



შპს „სი-სი-ი-ეიჩ ჰაიდრო VI“

მდ. ბახვისწყალზე 12 მგვტ დადგმული სიმძლავრის, ბუნებრივ  
ჩამონადენზე მომუშავე ბახვი 1 ჰესის მშენებლობის და  
ექსპლუატაციის პროექტი

სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მაგალობლიშვილი

2020 წელი

**სარჩევი**

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| 1         | შესავალი .....  | 4  |
| 2         | პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები .....  | 5  |
| 2.1       | სათავე ნაგებობის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები.....   | 5  |
| 2.1.1     | სათავე ნაგებობის განთავსების I ალტერნატიული ვარიანტი .....  | 6  |
| 2.1.2     | სათავე ნაგებობის განთავსების II ალტერნატიული ვარიანტი .....                                       | 9  |
| 2.1.3     | III ალტერნატიული ვარიანტი .....   | 11 |
| 2.1.4     | სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილის ალტერნატიული ვარიანტების შედარება და ანალიზი 13              |    |
| 2.2       | სადაწნო სისტემის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები .....  | 15 |
| 2.3       | ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები .....   | 17 |
| 2.4       | სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატივები .....  | 17 |
| 2.5       | მისასვლელი გზების ალტერნატიული ვარიანტები.....  | 18 |
| 2.6       | არაქმედების ალტერნატივა.....  | 21 |
| 3         | პროექტის აღწერა .....   | 22 |
| 3.1       | ძირითადი ინფრასტრუქტურული ობიექტების წინასწარი დახასიათება.....                                   | 29 |
| 3.1.1     | სათავე ნაგებობა .....   | 29 |
| 3.1.1.1   | თევზსავალი .....  | 31 |
| 3.1.2     | სადაწნო მილსადენი .....   | 31 |
| 3.1.3     | ძალური კვანძი.....  | 34 |
| 3.1.4     | ქსელთან დაკავშირება .....   | 35 |
| 3.2       | სამშენებლო სამუშაოები .....   | 35 |
| 3.2.1     | მისასვლელი გზები .....  | 38 |
| 3.2.2     | ნარჩენები .....   | 40 |
| 3.2.3     | სარეკულტივაციო სამუშაოები.....  | 40 |
| 3.2.4     | წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება .....   | 41 |
| 4         | გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების მოკლე აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი..... | 41 |
| 4.1       | ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება .....  | 42 |
| 4.2       | ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესები.....                             | 42 |
| 4.2.1     | გეომორფოლოგიური პირობები .....  | 42 |
| 4.2.2     | გეოლოგიური აგებულება .....  | 43 |
| 4.2.3     | სეისმურობა.....   | 46 |
| 4.2.4     | გეოდინამიკური პირობები .....  | 46 |
| 4.2.5     | წინასწარი კვლევის მოკლე რეზიუმე.....  | 47 |
| 4.2.6     | შემარბილებელი ღონისძიებები.....   | 48 |
| 4.3       | ზემოქმედება წყლის გარემოზე.....   | 49 |
| 4.4       | ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....   | 51 |
| 4.4.1     | ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე.....   | 51 |
| 4.4.1.1   | შესავალი .....  | 51 |
| 4.4.1.2   | რეგიონის ზოგადი დახასიათება .....   | 51 |
| 4.4.1.3   | კვლევის მეთოდოლოგია .....   | 54 |
| 4.4.1.4   | საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ჰაბიტატებისა და მცენარეული საფარის დახასიათება .....             | 54 |
| 4.4.1.5   | ზემოქმედების წინასწარი შეფასება და ზოგადი შემარბილებელი ღონისძიებები .....                        | 57 |
| 4.4.2     | ზემოქმედება ფაუნაზე.....  | 58 |
| 4.4.2.1   | შესავალი .....  | 58 |
| 4.4.2.2   | კვლევის მიზანი.....   | 58 |
| 4.4.2.3   | კვლევისას გამოყენებული მასალა და მეთოდები.....  | 58 |
| 4.4.2.4   | ფაუნისტური კვლევის შედეგები .....   | 59 |
| 4.4.2.4.1 | ძუძუმწოვრები .....  | 60 |
| 4.4.2.4.2 | ფრინველები (Aves).....  | 62 |
| 4.4.2.4.3 | ქვეწარმავლები (კლასი: Reptilia): .....  | 67 |
| 4.4.2.4.4 | ამფიბიები (კლასი: Amphibia) .....   | 67 |

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| 4.4.2.4.5 | უხერხემლოები (Invertebrata) .....  | 68 |
| 4.4.2.5   | ფაუნაზე შესაძლო წინასწარი შეფასება .....   | 69 |
| 4.4.3     | ზემოქმედება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე .....   | 70 |
| 4.4.3.1   | საველე კვლევები .....  | 71 |
| 4.4.3.2   | იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების წინასწარი შეფასება .....   | 74 |
| 4.5       | ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენაზე და გრუნტის ხარისხზე .....  | 76 |
| 4.6       | ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება .....   | 77 |
| 4.7       | ნარჩენები .....  | 78 |
| 4.8       | ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე .....   | 78 |
| 4.9       | დასაქმება .....  | 78 |
| 4.10      | ზემოქმედება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე, გადაადგილების შეზღუდვა .....  | 79 |
| 4.11      | ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე .....  | 79 |
| 4.12      | ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე, რესურსებზე ხელმისაწვდომობა .....                                | 80 |
| 4.13      | წვლილი ეკონომიკაში .....   | 80 |
| 4.14      | ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე .....  | 81 |
| 4.15      | კუმულაციური ზემოქმედება .....  | 81 |
| 4.16      | შესაძლო ავარიულ სიტუაციები .....   | 82 |
| 5         | გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი .....                                     | 82 |
| 6         | გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები .....  | 90 |
| 7         | ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ ..... | 90 |
| 7.1       | ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება: .....  | 91 |
| 7.2       | გეოლოგიურ გარემო, საშიში-გეოდინამიკური პროცესები: .....  | 91 |
| 7.3       | წყლის გარემო: .....  | 91 |
| 7.4       | ბიოლოგიური გარემო .....  | 92 |
| 7.5       | ნიადაგი და გრუნტის ხარისხი: .....  | 93 |
| 7.6       | ნარჩენები: .....   | 93 |
| 7.7       | სოციალური საკითხები: .....   | 93 |
| 8         | დანართი N1 საპროექტო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა .....  | 94 |

## 1 შესავალი

შპს „სი-სი-ი-ეიჩ ჰაიდრო VI“ გურიის რეგიონში, კერძოდ: ჩოხატაურის და ოზურგეთის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიაზე მდ. ბახვისწყალზე გეგმავს 12 მგვტ დადგმული სიმძლავრის დერივაციული ტიპის ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელებას. წინამდებარე ანგარიში წარმოადგენს აღნიშნული პროექტის სკოპინგის ანგარიშს.

ბაზვი 1 ჰესის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს მდ. ბახვისწყლის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის ათვისებას ზ.დ. 1745 და 1375 მ ნიშნულებს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე. ჰესის შემადგენლობაში იქნება შემდეგი ინფრასტრუქტურა:

- სათავე ნაგებობა, რომლის შემადგენლობაში იქნება: წყალმიმღები, სალექარი, წყალსაგდები და თევზსავალი;
- სადაწნეო მილსადენი;
- ძალური კვანძი.

მშენებლობის დაწყებამდე დაგეგმილი მოსამზადებელი სამუშაოების პროცესში პირველ ეტაპზე მოხდება სათავე ნაგებობასთან მისასვლელი გზის, ხოლო შემდეგ სათავე ნაგებობიდან გზა მოეწყობა ჰესის ძალურ კვანძამდე და ამ გზის დერეფანში მოხდება სადაწნეო მილსადენის განთავსება. პირველ ეტაპზე, სათავე ნაგებობასთან მისასვლელი გზის მიყვანის პარალელურად, მოხდება არსებული სატყეო გზის რეაბილიტაცია და ჰესის შენობასთან მისასვლელი გზა მოეწყობა ქვედა ბიეფის მხრიდანაც. გზების მოწყობის შემდეგ მოხდება დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მობილიზაცია, მიწის სამუშაოების და ჰესის ძირითადი ინფრასტრუქტურის ობიექტების სამშენებლო და სამონტაჟო სამუშაოების შესრულება. მშენებლობის დამთავრების შემდეგ მოხდება სამშენებლო ინფრასტრუქტურის დემობილიზაციას და პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების რეკულტივაცია.

განსახილველი პროექტი, თავისი მახასიათებლებით შეესაბამება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს I დანართის 22-ე მუხლის („5 მგვტ და მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია“) შესაბამისად მიეკუთვნება გზშ-ის პროცედურას დაქვემდებარებულ საქმიანობას.

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში, კოდექსის მე-8 მუხლის შესაბამისად მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას:

- დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერას, მათ შორის: ინფორმაცია საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ, ობიექტის საპროექტო მახასიათებლები, ოპერირების პროცესის პრინციპები და სხვ;
- დაგეგმილის საქმიანობის და მისი განხორციელების ადგილის შესაძლო ალტერნატიული ვარიანტების ზოგად აღწერას;
- ზოგად ინფორმაციას გარემოზე და სოციალურ საკითხებზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზშ-ის პროცესში;
- ზოგად ინფორმაციას იმ ღონისძიებების შესახებ, რომლებიც გათვალისწინებული იქნება გარემოზე მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან აცილებისათვის, შემცირებისათვის ან/და შერბილებისათვის;
- ინფორმაციას ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.

წინამდებარე ანგარიში შპს „სი-სი-ი-ეიჩ ჰაიდრო VI“-ის დაკვეთით, მომზადებულია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ. საქმიანობის განმახორციელებელი და საკონსულტაციო კომპანიების საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1.

**ცხრილი 1.1.**

|   |  |
|---|--|
| საქმიანობის განმხორციელებელი კომპანია:                | შპს „სი-სი-ი-ეიჩ ჰაიდრო VI“  |
| კომპანიის იურიდიული მისამართი:                        | საქართველო, თბილისი, მთაწმინდის რაიონი, გიორგი ლეონიძის ქუჩა, N 2ა, სართული 3, ფართი N5        |
| საქმიანობის განხორციელების ადგილი:                    | ჩოხატაურის და ოზურგეთის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიები, მდ. ბახვისწყლის ხეობა                   |
| საქმიანობის სახე:                                     | ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი                       |
| <b>შპს „ენერჯი დეველოპმენტ ჯორჯია“:</b>               |  |
| საიდენტიფიკაციო კოდი                                  | 404591394  |
| ელექტრონული ფოსტა                                     | <a href="mailto:nberdzenishvili@cerberusfrontier.com">nberdzenishvili@cerberusfrontier.com</a> |
| საკონტაქტო პირი                                       | ნანა ბერძენიშვილი  |
| საკონტაქტო ტელეფონი                                   | +995 599 411 033   |
| <b>საკონსულტაციო კომპანია: შპს „გამა კონსალტინგი“</b> |  |
| შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი                    | ზ. მგალობლიშვილი   |
| საკონტაქტო ტელეფონი                                   | 2 61 44 34; 2 60 15 27   |

**2 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები**

ბაზვი 1 ჰესის წინასაპროექტო ეტაპზე განიხილებოდა სათავე ნაგებობის და ძალური კვანძის განთავსების ადგილების და სადაწნეო მილსადენის დერეფნის ალტერნატიული ვარიანტები. განხილული იყო ასევე სათავე ნაგებობასთან და ძალურ კვანძთან მისასვლელი გზების ალტერნატიული მარშრუტები. აღნიშნულის გათვალისწინებით, წინამდებარე სკოპინგის ანგარიშში წარმოდგენილია შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილის და ტიპების ალტერნატიული ვარიანტები;
- ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები;
- ჰესის სადაწნეო სისტემის დერეფნის და ძალური კვანძის ალტერნატიული ვარიანტები;
- მისასვლელი გზების ალტერნატიული ვარიანტები;
- არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი.

**2.1 სათავე ნაგებობის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები**

ბაზვი 1 ჰესის სათავე ნაგებობის პროექტირებისათვის განიხილება შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- I ალტერნატიული ვარიანტი - სათავე ნაგებობის მოწყობა მდ. ბახვისწყლის კალაპოტის 1730 მ ნიშნულზე;
- II ალტერნატიული ვარიანტი - ორი სათავე ნაგებობის მოწყობა მდ. ბახვისწყალზე და მის მარცხენა შენაკადზე მდ. ბაისურასწყალზე;
- III ალტერნატიული ვარიანტი - ორი სათავე ნაგებობის მოწყობა მდ. ბახვისწყალზე და მის მარცხენა შენაკადზე მდ. ბაისურასწყალზე, მათ შესართავთან საათობრივი რეგულირების რეზერვუარით.

ქვემოთ მოცემულია თითოეული ალტერნატიული ვარიანტის მოკლე მიმოხილვა, ვარიანტების შედარებისათვის გამოყენებულია შემდეგი კრიტერიუმები:

- საპროექტო მონაკვეთში მდინარის ჰიდროპოტენციალის მაქსიმალურად და რაციონალურად ათვისების შესაძლებლობა;
- ჰიდროლოგიური რეჟიმები;
- გეოლოგიური პირობები;
- რელიეფური პირობები;

- მისასვლელი გზები;
- ბიოლოგიური გარემო;
- ადგილობრივი კლიმატი;
- სოციალური გარემო.

### 2.1.1 სათავე ნაგებობის განთავსების I ალტერნატიული ვარიანტი

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით მდ. ბახვისწყლის 1730-1735 მ ნიშნულებს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე მოეწყობა სათავე ნაგებობა დაბალდაწნევიანი, კომბინირებული ტიპის წყალსაშვიანი ნაწილით და გამრეცხი ფართით, გვერდითი ტიპის სანაპირო ზედაპირული წყალმიმღებით, თევზსავალით და სალექარით. სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში შეიქმნება საათობრივი რეგულირების რეზერვუარი, რომლის სარკის ზედაპირის ფართობი წინასწარი მონაცემებით იქნება 56346 მ<sup>2</sup>. რეზერვუარის ნორმალური შეტბორვის დონე იქნება 1745 მ, ხოლო კატასტროფული შეტბორვის დონე 1747 მ ზღვის დონიდან.

წყლით დაიფარება მდ. ბახვისწყლის და მდ. ბაისურასწყლის შესართავი და მის ზედა დინებაში მოქცეული ხეობის ნაწილი ≈ 580 მ სიგრძის მონაკვეთზე.

სათავე ნაგებობის განთავსებისათვის შერჩეულ მონაკვეთზე მდ. ხეობა V-სებურია, ფერდობები წარმოდგენილია კლდოვანი ქანებით. სათავე ნაგებობის გასწორში და რეზერვუარის ქვაბულის ტერიტორიაზე მცენარეული საფარი წარმოდგენილია მხოლოდ ერთეული ეგზემპლიარების სახით, რომელთაგან დომინანტია მურყანი.

ამ ვარიანტის შემთხვევაში წყლით დასაფარი ტერიტორიის შედარებით დიდი ფართობის გათვალისწინებით, დეტალურ შესწავლას და შეფასებას საჭიროებს ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების რისკები. ამასთანავე რეზერვუარი იქნება საათობრივი რეგულირების და მასში წყლის დონის ხშირმა ცვლილებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურება. საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების შედარებით მაღალია მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობებზე. შესაბამისად საჭირო იქნება მარჯვენა სანაპიროს ფერდობის დეტალური საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩატარება.

სათავე ნაგებობის ტერიტორიაზე დღეისათვის არსებული მისასვლელი გზა იწყება კურორტ ბახმაროდან და გადის მდ. ბახვისწყლის ხეობის გასწვრივ. გზა რამდენიმე ადგილზე გადაკვეთს მდინარეს და საჭირო იქნება სახიდე გადასასვლელების მოწყობა. არსებული გზის ტექნიკური მდგომარეობა არაადამაკმაყოფილებელია და საჭირო იქნება მნიშვნელოვანი სარეკონსტრუქციო სამუშაოების ჩატარება. გამომდინარე იქედან, რომ წყალუხვობის პერიოდებში გამწვანებული იქნება არსებული გზის გამოყენება, მიზანშეწონილია ალტერნატიული გზის მოწყობა.

I ალტერნატიული ვარიანტის სქემა მოცემულია სურათზე 2.1.1.2.

**სურათი 2.1.1.1** პირველი ალტერნატიული ვარიანტის საპროექტო ტერიტორიებს ხედები

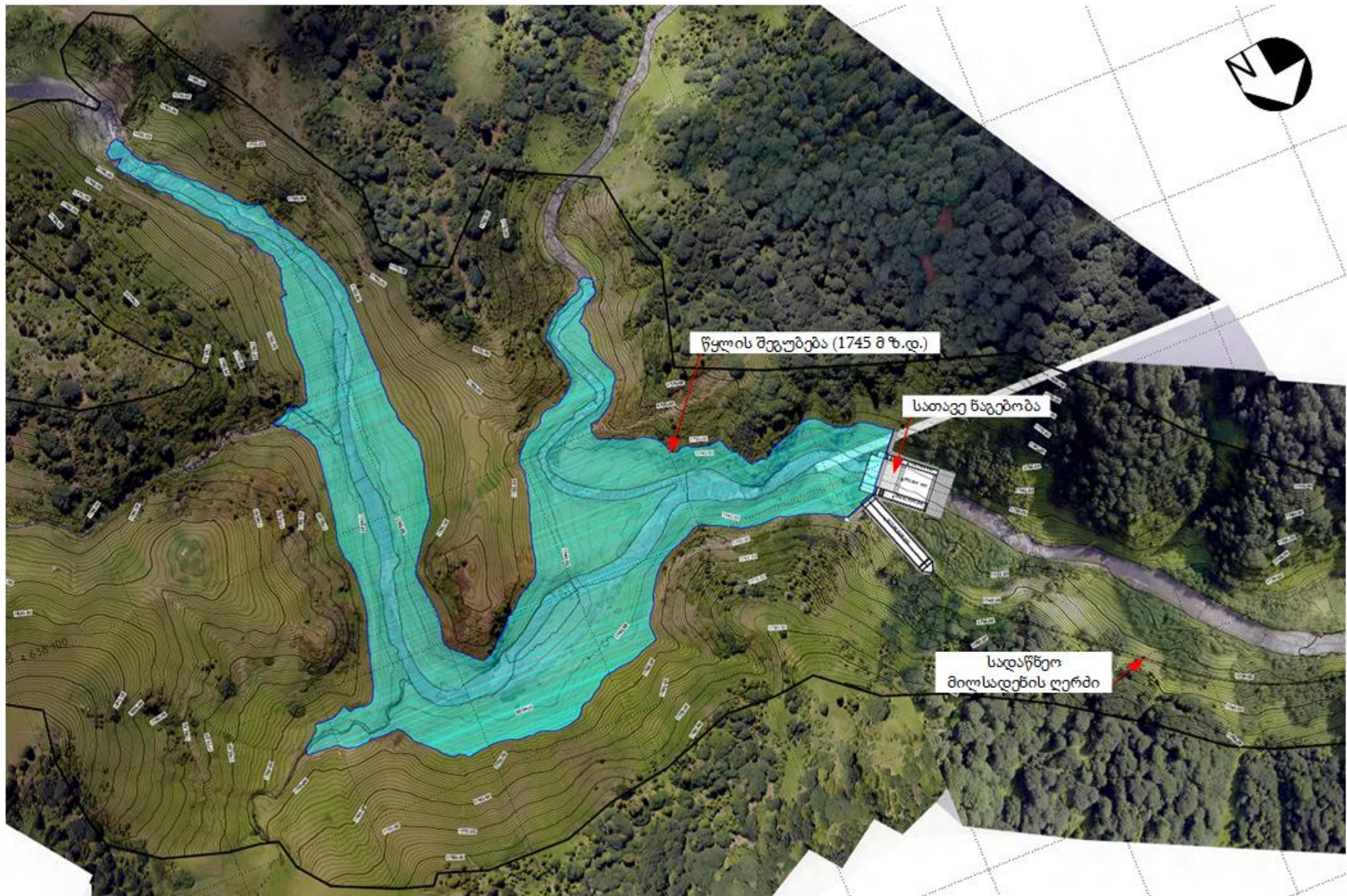


გამა კონსალტინგი

სათავე წაგებობის გასწორის ხედი

რეზერვუარის ქვაბულის ერთერთი მონაკვეთი

სურათი 2.1.1.1. სათავე ნაგებობის პირველი ალტერნატიული ვარიანტის სქემა





### 2.1.2 სათავე ნაგებობის განთავსების II ალტერნატიული ვარიანტი

მეორე ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით, მდ. ბახვისწყალზე და მის მარცხენა შენაკადზე გათვალისწინებულია ორი დაბალზღურბლიანი დამბის მოწყობა, რომელთა შემადგენლობაში იქნება ასევე სალექარი და თევზსავალი. როგორც პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, საპროექტო დამბების ზედა ბიეფებში წარმოქმნილი შეგუბების ნორმალური შეტბორვის დონეები იქნება 1745 მ, ხოლო კატასტროფული შეტბორვის დონეები 1747 მ ზღვის დონიდან. II ალტერნატიული ვარიანტის სქემა მოცემულია სურათზე 2.1.2.4.

მდ. ბახვისწყლის სათავე ნაგებობიდან სადაწნეო მილსადენი მოეწყობა მარჯვენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე. შენაკადის სალექარის შემდეგ მილსადენი ასევე მოეწყობილი იქნება მარჯვენა სანაპიროზე, მდ. ბახვისწყალს გადაკვეთს აკვედუკის საშუალებით და მიუერთდება მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროზე დაგეგმილ სადაწნეო მილსადენს. მიერთების ნაწილიდან სადაწნეო მილსადენი ჰესის შენობამდე განთავსებული იქნება მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე.

როგორც აღინიშნა, II ალტერნატიული ვარიანტი ითვალისწინებს დაბალზღურბლიანი დამბების მოწყობას და შესაბამისად მათ ზედა ბიეფებში შეიქმნება მცირე მოცულობის და სარკის ზედაპირის მქონე შეგუბები. შესაბამისად მე-2 ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით ბახვი 1 ჰესი იქნება ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დერივაციული ტიპის ჰესი.

გამომდინარე იქედან, რომ საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ბახვისწყლის კალაპოტი მცირე დახრილობისაა, დამბის ზედა ბიეფში შექმნილი შეგუბების სარკის ზედაპირის ფართობი შედარებით მეტი იქნება შენაკადის დამბის ზედა ბიეფში შექმნილი შეგუბების ფართობზე. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ორივე დამბის შეგუბებების სარკის ზედაპირის ფართობები მნიშვნელოვნად ნაკლები იქნება I ალტერნატიული ვარიანტის რეზერვუარის სარკის ზედაპირის ფართობზე, კერძოდ: ორივე შეგუბების სარკის ზედაპირის ფართობი იქნება 33 587 მ<sup>2</sup>, მათ შორის მდ. ბახვისწყალზე დაგეგმილი წყალმიმღების 31047 მ<sup>2</sup>, ხოლო მდ. ბაისურასწყლის წყალმიმღების 2540 მ<sup>2</sup>.

დამბების განთავსების ადგილებზე და ზედა ბიეფებში წყლით დასაფარი ტერიტორიები თავისუფალია მცენარეული საფარისაგან და შესაბამისად ნაკლებია ცხოველთა საბინადრო ადგილებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები. შეგუბების მცირე ფართობისა და სიღრმის გათვალისწინებით მინიმალურია გეოლოგიურ გარემოზე და ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების რისკები.

**სურათი 2.1.2.3.** II ალტერნატიული ვარტის მიხედვით დაგეგმილი დამბების განთავსების ტერიტორიები

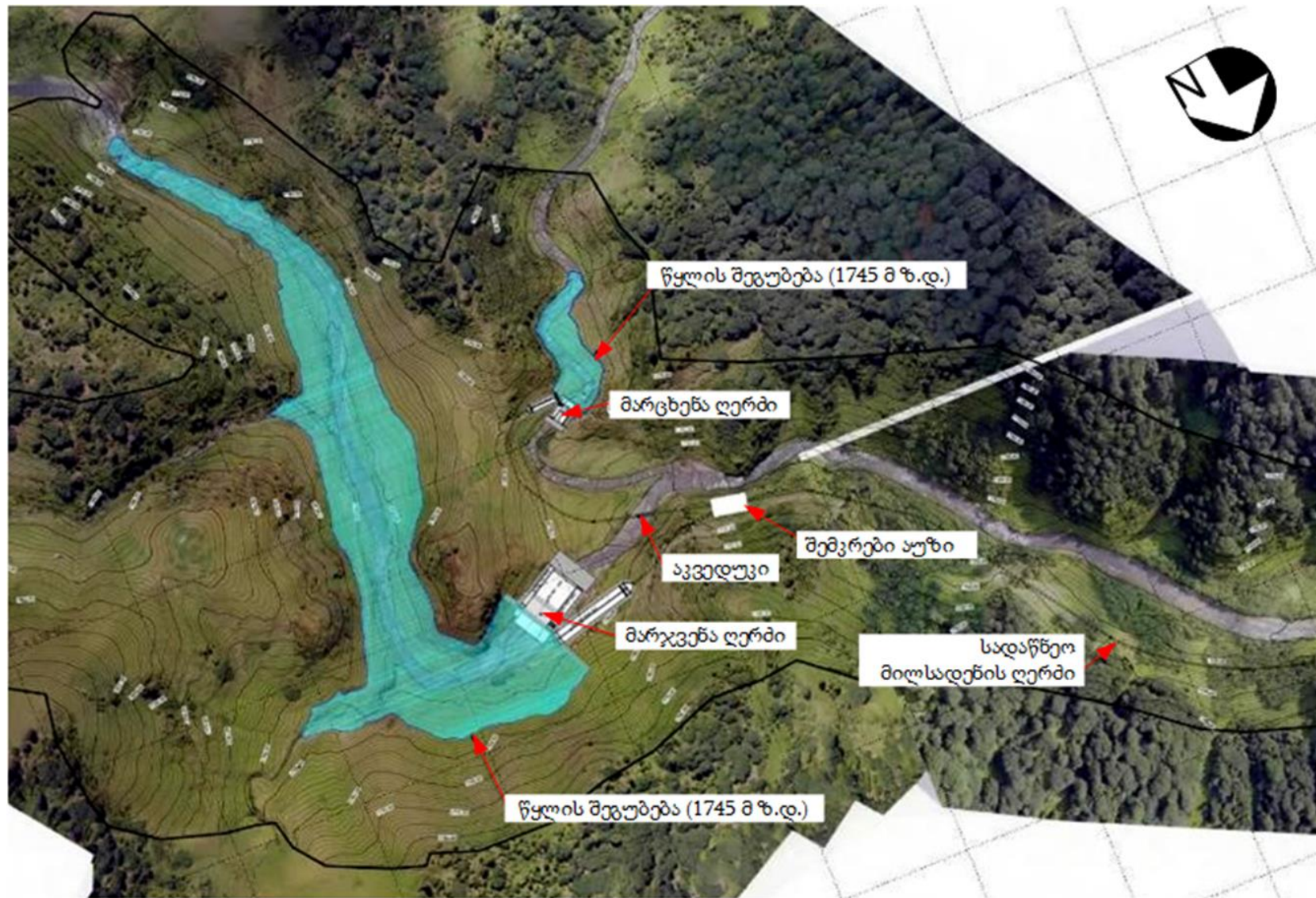


მდ. ბახვისწყალზე დაგეგმილი სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორია



მდ. ბაისურას წყალზე დაგეგმილი სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორია

სურათი 2.1.2.4. II ალტერნატიული ვარიანტის სქემა



### 2.1.3 III ალტერნატიული ვარიანტი

მე-3 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში მე-2 ვარიანტის მსგავსად გათვალისწინებულია 2 სათავე ნაგებობის მოწყობა მდ. ბახვისწყალზე და მდ. ბაისურასწყალზე. ანალოგიურად მე-2 ვარიანტისა დამბები იქნება დაბალზღურბლიანი და ზედა ბიეფებში შეიქმნება მცირე მოცულობის შეგუბებები.

მე-3 ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით განსხვავებით, მე-2 ვარიანტისაგან განსხვავებით, საპროექტო მდინარეების შუამდინარეთში დაგეგმილია რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის სამარაგო რეზერვუარის მოწყობა, სადაც მოხდება სათავე ნაგებობიდან მოწოდებული წყლის დაგროვება და გამოყენებული იქნება საათობრივი რეგულირებისათვის. რეზერვუარიდან წყალი სადაწნეო მილსადენის საშუალებით მიწოდებული იქნება ჰესის შენობაში. სამარაგო რეზერვუარის სიახლოვეს სადაწნეო მილსადენი გადაკვეთს მდ. ბახვისწყალს. მდინარის გადაკვეთისათვის გათვალისწინებულია აკვედუკის მოწყობა.

წყალმიმღებების ზედა ბიეფებში შექმნილი შეგუბების და სამარაგო რეზერვუარის წყლის სარკის ზედაპირების საერთო ფართობი იქნება 34561 მ<sup>2</sup>, მათ შორის: მდ. ბახვისწყლის წყალმიმღების შეგუბების ფართობი იქნება 27667 მ<sup>2</sup>, მდ. ბაისურას წყლის წყალმიმღების 2540 მ<sup>2</sup> და სამარაგო რეზერვუარის 4374 მ<sup>2</sup>.

როგორც აღინიშნა, მე-3 ალტერნატიული ვარიანტი ძირითადად მე-2 ვარიანტის იდენტურია, მხოლოდ იმ განსხვავებით ამ შემთხვევაში მსგავსად პირველი ვარიანტისა ბახვი 1 ჰესი იქნება საათობრივი რეგულირების, ხოლო წყლის დარეგულირება მოხდება რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის რეზერვუარის საშუალებით. ტერიტორია დახრილია დასავლეთის მიმართულებით და შესაბამისად საჭირო იქნება აღმოსავლეთი ფერდობის ჩამოჭრა. აღსანიშნავია, რომ ფერდობი აგებულია მყარი კლდოვანი ქანებით და შესაბამისად საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკები მინიმალურია.

**სურათი 2.1.3.1.** სამარაგო რეზერვუარის განთავსების ტერიტორია

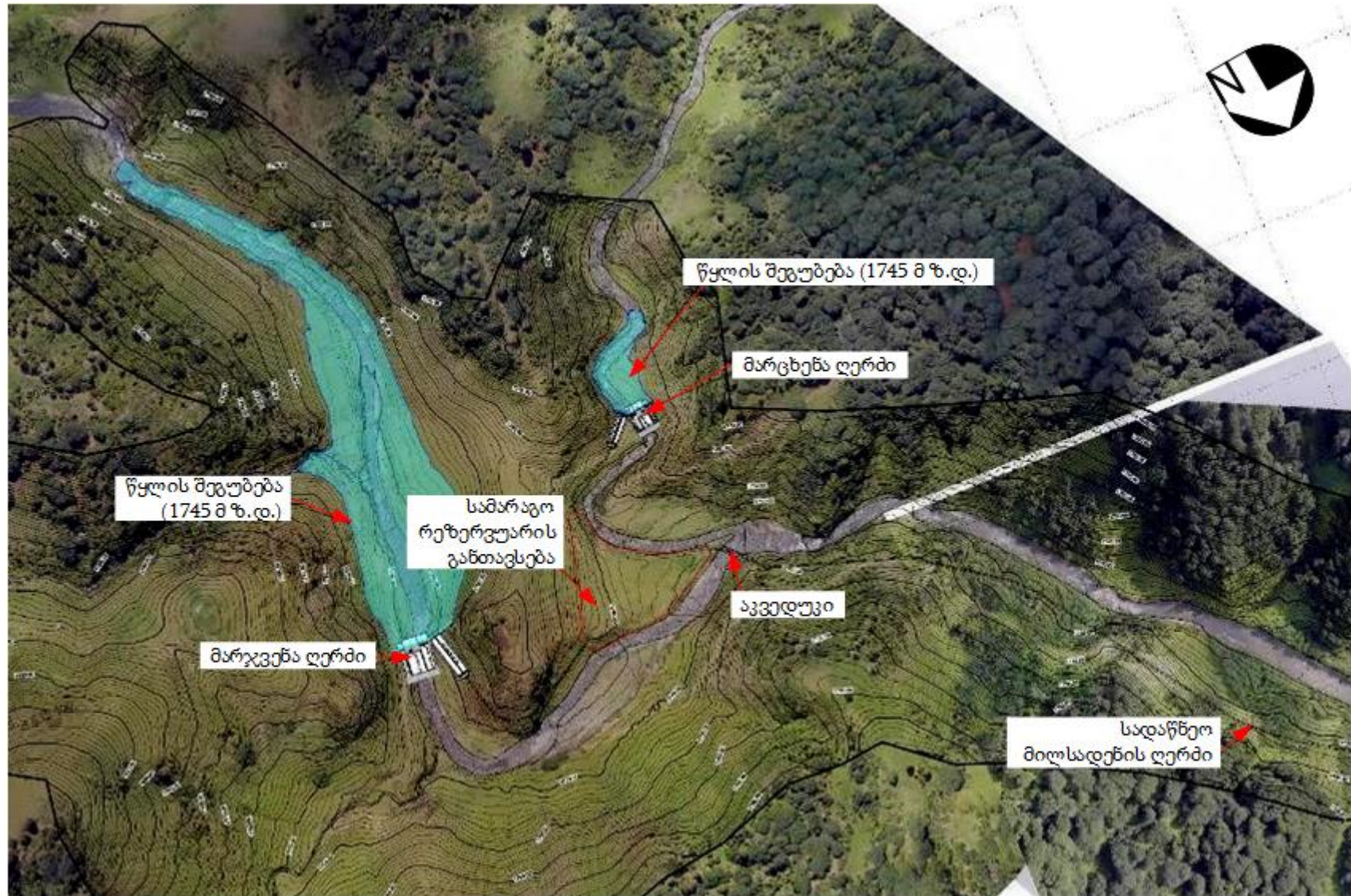


ზედი აღმოსავლეთის მხრიდან



ზედი დასავლეთის მხრიდან

სურათი 2.1.3.1. III ალტერნატიული ვარიანტის სქემა



## 2.1.4 სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილის ალტერნატიული ვარიანტების შედარება და ანალიზი

როგორც 2.1. პარაგრაფშია მოცემული, ალტერნატიული ვარიანტების შედარებისათვის გამოყენებულია შემდეგი კრიტერიუმები:

- საპროექტო მონაკვეთში მდინარის ჰიდროპოტენციალის მაქსიმალურად და რაციონალურად ათვისების შესაძლებლობა;
- ჰიდროლოგიური რეჟიმი;
- გეოლოგიური პირობები;
- რელიეფური პირობები;
- მისასვლელი გზები;
- ბიოლოგიური გარემო;
- ადგილობრივი კლიმატი;
- სოციალური გარემო.

მდინარის ჰიდროპოტენციალის ათვისების შესაძლებლობა - მდინარის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის ათვისების რაციონალურად ათვისების თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატიულ ვარიანტად უნდა ჩაითვალოს პირველი ალტერნატიული ვარიანტი, რადგან ყველა ვარიანტის შემთხვევაში თანაბარი დაწნევის პირობებში შედარებით დიდი მოცულობის საათობრივი რეგულირების რეზერვუარი უზრუნველყოფს მდინარის ხარჯის დარეგულირების და პიკის საათებში გამოყენების შესაძლებლობას, რაც საუკეთესო ვარიანტია ენერგეტიკული თვალსაზრისით.

ამ კრიტერიუმის მიხედვით, მე-2 ალტერნატიულ ვარიანტზე უკეთესი მახასიათებლებით გამოირჩევა მე-3 ალტერნატიული ვარიანტი, რომლის მიხედვით წყლის დარეგულირება მოხდება რკინა-ბეტონის სამარაგო რეზერვუარში. მართალია რეზერვუარის მოცულობა ნაკლები იქნება პირველი ვარიანტთან შედარებით, მაგრამ იქნება გარკვეული ენერგეტიკული და ეკონომიკური ეფექტის მომცემი.

მდინარის ჰიდროპოტენციალის ათვისების შესაძლებლობის მიხედვით უპირატესობა უნდა მიენიჭოს პირველ ალტერნატიულ ვარიანტს.

ჰიდროლოგიური რეჟიმი - მდ. ბახვისწყლის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების რისკების მიხედვით, სამივე ალტერნატიული ვარიანტი დაახლოებით იდენტურია, რადგან სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯი ყველა შემთხვევაში იქნება 0.29 მ<sup>3</sup>/წმ.

პირველი ვარიანტის ნაკლად უნდა ჩაითვალოს ის ფაქტი, რომ სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში შექმნილი რეზერვუარში მოხდება მყარი ნატანის გარკვეული რაოდენობის აკუმულაცია და შესაბამისად ადგილი ექნება ნატანის ტრანსპორტირების პირობების გაუარესებას. მე-2 და მე-3 ვარიანტების შემთხვევაში დაგეგმილი დაბალზღურბლიანი დამბებიდან სრულად მოხდება მყარი ნატანის ქვედა ბიეფში გატარება და შესაბამისად ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმზე ზემოქმედება შედარებით ნაკლები იქნება მე-2 და მე-3 ვარიანტების შემთხვევაში.

გეოლოგიური პირობები - როგორც 2.1.1. პარაგრაფშია მოცემული პირველი ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით დაგეგმილი სათავე ნაგებობის და რეზერვუარის ექსპლუატაციის პროცესში არსებობს რეზერვუარის სანაპირო ზოლის ფერდობებზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები. ამ მხრივ შედარებით საყურადღებოა მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობები. გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები დაკავშირებული იქნება საათობრივ რეგულირებასთან დაკავშირებული რეზერვუარში წყლის დონის ხშირი ცვლილება.

გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების შედარებით დაბალი რისკებით ხასიათდება მე-2 და მე-3 ალტერნატიული ვარიანტები, რადგან დაბალზღურბლიანი დამბების ზედა ბიეფებში შეიქმნება მცირე მოცულობის რეზერვუარები და ადგილი არ ექნება წყლის დონის ცვლილებას. მე-3 ვარიანტის შემთხვევაში მდინარის ხარჯის დარეგულირება მოხდება რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის რეზერვუარის საშუალებით და შესაბამისად გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკი ექსპლუატაციის ფაზაზე პრაქტიკულად არ არსებობს.

გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების თვალსაზრისით ნაკლები რისკებით ხასიათდება მე-2 და მე-3 ვარიანტები, მაგრამ ენერგეტიკული მომგებიანობის თვალსაზრისით უპირატესობა უნდა მიენიჭოს მე-3 ვარიანტს.

რელიეფური პირობები - პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, ჰესის სათავე ნაგებობის მოწყობა დაგეგმილია ვიწრო V-სებურ ხეობაში და შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების შესრულება დაკავშირებული იქნება დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოებთან და შესაბამისად არსებობს გეოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შედარებით მაღალი რისკები.

მე-2 და მე-3 ვარიანტების შემთხვევაში სათავე ნაგებობების მოწყობა დაგეგმილია შედარებით წყნარი რელიეფის მქონე მონაკვეთზე და შესაბამისად უპირატესობა ენიჭება ამ ორ ვარიანტს.

მისასვლელი გზები- გამომდინარე იქედან, რომ სამივე ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით სათავე ნაგებობის განთავსება დაგეგმილია მდ. ბახვისწყლის ხეობის დაახლოებით 300-350 მ სიგრძის მონაკვეთზე. გამომდინარე აღნიშნულიდან მისასვლელი გზების თვალსაზრისით, ალტერნატიულ ვარიანტებს შორის რაიმე მნიშვნელოვანი განსხვავება არ არის.

ბიოლოგიური გარემო - ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შედარებით მაღალი რისკებით ხასიათდება პირველი ალტერნატიული ვარიანტი, რაც დაკავშირებული იქნება რეზერვუარის წყლით დასატბორი დიდი ტერიტორიის ფართობით. მართალია რეზერვუარის ქვაბულის ფარგლებში საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ან საერთაშორისო შეთანხმებებით დაცული მცენარეთა და ცხოველთა სახეობები არ ყოფილა იდენტიფიცირებული, მაგრამ სხვა ვარიანტებთან შედარებით დიდი ტერიტორიების დაკარგვა ბიოლოგიურ გარემოზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს.

მე-2 და მე-3 ვარიანტებს შეთხვევაში მნიშვნელოვნად ნაკლებია დასატბორი ტერიტორიების ფართობი და პირველ ვარიანტთან შედარებით დაბალი იქნება ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები. თუ გავითვალისწინებთ, რომ მე-3 ვარიანტის მიხედვით დამატებით დაგეგმილია სამარაგო რეზერვუარის მოწყობა, უპირატესობა უნდა მიენიჭოს მე-2 ალტერნატიულ ვარიანტს.

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის ერთერთი უარყოფითი მახასიათებელია შედარებით მაღალი დამბა, რაც შეამცირებს თევზსავალის ეფექტურობას. მე-2 და მე-3 ვარიანტების შემთხვევაში, დაგეგმილი დაბალზღურბლიანი დამბების ექსპლუატაცია დაკავშირებული იქნება უაუნაზე ზემოქმედების დაბალ რისკებთან.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით, ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების თვალსაზრისით მისაღები ალტერნატიული ვარიანტებია მე-2 და მე-3 ვარიანტები, ხოლო მათ შორის მცირე უპირატესობის ხასიათდება მე-2 ვარიანტი.

ადგილობრივი კლიმატი - კლიმატზე ზემოქმედების რისკები ძირითადად დაკავშირებულია რეზერვუარის სარკის ზედაპირის ფართობზე და აქედან გამომდინარე შედარებით მაღალი რისკებია მოსალოდნელია პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში.

მე-2 და მე-3 ვარიანტები თითქმის იდენტურია, მაგრამ მცირედი უპირატესობით ხასიათდება მე-2 ალტერნატიული ვარიანტი.

სოციალური გარემო - აღსანიშნავია, რომ სათავე ნაგებობის არც ერთი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში ფიზიკურ ან ეკონომიკურ განსახლებას ადგილი არ ექნება. საცხოვრებელი ზონებიდან დიდი მანძილებით დაცილებიდან გამომდინარე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების და ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული რისკები მინიმალურია.

სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე დადებით ზემოქმედების ისეთი სახეების მიხედვით, როგორცაა დროებითი და მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნა, ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმება, ცენტრალური და ადგილობრივი ბიუჯეტის შემოსავლები და სხვა, ალტერნატიული ვარიანტები პრაქტიკულად იდენტურია. ენერგეტიკულ-ეკონომიკური სარგებლის თვალსაზრისით საუკეთესო ვარიანტია პირველი ალტერნატივა, რადგან ამ შემთხვევაში ჰესი იქნება საათობრივი რეგულირების და ენერგოსისტემაში ელექტროენერჯის მიწოდება მოხდება პიკის საათებში. საათობრივი რეგულირების იქნება მე-3 ალტერნატიული ვარიანტიც, მაგრამ ამ შემთხვევაში დარეგულირებული წყლის რაოდენობა იქნება მნიშვნელოვნად მცირე.

მოკლე რეზიუმე: ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შედარებით დაბალი რისკების და გარკვეული ენერგოეფექტურობიდან გამომდინარე, სკოპინგის ეტაპზე უპირატესობა მიენიჭა მე-3 ალტერნატიულ ვარიანტს. სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილების ალტერნატიული ვარიანტების საბოლოო შესწავლა და შეფასება მოხდება გზშ-ის ეტაპზე, როცა საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული იქნება ფიზიკური და ბიოლოგიური გარემოს დეტალური კვლევები.

## 2.2 სადაწნეო სისტემის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

აღნიშნული ანალიზის საფუძველზე, განხილულ იქნა სადაწნეო მილსადენის დერეფნის ორი ალტერნატიული ვარიანტი:

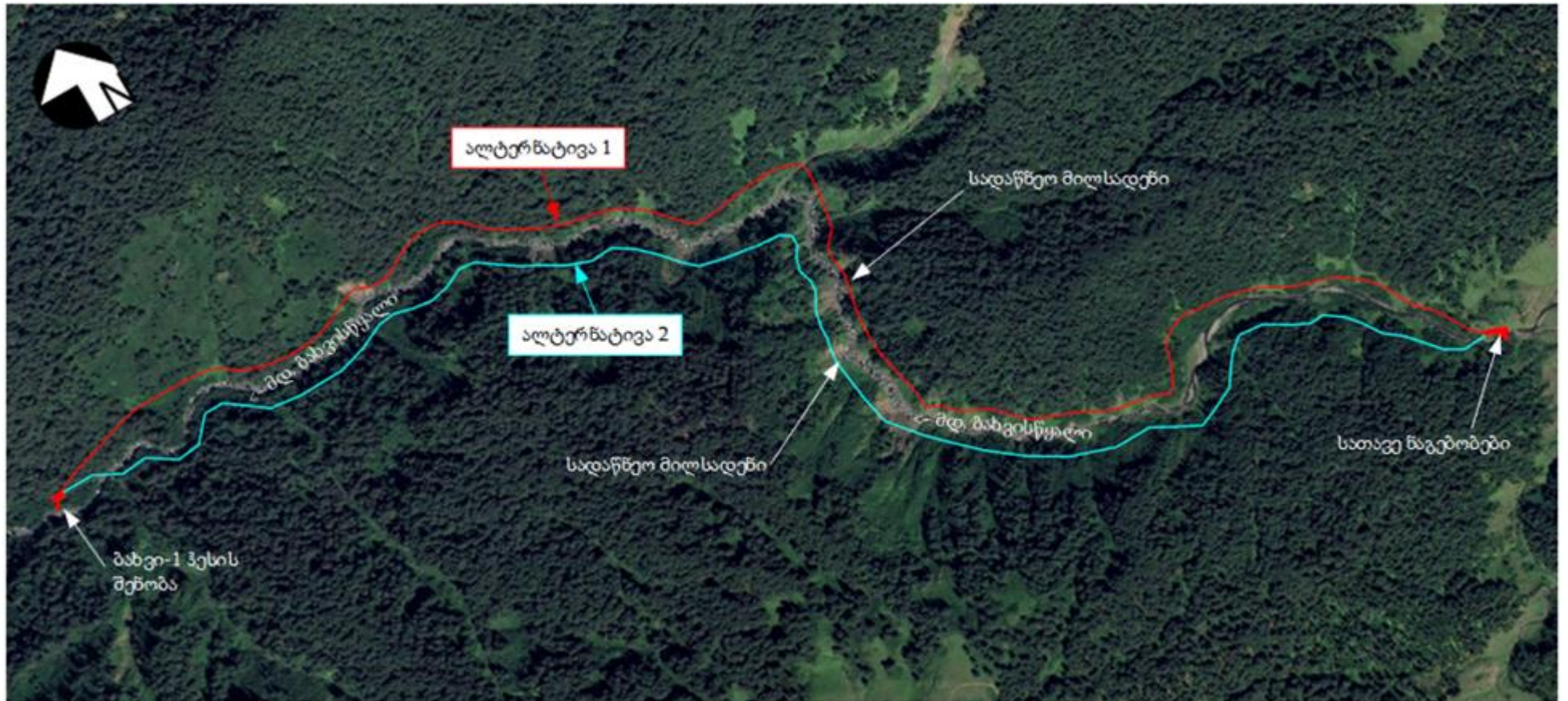
- ალტერნატივა 1 - სადაწნეო მილსადენის და ძალური კვანძის განთავსება მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე;
- ალტერნატივა 2 - სადაწნეო მილსადენის და ძალური კვანძის განთავსება მდ. ბახვისწყლის მარცხენა სანაპიროს ფერდობზე;

ზემოაღნიშნული ვარიანტების შედარება მოხდა ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმების საფუძველზე.

მდ. ბახვისწყლის ხეობის საპროექტო მონაკვეთი ხასიათდება რთული რელიეფით. ხეობა თითქმის მთელ სიგრძეზე V-სებურია, ციცაბო, ზოგიერთ მონაკვეთზე კლდოვანი ფერდობებით. ხეობის საპროექტო მონაკვეთისათვის დამახასიათებელია ეროზიული და მეწყრული პროცესები, ზოგიერთ მონაკვეთზე აღინიშნება ქვათაცვენის პროცესებიც.

როგორც წინასწარი კვლევის პერიოდში დადგინდა, საშიში გეოდინამიკური პროცესების თვალსაზრისით შედარებით მაღალი რისკების მატარებელია მდ. ბახვისწყლის მარცხენა ფერდობები, კერძოდ: ფერდობები ძლიერ დახრილია (აუდიტის პერიოდში გადაადგილება შესაძლებელი იყო მხოლოდ მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე გამავალ ბილიკებზე) და მრავალ ადგილზე აღინიშნება მეწყრული და ეროზიული პროცესები. ასევე უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ბახვისწყალს ძირითადი შენაკადები ერთვის მარცხენა ფერდობიდან, ხოლო მარჯვენა მხრიდან გააჩნია ორი ძირითადი შენაკადი.

ნახაზი 2.2.1 წყლის ტრანსპორტირების ალტერნატიული ვარიანტები





ბიოლოგიური გარემოს კვლევის შედეგების მიხედვით, მარცხენა სანაპიროს ფერდობები მარჯვენა ფერდობებთან შედარებით მცენარეული საფარით უფრო მდიდარია და წარმოდგენილია უფრო ხშირი და ხელუხლებელი ტყე, რაც მილსადენის მოწყობის შემთხვევაში დაექვემდებარება დაზიანებას.

გამომდინარე იქედან, რომ მარცხენა სანაპიროს ფერდობები ძლიერ დახრილია, საავტომობილო გზის ვაკისის მოწყობისათვის საჭირო იქნება დიდი სიმაღლის ჭრილების მოწყობა, რაც დაკავშირებული იქნება ფერდობების სტაბილურობის დარღვევასთან და მეწყრული და ეროზიული პროცესების გააქტიურებასთან.

მარცხენა სანაპიროს ფერდობთან შედარებით, მარჯვენა სანაპიროს ფერდობი შედარების წყნარი რელიეფისაა, მაგრამ მიუხედავად აღნიშნულისა საავტომობილო გზისა და მილსადენის ვაკისის მოწყობა დაკავშირებული იქნება გეოლოგიური საფრთხეების გააქტიურებასთან და საჭირო იქნება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების გატარება, მაგრამ ამ ღონისძიებების სამუშაოების მოცულობა მნიშვნელოვნად ნაკლები იქნება მარცხენა სანაპიროსთან შედარებით.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, უპირატესობა მიენიჭა სადაწნეო მილსადენის და ძალური კვანძის განთავსების პირველ ალტერნატიულ ვარიანტს, კერძოდ; მარჯვენა სანაპიროზე განთავსებას.

### **2.3 ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები**

ჰესის ტიპის შერჩევა განხორციელდა ადგილობრივი ტოპოგრაფიული, ჰიდროლოგიური, გეოლოგიური, სეისმური და სხვა მრავალი მონაცემების საფუძველზე. განხილული იქნა მთის პირობებში მცირე მდინარეების ათვისების ტრადიციული სქემები და შერჩეული იქნა საათობრივი რეგულირების მომუშავე დერივაციული ტიპის ჰესი, რომელიც გულისხმობს ორი სათავე ნაგებობის, სამარაგო რეზერვუარის, სადაწნეო მილსადენის და ჰესის შენობის მოწყობას.

მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთზე, ჩატარებული წინასწარ წყალსამეურნეო გაანგარიშებისა და სხვა პირობის გათვალისწინებით, შერჩეული იქნა ჰესის მოწყობის ზემოთ აღნიშნული სქემა, რომელშიც დაწნევა იქმნება სიმაღლეთა სხვაობის გამოყენებით.

მიღებული საპროექტო გადაწყვეტილება გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატივაა, ვინაიდან დიდ წყალსაცავიან ჰიდროელექტროსადგურებთან შედარებით, გარემოზე მაღალი ზემოქმედების რისკებით არ გამოირჩევა.

### **2.4 სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატივები**

სათავე ნაგებობიდან ჰესის შენობამდე წყლის ტრანსპორტირებისათვის როგორც წესი გამოიყენება გვირაბი, ღია არხი ან მილსადენი. ჰესის მოცემულ კონკრეტულ შემთხვევაში ადგილობრივი რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე სადერივაციო-სადაწნეო გვირაბის მოწყობა არც ტექნიკური და არც გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით არ არის მიზანშეწონილი. შესაბამისად პროექტირების პროცესში განიხილებოდა ღია არხის ან მილსადენის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტები.

სადერივაციო არხის მოწყობის შემთხვევაში, არხის გაყვანა საჭირო იქნება მდინარის ხეობის მაღალ ნიშნულებზე, რაც დაკავშირებული იქნება ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მაღალ რისკებთან, კერძოდ: ადგილი ექნება გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების და მცენარეული საფარის დაზიანების მაღალ რისკებს, რაც ასევე გამოიწვევს ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაზიანებას და ჰაბიტატების მუდმივ ფრაგმენტაციას.

გარდა აღნიშნულისა, ხეობის რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, არხის მოწყობა პრაქტიკულად შეუძლებელია.

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით სადერივაციო არხის ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელება არ ჩაითვალა მიზანშეწონილად და შესაბამისად უპირატესობა მიენიჭა სადაწნეო მილსადენის ალტერნატიულ ვარიანტს.

სადაწნეო მილსადენის მასალის შესარჩევად განხილული იყო სამი სხვადასხვა შესაძლო ვარიანტი:

- ლითონის მილსადენი;
- არმირებული მინაბოჭკოვანი მილსადენი;
- რკინაბეტონის მილსადენი.

საუკეთესო ვარიანტის შერჩევასა გათვალისწინებული იქნა ადგილობრივი რელიეფური და გეოლოგიური პირობები, საავტომობილო გზის და მილსადენის დერეფნის მოწყობასთან დაკავშირებული საკითხები, ასევე ის ფაქტი, რომ ჰესი იქნება მაღალდაწნევიანი და უპირატესობა მიენიჭა ფოლადის მილსადენის მოწყობის ალტერნატიულ ვარიანტს, თუმცა არმირებული ბოჭკოვანი მილსადენის გამოყენება შესაძლოა მოხდეს დასაწყის ნაწილში შედარებით დაბალდაწნევიან მონაკვეთში, რომელიც დაზუსტდება პროექტირების მომდევნო ეტაპზე. ასეთი საპროექტო გაწყვეტა მისაღებია გარემოსდაცვითი თვალსაზრისითაც, რადგან ფოლადის მილსადენი გამოირჩევა მაღალი სიმტკიცით, რაც მინიმუმამდე შეამცირებს დაზიანების რისკებს.

## 2.5 მისასვლელი გზების ალტერნატიული ვარიანტები

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ბაზვი 1 ჰესის საპროექტო ტერიტორიებზე მისასვლელი გზების მოწყობა დაგეგმილია როგორც ზედა, ასევე ქვედა ბიეფიდან, სათავე ნაგებობასა და ძალურ კვანძს შორის დაგეგმილი გზა გამოყენებული იქნება სადაწნეო მილსადენის განთავსებისათვის და დამატებითი დერეფნის ათვისება საჭიროებას არ წარმოადგენს. ქვემოთ მოცემულია ზედა და ქვედა ბიეფებთან მისასვლელი გზების ალტერნატიული ვარიანტები.

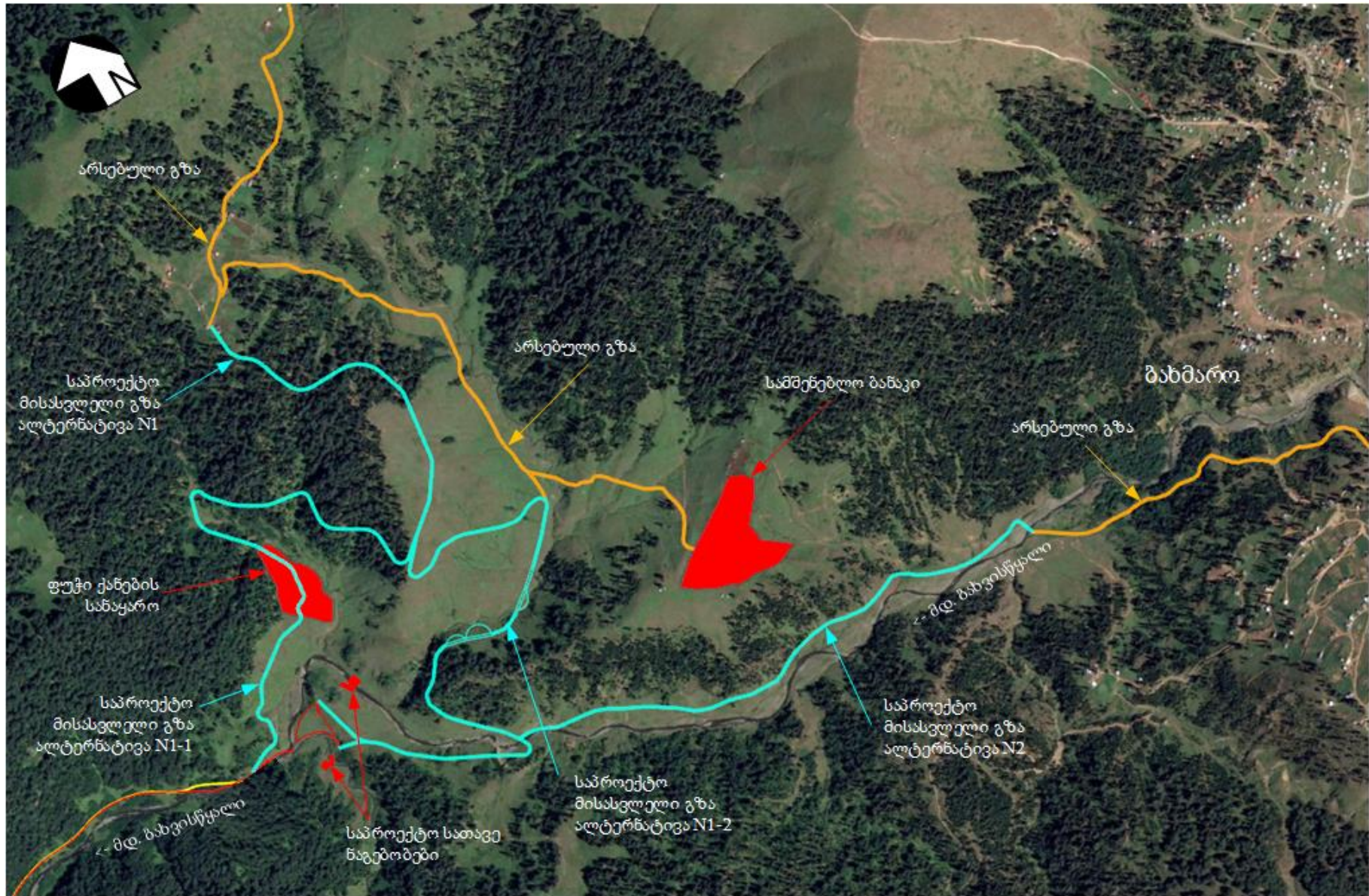
ჰესის ზედა ბიეფში მისასვლელი გზის მოსაწყობად განიხილება ორი ძირითადი ალტერნატიული ვარიანტი (იხილეთ სურათი 2.5.1.), მათ შორის:

1. პირველი ვარიანტის მიხედვით, საავტომობილო გზა დაიწყება კურორტ ბახმაროში მისასვლელი გზიდან კურორტის ჩრდილოეთით და შესაბამისად, კურორტის ტერიტორიაზე გამავალი გზის გამოყენება არ მოხდება. კურორტის მისასვლელი ასფალტირებული გზიდან გამოყენებული იქნება არსებული გრუნტიანი საავტომობილო გზა, რომელსაც ჩაუტარდება გაფართოება/რეაბილიტაციის სამუშაოები. მე-2 ალტერნატიული ვარიანტი მოიცავს ორ ქვევარიანტს 1-1 და 1-2 ვარიანტებს.

1-1 ქვევარიანტის მიხედვით ახლად მოსაწყობი გზა დაიწყება ზედა ნიშნულზე და ნაწილობრივ ტყით დაფარულ ფერდობებზე ეშვება სათავე ნაგებობის მიმართულებით. ამ ქვევარიანტის განხორციელების შემთხვევაში ახალი გზის სიგრძე დაახლოებით იქნება 2941 მ.

1-2 ქვევარიანტის შემთხვევაში არსებული გზა გამოყენებული იქნება სამშენებლო ბანაკისათვის შერჩეული ტერიტორიის მიმდებარე უბნამდე, რაც ამცირებს ახლად მოსაწყობი გზის სიგრძეს, რაც იქნება დაახლოებით 1885 მ. ამასთანავე გზის დერეფანი გაივლის მცენარეული ფარისაგან თავისუფალ, შედარებით ნაკლები დახრილობის ფერდობებზე.

სურათი 2.5.1. მისასვლელი გზების ალტერნატიული ვარიანტების სქემა



2. მე-2 ვარიანტის მიხედვით საავტომობილო გზის მოწყობა დაგეგმილია კურორტ ბახმაროს ტერიტორიაზე გამავალი გზის გამოყენებით, საიდანაც გზა გაგრძელდება მდ. ბახვისწყლის მარცხენა სანაპიროს ფერდობზე გამავალი გრუნტიანი საავტომობილო გზის დერეფანში. არსებული გრუნტიანი გზის სიგრძე შეადგენს დაახლოებით 2 კმ-ს და მთავრდება მდინარის მარცხენა სანაპიროსთან საიდანაც დაიწყება ახლად მოსაწყობი გზა. საწყის მონაკვეთზე ახალი გზა გადაკვეთს მდინარეს და მოყვება მარჯვენა სანაპიროს დინების მიმართულებით. სათავე ნაგებობის ტერიტორიის სიახლოვეს გზა ისევ გადაკვეთს მდ. ბახვისწყალს და მთავრდება სამარაგო რეზერვუარის ტერიტორიაზე. ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით საავტომობილო გზის მიყვანა დაგეგმილია სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიამდე. ახლად მოსაწყობი გზის სიგრძე დაახლოებით იქნება 1309 მ.

ზედა ბიეფის მისასვლელი გზის ალტერნატიული ვარიანტებიდან ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით უპირატესობა უნდა მიენიჭოს მე-2 ალტერნატიულ ვარიანტს, მაგრამ ამ შემთხვევაში გასათვალისწინებელია კურორტ ბახმაროს ფაქტორი, რადგან მის ტერიტორიაზე სატრანსპორტო ნაკადების ზრდა გარკვეულ ნეგატიურ ზემოქმედებასთან იქნება დაკავშირებული. შედარებით მისაღებ ვარიანტად უნდა ჩაითვალოს 1-2 ქვევარიანტი, რომლის დროსაც 1-1 ქვევარიანტთან შედარებით ნაკლებია გეოლოგიურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები. მაგრამ ამ ვარიანტის შემთხვევაში შესაძლებელია ადგილი ქონდეს მოსახლეობის სარგებლობაში არსებული მიწის ნაკვეთების გამოყენებას (აღსანიშნავია საპროექტო დერეფანში არსებული მიწები რეგისტრირებული არ არის და მოსახლეობა იყენებს არა ფორმალურად).

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე ამ ეტაპზე უპირატესობა მიენიჭა 1-2 ქვევარიანტს, ხოლო საბოლოო გადაწყვეტილება მიღებული იქნება გზშ-ის ფაზაზე, შესაბამისი დეტალური კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე.

ქვედა ბიეფის მისასვლელი გზის მოწყობა დაგეგმილია არსებული სატყეო გზის გაგრძელებაზე. აღსანიშნავია, რომ არსებული სატყეო გზა დერეფნის რთული რელიეფის და არაადაპტაციო ფიცილებელი ტექნიკური მდგომარეობის გამო საჭიროებს დიდი მოცულობის რეაბილიტაცია/რეკონსტრუქციის სამუშაოებს. შესაბამისად ამ გზის გამოყენება მისაღები იქნება ბახვი 2 ჰესის პროექტის განხორციელების შემთხვევაში, ამ პროექტი განმხორციელებელ კომპანიის თანამონაწილობით.

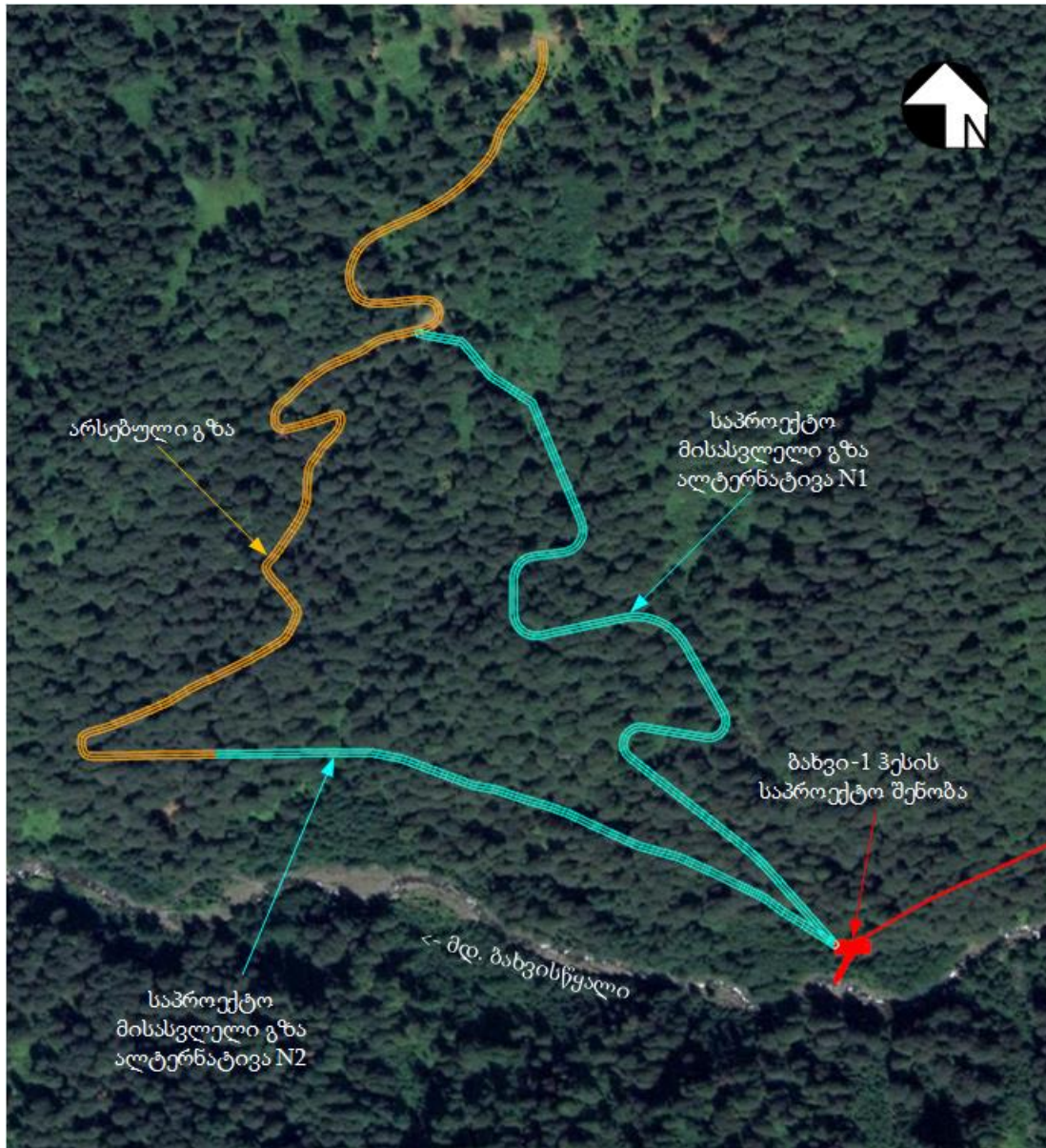
არსებული გზიდან ბახვი 1 ჰესის ძალურ კვანძთან მისასვლელად განიხილება ორი ალტერნატიული მარშრუტი (იხილეთ სურათი 2.5.2.).

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, ახალი გზა იწყება არსებული გზის ზედა ნიშნულზე და შემდგომ გრძელდება სამხრეთ აღმოსავლეთის მიმართულებით მდინარის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე. ამ შემთხვევაში ახალი გზის სიგრძე იქნება 972 მ და დერეფანი გაივლის ხშირი ტყით დაფარულ ფერდობზე.

მეორე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში ახალი გზა დაიწყება არსებული გზის ბოლო წერტილიდან და პარალელურად გაუყვება მდინარეს დინების საწინააღმდეგო მიმართულებით, ამ მონაკვეთზეც გზა გაივლის ტყით დაფარული ტერიტორიის ფარგლებში. მე-2 ვარიანტის შემთხვევაში ახალი გზის სიგრძე იქნება დაახლოებით 580 მ.

ამ ეტაპზე შედარებით მისაღებ ვარიანტად უნდა ჩაითვალოს მე-2 ალტერნატიული ვარიანტი, რადგან გზის ნაკლები სიგრძიდან გამომდინარე დაბალი იქნება ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რიკი (გაიჩეხება ნაკლები მცენარეული საფარი და შესაბამისად ნაკლები იქნება ცხოველთა საბინადრო ადგილებზე ზემოქმედების რისკები). მე-2 ვარიანტი უკეთესია გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისითაც, რადგან ციკაბო ფერდობებზე დიდი სიგრძის თაროს მოწყობა დაკავშირებული იქნება ეროზიული პროცესების გააქტიურების შედარებით მაღალ რისკებთან.

**სურათი 2.5.2.** ჰესის ძალური კვანძთან მისასვლელი გზის ალტერნატიული ვარიანტები



**2.6 არაქმედების ალტერნატივა**

მემორანდუმის მიხედვით ინვესტორს განესაზღვრა ვალდებულება, რომ ქვეყნის ელექტროენერჯით მომარაგების უზრუნველყოფის მიზნით, ზამთრის თვეებში გამომუშავებული ელექტროენერჯის რეალიზაცია განახორციელოს საქართველოს შიდა (ადგილობრივ) ბაზარზე.

აღნიშნულის შესაბამისად ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის მნიშვნელოვანი ნაწილი, განსაკუთრებით დეფიციტურ სეზონზე (ზამთრის თვეებში, მაშინ როცა მაღალია ელექტროენერჯის იმპორტის საჭიროება) რეალიზებული იქნება ადგილობრივ ბაზარზე. აღნიშნული ხელს შეუწყობს საქართველოს მთავრობის მიერ ენერჯეტიკულ სექტორში დაგეგმილი გრძელვადიანი პოლიტიკის გატარებას, კერძოდ: საკუთარი ჰიდრორესურსებით ქვეყანაში არსებული მოთხოვნის სრული დაკმაყოფილება ეტაპობრივად: ჯერ იმპორტის, შემდეგ კი – თბოენერჯიის ჩანაცვლებით და ჭარბი ელექტრო ენერჯის ექსპორტზე გატანა.

იმისათვის, რომ მოხდეს ელექტროენერჯის იმპორტის წილის შემცირება და თბოელექტროენერჯის ჩანაცვლება, საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში ხორციელდება მცირე

და საშუალო სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის პროექტები. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველო მცირემიწიანი ქვეყანაა და დიდი წყალსაცავების მქონე ჰესების მშენებლობის პირობები შეზღუდულია. ამასთან, როგორც ცნობილია დიდი წყალსაცავები გარემოზე მასშტაბური ზემოქმედებით ხასიათდებიან და ასევე მნიშვნელოვან სოციო-ეკონომიკური ზემოქმედების რისკებთანაა (განსახლება და სხვ.) დაკავშირებული.

მართალია ბახვი 1 ჰესი არ არის დიდი ჰესი და მის მიერ გამოიწვევებული ელექტროენერჯია, ვერ გადაწყვეტს ქვეყნის წინაშე მდგარ ენერგეტიკულ პრობლემებს, მაგრამ სხვა ანალოგიურ ჰესებთან ერთად გამოიწვევებული ელექტროენერჯია გარკვეულად გააუმჯობესებს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის პირობებს.

აღსანიშნავია დაგეგმილი საქმიანობის დადებითი ზემოქმედება ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის და რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე, რაც აისახება დროებითი და მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნასა და ადგილობრივი ბიუჯეტის შემოსავლების ზრდაში, აღნიშნულის ნათელი მაგალითია ის ფაქტი, რომ რეგიონში მშენებარე ჰესების სამშენებლო სამუშაოებზე და ექსპლუატაციის პროცესში დასაქმებულთა უმრავლესობა ადგილობრივი პერსონალია. თუმცა აღსანიშნავია ის ფაქტიც რომ, პროექტის მასშტაბის სიმცირის გამო, არ არის მოსალოდნელი ადგილობრივი მოსახლეობის მასშტაბური დასაქმება.

როგორც მსგავსი პროექტების შემთხვევაში, ბახვი 1 ჰესის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებთან, რაც დეტალურად იქნება შესწავლილი გზშ-ის ფაზაზე. ამ ეტაპზე შეიძლება ითქვას, რომ ქმედითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების დაგეგმვისა და განხორციელების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება ზემოქმედების რისკების მინიმუმამდე შემცირება და დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება არ იქნება დაკავშირებული გარემოზე განსაკუთრებით მაღალი და შეუქცევადი ზემოქმედების რისკებთან.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, ამ ეტაპზე შეიძლება ითქვას, რომ არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი არ არის მისაღები. ამასთანავე პროექტის განხორციელების თაობაზე საბოლოო გადაწყვეტილება მიღებული იქნება გზშ-ის ფაზაზე, როცა ხელმისაწვდომი იქნება პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების ფიზიკური და ბიოლოგიური გარემოს კვლევის შედეგები და ჰესის კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების საბოლოო საპროექტო გადაწყვეტები.

### 3 პროექტის აღწერა

საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული მემორანდუმის საფუძველზე, შპს „სი-სი-ი-ეიჩ ჰაიდრო VI“, გურიის რეგიონში, ჩოხატაურის და ოზურგეთის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებზე კერძოდ: მდ. ბახვისწყლის ხეობის ზედა ნიშნულებზე (კურორტ ბახმაროს ქვედა დინებაში). ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ათვისებული იქნება მდ. ბახვისწყლის 1745 და 1375 მ ნიშნულებს შორის მოქცეული მონაკვეთის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი.

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ე. ჩოხატაურის სამხრეთ-აღმოსავლეთით დაახლოებით 20 კმ-ის დაცილებით. უახლოესი დასახლებული პუნქტია კურორტი ბახმარო. ჰესის სათავე ნაგებობისათვის შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს კურორტ ბახმაროს ჩრდილო დასავლეთით დაახლოებით 2.5 კმ-ის დაცილებით სიმაღლეთა სხვაობა შეადგენს 130-150 მ-ს.

საპროექტო ჰესის შემადგენლობაში იქნება შემდეგი ინფრასტრუქტურის ობიექტები:

- სათავე ნაგებობა:
  - ორი დაბალზღურბლიანი დამბა მდ. ბახვისწყალზე და მდ. ბაისურასწყალზე;
  - უქმი წყალსაგდებები;
  - სალექარები;

- თევზსავალები.
- რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის სამარაგო რეზერვუარი;
- სადაწნეო მილსადენი;
- ძალური კვანძი (ჰესის შენობა და ქვესადგური).

ორივე სათავე ნაგებობისთვის შერჩეული იქნება გვერდითა ან ტიროლის ტიპის წყალმიმღები, რომელიც განთავსდება მდინარის კალაპოტში. ნაგებობის შემადგენლობაში შედის თევზსავალი და სალექარი. ძალური კვანძვისათვის წყლის მიწოდება მოხდება ფოლადის სადაწნეო მილსადენის საშუალებით. ძალური კვანძი იქნება მიწისზედა ნაგებობა. ტურბინების შემდეგ წყალი გადაეცემა მდ. ბაზვისწყალს წყალგამყვანი არხის საშუალებით.

ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 3.1., ხოლო ჰესის კომუნიკაციების განლაგების წინასწარი სქემა ნახაზზე 3.1 და სიტუაციური სქემა ნახაზზე 3.2.

**ცხრილი 3.1.** ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები

| დასახელება                                   | განზომილების ერთეული | საპროექტო პარამეტრები                 |
|--|----------------------|---------------------------------------|
| <b>ჰესის ძირითადი პარამეტრები:</b>           |                      |                                       |
| წყალშემკრები აუზის ფართობი                   | კმ <sup>2</sup>      | 52.25                                 |
| საშუალო ხარჯი სათავე ნაგებობის გასწორში      | მ <sup>3</sup> /წმ   | 2.92                                  |
| ზედა ბიეფის ნიშნული                          | მ ზდ                 | 1745.0                                |
| ქვედა ბიეფის ნიშნული                         | მ ზდ                 | 1375.0                                |
| სტატიკური დაწნევა                            | მ                    | 370.0                                 |
| საანგარიშო ხარჯი                             | მ <sup>3</sup> /წმ   | 4.0                                   |
| ჰესის სიმძლავრე                              | მგვტ                 | 12.0                                  |
| გამომუშავებული ელექტროენერგიის რაოდენობა     | მლნ. კვ. სთ/წელ      | 50.37                                 |
| <b>სათავე კვანძი:</b>                        |                      |                                       |
| <b>მდ. ბაზვისწყლის წყალმიმღები:</b>          |                      |                                       |
| წყალმიმღებების ტიპები                        |                      | გვერდითი ტიპის წყალმიმღები ან ტიროლი  |
| უქმი წყალსაგდების თხემის ნიშნული             | მზდ                  | 1745                                  |
| სიმაღლე (მდინარის კალაპოტის დონიდან)         | მ                    | 8                                     |
| ზედა ბიეფის ს წყლის სარკის ზედაპირის ფართობი | მ <sup>2</sup>       | 27667                                 |
| <b>მდ. ბაისურას წყალმიმღები:</b>             |                      |                                       |
| წყალმიმღებების ტიპები                        |                      | გვერდითი ტიპის წყალმიმღები ან ტიროლი  |
| უქმი წყალსაგდების თხემის ნიშნული             | მზდ                  | 1745                                  |
| სიმაღლე (მდინარის კალაპოტის დონიდან)         | მ                    | 4                                     |
| ზედა ბიეფის შეტბორვის ფართობი                | მ <sup>2</sup>       | 2540                                  |
| <b>სამარაგო რეზერვუარი:</b>                  |                      |                                       |
| ზედაპირის ფართობი                            | მ <sup>2</sup>       | 4374                                  |
| <b>სადაწნეო მილსადენი:</b>                   |                      |                                       |
| მილსადენის ტიპი                              |                      | ფოლადის/არმირებული მინაბოქკოვანი მილი |
| სიგრძე                                       | მ                    | 4100                                  |
| შიდა დიამეტრი                                | მმ                   | 1100 - 1200                           |

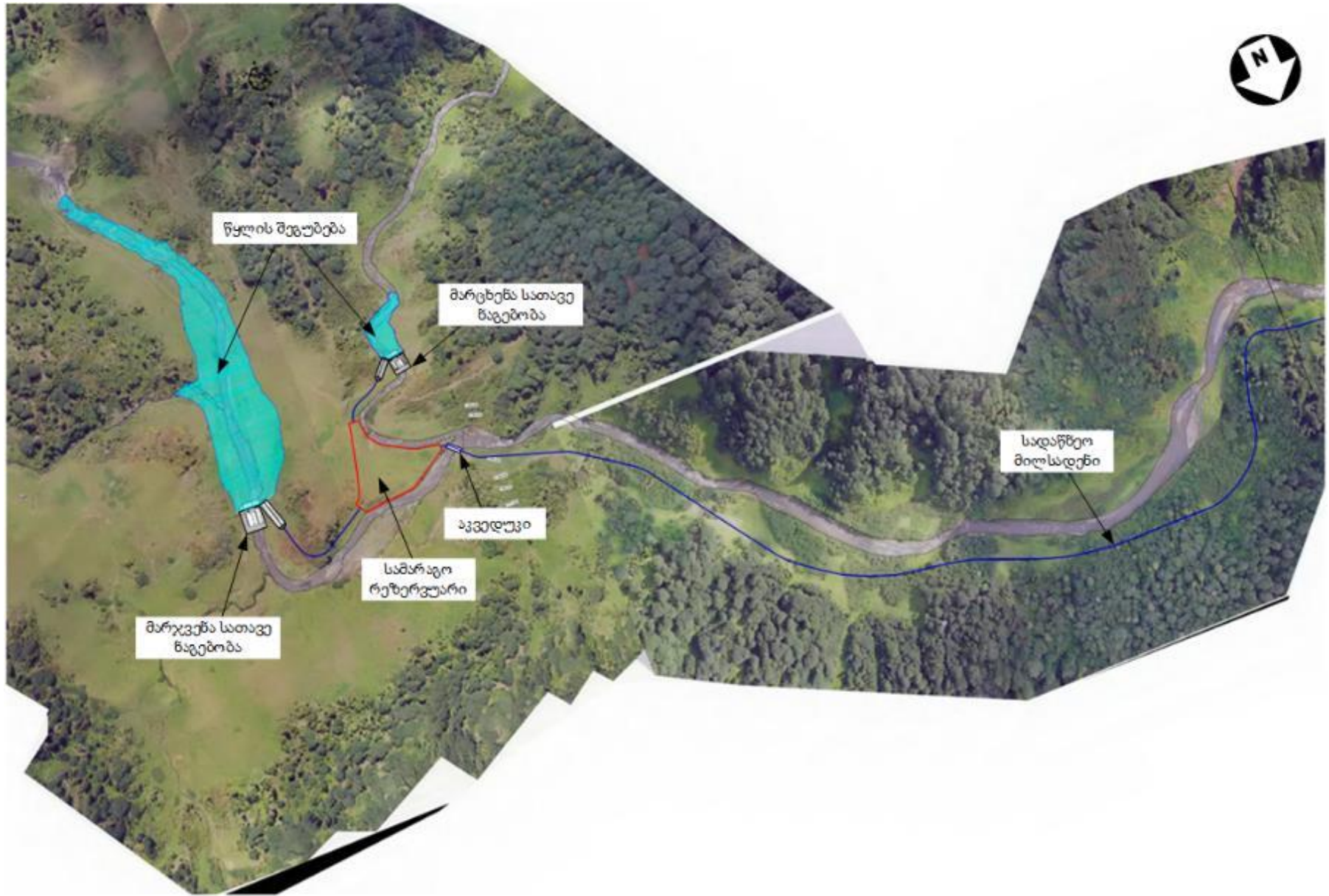
|  |                    |           |
|--|--------------------|-----------|
| <b>ჰესის შენობა:</b>                           |                    |           |
| ტიპი   | -                  | მიწისზედა |
| ტურბინის ტიპი                                  | -                  | ჰელტონი   |
| ტურბინის რაოდენობა                             | 6                  | 2         |
| ტურბინის საანგარიშო ხარჯი                      | მ <sup>3</sup> /წმ | 2.0       |
| ტურბინის სიმძლავრე                             | მგვტ               | 6         |
| <b>ჰესის შენობის სავარაუდო<br/>გაბარიტები:</b> |                    |           |
| შენობის სიგრძე                                 | მ                  | 30        |
| შენობის სიგანე                                 | მ                  | 17        |
| შენობის სიმაღლე                                | მ                  | 15        |

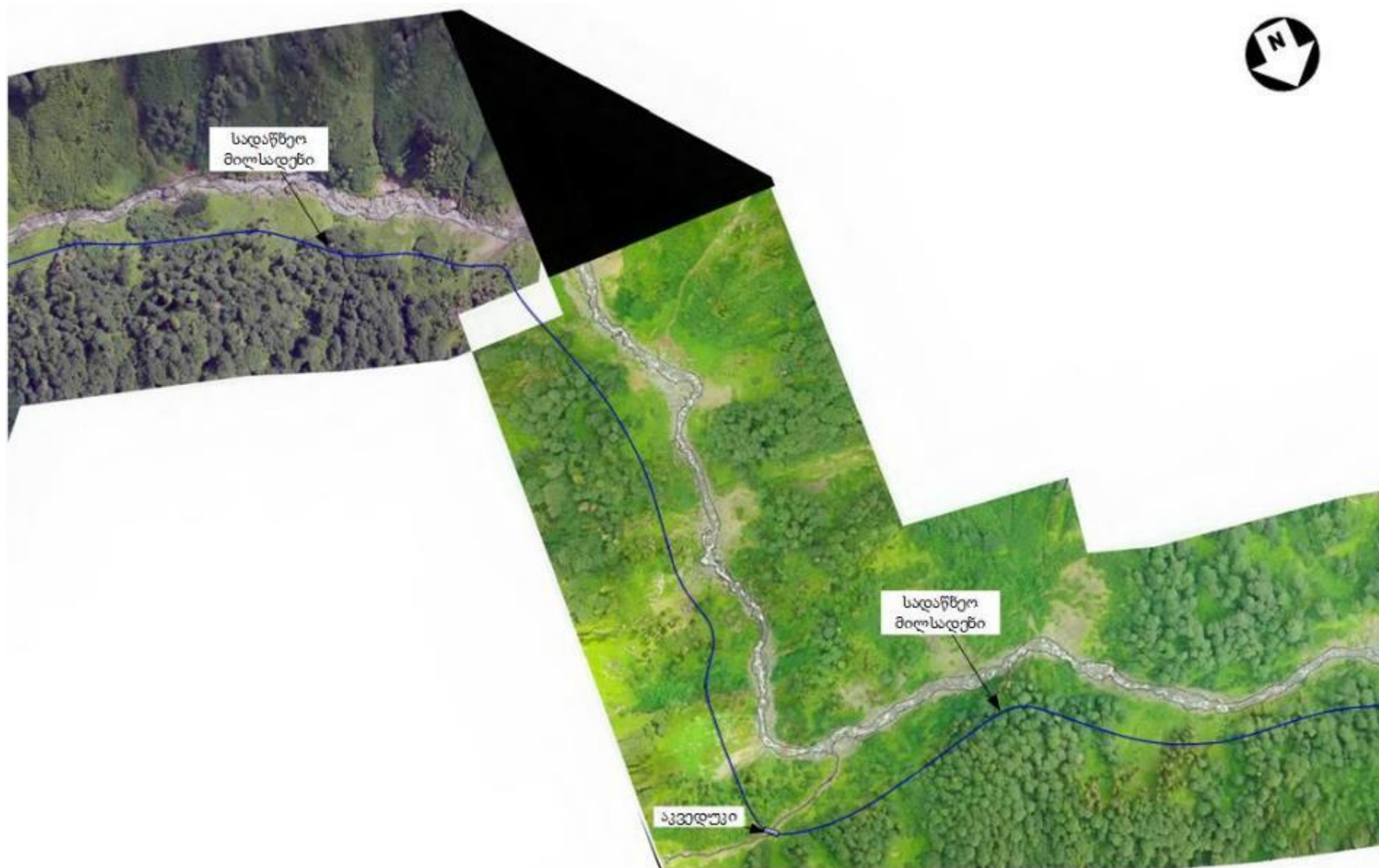
წინასწარი გაანგარიშებით, ჰესის სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება 24 თვის განმავლობაში.

ჰესის ცალკეული კომუნიკაციების განთავსების ადგილების გეოგრაფიული კოორდინატები shp ფაილების სახით თან ერთვის სკოპინგის ანგარიშის ელექტრონულ ვერსიას.



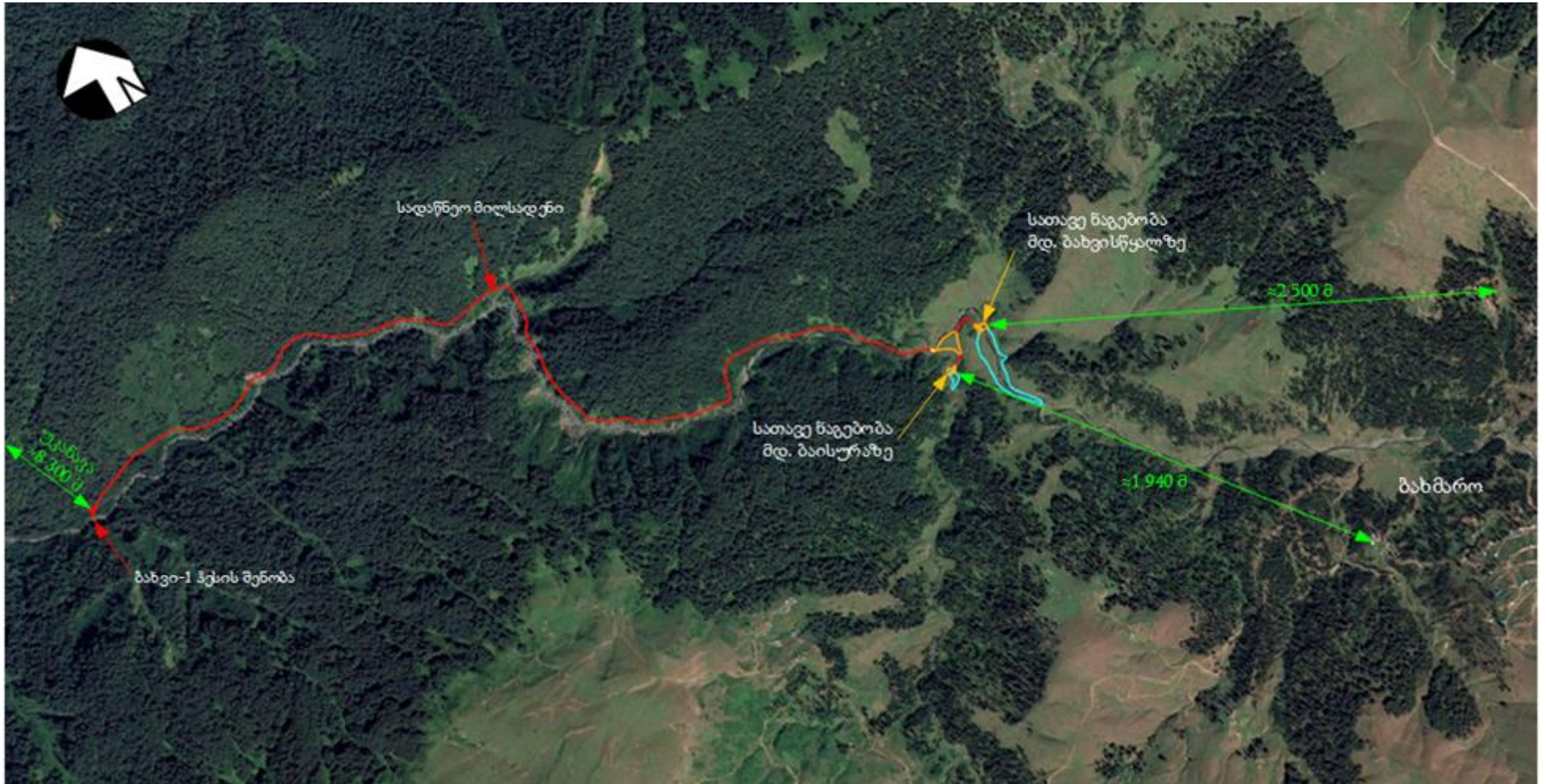
ნახაზი 3.1 ბაზვი 1 ჰესის გენერალური გეგმა







ნახაზი 3.2 ბაზვი 1 ჰესის კომუნიკაციების განლაგების სიტუაციური სქემა



### 3.1 ძირითადი ინფრასტრუქტურული ობიექტების წინასწარი დახასიათება

#### 3.1.1 სათავე ნაგებობა

როგორც 2.1.4. პარაგრაფშია მოცემული, წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ფაზაზე მიღებული იქნა გადაწყვეტილება სათავე ნაგებობის შემადგენლობაში 2 წყალმიმღების (მდ. ბახვისწყალზე და მდ. ბაისურასწყალზე) და სამარაგო რეზერვუარის მოწყობის თაობაზე.

მდ. ბახვისწყალზე დაგეგმილი წყალმიმღების შემადგენლობაში იქნება მდინარის კალაპოტის ნიშნულიდან (1737 მ ზღვის დონიდან) 8 მ სიმაღლის დამბა გვერდითი წყალმიმღებით, უქმი წყალსაგდები, სალექარი და თევზსავალი. უქმი წყალსაგდების თხემის ნიშნული (ნორმალური შეტბორვის ნიშნული) იქნება 1745 მ ზღვის დონიდან, ხოლო კატასტროფული შეწყვეტის დონე 1747 მ. წყალმიმღების ზედა ბიეფში შექმნილი შეგუბების სარკის ზედაპირის ფართობი დაახლოებით იქნება 27667 მ<sup>2</sup>. გვერდითი წყალმიმღებიდან აღებული წყალი მიეწოდება სალექარს და შემდეგ 130 მ-მდე მილსადენით ჩაშვებული იქნება სამარაგო რეზერვუარში.

ანალოგიური სქემით მოეწყობა მდ. ბაისურასწყალზე დაგეგმილი წყალმიმღები, რომლის უქმი წყალსაგდები დამბის სიმაღლე მდინარის კალაპოტის ნიშნულიდან (1741 მ ზღვის დონიდან) იქნება 4 მ. როგორც მდ. ბახვისწყლის წყალმიმღების შემთხვევაში, უქმი წყალსაგდების თხემის ნიშნული იქნება 1745 მ, ხოლო კატასტროფული შეწყვეტის დონე 1747 მ. სალექარიდან წყლის მიწოდება 50-60 მ სიგრძის მილსადენით მოხდება სამარაგო რეზერვუარში. წყალმიმღების ზედა ბიეფში შექმნილი შეგუბების სარკის ზედაპირის ფართობი იქნება ≈2540 მ<sup>2</sup>.

სამარაგო რეზერვუარის მოწყობა დაგეგმილია საპროექტო მდინარეების შესართავთან (შუამდინარეთში) არსებულ ≈5000 მ<sup>2</sup> ფართობის ტერიტორიაზე. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის სამარაგო რეზერვუარის ფართობი იქნება 4374 მ<sup>2</sup>, სიღრმე და შესაბამისად მოცულობა განისაზღვრება დეტალური პროექტირების ფაზაზე, დაგეგმილი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით.

სათავე ნაგებობების განთავსებისათვის შერჩეული ტერიტორიები ბიომრავალფეროვნების თვალსაზრისით მაღალი საკონსერვაციო ღირებულებით არ გამოირჩევა. ტერიტორიებზე მცენარეული საფარი წარმოდგენილი მხოლოდ ერთეული ეგზემპლიარის სახით. წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობები იდენტიფიცირებული არ არის.

სათავე ნაგებობების განთავსების მონაკვეთზე ხეობა ფართოა და ფერდობებიც შედარებით დაბალი დახრილობისაა და დასერილია სხვადასხვა ზომი სველი და მშრალი ხეებით. ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ პალეოგენური ასაკის ლავური ბრექჩიები და ბაზალტური შედგენილობის შრეებრივი ტუფები, რომლებიც გარკვეულ ადგილებში გადაფარულია სხვადასხვა სიმძლავრის დელუვიურ-კოლუვიური, პროლუვიური და კოლუვიური წარმოშობის თიხოვან-ლორღოვანი საფარი გრუნტებით

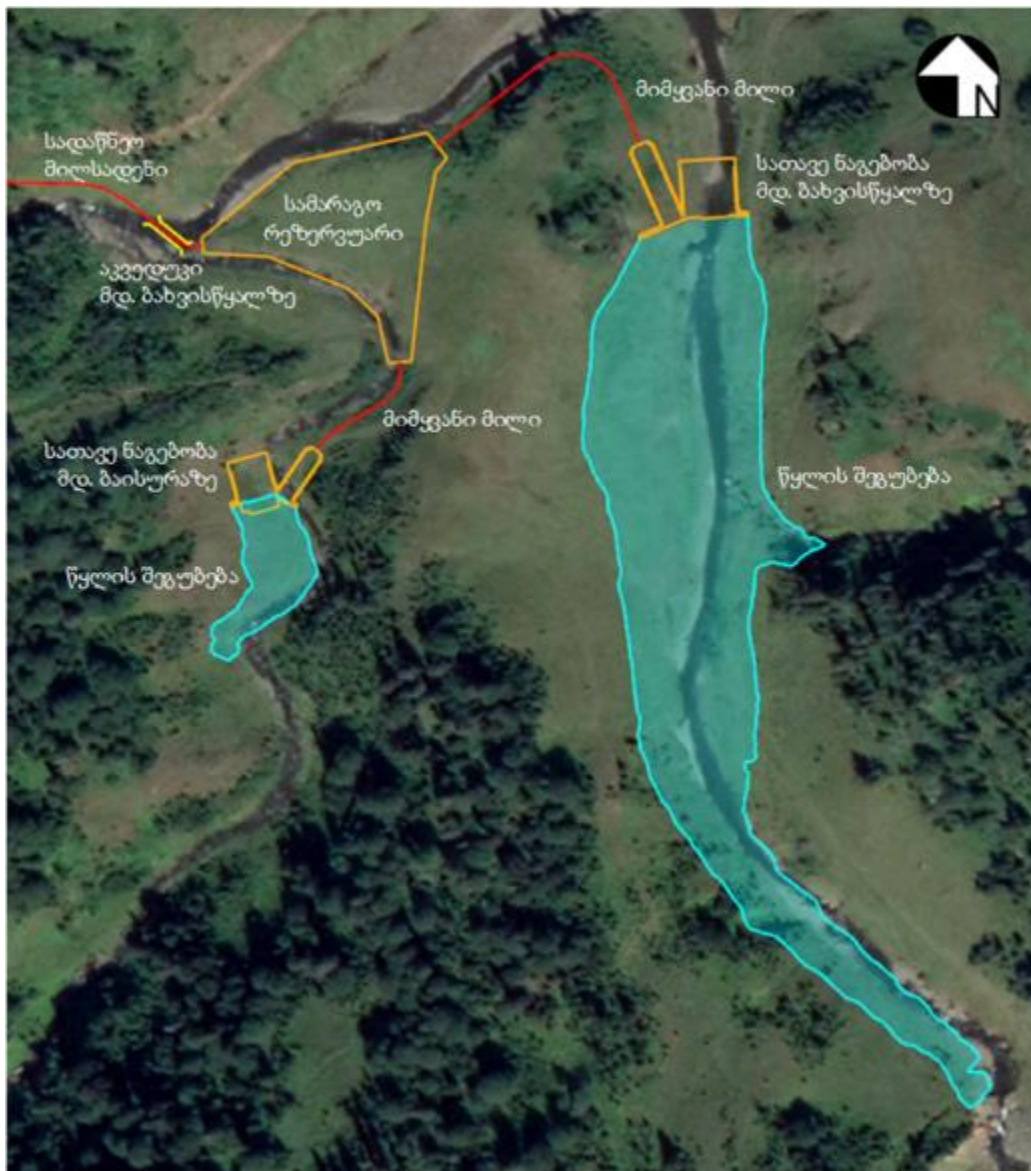
სათავე ნაგებობებისა ზონაში მიმდინარე გეოდინამიკური პროცესებიდან აღსანიშნავია, მდინარის ეროზიული მოქმედება, რაც გარკვეულ ადგილებში იწვევს ნაპირების წარცხავს. ფერდობების ცალკეულ ადგილებში მიმდინარეობს დროებითი ზედაპირული ნაკადების მიერ გამოწვეული დახრმავეთი პროცესები.

წყალმიმღების ზედა ბიეფებში შექმნილი შეგუბებების და სამარაგო რეზერვუარის წყლის სარკის ზედაპირის საერთო ფართობი შეადგენს 34561 მ<sup>2</sup>-ს, შესაბამისად შეიძლება ითქვას, რომ აორთქლებული ტენის რაოდენობა არ იქნება მნიშვნელოვანი და ადგილობრივ კლიმატზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ წყალუხვობის პერიოდში წყალმიმღების ზედა ბიეფებში ნატანის დაგროვებასთან დაკავშირებით შემცირდება შეგუბების ზედაპირის ფართობები, რაც კიდევ უფრო შეამცირებს ზემოქმედების რისკებს.

სურათი 3.1.1.1. სათავე ნაგებობების განთავსების ტერიტორიის ზოგადი ხედი



სურათი 3.1.1.2. სათავე ნაგებობის კომუნიკაციების განლაგების სქემა



### 3.1.1.1 თევზსავალი

წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით ორივე სათავე ნაგებობაზე დაგეგმილია ე.წ. აუზებიანი (კიბისებური) თევზსავალის მოწყობა, რომლის საფეხურებს შორის სიმაღლეთა სხვაობა იქნება 20 სმ. გარდა აღნიშნულისა დეტალური პროექტის მომზადების ფაზაზე, ასევე განხილული იქნება ბუნებრივ პირობებთან მიახლოებული ე.წ. „შემოვლითი არხი“-ს მოწყობის შესაძლებლობა, რაც შესაძლებელია უფრო მისაღები იყოს რელიეფური და ბუნებრივი პირობების გათვალისწინებით. თევზსავალის ტიპის შესახებ საბოლოო გადაწყვეტილება მიღებული იქნება დეტალური პროექტირების ეტაპზე და აისახება გზშ-ის ანგარიშში. თევზსავალი დაპროექტებული იქნება, საპროექტო მონაკვეთზე მობინადრე მდინარის კალმახისათვის საჭირო პირობების გათვალისწინებით.

სადაწნეო სისტემაში მოხვედრის რისკის მინიმუმაციის მიზნით, ჰესის ორივე წყალმიმღებზე გათვალისწინებული იქნება თევზამრიდი მოწყობილობა. თევზამრიდი მოწყობილობის ტიპი განისაზღვრება დეტალური პროექტირების პროცესში.

### 3.1.2 სადაწნეო მილსადენი

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, დაგეგმილია ფოლადის სადაწნეო მილსადენის მოწყობა, რომელიც განთავსებული იქნება მდ. ბაზვისწყლის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობის გასწვრივ. მილსადენი გათვალისწინებული იქნება 4 მ<sup>3</sup> წყლის ხარჯის გატარებისათვის და დიამეტრი იქნება 1100-1200 მმ. მილსადენის სიგრძე დაახლოებით იქნება 4,1 კმ.

სადაწნეო მილსადენის განთავსება დაგეგმილია სათავე ნაგებობისა და ძალური კვანძის დამაკავშირებელი საპროექტო საავტომობილო გზის დერეფანში და შესაბამისად მილსადენისათვის ახალი დერეფნის ათვისება არ მოხდება.

სადაწნეო მილსადენი საწყისი მონაკვეთი სამარაგო რეზერვუარიდან, საიდანაც გადაკვეთს მდ. ბაზვისწყალს და შემდგომ გაგრძელდება ჰესის შენობამდე მდინარის მარჯვენა სანაპიროს გასწვრივ კალაპოტიდან 10-30 მ სიმაღლეზე.

მილსადენის, საწყისი დაახლოებით 900 მეტრის სიგრძის მონაკვეთი ხვდება შედარებით ფართო ხეობაში სადაც ჭალის სიგანე 15 მ-დან 50 მ-მდე მერყეობს. ფერდობები საშუალო და მაღალი დახრილობისაა და აგებულია პალეოგენური ასაკის ბაზალტური შედგენილობის ტუფებითა და ვულკანური ბრექჩიებით. აღნიშნული ქანები უმეტეს შემთხვევაში ზემოდან გადაფარულია განსხვავებული სიმძლავრის მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-კოლუვიური და პროლუვიური ნალექებით. მოცემულ მონაკვეთში, უშუალოდ საპროექტო მილსადენის გასწვრივ მარჯვენა ფერდობი ძირითადად გადაფარულია დელუვიურ-კოლუვიური ნალექებით, რომელიც ჩამოყალიბებულია ფერდობებზე მიმდინარე ეროზიულ-დენუდაციური პროცესების შედეგად.

**სურათი 3.1.2.1.** სადაწნეო მილსადენის საწყისი მონაკვეთის ერთერთი უბანი



საპროექტო მილსადენის მომდევნო დაახლოებით 1800 მეტრიან მონაკვეთში ხეობა მკვეთრად შევიწროვებულია, ფერდობები მაღალი დახრილობისაა და გარკვეულ ადგილებში ვხვდებით კანიონისებრ ფორმებს და კლდეკარებს. ფერდობი ძირითადად წარმოდგენილია კლდოვანი ქანებით, რომლებიც ზედაპირზე ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებულია. შედეგად ფერდობებზე მიმდინარეობს ადგილი აქვს ქვათაცვენის პროცესებს, რიგ შემთხვევაში კი განვითარებულია მძლავრი კლდეზვავური ტიპის მეწყრები. ასევე აღსანიშნავია ფერდობებზე არსებული სხვადასხვა ზომის სველი და მშრალი ხეები, რომლებიც თავის როლს ასრულებენ გეოდინამიკური პროცესების წარმოქმნა-გააქტიურებაში.

ხეობის აღნიშნულ მონაკვეთში მილსადენის ღერძი გაივლის მარჯვენა ფერდობზე კალაპოტიდან დაახლოებით 30 მეტრის სიმაღლეზე. ფერდობი მაღალი დახრილობისაა, ზოგან თითქმის ვერტიკალური და წარმოდგენილია გამოფიტული და დანაპრალიანებულია ლავური ბრექჩიებითა და ბაზალტური შედგენილობის შრეებრივი ტუფებით. აღნიშნულ კლდოვან ქანებში განვითარებულია რამდენიმე მეწყრული პროცესი.

**სურათი 3.1.2.2.** სადაწნეო მილსადენის მეორე მონაკვეთისათვის დამახასიათებელი უბნები



მილსადენის მომდევნო დაახლოებით 1300 მეტრის სიგრძის მონაკვეთში ხეობა კვლავ ფართოვდება, ჭალის სიგანე 15 მ-დან 150 მ-მდე იცვლება, ფერდობები საშუალო და მაღალი დახრილობისაა. აღნიშნულ მონაკვეთში მხოლოდ რამდენიმე ადგილში ვხვდებით კლდოვანი ქანების მცირე ზომის გამოსავლებს. ფერდობებზე დელუვიურ-კოლუვიურ ნალექებში განვითარებულია სხვადასხვა სიმძლავრის მეწყრული პროცესები და ფიქსირდება სხვადასხვა ზომის სველი და მშრალი ხეები, რომლებიც თავის როლს ასრულებენ გეოდინამიკური პროცესების წარმოქმნა-გააქტიურებაში.

ხეობის აღნიშნულ მონაკვეთშიც მილსადენის ღერძი გაივლის მარჯვენა ფერდობზე კალაპოტიდან დაახლოებით 15 მეტრის სიმაღლეზე. მილსადენის ღერძის 1300 მეტრის სიგრძის მონაკვეთი მთლიანად ხვდება დელუვიურ-კოლუვიური (სხვადასხვა ზომის ღორღი მუქი ყავისფერი თიხისა და თიხნარის შემავსებლით, 25%-მდე ლოდების შემცველობით) წარმოშობის საფარი გრუნტებით წარმოდგენილ ფერდობზე, სადაც გეოდინამიკურ პროცესებს ლოკალური გავრცელება აქვს. პროცესის წარმოქმნა-განვითარება უკავშირდება გრავიტაციულად დამაბულ ციკაბო ფერდობზე, მისი ამგები ქანების წონასწორობის დარღვევას, რაც განპირობებულია ბუნებრივი ფაქტორებით (მდინარის ეროზიული მოქმედებით).



**სურათი 3.1.2.3.** სადაწნეო მილსადენის მესამე მონაკვეთისათვის დამახასიათებელი უბნები

მილსადენის ბოლო დაახლოებით 100 მეტრის სიგრძის მონაკვეთი ხვდება მდინარე ბახვის წყლის ჭალისზედა ტერასაზე, რომელიც მძლავრი მდინარეული ნალექებით, კენჭნარით ქვიშისა და თიხაქვიშის შემავსებლით, 35 %-მდე კაჭარის შემცველობით. ცალკეული დიდი ზომის ლოდების ჩანართებით არის წარმოდგენილი.

**სურათი 3.1.2.4.** სადაწნეო მილსადენის მეოთხე მონაკვეთისათვის დამახასიათებელი უბნები

წინასწარი საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით, საავტომობილო გზის და შესაბამისად სადაწნეო მილსადენის დერეფანი განთავსებული იქნება რთული გეოლოგიური პირობების მქონე ხეობაში, სადაც სხვადასხვა მონაკვეთზე აღინიშნება მეწყრული, ქვათაცვენის და კლდეზვავური პროცესების რისკის მქონე არაერთი უბანი. გეოდინამიკურ პროცესებთან ერთად აუცილებლად გასათვალისწინებელია ფერდობებზე არსებულ მაღალი დახრილობის მქონე ხევებში თოვლის ზვავების ფორმირების რისკები. აღნიშნულის გათვალისწინებით, დეტალური პროექტირების ეტაპზე გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი პრევენციული საინჟინრო ტექნიკური გადაწყვეტები, საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით.

მილსადენის დერეფანში არსებული ორი შენაკადის გადაკვეთაზე ამ ეტაპზე დაგეგმილია სახიდე გადასასვლელების (აკვედუკების) მოწყობა, ხოლო მცირე ხევებზე გადასვლა მოხდება მილხიდების საშუალებით.

საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების საწინააღმდეგო შემარბილებელი ღონისძიებების და მდინარის შენაკადებისა და ბუნებრივი ხევების გადაკვეთის საინჟინრო გადაწყვეტების შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემული იქნება გზშ-ის ანგარიშში.

### 3.1.3 ძალური კვანძი

ძალური კვანძის განთავსება დაგეგმილია მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროზე 1375 მ ნიშნულზე ზღვის დონიდან. კვანძის შემადგენლობაში იქნება ჰესის შენობა, 35კვ ან 110 კვ ძაბვის ქვესადგური და გამყვანი არხი.

ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია მდებარეობს მდინარის მარჯვენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე, რომლის საშუალო სიგანე შეადგენს 150 მ-ს. ტერიტორია შევსებულია მაღალი სიმძლავრის კაჭარ-კენჭნარით თიხა-ქვიშის შემავსებლით, დიდი ზომის ლოდების ჩანარებით. საპროექტო ტერიტორიაზე მცენარეული საფარი წარმოდგენილია მხოლოდ მურყანის კორომით. წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, ტერიტორიაზე საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი მცენარეთა სახეობები დაფიქსირებული არ ყოფილა.

ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის ხედები მოცემულია სურათზე 3.1.3.1.

**სურათი 3.1.3.1.** ძალური კვანძის ტერიტორიის ხედები



ჰესის შენობის ტერიტორია მოწყობილი იქნება შემდეგი მოთხოვნების მიხედვით:

- შენობის უსაფრთხოება, მისი დაცულობა, მდინარისმიერი ეროზიისაგან, ქვათაცვენებისგან, ზვავებისგან და მეწყერებისგან;
- საკმარისი ფართი ყველა ობიექტისათვის (წყალმომარაგების, სასაწყობო მეურნეობის, საავტომობილო სადგომი, ინფრასტრუქტურა და სხვა);
- დატბორვისაგან დაცულობა;
- გამყვანი არხის მინიმალურ ნიშნულზე მოწყობა ჰესის დადგმული სიმძლავრის მიღწევის უზრუნველსაყოფად;

მიწისზედა ჰესის შენობაში დამონტაჟდება: ხიდური ამწე, ორი „პელტონი“-ს ვერტიკალური ტიპის ჰიდროაგრეგატი, მართვის მოწყობილობები და დამხმარე ელექტრო მოწყობილობები. ჰესის შენობის საორიენტაციო ზომებია: სიგრძე - 30,0 მ, სიგანე - 17,0 მ, სიმაღლე - 15,0 მ. პროექტის მიხედვით თითოეულ აგრეგატს ექნება საკუთარი გამყვანი არხი, რომლის ბოლოში განთავსდება ჩამკეტი ფარი. გამყვან არხს წარმოადგენს ბეტონის არხი რომლის მეშვეობით მოხდება წყლის მდ. ბახვისწყალში დაბრუნება. სამანქანო დარბაზის გარდა მოეწყობა სხვადასხვა დანიშნულების სივრცეები, რაც აუცილებელია ჰესის შენობის ექსპლუატაციისთვის და ოპერატიული პერსონალისთვის, როგორცაა შემნახველი საკანი, ელექტრო, მომსახურების, მართვის და გარდერობისთვის გამოყოფილი სივრცეები, სამზარეულო და ტუალეტები. ჰესის შენობაში დამონტაჟდება თანამედროვე ტიპის ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა.

ქვესადგურის (ღია ან დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობის) განთავსდება ჰესის შენობის მიმდებარედ, ქვესადგურის ტერიტორია შემოღობილი იქნება ლითონის ბადის ღობით. წინასაპროექტო გადაწყვეტებით ქვესადგურში გათვალისწინებულია ერთი ძალოვანი ტრანსფორმატორის დამონტაჟება, სადაც საგენერატორო ძაბვა 10 კვ 35კვ ან 110 კვ-მდე გაიზრდება. ჰესის საკუთარი მოხმარებისა და სათავე ნაგებობის კვებისათვის განთავსდება შესაბამისი ტრანსფორმატორები. საკუთარი მოხმარებისათვის ტრანსფორმატორთან ერთად გათვალისწინებულია სარეზერვო დიზელ-გენერატორის განთავსება, რომელიც, ქსელიდან ძაბვის დაკარგვის შემთხვევაში ავტომატურად ჩაირთვება.

ტრანსფორმატორების და დიზელ-გენერატორის ქვეშ მოეწყობა ზეთდამჭერი ორმოები. გათვალისწინებულია სანიაღვრე და ავარიული ზეთშემკრების სადრენაჟე სისტემების მოწყობა.

### 3.1.4 ქსელთან დაკავშირება

ბაზვი 1 ჰესის მიერ გამოიმუშავებული ელექტროენერჯის ქვეყნის ენერჯის სისტემაში ჩართვისათვის განიხილება ორი ალტერნატიული ვარიანტი, მათ შორის: საპროექტო „ზოტი 110“-ზე მიერთება ან არსებული 35 კვ ძაბვის ქ/ს „ბახმარო“-ში ჩართვა.

ელექტროგადამცემი ხაზის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოსდაცვითი დოკუმენტაცია მომზადებული იქნება საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადების შემდეგ, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცედურა ჩატარდება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მოთხოვნების შესაბამისად.

## 3.2 სამშენებლო სამუშაოები

როგორც ყველა მსგავსი პროექტების შემთხვევაში, ბაზვი 1 ჰესის სამშენებლო სამუშაოები შესრულდება ორ ეტაპად.

- პირველი ეტაპი - მოსამზადებელი სამუშაოები, რომლის ფარგლებშიც მოხდება არსებული გზების მოწესრიგება და ახალი გზების გაყვანა, სამშენებლო ბანაკების, სამშენებლო მოედნების, სანაყაროების და სხვა დროებითი უბნების მომზადება (მცენარეული საფარის მოხსნა, შესაძლებლობის შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა) და მშენებლობისთვის საჭირო დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია;
- მეორე ეტაპი - ძირითადი სამუშაოები, მათ შორის:
  - მიწის სამუშაოები, ნაგებობის ფუნდამენტების მომზადება, თხრილების გაყვანა;
  - მუდმივი კონსტრუქციების (სათავე კვანძი, სადაწნეო მილსადენი, ჰესის შენობა, გამყვანი არხი) სამშენებლო სამონტაჟო სამუშაოები;
  - სამშენებლო ინფრასტრუქტურის დემოლიზაცია და სარეკულტივაციო სამუშაოები.

ჰესის სამშენებლო სამუშაოების საერთო ხანგრძლივობა დაახლოებით 2 წელიწადია (24 თვე). რთული კლიმატური პირობების გათვალისწინებით სამუშაო დღეთა რაოდენობად მიღებულია 300 დღე/წელ. დასაქმების დროს შესაბამისი კვალიფიკაციის არსებობის შემთხვევაში პრიორიტეტი მიენიჭება ადგილობრივ მაცხოვრებლებს.

წინასწარი საპროექტო გადაწყვეტების მიხედვით, სამშენებლო სამუშაოების მომსახურება მოხდება 2 სამშენებლო ბანაკიდან, მათ შორის: ძირითადი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა დაგეგმილია სათავე ნაგებობის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ხოლო შედარებით მცირე ინფრასტრუქტურა მოეწყობა ძალური კვანძის ტერიტორიაზე.

წინასწარი საპროექტო გადაწყვეტების მიხედვით, სათავე ნაგებობის სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება მუშათა საცხოვრებელი და საოფისე ნაგებობები, ბეტონის კვანძი. ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სადგომი, საწვავის რეზერვუარი, მცირე დამხმარე საამქროები (ხის და რკინის დამუშავება) და სხვა. ძალური კვანძის სამშენებლო ბანაკის

ტერიტორიაზე მოეწყობა ტექნიკის სადგომი, სამშენებლო მასალების საწყობი და მუშათა დასასვენებელი სათავსები.

ქვემოთ წარმოდგენილია სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების სქემა ორივე ლოკაციისათვის. სამშენებლო ინფრასტრუქტურის გენერალური გეგმების და განთავსების ადგილების გეოგრაფიული კოორდინატების დაზუსტება მოხდება დეტალური პროექტის მომზადების პროცესში და აისახება გზშ-ის ანგარიშში.

სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების წერტილების გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ.

სათავე ნაგებობის სამშენებლო ბანაკი:

1. X 276514 – Y 4637659;
2. X 276237 – Y 4637610;
3. X 276319 – Y 4637501;
4. X 276466 – Y 4637445;
5. X 276435 – Y 4637511;
6. X 276449 – Y 4637554;
7. X 276544 – Y 4637607.

ძალური კვანძის სამშენებლო ბანაკი:

1. X 271748 – Y 4640007;
2. X 271749 – Y 4639957;
3. X 271848 – Y 4639957;
4. X 271848 – Y 4640007;

სამშენებლო ბანაკებისათვის შერჩეული ტერიტორიების სიტუაციური სქემა მოცემულია სურათზე 3.2.1., ხოლო ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები შეიფ ფაილების სახით თან ერთვის სკოპინგის ანგარიშს.

სათავე ნაგებობის სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის ფართობი დაახლოებით იქნება 35636 მ<sup>2</sup>, ხოლო ძალური კვანძის ბანაკის ფართობი იქნება 5000 მ<sup>2</sup>.

სურათი 3.2.1. სამშენებლო ბანაკების განთავსების სიტუაციური სქემა



### 3.2.1 მისასვლელი გზები

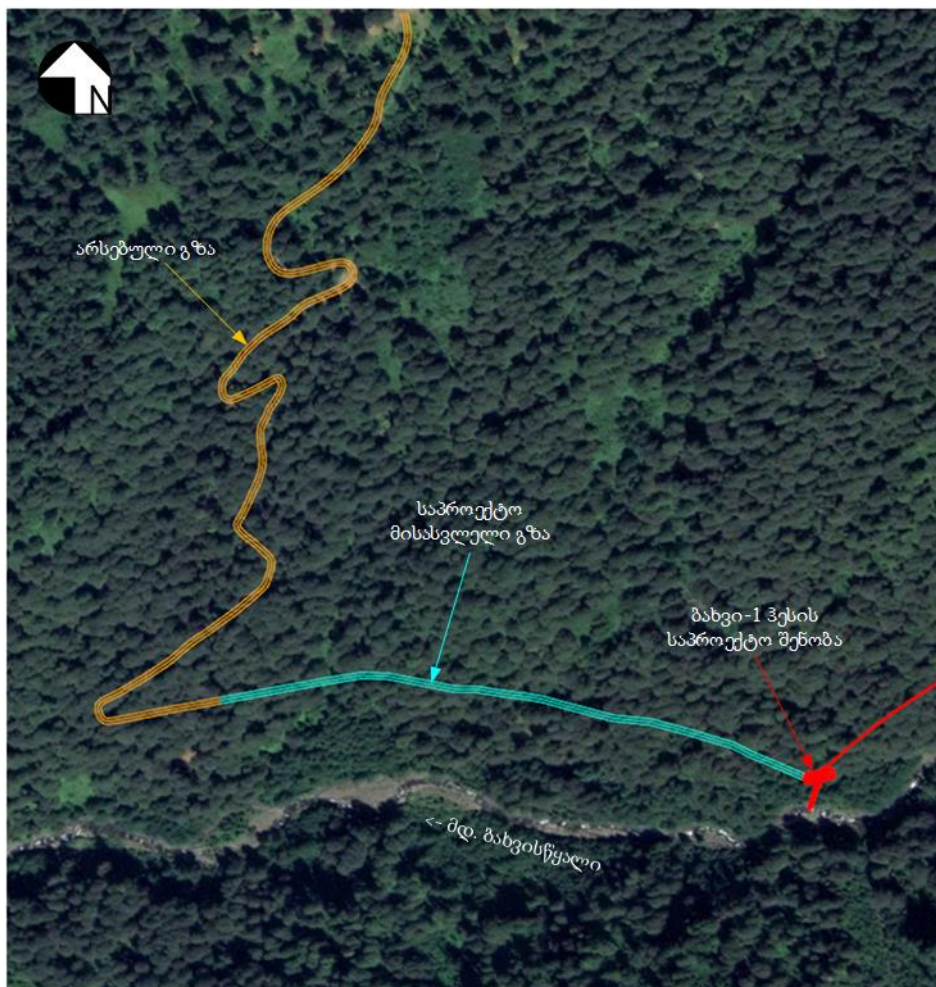
დღეისათვის სათავე ნაგებობების განთავსების ტერიტორიაზე მისასვლელი საავტომობილო გზა არ არსებობს და შემორჩენილია რამდენიმე ათეული წლის წინათ არსებული სატყეო გზის ფრაგმენტები. შესაბამისად საჭიროა ახალი გზის მოწყობა. საპროექტო გზის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასების შედეგების მიხედვით, ამ ეტაპზე უპირატესობა მიენიჭა კურორტ ბახმაროს შემოვლითი გზის მოწყობის ვარიანტს.

შემოვლითი გზა დაიწყება კურორტის ჩრდილოეთით  $\approx 2.5$  კმ დაცილებით და გამოყენებული იქნება არსებული გრუნტიანი გზა, რომლის საწყისი წერტილი გეოგრაფიული კოორდინატებია  $X=276966$ ,  $Y=4639193$ . არსებული გზის მძიმე ტექნიკის გადაადგილებისათვის გამოყენება დღეისათვის შესაძლებელი არ არის და საჭირო იქნება სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარება. ახლად მოსაწყობი გზის დერეფანი დაიწყება ფერდობის ქვედა ნიშნულზე ( $X=276233$ ,  $Y=4637993$ ). ამ მონაკვეთზე გაიხილება ახალი გზის მოწყობის ორი მიმართულება, რაც დაზუსტებული იქნება დეტალური პროექტირების ეტაპზე. სარეაბილიტაციო და საპროექტო გზების სიგანე იქნება 5-6 მ და მოეწყობა ასაქცევი მონაკვეთები. ბუნებრივი მშრალი და სველი ხევების გადაკვეთებზე გათვალისწინებული იქნება მილხიდების მოწყობა.

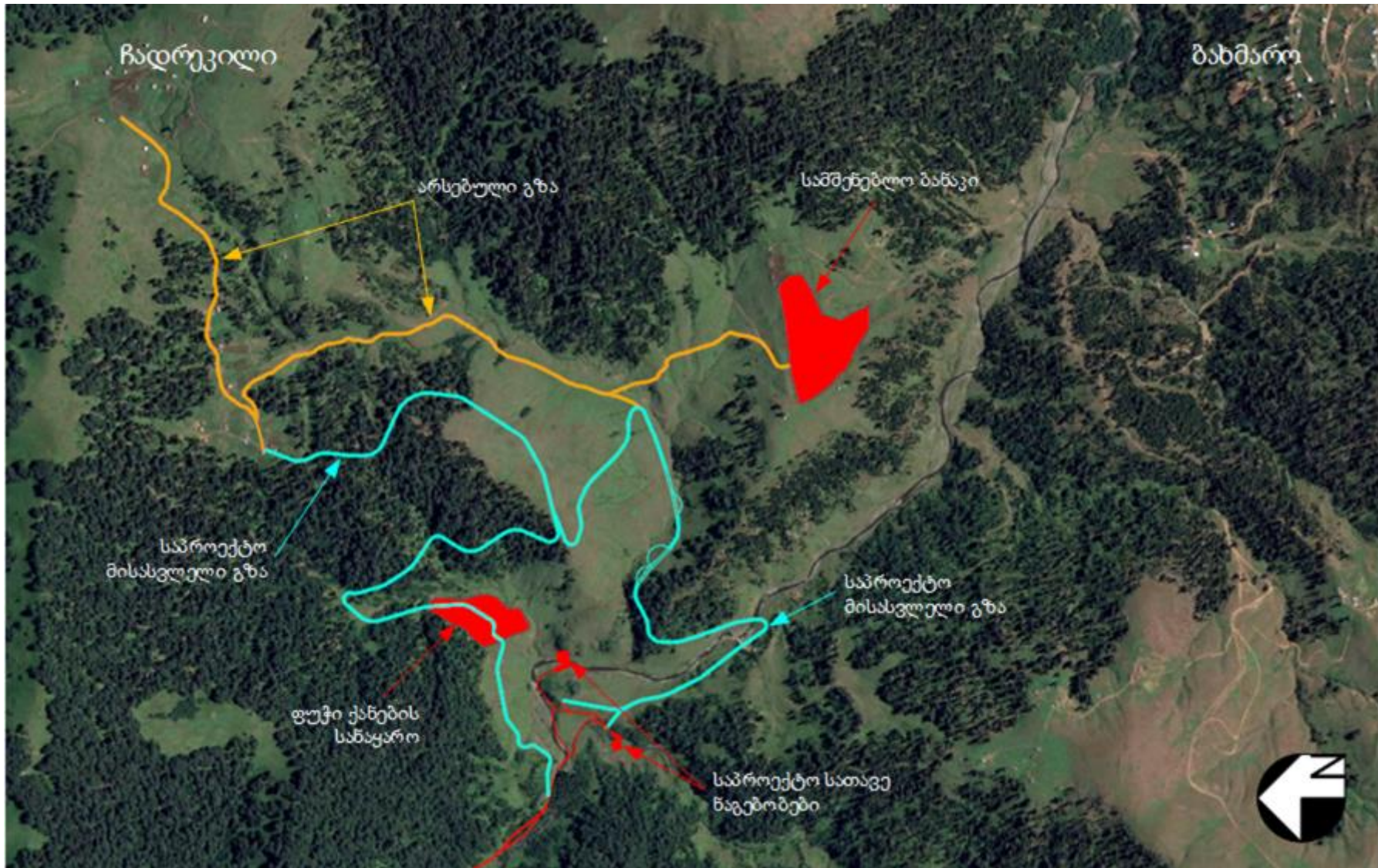
დეტალური პროექტი მომზადების ეტაპზე საბოლოო გადაწყვეტილება მიღებული იქნება ქვედა ბიეფში მისასვლელი გზის მოწყობის თაობაზე. როგორც 2.5 პარაგრაფშია მოცემული, საუკეთესო ალტერნატიული ვარიანტი იქნება ახალი გზის არსებული გზის ბოლო წერტილიდან მოწყობა.

მისასვლელი გზების წინასწარი სქემები მოცემულია სურათებზე 3.2.1.1. და 3.2.1.2.

**სურათი 3.2.1.1.** ქვედა ბიეფის მისასვლელი გზის სქემა



სურათი 3.2.1.2. ზედა ბიეფის მისასვლელი გზის სქემა



### 3.2.2 ნარჩენები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია სხვადასხვა სახის და რაოდენობის ნარჩენების წარმოქმნა. მათ შორის წარმოიქმნება სახიფათო ნარჩენები. საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები, მიახლოებითი რაოდენობები და მართვის პირობები მოცემული იქნება ნარჩენების მართვის გეგმაში. რაოდენობრივი თვალსაზრისით აღსანიშნავია გამონამუშევარი ქანები, რისთვისაც შერჩეული იქნება მუდმივი დასაწყობების ადგილები და მომზადდება შესაბამისი პროექტები.

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ბაზვი 1 ჰესის მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების განთავსებისათვის გათვალისწინებულია ფუჭი ქანების სანაყაროს მოწყობა. სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორიის გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ, ხოლო შეიფ ფაილები თან ერთვის სკოპინგის ანგარიშს.

ფუჭი ქანების სანაყაროს განთავსების ტერიტორიის გეოგრაფიული კოორდინატები:

1. X 275759 – Y 4638488;
2. X 275679 – Y 4638359;
3. X 275719 – Y 4638252;
4. X 275762 – Y 4638274;
5. X 275765 – Y 4638304;
6. X 275788 – Y 4638477.

ფუჭი ქანების სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორიის ფართობია 17068 მ<sup>2</sup>.

### 3.2.3 სარეკულტივაციო სამუშაოები

სარეკულტივაციო სამუშაოებში იგულისხმება დროებითი ნაგებობების და მშენებლობისას გამოყენებული დანადგარ-მექანიზმების დემობილიზაცია, მშენებლობის პროცესში დაზიანებული უბნების აღდგენა, დაზინძურებული ნიადაგების/გრუნტის მოხსნა და გატანა სარემედიაციოდ, სამშენებლო ნარჩენების გატანა და ა.შ.

სარეკულტივაციო სამუშაოები განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით, კერძოდ: რეკულტივაციას ექვემდებარება ყველა კატეგორიის დაზიანებული და დეგრადირებული ნიადაგი, ასევე მისი მიმდებარე მიწის ნაკვეთები, რომლებმაც დაზიანებული და დარღვეული ნიადაგების უარყოფითი ზემოქმედების შედეგად ნაწილობრივ ან მთლიანად დაკარგეს პროდუქტიულობა.

დეგრადირებული ნიადაგის რეკულტივაცია ხორციელდება მისი სასოფლო-სამეურნეო, სატყეო-სამეურნეო, წყალ-სამეურნეო, სამშენებლო, რეკრეაციული, გარემოსდაცვითი, სანიტარიულ-გამაჯანსაღებელი და სხვა დანიშნულების აღდგენის მიზნით.

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია უზრუნველყოს ნიადაგის საფარის მთლიანობა და მისი ნაყოფიერება მიახლოებით პირვანდელ მდგომარეობამდე, რისთვისაც საჭიროა: ტერიტორიის დაზინძურების შემთხვევაში, მოახდინოს დამაზინძურებელი წყაროს ლიკვიდაცია და უმოკლეს ვალებში ჩაატაროს დაზინძურებული ტერიტორიის რეკულტივაცია, ნიადაგის საფარის მთლიანობის აღდგენის მიმართულებით; დაიცვას მიმდებარე ტერიტორია დაზიანებისა და დეგრადაციისაგან.



### 3.2.4 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება

მშენებლობის ფაზაზე, სასმელი წყლით მომარაგება მოხდება კურორტ ბახმაროს წყალსადენის ქსელიდან ავტოციტერნის საშუალებით, რისთვისაც ბანაკების ტერიტორიებზე მოწყობილი იქნება შესაბამისი სამარაგო რეზერვუარი, წყლის მარაგის შესაქმნელად.

ტექნიკური მიზნებისათვის გამოყენებული იქნება მდ. ბახვისწყლის წყალი.

მშენებლობის ფაზაზე, სათავე ნაგებობის სამშენებლო ბანაკში წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის მოწყობილი იქნება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა, ხოლო ძალური კვანძის სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე მოწყობილი იქნება ჰერმეტიკული საასენიზაციო ორმო ან ბიოტუალეტები, რომლის განტვირთვა მოხდება საასენიზაციო მანქანით და გაიწმინდება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის საშუალებით.

ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის გამოყენება მოხდება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის, რისთვისაც გამოყენებული იქნება ადგილობრივი წყაროების წყალი. ჰესის შენობაში წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის გამოყენებული იქნება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა, ხოლო სათავე ნაგებობაზე მოეწყობა ჰერმეტიკული საასენიზაციო ორმო.

წყალმომარაგების და წყალარინების საკითხები დაზუსტებული იქნება სამშენებლო პროექტის მომზადების პროცესში და შესაბამისი ინფორმაცია აისახება გზმ-ის ანგარიშში.

## 4 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების მოკლე აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის განხორციელებისას მოსალოდნელია და გზმ-ს პროცესში დეტალურად შესწავლილი იქნება შემდეგი სახის ზემოქმედებები:

- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები და ხმაურის გავრცელება;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესების რისკები;
- ზემოქმედება ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის გარემოზე;
- ზემოქმედება ხმელეთის ბიოლოგიურ გარემოზე, მათ შორის მცენარეულ საფარზე, ცხოველთა სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე;
- ზემოქმედება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, გრუნტის დაბინძურების რისკები;
- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება;
- ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე;
- ზემოქმედება ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე, მათ შორის განსახლების და რესურსების შეზღუდვის რისკები;
- ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე;
- ზემოქმედება არსებულ ინფრასტრუქტურულ ობიექტებზე;
- ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები;
- ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება;
- კუმულაციური ზემოქმედება.

პროექტის განხორციელების არეალში საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული ტერიტორიები წარმოდგენილი არ არის, მაგრამ საპროექტო ტერიტორია მოქცეულია ბიომრავალფეროვნების მაღალი მნიშვნელობის ზონის ბახმაროს ტერიტორიის ფარგლებში და შესაბამისად შესაძლო ზემოქმედების შეფასება მოცემული იქნება გზმ-ის ანგარიშში.

პროექტის ადგილმდებარეობიდან და მასშტაბებიდან გამომდინარე ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის და გზმ-ს პროცესში არ განიხილება.

## 4.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება

ბაზვი 1 ჰესის პროექტის ფარგლებში მიწის სამუშაოების წარმოება, ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გამოყენება გავლენას მოახდენს ხმაურის ფონურ დონეებზე და ადგილი ექნება ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის და წვის პროდუქტების გავრცელებას. შესაძლებელია საჭირო გახდეს ხმაურის და ემისიების სტაციონალური წყაროების გამოყენებაც (მაგ. ბეტონის კვანძი, ინერტული მასალების სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო). თუმცა აღსანიშნავია, რომ სამშენებლო უბნები და ბანაკის განთავსების სავარაუდო ადგილი დიდი მანძილებით იქნება დაშორებული საცხოვრებელი ზონებიდან (კურორტი ბახმარო) და შესაბამისად მოსახლეობაზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს. ანალოგიურად შეიძლება ითქვას ხმაურის გავრცელების რისკებთან დაკავშირებითაც.

კურორტ ბახმაროს ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე შესაძლებელია გარკვეულ უარყოფით გავლენა მოახდინოს მშენებლობისათვის საჭირო სატრანსპორტო ოპერაციების შესრულებამ, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოები არ იქნება დიდი მოცულობის და შესაბამისად ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების შესრულებას ადგილი არ ექნება, ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. ამასთანავე ზემოქმედების შერბილების მიზნით, ძირითადი სამშენებლო მასალების (მაგალითად სადაწნეო მილსადენის მილები) შეიძლება შემოტანილი იქნას არა საკურორტო პერიოდში.

ხმაურის და დამაბინძურებელი ნივთიერებების გავრცელებით ნეგატიური ზემოქმედების რისკი არსებობს ადგილობრივ ბუნებაზე, რისთვისაც საჭირო იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, რაც ძირითადად გულისხმობს: მიწის სამუშაოების და ნაყარი ტვირთების მართვის პროცესში სიფრთხილის ზომების მიღებას; ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის კონტროლს; ტრანსპორტირების სიჩქარეების მინიმუმამდე შემცირებას და ა.შ.

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპი არ ხასიათდება ხმაურის გავრცელების მაღალი დონეებით, ხოლო ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გავრცელებას ადგილი არ ექნება. შესაბამისად ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

## 4.2 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესები

### 4.2.1 გეომორფოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, გამოკვლეული ტერიტორია მიეკუთვნება სამხრეთი საქართველოს მთიანეთის ზონის საშუალო სიმაღლის მთა-ხეობებიანი რელიეფის ქვეზონას, რომელიც განვითარებულია მესამეული ასაკის ვულკანოგენურ ნაოჭა სტრუქტურებზე. აღნიშნული ქვეზონა წარმოადგენს მესხეთის ქედის დასავლეთ დაბოლოებას, რომელიც დასერილია მერიდიანული მიმართულების ქედებითა და მათ შორის არსებული მდინარეთა ხეობებით. აღნიშნულ ქვეზონაში მრავლადაა განვითარებული ეროზიულ-დენუდაციური, მეწყრული და ღვარცოფული პროცესები. ასევე, შესაბამის პერიოდში ადგილი აქვს თოვლის ზვავების წარმოქმნას.

ტერიტორიის ამგები ქანების გეოლოგიური, ტექტონიკური და ლითოლოგიური თავისებურებანი განსაზღვრავს რაიონის სპეციფიურ მორფოლოგიურ აგებულებას, რომლის ჩამოყალიბებაში, ასევე მონაწილეობას იღებს მდინარეები, უხვი ნალექი, დროის მოკლე მონაკვეთში ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობა და დიდთოვლობა.

ხეობის გამოკვლეული მონაკვეთი წარმოადგენს მდ. ბახვისწყლის (მდ. სუფსის მარცხენა შენაკადი) ხეობის ზედა ნაწილს. მდ. ბახვისწყალი რაიონის მთავარ ჰიდროლოგიურ არტერიას წარმოადგენს. იგი, როგორც ყველა ტიპური მთის მდინარე დიდ წილად მონაწილეობს ტერიტორიის მორფოლოგიური და მორფოსტრუქტურული რელიეფის ჩამოყალიბებაში. ის სათავეს იღებს მესხეთის ქედის ჩრდილო-დასავლეთ კალთაზე. მისი სიგრძე დაახლოებით 42 კმ-

ია, აუზის ფართობი 156 კმ<sup>2</sup>-ია, საშუალო წლიური ხარჯი 6.2 მ<sup>3</sup>/წმ. იგი ძირითადად საზრდოობს წვიმის, თოვლისა და მიწისქვეშა წყალით. წყალუხვობით ხასიათდება გაზაფხულზე, წყალმცირობა ახასიათებს ზაფხულსა და შემოდგომაზე.

მდ. ბახვისწყალი ძირითადად მოედინება V-ს ფორმის ხეობაში, ზოგ ადგილას კი ქმნის ძალიან ვიწრო კანიონისებურ ხეობას და კლდეკარებს. კლდეკარის სიგანე 7-20 მეტრის ფარგლებში მერყეობს. ხასიათდება ფერდობების ციცაბო დახრილით. ხეობის ზოგიერთ ადგილას შეინიშნება ტერასის ფრაგმენტები უხეშად დამუშავებული კაჭარ-კენჭნარით და ლოდებით, რომელთა ზომა ერთეული მეტრიდან ათეულ მეტრამდეც კი აღწევს. ფერდობის შუა ნაწილი და ძირი უმეტეს შემთხვევაში დაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიური, დელუვიურ-კოლუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური წარმოშობის საფარი გრუნტებით. ჰიფსომეტრიულად შემადგენულ ადგილებში შიშვლდება მესამეული ასაკის ვულკანოგენური ქანები, რომლებშიც ხშირია ქვათაცვენითი და კლდეზვავური პროცესების განვითარება, რის შედეგადაც კლდოვანი ფერდობების ძირში შეინიშნება მძლავრი კოლუვიური წარმონაქმნები. დელუვიურ, დელუვიურ-პროლუვიურ და დელუვიურ-კოლუვიურ ნალექებში მდინარის ხეობის ორივე ფერდობზე განვითარებულია საკმაოდ მძლავრი მეწყრული პროცესები. აღნიშნული ფაქტორების გარდა ეროზიულ-დენუდაციური და მეწყრული პროცესების განვითარებას ხელს უწყობს ქანების ლითოლოგია, რადგან ფერდობები ძირითადად აგებულია ვულკანოგენებით, რომლებიც წყლის ინტენსიური ზემოქმედებითა და ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობის შედეგად ადვილად იშლება და იცვლის მდგომარეობას, რაც ასუსტებს ქანების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს. ხეობის ფსკერი ამოვსებულია ალუვიური კაჭარ-კენჭნარით და ლოდნარებით, ზოგჯერ ლოდების სიმძლავრე ათეულ მეტრამდეც აღწევს. რაც შეეხება გვერდით ხევებს, ისინი მდინარე ბახვისწყლის ხეობის გამოკვლეულ მონაკვეთში ორივე ფერდობზე არის წარმოდგენილი და შესართავებთან ქმნიან სხვადასხვა სიმძლავრის გამოზიდვის კონუსებს. გვერდით ხევებში ფიქსირდება თოვლის ზვავებიც. თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ აღნიშნული ზვავები ივნისის დასაწყისშიც (საველე კვლევების დროს) შემორჩენილია, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ხეობაში თოვლის ზვავები საკმაოდ ინტენსიურ მოვლენას წარმოადგენს. რაც ხელს უწყობს აგრეთვე, მეწყრული, კლდეზვავური და კოლუვიური პროცესების კიდევ უფრო გააქტიურებას.

#### 4.2.2 გეოლოგიური აგებულება

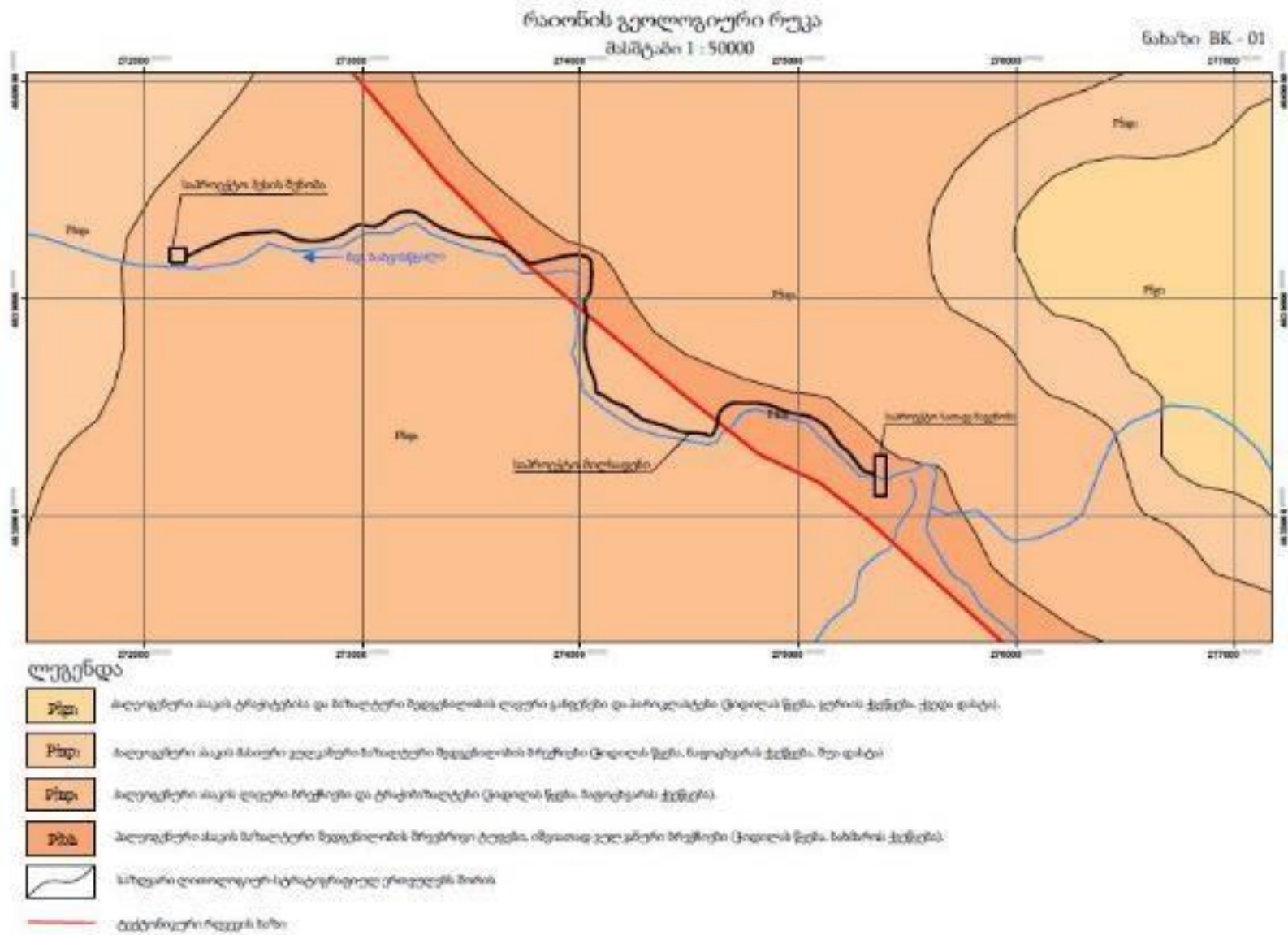
გამოკვლეული ტერიტორია, საქართველოს ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, განლაგებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ჩრდილოეთ ქვეზონაში (ე. გამყრელიძე, 2000).

ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს პალეოგენური ასაკის ნალექები. კერძოდ, იგი აგებულია მიოცენური ასაკის ჭიდილას წყების ქანებით. ჭიდილას წყება გამოკვლეული ტერიტორიის ფარგლებში წარმოდგენილია გურიის, ნაფოცხვარასა და ბახმაროს ქვეწყებებით.

ჭრილში ყველაზე ახალგაზრდა ნალექებია გურიის ქვეწყების ქვედა დასტა (P<sup>2</sup>gr<sub>1</sub>). იგი ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ტრაქიტული ლავური განფენებითა და პიროკლასტებით, გარდა ამისა გვხვდება ლეიციტიანი ტეფრიტები და ბაზანიტები, მცირე გავრცელებით სარგებლობს ოლივინიანი კალიბაზალტები და ტრაქიბაზალტები. გურიის ქვეწყებას ქვეშ უდევს ნაფოცხვარას ქვეწყების შუა დასტა (P<sup>2</sup>np<sub>2</sub>), აგებული მასიური ვულკანური ბრექჩიები, რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილია რქატყუარიანი ბაზალტებით, იშვიათად გვხვდება ანალოგიური შედგენილობის ლავური განფენები. მას ქვეშ უდევს ნაფოცხვარას ქვეწყების ქვედა დასტა (P<sup>2</sup>np<sub>1</sub>) წარმოდგენილი - ლიმბურგიტიანი ლავური ბრექჩიებით და ლიმბურგიტიანი ტრაქიბაზალტებით, რომლებიც გადაფარულია იგივე შედგენილობის ლავური განფენები. ჭრილში ყველაზე ძველი ნალექები წარმოდგენილია ბახმაროს ქვეწყებით (P<sup>2</sup>bh), რომელიც ძირითადად აგებულია ბაზალტური შედგენილობის შრეებრივი სხვადასხვა შეფერილობის

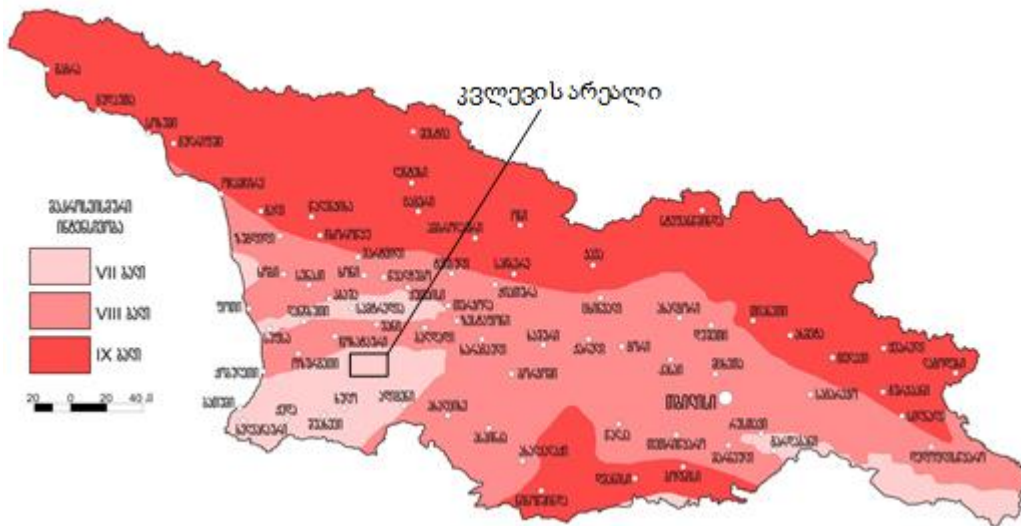
ტუფებით, იშვიათად გვხვდება ვულკანური ბრექჩიები და ლიმბურგიტიანი ლავური განფენები. აღნიშნულ ქვეწყებებს შორის ლითოლოგიური საზღვრები მკვეთრად დიფერენცირებული არ არის მათი ლითოლოგიიდან გამომდინარე.

ნახაზი 4.2.2.1. საკვლევ რაონის გეოლოგიური რუკა



### 4.2.3 სეისმურობა

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია MSK64 სკალის შესაბამისად მიეკუთვნება 7 ბალიანი სეისმური აქტივობის ზონას, (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმების და წესების – “სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ)



### 4.2.4 გეოდინამიკური პირობები

„ბაზვი 1 ჰესი“-ს საპროექტო დერეფნის საველე კვლევების პროცესში, ვიზუალური დაკვირვებების საფუძველზე მოხდა ტერიტორიაზე არსებული გეოლოგიური გარემოს შეფასება, გეოდინამიკური პროცესების გამოვლენა, მათი მდებარეობის, გავრცელების მასშტაბების განისაზღვრა და აღწერები. აღნიშნული კვლევის საფუძველზე ქვემოთ მოცემულია, როგორც „ბაზვი 1 ჰესი“-ს მთლიანი საპროექტო დერეფნის, ასევე ცალ-ცალკე, მისი საინჟინრო ნაგებობების განთავსების ადგილების გეოლოგიური, გეოდინამიკური და საინჟინრო გეოლოგიური პირობები.

„ბაზვი 1 ჰესი“-ს საპროექტო დერეფანი წარმოადგენს მდ. ბაზვისწყლის ხეობის ზედა ნაწილს. ამ მონაკვეთში მდინარე ძირითადად V-ს ფორმის ხეობაში მოედინება, ზოგ ადგილას კი ქმნის ძალიან ვიწრო კანიონისმაგვარ ფორმებსა და კლდეკარებს. ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ პალეოგენური ასაკის ლავური ბრექჩიები და ბაზალტური შედგენილობის შრეებრივი ტუფები ( $P_2^{2np1}$ ;  $P_2^{2bh}$ ). ფერდობები უმეტესად ციცაბო დახრილობისაა, სადაც იშვიათად ვხვდებით ტერასულ გავაკებებს. ფერდობების ძირში და ზოგან შუა ნაწილში კი ზემოთაღნიშნული კლდოვანი ქანები, უმეტეს შემთხვევაში გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიური, დელუვიურ-კოლუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური წარმოშობის საფარი გრუნტებით. ფერდობების ზედა ნაწილში არსებულ კლდოვანი ქანების გამოსავლებში, რომელიც ზედაპირზე გამოფიტული და დანაპრალიანებულია, ხშირია ცალკეული ქვათაცვენითი და კლდეზვავური პროცესები, რის შედეგადაც კლდოვანი ფერდობების ძირში ფიქსირდება მძლავრი კოლუვიური წარმონაქმნები. მდინარის ხეობის ორივე ფერდობზე როგორც ძირითად ქანებში, ასევე მეოთხეული საფარ გრუნტებში განვითარებულია საკმაოდ მძლავრი გეოდინამიკური პროცესები. ამ მხრივ გამოკვლეულ მონაკვეთში, განსაკუთრებით გამორჩეულია ხეობის მარცხენა ფერდობი. გეოდინამიკური პროცესების განვითარებას თავის მხრივ ხელს უწყობს ტერიტორიის ამგები ქანების ლითოლოგიაც. ხეობის ფსკერი ამოვსებულია ალუვიური კაჭარ-კენჭნარით და ლოდნარებით, ზოგჯერ ლოდების სიმძლავრე ათეულ მეტრამდეც აღწევს.

გამოკვლევულ მონაკვეთში მდ. ბაზვისწყალს უერთდება რამდენიმე სხვადასხვა დებიტის მქონე გვერდითი ხევი და შენაკადი. ასეთი ხევების უმეტესობა წარმოდგენილია მდ. ბაზვისწყლის ხეობის მარჯვენა ფერდობზე. ზოგიერთი ხევი ღვარცოფული ხასიათისაა. მათ წარმოქმნილი აქვთ ღრმად ჩაჭრილი ხეობები და შესართავებთან ქმნიან სხვადასხვა სიმძლავრის გამოზიდვის კონუსებს. ფერდობებზე ასევე, ცალკეულ ადგილებში მიმდინარეობს დროებითი ზედაპირული ნაკადების მიერ გამოწვეული წარეცხვები და დახრამვები. გვერდით ხევებში ფიქსირდება თოვლის ზვავებიც. თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ აღნიშნული ზვავები ივნისის დასაწყისშიც (საველე კვლევების დროს) შემორჩენილია, შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ ხეობაში თოვლის ზვავები საკამოდ ინტენსიურ მოვლენას წარმოადგენს, რაც ხელს უწყობს აგრეთვე, გეოდინამიკური პროცესების კიდევ უფრო გააქტიურებას.

#### 4.2.5 წინასწარი კვლევის მოკლე რეზიუმე

1. ჩატარებული კვლევის, საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვის და გეოლოგიური გარემოს საველე აღწერების მონაცემებით „ბაზვი 1 ჰესი“-ს საპროექტო უბანზე გამოვლენილია არაკლდოვანი და კლდოვანი გრუნტების 6 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე), აქედან 4 სგე არაკლდოვანი, ხოლო 2 სგე კლდოვანი გრუნტების კლასს განეკუთვნება. სგე 1 - მსხვილი საშუალო და წვრილი ზომის ლოდები და ღორღი ( $cQ_{IV}$ ); სგე 2 - ხვინჭა, ღორღი და კენჭები თიხაქვიშის შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით ( $pQ_{IV}$ ); სგე 3 - სხვადასხვა ზომის ღორღი მუქი ყავისფერი თიხისა და თიხნარის შემავსებლით, 25%-მდე ლოდების შემცველობით ( $dcQ_{IV}$ ); სგე 4 - კენჭნარი ქვიშის და თიხაქვიშის შემავსებლით, 35 %-მდე კაჭარის შემცველობით. ცალკეული დიდი ზომის ლოდების ჩანართებით ( $aQ_{IV}$ ); სგე 5 - ლავური ბრექჩიები და ტრაქიბაზალტები ( $P_2^{np_1}$ ); სგე 6 - ბაზალტური შედგენილობის შრებრივი ტუფები, იშვიათად ვულკანური ბრექჩიები ( $P_2^{bh}$ ). საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გავრცელება საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში შესაბამისის აღნიშვნებით, გრაფიკულად ნაჩვენებია ჩვენს მიერ მომზადებულ საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე, ასევე სათავე ნაგებობისა და ჰესის შენობის ადგილების სავარაუდო გეოლოგიურ ჭრილებზე.
2. „ბაზვი 1 ჰესი“-ს საპროექტო ტერიტორიის გეოდინამიკური პირობების ჩამოყალიბებაში ძირითად როლს ასრულებს მეწყრული, ღვარცოფული, ქვათაცვენითი და დახრამავითი პროცესები, ასევე მდ. ბაზვისწყლის კალაპოტში, პერიოდული წყალმოვარდნები და ამით გამოწვეული ნაპირების წარეცხვა და მათი წარმოქმნა-განვითარება უკავშირდება ბუნებრივ (ეროზიულ-დენუდაციურ) ფაქტორებს. აღნიშნული პროცესები შესაბამისის პირობითი აღნიშვნებით, გრაფიკულად ნაჩვენებია ჩვენს მიერ მომზადებულ საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე (იხილეთ დანართი).
3. გამოვლენილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების რაოდენობისა (6 ელემენტი) და სხვადასხვა გეოდინამიკური პროცესების არსებობის გამო, ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის) დანართ 10-ის თანახმად, „ბაზვი 1 ჰესი“-ს საპროექტო ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით მიეკუთვნება III კატეგორიას (რთული).
4. „ბაზვი 1 ჰესი“-ს საპროექტო ტერიტორიაზე, საპროექტო საინჟინრო ნაგებობების მახლობლად არსებულ კლდოვანი ქანების გამოსავლებზე ჩატარებული საველე გეომექანიკური აღწერების (RMR, Q) შედეგების მიხედვით ქანის მასის რეიტინგი (RMR) 59-დან 82-მდე იცვლება, ხოლო ქანის ხარისხის მაჩვენებლის (Q) მნიშვნელობა 1.30-დან 1.93-მდეა. აღწერების ჩატარების ადგილები შესაბამისი ნუმერაციითა და აღნიშვნით ნაჩვენებია ჩვენს მიერ მომზადებულ, საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე (იხილეთ დანართი).
5. „ბაზვი 1 ჰესი“-ს საინჟინრო ნაგებობების პროექტირება უნდა მოხდეს, საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების (სგე) დეტალური

კვლევების საფუძველზე, რაც გულისხმობს მათი ზუსტი სიმძლავრეების დადგენას და ფიზიკურ-მექანიკური და ქიმიური თვისებების ლაბორატორიულ გამოკვლევას.

6. „ბაზვი 1 ჰესი“-ს საინჟინრო ნაგებობების როგორც დაპროექტების, ასევე მშენებლობის დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იმ გეოდინამიკურ პროცესებს, რომელიც უშუალო შემხებლობშია ნაგებობების განთავსების ადგილებთან.

#### 4.2.6 შემარბილებელი ღონისძიებები

საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით და ამავე დროს ბაზვი 1 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების დაზიანების და სხვა თანმდევი უარყოფითი შედეგების პრევენციისთვის საჭირო ზოგადი შემარბილებელი ღონისძიებებიდან მნიშვნელოვანია:

- მშენებლობის დაწყების წინ მოხდება კლდოვანი კარნიზების გაწმენდა მეწყრული ბლოკებისაგან;
- წვიმების და თოვლის დნობის დროს სამშენებლო უბნების მიმდებარე ფერდობზე პერიოდულად წარმოშობა დროებითი ზედაპირული წყლის ნაკადები, რის გამოც აუცილებელი ხდება ზედაპირული წყალმომცილებელი და წყალგამტარი სისტემის მოწყობა, რისი საშუალებითაც ზედაპირული წყალი მოწესრიგებულად იქნება გატარებული მდინარის მიმართულებით;
- სადაწნეო მილსადენის განთავსების ზოლში გათვალისწინებული იქნება გვერდითა ხევებზე მიმდინარე ეროზიული და შესაძლო დვარცოფული მოვლენები;
- იმის გათვალისწინებით, რომ სამშენებლო ტერიტორია საინჟინრო- გეოლოგიური თვალსაზრისით განეკუთვნება რთულ კატეგორიას, აუცილებელია მუდმივი გეოდინამიკური მონიტორინგის წარმოება, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდში. საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განხორციელდება ყველა სენსიტიურ უბანზე მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები);
- ყოველი ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პირების მიერ მოხდება საპროექტო დერეფანში სენსიტიური უბნების (ყურადღება გამახვილდება იმ უბნებზე, სადაც მიწის სამუშაოები შესრულებულია) შემოწმება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების დაგეგმვა (აქტიური წარმონაქმნების მოხსნა, გაწმენდა და სხვ.);
- რთულ უბნებზე შესასრულებელი მიწის სამუშაოები მაქსიმალურად შეიზღუდება ძლიერი ნალექის პირობებში (განსაკუთრებით გაზაფხულზე);
- სადაწნეო მილსადენის და მისასვლელი გზების დერეფნებში გაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვა;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა. ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის კუთხე; საჭიროების შემთხვევაში პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და სააგრეგატო შენობის გამწვანების სამუშაოები.



**სურათი 4.2.6.1. მდ. ბაზვისწყლის ხეობის დამახასიათებელი ხედები საპროექტო მონაკვეთზე**

იმ შემთხვევაში თუ პროექტირებისა და მშენებლობის ეტაპებზე გათვალისწინებული იქნება ეფექტური შემარბილებელი ღონისძიებები, ოპერირების პერიოდში საშიში გეოდინამიკური მოვლენების განვითარების რისკები შედარებით ნაკლებია.

მილსადენის და მისასვლელი გზების განთავსების დერეფანში გრუნტების ჩამოქცევა-ჩამონგრევის პროცესებმა შესაძლოა რამდენიმე წელიწადს გასტანოს (სანამ არ მოხდება მცენარეული საფარის განვითარება და გრუნტების სტაბილიზაცია). პროცესების შეჩერების და მილსადენის დერეფნის, გზების დაცვის მიზნით საჭიროების შემთხვევაში გატარებული იქნება დამატებითი ღონისძიებები.

### 4.3 ზემოქმედება წყლის გარემოზე

წყლის გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელია პროექტის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე.

მშენებლობის ეტაპზე განსაკუთრებით საყურადღებოა მდ. ბაზვისწყლის და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები, ვინაიდან სამუშაოთა უმეტესობა ჩატარდება მდინარის აქტიურ კალაპოტში ან მის სიახლოვეს. ასევე სამშენებლო ბანაკზე და სამშენებლო მოედნებზე სავარაუდოდ იარსებებს 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. ბაზვისწყლის წყალი, ხოლო სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით - შემოტანილი და ადგილობრივი წყაროს წყლები. ყურადღება დაეთმობა სათავე ნაგებობის მშენებლობისას წყლის დროებითი დერივაციით (წყლის გატარება სამშენებლო უბნის გვერდის ავლით) მოსალოდნელ ზემოქმედებებს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკები შედარებით ნაკლებია და იგი დაკავშირებული იქნება ძირითადად გაუთვალისწინებელ შემთხვევებთან. ძალური კვანძის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო ფეკალური წყლების გაწმენდა წინასწარი მოსაზრებებით მოხდება ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის საშუალებით და საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმდება ზდრ-ს ნორმების პროექტი.

ექსპლუატაციის ეტაპზე გაცილებით საყურადღებოა მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედება და ამით გამოწვეული გავლენა გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე (პროექტის მიხედვით, გვირაბის გაყვანა არ იგეგმება და ღრმა წყალშემცველ ჰორიზონტებზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება).

ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების შერბილების ხელშესახები ღონისძიება იქნება სათანადო ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრა და ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე კონტროლის დაწესება.

ცხრილში 4.3.1. მოცემულია მდ. ბახვისწყლის 50%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორისათვის, რაც გათვალისწინებული იქნება სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯის გაანგარიშების პროცესში.

**ცხრილი 4.3.1.**

| ხარჯი  | თვეები |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | წელი |
|--|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  | 1      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |      |
| 50%-ანი საშუალო თვიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ | 0.94   | 0.84 | 1.05 | 4.18 | 9.35 | 6.30 | 3.13 | 2.06 | 1.75 | 2.21 | 1.78 | 1.41 | 2.92 |
| ეკოლოგიური ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ             | 0.29   | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.29 |      |
| ჰესის მიერ ასაღები ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ     | 0.65   | 0.55 | 0.76 | 3.89 | 9.06 | 6.01 | 2.84 | 1.77 | 1.46 | 1.92 | 1.49 | 1.12 | 2.63 |

წინასწარი გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა იქნება 0,29 მ<sup>3</sup>/წმ.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ასევე მნიშვნელოვანი იქნება ბუნებრივი მყარი ნატანის სათანადო მართვის საკითხები, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ სათავე ნაგებობაზე დაგეგმილია დაბალზღვრულიანი კაშხლის მოწყობა, წყალუხვობის პერიოდში მყარი ნატანი სრული მოცულობით გატარებული იქნება ქვედა ბიეფში და შესაბამისად პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდინარის კალაპოტის ბუნებრივი წონასწორობის მნიშვნელოვან დარღვევას ადგილი არ ექნება.

ზემოქმედების შერბილების საუკეთესო გზა შეიძლება იყოს სათავე ნაგებობის აღჭურვა ზედა ბიეფის გამრეცხი ნაგებობებით. საჭიროების შემთხვევაში პერიოდულად განხორციელდება ზედა ბიეფის გაწმენდა ექსკავატორის გამოყენებით.

წყლის გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით საჭირო იქნება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება:

- მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება

არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, დაწესდება კონტროლი და გატარდება უსაფრთხოების ზომები წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;

- აიკრძალება მანქანების რეცხვა მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა მაღალ ეფექტური გამწმენდი მოწყობილობა;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნების პერიმეტრზე მოეწყობა წყალამრიდი არხები;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები შეძლებისდაგვარად გადახურული იქნება ფარდულის ტიპის ნაგებობებით;
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.
- ოპერირების ეტაპზე დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე;
- მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
- წყალდიდობების დროს ქვედა ბიეფში ნატანის გატარების მიზნით მაქსიმალურად გაიხსნება გამრეცხი ფარები.

#### 4.4 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

პროექტის განხორციელების შედეგად ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელია რამდენიმე მიმართულებით, კერძოდ:

- ზემოქმედება ფლორაზე და მცენარეულ საფარზე საპროექტო ტერიტორიების გასუფთავების და მიწის სამუშაოების პროცესში;
- ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე (ჰაბიტატებზე);
- მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე.

ჰესის საპროექტო არეალში დაცული ტერიტორიები წარმოდგენილი არ არის, მაგრამ აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ჰესის კომუნიკაციები განლაგებული იქნება ბიომრავალფეროვნების მაღალი მნიშვნელობის ზონის ბახმაროს ტერიტორიის ფარგლებში. პროექტის განხორციელების რეგიონის ბიომრავალფეროვნებაზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების შეფასება და ანალიზი მოცემული იქნება გზმ-ის ანგარიშში, რაც შესრულებული იქნება საპროექტო არეალის დეტალური კვლევის შედეგების საფუძველზე.

##### 4.4.1 ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე

###### 4.4.1.1 შესავალი

წარმოდგენილ ფლორისტულ გარემოზე ზემოქმედების დოკუმენტში მოცემულია ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტში (დაბა ბახმაროს მიმდებარე ტერიტორიაზე) და ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში (სოფ. ასკანას მიმდებარე ტერიტორიაზე) დაგეგმილი ბაზვი 1 ჰესის მშენებლობის საპროექტო დერეფნის ზოგადი ფლორისტული დახასიათება. საველე სამუშაოები ჩატარებულ იქნა 2020 წლის აგვისტოს თვეში.

###### 4.4.1.2 რეგიონის ზოგადი დახასიათება

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს მცირე კავკასიონის გეობოტანიკური ოლქის აჭარა-გურიის გეობოტანიკურ რაიონში, რომელიც მოიცავს მცირე კავკასიონის დასავლურ ნაწილს (აჭარა,

გურია, იმერეთის უკიდურესი სამხრეთ-დასავლური ნაწილი; აღმოსავლეთის საზღვარი მესხეთის ქედზე-მთა მეფისწყაროს მერიდიანზე გადის).

აჭარა-გურიის გეობოტანიკური რაიონის მცენარეული საფარი მთელ საქართველოში გამორჩეულია თავისი სიმდიდრით, მრავალფეროვნებით, რელიქტურობის მაღალი ხარისხით. რაიონის ტერიტორიაზე მკაფიოდაა გამოსახული მცენარეულობის კანონზომიერი ცვალებადობა როგორც ჰორიზონტალური მიმართულებით (ზღვიდან დამორების კვალად), ისე ჰიფსომეტრიული (ზღ. დ. სიმაღლესთან დაკავშირებით). მცენარეულობის სარტყლიანობის კოლხური ტიპი წარმოდგენილია სამი სარტყლით: ტყის, სუბალპური, ალპური (არაა განვითარებული სუბნივალური სარტყელი).

ტყის სარტყელი მოიცავს მთისწინების ზოლს, მთის ქვემო და შუა სარტყლებს, ზღ. დ. 1800-1850მ-მდე. ამ სარტყლის მცენარეულობა რაიონში ყველაზე უხვი და მრავალფეროვანია. გაბატონებული ძირეული (ზონალური) ფორმაციების მიხედვით ტყის სარტყელში გამოიყოფა შემდეგი ქვესარტყლები:

- შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი;
- წიფლნარი ტყეების ქვესარტყელი;
- მუქწიწვიანი ტყეების ქვესარტყელი.

**შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი** მოიცავს მთისწინების ზოლს და მთის ქვემო სარტყელს, ზღ. დ. 100-1100მ-მდე. გაბატონებულია პოლიდომინანტური შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები, რომლებიც მრავალი ვარიანტითაა წარმოდგენილი. წამყვანი ტყის შემქმნელი სახეობებია-წაბლი (*Castanea sativa*), წიფელი (*Fagus orientalis*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), კოლხური მუხა (*Quercus hartwissiana*), ჭოროხის მუხა (*Quercus dschorochensis*), შავი მურყანი (*Alnus barbata*). შერეულია ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ლეკა (*Acer platanoides*), თელამუში (*Ulmus glabra*) და სხვა. ზოგან ტყის კორომებში მონაწილეობს წიწვიანებიც-ფიჭვი (*Pinus kochiana*) და ნაძვი (*Picea orientalis*). გარდა პოლიდომინანტური ფართოფოთლოვანი ტყეებისა, გავრცელებულია მონოდომინანტური და ბიდომინანტური ტყეებიც, კერძოდ-წაბლნარი (*Castanea sativa*), წიფლნარი (*Fagus orientalis*), რცხილნარი (*Carpinus caucasica*), მუხნარი (*Quercus dschorochensis*), წიფლნარ-რცხილნარი, წიფლნარ-წაბლნარი და სხვა. ტყეების დიდი უმეტესი ნაწილი რელიქტურია, რასაც განსაზღვრავს, უწინარესად, კორომებში მძლავრად განვითარებული მარადმწვანე კოლხური ქვეტყე-წყავისაგან (*Laurocerasus officinalis*), შქერისაგან (*Rhododendron ponticum*), ჭყორისაგან (*Ilex colchica*), კოლხური სუროსაგან (*Hedera colchica*) და სხვა. ფოთოლცვენია რელიქტური ბუჩქებიდან ფართოფოთლოვანი ტყეების კორომებში ქვეტყეს ქმნის კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*), იელი (*Rhododendron luteum*) და სხვა. გარდა ჩამოთვლილისა, ტყეების მთავარ იარუსში და ქვეტყეში მეტ-ნაკლები რაოდენობით აღინიშნება ადგილობრივი ენდემები და ვიწრო არეალის სახეობებიც, როგორიცაა-უნგერნის შქერი (*Rhododendron ungerii*), სმირნოვის შქერი (*Rhododendron smirnowii*), ეპიგეა ანუ ორფანიდეზია (*Epigea gaultherioides*), ხურმა (*Diospyros lotus*), ლეღვი (*Ficus carica*), ბუხა (*Buxus colchica*), ჯონჯოლი (*Staphylea colchica*) და სხვა. გაჩეხილი ტყეების ნაალაგევზე, მეტწილად ინვერსიულ ღარტაფებში განვითარებულია შქერიაანის (*Rhododendron ponticum*, *Rh. ungerii*) ტევრები. რაიონის შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები მდიდარია ლიანა (ხვიარა) მცენარეებით, გვხვდება ეპიფიტებიც.

**წიფლნარი ტყეების ქვესარტყელი ვრცელდება** ზღ. დ. 100-1100მ-დან 1500-1550მ-მდე (აჭარის ზღვისპირა ნაწილში-სუბალპურ სარტყლამდე). ქვესარტყელში გაბატონებულია წმინდა წიფლნარი (*Fagus orientalis*) და შერეული ტყეები წიფლის სიჭარბით (*Fagus orientalis*) რცხილნარ-წიფლნარი, წაბლნარ-წიფლნარი, სოჭნარ-წიფლნარი და სხვა). წიფლნარების უმეტესობა რელიქტური კოლხური ქვეტყითაა (*Rhododendron ponticum*, *Rh. ungerii*), წყავით (*Laurocerasus officinalis*), ჭყორით (*Ilex colchica*), კავკასიური სუროთი (*Hedera colchica*), კავკასიური მოცვით (*Vaccinium arctostaphylos*), იელით (*Rhododendron luteum*) და სხვა. წიფლნარების გარდა აღნიშნულ ქვესარტყელში გაბატონებულია შერეული ფართოფოთლოვანი და წიწვიანი ტყეებიც-სოჭნარი (*Abies nordmanniana*), ნაძვნარი (*Picea orientalis*), ფიჭვნარი (*Pinus sosnowskyi*). აჭარაში წიფლნარის ქვესარტყელში სამხრეთის ექსპოზიციის შედარებით მშრალ ფერდობებზე

გავრცელებულია ენდემური ჭოროხის მუხის (*Quercus dschorochensis*) მუხნარი ტყე. უტყეო ადგილებში, მეტწილად ინვერსიულ ღარტაფებში განვითარებულია შქერიანის (*Rhododendron ponticum*, *Rh. ungerii*) რაყები.

**მუჭიწვიანი ტყეების ქვესარტყელი ვრცელდება** ზღ. დ. 1500-1550მ-დან 1800-1850მ-მდე. იგი კარგადაა გამოსახული რაიონის მეტწილ ტერიტორიაზე (მდ. აჭარისწყლის ხეობა, მესხეთის ქედის ჩრდილო კალთა). ტყის მცენარეულობის შემადგენლობაში გაბატონებულია ნამძნარი (*Picea orientalis*), სოჭნარი (*Abies nordmanniana*), ნამძნარ-სოჭნარი, წიფლნარ-ნამძნარ-სოჭნარი ფორმაციები. გვხვდება წმინდა წიფლნარი და წიფლის სიჭარბით შერეული წიფლნარ-მუჭიწვიანი ტყის დაჯგუფებებიც. ტყეების დიდი ნაწილი რელიქტური კოლხური (მარადმწვანე, ფოთოლცვენია) ქვეტყითაა. განსაკუთრებით ფართო გავრცელებას აღწევს მუჭიწვიანი ტყეები (ნამძნარი, სოჭნარი, ნამძნარ-სოჭნარი) შქერის (*Rhododendron ponticum*), წყავის (*Laurocerasus officinalis*) და კავკასიური მოცვის (*Vaccinium arctostaphylos*) ქვეტყით. ქვესარტყელში გავრცელებულია კოლხეთისა და კოლხეთ-ლაზისტანის ენდემური რელიქტების-მედედევის არყისა (*Betula medwedewii*) და პონტოს მუხის (*Quercus pontica*) ტანბრეცილი ტყეები (ეს ტყეები შესაფერის რელიეფურ პირობებში საკმაოდ ღრმად იჭრება სუბალპური სარტყლიდან ტყის სარტყელში).

**სუბალპური სარტყელი** მოიცავს ზოლს ზღ. დ. 1800-1850მ-დან 2500მ-მდე. რაიონის სუბალპების მცენარეული საფარი ფრიად გამორჩეულია თავისი სტრუქტურული ორგანიზაციით და გენეზისით.

სუბალპური ტყეების შექმნაში ფართო მონაწილეობას ღებულობს მთის ტყის ფორმაციათა მაღალმთიური ვარიანტები-სუბალპური ტანბრეცილი წიფლნარი (*Fagus orientalis*), სუბალპური სოჭნარი (*Abies nordmanniana*), სუბალპური ნამძნარი (*Picea orientalis*), სუბალპური ფიჭვნარი (*Pinus kosnowskyi*). შედარებით შეზღუდულია არყნარის (*Betula litwinowii*) და ნეკერჩხლიანის (*Acer trautwetteri*) გავრცელება. სუბალპებში საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული პონტოს მუხის (*Quercus pontica*) და მედედევის არყის (*Betula medwedewii*) ტანბრეცილი ტყეები, რომელთა გავრცელების ზემო საზღვარი ზოგჯერ ზღ. დ. 2300-2400მ აღწევს. რაიონის სუბალპური ტყეების რელიქტურობის ხარისხი საკმაოდ მაღალია (რელიქტური ფორმაციებისა და ასოციაციების სიუხვე).

სუბალპურ ბუჩქნარებს შორის რაიონში ფართოდაა გავრცელებული დეკიანი (*Rhododendron caucasicum*), რომელიც გვხვდება ყველა ექსპოზიციის ფერდობებზე, გარდა სამხრეთისა. სხვა ბუჩქნარებიდან გვხვდება რვიიანი (*Juniperus pygmaea*, *J. depressa*), მოცვიანი (*Vaccinium arctostaphylos*, *V. myrtillus* და სხვა).

სუბალპური მაღალბალახეულობა გამოირჩევა კოლხური სახეობების სიუხვეთ (*Inula magnifica*, *Pyrethrum macrophyllum*, *Telekia apiciosa* და სხვა). დომინირებს პოლიდომინანტური შედგენილობის მაღალბალახეულობა. სუბალპური მდელოები რაიონში ვრცელ ტერიტორიას იჭერს. სჭარბობს მეორეული ნამიკრეფიანი (*Agrostis capillaris*) და ნაირბალახოვან-ნამიკრეფიანი მდელოები. ფართო გავრცელებას აღწევს პოლიდომინანტური მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელოებიც, რომლებიც მრავალი ვარიანტითაა წარმოდგენილი. მონოდომინანტური მდელოებიდან, აღნიშნულის გარდა, გვხვდება ნემსიწვერიანი (*Geranium gymnocaulon*), ფრინტიანი (*Anemone fasciculata*), მომცრო ნაკვეთების სახით გვხვდება მიგვიანი (*Nardus glaberculmis*) და სხვა.

ალპური სარტყელი რაიონში გამოსახულია ცალკეულ მწვერვალებზე, რომელთა სიმაღლე ზღ. დ. 2500მ-ზე მეტია (საყორნია, ხინო, სანისლო და სხვა). ალპურ მდელოთა შორის გაბატონებულია პოლიდომინანტური მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო. მნიშვნელოვანი ფართობი უჭირავს ნაირმარცვლოვან და ნემსიწვერიან (*Geranium gymnocaulon*) მდელოებს. ჩრდილო ფერდობებზე გავრცელებულია ალპური დეკიანის (*Rhododendron caucasicum*) რაყები.

რაიონის აღმოსავლურ საზღვარზე, კერძოდ არსიანის ქედზე (გოდერძის გადასასვლელის მიდამოები) გვხვდება გამყინვარებამდე აქ არსებული მცენარეების გაქვავებული ნაშთები და ანაბეჭდები, რომლებიც ვულკანურ ტუფებშია მოქცეული.

#### 4.4.1.3 კვლევის მეთოდოლოგია

ფლორისტული შეფასება მოიცავდა მთლიან საპროექტო დერეფანში შეხვედრილ მცენარეთა აღწერა-იდენტიფიკაციას და დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატების გამოვლენას.

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდა „საქართველოს ფლორის“ (კეცხოველი, გაგნიძე, 1971-2001) და სხვა არსებული ფლორისტული ნუსხების (Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმებულ იქნა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1, 2010). საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდა საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; გიგაური, 2000; Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდა საქართველოს წითელი ნუსხით (2014 წლის 190 დადგენილება).

ჰაბიტატების ტიპი განსაზღვრულ იქნა ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების ნუსხის მიხედვით. აღსანიშნავია, რომ EUNIS-ის ჰაბიტატთა კლასიფიკაცია სრულად არ არის ადაპტირებული საქართველოში გავრცელებული ჰაბიტატების ტიპებისთვის, თუმცა უკვე არსებობს პირველადი მონაცემები, რომელთა გამოყენებითაც მოხდა მოცემული კლასიფიკაცია. საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატების იდენტიფიცირება EUNIS-ის ჰაბიტატთა კატეგორიების შესაბამისად, განხორციელდა ლიტერატურული წყაროს: „საქართველოს ხმელეთის ჰაბიტატები EUNIS -ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით“ (ზაცაცაშვილი, აბდალაძე, 2017) მიხედვით.

#### 4.4.1.4 საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ჰაბიტატებისა და მცენარეული საფარის დახასიათება

ბაზვი 1 ჰესის სამშენებლო საპროექტო დერეფნის არეალი კვეთს 4 ტიპის ჰაბიტატს, ესენია: მეჩხერად განვითარებული ნაძვნარ სოჭნარი ტყეები, მურყნარი მდინარისპირულ ტერასებზე, წიფლნარი კოლხური ქვეტყით და სუბალპური მდელოები. აღნიშნული ჰაბიტატები ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების ნუსხის მიხედვით კლასიფიცირდება შემდეგ ჰაბიტატებად.

- G3.1H აღმოსავლური ნაძვის (*Picea orientalis*) ტყეები;
- G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;
- G1.6E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე;
- E4 სუბალპური და ალპური ბალახეულობა.

თითოეული მათგანი საპროექტო დერეფნიდან და საქართველოს ჰაბიტატებიდან გამომდინარე შეიძლება დავახასიათოთ შემდეგნაირად:

**G3.1H აღმოსავლური ნაძვის (*Picea orientalis*) ტყეები** - ტყეები *Picea orientalis*-ის დომინირებით კავკასიასა და აღმოსავლეთ პონტოს ქედზე.

##### ფიტოცენოზები

Geranio iberici-Pinion orientalis

##### სახეობები

*Picea orientalis*

შესაბამისი კლასი კლასიფიკაციის სხვა სქემებში

ევროპული ტყის ტიპები 6.3.2 სუბალპური და მონტანური ნაძვნარი და მონტანური შერეული ნაძვნარ-სოჭნარი

ჰაბიტატების შესახებ ევროკავშირის დირექტივის დანართი I

არ არის წარმოდგენილი ევროპის კავშირში.

ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასალა იხილეთ სურათზე 4.4.1.4.1.



სურათი 4.4.1.4.1. ნაძვნარ-სოჭნარი

**G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი - ძირითადად წარმოდგენილია მურყანით (*Alnus glutinosa*).** განვითარებულია, როგორც ტყის ზონაში, ისე უტყეო ადგილებში, სადაც ის ვიწრო ზოლად გასდევს მდინარის კალაპოტს. ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასალა იხილეთ მომდევნო სურათზე.



სურათი 4.4.1.4.2. მდინარისპირა მურყნარი

**G1.6E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე -** ამგვარი ტყეები წარმოდგენილია მთელს დასავლეთ პონტოურ რეგიონში წიფელის (*Fagus orientalis*) დომინირებით, სადაც ის ხშირად გვხვდება მუხასთან (*Quercus iberica*) და ლეკასთან (*Acer laetum*) ერთად. ქვეტყე კი წარმოდგენილია სხვადასხვა კოლხური ტიპის მცენარეებით, როგორებიცაა: შქერი (*Rhododendron ponticum*), იელი (*Rhododendron luteum*), ბაბგი (*Ilex colchica*), სურო (*Hedera colchica*), ეკალიჭი (*Smilax excelsa*) და სხვ. ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასალა იხილეთ მომდევნო სურათზე.



სურათი 4.4.1.4.3. წიფლნარ-შქერიანი ტყე

**E4 სუბალპური და ალპური ბალახეულობა** - სუბალპური მდელოები (1800-2700მ) გამოირჩევა დიდი ფლორისტული და ფიტოსოციოლოგიური მრავალფეროვნებით. მისი ქვეტიპებია:

- მარცვლოვანი მდელოები
- ბალახეული და მარცვლოვან-ბალახეული მდელოები

ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასალა იხილეთ სურათზე 4.4.1.4.4.



სურათი 4.4.1.4.4. სუბალპური მდელოები

**საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული ზოგიერთი მცენარის სახეობა:**

აღსანიშნავია, რომ ჩამოთვლილთაგან მხოლოდ 1 სახეობა - წაბლი (*Castanea sativa*) არის საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული და მინიჭებული აქვს მოწყვლადის (VU) სტატუსი.

| ლათინური დასახელება             | ქართული დასახელება | ლათინური დასახელება              | ქართული დასახელება |
|---------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| <i>Picea orientalis</i>         | ნაძვი              | <i>Prunella vulgaris</i>         | -                  |
| <i>Abies nordmanniana</i>       | სოჭი               | <i>Matteuccia struthiopteris</i> | ჩადუნა             |
| <i>Fagus orientalis</i>         | წიფელი             | <i>Phyllitis scolopendrium</i>   | ირმის ენა          |
| <i>Tilia begonifolia</i>        | ცაცხვი             | <i>Campanula alliarifolia</i>    | მაჩიტა             |
| <i>Sorbus graeca</i>            | ცირცელი            | <i>Ribes biebersteinii</i>       | მოცხარი            |
| <i>Alnus barbata</i>            | მურყანი            | <i>Pteridium tauricum</i>        | ეწრის გვიმრა       |
| <i>Castanea sativa</i>          | წაბლი              | <i>Alchemilla rigida</i>         | მარმუჭი            |
| <i>Carpinus betulus</i>         | რცხილა             | <i>Rhamnus microcarpa</i>        | ჩადუნა             |
| <i>Acer laetum</i>              | ქორაფი             | <i>Corylus avellana</i>          | თხილი              |
| <i>Laurocerasus officinalis</i> | წყავი              | <i>Vaccinium arctostaphylos</i>  | მაღალი მოცვი       |



|                              |                   |                            |          |
|------------------------------|-------------------|----------------------------|----------|
| <i>Rhododendron ponticum</i> | შქერი             | <i>Urtica dioica</i>       | ჭინჭარი  |
| <i>Ilex colchica</i>         | ბაძგი             | <i>Salvia verticillata</i> | სალბი    |
| <i>Ruscus colchicus</i>      | კოლხური თაგვისარა | <i>Rumex scutatus</i>      | ლახტარა  |
| <i>Petasites albus</i>       | ბუერა             | <i>Hesperis matronalis</i> | ღამის ია |
| <i>Hedera colchica</i>       | კოლხური სურო      | <i>Gentiana septemfida</i> | ნალველა  |

**4.4.1.5 ზემოქმედების წინასწარი შეფასება და ზოგადი შემარბილებელი ღონისძიებები**

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ადგილი ექნება ჰაბიტატების ფრაგმენტაციას. მცენარეულ საფარსა და ადგილობრივი ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც მნიშვნელოვანი. ჰაბიტატის ფრაგმენტაციით გამოწვეული ზემოქმედება რიგ შემთხვევებში არ იქნება გრძელვადიანი. მშენებლობის ეტაპის დასრულების შემდგომ, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით ბევრ უბანზე ჰაბიტატის აღდგენა მოსალოდნელია რამდენიმე წელიწადში. აღსანიშნავია, რომ სადერივაციო/სადაწნეო სისტემა იქნება მიწისქვეშა ინფრასტრუქტურა, რომელიც განთავსებული იქნება საავტომობილო გზის დერეფანში და ამისათვის დამატებითი დერეფნის ათვისება საჭირო არ იქნება. შესაბამისად აღნიშნული ინფრასტრუქტურული ობიექტი სხვა ალტერნატივებთან შედარებით ნაკლებ ზემოქმედებას მოახდენს ჰაბიტატების მთლიანობაზე.

წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, უშუალოდ საპროექტო დერეფანში საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი მცენარეთა სახეობები (მათ შორის წაბლი (*Castanea sativa*)) იდენტიფიცირებული არ ყოფილა. ამ საკითხის საბოლოოდ დაზუსტება მოხდება გზმ-ის ფაზაზე დაგეგმილი დეტალური კვლევის პერიოდში.

მიუხედავად აღნიშნულისა, მცენარეულ საფარსა და ადგილობრივი ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს, როგორც მნიშვნელოვანი. პროექტთან დაკავშირებული ზემოქმედება შეიძლება შემცირდეს სამუშაოთა სწორი ორგანიზაციის/მენეჯმენტის და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით.

ფლორასა და მცენარეულობაზე ზემოქმედების რისკების მინიმიზაციის მიზნით, წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, საჭირო იქნება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება:

- მცენარეული საფარის დაზიანებისგან დასაცავად მკაცრად განისაზღვრება სამშენებლო უბნების საზღვრები და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტები;
- ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ;
- ტყის საფარზე ზემოქმედების საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრა მოხდება საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს N242 დადგენილების „ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ“ ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობისთვის საკომპენსაციო საფასურის გაანგარიშების წესის მიხედვით;
- სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით ხაზოვანი სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში შეძლებისდაგვარად მოეწყობა ხელოვნური გადასასვლელები (სადაწნეო მილსადენის ტრანშეის ფარგლებში გადებული იქნება ხის ფიცრები);

- სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვას დაქვემდებარებულ ფართობებზე დაგეგმილი ნებისმიერი საქმიანობა შეთანხმდება ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან.

#### 4.4.2 ზემოქმედება ფაუნაზე

##### 4.4.2.1 შესავალი

წინამდებარე პარაგრაფში წარმოდგენილია, ოზურგეთის და ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტებში მდ. ბაზვისწყალზე დაგეგმილი „ბაზვი 1 ჰესის“ საპროექტო დერეფანში ბიოლოგიური გარემოს წინასწარი კვლევის შედეგები. ფაუნისტური კვლევა განხორციელდა 2020 წლის აგვისტოს თვეში.

**რუკა 4.4.2.1.1.** ბაზვი 1 ჰესის საპროექტო დერეფანი



##### 4.4.2.2 კვლევის მიზანი

ზოოლოგიური კვლევის მიზანს წარმოადგენდა, ფაუნის სახეობრივი შემადგენლობის აღწერა და მობინადრე ცხოველთათვის მნიშვნელოვანი საარსებო ჰაბიტატების განსაზღვრა, რომლებიც გვხვდება ან/და შესაძლოა შეგვხვდეს დაგეგმილი ბაზვი 1 ჰესის საპროექტო დერეფანსა და სამშენებლო სამუშაოების ზემოქმედების არეალში. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა, საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს (წითელ ნუსხებში შეტანილი სახეობები, ბერნის, ბონის კონვენციებით და სხვა ნორმატიული აქტებით დაცული სახეობები).

##### 4.4.2.3 კვლევისას გამოყენებული მასალა და მეთოდები

საველე კვლევისას გამოყენებულია მარშრუტული მეთოდი. ხეობაში საფეხმავლო გასვლებისას ვაფიქსირებდით და ვარკვევდით ყველა შემხვედრ სახეობას. ასევე ფიქსირებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და სხვა. ასევე გამოვიყენეთ სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული მონაცემები და გავესაუბრეთ ადგილობრივ მოსახლეობას, რაც იძლევა საშუალებას აღიწეროს სამშენებლო არეალში არსებული ფაუნა და გაკეთდეს შესაბამისი დასკვნები.

**გამოყენებული ხელსაწყოები**

- ფოტო აპარატი - Canon PowerShot SX60 HS
- ფოტო აპარატი - Canon PowerShot SX50 HS
- Garmin montana 680 GPS
- Garmin eTrex 30x
- 8x42 ბინოკლი „Opticron Trailfinder 3 WP”
- ღამურების დეტექტორი Anabat Walkabout

**საველე კვლევის მიმართულებები:**

**ძუძუმწოვრების კვლევა** - ვიზუალური დაფიქსირება, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, ნაკვალევის, ექსკრემენტის, ბეწვის, ფულუროს, სოროს, ბუნაგის აღმოჩენა. ნადავლის აღმოჩენის შემთხვევაში, სხეულზე მიყენებული ჭრილობის მიხედვით მტაცებლის იდენტიფიცირება.

**ღამურების კვლევა** - ძუძუმწოვრების კვლევის მეთოდიკა. ღამურების დეტექტორით დაფიქსირება, კერძოდ ხმის ჩაწერა გვარის იდენტიფიცირება (Anabat Walkabout);

**ფრინველების კვლევა** - დასაკვირვებლად შემადლებული ადგილის შერჩევა, ჭოგრიტით დაკვირვება, ვიზუალური დაფიქსირება, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სმენითი იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების მახასიათებლების აღმოჩენა.

**ქვეწარმავლების და ამფიბიების კვლევა** - ვიზუალური, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სპეციფიური არელების დათვალიერება.

**უხერხელობების კვლევა** - ვიზუალური აღრიცხვა, ქვების, ნიადაგის, მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება.

**4.4.2.4 ფაუნისტური კვლევის შედეგები**

ბაზვი 1 ჰესის საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილია, როგორც ალპური მდელოები ასევე ტყით დაფარული მონაკვეთები ხშირი და კარგად განვითარებული ქვეტყით, რაც ართულებს, ხეობაში გადაადგილებას, ცხოველების და მათი ცხოველქმედების ნიშნების აღმოჩენას.

საველე კვლევის შედეგად დადგინდა, თუ ფაუნის რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საპროექტო ტერიტორიაზე. ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა.

**სურათი 4.4.2.4.1. საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატები**



საველე კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად მთელ საპროექტო არეალში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების 35-მდე, ხელფრთიანების 15, ფრინველების 100-მდე, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 17, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.

ჩატარებული საველე კვლევის დროს საპროექტო დერეფანში გამოიყო 4 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი, ესენია:

- G3.1H აღმოსავლური ნაძვის (*Picea orientalis*) ტყეები
- G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი
- G1.6E13 დასავლეთ პონტოური წიფლნარ-შქერიანი ტყე
- E4 სუბალპური და ალპური ბალახეულობა

**4.4.2.4.1 ძუძუმწოვრები**

პროექტის გავლენის ზონაში ძუძუმწოვრებიდან გვხვდება: მურა დათვი (*Ursus arctos*), მგელი (*Canis lupus*), მელა (*Vulpes vulpes*), ტურა (*Canis aureus*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), კვერნა (*Martes martes*), გარეული კატა (*Felis silvestris*), დედოფალა (*Mustela nivalis*), წავი (*Lutra lutra*) და სხვა. ჩლიქოსნებიდან ხეობაში გვხვდება შველი (*Capreolus capreolus*), იშვიათად გარეული ღორი (*Sus scrofa*). მღრნელებიდან: კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*), ჩვ.ძილგუდა (*Glis glis*), ტყის ძილგუდა (*Driomys nitedula*), თხუნელა (*Talpa caucasica*), ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*), მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionomys roberti*), მცირე თაგვი (*Sylvaemus uralensis*), პონტოს თაგვი (*Apodemus ponticus*) და სხვა.

ცხრილი 4.4.2.4.1.1. საქართველოს წითელი ნუსხით და IUCN-ით დაცული ძუძუმწოვრების სახეობები.

| N  | ქართული დასახელება | ლათინური დასახელება     | IUCN | RLG | Bern Conv. |
|----|--------------------|-------------------------|------|-----|------------|
| 1. | მურა დათვი         | <i>Ursus arctos</i>     | LC   | EN  | ✓          |
| 2. | ფოცხვერი           | <i>Lynx lynx</i>        | LC   | CR  | ✓          |
| 3. | წავი               | <i>Lutra lutra</i>      | NT   | VU  | ✓          |
| 4. | კავკასიური ციყვი   | <i>Sciurus anomalus</i> | LC   | VU  | ✓          |

**მურა დათვი (*Ursus arctos*)**

საველე კვლევის და ადგილობრივების მიერ მოწოდებული ინფორმაციის საფუძველზე, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე მურა დათვი საკმაოდ ხშირია, აღნიშნულ ტერიტორიებს იგი სამიგრაციო და საკვებამდე მისასვლელ დერეფნად იყენებს, თუმცა ხეობაში მის ბინადრობას ვერ გამოვრიცხავთ. პროექტის მასშტაბურობიდან გამომდინარე ნაკლებად სავარაუდოა, რომ მნიშვნელოვანი ზემოქმედება იქონიოს დაგეგმილმა სამშენებლო სამუშაოებმა დათვის პოპულაციის საკონსერვაციო სტატუსზე.

**ფოცხვერი - (*Lynx lynx*)**

ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ საკვლევ რეგიონში ფოცხვერი ბინადრობს, მაგრამ საველე კვლევისას ვერ მოხერხდა მისი დაფიქსირება. ვერ იქნა აღმოჩენილი ფოცხვერისთვის დამახასიათებელი ნიშნები, თუმცა მისი გავრცელების არეალიდან ( $\approx 1000 \text{ კმ}^2$ ) გამომდინარე ვერ გამოვრიცხავთ საპროექტო ტერიტორიაზე მის არსებობას და მიგრაციას.

**კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*)**

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით საპროექტო ტერიტორიაზე და მის მიდამოებში კავკასიური ციყვი გავრცელებულია, ასევე გვხვდება მისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატები (წიწვოვნები, წიფლნარი) თუმცა კვლევისას იგი არ დაფიქსირებულა. საკვლევად ავირჩიეთ ჰესის საპროექტო ტერიტორიაზე ის ადგილები სადაც უშუალო გავლენა შეიძლება იქონიოს სამშენებლო სამუშაოებმა. ამ უბნებზე კავკასიური ციყვის საცხოვრებელი ფულუროები არ იქნა იდენტიფიცირებული.

**წავი (*Lutra lutra*)**

განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობაზე წავზე (*Lutra lutra*), მდ. ბახვისწყლის ხეობაში ჩატარებული კვლევების და სამეცნიერო ლიტერატურის მიხედვით, აღნიშნული სახეობის არსებობა დასტურდება. აღსანიშნავია, რომ მდ. ბახვისწყლის ნაპირები ქვიანია, თუმცა ჰესის შენობის მიდამოებში, წავისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატი გვხვდება, რაც მეტყველებს იმაზე, რომ წავზე გარკვეული ზეგავლენა იქნება, შესაბამისად საჭირო იქნება შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

**საველე კვლევისას დაფიქსირებული ძუძუმწოვრები (სასიცოცხლო ნიშნები)**

სურ. 4.4.2.4.1.1. დათვის *Ursus arctos* (ბელის) ნაკვალავი E 275798 N 4638422



სურ. 4.4.2.4.1.2. კვერნას (*Martes martes*) ექსკრემენტი E 271601 N 4639272



სურ. 4.4.2.4.1.3. თხუნელას (*Talpa sp.*) ამონაყარი E 275678 N 4638298



### დამურები-ხელფრთიანები (*Microchiroptera*)

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და საველე კვლევის მიხედვით საკვლევ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე ხელფრთიანთა 15 სახეობაა გავრცელებული, ამათგან მხოლოდ ორი სახეობა წვეტყურა მდამიობი (*Myotis blythii*) და მცირე ცხვირნალა (*Rhinolophus hipposideros*) არის დაცული, ისიც მხოლოდ ევროპის მასშტაბით. IUCN-[Global-LC, Europe-NT].

ხელფრთიანების ყველა სახეობა, რომლებიც საქართველოში გვხვდება, შეტანილია ბონის კონვენციის დანართ II-ში და დაცულია EUROBATS-ის შეთანხმებით. ამ შეთანხმების თანახმად საქართველო ვალდებულია დაიცვას პროექტის არეალში და მის მახლობლად გავრცელებული და დაფიქსირებული ყველა სახეობა.

2020 წლის აგვისტოს თვის საველე კვლევისას, დამურებიდან დავაფიქსირეთ *Myotis*-ის და *Pipistrellus* -ის გვარის წარმომადგენლები. აღნიშნული სახეობები ფართოდაა გავრცელებული საქართველოს მასშტაბით.

ბაზვი 1 ჰესის საპროექტო დერეფანის გავლენის ზონაში, ფულუროიანი ხეები ფიქსირდება, რომლებიც დამურების ადგილსამყოფელებს წარმოადგენენ (სურ. 5). თუ მოხდება დამურებისათვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების განადგურება, საჭირო გახდება საკომპენსაციო და შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, მაგრამ უკეთესია, არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნება.

**სურ. 4.4.2.4.1.4.** დამურებისთვის თავშესაფარი ფულუროიანი ხეები



### 4.4.2.4.2 ფრინველები (Aves)

საველე კვლევა 2020 წლის აგვისტოს თვეში ჩატარდა და მოიცვა რამდენიმე სამუშაო დღე. კვლევის ეს პერიოდი ხელსაყრელი დროა იმ მხრივ, რომ ფრინველთა სამიგრაციო პერიოდის დასაწყისს დაემთხვა და შესაბამისად მოსალოდნელი იყო სხვადასხვა მიგრანტი და მათ შორის მტაცებელი ფრინველების აღრიცხვა. შესაბამისად, საველე კვლევის განმავლობაში გარდა მოზუდარი და მოზინადრე სახეობებისა ასევე დაფიქსირდნენ გადამფრენი, ტრანზიტული მიგრანტები და მათ შორის ყველაზე დიდი რაოდენობით: ჩვ. კაკაჩების (*Buteo buteo menetriesi*) 15-20 ინდივიდიანი გუნდები და კრაზანაჭამიას (ან ირაო) (*Pernis apivorus*) 5-6 ინდივიდი. გარდა ამისა აღვრიცხეთ ყველა ის ფრინველი, რომელიც შეგხვდა ტერიტორიაზე და ასევე დავაფიქსირეთ ის სახეობებიც, რომლებმაც გადაუფრინეს არეალს. საქართველოში გავრცელებული 403 სახეობის ფრინველიდან (<http://aves.biodiversity-georgia.net/checklist>) საპროექტო ტერიტორიაზე ფრინველთა დაახლოებით 100-მდე სახეობაა გამოვლენილი. აქედან

35 სახეობა საველე კვლევის დროსაც დაფიქსირდა. დაფიქსირებულ ფრინველთა უმრავლესობა ტყეებთან, ბუჩქნართან, ველებთან და წყალთან დაკავშირებული სახეობებია. ეს ითქმის როგორც მობინადრე, ისე მოზუდარი ფრინველების მიმართ. ყოფნის ხასიათის მიხედვით, საკვლევი უბნის მიდამოების ფრინველები შემდეგნაირად ნაწილდებიან: 33 სახეობა მთელი წლის განმავლობაში გვხვდება, 19 - მიგრანტია და ტერიტორიას მხოლოდ გადაფრენების დროს გაზაფხულსა და შემოდგომაზე სტუმრობს, 39 - მოზუდარია და შემოდის მხოლოდ ბუდობის და გადაფრენის სეზონზე, 3 - მთელი წლის განმავლობაში იმყოფება ტერიტორიაზე, მაგრამ არ მრავლდება, 2 - შემთხვევით შემომფრენი ფრინველია, ხოლო 4 ფრინველი გვხვდება მხოლოდ ზამთარში და გადაფრენების დროს.

პროექტის ზეგავლენის არეალში არსებული ორნითოფაუნის სახეობრივი შემადგენლობა მეტ-ნაკლებად აღწერილი და შეფასებულია. არსებული მონაცემების საფუძველზე ფრინველთა კონსერვაციის თვალსაზრისით, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზემოქმედების არეალში არსებული ორნითოფაუნა მრავალფეროვანია. მოზუდარი ფრინველებიდან დომინანტური ჯგუფი ტყის მცირე ბელურისნაირები არიან. აღნიშნული საველე კვლევისას დაფიქსირდა 35-მდე სახეობის შემდეგი ფრინველი: ჩვეულებრივი ღაჟო (*Lanius collurio*), რუხი ბოლოქანქარა (*Motacilla cinerea*), ბუქნია-მელორდია (*Oenanthe isabellina*), თეთრი ბოლოქანქარა (*Motacilla alba*), სკვინჩა (ნიბლია) (*Fringilla coelebs*), გაზაფხულა ჭიკჭივი (*Phylloscopus trochilus*), ქალაქის მერცხალი (*Delichon urbicum*), სოფლის მერცხალი (*Hirundo rustica*), ჩიკვი (*Garrulus glandarius*), ჩვეულებრივი კოჭობა (*Carpodacus erythrinus*), წყრომი (*Otus scops*), ოქროსფერი კვირიონი (*Merops apiaster*), ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo menetriesi*), კრაზანაჭამია (ან ირაო) (*Pernis apivorus*), მიმინო (*Accipiter nisus*), ქორი (*Accipiter gentilis*), წყლის შაშვი (*Cinclus cinclus*), შაშვი (*Turdus merula*), თოხიტარა (*Aegithalos caudatus*), გულწითელა (*Erithacus rubecula*), დიდი წიწვივა (*Parus major*), მოლურჯო წიწვივა (*Parus caeruleus*), მცირე წიწვივა (*Parus ater*), რუხი ყვავი (*Corvus corone*), კაჭკაჭი (*Pica pica*), რუხი მემატლია (*Muscicapa striata*), ჩიტბატონა (*Carduelis carduelis*), მწვანულა (*Carduelis chloris*), ჩვეულებრივი ხეცოცია (*Sitta europaea*), სახლის ბელურა (*Passer domesticus*), დიდი ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos major*), შავთავა ასპუჭაკა (*Sylvia atricapilla*), ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus phoenicurus*), შავი ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus ochruros*) და ჭინჭრაქა (*Troglodytes troglodytes*).

საველე კვლევის დროს საკვლევი უბანზე საერთაშორისო (IUCN) და ეროვნული წითელი ნუსხებით დაცული სახეობებიდან არ დაფიქსირებულა არცერთი სახეობა.

**კვლევის მეთოდები:** საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში საველე სამუშაოები ჩატარდა ზაფხულის სეზონზე, რომელმაც მოიცვა: ფრინველთა ტრანზიტული გადაფრენების საწყისი პერიოდი. კერძოდ, კვლევა ჩატარდა აგვისტოს დასაწყისში და მიწურულს.

კვლევა მიმდინარეობდა ოპტიმალურ, კერძოდ მზიან და უქარო ამინდში. მოვინახულებთ საკვლევი ტერიტორიის ყველა უბანი. თითოეულ უბანში ყურადღება გამახვილდება საკვლევი ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ფრინველების აღწერაზე და განსაკუთრებით საქართველოს და საერთაშორისო (IUCN) წითელი ნუსხებით დაცულ სახეობებზე. საველე კვლევის დროს გამოვიყენეთ ძირითადად ქვეითად დაკვირვების მეთოდი ბინოკლების გამოყენებით, რაც გულისხმობს თითოეული საკვლევი უბნის ფეხით გავლას და შესწავლას. გამოვიყენეთ ასევე პირდაპირი აღრიცხვის მეთოდი. ამ დროს ხდება ფრინველების პირდაპირი დათვლა. ეს შესაძლებელია იმ შემთხვევაში თუ ხელსაყრელი ადგილი შერჩეულია და ყველა ფრინველის დათვლა მოხდება ბინოკლით ან ტელესკოპით. საველე კვლევისას გადაღებული ფოტომასალის გარდა ფრინველთა გარკვევა მოხდა ხმების იდენტიფიცირების შედეგად. ყურადღება გამახვილდა ფრინველთა ბუდეების აღრიცხვაზე, თუმცა კვლევის დროს არ გამოვლენილა არცერთი ბუდე. სახეობების გარკვევა მოხდა ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition). ფრინველთა სახეობების ამოსაცნობად გამოვიყენეთ ბინოკლო 8x42 გადიდებით "Discovery WP PC Mg" და ფოტოაპარატი [Canon PowerShot SX50 HS](#). კვლევის დროს

დავაფიქსირეთ ასევე ისეთი სახეობები, რომლებიც უეცრად გვიფრინდებოდნენ და შესაბამისად ვერ მოხერხდა ფოტომასალის შეგროვება, თუმცა ყურადღება მიექცა ფრინველისთვის დამახასიათებელ იმ საიდენტიფიკაციო ნიშნებს, რის მიხედვითაც ხდება ამა თუ იმ სახეობის ამოცნობა.

**პროექტის არეალზე გამავალი ფრინველთა სამიგრაციო მარშრუტი:** ერთ-ერთი სამიგრაციო მარშრუტი საპროექტო ტერიტორიაზე, მდ. ბაზვისწყალზე გადის და ამიტომ მნიშვნელოვანი ადგილია ფრინველთა გადაფრენების თვალსაზრისით. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ზამთრის პერიოდი, როდესაც ფრინველთა დიდი რაოდენობა ამ ტერიტორიაზე თავშესაფარს და საკვებს პოულობს და ასევე საყურადღებოა გაზაფხული-შემოდგომის მიგრაციების პერიოდი, ამ დროს ფრინველთა სახეობების მრავალფეროვნება და თითოეული სახეობის რაოდენობა მნიშვნელოვნად იზრდება. გადამფრენი ფრინველების რაოდენობა წლიდან-წლამდე მნიშვნელოვნად იცვლება. სამწუხაროდ, არსებული მონაცემები არ იძლევა პროექტის ტერიტორიაზე სეზონურად გადამფრენი ფრინველების ზუსტი რაოდენობის განსაზღვრის საშუალებას.

საპროექტო უბანი არ კვეთს არცერთ დაცულ ტერიტორიას. არ არის მოქცეული საქართველოში ფრინველთა სპეციალური დაცული ტერიტორიების ფარგლებში (Special protection areas), რომელთა ფუნქციასაც წარმოადგენს საქართველოში მობუდარი ფრინველთა პოპულაციების დაცვა და მონიტორინგი. აღსანიშნავია, რომ საპროექტო დერეფანი მდებარეობს ფრინველთათვის მნიშვნელოვან ადგილების (Important bird areas – IBA) უშუალო სიახლოვეს (იხ. რუკა 4.4.2.4.2.1.), რაც გათვალისწინებული იქნება გზმ-ის ფაზაზე დაგეგმილი დეტალური კვლევის პროცესში და მიღებული შედეგების მიხედვით განისაზღვრება შესაბამისი შემარბილებელი და საჭიროების შემთხვევაში საკომპონენსაციო ღონისძიებები.

**რუკა 4.4.2.4.2.1. Important Bird Area – ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ადგილები (ფმა)**





2020 წლის აგვისტოს თვეში ჩატარებული საველე კვლევისას დაფიქსირებული ფრინველები:

სურ. 4.4.2.4.2.1. ჩვეულებრივი ღაჭო *Lanius collurio*



სურ. 4.4.2.4.2.2. რუხი ბოლოქანქარა *Motacilla cinerea*



სურ. 4.4.2.4.2.3. ბუნია-მელორდია *Oenanthe isabellina*



სურ. 4.4.2.4.2.4. თეთრი ბოლოქანქარა *Motacilla alba*



სურ. 4.4.2.4.2.5. სკვინჩა (ნიბლია) *Fringilla coelebs*



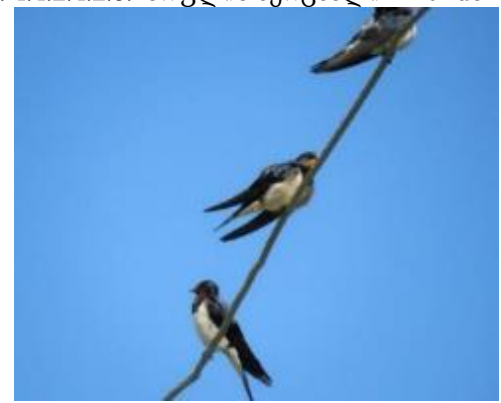
სურ. 4.4.2.4.2.6. გაზაფხულა ჭივჭივი *Phylloscopus trochilus*



სურ. 4.4.2.4.2.7. ქალაქის მერცხალი *Delichon urbicum*



სურ. 4.4.2.4.2.8. სოფლის მერცხალი *Hirundo rustica*



სურ. 4.4.2.4.2.9. ჩხიკვი *Garrulus glandarius*



სურ. 4.4.2.4.2.10. ჩვ. კოჭობა *Carpodacus erythrinus*



სურ. 4.4.2.4.2.11. ჩვ. კაკაჩა *Buteo buteo menetriesi*



სურ. 4.4.2.4.2.12. ჩვ. კაკაჩების *Buteo buteo menetriesi* გუნდი საპროექტო ტერიტორიაზე



სურ. 4.4.2.4.2.13. კრაზანაჭამია (ან ირაო) *Pernis apivorus*



სურ. 4.4.2.4.2.14. წყრომი *Otus scops*



სურ. 4.4.2.4.2.15. ოქროსფერი კვირიონი *Merops apiaster*



სურ. 4.4.2.4.2.16. წყლის შაშვი *Cinclus cinclus*



**4.4.2.4.3 ქვეწარმავლები (კლასი: Reptilia):**

საკვლევო რაიონი არ გამოირჩევა ქვეწარმავლების მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით. საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობებიდან აქ მხოლოდ კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*) [IUCN -EN RLG-EN] გვხვდება, რომელიც სავსე კვლევისას არ დაფიქსირებულა. საპროექტო დერეფანში აღნიშნული სახეობისთვის, მკვეთრად დამახასიათებელი საბინადრო ჰაბიტატი არ არის წარმოდგენილი.

საპროექტო არეალში ასევე გვხვდება: ბოხმეჭა (*Anguilis colchica*), ქართული ხელიკი (*Darevskia rudis*), ართვინის ხელიკი (*Darevskia derjugini*), ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), სპილენძა (*Coronella austriaca*), ესკულაპის მცურავი (*Zamenis longissimus*) და სხვა.

**სურ. 4.4.2.4.3.1.** ართვინის (*Darevskia derjugini*) ხელიკი E 272377 N 4639212



**სურ. 4.4.2.4.3.2.** ქართული ხელიკი (*Darevskia rudis*) E 275542 N 4638277



**4.4.2.4.4 ამფიბიები (კლასი: Amphibia)**

საკვლევო ტერიტორიაზე ამფიბიებიდან გვხვდება; კავკასიური ჯვარულა და კავკასიური გომბეშო, რომლებიც წარმოადგენენ კავკასიის ენდემებს (IUCN-[NT] – საფრთხესთან ახლოს მყოფი კატეგორია) და კავკასიური სალამანდრა (*Mertensiella caucasica*), რომელიც შესულია საქართველოს წითელ ნუსხაში, როგორც მოწყვლადი სახეობა - [VU], ასევე საერთაშორისო წითელ ნუსხაში IUCN-[VU]. სავსე კვლევებისას აღნიშნული სახეობები არ დაფიქსირებულა.

საკვლევ ტერიტორიაზე ასევე გავრცელებული ამფიბიებია: მცირეაზიური ტრიტონი (*Ommatotriton vittatus*), ჩვეულებრივი ვასაკა (*Hyla arborea*), ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*) და მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*), რომლებიც სავსე კვლევისას დაფიქსირდა.

**სურ. 4.4.2.4.4.1.** მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*) E 275475 N 4638208



**სურ. 4.4.2.4.4.2.** მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*) E 271363 N 4639560



**4.4.2.4.5 უხერხემლოები (Invertebrata)**

უხერხემლო ცხოველების ფაუნა ანგარიშში ეყრდნობა ლიტერატურული წყაროების მიმოხილვას და საველე კვლევის შედეგებს. ჩატარებული საველე კვლევების მიზანი იყო პროექტის გავლენის ზონაში მოზინადრე უხერხემლო ცხოველებისთვის ადგილსამყოფლების განსაზღვრა და ამ ტერიტორიაზე გავრცელებული უხერხემლო ცხოველების იდენტიფიკაცია. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა წითელი ნუსხის და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს.

**უხერხემლოებიდან:** გვხვდება 500-ზე მეტი სახეობა, აქ შედის პეპლები, ხოჭოები, ნემსიყლაპიები, ფუტკრისნაირები, კალიები, ობობები, მოლუსკები და სხვა. კვლევის მეთოდოლოგია მოიცავს შემდეგ ქმედებებს:

- მწერების ჭერა და იდენტიფიკაცია;
- ქვებისა და ნიადაგის საფენის გადაბრუნება;
- მცენარეებისა და მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება;
- ფოტოგადაღება
- სამეცნიერო ლიტერატურის გამოყენება

მწერებიდან ყველაზე მრავალრიცხოვანი და მნიშვნელოვანი რიგებია: ხემემფრთიანები (Coleoptera), ნახევრადხემემფრთიანები (Hemiptera), ქერცლფრთიანები (Lepidoptera), სიფრიფანაფრთიანები (Hymenoptera), სწორფრთიანები (Orthoptera), მოკლეზედაფრთიანი ხოჭოები (Staphylinidae), ჩოქელები (Mantodea), ნემსიყლაპიები (Odonata). ობობებიდან ხშირია Dipluridae, Dysderidae, Sicariidae ოჯახის წარმომადგენლები და სხვა.

**საველე კვლევისას დაფიქსირებული უხერხემლოები:**

**სურ. 4.4.2.4.5.1.** ბუხის ლოკოკინა *Helix buchii*



**სურ. 4.4.2.4.5.2.** ლოკოკინა *Caucasotachea Calligera*



**სურ. 4.4.2.4.5.3.** მინდვრის სადაფა *Argynnis paphia*



**სურ. 4.4.2.4.5.4.** ფრთაკუთხა C-თეთრი *Polygonia c-album*



#### 4.4.2.5 ფაუნაზე შესაძლო წინასწარი შეფასება

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

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

პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე მობინადრე ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმოზაციის წინასწარი შემარბილებელი ღონისძიებებიდან მნიშვნელოვანია:

- საკვლევ ტერიტორიაზე ხეების მოჭრა მოხდეს გვიანი ზაფხულიდან ადრეულ გაზაფხულამდე. ხეების მოჭრამდე უნდა მოხდეს მათი შემოწმება და ფრინველთა ბუდეების დროული გამოვლენა (განსაკუთრებით საყურადღებოა ტერიტორიაზე გავრცელებული დაცული სახეობები). ფრინველთა ბუდეების არსებობის შემთხვევაში დაუყოვნებლივ გატარდეს დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.
- მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი იმუნაობს უფრო თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა

- დროს - აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იზადებიან. შესაბამისად იმ მონაკვეთებზე, რომლებიც ახლოს არის მდინარესთან მიწის სამუშაოები მაქსიმალურად განხორციელდება სექტემბერი-ნოემბრის პერიოდში);
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები მობინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის და სოროების დასაფიქსირებლად;
  - მოხდება გამოვლენილი ბუდეების და სოროების აღრიცხვა და/ან მარკირება და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;
  - მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება ცხოველებზე მიყენებული ზიანის შემთხვევაში შესაბამისი სანქციების შესახებ;
  - დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს წავის სოროების, ფრინველების ბუდეების და ხელფრთიანების თავშესაფრების დამატებითი დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ;
  - დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი და შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად;
  - ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად – დიდი ზომის სახეობებისათვის მკვეთრი ფერის ლენტი, მცირე ზომის ცხოველებისათვის ყველანაირი ბრტყელი მასალა – თუნუქი, პოლიეთილენი და სხვ. ტრანშეებსა და ორმოებში ღამით ჩაშვებული იქნება გრძელი ფიცრები ან ხის მორები, იმისთვის, რომ წვრილ ცხოველებს საშუალება ჰქონდეთ ამოვიდნენ იქიდან. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდება მიწით შევსების წინ;
  - ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შემფოთებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში, შესაძლებლობების მიხედვით არაგამრავლების პერიოდში;
  - სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება ჰესის კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას.

ამასთან ერთად ყურადღება მიექცევა:

- ნარჩენების სათანადო მართვას;
- გატარდება წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის გავრცელების და ა.შ. შემარბილებელი ღონისძიებების (იხ. შესაბამისი ქვეთავები).

#### 4.4.3 ზემოქმედება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე

ბაზვი 1 ჰესის გავლენის ზონაში მდ. ბაზვისწყლის წყლის ბიოლოგიური გარემოს სავსე კვლევის სამუშაოები ჩატარდა 2020 წლის სექტემბრის თვეში. კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა შპს „გამა კონსალტინგი“-ს იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ და მოიცავდა კამერალურ, სავსე და ლაბორატორიულ კვლევებს.

ლიტერატურული წყაროს თანახმად, ცხრილში 4.4.3.1 წარმოდგენილია მდინარე ბაზვისწყალში გავრცელებული თევზების სახეობების ჩამონათვალი, დაცულობის სტატუსები და სატოფო პერიოდები.

**ცხრილი 4.4.3.1** მდინარე ბაზვისწყალში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები, სატოფო და კვებითი მიგრაციის პერიოდები

| N | სამეცნიერო სახელწოდება           | ქართული სახელწოდება | ინგლისური სახელწოდება | სტატუსი საქართველოში* | IUCN სტატუსი | სატოფო პერიოდები                                      |
|---|----------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|---|
| 1 | Salmo trutta fario Linnaes, 1758 | ნაკადულის კალმახი   | Trout                 | VU - (Ald)            | -            | სექტემბრიდან თებერვლამდე. უმეტესად ოქტომბერ-ნოემბერში |
| 2 | Phoxinus colchicus Berg, 1910    | კოლხური კვირჩხლა    | Colchic minnow        | -                     | LC           | ივნის-ივლისში   |

- VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი;
- LC (Least Concern) - საჭიროებს ზრუნვას;
- (Ald) - მნიშვნელოვანი კლება ბოლო წლებში

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

ანგარიშზე მუშაობისას, აგრეთვე ვისარგებლეთ შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ ადრე განხორციელებული კვლევების შედეგებით; რომლებიც ჩატარდა საპროექტო „ბაზვი 1“ ჰესის ქვედა ბიეფში, 2019 წლის ოქტომბერში.

**4.4.3.1 საველე კვლევები**

იქთიოლოგიური კვლევების სადგურებში შესწავლილი იქნა საპროექტო „ბაზვი 1“ ჰესის ზედა და ქვედა ბიეფებში ჰიდრობიონტების მდგომარეობა. საველე კვლევითი სამუშაოები ჩატარდა 2019 წლის ოქტომბერში და 2020 წლის სექტემბერში.

კვლევების იქთიოლოგიური სადგურების რუკა წარმოდგენილია სურათზე 4.4.3.1.1.

**სურათი 4.4.3.1.1.** იქთიოლოგიური სადგურების რუკა



„ბაზვი 1“ ჰესის საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ბაზვისწყალი მიედინება V-სებურ ხეობაში, აღნიშნულ მონაკვეთში ორივე მხრიდან უერთდება მრავალი მცირე ზომის შენაკადი. შენაკადების არსებობა ორ მნიშვნელოვან დადებით ფაქტორს წარმოადგენს:

1. იმატებს მდ. ბაზვისწყლის ხარჯი;
2. ძლიერი წყალმოვარდნების დროს იქთიოფაუნისთვის ბუნებრივ თავშესაფარს წარმოადგენს.

საპროექტო სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში მდინარის მშრალი კალაპოტი განიერია და ზოგიერთ მონაკვეთში 20-მ-ს აღემატება; ვიზუალურად კარგადაა გამოხატული წყალმოვარდნების შედეგად წარმოქმნილი მდინარის ნაკალაპოტარი. კალაპოტში მრავლად იყო სხვადასხვა ზომის ქვები, ლოდები იშვიათად, მცირე რაოდენობით შეინიშნებოდა ხრეში და ლამი. დაფიქსირდა რამოდენიმე მცირე ზომის კუნძული და აუზი. მდინარის სიგანე მერყეობდა დაახლოებით 3-4 მ-ს შორის, სიღრმე ვარირებდა დაახლოებით 0,2-0,4 მეტრს შორის, აუზებში 0,6-0,7 მ-ს შეადგენდა.

აღსანიშნავია 2 შედარებით დიდი შენაკადი, რომელიც მდ. ბაზვისწყალს მარცხენა მხრიდან უერთდებოდა საპროექტო სათავე ნაგებობის მიმდებარედ და სათავე ნაგებობიდან დინების აღმა მიმართულებით. მცირე ზომის შენაკადები და მშრალი ხეხვი მდინარის ორივე ნაპირთან მრავლად ფიქსირდებოდა.

საპროექტო სათავე ნაგებობის გასწორთან, აღმა მიმართულებით, მდ. ბაზვისწყალს მარცხენა მხრიდან უერთდება შენაკადი. სათავე ნაგებობის საპროექტო მონაკვეთში მკვეთრად დამრეცი ფერდებია, ხეობა ვიწროვდება და V-სებური ფორმითაა წარმოდგენილი.

საპროექტო „ბაზვი 1“ ჰესის ეკოლოგიური ხარჯის გატარების ზონაში მდინარის კალაპოტი შედარებით მცირდება, ნაპირების დახრილობა 45°-ზე მეტის და ქვედა დინებაში მატულობს დაახლოებით 60-70°-მდე. კალაპოტის სიგანე კლებულობს და შედარებით გამოკვეთილ V-სებურ ხეობაში მიედინება. კალაპოტში მრავლადაა სხვადასხვა ზომის ქვები და ლოდები, რის გამოც წარმოქმნილია ჩქერები, მცირე ჩანჩქერები, აუზები, ჭორომები, შეინიშნება კალაპოტის სწორი კვეთებიც. მდინარის სიღრმე დაახლოებით 0.3-0.5 მეტრს შეადგენდა, აუზებში წყლის სიღრმე 0,8-1-მ-მდე იყო.

საპროექტო „ბაზვი 1“ ჰესის შენობიდან მდინარის დაღმა მიმართულებით, კალაპოტში მრავლად იყო სხვადასხვა ზომის ქვები და ლოდები; მცირე რაოდენობით შეინიშნებოდა ხრეში და ლამი. ასევე დაფიქსირდა რამოდენიმე დიდი და საშუალო ზომის კუნძული, მცირე ზომის ჩანჩქერი, აუზები. კალაპოტში უმეტესად შეინიშნებოდა ჩქერები.

კვლევის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ საპროექტო სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში მდინარის ნაპირებთან ვაკე მონაკვეთებია, კალაპოტი შედარებით განიერია და თხელწყლიანი, მდინარე ნაკლებადაა დაჩრდილული, კურორტ ბახმაროში შეინიშნება ე.წ. ფონებიც. ზოგადად, ასეთ ჰაბიტატებში, განსაკუთრებით წელიწადის თბილ პერიოდში, მდინარის ტემპერატურა მატულობს, წყალში გახსნილი ჟანგბადის კონცენტრაცია კი შესაბამისად კლებულობს; ჩქერებისა და მცირე ზომის ჩანჩქერების არარსებობის გამო მდინარეში ჟანგბადის კონცენტრაციის ზრდა არ ხდება. წელიწადის თბილ პერიოდში ნაკადულის კალმახისთვის შედარებით ოპტიმალური საარსებო პირობები აღწერილისგან განსხვავებულ ჰაბიტატებშია, რადგან ეს სახეობა საკმაოდ სენსიტიურია მდინარის მაღალ ტემპერატურასა და წყალში გახსნილი ჟანგბადის მცირე კონცენტრაციის მიმართ.

ნაკადულის კალმახის საარსებო ჰაბიტატები ძირითადად წარმოდგენილია საპროექტო სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში:

- მორევეები და აუზები - წარმოადგენს თევზების შესასვენებელ და საკვებით მდიდარ მონაკვეთებს;
- შენაკადები - სხვადასხვა სახის ნეგატიური ზემოქმედების შემთხვევაში (წყალმოვარდნა, წყლის სიმღვრივის მატება და სხვა), იქთიოფაუნისთვის წარმოადგენს თავშესაფარს ან/და



საქვითე ჰაბიტატს; ასევე ზრდის მდინარის ხარჯს, რაც ჰიდრობიონტებზე დადებითად მოქმედებს;

- ჩქერები და მცირე ზომის ჩანჩქერები - ზრდის მდინარეში ჟანგბადის შემცველობას; აღსანიშნავია, რომ მსგავსი ჰაბიტატები ნაკადულის კალმახისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნის (აღნიშნული სახეობა სენსიტიურია ჟანგბადის მცირე კონცენტრაციის მიმართ);
- ქვა-ლოდიანი კალაპოტი - ქმნის ზოობენტოსის საარსებო ჰაბიტატებს.

ზამთარში კურორტ ბახმაროში საკმაოდ დაბალი ტემპერატურაა რაც განაპირობებს მდინარის ტემპერატურის კლებას და მასში ჟანგბადის კონცენტრაციის მატებას. ასეთ გარემოში ნაკადულის კალმახისთვის დადებითი საარსებო პირობები იქმნება.

ბიოლოგიური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, ნაკადულის კალმახი ზამთარში აქტიურად იწყებს საქვითე ანადრომულ მიგრაციას. მდინარის ჩქარი დინების თხელწყლიანი, ქვა-ქვიშიანი ადგილები საქვითე მოედნებს წარმოადგენს; ხოლო მდინარის ფართე, წყალმცირე, მდორე დინებიანი ნაპირები - წარმოადგენს ლიფსიტების ეკოლოგიურ ნიშას. ლიტერატურული [1] მონაცემებით, ნაკადულის კალმახის სქესმწიფე ინდივიდების საქვითე პერიოდი სექტემბრიდან თებერვლამდე, უმეტესად ოქტომბერ-ნოემბერშია. აქტიური სატოფო პერიოდი დამოკიდებულია კლიმატზე. სავარაუდოდ, სათავის მიმართულებით საქვითოდ მიგრირებადი თევზების გუნდები კურორტ ბახმაროში ზამთრის პერიოდში გამოჩნდებიან.

**სურათი 4.4.3.1.2.** მდინარე ბახვისწყლის კალაპოტი სათავე ნაგებობის ზედა დინებაში



**სურათი 4.4.3.1.3.** საპროექტო სათავე ნაგებობის გასწორი



**სურათი 4.4.3.1.4.** მდ. ბაზვისწყალი სათავე ნაგებობის ქვედა დინებაში

კვლევის პროცესში, თევზჭერის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების დაფიქსირება და მათი პოპულაციის ფონური მდგომარეობის შესწავლა.

კვლევისას ვხელმძღვანელობდით „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით, რაც გულისხმობდა მოპოვებული იქთიოლოგიური მასალის ძირითადი ნაწილის მდინარეში ცოცხალ მდგომარეობაში დაბრუნებას.

თევზჭერის არაერთი მცდელობის შედეგად ინდივიდების მოპოვება ვერ მოხერხდა.

**4.4.3.2 იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების წინასწარი შეფასება**

ბუნებრივ გარემოში ანთროპოგენური ჩარევა იწვევს ჰაბიტატებისა და ჰიდრობიონტების არსებული ეკოლოგიური გარემოს ცვლილებებს; ასეთი ზემოქმედების შეჩერების ან შერბილების შესაბამისი ღონისძიებების განუხორციელებლობის შემთხვევაში, არ არის გამორიცხული, ჰიდრობიონტების სახეობრივი და პოპულაციური ჯგუფებისთვის ლეტალური შედეგის მიღება.

ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ეტაპზე, იქთიოფაუნაზე ზემოქმედებების სხვადასხვა სახეა მოსალოდნელი, კერძოდ:

- მდინარის კალაპოტის ცალკეული ადგილების გაუწყლოება (ამოშრობა);
- გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება;
- მდინარის ამღვრევა, ტურბულენტობის ცვლილება;
- ხმაური;
- წყლის დაბინძურება.

მდინარის სიახლოვეს მოქმედი ტექნიკიდან საწვავის ჟონვის შემთხვევაში შესაძლოა ჩამოთვლილთაგან პირდაპირი სახის ზემოქმედებებად შეიძლება ჩაითვალოს მდინარის ცალკეული უბნების ამოშრობა და თევზის გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება. დანარჩენი შეიძლება მივიჩნიოთ არაპირდაპირ, ირიბი სახის ზემოქმედებად, რომლებიც განხილულია ცალკეულ პარაგრაფებში და შემუშავებულია შესაბამისი ღონისძიებები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი მიმართულებებით:

- ჰესის ინფრასტრუქტურის არსებობა შეაფერხებს თევზების სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში თავისუფლად გადაადგილების (მიგრაციის) შესაძლებლობას;
- თევზის წყალმიმღებში მოხვედრის და დაზიანების (დაღუპვის) რისკი;
- ნაკლები ალბათობით, თუმცა მაინც მოსალოდნელია, მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების გამო ნეგატიური ზემოქმედება;

- ეკოლოგიური ხარჯის გატარების მონაკვეთში შემცირებული მდინარის ხარჯი გამოიწვევს ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს ნაწილობრივ დეგრადაციას;
- ზემოთ ჩამოთვლილი სახის ზემოქმედებები უარყოფით გავლენას იქონიებს მდინარეში მობინადრე უხერხემლოებზეც (ზოობენტოსი), რაც, თავის მხრივ, ნეგატიურად აისახება თევზების საკვებ ბაზაზე. ფსკერულ ფაუნასთან მიმართებაში შესაძლოა გამოვლინდეს შემდეგი უარყოფით ფაქტორები:
  - დინების სიჩქარის შეცვლა;
  - დინების ხარჯის შეცვლა;
  - ნატანის ტრანსპორტირების რეჟიმის შეცვლა;
  - ნიადაგის გრანულომეტრიული შემადგენლობის შეცვლა, ლამის დალექვა;
  - ბარიერები ზედა ბიეფში მიგრაციისას.

იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მინიმუზაციის მიზნით, ხელშესახები ეფექტის მომტანი შემარბილებელი ღონისძიებებია:

#### მშენებლობის ეტაპი:

- მდინარის კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მიღებული იქნება შესაბამისი ღონისძიებები, რომ არ მოხდეს მდინარის ნაკადის ფართოდ გაშლა (შესაბამისად წყლის სიღრმის შემცირება) და/ან საერთო ნაკადისგან განცალკევებით მცირე გუბურების წარმოქმნა. სასურველია, შეიქმნას ერთარხიანი კალაპოტი;
- მდინარის ბუნებრივი კალაპოტიდან, დროებით მოწყობილ ხელოვნურ კალაპოტში წყლის დინების გადაადგილების პროცესს ზალპური ხასიათი არ უნდა ჰქონდეს, უნდა შესრულდეს თანდათანობით, გარკვეული დროის განმავლობაში, რათა თევზებმა და უხერხემლო ცხოველებმა (ზოობენტოსი) შეძლონ ადაპტაცია ახალ ნაკადთან და შექმნილ გარემო პირობებთან;
- ხელოვნური კალაპოტის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეერთების ადგილები უნდა მოეწყოს ისე, რომ არ შეიქმნას ხელოვნური ბარიერი თევზების გადაადგილებისთვის;
- მდინარის კალაპოტის სამშენებლო ადგილები სისტემატურად უნდა გასუფთავდეს სხვადასხვა ნარჩენებისგან;
- საჭიროების შემთხვევაში, მდინარის ნაპირები და ფერდები უნდა გამყარდეს ეროზიული, მეწყერული, წყალში გრუნტის ჩაცვენის და სხვა მსგავსი ნეგატიური პროცესების აცილების მიზნით; მდინარის კალაპოტში ყველა სახის სამუშაოები უნდა განხორციელდეს სამშენებლო ნორმების და უსაფრთხოების პირობების სრული დაცვით, მაქსიმალური სიფრთხილით.
- მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას, საჭიროების შემთხვევაში უნდა გატარდეს ხმაურის გავრცელების შემცირების ღონისძიებები;

#### ექსპლუატაციის ეტაპი:

- სათავე ნაგებობის ქვედა დინებაში მუდმივად უნდა იქნეს გაშვებული მდინარის ბუნებრივ ხარჯთან მიახლოებული რაოდენობა (ეკოლოგიური ხარჯი);
- მუდმივად გაკონტროლდეს თევზსავალის ტექნიკური გამართულობა და მოხდეს პერიოდული გასუფთავება დაგროვებული ნარჩენებისგან, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ინტენსიური გადაადგილების დროს, ქვირითობის პერიოდში;
- განხორციელდეს თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი;
- დაწესდეს წყალმიმღების თევზამრიდი ნაგებობის ეფექტურობის მონიტორინგი. საჭიროების შემთხვევაში, შემუშავდეს დამატებითი ქმედითი ღონისძიებები; პერიოდულად გაიწმინდოს ნარჩენებისგან;

- დაწესდეს მონიტორინგი ზედაპირული წყლების ხარისხის კონტროლისთვის და საჭიროების შემთხვევაში მიღებული იქნას სათანადო ზომები;
- სათანადო პერსონალს ჩაუტარდეს შესაბამისი ინსტრუქტაჟი იქთიოფაუნის დაცვის საკითხებზე.

#### 4.5 ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენაზე და გრუნტის ხარისხზე

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება და სტაბილურობის დარღვევა ძირითადად მოსალოდნელია მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს, რაც დაკავშირებული იქნება საპროექტო დერეფანში ხე-მცენარეების გაჩეხვასთან, ტექნიკის გადაადგილებასთან, მიწის სამუშაოებთან, დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან და ასევე ფუჭი ქანების საბოლოო განთავსებასთან.

როგორც გარემოს ფონური მდგომარეობის აღწერისას აღინიშნა, ადგილობრივი რელიეფური პირობების - ფერდობების მაღალი დახრილობიდან გამომდინარე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა-დასაწყობების სამუშაოები ძალზედ რთულად შესასრულებელია და ამასთანავე გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით არ არის რენტაბელური. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა მოხდება მხოლოდ ცალკეულ უბნებზე.

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

ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს ნარჩენების არასწორმა მართვამ (როგორც მყარი, ისე თხევადი), საწვავ-საპოხი მასალების და სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დარღვევამ, ასევე სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის/საპოხი მასალების შემთხვევითმა დაღვრამ. მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურების შედარებით მაღალი რისკები არსებობს სამშენებლო ბანაკების სიახლოვეს (ამ უბნებზე განთავსდება ავტოსადგომი და ნიადაგის დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები).

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

ოპერირების პერიოდში ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგი მიზეზებით:

- ზეთების შენახვა-გამოყენების წესების დარღვევა;
- ტრანსფორმატორებიდან ან სხვა ზეთიან დანადგარებიდან ზეთის დაღვრა - ჟონვის, დაზიანების გამო, ზეთის ჩამატებისას ან გამოცვლის დროს (აღსანიშნავია, რომ ქვესადგური განთავსდება დახურულ შენობაში და შესაბამისად დაღვრის შემთხვევაში დამაბინძურებლების შორ მანძილზე გავრცელება, გრუნტის ღრმა ფენებში ჩაჭონვა და მდინარეში ჩაღვრა ნაკლებად მოსალოდნელია);
- ჰესის ტერიტორიაზე საყოფაცხოვრებო და სხვა მყარი ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტი.

ნიადაგზე და გრუნტზე ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით გატარებული იქნება შემდეგი ღონისძიებები:

- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;

- მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;
- მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომხრად გზების მარშრუტები და აკრძალვა გზიდან გადასვლა;
- საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;
- დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ;
- პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება. სარეკულტივაციო სამუშაოების შესრულებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამშენებლო ბანაკების და ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიებზე.

#### 4.6 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება

ვიზუალური ზემოქმედების დახასიათებისას პირველ რიგში გასათვალისწინებელია საპროექტო ტერიტორიების განლაგება ზემოქმედების რეცეპტორებთან მიმართებაში, კერძოდ ვიზუალური თვალთახედვის არეალში ექცევა თუ არა ზემოქმედების წყაროები.

საპროექტო არეალი დიდი მანძილებითაა დაცილებული უახლოესი საცხოვრებელი ზონებიდან. უახლოესი დასახლებული პუნქტი კურორტი ბახმარო სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილიდან დაცილებულია 3.0-3.5 კმ-ით. ამასთანავე, ადგილობრივი რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, კურორტის არც ერთი წერტილიდან სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორია ხილული არ არის. შესაბამისად მოსალოდნელი ვიზუალური ცვლილებები შესამჩნევი იქნება მხოლოდ მწყემსებისა და ამ ტერიტორიაზე შემთხვევით მოხვედრილი პირებისათვის. ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე, მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე მოსალოდნელი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებებით გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ჰესის საპროექტო დერეფნამდე მისასვლელი გზის მოწყობა დაგეგმილია ზედა ბიეფიდან, ასევე განიხილება გზის მოწყობა ქვედა ბიეფიდანაც არსებული სატყეო გზის გამოყენებით. სამშენებლო ბანაკის მოსაწყობად ტერიტორია შერჩეულია სათავე ნაგებობის მიმდებარე ტერიტორიაზე. გამომდინარე აღნიშნულიდან, პროექტის მიზნებისათვის გამოყენებული იქნება კურორტ ბახმაროს ტერიტორიაზე გამავალი გზა, რაც ასევე დაკავშირებული იქნება გარკვეულ ზემოქმედებასთან.

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით, სამშენებლო სამუშაოების შესრულებს და ჰესის ექსპლუატაციის ფაზებზე მოსალოდნელი ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ცვლილებებთან დაკავშირებული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი, მაგრამ კურორტის ტერიტორიაზე სამშენებლო ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა გამოიწვევს გარკვეულ ზემოქმედებას.

#### 4.7 ნარჩენები

როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი 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. გზშ-ს პროცესში შემუშავდება საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელსაც პრაქტიკაში შეასრულებს მშენებელი კონტრაქტორი და ოპერატორი კომპანია.

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

- სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისთვის შესაბამის ადგილებში განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები;
- სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის გამოიყოფა სპეციალური სასაწყობე სათავსი:
  - სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
  - სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;
  - სათავსი აღჭურვილი იქნება ხელსაბანით და ონკანით, წყალმიმღები ტრაპით;
  - ნარჩენების განთავსებისათვის მოეწყობა სტელაჟები და თაროები;
  - სათავსში ნარჩენების განთავსება მოხდება მხოლოდ ჰერმეტიკულ ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც ექნება სათანადო მარკირება.
- ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნას სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება. აღნიშნული პერსონალი აწარმოებს შესაბამის ჟურნალს, სადაც გაკეთდება ჩანაწერები წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის და შემდგომი მართვის პირობების შესახებ.

#### 4.8 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე

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 საცხოვრებელი ზონები დაშორებულია დიდი მანძილით (კურორტ ბახმაროდან დაცილების მანძილი შეადგენს 3.5 კმ-ს), რაც თავისთავად ამცირებს ნეგატიური ზემოქმედებების რისკებს. შესაბამისად ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების და ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკები მინიმალურია.

ადამიანის (ძირითადად მომსახურე პერსონალი) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი რისკები ძირითადად უკავშირდება გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს, მაგალითად: 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.

#### 4.9 დასაქმება

დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს პროექტის განხორციელების შედეგად დასაქმების შესაძლებლობის ზრდა, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ადგილობრივი

მოსახლეობისთვის. აღნიშნული გარკვეულ წვლილს შეიტანს მოსახლეობის ცხოვრების დონის ამაღლებასა და მიგრაციის შემცირებაში. თუმცა აღსანიშნავია ის ფაქტიც რომ, პროექტის მასშტაბის სიმცირის გამო, არ არის მოსალოდნელი ადგილობრივი მოსახლეობის მასშტაბური დასაქმება.

რეგიონში მიმდინარე და არსებული სხვა პროექტების (ზოტი ჰესების კასკადი, ბაზვი 3 ჰესი, საშუალას ჰესების კასკადი,) გამოცდილებიდან გამომდინარე, სამშენებლო სამუშაოებზე და ექსპლუატაციის სამუშაო ადგილებზე დასაქმებული პერსონალის უმრავლესობა ადგილობრივი მოსახლეობაა.

#### 4.10 ზემოქმედება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე, გადაადგილების შეზღუდვა

მშენებლობის დროს საგრძნობლად მოიმატებს სატრანსპორტო ნაკადების გადაადგილების ინტენსივობა, შესაძლოა მოხდეს კურორტ ბახმაროს მისასვლელი და მის ტერიტორიაზე გამავალი გზების საფარის დაზიანება და სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა. აღნიშნულმა შეიძლება შეაფერხოს ტრანსპორტის მოძრაობა და გამოიწვიოს მოსახლეობის და დამსვენებლების უკმაყოფილება.

სამშენებლო სამუშაოები დაიგეგმება, ისე რომ მინიმუმამდე დავიდეს მსგავსი ხასიათის ზემოქმედებები, კერძოდ:

- შერჩეული იქნება სამუშაო უბნებზე მისასვლელი ოპტიმალური - შემოვლითი მარშრუტები;
- შეძლებისდაგვარად შეიზღუდება საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილება;
- მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;
- გზის ყველა დაზიანებული უბანი აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;
- საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);
- სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- დაფიქსირდება მოსახლეობის მხრიდან შემოსული საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

მას შემდეგ რაც პროექტის განხორციელების შედეგად მოეწეება გზა მდ. ბაზვის წყლის ხეობაში, ადგილობრივ მოსახლეობას გაუადვილდება გადაადგილება ხეობის ფარგლებში. აღნიშნული ერთის მხრივ გაზრდის უკანონო ნადირობა/თევზაობა/ტყის ჭრის რისკებს, თუმცა დადებითად შეიძლება ჩაითვალოს სოციალური თვალსაზრისით.

#### 4.11 ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე

კლიმატზე ზემოქმედების რისკები სიდიდე დაკავშირებულია ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ზედა ბიფეში შექმნილი შეტბორვის წყლის სარკის ზედაპირის ფართობზე და სიგრძეზე, კერძოდ: აორთქლებული ტენის რაოდენობა დამოკიდებულია წყლის სარკის ზედაპირის ფართობის სიდიდეზე, ხოლო რაც მეტია დატბორილი ზეობის სიგრძე, მეტია ქარის გარბენის მანძილი და შესაბამისად იზრდება ქარის სიჩქარე.

ჰესის სათავე ნაგებობების ალტერნატიული ვარიანტების მიხედვით, არც ერთ შემთხვევაში დიდი სარკის ზედაპირის ფართობის რეზერვუარის მოწყობა დაგეგმილი არ არის და შესაბამისად კურორტ ბახმაროს კლიმატურ პირობებზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება.

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით გათვალისწინებული 15 მ სიმაღლის სათავე ნაგებობის შემთხვევაში შეტბორილი წყლის სარკის ზედაპირის ფართობი იქნება 56346 მ<sup>2</sup>, წინასწარი შეფასებით მიღებული ვარიანტის შემთხვევაში (ორი წყალმიმღები და სამარაგო რეზერვუარი) საერთო სარკის ზედაპირის ფართობი შეადგენს 34561 მ<sup>2</sup>.

გზშ-ის ფაზაზე მოხდება, წყლის სარკის ზედაპირიდან აორთქლებული ტენის რაოდენობის გაანგარიშება და გავრცელების მოდელირება, რაც საშუალებას მოგვცემს გარკვეული სიზუსტით შევაფასოთ ადგილობრივ კლიმატზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების რისკები.

#### 4.12 ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე, რესურსებზე ხელმისაწვდომობა

საპროექტო ჰესის ჰიდროტექნიკური ნაგებობის და მისასვლელი გზების განთავსების დერეფანი სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწებზე გადის. მათ შორის დერეფნის უდიდესი ნაწილი ხვდება სატყეო ფონდის ფარგლებში.

შესაბამისად პროექტი ფიზიკური ან ეკონომიკური განსახლების რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება.

ოპერირების ეტაპზე არსებული გზის რეაბილიტაციის (მისასვლელი გზის ქვედა ბიეფიდან მოწყობის შემთხვევაში) და ახალი გზების მოწყობის შედეგად მოსახლეობას გაუადვილდება საპროექტო ტერიტორიებამდე და ხეობის ზედა მონაკვეთების მიმართულებით გადაადგილება, მათთვის ხელმისაწვდომი გახდება არსებული ტყის რესურსები, რაც სოციალური თვალსაზრისით დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს.

ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფის მიზნით მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე იწარმოებს საჩივრების სარეგისტრაციო ჟურნალი. მოსახლეობის უკმაყოფილოების გამორიცხვა მოხდება ქმედითი ურთიერთ კონსულტაციების საფუძველზე.

გარდა ამისა:

- მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება ისეთი გადაწყვეტილების შესახებ, რომელიც დროებით შეზღუდავს ადგილობრივი რესურსების ხელმისაწვდომობას;
- ისეთი სამუშაოები, რომელიც შეზღუდავს ადგილობრივ რესურსებს და მდ. ბაზვის წყლის ხეობაში გადაადგილებას, ჩატარდება შეძლებისდაგვარად მოკლე დროში.

#### 4.13 წვლილი ეკონომიკაში

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება საგულისხმო წვლილს შეიტანს რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში.

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

ობიექტების ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ენერგოსისტემა მიიღებს დამატებით ელექტროენერგიას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის მიღწევისათვის. საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული ურთიერთგაგების მემორანდუმის მიხედვით ათი წლის განმავლობაში, ჰიდროელექტროსადგურის ყოველი წლის ზამთრის თვეებში (სექტემბრიდან აპრილის ჩათვლით) ექსკლუზიური რეალიზაცია მოხდება საქართველოს შიდა (ადგილობრივ) ბაზარზე.

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



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

#### 4.14 ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე

წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო უბნის ფარგლებში ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები წარმოდგენილი არ არის, რაც მინიმუმადე ამცირებს ამ მხრივ ზემოქმედების რისკებს.

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

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

გზშ-ის ფაზაზე დეტალურად იქნება შესწავლილი საპროექტო დერეფანი შედეგების ასახვა მოხდება ანგარიშში. საჭიროების შემთხვევაში განისაზღვრება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

#### 4.15 კუმულაციური ზემოქმედება

საპროექტო დერეფნის ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე, პროექტის გავლენის ზონაში რაიმე სამრეწველო ობიექტი განთავსებული არ არის. გამომდინარე აღნიშნულიდან მშენებლობის ფაზაზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების და ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული კუმულაციური ზემოქმედების რისკები მოსალოდნელი არ არის.

პროექტის განხორციელების შემთხვევაში, კუმულაციური ზემოქმედების რისკები დაკავშირებული იქნება მდ. ბახვისწყალზე არსებული (ბაზვი 3) და საპროექტო (ბაზვი 2) ჰესებთან დაკავშირებით. მშენებლობის ფაზაზე მოსალოდნელია შემდეგი კუმულაციური ზემოქმედება:

- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე (მათ შორის მნიშვნელოვანია მისასვლელი გზების მოწყობა);
- ზემოქმედება წყლის გარემოზე;
- ნარჩენების წარმოქმნით მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- სატრანსპორტო ოპერაციებით მოსალოდნელი ზემოქმედება;

ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედება

- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება მდ. ბახვისწყლის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე;
- ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე;
- ზემოქმედება წყლის გარემოზე.

მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედებების მასშტაბების დასადგენად საჭიროა დამატებითი კვლევების ჩატარება, მათ შორის: საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების კვლევა, ხმელეთის და წყლის ბიოლოგიური გარემოს კვლევა, მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთის ჰიდროლოგიური პირობების კვლევა და სხვა. თუმცა წინასწარი შეფასებით, ქმედითი

შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედების რისკების მნიშვნელოვნად შემცირება.

#### 4.16 შესაძლო ავარიულ სიტუაციები

დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციები შეიძლება იყოს:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: წყალმიმღების და სადერივაციო/სადაწნეო მილსადენის დაზიანება;
- დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ხანძარი (მათ შორის ლანდშაფტური ხანძარი);
- საგზაო შემთხვევები;
- პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

გზშ-ის ეტაპზე მომზადებული იქნება, ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, სადაც აისახება ავარიული სიტუაციების პრევენციის, ავარიულ ინციდენტებზე რეაგირების და შედეგების ლიკვიდაციის კონკრეტული ღონისძიებები.

### 5 გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი 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 შეჯამებულია ქვემოთ. გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებლობა ეკისრება საქმიანობის განმახორციელებელს.

შემარბილებელი ღონისძიებები შეიძლება დაიყოს შემდეგ 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.

ბაზვი 1 ჰესის პროექტის განხორციელების პროცესში, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებების დეტალური პროგრამის დამუშავება მოხდება შეფასების შემდგომ ეტაპზე (გზშ-ის ანგარიშის მომზადება), როდესაც დამუშავებული იქნება დეტალური პროექტი და საპროექტო დერეფანში ჩატარებული იქნება ფიზიკური და ბიოლოგიური გარემოს შესაბამისი კვლევა-ძიების სამუშაოები.

**ცხრილი 5.1. შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპზე**

| რეცეპტორი/<br>ზემოქმედება  | ზემოქმედების აღწერა  | პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ   |
|--|--|--|
| ემისიები<br>ატმოსფერული<br>ჰაერის ხარისხზე,<br>ხმაურის<br>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>• სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური და სხვ.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის ექსპლუატაცია გარემოსდაცვითი სტანდარტების შესაბამისად;</li> <li>• სატრანსპორტო საშუალებების სიჩქარის შეზღუდვა;</li> <li>• მიწის სამუშაოების და ნაყარი ტვირთების მართვის პროცესში სიფრთხილის ზომების მიღებას, დაყრის სიმაღლეების შეზღუდვა;</li> <li>• ღია ზედაპირების მორწყვა მტვრის წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• ხმაურიანი სამუშაოებისთვის ნაკლებად სენსიტიური პერიოდის შერჩევა;</li> <li>• გარემოს დაცვის სტანდარტების გათვალისწინების ვალდებულების დაწესება სამუშაოებში ჩართული კომპანიებისათვის;</li> </ul>  |
| ზემოქმედება<br>გეოლოგიურ<br>გარემოზე                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაო მოედნების და მისასვლელი გზების დერეფნები.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მშენებლობის დაწყების წინ მოხდება კლდოვანი კარნიზების გაწმენდა მეწყრული ბლოკებისაგან;</li> <li>• წვიმების და თოვლის დნობის დროს სამშენებლო უბნების მიმდებარე ფერდობზე პერიოდულად წარმოშობა დროებითი ზედაპირული წყლის ნაკადები, რის გამოც აუცილებელი ხდება ზედაპირული წყალმომცილებელი და წყალგამტარი სისტემის მოწყობა, რისი საშუალებითაც ზედაპირული წყალი მოწესრიგებულად იქნება გატარებული მდინარის მიმართულელებით;</li> <li>• სადაწნეო მილსადენის განთავსების ზოლში გათვალისწინებული იქნება გვერდითი ხეებზე მიმდინარე ეროზიული და შესაძლო ღვარცოფული მოვლენები;</li> <li>• იმის გათვალისწინებით, რომ სამშენებლო ტერიტორია საინჟინრო- გეოლოგიური თვალსაზრისით რთული კატეგორიისაა, აუცილებელია მუდმივი გეოდინამიკური მონიტორინგის წარმოება, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდში. საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განხორციელდება ყველა სენსიტიურ უბანზე მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები);</li> <li>• ყოველი ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პირების მიერ მოხდება საპროექტო დერეფანში სენსიტიური უბნების (ყურადღება გამახვილდება იმ უბნებზე, სადაც მიწის სამუშაოები შესრულებულია) შემოწმება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების დაგეგმვა (აქტიური წარმონაქმნების მოხსნა, გაწმენდა და სხვ.);</li> <li>• რთულ უბნებზე შესასრულებელი მიწის სამუშაოები მაქსიმალურად შეიზღუდება ძლიერი ნალექის პირობებში (განსაკუთრებით გაზაფხულზე);</li> <li>• სადაწნეო მილსადენის და მისასვლელი გზების დერეფნებში გაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვა;</li> </ul> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>სამშენებლო მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა; ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;</li> <li>სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და სააგრეგატო შენობის გამწვანების სამუშაოები.</li> </ul>   |
| <p>ზემოქმედება ფლორაზე</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>სამუშაო მოედნების და მისასვლელი გზების ადგილებში მცენარეული საფარისგან გასუფთავება;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>მცენარეული საფარის დაზიანებისგან დასაცავად მკაცრად განისაზღვრება სამშენებლო უბნების საზღვრები და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტები;</li> <li>ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ;</li> <li>საჭიროების შემთხვევაში, დაცული სახეობების გარემოდან ამოღება მოხდება „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის 24-ე მუხლის, პირველი პუნქტის, ვ) ქვეპუნქტის მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროსთან შეთანხმებით;</li> <li>ტყის საფარზე ზემოქმედების საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრა მოხდება საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს N242 დადგენილების „ტყითსარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ“ ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობისთვის საკომპენსაციო საფასურის გაანგარიშების წესის მიხედვით;</li> <li>სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;</li> <li>ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით ხაზოვანი სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში საჭიროების შემთხვევაში მოეწყობა ხელოვნური გადასასვლელები (სადაწნეო მილსადენის ტრანშეის ფარგლებში გადებული იქნება ხის ფიცრები);</li> <li>სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვას დაქვემდებარებულ ფართობებზე დაგეგმილი ნებისმიერი საქმიანობა შეთანხმდება ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან.</li> </ul> |
| <p>ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე (მათ შორის ფრინველებზე) და მათ საბინადრო ადგილებზე</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაზიანება;</li> <li>ცხოველების შემფოთება და მიგრაცია საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიებიდან;</li> <li>ზემოქმედება ფრინველებზე</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>საკვლევ ტერიტორიაზე ხეების მოჭრა მოხდეს გვიან ზაფხულიდან ადრეულ გაზაფხულამდე. ხეების მოჭრამდე უნდა მოხდეს მათი შემოწმება და ფრინველთა ბუდეების დროული გამოვლენა (განსაკუთრებით საყურადღებოა ტერიტორიაზე გავრცელებული დაცული სახეობები). ფრინველთა ბუდეების არსებობის შემთხვევაში დაუყოვნებლივ გატარდეს დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.</li> <li>მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს უფრო თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს - აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იზადებიან. შესაბამისად იმ მონაკვეთებზე, რომლებიც ახლოს არის მდინარესთან მიწის სამუშაოები მაქსიმალურად განხორციელდება სექტემბერი-ნოემბრის პერიოდში);</li> </ul>   |

|                                 |   |   |
|---------------------------------|---|---|
|                                 |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები მოზინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის და სოროების დასაფიქსირებლად;</li> <li>• მოხდება გამოვლენილი ბუდეების და სოროების აღრიცხვა და/ან მარკირება და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;</li> <li>• მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება ცხოველებზე მიყენებული ზიანის შემთხვევაში შესაბამისი სანქციების შესახებ;</li> <li>• დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს წავის სოროების, ფრინველების ბუდეების და ხელფრთიანების თავშესაფრების დამატებითი დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ;</li> <li>• დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი და შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად;</li> <li>• ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად – დიდი ზომის სახეობებისათვის მკვეთრი ფერის ლენტი, მცირე ზომის ცხოველებისათვის ყველანაირი ბრტყელი მასალა – თუნუქი, პოლიეთილენი და სხვ. ტრანშეებსა და ორმოებში ღამით ჩაშვებული იქნება გრძელი ფიცრები ან ხის მორები, იმისთვის, რომ წვრილ ცხოველებს საშუალება ჰქონდეთ ამოვიდნენ იქიდან. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდება მიწით შევსების წინ;</li> <li>• ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შეშფოთებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში, შესაძლებლობების მიხედვით არაგამრავლების პერიოდში;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება ჰესის კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას.</li> </ul> |
| <p>ზემოქმედება იქითოფაუნაზე</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მდ. ბახვისწყალი საპროექტო მონაკვეთი</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მდინარის აქტიურ კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების ჩატარება ისე, რომ ნაკლებად დაემთხვეს მდ. ბახვისწყალში გავრცელებული თევზების სახეობების ქვირილობისა და ლიფსიტების ზრდის პერიოდს.</li> <li>• მდინარის ბუნებრივი კალაპოტიდან დროებით მოწყობილ ხელოვნურ კალაპოტში წყლის დინების გადაადგილების პროცესს არ ექნება უეცარი ეფექტი. აღნიშნული პროცესი შესრულდება რაც შეიძლება ხანგრძლივად, რათა თევზებმა შეძლონ ადაპტაცია ახალ გარემო პირობებთან;</li> <li>• ხელოვნური კალაპოტის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილები მოეწყობა ისე, რომ არ შეიქმნას ხელოვნური ბარიერი თევზების მიგრაციისთვის;</li> <li>• მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას გატარდება ყველა ღონისძიება ხმაურის გავრცელების შესამცირებლად;</li> <li>• გატარდება ყველა შემარბილებელი ღონისძიება წყლის ხარისხის შენარჩუნების მიზნით.</li> </ul>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი ფენის განადგურება, დაბინძურება:</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• სტაბილურობის დარღვევა 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>• ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;</li> <li>• მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;</li> <li>• მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომრავო გზების მარშრუტები და აიკრძალება გზიდან გადასვლა;</li> <li>• საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;</li> <li>• მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;</li> <li>• დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (აბსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);</li> <li>• დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ.</li> <li>• პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;</li> <li>• სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება. სარეკულტივაციო სამუშაოების შესრულებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამშენებლო ბანაკების და ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიებზე.</li> </ul> |
| <p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები არსებული გზების მიმდებარედ</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;</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>• ფუჭი ქანების ძირითადი ნაწილის გამოყენება პროექტის მიზნებისთვის (უკუყრებისთვის)</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<br/>სატრანსპორტო<br/>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>• პერსონალის ინსტრუქტაჟი.</li> <li>• შემღებისდაგვარად საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილების შეზღუდვა;</li> <li>• სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ მოსახლეობისთვის ინფორმაციის მიწოდება;</li> <li>• გზის ყველა დაზიანებული უბნის აღდგენა მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;</li> <li>• საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება საჩივრების მექანიზმში განსაზღვრული პირობების შესაბამისად.</li> </ul> |
| <p>ზემოქმედება<br/>ისტორიულ-<br/>კულტურულ<br/>ძეგლებზე</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• აღრიცხავი არქეოლოგიური ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი დაუყოვნებლივ 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 5.2.** შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ეტაპზე

| რეცეპტი/ ზემოქმედება  | ზემოქმედების აღწერა   | პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ  |
|---|---|---|
| <p>ხმაურის გავრცელება სამუშაო ზონაში. ზემოქმედება სხვა რეცეპტორებზე:<br/>ოპერირების პროცესში ჰიდროაგრეგატების და ძალოვანი ტრანსფორმატორების მუშაობის დროს წარმოქმნილი ხმაურის გავრცელება.</p> | <p>ხმაურის გავრცელების მინიმუმამდე დაყვანა. გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა: ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება; ცხოველთა შეშფოთება და მიგრაცია.</p>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰიდროაგრეგატები მოთავსებული იქნება ჰესის დახურულ შენობაში, სპეციალურ გარსაცმებში და შესაბამისად ხმაურის გავრცელების დონეები არ გადააჭარბებს ნორმირებულ სიდიდეებს;</li> <li>• სამანქანო დარბაზში, საოპერატორო მოწყობილი იქნება სპეციალური ხმაურსაიზოლაციო მასალისგან.</li> <li>• პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ყურსაცმით;</li> <li>• მოხდება ხმაურიან დანადგარებთან მომუშავე პერსონალის ხშირი ცვლა.</li> </ul>   |
| <p>საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურება:</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ქანების სტაბილურობის შენარჩუნება. მეწყერი და ეროზიული პროცესების გააქტიურების რისკების შემცირება. ჰესის ნაგებობების დაცვა დაზიანებისაგან.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰესის ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე;</li> <li>• დერეფნის სენსიტიურ უბნებზე ფერდობების მხარეს მოეწყობა დამცავი ჯებირები;</li> <li>• დერეფნის ზედა ფერდობების გასწვრივ განსაკუთრებით საშიშ მონაკვეთებზე ჩატარდება გრუნტის გამაგრებითი სამუშაოები. შესაძლებლობისამებრ მოხდება ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;</li> <li>• ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები).</li> </ul> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარღვევა - მდინარეში წყლის ხარჯის შემცირება.</p>  | <p>წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება სოციალურ-ეკონომიკური გამოყენებისთვის; წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება ეკოლოგიის თვალსაზრისით - ნაკლები ზემოქმედება წყლის და წყალთან დაკავშირებულ ბიოლოგიურ გარემოზე.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ოპერირების დაწყებიდან პირველი 3 წლის განმავლობაში იწარმოებს იქთიოლოგიური კვლევა და წელიწადში ორჯერ ანგარიში წარედგინება გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს. საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები;</li> <li>• იმ შემთხვევაში თუ იქთიოლოგიური კვლევებით გამოიკვეთა, რომ არსებული ეკოლოგიური ხარჯი იწვევს ბიომრავალფეროვნების შეუქცევად დეგრადაციას, საქმიანობა განხორციელდება მონიტორინგის შედეგად უნდა დაიგეგმოს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები</li> </ul>   |
| <p>ზედაპირული წყლების დაბინძურება:<br/>ზედაპირული წყლების დაბინძურება ნარჩენებით, გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლებით.</p>  | <p>ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა:<br/>წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება;<br/>მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება;<br/>წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეკრეატორებზე (ცხოველები, მოსახლეობა) ზემოქმედება.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;</li> <li>• საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;</li> <li>• საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;</li> <li>• პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.</li> </ul>   |
| <p>ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის დონის შემცირების და ტყის გამეჩხერების გამო ნორმალური ცხოველმოქმედების დაქვეითება. ცხოველთა მიგრაცია;</li> </ul> <p>ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• იქთიოფაუნის ზედა ბიეფში გადაადგილების მუდმივად შეზღუდვა;</li> <li>• საცხოვრებელი გარემოს გაუარესება - წყლის დონის შემცირება, წყალში</li> </ul> | <p>ცხოველთა სახეობებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება.<br/>წყლის ბიომრავალფეროვნების მაქსიმალურად შენარჩუნება.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავეების ქვედა ბიეფში სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯის გატარება.</li> <li>• ღამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია და სპეც ნათურების გამოყენება;</li> <li>• ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი;</li> <li>• წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტ.).</li> <li>• ჰესის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების უეცარი დაზიანების ან/და სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დაგეგმვის პროცესში გატარდება ყველა შესაძლებელი ღონისძიება, რათა ქვედა ბიეფში წყლის ხარჯის ცვლილებას (გაზრდა/შემცირება) არ ჰქონდეს უეცარი ეფექტი. ჰიდროპიკების პრევენციისთვის ფარების რეგულირების პროცესი იქნება მაქსიმალურად ხანგრძლივი;</li> <li>• ოპერირების დაწყებიდან პირველი 3 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის სახეობების მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით;</li> </ul> <p>ამასთან ერთად მოხდება შემდეგი პირობების დაცვა:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტი.);</li> </ul> |



|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>დამაბინძურებელი ნივთიერებების მატება;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• იქთიოფაუნის წყალმომღებში მოხვედრის და დაღუპვის რისკი;</li> </ul>   |   | <p>უკანონო თევზაობის ამკრძალავი პროცედურის შემუშავება და პერსონალის ინსტრუქტაჟი.</p>   |
| <p>ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები: სახიფათო ნარჩენები (ტურბინების და ტრანსფორმატორების გამონაცვალი ზეთი და სხვ.); საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</p> | <p>ნარჩენების გარემოში უსისტემოდ გავრცელების პრევენცია და გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედების შემცირება, როგორცაა: ადამიანის ჯანმრთელობაზე ნეგატიური ზემოქმედება; წყლის გარემოს დაბინძურება; ცხოველებზე უარყოფითი ზემოქმედება;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება და სხვ.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ნარჩენების დროებითი განთავსებისთვის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე შესაბამისი სასაწყობო ინფრასტრუქტურის მოწყობა;</li> <li>• ძალური კვანძის ტერიტორიაზე შესაბამისი კონტეინერების დადგმა, საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსებისთვის;</li> <li>• ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელსაც ჩატარდება სწავლება და ტესტირება;</li> <li>• პერსონალის ინსტრუქტაჟი;</li> <li>• ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება;</li> <li>• ტერიტორიებიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით.</li> </ul> |

## 6 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში უარყოფითი ზემოქმედებების ხასიათის და 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, მონიტორინგის 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.

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის მეთოდები მოიცავს ვიზუალურ დაკვირვებას, გაზომვებს და ლაბორატორიულ კვლევებს (საჭიროების შემთხვევაში). გზშ-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.

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

გზშ-ს ანგარიშის მომზადების პროცესში განხორციელდება საპროექტო დერეფნის და მიმდებარე ტერიტორიების დეტალური შესწავლა, რაც მოიცავს როგორც სავლელ სამუშაოებს, ისე ლაბორატორიულ კვლევებს და მონაცემების კამერალურ დამუშავებას. ამასთანავე გათვალისწინებული და გაანალიზებული იქნება პროექტირების შემდგომ ეტაპებზე დაზუსტებული ცალკეული საკითხები, მათ შორის დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის განლაგება და ნაგებობების პარამეტრები. დეტალური კვლევების პროცესში ჩართული იქნება სხვადასხვა მიმართულების სპეციალისტები, მათ შორის ეკოლოგი, გეოლოგი, ჰიდროლოგი, ბოტანიკოსი, ზოოლოგი, იქთიოლოგი, სოციოლოგი და სხვ.

გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ინფორმაცია შესაბამისობაში იქნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან.

ქვემოთ განხილულია ის საკითხები, რომლებსაც გზმ-ს შემდგომი ეტაპის პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა საქმიანობის სპეციფიკიდან და გარემოს ფონური მდგომარეობიდან გამომდინარე.

### 7.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება:

გზმ-ს შემდგომი ეტაპის ფარგლებში დაზუსტდება ბაზვი1 ჰესის მშენებლობის პროცესში 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. ემისიების ისეთი სტაციონალური წყაროების გამოყენების შემთხვევაში, როგორცაა მაგალითად ბეტონის კვანძი ან სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო, შემუშავდება და სამინისტროს შესათანხმებლად წარედგინება შესაბამისი ჰაერდაცვითი დოკუმენტაცია.

### 7.2 გეოლოგიურ გარემო, საშიში-გეოდინამიკური პროცესები:

გზმ-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. მოპოვებულ მასალას ჩაუტარდება ლაბორატორიული გამოკვლევები და განისაზღვრება გრუნტებისა და კლდოვანი ქანების შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები. აღნიშნულის საფუძველზე განისაზღვრება ჰესის ნაგებობათა დაფუძნების საკითხები. ჭაბურღილებით გამოკვლეული იქნება საპროექტო დერეფნის ლითოლოგიური აგებულება, ხოლო გამოვლენილი გრუნტების შედგენილობა და თვისებები დაექვემდებარება დეტალურ ლაბორატორიულ კვლევას.

ყურადღება გამახვილდება საპროექტო დერეფანში საშიში-გეოდინამიკური პროცესების შესწავლაზე. განსაკუთრებით შესწავლილი და შეფასებული იქნება მდ. ბაზვისწყლის შენაკადების და მშრალი ხეობების ღვარცოფული ხასიათი და მათი შესაძლო გავლენა საპროექტო ნაგებობების მდგრადობაზე. ასევე შეფასდება მდ. ბაზვისწყლის ეროზიული პროცესების გავლენა საპროექტო მილსადენის და ძალური კვანძის განთავსების ადგილებზე. ზემოაღნიშნული კვლევების საფუძველზე განისაზღვრება და გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება საპროექტო ნაგებობების ნაპირდაცვითი და სხვა პრევენციული ღონისძიებები, რომლებიც უზრუნველყოფს მათ საიმედო საექსპლუატაციო პირობებს.

### 7.3 წყლის გარემო:

გზმ-ს შემდგომ ეტაპზე წყლის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მხრივ განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება ჰიდროლოგიური პირობების ცვლილების საკითხებზე. შესაბამისი მეთოდების გამოყენებით დადგინდება საპროექტო მონაკვეთისთვის მდ. ბაზვისწყლის საშუალო წლიური, მინიმალური და მაქსიმალური ხარჯები, ასევე მყარი ჩამონადენის რაოდენობა. განისაზღვრება ეკოლოგიური ხარჯის ის რაოდენობა, რომელიც უზრუნველყოფს მდინარის

სანიტარულ-ეკოლოგიური ფუნქციის და წყლის ბიომრავალფეროვნების ცხოველქმედებისთვის საჭირო საარსებო პირობების შენარჩუნებას. საჭიროების შემთხვევაში ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრისას გათვალისწინებული იქნება საპროექტო მონაკვეთზე მობინადრე იქთიოფაუნის სახეობები. დეტალური შეფასების პროცესში დაზუსტებული იქნება წყლის ხარისხზე ზემოქმედების წყაროები, მათი განლაგება და საპროექტო მახასიათებლები. აღნიშნულის საფუძველზე შემუშავდება კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროგრამა. ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვების შემთხვევაში წინასწარ შემუშავდება და სამინისტროს შესათანხმებლად წარედგინება ზღრ-ს ნორმატივების პროექტი.

#### 7.4 ბიოლოგიური გარემო

მნიშვნელოვანი კვლევების ჩატარება იგეგმება საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ბიომრავალფეროვნების დეტალური შესწავლის და მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასების მიზნით. კვლევა მოიცავს სამ ძირითად კომპონენტს: 1. ფლორისტული გარემოს შესწავლა, 2. ხმელეთის ფაუნის შესწავლა და 3. იქთიოფაუნის შესწავლა.

ფლორისტული შეფასება მოიცავს ორ კომპონენტს: ბაზვი 1 ჰესის დერეფანში არსებული ჰაბიტატების მცენარეულის დეტალური ნუსხების შედგენას და მცენარეულის ინვენტარიზაციას ჰესის დერეფნის გასწვრივ შემთხვევითი წესით დანიშნული 10x10 მ ზომის ნაკვეთებში. მცენარეთა სახეობების იდენტიფიკაციასა და ნუსხების შედგენასთან ერთად განისაზღვრება საფრთხის და ენდემურობის სტატუსები შესაბამისი სახეობებისთვის. ასეთი სახეობების გავრცელებაზე ორივე ტიპის ინფორმაცია იქნება წარმოდგენილი, ჰაბიტატის და დანიშნული ნაკვეთების მცენარეულ ნუსხებში. მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდება „საქართველოს ფლორის“ (Ketzkhoveli, Gagnidze, 1971-2001) და სხვა არსებული ფლორისტული ნუსხების (Dimitreeva 1959; Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდება მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1, 2010). 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, Tarkhnishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდება საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით.

ფაუნის კვლევის დროს გამოყენებული იქნება ძირითადად მარშრუტული მეთოდი. ხეობის გასწვრივ ტრანსექტზე, ვიზუალურად დაფიქსირდება ყველა შემხვედრი სახეობა. ასევე დაფიქსირდებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ასევე განხორციელდება ცხოველთა სახეობების გავრცელების ექტრაპოლაცია ლანდშაფტური კუთვნილებიდან გამომდინარე და ამის დახმარებით განისაზღვრა 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.

მსხვილი და საშუალო ზომის ძუძუმწოვრები აღრიცხვა მოხდება ნაკვალევით 1-5 კმ-ს მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე. ხელფრთიანების აღრიცხვა მოხდება როგორც მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ტყეში, ცალკეულ ხეებთან ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დაკვირვებით. ხელფრთიანების აღრიცხვა განხორციელდა როგორც ვიზუალურად, ასევე შესაძლოა გამოყენებული იქნეს ულტრაბგერითი დეტექტორი.

ფრინველებზე დაკვირვება ჩატარდება ტრანსექტებზე და სააღრიცხვო უბნებზე. ფრინველების სახეობრივი კუთვნილება იმ შემთხვევაში თუ ისინი ვიზუალურად არ ჩანს დადგინდება ხმით.

ქვეწარმავლები და ამფიბიები დაფიქსირდება ტრანსექტებზე, თავშესაფარებში და წყალსატევებში.

იქთიოფაუნის კვლევა განხორციელდება რამდენიმე ეტაპად და მოიცავს კამერალურ სამუშაოებს, მდ. ბაზვისწყლის საპროექტო მონაკვეთის კალაპოტის ვიზუალურ აუდიტს, საველე კვლევებს (ჭერები), ანამნეზს (ადგილობრივი მოსახლეობის და მოყვარული მეთევზეების გამოკითხვა) და საველე კვლევების შედეგად მოპოვებული მასალის ლაბორატორიულ დამუშავებას.

ზემოაღნიშნული სამუშაოების ჩატარების საფუძველზე გზშ-ს ანგარიშში აისახება ინფორმაცია ბაზვი 1 ჰესის გავლენის ზონაში 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.

## 7.5 ნიადაგი და გრუნტის ხარისხი:

გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება იმ საპროექტო უბნების ფართობები, სადაც წარმოდგენილია ღირებული ჰუმუსოვანი ფენა. აღნიშნულის საფუძველზე განისაზღვრება მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მიახლოებითი მოცულობა და დროებითი დასაწყობების ადგილები. გარდა ამისა, განისაზღვრება ნიადაგის/გრუნტის ზედაპირული ფენის დაბინძურების მაღალი რისკის უბნები და მათთვის დამატებით შემუშავდება შესაბამისი პრევენციული/შემარბილებელი ღონისძიებები.

გზშ-ს ანგარიშში ასევე წარმოდგენილი იქნება მშენებლობის დასრულების შემდგომ დაგეგმილი სარეკულტივაციო ღონისძიებების პროგრამა, რომელიც შესაბამისობაში იქნება ნორმატიულ დოკუმენტებთან.

## 7.6 ნარჩენები:

გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების რაოდენობა და მათი მართვის საკითხები, მათ შორის განისაზღვრება თუ რა რაოდენობის ფუჭი ქანები დაექვემდებარება მუდმივ დასაწყობებას. საჭიროების შემთხვევაში წარმოდგენილი იქნება ინფორმაცია ფუჭი 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 გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილ ნარჩენების მართვის გეგმაში.

## 7.7 სოციალური საკითხები:

სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების განხილვისას გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე ყურადღება დაეთმობა შემდეგ საკითხებს: მოსახლეობის დასაქმების შესაძლებლობა და ზემოქმედება მათი ცხოვრების პირობებზე, ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე, სატრანსპორტო ნაკადებზე და ა.შ. გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.



