიომრავალფეროვნების ბოტანიკური კომპონენტის მონიტორინგის გეგმის შემუშავება. გარდა ამისა, უნდა შემუშავდეს ფლორის იშვიათი სახეობების კონსერვაციის პროგრამაც, რომელიც მოიცავს შემდეგ სახეობებს: ჩვულბრივი წაბლი (*Castanea sativa*) - საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობა; კოლხური ბუჩა (*Buxus colchica*) - საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობა; კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში (ჭანეთი) ირადიციით; კაკალი (*Juglans regia*) - საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობა; ნაძვი (*Picea orientalis*) - კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით; ტყის ფურისულა (*Primula woronowii*) - კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში (ართვინი) ირადიაციით; ლამაზი უცუნა (*Colchicum speciosum*) - კავკასიის სუბენდემი აღმოსავლეთ ანატოლიასა და ჩრდილო ირანში ირადიაციით (CITES); წიფელი (*Fagus orientalis*) - უძველესი მესამეული ფლორის რელიქტი; შქერი (*Rhododendron ponticum*) - უძველესი მესამეული ფლორის რელიქტური სახეობა; ანჩხლა (*Trachystemon orientalis*) - მონოტიპური კოლხური გვარის სახეობა ძირითადად მცირე აზიაში (ლაზეთი) ირადიაციით; ნაღველა (*Gentiana schistocalyx*) - კავკასიის ენდემი; კავკასიური ცაცხვი (*Tilia begoniifolia* (= *Tilia caucasica*) - კავკასიის ენდემი; თეთრყვავილა ლაშქარა (*Symphytum grandiflorum*) - საქართველოს ენდემი; ნეკერჩხალი (*Acer sosnowskyi*) - კოლხეთის კირქვიანების ვიწროლოკალური ენდემური სახეობა; ფილიო (*Scabiosa colchica*) - კოლხეთის კირქვიანების ენდემური სახეობა; ლეჩხუმური მაჩიტა (*Campanula letschchumensis*) - კოლხეთის კირქვიანების ენდემური სახეობა; აგრეთვე, ქართული ყოჩივარდის (*Cyclamen vernum*) და ლამაზი უცუნის (*Colchicum speciosum*) პოპულაციები, რომელებიც წარმოადგენენ ველური ბუნების ფაუნისა და ფლორის საფრთხეში მყოფი სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის კონვენციით (CITES 1975; universal) დაცულ სახეობებს. ამასთანავე, ფონური მდგომარეობის დაფიქსირება ხელს შეუწყობს მშენებლობის დასრულების შემდეგ პროექტის

საკომპენსაციო ტერიტორიების აღდგენის და ბიომრავალფეროვნების ბოტანიკური კომპონენტის მონიტორინგის ჩატარებას.

ბოტანიკური კვლევისას მოხდა პროექტის ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ენდემური და იშვიათი სახეობების პოპულაციების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შეფასება და შემუშავდა კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები, რომელთა სპეციფიკაციებიც მოცემული იქნება კომპლექსური აღდგენის, ბიოაღდგენის და საკომპენსაციო ღონისძიებების გეგმებში. მათი განხორციელების შედეგად უზრუნველყოფილი იქნება მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე მცენარეთა სახეობების იმ პოპულაციების დაცვა და კონსერვაცია, რომლებიც პროექტის მშენებლობის პერიოდში პირდაპირი თუ ირიბი ზემოქმედების ქვეშ აღმოჩნდებიან და საპროექტო დერეფნის მცენარეული საფარის აღდგენა.

მცენარეთა კონსერვაციის უზრუნველსაყოფად რეკომენდირებულია შემდეგი ღონისძიებების განხორციელება: ცოცხალ მცენარეთა გადმოტანა საკონსერვაციო ცენტრებში და მცენარეთა გამრავლება თესლებით, რომლებიც ბუნებრივ გარემოში მოზარდი მცენარეებიდან შეგროვდება. იმის გამო, რომ ცოცხალი მცენარეების გადარგვა ყოველთვის დიდ რისკთანაა დაკავშირებული, საჭიროა განხორციელდეს სამიზნე მცენარეთა გამრავლება თესლებით, რაც განაპირობებს საკონსერვაციო ღონისძიებების წარმატების ალბათობის გაზრდას და უზრუნველყოფს საჭირო რაოდენობის მცენარეთა გამოყვანას მათი შემდგომი რეინტროდუქციის მიზნით რელევანტურ ჰაბიტატებში.

ბუნებრივი ადგილსამყოფელოდან გადმორგული და თესლიდან გამოყვანილი მცენარეები შექმნიან მცენარეთა ცოცხალ კოლექციებს შესაბამის საკონსერვაციო ცენტრებში. პროექტის მშენებლობის დამთავრების შემდეგ უნდა განხორციელდეს გადმორგული და თესლიდან გამოყვანილი მცენარეების რეინტროდუქცია საპროექტო დერეფანში ან მათ რელევანტურ ბუნებრივ ჰაბიტატებში.

არსებითია ის ფაქტი, რომ სხვა პროექტის ზემოქმედების არეებზე, მათ შორის, ტყიან ტერიტორიებზე პრაქტიკულად შეუძლებელია ადრინდელი ბუნებრივი კორომების აღდგენა და შენარჩუნება იმ სახით, როგორც იყო მშენებლობამდე. ამიტომ, ასეთ შემთხვევებში რეკომენდირებული და სავალდებულოა ოფსეტური ანუ ეკო-საკომპენსაციო ღონისძიებების განხორციელება, რაც გულისხმობს ექვივალენტური ტყის ჰაბიტატების აღდგენას. რაც შეეხება ჭარბტენიან ტერიტორიებს, მათზე ნარჩენი ზემოქმედების დროს მნიშვნელოვნად მატულობს ზედაპირულ წყლიანი სივრცე და ასეთი ტერიტორია სამუდამოდ აკლდება სასარგებლო მიწების ფონდს. მართალია, ამგვარ ზედაპირულ წყლიან ეკოტოპებზე ხელახლა ვითარდება წყალ-ჭაობის მცენარეულობა და იწყება ტორფდაგროვება, მაგრამ ორგანული მასით ასეთი ღრმულების ამოვსებისათვის ათასწლეულებია საჭირო.

ტყის ეკოსისტემებისადმი მიყენებული ზიანის გაანგარიშება შესაძლებელია მოხდეს ზუსტი პროპორციული თანაფარდობის გაანგარიშებით, რომელიც დაფუძნებულია თანამედროვე მეთოდოლოგიასა და საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკაზე. კერძოდ, “წმინდა მოგების პრინციპისა” და “ჰაბიტატ-ჰექტარის” მიდგომების მიხედვით.

ჰაბიტატ-ჰექტარის შეფასების მეთოდი არის ჩვეულებრივი მიდგომა მცენარეულობის ღირებულების არაფულად ერთეულებში განსაზღვრისას. გარემოს საკომპენსაციო მაჩვენებელი (environmental proxy) (ე. ი. “ფული”, რომლითაც გამოიხატება მცენარეულობის ღირებულება) არის “ჰაბიტატ-ჰექტარი”. ჰაბიტატის შეფასება ხდება ჰაბიტატის უბნების და ლანდშაფტის კომპონენტების რაოდენობის შეფასებასებლად შესაბამის

ცაგერის მუნიციპალიტეტში, შპს „ჯონოული 2“-ს მდინარე ჯონოულზე 32.0 მგვტ. სიმძლავრის "ჯონოული - 2" ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი

წინასწარგანსაზღვრულ "საწყის მდგომარეობასთან" (ბენჩმარკთან) მიმართებაში. ბენჩმარკები განისაზღვრება მცენარეულობის სხვადასხვა ეკოლოგიური კლასებისათვის (მეკ).

ჰაბიტატის ფართობი (ha) X ჰაბიტატის ქულა = ჰაბიტატ-ჰექტარი

რადგანაც საქართველოში სისტემატურად არ იყენებენ ჰაბიტატ-ჰექტრულ მიდგომას, საჭიროა განისაზღვროს მეკ და ბენჩმარკები.

#### 4.5 ცხოველთა სამყარო

ფაუნის კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა საკვლევ ტერიტორიაზე ცხოველთა სახეობრივი შემადგენლობის დადგენა, მობინადრე ცხოველებისთვის მნიშვნელოვანი ადგილსამყოფლების გამოვლენა. მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში ცხოველთა მრავალფეროვნებაზე შესაძლო ზემოქმედების განსაზღვრა და შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს (წითელ ნუსხაში შეტანილი და სხვა საკონსერვაციო სტატუსის მქონე სახეობები). ასევე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მნიშვნელოვან და ტურისტებისთვის საინტერესო სახეობებს. ფაუნის კვლევის შედეგები დაფუძნებულია ლიტერატურულ მონაცემებზე, ცნობილ ფაქტებზე, პროფესიულ გამოცდილებაზე, საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში სავსე სამუშაოების დროს მოპოვებულ მონაცემებზე.

##### 4.5.1 იქტიოფაუნა და მაკროუხერხემლოები მდინარე ჯონოულიზე

მდ. ჯონოულის იქტიოფაუნა წარმოდგენილია ორი ზონალური კომპლექსით:

მთის ფერდობების ზონალური კომპლექსი, რომელიც იწყება მთისწინა ზონიდან (მთისწინა გორაკებისა და ფერდობების ზონიდან) და ვრცელდება სუბალპურ/ალპური ზონამდე, მოიცავს 500/600 – 1800/2000 მეტრ ნიშნულებს ზღვის დონიდან, აღსანიშნავია, რომ ჯონოულის შემთხვევაში მთის ფერდობების ზონა განისაზღვრება მდ. ცხენისწყლის შესართავიდან - 430 მეტრი ზღვის დონიდან და ვრცელდება 2000 მეტრამდე ზღვის დონიდან, შესაბამისად ეს ზონალური სივრცე მდ. ჯონოულის აუზში დომინანტია.

სუბალპურ/ალპური ზონალური კომპლექსი, რომელიც იწყება მთის ფერდობების ზონიდან და ვრცელდება ნივალურ ზონამდე, მოიცავს 1800/2000 – 2900/3000 მეტრს ზღვის დონიდან. აღსანიშნავია, რომ ჯონოულის შემთხვევაში სუბალპურ/ალპური ზონა ვრცელდება ზღვის დონიდან 2000 მეტრიდან - მდინარის სათავემდე 2455 მეტრის სიმაღლემდე ზღვის დონიდან, რაც იკავებს ეგრისის ქედის სუბალპურ/ალპური ზონის მცირე უბანს.

მდ. ჯონოული წარმოადგენს მდ. ცხენისწყლის შენაკადს. შესაბამისად მისი იქტიოფაუნის სტრუქტურულ ფორმირებაში გადამწყვეტ როლს როლს მდ. ცხენისწყლის იქტიოფაუნა თამაშობს. მდ. ცხენისწყლის იქტიოფაუნა წარმოდგენილია 5 ოჯახითა და 16 სახეობა/ქვესახეობით. მათგან 6 სახეობა კოლხური ენდემია, 1 სახეობა კოლხეთ-ანატოლიის ენდემი, 2 სახეობა კავკასიური ენდემი, 1 სახეობა შავი ზღვის (აუზის) ენდემია. მდ. ცხენისწყალში გავრცელებული ორი სახეობა, კერძოდ: ნაკადულის კალმახი და კოლხური ხრამული გადაშენების საფრთხეშია და შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში, კონსერვაციული სტატუსით – VU (მოწყვლადი).



#### 4.5.1.1 მდ. ჯონოულის იქთიოფაუნა

მდ. ჯონოულის იქთიოფაუნა მხოლოდ ორი სახეობითაა წარმოდგენილი, ესენია:

##### 1. ნაკადულის კალმახი (ინგ: **Brown Trout**) - *Salmo trutta* Linnaeus, 1758

**TSN 161997.**

**კლასიფიკაცია:** Pisces (Superclass), Actinopterygii (Class), Salmoniformes (Order), Salmonidae (Family), Salmoninae (Subfamily), Salmo (Genus), *Salmo trutta* (Species).

**საერთაშორისო კონვენციური სტატუსი:** IUCN Red List Status - Least Concern (LC) ; Date assessed: 05 March 2010, CITES - Not Evaluated, CMS - Not Evaluated.

**ეროვნული ნორმატიული სტატუსი:** ნაკადულის კალმახი გადაშენების საფრთხეშია და შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში, კონსერვაციული სტატუსით – VU (მოწყვლადი).

**ბიო-კონსერვაციული ღირებულება და ტაქსონომიური სტატუსი:** მდ. ჯონოულის აუზში წარმოდგენილია ნაკადულის კალმახის შავი ზღვის ფორმის, კოლხეთის პოპულაციის, მდ. რიონის დრენაჟის სუბპოპულაცია. ნაკადულის კალმახის კოლხეთის პოპულაციის ტაქსონომიური განსაზღვრება არა ბოლომდე ნათელი, შესაძლებელია კოლხეთის სუბპოპულაცია გარკვეული ტაქსონომიური სტატუსის მატარებელიც იყვეს.

##### 2. კოლხური წვერა (ინგ: **Colchic Barbel**) - *Barbus rionicus* Kamensky 1899. Syn: *Barbus rionica* Kamensky, 1899, *Luciobarbus escherichii* (Steindachner, 1897), *Barbus tauricus rionica* Kamensky, 1899.

**TSN 688755.**

**კლასიფიკაცია:** Pisces (Superclass), Actinopterygii (Class), Cypriniformes (Order), Cyprinidae (Family), *Barbus* (Genus), *Barbus rionicus* (Species).

**საერთაშორისო კონვენციური სტატუსი:** IUCN Red List Status - Not Evaluated, CITES - Not Evaluated, CMS - Not Evaluated.

**ეროვნული ნორმატიული სტატუსი:** არაა განსაზღვრული.

**ბიო-კონსერვაციული ღირებულება და ტაქსონომიური სტატუსი:** კოლხური წვერა კოლხეთის იქთიოლოგიური რეგიონის ენდემია (სახეობრივ დონეზე). ის სახეობრივად ახლოსაა ყუბანის (*Barbus kubanicus* Berg 1912), ანატოლიის (*Barbus escherichii* (Steindachner, 1897)) და ყირიმის (*Barbus tauricus* Kessler, 1877) წვერას სახეობებთან. შესაბამისად სამეცნიერო ლიტერატურაში ის ხან მათ ქვესახეობად განიხილებოდა.

კოლხური წვერა მდ. ჯონოულიში მცირე რაოდენობით შემოდის მდ. ცხენისწყლიდან და აღწევს შესართავიდან დაახლოებით 500–800 მეტრის მანძილზე. მდინარის იქთიოფაუნის ძირითადი სახეობაა ნაკადულის კალმახი. აქ ნაკადულის კალმახის იქთიომასა (მთავარი არტერიის მედიალი და რიპალი) საშუალოდ შეადგენს 16.5 კგ/ჰექტარზე. ხოლო ძირითად ნაკადულებში კალმახის იქთიომასა შეადგენს 20.5 კგ/ჰექტარზე (ექსპერტული შეფასება).

მდ. ჯონოულის ზემო წელი და ჩამდინარე ნაკადულები წარმოადგენს კალმახის მნიშვნელოვან სატოფო (სექტემბერი–დეკემბერი), ხოლო შუა და ქვემო წელი მნიშვნელოვან




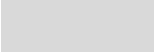

ზრდა ზრდა-ნასუქობის (აპრილი-სექტემბერი) ლოკალიტეტს, მდ. ჯონოულის ნაკადულის კალმახის პოპულაციის ნაწილი იზამთრებს (იანვარი-მარტი) და ნასუქობს (აპრილი-სექტემბერი) მდ. ცხენისწყალში. შესაბამისად მდ. ჯონოულიში ნაკადულის კალმახი წარმოდგენილია როგორც ლიფსიტებითა და ახლმოზარდულით, ისე სქესმწიფე მწარმოებლებით.

სოფელ ქულბაქში მდებარეობს ქულბაქის ტბები, რომელიც ორი ტბითაა წარმოდგენილი ახალოურის ანუ მთაკარგულას (ე. წ. ბაბუშკინოს) ტბა (Latitude - 42.641361°/Longitude - 42.626109°, Altitude - 955 m.) და მწვანე ტბა (Latitude - 42.641538° / Longitude - 42.618670°, Altitude - 980 m.). აღნიშნული ტბები მცირე ზომისაა, მწვანე ტბის ფართობი დაახლოებით 1.5 ჰექტარია, ხოლო ახალოურის ანუ მთაკარგულას ტბის ფართობი დაახლოებით 7 ჰექტარია. ქულბაქის ტბები ხელოვნურადაა მოწყობილი, თუმცა ახალოურის ანუ მთაკარგულას ტბის ტერიტორიაზე მდებარეობდა უფრო მცირე ზომის ბუნებრივი გუბურა. ტბებში გაშვებულია თევზი, აბორიგენული ნაკადულის კალმახი, ცისარტყელა კალმახი, კობრი და ამური. მწვანე ტბასთან მოწყობილია საკალმახე მეურნეობა.

ნაკადულის კალმახი წარმოადგენს რეოფილურ, ოქსიფილურ და კრიოფილურ ფორმას. ამ სახეობის ევოლუცია და სპეცოგენეზი მიმდინარეობდა მთის ტიპის, ძლიერ გამდინარე, მაღალი ოქსიგენაციის მქონე ცივწყლიანი მდინარეების ზემო წელსა და სათავეებში, რომელთათვისაც სახასიათო იყო გარემოს აბიოტური ფაქტორების მერყეობის დაბალი ამპლიტუდა, შესაბამისად ამ სახეობის ადაპტაციური უნარები დაბალ - ოქსიგენურ, მაღალ - თერმულ და შენელებულ - რეო ფაქტორებთან შეზღუდულია. ნაკადულის კალმახი გავრცელებულია როგორც მდ. ჯონოულის შენაკადებში, ისე მთავარ არტერიაში, მთავარ არტერიის შუა და ქვემო წელში გვხვდება ძირითადად წლის ცივ პერიოდში ნოემბერი-აპრილი. სატოფოები განლაგებულია მდინარის ზემო წელსა და შენაკადებში. შენაკადებსა და ნაკადულებში ბუნებრივი ბარიერების (ჩანჩქერი, ჭორომი, მაღალი დახრილობის მოქნე ვარნილი) ზემოთ იქთიოფაუნის ერთადერთი სახეობაა, რადგან მხოლოდ ის ახერხებს ზემოთ აღნიშნული ბუნებრივი წინაღობების გადალახვას.

მდ. ჯონოულის აუზში თევზების ფორმირებული მოგრაციები არ მოგვეპოვება, აქ გავრცელებულია თევზების მხოლოდ ლოკალური ტრანსლოკაციები (ადგილმონაცვლეობები) სატოფო, ზრდა-ნასუქობითი და გამოზამთრებითი სახის. ტოფობის პერიოდში ადგილი აქვს სატოფო ტრანსლოკაციებს მდინარის ზემო და შუა წელში, ასევე შენაკადებში. ტოფობის შემდგომ სახეზეა ზრდა-ნასუქობის ტრანსლოკაციები მდინარის ქვემო და შუა წელში-სადაც საკვები ბაზა უფრო მდიდარია. გამოზამთრების ტრანსლოკაციები ზრდა-ნასუქობის პერიოდს მოსდევს და გამოხატულია მდინარის გამოსაზამთრებელი ორმოების დაძებნით და მათში გამოზამთრებით.

ნაკადულის კალმახი მდ. ჯონოულის აუზში ტოფობს სექტემბრიდან-იანვრამდე, ძირითადად ოქტომბერ-დეკემბერში. მდინარის ზემო წელში - ძირითად არტერიაში ზღვის დონიდან 1500 მეტრს ზევით, ხოლო შენაკად ნაკადულებში ზღვის დონიდან 1000 მეტრს ზევით. კალმახი სატოფო ადგილმონაცვლეობებს აგვისტოს ბოლოდან მოყოლებული იწყებს, უფრო ინტენსიური ხდება სექტემბერში, განსაკუთრებით სექტემბრის მე-2 ნახევარში. ტოფობის დასრულებისთანავე ნაკადულის კალმახი ინაცვლებს მდინარის ქვემო და შუა წელში ასევე რიგ შენაკადებში, სადაც ჩერდება აგვისტომდე. ქვემოთ მოცემულია ტოფობის საბაზისო ინფორმაცია:






-  აქტიური სატოფო ტრანსლოკაცია
-  პასიური სატოფო ტრანსლოკაცია
-  კვებითი ტრანსლოკაცია
-  პასიური ტოფობის პერიოდი
-  აქტიური ტოფობის პერიოდი

მდ. ჯონოულას ნაკადულის კალმახის სქესობრივი სტრუქტურა, ტოფობის პერიოდები, ნაყოფიერება და პირველი სიმწიფის ასაკი წარმოდგენილია ქვემოთ ცხრილის 5.2.2.2.1 სახით:

**ცხრილი 4.5.1.1.1**

სახეობა	სქესთა თანაფარდობა (მამრი:მდედრი)	სქესობრივი მომწიფების ასაკი	ტოფობის ვადები (თვეები)	საშუალო ინდივიდუალური ნაყოფიერება
<b>Salmo trutta Linnaeus, 1758</b>	<b>65:35</b>	<b>(2+)3+</b>	<b>(IX) X-XII (I)</b>	<b>190-580</b>

ნაკადულის კალმახი ტოფობს თხელწყლიან, ქვა-ქვიშიან ადგილებში, წყლის 4-8°C ტემპერატურისას. ნაყოფიერება 190-580 მარცვალი ქვირითია. იშვიათად მეტიც. ქვირითს ყრის

სახეობა	თვე											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Salmo trutta Linnaeus, 1758												

თავისივე ამოთხრილ ორმოში და განაყოფიერების შემდგომ ფარავს ქვიშით. ქვირითის განვითარება დამოკიდებულია წყლის ტემპერატურაზე.

ლიფსიტების წამოზრდილი ლარვები ხშირად ჯგუფებად, 10-20 ცალი ერთად, თავს იყრინან თხელწყლიან ადგილებში, სადაც საკვებად აქტიურად მოიპოვებენ ზოოპლანქტონურ და პალნქტოდრიფტულ ორგანიზმებს. ზრდასრული კალმახები ეწევიან განცალკევებულ, ერთეულ ცხოვრებას და მხოლოდ ტოფობის პერიოდში, ანადრომული მიგრაციის დროს ქმნიან პატარ-პატარა, ზოგჯერ კი საკმაო რიცხოვნობის ასაკობრივ გუნდებს.

ნაკადულის კალმახი, რეოფილური ცივი წყლის მოყვარული ფორმაა, მისი ტემპერატურული პრეფერენდუმი წყლის 12-14°C, ხოლო, ტემპერატურული ოპტიმუმი კი 8-16°C ფარგლებშია. ახალმოზარდეულისთვის ეს მაჩვენებელი კიდევ უფრო დაბალია. წყალში გახსნილი ჟანგბადის პრეფერენდუმი 9.5-12.5 მლგ/ლიტრი-ია.

ნაკადულის კალმახი, ვერტიკალური ზონალურობის პირობებში წარმოადგენს სახეობას, რომელიც იკავებს ყველაზე უფრო მაღალ ადგილებს, ანუ ეგრეთწოდებულ „საკალმახე

უზნებებს, სადაც ის ტოფობს, და იქვე ხდება მოზარდულის და ზრდასრული თევზის ნასუქობა, გამოზამთრება. მდინარე ჯონოულისა და მის შენაკადებში ჩვენ გვხვდება ნაკადულის კალმახის ორი ფორმა: ე.წ. „მაღალმთის“ ანუ ალპური ფორმა - რომელიც ბინადრობდეს მდინარის და მისი შენაკადების სათავეებში და ე.წ. „მთის ფერდობების“ ფორმა - რომელიც ბინადრობს „საკალმახე უზნების“ ქვედა წელში. „მაღალმთის“ ფორმა მუდმივად ბინადრობს სათავეების ანუ სატოფე ზონაში, სადაც მრავლად აღინიშნება მცირე ნაკადულების დინებები. ნაკადულის კალმახის აღნიშნული ფორმა ახორციელებს მხოლოდ ძალიან მოკლე კვებით ადგილმონაცვლეობებს. ნაკადულის კალმახის საარსებოდ ამ ზონაში მკაცრი კლიმატური პირობებია, ხოლო საკვები ბაზა ღარიბი. ეს იწვევს ამ ფორმის ნაკადულის კალმახის ზრდის ტემპის შეყოვნებას და ნასუქობის პერიოდის შემცირებას, ეს კი თავის მხრივ აისახება სქესობრივი მოწიფების ვადებზე, ანუ თევზის მოწიფება ხდება გვიან. ზოგადად ჰესების ზეგავლენა ძირითადად ვლინდება მხოლოდ ნაკადულის კალმახის „მთის ფერდობების“ ფორმებზე და ფაქტიურად არ ეხება „მაღალმთიან“ ფორმებს, რომლებიც ძირითადად მცირე შენაკადებში და მაღალ ჰიპსომეტრულ ნიშნულებზე - ალპურ მდელოებზე ბინადრობენ.

მაღალმთიანი იქთიოფაუნის სხვა წარმომადგენლებისაგან განსხვავებით კალმახი განაგრძობს კვებას გვიანი შემოდგომისა და მთელი ზამთრის განმავლობაში. კალმახის კვების სადღე-ღამისო და სეზონური რითმი შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგი სახით: კვების ყველაზე ინტენსიური პერიოდია აპრილის დასაწყისი - ივნისის ბოლო. ამ პერიოდში ფიქსირდება კალმახის გახშირებული წამოგება ანკესზე დღე-ღამეში სამჯერ, რაც მოწმობს კალმახის გაძლიერებულ მიგრაციულ აქტიურობაზე „საკვებ მოედნებისაკენ“ 7 - 8, 12 - 14 და 19 - 20 საათებზე. დღე-ღამის დარჩენილ დროს კალმახის ბიოლოგიურ ციკლში აღინიშნება უძრაობის პერიოდი. ნაკადულის კალმახის გავრცელების არეალის ტერიტორიაზე, კალმახის საკვებ რაციონის შემადგენლობაში შემავალი სახეობების მასიური თავმოყრის ადგილებში აღინიშნება ეგრდწოდებული „საკვები მოედნების“ არსებობა, საითაც მიგრირებს კალმახი საკვებათ. ასეთი „საკვებ მოედნების“ არსებობა ჰესების მშენებლობასთან უშუალოდ მიმდებარე ტერიტორიებზე არ დაფიქსირებულა. კალმახის ქცევის თავისებურება, რომელიც განპირობებულია მისი განვითარების ბიოლოგიური ციკლით, ასევე საარსებო გარემოს თავისებურებებით და საკვები ბაზის შემადგენლობაში შემავალი ორგანიზმების განვითარების პირობებით, გამოიხატება კვების ინტენსიურობის დაცემაში ივლისის ბოლოს - აგვისტოში. ხოლო მოწიფულ თევზებში კი ტოფობის პერიოდშიც (სექტემბერი - ნოემბერი). ამ დროს კალმახი, დღის განმავლობაში, თითქმის არ ჩნდება „საკვებ მოედნებზე“ და კვებით აქტიურობას ავლენს მხოლოდ დილით და საღამოს. ოქტომბერში იწყება კვების ინტენსიურობის ამაღლების მეორე ფაზა ტოფობაგანვლილ თევზებში, რაც აღწევს მაქსიმალურ აქტიურობას ნოემბრის მეორე ნახევარში. ამ პერიოდში შეიმჩნევა საკვების მოპოვების და მიღების გაძლიერება, რომელიც ხორციელდება დღე-ღამეში სამჯერ და გამოიხატება დღე-ღამეში სამჯერად კვებით მიგრაციაში „საკვებ მოედნებზე“. უნდა აღინიშნოს, რომ ფიქსირდება „საკვები მოედნების“ ადგილმდებარეობის სეზონური ცვლილებები, რაც დაკავშირებულია კალმახის კვების რაციონში შემავალი ორგანიზმების აღწარმოების სხვადასხვა სეზონური პიკებითან. დეკემბრის დასაწყისში დგება კალმახის კვებითი აქტიურობის „ზამთრის დაცემა“ და ეს პერიოდი გრძელდება დაახლოებით აპრილის დასაწყისამდე. რაც შეეხება კალმახის მიერ საკვები ორგანიზმების მოძიების მეთოდებს, უნდა აღინიშნოს, რომ კვლევის რაიონში, სადაც ჰიდროფაუნა ძირითადად წარმოდგენილია Ephemeroptera-ს, Plecoptera-ს და Trichoptera-ს მატლებით, რომლებიც ცხოვრობენ მოძრავი წესით, ეს მეთოდები ძირითადად წარმოადგენენ საკვების მოძიებას მხედველობის

ვაგერის მუნიციპალიტეტში, შპს „ჯონოული 2“-ს მდინარე ჯონოულზე 32.0 მგვტ. სიმძლავრის "ჯონოული - 2" ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი

მეშვეობით. კალმახის კვების ძირითადი კომპონენტის გამოკვეთის შესახებ შეიძლება ითქვას, რომ მის რაციონში ძირითადად ჭარბობენ Gammaridae. მათი საერთო წილი კალმახის კვებით რაციონში შეადგენს ზაფხულში - 80%-ს და ზამთარში 93,4%-ს. უნდა აღინიშნოს, რომ კუჭის საკვებით შევსების საშუალო ინდექსი კალმახებში, რომლებიც ბინადრობენ არეალის უფრო ქვედა უბნებზე, უფრო მაღალია ვიდრე კალმახებისა, რომლებიც ბინადრობენ ზედა უბნებში. ნაკადულის კალმახის კუჭში შემცველი კომპონენტების პროცენტული შემადგენლობა, შეიძლება ასე დახასიათდეს (პროცენტული მაჩვენებლებით):

**ჰიდრობიონტები - კალმახის საკვები რაციონის კომპონენტები:**

#	ჰიდრობიონტები - კალმახის საკვები რაციონის კომპონენტები	პროცენტული თანაფარდობა კვების რაციონში
1	<i>Gammaridae</i>	76,8- 61,0
2	<i>Thendipedidae</i>	5,1- 8,1
3	<i>Trihoptera</i>	4,3 - 5,2
4	<i>Mollusca*</i>	8,4 – 14,7
5	<i>Ephemeroptera, Plecoptera</i>	1,1 – 2,1
6	მფრინავი მწერები	1,0 - 3,8
7	სხვა	3,3 – 5,1

\* ჯგუფი Mollusca არეალის ყველაზე მაღალ უბნებში საერთოდ არ არის წარმოდგენილი და მათი წარმომადგენლები გვხვდებიან მხოლოდ უფრო დამთბარ და უფრო ნელა მოძრავი წყლის უბნებში არეალის ყველაზე დაბალ მონაკვეთებში.

ინფორმაცია მდ. ჯონოულას ნაკადულის კალმახის კვებითი თავისებურებების შესახებ წარმოდგენილია ქვემოთ ცხრილში 5.7.2.2.2:

**ცხრილი 4.5.1.1.2**

სახეობა	საკვები ფრაქცია	ნასუქობის პერიოდი (თვე)
<b>Salmo labrax fario Linnaeus, 1758</b>	ალოქტონი, ამფიბიოტური მწერები, წვრილი თევზი	X-XII/IV-VI

კოლხური წვერა მდ. ჯონოულას იქთიოფაუნის მხოლოდ ქვემო წელში გვხვდება.

მდ. ჯონოულას კოლხური წვერას სქესობრივი სტრუქტურა, ტოფობის პერიოდები, ნაყოფიერება და პირველი სიმწიფის ასაკი წარმოდგენილია ქვემოთ ცხრილის 5.7.2.2.3 სახით:

**ცხრილი 4.5.1.1.3**

სახეობა	სქესთა თანაფარდობა (მამრი:მდედრი)	სქესობრივ მომწიფების ასაკი	ტოფობის პერიოდი (თვე)	საშუალო ინდივიდუალური ნაყოფიერება
<b>Barbus rionicus Kamensky 1899</b>	50:50	3+	IV-VII	850-2 500

ცაგერის მუნიციპალიტეტში, შპს „ჯონოული 2“-ს მდინარე ჯონოულზე 32.0 მგვტ. სიმძლავრის "ჯონოული - 2" ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი

ინფორმაცია მდ. ჯონოულს კოლხური წვერას კვებითი თავისებურებების შესახებ წარმოდგენილია ქვემოთ ცხრილში 5.7.2.2.4:

#### ცხრილი 4.5.1.1.4

სახეობა	საკვები ფრაქცია	ნასუქობის პერიოდი (თვე)
<b>Barbus rionicus Kamensky 1899</b>	ამფიბიოტური მწერები, სხვა მაკროუხერხემლოები	IV-XI

კვლევისას გამოვლენილი ნაკადულის კალმახის და კოლხური წვერას პოპულაციის ზრდა-ასაკობრივი, სქესობრივი და ზომა-წონითი სტრუქტურა, ასევე კვებითი თავისებურებები სახასიათო აღნიშნული სახეობებისათვის, მსგავსი სურათი ვლინდება სახეობების გავრცელების არეალის შიგნით, ლენტურ წყალსატევებში – მსგავს ჰიპსომეტრულ ნიშნულებზე.

#### 4.5.1.2 მდ. ჯონოულის მაკროუხერხემლოები

მდ. ჯონოულს მაკროუხერხემლოები წარმოდგენილია მწერების (Insecta) და გვერდმცურავების (ლორტავების) ჯგუფით (სხვა ჯგუფის წარმომადგენლების სინჯებში არ მოგვყოლია). ჩვენს მიერ გაანალიზებულ სინჯებში ამფიბიოტური მწერები შეადგენენ ბენტოსის საერთო რაოდენობის 92 %-ს, რაც კიდევ ერთხელ ადასტურებს იმ ფაქტს, რომ ამფიბიოტური მწერები წარმოადგენენ კავკასიის მდინარეების ლითორეოფილური ბიოცენოზების ბირთვის, რითაც შესაძლებელია მათი განხილვა ასეთი ბიოცენოზების ინდიკატორებად. მდ. ჯონოულის მაკროუხერხემლოები წარმოდგენილი იყო შემდეგი ჯგუფებით: Ephemeroptera – 59.5%, Trichoptera – 25%, Plecoptera – 5.5%, Diptera – 2%, Gammaridae-8%.

#### 4.5.1.3 რეკომენდაციები:

1. ჰესის თევზამრიდი (fishremoval) კონსტრუქციით აღჭურვა და მისი ეფექტური ფუნქციონირების უზრუნველყოფა;
2. ჰესის თევზსავალით (fishway) აღჭურვა და მისი ეფექტური ფუნქციონირების უზრუნველყოფა-მასში დადგენილი რაოდენობის წყლის ხარჯის დაცვა, ჩახერგვისგან (მათ შორის მისასავლელის) დაცვა;
3. დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის დაცვა;
4. საქართველოს თევზჭერისა და თევზის მარაგის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტი განსაზღვრული აკრძალვების დაცვა – არ იქნეს დაშვებული თევზჭერა თევზსავალ არხში, კაშხალთან 500 მეტრის სიახლოვეს, ასევე არ იქნეს დაშვებული თევზჭერა კაშხალთან და ეკოლოგიური ხარჯის ზონაში აკრძალული ხერხებითა და საშუალებებით (ელ. დენით, ე. წ. „ეკრანი“-თ, მომწამვლელი ნივთიერებებითა და სხვა);
5. ეკოლოგიური ხარჯის ზონის დაბინძურების ფაქტების აღკვეთა;
6. ეკოლოგიური ხარჯის ზონის კალაპოტის წმენდა ნაგვისგან, მსხვილი საგნებისგან და ჩახერგილობებისაგან;

7. თევზის მასიური დახოცვის, დაავადებების, ტრავმატიზმების, უჩვეულო ქცევის ფაქტების გამოვლენის შემთხვევაში დაუყოვნებლივ უნდა მოხდეს მონიტორინგის განხორციელებელი პირის ინფორმირება და მონიტორინგის დამატებითი ეტაპის ორგანიზება – მდგომრების შეფასების მიზნით;
8. ჰესის სათავე ნაგებობის ჩამდინარე წყლების გამწმენდი სისტემის გამართული ფუნქციონირების უზრუნველყოფა(არსებობის შემთხვევაში);
9. ბიოლოგიური (იქთიოფაუნა, მაკროუხერხემლოები) და წყლის ხარისხობრივი მონიტორინგის განხორციელება წელიწადის ოთხივე ბიოლოგიური სეზონზე;
10. თევზსავალის მონიტორინგის განხორციელება წელიწადში მინიმუმ 2–ჯერ (აპრილი–მაისი და ოქტომბერი–ნოემბერი), კამერა–მახეს გამოყენებით.

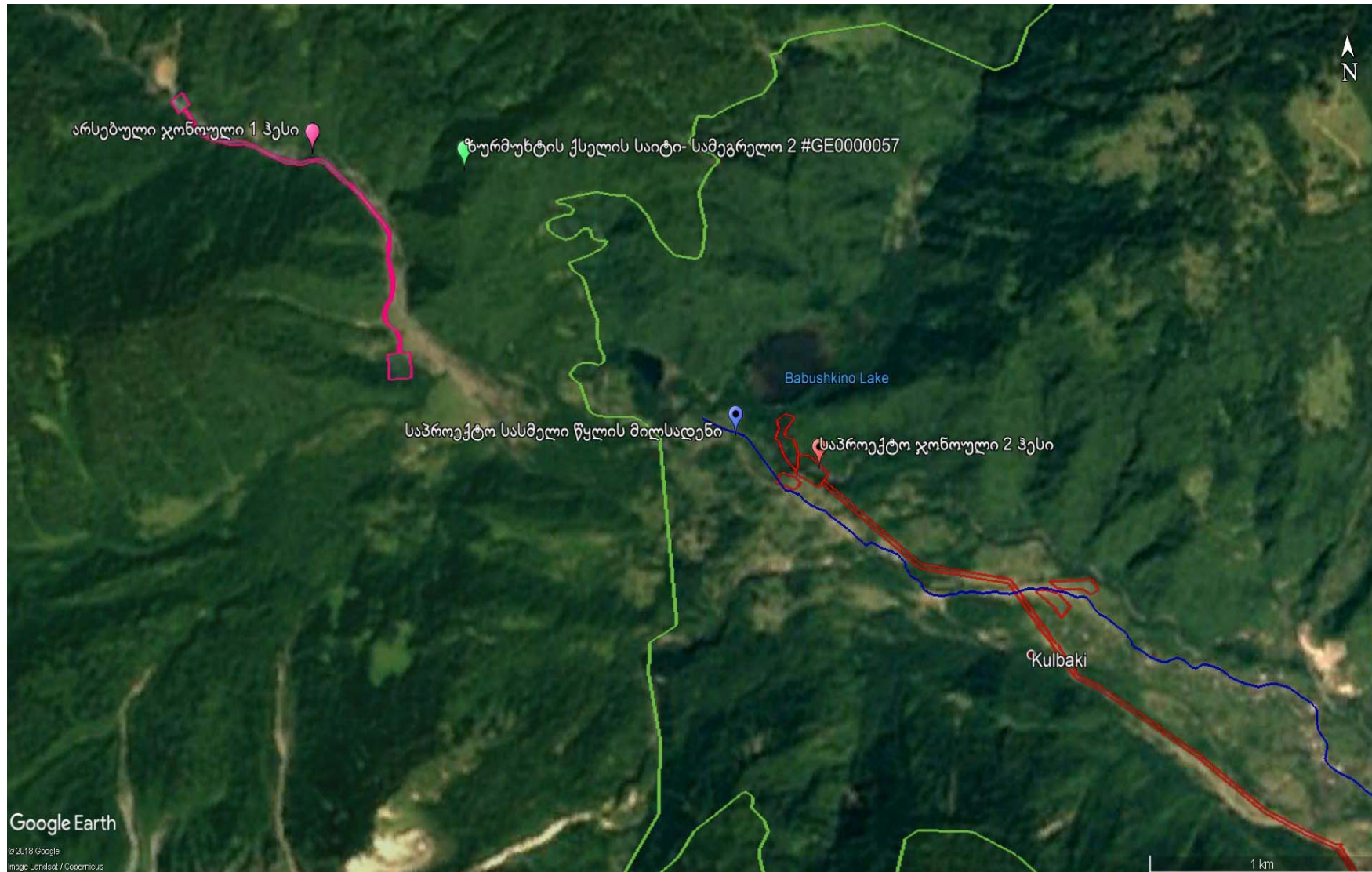
#### 4.6 დაცული ტერიტორიები

პროექტით გათვალისწინებული საქმიანობების განხორციელება არ მოხდება დაცული ტერიტორიების ფარგლებში, შესაბამისად, იქ არსებულ სახეობებზე და ჰაბიტატებზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი. გარდა ამისა, დაცული ტერიტორიები არ გვხვდება საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედაც.

ჰესის საპროექტო ტერიტორიასთან 500 მეტრის დაშორებით მდებარეობს „ევროპის ველური ბუნების და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ“ (ბერნის) კონვენციის შესაბამისად შექმნილი „ზურმუხტის ქსელის“ კანდიდატი საიტი - „სამეგრელო 2 #GE0000057“. დაგეგმილი სამუშაოს ფარგლებში არ მოხდება აღნიშნულ ტერიტორიაზე შეჭრა და მასზე რაიმე სახის ზემოქმედება, ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში.

საპროექტო ჯონოული 2 ჰესის ტერიტორიიდან სამეგრელო 2-ის კანდიდატი საიტი მდებარეობს მდინარე ჯონოულის ზედა წელში მდინარის დინების საპირისპიროდ, პირდაპირი მანძილით დაშორებულია 500 მეტრზე მეტი მანძილით. ჯონოული 2 ჰესის სათავე ნაგებობის ზევით, მდინარის დინების საწინააღმდეგოდ მდებარეობს არსებული ჯონოული 1 ჰესი, რომელიც უშუალოდ ხვდება ზურმუხტის ქსელის სამეგრელო 2-ის (N GE0000057) ტერიტორიაზე 1700 მეტრის მანძილზე. აღნიშნული ჰესის სათავე ნაგებობა დაშორებულია ჯონოული 2 ჰესის სათავე ნაგებობიდან 3,1 კილომეტრით, შესაბამისად ჯონოული 2 ჰესის ზემოქმედება რომელიმე დაცულ ტერიტორიაზე პრაქტიკულად არ არის მოსალოდნელი. გარდა ამისა ჯონოული 2 ჰესის ტერიტორია უკვე წარმოადგენს ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ ათვისებულ და სახეცვლილ ანთროპოგენულ რელიეფს, შესაბამისად სათავე ნაგებობის მოწყობით ზურმუხტის ქსელის კანდიდატ საიტზე როგორც მშენებლობით ასევე ექსპლუატაციით რაიმე სახის ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. აღნიშნულ ტერიტორიაზე არ არის წარმოდგენილი მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ბიომრავალფეროვნება, აღნიშნულიდან გამომდინარე ზურმუხტის დამტკიცებულ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატებსა და სახეობებზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.

სქემა 4.6.1 ჯონოული 1 და ჯონოული 2 ჰესების განლაგების სიტუაციური სქემა





#### 4.7 ნიადაგები და ლანდშაფტები

საპროექტო ტერიტორიის არეალში გვხვდება ნიადაგის ორი ტიპი; ტყისა და მთა-მდელოს ნიადაგები. ტყის ნიადაგები უმთავრესად ტყის ყომრალი ნიადაგებითაა წარმოდგენილი, რომელიც გამოყენებულია მიწათმოქმედებისათვის. პროექტის განხორციელების ზონაში წარმოდგენილია ტყის და აგროკულტურული ნიადაგები.

საპროექტო ტერიტორიის ნაწილი წარსულში გამოყენებული იყო სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით, შესაბამისად ცალკეულ უბნებზე ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის სიმძლავრე დაახლოებით 10-15 სმ-ს შეადგენს.

მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგზე უარყოფითი ზემოქმედებაში იგულისხმება:

- ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა-დაზიანება;
- ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება.

ნიადაგის ხარისხზე და სტაბილურობაზე ზემოქმედება ძირითადად მოსალოდნელია მიწის სამუშაოების პროცესში. ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების ძირითადი წყაროები შეიძლება იყოს მყარი და თხევადი ნარჩენების არასწორი მართვა, გამოყენებული ტექნიკიდან, სამარაგო რეზერვუარებიდან ნავთობპროდუქტების და სხვა დამაბინძურებლების გაჟონვა.

ნაყოფიერების და სტაბილურობის შენარჩუნების მიზნით, იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია მოხდება ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და ცალკე გროვებად დასაწყობება. მშენებლობის დასრულების შემდგომ ნაყოფიერი ფენა გამოყენებული იქნება დაზიანებული უბნების რეკულტივაციისთვის.

ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების პრევენციის მიზნით გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი გარემოსდაცვითი მოთხოვნები, მათ შორის: დაწესდება კონტროლი ნარჩენების სათანადო მართვაზე, სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება ჰერმეტიკულ სასენიზაციო ორმოებში, დაბინძურების მაღალი პოტენციალის მქონე სტაციონალური ობიექტები (მაგალითად საწვავის სამარაგო რეზერვუარები) შემოიზღუდება ავარიული დაღვრის შემაკავებელი ბარიერებით, შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული ფენის დროული მოხსნა და გატანა ტერიტორიიდან.

სადგურის ექსპლუატაციის პროცესში ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურება ძირითადად მოსალოდნელია სატრანსფორმატორო ზეთის დაღვრის, ასევე სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების არასწორი მართვის შემთხვევაში.

ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურების პრევენციის ერთერთი მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა ტრანსფორმატორების ქვეშ ღორღით შევსებული ბეტონის აბაზანების მოწყობა, რომლებიც მილსადენებით დაკავშირებული იქნება მიწისქვეშა ზეთშემკრებ რეზერვუართან. აღნიშნული მნიშვნელოვნად შეამცირებს ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დამაბინძურებლების გარე პერიმეტრზე მოხვედრას ან ნიადაგის ღრმა ფენებში გადაადგილებას. ქვესადგურის ტერიტორიაზე ახალი სატრანსფორმატორო ზეთების შემოტანის, ზეთების შეცვლის, ზეთების დროებითი დასაწყობების და ტერიტორიიდან გატანის ოპერაციები განხორციელდება განსაკუთრებული სიფრთხილის ზომების დაცვით, შესაბამისი მეთვალყურეობის ქვეშ. ყურადღება მიექცევა სამეურნეო-ფეკალური წყლების სათანადო მართვას: სასენიზაციო ორმოები დროულად გასუფთავდება, უზრუნველყოფილი იქნება მათი ჰერმეტიკულობა.

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნების, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო. მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება სამშენებლო მოედნიდან მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, გათვალისწინებულია ტერიტორიის რეკულტივაცია. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შერბილების

საუკეთესო გზა შეიძლება იყოს ელექტრო დანადგარებიდან უსაფრთხო მანძილზე  
გამწვანების სამუშაოების გატარება და ღობის და სხვა შესამჩნევი კონსტრუქციების  
გარემოსთან შეხამებულ ფერებში შეღებვა.

## 5. გარემოზე ზემოქმედების აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებები

### 5.1 ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე

#### 5.1.1.1 მშენებლობის ეტაპი

ჯონოული 2 ჰესის სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების ყველაზე საგულისხმო წყაროები განლაგებული იქნება სამობილიზაციო ბანაკში. ძირითადი ბანაკის სახით გამოყენებული იქნება ჯონოული 2 ჰესის არსებული ინფრასტრუქტურა, რომელიც დასახლებული პუნქტებისგან მოშორებით მდებარეობს. აღნიშნული გადაწყვეტილება სხვადასხვა მიმართულებით, მათ შორის ემისიების თვალსაზრისით ამცირებს გარემოზე ზემოქმედებას.

#### 5.1.1.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიის სტაციონალური წყაროები არც სათავე და არც ძალური კვანძის ტერიტორიაზე არ იარსებებს. მოძრავი წყაროებიდან უნდა აღინიშნოს მხოლოდ ერთეული სატრანსპორტო საშუალებები, რომლებიც ძალზედ დაბალი ინტენსივობით სოფ. ქულბაქის და ჩქუმის გავლით იმოძრავენ ძირითადად ჰესის სათავე ნაგებობის მიმართულებით (როგორც აღინიშნა სათავე ნაგებობის მართვა განხორციელდება ავტომატურ რეჟიმში და შესაბამისად მომსახურე პერსონალის ზედა ნიშნულებისკენ გადაადგილება კიდევ უფრო ნაკლები ინტენსივობის იქნება - მხოლოდ ტექნომსახურების საჭიროების შემთხვევაში).

პროექტი არ ითვალისწინებს დიდი ზომის წყალსაცავის შექმნას. ამგვარად არ არის მოსალოდნელი აორთქლების და შესაბამისად ჰაერის ტენიანობის ზრდა და კლიმატის ცვლილება.

ექსპლუატაციის დროს ემისიები მოსალოდნელია მხოლოდ ტექნომსახურების/რემონტის დროს. თუმცა ასეთი ზემოქმედება დროში შეზღუდული, შექცევადი და გაცილებით დაბალი მასშტაბების იქნება, ვიდრე მოსალოდნელია მშენებლობის ეტაპზე. შესაბამისად ამ მიმართულებით მავნე ნივთიერებათა ემისიების გაანგარიშება და კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება სავალდებულოდ არ ჩაითვალა.

#### 5.1.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

გამონაბოლქვის და მტვრის გავრცელების შემცირების მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების, ასევე სტაციონალური ობიექტების ტექნიკური გამართულობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა გამონაბოლქვი იქნება მნიშვნელოვანი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;
- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა, როცა არ ხდება მათი გამოყენება (განსაკუთრებით ეს შეეხება სამშენებლო ბანაკზე მოქმედ ტექნიკას);

- უზრუნველყოფილი იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა (განსაკუთრებით გრუნტიან გზებზე);
- მანქანები და დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძობიარე რევეკტორებისგან (დასახლებული ზონა, ტყის ზონა) მოშორებით;
- მაქსიმალურად შეიზღუდება დასახლებულ პუნქტებში გამავალი საავტომობილო გზებით სარგებლობა (მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გადაადგილების შესახებ);
- მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად გატარდება შესაბამისი ღონისძიებები (მაგ. სამუშაო უბნების მორწყვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა და სხვა);
- მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად მიღებული იქნება სიფრთხილის ზომები (მაგ. აიკრძალება დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმაღლიდან მასალის დაყრა);
- სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება, ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.

ჰესის ოპერირების პროცესში მნიშვნელოვანი მასშტაბის სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას გათვალისწინებული იქნება ზემოთჩამოთვლილი ღონისძიებები.

## 5.2 ხმაურის გავრცელება

### 5.2.1.1 მშენებლობის ეტაპი

ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების მშენებლობა ინტენსიურ საქმიანობას ითვალისწინებს, რაც სავარაუდოდ იმოქმედებს ფონურ ხმაურზე. მოსალოდნელი ზემოქმედების განსაზღვრისათვის ხმაურის გავრცელების გაანგარიშებები ხორციელდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

- განისაზღვრება ხმაურის წყაროები და მათი მახასიათებლები;
- შეირჩევა საანგარიშო წერტილები დასაცავი ტერიტორიის საზღვარზე;
- განისაზღვრება ხმაურის გავრცელების მიმართულება ხმაურის წყაროებიდან საანგარიშო წერტილებამდე და სრულდება გარემოს ელემენტების აკუსტიკური გაანგარიშებები, რომლებიც გავლენას ახდენს ხმაურის გავრცელებაზე (ბუნებრივი ეკრანები, მწვანე ნარგაობა და ა.შ.);
- განისაზღვრება ხმაურის მოსალოდნელი დონე საანგარიშო წერტილებში და ხდება მისი შედარება ხმაურის დასაშვებ დონესთან;
- საჭიროების შემთხვევაში, განისაზღვრება ხმაურის დონის საჭირო შემცირების ღონისძიებები.

სათავე კვანძი არის 1,226 მეტრით დაშორებული, სადაწნეო მილსადენის დერეფანი 14 მეტრის მანძილით არის დაშორებული საცხოვრებელი ზონიდან. საცხოვრებელ ზონასთან (კერძოდ, სოფ. ჩქუმი და ქულბაქიდან) ყველაზე ახლოს არსებულ სამშენებლო ობიექტს სამობილიზაციო ბანაკი წარმოადგენს. აღნიშნული ტერიტორიის საზღვრიდან უახლოეს საცხოვრებელ სახლამდე დაშორების მანძილი 50 მეტრს შეადგენს.

გასათვალისწინებელი იქნება რიგი გარემოებები, რაც საშუალებას მოგვცემს გაკეთდეს დასკვნა, რომ სამომავლო სამუშაოების შედეგად უახლოეს მაცხოვრებელზე უარყოფითი ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. ეს გარემოებებია

- სამშენებლო სამუშაოები (მითუმეტეს ინტენსიური ხმაურის წარმომქმნელი სამუშაოები) იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში;
- ხმაურის გამომწვევი ძირითადი წყაროების ერთდროული მუშაობა ნაკლებ სავარაუდოა. ასეთ შემთხვევაშიც კი ის არ იქნება ხანგრძლივი პროცესი;
- მშენებლობისას წარმოქმნილი ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება იქნება მოკლევადიანი (ცალკეული ხმაურწარმომქმნელი სამუშაოები არ გაგრძელდება ხანგრძლივი პერიოდით).

მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, გარემოსდაცვითი ღონისძიებების ფარგლებში გათვალისწინებულია ხმაურის გავრცელების პერიოდული მონიტორინგი. მონიტორინგის შედეგების მიხედვით საჭიროების შემთხვევაში დაიგეგმება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები (მაგალითად, ხმაურის წყაროების მუშაობის რეჟიმის შეზღუდვა, ხმაურის წყაროებსა და მოსახლეობას შორის ხმაურდამცავი ბარიერების მოწყობა და ა.შ.).

მშენებლობის ეტაპზე მოიმატებს სატრანსპორტო გადაადგილებები. აღნიშნული ოპერაციებით გამოწვეული ხმაურის გამო სოფლის ზოგიერთ ადგილებში შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს მოსახლეობის შეწუხებას. ამასთან დაკავშირებით უნდა აღინიშნოს, რომ დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით შესაძლებელი იქნება უარყოფითი ზემოქმედების კიდევ უფრო შემცირება.

ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული ზემოქმედება ასევე მოსალოდნელია ველურ ბუნებაზე, რაც დაკავშირებული იქნება ცხოველთა სახეობების (ძირითადად ფრინველების) სხვა

ადგილებში მიგრაციასთან. ამ შემთხვევაშიც მხედველობაში მისაღება ადგილმდებარეობის რელიეფური პირობები და ხშირი მცენარეული საფარის არსებობა, რაც ხელს შეუშლის წარმოქმნილი ხმაურის შორ მანძილზე გავრცელებას (ხმაური გავრცელდება სავარაუდოდ 1,0 კმ-იანი რადიუსის საზღვრებში). სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ, სახეობების უმრავლესობა დაუბრუნდება ძველ საბინადრო ადგილებს.

### 5.2.1.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითად წყაროებს წარმოადგენს ჰესის შენობაში დამონტაჟებული ჰიდროაგრეგატები. ძალურ კვანძში მოეწყობა ორი ტურბინა. გასათვალისწინებელია, რომ ტურბინები მოთავსებული იქნება დახურულ კორპუსში (გარსაცმში), რომელსაც ხმაურის შთანთქმის მაღალი მაჩვენებელი გააჩნია. ხმაურის გავრცელებას ასევე შეამცირებს შიდა ინტერიერში მოწყობილი ხმაურსაიზოლაციო მასალები და ჰესის შენობა (აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით ხმაური შემცირდება დაახლოებით 25-30 დბა-ით). ჰესის შენობასთან ხმაურის დონე იქნება დაახლოებით 70 დბა. ძალური კვანძის ირგვლივ, ხმაურის სხივის გავრცელების ტრასაზე არსებული ხე-მცენარეულ საფარი და რელიეფური პირობები ხმაურის დონეს შეამცირებს დაახლოებით 10-15 დბა-ით. ჰესის შენობიდან მდ. ჯონოულის ხეობაში უახლოესი მოსახლე დაშორებულია 3 კმ-ზე მეტი მანძილით, შესაბამისად დასახლებულ პუნქტზე და მოსახლეობაზე ზემოქმედება პრაქტიკულად გამორიცხულია.

აქედან გამომდინარე დაახლოებით 300-350 მ რადიუსის ფარგლებში ანთროპოგენური ხმაურის გავრცელება მოსალოდნელი არ არის. შესაბამისად ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება საჭირო არ იქნება.

გენერაციის ადგილზე ხმაურის დონე საკმაოდ მაღალი იქნება, შესაბამისად ადგილი ექნება მომუშავე პერსონალზე ნეგატიურ ზემოქმედებას. ამ მხრივ საჭიროა გარკვეული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, კერძოდ: პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სპეციალური ყურსაცმებით; საოპერატორო მოწყობილი უნდა იყოს სპეციალური ხმაურსაიზოლაციო მასალისგან.

### 5.2.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

ხმაურის გავრცელების დონეების მინიმიზაციის მიზნით მშენებლობის ეტაპზე გატარდება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. ყოველი სამუშაო დღის დაწყებამდე შემოწმდება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობა. სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა ხმაურის დონე იქნება მაღალი (ტექნიკური გაუმართაობის გამო) სამუშაო უბნებზე არ დაიშვებიან;
- ხმაურიანი სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში. ღამის საათებში სამუშაოების წარმოების გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში მოსახლეობა ინფორმირებული იქნება აღნიშნულის შესახებ;
- საცხოვრებელი ზონის სიახლოვეს ხმაურიანი სამუშაოების დაწყებამდე (აქ იგულისხმება სატრანსპორტო გადაადგილებები) მოხდება მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა;
- ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმები შეძლებისდაგვარად განლაგდება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით;
- საჭიროების შემთხვევაში პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები);

ცაგერის მუნიციპალიტეტში, შპს „ჯონოული 2“-ს მდინარე ჯონოულზე 32.0 მგვტ. სიმძლავრის "ჯონოული - 2" ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი

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

ოპერირების ფაზაზე:

- მასშტაბური ტექ-მომსახურების/რემონტის დროს დაიგეგმება და გატარდება მშენებლობის ეტაპზე გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებები;
- პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ყურსაცმებით;
- ჰესის შენობის საოპერატორო ოთახები მოწყობილი იქნება სპეციალური ხმაურსაიზოლაციო მასალის გამოყენებით;
- ჰესის შენობის გარშემო ეტაპობრივად მოხდება ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.

### 5.3 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე. საშიში გეოდინამიკური პროცესები

#### 5.3.1.1 ზემოქმედება არსებულ-გეოლოგიურ გარემოზე

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა მაღალმთიანი რეგიონის მდინარეებზე გარკვეულწილად ზემოქმედებს ჰიდროელექტროსადგურის განლაგების და მის მიმდებარე ტერიტორიების გეოლოგიურ გარემოზე.

საპროექტო "ჯონოული 2"-ის მონაკვეთი, რომლის სიგრძე 9 კმ-ის ფარგლებშია გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით შედის რაჭა-ლეჩხუმის დაბალმთიან ზონაში, რომელიც ამ რაიონში იკვეთება სუბმერიდიანულად (სამხრეთ-დასავლეთისკენ) მდ. ცხენისწყლის და მისი მარჯვენა შენაკადის მდ. ჯონოულის ხეობებით. უკანასკნელი განფენილია ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ და წარმოდგენილია მდ. ჯონოულის და მისი შენაკადის ხეობებით, რომლის რელიეფი საპროექტო ხაზზე ეროზიულ-დენუდაციური ხასიათისაა, მკვეთრად გამოხატული სკულპტურული ფორმებით და აშკარა ტექტომორფული ხასიათით. ტექტონიკურად უბანი საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის (ი. პ. გამყრელიძე, 2000) მიხედვით მთლიანად შედის კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ზონის რაჭა-ლეჩხუმის ქვეზონაში.

საპროექტო "ჯონოული 2"-ის ტერიტორია მთლიან ზოლზე მდგრადია და დამაკმაყოფილებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება. იგი თავისი გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე სამშენებლო ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით განეკუთვნება III (რთული) სირთულის კატეგორიას.

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორიის ზოლი (ს. ჩკუმი და ს. ქულბაქი) მიეკუთვნება 9 ბალიანი მიწისძვრის ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით – 0.40 (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება #1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი; სამშენებლო ნორმების და წესების - "სეისმომედეგი მშენებლობა" (პნ 01.01-09)-დამტკიცების შესახებ). იმავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი № 1-ის თანახმად, სეისმური თვისებების მიხედვით სამშენებლო ფართზე გავრცელებული გრუნტები უმეტესად მიეკუთვნებიან მე-II კატეგორიის გრუნტებს. აღნიშნულიდან გამომდინარე სამშენებლო მოედნის საანგარიშო სეისმურობა მთლიანობაში განისაზღვროს 9 ბალით.

საპროექტო ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ ძირითად ჰორიზონტებად და კომპლექსად გვევლინებიან შუაიურული (J2) ვულკანური წარმონაქმნები, ზედაცარცული (k2) მერგელოვანი კირქვები, თანამედროვე დელუვიურ-კოლუვიურპროლუვიური (dcpQIV) და ალუვიურ-პროლუვიური (apQIV) ნალექები. პირველ ორთან (J2; k2) დაკავშირებულია ნაპრალოვანი ტიპის მიწისქვეშა წყლები. ამ ჰორიზონტთან (J2) უშუალო შეხებაში მხოლოდ საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობა იქნება. რაც შეეხება ფერდული გენეზისის დელუვიურ-კოლუვიურ-პროლუვიურ (dcpQIV) ნალექებს, ისინი გავრცელებულია ხეობის ძირში შლეიფის სახით – ფერდობების ძირებიდან ალუვიურ-პროლუვიურ ნალექებამდე. ეს ფენა არის რა ჰიფსომეტრიულად გაცილებით მაღლა ვიდრე მდ. ჯონოულის კალაპოტი ფაქტიურად "იცლება" მასში მიწისქვეშა წყლებისაგან, რის გამოც ამ ფენის ზედა ნაწილი ფაქტიურად



უწყლო ხდება. ამ ნალექებში გატარდება მეტალის სადაწნეო მილსადენი, უწყლო გარემო-გრუნტულ პირობებში.

განვითარებულ და ზოგიერთ განვითარებად ქვეყნებში ინჟინერ-გეოლოგის მონაწილეობის გარეშე არ ტარდება არც ერთი სახის მიწის სამუშაოები, თუნდაც თხრილების გაყვანა 1-2 მსიღრმემდე. ანალოგიური პრაქტიკა დანერგილი იქნება ჯონოული 2 ჰესის სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში. საპროექტო დერეფნის ნებისმიერ უბანზე მიწის სამუშაოები შესრულდება ინჟინერ-გეოლოგის მკაცრი მეთვალყურეობით და მისი მითითების შემთხვევაში ფერდობების სტაბილიზაციის ანალოგიური ღონისძიებები გატარდება დერეფნის სხვა უბნებზეც. მიმდინარე წლის მარტის თვეში ჯონოული 2 ჰესის საპროექტო არეალში ჩატარდა საველე დათვალიერება, რომელიც მოცემულია 2.2.23 ქვეთავში. ჰესის საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში არ არის გამოვლენილი საშიში გეოდინამიკური და უარყოფითი ეროზიული პროცესები, რომლებიც ზემოქმედებას მოახდენენ ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე. საპროექტო არეალში გამოვლენილია ერთი მასშტაბური კლდეზავური პროცესი, რომელიც 200 მეტრზე მეტი მანძილით არის დაშორებული სადაწნეო მილსადენის დერეფნიდან და მისი გააქტიურების შემთხვევაში ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის შემთხვევაშიც, ადგილი არ ექნება კლდეზავური პროცესს მიერ საპროექტო არეალზე ზემოქმედებას. თავის მხრივ ჯონოული 2 ჰესის მშენებლობის პროცესში დაგეგმილი არ არის ბურღვა აფეთქებითი სამუშაოების წარმოება, რომლებსაც შესაძლოა გამოეწვივებინათ გარკვეული ზემოქმედება გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების (კლდეზავი) კუთხით. საპროექტო ტერიტორიაზე სათავე ნაგებობის, სადაწნეო მილსადენის და ჰესის შენობის სამშენებლო სამუშაოები მათი სამშენებლო ტექნიკური გადაწყვეტით და სპეციფიკის გათვალისწინებით გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

### 5.3.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

ზემოთ განხილული მოსალოდნელი რისკებიდან გამომდინარე შემუშავებულია გეოდინამიკური პროცესების განვითარების პრევენციული და ნაგებობების დაცვის ღონისძიებები, რაც გულისხმობს შემდეგს:

ძირითადი:

- საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება მოცემული საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნები და რეკომენდაციები;
- სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს ინჟინერ-გეოლოგის მკაცრი მეთვალყურეობის პირობებში. მისი რეკომენდაციების საფუძველზე საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი პრევენციული ღონისძიებები;
- დაცული იქნება სამუშაო დერეფნის საზღვრები და ამ საზღვრებში გაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვა;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა. ნაყოფიერი ფენის ნაყარის სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მეტი; ნაყარის ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის ( $45^{\circ}$ ) კუთხე; მათ პერიმეტრზე უნდა მოეწყოს წყალამრიდი არხები;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების, სანაყაროების და დაზიენებული უბნების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოები.

### **ეროზიული პროცესების პრევენციის და ამ პროცესებისგან ნაგებობების დაცვის სტრატეგია:**

- ყველა სენსიტიურ მონაკვეთზე მოეწყობა ქვის წყობის ან გაბიონის ტიპის ნაპირდამცავი ნაგებობები. მათ შორის სანაპირო ზოლის დაცვა უზრუნველყოფილი იქნება სათავე კვანძის, ჰესის შენობის და მილსადენის ტერიტორიაზე.
- მაღალი დახრილობის ფერდობები და სანაყარობის პერიმეტრი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი სადრენაჟო სისტემებით.  
ექსპლუატაციის ეტაპზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკებს დამატებით შეამცირებს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:
- ჰესის ძირითადი ნაგებობების დაფუძნება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე;
- საპროექტო დერეფნის სენსიტიურ უბნებზე მოეწყობა დამცავი კედლები, დამცავი ნაგებობების პროექტირებისას, მათი პარამეტრები დადგენილი იქნება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების და ფსკერისა და ნაპირების წარეცხვის ინტენსივობის ჰიდროლოგიურ-ჰიდრაულიკური გაანგარიშებების საფუძველზე;
- ყველა სენსიტიურ უბანზე (გამოვლენის შემთხვევაში) განხორციელდება საშიში გეოდინამიკური პროცესების/ დამცავი ნაგებობების მდგომარეობის მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება, გამაგრებითი სამუშაოები, დამცავი ნაგებობების აღდგენა და სხვ.).

## 5.4 ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე

### 5.4.1 ზემოქმედების დახასიათება

#### 5.4.1.1 მშენებლობის ეტაპი

მშენებლობის ეტაპზე გაცილებით საყურადღებოა ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების რისკები. მდინარის დაბინძურება შეიძლება მოხდეს: მდინარის აქტიურ კალაპოტში ან კალაპოტის სიახლოვეს მუშაობის დროს (განსაკუთრებით სათავე კვანძის შემადგენელი ნაგებობების - დამბა, თევზსავალი მშენებლობისას). ამ ტიპის სამუშაოების შესრულებისას მომატებულია წყალში შეწონილი ნაწილაკების ზრდის რისკები; მყარი და თხევადი (მათ შორის სამეურნეო - ფეკალური წყლები) ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის გამო; სამშენებლო ტერიტორიებზე წარმოქმნილი სამეურნეო - ფეკალური წყლების შეგროვება მოხდება საასენიზაციო ორმოებში, ან გამოყენებული იქნება ბიოტულაქტები. მათი დაცლა მოხდება პერიოდულად, სპეციალური საშუალებებით.

აღნიშნული ზემოქმედების თვალსაზრისით ჯონოული 2 ჰესი დაბალრისკიან პროექტად შეიძლება ჩაითვალოს. სათავე კვანძზე გათვალისწინებულია დაბალზღვრულიანი კაშხლის და გვერდითი ტიპის წყალმიმღების მოწყობა. აღნიშნული საპროექტო გადაწყვეტა უზრუნველყოფს წყლის ნაკადის დაწყნარებას და ამავდროულად არ შეუშლის ნატანის ტრანზიტულ მოძრაობას ჰიდროკვანძის სათავე ნაგებობიდან ქვედა ბიეფში. მყარი ნატანის დალექვა ზედა ბიეფში ვერ მოხდება მასში მოცულობის არქონის გამო. ამასთან ერთად წყალუხვობის პერიოდში სალექარი გაიწმინდება გამრეცხის საშუალებით.

წყლის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგ შემთხვევებში: ძალური კვანძის ტერიტორიაზე ზეთების დაღვრა და დამაბინძურებლების გამყვან არხში ჩაჟონვა; ტურბინებიდან გამომავალი წყლის ზეთით დაბინძურება; ნარჩენების და სამეურნეო-ფეკალური წყლების არასწორი მენეჯმენტის გამო მათი გამყვან არხში ან პირდაპირ მდინარეში მოხვედრა; სარემონტო სამუშაოების პროცესში წყლის ხარისხზე ზემოქმედება დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე. ზედაპირული წყლების დაბინძურების დასაცავად, მშენებლობის პერიოდში მკაცრად გაკონტროლდება სამუშაოები მიმდინარეობა რათა თავიდან იქნეს აცილებული აღნიშნული უარყოფითი ზემოქმედება. ასევე აღსანიშნავია ის ფაქტი რომ მდ. ჯონოულზე ზემოქმედების კუთხით მნიშვნელოვანია მხოლოდ სათავე ნაგებობის მიმდებარე ტერიტორია, ხოლო რაც შეეხება სადაწნეო მილსადენის დერეფანს, მისი ძირითადი ნაწილი მოშორებულია მდინარის კალაპოტს და იგი ძირითადად იმეორებს საავტომობილო გზის დერეფანს, რის გამოც მინიმუმამდეა დაყვანილი ზედაპირული წყლებზე ზემოქმედების რისკები. გარდა ამისა სადაწნეო მილსადენის დერეფანი გადაკვეთს 10 მშრალ და სველ ხევს, რომელთა გადაკვეთა განხორციელდება ფსკერული გადაკვეთით, მაქსიმალური წარეცხვის ნიშნულის ქვემოთ 1 მეტრის სიღრმეზე. აღნიშნული სამუშაოების მცირე პერიოდიდან გამომდინარე მცირე დებიტიან ზედაპირულ წყლის ობიექტებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

#### 5.4.1.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის პერიოდში მდ. ჯონოულზე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელია სამი მიმართულებით:

- მდინარის დებიტის ცვლილება (ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება);
- ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის რისკები;
- წყლის დაბინძურების ალბათობა.

ექსპლუატაციის პერიოდში ზედაპირულ წყლებზე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელია სამივე მიმართულებით. ამ ეტაპზე ძირითადად აღსანიშნავია მდინარის დებიტის ცვლილების (ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება) და ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის რისკები. შედარებით ნაკლებია წყლის დაბინძურების ალბათობა.

წყალმიმღებში და შემდგომ სადაწნეო მილსადენში წყლის გადაგდების გამო მდ. ჯონოულის წყლის დინებაზე ზემოქმედება მოსალოდნელია იმ მონაკვეთზე რომელიც მოქცეული იქნება სათავესა და ძალური კვანძის გამყვან არხს შორის, რაც დაახლოებით 9,5 კმ სიგრძის იქნება. ზემოქმედების შესამცირებლად მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებაა ქვედა ბიეფში სავალდებულო ეკოლოგიური/სანიტარული ხარჯის გატარება. მდ. ჯონოულზე ეკოლოგიურ ხარჯზე ზემოქმედებას მნიშვნელოვნად ამცირებს სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში არსებული მცირედებიტიანი წყაროები და ასევე შენაკადები. ჯონოული 2 ჰესის ქვედა ბიეფში პირველი უსახელო შენაკადი მდებარეობს მდინარის მარცხენა მხარეს 1200 მეტრის და მხოლოდ აღნიშნულ დერეფანში განხორციელდება სათავე ნაგებობიდან გატარებული ეკოლოგიური ღირებულების კონტროლი. შენაკადების ერთობლიობა ჯამში მნიშვნელოვან შემარბილებელ ღონისძიებად განიხილება, ვინაიდან 9 კილომეტრიან საპროექტო დერეფანში მინიმუმ 10 მუდმივი შენაკადი უერთდება მდინარე ჯონოულს ორივე მხრიდან.

#### 5.4.1.2.1 ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე

ზოგადად ნატანის მოძრაობაზე საგულისხმო ზეგავლენას კაშხლების ექსპლუატაცია ახდენს. როგორც წესი კაშხლები წარმოადგენს ხელოვნურ ბარიერს და ხდება ნატანის დაგროვება ზედა ბიეფში. შედეგად ხდება ზედა ბიეფის კალაპოტის დონის აწევა და იმატებს კალაპოტისპირა ჭალების დატბორვის რისკები, ხოლო ქვედა ბიეფი განიცდის მყარი ნატანის დეფიციტს, რაც ზეგავლენას ახდენს მდინარის კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე.

აღნიშნული ზემოქმედების თვალსაზრისით ჯონოული 2 ჰესი დაბალ რისკიან პროექტად შეიძლება ჩაითვალოს. სათავე კვანძზე გათვალისწინებულია დაბალ ზღურბლიანი დამბის მოწყობა, რომელიც აღჭურვილი იქნება შესაბამისი გამრეცხი საშუალებებით. წყალდიდობის პერიოდში გაიწმინდება სალექარი და მასში დაგროვილი შედარებით წვრილფრაქციული მასალა ასევე ჩაედინება მდინარის კალაპოტში. სათავე კვანძის პერიოდული ტექნომსახურება და საოპერაციო პირობების დაცვა პირველ რიგში ჰესის ოპერატორი კომპანიის ინტერესებშია. ვინაიდან დიდი რაოდენობით ნატანის აკუმულირება გააუარესებს ჰესის საოპერაციო პარამეტრებს, რაც თავისთავად აისახება გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობაზე. გამომდინარე აღნიშნულიდან სათავე კვანძზე მოსაწყობი ინფრასტრუქტურა და მათი მახასიათებლები, სათანადო ოპერირების პირობებში მაქსიმალურად შეუწყობს ხელს ნატანის ბუნებრივ მოძრაობას ქვედა ბიეფის მიმართულებით.

გარდა სათავე კვანძის არსებობისა, მდინარის უნარს გადაადგილოს მყარი ნატანი ზემოდან ქვემო მიმართულებით, ასევე შეზღუდავს წყლის ბუნებრივი ხარჯის შემცირება. თუმცა წყალუხვობის პერიოდში, მომატებული წყლის დონე აღადგენს მყარი ჩამონატანის ბუნებრივ ბალანსს.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, სათავე კვანძის არსებობამ და მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებამ არ უნდა მოახდინოს მნიშვნელოვანი გავლენა კალაპოტის დეფორმაციაზე, ვინაიდან მყარი ნატანის ჩამონატანის შემცირება არ არის მოსალოდნელი.

#### 5.4.1.2.2 ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები

ექსპლუატაციის პერიოდში წყლის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგ შემთხვევებში:

- ძალური კვანძის ტერიტორიაზე ზეთების დაღვრა და გამყვან არხში ჩაჟონვა;
- ტურბინებიდან გამომავალი წყლის ზეთით დაბინძურება;
- ნარჩენების და სამეურნეო-ფეკალური წყლების არასწორი მენეჯმენტის გამო მათი გამყვან არხში ან პირდაპირ მდინარეში მოხვედრა.

გათვალისწინებული სათავე კვანძის ფარგლებში წყლის დაბინძურების მნიშვნელოვანი წყაროები არ იარსებებს. ექსპლუატაციის საწყის წლებში, მშენებლობის ეტაპზე დამუშავებული ტერიტორიების გეოლოგიურ მდგრადობაზე (ეროზიულ პროცესებზე) და ნაპირდამცავ კონსტრუქციებზე მონიტორინგი მნიშვნელოვანი იქნება წყალში შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციების ზრდის პრევენციისთვის.

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

#### 5.4.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე, ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:

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

ოპერირების ეტაპზე ბუნებრივი ჩამონადენის ცვლილების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მშენებლობის და ოპერირების ეტაპზე გათვალისწინებულია მდინარის ჩამონადენზე მუდმივი დაკვირვებების წარმოება. ამასთანავე დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე (ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგი იწარმოებს ყოველდღიურად). ბუნებრივი ჩამონადენის და ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგის შედეგები კვარტალში ერთხელ წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში;
- მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
- წყალდიდობების დროს ნატანის გატარების მიზნით მაქსიმალურად გაიხსნება გამრეცხი ფარები;
- წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე;
- ჩატარებული მონიტორინგის მიხედვით, თუ დადგინდა, რომ ქვედა ბიეფში ნატანის გატარება ვერხდება, გატარდება შესაბამისი პროფილაქტიკური ღონისძიებები (მაგ. ექსკავატორის დახმარებით ზედა ბიეფის გაწმენდის ხელშეწყობა და სხვ).
- ოპერირების ეტაპზე ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებებია:
- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;
- 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

## 5.5 ზემოქმედება მიწისქვეშა/ გრუნტის წყლებზე

### 5.5.1 ზემოქმედების დახასიათება

#### 5.5.1.1 მშენებლობის ეტაპი

მიწისქვეშა წყლებზე ზემოქმედების მხრივ საუკეთესო გადაწყვეტილებაა ჯონოული 2 ჰესის სქემის მე-II ალტერნატიული ვარიანტის შერჩევა. გვირაბების გაყვანა არ იგეგმება და შესაბამისად ღრმა წყალშემცველი ჰოროზონტების გადაკვეთა მოსალოდნელი არ არის. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ საპროექტო დერეფნის მიმდებარედ მიწისქვეშა წყლების მნიშვნელოვანი მომხმარებელი ობიექტები წარმოდგენილი არ არის. ჰესის საპროექტო გადაწყვეტების და დერეფნის ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ მიწისქვეშა წყლების დებიტზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის ან უმნიშვნელო იქნება.

გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის მიერ დაგეგმილი პროექტი „ქალაქ ვაგერისა და 16 სოფლის წყალმომარაგება სოფ. ქულბაქის წყაროებიდან“ მდებარეობს „ჯონოული 2 ჰესი“-ს

წყალაღების წერტილიდან დაახლოებით 520 მეტრის დაშორებით შემდეგ კოორდინატებზე X-304994.71; Y-4723547.68, მდინარის ზევით დინების საპირისპიროდ, ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით და სამშენებლო თვალსაზრისით არ არის კავშირში ჰესის საპროექტო სათავე ნაგებობასთან. შესაბამისად, შეიძლება ითქვას, რომ ჯონოული 2 ჰესის პროექტს, ზემოაღნიშნული პროექტის გათვალისწინებით, არ ექნება ზემოქმედება გრუნტის წყლებზე.

ჰესის ნაგებობების ფუნდამენტების მოწყობის პროცესში, მიწის სამუშაოების შედეგად არსებობს გრუნტის წყლების დაბინძურების გარკვეული რისკები. ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებით გრუნტის წყლები გამოვლინდა 10 მ სიღრმეზე (სათავე ნაგებობასთან). გრუნტის წყლების მიწის ზედაპირთან ახლოს გამოვლენა მოსალოდნელია სადაწნო მილსადენის დერეფანშიც, სადაც მშენებლობის დროს გრუნტის წყლების გამოვლინების შემთხვევაში მოხდება ტუმბოს მეშვეობით ტრანშეაში/თხრილში შემოდინებული წყლის დროებით სალექარში ჩაშვება საიდანაც გაწმენდილი წყალი ჩაშვებული იქნება უახლოეს ზედაპირული წყლის ობიექტში.

გრუნტის წყლების შემოდინების შემთხვევაში დაბინძურების რისკები დაკავშირებულია ნავთობპროდუქტების და სხვა ნივთიერებების დაღვრასთან და დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილებასთან. გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, ვინაიდან გარემოს ეს ორი ობიექტი მჭიდროდ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან. ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექებით დამაბინძურებელი ნივთიერებების ღრმა ფენებში გადაადგილების რისკების შემცირებისთვის განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა დაბინძურებული ნიადაგის ფენის დროულ მოხსნას და რემედიაციას.

### 5.5.1.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების პროცესში მდ. ჯონოულის გარკვეულ მონაკვეთში (სათავე კვანძიდან ძალური კვანძამდე) მოხდება მდინარის წყლის ხარჯის შემცირება. აღნიშნულის შედეგად შესაძლოა შეიზღუდოს მიწისქვეშა წყლების იმ ჰორიზონტების კვების არეები, რომლებიც ჰიდრაულიკურ კავშირში იმყოფებიან მდინარესთან. თუმცა აღსანიშნავია, რომ საპროექტო მონაკვეთში მდ. ჯონოულს გააჩნია U-ს მაგვარი ხეობა, ფერდობები უმეტეს შემთხვევაში დახრილია. შესაბამისად გრუნტის წყლების კვებაში მდ. ჯონოულის ჩამონადენის წილი არ არის მნიშვნელოვანი. გვერდითი შენაკადების დებიტები, რომლებიც უფრო მნიშვნელოვან როლს შეიძლება თამაშობდნენ ნაკლებად დახრილ სანაპირო ზოლში გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე, შენარჩუნდება ბუნებრივი სახით. გარდა ამისა, გრუნტის წყლებზე გავლენას შეამცირებს დამბის ქვედა ბიეფში გატარებული გაზრდილი ეკოლოგიური ხარჯი.

დამბის ზედა ბიეფში გათვალისწინებულია მცირე ზომის შეგუბება. აღნიშნულ უბანზე ხეობის მორფომეტრიული პარამეტრების გათვალისწინებით შეგუბების არეალი არ გასცდება კალაპოტისპირა ვიწრო ზოლს. შეგუბების გამო ტერიტორიების დაჭაობება მოსალოდნელი არ არის.

ოპერირების პერიოდში გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები მშენებლობის ეტაპთან შედარებით, გაცილებით დაბალია. ზემოქმედების არეალი ძირითადად შემოიფარგლება ძალური კვანძის სასაწყობო მეურნეობის მიმდებარე ტერიტორიებით. დაბინძურების წყარო

შეიძლება იყოს უბანზე გამოყენებული ნავთობპროდუქტების შემთხვევითი დაღვრა. სადაც მუდმივად მოხდება შესაბამისი კონტროლის განხორციელება აღნიშნული დაბინძურებისგან დასაცავად.

### 5.5.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

გრუნტის წყლების დაბინძურების აღბათობის შემცირების მიზნით გატარდება ნიადაგის/გრუნტის და ზედაპირული წყლების ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული ღონისძიებები, კერძოდ:

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

ექსპლუატაციის ეტაპზე გრუნტის წყლების დებიტზე ზემოქმედების შემცირების მნიშვნელოვანი გარემოსდაცვითი ღონისძიებაა სათავე კვანძების ქვედა ბიფეში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება, რაზეც დაწესდება სისტემატიური კონტროლი. ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

### 5.5.3 ზემოქმედება ტყის რესურსებზე, ფლორასა და მცენარეულ საფარზე

#### 5.5.3.1 მშენებლობის ეტაპი

ჯონოული 2 ჰიდროელექტროსადგურის საპროექტო ტერიტორია მოიცავს რაჭა-ლეჩხუმის გეობოტანიკურ რაიონს, რომლის მცენარეულობა ფიტოცენოლოგიური მრავალფეროვნებით ხასიათდება. ზღვიდან საკმაოდ დიდი დაშორებისა და ჰავის შედარებით მეტი სიმშრალის გამო, აქაური მცენარეული საფარის შემადგენლობაში მეტ ფართობებს იკავებს ჰემიქსეროფილური მცენარეულობის წარმომადგენლები-როგორც ტყის დაჯგუფებები (მუხნარი, ფიჭვნარი და სხვ.), ისე ბუჩქნარები და ბალახეულობა. მცენარეულობის სარტყლიანობის კოლხური ტიპი ტერიტორიის სხვადასხვა ნაწილში, ედაფურ და კლიმატურ თავისებურებებთან დაკავშირებით, გარკვეულ ცვალებადობას განიცდის.

ჩატარდა დეტალური ბოტანიკური კვლევები ჯონოული 2 ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის დერეფანში. შესაბამისად, გამოვლინდა დაგეგმილი პროექტის მშენებლობით და ოპერირებით გამოწვეული მოსალოდნელი უარყოფითი და ნარჩენი ზემოქმედება როგორც საპროექტო დერეფანში ისე მიმდებარე ტერიტორიების ფლორასა და მცენარეულობაზე. გამოვლინდა პროექტის ზემოქმედების ზონაში წარმოდგენილი სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულების მქონე მცენარეთა თანასაზოგადოებები და სახეობები (საქართველოს წითელი ნუსხის, ენდემური, იშვიათი), აგრეთვე ეკონომიკური ღირებულების მქონე მცენარეები (სამკურნალო, არომატული, ველური ხილი, ბოჭკოვანი, ძირხვენები, დეკორატიული, სასმელი, სამასალე და სათბობი ხე-ტყე, საფურაჟე, სათიბ-საძოვარი, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ველური წინაპრები და ა.შ.).



საპროექტო ტერიტორიაზე ბოტანიკური კვლევისას მოხდა პროექტის ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ენდემური და იშვიათი სახეობების პოპულაციების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შეფასება და შემუშავდა კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები, რომელთა სპეციფიკაციებიც მოცემული იქნება ბიოაღდგენის და საკომპენსაციო ღონისძიებების გეგმებში. მათი განხორციელების შედეგად უზრუნველყოფილი იქნება მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე მცენარეთა სახეობების იმ პოპულაციების დაცვა და კონსერვაცია, რომლებიც პროექტის მშენებლობის პერიოდში პირდაპირი თუ ირიბი ზემოქმედების ქვეშ აღმოჩნდებიან და საპროექტო დერეფნის მცენარეული საფარის აღდგენა.

პროექტის მშენებლობის პროცესში ტყის ეკოსისტემებისადმი მიყენებული ზარალის გაანგარიშება რეკომენდირებულია “უდანაკარგო”, “წმინდა მოგების პრინციპისა” და “ჰაბიტატ - ჰექტრის” მიდგომების მიხედვით, რათა განისაზღვროს ტყის ეკო-კომპენსაციის ზუსტი პროპორციული თანაფარდობასთან, რომელიც დაფუძნებულია თანამედროვე მეთოდოლოგიასა და საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკა.

ტყის სარტყელი ვრცელდება ზღვის დონიდან 1800-1850მ-მდე. იგი მოიცავს ზემო იმერეთის მთისწინებს და მთების ქვემო და შუა სარტყლებს. ტყის სარტყელში შესაძლებელია გამოიყოს რამდენიმე ქვესარტყელი, კერძოდ:

ა. შერეული ფართოფოთლოვანი და მუხნარი ტყეების ქვესარტყელი ვრცელდება ზ.დ. 1000-1100მ-მდე. ტყის მცენარეულობის შემადგენლობაში ერთ-ერთი მთავარი ადგილი შერეულ ფართოფოთლოვან ტყეს უკავია, რომელიც წარმოდგენილია ჩრდილოეთის, დასავლეთის და აღმოსავლეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე.

ბ. წიფლნარი და მუქწიწვიანი ტყეების ქვესარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1000-1100მ-დან 1800-1850მ-მდე. სიმალის ამ ფარგლებში ტყის მცენარეულობის შემადგენლობაში დომინირებს წიფლნარი და მუქწიწვიანი ტყეები. წიფლნარი (*Fagus orientalis*) ტყეები წარმოდგენილია როგორც მონოდომინანტური (წმინდა) სახით, ისე შერეულიც.

დერეფანში ჩატარებული ტაქსაციის შედეგების მიხედვით ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული სახელმწიფო ტყის ფონდის საერთო ფართობი დაახლოებით 5,7 ჰა-ს შეადგენს

ჰაბიტატებზე ზემოქმედების წარმომქმნელ ფაქტორად გვევლინება საინჟინრო სამუშაოები და ამ სამუშაოების მოსამზადებელ პერიოდში ჩატარებული მოქმედებები, რომლითაც ხდება მცენარეული საფარის მოცილება სამიზნე ტერიტორიებიდან ხეების მოჭრის, ქვეტყის ამოძირკვის და ბალახოვანი საფარის მოშორების გზით. ზემოქმედების ტიპს განეკუთვნება საქმიანობის წარმოებისთვის აუცილებელი საგზაო ქსელის შექმნაც, თუმცა იმის გათვალისწინებით, რომ თითქმის ყველა სამუშაო უზანთან მისასვლელი გზა უკვე არსებობს, ამ მხრივ დამატებით ზემოქმედებას არ უნდა ველოდოდ (ჰესის იმფრასტრუქტურის ობიექტები განლაგებული იქნება არსებული გზის სიახლოვეს. სათავე ნაგებობასთან მისასვლელად საჭიროა მხოლოდ ტერიტორიის მოსწორება).

### 5.5.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირება მცენარეული საფარის ამოძირკვა-გაჩეხვის სამუშაოების შესრულებას ნაკლებად საჭიროებს. აღნიშნული ტიპის მცირე მოცულობის სამუშაოები შესასრულებელი იქნება სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დროს, მაშინ როცა პერიოდულად

გასუფთავდება ნაგებობების გასხვისების ტერიტორიები, მათი უსაფრთხოდ ფუნქციონირების მიზნით.

როგორც აღინიშნა, პროექტით გათვალისწინებულია მიწისქვეშა მილსადენის მოწყობა, რაც მნიშვნელოვნად შეარბილებს ჰაბიტატის ფრაგმენტაციით გამოწვეულ ზემოქმედებას და ნაკლებად შეაფერხებს ხმელეთის ცხოველების გადაადგილებას.

საქმიანობის ამ ეტაპზე, სათანადო გარემოსდაცვითი მართვის პირობებში (ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების დერეფნების საზღვრების დაცვა, მიმდებარე ფერდობების გეოლოგიური სტაბილურობის ხელშეწყობა) მნიშვნელოვნად შეამცირებს მცენარეულ საფარზე დამატებით, არაპირდაპირი ზემოქმედების რისკებს და ამასთანავე ხელს შეუწყობს ასეთი მნიშვნელოვანი ბუნებრივი კომპონენტის ნაწილობრივ აღდგენას/მშენებლობის ეტაპზე მიყენებული ზიანის კომპენსირებას.

### 5.5.3.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვას დაქვემდებარებულ ფართობებზე დაგეგმილი ნებისმიერი საქმიანობა შეთანხმდება ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან;
- სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- მცენარეული რესურსის ამოღების სამუშაოები განხორციელდება ისე, რომ მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი მოსაჭრელი ხეების და ქვეტყიდან ამოსადირკვი ბუჩქების ინდივიდთა რაოდენობა;
- დაცული უნდა იყოს სამუშაო ზონის საზღვრები, რათა არ მოხდეს მცენარეული საფარის დამატებითი (ზედმეტი) დაზიანება. სამუშაო საზღვრები წინასწარ უნდა მოინიშნოს;
- ჰესის მშენებლობის და შემდგომი მომსახურებისთვის სატრანსპორტო გზების ქსელი დაგეგმარდება ისე, რომ მათ არ გადაკვეთონ ტყის დიდი უბნები და არ მოხდეს ტყის დანაწევრება, ამ ღონისძიების გატარებაში მშენებელ ორგანიზაციას დაეხმარება ისიც, რომ სამშენებლო დერეფანში გადის სატყეო დანიშნულების გზა;
- ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ;
- ეროვნული კანონმდებლობის შესაბამისად გატარდება ხე-მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის საკომპენსაციო ღონისძიებები: საკომპენსაციო ღონისძიებები განისაზღვრება საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს N242 დადგენილებით დამტკიცებული ტყითსარგებლობის წესის შესაბამისად, რაც გულისხმობს ფულად კომპენსაციას;
- მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით ასევე მოხდება ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება სააგრეგატო შენობის მიმდებარე პერიმეტრზე. მწვანე საფარის მოწყობისთვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი ჯიშის ხე-მცენარეები;
- მაქსიმალურად შეიზღუდება მიწის სამუშაოების (სადირკვლების მოწყობა) პერიოდი და ამოღებული ორმოები შეივსება შეძლებისდაგვარად მოკლე ვადებში;
- ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით ხაზოვანი სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში შეძლებისდაგვარად მოეწყობა ხელოვნური

გადასასვლელები (განსაკუთრებით ღამით, სადაწნეო მილსადენის ტრანშეის ფარგლებში გადებული იქნება ხის ფიცრები);

- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება დროებით ათვისებული ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას;
- მოხდება უსაფრთხოების ზომების დაცვა, რათა თავიდან იქნას აცილებული ხანძრები.
- ოპერირების ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:
- მასშტაბური სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას მშენებლობის ეტაპისთვის შემუშავებული მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება;
- ხელოვნურად გაშენებული ხე-მცენარეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;
- მომსახურე პერსონალის მიერ მკაცრი კონტროლი უკანონო ჭრების აღმოსაფხვრელად და ჰესისთვის გამოყოფილი დერეფნის საზღვრების დაცვისთვის.

## 5.5.4 ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე

### 5.5.4.1 მშენებლობის ეტაპი

საპროექტო დერეფანში ჩატარებული ზოოლოგიური კვლევების შედეგად გამოიკვეთა, რომ საპროექტო არეალში მოზინადრე ცხოველთა სახეობრივი შემადგენლობა საკმაოდ მცირეა. დერეფანი გაივლის მდინარის სანაპირო ტერასაზე, შემადგენელი ფერდობების ათვისება ნაკლებად მოხდება. აქედან გამომდინარე ცხოველთა თავშესაფრების უშუალო დაზიანებას მასშტაბური ხასიათი არ ექნება. თუმცა ცხოველთა გარკვეული სახეობები საკვების ძიების პროცესში, ასევე გამრავლებისთვის შეიძლება მოხვდნენ მშენებარე ობიექტების ტერიტორიაზე და დაექვემდებარონ სხვადასხვა სახის ზემოქმედებას.

საპროექტო ჯონოული 2 ჰესის ტერიტორიაზე გვხვდება ისეთი მსხვილი ძუძუმწოვარი, როგორცაა დათვი Brown Bear, თუმცა მისი საბინადრო ადგილების არსებობის ალბათობა მინიმალურია, რადგან ეს სახეობა შეიძლება იყოს ამ ტერიტორიების ვიზიტორი საკვებად მოპოვებისთვის. ასევე ტერიტორიის ლანდშაფტური გარემოდან გამომდინარე მინიმალურია ორბის *Gyps fulvus* მუდმივი ადგილსამყოფელის არსებობა. სავსე კვევისას მისი ბუდეები არ დაფიქსირდა. მდინარისკენ დახრილი ფერდობები და მდინარის სანაპირო ზოლი აქ არსებული ბუჩქნარით, მაღალბალახეულობით და გადაბერებული ხეებით, მიჩნეულია კავკასიური გველგესლას (*Vipera kaznakovi*), ბუკიოტის (*Aegolius funereus*) და ღამურების ადგილსამყოფელად. თუმცა კავკასური გველგესლა კვლევისას არ დაფიქსირებულა.

ამ ადგილებში გზის და მილსადენის ტრასის გაყვანის შემთხვევაში დაცული სახეობების გარდა ზიანი შეიძლება მიადგეს იმ სახეობებს, რომლებიც გამრავლების პერიოდში ან მუდმივად უშუალოდ მშენებლობის დერეფანში იმყოფებიან და აქ არსებულ თავშესაფრებში (ფულუროებში, სოროებში, ქვების გროვებში, წყლის ნაკადები და ა.შ.) მრავლდებიან (ამფიბიები, ქვეწარმავლები და წვრილი ძუძუმწოვრები).

ზემოაღნიშნულის და დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით სამშენებლო ზონაში გავრცელებულ ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედებები გამოიხატება შემდეგი მიმართულებებით:

- მოსალოდნელია ჰაბიტატების კარგვა/ფრაგმენტაცია მაგალითად ეროზიის, ხეების ჭრის შედეგად და ა.შ.). ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნება ძუძუმწოვრები;

- ხეების ჭრის და მიწის სამუშაოების შედეგად შესაძლებელია მოხდეს ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების მოშლა. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები შეიძლება იყოს ბუკიოტი, ღამურები;
- მცენარეული საფარის განადგურება ნეგატიურ გავლენას იქონიებს ცხოველთა საკვებ ბაზასა და მათ აღწარმოებაზე (მაგ დათვი, რომელიც იძულებული იქნება საკვების მოსაპოვებლად განახორციელოს მიგრაცია);
- ბუჩქნარი და ბალახეული საფარის გასუფთავებამ ასევე შესაძლოა საცხოვრებელი გარემო შეუზღუდოს კავკასიურ გველგესლას (მისი ტერიტორიაზე არსებობის შემთხვევაში. რადგან კვლევით ეს სახეობა არ გამოვლენილა), გამოიწვიოს მისი ჰაბიტატის შეზღუდვა/ფრაგმენტაცია;
- სატრანსპორტო საშუალებების მომატებული გადაადგილების, ადამიანთა არსებობის და განათებულობის ფონის ცვლილების გამო გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი საავტომობილო გზის და სამშენებლო მოედნების მახლობლად მყოფი ხმელეთის ძუძუმწოვრებისთვის, ამფიბიებისთვის, ფრინველებისათვის და ხელფრთიანებისათვის. აღნიშნულმა შეიძლება პირდაპირი ზემოქმედება მოახდინოს ცხოველთა პოპულაციების არსებობაზე. მაგ. ზემოქმედება გამრავლების (ბუდობის) ადგილებზე გამრავლების სეზონის დროს, საკვების მოპოვების და გამოზამთრების ადგილებზე, მიგრაციის მარშრუტებზე და მიგრაციის დროს დროებითი შესვენების ადგილებზე. ასეთი სახის ზემოქმედების მიმართ შედარებით მგრძობიარე შეიძლება იყოს ბუკიოტი და ნაკლებად ღირებული (საკონსერვაციო თვალსაზრისით) სხვა ცხოველთა სახეობები;
- მშენებლობისას გაიზრდება ხმაური და ვიბრაცია, ასევე ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისიები. ზემოქმედებას დაექვემდებარება დერეფანში მოზინადრე თითქმის ყველა სახეობა;
- მიწის სამუშაოების დროს თხრილები გარკვეულ რისკს შეუქმნის მცირე ძუძუმწოვრებს: შესაძლებელია თხრილში მათი ჩავარდნა, დაშავება და სიკვდილიანობა. მსგავსი ხასიათის ზემოქმედებების მიმართ შედარებით სენსიტიურები იქნებიან მცირე ძუძუმწოვრები;
- გარემოში ნარჩენების მოხვედრამ და ვიზუალურ-ლანდშაფტურმა ცვლილებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ცხოველთა დაღუპვა ან მიგრაცია;
- წყალში და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებიან თევზების, ამფიბიების, წყლის მახლობლად მოზინადრე ფრინველების პოპულაციები, აგრეთვე ამ ნივთიერებათა დაღვრის ადგილებზე და მის მახლობლად მოზინადრე ცხოველები;
- შესაძლოა გამოვლინდეს მომსახურე პერსონალის მიერ უკანონო ნადირობის ფაქტები.

სამშენებლო სამუშაოების განხორციელებისას ცხოველებზე ზემოქმედების მინიმინიზაციის მიზნით შემუშავებული ღონისძიებების შესრულება განსაკუთრებით მგრძობიარე უბნებზე გაკონტროლდება.

საპროექტო ტერიტორია ანტროპოგენიზებულია და შესაბამისად საქმიანობისას განსაკუთრებული ყურადღების გამახვილებას ცხოველთა სახეობებისა და მათი ჰაბიტატების დაცვაზე არ საჭიროებს. საქმიანობისას გათვალისწინებული იქნება ქვემოთ მოყვანილი ზოგადი რეკომენდაციები, შემარბილებელი და ზემოქმედების თავიდან აცილების ქმედებები:

**რეკომენდაციები.** წყალსატევზე საქმიანობამ და ჩამდინარე წყლებით დაბინძურებამ შესაძლოა მნიშვნელოვანი ზეგავლენა მოახდინოს წყლის იქტიოფაუნის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ შემადგენლობაზე. შესაბამისად საქმიანობისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს

ღონისძიებები იქტიოფაუნაზე და წყალთან ახლოს მობინადრე სახეობებზე უარყოფითი ზეგავლენის შემცირებისათვის:

1. მდინარის წყლის დონის ცვლილება ახდენს გადამწყვეტ მნიშვნელობას თევზის რესურსების აღწარმოებაზე, ასევე წყალზე დამოკიდებული ცხოველთა სახეობების არსებობაზე. წყლის ცოცხალ კალაპოტთან შეხებაში მყოფი სამშენებლო საქმიანობა არ უნდა განხორციელდეს ქვირითობის პერიოდში (მაისი – აგვისტო, სექტემბერი). ამ დროს თავიდან უნდა იქნეს აცილებული წყლის დონის თუნდაც მოკლევადიანი დაწევა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს საქვირითე ადგილებისა და ამ ადგილებისაკენ მისასვლელი გზების დაშრობა.
2. იმ შემთხვევაში, თუ საქმიანობისას მოხდება წყლის ცოცხალ კალაპოტთან შეხება, შეფასებული უნდა იქნეს საქმიანობის შედეგად თევზებისათვის, უხერხემლოებისათვის, აგრეთვე, წყლის მცენარეებისათვის აღწარმოების პირობების გაუარესებით გამოწვეული მავნე ზემოქმედება (საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის ბრძანებით (№2 2011 წლის 2 თებერვალი) დამტკიცებული დებულების, “გარემოსათვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდის დამტკიცების შესახებ” მიხედვით); აგრეთვე იქტიოფაუნაზე მიყენებული ზარალი, რომელიც სხვა საკითხებთან ერთად უნდა ასახავდეს თევზის რესურსების იმ ოდენობას, რომელიც დაიკარგება საქვირითე ადგილების მიუწვდომლობის შედეგად აღწარმოების შეზღუდვის გამო.

საქმიანობით შესაძლო ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე და შემარბილებელი ღონისძიებები. საქმიანობისას ძირითადი საფრთხე და მნიშვნელოვანი ზემოქმედების ალბათობა ძირითადად წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე და წყალთან ახლოს მობინადრე სახეობებს ემუქრებათ. ამიტომ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა გამახვილდეს წყლის ჰაბიტატებზე სასიცოცხლოდ დამოკიდებულ სახეობებზე: თევზებზე, ამფიბიებზე, ხოლო ძუძუმწოვრებიდან – წავზე, კერძოდ მის ტერიტორიაზე შემოსვლის შემთხვევაში, ამ სახეობაზე ზემოქმედების გამოვლენასა და საჭირო ღონისძიებების განხორციელებაზე. ეს უნდა მოხდეს დამატებითი წინასამშენებლო კვლევისა და მონიტორინგის ფარგლებში ჩატარებული დაკვირვებების ფარგლებში.

ცნობილია, რომ დერივაციული ტიპის ჰესები უარყოფით ზეგავლენას ახდენენ, როგორც წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ასევე წყალთან ახლოს მობინადრე სახეობებზე. ჩვენს შემთხვევაში ძუძუმწოვრებიდან უარყოფითი ზემოქმედებაა მოსალოდნელი იქნება წავზე, თუ ის რატომღაც აღმოჩნდება/შემოვა საპროექტო ტერიტორიაზე. ამ შემთხვევაში ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს შემდეგში:

- საკვები ბაზის (წყლის უხერხემლოები, თევზები) შემცირება;
- საბინადრო არეალის ფრაგმენტაცია და გადაადგილების შეზღუდვა;
- სასიცოცხლო სტაციების, როგორც შეიძლება იყოს გამრავლების და დასასვენებელი ადგილები, განადგურება-დეგრადაცია;
- სიკვდილიანობის გაზრდა ჰესის კონსტრუქციებში მოხვედრის შემთხვევაში.

ასევე მნიშვნელოვანი ზემოქმედებაა მოსალოდნელი ამფიბიებზე. აღნიშნულის თავიდან ასაცილებლად მდინარეში გათვალისწინებულია საჭირო ოდენობის წყლის დატოვება (იხ. ჰიდროლოგია).

მოწყვლადი და იშვიათი სახეობების საქმიანობის გავლენის ტერიტორიაზე დაფიქსირებაზე და მათი ჰაბიტატების შეფასებზე. მოხდება აგრეთვე სამონიტორინგო დაკვირვებები, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ზემოქმედების შერბილების, თავიდან აცილების და საკომპენსაციო ქმედებების შემუშავება-განხორციელების მიზნით.

დამატებითი წინასამშენებლო კვლევა ჩატარდება მდინარის ხეობის მის ორივე მხარეს, დერივაციის მონაკვეთზე. კვლევის მიზანი ასევე იქნება:

ცხოველთა მოწყვლადი სახეობების ტერიტორიაზე არსებობის დაზუსტება და მათი ჰაბიტატების განსაზღვრა, სათანადო შემარბილებელი და/ან საკომპენსაციო ქმედებების დადგენის მიზნით;

მონიტორინგის ერთ-ერთ საკითხად გათვალისწინებულია კვლევის ჩატარება მდინარე ჯონოულის შენაკადებზე ჰესის ფუნქციონირება (დერივაცია), წყლის და წყალზე დამოკიდებული სახეობების მდგომარეობისა და მათზე მოსალოდნელი საფრთხეების განსაზღვრის მიზნით;

ზოგადად დაგეგმილი საქმიანობის სწორი მენეჯმენტისა და შემარბილებელი და ზემოქმედების თავიდან აცილების ქმედებების განხორციელების შემთხვევაში ცხოველთა სახეობებზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი (გარდა წყლის და მასთან ახლოს მობინდარე სახეობებისა, რომელზედაც შესაბამისი ზემოქმედების თავიდან აცილების და შემარბილებელი ღონისძიებების განუხორციელებლობის შემთხვევაში, მოსალოდნელია უარყოფითი ზემოქმედება). საქმიანობისა და ცული იქნება ქვემოთ მოყვანილი მოთხოვნები, აგრეთვე იხტიოფაუნასთან დაკავშირებით წინამდებარე ანგარიშით შემოთავაზებული რეკომენდაციები და ქმედებები და განხორციელდება შესაბამისი დაცვითი ქმედებები:

მშენებლობით გამოწვეული გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაციისათვის ზოგადად გათვალისწინებული უნდა იყოს:

- ტრანსპორტის მოძრაობის შეთანხმებული მარშრუტების მკაცრი დაცვა;
- ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება;
- მშენებლობის უბნების საზღვრების სავალდებულო დაცვა;
- გარემოსდაცვითი მოთხოვნების შესრულების საკითხებზე მომსახურე პერსონალის ტრენინგი.
- ქვემოთ მოცემულია შემარბილებელი ღონისძიებები ცხოველებზე საქმიანობით გამოწვეული შესაძლო ზემოქმედებისას, რომელიც შეიძლება მოიცავდეს შემდეგს:
- არეალის ფრაგმენტაცია;
- ცხოველთა სიკვდილიანობის გაზრდა სადერივაციო არხში და ჰესის კონსტრუქციებში მოხვედრის შედეგად
- შეწუხება გამრავლებისა და გამოსკვებ ადგილებში;
- ინდივიდუალური მონაკვეთების ფრაგმენტაცია;
- წვრილი ცხოველების დაღუპვა ორმოებსა და ტრანშეებში;
- მავნე ნივთიერებათა მოხვედრა წყალსატევებში.
- საქმიანობისას წყლის ცოცხალ კალაპოტთან შეხება.
- ფრინველთა საბინადრო ადგილების (ბუდეების, დასასვენებელი ადგილების) შეწუხება/მოშლა

#### 5.5.4.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ფუნქციონირების პროცესში ცხოველებზე ნეგატიური ზემოქმედების უმთავრესი წყარო მდ. ჯონოულში წყლის დონის მკვეთრი დაკლება და ტყის ფართობის შემცირება შეიძლება ჩაითვალოს. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები შეიძლება იყოს განსაკუთრებულ

დაცვას დაქვემდებარებული ცხოველებიც, რომელთა ნაწილი იძულებული იქნება განახორციელონ მიგრაცია რეგიონში არსებული, სხვა ანალოგიური ტიპის ეკოსისტემების მიმართულებით.

საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობებზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ იქნება, რადგან პროექტის განხორციელების რეგიონში მრავლადაა მსგავსი ჰაბიტატები და მათი საბინადრო ადგილები.

ქვეწარმავლებისთვის და ხელფრთიანებისთვის კი გარკვეულწილად განადგურდება თავშესაფარი ადგილები. გამომდინარე აღნიშნულიდან, შემარბილებელი ღონისძიებები ძირითადად მიმართული იქნება ასეთი რისკების შესამცირებლად.

სხვა მხრივ ექსპლუატაციის ფაზაზე ცხოველთა სამყაროზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების სახეებიდან აღსანიშნავია:

- ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება;
- ღამის განათების სისტემების ზემოქმედება;
- წყლის ხარისხის გაუარესების შემთხვევაში წყალთან დაკავშირებულ ფრინველებზე და ცხოველებზე ზემოქმედება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ასევე აღსანიშნავია ნეგატიური ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, რაც განხილულია შემდგომ ქვეთავში.

#### 5.5.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე, ხმელეთის ცხოველებზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- პროექტის არეალში მოხდება გარკვეულ ფართობებზე ხემცენარეულობის აღება მათ შორის შესაძლოა აღმოჩნდეს ისეთი ხეები რომლებსაც ღამურები და ბუკიოტი (*Aegolius funereus*) იყენებენ თავშესაფრად გამრავლების დროს. მშენებლობის დაწყების წინ ამ უბნებზე საფუძვლიანად დათვალიერდება ყველა მოსაჭრელი ხე, რომლის დიამეტრი აღემატება 40 სმ-ს. ცხოველთა თავშესაფრების დაფიქსირების შემთხვევაში წერილობით ეცნობება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და შემდგომი ქმედებები განხორციელდება „საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ საქართველოს კანონის და „ცხოველთა სამყაროს შესახებ“ საქართველოს კანონის შესაბამისად, კერძოდ, არსებული მოთხოვნების მიხედვით აკრძალულია ყოველგვარი ქმედება (გარდა განსაკუთრებული შემთხვევებისა), რომელსაც შეიძლება მოჰყვეს გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობების რაოდენობის შემცირებას, მათი საბინადრო და საარსებო პირობების გაუარესება. შესაბამისად:
  - მოხდება გამოვლენილი სენსიტიური უბნების მონიშვნა (რუკაზე დატანა);
  - მომსახურე პერსონალს განემარტება სიტუაცია და აკრძალება ნებისმიერი ქმედება (სორობთან/ზუდეებთან მიახლოება, ნადირობა და სხვ.), რომელსაც შეიძლება მოჰყვეს საბინადრო გარემოს და საარსებო პირობების გაუარესება;
  - სამშენებლო სამუშაოების ფარგლებში ჩასატარებელი ნებისმიერი ქმედება განხორციელდება მონიშნული ზონებიდან მაქსიმალურად მოშორებით;
  - სენსიტიური უბნების სიახლოვეს შეიზღუდება სატრანსპორტო გადაადგილება და შემცირდება მოძრაობის სიჩქარეები, შესაძლებლობის მიხედვით უზრუნველყოფილი იქნება შემოვლითი გზებით სარგებლობა;

- o განსაკუთრებულ შემთხვევებში საქმიანობის განმახორციელებელი წერილობითი ფორმით მიმართავს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს და შემდგომ ქმედებებს განახორციელებს სამინისტროს მითითებების შესაბამისად;
- მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს. უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს უფრო თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს - აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან. შესაბამისად იმ მონაკვეთებზე, რომლებიც ახლოს არის მდინარესთან მიწის სამუშაოები მაქსიმალურად განხორციელდება სექტემბერი-ნოემბრის პერიოდში. ეს ზომა წარმოადგენს ე.წ. მომეტებული სიფრთხილის ზომას, რადგან კვლევებისას წავი და მისი არსებობის ნიშნები საპროექტო ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა, მაგრამ შემთხვევით მისი იქ შემოსვლის შემთხვევაში ეს სახეობა დაცული უნდა იქნას ზემოქმედებისაგან;
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები მოზინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის და სოროების დასაფიქსირებლად;
- მოხდება გამოვლენილი ბუდეების და სოროების აღრიცხვა და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;
- მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება ცხოველებზე მიყენებული ზიანის შემთხვევაში შესაბამისი სანქციების შესახებ;
- დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს ცხოველთა ბუნაგების, სოროების, ფრინველების ბუდეების და ხელფრთიანების თავშესაფრების დამატებითი დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ;
- დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი;
- შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად;
- ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად – დიდი ზომის სახეობებისათვის მკვეთრი ფერის ლენტი, მცირე ზომის ცხოველებისათვის ყველანაირი ბრტყელი მასალა – თუნუქი, პოლიეთილენი და სხვ. ტრანშეებსა და ორმოებში ღამით ჩაშვებული იქნება გრძელი ფიცრები ან ხის მორები, იმისთვის, რომ წვრილ ცხოველებს საშუალება ჰქონდეთ ამოვიდნენ იქიდან. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდება მიწით შევსების წინ;
- მოხდება მიმართული შუქის მინიმალური გამოყენება (სინათლის სხივი მაქსიმალურად მიმართული იქნება მიწის ზედაპირისკენ);
- ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შემფოთებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში, შესაძლებლობების მიხედვით არაგამრავლების პერიოდში;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას.
- ბრაკონიერობის პრევენციისათვის განხორციელდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება, მინისტრის ბრძანების №95; 27.12.2013 წლის, ნადირობის წესების შესახებ და მთავრობის დადგენილების №423;



31.12.2013 წლის, თევზჭერის და თევზის მარაგის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით.

ამასთან ერთად ყურადღება მიექცევა:

- ნარჩენების სათანადო მართვას;
- წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის გავრცელების და ა.შ. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას.

ოპერირების ეტაპზე:

- სათავე კვანძების ქვედა ბიეფში გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი;
- ექსპლუატაციის ეტაპზე ფაუნის წარმომადგენელთა ტრავმატიზმის მაქსიმალურად შესამცირებლად ღია წყლის ზედაპირების (სალექარი, გამყვანი არხი, ქვესადგური და სხვ.) პერიმეტრი აღიჭყურება დამცავი საშუალებებით (მოაჯირი, ლითონბადის ღობეები);
- გათვალისწინებულია მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლება უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და დაწესდება მონიტორინგი.
- ღამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია;

#### **გარდა ამისა კონტროლი დაწესდება, რომ:**

ფრინველთა სახეობების ბუდეებთან (მოხდეს წიანსწარი დათვალიერება ბუდეების არსებობის დადგენისათვის) აიკმალოს მიახლოება მათ გამრავლებისა და ბუდობის პერიოდში (სავარაუდოდ მარტიდან ივლისამდე).

მიღებულ იქნას ზომები სამუშაოების დროს მტვერის რაოდენობის შემცირებისათვის.

მიღებულ იქნას ზომები სამუშაოების დროს ხმაურისა და ვიბრაციის დონის შესამცირებლად.

არ მოხდეს ყოფითი და სამშენებლო ნარჩენების დაგროვება ტერიტორიაზე და მათი ჩაყრა წყალში.

გაკონტროლდეს ნავთობპროდუქტების დაღვრა წყალსა და ნიადაგზე.

ორმოები, ტრანშეები და ა.შ. შემოზღუდულ იქნას რაიმე წინაღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნისაგან თვიდან ასაცილებლად. ტრანშეებსა და ორმოებში ღამით ცალი მხრით ჩაუშვან გრძელი ფიცრები ან ხის მორები, იმისთვის, რომ წვრილ ცხოველებს საშუალება ჰქონდეთ ამოვიდნენ იქიდან. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდეს მიწით შევსების წინ.

მოხდეს ხეების შემოწმება, მათზე ღამურების საბინადრო ადგილების არსებობის დადგენის მიზნით და ღამურების არსებობის შემთხვევაში გატარებული იქნას განსაკუთრებული დაცვის ქმედებები (არ იქნას მოჭრილი ასეთი ხეები, მოწყობილ იქნას ხელოვნური თავშესაფრები).

ზედაპირული წყლის ობიექტების სიახლოვეს, ან აუცილებლობისას უშუალოდ კალაპოტში საქმიანობა უნდა განხორციელდეს წყალმცირობის პერიოდში, რათა თავიდან იქნას აცილებული ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე.

ჰესის ნაგებობა აღჭურვილი იქნება, როგორც თევზსავალი, ასევე თევზამრდი მოწყობილობებით. აღნიშნული ნაგებობები იმგავრად იქნება დაპროექტებული, რომ უზრუნველყოფილი იქნება მდინარეში გავრცელებული ყველა სახეობის თევზის მიგრაცია/გადაადგილება, მათ შორის იმ სახეობებისთვის, რომლებიც ვერ ახერხებენ მაღალი ბარიერების დაძლევას.

ჰესისთვის, წყალაღებისას დატოვებული უნდა იქნას წყლის საჭირო ოდენობა ე.წ. ეკოლოგიური ხარჯი, რომელიც უზრუნველყოფს თევზის და სხვა წყალზე დამოკიდებულ ცხოველების სრულფასოვან არსებობას, რაც უნდა გაკონტროლდეს მონიტორინგის ჩატარებისას. აღსანიშნავია, რომ იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების შერბილების საკიტხები უფრო დეტალურად მოტანილია ქვემოთ, სპეციალურ ქვეთავში.

შემუშავდება გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა, სადაც ასახული იქნება საკითხები ცხოველთა მდგომარეობაზე, შემარბილებელი ქმედებების ეფექტურობაზე და სხვა საკითხებზე სამონიტორინგო დაკვირვებების შესახებ, მათ შორის ხელფრთიანებზე დაკვირვება, რათა თავიდან იქნას აცილებული მათზე ზემოქმედება და საჭიროების შემთხვევაში შემუშავდეს მათი დაცვის ადექვატრი ღონისძიებები (როგორცაა ხელოვნური თავშესაფარების მოწყობა და ა.შ.).

გარდა ამისა, მცენარეებზე ზემოქმედების თავიდან აცილების ქვეთავში მოტანილი ჰაბიტატების აღდგენის ქმედებები, ბუნებრივია ხელს შეუწყობს ცხოველთა საბინადრო გარემოს აღდგენას და მათი არსებობისთვის სათანადო პირობების შექმნას.

მონიტორინგის შედეგების მიხედვით, საჭიროების შემთხვევაში დაიგეგმება სხვა ადექვატური საკომპენსაციო ქმედებები.

## 5.5.5 ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე

### 5.5.5.1 მშენებლობის ეტაპი

როგორც იქთიოლოგიური კვლევისას გამოიკვეთა საპროექტო მონაკვეთის მთელ სიგრძეზე ბინადრობს ნაკადულის კალმახი, რომელიც საქართველოს წითელ ნუსხაშია შეტანილი.

ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობის ეტაპზე იქთიოფაუნაზე მოსალოდნელი ზემოქმედებები სხვადასხვა სახის შეიძლება იყოს, კერძოდ:

**მდინარის ცალკეული უბნების ამოშრობა:** სათავე კვანძების მშენებლობის და მდინარის კალაპოტში ჩასატარებელი სხვა სამუშაოების პროცესში საჭირო იქნება მდინარის დინების მიმართულების გარკვეული ხანგრძლივობით ცვლილება - ხელოვნურ კალაპოტში გადაადგება. აღნიშნულის შედეგად მდინარის ბუნებრივი კალაპოტის ცალკეულ, მცირე ფართობის უბნებში ადგილი ექნება წყლის დაშრობას, მცირე ზომის გუბურების წარმოქმნას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს თევზების სიკვდილი.

**სამიგრაციო გზების ბლოკირება:** მდინარის დროებით კალაპოტებში გადაადგებამ შესაძლოა წარმოშვას ხელოვნური წინაღობა, რაც გამოიწვევს სამიგრაციო გზების ბლოკირებას. „კამხლებზე მსოფლიო კომისიის“ (The World Commission on Dams) მიერ ჩატარებულმა გამოკითხვებმა გამოავლინა, რომ ეკოსისტემებზე ყველაზე უფრო მნიშვნელოვან ზემოქმედებად წარმოჩინდება მიგრირებადი სახეობის თევზებისათვის დაბრკოლების შექმნა.

**მდინარის ამღვრევა, ტურბულენტობის ცვლილება:** ფერდობებზე შესასრულებელმა მიწის სამუშაოებმა შესაძლოა გამოიწვიოს მიწის დიდი რაოდენობით წყალში მოხვედრა და ამის შედეგად წყლის ამღვრევა, რომლის მასშტაბიც ნაკადის სიჩქარეზე და ნიადაგის გრანულომეტრიულ შემცველობაზე იქნება დამოკიდებული. ნიადაგის წყალში დალექვის შედეგად დაიფარება ქვები, რომლებიც მნიშვნელოვანი სუბსტრატია ლითოფილური თევზების სახეობების გამრავლებისათვის. მაღალმა ტურბულენტობამ შესაძლოა დააზიანოს თევზების

ლაცუჩები. დიდი რაოდენობით ნიადაგის წყალში მოხვედრა და კალაპოტის ლამით დაფარვა უარყოფით ზემოქმედებას იქონიებს უხერხემლო სახეობებზეც.

**ხმაური:** მძლავრი მანქანების (მტვირთავები, ექსკავატორები, კლდის საბურღი მანქანები) გამოყენება გამოიწვევს მნიშვნელოვან ხმაურს, რაც უარყოფითად იმოქმედებს თევზების ბუნებრივ ყოფაცხოვრებაზე.

**წყლის ქიმიური დაბინძურება:** მდინარის სიახლოვეს მოქმედი ტექნიკიდან საწვავის ჟონვის შემთხვევაში შესაძლოა ადგილო ჰქონდეს წყლის ხარისხის და შესაბამისად თევზების საარსებო პირობების გაუარესებას.

ჩამოთვლილთაგან პირდაპირი სახის ზემოქმედებებზე შეიძლება ჩაითვალოს მდინარის ცალკეული უბნების ამოშრობა და სამიგრაციო გზების ბლოკირება. დანარჩენი შეიძლება მივიჩნიოთ არაპირდაპირ, ირიბი სახის ზემოქმედებად, რომლებიც განხილულია ცალკეულ პარაგრაფებში და შემუშავებულია შესაბამისი ღონისძიებები.

### 5.5.5.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ოპერირების ეტაპზე იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი მიმართულებებით:

- მდინარის წყლის დონის შემცირება შეცვლის წყლის ბინადართა საარსებო გარემოს;
- სათავე კვანძის არსებობა შეაფერხებს თევზების ქვემოდან ზედა ბიეფში თავისუფლად გადაადგილების შესაძლებლობას;
- ოპერირების ფაზაზე არსებობს თევზის წყალში მდებარე მოხვედრის და დაზიანების (დაღუპვის) რისკი;
- ასევე ნაკლები ალბათობით, თუმცა მაინც მოსალოდნელია მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების გამო ნეგატიური ზემოქმედება თევზებზე (ზემოქმედება აღწერილია შესაბამის ქვეთავში);
- ზემოთჩამოთვლილი სახის ზემოქმედებები უარყოფით გავლენას იქონიებს მდინარეში მობინადრე უხერხემლოებზეც, რაც თავის მხრივ ნეგატიურად აისახება თევზების საკვებ ბაზაზე. ფსკერულ ფაუნასთან მიმართებაში შესაძლოა გამოვლინდეს შემდეგი უარყოფით ფაქტორები:
  - დინების სიჩქარის შეცვლა;
  - ნატანის ტრანსპორტირების რეჟიმის შეცვლა; o ნიადაგის გრანულომეტრიული შემადგენლობის შეცვლა, ლამის დალექვა;
  - დამბასა და ჰესის შენობას შორის მდინარის მონაკვეთში ხარჯის შემცირება;
  - მექანიკური და ჰიდრავლიკური ბარიერები ზედა ბიეფში მიგრაციისას.

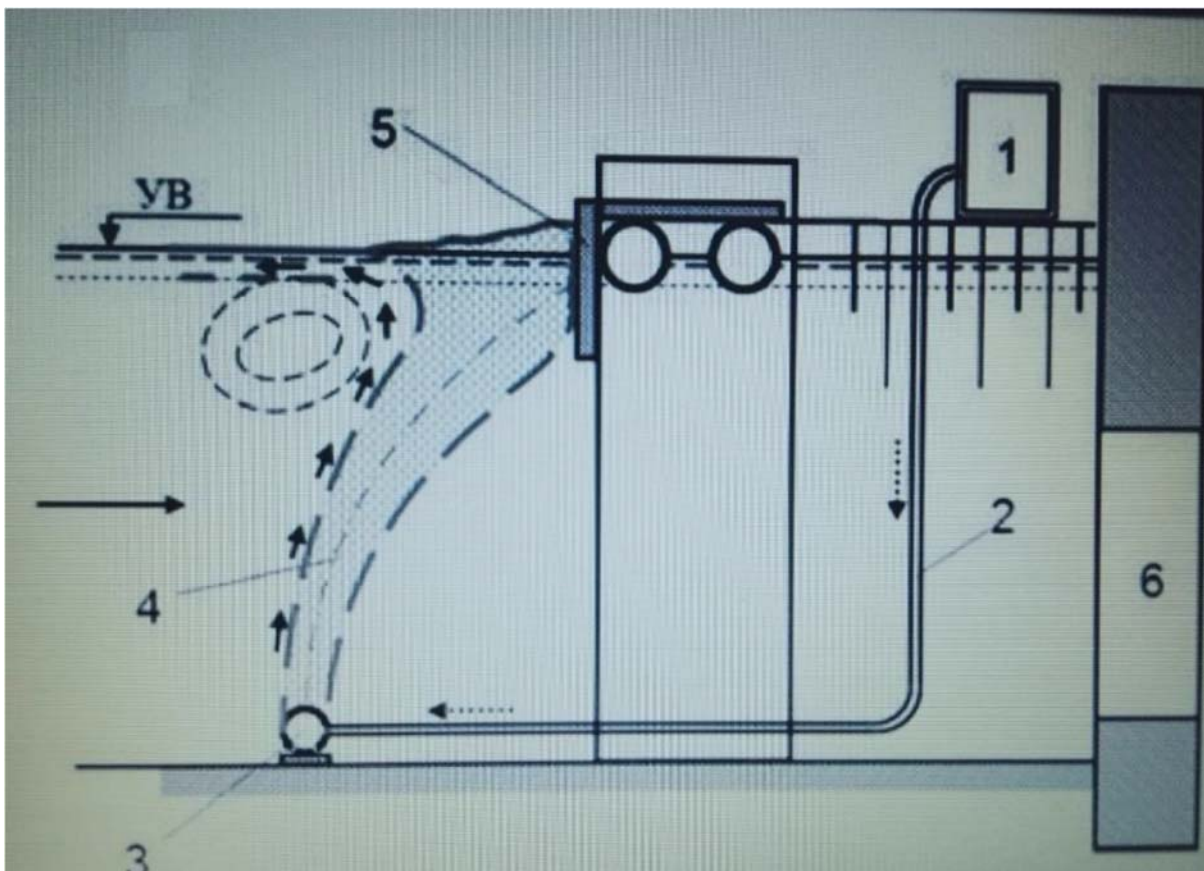
**მდინარის გადაკეცივით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით გამოწვეული ზემოქმედება:**

ჰესის ოპერირება გამოიწვევს მდინარის ჩამონადენის ხელოვნურ გადანაწილებას დროში, რომელიც შეცვლის ბუნებრივ პირობებს თევზების სახეობებისთვის, რაც გულისხმობს თევზების გამრავლების და არსებობის ჩამოყალიბებული ბუნებრივი პირობების ცვლილებას; იცვლება ჰიდროლოგიური, თერმული, ჰიდროქიმიური და ჰიდრობიოლოგიური რეჟიმები

და შესაბამისად თევზის გადაადგილების, გამრავლების და კვების ჩვეული წირი; გამსვლელი და ნახევრად გამსვლელი თევზების აღწარმოების და ნასუქობის პირობები.

თევზის ინსტიქტური სწრაფვა სატოფო მიგრაციისთვის შეიძლება შეფერხებული იყოს მდინარის დებიტის კლების გამო. ან პირიქით, სატოფო მიგრაციის ნაადრევი ჩამოყალიბების შედეგად საქვრითო ვადების აღრევის გამო შესაძლებელია მოხდეს სატოფო ადგილებში ლიფსიტების შეყოვნების ვადების შემცირება და ისინი ჯერ კიდევ სუსტები დატოვებენ საქვრითო ადგილებს, აქედან გამომდინარე ისინი ვერ შეძლებენ არსებულ პირობებში გადარჩენას. დინების ცვალებადობის მიმართ განსაკუთრებით მგრძობიარეები არიან წყალმცირე მდინარეების ჰიდროფაუნა.

აღსანიშნავია, რომ მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით იქთიოფაუნაზე მოსალოდნელ ზემოქმედებას მნიშვნელოვნად ამცირებს ზოგიერთი საპროექტო გადაწყვეტა, კერძოდ: ერთის მხრივ უზრუნველყოფილი იქნება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში გაზრდილი ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივი გატარება, რასაც დაემატება საპროექტო მონაკვეთში არსებული შენაკადების ხარჯები. და მეორეს მხრივ სათავეზე გათვალისწინებული საფეხურებიანი თევზსავალის მოწყობა. თევზსავალი დაპროექტებულია მდინარეების საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების სახეობის (ნაკადულის კალმახი) გათვალისწინებით. თევზსავალის დახრა, გასაცური აუზების რაოდენობა და მათი ზომები შერჩეულია შესაბამისი მეთოდიკების საფუძველზე, ისე რომ მიღწეული იქნას მაქსიმალური ეფექტურობა. აღნიშნული უზრუნველყოფს თევზების მიგრაციისათვის ბუნებრივთან მიახლოებული პირობების შექმნას. თევზსავალის ეფექტურობის პროცენტული მაჩვენებელი შეადგენს 55-60%.



1-ჰაერის კომპრესორი; 2-ჰაერმიმცვანი მილი; 3-პერფორირებული(დახვრეტილი) მილი; 4-ჰაერ-ბუმტუკოვანი ფარდა; 5-ჯორგსაჭერი; 6-წყალამღები

### 5.5.6 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია ანთროპოგენულ ტერიტორიაზე, რაც ნიშნავს იმას, რომ აღნიშნული ტერიტორია უკვე ათვისებულია ადამიანის მიერ და უკვე იმყოფება გარკვეული ზემოქმედების ქვეშ (ხელოვნური ბაზუმპინოს ტბა, დასახლებული პუნქტები, სამშენებლო დერეფანი განლაგებულია არსებული გრუნტის გზის გასწვრივ და ა.შ.).

ასევე აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ ჯონოული 2 ჰესის სამშენებლო დერეფანი არ გაივლის დაცული სტატუსის მქონე ტერიტორიაზე. ყველაზე ახლოს მდებარეობს "ევროპის ველური ბუნების და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ" (ბერნის) კონვენციის შესაბამისად შექმნილ "ზურმუხტის ქსელის" დამტკიცებული საიტი (სამეგრელო 2 - GE0000057), რომლის დაცილების უმოკლესი (პირდაპირი) მანძილი დაახლოებით 520 მეტრზე მეტია და გადის ქედის თხემზე, ხოლო საპროექტო ნაგებობა განთავსებულია მდინარის კალაპოტის მიმდებარედ. აქედან გამომდინარე დერეფნის ფარგლებში მოხვედრილი ბიომრავალფეროვნება არ განიხილება დაცული ტერიტორიაზე არსებულ მრავალფეროვნებად და არ განეკუთვნება ისეთ კატეგორიას, სადაც ინფრასტრუქტურული სამუშაოების განხორციელება იზღუდება. ჯონოული 2 ჰესის საპროექტო ნაგებობებისა და მისი განთავსების მდებარეობიდან გამომდინარე პრაქტიკულად გამორიცხულია ზურმუხტის ქსელის კანდიდატ საიტზე რაიმე სახის ზემოქმედება.

საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობიდან მდინარე ჯონოულის ზედა წელში 1760 მეტრში მდებარეობს არსებული ჯონოული 1 ჰესი, რომელიც ხვდება ზემოაღნიშნულ ზურმუხტის ქსელის დამტკიცებულ საიტზე, შესაბამისად აღნიშნული ტერიტორიები უკვე ათვისებულია ადამიანის მიერ და იქ არ არის მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ჰაბიტატები, ასევე ცხოველთა საბინადროდ ვარგისი ღირებული ადგილები. ამიტომ წარმოდგენილი პროექტით მათზე რაიმე სახის ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურება

### 5.5.7 ზემოქმედების დახასიათება

#### 5.5.7.1 მშენებლობის ეტაპი

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება და სტაბილურობის დარღვევა ძირითადად მოსალოდნელია მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს, რაც დაკავშირებული იქნება ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების ფარგლებში ტექნიკის გადაადგილებასთან, მიწის სამუშაოებთან; დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან და ასევე გამონამუშევარი ქანების საბოლოო განთავსებასთან.

ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება მოსალოდნელია როგორც მოსამზადებელი სამუშაოების, ასევე მშენებლობის პროცესში.

ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს ნარჩენების არასწორმა მართვამ (როგორც მყარი, ისე თხევადი), საწვავ-საპოხი მასალების და სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დარღვევამ, ასევე სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო

საშუალებებიდან საწვავის/საპოხი მასალების შემთხვევითმა დაღვრამ. მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურების შედარებით მაღალი რისკები არსებობს სამშენებლო ბანაკების სიახლოვეს (ამ უბნებზე განთავსდება ავტოსადგომი და ნიადაგის დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები).

აღსანიშნავია, ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების შემთხვევაში მეორადი (არაპირდაპირი) ზემოქმედებების რისკები. მაგალითად დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების შედეგად მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების დაბინძურება, ასევე ზედაპირული ჩამონადენით დაბინძურების წარეცხვა და მდინარეში ჩატანა. გამომდინარე აღნიშნულიდან, საქმიანობის განხორციელების პროცესში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები.

### 5.5.7.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

საპროექტო სათავე კვანძებზე დიდი ფართობის მქონე წყალსაცავის შექმნა არ იგეგმება, რაც გავლენას ვერ მოახდენს მიმდებარე ტერასების ნიადაგოვან საფარზე.

ოპერირების პერიოდში ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგი მიზეზებით:

- ზეთების შენახვა-გამოყენების წესების დარღვევა;
- ტრანსფორმატორებიდან ან სხვა ზეთიან დანადგარებიდან ზეთის დაღვრა - ჟონვის, დაზიანების გამო, ზეთის ჩამატებისას ან გამოცვლის დროს;
- ჰესების ტერიტორიაზე საყოფაცხოვრებო და სხვა მყარი ნარჩენების (მოწყობილობების გაწმენდისთვის გამოყენებული დაბინძურებული ტილოები, გაზეთიანებული ნახერხი, ჭუჭყიანი სამუშაო ხელთათმანები) არასწორი მენეჯმენტი.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ნიადაგის დაბინძურების რისკები ყველაზე მაღალია ძალური კვანძების ტერიტორიაზე, კერძოდ, ზეთების სასაწყობო მეურნეობების განლაგების ფარგლებში.

ზემოქმედების რისკები არსებობს სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დროს. სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოებისას, ნიადაგის დაბინძურება-დაზიანების რისკების პრევენციის მიზნით გატარდება მშენებლობის პროცესში განსაზღვრული შემარბილებელი/ზემოქმედების თავიდან აცილების ღონისძიებები.

### 5.5.8 შემარბილებელი ღონისძიებები

ნიადაგის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით სამუშაო მოედანებზე მუშაობისას გათვალისწინებული იქნება შემდეგი გარემოსდაცვითი მოთხოვნები:

- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;
- მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება წყლისმიერი ზემოქმედებისაგან შეძლებისდაგვარად დაცულ ადგილზე არაჰუმუსოვანი ფენისგან განცალკევებით.

სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჰუმუსოვანი ფენა გამოყენებული იქნება ამავე სანაყაროს რეკულტივაციისთვის;

- მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;
- მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამოძრაო გზების მარშრუტები და აიკრძალება გზიდან გადასვლა;
- საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;
- მოხდება წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა (შეგროვდება ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოებში);
- დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაცია.

ჰესის ოპერირების ფაზაზე გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- ძალური კვანძის ტერიტორიებზე განთავსდება დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო საშუალებები;
- დაწესდება კონტროლი საწვავის/ზეთების შენახვის და გამოყენების წესებზე;
- დაწესდება კონტროლი ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე;
- საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება ტერიტორიის გაწმენდა და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ტერიტორიიდან გატანა შემდგომი რემედიაციისათვის;
- პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ.

## 5.6 ნარჩენების წარმოქმნით და გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედება

„ნარჩენების მართვის კოდექსი“-ს მე-14 მუხლის პირველი პუნქტის შესაბამისად „ფიზიკური ან იურიდიული პირი, რომლის საქმიანობის შედეგად წლის განმავლობაში 200 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენი ან 1000 ტონაზე მეტი ინერტული ნარჩენი ან 120 კგ-ზე მეტი სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება, ვალდებულია შეიმუშაოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა“. ნარჩენების მართვის გეგმა ახლდება ყოველ 3 წელიწადში ან წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის შეცვლის და დამუშავების პროცესში არსებითი ცვლილებების შეტანის შემთხვევაში.

ვინაიდან დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი რაოდენობის არასახიფათო და ინერტული ნარჩენების, ასევე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა, შეიმუშავებულია ჯონოული 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელიც მოცემულია გზშ-ს ანგარიშის დანართში 4.

ნარჩენების მართვის პირობების დარღვევამ შესაძლოა გამოიწვიოს რიგი უარყოფითი ზემოქმედებები გარემოს სხვადასხვა რეცეპტორებზე, ასე მაგალითად:

- ნარჩენების არასწორ მართვას (წყალში გადაყრა, ტერიტორიაზე მიმოფანტვა) შესაძლოა მოჰყვეს წყლის და ნიადაგის დაბინძურება, ასევე ტერიტორიის სანიტარული მდგომარეობის გაუარესება, უარყოფითი ვიზუალური ცვლილებები, მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ნეგატიური ზემოქმედება და ა.შ.;
- სამშენებლო ნარჩენების და ფუჭი ქანების არასათანადო ადგილას განთავსება შესაძლოა გახდეს გზების ჩახერგვის მიზეზი, შესაძლოა გამოიწვიოს ეროზიული პროცესები, რასაც მოჰყვება სხვადასხვა სახის ირიბი ზემოქმედება და ა.შ.;

### 5.6.1 შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე შესრულდება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები, მათ შორის:

- გამონამუშევარი ქანების დასაწყობებისთვის გამოყოფილი იქნება სანაყარო ტერიტორიები. ქანების დასაწყობება მოხდება შესაბამისი წესების დაცვით. სანაყაროს გამოყენებამდე დეტალური პროექტი შეთანხმდება სამინისტროსთან;
- სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისთვის შესაბამის ადგილებში განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები;
- სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის გამოიყოფა სპეციალური სასაწყობე სათავსი:
  - სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
  - სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;
  - სათავსი აღჭურვილი იქნება ხელსაბანით და ონკანით, წყალმიმღები ტრაპით;
  - ნარჩენების განთავსებისათვის მოეწყობა სტელაჟები და თაროები;
  - სათავსში ნარჩენების განთავსება მოხდება მხოლოდ ჰერმეტიკულ ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც ექნება სათანადო მარკირება
- ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნას სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება. აღნიშნული პერსონალი აწარმოებს შესაბამის ჟურნალს, სადაც გაკეთდება ჩანაწერები



წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის და შემდგომი მართვის პირობების შესახებ.

## 5.7 ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე

### 5.7.1 ზემოქმედების დახასიათება

ლიტერატურული წყაროებისა და სავლელ სამუშაოების შედეგების მიხედვით პროექტის გავლენის ზონაში ისტორიულ-კულტურულ ან არქეოლოგიური ძეგლების არსებობა არ დადასტურებულა.

მიწის სამუშაოების შესრულების დროს შესაძლებელია ადგილი ქონდეს არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის ფაქტებს. ასეთ შემთხვევაში მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებულია მოიწვიოს ამ საქმიანობაზე საქართველოს კანონმდებლობით უფლებამოსილი ორგანოს სპეციალისტები, არქეოლოგიური ძეგლის მნიშვნელობის დადგენისა და სამუშაოების გაგრძელების თაობაზე გადაწყვეტილების მიღებისათვის.

პროექტის მიხედვით გათვალისწინებული არ არის დიდი მოცულობის წყალსაცავის შექმნა. შესაბამისად რეგიონის კულტურული ძეგლების დანესტიანების მატება მოსალოდნელი არ არის.

### 5.7.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.

## 5.8 კუმულაციური ზემოქმედება

განსახილველი ჯონოული 2 ჰესის საპროექტო დერეფნის ზემოთ სათავე ნაგებობიდან 1,7 კმ. დაშორებით, მდინარე ჯონოულის ზედა მონაკვეთში მდებარეობს ჯონოული 1 ჰესის შენობა, ხოლო მისი სათავე ნაგებობა მდებარეობს 3.1 კილომეტრში. აქედან გამომდინარე, განხილვას ექვემდებარება კუმულაციური ზემოქმედება სხვადასხვა მიმართულებით. კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების მთავარი მიზანია პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირება, რომლებიც როგორც ცალკე აღებული არ იქნება მასშტაბური ხასიათის, მაგრამ სხვა - არსებული, მიმდინარე თუ პერსპექტიული პროექტების განხორციელებით მოსალოდნელ, მსგავსი სახის ზემოქმედებასთან ერთად გაცილებით მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანია.

პირველ რიგში უნდა აღინიშნოს, რომ ჯონოული 1 ჰესი ოპერირების ფაზაშია შესული და დაბალ სიმძლავრეზე ოპერირებს (1.1 მგვტ, წლიური გამომუშავება კი 5.1 მლნ.კვტ/სთ), ამის გარდა გასათვალისწინებელია დაშორების მანძილი და საპროექტო ჯონოული 2 და არსებული ჯონოული 1 ჰესების ოპერირების განსხვავებული პირობები. აქედან გამომდინარე, განსახილველი ორი ობიექტის სამშენებლო სამუშაოები დროში ერთმანეთს ვერ დაემთხვევა და მშენებლობის და ოპერირების ეტაპისთვის დამახასიათებელი კუმულაციური ეფექტი არ ექნება, კერძოდ, ჯონოული 1 ჰესის ოპერირების და ჯონოული 2 ჰესის სამშენებლო სამუშაოების სპეციფიკობიდან გამომდინარე, მშენებლობისთვის დამახასიათებელ ისეთი სახის ზემოქმედებებს, როგორიცაა ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში, ხმაურის გავრცელება,

სატრანსპორტო ნაკადების ინტენსიური გადაადგილება და ა.შ., კუმულაციური ეფექტი არ ექნება.

ასევე აღსანიშნავია საპროექტო გეგმა, რომელიც ეხება საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის მიერ დაგეგმილ ცაგერისა და მიმდებარე 16 სოფლის სასმელი წყლით უზრუნველყოფის ქსელის პროექტს. განხილვის შედეგად დადგინდა, რომ აღნიშნული პროექტით გათვალისწინებული წყალადების წერტილი მდებარეობს „ჯონოული 2 ჰესი“-ს წყალადების წერტილიდან დაახლოებით 520 მეტრის მანძილზე, მდინარის ზევით დინების საპირისპიროდ, ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით და სამშენებლო თვალსაზრისით არ არის კავშირში ჰესის საპროექტო სათავე ნაგებობასთან, ხოლო ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით ჰესის საპროექტო კომპანია ითვალისწინებს გრუნტის წყლების შესაძლო დანაკლისს წყალმომარაგების პროექტის განხორციელების შემთხვევაში და ახდენს შესაბამის ცვლილებას საპროექტო გაანგარიშებაში. აღნიშნული პროექტები მდ. ჯონოულის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე, ისევე როგორც ზოგადად ბუნებრივ გარემოზე, არ მოახდენს უარყოფით კუმულაციურ ზემოქმედებას.

ჯონოული 2 ჰესის განთავსების დერეფანში რაიმე სხვა სამრეწველო ობიექტები განთავსებული არ არის. არსებული ინფორმაციით გარემოზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედების მქონე ობიექტების მოწყობა არც მომავალში იგეგმება.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სსიპ წიაღის ეროვნული სააგენტოს ნებართვის საფუძველზე, სამშენებლო მასალების მოპოვება, მოხდება რეგიონში არსებული კარიერებიდან.

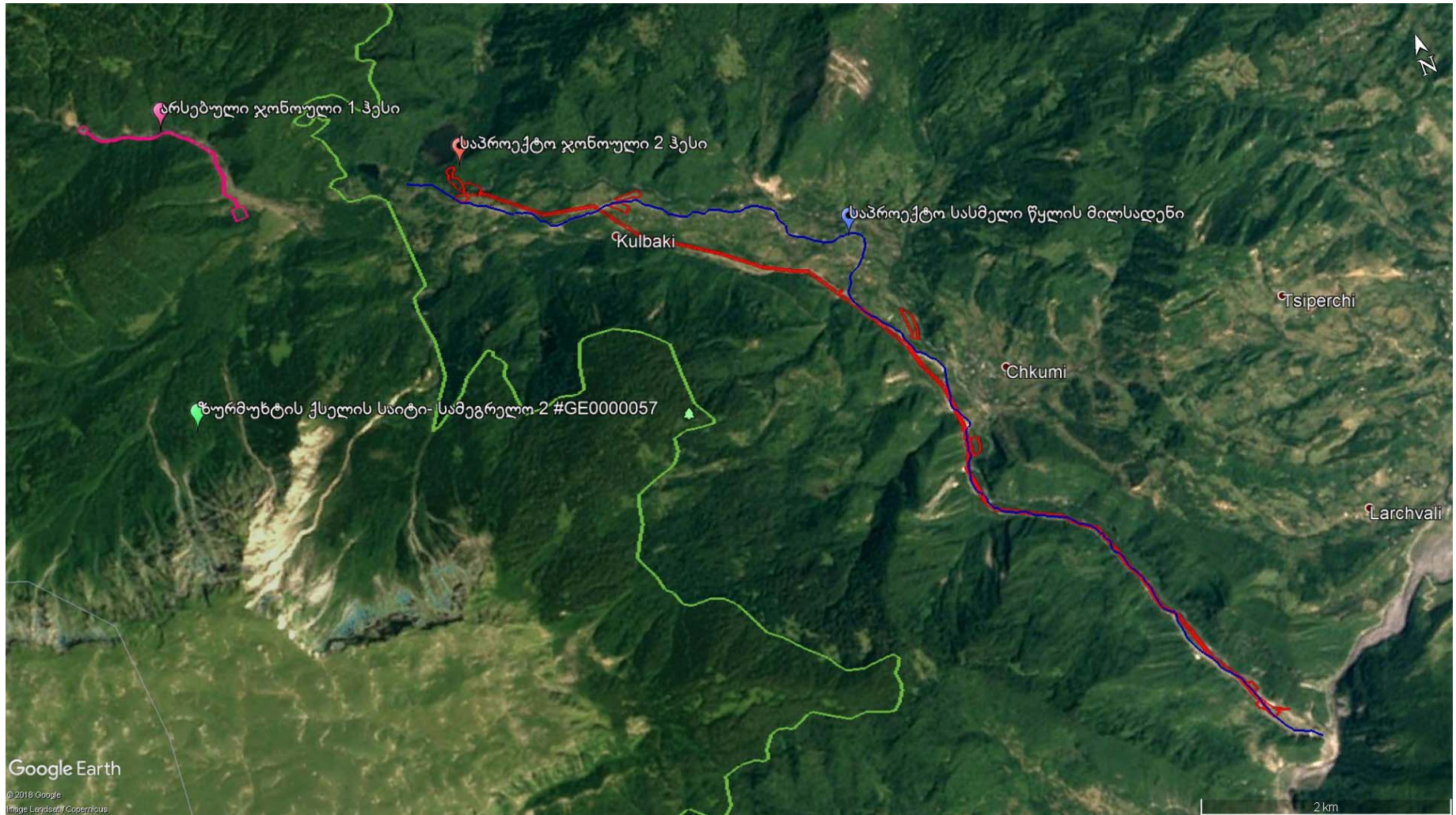
შედარებით საყურადღებოა ექსპლუატაციის ეტაპისთვის დამახასიათებელი კუმულაციური ზემოქმედებები. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია:

- კუმულაციური ზემოქმედება მდ. ჯონოულის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე: ჯონოული 2 ჰესის ოპერირება დაგეგმილია გაზრდილი ეკოლოგიური ხარჯის 0.6 მ3/წმ პირობებში, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს იქტიოფაუზაზე შესაძლო ზემოქმედებას;
- საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობიდან მდინარე ჯონოულის ზედა წელში 1760 მეტრში მდებარეობს არსებული ჯონოული 1 ჰესი, რომელიც ხვდება ზემოაღნიშნულ ზურმუხტის ქსელის დამტკიცებულ საიტზე, შესაბამისად აღნიშნული ტერიტორიები უკვე ათვისებულია ადამიანის მიერ და იქ არ არის მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ჰაბიტატები, ასევე ცხოველთა საბინადროდ ვარგისი ღირებულები ადგილები. ამიტომ წარმოდგენილი პროექტით მათზე კუმულაციური ზემოქმედება არ იქნება.
- კუმულაციური ზემოქმედება ხეობის ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე. ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით შესაძლოა გარკვეულწილად ადგილი ჰქონდეს მილსადენის საპროექტო დერეფანში გრუნტის წყლების დონის ცვლილებას, რაც დამატებით კვლევებს საჭიროებს ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში, თუმცა კუმულაციური ზემოქმედება არ ექნება ჯონოული 1 ჰესთან ერთად, რადგან ჯონოული 1 ჰესის სადაწნეო/სადერივაციო მილსადენი ხეობას მიუყვება დაახლოებით 1700 მეტრის მანძილზე რის შემდგომაც უკვე ხდება ჰესის მიერ გამომუშავებული წყლის მდინარეში უკან დაბრუნება და წყალშემცველი ჰორიზონტის კვება უწყვეტად. აღნიშნული მონაკვეთიდან 1300 მეტრის დაშორებით მდინარის ქვედა წელში საქართველოს წყალმომარაგების კომპანიის მიერ დაგეგმილია ცაგერის მუნიციპალიტეტის 16 სოფლის მოსამარაგებლად სასმელი წყლის კაპტაჟის (სათავე ნაგებობის) მოწყობა და მიწოდება მოსახლეობისათვის. აღნიშნულ მონაკვეთზე მდინარე ჯონოული მიედინება ჩვეულებრივ ბუნებრივ პირობებში და შესაბამისად ამ მონაკვეთზე არსებული და საპროექტო ჰესის მიერ ჰიდროგეოლოგიურ გარემოზე

ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. სასმელი წყლის სათავე ნაგებობიდან დაახლოებით 460 მეტრის დაშორებით დაგეგმილია საპროექტო ჯონოული 2 ჰესის სათავე ნაგებობის მშენებლობა, საიდანაც მოხდება უკვე მდინარის წყლის სადერვაციო/სადაწნეო მილსადენში გატარება. ყოველივე ზემოაღნიშნული ინფორმაციიდან გამომდინარე ჯონოული 2 და ჯონოული 1 ჰესების მიერ ჰიდროგეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება არც ერთობლივად და არც ცალ-ცალკე მოსალოდნელი არ არის. შესაბამისად საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის მიერ დაგეგმილი პროექტით, სოფლების მოსამარაგებლად დაგეგმილი წყალაღების რაოდენობა იქნება უცვლელი.

დადებითი კუმულაციური ზემოქმედებიდან აღსანიშნავია ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების და ადგილობრივ ბიუჯეტში დამატებითი თანხების მობილიზების შესაძლებლობა. აღნიშნული სამივე პროექტის ჯამური დადებითი ეფექტი, საკმაოდ მნიშვნელოვანი იქნება, რეგიონის რთული სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობიდან გამომდინარე.

რუკა 5.8.1 ობიექტების განთავსების სიტუაციური სქემა



## 6. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა

### 6.1 ზოგადი მიმოხილვა

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელების ფარგლებში ეკოლოგიური მონიტორინგის ორგანიზება ითვალისწინებს შემდეგი ამოცანების გადაჭრას:

- სამშენებლო სამუშაოების და ექსპლუატაციის დროს მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნათა შესრულების დადასტურება;
- რისკებისა და ეკოლოგიური ზემოქმედებების კონტროლირებადობის უზრუნველყოფა;
- დაინტერესებული პირების უზრუნველყოფა სათანადო გარემოსდაცვითი ინფორმაციით;
- ნეგატიური ზემოქმედების შემამცირებელი/შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების დადასტურება, მათი ეფექტურობის განსაზღვრა და აუცილებლობის შემთხვევაში მათი კორექტირება;
- პროექტის განხორციელების (სამშენებლო სამუშაოები და ექსპლუატაცია) პერიოდში პერმანენტული გარემოსდაცვითი კონტროლი.

ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციისა და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა მოცემულია პარაგრაფში 9.2. და 9.2.1. უნდა აღინიშნოს, რომ საქმიანობის განხორციელების პროცესში შესაძლებელია მოხდეს გეგმის დეტალიზება და გარკვეული მიმართულებით კორექტირება. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის განხორციელებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი - შპს „ჯონოული 2“.

**6.2 მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა**

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
1	2	3	4	5	6
<b>ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი:</b>					
ჰაერი (მტვერი და გამონაზოლქვი)	სამშენებლო ბანაკი; სამშენებლო მოედნები; სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები (განსაკუთრებით ჩქუმი და ქულბაქის თემის ფარგლებში გამავალი გზები)	ვიზუალური მანქანა- დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი	პერიოდულად მიწის სამუშაოების წარმოების პროცესში, მშრალ ამინდში. სამშენებლო სამუშაოების დროს; ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციებისას მშრალ ამინდში. ტექნიკის გამართულობის შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე.	მოსახლეობის მინიმალური შეშფოთება; პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა; მცენარეული საფარის/ფლორის და ფაუნის მინიმალური შეშფოთება; დამატებითი ღონისძიებების (მაგალითად გზების მორწყვა, ტექნიკის გამართვა) გატარების საჭიროების განსაზღვრა.	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია - შპს „ჯონოული 2“
ხმაური და ვიბრაცია	სამშენებლო ბანაკი; სამშენებლო მოედნები; სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები ( <b>განსაკუთრებით ჩქუმის და ქულბაქის ფარგლებში გამავალი გზები</b> );	მანქანა- დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი. ხმაურის ინსტრუმენტალური გაზომვა	ტექნიკის გამართულობის შემოწმება სამუშაოს დაწყებამდე თვეში ერთხელ ბანაკის ტერიტორიაზე ინტენსიური ხმაუწარმოქმნელი ოპერაციებისას	ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა, პერსონალისთვის კომფორტული სამუშაო პირობების შექმნა ფაუნის მინიმალური შეშფოთება;	„.....“

	სამშენებლო ბანაკის სიახლოვეს არსებული საცხოვრებელი სახლები			დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა. დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა.	
<b>გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური და ჰიდროლოგიური პროცესები:</b>					
მეწყურული პროცესები	<b>ჰესის შენობასთან არსებული უბანი სათავე კვანძის განთავსების კვეთი; სადაწნეო მილსადენის დერეფანი; მისასვლელი გზების დერეფანი; ხეობის საპროექტო მონაკვეთის სხვა მეტ-ნაკლებად სენსიტიური უბნები.</b>	დაკვირვება აქტიური მეწყურული პროცესების გააქტიურების ალბათობაზე; დაკვირვება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე; ფერდობის მდგრადობის შემოწმება.	სამშენებლო სამუშაოების დროს, მუდმივად; მილსადენის დერეფნის გაჭრის პროცესში მუდმივად; განსაკუთრებით ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ; ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების დროს; შემოწმება ინჟინერგეოლოგის მიერ - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.	ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა; მშენებარე ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია; მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება; დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (დატერასება, გამაგრება) დასახვა-განხორციელება;	„.....“
ღვარცოფული მოვლენები და ამ მოვლენებისადმი	<b>სათავე კვანძის დროებითი</b>	დაკვირვება მშენებარე	პერიოდულად, განსაკუთრებით გაზაფხულის და	ღვარცოფული ნაკადების უსაფრთხო გატარება და	„.....“

<p>სენსიტიური მშენებარე უბნები</p>	<p><b>სადერივაციო სტრუქტურა;</b> <b>სათავე კვანძის სამშენებლო მოედნის ზედა და ქვედა ბიფეი;</b> <b>მილსადენით მდ. ჯონოულზე მოწყობილი დროებითი დერივაცია;</b> <b>მილსადენით მდ. ჯონოულის შენაკადების გადამკვეთი უბნები;</b> <b>არსებული გზა, განსაკუთრებით კალაპოტის მოხვევის ადგილებში და კალაპოტის სიახლოვეს</b></p>	<p>ობიექტების მდგრადობაზე; დაკვირვება დროებითი სადერივაციო სტრუქტურების გამართულობაზე; დაკვირვება ღვარცოფული ჩამონატანის გადანაწილებაზე</p>	<p>შემოდგომის წყალდიდობების პერიოდის დაწყებამდე; ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ;</p>	<p>მშენებარე ნაგებობების დაცვა დაზიანებისაგან; კალაპოტის ჩახერგვის და თანმდევი ნეგატიური პროცესების პრევენცია; პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;</p>	
<p>ქვათაცვენის საშიშროება</p>	<p>საპროექტო დერეფნის მეტნაკლებად სენსიტიური მონაკვეთები</p>	<p>დაკვირვება ქვათაცვენი პროცესების გააქტიურებაზე;</p>	<p>სამშენებლო სამუშაოების დროს, მუდმივად; მილსადენის დერეფნის გაჭრის პროცესში მუდმივად; განსაკუთრებით ინტენსიური ატმოსფერული</p>	<p>ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა; მშენებარე ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია; მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;</p>	<p>„.....“</p>



			ნალექების მოსვლის შემდგომ; ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების დროს; შემოწმება ინჟინერგეოლოგის მიერ - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.	დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვაგანხორციელება;	
მდინარისეული ეროზიული პროცესები და ნაპირდამცავი ნაგებობები	მდინარისპირა სამშენებლო უბნები, განსაკუთრებით ჰესის შენობების და ძალური კვანძის ადგილები	დაკვირვება ეროზიული პროცესების მასშტაბებზე; დაკვირვება მშენებარე კონსტრუქციების უსაფრთხოებაზე;	მშენებლობის პროცესში მუდმივად; განსაკუთრებით წყალდიდობების შემდგომ; შემოწმება ინჟინერგეოლოგის მიერ - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ.	სანაპირო ზოლის სტაბილურობის შენარჩუნება; მშენებარე კონსტრუქციების და მისასვლელი გზის დაზიანებისგან დაცვა; დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (ნაპირსამაგრი ნაგებობები) დასახვა-განხორციელება; მშენებარე ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია; მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება;	„.....“

				დამატებითი შემარბილებელი ლონისძიებების (დატერასება, გამაგრება) დასახვა-განხორციელება;	
<b>ნიადაგი/გრუნტი:</b>					
სანაყაროების სტაბილურობა.	გამონამუშევარი ქანების დასაწყობების ადგილი.	დაკვირვება ეროზიული პროცესების (წარცხვა) განვითარებაზე.	მშენებლობის ეტაპზე შემოწმება ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ; შემოწმება სამუშაოების დასრულების და სარეკულტივაციო სამუშაოების შემდგომ.	ეროზიული პროცესების განვითარების პრევენცია და ნაყარის სტაბილურობის შენარჩუნება	„.....“
ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი	სამშენებლო ბანაკი; სამშენებლო მოედნები; მასალების და ნარჩენების დასაწყობების ადგილები.	კონტროლი, მეთვალყურეობა მანქანა- დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი; ლაბორატორიული კონტროლი	პერიოდული შემოწმება; შემოწმება სამუშაოს დასრულების შემდეგ. ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში	ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის შენარჩუნება.	„.....“
<b>წყლის გარემო:</b>					
მდ. ჯონოულის ბუნებრივი ჩამონადენი	სათავე ნაგებობის განლაგების უბანი	დონემზომეების გამოყენებით.	მუდმივად მშენებლობის ეტაპზე. სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ.	საპროექტო მდინარეების ბუნებრივი ხარჯების დაზუსტება	„.....“

<p>ზედაპირული წყლების ხარისხი</p>	<p>სამშენებლო ბანაკი; სამშენებლო უბნები - წყლის ობიექტთან სიახლოვეს</p>	<p>ვიზუალური მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი; მყარი და თხევადი ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი; სამეურნეო-ფეკალური წყლების მენეჯმენტის კონტროლი; ლაბორატორიული კონტროლი</p>	<p>სამუშაო მოედნების მოწყობის დროს (წყლის ობიექტის მახლობლად), განსაკუთრებით წვიმის/თოვლის შემდეგ. სამუშაოების წარმოების პროცესში (წყლის ობიექტთან ახლოს მყარი ნარჩენების ტრანსპორტირების/დასაწყობების დროს; ტექნიკის გამართულობის შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე; ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის დაფიქსირების შემდეგ.</p>	<p>წყლის ხარისხის დაცვის უზრუნველყოფა</p>	<p>„.....“</p>
<p><b>მცენარეული საფარი:</b></p>					
<p>საპროექტო დერეფანში არსებული მცენარეული საფარი</p>	<p>სათავე კვანძის განთავსების დერეფანში; სადაწნეო მილსადენის დერეფანი; ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია;</p>	<p>ვიზუალური კონტროლი; სამშენებლო უბნების საზღვრების დაცვის კონტროლი;</p>	<p>კონტროლი მცენარეული საფარის გასუფთავების პროცესში; სხვა სამშენებლო უბნებზე - დაუგეგმავი კონტროლი; სამუშაოების დასრულების შემდეგ მცენარეული საფარის შემოწმება, მათი</p>	<p>მცენარეული საფარის შენარჩუნება ფაუნის /მოსახლეობის მინ. შემფოთება;] ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმოზაცია.</p>	<p>„.....“</p>

	სამშენებლო ბანაკები და სხვა სამუშაო უბნები		აღდგენის ღონისძიებების კონტროლი		
<b>ცხოველთა სამყარო:</b>					
სენსიტიური ჰაბიტატები, საპროექტო დერეფნის მიმდებარედ მობინადრე ან ვიზიტორი ცხოველები (განსაკუთრებით გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობები)	სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია; მდინარის სანაპირო ზოლი; მისასვლელი გზების დერეფნები;	სოროების, ბუდეების, ღამურების თავშესაფრების დაფიქსირება აღრიცხვა; ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება; საძირკვლების განთავსებისთვის მოწყობილი თხრილების და გაყვანილი ტრანშეას ვიზუალური შემოწმება.	სოროების და ბუდეების დაფიქსირება/აღრიცხვა სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე და შემოწმება სამუშაოების დასრულების შემდგომ; ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება - პერიოდულად სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში და სამუშაოების დამთავრების შემდგომ; თხრილების და ტრანშეების შემოწმება - მათი ამოვსების წინ.	ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმინიზაცია; შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება; საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების და დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.	„.....“
მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება	სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია; სატრანსპორტო დერეფნები;	მომსახურე პერსონალის მეთვალყურეობა; დაუგეგმავი ინსპექტირება	შემოწმება სამუშაოების დაწყებამდე და დასრულების შემდგომ; მეთვალყურეობა - მუდმივად (განსაკუთრებით მოსამზადებელ ეტაპზე);	მომსახურე პერსონალის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების დადასტურება; მომსახურე პერსონალისთვის დამატებითი ტრენინგების	„.....“

			ინსპექტირება - დაუგეგმავად.	ჩატარება და ახსნაგანმარტებების მიცემა; ბრაკონიერობის ფაქტების პრევენცია.	
წყლის ბიომრავალფეროვნება (განსაკუთრებით წითელი ნუსხის სახეობები)	მდინარის ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მონაკვეთი	შესაბამისი სპეციალისტის (იქთიოლოგი) მიერ კვლევების ჩატარება და ანგარიშის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენა.	მშენებლობის განმავლობაში წელიწადში ორჯერ	მიმდინარე სამშენებლო სამუშაოებით იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების შეფასება. საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა; განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება	„.....“
<b>ნარჩენები</b>					
ნარჩენების მართვის მდგომარეობა	სამშენებლო ბანაკები და მიმდებარე ტერიტორია; სამშენებლო მოედნები; ნარჩენების განთავსების უბნები (მათ შორის სანაყაროები)	ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება; ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი;	პერიოდულად, განსაკუთრებით ქარიანი ამინდის დროს; სანაყაროების ფარგლებში - წყალდიდობების ან ნალექების მოსვლის შემდგომ.	ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა; ბიომრავალფეროვნებაზე მინიმალური ზემოქმედება; ნაკლები ვიზუალურლანდშაფტური ცვლილება.	„.....“
<b>შრომის უსაფრთხოება:</b>					

მომსახურე პერსონალის მიერ უსაფრთხოების ნორმების დაცვის მდგომარეობა	სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია	ინსპექტირება; პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი; დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.	პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში; დაუგეგმავი შემოწმება	ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმუმაცია	„.....“
<b>არქეოლოგიური და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები:</b>					
მშენებლობის ეტაპზე არქეოლოგიური ნიმუშების გვიანი გამოვლინების შესაძლებლობა	სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია	ვიზუალური დაკვირვება	მუდმივი დაკვირვება მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში; მოწყობილი ქვაბულების შემოწმება შემდგომი ქმედებების განხორციელებამდე	არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი დაზიანების პრევენცია	„.....“

**6.2.1 ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა**

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის ადების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
<b>ატმოსფერული ჰაერი:</b>					
ხმაური	ძალოვანი კვანძი	მოწყობილობების ტექნიკური	პერიოდული კონტროლი;	ჯანდაცვის და უსაფრთხოების	ოპერატორი კომპანია

		გამართულობის უზრუნველყოფა; ინსტრუმენტალური გაზომვა.	ინსტრუმენტალური გაზომვა - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში ან სარემონტო სამუშაოების ჩატარების შემდეგ.	ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა; ფაუნაზე მინიმალური გავლენა.	
<b>გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური პროცესები:</b>					
მეწყურულგრავიტაციული პროცესები, ეროზიული პროცესები	საპროექტო დერეფანი. განსაკუთრებით წინასწარ გამოვლენილი და მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი სენსიტიური მონაკვეთები	დაკვირვება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე; ფერდობის მდგრადობის შემოწმება;	ვიზუალური დათვალიერება ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების მოსვლის შემდგომ; ექსპლუატაციის საწყის წლებში წელიწადში ორჯერ შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ.	ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა; ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია; მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება; დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვაგანხორციელება;	„.....“
დამცავი ნაგებობები	საპროექტო დერეფანში ფერდობების და მდინარის მხარეს მოწყობილი დამცავი კედლები და მიმდებარე უბნები	დამცავი ნაგებობების ტექნიკური გამართულობის შემოწმება. მიმდებარედ უბნებზე ეროზიული ან სხვა პროცესების	წელიწადში ორჯერ შემოწმება ინჟინერგეოლოგის მიერ.	ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა; ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია;	„.....“

		განვითარების შემოწმება.		მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება; დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების (დატერასება, გამაგრება) დასახვა-განხორციელება;	
<b>ნიადაგი/გრუნტი:</b>					
ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი	ძალური კვანძის ტერიტორია; ნარჩენების განთავსების უბნები	ვიზუალური კონტროლი ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარება	სატრანსფორმატორო ზეთის გამოცვლის/დამატების შემდეგ; ლაბორატორიული კვლევა - ზეთების დაღვრის დაფიქსირების შემთხვევაში	ნიადაგის ხარისხის დაცვა; ზედაპირული ჩამონადენით ზედაპირული წყლის დაბინძურების რისკის თავიდან აცილება; მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების თავიდან აცილება.	„.....“
<b>წყლის გარემო:</b>					
მდინარი ჯონოულის ბუნებრივი ჩამონადენი	სათავე კვანძის განთავსების კვეთში	სათავეზე დამონტაჟებული ხარჯზომების გამოყენებით	ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივად. მონაცემების სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ.	ბუნებრივი ხარჯის დაზუსტება.	„.....“



ეკოლოგიური ხარჯის გატარება	სათავე კვანძის ქვედა ბიეფი.	ეკოლოგიური ხარჯის გაზომვა დონემზომების გამოყენებით	ექსპლუატაციის ეტაპზე ყოველდღიურად. მონაცემების სამინისტროში წარდგენა - კვარტალში ერთჯერ	ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი და და წყალთან დაკავშირებულ რეცეპტორებზე ზემოქმედების შემცირება;	„.....“
მყარი ხარჯის გატარება	სათავე კვანძების ზედა და ქვედა ბიეფი.	ზედა ბიეფში ნატანის დაგროვების შემოწმება და ქვედა ბიეფებში ნატანის ტრანზიტული გატარების შესაძლებლობის დაფიქსირება	წყალმცირობის სეზონზე პერიოდულად; წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, შემოწმება.	ზედა ბიეფებიდან ქვედა ბიეფების მიმართულებით ნატანის გატარების უზრუნველყოფა; ნაპირების სტაბილურობის შენარჩუნება; საჭიროების შემთხვევაში ზედა ბიეფების გაწმენდა ექსკავატორით	„.....“
<b>ბიოლოგიური გარემო:</b>					
სენსიტიური ჰაბიტატები, დერეფნის მიმდებარედ მობინადრე ან ვიზიტორი ცხოველები (განსაკუთრებით გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობები)	ჰესის განთავსების ადგილის მომიჯნავე უბნები; მისასვლელი გზების დერეფნები;	ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება;	ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 2 წლის განმავლობაში, წელიწადში ორჯერ	შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება; საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების და დამატებითი შემარბილებელი	„.....“

				ღონისძიებების განსაზღვრა.	
წყლის ბიომრავალფეროვნება	მდინარის ზემოქმედების ფარგლებში მოყოლილი მონაკვეთი.	შესაბამისი სპეციალისტის (იქთიოლოგი) მიერ კვლევების ჩატარება და ანგარიშის გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში წარდგენა	ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 2 წლის განმავლობაში, წელიწადში ორჯერ	იქთიოფაუნისათვის მიყენებული ზარალის პროგნოზი და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა; განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება	„.....“
თევზსავალების ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობა	თევზსავალი	შემოწმება ინჟინერ სპეციალისტის მიერ.	თევზების მიგრაციის პერიოდის დაწყებამდე.	თევზების გადაადგილების შესაძლებლობა ზედა ბიეფში	„.....“
<b>ნარჩენები</b>	სათავე კვანძის ტერიტორია ძალური კვანძის ტერიტორია; ნარჩენების განთავსების ტერიტორიები	ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი	პერიოდულად	ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა.	„.....“
<b>შრომის უსაფრთხოება</b>	სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია	ინსპექტირება პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის	პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში	ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა	„.....“

ცაგერის მუნიციპალიტეტში, შპს „ჯონოული 2“-ს მდინარე ჯონოულზე 32.0 მგვტ. სიმძლავრის "ჯონოული - 2" ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტი

		პერიოდული კონტროლი		ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია	
--	--	-----------------------	--	--	--