



შპს „ენკა რინიუებლზ“

ქვემო ნამახვანი ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის  
პროექტში შეტანილი ცვლილებების

## სკოპინგის ანგარიში

2019 წელი

**სარჩევი**

<b>1</b>	<b>შესავალი</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებები მოკლე მიმოხილვა</b> .....	<b>5</b>
2.1	ჰესის წყალმიმღების განთავსების ადგილი ცვლილება .....	10
2.2	ჰესის ძალური კვანძის საპროექტო ადგილის ცვლილება.....	11
2.3	მიმყვანი გვირაბის დერეფნის ცვლილება.....	17
2.4	წყალსაცავის დონეში შეტანილი ცვლილებები .....	19
<b>3</b>	<b>ალტერნატიული ვარიანტების შედარება და ანალიზი</b> .....	<b>22</b>
3.1	არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი .....	22
3.2	ჰესის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები.....	23
<b>4</b>	<b>გარემოზე ზემოქმედების აღწერა და წინასწარი შეფასება</b> .....	<b>25</b>
4.1	გზმ პროცესში ჩასატარებელი დამატებითი კვლევები .....	25
4.1.1	განსახლება და მიწების შესყიდვა.....	26
4.1.2	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე.....	26
4.1.2.1	ჰესის ძალური კვანძი .....	26
4.1.2.2	წყალმიმღები .....	29
4.1.2.3	წყალმიმყვანი გვირაბის დერეფანი .....	32
4.1.2.3.1	სტრუქტურული გეოლოგია .....	35
4.1.2.3.2	დაშრეების სიბრტყეების გავლენა გვირაბის გაყვანაზე .....	36
4.1.2.3.3	განწევრების სიბრტყეების გავლენა გვირაბის გაყვანაზე.....	37
4.1.2.3.4	ჰიდროგეოლოგიური (გრუნტის წყლის) პირობები .....	37
4.1.2.3.5	გეოლოგიური ფორმაციები და ჰიდროგეოლოგიური პირობები .....	38
4.1.2.4	ქვემო ნამახვანი ჰესის წყალსაცავის გავლენის ზონაში არსებული მეწყერებზე ზემოქმედება .....	41
4.1.2.5	არსებული გეოლოგიური პირობების წინასწარი შეფასება:.....	44
4.1.3	ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება.....	44
4.1.4	ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელება.....	44
4.1.5	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	45
4.1.6	ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის/ვიბრაციის გავრცელება .....	46
4.1.7	ზემოქმედება წყლის გარემოზე.....	48
4.1.8	ზემოქმედება ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის ხარისხზე .....	48
4.1.9	ზემოქმედება საპროექტო მდინარეების ბუნებრივ ხარჯებზე.....	49
4.1.10	ზემოქმედება მდინარის მყარი ნატანის და მყარი ნარჩენების გადაადგილებაზე.....	49
4.1.11	ზემოქმედება მიწისქვეშა წყლების დებეტზე .....	50
4.1.12	ზემოქმედება წყლის რესურსების ხელმისაწვდომობაზე, მდინარის და წყლის სხვა მომხმარებლებზე.....	50
4.1.13	ზემოქმედება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე.....	50
4.1.14	ზემოქმედება ხმელეთის ბიომრავალფეროვნებაზე.....	52
4.1.14.1	ფლორა და მცენარეულობა .....	53
4.1.14.2	ხმელეთის ფაუნა .....	54
4.1.14.2.1	მუძუმწოვრები.....	55
4.1.14.3	ფრინველები .....	56
4.1.14.4	ქვეწარმავლები .....	58
4.1.14.5	ამფიბიები.....	58
4.1.14.6	საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობები .....	58
4.1.15	ზემოქმედება ნიადაგზე.....	62
4.1.16	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება.....	63
4.1.17	ნარჩენები.....	64
4.1.18	საზოგადოების ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები .....	64
4.1.19	დასაქმება .....	65
4.1.20	ზემოქმედება ეკონომიკაზე და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე.....	65
4.1.21	ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე .....	65
4.1.22	ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები .....	66

4.1.23	კუმულაციური ზემოქმედება.....	66
<b>5</b>	<b>გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები.....</b>	<b>67</b>
5.1	გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი .....	67
<b>6</b>	<b>ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის</b>	
	<b>საჭირო მეთოდების შესახებ .....</b>	<b>76</b>
6.1	ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება: .....	76
6.2	გეოლოგიურ გარემო, საშიში-გეოდინამიკური პროცესები .....	76
6.3	ბიოლოგიური გარემო.....	77
6.4	ნიადაგი და გრუნტის ხარისხი: .....	78
6.5	ნარჩენები .....	78
6.6	სოციალური საკითხები.....	78

## 1 შესავალი

წინამდებარე ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს შესაბამისად და შეეხება წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ. რიონზე დაგეგმილი ჰესების კასკადის ქვედა საფეხურის „ქვედა ნამახვანი ჰესი“-ს (საბაზო პროექტის მიხედვით „ნამახვანი ჰესი“) მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტში შეტანილი ცვლილებების სკოპინგის ანგარიშს. წინამდებარე ანგარიშში არ განიხილება ზემო ნამახვანი („საბაზისო პროექტის მიხედვით „ტვიში ჰესი“).

ნამახვანის ჰესების კასკადის პროექტზე, საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს მიერ ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა N73 გაცემულია 2015 წლის 25 დეკემბერს, რის საფუძველზეც საქართველოს ეკონომიკის და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სსიპ „ტექნიკური და სამშენებლო ზედამხედველობის სააგენტო“-ს მიერ გაცემულია მშენებლობის ნებართვა.

საქართველოს მთავრობამ, მშენებლობა-ფლობა-ექსპლუატაციის უფლების მოპოვების მიზნით გამოცხადებული კონკურსის შედეგების საფუძველზე, პროექტი გადასცა საერთაშორისო კომპანია „კლინ ენერჯი გრუფ ჯორჯია“-ს (CEGG). გარდა ამისა, 2019 წლის 25 აპრილს CEGG და მთავრობას შორის გაფორმდა მშენებლობის, მფლობელობის და ოპერირების ხელშეკრულება. მოგვიანებით კომპანიას შეეცვალა სახელწოდება და დღეისათვის საქმიანობას ახორციელებს შპს „ენკა რინიუებლზი“.

ჩატარდა პროექტის ოპტიმიზაციის სამუშაოები, ჰესების კასკადის სამშენებლო/დეტალური პროექტის მომზადების მიზნით. ოპტიმიზაციის პროცესში მიღებული იქნა გადაწყვეტილება ჰესების კასკადის თავდაპირველ პროექტში ცვლილებების შეტანის თაობაზე. დეტალური/სამშენებლო პროექტის მომზადების პროცესში ჩატარებული დამატებითი კვლევის შედეგების მიხედვით ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილია შემდეგი ცვლილებები:

- ჰესის შენობის გადატანა, საბაზო პროექტით გათვალისწინებული ადგილიდან დაახლოებით 1.5 კმ მოშორებით მდ. რიონის ზედა დინების მიმართულებით;
- ჰესის ქვედა ბიფის დონის დაწევის და შესაბამისად დაწნევის გაზრდის მიზნით, დაახლოებით 1.5 კმ სიგრძის გამყვანი არხის მოწყობა;
- წყალმიმღების მოწყობა კაშხლის მიმდებარედ, ნაცვლად საბაზო პროექტის მიხედვით დაგეგმილი კაშხლიდან 2 კმ-ის დაცილებით შერჩეული ადგილისა;
- წყალმიმღების და ჰესის შენობის ადგილმდებარეობის ცვლილებასთან დაკავშირებით იცვლება წყალმიმყვანი გვირაბის დერეფანი;
- სამშენებლო სადერივაციო გვირაბის მოწყობა, ნაცვლად საბაზო პროექტით დაგეგმილი მარცხენა სანაპიროსა მოეწყობა მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე;
- საბაზო პროექტთან შედარებით წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის დონის 1.5 მ-ით გაზრდა.

საბაზო პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, ადგილი აქვს ქვემო ნამახვანი ჰეს-ის ექსპლუატაციის პირობების შეცვლას და შესაბამისად დაგეგმილი საქმიანობა საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-5 მუხლის, მე-12 პუნქტის მიხედვით ექვემდებარება სკრინინგის პროცედურას. აღნიშნულის გათვალისწინებით, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარდგენილი იქნა პროექტში შეტანილი ცვლილებების სკრინინგის ანგარიში, რაზედაც საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2019 წლის 14 თებერვლის N2-143 ბრძანებით გაცემულია სკრინინგის გადაწყვეტილება. ბრძანების პირველი პუნქტის მიხედვით პროექტში შეტანილი ცვლილებები დაქვემდებარებულია გარემოზე ზემოქმედების შეფასებას.

საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2019 წლის 14 თებერვლის N2-143 ბრძანების შესაბამისად სს „ნამახვანი“-ს მიერ მომზადებულია სკოპინგის ანგარიში, რომელიც კოდექსის მე-8 მუხლის შესაბამისად მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას:

- საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების აღწერას;
- შესაძლო ალტერნატიული ვარიანტების ზოგად აღწერას;
- ზოგად ინფორმაციას ცვლილებების შედეგად გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზმ-ის პროცესში;
- ზოგად ინფორმაციას იმ ღონისძიებების შესახებ, რომლებიც გათვალისწინებული იქნება გარემოზე მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან აცილებისათვის, შემცირებისათვის ან/და შერბილებისათვის;
- ინფორმაციას ჩასატარებელი კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი კოდექსი“-ს მიხედვით, სკოპინგის ანგარიშის შესწავლის საფუძველზე სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომლითაც განისაზღვრება გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო კვლევების, მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი. სკოპინგის დასკვნის გათვალისწინება სავალდებულოა გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისას.

პროექტს ახორციელებს შპს „ენკა რინიუებლზ“. წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში მომზადებულია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ. საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის და საკონსულტაციო კომპანიის საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1.

**ცხრილი 1.1.** საკონტაქტო ინფორმაცია

<b>საქმიანობის განხორციელებელი კომპანია</b>	შპს „ენკა რინიუებლზ“
<b>კომპანიის იურიდიული მისამართი</b>	ქ. თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზირი, N71, მე5 სართული, ბლოკი I, საოფისე ფართი N29
<b>კომპანიის ფაქტიური მისამართი</b>	ქ. თბილისი, ვაჟა-ფშაველას გამზირი, N71, მე5 სართული, ბლოკი I, საოფისე ფართი N29
<b>საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი</b>	წყალტუბოს და ცაგერის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიები
<b>საქმიანობის სახე</b>	ჰესების კასკადის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
<b>შპს „ენკა რინიუებლზ“-ის მონაცემები:</b>	
პროექტის მენეჯერი	ბარან ოზგენ
საიდენტიფიკაციო კოდი	404507495
ელექტრონული ფოსტა	zeki.kocaoglu@enka.com
საკონტაქტო პირი	ზეკი ქოჯაოღლუ
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 577 045 051
<b>საკონსულტაციო კომპანია:</b>	შპს „გამა კონსალტინგი“
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მაგლობლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	2 61 44 34; 2 60 15 27

**2 ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებები მოკლე მიმოხილვა**

ქვემო ნამახვანი ჰესის საბაზო პროექტის მიხედვით, ქვემო ნამახვანი ჰესის დადგმული სიმძლავრე განსაზღვრულია 333 მგვტ-ით, საიდანაც 321 მგვტ-ის სიმძლავრის იქნებოდა ძირითადი ჰესი, ხოლო 12 მგვტ სიმძლავრის კაშხლის ტანში კი დაგეგმილი მცირე (ეკოლოგიური) ეკო-ჰესი. საპროექტო ხარჯი ძირითადი ჰესისათვის განსაზღვრული იყო 334 მ³/წმ, ხოლო ეკოლოგიური ჰესისათვის 16 მ³/წმ. პროექტი ითვალისწინებს 100 მ სიმაღლისა და 340 მ სიგრძის ბეტონის თაღოვან გრავიტაციულ კაშხალის მოწყობას, ხოლო წყალმიმღების მოწყობა დაგეგმილი იყო კაშხლის გასწორის ზედა დინებაში დაახლოებით 2 კმ-ის დაცილებით. ძირითადი ჰესის შენობაში წყლის მიწოდებისათვის გათვალისწინებულია 4400 მ სიგრძის მიმყვანი გვირაბის საშუალებით.

როგორც დამატებითი კვლევებით დადგინდა, საბაზო პროექტის ერთერთი მნიშვნელოვანი ნაკლია ის, რომ სათანადო შეაფასება არ მიეცა მიმდევარ გვირაბში დაწნევის დანაკარგს. პროექტში მოცემულია საპროექტო დაწნევის დანაკარგი 7.57 მ 334 მ<sup>3</sup>/წმ ხარჯის შემთხვევაში. თუმცა, დაწნევის ფაქტობრივი დანაკარგი დაახლოებით შეადგენს 10.0-ს, ბეტონის მოსახვიანი გვირაბების, სადაწნეო მილსადენების და სატურბინო მილსადენებისათვის. დაწნევის დანაკარგის არასათანადო შეფასება, გავლენას უარყოფით გავლენას ახდენს ჰესის დადგმულ სიმძლავრეზე და ენერგოგამომუშავებაზე.

ქვემო ნამახვანი ჰესის სქემა საბაზო პროექტის მიხედვით მოცემულია სურათზე 2.1., ხოლო ჰესის სქემა პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით სურათებზე 2.2. და 2.3. ცხრილში 2.1. მოცემულია ჰესის ტექნიკური პარამეტრები.

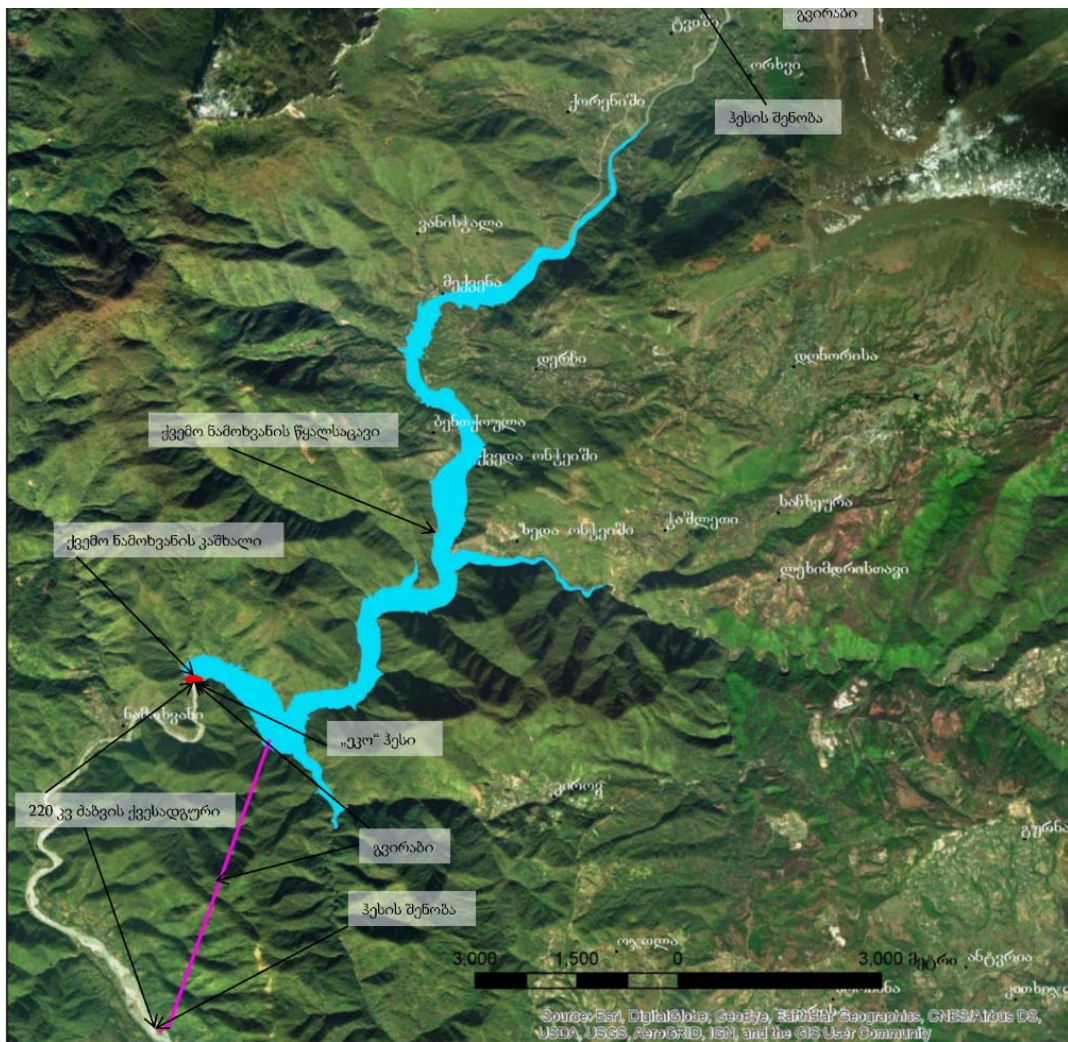
პროექტში შეტანილი ცვლილებები ითვალისწინებს ჰესის შენობის და წყალმიმღების განთავსების ადგილების შეცვლას, რაც თავისთავად გამოიწვევს მიმდევარ გვირაბის დერეფნის ცვლილებას.

პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, შემცირდება ჰესის დადგმული სიმძლავრე (ნაცვლად 333 მგვტ-სა იქნება 324 მგვტ) და გამომუშავებული ელექტროენერჯის საშუალო წლიური რაოდენობა (ნაცვლად 1170 მგვტ სთ/წელისა იქნებ 1135.7 გვტ სთ/წელ). განახლებული პროექტის მიხედვით არ იცვლება ჰესის საპროექტო ხარჯი და ეკოლოგიური ხარჯი. როგორც საბაზო პროექტის შემთხვევაში, საპროექტო ცვლილებებითაც დაგეგმილია კაშხლის ტანში ე.წ. „ეკოჰესი“-ს მოწყობა.

პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, წყალსაცავის ნორმალური შეტბორვის დონის 1.5 მ-ით გაზრდის საკითხი გზშ-ის ფაზაზე დეტალურ შესწავლას და შეფასებას საჭიროებს.

**სურათი 2.1.** ქვემო ნამახვანი ჰესის სქემა საბაზო პროექტის მიხედვით



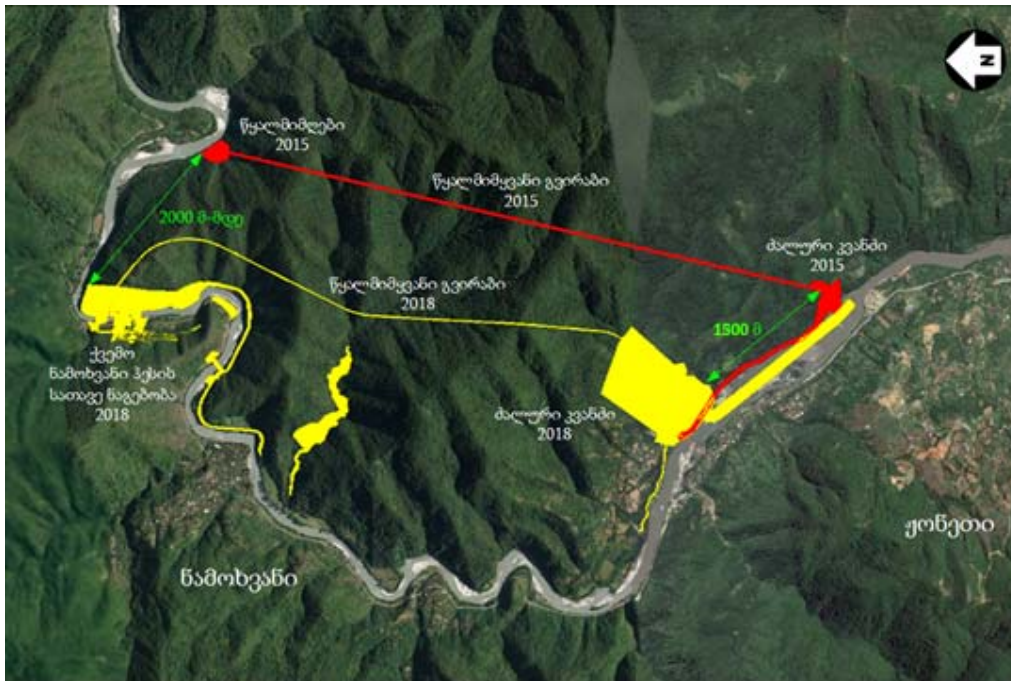




სურათი 2.2. ქვემო ნამახვანი სქემა პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით



სურათი 2.3. ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების სქემა საბაზო პროექტის და პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით.





**ცხრილი 2.1.** ქვემო ნამახვანი ჰესის ტექნიკური პარამეტრები საბაზო და ესკიზური პროექტების მიხედვით

მახასიათებლები	ქვემო ნამახვანი ჰესი	
	2015 (საბაზო პროექტი)	2018 (ესკიზური პროექტი)
<b>ჰიდროლოგია</b>		
წყალშემკრები აუზის ფართობი	3425 კმ <sup>2</sup>	3425 კმ <sup>2</sup>
საშუალო წლიური ხარჯი	154.0 მ <sup>3</sup> /წმ	154.0 მ <sup>3</sup> /წმ
მაქსიმალური საანგარიშო წყალდიდობა (PMF)	4'900.0 მ <sup>3</sup> /წმ	4'900.0 მ <sup>3</sup> /წმ
<b>წყალსაცავი და წყლის დონეები</b>		
მაქსიმალური საექსპლუატაციო დონე (FSL)	310	311.5 მ ზ.დ.
მინიმალური საექსპლუატაციო ნიშნული (MOL)	294.5 მ. ზ. დ.	294.5 მ ზ.დ.
ექსტრემალური შეტბორვის დონე	314.0 მ ზ.დ.	314.0 მ ზ.დ.
წყალსაცავის სრული მოცულობა (ნ.შ.დ.-ზე)	154,4 მლნ. მ <sup>3</sup>	167.5 მლნ. მ <sup>3</sup>
სარკის ზედაპირის მთლიანი ფართობი (ნ.შ.დ.-ზე) წყალსაცავის	500 ჰა	510 ჰა
სასარგებლო მოცულობა	63,4 მლნ. მ <sup>3</sup>	73.5 მლნ. მ <sup>3</sup>
<b>კაშხალი</b>		
ტიპი	ბეტონის თაღოვან-გრავიტაციული	ნატკეპნი ბეტონის გრავიტაციული
თხემის ნიშნული	314.0 მ ზ.დ.	314.0 მ ზ.დ.
პარაპეტის კედლის ზედა წერტილის ნიშნული	315.2 მ ზ.დ.	315.2 მ ზ.დ.
ტალღეგის ნიშნული	212.0 მ ზ.დ.	209.0 მ ზ.დ.
მაქსიმალური სიმაღლე**	99,0 მ	105.0 მ
თხემის სიგანე	6.5 მ	6.5 მ
თხემის სიგრძე	335 მ	~ 270 მ
<b>წყალსაგდები</b>		
ტიპი	რადიალური საკეტები	რადიალური საკეტები
ზღურბლის ნიშნული	-	300.0 მ ზ.დ.
სექციების რაოდენობა	3	4
სექციის სიგანე	10x16 (სიგანე/სიმაღლე)	10.0x 10 მმ
ენერჯის ჩაქრობა	წყალსაცემი აუზი	წყალსაცემი აუზი
<b>ფსკერული წყალგამშვები</b>		
რაბების რაოდენობა	2	2
ზღურბლის ნიშნული	267.0 მ ზ.დ.	241.0 მ ზ.დ.
საკეტების რაოდენობა თითოეულ რაბზე	2	2
<b>წყლის ტრანსპორტირება</b>		
<b>წყალმიმღები ნაგებობა</b>		
წყალმიმღების ადგილმდებარეობა	მარცხენა სანაპიროზე კაშხლიდან 2 კმ-ის დაცილებით	მარცხენა სანაპიროზე უშუალოდ კაშხალთან
ძირის ნიშნული	277 მ ზ.დ.	277 მ ზ.დ.
<b>მიმყვანი გვირაბი</b>		
სიგრძე	4 300 მ	4400 მ
დიამეტრი	9 მ	9 მ
ფორმა ჭრილში	წრიული	წრიული
ტიპი	ბეტონის მოსახვით	ბეტონის მოსახვით
საანგარიშო ხარჯი	334.0 მ <sup>3</sup> /წმ	334.0 მ <sup>3</sup> /წმ
გვირაბის ძირის ნიშნული წყალმიმღებთან	277 მ ზ.დ.	274.0 მ ზ.დ.

სადაწნო მილსადენი		
ტიპი	ფოლადის	ფოლადის
რაოდენობა	3	3
დიამეტრი	5,2 მ	5.0 მ
სიგრძე	~100 მ	~ 120 მ
ჰესის შენობა		
ტიპი	მიწისზედა	მიწისზედა
აგრეგატების რაოდენობა	3	3
ტურბინის ტიპი	ვერტიკალური ფრენისი	ვერტიკალური ფრენისი
ტურბინის ღერძის ნიშნული	201/230 მ.ზ.დ.	
საპროექტო ხარჯი	334/16 მ <sup>3</sup> /წმ	334/16 მ <sup>3</sup> /წმ
მინიმალური ხარჯი	45/16 მ <sup>3</sup> /წმ	45/16 მ <sup>3</sup> /წმ
მცირე (ეკო) დანადგარის რაოდენობა	1	1
ტურბინის ტიპი	ჰორიზონტალური ფრენისი	ჰორიზონტალური ფრენისი
ეკოლოგიური ხარჯი	16 მ <sup>3</sup> /წმ	16 მ <sup>3</sup> /წმ
ენერგეტიკული პოტენციალი და გენერაცია		
საანგარიშო ხარჯი (საანგარიშო დაწნევის პირობებში)		334 მ <sup>3</sup> /წმ
მუშაობის რეჟიმი	დღეღამური რეგულირების	დღეღამური რეგულირების, პიკური დატვირთვების სიმძლავრით
სრული დაწნევა საანგარიშო მდგომარეობაში	104/79,5 მ	105.9 მ
დადგმული სიმძლავრე	321+12=333 მგტ	312+12=324 მგტ
ენერჯის გამოიმუშავება წელიწადში	1170 გვტ სთ/წელ	1 038+97.7=1 135.7 გვტ სთ/წელ

*\*\* გრავიტაციული კაშხლის სიმაღლე შეადგენს 105 მ-ს ნაცვლად საბაზო პროექტით გათვალისწინებული 99 მ-ისა, რაც განპირობებულია კაშხლის ტერიტორიაზე განხორციელებული ახალი გეოლოგიური კვლევების შედეგებით, რომლის მიხედვით მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება საძირკვლის ნიშნულის დადაბლების თაობაზე. კაშხლის თხემის ნიშნული უცვლელია, რადგან კაშხლის სიმაღლის გაზრდა მოხდა საძირკვლის ნიშნულის დაწევის ხარჯზე.*

**2.1 ჰესის წყალმიმღების განთავსების ადგილი ცვლილება**

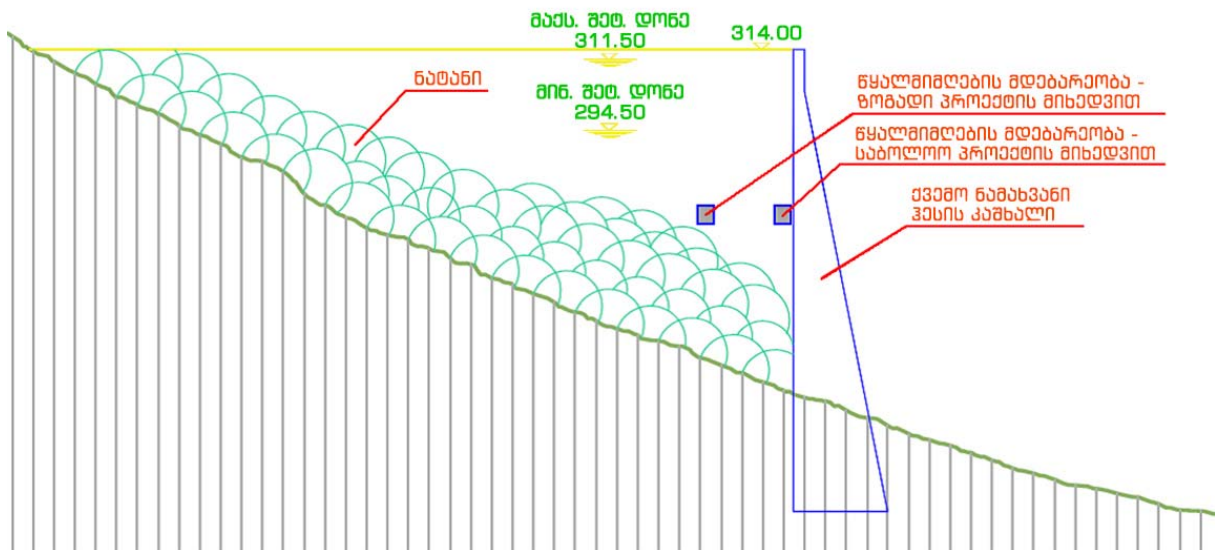
საბაზო პროექტის მიხედვით, მიმყვანი გვირაბის წყალმიმღები განთავსებული იყო კაშხლის ზედა ბიფეში 2 კმ -ის დაცილებით მარცხენა სანაპიროზე, მდ. რიონის მარცხენა შენაკადის სიახლოვეს. წყალმიმღების შემოთავაზებული სქემით მოწყობის შემთხვევაში, კაშხლის ფსკერული წყალსაგდების საშუალებით შეუძლებელი იქნება წყალმიმღების წინ დალექილი მყარი ნატანის ეფექტური მართვა. წყალსაცავის დაცლის და გარეცხვის შემთხვევაშიც კი, შეუძლებელი გახდება წყალმიმღების წინა აკვატორიიდან ნატანის მოცილება. წყალსაცავში ნატანის დაგროვების სიჩქარის გათვალისწინებით, წყალმიმღების შესასვლელზე დაგროვდება დიდი რაოდენობით ნატანი, რაც ხელს შეუშლის წყალმიმღების ნორმალურ რეჟიმში ექსპლუატაციას. საბაზო პროექტი არ ითვალისწინებს წყალმიმღებზე ნატანის მოცილებას და ექსპლუატაციის პერიოდში რეგულარულად იქნება საჭირო ფსკერის დაგროვებული ნატანისგან გაწმენდა და ფსკერდაღრმავებითი სამუშაოების ჩატარება. თუმცა, ფსკერდაღრმავებითი სამუშაოების შემთხვევაში საჭიროა ამოღებული ნატანის გამოყოფილ ტერიტორიაზე განთავსება, რაც წყალმიმღების მახლობლად შეუძლებელია აღნიშნულ ტერიტორიაზე სატანადო სივრცის არარსებობის გამო. აღსანიშნავია, რომ ასეთი სივრცის არსებობის შემთხვევაში ადგილი ექნებოდა უარყოფით ზემოქმედებას გარემოზე.

საბაზისო პროექტის ნაკლოვანი მხარეების გარდაუვალი შედეგების თავიდან ასაცილებლად პროექტის განმახორციელებელმა კომპანიამ სხვა ვარიანტები განიხილა. არსებული გამოცდილების (საქართველოში მოქმედ ყველა ჰესზე წყალსატარი მოწყობილია წყალმიმღების სიახლოვეს) და საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკის გათვალისწინებით, მდინარეებზე, რომლებიც ხასიათდებიან ნატანის მაღალი ხარჯით, წყალმიმღების სიახლოვეს უნდა არსებობდეს ნატანის ჩამოსარეცხი რაბები და შესაძლებელი უნდა იყოს ნატანის მართვა, რაც საბაზო პროექტის მიხედვით გათვალისწინებული არ იყო.

როგორც აღინიშნა, პროექტში შეტანილი ცვლილების მიხედვით, წყალმიმღები მოწყობილი იქნება კაშხლის უშუალო სიახლოვეს მარცხენა სანაპიროზე, სადაც მისასვლელი მოეწყობა კაშხლის თხემზე დაგეგმილი საავტომობილო გზიდან. წყალმიმღების მიმდებარე აკვატორიიდან ნატანის მართვა მოხდება კაშხალზე არსებული ფსკერული გამრეცხი რაბების საშუალებით, რაც მინიმუმამდე ამცირებს წყალმიმღების წინ ნატანის დაგროვების რისკებს.

პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, საჭირო აღარ იქნება წყალმიმღებამდე საბაზო პროექტით დაგეგმილ 4.5 კმ სიგრძის საავტომობილო გზის მოწყობა ხშირი ტყით დაფარულ და დიდი დახრილობის მქონე ფერდობებზე. შესაბამისად მნიშვნელოვნად შემცირდება ბიოლოგიურ და ფიზიკურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები.

წყალმიმღების განთავსების ადგილმდებარეობა საბაზო პროექტის და საპროექტო ცვლილებების მიხედვით იხილეთ სურათზე 2.3, ხოლო საბაზისო პროექტის სქემატური პროფილი და განახლებული ადგილმდებარეობები მოცემულია ქვემოთ.



## 2.2 ჰესის ძალური კვანძის საპროექტო ადგილის ცვლილება

საბაზო პროექტის მიხედვით, ჰესის შენობის განთავსება დაგეგმილი იყო სოფ. ჟონეთის ქვედა დინებაში, მდ. რიონის მარცხენა სანაპიროს ციცაბო ფერდობის ძირში. დეტალური პროექტის მომზადების ეტაპზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით დადგინდა, რომ ჰესის ძალური კვანძის საბაზო პროექტი განსაზღვრულ ადგილზე განთავსება დაკავშირებული იქნება საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების მაღალ რისკებთან, კერძოდ: ჰესის შენობის განთავსების ადგილის ორივე მხარეს წარმოდგენილია მეწყერული პროცესების თვალსაზრისით არასაიმედო ფერდობები და მართალია თვით საპროექტო ტერიტორია დღეისათვის ამ თვალსაზრისით არ არის რისკის შემცველი, მაგრამ მიზანშეწონილია სიფრთხილის ზომების მიღება, რადგან სამშენებლო მოედნების მომზადების პროცესში მიწის სამუშაოებმა შეიძლება გამოიწვიოს მეწყერული პროცესების გააქტიურება.

გარდა აღნიშნულისა, ძალური კვანძის ტერიტორიაზე და შემდგომ გვირაბის გამოსასვლელი პორტალთან მისასვლელი გზების ციცაბო ფერდობებზე მოწყობა დიდი ალბათობით დაკავშირებული იქნება ეროზიული პროცესების გააქტიურებასთან.

საპროექტო ცვლილებების მიხედვით, ჰესის შენობის განთავსება დაგეგმილია საბაზო პროექტით შერჩეული ადგილიდან დაახლოებით 1.5 კმ-ით ზემოთ (იხ. სურათი 2.3), მდ. რიონზე ნამახვანის ჰესების კასკადის პროექტის ფარგლებში ახლად აშენებული ხიდის მიმდებარე ტერიტორიაზე. შერჩეული ტერიტორია სწორი რელიეფისაა და საშიში გეოდინამიკური პროცესების თვალსაზრისით სტაბილურია.

მართალია ჰესის შენობის მდინარის ზედა ნიშნულზე გადატანა იწვევს დაწნევის დანაკარგს, მაგრამ მნიშვნელოვნად უმჯობესდება ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პირობები, ამასთანავე გარკვეულად მცირდება გარემოზე ზემოქმედების რისკები, კერძოდ: საჭირო არ იქნება ჰესის შენობასთან მისასვლელი გზის მოწყობა და ხელუხლებელი დარჩება შედარებით ნაკლები ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე საბაზო პროექტით შერჩეული ტერიტორიები.

ჰესის შენობის განთავსების ადგილი გამოყოფილი იქნება მდინარის კალაპოტისაგან და როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე და დაცული იქნება მდ. რიონის წყალმოვარდნის ზემოქმედებისაგან.

კომპანიის მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, მიმყვანი გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის განთავსების ადგილი და სადაწნეო მილსადენის დერეფანი, საბაზო პროექტით განსაზღვრულ ტერიტორიებთან შედარებით ადვილად მისადგომია. გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება ძალური კვანძის ახალი საპროექტო ტერიტორიის ყოვლისმომცველი გეოლოგიური კვლევა. შესაბამისად აღნიშნული კომუნიკაციების, ასევე მისასვლელი გზების სამშენებლო სამუშაოებთან დაკავშირებული ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები იქნება საბაზო პროექტთან შედარებით ნაკლები. სამშენებლო დერეფანში ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების შესახებ მოკლე ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ, ხოლო დეტალური კვლევის შედეგები შესაბამის შემარბილებელ ღონისძიებებთან ერთად მოცემული იქნება გზშ-ის ანგარიშში.

როგორც წინამდებარე პარაგრაფშია მოცემული, ჰესის შენობის მდინარის ზედა დინებაში გადატანის შემთხვევაში გარკვეულად შემცირდება ჰესის დაწნევა. აღნიშნული დანაკარგის კომპენსაციის მიზნით, პროექტში შეტანილი ცვლილებები ითვალისწინებს 1.5 კმ სიგრძის გამყვანი არხის მოწყობას, რომლის საშუალებითაც დაწნევის გაზრდა შესაძლებელი იქნება 2.3 მ-ით. არხის კალაპოტის სიგანე იქნება დაახლოებით 40.0 მ კალაპოტის ქანობით 1:2250. კალაპოტის დონე არხის ზედა ბოლოზე სავარაუდოდ იქნება 201,9 მ.ზ.დ. ნიშნულზე. არხი გაყვანილი იქნება მდ. რიონის მარცხენა სანაპიროს გასწვრივ და მდინარისაგან გამოყოფილი იქნება დაბალი დამბით.



**სურათი 2.2.1.** ჰესის ძალური კვანძის განთავსების ადგილების ხედები



ძალური კვანძის განთავსების ადგილი საბაზო პროექტის მიხედვით



ძალური კვანძის განთავსების ადგილი პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით

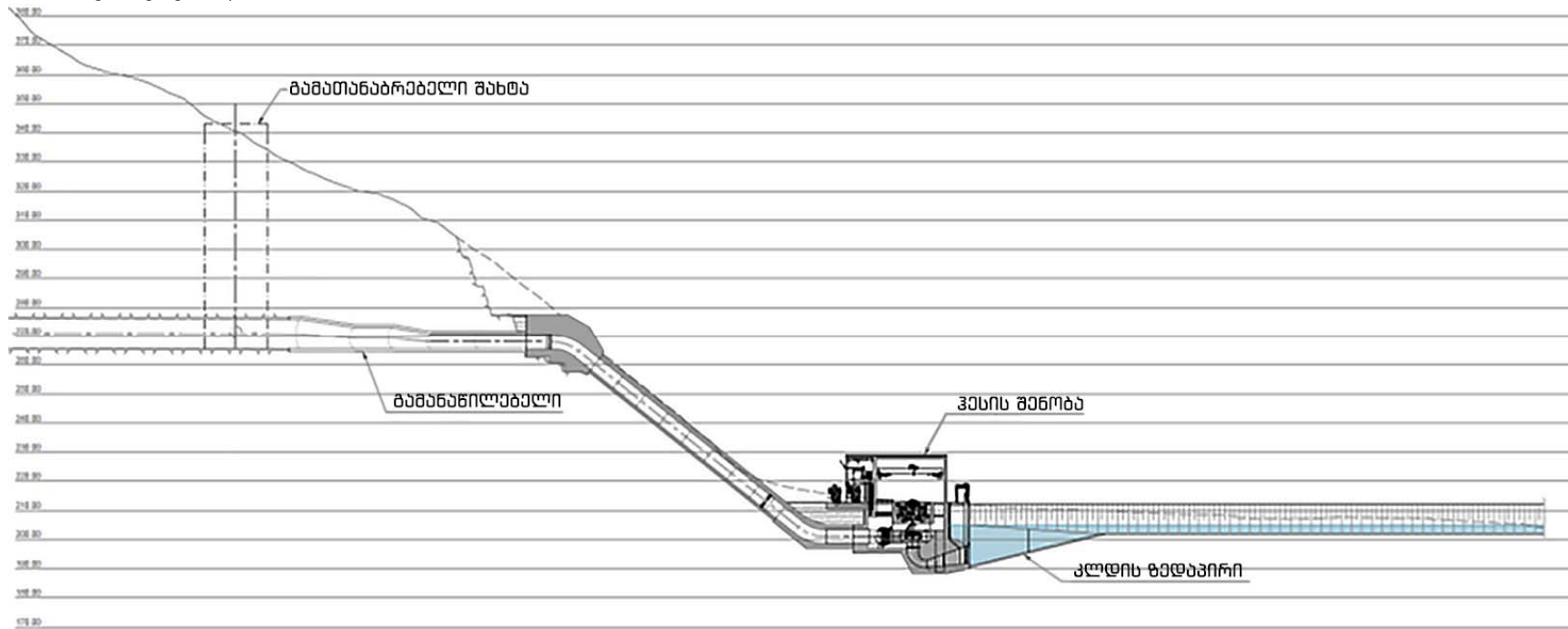


გამყვანი არხის დერეფნის ხედი

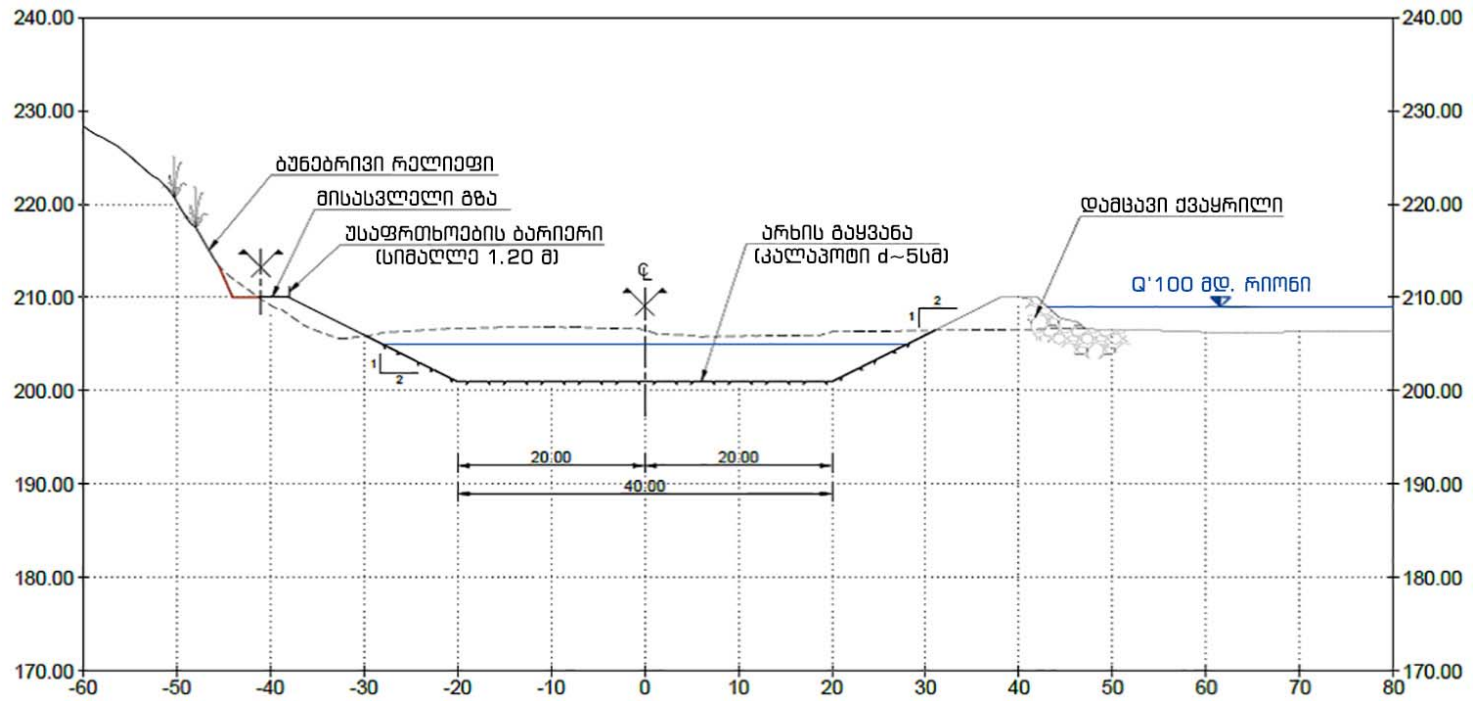
ნახაზი 2.2.1. ჰესის ძალური კვანძის სიტუაციური სქემა



ნახაზი 2.2.2. გრძივი ჭრილი



ნახაზი 2.2.3. განივი ჭრილი





### 2.3 მიმყვანი გვირაბის დერეფნის ცვლილება

გამომდინარე იქედან, რომ ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, შეიცვალა ჰესის შენობის და წყალმიმღების განთავსების ადგილები, ცვლილება განიცადა მიმყვანი გვირაბის დერეფანმა. გვირაბის გაყვანა მოხდება ახალ გასწორში (გვირაბის დერეფნის მარშრუტები საბაზო პროექტის და საპროექტო ცვლილებების მიხედვით იხილეთ სურათზე 2.3.).

პროექტში შეტანილი ცვლილების მიხედვით გვირაბის სიგრძე თითქმის იგივე დარჩება და იქნება 4 388 მ, ნაცლად საბაზო პროექტით გათვალისწინებული 4 420 მ-სა. რაც შეეხება გვირაბის დანარჩენ პარამეტრებს (დიამეტრი, ფორმა ჭრილში, და მოსახვის ტიპი) არ შეიცვლება და იქნება საბაზო პროექტის იდენტური.

გვირაბის მშენებლობა განხორციელდება საბაზისო პროექტით გათვალისწინებული მეთოდოლოგიით, კერძოდ, „გვირაბ მშენებლობის ახალი ავსტრიული მეთოდის“ (NATM) გამოყენებით. აღნიშნული მეთოდი წარმოადგენს გვირაბის პროექტირების და მშენებლობის თანამედროვე მეთოდს და აერთიანებს დატვირთვის ქვემ ქანების ქცევის პრინციპებს, ხოლო გრუნტის მდგომარეობა განსაზღვრავს გვირაბგამყვან სამუშაოებს. NATM -ის მეთოდოლოგია ასევე გულისხმობს მუდმივ მონიტორინგს.

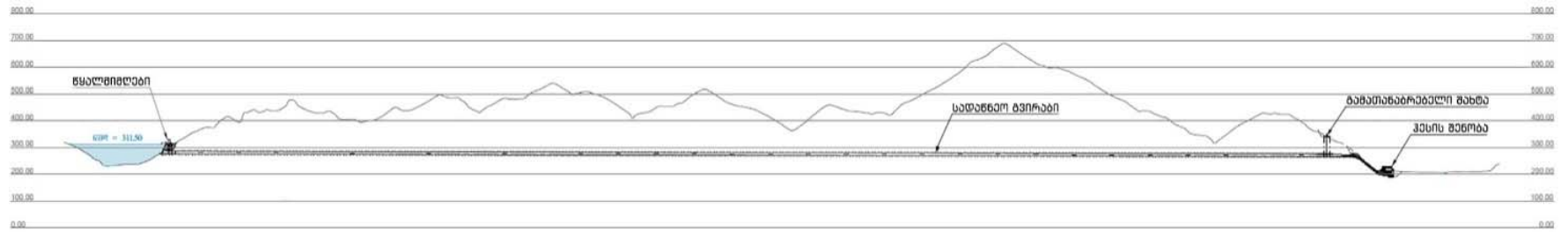
გვირაბის ღერძი მიწის დონიდან დაცილებული იქნება საშუალოდ 100 მ-ზე მეტი მანძილით, მგრამ ერთ წერტილში ბუნებრივი ხევის გადაკვეთაზე დაცილების მანძილი 35-40 მ-ის ფარგლებშია და დასახლებული პუნქტიდან დიდი მანძილზეა. რაც შეეხება გეოლოგიურ პირობებს, ორივე პროექტის შემთხვევაში მდგომარეობა მსგავსია. საბაზისო პროექტსა და საპროექტო ცვლილებებში ერთადერთ განსხვავებას წარმოადგენს მოკლე და პატარა გალერეა და მიმყვანი გვირაბის მისასვლელი გზა, რომელიც გვირაბის დაახლოებით ცენტრში განთავსდება. გარემოზე ზემოქმედების კუთხით გალერეა უმნიშვნელო საკითხია (გალერეის განლაგება იხილეთ სქემაზე 2.3.2.). ხოლო რაც შეეხება მისასვლელ გზას, მისი მოწყობა საბაზისო პროექტის შემთხვევაშიც იქნებოდა საჭირო, რადგან მისასვლელი გზის მოწყობას 35 კვ-იანი გადამცემი ხაზიც საჭიროებს.

სქემა 2.3.2. გალერეის განლაგება



გზმ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება ახალი გვირაბის დერეფნის ყოვლისმომცველი გეოლოგიური კვლევა.

ნახაზი 2.3.1. მიმდევარი გვირაბის გრძივი ჭრილი



## 2.4 წყალსაცავის დონეში შეტანილი ცვლილებები

საბაზო პროექტის მიხედვით დაგეგმილი გრავიტაციული კაშხლის სიმაღლე განსაზღვრული იყო 99 მ-ით, ხოლო პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით 105 მ, მაგრამ კაშხლის სიმაღლის მატება მისი თხემის ნიშნულის გაზრდის ხარჯზე არ მოხდება, კერძოდ: კაშხლის მშენებლობისათვის შერჩეული ადგილის დეტალური ტოპოგეოდეზიური და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების საფუძველზე გაირკვა, რომ საბაზო პროექტთან შედარებით კაშხლის ძირი საჭიროებდა დაწევას. შესაბამისად, სიმაღლის გაზრდა ხდება კაშხლის ძირის ჩაღრმავების საფუძველზე.

პროექტში შეტანილი ცვლილების მიხედვით, გაიზრდება წყალსაცავის ნორმალური საექსპლუატაციო დონე (ნაცვლად ზღვის დონიდან 310 მ-სა იქნება 311,5 მ). შესაბამისად გაიზრდება წყალსაცავის სრული მოცულობა და სარკის ზედაპირის ფართობი, კერძოდ: სარკის ზედაპირის ფართობი ნაცვლად 500 ჰა-სა იქნება 510 ჰა, ხოლო სრული მოცულობა ნაცვლად 154.4 მლნ მ<sup>3</sup>-სა იქნება 167.5 მლნ მ<sup>3</sup>. წყალსაცავის სქემა საბაზო პროექტის და საპროექტო ცვლილებების მიხედვით მოცემულია ნახაზზე 2.4.1.

წყალსაცავების მახასიათებლები განსაზღვრულია 2017 წლის დეკემბერში ჩატარებული საჰაერო ტოპოგრაფიული გადაღების (LIDAR) შედეგად მიღებულ ტოპოგრაფიული რუკის საფუძველზე.

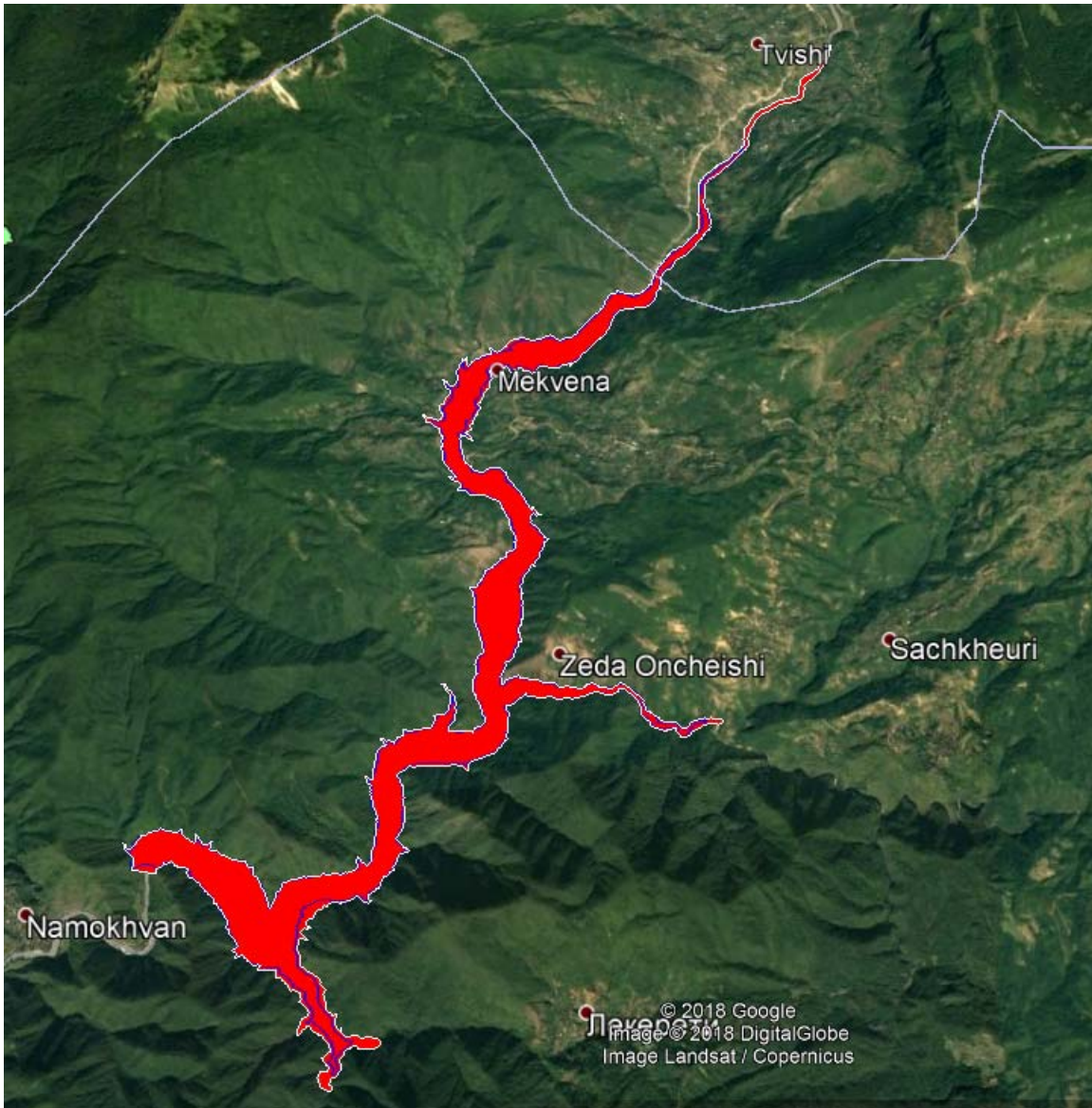
საბაზო პროექტირების პროცესში, წყალსაცავის სიმაღლის ნიშნული დადგენილი იყო ისე, რომ წყალსაცავის დონეების ცვლილებასთან დაკავშირებით სოფ. ორხვს არ შექმნოდა პოტენციური საშიშროებები, რაც შეფასდა იმ დროს არსებული ინფორმაციის გამოყენებით. გასული საუკუნის 80-იან წლებში ჩატარებული ადრეული კვლევების პერიოდში, წყალსაცავის დონედ დადგენილი იყო 310.0 მ, რაც გათვალისწინებული იყო საბაზო პროექტში. პროექტის ოპტიმიზაციის პროცესში განხორციელებული კვლევების მიხედვით, წყალსაცავის ნორმალური შეტბორვის დონის 311,5 მ.ზ.დ.-მდე აწევა, შესაძლებელია სოფ. ორხვესა და სოფ. ტვიშთან არსებული მეწყერების (საბაზო პროექტში მინიჭებული აქვთ აღნიშვნა #6) მდგრადობის გაუარესების გარეშე. წყალსაცავში წყლის დონის ცვალებადობა ამ მეწყერების ძირზე გავლენას არ იქონიებს. წყლის დონის ცვლილება მოსალოდნელია აღნიშნული ორი სოფლის მხოლოდ ქვედა დინებაში. გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება ყოვლისმომცველი გეოლოგიური კვლევა, რომლის თანახმად, წყალსაცავის დონის მატება გავლენას არ ახდენს მეწყერის ძირზე.

ჰესის მშენებლობის დეტალური პროექტის მომზადების პროცესში მიმდინარეობს, წყალსაცავის გავლენის ზონაში მოქცეული მეწყერული ადგილების დეტალური შესწავლა და მონიტორინგი, რაც ითვალისწინებს:

- წყალსაცავის მეწყერებისადმი მგრძობიარე ფერდობების შეფასებაა და მონიტორინგის პროგრამის (მიწისქვეშა წყლები, ინკლინომეტრი, ტოპოგრაფიული აგეგმვა) და მაკორექტირებელი ზომების განსაზღვრას;
- მეწყერის ან სხვა ისეთი ფერდობების სტაბილიზაციის საჭიროების განსაზღვრას და ამისათვის საჭირო კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავებას, მათ შორის: მიწისქვეშა და ზედაპირული წყლების დრენაჟის კონტროლს, ფერდობების გამაგრების ღონისძიებებს და სხვა საშუალებებს საჭიროების მიხედვით;
- ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე წყალსაცავის დამეწყერილი ნაპირების მონიტორინგს მიწისქვეშა წყლის დონის და ფერდოს გადაადგილების დაფიქსირების მიზნით.

წყალსაცავის სანაპირო ზოლში არსებული მეწყერული პროცესების თვალსაზრისით მაღალი რისკის უბნების დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების და დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ სრული ინფორმაცია ასახული იქნება გზშ-ის ანგარიშში.

**სურათი 2.4.1.** ნამახვანის წყალსაცავის სქემა (წითელი ფერით აღნიშნულია ესკიზური პროექტით განსაზღვრული პერიმეტრი, ხოლო ლურჯი ფერით საბაზო პროექტით განსაზღვრული პერიმეტრი)



**ნახაზი 2.4.1.** კაშხლის კრილი





### 3 ალტერნატიული ვარიანტების შედარება და ანალიზი

გამომდინარე იქედან, რომ წინამდებარე ანგარიში შეეხება ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილ ცვლილებებს და თუ გავითვალისწინებთ, რომ პროექტზე უკვე გაცემულია ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა და მშენებლობის ნებართვა, ალტერნატიული ვარიანტებიდან შეიძლება განხილული იქნას არაქმედების ალტერნატივა და ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები.

#### 3.1 არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი

ნამახვანის ჰესების კასკადის პროექტზე და შესაბამისად ქვემო ნამახვანის ჰესის პროექტზე ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა და მშენებლობის ნებართვა 2015 წელში გაცემული იყო ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების საფუძველზე. მას შემდეგ რაც საქართველოს მთავრობის მიერ, შესაბამისი კონკურსის საფუძველზე გამოვლენილი იქნა მშენებლობა-ფლობა-ექსპლუატაციის უფლების კომპანია, დაიწყო დეტალური სამშენებლო პროექტის მომზადების სამუშაოები, რაც ასევე ითვალისწინებს პროექტის ოპტიმიზაციას და ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ტერიტორიების დეტალურ კვლევას. გარდა ამისა, შპს „ენკა რინიუებლზ“-სა და საქართველოს მთავრობას შორის 2019 წლის 25 აპრილს მშენებლობის, მფლობელობის და ოპერირების ხელშეკრულება გაფორმდა.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, საპროექტო ტერიტორიების დეტალური კვლევების (საინჟინრო-გეოლოგიური და ტოპოგეოდეზიური) და პროექტის ოპტიმიზაციის შედეგად გამოვლენილი იქნა საბაზისო პროექტთან დაკავშირებული გარკვეული პრობლემები, რომლებიც მნიშვნელოვან უარყოფით გავლენას მოახდენს ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პირობებზე, კერძოდ:

როგორც სამშენებლო პროექტის მომზადების პროცესში დადგინდა, ჰესის შენობის განთავსებისათვის საბაზო პროექტის მიხედვით შერჩეული ტერიტორია ნაკლებად კეთილსაიმედოა გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების თვალსაზრისით. გარდა ამისა ტერიტორია ძნელად მისადგომია და შესაბამისად ანთროპოგენური დატვირთვა ნაკლებადაა გამოხატული.

ანალოგიურად შეიძლება ითქვას წყალმიმღების განთავსების ადგილთან დაკავშირებით, რომლის მოწყობა საბაზო პროექტის მიხედვით დაგეგმილია კაშხლის ზედა დინებაში 2 კმ-ის დაცილებით, მდ. ლეკერეთის შესართავის სიახლოვეს. წყალმიმღების აღნიშნული სქემით მოწყობის შემთხვევაში გართულებული იქნება წყალმიმღების წინ დალექილი მყარი ნატანის მართვის პირობები და მუდმივად იქნება საჭირო ფსკერდაღრმავების სამუშაოების შესრულება. გარდა ამისა წყალმიმღების განთავსების ადგილამდე მისასვლელი 4.5 კმ სიგრძის გზის და სამშენებლო მოედნის მოწყობა დაკავშირებული იქნება ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების დამატებით რისკებთან.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნული და სხვა საკითხების გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება პროექტში ცვლილებების შეტანის თაობაზე, რაც ითვალისწინებს ჰესის ძალური კვანძის გადატანას საბაზო პროექტით დაგეგმილი ადგილიდან 1.5 კმ-ით ზედა დინებაში, წყალმიმღების მოწყობას კაშხლის გასწორთან.

როგორც ზემოთ არის მოცემული, პროექტში ცვლილებები ძირითადად შეტანილი იქნა ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პირობების გაუმჯობესების და გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით:

პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, ჰესის ძალური კვანძი განთავსებული იქნება სწორი რელიეფის მქონე, საშიში გეოდინამიკური პროცესების თვალსაზრისით კეთილსაიმედო

ტერიტორიაზე. საბაზო პროექტთან შედარებით ახალი ტერიტორია ხასიათდება შემდეგი უპირატესობებით:

- საჭირო არ იქნება ჰესის შენობასთან მისასვლელი გზის მოწყობა-საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს პროექტის ფარგლებში აშენებული ხიდის სიახლოვეს;
- გაცილებით ადვილი იქნება გვირაბის გამოსასვლელ პორტალთან და გამათანაბრებელ რეზერვუართან მისასვლელი გზის მოწყობა;
- გამათანაბრებელ რეზერვუართან მისასვლელი გზა არ გადაკვეთავს სადაწნეო მილსადენს, როგორც ეს გათვალისწინებული იყო საბაზო პროექტით;
- ჰესის შენობა, სადაწნეო მილსადენის და გამათანაბრებელ რეზერვუართან მისასვლელი გზის დერეფანი გაივლის შედარებით მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ტერიტორიებზე ვიდრე ეს გათვალისწინებული იყო საბაზო პროექტით;
- საბაზო პროექტისაგან განსხვავებით, საჭირო აღარ იქნება, ჰესის შენობის წყალდიდობისაგან დაცვის მიზნით დამცავი ზღუდარის მოწყობა.

წყალმიმღების კაშხლის მიმდებარედ განთავსება მომგებიანი საპროექტო გადაწყვეტაა, როგორც მისი ექსპლუატაციის პირობების გაუმჯობესების, ასევე გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების შემცირების თვალსაზრისით, რადგან საჭირო აღარ იქნება საბაზო პროექტით გათვალისწინებულ ტერიტორიამდე მუდმივი მისასვლელი 4.5 კმ გზის მოწყობა, რომლის დერეფანი განთავსებული იქნებოდა ხშირი ტყით დაფარულ დიდი დახრილობის მქონე ფერდობებზე. ამასთან, ფსკერდარმავებითი სამუშაოები საჭირო აღარ არის, რაც საბაზისო პროექტის ფაზაზე დაკავშირებული იქნებოდა ათასობით კუბური მეტრის დაგროვებული მასალის (ნალექის) გამოყოფილ ტერიტორიაზე განთავსებასთან.

შესაბამისად, ჰესის შენობის და წყალმიმღების ადგილმდებარეობის შეცვლის შედეგად მოხდა მიმყვანი გვირაბის გასწორის შეცვლა. თუმცა ახალ ადგილის მსგავსი გეოლოგიური პირობები გააჩნია, ამიტომ უარყოფითი ზემოქმედებები მოსალოდნელი არ არის.

ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების დეტალური განხილვა და შეფასება მოხდება გზშ-ის ფაზაზე, მათ შორის ყურადღება გამახვილდება წყალსაცავის ნორმალური საექსპლუატაციო დონის 1.5 მ-ით გაზრდის საკითხზე. აღნიშნულთან დაკავშირებით გზშ-ის ანგარიშში მოცემული იქნება ნორმალური შეტბორვის დონის გაზრდასთან დაკავშირებით, წყალსაცავის ქვაბულის ფერდობებზე არსებული მეწყერების გააქტიურების რისკების შეფასება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, არაქმედების ალტერნატივა ანუ პროექტში შეტანილი ცვლილებების განუხორციელებლობის ალტერნატიული ვარიანტი მიუღებლად უნდა ჩაითვალოს.

### 3.2 ჰესის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, კაშხლის განთავსების ადგილმდებარეობის ცვლილება დაგეგმილი არ არის, ცვლილება შეეხება მხოლოდ ჰესის შენობის და წყალმიმღების განთავსების ადგილებს და ამასთან დაკავშირებით მიმყვანი გვირაბის დერეფანს, ასევე სამშენებლო გვირაბს.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ მიმყვანი გვირაბის მარშრუტი განისაზღვრება წყალმიმღების და ჰესის შენობის განთავსების ადგილებიდან გამომდინარე, გვირაბის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები არ განიხილება.

პროექტის ოპტიმიზაციის პროცესში ჰესის ძალური კვანძის განთავსებისათვის განიხილებოდა 3 ალტერნატიული ვარიანტი, კერძოდ: საბაზო პროექტით განსაზღვრული ადგილი, პროექტში შეტანილი ცვლილებით განსაზღვრული ადგილი მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროზე, არსებული



საავტომობილო ხიდის მიმდებარე ტერიტორია და აღნიშნული საავტომობილო ხიდის ქვედა დინებაში არსებული ტერიტორია (იხილეთ სურათი 3.2.1.).

**სურათი 3.2.1.** ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის ალტერნატიული ადგილების სქემა



მართალია მე-3 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში საპროექტო ცვლილების განსაზღვრულ ვარიანტთან (მე-2 ვარიანტი) შედარებით 1.5-2.0 მ-ით მეტი იქნება ჰესის დაწნევა და შესაბამისად გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობა, მაგრამ ისევე, როგორც საბაზო პროექტით განსაზღვრულ ტერიტორიაზე მაღალი იქნება ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები. აღნიშნული დაკავშირებული იქნება მისასვლელი გზის მოწყობასთან, ასევე გამათანაბრებელი რეზერვუარის და ჰესის შენობის სამშენებლო მოედნებისათვის მიწის სამუშაოების შესრულებასთან.

როგორც აღინიშნა, საპროექტო ცვლილებით განსაზღვრული ადგილი ხასიათდება ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების გაცილებით დაბალი რისკებით, მაგრამ ამ ვარიანტის ერთერთი საკითხია ფიზიკური განსახლების რიკის არსებობა, კერძოდ: პროექტის გავლენის ზონაში ექცევა 2 საკარმიდამო ნაკვეთი (მესაკუთრეები: ნუცა მესხი და ლევან მარგველაშვილი) და 10-12 კერძო საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთი. პროექტის ფარგლებში აშენებული საავტომობილო ხიდის უშუალო სიახლოვეს არსებული კიევ ერთი საცხოვრებელი სახლი შესყიდულია და წარმოადგენს სს „ნამახვანი“-ს საკუთრებას. კერძო მფლობელობაში არსებული უძრავი ქონების და მიწის შესყიდვა მოხდება საქართველოს კანონმდებლობის და საერთაშორისო საფინანსო ორგანიზაციების სოციალური სტანდარტების შესაბამისად.

მიუხედავად ორი ოჯახის განსახლებისა, ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების გაცილებით დაბალი რისკების გათვალისწინებით, უპირატესობა მიენიჭა მე-2 ალტერნატიულ ვარიანტს.



პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით წყალმიმღები განთავსება დაგეგმილია უშუალოდ კაშხლის სიახლოვეს, რაც წარმოადგენს საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკას და ასეთი სქემითაა მოწყობილი წყალმიმღებები საქართველოში მოქმედ ყველა წყალსაცავიან ჰესზე. შესაბამისად წყალმიმღების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები არ განიხილება.

#### 4 გარემოზე ზემოქმედების აღწერა და წინასწარი შეფასება

##### 4.1 გზშ პროცესში ჩასატარებელი დამატებითი კვლევები

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიშში გათვალისწინებულია და გზშ-ს პროცესში დეტალურად იქნება შესწავლილი შემდეგი ძირითადი სახის ზემოქმედებები:

1. ჰესის შენობა:
  - a) გეოლოგიური და გეოდინამიკური (მეწყერი) ანგარიში, სადაც წარმოდგენილი იქნება ჰესის შენობის ახალი განთავსების ადგილის გეოლოგიური პირობები, და მეწყერის გამოვლენის სტატუსი; და
  - b) განსახლების და მიწით სარგებლობის ანგარიში, სადაც აისახება ჰესის შენობის ახალ ადგილმდებარეობასთან დაკავშირებული ზემოქმედებები;
2. წყალმიმღები:
  - a) გეოლოგიური და გეოდინამიკური (მეწყერი) ანგარიში, სადაც წარმოდგენილი იქნება წყალმიმღების ახალი განთავსების ადგილის გეოლოგიური პირობები, და მეწყერის გამოვლენის სტატუსი; და
  - b) განსახლების და მიწით სარგებლობის ანგარიში, სადაც აისახება წყალმიმღების ახალ ადგილმდებარეობასთან დაკავშირებული ზემოქმედებები;
3. მიმვანი გვირაბი
  - a) გეოლოგიური ანგარიში, სადაც წარმოდგენილი იქნება მიმვანი გვირაბის განთავსების ადგილის გეოლოგიური პირობები;
4. წყალსაცავის დონის 311.5 მ ზდ-მდე მომატება:
  - a) გეოლოგიური და გეოდინამიკური (მეწყერი) ანგარიში, სადაც წარმოდგენილი იქნება მომატებული დონის ზემოქმედება, განსაკუთრებით კი ორხვი/ტვიშის სოფლების ტერიტორიაზე არსებული მეწყერი N6-ზე;
  - b) განსახლების და მიწით სარგებლობის ანგარიში, სადაც აისახება დამატებით მიწის სარგებლობასთან დაკავშირებული ზემოქმედებები.

გარდა აღნიშნულისა გზშ-ის ფაზაზე განხილული იქნება პროექტში შეტანილ ცვლილებებთან დაკავშირებული სხვა ზემოქმედებები, კერძოდ:

- ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე;
- ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება;
- ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის/ვიბრაციის გავრცელება;
- ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელება;
- ზემოქმედება წყლის გარემოზე, მათ შორის:
  - ზემოქმედება ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის ხარისხზე და ხელმისაწვდომობაზე;
  - ზემოქმედება მდ. რიონის ბუნებრივ ხარჯებზე, ეკოლოგიური ხარჯი;
  - ზემოქმედება მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე;
  - ზემოქმედება მიწისქვეშა წყლების კვების არეებზე და დებიტზე;
  - ზემოქმედება პოტენციურ წყალმოსარგებლებზე.
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე:
  - ზემოქმედება ფლორასა და მცენარეულ საფარზე;
  - ზემოქმედება ფაუნის სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე;
- ზემოქმედება ნიადაგზე;

- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება;
- ნარჩენები;
- საზოგადოების ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები;
- ზემოქმედება ადგილობრივ რესურსებზე და მათზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკები;
- ზემოქმედება ეკონომიკაზე და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე;
- ზემოქმედება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე;
- ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე;
- ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები;
- კუმულაციური ზემოქმედება.

#### 4.1.1 განსახლება და მიწების შესყიდვა

როგორც საბაზო პროექტის გზშ-ის ანგარიშშია მოცემული ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული დიდი რაოდენობით ფიზიკურ და ეკონომიკურ განსახლებასთან. რაც შეეხება პროექტში შეტანილ ცვლილებებს დამატებით საჭირო იქნება 2-3 საკარმიდამო ნაკვეთის და 10-12 სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთის შეძენა.

განსახლებას დაქვემდებარებული უძრავი ქონების და მიწის ნაკვეთების რაოდენობის დაზუსტება მოხდება გზშ-ის ფაზაზე.

#### 4.1.2 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე

ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებებით განსაზღვრულ ახალ ტერიტორიებზე ჩატარებული გეოლოგიური გარემოს წინასწარი კვლევის შედეგები ცალკეული კომუნიკაციების მიხედვით მოცემულია ქვემოთ:

##### 4.1.2.1 ჰესის ძალური კვანძი

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, საბაზო პროექტის მიხედვით, ჰესის ძალური კვანძის მოწყობა დაგეგმილი იყო სოფ. ჟონეთის ქვედა დინებაში, მდ. რიონის მარცხენა სანაპიროს ციცაბო ფერდობზე. დამატებითი კვლევის შედეგების მიხედვით აღნიშნულ ტერიტორიაზე ჰესის შენობის სადაწნეო სისტემის და მისასვლელი გზების მოწყობა დაკავშირებულია საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკებთან. შესაბამისად, დაიგეგმა ჰესის შენობის გადატანა 1.5 კმ-ით ზედა დინებაში. შერჩეული ტერიტორია სწორი რელიეფისა და გეოდინამიკური პროცესების თვალსაზრისით სტაბილურია.

ძალური კვანძის ტერიტორია პროლუვიური/დელუვიური ნალექებით არის დაფარული; შესაბამისად საგები ქანი იშვიათად არის გაშიშვლებული. თუმცა როგორც ზედა, ასევე ქვედა დინებაში არსებული შენაკადების არეალში ამკარად შეიმჩნევა სქელი და მასიური, ოდნავ გამოფიტული-ახალი ტუფოგენური ქვიშაქვის შრეები, რომელსაც დროდადრო ანდეზიტ-პორფირიტი ანაცვლებს. ქვემოთ აღწერილ ჭაბურღილებთან შედარებით, შენაკადების ფერდობებზე წარმოდგენილი გაშიშვლებული ქანები მაღალი ხარისხით გამოირჩევა.

ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე გაყვანილი იქნა ორი 30 მ სიღრმის ჭაბურღილი - BH-LNK-17 და BH-LNK-18.

**B-1: ჭაბურღილი BH-LNK-17: (30.0 მ):** პირველ 3 მეტრზე წარმოდგენილია ნაყოფიერი ფენა, ხოლო 7.5 მ-დე პროლუვიურ/დელუვიური ნალექები. 10.5 მ-მდე გვხვდება ნაპრალებიანი ბირთვის მქონე ანდეზიტ-პორფირიტი. ჭაბურღილის დანარჩენი ნაწილი შავი/მუქი რუხი თიხაფიქალით არის წარმოდგენილი, რომლის პირველი ფენაც (14.0-22.0 მ) ძლიერ არის

დახეთილი. ჭაბურღილის ბოლოს არსებულ შავ/მუქ რუხ თიხაფიქალს მაღალი ხარისხობრივი თვისებები გააჩნია; დროდადრო გვხვდება ვიწრო დამსხვრეული ზონები.

**B-2: ჭაბურღილი BH-LNK-18: (30.0 მ):** ჭაბურღილის პირველ 6 მეტრზე გვხვდება ნაყოფიერი ფენა, ტერასული და დელუვიური ნალექები. ამის შემდეგ წარმოდგენილია შავი/მუქი რუხი ტუფოგენური ქვიშაქვა ან/და თიხაფიქალი. აღნიშულმა ჭაბურღილმა BH-LNK-17 ჭაბურღილთან შედარებით უკეთესი პირობები აჩვენა.

**ლაბორატორიული კვლევები:** ორივე ჭაბურღილიდან ამოღებულ მასალაზე ჩატარდა ლაბორატორიული კვლევა, კერძოდ სიმტკიცე კუმშვაზე (Ucs) და დრეკადობის მუდული (Ei). ჭაბურღილის BH-LNK-18 შედეგები ჭაბურღილთან BH-LNK-17 შედარებით გაცილებით უკეთესია (იხ. ცხრილი). ეს არსებითი განსხვავება BH-LNK-17-ში წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ქვიშაქვის ან/და თიხაფიქალის სიჭარბით აიხსნება.

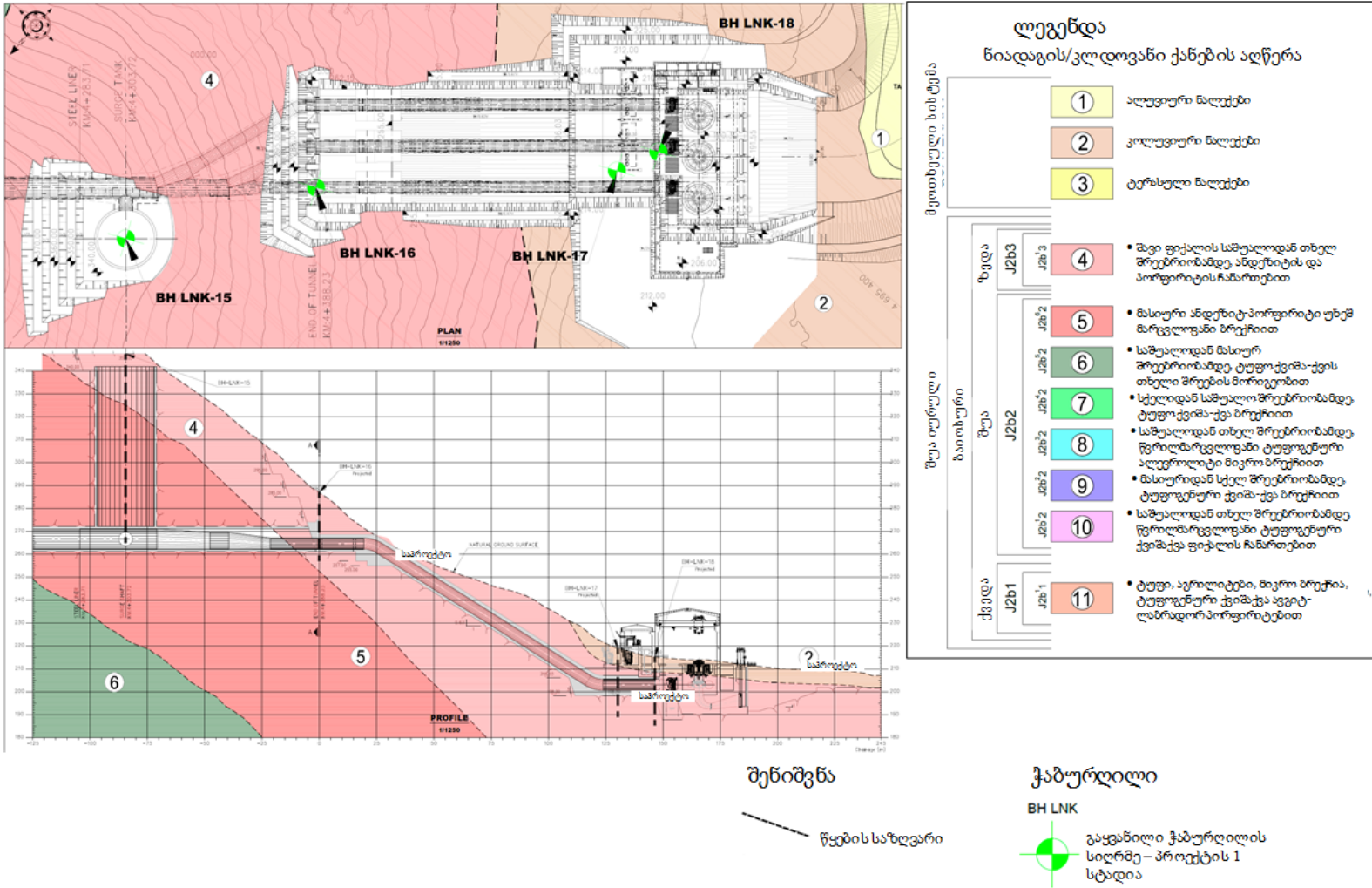
**ცხრილი 4.1.2.1.1.:** ქანის სვეტზე ცატარებული Ucs (მპა) და Ei (გპა) ლაბორატორიული კვლევების შედეგები

	ნიშნის სიღრმე (მ)	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე (მპა)	დეფორმაციის მოდული (გპა)
LNK-ჭაბურღილი-17	18.00-19.50	16.55	2.80
	27.50-28.00	25.86	5.12
LNK-ჭაბურღილი-18	7.60-8.20	56.24	21.45
	11.50-11.90	65.85	32.05
	17.30-17.60	43.30	12.14
	22.50-22.80	98.16	31.51

კვლევის შედეგების მიხედვით, შედარებით დაბალი Ucs და Ei მაჩვენებლების მქონე ქანებზე (ჭაბურღილი BH-LNK-17) საჭირო იქნება გრუნტის გამაგრება ბეტონის ინექციებით. რაც შეეხება BH-LNK-18 ჭაბურღილს, მისი Ucs და Ei მაჩვენებელი დეფორმაციის საჭირო მოდულის (Dm) უზრუნველსაყოფად საკმარისად მაღალია. თუმცა, შემავსებელი ან ცემენტის ინიექციის საჭიროების დადგენილის მიზნით მიწის სამუშაოების შემდეგ საძირკველის ზოგადი მახასიათებლები შეფასებული იქნება შემდგომ ეტაპზე.

როგორც ძალური კვანძის და სადაწნეო სისტემის წინასწარი კვლევის შედეგებით დადგინდა, საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით მაღალი რისკის უბნები წარმოდგენილი არ არის. გზშ-ის ანგარიშში მოცემული იქნება დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები, რის საფუძველზეც განისაზღვრება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

ნახაზი 4.1.2.1.1. ჰესის ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება





#### 4.1.2.2 წყალმიმღები

საბაზო პროექტის მიხედვით, წყალმიმღების მოწყობა დაგეგმილი იყო კაშხლის ზედა ბიეფში, წყალსაცავის მარცხენა სანაპირო ზოლიდან 2 კმ-ში. როგორც პროექტის ოპტიმიზაციის პროცესში დადგინდა, წყალმიმღების შემოთავაზებული სქემით განთავსების შემთხვევაში შეუძლებელი იქნება მყარი ნატანის ეფექტური მართვა და დროდადრო ადგილი ექნება შესასვლელის ჩახერგვას. წყალმიმღების უსაფრთხო და ეფექტური ოპერირების მიზნით მისი განთავსება გათვალისწინებულია კაშხლის გასწორში, ფსკერულ წყალმიმღებთან ახლოს.

წყალმიმღები განთავსებული იქნება, კაშხლის მარცხენა მხარეს, სადაც ტერიტორია დაფარულია ხშირი ტყით. მდინარის გასწვრივ ფიქსირდება ქანების იშვიათი გამიშვლებები, რომელიც იგივე მახასიათებლების მატარებელია, რაც მარცხენა ნაპირზე არსებული ქანები. აღნიშნული ქანები განეკუთვნება „ანდეზიტ პორფირიტებს“.

გარკვეული გარემო პირობებისა და არსებული სირთულეების გათვალისწინებით, წყალმიმღები ნაგებობის უბანზე შეუძლებელია ჭაბურღილის გაყვანა. ამ ეტაპზე, კაშხლის საძირკვლის და წყალმიმღები ნაგებობის უბნების მონაცემების მოსაპოვებლად იგეგმება 3 დამატებითი ჭაბურღილის გაყვანა მარჯვენა ნაპირზე. ჭაბურღილის გაყვანა მოხდება მას შემდეგ, როცა მივიღებთ ნებართვას შესაბამისი სტრუქტურებიდან და აშენდება მისასვლელი ინფრასტრუქტურა.

მიუხედავად ამისა, ალუვიური ფენის სიღრმის განსაზღვრის მიზნით, მარჯვენა ნაპირზე იმავე ქანებში მოხდა 4 დახრილი ჭაბურღილის გაყვანა. მათ შორის, BH-LNK-02.1 ჭაბურღილს აქვს ყველაზე მძლავრი ზედა ფენა; ამდენად, ხასიათდება ანდეზიტ პორფირიტების თვისებებით.

მარცხენა ნაპირზე ფიქსირდება საბჭოთა პერიოდში გაყვანილია რამდენიმე შტოლნა, რომელთა უმეტესობა ნაწილობრივ დანგრეულია და/ან ჩამოშლილია შესასვლელები. კვლევების პროცესში არსებული გეოტექნიკური პირობების შესახებ ზოგადი ინფორმაციის მოსაპოვებლად მოხდა IT-2 შტოლნის დათვალიერება (სურათი 4.1.2.2.1.). კვლევის შედეგად მიღებული დასკვნები მდგომარეობს შემდეგში:

წყალმიმღები ნაგებობის უბნის ზოგადი გეოლოგიური პირობების სათანადო განხილვის შედეგად, ასევე კვლევების, მსგავსი გეოლოგიური აგებულების მქონე ქანებიდან მიღებული ჭაბურღილის მონაცემების და IT-2 შტოლნაში ჩატარებული დაკვირვებების შედეგად, შეგვიძლია გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნები:

- წყალმიმღები ნაგებობის უბანი აგებულია ანდეზიტ პორფირიტებით, რაც ხელსაყრელ პირობებს ქმნის როგორც ღია, ასევე მიწისქვეშა ექსკავაციებისთვის;
- ფრთხილი აფეთქების მეთოდი: (ა) საფეხურებრივი აფეთქების თვალსაზრისით ეფექტურად შემუშავებული ბურღვა აფეთქების წესი, რომლითაც თავიდან ავიცილებთ ქანების გაფანტვას და ხმაურს და (ბ) წინასწარ დამსხვრევის მეთოდი, რათა არ დაირღვეს ფერდობის საბოლოო სახე;
- აფეთქების შემდგომ უნდა მომზადდეს გეოლოგიური რუკა; შესაბამისად, ღია ექსკავაციის შემთხვევაში გამოყენებული იქნება სტაბილურობისთვის საჭირო ღონისძიებები.

**სურათი 4.1.2.2.1.:** გაუმაგრებელი შტოლნის ტიპური გამოვლინებები, რომელიც შესაძლოა 50 წელზე მეტს ითვლიდეს: აფეთქების და დროის ფაქტორით გამოწვეული დესტაბილიზაციის გამო, აღსანიშნავია მნიშვნელოვნად დანაპრალიანებული ანდეზიტ პორფირიტები

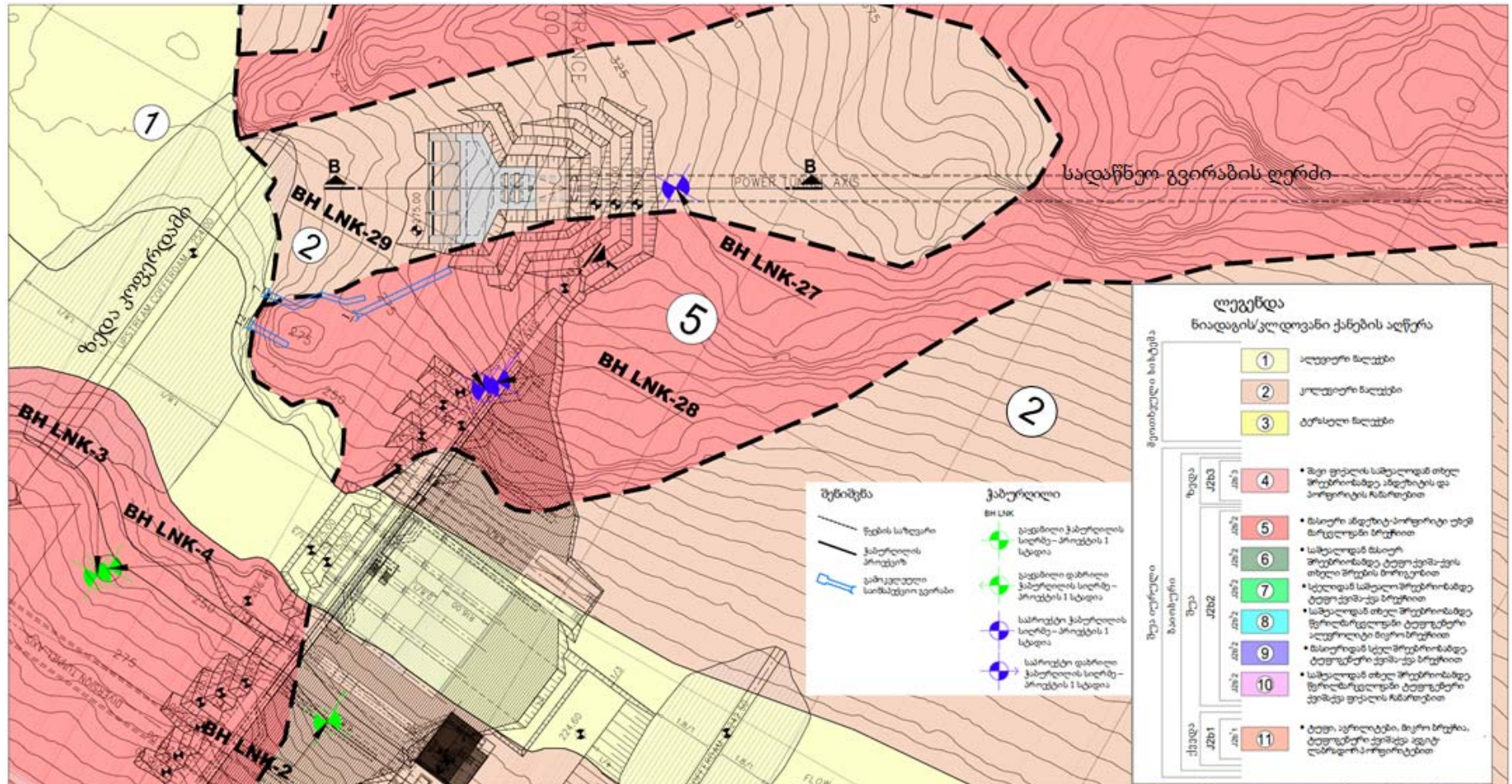


წყალმიმღები ნაგებობის უბნის ზოგადი გეოლოგიური პირობების სათანადო განხილვის შედეგად, ასევე კვლევების, მსგავსი გეოლოგიური აგებულების მქონე ქანებიდან მიღებული ჭაბურღილის მონაცემების და IT-2 შტოლნაში ჩატარებული დაკვირვებების შედეგად, შეგვიძლია გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნები:

- წყალმიმღები ნაგებობის უბანი აგებულია ანდეზიტ პორფირიტებით, რაც ხელსაყრელ პირობებს ქმნის როგორც ღია, ასევე მიწისქვეშა ექსკავაციებისთვის;
- ფრთხილი აფეთქების მეთოდი: (ა) საფეხურებრივი აფეთქების თვალსაზრისით ეფექტურად შემუშავებული ბურღვა აფეთქების წესი, რომლითაც თავიდან ავიცილებთ ქანების გაფანტვას და ხმაურს და (ბ) წინასწარ დამსხვრევის მეთოდი, რათა არ დაირღვეს ფერდობის საბოლოო სახე;
- აფეთქების შემდგომ უნდა მომზადდეს გეოლოგიური რუკა; შესაბამისად, ღია ექსკავაციის შემთხვევაში გამოყენებული იქნება სტაბილურობისთვის საჭირო ღონისძიებები.



ნახაზი 4.1.2.2.1. წყალმიღების განთავსების ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება



#### 4.1.2.3 წყალმიმყვანი გვირაბის დერეფანი

საპროექტო გვირაბის გეოლოგიური გარემოს შესწავლისას კომპლექსურად ჩატრდა, სხვადასხვა სახის კვლევები, როგორც არის: საველე, გეოფიზიკური, ლიტერატურული და სხვ.ი.

ნამახვანის კასკადის ზოგადი გეოლოგიური კვლევები სათავეს იღებს ჯერ კიდევ საბჭოთა კავშირიდან (1957-1976წწ). ამ პერიოდიდან მოიპოვება გეოლოგიური რუკა (1:25 000 მასშტაბის), რომელიც მოიცავს რიონის ხეობას ლაჯანურიდან გუმათამდე. იგივე კვლევებში მოცემულია ორი გეოლოგიური ჭრილი. I ჭრილი მიუყვება პროექტირების ძირითადი ეტაპის გვირაბის დერეფანს. როგორც ჩანს, მომდევნო წლებში განხორციელებულ კვლევებში გამოყენებულ იქნა ეს მონაცემები, როგორც რეგიონული გეოლოგიისთვის, ასევე მიმყვანი გვირაბის გეოლოგიური ჭრილისთვის. პროექტის მოცემული ეტაპისთვის, მიმყვანი გვირაბის გრძივი გეოლოგიური ჭრილის საფუძვლად გამოყენებულ იქნა იგივე მონაცემები. ქანების ამ ფორმაციების 1:50 000 მასშტაბიან გეოლოგიურ რუკაზე წარმოდგენილ ფორმაციებთან შედარებისას გვხვდება დიდი განსხვავება. ეს შეიძლება იყოს ამ მონაცემების განსხვავებული წარმომავლობის გამო. საველე კვლევების განმავლობაში გამოყენებულ იქნა 1:50 000 მასშტაბის გეოლოგიური რუკის ნომენკლატურა, ბაიოსური ვულკანურ-დანალექი ქანების ქვეწყებების იდენტიფიცირებით. უფრო მეტიც, ამ მონაცემებმა მოგვცა სტრუქტურული გეოლოგიისთვის შესაბამისი ინფორმაცია.

საპროექტო წყალმიმყვანი მიმყვანი გვირაბის გეოლოგიური გარემოს შესწავლის დროს გამოვლინდა იურული ფორმაციები, რომლებიც წარმოდგენილია სამ ქვე-წყებად:

- (ა) ბაიოსური პორფირიტული (Jzb)
- (ბ) ბათური ქვიშაქვა და ფიქლის შრე (Jzbt)
- (გ) კიმერიული თიხა და ქვიშაქვის ფერადი წყებები (Jzkm).

წყალმიმყვანი გვირაბის დერეფანი მიუყვება ძალზე უხემ რელიეფს, რომელიც დაფარულია ხშირი ტყით; ამას გარდა, გვირაბის გადამფარავი ქანების სიმძლავრე ზოგიერთ მონაკვეთზე 400 მ-მდე აღწევს. მიუხედავად ამისა, ხელშემწყობ ვითარებას წარმოადგენს ქუთაისი-ალპანას გზა, რომელიც ამიერიდან მოიხსენიება როგორც „არსებული გზა“. არსებული გზა მიუყვება მდინარე რიონს ჩრდილო-დასავლეთიდან და დასავლეთიდან მთლიანი გვირაბის დერეფნის გასწვრივ. ყველაზე დიდი დაშორება არსებული გზიდან გვირაბის დერეფანამდე დაახლოებით 750 მ-ია.

შუა იურული პერიოდის, ბაიოსური ასაკის ქანთა ფორმაციები მდებარეობს სოფ. გუმათსა და სოფ. ტვიშს შორის რიონის ხეობის გასწვრივ, დაახლოებით 20 კმ მანძილზე. ადრეულ კვლევებში ეს გეოლოგიური ფორმაციები იწოდება „პორფირიტულ წყებებად“. ზოგან ისინი მოხსენიებულია, როგორც „ვულკანურ-დანალექი ფორმაციები“.

**ნახაზი 4.1.2.3.1.:** საპროექტო ტერიტორიის შუაიურული ქანების სვეტური გეოლოგიური ჭრილი.



პერიოდი	ფორმაცია	ლითოლოგია	აღწერა
მეოთხეული			ალუვიონი
			ტერასული ნალექები
			კოლუვიონი
შუა იურული	ზედა ბაიოსური (J <sub>2</sub> b <sub>6</sub> )		ფერადი ტუფები, ქვიშაქვა-არგილიტის მორიგობა
	შუა ბაიოსური (J <sub>2</sub> b <sub>5</sub> )	J <sub>2</sub> b <sub>6</sub> -6	მასიური, ავეიტ-ლამბრადორიანი პორფირიტები
		J <sub>2</sub> b <sub>5</sub> -5	სამუალო-თხელშრეებრივი, ტუფოგენური ქვიშაქვა, ზოგან ბრეჭიით
		J <sub>2</sub> b <sub>5</sub> -4	სქელ-სამუალოშრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვა ბრეჭიით
		J <sub>2</sub> b <sub>5</sub> -3	სამუალო-თხელშრეებრივი, წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ალუვიოლიტი ზოგან მიკრო ბრეჭიით
		J <sub>2</sub> b <sub>5</sub> -2	მასიური, ტუფოგენური ქვიშაქვა ბრეჭიით
J <sub>2</sub> b <sub>5</sub> -1	სამუალო-თხელშრეებრივი, წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ქვიშაქვა ზოგან ფიქლით		
ქვედა ბაიოსური (J <sub>2</sub> b <sub>4</sub> )		ტუფი, არგილიტები, მიკრო ბრეჭიები, ტუფოგენური ქვიშაქვა, ზოგან ავეიტ-ლამბრადორიანი პორფირიტებით	

**ქვედა ბაიოსური წყება (J<sub>2</sub>b1)**

საგები ქანის (J<sub>2</sub>b1) მნიშვნელოვანი სტრუქტურული ასპექტი არის ის, რომ ის შეიცავს ნამახვანის ანტიკლინის სვეტს, რომელიც კვეთს მიმდევანი გვირაბის დერეფანს ორ სეგმენტად: ჩრდილო ფრთა ღრმადდება ჩრდილოეთით, ხოლო სამხრეთ ფრთა - სამხრეთით. ქუთაისი-ალპანას გზის გასწვრივ, მიმდევანი გვირაბის შემდეგ ჩრდილოეთ მიმართულებით, არანაირი გაშიშვლება არ აღინიშნება მოცემულ ფორმაციაში. ამდენად, L-1 პროექტირების საწყის ეტაპზე, მიმდევანი გვირაბის აღნიშნული მონაკვეთი მწვავე განხილვის საგნად იქცა დაინტერესებულ მხარეთა შორის ძირითადად იმის გამო, რომ ჭაბურღილების გაბურღვა შეუძლებელი იყო აღნიშნულ ფორმაციამდე მისასვლელად გარემო პირობების და მისასვლელის არახელსაყრელობის გამო. ამრიგად, ამ ფორმაციის ქანის მასის თვისებები ნაწილობრივ უცნობი დარჩა.

თუმცა, წინა კვლევების მიხედვით საპროექტო ტერიტორიაზე ქვედა ბაიოსური წყების J<sub>2</sub>b1 მხოლოდ ზედა ნაწილი შიშვლდება. ამ ინფორმაციასთან ერთად, ჩვენ ხელახლა შევისწავლეთ საბჭოთა კავშირის პერიოდის გეოლოგიური მონაცემები და აღმოვაჩინეთ, რომ ის უკვე დატანილია რუკაზე მდ. რიონის მარჯვენა მხრიდან მექვენის შენაკადიდან, ხოლო მარცხენა მხრიდან ლეხიდარის შენაკადიდან სოფ. ბენტქოულამდე. ამ ტერიტორიაზე, წყება J<sub>2</sub>b1 შიშვლდება როგორც სინკლინის ჩრდილო ფრთა. საველე კვლევების შედეგად დადგინდა ქანის მასის შემდეგი თვისებები:

კონკრეტულად ბენტქოულასკენ მიმავალი გზის ჭრილებში, აღნიშნული ფორმაცია გამოვლენილია ტიპური ფლიშოიდური გაშიშვლებებით, კარგად განვითარებული დაშრეების სიბრტყეებით, რომლებიც იხრება სამხრეთისკენ, სინკლინის სამხრეთ ფრთის შესაბამისად.

- აღნიშნულ გზაზე ქანების ფენები ძირითადად აგებულია ტუფოგენური ქვიშაქვების, ტუფების, არგილიტებისა და მიკრო ბრეჭიების მონაცვლეობით, ზოგან პორფირიტებით.

- ქანების მასები ლეხიდარის შენაკადის გასწვრივ, არსებული ქანების მაღალი ფენების ჭრილებზე, ძირითადად შედგენილია პორფირიტებით, რომელიც ზოგან მონაცვლეობს ზემო-აღნიშნულ დანალექ ქანებთან.
- ლეხიდარის შენაკადის მარჯვენა ნაპირზე, ქანების მასები დარღვეულია ლოკალური რღვევით, რომელიც ასევე ვრცელდება მდ.რიონის მარჯვენა ნაპირამდე.
- ამ გეოლოგიურ მონაცემებს იმ დასკვნამდე მივყავართ, რომ ქვედა ბაიოსური წყების (J<sub>2b1</sub>) უკიდურესი ზედა ფენა სავარაუდოდ უფრო მეტად არის შემჭიდროებული კუმშვის ტექტონიკის ზეწოლით, რაც უკეთეს ხარისხს იძლევა ვიდრე ეს დაიკვირვება ზემო-აღნიშნულ გამიშვლებებში.

**ქვეწყება (J<sub>2b1</sub>)**- ეს ქვეწყება, რომელიც წარმოადგენს ზედა ბაიოსური წყების ყველაზე ქვედა შრეებს, თავისი მკაფიოდ ჩამოყალიბებული საშუალო და თხელი შრეებრიობის სიბრტყეებით არსებული გზიდან ქვემოთ იძლევა ტიპიურ გამიშვლებებს. ქანის მასა ძირითადად აგებულია წვრილმარცვლოვანი „ტუფოგენური ქვიშაქვით ზოგან ფიქლების შუაშრეებით“. არსებულ გზაზე დაკვირვებულ გამიშვლებებზე, ის შესამჩნევია თავისი ღია მწვანე-ნაცრისფერი ფერებით და ქანის მასა როგორ ჩანს სუსტად-საშუალოდ გამოფიტულია. დასავლეთ სიმაღლეებიდან მოედინება რიონის შენაკადი, სადაც ქანის მასა ამჟღავნებს საღ გამოფიტულობის მდგომარეობას თავისი კარგად განვითარებული შრეებრიობის სიბრტყეებით.

### **ქვეწყება (J<sub>2b2</sub>)**

ქვევით, სოფ. საკირეს შესასვლელში, ყურადღებას იპყრობს გამოსავალი, სადაც შიშვლდება მასიურ-სქელშრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვა ბრექჩიით. ფერდობის ამონაჭრები, როგორც ჩანს, სტანდარტული მეთოდებით იქნა აფეთქებული, ფერდობის სიმაღლე აღწევს 25-25 მ-ს და ისინი სტაბილურ მდგომარეობაშია ბერმის გარეშე. ეს ქანის მასა გრძელდება ქვევით, სოფლის გავლით, თითქმის ჰორიზონტალურად, 650-700 მ მანძილზე. ჭრილის ქვედა ნაწილში სქელი შრეებრიობის სიბრტყეები იხრება სამხრეთით, დაახლოებით 30° ხილული დაქანებით. ამ შრეებრიობის სიბრტყეების ზევით მდებარეობს ქანის მასის მასიური ნაწილი, რომელიც ზედა ნიშნულებს აღწევს. როგორც სურათ 6-ზე დაიკვირვება, იმის მიუხედავად, რომ ქანის მასა ზოგან საშუალო შრეებრიობის სიბრტყეებს შეიცავს, სავარაუდოა, რომ ეს შრეებრიობის სიბრტყეები აფეთქების საშუალებით არის ახსნილი და სიღრმესთან ერთად მკვრივდება, მთლიანი მასა განხილულია როგორც მასიურ-სქელშრეებრივი.

სოფ. საკირის ქვემოთ, პირველი შენაკადის მარჯვენა სანაპიროზე დაიკვირვება საშუალო შრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვები, რომელსაც მცირე მანძილებზე ენაცვლება მასიური ქანები. იქიდან მოყოლებული, მეორე შენაკადის მარცხენა ნაპირზე მდებარე კარიერამდე წარმოდგენილია მასიური და სქელშრეებრივი ქანის მასები საშუალო შრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვებით. ამჟამად ექსპლუატაციის ქვეშ მყოფ კარიერში, მასიურ-სქელშრეებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვა ზოგან ლაბრადორიტის პორფირს შეიცავს.

### **ქვეწყება (J<sub>2b2</sub>)**

ერთეული ძირითადად აგებულია საშუალო-თხელშრეებრივი ღია ნაცრისფერი, ტუფოგენური ალევროლიტით, ზოგან მიკრობრექჩიით. ტიპიური გამიშვლება ნანახია მკვეთრად გამოხატული მეანდრის მარცხენა ნაპირზე, ქვედა ნამახვანის კაშხლის ტერიტორიის ქვემოთ, ადგილობრივი ანტიკლინის გულში. იმის მიუხედავად, რომ ფორმაციის ამგები ქანები იძლევა შედარებით სუსტი ქანის მასის შთაბეჭდილებას, ადგილობრივი ანტიკლინის გულის ახლო შემოწმებით დასტურდება, რომ შრეებრიობის სიბრტყეები მჭიდროდ დახურულია კუმშვითი ტექტონიკის ეფექტით და საბოლოო ჯამში მასიური სტრუქტურა მიაღწევს გვირაბის დონეზე. ასევე აღსანიშნავია, რომ ვულკანურ-დანალექი ქანების პლასტიკურობა წინააღმდეგობას უწევს ჯერ კიდევ მიმდინარე კუმშვით ტექტონიკას ისე, რომ არ იწვევს მცირე-მასშტაბიან დანაოჭებასაც კი.

### **ქვეწყება (J<sub>2b2</sub>)**

ქვეწყება წარმოდგენილია საშუალო-, თხელ- და ზოგან სქელშრებრივი ტუფოგენური ქვიშაქვით. მუქიდან ღიაში მომწვანო ქვეწყება იწყება საშუალო შრებრიობის სიბრტყეებით დამბის ტერიტორიიდან ქვევით უშუალოდ მდინარის მოხვევის ადგილას. საშუალო შრებრიობის სიბრტყეები დაქანებულია ფერდობში, მეტნაკლებად ანტიკლინის ღერძის პარალელურად.

ანტიკლინის სამხრეთ ფრთაზე შიშვლდება იგივე ქანის ტიპები, რომლებიც წარმოადგენს გვირაბის ქანების მცირე ნაწილს. საველე დაკვირვებების განმავლობაში, ამ ქანის ტიპის საუკეთესო გაშიშვლებები ნანახი იქნა დაკიდული ხიდის ზევით მდინარის დონეზე. გაშიშვლების ახლოს შემოწმების დროს, გამოვლინდა მჭიდროდ შეცემენტებული ქანი, რომელიც ჩაქურის დარტყმაზე რეაგირებდა უკუქმედებით. ქანის მასა შეიცავს თხელი ფიქლის შუაშრებიან ნაღებებს, რომლებიც დიდი ალბათობით შეესაბამება კუნძულთა რკალის ვულკანიზმის ხანგრძლივ სიმშვიდის პერიოდს, სადაც წვრილმარცვლოვანი მასალა მოტანილია ტუფის დალექვით. მდინარის კალაპოტზე მიყოლებით, ზევით, დაიკვირვება უწყვეტი და ძირითადად მასიური სტრუქტურის მქონე ტუფოგენური ქვიშაქვის შრეები, რომლებიც შიშვლდება კედლის მსგავსად 150-220 მ მანძილებზე. ყველა ეს დაკვირვება გვამღეფს საშუალებას დავასკვნათ, რომ ქვეწყება სტრუქტურულად შეიცავს შრებრიობის სიბრტყეებს, რომლებიც სივრცეში იცვლება.

### **ქვეწყება (Jb<sup>2</sup>)**

კაშხლის განთავსების ადგილის უშუალოდ ქვევით, თხელი მცენარეული საფარის ქვეშ ქვეწყება (Jb<sup>2</sup>) იწყებს გაშიშვლებას. ეს ერთეული ძირითადად აგებულია საშუალო-, იშვიათად თხელშრებრივი, მჭიდროდ შეცემენტებული ტუფოგენური ქვიშაქვით ზოგან ბრექჩიის შემცველობით. მიუხედავად იმ ფაქტისა, რომ გაშიშვლებები იძლევა შედარებით სუსტი ქანის შთაბეჭდილებას, იმ ადგილებში, სადაც გადარეცხილია ზედაპირის წყლებით ფორმაციას გააჩნია კარგი ქანის ხარისხი, განსაკუთრებით მდინარის კალაპოტში.

### **ქვეწყება (Jb<sup>2</sup>)**

ეს ქვეწყება, წარმოდგენილი ინტრუზიული ავგიტ-ლაბრადორიანი პორფირიტით, თავისი ძალიან მასიურ სტრუქტურით, რომელიც დაიკვირვება შესანიშნავი ჩანჩქერის ფერდობებზე, რომელიც მდებარეობს უშუალოდ ქვემო ნამახვან ჰესის კაშხლის ტერიტორიის ზედა ბიეფში. რამდენიმე კერძის ნიმუშისგან აღებული თხელი ჭრილის ანალიზის შედეგად ქანს ეწოდა „ანდეზიტ/ბაზალტის პორფირიტი“.

ძალზე აშკარაა, რომ პლუტონური ქანებს გააჩნიათ „მასიური“ სტრუქტურა მათი წარმოშობის გზის გამო. გეოლოგიურ დროში ეს მასიური სტრუქტურა ირღვევა ძირითადად ტექტონიკური ძალების ეფექტით, რაც ამ პროექტშიც ვლინდება. კაშხლის ტერიტორიის უშუალოდ ზემოთ მდებარე ჩანჩქერის გაშიშვლებებზე წარმოდგენილია პორფირიტების მასიური სტრუქტურა. აქ ქანის მასა ამჟღავნებს შერეული დიზაინის მქონე ბეტონის ბლოკზე მაღალ ხარისხს.

### **ქვეწყება (Jb<sup>3</sup>)**

Jb<sup>3</sup> ქვეწყება, რომელიც მოიცავს მხოლოდ ქვე-ქვეწყებას (Jb<sup>3a</sup>), ძირითადად აგებულია ფერადი ტუფისა და ქვიშაქვა-არგილიტის მორიგეობით. ეს ქვეწყება არსანიშნავია იურული/ბაიოსური კუნძულთა რკალური სერიების მთლიანი სურათის შესავლესებად.

#### **4.1.2.3.1 სტრუქტურული გეოლოგია**

##### **რღვევები**

ძირითადად, 1:50 000 მასშტაბიანი გეოლოგიური რუკა მხოლოდ ერთ მთავარ რღვევას ასახავს, რომელიც განივად კვეთს გვირაბის მარშრუტს. ეს „შესხლეტვა“ თავისი 85°-იანი სამხრეთ მიმართულებით რეგიონალური ტექტონიკის თანმიმდევრულია და მდებარეობს ნამახვანის

ანტიკლინის ნაოჭის სახრეთით. არსებული გზის გასწვრივ მდებარე ტექნოგენური და ბუნებრივი ქანების ფერდობების გასწვრივ განხორციელებული სავლე კვლევების დროს, ნათლად გამოიკვეთა აღნიშნული მთავარი რღვევის მტკიცებულება.

### **ნაოჭები**

მნიშვნელოვანი ნაოჭების არსებობა ანტიკლინებისა და სინკლინების მონაცვლეობით არ არის უჩვეულო, რადგან საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს დედამიწის ერთ-ერთ ყველაზე აქტიურ კუმშვითი ტექტონიკის ზონაში. ნაოჭები იწყება საპროექტო ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილიდან

ჟონეთთან ახლოს და გრძელდება ჩრდილოეთ მიმართულებით ანტიკლინებისა და სინკლინების მონაცვლეობით რიონის კასკადის გაყოლებაზე. თუმცა, ქანების ფორმაციების პლასტიკურობიდან გამომდინარე, ნაოჭები უფრო გამოხატულია ვულკანურ-დანალექ ქანებში ყოველგვარი მნიშვნელოვანი მსვრევის ზონების გარეშე, როგორც ამას ადგილი ჰქონდა ცარცული ხანის კირქვებში.

ნამახვანის ანტიკლინი, რომელიც საინჟინრო თვალსაზრისით ძალიან ეფექტური სტრუქტურაა გვირაბის დერეფანში, მდებარეობს სოფ. ნამახვანის ქვედა ბიეფში. ჩვენი ბოლო გასვლების დროს, ანტიკლინის ღერძი მდებარეობდა 250 მ-ით ქვემოთ იმ ღერძიდან, რომელიც მოცემული იყო 1:50 000 მასშტაბიან გეოლოგიურ რუკაზე ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ანგარიშში.

### **ნამახვანის ანტიკლინის გული**



#### **4.1.2.3.2 დაშრეების სიბრტყეების გავლენა გვირაბის გაყვანაზე**

საბჭოთა პერიოდის 1958 წ-დან ხელმისაწვდომი მონაცემების მიხედვით, პროექტირების ყოველ ეტაპზე, როგორც ჩანს მიმყვანი გვირაბის მარშრუტის გეოლოგიური ჭრილის მომზადებისთვის გამოყენებულია ნამახვანის ანტიკლინი. ეს იმით არის განპირობებული, რომ ნამახვანის ანტიკლინის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს გვირაბის გაყვანისთვის ჩრდილო და სამხრეთ ფრთების განლაგების გამო, სადაც დაშრეების სიბრტყეები თითქმის პერპენდიკულარულად არის განლაგებული მიმყვანი გვირაბის დერეფნის მიმართ. რა თქმა უნდა, ეს იდეალური შემთხვევაა, იქ სადაც რეგიონალურ დონეზე კუმშვითი ტექტონიკა ჯერ კიდევ აქტიურია. ამდენად, იმისათვის, რომ დაგვეფიქსირებინა კურსიდან გადახვეული დაშრეების სიბრტყეები, ჩვენ შევისწავლეთ მათი ორიენტაცია, რომელიც დაიკვირვება ქუთაისი-ალპანას გზაზე. შედეგები მოცემულია ქვემოთ:

- სწრაფი ვიზუალური გამოსახულებით, აღმოჩნდა, რომ დაშრეების სიბრტყეების უმეტესი ნაწილი მეტნაკლებად გვირაბის ღერძის პერპენდიკულარულია, იმ მრუდის გარდა, რომელიც უშუალოდ ქვემო ნამახვანის კაშხლის ტერიტორიის ქვედა ბიეფში მდებარეობს.



- ამ ორიენტაციის მიხედვით ნათელია, რომ დაშრეების სიბრტყეები ანტიკლინის როგორც ჩრდილოეთ, ასევე სამხრეთ ფრთებზე ხელსაყრელია გვირაბის გაყვანისთვის ზოგადი სტაბილურობისა და ქანების გვირაბში ჩამოცვენის თვალსაზრისით.
- ზოგადი გეომექანიკური წესების თანახმად, გარდა უჩვეულო შემთხვევებისა, ძირითადი ქანები არ იხსნება ან არ სხლტება დაშრეების სიბრტყის გასწვრივ, სხვა შემთხვევაში ის აღიქმება როგორც „სხლეტის ზონა“.

#### 4.1.2.3.3 განწვევების სიბრტყეების გავლენა გვირაბის გაყვანაზე

კუმშვითი ტექტონიკა, რომელიც დახლოებით ჩრდილო-სამხრეთ მიმართულებით ვითარდება, შესაბამისად იწვევს ნაოჭთწარმოქმნას; ის პასუხისმგებელია 2 განწვევების სიბრტყის წარმოქმნაზე, რომელიც განვითარდა დაშრეების სიბრტყის პერპენდიკულარულად, და ერთი შემთხვევითი ნაპრალის განვითარებაზე, ანუ სულ სამი განწვევებაა. ეს არის გეოდინამიკური პირობების ზოგადი სურათი საპროექტო ტერიტორიაზე. იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ არსებული ქანების ჭრილებზე და საკვლევ შტოლნებში განწვევების სიბრტყეები ცუდი აფეთქების შედეგად არიან არათანაბრად განლაგებულნი, არ არის უჩვეულო, რომ გეოდინამიკა ემთხვევა განწვევების სიბრტყეების ორიენტაციის ადგილზე შესრულებულ შეფასებებს, რომელიც განხორციელდა გვირაბის გასწორის გასწვრივ, ნამახვანის ანტიკლინის სამხრეთ და ჩრდილოეთ ფრთებზე შესაბამისად.

წყალმიმყვანი გვირაბის (HRT) გასწორი გადის ხშირი მცენარეულობით დაფარულ ძალზე რთული რელიეფის მქონე ტერიტორიაზე, სადაც საკმაოდ რთული აღმოჩნდა კერნის გაბურღვა ქვედა შრის კვლევის მიზნით. ამგვარად, მიმყვანი გვირაბის გასწვრივ ქანის მასების სანიჟინრო-გეოლოგიური მახასიათებლები ძირითადად განისაზღვრება დაკვირვებებით, რომელიც ეფუძნება გეოტექტონიკურ კონცეპტუალურ მოდელს და კრიტიკული მონაკვეთების გასწვრივ განხორციელებულ გეოფიზიკურ კვლევებს.

#### 4.1.2.3.4 ჰიდროგეოლოგიური (გრუნტის წყლის) პირობები

გვირაბის გასწორის არეალში ქანის ფორმაციების ჰიდროგეოლოგიური პირობები განიხილება ისეთი ჰიდროგეოლოგიური ტერმინების ჭრილში, როგორც არის: „წყალშემცველი ჰორიზონტი, სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტი, წყალშემაკავებელი ჰორიზონტი და წყალშეუღწევი ჰორიზონტი“. იმავდროულად, საჭიროების შემთხვევაში ქანის თითოეული ფორმაციისთვის განისაზღვრება პირველადი და მეორადი გამტარუნარიანობის კონცეფცია. თუმცა, მანამდე საჭიროა ხელახლა განვსაზღვროთ „ფორების და გამტარუნარიანობის“ ცნებები, რომლებსაც გადაამწყვეტი მნიშვნელობა აქვთ გრუნტის წყლების გადაადგილებაში.

სითხის გატარების უნარს ეწოდება „გამტარუნარიანობა“. ეს პარამეტრი დამოკიდებულია არა მხოლოდ ფორიანობაზე, არამედ ფორების ან ნაპრალების ზომასა და მათ ურთიერთკავშირზე. ამ თვალსაზრისით, საკვანძო საკითხი არის „ფორების ურთიერთკავშირი“, რომელშიც შედის დაუზიანებელი ქანის ფორები და ქანის მასის წყვეტები, რომელთა დიაპაზონი ვრცელდება შრეებრიობის სიბრტყიდან ნაპრალებამდე და არათანაბარ რღვევებამდე, რომლებიც ფარავენ ისეთ ვრცელ სტრუქტურებს, როგორებიც არის ნაოჭები და რღვევები. პირველ რიგში საჭიროა შევამოწმოთ ფორების კავშირი და მცირე და დიდი სტრუქტურული მახასიათებლები, რათა განვსაზღვროთ თუ სად არის მოსალოდნელი გრუნტის წყლის ფორმირება. კუნძულთა რკალური ვულკანიზმი და კუმშვითი ტექტონიკა დადებითად ან უარყოფითად მოქმედებს გრუნტის წყალზე.

#### 4.1.2.3.5 გეოლოგიური ფორმაციები და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

განხილულ იქნა გვირაბის დერეფნის გასწვრივ მოსალოდნელი ქანის ფორმაციების შეღწევადობის მახასიათებლები ზემოთ განხილული ჰიდროგეოლოგიური ინფორმაციის ფონზე. ქანის ფორმაციები მოცემულია უახლესიდან უძველესამდე როგორც ისინი გვხვდებიან გვირაბის პროფილზე ანტიკლინის ღერძთან მიმართებაში.

##### **ზედა ბაიოსური: (J3b<sup>1</sup> 3)**

*J2b<sup>1</sup>3: ფერადი ტუფი, ქვიშაქვა-არგილიტის მორიგეობა*

მიუხედავად იმისა, რომ ეს ფორმაცია შიშვლდება მიმყვანი გვირაბის ძირითადი პროექტით გათვალისწინებულ ორივე პორტალზე, საბოლოო პროექტით გათვალისწინებული ჰესის შენობის განთავსების არეალის ცვლილების გამო, იგი გვირაბის დერეფნის ფარგლებს გარეთ რჩება.

ეს ფორმაცია ავლენს „ფლიშოიდური“ ქანის მასის თვისებებს ქვიშაქვის და არგილიტის მორიგეობით. ამ თანმიმდევრობაში, ქვიშაქვა წყალგამტარია და შეუძლია იმოქმედოს როგორც „წყალშემცველმა ჰორიზონტმა“, მაშინ როდესაც არგილიტი წარმოადგენს „წყალშემაკავებელ ჰორიზონტს“;

##### **შუა ბაიოსური: (J2b2)**

*J2b<sup>2</sup>: ავგიტ-ლაბრადორის პორფირიტები; მასიური.*

გარდა ზედაპირთან ახლოს არსებული ნაპრალოვანი ზონებისა, ეს ფორმაცია წარმოადგენს „წყალგაუმტარ ჰორიზონტს“. ამ არგუმენტის საუკეთესო ნიმუშია კაშხლის ტერიტორიის ზემოთ არსებულ ჩანჩქერთან.

*J2b<sup>2</sup>: ტუფოგენური ქვიშაქვა იშვიათად ბრეჩიით; საშუალოდან თხელშრეებრივამდე..*

ამ ფორმაციის საუკეთესო გაშიშვლებები დაიკვირვება კაშხლის ტერიტორიის ზემოთ; იწყება მიმყვანი გვირაბი ძირითადი პროექტით გათვალისწინებული შესასვლელი პორტალის გადაღმა და გრძელდება ქვემოთ, არსებული გზის გასწვრივ. სავსე დაკვირვებებმა დაამტკიცა, რომ არსებობდა ოთხი შენაკადი, რომელიც ჩამოედინებოდა შიშველ ქანებზე ჩანჩქერის სახით კაშხლის ტერიტორიიდან ქვემოთ ახლო მანძილში. ამ მონაცემებზე დაყრდნობით, გარდა ადგილობრივად რღვევებიანი და ნაპრალოვანი ზონებისა, ეს ქანის მასა წარმოადგენს „წყალშემაკავებელ ჰორიზონტს“, მიწისქვეშა წყლის ნაკადის ბარიერს.

*J2b<sup>2</sup>: ტუფოგენური ქვიშაქვა მიკრობრეჩიით; სქელიდან საშუალოშრეებრივამდე.*

კაშხლის ტერიტორიის ქვემოთ არსებულ ქანის ტიპებში, ტუფოგენური ქვიშაქვა ბრეჩიით ძალზე ტიპურია თავისი მწვანე-მუქ მწვანემდე ფერით და შიშვლდება მდ. რიონის დიდი მენდრის მარჯვენა ნაპირზე. თუმცა ქანის ჭრილებზე და ბუნებრივ ფერდობებზე გრუნტის წყლის გაჟონვა არ დაფიქსირებულა, ეს ქანის მასა ქმნის „სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტის“ შთაბეჭდილებას. მისი არსებობა გვირაბის დერეფნის გასწვრივ მოსალოდნელია ვიწრო ზონის სახით. იგი ქვემოდან შემოსაზღვრულია ქვემოთ აღწერილი პრაქტიკულად წყალგაუმტარი ფორმაციით. იმის გამო, რომ ეს ფორმაცია გვირაბის დერეფნის გასწვრივ შეადგენს დაბლობის ტერიტორიას, არსებობს შესაძლებლობა, რომ ის შეიძლება იყოს ადგილობრივად ნაპრალოვანი მისი მყიფე, საშუალოდან სქელი შრეებრიობის სიბრტყეების გამო. ამიტომ სავარაუდოა, რომ ეს ზონა იყოს ნაწილობრივ „წყალშემაკავებელ ჰორიზონტი“ „სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტის“ და ექსკავაციის დროს გამოუშვას ფილტრაციული წყალი.

*J2b<sup>2</sup> 2: წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ალევროლიტი იშვიათად მიკრობრეჩიით; საშუალოდან თხელამდე შრეებრიობის სიბრტყეებით.*

ამ ფორმაციის ტიპური გაშიშვლება ფიქსირდება ცნობილი ანტიკლინის გულზე, რომელიც მიმყვანი გვირაბის გეოლოგიური გეგმისა და პროფილისთვის აღებულია საყრდენ სიბრტყედ.

ამ გამომწვევაზე დაუზიანებელი ქანი და დანაოჭებული შრეებრიობის სიბრტყეები ისეთი მკვრივია, რომ იძლევიან მასიური ქანის შთაბეჭდილებას. ამგვარად ის კლასიფიცირებულია, როგორც „წყალშემკავებელი ჰორიზონტი“.

***12b'2: ტუფოგენური ქვიშაქვა ბრექჩით; მასიური.***

სოფ. ნამახვანის ქვემოთ, სოფ. საკირეს სიახლოვეში, ეს ფორმაცია შიშვლდება თავისი დამახასიათებელი მასიური სტრუქტურით, რომელიც არის დაუზიანებელი ქანი მჭიდროდ შეცემენტებულია, რის შედეგადაც იძენს დაბალ პირველად ფორიანობას. შესაბამისად, ადგილობრივად არსებული რღვევებიანი და ნაპრალებიანი ზონების გამოკლებით, ეს ქანის მასა კლასიფიცირებულია, როგორც „წყალშემკავებელი ჰორიზონტი“. გარდა ამისა, მორფოლოგიურად, ფორმაცია მდებარეობს მაღლობში.

***12b'2: წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ქვიშაქვა იშვიათად თიხაფიქლით; საშუალოდან თხელამდე შრეებრიობის სიბრტყეები***

ეს ფორმაცია შიშვლდება ანტიკლინის ღერძის ორივე მხარეს, შეადგენს დაბლობს შესაბამის ფართობზე, ამგვარად წარმოადგენს გვირაბის ყველაზე კრიტიკულ ნაწილს. ეს დაბლობის ტერიტორია წარმოქმნილია ორი ნაკადულის ეროზიული მოქმედებით, რომლებიც ქვემოთ უერთდება მთავარ შენაკადს და ჩაედინება მდ. რიონში. ეს ღრმად ჩაჭრილი ნაკადულები და მომყოლი შენაკადი აიხსნება ამ ფორმაციის სიახლოვეთ ანტიკლინის ღერძისადმი, სადაც მდებარეობს ქანის მასების ყველაზე სუსტი ნაწილები. ამგვარად, მიუხედავად იმ ფაქტისა, რომ დაუზიანებელი ქანის შედგენადობა დაბალია, დაბლობის ტერიტორიის ზოგიერთი ნაწილი შეიძლება ჩაითვალოს „სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტად“, საიდანაც ექსკავაციის დროს ფილტრაციული წყალი ჩაედინება გვირაბში.

***ქვედა ბაიოსური (12b1 /12b'1):***

***12b'1: ტუფი, არგილიტი, მიკრობრექჩია, ტუფოგენური ქვიშაქვა იშვიათად ავგიტ-ლაბრადორის პორფირიტებით; თხელიდან საშუალოშრეებრივამდე.***

ეს ფორმაცია ფიქსირდება შენაკად ლეხიდარსა და სოფელ ბენტოქოლას შორის, ქვედა ჰესის კაშხლის უბნის ზემოთ. პრაქტიკული თვალსაზრისით, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ გვირაბის დონეზე ეს ფორმაცია განეკუთვნება „წყალშემკავებელი ჰორიზონტს“. და/ან „სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტს“; კუმშვითი ტექტონიკის პირობებში ექსკავაციის დროს ფილტრაციული წყალი ჩაედინება გვირაბში. თუმცა შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს სხლეტებს და ადგილობრივად დაფიქსირდეს მნიშვნელოვნად დანაპრალიანებული ზონები, სადაც ძაბვათა განაწილება აღემატება ქანის მასის პლასტიურობის ზღვარს; მისთვის დამახასიათებელია „წყალშემცველი ჰორიზონტი“. აქვე აღსანიშნავია, რომ კონცეპტუალურ გეოტექტონიკურ სამუშაო მოდელზე დაფუძნებული ეს თეორიული არგუმენტი დამოწმებულია „გეოფიზიკური კვლევით“.

**შტოლნების კვლევა**

მარცხენა ნაპირზე ფიქსირდება საბჭოთა პერიოდში გაყვანილი წყვილი შტოლნა; მათი უმეტესობა ნაწილობრივ დანგრეულია და/ან ჩამოშლილია შესასვლელები. კვლევების პროცესში არსებული გეოტექნიკური პირობების შესახებ ზოგადი ინფორმაციის მოსაპოვებლად მოხდა IT-2 შტოლნის დათვალიერება. კვლევის შედეგად მიღებული დასკვნები მდგომარეობს შემდეგში:

- უპირველეს ყოვლისა, მიუხედავად აფეთქების არასათანადო ტექნიკისა და ხანგრძლივი არასახარბიელო პირობებისა, ჯერ კიდევ შესაძლებელია შტოლნაში მოხვედრა კვლევების მიზნით. ეს ფაქტი მიუთითებს იმაზე, რომ ქანები ხასიათდება ხელსაყრელი თვისებებით, რაც მისაღებია „გლუვი აფეთქების“ მეთოდის გამოყენების შემთხვევაში.
- მოცემული გეოტექნიკური კვლევის ფარგლებში აფეთქება და დროზე დამოკიდებული ზემოქმედებები უაღრესად მნიშვნელოვანია ქანის მასების სათანადო შეფასებისთვის.

მიწისქვეშა წყლების პირობები, რა თქმა უნდა საყოველთაოდ ცნობილი და გადამწყვეტი პარამეტრია ყველა კლასიფიკაციის სისტემისთვის. მიუხედავად იმისა, რომ არსებობს გარკვეული დავები, გვირავის დიზაინის და სამშენებლო სამუშაოების ყველა ემპირიულ და გამოცდილებაზე დაფუძნებულ ქანის მასის კლასიფიკაციას (ან ტიპებს) აქვს ერთი საერთო საზომი: გამძლე გვირავის დიზაინი დამოკიდებულია რეალისტურ გეოლოგიურ მოდელზე (Riedmueller და Schubert, 2001).

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში ჩატარებულ სხვადასხვა კვებებზე დაყრდნობით შეგვიძია დავასკვნათ, რომ:

- წარმოდგენილ ნაოჭა სტრუქტურებში - ნამახვანის ანტიკლინის ღერძი, რომელიც თითქმის ვერტიკალურად კვეთს მიმყვანი გვირავის მარშრუტს, გადამწყვეტ როლს თამაშობს ქანების ერთეულების საინჟინრო გეოლოგიასა და ჰიდროგეოლოგიაში. ანტიკლინის ღერძი წარმოადგენს ქანების გეოლოგიური ფორმაციების სარკისებრ სიმეტრიას სამხრეთ-დასავლეთ ფრთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფრთამდე მიმყვანი გვირავის დერეფნის გასწვრივ;
- ძირითადი გეოტექნიკური საკითხი მდგომარეობს იმაში, რომ ანტიკლინის ბირთვთან კუმშვითი ტექტონიკის ზემოქმედებამ შესაძლოა ქანი არამდგრადი გახადოს გრუნტის წყლის ნაკადის მიმართ. გეოფიზიკური მონაცემები ადასტურებს, რომ „წყალშემცველი ჰორიზონტის“ არსებობა შესაძლებელია მხოლოდ ადგილობრივად განვითარებული სხლეტებისა და მნიშვნელოვნად დანაპრალიანებულ ზონებში;
- დადებითი და უარყოფითი მხარეების თვალსაზრისით, ნამახვანის ანტიკლინის გავლენა გვირავზე ორმაგია: (ა) კუმშვის ძალების გავლენით ქანების ფენები ერთმანეთს უახლოვდებიან და იკუმშებიან, ამით მცირდება ფორიანობა, რომელსაც ადგილი აქვს როგორც ხელუხლებელ ქანში, ასევე ქანის მასაში; ამით საინჟინრო ხარისხი უმჯობესდება და გრუნტის წყლის მოდენა არ ხდება. (ბ) როდესაც განსაკუთრებით მყიფე ქანების ფენების ელასტიკურობის საზღვრები ამოწურულია, კუმშვის ძალები უარყოფითად მოქმედებენ ქანის მასალისა და მასის საინჟინრო და ჰიდროგეოლოგიურ თვისებებზე და იწვევენ სხლეტის ზონის მაღალ ნაპრალოვნებას.
- უპირველესად, ხაზგასასმელია ის, რომ მხოლოდ წყალშემცველი ჰორიზონტის ჰიდროგეოლოგიურ წყობას გააჩნია სრულად წყლით გაჯერებული ქანის მასა მთლიანად ურთიერთდაკავშირებული ფორების გამო, მიუხედავად იმისა, არის ეს შესაბამისი ქანის მასალა თუ ქანის მასა განშრეების და განწვევების სიბრტყეების, ასევე ნაპრალებისა და რღვევების სახით. ქანის თვისების თვალსაზრისით, გარდა  $J_2$ -ის, რომელიც ყველაზე ახალგაზრდა ფორმაციაა და რომლის აღმოჩენაც არ არის მოსალოდნელი გვირავის მარშრუტის გასწვრივ, ყველა დანარჩენი ფორმაცია აგებულია სუსტად წყალგამტარი ჰორიზონტის, წყალშემკავებელი ჰორიზონტის და წყალშეუღწევი ჰორიზონტის ქანის მასალისგან. ამდენად, წყალშემცველი ჰორიზონტის ჰიდროგეოლოგიური წყობა შეზღუდული იქნება ძლიერ ტექტონიზირებულ ზონებში, რომელიც აგებულია მასიურიდან სქელ შრეებრივი ქანების ფენებისგან, განსაკუთრებით დაბლობში.
- ანტიკლინის გულის ზემოთ გადაფარებულია საშუალო და თხელშრეებრივი, წვრილმარცვლოვანი ტუფოგენური ქვიშაქვები ზოგან თიხაფიქალით ( $J_2$ ). ფორმაცია პლასტიკურია და წარმოადგენს წყალშემკავებელი ჰორიზონტს, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ როგორც მასას, ასევე მას არ შეუძლია წყალშემცველი ჰორიზონტის მსგავსად ზემოქმედება, არამედ შეუძლია მხოლოდ ფილტრაციული წყლების გატარება ანტიკლინის ნაპრალების გავლით გვირავის ნიშნულამდე;
- დაუზიანებელი ქანის სიმტკიცე განისაზღვრა არსებულ ქანზე დაკვირვებების და ემპირიული გამოცდილების გაერთიანების მიხედვით, ქანების ერთიანი კლასიფიკაციის როცედურების გამოყენებით.



როგორც ჩატარებული კვევები აჩვენებს საპროექტო წყამმიმყვანი გვირაბის მშენებლობის ერთაპზე მნიშვნელოვანი საშიშ გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რიკები არ იკვეთება, პირიქით დაშრეების სიბრტყეები ანტიკლინის როგორც ჩრდილოეთ, ასევე სამხრეთ ფრთებზე ხელსაყრელია გვირაბის გაყვანისთვის ზოგადი სტაბილურობისა და ქანების გვირაბში ჩამოცვენის თვალსაზრისით. მაგრამ გასათვალისწინებელია, ის ფაქტი ნტიკლინის ბირთვთან კუმშვითი ტექტონიკის ზემოქმედებამ შესაძლოა ქანი არამდგრადი გახადოს გრუნტის წყლის ნაკადის მიმართ, შესაბამისად გზმ-ის ეტაპზე საჭიროო იქნება მომზადდეს გეოლოგიური რუკები, რომლებიც შემუშავებული იქნება უშუალოდ ქანები ხასიათის გათვალისწინებით, რის შემდეგაც განისაზღვრება გამაგრების და შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.

რაც შეეხება წყალმიმყვანი გვირაბის ექსპლუატაციის ეტაპს საჭირო იქნება მხოლოდ ზოგადი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

**4.1.2.4 ქვემო ნამახვანი ჰესის წყალსაცავის გავლენის ზონაში არსებული მეწყერებზე ზემოქმედება**

რიონის ხეობის სტაბილურობა, განსაკუთრებით კი ქვედა ნამახვანი ჰესის წყალსაცავის საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში, წარმოადგენდა კვლევის უმთავრეს საკითხს როგორც ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების, ისე საბაზო პროექტის შემუშავების ეტაპზე. აღნიშნული გეოლოგიური კვლევის ანგარიშებში ყურადღება გამახვილებულია შემდეგ საკითხებზე: მეწყერების კლასი და მდგომარეობა და მასალა და მოძრაობის ტიპი.

საბაზო პროექტის ფარგლებში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, ყურადღება ძირითადად გამახვილებულია მეწყერების „აღწერილობით“ ასპექტებზე, მის არსებულ მდგომარეობასა და წყალსაცავის შევსების შედეგად მათ მოსალოდნელ გააქტიურებაზე.

**ცხრილი 4.1.2.4.1. მეწყერების იდენტიფიკაცია (წყარო: საბაზო პროექტი)**

ID	კლასი (after96_turner)	სტატუსი	ფერადი აღნიშვნა	წყალსაცავის გავლენა	არეალი (ჰა)	ზედა ნიშნული (მ ზ.დ.)	ქვედა ნიშნული (მ ზ.დ.)	სიგრძე (მ)
N 1	კომპლექსური	სტაბილური		ნული	99	520	330	1 300
N 2	ქვის ცვენა	უმოქმედო		ნული	2	710	450	-
N 3	ქვის ცვენა	უმოქმედო		ნული	10	800	480	-
N 4	ქვის ცვენა	უმოქმედო		ნული	6	800	440	-
N 5	ნიადაგის ვარდნა	აქტიური		ნული	1	430	340	-
N 6	ნიადაგ. ბრუნ. ვარდნა	უმოქმედო		ნული	100	410	310	2 100
N 7	ნაწილაკების ვარდნა	სტაბილური		დაბალი	4	420	320	100
N 8	ნიადაგის ვარდნა	აქტიური		დაბალი	3	420	310	100
N 9	ნიადაგის ვარდნა	აქტიური		ნული	2	410	330	-
N 10	ნაწილაკების ვარდნა	აქტიური		ნული	3	570	310	200
N 11	ღვარცოფი	აქტიური		ნული	2	630	300	50
N 12	ნაწილაკების ვარდნა	უმოქმედო		მაღალი	161	610	290	1 800
N 13	ნიადაგ. ბრუნ. ვარდნა	აქტიური		მაღალი	2	390	280	130
N 14	ნაწილაკების ვარდნა	აქტიური		მაღალი	3	420	270	160

წინამდებარე პარაგრაფში მოცემულია წყალსაცავის შეტბორვის დონის 1.5 მ-ით გაზრდასთან დაკავშირებით N6 მეწყერზე შესაძლო ზემოქმედების კვლევის შედეგები.

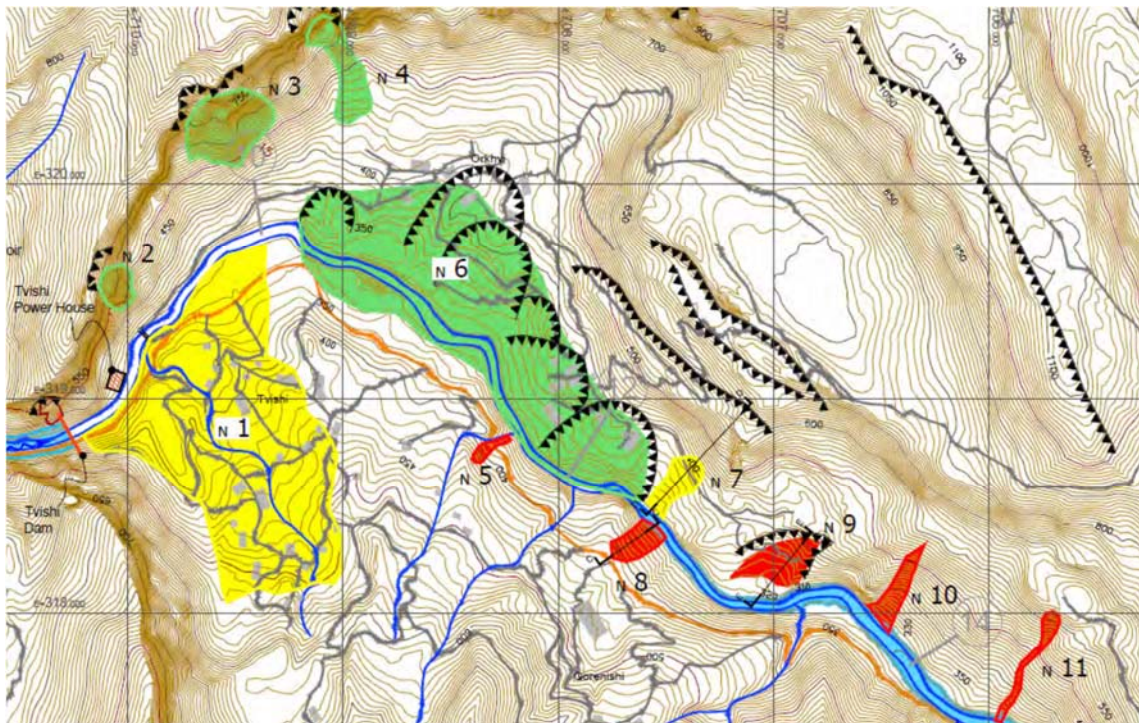
ქვემო ნამახვანის წყალსაცავის ოპერირებით გამოწვეული ზემოქმედება N6 მეწყერზე შესწავლილ იქნა პროექტის როგორც ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების, ისე ძირითადი

პროექტების ეტაპზე. საპროექტო ცვლილებების ეტაპზე განხორციელდა N6 მეწყერის დამატებითი კვლევები:

- სადამკვირვებლო გეოტექნიკური კვლევებით;
- InSAR-ის ანალიზით;
- გეოფიზიკური კვლევებით არასადმისეული სეისმური ანალიზის მეთოდის გამოყენებით.

InSAR-ის ანალიზის შედეგები საჭიროებს გეოფიზიკური კვლევების შედეგებით განმტკიცებას, შესაბამისად, აქ მოცემული გეოტექნიკური დასკვნები N6 მეწყერის მდგომარეობის შესახებ ძირითადად ეფუძნება სადამკვირვებლო და გეოფიზიკურ კვლევებს.

**სურათი 4.1.2.4.1.** საბაზო პროექტის ეტაპზე იდენტიფიცირებული N1 და N6 მეწყერები



**საველე სადამკვირვებლო კვლევები:** გეოტექნიკური კვლევის შედეგები გეოტექნიკურ ინჟინრებს კონცეპტუალური მოდელით მუშაობის საშუალებას აძლევს, რაც მოიცავს: გეოლოგიურ დროს, რეგიონალურ ტექტონიკას და პლეისტოცენურ გამყინვარების პერიოდს. კვლევების შედეგად მიღებულია შემდეგი დასკვნები:

- N6 მეწყერი, რომელიც მდებარეობს ორხევის დეპრესიაში, წარმოიქმნა ტექტონიკური აზიდვების და ზღვის დონის გლობალური 110-130 მ-ით დაწევის შედეგად, რომელიც დაახლოებით ბოლო გამყინვარების პერიოდში მოხდა.
- მარცხენა ნაპირზე გამოვლენილი ტერასული ნალექები წარმოადგენს უკანასკნელი გამყინვარების პერიოდის ნარჩენებს.
- მყინვარების დნობის შედეგად ზღვის დონის ეტაპობრივი ზრდა იწვევს ეროზიულ პროცესებს მდინარის ხეობაში. ალუვიური ნალექების სიღრმე დაახლოებით 11.5 მ-ია; N6 მეწყერის ქვედა კუთხეში მათი სიღრმე სავარაუდოდ მეტია.
- N6 მეწყერის სამხრეთ ნაწილის ძირი აგებულია ტერასული ნალექებით მდინარის დონიდან დაახლოებით 6-7 მ-ის სიმაღლეზე. აღნიშნული ნაწილი სტაბილურია.
- ჩრდილოეთ ნაწილში, სეისმური ხაზის-5 და სეისმური ხაზის-6 შორის არსებული ნიადაგის ამობურცული ნაწილი, რომელიც შედგება დილუვიალური და პროლუვიალური ნალექებისგან და წარმოქმნილია კირქვისგან, აქტიურია.



**გეოფიზიკური კვლევები არასადმისეული სეისმური ანალიზის მეთოდის გამოყენებით:** გრუნტის პირობების განსაზღვრის მიზნით შერჩეულ იქნა ორი ტიპიური სეისმური ხაზი, SL-5 და LS-6. კვლევის შედეგად დადგინდა:

- შედარებით არახელსაყრელი L-5 სეისმური ხაზის ჭრილებში 1, 2 და 3, რომელიც ესაზღვრება ამობურცულ ტერიტორიას ჩრდილოეთიდან, გამოვლინდა გრუნტის ტიპი (2), რომელიც განსაზღვრულია იუნგის მოდულით როგორც  $2.0GPa \leq Ed < 3.5$ , და გამოვლენილია 8.5 მ-ს, 7.1 მ-ის და 8.2 მ-ის სიღრმეებზე, შესაბამისად. აღნიშნული მონაცემების მიხედვით, N6 მეწყერის ჩრდილოეთ ნაწილის ქანების მდგომარეობა გაცილებით ხელსაყრელია ვიდრე ეს სავსე სადამკვირვებლო გეოტექნიკური კვლევების შედეგად გამოვლინდა.
- შედარებით ხელსაყრელი L-5 სეისმური ხაზის ჭრილებში 1, 2 და 3, რომელიც მდებარეობს ამობურცული ტერიტორიის ქვედა ნაწილში, გამოვლინდა გრუნტის ტიპი (2) 6.2 მ-ის, 8.0 მ-ის და 8.0 მ-ის სიღრმეებზე, შესაბამისად.
- მდინარის გასწვრივ ამობურცული ტერიტორიის მოსწორებით და შესაბამისი გამაგრებითი ღონისძიებების გატარებით შესაძლებელი იქნება ტერიტორიის სტაბილურობის უზრუნველყოფა.

**დასკვნები:** წინა კვლევების შედეგების, ზოგადი გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით, N6 მეწყერის ზედაპირული გეოტექნიკური კვლევის შედეგად შესაძლებელია შემდეგი დასკვნების გაკეთება:

1. ჩრდილოეთ ნაწილი: ციცაბო კლდეების მასალა:
  - ჩრდილოეთ ნაწილი ძირითადად აგებულია თიხოვანი გრუნტით, რომელიც შეიცავს კირქვის კლდიდან წარმოქმნილ ნამსხვრევ მასალას.
  - N6 მეწყერის აღნიშნული მონაკვეთის ნიადაგი იჟდინთება მთებიდან მომდინარე ორი ნაკადულის წყლით.
  - აღნიშნული ნაწილის აქტიური მდგომარეობა კარგად ჩანს ამობურცული ტერიტორიით, სადაც ამჟამად მიმდინარეობს მდინარისეული ეროზიული პროცესები.
2. სამხრეთ ნაწილი: არაციცაბო ფერდობების მასალა:
  - ამჟამად სამხრეთ ნაწილის ზედა ნიშნულზე წარმოდგენილია ნამსხვრევი მასალა რომელიც დაფარულია ტყით, თავისუფალი ეფექტური დრენაჟის გარეშე, გარდა ჩამდინარე წყლებისა, რაც სავარაუდოდ იწვევს ადგილობრივ დესტაბილიზაციას.
  - გარდა ამისა, მეწყერის ტერიტორიის ძირი აგებულია ტერასული ნალექებით, რომლებიც ახდენენ გრუნტის წყლების სწრაფ დრენაჟს და გაატარებენ ფორებიდან გამოსული წყლის წნევას წყალსაცავის დაცლის პერიოდში.
  - მიუხედავად ამჟამად იქ არსებული წყლის ხარჯისა, რომელიც დაახლოებით 4-5 მ-ით აღემატება წყლის ჩვეულ დონეს, ტერასული ნალექები ინარჩუნებენ სტაბილურობას.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ გეოტექნიკური კვლევებით მიღებული მონაცემების მიხედვით, ქვედა ნამახვანის კაშხლის და წყალსაცავის მაქსიმალური შეტვირთვის დონის 311.50 მ-მდე აწევა შესაძლებელია, რაც არ გამოიწვევს მდ. რიონის ხეობის ნაპირების მნიშვნელოვან გეოლოგიურ არასტაბილურობას.

N6 მეწყერის ასევე ქვედა დინებაში არსებული მეწყერების დეტალური შესწავლის მასალები და ინფორმაცია დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ მოცემული იქნება საპროექტო ცვლილებების გზშ-ის ანგარიშში

**4.1.2.5 არსებული გეოლოგიური პირობების წინასწარი შეფასება:**

პროექტის განხორციელების შედეგად გეოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეჯამება მოცემულია ცხრილში 4.1.2.5.1.

**ცხრილი 4.1.2.5.1.** მოსალოდნელი ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედება	ზემოქმედების წყარო	ზემოქმედების რეცეპტორი	ზემოქმედების პოტენციური მნიშვნელობა
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>			
<i>გეოდინამიკური პროცესების განვითარება</i>	გრუნტის/ფერდობების მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები, მისასვლელი გზების მოწყობა, სატრანსპორტო ოპერაციები, მძიმე ტექნიკის გამოყენება.	მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები); მოსახლეობა. ასევე მშენებარე ობიექტების უსაფრთხოება	საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>			
საპროექტო ნაგებობების დაზიანების რისკები მიმდებარე ფერდობებზე განვითარებული გრავიტაციული პროცესების შედეგად.	პერიოდული ტექ-მომსახურების დროს საატრანსპორტო ოპერაციები და ცალკეულ უბნებზე გრუნტის დამუშავება	ჰესის ნაგებობების უსაფრთხოება. ასევე მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები); მოსახლეობა.	საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
წყალსაცავის ქვაბულის ფერდობებზე არსებული მეწყრული პროცესების გააქტიურების რისკები.	წყალსაცავში წყლის დონის 1.5 მ-ით აწევასთან დაკავშირებით.	მოსახლეობა. მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები).	მაღალი ან საშუალო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>საშუალო ან დაბალი</b>

**4.1.3 ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება**

საპროექტო ცვლილებების განხორციელების ადგილის და საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის და გზმ-ს პროცესში არ განიხილება.

**4.1.4 ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელება**

ჰესის მშენებლობის ფაზაზე ელექტრომაგნიტური გამოსხივებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკები პრაქტიკულად არ არსებობს, ხოლო ექსპლუატაციის ფაზაზე გამოსხივების წყაროს წარმოადგენს ღია გამანაწილებელი ქვესადგური. ქვესადგურის ექსპლუატაციის ფაზაზე ელექტრომაგნიტური გამოსხივებასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება, რადგან უახლოესი საცხოვრებელი სახლი დაცილებული იქნება არანაკლებ 200 მ-ით და თუ გავითვალისწინებთ, რომ გამოსხივების დონე მანძილთან მიმართებაში მილევადია ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს (220 კვ ძაბვის წყაროდან 25 მ მანძილზე ელექტრომაგნიტური გამოსხივების დონე არ აღემატება დასაშვებ დონეს 100 მკ ტესლა).

პროექტის განხორციელების შედეგად ელექტრომაგნიტური გამოსხივებით გამოწვეული ზემოქმედების შეჯამება მოცემულია ცხრილში 4.2.2.1.

**ცხრილი 4.2.2.1.** მოსალოდნელი ზემოქმედების შეჯამება



ზემოქმედება	ზემოქმედების წყარო	ზემოქმედების რეცეპტორი	ზემოქმედების პოტენციური მნიშვნელობა
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>			
მშენებლობის ეტაპზე ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელება მოსალოდნელი არ არის.			
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>			
ელექტრომაგნიტური ველების გავრცელება	ელექტროგადამცემი ხაზის სადენები	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, ბიოლოგიური გარემო.	ძალიან დაბალი

**4.1.5 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე**

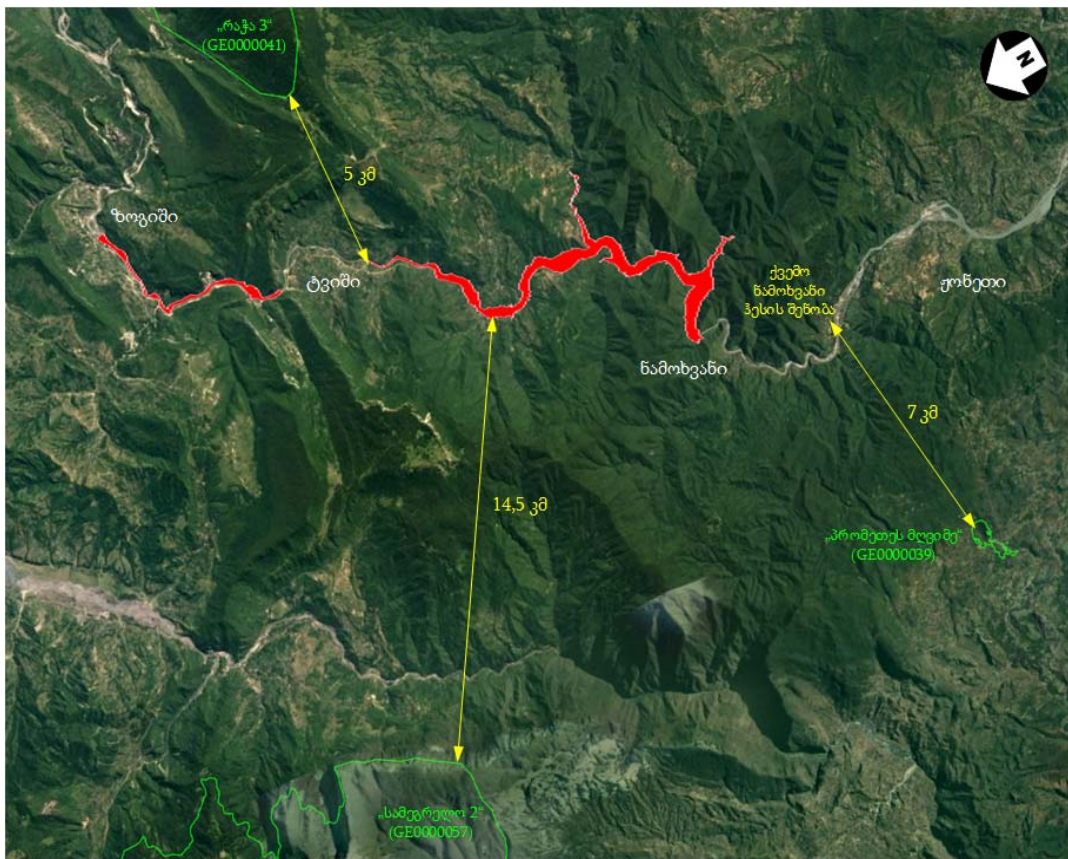
ქვემო ნამახვანი ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ტერიტორიები მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული უახლოესი დაცული ტერიტორიებიდან, კერძოდ:

- ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბანი „რაჭა 3“ (GE0000041) ქვემო ნამახვანი ჰესის წყალსაცავის კუდიდან პირდაპირი მანძილით დაცილებულია არანაკლებ 5 კმ-ით და მდ. რიონის ხეობიდან გამოყოფილია წყალგამყოფი ქედით;
- ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბანი „სამეგრელო 2“ (GE0000057) ჰესის კომუნიკაციებიდან დაცილებულია არანაკლებ 14.5 კმ-ით;
- ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბანი „პრომეთეს მღვიმე“ (GE0000039) ჰესის კომუნიკაციებიდან დაცილებულია არანაკლებ 7.0 კმ-ით

დაცილების დიდი მანძილებიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ დაცული ტერიტორიების ბიოლოგიურ გარემოზე, ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ვერ მოახდენს.

შესაბამისად, გზშ-ს პროცესში დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება არ განიხილება.

**სურათი 4.2.3.1.** საპროექტო ჰესის კომუნიკაციების და დაცული ტერიტორიების განლაგების სიტუაციური სქემა



#### 4.1.6 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის/ვიბრაციის გავრცელება

პროექტის განხორციელების პროცესში სამშენებლო სამუშაოები, სამშენებლო ინფრასტრუქტურა და სატრანსპორტო ოპერაციები დაკავშირებული იქნება ატმოსფერულ მავნე ნივთიერებათა (უპირატესად არაორგანული მტვერი) და ხმაურის გავრცელებასთან.

საცხოვრებელ ზონებში ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების და აკუსტიკური ფონის შეცვლის თვალსაზრისით დაბალი სენსიტიურობის მქონე მონაკვეთად უნდა ჩაითვალოს ჰესის ძალური კვანძის განთავსებისათვის შერჩეული ტერიტორია. ჰესის სხვა კომუნიკაციების სამშენებლო მოედნები დიდი მანძილითაა დაცილებული საცხოვრებელი ზონებიდან და შესაბამისად ზემოქმედების რისკები მინიმალურია.

როგორც აღინიშნა, ემისიების და ხმაურის გავრცელების თვალსაზრისით დაბალი რისკები არსებობს ძალური კვანძის სამშენებლო სამუშაოების წარმოებასთან დაკავშირებით, რადგან სამშენებლო მოედნის სიახლოვეს მდებარეობს სოფ. მამაწმინდას და სოფ. ჟონეთის საცხოვრებელი ზონები. სოფ. მამაწმინდას ერთადერთი უახლოესი საცხოვრებელი სახლი სამშენებლო მოედნიდან დაცილებული იქნება 200 მ-ით, ხოლო სოფ. ჟონეთის სახლი 250-300 მ-ით. გამომდინარე აღნიშნულიდან გზმ-ის ფაზაზე ჩატარდება ხმაურის და ატმოსფერული ემისიების გავრცელების მოდელირება და მიღებული შედეგების მიხედვით განისაზღვრება საჭირო შემარბილებელი ღონისძიებები.

მართალია საბაზო პროექტთან შედარებით საპროექტო ცვლილებების მიხედვით, შედარებით ნაკლები იქნება ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები, მაგრამ გამათანაბრებელ რეზერვუართან მისასვლელი გზის მოწყობა და სამშენებლო სამუშაოების წარმოება დაკავშირებული იქნება ველური ბუნების სახეობებზე ნეგატიურ ზემოქმედებასთან.

შესაბამისად გზშ-ის ფაზაზე დაიგეგმება ატმოსფერული ემისიების და ხმაურის გავრცელების დონეების შემცირებისათვის საჭირო შემარბილებელი ღონისძიებები.

ჰესის სამშენებლო მოედნების (მათ შორის მიმყვანი გვირაბის დერეფნის) და უახლოესი საცხოვრებელი ზონებიდან დაცილების მანძილების გათვალისწინებით, ვიბრაციის გავრცელებასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედების რისკები პრაქტიკულად არ არსებობს.

წინასწარი შეფასებით შეიძლება ითქვას, რომ ხმაურის ვიბრაციის და ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელი ნივთიერებების გავრცელებით მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედების შემცირებისთვის საკმარისი იქნება ზოგადი ხასიათის შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება. საჭიროების მიხედვით განხორციელდება ხმაურის და ვიბრაციის მონიტორინგი, რომ საანგარიშო წერტილებში ხმაურის დონეებმა არ გადააჭარბოს შესაბამისი ტექნიკური რეგლამენტით<sup>1</sup> დადგენილ ნორმებს და შესაბამის სტანდარტებს (საცხოვრებელ ზონებში და საგანმანათლებლო დაწესებულებებში - 55 დბა დღის საათებში, 45 დბა ღამის საათებში. სამრეწველო ზონებში - 70 დბა).

ჰესის და ელექტროგადამცემი ხაზები ექსპლუატაციის ეტაპი არ ხასიათდება ხმაურის და მავნე ნივთიერებების მნიშვნელოვანი გავრცელებით.

აღსანიშნავია, რომ ექსპლუატაციის დროს მოსალოდნელი ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპის ანალოგიური იქნება, მაგრამ ბევრად მცირე მასშტაბის. აღნიშნულიდან გამომდინარე ექსპლუატაციის ეტაპზე მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის.

პროექტის განხორციელების შედეგად ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და ხმაურის გავრცელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების შეჯამება მოცემულია ცხრილში 4.2.4.1.

**ცხრილი 4.2.4.1.** მოსალოდნელი ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედება	ზემოქმედების წყარო	ზემოქმედების რეცეპტორი	ზემოქმედების პოტენციური მნიშვნელობა
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>			
წყის პროდუქტების შედუღების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში	სამშენებლო და სპეც. ტექნიკის ფუნქციონირება. მასალების და მუშახელის ტრანსპორტირება და სხვა.	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა. ბიოლოგიური გარემო	საშუალო ან დაბალი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>მალიან დაბალი</b>
მტვრის გავრცელება ატმოსფერულ ჰაერში	ტრანსპორტირება. ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილება. მიწის სამუშაოები და სხვ.	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა. ბიოლოგიური გარემო, მომსახურე პერსონალი	საშუალო ან დაბალი. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>მალიან დაბალი</b>
ხმაურის გავრცელება	მასალებისა და მუშახელის ტრანსპორტირებისას გამოყენებული მანქანები და სპეც. ტექნიკა. საძირკვლების ამოღებისას, ექსკავატორის ფუნქციონირება.	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, ბიოლოგიური გარემო, შენობა-ნაგებობები, მომსახურე პერსონალი	საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>			
პერიოდული ტექ-მომსახურების დროს წვის	სპეც. ტექნიკის ფუნქციონირება,	ახლომდებარე დასახლებების	<b>მალიან დაბალი</b>

<sup>1</sup> საქართველოში ხმაურის გავრცელების დონეები რეგულირდება საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს #398 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტით - „საცხოვრებელი სახლების და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“.

პროდუქტების და მტვრის გავრცელება	სატრანსპორტო ოპერაციები	მოსახლეობა, ბიოლოგიური გარემო,	
ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება	სპეც. ტექნიკის ფუნქციონირება, სატრანსპორტო ოპერაციები	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, ბიოლოგიური გარემო, შენობა-ნაგებობები, მომსახურე პერსონალი	<b>ძალიან დაბალი</b>

**4.1.7 ზემოქმედება წყლის გარემოზე**

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე წყლის გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებიდან აღსანიშნავია:

- ზემოქმედება ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის ხარისხზე;
- ზემოქმედება მდ. რიონის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე;
- ზემოქმედება მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე;
- ზემოქმედება მიწისქვეშა წყლების კვების არეებზე და დებიტზე;
- ზემოქმედება კაშხლის ქვედა ბიეფში მოქმედ წყალმომხმარებლებზე;
- ზემოქმედება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე (თევზები და მაკროუხერხემლოები).

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებები, საბაზო პროექტის გზშ-ის ანგარიშში მოცემულ წყლის გარემოზე ზემოქმედების რისკების არანაირ ცვლილებას არ გამოიწვევს, რადგან იცვლება მხოლოდ ჰესის ინფრასტრუქტურის ზოგიერთი ობიექტის ადგილმდებარეობა, მაგრამ არ შეიცვლება შესასრულებელი სამუშაოების სახეები და მოცულობები.

**4.1.8 ზემოქმედება ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის ხარისხზე**

მშენებლობის ეტაპზე განსაკუთრებით საყურადღებოა მდინარის და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები, ვინაიდან სამუშაოთა დიდი ნაწილი ჩატარდება მდინარის აქტიურ კალაპოტში ან მის სიახლოვეს. ასევე სამშენებლო უბნებზე იქნება პოტენციური დაბინძურების ისეთი წყაროები, როგორცაა ნავთობპროდუქტების შესანახი რეზერვუარები, ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნები და ა.შ. მშენებლობის ეტაპზე მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და წყლის რესურსებზე ზემოქმედება ნაკლებად მოსალოდნელია - ტექნიკური მიზნებისთვის გამოყენებული იქნება მდ. რიონის წყალი, ხოლო სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით - ადგილობრივი წყაროს წყლები და ბუტილირებული წყალი. ყურადღება დაეთმობა კაშხლის მშენებლობისას წყლის დროებითი დერივაციით (წყლის გატარება სამშენებლო გვირაბის საშუალებით) მოსალოდნელ ზემოქმედებებს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკები შედარებით ნაკლებია და იგი დაკავშირებული იქნება ძირითადად გაუთვალისწინებელ შემთხვევებთან (მაგალითად აღსანიშნავია: ძალური კვანძის ტერიტორიაზე ზეთების დაღვრის და დამაბინძურებლების გამყვან არხში ჩაჟონვის რისკები, ტურბინებიდან გამომავალი წყლის ზეთით დაბინძურების რისკი, ნარჩენების და სამეურნეო-ფეკალური წყლების არასწორი მართვის გამო მათი გამყვან არხში ან პირდაპირ მდინარეში მოხვედრის რისკები). ძალური კვანძის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოში ან მოეწყობა ბიოლოგიური გაწმენდი ნაგებობები.

ზემომთ აღწერილი საპროექტო ცვლილებები ზედაპირულ ან მიწისქვეშა წყლების ხარისხზე ზემოქმედებას არ მოახდენენ, და ამდენად გზშ პროცესში ამ საკითხის განხილვა არ მოხდება.



#### 4.1.9 ზემოქმედება საპროექტო მდინარეების ბუნებრივ ხარჯებზე

მშენებლობის ეტაპზე სათავე ნაგებობების სამშენებლო მოედნებზე გათვალისწინებული იქნება კოფერდამების და დროებითი სადერივაციო გვირაბის მოწყობა. მათი საშუალებით მოხდება მდინარეების ბუნებრივი თხევადი ხარჯის სრული მოცულობით გატარება ქვედა ბიეფში. შესაბამისად, მშენებლობის ეტაპზე რაიმე სახის გავლენა მდ. რიონის საპროექტო მონაკვეთის წყლის ხარჯებზე მოსალოდნელი არ არის.

მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება მნიშვნელოვანია ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე, როცა კაშხლიდან ჰესის გამყვანი არხის ჩაშვების წერტილამდე, ადგილი ექნება მდ. რიონის ბუნებრივი ხარჯის შემცირებას. ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების შერბილების ხელშესახები ღონისძიებაა, დადგენილი მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის გატარება, რაც საბაზო პროექტის გზმ-ის ანგარიშით განსაზღვრულია 16 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ოდენობით. კაშხლიდან ეკოლოგიური ხარჯის გატარება მოხდება ე.წ. „ეკოჰესი“-ს გავლით, რომელიც იმუშავებს მუდმივ რეჟიმში და შესაბამისად ეკოლოგიური ხარჯის გატარების წყვეტას ადგილი არ ექნება.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ცვლილების მიხედვით, ჰესის საპროექტო ხარჯის და ეკოლოგიური ხარჯის ცვლილება არ ხდება და შესაბამისად ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებით გამოწვეული ზემოქმედების რისკების ზრდა საბაზო პროექტთან შედარებით მოსალოდნელი არ არის. უცვლელი რჩება ასევე ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდ. რიონის ხეობის მონაკვეთის სიგრძე, რადგან ჰესის შენობის ქვედა ბიეფში მოეწყობა 1.5 კმ სიგრძის გამყვანი არხი და წყალჩაშვება მოხდება საბაზო პროექტის განსაზღვრულ წერტილში.

გამომდინარე აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ პროექტში შეტანილი ცვლილებები, საბაზო პროექტთან შედარებით, მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის გაუარესებას არ გამოიწვევს. შესაბამისად წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების ზრდა მოსალოდნელი არ არის. ამდენად, ამ საკითხის განხილვა გზმ პროცესისას არ მოხდება.

#### 4.1.10 ზემოქმედება მდინარის მყარი ნატანის და მყარი ნარჩენების გადაადგილებაზე

როგორც ზემოთ აღინიშნა, მდინარის კალაპოტში დაგეგმილი სამშენებლო მოედნისათვის (კაშხლის განთავსების გასწორი) მოეწყობა კოფერდამები და სადერივაციო გვირაბი. კოფერდამების და გვირაბის პარამეტრები (გამტარუნარიანობა, დახრა და სხვ.) შერჩეული იქნება, ისე, რომ სამშენებლო კვეთში მოედნილი მყარი ხარჯი მაქსიმალურად შეუფერხებლად გატარდეს ქვედა ბიეფში.

ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, სადერივაციო გვირაბის განთავსება საბაზო პროექტისაგან განსხვავებით, დაგეგმილია მარჯვენა სანაპიროზე, მაგრამ გვირაბის გამტარიანობის და სხვა პარამეტრების ცვლილება არ მოხდება. გამომდინარე აღნიშნულიდან პროექტში შეტანილი ცვლილებები მდინარის მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობების გაუარესებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ქვემო ნამახვანი ჰესის კაშხალი წარმოადგენს მაღალ კაშხალს (საბაზო პროექტის მიხედვით 99 მ, ხოლო საპროექტო ცვლილების მიხედვით 105 მ), ექსპლუატაციის ფაზაზე მინიმუმადე იქნება შემცირებული ქვედა ბიეფში გატარებული მყარი ნატანის ხარჯი.

ქვემო ნამახვანის პროექტი ითვალისწინებს წყალსაცავის გარეცხვას წელიწადში ორჯერ, რაც გულისხმობს შემოდგომის და გაზაფხულის წყალდიდობების დროს კაშხლის სიღრმული წყალგამშვების გაღებას რამდენიმე დღის განმავლობაში. აღნიშნული ღონისძიება

უზრუნველყოფს მყარი ნატანის გარკვეული რაოდენობის ქვედა ბიეფში გატარებას და გაახანგრძლივებს წყალსაცავის სასიცოცხლო ციკლს.

პროექტში შეტანილი ცვლილებებით, წყალმიმღები მოეწყობა კაშხალთან მარცხენა სანაპიროზე, ხოლო სიღრმული წყალგამშვები კაშხლის მარცხენა მხარეს, რაც საბაზო პროექტთან შედარებით მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს წყალმიმღების პირობებს, თუმცა მყარი ნატანის მართვის პირობების თვალსაზრისით ცვლილებას არ გამოიწვევს, რადგან საბაზო პროექტი უკვე ითვალისწინებდა ფსკერული წყალგამშვების მოწყობას, რაც ასევე განახლებული კაშხლის შემთხვევაშიც არის გათვალისწინებული.

შესაბამისად, გზმ-ის ფაზაზე მყარი ნატანის ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული რისკები განხილული არ იქნება.

**4.1.11 ზემოქმედება მიწისქვეშა წყლების დებეტზე**

ქვემო ნამახვანი ჰესის მშენებლობის და ოპერირების ფაზაზე მიწისქვეშა წყლების დებეტზე ზემოქმედების რისკები მოსალოდნელი არ არის.

რაც შეეხება კაშხლის ქვედა ბიეფში მოსალოდნელ ზემოქმედებას, მდ. რიონში წყლის დონის შემცირება დაკავშირებული იქნება მიწისქვეშა წყლების დგომის დონის შემცირებასთან, რაც ზოგიერთი დასახლებული პუნქტის შემთხვევაში დადებითად აისახება, მაგალითად: სოფ. ჟონეთის ტერიტორიაზე მდ. რიონის კალაპოტის დონის აწევასთან დაკავშირებით მაღალია მიწისქვეშა წყლების დგომის სიმაღლე და გამოხატულია ტერიტორიის დაჭაობების ნიშნები. მდინარეში წყლის დონის შემცირება გამოიწვევს მიწისქვეშა წყლების დგომის დონის შემცირებას გააუმჯობესებს აღნიშნულ პროცესს, ხოლო მდინარეში მყარი ნატანის რაოდენობის მნიშვნელოვნად შემცირება შეანელებს მდინარის კალაპოტის დონის აწევის პროცესს.

პროექტის მიხედვით კაშხლის ქვედა ბიეფში მუდმივად იქნება გატარებული ეკოლოგიური ხარჯი 16 მ<sup>3</sup>/წმ-ის რაოდენობით, რაც დაახლოებით მდ. რიონის საშუალო მინიმალური ხარჯის იდენტურია და შესაბამისად მიწისქვეშა წყლების დებეტზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი.

**4.1.12 ზემოქმედება წყლის რესურსების ხელმისაწვდომობაზე, მდინარის და წყლის სხვა მომხმარებლებზე**

ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებები, საბაზო პროექტთან შედარებით, წყლის რესურსების ხელმისაწვდომობაზე ზემოქმედების რისკების ზრდასთან დაკავშირებული არ იქნება, კერძოდ: არ შეიცვლება ჰესის საპროექტო ხარჯი და კაშხლის ქვედა ბიეფში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯი.

**4.1.13 ზემოქმედება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე**

პროექტში შეტანილი ცვლილებები წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების ზრდასთან დაკავშირებული არ იქნება, რადგან არ შეიცვლება მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა და პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდ. რიონის ხეობის მონაკვეთის სიგრძე.

პროექტში შეტანილი ცვლილებების განხორციელების შედეგად წყლის გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეჯამება მოცემულია ცხრილში 4.2.11.1.

**ცხრილი 4.2.11.1.** მოსალოდნელი ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედება	ზემოქმედების წყარო	ზემოქმედების	ზემოქმედების
-------------	--------------------	--------------	--------------

		რეცეპტორი	პოტენციური მნიშვნელობა
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>			
ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით. ნახშირწყალბადებითა და სხვა ნივთიერებებით	დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი. მდინარის კალაპოტის სიახლოვის მიმდინარე სამუშაოები; ნავთობპროდუქტების და სხვა ქიმიური ნივთიერებების უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩადვრა, სხვადასხვა სახის მყარი/თხევადი ნარჩენები	საპროექტო დერეფნის და სამომრავო გზების სიახლოვეს არსებული ზედაპირული წყლის ობიექტები (მდ. რიონი და მისი შენაკადები)	საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება	ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების შემთხვევითი დაღვრა. ნარჩენებით დაბინძურება და დამაბინძურებელი ნივთიერებების ღრმა ფენებში გადაადგილება	მოსახლეობა. მცენარეები, ცხოველები. გრუნტის წყლებთან ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები	საშუალო ან დაბალი. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - ძალიან დაბალი
ზემოქმედება წყლის რესურსების ხელმისაწვდომობაზე, მდინარის და წყლის სხვა მომხმარებლებზე	სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში წყლის გამოყენების პირობების შეზღუდვა	ადგილობრივი მოსახლეობა, კერძო ბიზნესი	საშუალო ან დაბალი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - ძალიან დაბალი
ზემოქმედება წყლის ბინადრებზე (თევზები, მაკროუხერხემლოები)	ძირითადად წყლის ხარისხის გაუარესებასთან დაკავშირებული არაპირდაპირი ზემოქმედება, ასევე უკანონო თევზჭერა	მდ. რიონის იქთიოფაუნა	მაღალი ან საშუალო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>			
ზემოქმედება ზედაპირული წყლების ხარისხზე, მათ შორის: <ul style="list-style-type: none"> <li>ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებითა და სხვა ნივთიერებებით;</li> <li>დასახლებული პუნქტებიდან ჩამოტანილი მყარი ატივინარებული ნარჩენების ტრანსპორტირების შეფერხება.</li> </ul>	ჰესის არა რეკულტივირებული უბნებიდან მყარი ნაწილაკებით დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი; ჰესების ნამუშევარი წყლის დაბინძურება ტურბინის ზეთით ქიმიური ნივთიერებების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩადვრა მყარი/თხევადი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, სარემონტო სამუშაოებისას წარმოქმნილი სამშენებლო მყარი/თხევადი ნარჩენები.	მოსახლეობა. მცენარეები, ცხოველები. მდ. რიონის წყლის ხარისხი	დაბალი. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - ძალიან დაბალი

	ასევე დამბების არსებობის გამო დასახლებული პუნქტებიდან ჩამოტანილი მყარი ატივინარებული ნარჩენების ტრანსპორტირების შეფერხება და ერთ ადგილზე კონცენტრირება		
მდინარეების წყლის ხარჯის ცვლილება	ენერგეტიკული დანიშნულებით წყლის აღება	მოსახლეობა, მცენარეები, ცხოველები (განსაკუთრებით წყლის ბიომრავალფეროვნება)	მაღალი ან საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე	ენერგეტიკული დანიშნულებით წყლის აღება და დამბების არსებობა	მოსახლეობა, მცენარეები, ცხოველები (მ.შ. წყლის ბიომრავალფეროვნება)	საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი ან ძალიან დაბალი
ზემოქმედება წყლის რესურსების ხელმისაწვდომობაზე, მდინარის და წყლის სხვა მომხმარებლებზე	ენერგეტიკული დანიშნულებით წყლის აღების გამო მდ. რიონის შემცირებული ხარჯი	სატუმბი სადგური, თევზსაშენი და სხვა წყალმომხმარებლები (დაზუსტდება გზშ-ს ეტაპზე)	მაღალი. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
ზემოქმედება წყლის ბინადრებზე (თევზები, მაკროუხერხემლოები)	პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით წყლის ბინადრებზე ზემოქმედების რისკების ზრდა მოსალოდნელია არ არის	მდ. რიონის იქთიოფაუნა	მაღალი. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - საშუალო

**4.1.14 ზემოქმედება ხმელეთის ბიომრავალფეროვნებაზე**

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, იცვლება ჰესის ძირითადი ნაგებობების ჰესის ძალური კვანძის და წყალმიმღების განთავსების ადგილები, ხოლო აქედან გამომდინარე იცვლება მიმყვანი გვირაბის პორტალების და დერეფნის მდებარეობა, გამათანაბრებელი რეზერვუარის განთავსების ადგილი და სადაწნო სისტემის და გამყვანი არხის დერეფნები. გარდა აღნიშნულისა წყალსაცავის ნორმალური საექსპლუატაციო ღონის 1.5 მ-ით გაზრდასთან დაკავშირებით, წყალსაცავის პერიმეტრზე 10 ჰა-ით გაიზრდება დასატბორი ტერიტორიების ფართობი, რაც საბაზო პროექტით დაგეგმილი დასატბორი 500 ჰა-ის 2%-ს შეადგენს. შესაბამისად, ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები საბაზო პროექტით გათვალისწინებულ 500 ჰა ტერიტორიასთან შედარებით არ გაიზრდება.

შესაბამისად, მხოლოდ საპროექტო ცვლილების ფარგლებში საჭირო იქნება პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული, ახალი ტერიტორიების ბიოლოგიური გარემოს დეტალური კვლევა და შესაბამისი შემარბილებელი და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ წყალმიმღების მოეწყობა დაგეგმილია კაშხლის სიახლოვეს დატბორვის ზონაში და შესაბამისად ბიოლოგიურ გარემოზე დამატებით ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.



#### 4.1.14.1 ფლორა და მცენარეულობა

საკვლევი ტერიტორიები მიეკუთვნება იმერეთის გეობოტანიკურ რაიონს, როლის მცენარეული საფარის საერთო ხასიათი კოლხურია, რელიქტური. აჭარა-გურიის რაიონთან შედარებით აქაური მცენარეულობის რელიქტურობის ხარისხი მნიშვნელოვნად დაბალია, რაც გამოიხატება, უწინარესად, მცენარეული საფარის შემადგენლობაში ტიპური რელიქტური ფიტოცენოზების ხვედრითი წილის შემცირებაში. მცენარეულობის სარტყლიანობის კოლხური ტიპი წარმოდგენილია 3 სარტყლით-ტყის, სუბალპური და ალპური (არაა განვითარებული სუბნივალური სარტყელი).

ტყის სარტყელი მოიცავს მესხეთის ქედის მთისწინების ზოლს, მთის ქვემო და შუა სარტყლებს, ზღვის დონიდან 1800-1850 მ-მდე. ტყის სარტყელში საკმაოდ მკაფიოდაა გამოსახული 3 ქვესარტყელი: ა. შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი; ბ. წიფლნარი ტყეების ქვესარტყელი; გ. მუჭიწვიანი ტყეების ქვესარტყელი.

ა. შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი ვრცელდება ზღვის დონიდან 900-100 მ-მდე. ქვესარტყელში გაბატონებულია პოლიდომინანტური შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები, რომელთა შემადგენლობაში წამყვანია შემდეგი სახეობები: კოლხური მუხა (*Quercus hartwissiana*), წაბლი (*Castanea sativa*), წიფელი (*Fagus orientalis*), რცხილა (*Carpinus caucasica*). შერეული სახეობებიდან ყველაზე ხშირად აღინიშნება –ცაცხვი (*Tilia caucasica*), მურყანი (*Alnus barbata*), ლეკა (*Acer platanoides*) დაა სხვა. მნიშვნელოვანი ტერიტორია უჭირავს მონოდომინანტურ და ბიდომინანტურ ფორმაციებს-რცხილნარს (*Carpinus caucasica*), წიფლნარს (*Fagus orientalis*), წაბლნარს (*Castanea sativa*), წიფლნარ-რცხილნარს, წიფლნარ-წაბლნარს, მუხნარ-რცხილნარს და სხვა. სამხრეთის, სამხრეთ-აღმოსავლეთის და სამხრეთ-დასავლეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე გავრცელებულია წმინდა მუხნარი (*Quercus ibérica*), ხოლო უფრო დაჩრდილულ, მაგრამ თხელნიადაგიან კალთებზე-მუხნარ-რცხილნარი და მუხნარ-წაბლნარი ტყეები. გაჩეხილი ტყეების შემდგომ განვითარებული მეორეული (დროებითი) მურყნარები (*Alnus barbata*) საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული დიდი დაქანების მქონე ფერდობებზე, სადაც ნიადაგური საფარი მეტ-ნაკლებად დაშლილი და ჩამორეცხილია. რაიონის ტყეების ტიპოლოგიური სპექტრი მნიშვნელოვნად განსხვავდება აჭარა-გურიის რაიონის ტყეების ტიპოლოგიური სპექტრისაგან, არა იმდენად ფორმაციების, რამდენადაც ასოციაციების დონეზე. აქაურ ტყეებში შედარებით სუსტია რელიქტური კოლხური სახეობების ფიტოცენოზური პოზიციები. მიუხედავად ამისა, რაიონში ჯერ კიდევ საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული ტყეები (ფართოფოთლოვანი, წაბლნარი, წიფლნარი, წიფლნარ-წაბლნარი და სხვა), რომლებშიც ქვეტყეს ქმნის რელიქტური მარადმწვანე და ფოთოლმცვენია სახეობები-წყავი (*Laurocerasus officinalis*), შქერი (*Rhododendron ponticum*), ჭყორი (*Ilex colchica*), კოლხური სურო (*Hedera colchica*), ძმერხლი (*Ruscus hypophyllum*), კაკვასიური მოცვი (*Caccinium arctostaphylos*), იელი (*Rhododendron luteum*) და სხვა, აგრეთვე ბალახეული საფარი რელიქტური სახეობების დომინირებით. აჭარა-გურიის რაიონთან შედარებით ფართო გავრცელებას აღწევს ტყის ასოციაციები ნაირბალახოვანი, მთის წივანას (*Festuca montana*), ჩიტისთვალას (*Asperula odorata*) ცოცხალი საფარი. ამ ქვესარტყელში ძირეული ტყეები ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის ძლიერ გავლენას განიცდიდა (ტყის უსისტემო ჩეხვა, ტყის გაახოება, პირუტყვის მოვება ტყეში), განსაკუთრებით მთისწინების ზოლში, რის შედეგადაც ტყის საფარი ზოგან მთლიანად განადგურდა. ამავე მიზეზით ფართოდ გავრცელდა ტყის შემდგომი ნაირბუჩქნარები, მდელოები, გვიმრიანები (ეწერის გვიმრა-*Pteridium tauricum*).

პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით, ჰესის ძალური კვანძი განთავსებული იქნება მდ. რიონის სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ნაკვეთები. 1.5 კმ სიგრძის გამყვანი არხის დერეფნის ნაწილი, ასევე განთავსებული იქნება. გამომდინარე აღნიშნულიდან ჰესის ძალური კვანძის და გამყვანი არხის სამშენებლო სამუშაოები მცენარეულ საფარზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება. ამ მხრივ შედარებით მაღალი რიკია

მოსალოდნელი მიმყვანი გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის, გამათანაბრებელი რეზერვუარის და სადაწნეო სისტემის მშენებლობასთან დაკავშირებით, რადგან სამშენებლო მოედნების დერეფნების და მისასვლელი გზების მოწყობა დაკავშირებული იქნება მცენარეული საფარის განადგურებასთან. აქვე უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ საბაზო პროექტთან შედარებით, ხალ ტერიტორიებზე ფერდობების დახრილობა შედარებით ნაკლებია და შესაბამისად ნაკლები იქნება მიწის სამუშაოების მოცულობები, რაც გარკვეულად შეამცირებს გასაჩეხი მცენარეულობის რაოდენობას.

ლიტერატურული წყაროების და საბაზო პროექტის გზშ-ის ფარგლებში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, პროექტის გავლენის ზონაში ფიქსირდება საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი მცენარეთა 9 სახეობა (იხილეთ ცხრილი 4.7.1.)

**ცხრილი 4.7.1.** საპროექტო არეალში გავრცელებული საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობები

N	სამეცნიერო დასახლება	ქართული დასახლება	მდგომარეობისა და დაცულობის სტატუსის აღმნიშვნელი კატეგორია
1	<i>Buxus colchica</i> pajafk	კოლხური ბზა	VU
2	<i>Castanea sativa</i> Mill	ჩვეულებრივი წაბლი	VU
3	<i>Juglans regia</i> L	კაკლის ხე	VU
4	<i>Staphylea colchica</i> Stev	კოლხური ჯონჯოლი	VU
5	<i>Ulmus minor</i> Mall	პატარა თელადუმა	VU
6	<i>Ulmus glabra</i> Huds	შიშველი თელადუმა	VU
7	<i>Quercus hartwissiana</i> Stev	კოლხური მუხა	VU
8	<i>Quercus Imeretina</i> Stev. Ex Woronov	იმერული მუხა	VU
9	<i>Zelkova carpinifolia</i> Pall	ძელქვა	VU

პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ახალ ტერიტორიების ბოტანიკური კვლევის დროს მოხდება საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობების სახეობრივი და მიახლოებითი რაოდენობრივი შეფასება და ყველა კონკრეტული სახეობისათვის განისაზღვრება შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.

**4.1.14.2 ხმელეთის ფაუნა**

საბაზო პროექტთან შედარებით, პროექტში შეტანილი ცვლილებებით განსაზღვრული ტერიტორიები შედარებით დაბალი ანთროპოგენური დატვირთვით გამოირჩევა და შესაბამისად ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების ნეგატიური ზემოქმედების რისკებიც შედარებით ნაკლები იქნება, კერძოდ: ჰესის ძალური კვანძის და გამყვანი არხის განთავსება დაეგმილია ტერიტორიებზე სადაც უპირატესად წარმოდგენილია აგროლანდშაფტი (საკარმიდამო და სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთები). ზემოქმედების შედარებით მაღალი რისკებია მოსალოდნელი გამათანაბრებელი რეზერვუარის და სადაწნეო სისტემის მშენებლობის პროცესში.

წყალსაცავის ნორმალური საექსპლუატაციო დონის 1.5 მ-ით გაზრდასთან დაკავშირებით 10 ჰა-ით გაიზრდება სარკის ზედაპირის ფართობი (500 ჰა-ს ნავლად იქნება 510 ჰა). შესაბამისად გაიზრდება წყალსაცავის წყლით დასაფარი ტერიტორიების ფართობი, რაც გამოიწვევს ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების გარკვეულ ზრდას.

გამომდინარე აღნიშნულიდან გზშ-ის ფაზაზე, ჩატარდება საპროექტო ცვლილებებით განსაზღვრული ტერიტორიების ფაუნის დეტალური კვლევა და მიღებული შედეგების მიხედვით შემუშავებული იქნება შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.

ლიტერატურული წყაროების და საბაზო პროექტის ფარგლებში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიებზე მოზინადრე ცხოველთა სახეობების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ.

**4.1.14.2.1 ბუბუმწოვრები.**

საბაზო პროექტის გზშ-ის ფარგლებში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, ჰესის პროექტის არეალში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ბუბუმწოვრების დიდი ზომის მთავარი ჰაბიტატები არ გვხვდება. თუმცა, ზემოქმედების ქვეშ შეიძლება მოექცეს კანონით დაცული სახეობის პოპულაციების ნაწილი, ან ზოგიერთი ინდივიდი. ზემოქმედებას შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს წყალსაცავის შეტბორვის ზონაში, ან პროექტიდან მოშორებულ ეკოლოგიურ რეკვპტორებზე. ზემოქმედება შესაძლოა დაკავშირებული იყოს ავტოსატრანსპორტო შემთხვევებთან.

საქართველოში მოზინადრე ყველა ღამურა შეტანილია ბონის კონვენციის II დანართში და დაცულია EUROBATS-ის შეთანხმებით. საპროექტო ტერიტორიებზე დადასტურებულია ღამურათა 15 სახეობის არსებობა. აქედან, ღამურის ორი სახეობა - სამხრეთული ცხვირნალა (Rhinolophus euryale) და მეჰელის ცხვირნალა (Rhinolophus mehelyi) - შეტანილია საქართველოს და IUCN-ის წითელ ნუსხებში მოწყვლადი ტაქსონის კატეგორიით (ევროპული ბუბუმწოვრების რუკა, 1999; საფრთხეში მყოფი ცხოველების IUCN-ის წითელი ნუსხა, 1994, 2003;). რაც შეეხებათ ხმელეთის ბუბუმწოვრებს, ნამახვანის ჰესების კასკადის ტერიტორიაზე არსებული ღამურები (ხელფრთიანები) ერთ-ერთი მოწყვლადი ჯგუფია. და საჭიროებს დეტალურ შესწავლას

**ცხრილი 4.7.2.1.** პროექტის გავლენის ზონაში არსებული ღამურების სახეობები

+ – სახეობათა არსებობა დადასტურებულია გამოცემებში; ? -სახეობათა არსებობა ნავარაუდევია

№	სახეობათა ლათინური სახელწოდება	ზოგადი ინგლისური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	საკვლევი არეალი	წითელი ნუსხა
1.	Rhinolophus ferrumequinum	Greater Horseshoe Bat	დიდი ცხვირნალა	+	LC
2.	Rhinolophus hipposideros	Lesser Horseshoe Bat	მცირე ცხვირნალა	+	LC
3.	Rhinolophus euryale	Mediterranean Horseshoe Bat	სამხრეთული ცხვირნალა	+	VU
4.	Rhinolophus mehelyi	Mehely's Horseshoe Bat	მეჰელის ცხვირნალა	+	VU
5.	Myotis blythii	Lesser Mouse-eared Bat	ყურწვეტა მღამიობი	+	LC
6.	Myotis nattereri	Natterer's Bat	ნატერერის მღამიობი	+	LC
7.	Myotis emarginatus	Geoffrey's Bat	სამფეროვანი მღამიობი	+	
8.	Myotis mystacinus	Whiskered Bat	ულვაშა მღამიობი	+	LC
9.	Eptesicus serotinus	Serotine Bat	მეგვიანე ღამურა	+	LC
10.	Nyctalus leisleri	Lesser Noctule Bat	მცირე მელამურა	+	NT
11.	Nyctalus noctula	Common Noctule Bat	მელამურა	+	LC
12.	Pipistrellus nathusii	Nathusius's Pipistrelle	ტყის ღამორი	+	LC
13.	Pipistrellus pipistrellus	Common Pipistrelle	ჯუჯა ღამორი	+	LC
14.	Plecotus auritus	Brown Big-eared Bat	რუხი ყურა	+	LC
15.	Miniopterus schreibersii	Long-Winged Bat	გრძელფრთიანი ღამურა	+	LC
სავარაუდო სახეობები					
	Barbastella barbastellus	Western Barbastelle	ევროპული მაჩქათელა	?	VU
	კანონით დაცული სახეობები			2	3

	სულ		15	16
--	-----	--	----	----

საპროექტო არეალში მდებარეობს ზოგიერთი ძუძუმწოვრის გავრცელების არეალში, რომლებიც საზოგადოების ინტერესის საგანს წარმოადგენს. გვხვდება როგორც სანადირო, ასევე ტურისტული თვალსაზრისით საინტერესო სახეობები. ამ სახეობებს შორის არის საშუალო და დიდი ზომის 12 ძუძუმწოვარი (იხილეთ ცხრილი 4.7.2.2.).

**ცხრილი 4.7.2.2.** პროექტის არეალში დაფიქსირებული ძუძუმწოვართა ზოგიერთი სახეობა.

№	ლათინური სახელწოდება	ინგლისური სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	ბინადრობის სტატუსი	წითელი წუსხა
1	Canis lupus	Wolf	მგელი	შემოდგომის და ზამთრის ვიზიტორი	
2	Canis aureus	Jackal	ტურა	ბინადარი	
3	Vulpes vulpes	Fox	მელა	ბინადარი	
4	Ursus arctos	Brown Bear	მურა დათვი	ბინადარი	EN
5	Meles meles	Badger	მაჩვი	ბინადარი	
6	Martes martes	Common Marten	ყვითელყელა (ტყის) კვერნა	ბინადარი	
7	Martes foina	Rock Marten	ქვის (თეთრყელა) კლდის კვერნა	ბინადარი	
8	Felis silvestris	Wild Cat	ტყის კატა	ბინადარი	
9	Capreolus capreolus	Roe-deer	ევროპული შველი	ბინადარი	
10	Sus scrofa	Wild Boar	გარეული ღორი	სავარაუდო ბინადარი	
სავარაუდო სახეობები					
11	Lutra lutra	Common Otter	წავი	გვხვდება იშვიათად, ზაფხულში და შემოდგომაზე. რეგულარული ვიზიტორია	VU
12	Lynx lynx	Lynx	ფოცხვერი	შესაძლოა შეგვხვდეს, არარეგულარული ვიზიტორი.	CR

ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმაციით მგელი გვხვდება შემოდგომის და ზამთრის პერიოდში, ხოლო გარეული ღორი შემოდგომით შემოდის. წავი ამ ტერიტორიებს ივლისის ბოლოდან ოქტომბრამდე სტუმრობს, ხოლო ფოცხვერი შეიძლება შემოვიდეს რაჭის ქვეპოპულაციიდან.

**4.1.14.3 ფრინველები**

ლიტერატურული წყაროების და საბაზო პროექტის გზშ-ის ფარგლებში, პროექტის ტერიტორიაზე ფრინველების სულ მცირე 243 სახეობაა დაფიქსირებული. აქ მოხუდარი სახეობებიდან 48 მთელი წლის განმავლობაში გვხვდება, ხოლო 53 სახეობა მიგრანტია, რომელიც ამ ტერიტორიაზე ზაფხულობით ბუდობს. გაზაფხულის და შემოდგომის სეზონური მიგრაციისას 170-მდე სახეობა გვხვდება (რეგულარულად ან არარეგულარულად); მათგან სულ მცირე 60 სახეობა საკვლევ ტერიტორიაზე გამრავლების პერიოდშიც გვხვდება, 77 სახეობა მხოლოდ გადაფრენის დროს გვხვდება, ხოლო დანარჩენები ზამთარშიც შეიძლება დაფიქსირდეს. ზამთრის ორნითოფაუნა წარმოდგენილია დაახლოებით 48 ადგილობრივი სახეობით, ხოლო 50 სახეობა - ზამთრის ვიზიტორია. საკვლევ ტერიტორიაზე გვხვდება ფრინველების კიდევ 22 სახეობა, თუმცა იშვიათად, მცირე რაოდენობით და არარეგულარულად. ხუთი სახეობა შეიძლება შეგვხვდეს რეგულარულად, მთელი წლის განმავლობაში, თუმცა ისინი აქ არ ბუდობენ.

არსებული მონაცემების საფუძველზე ფრინველთა კონსერვაციის თვალსაზრისით, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზემოქმედების არეალში არსებული ორნითოფაუნა საკმაოდ მჭირია; და იგი ზოგადად წარმოდგენილია ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით. მოხუდარი ფრინველებიდან დომინანტური ჯგუფია ტყის მცირე ბელურასნაირები არიან.



კვლევების პროცესში მოპოვებული მონაცემების საფუძველზე, პროექტის ზემოქმედების არეალში განისაზღვრა ფრინველების ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისთვის მნიშვნელოვანი ადგილები. ესენია: მდ. ლეკერეთის ხეობა სოფ. საკირესა და სოფ. მექვენას შორის (ჩვეულებრივი კაკაჩას საბუდარი ადგილი).

საქართველოს ტერიტორიაზე გადის ევროპა-აფრიკის და ევროპა-აზიის ფრინველთა საიმიგრაციო მარშრუტები, რომლებიც მნიშვნელოვანია მრავალი გადამფრენი სახეობისთვის: ისინი ამ მარშრუტებით გადაადგილდებიან ბუდობის ადგილებიდან გამოსაზამთრებელ ტერიტორიებზე. ფრინველთა მიგრაცია საქართველოს ტერიტორიაზე მთელი წლის განმავლობაში მიმდინარეობს. თუმცა, მკვეთრად გამოკვეთილია ორი სამიგრაციო პერიოდი - გაზაფხულის და შემოდგომის გადაფრენები. გადამფრენი ფრინველების საიმიგრაციო მარშრუტები საქართველოს ტერიტორიაზე ბუნებრივ „მიმმართველ“ ხაზებს მიუყვება, როგორცაა შავი ზღვის სანაპირო, დიდი მდინარეების (რიონი, მტკვარი და მათი შენაკადები) ხეობები, მთათა სისტემები, კერძოდ კი დიდი კავკასიონი და მისი განშტოებები; სურამის ქედი და მცირე კავკასიონი კი გადაფრენის მარშრუტებში ნაკლებად ხვდება. პროექტის ტერიტორიაზე ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტი მდ. რიონის გასწვრივ მდებარეობს.

გაზაფხულის მიგრაცია (მარტის მეორე დეკადა - მაისის პირველი დეკადა). გადაფრენის ძირითადი მიმართულებაა სამხრეთიდან ჩრდილოეთისკენ. ფრინველები მდინარეთა ხეობებს და შავი ზღვის სანაპიროს მიუყვებიან. გაზაფხულის მიგრაციისას საქართველოში შესამჩნევია ოთხი ტალღის გამოყოფა: მარტის დასაწყისიდან მის შუამდე, მარტის მეორე ნახევარი, აპრილის პირველიდან მესამე კვირამდე, აპრილის ბოლოდან მაისის მეორე კვირამდე.

საქართველოში მობუდარი გადამფრენი ფრინველები 5-10 მაისიდან 20-25 მაისამდე შემოდიან; მიგრაციის პიკი 10-20 მაისია.

შემოდგომის მიგრაცია (სექტემბერი - ოქტომბრის ბოლო). მიგრაციის ძირითადი მიმართულებაა ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენ. ფრინველების გუნდები დიდი კავკასიონის ქედს გადაკვეთენ, დიდი მდინარეების ხეობების გავლით მთათაშორისი ზეგნებისკენ მიემართებიან. ისინი მდინარეთა კალაპოტებს არ მიუყვებიან. ფრინველების ძირითადი ნაწილი მიუყვება შავი ზღვის სანაპირო ზოლს, ან ზღვას გადაუფრენს, შემდეგ კი დიდ გუნდებად გროვდებიან კოლხეთის დაბლობზე.

შემოდგომის გადაფრენა უფრო გრძელია და აქტიურია, ვიდრე გაზაფხულის. შემოდგომის პირველი გადამფრენები აგვისტოს დასაწყისში ჩნდებიან, ხოლო ამ სეზონის გადაფრენა ნოემბრის ბოლოს მთავრდება. შემოდგომის მიგრაციისას შეიძლება სამი ტალღა გამოიყოს - სექტემბრის დასაწყისი, სექტემბრის მეორე კვირიდან ოქტომბრის პირველ კვირამდე და ოქტომბრის ბოლო. ყველაზე მრავალრიცხოვანი გუნდებია ბელურასებრების (Passeriformes), ჭაობის ფრინველების (Charadriiformes), მტაცებლების (Falconiformes), ბატისნაირების (Anseriformes) და მტრედისნაირების (Columbiformes).

შემოდგომის მიგრაციის ინტენსიურობაზე დიდ გავლენას ახდენს მკაცრი ყინვები რუსეთის ტერიტორიაზე, ისევე როგორც მეტეოროლოგიური პირობები (ქარის მიმართულება და სიჩქარე, ნალექების ინტენსივობა და ხასიათი, ღრუბლების სიმაღლე და სიმკვრივე) საქართველოს ზოგიერთ რეგიონში და რუსეთისა თუ თურქეთის მომიჯნავე რეგიონებში.

გადამფრენი ფრინველების რაოდენობა წლიდან-წლამდე მნიშვნელოვნად იცვლება. სამწუხაროდ, არსებული მონაცემები არ იძლევა პროექტის ტერიტორიაზე სეზონურად გადამფრენი ფრინველების ზუსტი რაოდენობის განსაზღვრის საშუალებას.

გადამფრენი და გამოსაზამთრებელ ფრინველთა რაოდენობის ზოგადი შეფასების მიხედვით, შავი ზღვის სანაპიროს გასწვრივ დაახლოებით 250 სახეობის ფრინველი და 25-დან 40 მილიონამდე ინდივიდი მიგრირებს. ფრინველთა ზუსტი რაოდენობა მეტეოროლოგიურ პირობებზეა დამოკიდებული.

#### 4.1.14.4 ქვეწარმავლები

პროექტის გავლენის ზონაში ქვეწარმავლების სულ 14 სახეობაა აღრიცხული, მათ შორის ორი იშვიათი სახეობაა (გრძელი მცურავი (*Elaphe longissima*) და კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*)).

ქვემო ნამახვანი ჰესის პროექტის ტერიტორიაზე შესაძლოა შეგვხვდეს კიდევ ორი სახეობა: ართვინული ხვლიკი (*Darevskia derjugini*) და მდელოს ხვლიკი (*Darevskia praticola*) (დოქ. დ. თარხნიშვილი 2012). ამავე დროს, პროექტის ტერიტორიაზე მცირე ალბათობით შეიძლება შეგვხვდეს ქვეწარმავლების სამი სახეობა: კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*) (ბ. ტუნიევი, ს. ტუნიევი 2009), გრძელი მცურავი (*Elaphe longissima* ან *Zamenis longissimus*) და ხმელთაშუაზღვის კუ (*Testudo graeca*) (ვ. ჩხიკვაძე, 2009).

კლდის ხვლიკები დამოკიდებულნი არიან სპეციფიურ ჰაბიტატებზე - მწერებით მდიდარ კლდეებზე. შესაბამისად, ისინი დიდი რაოდენობით გვხვდება მხოლოდ რამდენიმე, ერთმანეთისგან მოშორებულ უბანზე. ასეთი ადგილების დაზიანება მნიშვნელოვნად შეამცირებს მათ პოპულაციას და შესაძლოა საფრთხეშიც კი ჩააგდოს რომელიმე სახეობის პოპულაცია საქართველოში. ასეთ ზემოქმედებას ადგილი შეიძლება მშენებლობის დროს ჰქონდეს, თუ კაშხლების და გზების მოწყობისას მოხდება ხვლიკების საბინადრო კლდეების აფეთქება, ან ეს უბნები წყალსაცავით დაიტბორება. უნდა აღინიშნოს, რომ ასეთი ჰაბიტატები ნაპოვნი იქნა შეტბორვის ზონის ზემოთ, მდ. ლეხიდანის მარჯვენა ნაპირზე, სოფ. ზედა

#### 4.1.14.5 ამფიბიები

საპროექტო არეალში გვხვდება ამფიბიების 8 სახეობა. რიონის შუა წელზე ამფიბიების გავრცელების თანამედროვე მონაცემები არ არსებობს. IUCN-ის წითელი ნუსხის ვებსაიტზე (<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/39422/0>) არსებული რუკების მიხედვით და შესაფერისი ჰაბიტატის არსებობიდან გამომდინარე შეიძლება ვივარაუდოთ კიდევ ეთი სახეობის - კავკასიური ჯვრიანას (*Pelodytes caucasicus*) გავრცელება.

ჰესის პროექტის ტერიტორიაზე არ ფიქსირდება საქართველოს კანონმდებლობით დაცული რომელიმე ამფიბიის სახეობის არსებობა. თარხნიშვილმა ახლახან (2002) გამოიკვლია მეოცე საუკუნეში საქართველოს ტერიტორიაზე ამფიბიებისა და ქვეწარმავლების რაოდენობის კლების ტენდენციები. მისი დასკვნების მიხედვით, მშენებლობის არეალში ბოლო ასი წლის მანძილზე რომელიმე ამფიბიის სახეობის კლების ტენდენციას ადგილი არ ჰქონია.

მშენებლობის არეალში მოზინადრე ამფიბიებიდან ორი სახეობა - კავკასიური ჯვრიანა (*Pelodytes caucasicus*) და კოლხური გომბემო (*Bufo verrucosissimus*) რეგიონული ენდემებია, რომლებიც მხოლოდ კავკასიაში გვხვდებიან. ახლო აღმოსავლეთის ორი რეგიონული ენდემი (მცირეაზიური ტრიტონი - *Triturus vittatus* და მცირეაზიური ბაყაყი - *Rana macrocnemis*) მხოლოდ კავკასიაში და მცირე აზიის ჩრდილოეთ ნაწილში გვხვდებიან. ცხადია, კონსერვაციის თვალსაზრისით ეს ბოლო ორი ჯგუფი განსაკუთრებულ გაფრთხილებას საჭიროებენ.

#### 4.1.14.6 საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობები

პროექტის ტერიტორიაზე დაფიქსირებულია საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი 36 ხმელეთის სახეობა. მათ შორის ექვსი ძუძუმწოვარია, რომელთაგანაც ოთხს მოწყვლადის (VU), ერთს საფრთხეში მყოფის (EN) და კიდევ ერთს გადაშენების უკიდურესი საფრთხის წინაშე

მყოფის (CR) სტატუსი აქვს. დაცული სახეობებიდან აქ ასევე ფრინველის 15 სახეობა გვხვდება, რომელთა შორის 2 გადაშენების უკიდურესი საფრთხის წინაშეა (CR), 4 - საფრთხეში მყოფი (EN), ხოლო 9 - მოწყვლადი (VU). ამას გარდა, დაცული სახეობებიდან აქ გავრცელებულია: ქვეწარმავლის ერთი სახეობა საფრთხის ქვეშაა (EN), ქვეწარმავლების ორი სახეობა მოწყვლადია (VU); თევზის ერთი სახეობა (EN); ამფიბიები (VU); უხერხემლოთა 11 სახეობა, რომელთაგან ორი გადაშენების საფრთხის წინაშეა (EN), ცხრა კი მოწყვლადი (VU). საკვლევ ტერიტორიისთვის სხვადასხვა წყაროებით დადასტურებულია 24 სახეობის არსებობა; ამას გარდა, აქ არსებული ჰაბიტატების და სახეობათა თავისებურებების გათვალისწინებით, შეიძლება ვივარაუდოთ კიდევ 12 სახეობის არსებობა. წითელი ნუსხის 20 სახეობისთვის წყალტუბოს და ცაგერის მუნიციპალიტეტების ტერიტორია მუდმივი ადგილსამყოფელია (მათგან სამისთვის - სავარაუდოდ), 10 სახეობა მიგრაციისას რეგულარულად გადაკვეთს ამ ტერიტორიას (თუმცა, 9 მათგანი აქ იშვიათად გვხვდება), 6 სახეობა ხანდახან შემოდის მდ. რიონის ხეობაში. ამას გარდა, ამ ტერიტორიაზე კიდევ 3 დაცული სახეობის არსებობა შეიძლება ვივარაუდოთ, რომლებიც აქ წლის ნებისმიერ დროს შეიძლება შეგვხვდეს; თუმცა, ეს ვიზიტორი სახეობებია. ამ სახეობების შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 4.7.2.5.1.

**ცხრილი 4.7.2.5.1.** საქართველოს წითელი ნუსხით (2006 წ.) დაცული ცხოველთა სახეობები, რომლებიც შესაძლოა ნამახვანის ჰესების კასკადის ზემოქმედების არეალში შეგვხვდეს

საქართველოს წითელი ნუსხის კატეგორიები: VU – მოწყვლადი ტაქსონი, EN – გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ტაქსონი; CR – გადაშენების უკიდურესი საფრთხის წინაშე მყოფი ტაქსონი. საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელება: Y – სახეობის არსებობა დადასტურებულია საცნობარო ლიტერატურით; ? – სახეობის არსებობა ნავარაუდევია. სახეობის გავრცელების სტატუსი: H –პროექტის ზემოქმედების ზონა სახეობის საცხოვრებელი არეალია; V – სახეობა პროექტის ტერიტორიაზე ვიზიტორია; M – მიგრანტი სახეობა.

№	ლათინური დასახელება	ინგლისური დასახელება	ქართული დასახელება	საქართველოს წითელი ნუსხის სტატუსი	საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელება	გავრცელების სტატუსი	კომენტარი
		<b>Mammals</b>	<b>ბუბუნწივრები</b>				
1	Rhinolophus euryale	Mediterranean Horseshoe Bat	სამხრეთული ცხვირნალა	VU	Y	H	
2	Rhinolophus mehelyi	Mehely's Horseshoe Bat	მეჰელის ცხვირნალა	VU	Y	H	
3	Sciurus anomalus	Persian Squirrel	კავკასიური ციფი	VU	Y	H	
4	Lynx lynx	Lynx	ფოცხვერი	CR	?	V	
5	Lutra lutra	Otter	წავი	VU	?	H,V	
6	Ursus arctos	Brown Bear	მური დათვი	EN	Y	H	
		<b>Birds</b>	<b>ფრინველები</b>				
1	Ciconia ciconia	White Stork	ლაკლავი	VU	Y	M	
2	Ciconia nigra	Black Stork	ყარყატი	VU	Y	M	
3	Haliaeetus albicilla	White-tailed Eagle	თეთრკუდა ფსოვი	EN	Y	V	
4	Buteo rufinus	Long-legged Buzzard	ველის კაკაზა	VU	Y	M	
5	Aquila heliaca	Imperial Eagle	ბეგობის არწივი	VU	Y	M	
6	Aquila clanga	Greater Spotted Eagle	მყივანი არწივი	VU	Y	M	
7	Aquila chrysaetos	Golden Eagle	მთის არწივი	VU	Y	H	სეზონური ვერტიკალური გადაადგილება
8	Neophron percnopterus	Egyptian Vulture	ფასკუნჯი	VU	Y	M	შემოგარენში სავარაუდოდ ძალიან ცოტა (1-2 წყვილი) იბუდებს
9	Aegypius monachus	Cinereous Vulture	სვაი	EN	Y	V	
10	Gyps fulvus	Eurasian Griffon	ორბი	VU	Y	H, V	პროექტის ზემოქმედების ზონა გამრავლების არეალია
11	Falco cherrug	Sacker	გავაზი	CR	Y	M	
12	Falco vespertinus	Red-footed Falcon	თვალშავი	EN	Y	M	
13	Falco naumanni	Lesser Kestrel	ველის კირკიტა	CR	Y	M	
14	Aegolius funereus	Tengmalm's Owl	ჭოტი	VU	Y	H?	შემოგარენში იშვიათად, თუმცა წლის ნებისმიერ დროს შეიძლება შეგვხვდეს
15	Grus grus	Common Crane	რუხი წერი	EN	Y	M	
		<b>Reptiles</b>	<b>ქვეწარმავლები</b>				
1	Darevskia mixta	Ajarian Lizard	აჩარული ხვლიკი	VU	Y	H?	
2	Vipera kaznakovi	Caucasian viper	კავკასიური გველეგსლა	EN	?	H	



3	Testudo graeca	Mediterranean Tortoise	ხმელთაშუაზღვის კუ	VU	?	H	
<b>Invertebrates</b>			<b>უხერხელოები</b>				
<b>Insects</b>			<b>მწერები</b>				
1	Phassus schamyl	Schamil's Ghost Moth	კავკასიური წმინდადგახვიარა	EN	?	H	ენდემური
2	Eudia pavonia	Small Night Peacock Butterfly	ლამის მცირე ფარშევანგთვალა	VU	?	H	
3	Manduca atropos	Death's Head Sphinx	სფინქსი მკვდართავა	EN	Y	H	
4	Callimorpha dominula	Tiger Moth	დათუნელა ჰერა	VU	Y	H	
5	Parnassius apollo	Apollo	აპოლონი	VU	?	H	
6	Allancastria caucasica	Caucasian Festoon	კავკასიური ზარინთია	VU	?	H	
7	Polyommatus daphnis	Meleager's Blue	ცისფერა მელიაგრი	VU	Y	H	
8	Xylocopa violacea	Violet Carpenter bee	იისფერი ქსილოკოპა	VU	Y	H	
9	Onychogomphus assimilis	Dark Pincertail	მსგავსი წემსიყლაპია	VU	Y	H	
Crustaceans			კიბოსნაირები				
1	Astacus colchicus	Colchis crayfish	კოლხური ფართოფეხა კიბო	VU	?	H	
Mollusks			მოლუსკები				
1	Helix buchi	Beech Snail	ბუხის ლოკოკინა	VU	?	H	
	სულ =36 სახეობა		ძუძუმწოვრები	24VU+8EN+3CR	25Y+10?	21H; 9M; 5V; 2H?	

**4.1.15 ზემოქმედება ნიადაგზე**

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.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, საპროექტო ცვლილებების მიხედვით, ძალური კვანძი და გამყვანი არხის ნაწილი განთავსებული იქნება საკარმიდამო და სასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთებზე, ხოლო გამათანაბრებელი რეზერვუარი და სადაწნეო სისტემა განთავსდება ტყით დაფარულ ტერიტორიებზე. გამომდინარე აღნიშნულიდან საპროექტო ტერიტორიებზე შესასრულებელი იქნება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის დიდი მოცულობის სამუშაოები.

ნიადაგის ნაყოფიერების და სტაბილურობის შენარჩუნების მიზნით, იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია მოხდება ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა მოხდება შემდეგი წესების დაცვით:

- მშენებლობის დაწყებამდე მშენებელი კონტრაქტორის გარემოსდაცვითი მმართველის მიერ ზუსტად მოინიშნება ის ტერიტორიები, სადაც მოხდება ნიადაგის მოხსნა. ასევე მოინიშნება დასაწყობების ადგილები;
- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის სამუშაოები განხორციელდება გარემოსდაცვითი მმართველის ზედამხედველობით. მაქსიმალურად გაკონტროლდება ნაყოფიერი ფენის, როგორც ჰორიზონტალური, ასევე ვერტიკალური საზღვრები, რომ მინიმუმამდე დავიდეს ჰუმუსოვან ფენაში არა ნაყოფიერი ფენის შერევის შესაძლებლობა;
- მოხსნილი ნაყოფიერი ფენა დროებით დასაწყობდება მოხსნის ადგილის სიახლოვეს, არა ჰუმუსოვანი ნაყარისაგან განცალკევებით, ზედაპირული ჩამონადენისაგან და ეროზიული პროცესებისგან შეძლებისდაგვარად დაცულ ადგილზე;
- ნაყარის სიმაღლე არ იქნება 2 მ-ზე მაღალი, ხოლო ფერდების დაქანება - 45<sup>0</sup>-ზე მეტი;
- საჭიროების შემთხვევაში განხორციელდება დასაწყობების ადგილის დაცვა ზედაპირული ჩამონადენისაგან (მაგ. დროებითი წყალამრიდი არხის მოწყობა);
- ნაყოფიერი ფენა შეინახება სამუშაოების დამთავრებამდე და შემდგომ გამოყენებული იქნება ათვისებული ტერიტორიების (პირველ რიგში სანაყაროები) ზედაპირების რეკულტივაციისთვის.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის ნაყოფიერებაზე და ხარისხზე ზემოქმედების რისკები დაბალია. პოტენციური დაბინძურების წყაროები ძირითადად იარსებებს ძალური კვანძის და ქვესადგურის ტერიტორიაზე და წარმოდგენილი იქნება ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უზნებით და ზეთშემცველი დანადგარებით (ტრანსფორმატორები, ამომრთველები და სხვ.).

პროექტის განხორციელების შედეგად ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე მოსალოდნელი ზემოქმედების და გრუნტის დაბინძურების რისკების შეჯამება მოცემულია ცხრილში 4.8.1.

**ცხრილი 4.2.13.1. მოსალოდნელი ზემოქმედების შეჯამება**

ზემოქმედება	ზემოქმედების წყარო	ზემოქმედების რეცეპტორი	ზემოქმედების პოტენციური მნიშვნელობა
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>			
ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა	მანქანებისა და სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილება, მიწის სამუშაოები ჰესის ნაგებობების და მისასვლელი გზების მოწყობისთვის, ნაყარი მასალის მართვა.	მცენარეული საფარი. ცხოველები, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები	საშუალო ან დაბალი. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>ძალიან დაბალი</b>
ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურება	ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების შემთხვევითი დაღვრა.	მცენარეული საფარი. ცხოველები, სასოფლო-სამეურნეო	დაბალი. შემარბილებელი ღონისძიებების

	ნარჩენებით დაბინძურება.	სავარგულები, გრუნტის წყლები	გათვალისწინებით - <b>ძალიან დაბალი</b>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>			
პერიოდული ტექ-მომსახურების დროს მიმდებარე ტერიტორიებზე ნიადაგის ეროზია, ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა	სპეც. ტექნიკის ფუნქციონირება, სატრანსპორტო ოპერაციები	მცენარეული საფარი. ცხოველები, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები	<b>ძალიან დაბალი</b> ან მოსალოდნელი არ არის
პერიოდული ტექ-მომსახურების დროს ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურება	დაბინძურების რისკები საღებავებით და სხვა ნივთიერებებით. ნავთობპროდუქტების შემთხვევითი დაღვრა	მცენარეული საფარი. ცხოველები, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, გრუნტის წყლები	<b>დაბალი ან ძალიან დაბალი</b>

**4.1.16 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება**

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს სავარაუდოდ ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნების, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო. გზშ-ს ეტაპზე ასეთი სახის ზემოქმედების შეფასებისას განისაზღვრება საპროექტო დერეფანში არსებული ლანდშაფტის სენსიტიურობა, მისი ღირებულებიდან და არსებული მდგომარეებიდან გამომდინარე. აღსანიშნავია, რომ ზემოქმედების ფარგლებში მოქცეული ლანდშაფტი და მისი შემადგენელი კომპონენტები ნაწილობრივ სახეცვლილია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის გავლენით. ვიზუალური ზემოქმედების დახასიათებისას პირველ რიგში გასათვალისწინებელია საპროექტო ტერიტორიების განლაგება ზემოქმედების რეცეპტორებთან მიმართებაში, კერძოდ ვიზუალური თვალთახედვის არეალში ექცევა თუ არა ზემოქმედების წყაროები.

მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება სამშენებლო ბანაკიდან და სამშენებლო მოედნიდან მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, გათვალისწინებულია ტერიტორიის რეკულტივაცია.

პროექტის განხორციელების შედეგად ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შეჯამება მოცემულია ცხრილში 4.2.14.1.

**ცხრილი 4.2.14.1.** მოსალოდნელი ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედება	ზემოქმედების წყარო	ზემოქმედების რეცეპტორი	ზემოქმედების პოტენციური მნიშვნელობა
<b>მშენებლობის ეტაპი:</b>			
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება	ნარჩენების განთავსება, სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები და სხვ.	მახლობლად მოხინაძრე ცხოველები, მოსახლეობა, ტურისტები და სხვ.	საშუალო, შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>
<b>ექსპლუატაციის ეტაპი:</b>			
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება	ჰესის ინფრასტრუქტურის არსებობა	მახლობლად მოხინაძრე ცხოველები, მოსახლეობა, ტურისტები და სხვ.	საშუალო, შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - <b>დაბალი</b>

#### 4.1.17 ნარჩენები

როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია გარკვეული რაოდენობის სახიფათო და სხვა ტიპის ნარჩენების წარმოქმნა. მათი არასწორი მართვის შემთხვევაში მოსალოდნელია გარემოს ცალკეული რეცეპტორების ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება, ასევე გრუნტების დასაწყობების წესების დარღვევა შეიძლება ეროზიის მიზეზი გახდეს.

რაოდენობრივი თვალსაზრისით გამოსარჩევია მიწის სამუშაოების შესრულების დროს წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანები. გამონამუშევარი ქანების სანაყაროები მოეწყობა შესაბამისი გარემოსდაცვითი ნორმების გათვალისწინებით. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა ნაყარების სტაბილურობას და მათ დაცვას მდინარისეული მოქმედებისგან. სანაყაროების შევსების შემდგომ მოხდება მათი რეკულტივაცია.

ზოგადად უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო ცვლილებები არ გამიწვევს საბაზო პროექტის გზის ანგარიშში აღრიცხული ნარჩენების სახეობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობის ცვლილებას.

#### 4.1.18 საზოგადოების ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები

სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და ჰესის ნორმალური ოპერირების პირობებში ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების მაღალი რისკები მოსალოდნელი არ არის. ამ შემთხვევაშიც აღსანიშნავია, რომ ძირითადი სამუშაოების წარმოების ტერიტორიიდან (სამშენებლო მოედნებიდან) ადგილობრივი მოსახლეობა დაშორებულია მნიშვნელოვანი მანძილით, რაც თავისთავად ამცირებს ნეგატიური ზემოქმედებების რისკებს.

მშენებლობის ეტაპზე მოსახლეობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკების სათანადო მართვა, პირველ რიგში საჭიროა სოფლების ჟონეთის, მამაწმინდას, საკირეს და ნამოხვანის ტერიტორიებზე დაგეგმილი სატრანსპორტო ოპერაციების დროს. აღსანიშნავია სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელად არსებობს ერთად ერთი საავტომობილო გზა (ქუთაისი-ალპანამისონი) და შესაბამისად შემოვლითი გზების გამოყენება პრაქტიკულად არ იქნება შესაძლებელი.

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსახლეობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები არ იქნება მაღალი.

ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი რისკები ძირითადად უკავშირდება გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს, მაგალითად: ინციდენტი გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების შემთხვევაში (მაგალითად ქვათაცვენა), სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით დაცული იქნება უსაფრთხოების ნორმები, მკაცრი ზედამხედველობის პირობებში. სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ტრენინგები უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე, დაწესდება მკაცრი კონტროლი პირადი დაცვის საშუალებების გამოყენებაზე. ყველა სამშენებლო მოედანი, რომელიც განლაგებული იქნება მოსახლეობის სიახლოვეს, განსაკუთრებით სამშენებლო ბანაკები, დაცული იქნება სათანადოდ (გამოყენებული იქნება შემოღობვა, გამაფრთხილებელი ნიშნები. ტერიტორიაზე უცხო პირების გადაადგილებას გააკონტროლებს დაცვის თანამშრომელი).

ზოგადად უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო ცვლილებები საზოგადოების ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებით დამატებით რისკებს არ გამოიწვევს, რადგან ჰესის შენობის და წყალმიმღების განახლებული ადგილმდებარეობა ზემოთ განსაზღვრულ რისკებზე არ მოქმედებს.



#### 4.1.19 დასაქმება

დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს პროექტის განხორციელების შედეგად დასაქმების შესაძლებლობის ზრდა, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ადგილობრივი მოსახლეობისთვის. მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო სამუშაოებში ჩართული იქნება ბევრი ადამიანი, რომელთაგან ადგილობრივი მოსახლეობის წილი საკმაოდ მაღალი იქნება. სამუშაოზე აყვანისას უპირატესობა მიენიჭება ადგილობრივ მოსახლეობას. გათვალისწინებული იქნება გენდერული საკითხებიც.

დასაქმებით გამოწვეული დადებითი ზემოქმედება გარკვეულ წვლილს შეიტანს მოსახლეობის ცხოვრების დონის ამაღლებასა და მიგრაციის შემცირებაში. გარდა ამისა, გარკვეული გადასახადების სახით დამატებითი თანხები შევა ადგილობრივ ბიუჯეტში, რომლის დიდი ნაწილი რეგიონის ინფრასტრუქტურული პროექტების განხორციელებას მოხმარდება.

აღსანიშნავია, რომ პროექტში შეტანილი ცვლილებები მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე დასაქმებულთა რაოდენობის ცვლილებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

#### 4.1.20 ზემოქმედება ეკონომიკაზე და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დადებით წვლილს შეიტანს რეგიონის და წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში.

მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორის გააქტიურებას.

ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ენერგოსისტემა მიიღებს დამატებით ელექტროენერგიას, რაც სარგებელს მოუტანს მთლიანად საქართველოს. შესაბამისად პროექტი თავის წვლილს შეიტანს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის მიღწევის გზაზე.

პროექტის განხორციელების შედეგად ადგილობრივ ბიუჯეტში შევა დამატებითი თანხები. მათ შორის აღსანიშნავია ქონების და მიწის გადასახადები, რაც რეგიონის ინფრასტრუქტურის განვითარებას და სხვადასხვა სოციალურ პროექტებს მოხმარდება.

ამასთანავე სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის მომსახურებისათვის მოსალოდნელია სატელიტი ბიზნეს საქმიანობების (ვაჭრობა, მომსახურება, სატრანსპორტო უზრუნველყოფა, საკვები პროდუქტების წარმოება და სხვა) გააქტიურება, რაც დასაქმების დამატებით წყაროდ უნდა ჩაითვალოს.

საერთო ჯამში მოსალოდნელია, რომ პროექტის განხორციელება ადგილობრივ ეკონომიკაზე მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებას იქონიებს. ეს შესაძლებელი იქნება იმ ფონზე, რომ დღეის მდგომარეობით რეგიონში არასახარბიელო სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობა და საკმაოდ მაღალია უმუშევრობის დონე.

#### 4.1.21 ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე

როგორც აღინიშნა ქვემო ნამახვანი ჰესის საპროექტო ობიექტებამდე მისასვლელად არსებობს მხოლოდ ერთი საავტომობილო გზა (ქუთაისი-ალპანა-მამისონი), რომელიც ასევე წარმოადგენს რიონის ხეობის ზედა ნიშნულზე არსებული დასახლებული პუნქტების გადაადგილების ერთადერთ საშუალებას. თუ გავითვალისწინებთ, რომ აღნიშნული გზით მოხდება აღჭურვილობის და სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირება, არსებობს სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვის მაღალი რისკი. გამომდინარე აღნიშნულიდან საჭიროა შესაბამისი საბაზო პროექტით განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების კონტროლი.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ჰესის მშენებლობის დაწყებამდე გათვალისწინებული არსებული საავტომობილო გზის ზედა ნიშნულებზე გადატანის სამუშაოების შესრულებ. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ახალი საავტომობილო გზის მოწყობა დაგეგმილია სოფ. ნამახვანიდან ზემოთ, სოფლების ოფურჩხეთის, ჟონეთის, საკირის და ნამახვანის ტერიტორიებზე ზემოქმედების რისკები უცვლელი დარჩება.

რაც შეეხება პროექტში შეტანილ ცვლილებებს, სამუშაოების შესრულების ადგილის და მოცულობების გათვალისწინებით, სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედების ზრდასთან დაკავშირებული არ იქნება.

#### 4.1.22 ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

პროექტში შეტანილი ცვლილების ტერიტორიაზე ჩატარებული აუდიტის შედეგების მიხედვით, პროექტის უშუალო გავლენის არეალში ხილული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები არ ფიქსირდება, რაც გადამოწმებული იქნება გზმ-ის ფაზაზე დაგეგმილი დეტალური კვლევის შედეგების მიხედვით.

ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების დაზიანების პრევენციის მიზნით, მიწის სამუშაოები შესრულდება მუდმივი მეთვალყურების ქვეშ. არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის შემთხვევაში მოხდება შესაბამისი სამუშაოების დაუყოვნებლივ შეჩერება და შესაბამისი კომპეტენციის მქონე სპეციალისტების/სახელმწიფო ორგანოების წარმომადგენლების მოწვევა. ასეთი აღმოჩენების მახლობლად სამუშაოები გაგრძელდება მხოლოდ შესაბამისი სახელმწიფო ორგანოს თანხმობის საფუძველზე.

#### 4.1.23 კუმულაციური ზემოქმედება

კუმულაციური ზემოქმედების რისკების გაზრდის თვალსაზრისით, ქვემო ნამახვანის პროექტში შეტანილი ცვლილებები, საბაზო პროექტთან შედარებით არ იქნება მნიშვნელოვანი. კუმულაციური ზემოქმედების რისკების (ზემოქმედება კლიმატზე, გეოლოგიურ გარემოზე და ბიოლოგიურ გარემოზე) მცირე ზრდა შეიძლება გამოიწვიოს ნორმალური საექსპლუატაციო დონის 1.5 მ-ით გაზრდამ და ამასთან დაკავშირებით წყალსაცავის სარკის ზედაპირის 10 ჰა-ით მომატებამ.

ჰესის ძალური კვანძის და წყალმიმღების განთავსების ადგილების ცვლილება გარკვეულად შეამცირებს ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს, რადგან მნიშვნელოვნად მცირდება ხშირი ტყით დაფარულ ტერიტორიებზე გასაყვანი ახალი გზების სიგრძე და შესაბამისად გავლენის ქვეშ მოქცეული ტერიტორიების ფართობები.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ პროექტში შეტანილი ცვლილებები არ ითვალისწინებს ჰესის საპროექტო და ეკოლოგიური ხარჯების ცვლილებას. შესაბამისად წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე, კაშხლის ქვედა ბიეფში მოქმედ წყალმომხმარებლებზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკების გაზრდა მოსალოდნელი არ არის.

სოციალურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკების თვალსაზრისით, აღსანიშნავია ჰესის ძალური კვანძისთვის და გამყვანი არხისათვის შერჩეულ ტერიტორიებზე არსებულ უძრავ ქონებაზე და მიწის ნაკვეთებზე ზემოქმედება. აქვე გასათვალისწინებელია, რომ მიწის ნაკვეთების ნაწილი უკვე შესყიდულია საქმიანობის განმახორციელებლის მიერ, რაც გარკვეულად შეამცირებს ზემოქმედების დონეს.

გამომდინარე ზემოთ აღნიშნულიდან, გზმ-ის ფაზაზე შეფასებული იქნება კუმულაციური ზემოქმედების შემდეგი რისკები:

- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე;

- ზემოქმედება ადგილობრივ და რეგიონულ კლიმატზე;
- ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.

## 5 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში უარყოფითი ზემოქმედებების მნიშვნელოვნების შემცირების ერთერთი წინაპირობაა დაგეგმილი საქმიანობის სწორი მართვა მკაცრი მეთვალყურეობის (გარემოსდაცვითი მონიტორინგის) პირობებში.

გარემოსდაცვითი მართვის გეგმის (გმგ) მნიშვნელოვანი კომპონენტია სხვადასხვა თემატური გარემოსდაცვითი დოკუმენტების მომზადება, მათ შორის: შემარბილებელ ღონისძიებათა დეტალური გეგმა, ნარჩენების მართვის გეგმა, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა. მნიშვნელოვანია აღნიშნულ გარემოსდაცვით დოკუმენტებში გაწერილი პროცედურების პრაქტიკული შესრულება და საჭიროების მიხედვით კორექტირება-განახლება. აღნიშნული გეგმების შესრულების ხარისხი გაკონტროლდება გამოყოფილი გარემოსდაცვითი მენეჯერის მიერ.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში (პროექტის მთლიანი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში) გარემოსდაცვითი და სოციალური მართვის გეგმა შესაბამისობაში იქნება შესაბამის სტანდარტებთან. სტანდარტი მოიცავს საზოგადოების მაქსიმალურ ინფორმირებას და მათ ჩართულობას მნიშვნელოვანი გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში.

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის მეთოდები მოიცავს ვიზუალურ დაკვირვებას, გაზომვებს და ლაბორატორიულ კვლევებს (საჭიროების შემთხვევაში). გზმ-ს შემდგომი ეტაპების ფარგლებში შემუშავებული გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა გაითვალისწინებს ისეთ საკითხებს, როგორცაა:

- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების შეფასება;
- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების ცვლილებების მიზეზების გამოვლენა და შედეგების შეფასება;
- საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების ხარისხსა და დინამიკაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- ზემოქმედების ინტენსივობის კანონმდებლობით დადგენილ მოთხოვნებთან შესაბამისობა;
- მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული მაჩვენებლების დადგენილი პარამეტრების გაკონტროლება;
- საქმიანობის პროცესში ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული შესაძლო დარღვევების ან საგანგებო სიტუაციების პრევენცია და დროული გამოვლენა;

საქმიანობის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროცესში სისტემატურ დაკვირვებას და შეფასებას სავარაუდოდ დაექვემდებარება:

- ატმოსფერული ჰაერი და ხმაური;
- წყლის ხარისხი და ჰიდროლოგიური პირობები;
- გეოლოგიური გარემო და ნიადაგი;
- ბიოლოგიური გარემო;
- შრომის პირობები და უსაფრთხოების ნორმების შესრულება;
- სოციალური საკითხები და სხვ.

### 5.1 გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

პროექტის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შეიძლება მიღწეულ იქნას სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და

ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოცდილების გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებების ნაწილი გათვალისწინებულია პროექტის შემუშავებისას.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში გარემოსდაცვითი რისკების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი მოცემულია ქვემოთ. გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებლობა ეკისრება საქმიანობის განმახორციელებელს.

შემარბილებელი ღონისძიებები შეიძლება დაიყოს შედეგ ჯგუფებად:

- შემსუბუქების ღონისძიებები-პროექტის ნეგატიური ზეგავლენის შემცირება ან აღმოფხვრა;
- ოპტიმიზაციის ღონისძიებები-დადებითი ზემოქმედების გაძლიერება;
- საკომპენსაციო ღონისძიებები-ნეგატიური ზემოქმედების კომპენსაცია;
- ზედამხედველობის ღონისძიებები-გარემოს დაცვით და სოციალურ პრობლემებთან დაკავშირებულ ცვლილებებზე კონტროლი.

ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებების დეტალური პროგრამის დამუშავება პროექტის განხორციელების მომდევნო ფაზაზე მოხდება.



**ცხრილი 5.1.1. შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპზე**

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ
ემისიები ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე, ხმაურის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მიწის სამუშაოების და სატრანსპორტო ოპერაციების შედეგად წარმოქმნილი მტვერი და ხმაური;</li> <li>• მანქანების, სამშენებლო ტექნიკის გამონაბოლქვი;</li> <li>• სხვადასხვა დანადგარ-მექანიზმების (ბეტონის კვანძი, სამსხვრევი) გამონაბოლქვი;</li> <li>• სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური და სხვ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის გამართულ მდგომარეობაში ექსპლუატაცია. სამშენებლო მოედნებზე არ დაიშვებიან ის სატრანსპორტო საშუალებები, რომლებსაც არ ექნებათ გავლილი ტექნიკური ინსპექტირება;</li> <li>• სატრანსპორტო საშუალებების სიჩქარის შეზღუდვა;</li> <li>• მიწის სამუშაოების და ნაყარი ტვირთების მართვის პროცესში სიფრთხილის ზომების მიღება, დაყრის სიმაღლეების შეზღუდვა;</li> <li>• გზის ღია ზედაპირების მორწყვა მტვრის წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• ხმაურიანი სამუშაოებისთვის ნაკლებად სენსიტიური პერიოდის შერჩევა;</li> <li>• ემისიების სტაციონალური ობიექტებისათვის შესაბამისი ჰაერდაცვითი დოკუმენტაციის შემუშავება, სამინისტროსთან შეთანხმება და შესაბამისი ნორმების დაცვა;</li> <li>• გარემოს დაცვის სტანდარტების გათვალისწინების ვალდებულების დაწესება სამუშაოებში ჩართული კომპანიებისათვის;</li> </ul>
საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურების რისკები;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ქანების დესტაბილიზაცია და გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება დერეფნის მომზადება/გაფართოების პროცესში;</li> <li>• ქანების დესტაბილიზაცია, დამეწყვრა, ეროზიული პროცესების გააქტიურება ნაგებობების ფუნდამენტების მომზადებისას და სხვა საექსკავაციო სამუშაოებისას;</li> <li>• მშენებარე ნაგებობების დაზიანება რაიონისთვის დამახასიათებელი გეოდინამიკური პროცესების გავლენით;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ფერდობების მაქსიმალური სიფრთხილით ჩამოშლა (უპირატესობა მიენიჭება მექანიკურ საშუალებებს);</li> <li>• რთულ უბნებზე შესასრულებელი სამუშაოების შეზღუდვა ძლიერი ნალექის პირობებში;</li> <li>• მიმდევანი გვირაბის პორტალების, გამთანაბრებელი რეზერვუარის სადაწნო მილსადენის, სენსიტიურ მონაკვეთზე ფერდობის გამაგრებითი და დამცავი სამუშაოების განხორციელება დეტალური კვლევის საფუძველზე, წინასწარ მოხდება ფერდობის მდგრადობის გაანგარიშება;</li> <li>• წყალსაცავის ქვაბულის ფერდობებზე არსებული მეწყრების დეტალური შესწავლა და წყალსაცავში ნორმალური საექსპლუატაციო დონის 1.5 მ-ით გაზრდის შემთხვევაში, მეწყრული პროცესების შესაძლო გააქტიურების რისკების შეფასება და შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების განსაზღვრა;</li> <li>• სენსიტიურ მონაკვეთებში საყრდენი კედლების მოწყობა ან მდინარის ნაპირების ლოდებით გამაგრება;</li> <li>• მიმდევანი გვირაბის პორტალების, გამთანაბრებელი რეზერვუარის და სადაწნო მილსადენის გარკვეული უბნების დაცვა ქვათაცვენისაგან შესაბამისი საინჟინრო ნაგებობებით;</li> <li>• სენსიტიურ უბნებზე სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება ინჟინერ-გეოლოგის მუდმივი მეთვალყურეობის პირობებში. მისი მოთხოვნის საფუძველზე დამატებითი</li> </ul>

		<p>ლონისძიებების გატარება;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე, მყარ გრუნტებში;</li> <li>• სამუშაოების დასრულების შემდგომ სარეკულტივაციო ღონისძიებების გატარება, განსაკუთრებით სანაყაროების პერიმეტრზე და მილსადენის დერეფანში დამუშავებულ ფერდობებზე.</li> </ul>
<p>ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედაპირული წყლების დაბინძურება მდინარის კალაპოტში ან/და კალაპოტის სიახლოვეს მიმდინარე მიწის სამუშაოებისას, ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვებისას და ნარჩენების/მასალების არასწორი მართვის შემთხვევაში;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, დაწესდება კონტროლი წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანა. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;</li> <li>• ყურადღება მიექცევა მომიჯნავე ფერდობების სტაბილურობას, რათა გამოირიცხოს გრუნტის მასების მდინარის კალაპოტში მოხვედრა და შეწონილი ნაწილაკების მატება;</li> <li>• ჩამდინარე წყლების წყაროებისთვის (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) შესაბამისი წყალდაცვითი დოკუმენტაციის შემუშავება, სამინისტროსთან შეთანხმება და შესაბამისი ნორმების დაცვა;</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაო დერეფნის მცენარეული საფარისგან გასუფთავება;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაო ზონის საზღვრების დაცვა, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დამატებით დაზიანებას;</li> <li>• შეძლებისდაგვარად გამწვანებითი სამუშაოების გატარება.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პირდაპირი ზემოქმედება - ცხოველთა დაღუპვა, დაზიანება.</li> <li>• ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაზიანება;</li> <li>• ცხოველების შეშფოთება და მიგრაცია საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიებიდან;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საპროექტო დერეფნის გასუფთავების სამუშაოების დაწყებამდე ტერიტორიების შემოწმება ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების/სოროების გამოვლენის მიზნით;</li> <li>• თხრილების და მშენებლობის პროცესში დატოვებული სხვა მსგავსი სახიფათო უბნების შემოღობვა ცხოველების შიგნით ჩავარდნის პრევენციის მიზნით;</li> <li>• თხრილების და მშენებლობის პროცესში დატოვებული სხვა მსგავსი სახიფათო უბნების წინასწარი შემოწმება მათ ამოვსებამდე;</li> <li>• ღამის განათების სისტემების ოპტიმალურად გამოყენება;</li> <li>• ხმაურის გავრცელების და ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების პრევენციული ღონისძიებების გატარება;</li> <li>• ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებასთან დაკავშირებით განსაზღვროს ფაუნაზე შესაზლო ზემოქმედების რისკები და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები (მაგ., ხმაურის თავიდან აცილება გამრავლების პერიოდში);</li> <li>• დასაქმებული პერსონალის ინფორმირება ბრაკონიერობის პრევენციისთვის;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების სათანადო მართვა, წყლის და ნიადაგის ხარისხის შენარჩუნება;</li> <li>• მშენებლობის დასრულების შემდგომ გათვალისწინებული სარეკულტივაციო სამუშაოების განხორციელება;</li> <li>• სენსიტიურ უბნებში სამშენებლო სამუშაოების დაგეგმვა-განხორციელება მოწყვლადი სახეობებისთვის ნაკლებად მგრძობიარე პერიოდში.</li> </ul>
<p>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი ფენის განადგურება, დაბინძურება:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიადაგის სტაბილურობის დარღვევა გზის გაფართოების და სამშენებლო სამუშაოების დროს;</li> <li>• ნაყოფიერი ფენის განადგურება სამშენებლო მოედნების მომზადების ტერიტორიების გაწმენდის დროს.</li> <li>• ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით;</li> <li>• დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნაყოფიერების და სტაბილურობის შენარჩუნების მიზნით, იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და ცალკე გროვებად დასაწყობება;</li> <li>• ნარჩენების სათანადო მართვა;</li> <li>• სამეურნეო-ფეკალური წყლების მართვა საქართველოს შესაბამისი კანონმდებლობის შესაბამისად;</li> <li>• დაბინძურების მაღალი პოტენციალის მქონე სტაციონალური ობიექტების (მაგალითად საწვავის სამარაგო რეზერვუარები) ავარიული დაღვრის შემაკავებელი ბარიერებით შემოზღუდვა;</li> <li>• შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული ფენის დროული მოხსნა და გატანა ტერიტორიიდან.</li> </ul>
<p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების ისე განთავსება, რომ ნაკლებად შესამჩნევი იყოს ვიზუალური რეცეპტორებისთვის;</li> <li>• სამუშაოს დასრულების შემდეგ სარეკულტივაციო-გამწვანებითი სამუშაოების ჩატარება.</li> </ul>
<p>ნარჩენები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო ნარჩენები (გამონამუშევარი ქანები და სხვ.);</li> <li>• სახიფათო ნარჩენები (საწვავ-საპოხი მასალების ნარჩენები და სხვ.);</li> <li>• საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა პროექტის მიზნებისათვის;</li> <li>• გამონამუშევარი ქანების ნაწილის გამოყენება პროექტის მიზნებისთვის (ვაკისების მოსაწყობად და სხვ.) დანარჩენი ნაწილი შესაბამისი წესების დაცვით დასაწყობდება წინასწარ შერჩეულ ადგილებში;</li> <li>• გამონამუშევარი ქანების სანაყაროების ზედაპირების რეკულტივაციის სამუშაოების ჩატარება;</li> <li>• ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება;</li> <li>• სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით;</li> <li>• ნარჩენების წარმოქმნის, დროებითი დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესებისთვის სათანადო აღრიცხვის მექანიზმის შემოღება და შესაბამისი ჟურნალის წარმოება;</li> <li>• ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი;</li> </ul>

<p>ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე და ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• განსახლების და რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალის ინსტრუქტაჟი.</li> <li>• მოსახლეობის უკმაყოფილოების გამორიცხვა მოხდება ქმედითი ურთიერთკონსულტაციების საფუძველზე;</li> <li>• სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციების დაგეგმვა-განხორციელება ისე, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მიმდებარე საძოვარ ტერიტორიებზე ხელმისაწვდომობის ხელშეშლას;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში ფინანსური კომპენსაცია.</li> </ul>
<p>დასაქმება და მასთან დაკავშირებული უარყოფითი ზემოქმედების რისკები, კერძოდ:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;</li> <li>• დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;</li> <li>• პროექტის დასრულებასთან დაკავშირებით სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;</li> <li>• უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არა ადგილობრივები) შორის.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე;</li> <li>• თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი;</li> <li>• პერსონალთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში ჩაერთვება მუხლები ყველა გეგმის, პროცედურის და შემარბილებელ ღონისძიებებთან დაკავშირებით, აგრეთვე, იმ მუხლების ჩართვა, რომლებიც ეხება უსაფრთხოების გეგმების მონიტორინგსა და უბედური შემთხვევების შესახებ ანგარიშებს;</li> <li>• პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია მათი სამსახურის შესახებ;</li> <li>• ყველა არა ადგილობრივ პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის უნარ-ჩვევების და კულტურის შესახებ;</li> <li>• სხვადასხვა მასალების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება ადგილობრივი პროდუქციას (მათ შორის, ინერტული მასალები, ხე-ტყე) და მოხდება ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა;</li> <li>• შემუშავდება პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმი და მოხდება მისი პრაქტიკულად გამოყენება;</li> <li>• იწარმოებს პერსონალის საჩივრების ჟურნალი.</li> </ul>
<p>ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება;</li> <li>• დასაქმებული პერსონალის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერსონალისთვის ტრეინინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;</li> <li>• დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმითითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;</li> <li>• ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკზე/ბაზაზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა;</li> <li>• მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;</li> <li>• დასახლებულ პუნქტებში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა;</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;</li> <li>• სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;</li> <li>• სათანადო სამუშაო უბნის და სამუშაო სივრცის უზრუნველყოფა;</li> <li>• თანამშრომლების სატრანსპორტო და საევაკუაციო გასასვლელი მარშრუტების უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;</li> <li>• სამუშაო უბნებზე სისუფთავის, საჭირო ტემპერატურის და ტენიანობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა;</li> <li>• გადაადგილების შეზღუდვა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საზოგადოებრივ გზებზე მუხლუხიანი ტექნიკის გადაადგილების შეზღუდვა;</li> <li>• სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ მოსახლეობისთვის ინფორმაციის მიწოდება;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში მოსახლეობას გაეწევა დამხარება გადაადგილების ალტერნატიული მარშრუტების მოძიებისთვის;</li> <li>• პროექტის გავლენით გზის ყველა დაზიანებული უბნის აღდგენა მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;</li> <li>• სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;</li> <li>• საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• აღურიცხავი არქეოლოგიური ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>

**ცხრილი 5.1.2. შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ეტაპზე**

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ
საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურების რისკები;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საინჟინრო ნაგებობების ტერიტორიის ფარგლებში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება;</li> <li>• წყალსაცავის ქვაბულის ფერდობებზე არსებული მეწყერული ადგილების გააქტიურება;</li> <li>• ჰესის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების და დამცავი ნაგებობების მდგრადობის მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 5 წლის განმავლობაში. მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება დამატებითი ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები).</li> </ul>
ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედაპირული წყლების დაბინძურება ფერდობებიდან ჩამონაშალი ქანებით;</li> <li>• ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურება ნარჩენების არასწორი მართვის და სხვა გაუთვალისწინებელ შემთხვევებში.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საპროექტო დერეფანში გეოლოგიური სტაბილურობის შენარჩუნება;</li> <li>• ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;</li> <li>• ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;</li> <li>• საწვავის/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;</li> <li>• ქვესადგურის აღჭურვა ავარიული დაღვრის ზეთშემკრები სისტემით;</li> <li>• პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.</li> </ul>
ზემოქმედება მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პრობებზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მაღალი კაშხლის არსებობასთან დაკავშირებით მყარი ნატანის ბუნებრივი ტრანსპორტირების პრობების დარღვევა;</li> <li>• კაშხლის ზედა ბიეფში მყარი ნატანის დაგროვება.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გაზაფხულის და შემოდგომის წყალდიდობების პერიოდში გარკვეული ხანგრძლივობით მაქსიმალურად გაიხსნება კაშხლის გამრეცხი ფარები, საჭიროების შემთხვევაში, და მოხდება მყარი ნატანის ქვედა ბიეფის მიმართულებით გადარეცხვა;</li> <li>• გარკვეული პერიოდულობით ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძების კვეთში ნატანის გატარებაზე;</li> <li>• ჩატარებული მონიტორინგის მიხედვით, თუ დადგინდა, რომ ნატანის დაგროვება ხდება პროექტით განსაზღვრულზე მეტი რაოდენობით წყალსაცავის რეცხვის პერიოდის გაზრდა.</li> </ul>
ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დერეფნის პერიოდული გასუფთავება ხე-მცენარეული საფარისგან;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდული სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოებისას სამუშაო ზონის საზღვრების დაცვა, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დამატებით დაზიანებას.</li> </ul>
ზემოქმედება ცხოველთა	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე ნარჩენების არასწორი მართვის გამო;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ყურადღება მიექცევა ნარჩენების სათანადო მართვას;</li> <li>• სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში მულტივიდად გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური</li> </ul>

<p>სამყაროზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედება წყლის მოყვარულ ცხოველებზე მდ. რიონის ჰიდროლოგიური პირობების ცვლილების გამო;</li> <li>• ბრაკონიერობა.</li> </ul>	<p>ხარჯი 16 მ<sup>3</sup>/წმ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლება უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და შესაბამისი მონიტორინგის წარმოება.</li> </ul>
<p>ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დაუდევრობით და გაუფრთხილებლობით ელექტროსადენებზე ფიზიკური ზემოქმედების შედეგად გამოწვეული ელ. შოკის რისკები;</li> <li>• სხვა გაუთვალისწინებელი შემთხვევები</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმირება შესაძლო რისკების შესახებ;</li> <li>• ჰესების სათავე ნაგებობების და ძალური კვანძების ტერიტორიაზე შესაბამისი ამკრძალავი, გამაფრთხილებელი და მიმთითებელი ნიშნების მოწყობა;</li> <li>• გეგმიური სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების ჩატარება.</li> </ul>

## 6 ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ

გზშ-ს ანგარიშის მომზადების პროცესში განხორციელდება პროექტში შეტანილი ცვლილებების გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების დეტალური შესწავლა, რაც მოიცავს როგორც სავლე სამუშაოებს, ისე ლაბორატორიულ კვლევებს და მონაცემების პროგრამულ დამუშავებას. ამასთანავე გათვალისწინებული და გაანალიზებული იქნება შემდგომ ეტაპებზე დაზუსტებული ცალკეული საკითხები, მათ შორის ნაგებობების პარამეტრები. დეტალური კვლევების პროცესში ჩართული იქნება შპს გამა კონსალტინგი“-ს და მოწვეული, სხვადასხვა მიმართულების სპეციალისტი, მათ შორის:

- ეკოლოგი (ჯუღული ახვლედიანი, გიორგი ბჟალავა);
- გეოლოგი, ჰიდროგეოლოგი (ავთანდილ ჯღამაძე, ლევან დოლიაშვილი);
- ბოტანიკოსი (თამთა კაპანაძე);
- ზოოლოგი (ნიკოლოზ დვალი, ლიკა გოგალაძე);
- იქთიოლოგი (გიორგი მარტაშვილი);
- სოციოლოგი (ელენე მაგალობლიშვილი) და სხვ.

ძირითადი სავლე კვლევები შესრულდება გვიან გაზაფხულის და ზაფხულის პერიოდში, რაც ერთის მხრივ ხელსაყრელია ბიომრავალფეროვნების შესახებ სრულყოფილი მონაცემების შეგროვებისთვის, ხოლო მეორეს მხრივ ხელმისაწვდომი იქნება სკოპინგის ანგარიშზე დაინტერესებული მხარეების მოსაზრებები. გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ინფორმაცია შესაბამისობაში იქნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან.

ქვემოთ განხილულია ის საკითხები, რომლებსაც გზშ-ს პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა პროექტში შეტანილ ცვლილებებთან დაკავშირებული გარემოზე ზემოქმედების რისკებიდან გამომდინარე.

### 6.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება:

გზშ-ს შემდგომი ეტაპის ფარგლებში დაზუსტდება საპროექტო ცვლილებების განხორციელებასთან დაკავშირებული ემისიების და ხმაურის ძირითადი წყაროების განლაგება და მათი მახასიათებლები; განისაზღვრება საანგარიშო წერტილები, რომლის მიმართაც კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით განხორციელდება ხმაურის დონეების და ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციების მოდელირება. კომპიუტერული მოდელირების შედეგების მიხედვით განისაზღვრება საქმიანობის პროცესში გასატარებელი შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის გეგმა.

### 6.2 გეოლოგიურ გარემო, საშიში-გეოდინამიკური პროცესები

გზშ-ს პროცესის შემდგომ ეტაპებზე არსებული გეოლოგიური გარემოს შესწავლას და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დეტალურ შეფასებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერილობის საფუძველი იქნება საპროექტო ტერიტორიებზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვის, საკვლევი ჭაბურღილის ბურღვის, გეოფიზიკური კვლევებისა და მოძიებული ლიტერატურულ-ფონდური მასალების მონაცემები. კვლევის შედეგების საფუძველზე განისაზღვრება, წყალმიმღების, გვირაბის და ჰესის შენობის დაფუძნების საკითხები.

ყურადღება გამახვილდება საპროექტო დერეფანში საშიში-გეოდინამიკური პროცესების შესწავლაზე. შეფასებული იქნება ქვათაცვენის მხრივ მაღალი რისკის მქონე უბნები, რის საფუძველზეც დაკონკრეტდება ამ უბანზე ჩასატარებელი გამაგრებითი ღონისძიებები. ასევე



დამატებით აღწერილი და შეფასებული იქნება ეროზიის მხრივ მაღალი რისკის მქონე უბნები და წარმოდგენილი იქნება ინფორმაცია ეროზიული პროცესებისგან მილსადენის დაცვის ღონისძიებების შესახებ.

### 6.3 ბიოლოგიური გარემო

დამატებითი კვლევების ჩატარება იგეგმება პროექტში შეტანილი ცვლილებებით განსაზღვრულ ტერიტორიებზე წარმოდგენილი ბიომრავალფეროვნების დეტალური შესწავლის და მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასების მიზნით. კვლევა მოიცავს ორ ძირითად კომპონენტს:

- ფლორისტული გარემოს შესწავლა,
- ხმელეთის ფაუნის შესწავლა.

ფლორისტული შეფასება მოიცავს ორ კომპონენტს: პროექტის ცვლილების ტერიტორიის ფარგლებში არსებული ჰაბიტატების მცენარეულის დეტალური ნუსხების შედგენას და მცენარეულის ინვენტარიზაციას პროექტის ცვლილებით განსაზღვრული ტერიტორიის გასწვრივ შემთხვევითი წესით დანიშნული ნაკვეთებში. შესწავლილი იქნება საპროექტო ჰესის, ასევე დროებითი სამშენებლო ობიექტების (სამშენებლო ბანაკები, სანაყაროები და სხვ.) განლაგების არეალი. კვლევა ჩატარდება გვიან გაზაფხულზე და ზაფხულში, რეგიონში გავცელებულ მცენარეთა ძირითადი სახეობების სავეგეტაციო პერიოდში.

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდება „საქართველოს ფლორის“ (Ketzkhoveli, Gagnidze, 1971-2001) და სხვა არსებული ფლორისტული ნუსხების (Dimitreeva 1959; Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005) მიხედვით. საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდება საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; გიგაური, 2000; Doluchanov, 2010, Akhalkatsi, Tarkhishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდება საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით.

ფაუნისტური კვლევის დროს გამოყენებული იქნება ძირითადად მარშრუტული მეთოდი. დათვალიერდება საპროექტო დერეფნის მონაკვეთი. განსაკუთრებული ძალისხმევა მიმართული იქნება იმ სახეობების იდენტიფიცირებისკენ, რომლებიც სკოპინგის ეტაპზე ლიტერატურული და საველე გასვლის შედეგად იქნა გამოვლენილი. დაფიქსირდება ყველა შემხვედრი სახეობა, ასევე ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ასევე განხორციელდება ცხოველთა სახეობების გავრცელების ექტრაპოლაცია ლანდშაფტური კუთვნილებიდან გამომდინარე და ამის დახმარებით განისაზღვრება რა სახეობები შეიძლება არსებობდნენ საკვლევ ტერიტორიაზე. ადგილმდებარეობის თავისებურებებიდან გამომდინარე. როგორც მათი დანიშნულება ცალკეული სახეობებისთვის - იყენებენ მას სანასუქედ, თავშესაფრად, წყლის სიახლოვიდან და დასახლებული პუნქტების სიახლოვიდან გამომდინარე და სხვ.

ზემოაღნიშნული სამუშაოების ჩატარების საფუძველზე გზშ-ს ანგარიშში აისახება ინფორმაცია პროექტში შეტანილი ცვლილებების ზეგავლენის არეალში მოქცეული ბიომრავალფეროვნების კომპონენტების სახეობრივი შემადგენლობის შესახებ; დაზუსტდება მოსალოდნელი ზემოქმედებების ხასიათი და მნიშვნელობა ფლორისა და ფაუნის სახეობების, ასევე ჰაბიტატების ტიპების მიხედვით; შემუშავდება კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები სახეობების მიხედვით. გარდა ამისა, შემუშავდება ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის პროგრამა, რომელიც გამოყენებული იქნება ზემოქმედების ხარისხსა და დინამიკაზე სისტემატური ზედამხედველობისთვის და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი/მაკორექტირებელი ღონისძიებების განსაზღვრისთვის.

#### 6.4 ნიადაგი და გრუნტის ხარისხი:

გზმ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით განსაზღვრული ახალი უბნების ფართობები, სადაც წარმოდგენილია ღირებული ჰუმუსოვანი ფენა. აღნიშნულის საფუძველზე განისაზღვრება მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მიახლოებითი მოცულობა და დროებითი დასაწყობების ადგილები (საჭიროების შემთხვევაში). გარდა ამისა, განისაზღვრება ნიადაგის/გრუნტის ზედაპირული ფენის დაბინძურების მაღალი რისკის უბნები და მათთვის დამატებით შემუშავდება შესაბამისი პრევენციული/შემარბილებელი ღონისძიებები. გზმ-ს ანგარიშში ასევე წარმოდგენილი იქნება მშენებლობის დასრულების შემდგომ დაგეგმილი სარეკულტივაციო ღონისძიებების პროგრამა, რომელიც შესაბამისობაში იქნება საქართველოში მოქმედ ნორმატიულ დოკუმენტებთან.

#### 6.5 ნარჩენები

გზმ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება საპროექტო ცვლილებების განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების რაოდენობა და მათი მართვის საკითხები, მათ შორის განისაზღვრება თუ რა რაოდენობის გამონამუშევარი ქანები დაექვემდებარება მუდმივ დასაწყობებას და სად მოხდება მათი განთავსება. საჭიროების შემთხვევაში წარმოდგენილი იქნება ინფორმაცია გამონამუშევარი ქანების მუდმივი დასაწყობების და მისი ზედაპირის რეკულტივაციის პირობების შესახებ. გარდა აღნიშნულისა, განისაზღვრება როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები და მიახლოებითი რაოდენობები. ზემოაღნიშნული ინფორმაცია აისახება გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილ ნარჩენების მართვის გეგმაში.

#### 6.6 სოციალური საკითხები

სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების განხილვისას გზმ-ს შემდგომ ეტაპზე ყურადღება დაეთმობა შემდეგ საკითხებს: განსახლების საკითხებს და პროექტის ცვლილებებთან დაკავშირებულ ზემოქმედებებს. დამატებითი ინფორმაცია აისახება გავლენის ზონაში მოქცეულ საინჟინრო ნაგებობებზე (ასეთის არსებობის შემთხვევაში), სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებზე, საძოვრებზე, კერძო ნაკვეთებზე შესაძლო ზემოქმედების და ადგილობრივ რესურსებზე (მათ შორის საძოვარ ტერიტორიებზე და წყლის რესურსებზე) ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკების შესახებ.