



შპს „შანჰაიდრო“

მესტიის მუნიციპალიტეტში, მდ. ლაჰლაჰალაზე 13 მგვტ  
სიმძლავრის ლაჰლაჰალა ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის  
პროექტი

## სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მგალობლიშვილი

2019 წელი

**სარჩევი**

**1 შესავალი..... 3**

**2 დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა..... 4**

2.1 პროექტის ადგილმდებარეობა ..... 4

2.2 საპროექტო ტერიტორიის აღწერა..... 7

2.2.1 სათავე ნაგებობები ..... 7

2.2.2 სადაწნეო მილსადენი ..... 8

2.2.3 საგენერატორო შენობა და ქვესადგური ..... 10

2.3 პროექტის აღწერა..... 11

2.3.1 „ლაპლაჟალა“ ჰესის ძირითადი სქემა და პარამეტრები ..... 11

2.3.2 სათავე ნაგებობა..... 12

2.3.2.1 სალექარი..... 15

2.3.3 სადაწნეო მილსადენი ..... 16

2.3.4 ჰესის შენობა..... 19

2.4 მშენებლობის ორგანიზაცია..... 20

2.4.1 სამშენებლო ბანაკი და სანაყაროები ..... 20

2.4.2 მისასვლელი გზები..... 23

**3 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები.....25**

3.1 არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი ..... 25

3.2 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განლაგების ალტერნატიული ვარიანტები ..... 26

3.2.1 სათავე კვანძის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები ..... 26

3.2.1.1 სათავე კვანძის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტების შედარება და ანალიზი ..... 26

3.2.2 სადაწნეო მილსადენის განთავსების ტერიტორიის ალტერნატიული ვარიანტები ..... 27

3.2.2.1 სადაწნეო მილსადენის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტების შედარება და ანალიზი 28

**4 გარემოზე ზემოქმედების მოკლე აღწერა.....29**

4.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება..... 30

4.2 ზემოქმედება გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ გარემოზე, საშიში-გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები..... 30

4.2.1 გეომორფოლოგიური და ჰიდროგრაფიული პირობები ..... 30

4.2.2 გეოლოგიური აგებულება..... 31

4.2.2.1 ქანების ლითოლოგია და სტრატეგრაფია..... 31

4.2.2.2 მეოთხეული წარმონაქმნები..... 32

4.2.3 ტექტონიკა და სეისმურობა..... 32

4.2.4 ჰიდროგეოლოგიური პირობები..... 34

4.2.5 საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობები..... 35

4.2.6 დასკვნები ..... 38

4.3 ზემოქმედება წყლის გარემოზე..... 39

4.4 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე..... 43

4.5 ზემოქმედება ნიადაგზე..... 48

4.6 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება..... 48

4.7 ნარჩენები ..... 49

4.8 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე ..... 49

4.9 განსახლების და რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკები..... 49

4.10 დასაქმება..... 50

4.11 ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები..... 50

**5 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები.....50**

5.1 გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი..... 51

**6 ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ .....58**

**1 შესავალი**

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს მესტიის მუნიციპალიტეტში, მდ. ლაპლაჟალაზე დაგეგმილი არარეგულირებადი 13 მგვტ სიმძლავრის ლაპლაჟალა ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოსდაცვითი სკოპინგის ანგარიშს.

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მოთხოვნებიდან გამომდინარე, კერძოდ:

კოდექსის მე-5 მუხლის 1-ლი პუნქტის შესაბამისად გზშ-ს ექვემდებარება კოდექსის I დანართით გათვალისწინებული საქმიანობები, მათ შორის „5 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია“. ვინაიდან განსახილველი ლაპლაჟალა ჰესის დადგმული სიმძლავრე აღემატება 5 მგვტ-ს, საქმიანობა სკრინინგის პროცედურის გარეშე ექვემდებარება გზშ-ს და იგი შეიძლება განხორციელდეს, მხოლოდ გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ.

კოდექსის მე-6 მუხლის შესაბამისად გზშ-ს ერთერთი ეტაპია სკოპინგის პროცედურა, რომელიც განსაზღვრავს გზშ-ისთვის მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალს და ამ ინფორმაციის გზშ-ის ანგარიშში ასახვის საშუალებებს. აღნიშნული პროცედურის საფუძველზე მზადდება წინასწარი დოკუმენტი (სკოპინგის ანგარიში), რომლის საფუძველზედაც სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას. საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია საქმიანობის დაგეგმვის შედეგებისდაგვარად ადრეულ ეტაპზე სამინისტროს წარუდგინოს სკოპინგის განცხადება სკოპინგის ანგარიშთან ერთად.

სკოპინგის ანგარიშის შესწავლის საფუძველზე სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომლითაც განისაზღვრება გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო კვლევების, მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი. სკოპინგის დასკვნის გათვალისწინება სავალდებულოა გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას.

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

**ცხრილი 1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია**

<b>საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია</b>	შპს „შანჰიდრო“
<b>კომპანიის იურიდიული მისამართი</b>	ქ. თბილისი, საბურთალოს ქ. N26 <sup>ბ</sup> , ბინა 10ა
<b>საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი</b>	მესტიის მუნიციპალიტეტის სოფ. ლეშგუანის მიმდებარედ
<b>საქმიანობის სახე</b>	ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
<b>შპს „შანჰიდრო“-ს საკონტაქტო მონაცემები:</b>	
საიდენტიფიკაციო კოდი	405078570
ელექტრონული ფოსტა	levankheladze@gmail.com
დირექტორის მინდობილი პირი	ლევან ხელაძე
საკონტაქტო ტელეფონი	595 22 11 00
<b>საკონსულტაციო კომპანია:</b>	შპს „გამა კონსალტინგი“
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მგალობლიშვილი
საკონტაქტო პირი	ნიკოლოზ სოფაძე
საკონტაქტო ტელეფონი	597 728871

## 2 დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა

### 2.1 პროექტის ადგილმდებარეობა

მესტიის მუნიციპალიტეტში, მდინარე ლაპლაჟალაზე (ლაპლაჟალა) დაგეგმილია 13 მგვტ სიმძლავრის ჰიდროელექტრო სადგურის მშენებლობა.

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ლატალის თემში, დაბა მესტიიდან დაახლოებით 10-13 კმ-ში მის სამხრეთ დასავლეთით, სვანეთის ქედზე არსებული, ლაპილის მთის ჩრდილოეთით. საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტებია: სოფ. ლაპილი 1200 მ-ში და სოფ. ლეშგუანი 1300 მ-ში. (იხ. ნახაზი 2.1.1.)

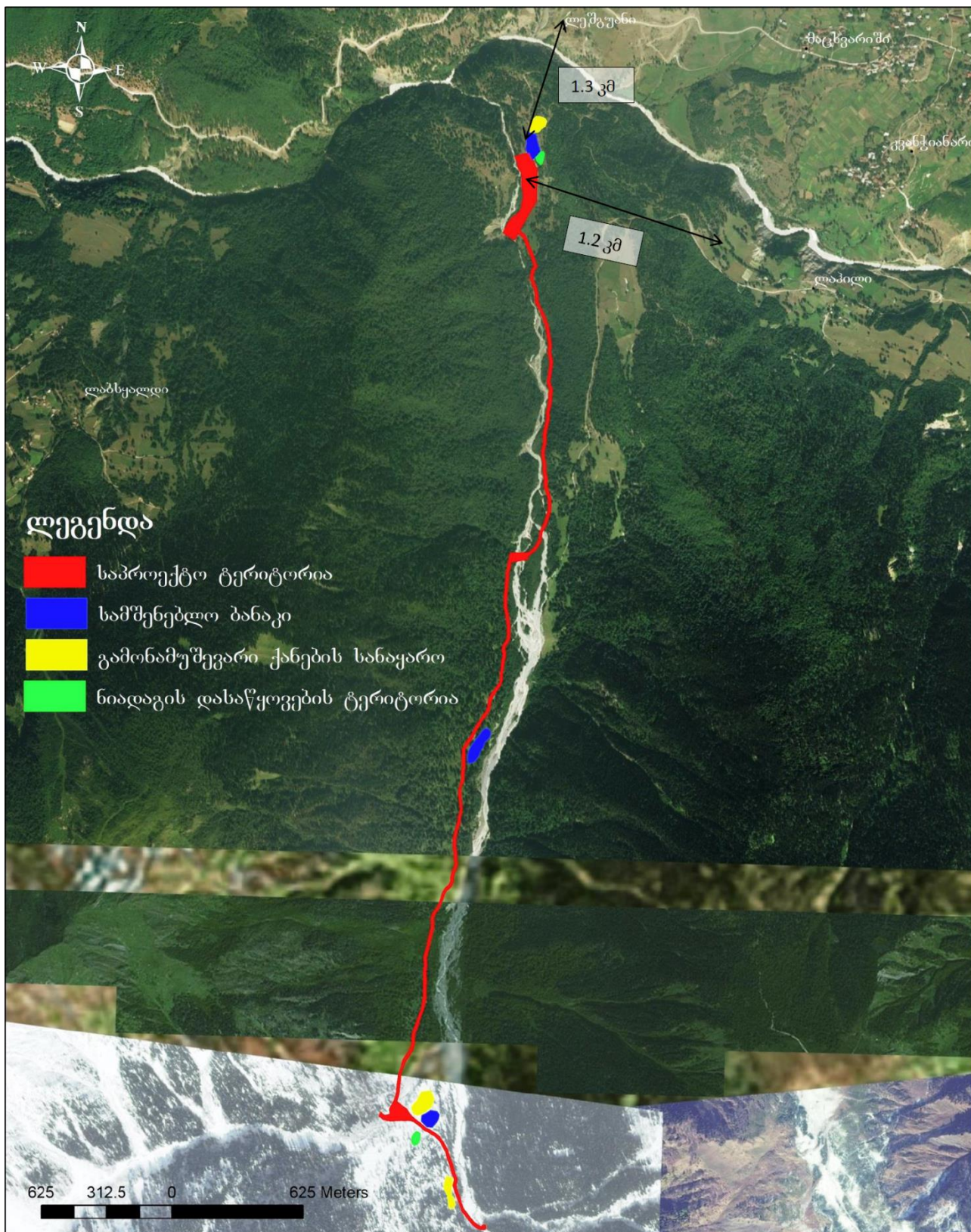
ამჟამად სოფ. ლაპილში ორი ოჯახი ცხოვრობს, ადგილზე არ არსებობს არცერთი ტიპის სასტუმრო. სოფელში განთავსებულია მცირე ზომის წმინდა გიორგის სახელობის ეკლესია.

ლაპლაჟალა ჰესს პროექტის მიხედვით გააჩნია 2 სათავე ნაგებობა, 1 საკუთრივ მდ. ლაპლაჟალაზე 1500 მ ნიშნულზე, ხოლო მეორე, 1490 მ-ზე მდ. ლაპლაჟალას მარცხენა შენაკადზე. ჰესის ქვედა ბიეფის ნიშნული არის ზღვის დონიდან 1210 მ-ზე. სადაწნეო მილსადენის სიგრძე შეადგენს 4500 მ, სადაწნეო მილსადენის განთავსება დაგეგმილია მდ. ლაპლაჟალას ორივე სანაპიროზე,

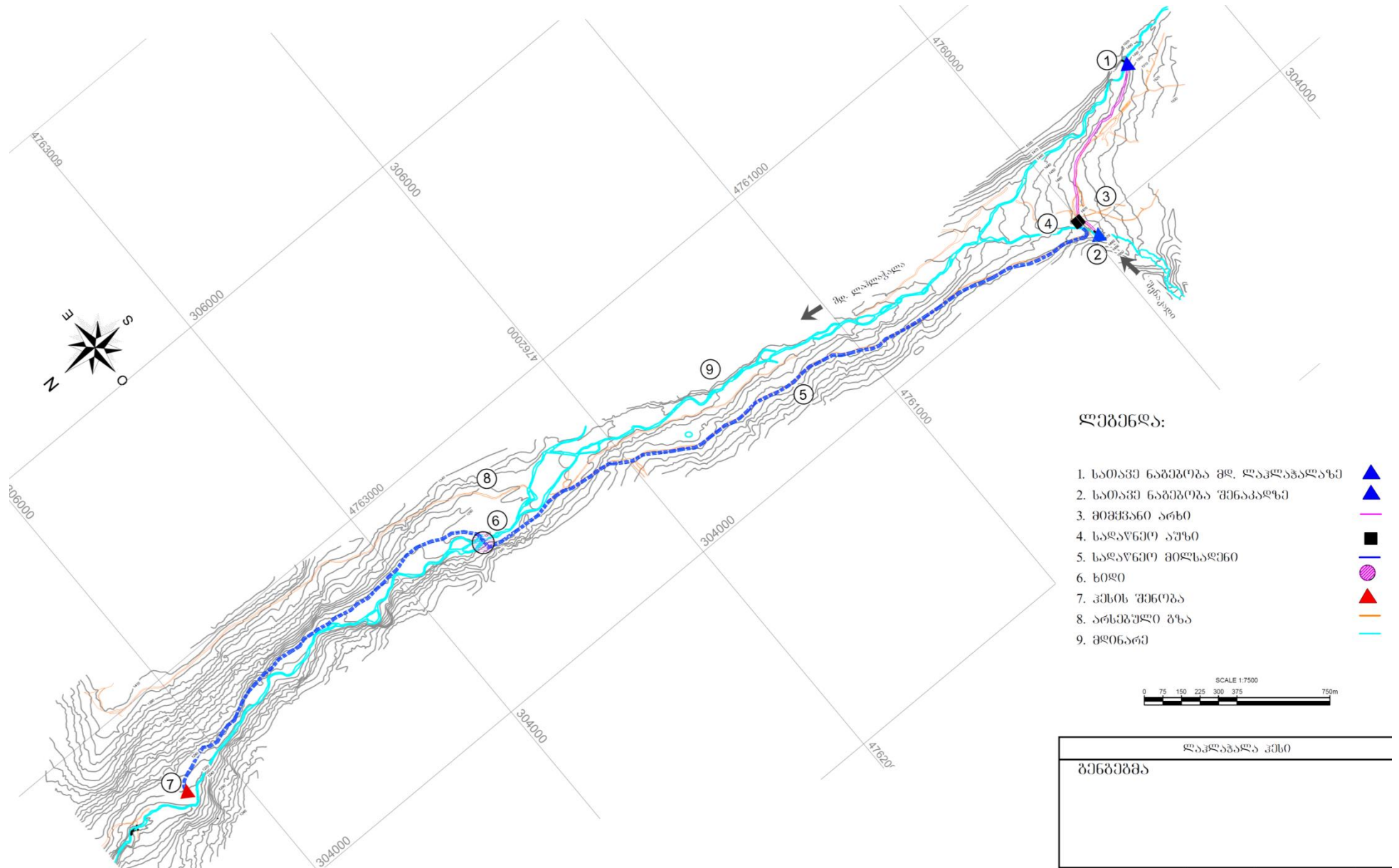
ჰესის შენობა განთავსდება მდინარის მარჯვენა ნაპირზე, რომელიც აღჭურვილი იქნება ორი ჰიდროაგრეგატით, ისევე როგორც სხვა ყველა საჭირო მექანიკური და ელექტრული მოწყობილობით უსაფრთხო და საიმედო ექსპლუატაციისათვის. მოკლე წყალგამყვანი არხი დააბრუნებს გამომუშაებულ წყალს მდინარე ლაპლაჟალაში.



ნახაზი 2.1.1. ლაპლაჭალა ჰესის განლაგების სიტუაციური სქემა



ნახაზი 2.1.2. ლაპლაჭალა ჰესის გენგეგმა





## 2.2 საპროექტო ტერიტორიის აღწერა

### 2.2.1 სათავე ნაგებობები

მდ. ლაპლაჟალა ტიპური მთის მდინარეა, რომელიც ნადნობი თოვლის და წვიმის წყლით იკვებება, მდინარე ციცაბო ფერდობებზე ეშვება ამიტომ, ჩქარი დინება და წყალმოვარდნა ახასიათებს, მისი კალაპოტი მცირე ზომის კენჭებით და ყველაზე დიდი - 2-3 მეტრის დიამეტრის ლოდებითაა წარმოდგენილი, რომელსაც წყალუხვობის პერიოდში ქვედა დინებებში გადაადგილებს.

მდ. ლაპლაჟალაზე საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის (X-304444; Y-4759407; 1489 მზდ) განთავსების ტერიტორია V - ს ფორმის ვიწრო ხეობას წარმოადგენს, მდინარეს არ გააჩნია ჭალა. სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილას მდინარის კალაპოტის სიგანე 30 მეტრს არ აღემატება. მდინარის ხეობის ციცაბო ფერდობები წიწვოვანი მცენარეებითაა დაფარული, ხოლო უშუალოდ კალაპოტში ხარობს არყი, რომელსაც წყალდიდობის პერიოდში მდინარე ხშირად თხრის და მდ. ენგურთან შესართავამდე ჩააქვს. აღსანიშნავია, რომ სათავე ნაგებობის განთავსების მიმდებარე ტერიტორიებიდან ხშირია ხის ჭრა, ფიქსირდება ძველი და ახალი მოჭრილი წიწვოვანი ხეები, რომლებიც ზოგიერთ შემთხვევაში ადგილზეა დატოვებული. ტყის ტერიტორია ჩახერგილია ხე-ტყის დამზადების პროცესში წარმოქმნილი დიდი რაოდენობით ტოტებითა და ნარჩენი მორებით.

საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობა შენაკადზე (X-303982; Y-4759988; 1464 მზდ) დაახლოებით კოორდინატზე მდებარეობს, მდინარე ლაპლაჟალაზე მოსაწყობი სათავე ნაგებობიდან დაახლოებით 800 მეტრში. შენაკადი მდ. ლაპლაჟალასთან შედარებით მცირეა, კალაპოტი ვიწრო და ლოდიანია. მდინარე მთის ციცაბო ფერდობებზე ეშვება და ახასიათებს ჩქარი დინება. საკვლევ არეალში არ დაფიქსირებულა მდინარეების მიერ ნიადაგის ნაპირისმიერი ეროზია. ხეობაში ბუნებრივი კატასტროფული მოვლენებიდან შესაძლოა ადგილი ქონდეს მეწყერის ზვავის და ქვათაცვენის შემთხვევებს, თუმცა სათავე ნაგებობების ტერიტორიაზე მსგავსი მოვლენები არ შეინიშნება.

**სურათი 2.2.1.1** მდ. ლაპლაჟალაზე სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორია



**სურათი 2.2.1.2** სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორია მდ. ლაპლაჟალას უსახელო შენაკადზე



## 2.2.2 სადაწნო მილსადენი

საპროექტო სადერივაციო მილსადენი მდ. ლაპლაჟალას სათავე ნაგებობიდან ხეობის მარცხენა ნაპირიდან 20-30 მეტრის დაშორებით ციცაბო ფერდობზე, წიწვოვანი ხე-მცენარეებით დაფარულ ტერიტორიაზე გადის, შემდგომ კი არსებულ გრუნტის გზას მიუყვება უსახელო შენაკადის სათავე ნაგებობამდე (დაახლოებით 700 მ), სადაც ლაპლაჟალას ხეობიდან აღებული წყალი, უსახელო შენაკადიდან აღებულ წყალს შეუერთდება.

შეკრებილი წყალი დაახლოებით 3 კმ-ის მანძილზე მილსადენით გაუყვება მდინარის მარცხენა სანაპიროს ფერდობზე არსებულ გრუნტის გზას და ზედმიწევნით იმეორებს მის ტრაექტორიას, რომელიც უმნიშვნელოდ იცვლის მიმართულებებს. ამ მონაკვეთში მდინარის კალაპოტი თანდათან ფართოვდება, მდინარე იქმნის ჭალას, სადაც არყი დომინირებს, ჭალის უდიდესი სიგანე 200 მეტრს აღწევს. აღსანიშნავია, რომ მდინარეს რამოდენიმე წყარო და მშრალი ხეხვი უერთდება, რომლებიც თოვლის დნობისა და წვიმის პერიოდში წყლით ივსება.

სადერივაციო მილსადენი კოორდინატებზე: X-304245; Y-4760349 კვეთს მდინარეს და მის მარჯვენა მხარეს მიუყვება, კვეთის ადგილას მდინარის ჭალა უდიდეს სიგანეს აღწევს და შემდგომ, ისევ ვიწროვდება. მილსადენი მდინარის მარჯვენა მხარეს მდინარისპირა მინდვრებსა და ტყით დაფარულ მონაკვეთებზე გადის. მილის მდინარეზე კვეთიდან დაახლოებით 550 მეტრში მის მარცხენა მხარეს შეიმჩნევა ნამეწყრალი, როგორც ჩანს ციცაბო ფერდობიდან მიწის დიდი რაოდენობა ჩამოიშალა მდინარის კალაპოტში(იხ. სურათი 2.2.2.1), ნამეწყრალის კოორდინატები: X-304634; Y-4763164.

მონაკვეთის შემდგომ მდინარის კალაპოტი მნიშვნელოვნად ვიწროვდება, მილსადენის დერეფანი მდინარის მარჯვენა ნაპირზე არსებულ საცალფეხო ბილიკს მიუყვება, დერეფანში მეტნაკლებად ტყით დაფარული მონაკვეთებიც ხვდება. მილის გავლის ზოგიერთ ადგილზე მკვეთრი ციცაბო და კლდოვანი მონაკვეთებია.

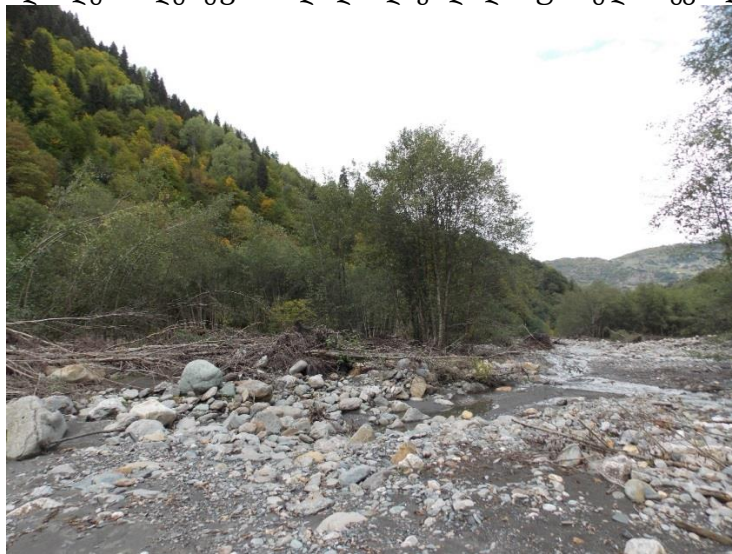
სურათ 2.2.2.1.-ზე ნაჩვენები მონაკვეთის შემდგომ საპროექტო ჰესის სადერივაციო მილსადენის ბოლო ნახევარკილომეტრიანი მონაკვეთი მდინარისპირა ტყეზე, კერძო სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების დაუმუშავებელ და სათიბ მიწებზე გადის, ნაკვეთების ღობეები სიძველისგან დარღვეულია და ტერიტორიაზე პირუტყვი თავისუფლად აღწევს. აღნიშნული მიწები საჯარო რეესტრის საკუთრების მონაცემთა ბაზაში არ ფიქსირდება.



სურათი 2.2.2.1. მილსადენის განთავსების ტერიტორია



მილსადენის დერეფანი მდ. ლაპლაქალადან უსახელო ხევამდე



მილსადენის მდინარეზე კვეთის არეალი



მილსადენის გავლის ციცაბო კლდოვანი წერტილები





მილსადენის დერეფანის ბოლო მონაკვეთი



მდ. ლაპლაჟალას კალაპოტი და მასში ჩამდინარე ერთ-ერთი წყარო (X-304457; Y-4761300)



მდინარის კალაპოტში ჩამოწოლილი მეწყერი, სამხრეთი და ჩრდილოეთი ხედი

### 2.2.3 საგენერატორო შენობა და ქვესადგური

საპროექტო ჰესის საგენერატოროს და ქვესადგურის განთავსება მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, დაახლოებით 2.7-3 კმ მიწის ფართობზე იგეგმება. ტერიტორია მეტნაკლებად მოსწორებულია, ფართობის დაახლოებით ნახევარი ხე-მცენარეებითაა დაფარული. საგენერატოროს ტერიტორიის აღმოსავლეთით და ჩრდილოეთით არსებული მიწის ნაკვეთები კერძო საკუთრებაშია, ფიქსირდება საჯარო რეესტრშიც. ვიზუალური შეფასებით ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა დაახლოებით-15-სმ-ია. საგენერატოროსთან, მდინარის მარცხენა მხარეს ფიქსირდება ადრეულ წლებში ჩამოწოლილი მეწყერი. საპროექტო ტერიტორიიდან მდინარის მარცხენა მხარეს მოსახვედრად გაკეთებულია საფეხმავლო ხიდი.



**სურათი 2.2.3.1.** ჰესის შენობის განთავსების და მისი მიმდებარე ტერიტორია



საგენერატორო შენობის და ქვესადგურის განთავსების ტერიტორია



საფეხმავლო ხიდი.



მეწყერი მდინარის მარცხენა სანაპიროზე, საგენერატოროს მოპირდაპირე მხარეს

**2.3 პროექტის აღწერა**

**2.3.1 „ლაპლაჭალა“ ჰესის ძირითადი სქემა და პარამეტრები**

სქემა წარმოადგენს მაღალი დაწნევის ჰიდროელექტროსადგურს 260 მ სტატიკური დაწნევით. პროექტი მოიცავს შემდეგ ძირითად ნაგებობებსა და მოწყობილობებს:

- სათავე ნაგებობა - ორი დამოუკიდებელი ნაგებობა ორ საპროექტო კვეთში
  - წყალსაგდები;
  - გამრეცი ხვრეტი;
  - მოწყობილობა სანიტარული ხარჯის გასატარებლად;



- წყალმიმღები;
- სალექარი;
- სადაწნეო აუზი (საერთო ორი წყალმიმღებისათვის);
- წყალგამტარი
  - სადაწნეო მილსადენი;
- ჰესის შენობა
  - ტურბინა, გენერატორი;
  - მარალი დაბვის მოწყობილობები და ტრანსფორმატორები;
  - ყველა დამხმარე ელექტრული და მექანიკური მოწყობილობა;
  - წყალგამყვანი არხი;

**ცხრილი 2.3.1.1** ლაჰლაჰალა ჰესის ძირითადი წინასწარი პარამეტრები

	განზ	მდ. ლაჰლაჰალა	მარცხენა შენაკადი
<b>სათავე ნაგებობა</b>			
ტიპი		ტიროლი	ტიროლი
კაშხლის სიმაღლე ფსკერის ზემოთ	მ	2.5	2.5
წყლისნორმალური ექსპლუატაციის ნიშნული ზედა ბიეფში	მ	1500	1490
წყლის ნორმალური ექსპლუატაციის ნიშნული სადაწნეო აუზში	მ	1485	
<b>წყალსატარი</b>			
ტიპი	-	ჩაფლული ფოლადის სადაწნეო მილსადენი	
სიგრძე	მ	4500	
დიამეტრი	მ	1.8	
<b>ჰესის შენობა</b>			
ტიპი	-	მიწისზედა	
ქვედა ბიეფის ნიშნული	მ	1210	
<b>ჰესის ძირითადი პარამეტრები</b>			
საპროექტო ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	6.0	
სტატიკური დაწნევა	მ	275	
დადგმული სიმძლავრე	მგვტ	13.0	
წლიური გამომუშავება (50% უზრუნველყოფა)	გვტ/სთ	51.80	
წლიური გამომუშავება (75% უზრუნველყოფა)	გვტ/სთ	35.00	
<b>აგრეგატები</b>			
ტიპი	-	პელტონი ვერტიკალური	
რაოდენობა	ცალი	2	
საპროექტო ხარჯი თითო აგრეგატისთვის	მ <sup>3</sup> /წმ	3.0	
ერთი აგრეგატის სიმძლავრე	მგვტ	6.2	

**2.3.2 სათავე ნაგებობა**

სათავე ნაგებობა იქნება ბეტონის ნაგებობა, რომელიც მოიცავს:

- ტიროლის კაშხალი;
- წყალსადენი;
- გამრეცხი არხი;
- სალექარი.

ლაჰლაჰალა ჰესის ორივე სათავე ნაგებობების გეგმა და შესაბამისი ჰრილები მოცემულია ნახაზზე 2.3.2.1.

ნაგებობები უზრუნველყოფენ ნორმალურ შეტბორვის ნიშნულებს 1500 მ (მდ. ლაპლაჟალა) და 1490 მ (მარცხენა შენაკადი) დონეებზე.

მდინარის ქანობის გათვალისწინებით და ნატანის მოსალოდნელი რაოდენობის გამო, გათვალისწინებულა ტიროლის ტიპის წყალმიმღები. წყლის მიღება მოხდება დახრილი გისოსის გავლით, რომელიც განთავსდება შემკრები არხის ზემოთ. გისოსის ღეროები განლაგებულია დახრილად ნაკადის მიმართულებით ისე, რომ მსხვილი მასალა (ნაწილაკები) ვერ მოხვდებიან არხში. ბეტონის ნაგებობის ზედა ბიეფში შეიქმნება მცირე აუზი, რომელიც უზრუნველყოფს დინების ოპტიმალური ქვევას წყალმიმღების ადგილას.

სათავე ნაგებობის ექსპლუატაციის უსაფრთხო პირობების უზრუნველყოფისათვის, წყალდიდობის დროს წყლის ნაკადი ევაკუირებულ იქნება მდინარიდან ნაგებობების ქვედა ბიეფში კონტროლირებადი გზით. გარდა იმ ფაქტისა, რომ ჭარბი წყალი გადავა ტიროლის წყალმიმღებზე ზევიდან და გააგრძელებს გზას მდინარის გასწვრივ კაშხლის ქვედა ბიეფში, ზედაპირული წყალსაგდების დამატებითი მონაკვეთი უზრუნველყოფს წყლის მაქსიმალური სიღრმის შემცირებას კაშხლის ზედა ბიეფში. ამ წყალსაგდების დამატებითი სიგანით წყალმიმღების სივრცე შესაძლებელი იქნება გამოყენებულ იქნას იმისათვის, რომ თავიდან იქნეს აცილებული წყალდიდობისას სათავე ნაგებობის ბლოკირება. განიერი წყალსაგდები ასევე ხელს უწყობს მაქსიმალური წყლის დონის და შესაბამისად გვერდითი კედლების სიმაღლის შემცირებას ზედა ბიეფში.

წყალსაგდების ზომები შერჩეულია საპროექტო კატასტროფული ხარჯის შესაბამისად. წყალსაგდების თხემის ნიშნული იქნება დაახლოებით 50 სმ-ით უფრო მაღალი ვიდრე წყალმიმღების თხემის ნიშნული, იმისათვის რომ წყლის დაბალი დონის დროს უზრუნველყოს წყლის მიმართვა წყალმიმღებისაკენ. ქვედა ბიეფში წყლის ენერჯის ჩაქრობის მიზნით ეწყობა ჩამქრობი ჭა. ჩამქრობი ჭის ქვედა ბიეფში, მდინარის ფსკერი დაცული იქნება ფლეთილი ქვის ფენით.

სათავე ნაგებობის ნორმალური ექსპლუატაციის პირობების უზრუნველსაყოფად, წყალსაგდების გვერდით მოეწყობა გამრეცხი ხვრეტი ფართით. გამრეცხი ხვრეტის ზღურბლის ნიშნული 50 სმ-ით დაბლაა ტიროლის წყალმიმღების თხემის ნიშნულთან შედარებით. გამრეცხი ხვრეტის მთავარი მიზანია წყლის გაშვება ქვედა ბიეფში წყალმიმღების შესაკეთებელი სამუშაოების დროს, ნატანისგან გარეცხვა საჭიროებისამებრ და დატბორვისას წყლის გაშვება.

სანიტარული ხარჯი გაედინება ქვედა ბიეფში სპეციალური გამშვებით, რომელიც უზრუნველყოფს საჭირო წყლის რაოდენობის გატარებას.

აღსანიშნავია, რომ სათავე ნაგებობების სხვადასხვა კომპონენტების არჩევა (მაგ. კაშხლის ტიპი, გამოყენებული მასალები) საჭიროებს უფრო დეტალურ განხილვას პროექტის შემდგომ ეტაპებზე, რათა შერჩეულ იქნას ყველაზე შესაფერისი გადაწყვეტილება.

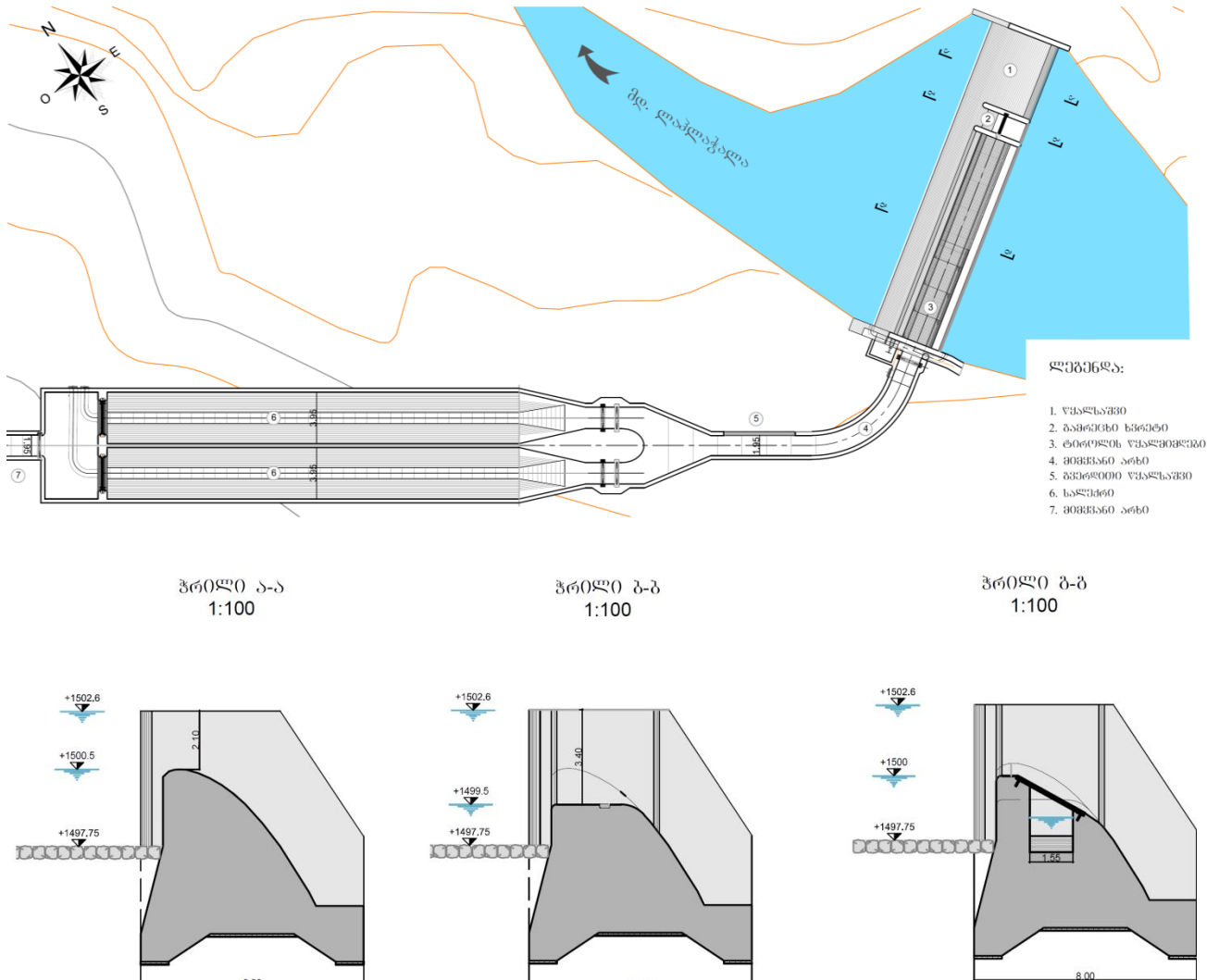
ობიექტზე ვიზიტისას განხორციელებული დაკვირვებების გათვალისწინებით მდინარის მყარი ნატანის (ფსკერული და ტივტივა ნატანი) ტრანსპორტირება სავარაუდოდ იქნება ჰესის ექსპლუატაციის დროს ერთ-ერთი მთავარი საკითხი. წყალდიდობისა და ნატანის მართვის საერთო გეგმა განისაზღვრება დეტალური პროექტირების ეტაპზე.

**ცხრილი 2.3.2.1. კაშხლის ძირითადი პარამეტრები**

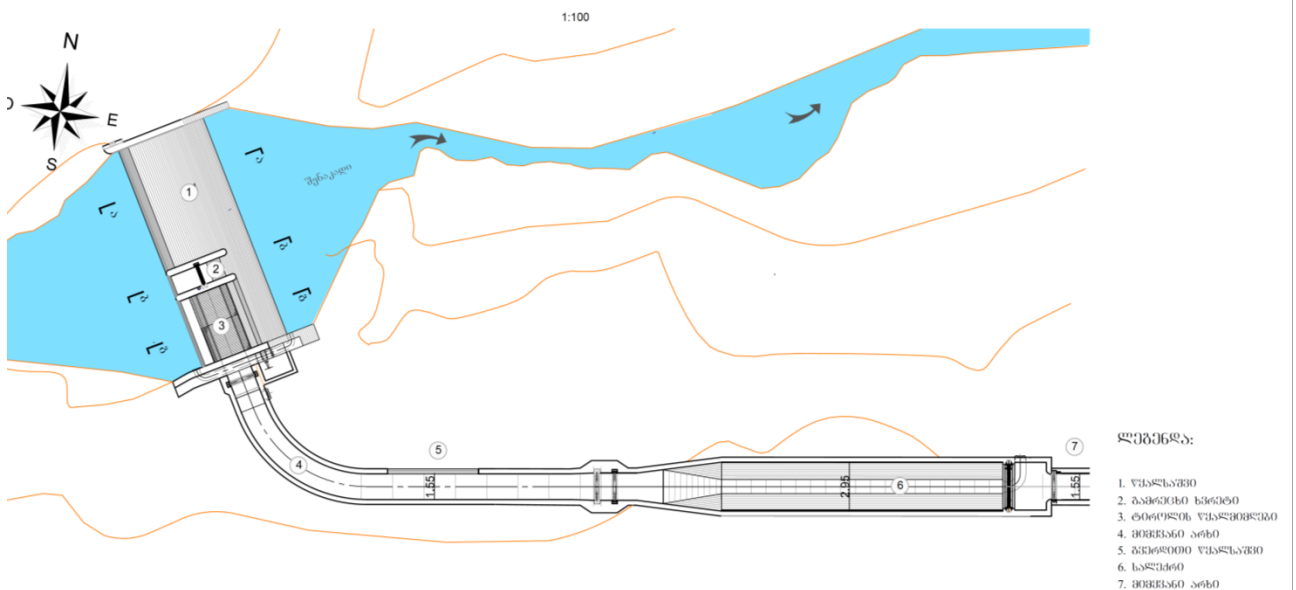
დასახელება	ერთეული	ლაპლაჟალა	შენაკადი
ტიროლის ტიპის კაშხლის სიგრძე	მ	16.8	4.2
წყალსაგდების სიგრძე	მ	6.0	7.8
გამრეცხი ხვრეტის სიგანე	მ	1.5	1.5
ნორმალური ექსპლუატაციის დონე ზედა ბიეფში	მ	1500	1490
მდინარის ფსკერის ბუნებრივი სავარაუდო ნიშნული	მ	1498	1488
კაშხლის სიმაღლე (მდინარის ფსკერიდან)	მ	2.5	2.5

ცხრილში მოცემული საორიენტაციო მონაცემები ეყრდნობა წინასწარ გამოთვლებს, ისევე როგორც მსგავსი პროექტების გამოცდილებას.

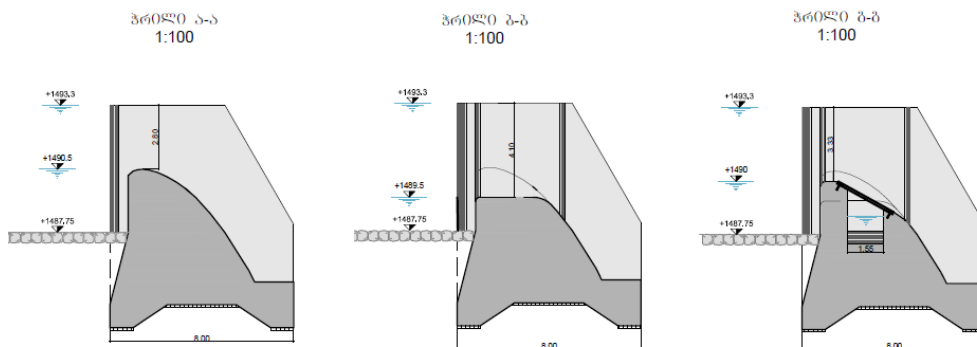
**ნახაზი 2.3.2.1. სათავე ნაგებობის გეგმა და ჭრილები (მდ. ლაკლაქალაზე)**



**ნახაზი 2.3.2.2. სათავე ნაგებობის გეგმა და ჭრილები (შენაკადზე)**







### 2.3.2.1 სალექარი

წყლის მიერ ჩამოტანილი ნატანის აბრაზიული გავლენისგან ტურბინის პირების დაცვის მიზნით სალექარის მოწყობა გათვალისწინებულია წყალმიმღების შემდეგ. ზოგადად, სალექარის ზომა შეირჩევა ისე, რომ მოახდინოს 0.2-0.3 მმ ზომის ნაწილაკების აკუმულაცია (დაჭერა). წარმოდგენილ წინასწარ პროექტში სალექარის პარამეტრების განსასაზღვრად საპროექტო დაწვევის გათვალისწინებით არჩეულ იქნა საშუალო მაჩვენებელი (0.25მმ). გამრეცხი არხის საშუალებით სალექარი გასუფთავდება და ნატანი კვლავ დაბრუნდება მდინარეში.

სალექარის წინასწარი ზომები გამოთვლილ იქნა საინჟინრო პრაქტიკაში მიღებული მეთოდის მიხედვით (Vischer, Huber and Giesecke, Mosonyi). მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილში 2.3.2.1.1.:

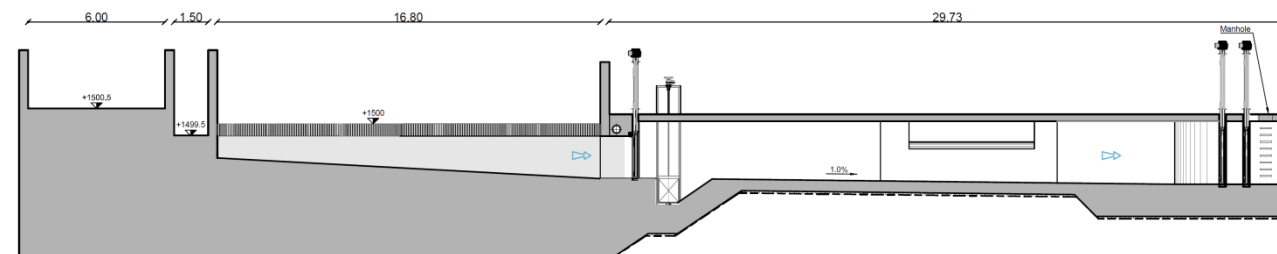
ცხრილი 2.3.2.1.1. სალექარის წინასწარი ზომები

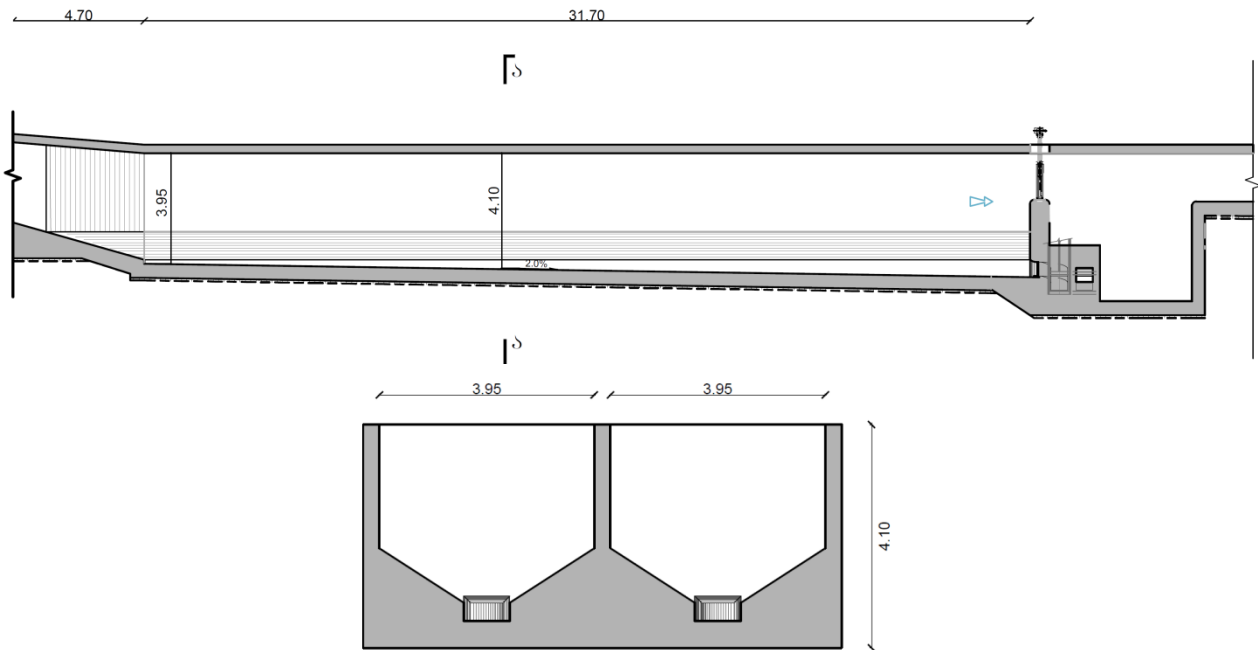
დასახელება	ერთეული	ლაპლაჟალა	შენაკადი
კამერების რაოდენობა	-	2	1
ერთი კამერის სიგანე	მ	3.95	2.95
წყლის სიღრმე	მ	3.05	2.25
ერთი კამერის სიგრძე	მ	31.7	23.7

როგორც ნაჩვენებია ცხრილში 2.3.2.1.1, საპროექტო ხარჯზე დაყრდნობით სალექარებს შესაბამისად აქვთ 2 და 1 კამერა. კამერების რაოდენობა შეირჩეულია ისე, რომ უზრუნველყოფილ იქნეს დამყარებული დინების პირობები კამერის გასწვრივ.

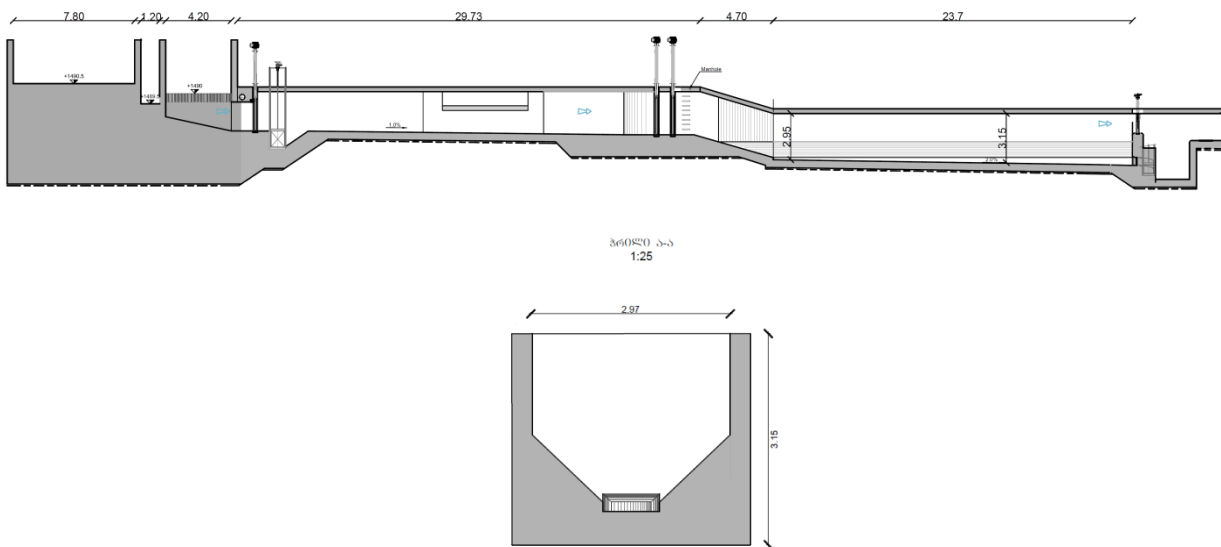
სალექარის გავლის შემდეგ წყალი, ორივე წყალმიმღებიდან, წყლის ღია მიმყვანი არხის საშუალებით გადადის საერთო სადაწნეო აუზში.

ნახაზი 2.3.2.1.1. სალექარი მდ. ლაპლაჟალაზე





**ნახაზი 2.3.2.1.2. სალექარი შენაკადზე**



**2.3.3 სადაწნეო მილსადენი**

ფოლადის მიწაში ჩაფლული სადაწნეო მილსადენით გათვალისწინებულია წყლის ნაკადის მიყვანა ჰესის შენობამდე. სადაწნეო მილსადენი განთავსდება თხრილში, რომელიც შემდეგში შეივსება ნაყარი გრუნტით. სადაწნეო მილსადენის გენგეგმა, გრძივი ჭრილი და მოწყობის ტიპიური ჭრილები ნაჩვენებია ნახაზზე 2.3.3.1.

წყლის საანგარიშო ხარჯის რაოდენობის გათვალისწინებით, პროექტის შემდეგ ეტაპზე განხორციელდება სადაწნეო მილსადენის პარამეტრების ოპტიმიზაცია ოპტიმალური დიამეტრისა შესაფასებლად, დაწნევის დანაკარგისა და მშენებლობასთან დაკავშირებული ხარჯების გათვალისწინებით.

შესწავლის ამ ეტაპზე სადაწნეო მილსადენის პროექტი და ზომები ისეა განსაზღვრული, რომ სადაწნეო სისტემაში ადგილი აქვს დაწნევის 5% დანაკარგს. მილსადენის სიგრძე დაახლოებით შეადგენს 4500 მ, ხოლო მისი შიდა დიამეტრი 1.8 მ. სადაწნეო მილსადენის კედლის სისქე მერყეობს ჰიდრავლიკური წნევის მიხედვით 10-25 მმ ფარგლებში. სადაწნეო მილსადენი განთავსდება ბეტონის საყრდენებზე. სადაწნეო მილსადენის ტრასის ყოველი მოხვევის

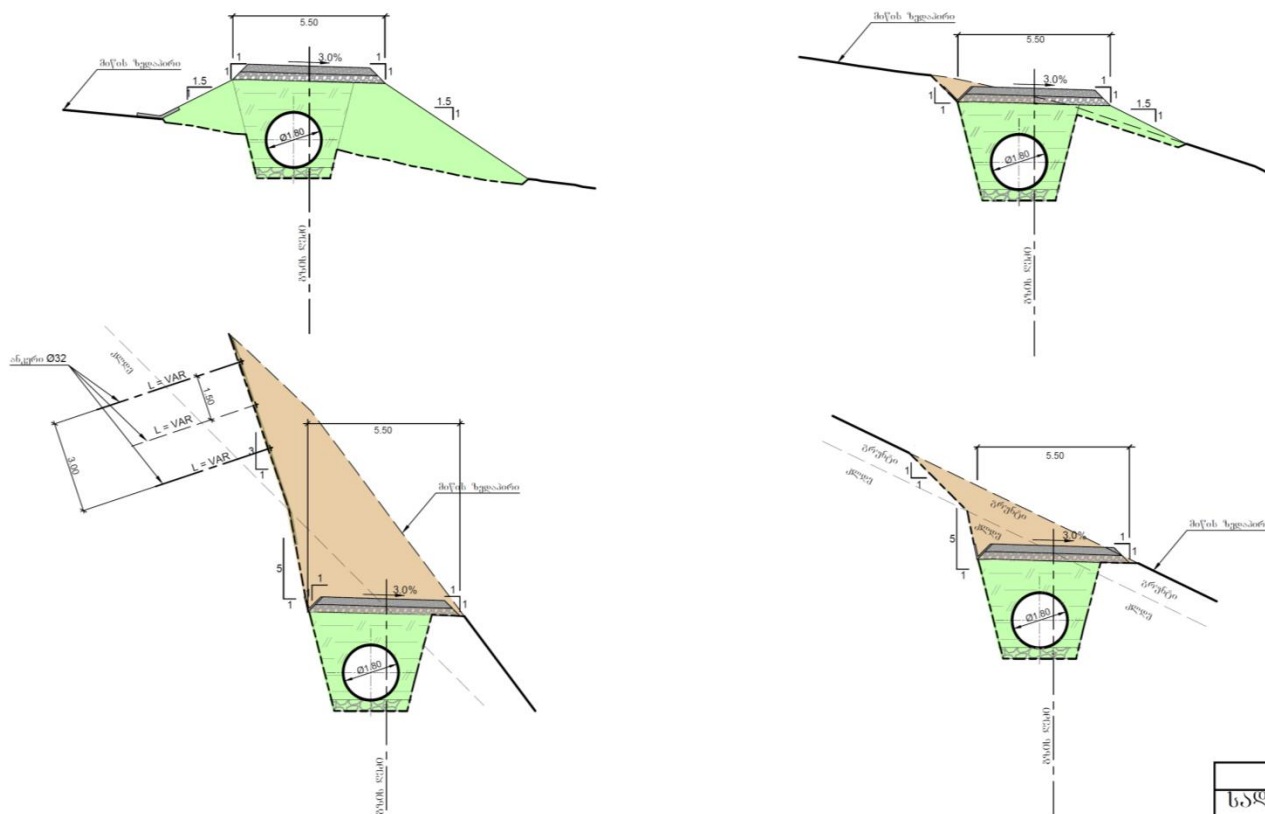
(ვერტიკალურ ან ჰორიზონტალურ სიბრტყეში) ადგილებში მოეწყობა რკინა-ბეტონის საანკერო ბლოკები.

**ცხრილი 2.3.3.1. სადაწნეო მილსადენის პარამეტრები**

სადაწნეო მილსადენის სიგრძე	მ	4500
მილსადენის შიდა დიამეტრი	მ	1.8
მილსადენის კედლის სისქე	მმ	10- 25

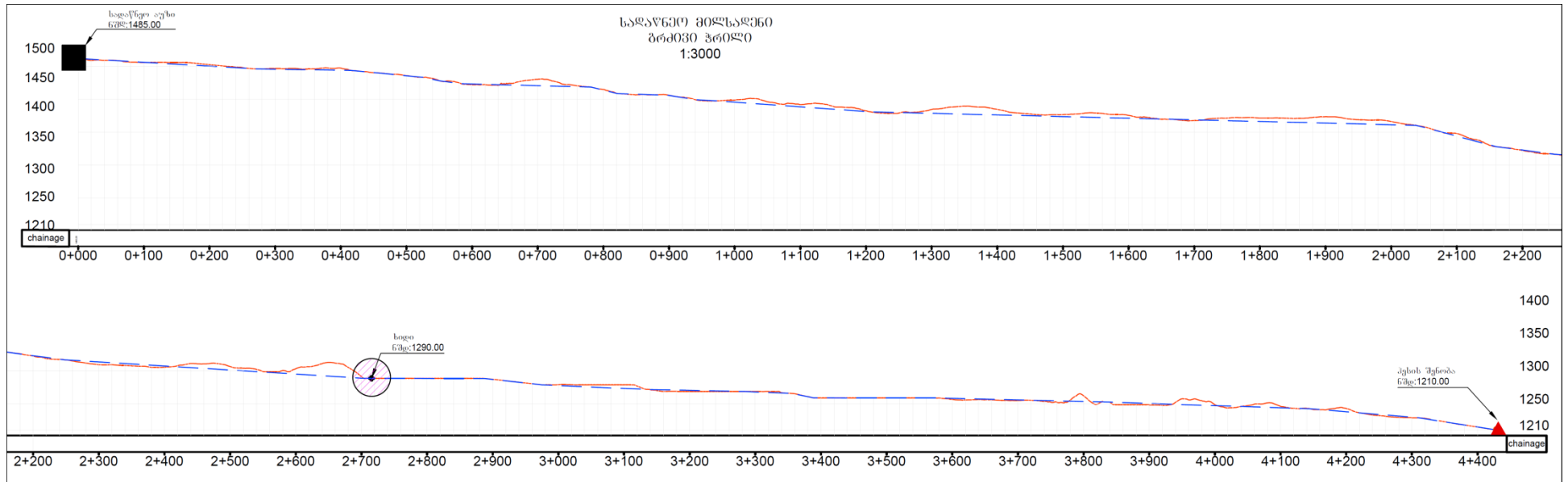
ჰესის შენობის ზედა ბიეფში ზოგიერთ მონაკვეთზე დინება გაიყოფა რამოდენიმე ნაკადში, რომელიც გადაიტანს დინებას გენერატორში.

**ნახაზი 2.3.3.1. სადაწნეო მილსადენის ტიპიური განივი ჭრილები**





ნახაზი 2.3.2.3.2. სადაწნეო მილსადენის გრძივი ჭრილი



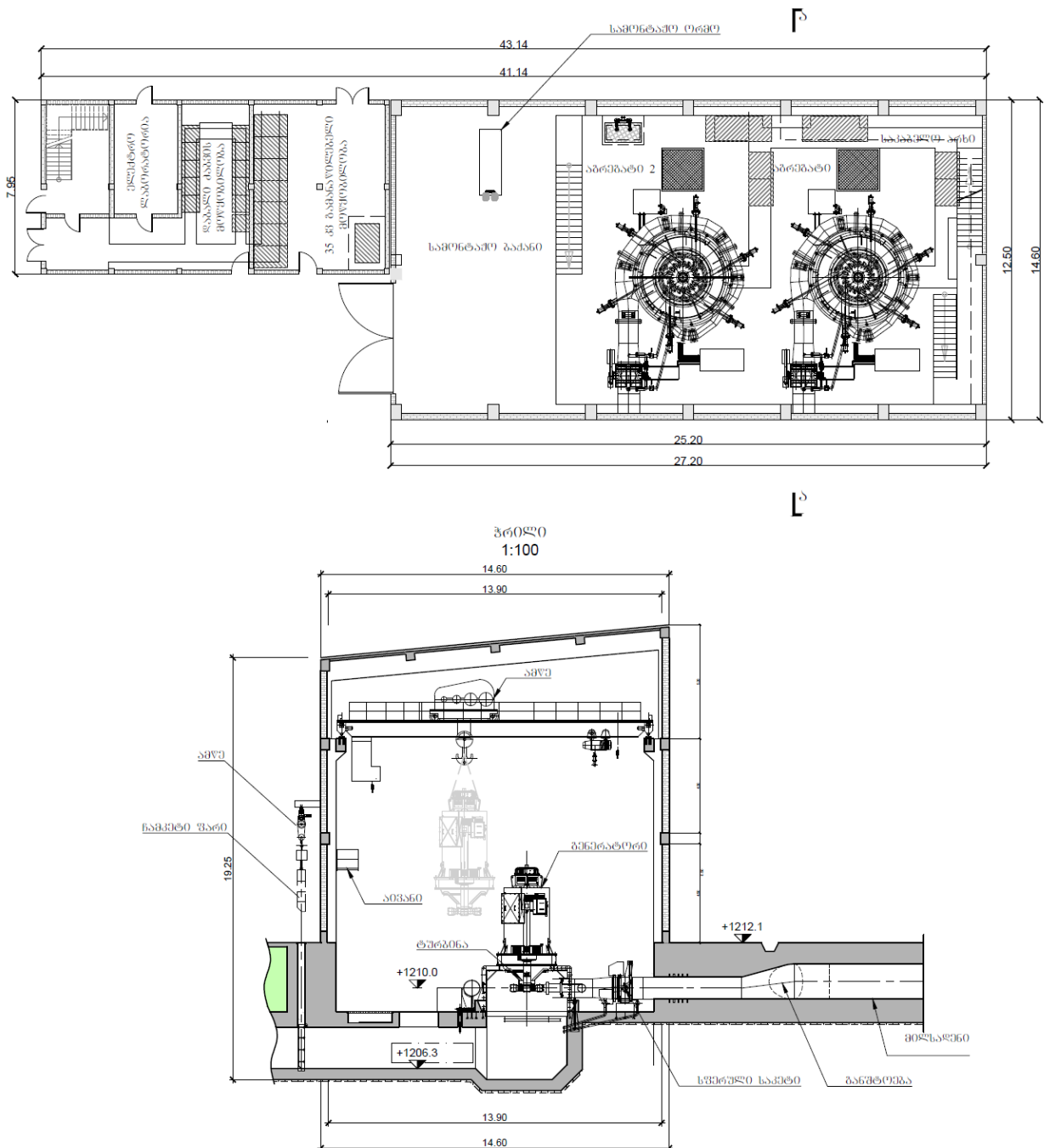
### 2.3.4 ჰესის შენობა

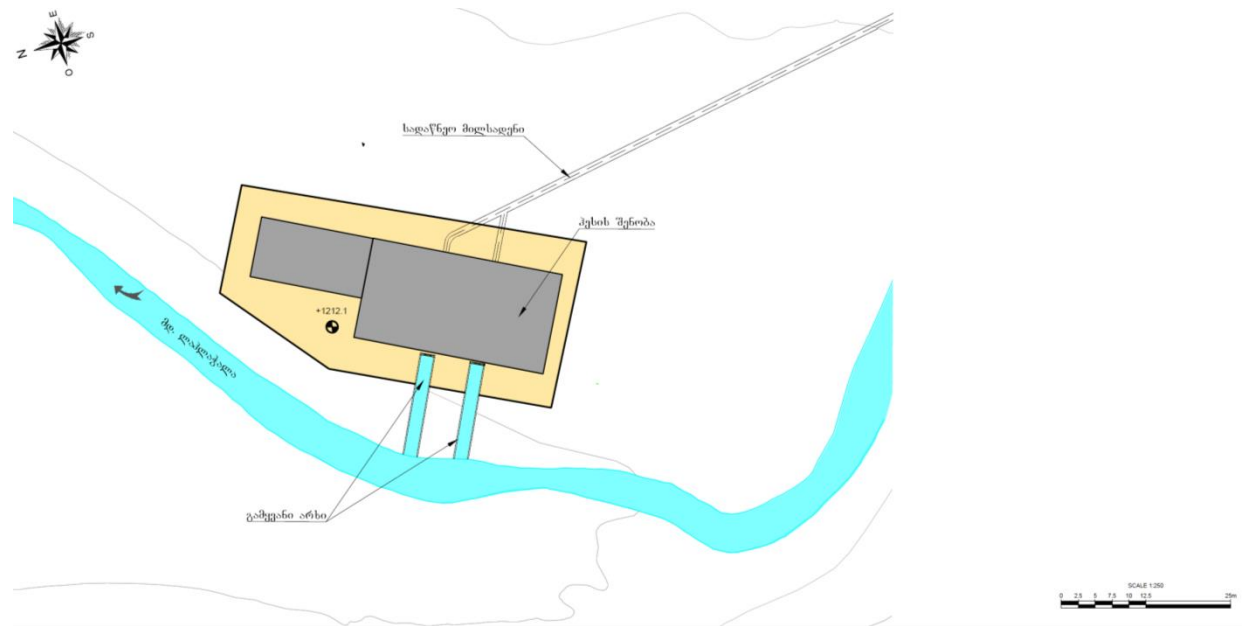
ჰესის შენობა არის ჩვეულებრივი ზედაპირული ტიპის რკინა-ბეტონის ნაგებობა, რომელიც მოიცავს სამანქანო დარბაზს, მართვისა და მონიტორინგის ოთახს, ისევე როგორც სასაწყობე და სახელოსნო სათავსოებს. ჰესის მოწობილობების მონტაჟისა და სარემონტო სამუშაოებისათვის ჰესის შენობაში განთავსებული იქნება სამონტაჟო მოედანი და ხიდური ამწე.

ჰესის შენობის პარამეტრები განისაზღვრება ტურბინა-გენერატორის პარამეტრების და ელექტრო დანადგარებისათვის საჭირო სივრცის მიხედვით. თუმცა დეტალური პროექტირების ეტაპზე ეს შეიძლება შეიცვალოს მწარმოებლის მოთხოვნების შესაბამისად.

ტურბინების გავლის შემდეგ, გამყვანი არხების გავლით წყალი ჩაედინება მდინარეში. გამყვანი არხები აღჭურვილია ფარებით, რომლებიც გამოიყენება წყლის ჩასაკეტად ტურბინების სარემონტო სამუშაოების განხორციელების დროს.

ნახაზი 2.3.4.1 ჰესის შენობის გეგმა, ჭრილი და გენგემა





## 2.4 მშენებლობის ორგანიზაცია

მშენებლობის ეტაპი შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად სამუშაოებად:

- გზების მოწყობა-მოწესრიგება; სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო მოედნების მომზადება და მშენებლობისთვის საჭირო დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია;
- ძირითადი სამუშაოები:
  - მიწის სამუშაოები, ნაგებობის ფუნდამენტების მომზადება, თხრილების გაყვანა, წარმოქმნილი გრუნტის მართვა;
  - მუდმივი კონსტრუქციების (სათავე კვანძი, სადაწნეო მილსადენი, ძალური კვანძი) მშენებლობა;
- სარეკულტივაციო სამუშაოები.

### 2.4.1 სამშენებლო ბანაკი და სანაყაროები

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის შერჩევასა გათვალისწინებული იქნა ანალოგიური ობიექტებისთვის მიღებული ძირითადი რეკომენდაციები, მათ შორის: ბანაკის მოწყობა სამშენებლო უბნების სიახლოვეს, ადვილად მისადგომ ტერიტორიაზე; ხელსაყრელი უნდა იყოს რელიეფი და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები; მნიშვნელოვანია მცენარეული საფარის თვალსაზრისით ნაკლებად ღირებული ტერიტორიის გამოყენება; ხმაურის და ემისიების წყაროები მოსახლეობიდან შეძლებისდაგვარად მაქსიმალურ მანძილზე უნდა განთავსდეს და ა.შ. ანალოგიური რეკომენდაციების გათვალისწინება საჭირო ფუჭი ქანების სანაყარო ტერიტორიების შერჩევასა. მნიშვნელოვანია, რომ ადგილმდებარეობის რთული რელიეფის პირობების გათვალისწინებით სამშენებლო ბანაკების და სანაყაროების მოსაწყობად მისაღები ტერიტორიების ფართო არჩევანი არ არსებობს.

გარემოსდაცვითი თვალსაზრით და ასევე მშენებლობის ორგანიზაციის/სატრანსპორტო ოპერაციების გაადვილების მიზნით წინასწარი კვლევების საფუძველზე ყველაზე ხელსაყრელად მიჩნეული იქნა 3 ტერიტორია სამშენებლო ბანაკისთვის, მდ. ლაპლაჭალაზე მოსაწყობი სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილიდან 500-550 მ მანძილის დაშორებით, ხოლო შენაკადზე მოსაწყობი სათავე ნაგებობის ტერიტორიიდან დაახლოებით 100-150 მ-ში. ზოგადი შეფასებით ტერიტორიის მიახლოებითი ფართობია 0.5 ჰა, თუმცა დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოსაწყობი ტერიტორიის ფართობი დაზუსტდება შემდგომი კვლევების ფარგლებში. (ტერიტორიის მიახლოებითი კოორდინატებია: X-304159; Y-4759920), ტერიტორია



თავისუფალია ხეებისგან და დახრილია მდინარისკენ. სავარაუდოა, რომ ადრეულ წლებში სათიბად გამოიყენებოდა, ადგილზე ფიქსირდება ძველი ხის შენობის ნარჩენები. აღნიშნული ტერიტორიები რეესტრის მიხედვით სატყეო სააგენტოს კუთვნილებაშია. აქვე ასევე შესაძლებელია მოეწყოს გამონამუშევარი ქანების სანაყაროც და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დროებითი დასაწყობების ტერიტორიაც. (იხ. ნახაზი 2.1.1.) ტერიტორიის რელიეფი ხეობის სხვა მონაკვეთებისგან შედარებით ხელსაყრელია.

#### სურათი 2.4.1.1. სამშენებლო ბანაკის და სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორია



გარდა აღნიშნულისა, მდ ლაჭლაჭალაზე მოსაწყობი სათაო ნაგებობის მიმდებარედ დაახლოებით 100 მ-ში, მდინარის მარცხენა სანაპიროზე, მიახლოებით X-304245; Y-4759630 კოორდინატზე, შესაძლებელია მოეწყოს დაახლოებით 0.47 ჰა ტერიტორიაზე სანაყარო და სამშენებლო ბანაკი.

საპროექტო მილსადენის და არსებული გზის მარცხენა მხარეს ტერიტორია თითქმის თავისუფალია ხეებისგან, მდინარის კალაპოტიდან დაშორება დაახლოებით 70-80მ. ტერიტორიაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა 15-18 სმ-ს შეადგენს. .

#### სურათი 2.4.1.2. სამშენებლო ბანაკის და სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორია



იმის გათვალისწინებით, რომ სამშენებლო მოედანი დაახლოებით 4.5 კმ მანძილზე ვრცელდება, მოძიებულ იქნა კიდევ დამატებით 2 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია. მათგან ერთი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა შეიძლება, საპროექტო არეალის შუა ნაწილში 1370 მ-ზე ზღვის დონიდან X-304360; Y-4761672 კოორდინატზე დაახლოებით 0.8 ჰა ტერიტორია, რომლის გამოყენებაც ასევე შესაძლებელია ფუჭი ქანებისა და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების ადგილადაც.



ტერიტორია უსწორმასწოროა და თავისუფალია ხეებისგან, ადგილზე შემორჩენილია ხის შენობის ნარჩენები. სავარაუდოა, რომ ადრეულ წლებში ეს ტერიტორიაც სათიბად გამოიყენებოდა. ტერიტორიის შუაში განთავსებულია ბუნებრივი მცირე ტბორი, რომლის ზედაპირის ფართობი დაახლოებით 700მ<sup>2</sup>.

**სურათი 2.4.1.3.** სამშენებლო ბანაკის და სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორია



სამშენებლო ბანაკის, ფუჭი ქანებისა და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების ადგილად შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს მეოთხე ტერიტორიაც, ძალური კვანძის მიმდებარედ არსებული დაახლოებით 8 ჰა ტერიტორია. (იხ ნახაზი 2.1.1.).

აღნიშნული ტერიტორია შემოღობილია სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების დაუმუშავებელი მიწები. ნაკვეთების ნაწილი ფიქსირდება საჯარო რეესტრის ბაზაში. აღსანიშნავია, რომ ნაკვეთების გვერდით შემორჩენილია ეკლესია, რომელიც დანგრეულია და მისგან მხოლოდ კედლებია დარჩენილი.

ეს ტერიტორია წარმოადგენს საპროექტო საგენერატოროსა და ქვესადგურის განთავსების მომიჯნავედ არსებული ხე-მცენარეებისგან თავისუფალი (მცირე ბუჩქოვანი მცენარეები) ვაკე ტერიტორია. ტერიტორიის გარკვეული ნაწილი ფიზიკური პირის საკუთრებაშია. აღნიშნულ ტერიტორიას უკავშირდება სოფ. ლაჰილამდე მისასვლელი გზები.

**სურათი 2.4.1.4.** სამშენებლო ბანაკის და სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორია





ეკლესიის ნანგრევები

სამშენებლო ბანაკებზე სავარაუდოდ მოეწყობა შემდეგი სახის დროებითი ინფრასტრუქტურა: ადმინისტრაციული და მუშათა მოსასვენებელი ობიექტები; სასაწყობო მეურნეობა; სამარაგო რეზერვუარები; სახელოსნო და სხვ. ასევე განიხილება ბეტონის კვანძის მოწყობა.

ფუჭი ქანები წარმოიქმნება მილსადენის ტრანშეის გაყვანისას და ძირითადი ნაგებობების (საღებარი, ჰესის შენობა და სხვ.) ფუნდამენტის მოწყობისთვის ქვაბულების ამოღებისას.

ბანაკისთვის და სანაყაროებისთვის წინასწარ შერჩეული ტერიტორიების shape ფაილები თან ერთვის სკოპინგის ანგარიშს.

## 2.4.2 მისასვლელი გზები

საპროექტო ტერიტორიამდე მიდის ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის მოასფალტებული გზიდან 2.5-3 კმ-იანი გრუნტის გზა, რომელიც ცუდ მდგომარეობაშია, გაჩენილია ორმოები, ზოგიერთ ადგილზე გვხვდება ქვიანი და კლდოვანი მონაკვეთებიც. სოფ. ლაჰილსა და სოფ. კვანჭიანის საავტომობილო გრუნტის გზას აკავშირებს ხიდი, რომელიც მდ. ენგურს კვეთს. ხიდის ორივე მხარეს გზა საკმაოდ ციცაბოა, მკვეთრი -180°-იანი მოსახვევებით. ხიდი ძირითადად რკინის კონტრუქციისაა, მასზე განთავსებული სხვადასხვა სიგრძის და სისქის ფიცრებით. სიგრძე დაახლოებით 20-25 მ, ხოლო სიგანე დაახლოებით - 3 მ-ია. გზაზე გვხვდება ტურისტული ბილიკის აღმნიშვნელი ნიშნები. ამჟამად ავტოტრანსპორტით სოფ. ლაჰილში და მდ. ლაჰიჟალას ხეობაში მოსახვედრად აღნიშნული გზა გამოიყენება.

სოფ. ლაჰილში და საპროექტო ტერიტორიამდე მიდის მეორე გზაც, რომელიც ლატალამდე უხვევს მდ. პატარა ენგურის ღრმა ხეობაში და ხიდით კვეთს მას, ხიდი ცუდ მდგომარეობაშია. აღნიშნული გზა გაცილებით რთული, ციცაბო და დახრამულია, თუმცა საპროექტო ჰესის საგენერატორის ტერიტორიამდე უფრო მოკლე მანძილია ასევე, გზა არ გაივლის დასახლებულ პუნქტებს. არსებული ხიდები და გზები საჭიროებს აღდგენითი სამუშაოების ჩატარებას მათი შემდგომში სათანადო ექსპლუატაციისთვის.

საპროექტო ჰესის საგენერატორიდან სათავე ნაგებობებამდე მდ. ლაჰიჟალას მარცხენა სანაპიროს ფერდობებზე მიუყვება საშუალოდ 3 მ-ის სიგანის გრუნტის გზა, რომელიც დაახლოებით 1.6 კმ-ში კვეთს და მის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე მიუყვება სათავემდე, დაახლოებით 3 კმ-ის მანძილზე. გზა გამოიყენება სატვირთო მანქანებით ხე-ტყის მასალის ტრანსპორტირებისათვის, აქედან გამომდინარე ცუდ მდგომარეობაშია და რთული გასავლელი, შესაძლებელია მხოლოდ მაღალი გამავლობის ავტომობილებით გადაადგილება.

არსებული გზა გამოყენებული იქნება სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელადაც, თუმცა არსებული გრუნტის გზა მოითხოვს გაგანიერებას და შედარებით კეთილმოწყობას, რათა ის



გახდეს უფრო კომფორტული და უსაფრთხო. მისასვლელი გზების მოსაწყობათ საჭირო იქნება მცირე მანძილის ახალი ტერიტორიების ათვისება.

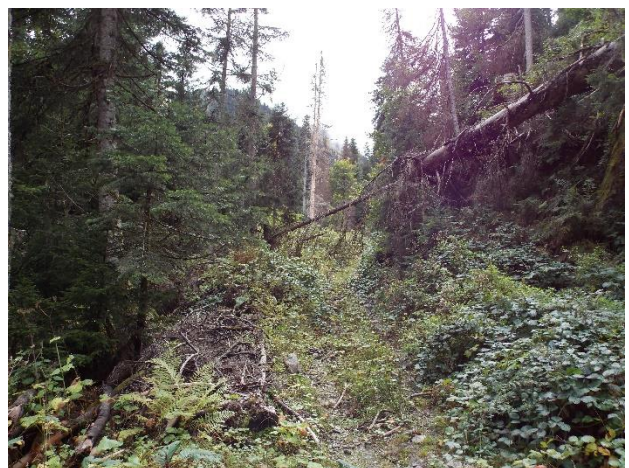
**სურათი 2.4.2.1.** სოფ. ლაჰილამდე მისასვლელი I გზა და ხიდი



**სურათი 2.4.2.2.** სოფ. ლაჰილამდე მისასვლელი II გზა



**სურათი 2.4.2.3.** მდ. ლაჭლაჭალაზე საპროექტო სათავე ნაგებობასთან მისასვლელი არსებული სამანქანო გზა



### 3 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები

საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნებიდან გამომდინარე, გზმ-ს ანგარიშში განხილული უნდა იყოს პროექტის სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტები. წინამდებარე პარაგრაფში განხილულია პროექტის შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- არაქმედების ანუ პროექტზე უარის თქმის ალტერნატიული ვარიანტი;
- ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განლაგების ალტერნატიული ვარიანტები;

#### 3.1 არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი

არაქმედების ალტერნატივა გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმას. ალტერნატიული ვარიანტის შეფასების, მისი მიღების ან/და უგულვებელყოფის დასაბუთებისთვის, პირველ რიგში საჭიროა განხილულ იქნას პროექტის განხორციელებით მიღებული სარგებელი.

მართალია, საპროექტო 13 მგვტ დადგმული სიმძლავრის ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვება, ვერ გადაწყვეტს ქვეყანაში არსებულ ენერგეტიკულ პრობლემებს, მაგრამ სხვა პროექტებთან ერთად იგი დადებით როლს შეასრულებს ამ პრობლემების გადაჭრაში.

როგორც ყველა მსგავსი პროექტის შემთხვევაში, ლაპლაჟალა ჰესის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება გარკვეულ ეკონომიკურ სარგებელთან, რომელთაგან მნიშვნელოვანია:

- პროექტის განხორციელებისათვის შექმნილი დროებითი და მუდმივი სამუშაო ადგილები;
- ადგილობრივი და ცენტრალური ბიუჯეტის შემოსავლების ზრდა (ექსპლუატაციის ფაზაზე ადგილობრივ ბიუჯეტში ყოველწლიურად ჩაირიცხება ქონების და მიწის გადასახადები);
- პროექტის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია დამხმარე ბიზნეს საქმიანობების (მაგალითად: სამშენებლო მასალების წარმოება, კვების ობიექტები, სასტუმროები და სხვ) გააქტიურება.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნული, დადებითად აისახება მესტიის მუნიციპალიტეტის მოსახლების სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე, ხოლო ქვეყნის ენერგოსისტემა მიიღებს დამატებით ელექტროენერჯიას. ქვეყნის ეკონომიკური განვითარებისათვის სასიცოცხლო მნიშვნელობა აქვს ენერგოგენერაციის ახალი წყაროების შექმნას, რადგან დღესაც კი, ადგილი აქვს მილიარდობით კვტ/სთ ელექტროენერჯიის იმპორტს, რაც კატასტროფულად გაიზრდება ახალი საწარმოების ამოქმედებასთან დაკავშირებით.

გარდა აღნიშნულისა პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებთან, რომელთაგან მნიშვნელოვანია:

- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების და ხმაურის გავრცელება;
- საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ლაპლაჟალას ჰიდროლოგიური რეჟიმის შეცვლა;
- ზემოქმედება ხმელეთის (ფლორა, ფაუნა) და წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე;
- საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები;
- ნარჩენების წარმოქმნასთან დაკავშირებული რისკები და სხვა.

აქვე უნდა აღნიშნოთ, რომ საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია აიღებს ვალდებულებას მდგრადი განვითარების პრინციპების გათვალისწინებით მოახდინოს პროექტის განხორციელებისას მოსალოდნელი რისკების სათანადო მართვა, გაატაროს შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები (რომლებიც მოცემული იქნება გზმ-ს ანგარიშში) და დააწესოს მკაცრი კონტროლი აღნიშნული ღონისძიებების შესრულებაზე. ასეთ პირობებში შესაძლებელი იქნება ბუნებრივ გარემოზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების და გავრცელების არეალის მინიმუმამდე დაყვანა, რაც თავის მხრივ გაზრდის მოსალოდნელი დადებითი შედეგების ეფექტიანობას.



საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის მხრიდან გარემოსდაცვითი ვალდებულებების (მათ შორის: შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა და გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის გაცემის შემთხვევაში დადგენილი სანებართვო პირობები) შესრულების შემთხვევაში პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი დადებითი მხარეები, მათ შორის სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელი გაცილებით საგულისხმო იქნება, ვიდრე გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედება. შესაბამისად არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი მიუღებლად უნდა ჩაითვალოს.

## 3.2 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განლაგების ალტერნატიული ვარიანტები

### 3.2.1 სათავე კვანძის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

პროექტირების საწყის ეტაპზე განიხილებოდა სათავე ნაგებობის განთავსების 2 ალტერნატიული ვარიანტი იხ. ნახაზი 3.2.1.1:

1 ალტერნატიული ვარიანტი 1 დამბით:

2 ალტერნატიული ვარიანტი 2 დამბით.

1 ალტერნატიული ვარიანტი გულისხმობს, მდ. ლაპლაჟალაზე 1 დამბის მოწყობას, დაახლოებით 1415 მ-ზე ზღვის დონიდან, რომლის მიახლოებითი კოორდინატებია X- 304238 Y- 4760703.

2 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში მოსაწყობი იქნება 2 დამბა, ერთი მდ. ლაპლაჟალაზე დაახლოებით 1489 მ ზღვის დონიდან X-304444 Y-4759407 კოორდინატზე, ხოლო მეორე დამბა ლაპლაჟალას მარცხენა უსახელო შენაკადზე ზღვის დონიდან 1464 მ-ზე დაახლოებით X-303982 Y-4759988; კოორდინატზე.

#### 3.2.1.1 სათავე კვანძის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტების შედარება და ანალიზი

1 ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელების შემთხვევაში, პროექტის მშენებლობა გაცილებით იაფი დაჯდება ვიდრე 2 ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელება, რადგან მოსაწყობი იქნება მხოლოდ 1 სათავე ნაგებობა, ასევე იმის გათვალისწინებით, რომ 1 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში სათავე ნაგებობა უნდა მოეწყოს შედარებით დაბალ ნიშნულზე, სადაწნეო მილსადენის სიგრძეც დაახლოებით 1200 მ-ით მოკლე იქნებოდა. ასევე აღსანიშნავია, რომ ასათვისებელი იქნებოდა შედარებით ნაკლები ახალი ტერიტორიები, რაც შეამცირებდა უარყოფით ზეგავლერნას სხვადასხვა გარემოსდაცვით ასპექტებზე მაგ.: ბიოლოგიურ გარემოზე (ფლორა, ფაუნა) ნიადაგზე ზედაპირული წყლის ობიექტზე (მდ. ლაპლაჟალა) და სხვა.

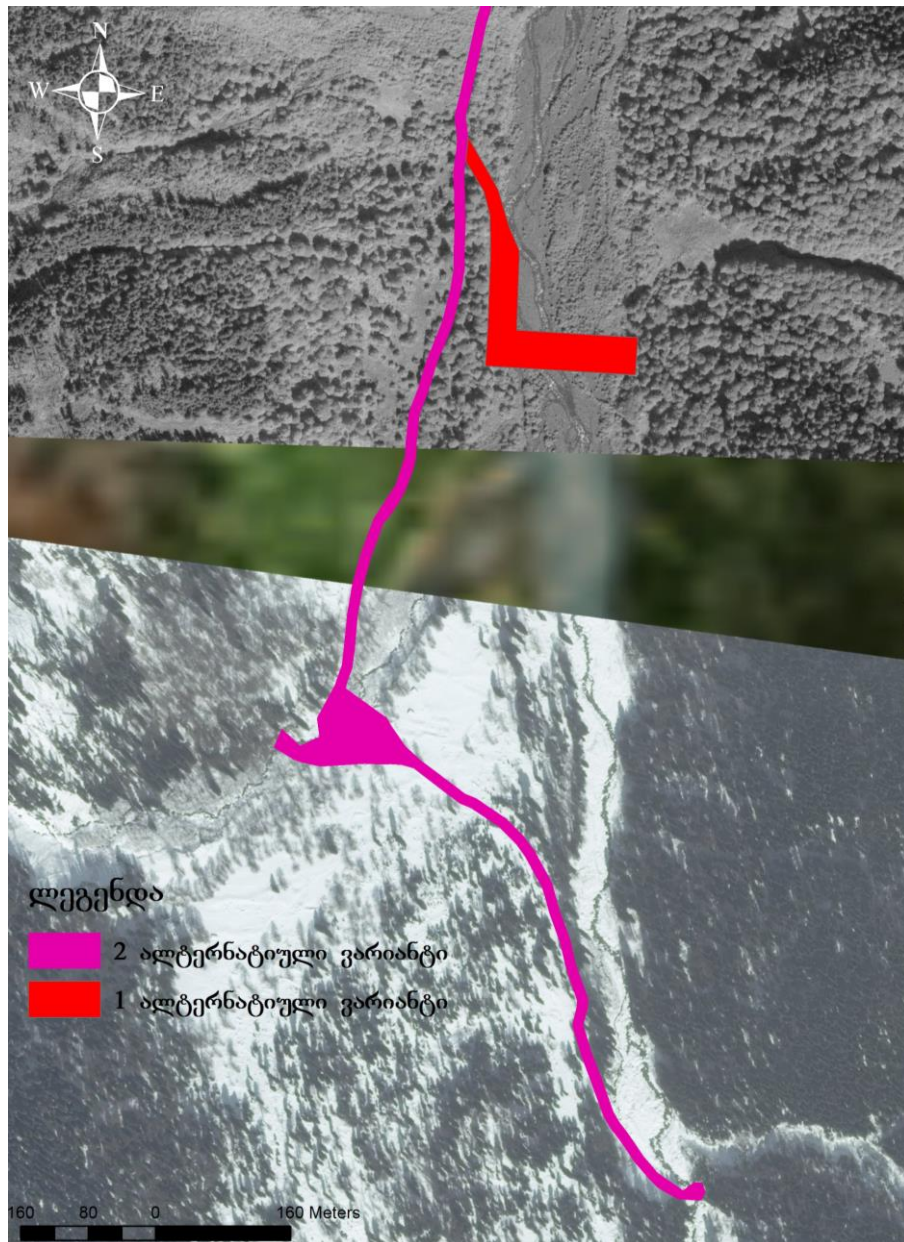
წინასწარი გეოლოგიური გამოკვლევის შემდეგ დადგინდა, რომ მდინარეების კალაპოტებში მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები, ზოგ უბანზე (მათ შორის 1 ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელების ადგილას ) შეიმჩნევა სიღრმული ეროზიის ნიშნები, თუმცა გვედრით ეროზიას უფრო აქტიური ხასიათი აქვს და შეიძლება დავასკვნათ, რომ მდინარეები წყალდიდობისას ღვარცოფული ხასიათისაა. განსაკუთრებით საშიშ გეოლოგიურ მოვლენას წარმოადგენს ლაპლაჟალას გვერდითა შენაკადების ხეობებიდან გამოვარდნილი ღვარცოფული ნაკადები, რომელთა ფორმირება ხდება წვიმიან და თოვლის დნობის პერიოდებში. შესაბამისად პირველი ალტერნატიული ვარიანტის განხილვისას გათვალისწინებული იყო აღნიშნული გარემოება, რადგან მდ. ლაპლაჟალას მარცხენა გვერდითი შენაკადი დაახლოებით 400 მ-ში გვხვდება, რაც სერიოზული საფრთხის შემქმნელი იქნებოდა ჰესის მშენებლობა ექსპლუატაციის ეტაპზე.

ამის გარდა 1 ალტერნატიული ვარიანტის შერჩევისას აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული ტერიტორიის ციცაბო ფერდობებიდან ჩამომდინარე თოვლის ზვავები, რომლებსაც დიდთოვლობის დროს დიდი ენერჯია და დამანგრეველი ძალა გააჩნია.

შესაბამისად 1 ალტერნატიული ვარიანტის განთავსების ტერიტორია ბევრად ცივაბო ფერდობებით არის გარშემორტყმული ვიდრე 2 ალტერნატიული ვარიანტის, რომელიმე სათაო ნაგებობა.

აქედან გამომდინარე გადაწყვეტილება მიღებულ იქნა, რომ განხორციელდეს 2 ალტერნატიული ვარიანტი 2 ერთმანეთთან დაკავშირებული სატავე ნაგებობის მოწყობა, აქ ასევე აღსანიშნავია, რომ 2 ალტერნატიული ვარიანტით გათვალისწინებული ტერიტორიები ზღვის დონიდან უფრო, დაახლოებით 60 მ-ით მაღლაა, რაც საგრძნობლად ზრდის ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტრო ენერჯის რაოდენობას.

**ნახაზი 3.2.1.1.** სათავე ნაგებობის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები



**3.2.2 სადაწნეო მილსადენის განთავსების ტერიტორიის ალტერნატიული ვარიანტები**

სათავე ნაგებობის ალტერნატივების შერჩევისას განიხილებოდა 5 სადაწნეო მილსადენის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტი, თუმცა სათავე ნაგებობის განთავსების 2 ალტერნატიული ვარიანტზე უარის თქმის შემდეგ 2 ალტერნატიული ვარიანტი (4 და 5 ალტერნატივები) ავტომატურად გამოირიცხა.

სადაწნეო მილსადენის 4 და 5 ალტერნატიული ვარიანტი გულისხმობდა, სათავე ნაგებობის 2 ალტერნატიული ვარიანტის შერჩევის შემთხვევაში, მილსადენის 1415 მ-ზე ზღვის დონიდან დაშვებას ჰესის შენობამდე, მარცხენა ან მარჯვენა ნაპირზე გატარებას.

სადაწნეო მილსადენის ალტერნატიული ვარიანტებია (იხ ნახაზი 3.2.2.1.), :

1 ალტერნატიული ვარიანტი სადაწნეო მილსადენის მარცხენა ნაპირზე გატარება;

2 ალტერნატიული ვარიანტი სადაწნეო მილსადენის მარჯვენა ნაპირზე გატარება;

3 ალტერნატიული ვარიანტი სადაწნეო მილსადენის მარჯვენა და მარცხენა ნაპირზე გატარება;

### 3.2.2.1 სადაწნეო მილსადენის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტების შედარება და ანალიზი

როგორც უკვე ავღნიშნეთ, დოკუმენტში განხილულია სადაწნეო მილსადენის განთავსების 3 ალტერნატიული ვარიანტი. სამივე ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელების შემთხვევაში მილსადენის სიგრძე თანაბარია. მდ. ლაპლაჰალას მარჯვენა სანაპირო შედარებით უფრო ხელსაყრელია მილსადენის მშენებლობა ექსპლუატაციისთვის ვიდრე მარცხენა სანაპირო, თუმცა წინასწარი გეოლოგიური კვლევებით დადგინდა, რომ 2 ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელების შემთხვევაში მილსადენს უნდა გადაეკვეთა მეწყერის გამოზიდვის კონუსი (იხ ნახაზი 3.2.2.1.), რომლის გააკტიურების დიდიშანსია მშენებლობის და ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე. ამასთანავე 2 ალტერნატიული ვარიანტის საწყისი მონაკვეთი ემთხვევა დამრეც გატყიანებულ ტერიტორიებს, სადაც სამშენებლო სამუშაოების ჩატარებისთვის მოწრილი ხემცენარეების ადგილას შესაძლებელი იყო განვითარებულიყო სხვადასხვა საშიში გეოდინამიკური პროცესები, ამ ყველაფრიდან გამომდინარე 2 ალტერნატიული ვარიანტის ბოლომდე განხორციელება შეუძლებელი გახდა.

2 ალტერნატიული ვარიანტის ნაკლოვანებებიდან გამომდინარე, განიხილებოდა 1 ალტერნატიული ვარიანტი, რომელიც გულისხმობს სადაწნეო მილსადენის მდინარის მარცხენა სანაპიროზე გატარებას, თუმცა აქაც მდინარის ქვედა ბიეფში მარცხენა სანაპიროზე გამოვლინდა კიდევ ერთი მეწყერი (იხ ნახაზი 3.2.2.1.), რაც ძირითადი შემაფერხებელი ფაქტორი გახდა 1 ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელებისა. ასევე ანალოგიური პრობლემის წინაშე დადგა 1 ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელება, როგორც 2 ალტერნატიული ვარიანტი, რომ მდინარე ლაპლაჰალას ხეობის ქვედა ნაწილის მარცხენა ფერდობი ძალზედ დამრეცია და გატყიანებულია. იქ არსებული ხე მცენარეები, ერთერთი შემაკავებელი ფაქტორია საშიში გეოდინამიკური პროცესების პრევენციისთვის, შესაბამისად ტერიტორიის ხე-მცენარეებისგან გასუფთავება არარის რეკომენდირებული.

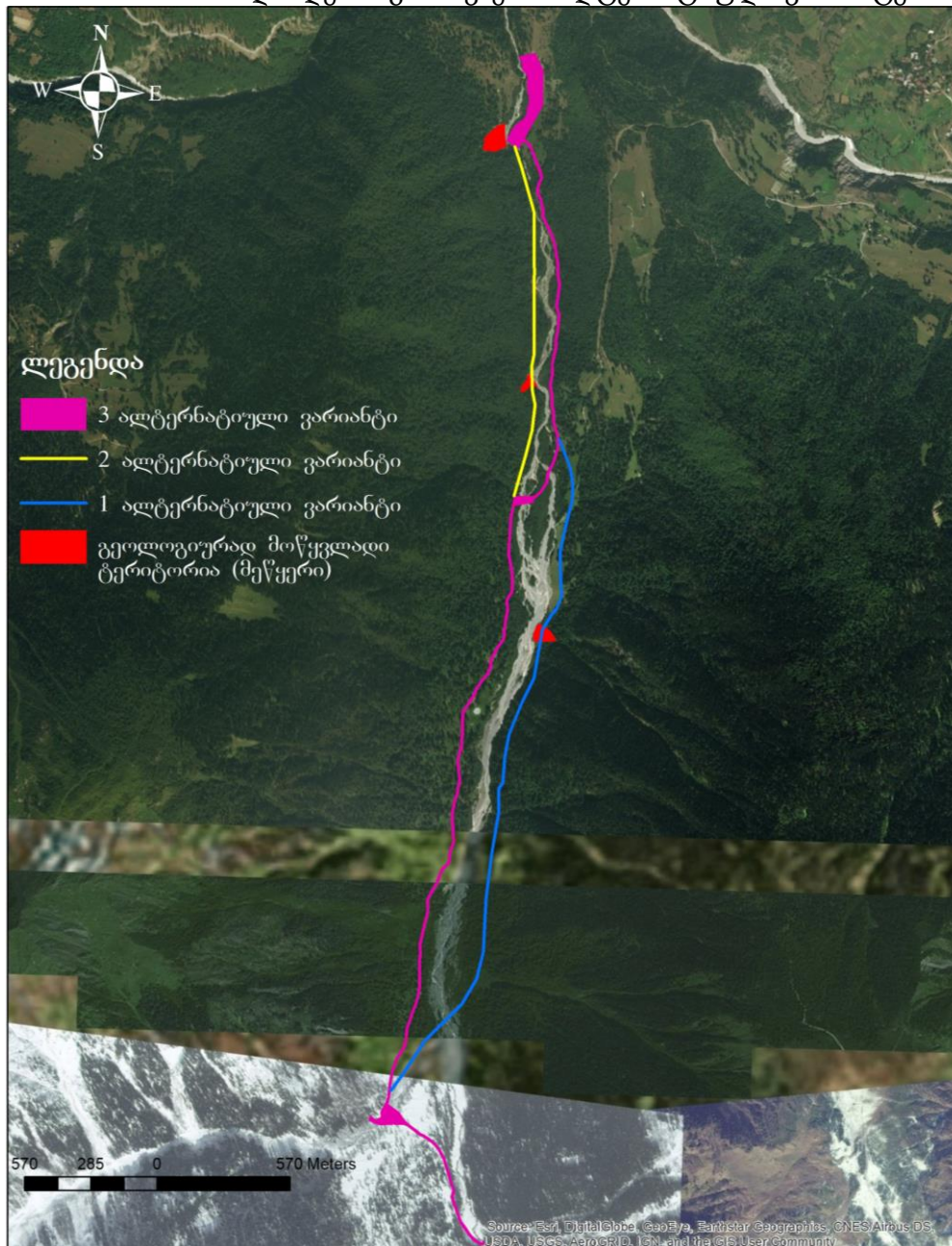
ზემოთ მოყვანილი მსჯელობიდან გამომდინარე შეირჩა სადაწნეო მილსადენის განთავსების საუკეთესო ვარიანტი 3 ალტერნატიული მარშრუტი, რომელიც გულისხმობს მილსადენის საწყისის მონაკვეთის მდინარის მარცხენა ნაპირზე გატარებას, რათა აცილებულიყო საოპროექტო ტერიტორია მეწყერულ გამოზიდვის კონუსს და დამრეც გატყიანებულ ტერიტორიას. ამის მაგივრად ის განთავსდება არსებულ გრუნტის გზაზე, სადაც მინიმალური რაოდენობის ხე-მცენარე იქნება მოსაჭრელი, არც ნაკლები უარყოფითი ზემოქმედებაა ბიოლოგიურ გარემოზე და ხე-მცენარეების შენარჩუნებით ტერიტორია გეოლოგიური თვალსაზრისით უფრო მდგრადი იქნება. ასევე არსებული გრუნტის გზაზე მილსადენის განთავსება შეამცირებს უარყოფით ზემოქმედებას ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე. ხოლო რაც შეეხება ბოლო მონაკვეთს, საპროექტო ტერიტორიის შუა ნაწილში მილსადენი გადავა მდინარის მარჯვენა, ნაკლებად დანაწევრებულ ტერიტორიაზე, რის შედეგადაც 2 ალტერნატიული ვარიანტის ხელისშემშლელი ფაქტორს (მეწყერული ტერიტორიის) აცდება და განთავსდება გეოლოგიურად მდგრად ტერიტორიაზე შედარებით მოვაკებულ ადგილზე.

ყოველივე აქედან გამომდინარე, მილსადენის განთავსებისთვის საუკეთესო დერეფანი მოცემულია 3 ალტერნატიულ ვარიანტის მიხედვით. შესაბამისად მიღებულ იქნა



გადაწყვეტილება და მილსადენი განთავსება მოხდება მდინარის ორივე სანაპიროზე, ისე, რომ მასივალურად არიდებული იყოს საპროექტო ტერიტორია გეოლოგიურად მოწყვლად ტერიტორიებს.

**ნახაზი 3.2.2.1.** მილსადენის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები



#### 4 გარემოზე ზემოქმედების მოკლე აღწერა

საქმიანობის განხორციელებისას მოსალოდნელია და გზშ-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 ბიოლოგიურ გარემოზე, მათ შორის მცენარეულ საფარზე, ცხოველთა სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე;
- ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე
- ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, 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;
- ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები;
- კუმულაციური ზემოქმედება.

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

#### 4.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება

ლაჰლაჰალა ჰესის მშენებლობის პროცესში მიწის სამუშაოების წარმოება, ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გამოყენება და სხვა სამშენებლო ოპერაციები 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).

აღსანიშნავია, რომ ძირითადი სამშენებლო უბნები (სათავე კვანძი, ძალური კვანძი) საკმაოდ დიდი მანძილებით იქნება დაშორებული საცხოვრებელი სახლებიდან. ბანაკის განთავსების სავარაუდო ადგილიდან სოფ. ლაჰილიდან დაახლოებით 1200 მ მანძილის დაშორებით და უარყოფითი ზემოქმედები ნაკლებად მოსალოდნელია გარდა ამისა, მნიშვნელოვანია რელიეფის მაღალი დანაწევრებულობა და მცენარეული საფარის სიხშირე, რაც მნიშვნელოვნად ზღუდავს ხმაურის შორ მანძილზე გავრცელების შესაძლებლობას. აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში წარმოქმნილი ხმაურით და მავნე ნივთიერებათა ემისიებით მოსახლეობაზე ზემოქმედების რისკები იქნება ძალზე დაბალი. ზემოქმედება ძირითადად მოსალოდნელია ცხოველთა სამყაროზე, თუმცა ზემოქმედების ხანგრძლივობა დროში შეზღუდული იქნება.

წინასწარი ანალიზით შეიძლება ითქვას, რომ ხმაურის და დამაბინძურებელი ნივთიერებების გავრცელებით ნეგატიური ზემოქმედების მნიშვნელობა არ იქნება მაღალი და საკმარისი იქნება ზოგადი ხასიათის შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, რაც ძირითადად გულისხმობს: მიწის სამუშაოების და ნაყარი ტვირთების მართვის პროცესში სიფრთხილის ზომების მიღებას; ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის კონტროლს; ტრანსპორტირების სიჩქარეების მინიმუმამდე შემცირებას და კონტროლს და ა.შ.

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპი არ ხასიათდება ხმაურის და მავნე ნივთიერებების მნიშვნელოვანი გავრცელებით. ჰესის შენობა დიდი მანძილით იქნება დაშორებული საცხოვრებელი სახლებიდან. ასევე მკვეთრად დაიკლებს სატრანსპორტო გადაადგილებების ინტენსივობა.

#### 4.2 ზემოქმედება გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ გარემოზე, საშიში-გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები

##### 4.2.1 გეომორფოლოგიური და ჰიდროგრაფიული პირობები

საკვლევი ტერიტორია გეომორფოლოგიურად მიეკუთვნება სვანეთის მაღალმთიან ზონას და მოიცავს სვანეთის ქედის ჩრდილოეთი ფერდობის ნაწილს. ეს ტერიტორია და მისი გარემომცველ სივრცე, მათ შორის კავკასიონის მთავარი ქედისა და მის პარალელურად განლაგებული სვანეთის ქედის შესაბამისი მონაკვეთები, ხასიათდება რელიეფის ნივალური, ძველმყინვარული და ეროზიულდენუდაციური ფორმები. სვანეთის ქედის რელიეფში ფორმირებულია ვიწრო ხეობები და ციცაბო ფერდობებიანი მაღალი გვერდითა ქედები. სიმაღლეთა სხვაობა აბსოლუტური ნიშნულების მიხედვით 2708 – 2750 მეტრია. ყველაზე

მაღალი მწვერვალების აბსოლუტური ნიშნულებია: 4008.8 მ (ლაპლა) და 4050.9 მ (ადიში). ფერდობებზე იზრდება შერეული (სამხრეთის ექსპოზიცია) და წიწვოვანი (ჩრდილოეთის ექსპოზიცია) უღრანი ტყე. 2000 მ-ის სიმალიდან წარმოდგენილია ალპური ზონა. ალპური ზონისა და ტყის მასივის საზღვარზე არყის ხეები და როდოდენდრონის ბუჩქნარია გავრცელებული.

ტერიტორიის ჰიდროქსელი წარმოდგენილია მდ. ენგურითა და მისი მარცხენა შენაკადებით: ლაპლაჟალა, ლაბსკალდი, არშირა, ცერი, ლასილი, მოღვადური, ყოშრა და სხვ. მათ შორის ჰესის ნაგებობათა კომპლექსი განთავსდება მდ. ლაპლაჟალას ხეობის შუა და ქვედა დინების ნაწილში. მდ. ლაპლაჟალა რამდენიმე სათავე შენაკადიდან იკვებება. ხეობის სათავე შენაკადები ჩრდილო-დასავლეთის და ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებისაა, ხოლო შენაკადების თავმოყრის ადგილიდან მდინარე სუბმერიდიანულ მიმართულებას იძენს და ენგურის ხეობასთან მიერთებამდე ინარჩუნებს ასეთი მიმართულებას. შენაკადების სათავეებში, ქედების თხემურ ზოლში, განვითარებულია მყინვარები. ხეობა მთლიანობაში ვიწროა, V-ს მაგვარი განივი პროფილით. მდინარის ჭალა, რომლის ფარგლებშიც ვარირებს მისი კალაპოტი, 2-3 ათეული მეტრიდან 140-150 მ-მდე ცვალებადობს. ჭალის გასწვრივ ზოგან მარცხენა, ზოგან-კი მარჯვენა ნაპირებზე ფორმირებულია ძველი, ფლუვიოგლაციალური და ალუვიური წარმოშობის ტერასული საფეხურები, მდინარისაკენ დახრილი ზედაპირებით. ხეობის ფერდობების ძირებისა და ჭალის საკონტაქტო ზოლში, გვერდითა შენაკადების შესართავების უბნებზე, წარმოქმნილია მეტ-ნაკლები სიდიდის ღვარცოფული გამონატანების დანაგროვები, ე.წ. „გამოტანის კონუსები“. ხეობის განივი კვეთი მთლიანობაში სიმეტრიულია, თუმცა მის ქვედა ნაწილში, მარჯვენა ფერდობის შუა ზოლში, ფორმირებულია საკმაოდ ფართე და გამწე მოვაკება, რომელიც შესაძლოა გამოშუშავებულია მდინარის ხეობის ფორმირების გარკვეულ ეტაპზე და დღეისათვის წარმოგვიდგება, როგორც ძველი, მაღალი ტერასული საფეხური.

## 4.2.2 გეოლოგიური აგებულება

### 4.2.2.1 ქანების ლითოლოგია და სტრატეგრაფია

ჰესის ნაგებობათა განლაგების ტერიტორია აგებულია დევიონური, კარბონული და იურული ასაკის, ძირითადად ზღვიური დანალექი და მეტამორფიზებული ქანების სხვადასხვა წყებებით. მათი დახასიათება აღმავალ ჭრილში (ასაკობრივად ძველიდან ახლისაკენ) მოცემულია ქვემოთ. წყებების განლაგების ფარგლები საკვლევ ტერიტორიაზე, გრაფიკულად ასახულია სქემატურ საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე.

D2+3kr-ზედა და შუა დევიონი. კირარის წყება. ფილიტიზირებული ფიქლები, ქვიშაქვები, გრაველიტები, კონგლომერატების შუაშრები და ლინზები. წყების სიმძლავრე 350 მ.

C1<sup>1</sup>-kz- ქვედა კარბონი. ყაზახ-ტვიბის წყება. ფილიტიზირებული ფიქლები, ქვიშაქვები და გამარმარილოებული კირქვის ლინზები. წყების სიმძლავრე აღწევს 500 მ-ს.

C1<sup>2</sup>-tch -- ზედა კარბონი. ცხენისწყლის წყება. თიხიანი და ფილიტიზირებული ფიქლები, ქვიშაქვები, გრაველიტები და წვრილმარცვლოვანი კონგლომერატები. წყების სიმძლავრე აღწევს 350 მ.

J1 <sup>1</sup>mr1- მორლოულის ქვედა წყება. კონგლომერატები, გრაველიტები, ქვიშაქვები და თიხაფიქლები. წყების სიმძლავრე 150-200 მ.

J1 <sup>1</sup>mr2- მორლოულის ზედა წყება. შავი და მოშავო-ნაცრისფერი მკვრივი თიხა-ფიქლები, ქვიშაქვები და დიბაზის ფენისებრი მარღვები. წყების სიმძლავრე აღწევს 200 მ-ს.

J1 <sup>2</sup>ms1- ქვედა ტოარსული ქვესართული. ქვედამუშის ქვეწყება. წყება იწყება ბაზალური კონგლომერატებით მოშავო თხელი თიხა-ფიქლების, გრაველიტებისა და არკოზული ქვიშაქვების შუაშრებით. მათ მოყვება მოშავო და მუქი ნაცრისფერი ასპიდური ფიქლები, თიხა-ფიქლები, კვარციანი ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრებით და მცირე სიმძლავრის დასტებით.



იშვიათად გვხვდება სულფიდების კონკრეციები. ისინი ზოგან დიაბაზის მცირე ზომის (2-10 მ) დაიკებით არიან გაკვეთილი. წყების სიმძლავრეა 300-500 მ.

J1<sup>ms2</sup>- შუატარსული ქვესართული. ზედა მუაშის ქვეწყება. მუქი-ნაცრისფერი ალევროლიტების ზოლებიანი სუსტად ქვიშიანი თიხა-ფიქლების, ასპიდური ფიქლების და მოყავისფრო-ნაცრისფერი კვარციანი ქვიშაქვების რიტმული მორიგეობა. იშვიათად გვხვდება კარბონატული კონკრეციები. სიმძლავრე – 350-500 მ.

J1<sup>3s1</sup> - ზედა ტარსული ქვესართული. ქვედა სორის ქვეწყება. მუქინაცრისფერი თიხა-ფიქლები, მოვარდისფრო-ნაცრისფერი გრაველიტებისა და ნაცრისფერი მსხვილ- და საშუალომარცვლოვანი თხელშრეებრივი ქარსიანკვარციანი ქვიშაქვების შუაშრეებით. წყების სიმძლავრეა 450-500 მ.

J2s2 – აალენური სართული. ზედა სორის ქვეწყება. ნაცრისფერი ქვიშაქვები და თიხა-ფიქლები.

#### 4.2.2.2 მეოთხეული წარმონაქმნები

მეოთხეულ წარმონაქმნებს შორის გამოიყოფა ორი სტრატეგრაფიული ერთეული:

fgQIII– ზედა მეოთხეული ასაკის ფლუვიოგლაციალური ნალექები. ნალექის ეს ფენა გამოიყოფა მდ. ლაპლაჟალას ხეობის შუა დინებაში, მისი ფსკერული ნაწილის გარკვეულ უბანზე და ლითოლოგიურად მსხვილი კაჭარ-კენჭნარი მასალითაა წარმოდგენილი. ეს ნალექები წარმოქმნილია კავკასიონის ქედის ზოლში მომხდარი გამყინვარების ბოლო პერიოდში და Dდღეისათვის მიმდინარეობს მათი ეროზიისა და გადამუშავების პროცესი.

QIV - თანამედროვე მეოთხეული ნალექები, რომლებიც საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული საპროექტო ნაგებობების განთავსების ზოლში და ტერიტორიის უდიდეს ნაწილზე გადაფარულია კლოვან ქანებზე. ხეობების ფსკერზე მეოთხეული წარმონაქმნები უმეტესად ალუვიური კენჭნარ-კაჭაროვანი ნალექებითაა (aQIV)წარმოდგენილი. ფერდობების ქვედა ნაწილებში კლდოვან ქანებზე განლაგებულია მათი ზედა ნაწილებიდან გადმოლექილი კოლუვიური (cdQIV) ხვინჭა-ლორღოვანი და დელუვიური თიხოვანი გრუნტები, ხოლო მდ. ლაპლაჟალასთან გვერდითა შენაკადების შესართავების უბნებზე ღვარცოფული ნაკადებით გამოტანილი ნატეხოვანი და თიხოვანი გრუნტების ნარევით წარმოდგენილი პროლუვიური (pQIV) ნალექებია დაგროვილი. დეტალური კვლევების ეტაპზე სავარაუდოა გრუნტების სხვა სახესხვაობების გამოვლენაც.

#### 4.2.3 ტექტონიკა და სეისმურობა

ზემო სვანეთის ფარგლებში დიდი კავკასიონის სტრუქტურული კომპლექსი ნაწილდება: მთავარი ქედის და სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემებად. მთავარი ქედი დასერილია სუბგანედური და მათი მართობული სუბმერიდიანული რღვევებით, რომელიც მკვეთრად არის გამიჯნული სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემისგან რეგიონალური სტრუქტურული ნაკერის მეშვეობით, რომელიც ლიტერატურაში ცნობილია „მთავარი შეცოცების“ სახელით. ამ რღვევის გასწვრივ მთავარი ქედის კრისტალური გული რამდენიმე კილომეტრი ჰორიზონტალური ამპლიტუდით შემოცოცებულია სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემის ლიასურ ნალექებზე. „მთავარი შეცოცება“ არ წარმოადგენს ერთ მთლიან სიბრტყეს, რომლის გასწვრივაც ხდებოდა მოძრაობები, არამედ ერთმანეთთან დაკავშირებულ რღვევით სისტემებს, რომლებიც მთლიანობაში ქმნიან აღნიშნულ ნაკერს.

საკვლევი ტერიტორია განლაგებულია კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემის ფარგლებში და წარმოადგენს მასში შემავალი მესტია-თიანეთის ზონისნაწილს იგი ე.წ. ჩხალთა-ლაილის ზონისაგან გამოყოფილია ლახამულა-გომის რეგიონალური ღრმა რღვევით. ზონა აგებულია ზედა იურული ტერიგენული ფლიშური ნალექებით, ასევე ქვედა და შუა იურული თიხა-ფიქლებით. ჩრდილო-დასავლეთი მიმართულებით ზონა განიცდის ამოწევას, სადაც იგი

გაკვეთილია ნენსკრის განივი რღვევით. ზონა ნაწილდება მესტია-შოვის და ლატფარი-შოვის ქვეზონებად.

მესტია-შოვის ქვეზონა წარმოადგენს ძლიერ შეკუმშულ სამხრეთით გადმოწოლილ სინკლინს, რომლის გულშიც შიშვლდებიან ზედა იურული კარბონატული ფლიშის ქანები. ლატფარი-შოვის ქვეზონა დასავლეთ ნაწილში, სადაც იგი განიცდის ამოწევას, აგებულია ქვედა და შუა იურული ნალექებით, ხოლო აღმოსავლეთ ნაწილში კი შუა, ზედა იურული და ქვედა ცარცული ნალექებით. მის ფარგლებში გამოიყოფა მრავალი ნაოჭი, რომელთაც საერთო კავკასიური მიმართულება აქვთ. მათ შორის უფრო მნიშვნელოვანს წარმოადგენენ ჟიბიანის, გორვაშის და ხეშკურის ანტიკლინები.

საქართველო ერთ-ერთ სეისმურად აქტიურ რეგიონს წარმოადგენს ალპურჰიმალური კოლიზიის სარტყელში. როგორც ისტორიული, ასევე ინსტრუმენტული მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ რეგიონი ხასიათდება ე.წ. საშუალო სეისმურობით, როდესაც ძლიერი მიწისძვრები მაგნიტუდით 7 და ეპიცენტრში მაკროსეისმური ინტენსივობით 9 ბალი (MSK სკალა) ხდება, 103-104 წლის განმეორებადობით.

სეისმურობა ასახავს რეგიონისათვის დამახასიათებელ ტექტონიკას, რომელსაც განაპირობებს არაბეთის ფილაქნის მოძრაობა ჩრდილოეთის მიმართულებით, რაც, თავის მხრივ, იწვევს თურქეთისა და ირანის ფილაქნების გასხლეტვას შესაბამისად - დასავლეთის და აღმოსავლეთის მიმართულებებით, კავკასიონის ქედის აღზევებას და ძირითადად შეცოცების ტიპის სეისმურად აქტიური რღვევების ფორმირებას (Triep et al. 1995, McClusky et al. 2000, Bird 2003).

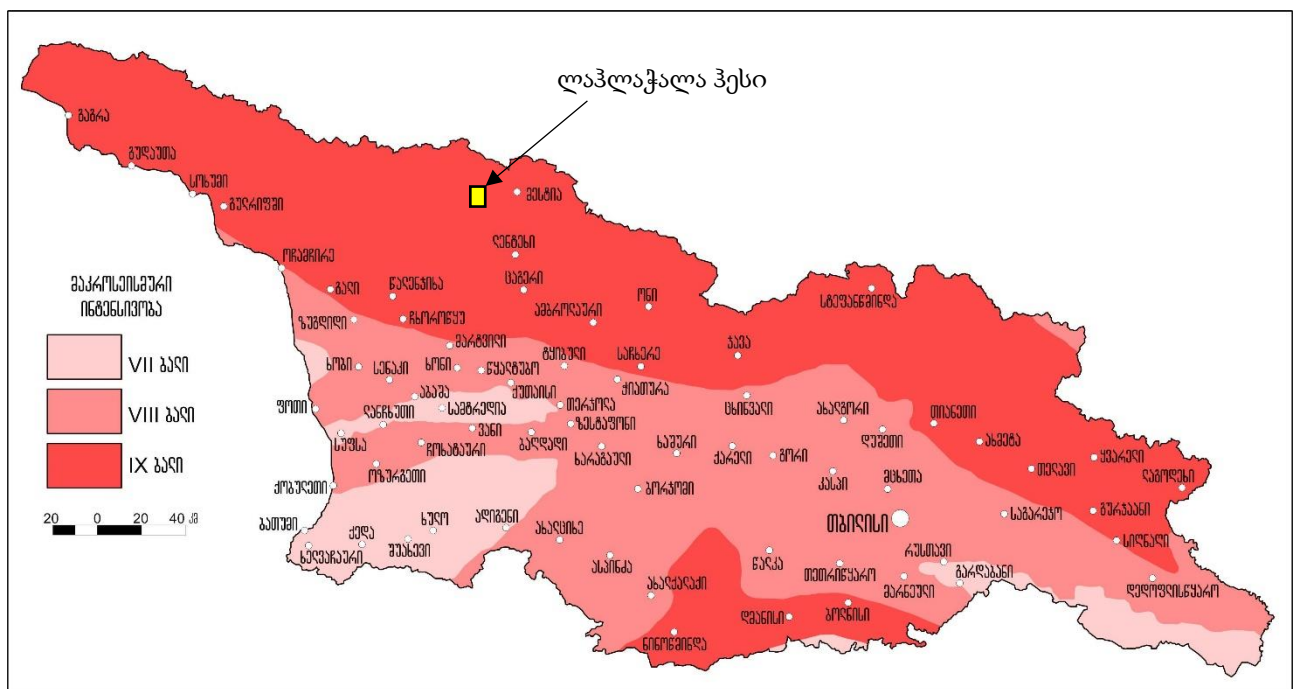
რღვევების სტრუქტურები საქართველოში არსებობს ძირითადად ტექტონიკური ერთეულების საზღვრებთან, მათი უმრავლესობა აქტიური იყო გვიან ალპურ (ოროგენული) ეტაპზე და ვითარდება დღემდე. საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწილების სქემის (სქემა იხ. ქვემოთ) მიხედვით (ი.პ. გამყრელიძე, 2000წ), ჰეს-ის სამშენებლო ტერიტორია მთლიანად დიდი კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ფარგლებშია მოქცეული და წარმოადგენს მასში შემავალი მესტია- თიანეთის ზონის ნაწილს (ზონა-13).

საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, სამშენებლო უბნის სეისმურობა, MSK64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი, მაქსიმალური სეისმური აჩქარების უგანზომილებო კოეფიციენტით  $A=0.39$  (მესტიის მუნიციპალიტეტის სოფ. ლაპილის მონაცემი). საქართველოს ტერიტორიის სეისმური საშიშროების რუკა მოცემულია ქვემოთ.

**ნახაზი 4.2.3.1. საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების სქემა**



**ნახაზი 4.2.3.2. საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკა**



**4.2.4 ჰიდროგეოლოგიური პირობები**

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მიხედვით ყველაზე მეტი წყალშემცველობით ხასიათდება მდინარეთა ხეობების ფსკერის (ჭალის) ალუვიურ-პროლუვიური კაჭარკენჭნაროვანი ნალექები (აკQIV). ამ ნალექებში არსებული გრუნტის წყლის უმთავრეს მკვებავ წყაროს მდინარე წარმოადგენს, რამდენადაც მათ შორის უმუშალო ჰირდავლიკური კავშირი არსებობს. შესაბამისად ამ ფენაში ქვაბულის ან თხრილის დამუშავებისას დიდ წყალმოდენას ადგილი



ექნება მხოლოდ მდინარის დონის ქვევით ან მასთან მიახლებული ჰიფსომეტრული ნიშნულის შემდეგ. ჰიდრავლიკური კავშირის გამო, ალუვიური ნალექების ფენაში გრუნტის წყლის დონის სიღრმე ცვალებადობს მდინარის დონის ცვალებადობის შესაბამისად.

ფერდობების ფუძეში და განსაკუთრებით თვით ფერდობებზე განვითარებული მეოთხეული გრუნტების სხვა სახესხვაობები, მცირედ წყალშემცველია, მათი კვება ხდება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე და ამდენად ტენის შემცველობა მათში იცვლება მეტი ან ნაკლები ნალექიანობის შესაბამისად. ამ გრუნტებში ქვაბულის ან თხრილის დამუშევრებისას მნიშვნელობანი წყალმოდენა მოსალოდნელი არ არის. გამონაკლისს წარმოადგენს ის შემთხვევა, როდესაც შესაძლოა მათ ქვეშ განლაგებული კლდოვანი ქანებიდან ხდებოდეს მიწისქვეშა წყლის ნაკადების შემოდენა და ამით საფარი გრუნტების გაწყლიანება.

ტერიტორიის ფარგლებში ერთ-ერთ წყალშემცველ ჰორიზონტს მეოთხეულამდელი ასაკის ქანების ნაპრალოური წყლები წარმოადგენს. წყლის შემცველობა კლდოვან ქანებში დამოკიდებულია ქანების ნაპრალიანობის ხარისხზე. მასივის მონოლითური აგებულების ზონებში წყლის შემცველობა ნაკლებია, ხოლო შედარებით დარღვეული ანუ მეტი ღრულობის მქონე ზონები წარმოადგენენ მიწისქვეშა წყლების თავისებურ კოლექტორს და მეტად არიან გაწყლიანებული. სამშენებლო სამუშაოთა შესრულებისას ფერდობების ჩამოჭრის ან კლდოვან ქანებში თხრილების ამოღებისას წყალგამოვლენის ფორმები და მიწისქვეშა წყლის ხარჯი დადგინდება სპეციალური კვლევების მიხედვით.

#### 4.2.5 საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობები

ჰეს-ის ნაგებობათა სავარაუდო განთავსების ადგილებში ან მათ უშუალო სიახლოვეს, ვიზუალური დათვალიერებით არ არის შემჩნეული რაიმე ისეთი მნიშვნელოვანი გეოლოგიური მოვლენა, რომელიც შეიძლება მიჩნეული ყოფილიყო ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ან ექსპლუატაციისათვის მნიშვნელოვან ხელისშემშლელ ფაქტორად. ამ თვალსაზრისით ყველაზე მნიშვნელოვანი თვით მდ. ლაპლაჟალას და მისი შენაკადების ადიდება და წყალდიდობასთან დაკავშირებული მოვლენები უნდა მივიჩნიოთ, რაც შესაბამისი ჰიდროლოგიურ-ჰიდრავლიკური გაანგარიშებების მონაცემების მიხედვით უნდა იქნას გათვალისწინებული საპროექტო გადაწყვეტილებებში. მდინარეების კალაპოტებში მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები, ზოგ უბანზე შეიმჩნევა სიღრმული ეროზიის ნიშნები, თუმცა გვედრით ეროზიას უფრო აქტიური ხასიათი აქვს, რის გამოც კალაპოტები იცვლის ადგილმდებარეობას. მდ. ლაპლაჟალას ჭალაში ბევრგან შეინიშნება ნაკალაპოტარები. მდინარეების კალაპოტებისა და ჭალების ფაქტიურ მდგომარეობაზე დაკვირვებით კეთდება დასკვნა, რომ მდინარეები წყალდიდობებისას ღვარცოფული ხასიათისაა. განსაკუთრებით საშიშ გეოლოგიურ მოვლენას წარმოადგენს ლაპლაჟალას გვერდითა შენაკადების ხეობებიდან გამოვარდნილი ღვარცოფული ნაკადები, რომელთა ფორმირება ხდება წვიმიან და თოვლის დნობის პერიოდებში. ღვარცოფები ძირითადად ქვაწყლიანი ტიპისაა, თუმცა არ

გამორიცხება ქვატალახიანი ნაკადების განვითარებაც. ღვარცოფულ ნაკადებს ხშირ შემთხვევაში ახასიათებს გვერდითი ან სიღრმული ეროზიული მოქმედება, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნას სადაწნეო მილსადენით მათი კალაპოტების გადაკვეთის უბნებზე.




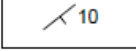

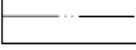

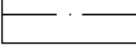



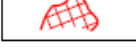




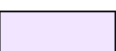
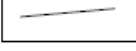
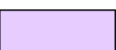
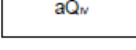

სათავე ნაგებობების ადგილმდებარეობის შერჩევას აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული აგრეთვე ხეობების ციცაბო ფერდობებიდან ჩამომდინარე თოვლის ზვავები, რომლებსაც დიდთოვლობის დროს დიდი ენერგია და დამანგრეველი ძალა გააჩნია. ამ თვალსაზრისით კვლევების მომდევნო ეტაპზე (სასურველია ადრე გაზაფხულზე) უნდა დაზუსტდეს ზვავების ფორმირებისა და ფერდობების ფუძეში ჩამოსვლის ადგილები, რათა ზუსტად შეირჩეს ჰესის ნაგებობათა (განსაკუთრებით სათავე ნაგებობების) განთავსების ადგილები.

კვლევების მომდევნო ეტაპზე დეტალურად უნდა იქნას შესწავლილი ეროზიული მოვლენების, ღვარცოფების, თოვლის ზვავების ჩამოსვლის, აგრეთვე სხვა გეოლოგიური მოვლენების შესაძლო გამოვლინების ადგილები. დიდ ყურადღებას საჭიროებს აგრეთვე ფერდობებზე მეწყერული დეფორმაციების არსებობა-არარსებობის საკითხი, განსაკუთრებით-კი ფერდობებზე ზოგან არსებული ფხვიერი შეუკავშირებელი გრუნტების განლაგების უზნებზე, სადაც შესაძლოა განლაგდეს სადაწნეო მილსადენის გარკვეული მონაკვეთები. ასე მაგალითად სააგრეგატო შენობის მიმდებარე ტერიტორიაზე მდ. ლაპლაჰალას მარცხენა ნაპირი დამეწყერილია. მეწყერი დროებით სტაბილიზირებულია, თუმცა მისი გააქტიურება არ არის გამორიცხული მდინარის გვერდითი ეროზიული მოქმედების შედეგად. კვლევების მომდევნო ეტაპზე უნდა შეფასდეს მეწყერსაშიშროება, რის მიხედვითაც უნდა შემუშავდეს რეკომენდაციები ჰესის შენობის ოპტიმალურ განლაგებისა და საჭიროების შემთხვევაში გარკვეული ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარების შესახებ.

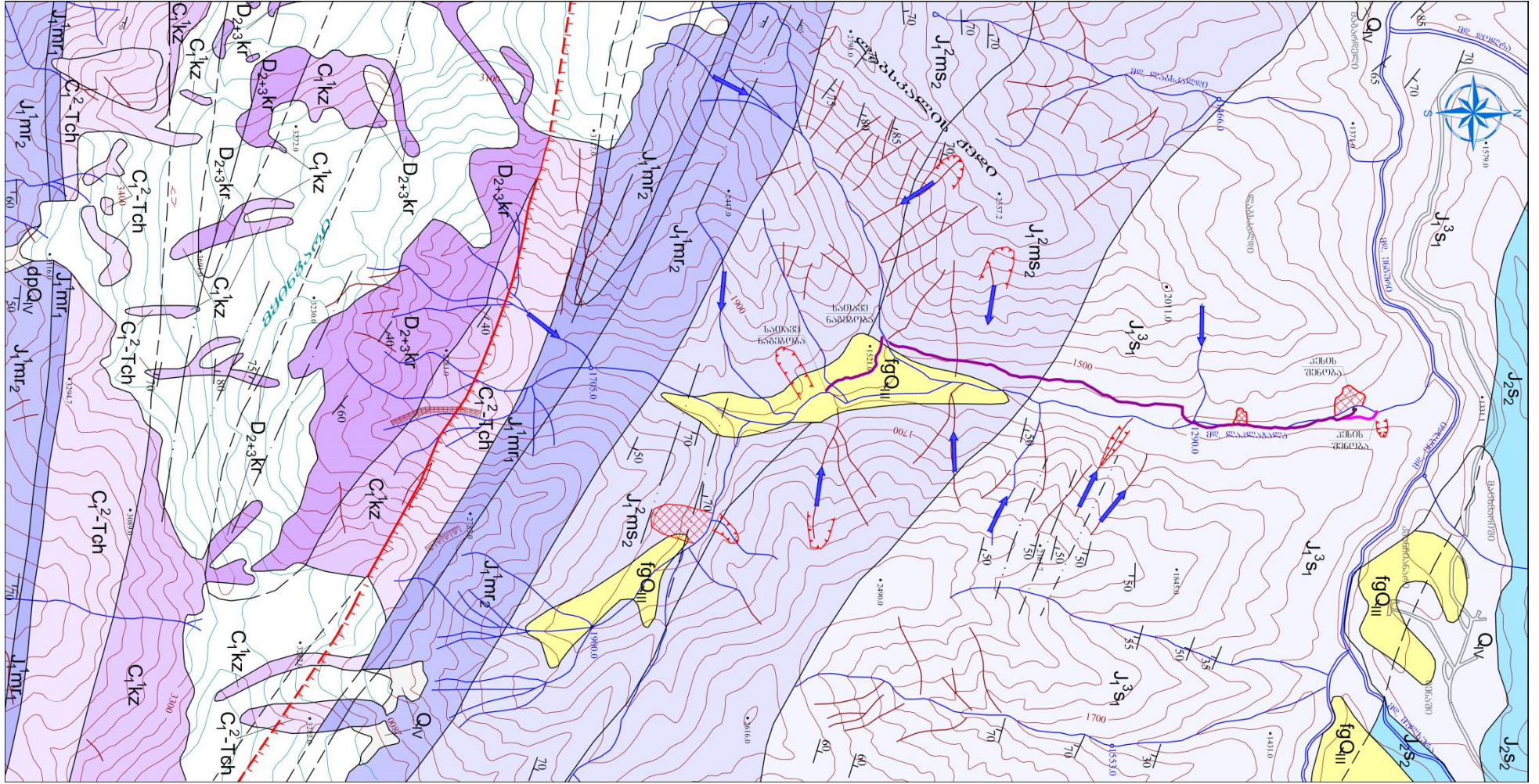
ტერიტორიის ზოგიერთ უბანზე, ციცაბო ფერდობებზე შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს აგრეთვე კლდეზვავურ და ქვაცვენით მოვლენებს, თუმცა მათი არსებობა, გავრცელების არეალი და საპროექტო ნაგებობების მშენებლობასა და ექსპლუატაციაზე მათი შესაძლო ზეგავლენის შესწავლა მოხდება კვლევის შემდგომ ფაზაზე.

**ნახაზი 4.2.5.1. საინჟინრო გეოლოგიური რუკა**

პრობოთი ალწიშხეხი

	$Q_{IV}$ - თანამედროვე ალუვიური, კოლუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები		საპროექტო ნაგებობის ღრბი
	$f_{gQ_{III}}$ - ზედამოთხეული ფლიოგლაციალური ნალექები, კენჭნარი კაჭარის შემცველობით და თიხნარის შემავსებლით		შრის შიშხარშხა, ღაქანააა და ღანარის ქუთხა
	$J_2$ - აალენური სართული, ზესასორის ქვეწება, ქვიშაქვი, თიხაფიქლები		სიქაქიქის ღრბი
	$J_1^1$ - ზედა ტარსული ქვესართული, ქვედა სორის ქვეწება. მუქი-ნაცრისფერი თიხა-ფიქლები, მოვარდისფრო-ნაცრისფერი გრაველიტებისა და ნაცრისფერი მსხვილ-და საშუალომარცლოვანი თხელშრებრივი ქარსიან-კვარციანი ქვიშაქვის შუაშრებით.		ანტიქაქიქის ღრბი
	$J_1^2$ - შუატარსული ქვესართული. ზედა მუაშის ქვეწება. მუქი-ნაცრისფერი ალვეროლიტების ზოლებიანი სუსტად ქვიშიანი თიხა-ფიქლების, ასპიდური ფიქლების და მოყავისფრო-ნაცრისფერი კვარციანი ქვიშაქვის რიტმული შორიგება. იშვიათად გვხვდება კარბონატული კონკრეციები.		ტანტოქიქიქი რქქქა
	$J_1^3$ - ქვედა ტარსული ქვესართული. ქვედამუაშის ქვეწება. მოშავო და მუქი ნაცრისფერი ასპიდური ფიქლები, თიხაფიქლები, კვარციანი ქვიშაქვის იშვიათი შუაშრებით და მცირე სიმბლავრის დასტებით. ზოგან დიაბაზის მცირე ზომის (2-10 მ) დაიკები		შუქქი
	$J_1^4$ - შორდოლის ზედა წება. შვი და მოშავო-ნაცრისფერი მკვრივი თიხა-ფიქლები, ქვიშაქვი და დიაბაზის ფენისებრი მარღები.		ქოქი
	$J_1^5$ - შორდოლის ქვედა წება. კონგლომერატები, გრაველიტები, ქვიშაქვი და თიხაფიქლები.		თოქქის ზაქი
	$C_1^1$ - ზედა კარბონი, ცხენისწყლის წება, თიხიანი და ფილიტიზირებული ფიქლები, ქვიშაქვი, გრაველიტები და წერილმარცლოვანი კონგლომერატები.		საქქარი ღიქოქიქი-სტრატობრაქიქი ქოქიქიქი შოქის
	$C_1^2$ - ქვედა კარბონი. ყაზახ-ტვიბის წება. ფილიტიზირებული ფიქლები, ქვიშაქვი და გამარბარილოებული კირქვის ლინზები.		ღიქოქიქი-სტრატობრაქიქი ქოქიქიქი შოქიქიქი
	$D_2$ - ზედა და შუა დევონი, კირარის წება. ფილიტიზირებული ფიქლები, ქვიშაქვი, გრაველიტები, კონგლომერატების შუაშრები და ლინზები.		







#### 4.2.6 დასკვნები

1. კლიმატური თვალსაზრისით რაიონის მაღალმთიანი განლაგების გამო აქ ზომიერი სარტყლის პირობებთან მიახლოებული ნესტიანი კლიმატის ზონაა. ზამთარი უხვთოვლიანია, იანვრის საშუალო ტემპერატურა -9 გრადუსია ცელსიუსის შკალით; ზაფხული გრილი, აგვისტოს საშუალო ტემპერატურა 16-18 გრადუსია. ზამთარი ცივია და ნესტიანი. თოვლის საფარის სიმაღლე 2-3 მეტრია ზოგჯერ აღწევს 4 მეტრს;
2. გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით „ლაპლაჟალა-ჰეს“-ის სამშენებლო ტერიტორია რთულია, იგი წარმოდგენილია კავკასიონის მაღალმთიანი ზონისათვის დამახასიათებელი რელიეფის ფორმებით, - ვიწრო და ღრმა ხეობებით, ხეობების V-ს მაგვარი განივი კვეთებით, კლაკნილი ფსკერით, ციცაბო, ზოგან ქარაფოვანი ფერდობებით და მათში ჩაჭრილი მცირე ეროზიული ხეხვებით;
3. გეოლოგიური თვალსაზრისით უშუალოდ ნაგებობათა განლაგების ზოლი აგებულია იურული სისტემის ტოარსული სართულის წყების ქანებით, რომელიც ლითოლოგიურად უმეტესად ასპიდური ფიქლებით, თიხაფიქლებით, კვარცხანის ქვიშაქვებით და ალევროლიტებთაა წარმოდგენილი, რომელთა შორის ზოგან გამოერევა ქარსიანი ქვიშაქვები და გრაველიტები. წყების ქვედა ნაწილში აღნიშნული ქანები ზოგან დიაბაზის მცირე ზომის (2-10 მ) დაიკვებითაა გაკვეთილი.
4. სეისმური საშიშროების თვალსაზრისით რეგიონი ხასიათდება ე.წ. საშუალო სეისმურობით, როდესაც ძლიერი მიწისძვრები მაგნიტუდით 7 და ეპიცენტრში მაკროსეისმური ინტენსივობით 9 ბალი (MSK სკალა) ხდება, 103-104 წლის განმეორებადობით. საქართველოში ამჟამად მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომდებელი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) მიხედვით, სამშენებლო უბნის სეისმურობა, MSK 64 სკალის შესაბამისად, არის 9 ბალი, მაქსიმალური სეისმური აჩქარების უგანზომილებო კოეფიციენტით  $A=0.39$
5. ჰიდროგეოლოგიურად წყალშემცავია როგორც კლდოვანი ქანები (ნაპრალოური წყლები), ასევე მათზე განლაგებული მეოთხეული გრუნტები. მეოთხეულ გრუნტებს შორის განსაკუთრებით დიდი წყალშემცველობით გამოირჩევა ხეობების ფსკერულ ნაწილში დალექილი ალუვიური გრუნტები, რომლებიც მდინარეთა კალაპოტებისა და ვიწრო ჭალების ფარგლებშია წარმოდგენილი. მათი დიდი წყალშემცველობა და წყალსიუხვე განპირობებულია მდინარეებთან მათი ჰიდრავლიკური კავშირით და მაღალი ფილტრაციული თვისებებით. ამიტომ ამ ნალექებში სამშენებლო ქვაბულების ან თრილების დამუშავებისას, გრუნტის წყლის დონის ქვევით, დიდი რაოდენობით წყალმოდენაა მოსალოდნელი;
6. გეოდინამიკური თვალსაზრისით ჰეს-ის ნაგებობათა სავარაუდო განთავსების ადგილებში ან მათ უშუალო სიახლოვეს, ვიზუალური დათვალიერებით არ არის შემჩნეული რაიმე ისეთი მნიშვნელოვანი გეოლოგიური მოვლენა ან პროცესი, რომელიც შეიძლება მიჩნეული ყოფილიყო ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ან ექსპლუატაციისათვის მნიშვნელოვან ხელისშემშლელ ფაქტორად. ამ თვალსაზრისით ყველაზე მნიშვნელოვნად ღვარცოფები, მდინარეების ადიდება და წყალდიდობასთან დაკავშირებული პრობლემები უნდა მივიჩნიოთ. სათავე ნაგებობების ადგილმდებარეობის შერჩევისას, აუცილებლად უნდა იქნას გათვალისწინებული აგრეთვე ხეობების ციცაბო ფერდობებიდან ჩამომდინარე თოვლის ზვავები, რომლებსაც დიდთოვლობის დროს დიდი ენერჯია და დამანგრეველი ძალა გააჩნია. ამ თვალსაზრისით კვლევების მომდევნო ეტაპზე (სასურველია ადრე გაზაფხულზე) უნდა დაზუსტდეს ზვავების ფორმირებისა და ფერდობების ფუძეში ჩამოსვლის ადგილები, რათა ზუსტად შეირჩეს საპროექტო ნაგებობების განთავსების უბნები; დიდ ყურადღებას საჭიროებს აგრეთვე ფერდობებზე მეწყერი მოვლენების შესაძლო არსებობის საკითხი.
7. სააგრეგატო შენობის მიმდებარე ტერიტორიაზე მდ. ლაპლაჟალას მარცხენა ნაპირი დამეწყრილია. მეწყერი დროებით სტაბილიზირებულია, თუმცა მისი გააქტიურება არ

არის გამორიცხული მდინარის გვერდითი ეროზიული მოქმედების შედეგად. კვლევების მომდევნო ეტაპზე უნდა შეფასდეს მეწყერსამშრობა, რის მიხედვითაც უნდა შემუშავდეს რეკომენდაციები ჰესის შენობის ოპტიმალურ განლაგებასა და საჭიროების შემთხვევაში გარკვეული ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარების შესახებ;

8. წარმოდგენილი ტექნიკური ანგარიშის შინაარსი ეფუძნება მხოლოდ სამშენებლო ტერიტორიის წინასწარი რეკონსტრუქციისა და არსებული ფონდურ-ლიტერატურული მასალების მონაცემებს. კვლევების შემგომი ფაზების ფარგლებში დაგეგმილია დეტალური კვლევების განხორციელება (საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვა, სამიეზო ბურღვა, საველე-საცდელი სამუშაოები, გეოფიზიკური კვლევები, ლაბორატორიული კვლევები) ჰეს-ის თითოეული ნაგებობის განლაგების უბანზე, რის საფუძველზეც მოხდება ჰესის მშენებლობის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების ობიექტური შეფასება.

#### **მოსალოდნელი ზემოქმედება:**

მდ. ლაჰლაჰალაზე მცირე სიმაღლის დამბების აგება ბუნებრივია, არ გამოიწვევს მდინარის წყლის შეტბორვას ზედა ბიეფში და შესაბამისად ფერდობების ამგები ქანების წყლით გაჯერება-დანესტიანება და მასთან დაკავშირებული ნეგატიური მოქმედებები მოსალოდნელი არ არის. თუმცა სამშენებლო სამუშაოების პროცესში, რომლის დროსაც საჭირო გახდება ფერდობებზე გრუნტის მოჭრა, კაშხლის განლაგების გასწორზე კალაპოტიდან ალუვიური გრუნტის აღება და გატანა, მკვეთრად დახრილ ფერდობზე თარობის მოწყობა, გზის გაფართოება სადერივაციო მილსადენის გასატარებლად. ყოველივე ზემოთ ჩამოთვლილის განსახორციელებლად აუცილებელი იქნება დღეისათვის მეტ-ნაკლებად წონასწორობაში მყოფი გეოლოგიური გარემოს შეცვლა. თუმცა საერთო ჯამში უნდა ითქვას, რომ სათავე ნაგებობის განთავსების გასწორში განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურება მოსალოდნელი არ არის და დამუშავებული ფერდობების სტაბილურობის მიღწევა შესაძლებელია.

მიუხედავად ამისა საპროექტო ტერიტორიაზე აუცილებელია ჩატარდეს დეტალური გეოლოგიური გამოკვლევა სადაც განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ფერდობებზე მეწყერული მოვლენების შესაძლო არსებობის საკითხის, მთლიან საპროექტო ტერიტორიაზე, როგორც ჰესის შენობის მიმდებარედ ასევე დანარჩენი ნაგებობების გასწვრივ, ასევე შესწავლილი უნდა იქნეს ზვავების ფორმირებისა და ფერდობების ფუძეში ჩამოსვლის ადგილები, დეტალური გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური გამოკვლევის შემდეგ, გზმ-ს ანგარიშში ასახული იქნება კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები.

#### **4.3 ზემოქმედება წყლის გარემოზე**

მდ. ლაჰლაჰალა ძირითადად საზრდოობს ლაჰილის ქედის მყინვარების წყლებით და სათავეს იღებს სხვანეთის ქედზე, მთა ლაჰილ-ლეხელის (4008,8 მ) ჩრდილოეთით 1 კმ-ში, ზღვის დონიდან 3200 მ-ის ნიშნულზე და უერთდება მდ. ენგურს მარცხენა მხრიდან, სოფ. მაცხვარემის დასავლეთით 1.4 კმ-ში, ზღვის დონიდან 1155 მ-ის ნიშნულზე.

მდინარის საერთო სიგრძე დაახლოებით 10 კმ-ია, მისი საერთო ვარდნა კი დაახლოებით 2150 მ, ხოლო საშუალო ქანობი 215 ‰. მდინარის ტოპოგრაფიული წყალშემკრები აუზის ფართობი შესართავთან დაახლოებით 60 კმ<sup>2</sup>-ია.

მდინარის აუზის მაღალმთიანი ზონა, სამხრეთის წყალგამყოფიდან დაახლოებით 2800-2900 მ-ზე, დაფაულია მყინვარებით, რომელთა საერთო ფართობი მდ. ლაჰლაჰალას აუზში 9,70 კმ<sup>2</sup>-ია, ხოლო მის უსახელო მარცხენა შენაკადის აუზში კი 1,69 კმ<sup>2</sup>-ია. ზღვის დონიდან 2800 მ-ის ნიშნულიდან 2200 მ-ის ნიშნულამდე აუზის რელიეფი ინტენსიურად დანაპრალიანებულია შენაკადებისა და მშრალი ხეების ღრმად შეჭრილი ხეობებით. აღნიშნული ზონის გეოლოგიურ

აგებულებაში მონაწილეობენ გრანიტები, გნეისები და ფილები. მდინარის სათავესთან 2200 მ-ის ნიშნულზე აუზი დაფარულია ხშირი შერეული ტყით, რომლის ფართობი საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობამდე მდ. ლაპლაჭალას აუზში 10,9 კმ<sup>2</sup>-ია, ხოლო მისი შენაკადის აუზში კი 1,66 კმ<sup>2</sup>-ია.

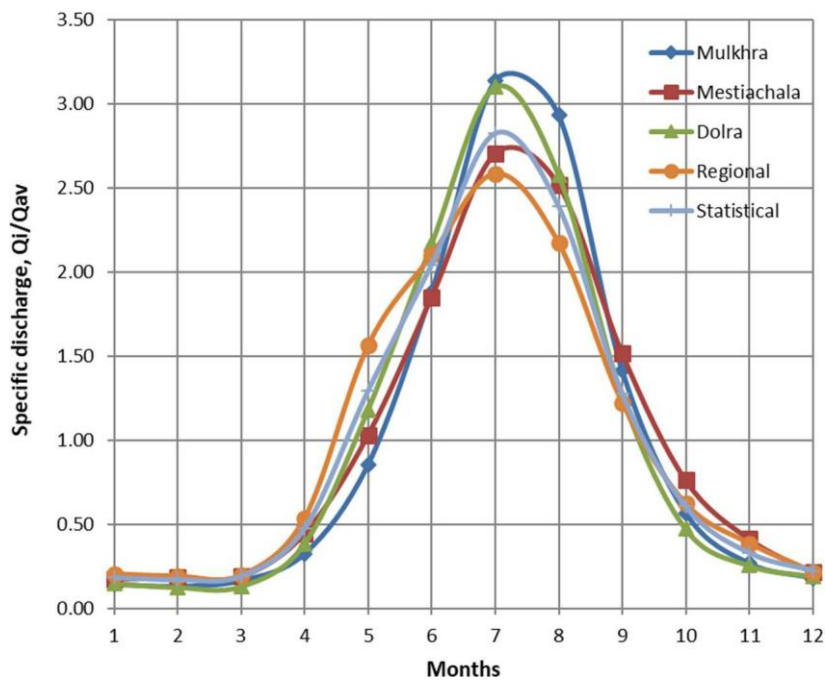
მდ. ლაპლაჭალა და მისი მარცხენა შენაკადი საზრდოობს მყინვარის, თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლებით. მათი წყლის რეჟიმი ხასიათდება წლის თბილ პერიოდში თოვლის და მყინვარების დნობით გამოწვეული წყალდიდობებით და ზამთრის თვეებში არასტაბილური წყალმცირობით.

მდ. ლაპლაჭალას საპროექტო მონაკვეთზე (ჰესის შენობის ადგილი) დამონტაჟებულ იქნა შესაბამისი ხარჯმზომი მოწყობილობა და ამჟამად მდინარის აღნიშნულ მონაკვეთში მიმდინარეობს გაზომვები.

სამუალო წლიური ხარჯები და მათი შიდა წლიური განაწილება

მდ. ლაპლაჭალას მიმდებარე მდინარეების (მულხრა, მესტიაჭალა, დოლრა) სპეციფიკური ხარჯების და რეგიონალური და სტატისტიკური მეთოდით გაანგარიშებული ხარჯების ჰიდროგრაფი ნაჩვენებია ნახაზზე 1-2. როგორც აღნიშნულ დიაგრამაზე ჩანს, რეგიონში მდინარეები ხასიათდებიან ხარჯების მეტ-ნაკლებად მსგავსი შიდა წლიური განაწილებით: ხარჯების მატება იწყება მაისში, უმაღლეს მაჩვენებელს აღწევს ივლისში, შემდეგ იწყებს კლებას და უდაბლეს მაჩვენებელს აღწევს ნოემბერში, რაც გრძელდება აპრილამდე. აღნიშნული მოდელი არსებითად შეესაბამება სტატისტიკური და რეგიონული მეთოდებით გაანგარიშებული ხარჯების თეორიულ მაჩვენებლებს. თუმცა, მდ. მულხრას და მდ. დოლრას ხარჯების მაჩვენებლები ზაფხულში (ივნისი-აგვისტო) უფრო მაღალია მდ. მესტიაჭალის ხარჯებთან შედარებით, ხოლო მდ. მესტიაჭალის ხარჯების მონაცემები უფრო ახლოს დგას სტატისტიკური და რეგიონული მეთოდებით გაანგარიშებული ხარჯების თეორიულ მაჩვენებლებთან.

**დიაგრამა 4.3.1** რეგიონის მდინარეების სპეციფიკური ხარჯების და მდ. ლაპლაჭალას გაანგარიშებული ხარჯების ჰიდროგრაფები





**ცხრილი 4.3.1** მდ. ლაპლაჟალას სხვადასხვა მეთოდით მიღებული თვიური ხარჯები: რეგიონალური, სტატისტიკური, ანალოგის და საველე გაზომვების.

მეთოდი/თვე	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	საშუალო
Q რეგიონალური, მ <sup>3</sup> /წმ	0.45	0.42	0.4	1.18	3.4	4.62	5.69	4.78	2.69	1.37	0.85	0.48	2.20
Q სტატისტიკური, მ <sup>3</sup> /წმ	0.69	0.64	0.72	1.80	4.9	7.73	10.7	9.03	4.83	2.29	1.25	0.85	3.78
Q ანალოგი (მესტიაჟალა), მ <sup>3</sup> /წმ	0.70	0.73	0.8	1.79	4.1	7.41	10.8	10.06	6.06	3.05	1.65	0.85	4.00
Q საველე გაზომვები, მ <sup>3</sup> /წმ	0.65	0.61	1.49	3.27							1.02	0.74	

გამომდინარე იქიდან, რომ საველე გაზომვები მხოლოდ 2017 წლის ნოემბერში დაიწყო, წინამდებარე ანგარიშის მომზადების ეტაპზე აღნიშნული გაზომვებით მიღებული მონაცემები მხოლოდ რამდენიმე თვეს მოიცავდა. ზამთრის პერიოდში გაზომილი ხარჯები მეტნაკლებად არსებული მონაცემების ფარგლებშია. თუმცა, მარტის თვიდან გაანგარიშებული მაჩვენებლები აღემატება სხვა არსებულ მაჩვენებლებს. გაზომილი სიდიდეების შეზღუდული რაოდენობის გათვალისწინებით, მოპოვებული მონაცემები არასაკმარისია ამ ეტაპზე რაიმე სახის დასკვნის გასაკეთებლად. უნდა აღინიშნოს, რომ საუკეთესო საინჟინრო პრაქტიკის შესაბამისად მდინარის სანდო ჰიდროლოგიური პარამეტრების დასადგენად საჭიროა ჰიდროლოგიურ დაკვირვებათა მინიმუმ 30 წლიანი უწყვეტი რიგი.

ზემოთ მოყვანილი ანალიზის საფუძველზე გადაწყდა სტატისტიკური მეთოდით მიღებული ხარჯების საპროექტო სიდიდეებად მიღება. თუმცა, რეკომენდირებულია საველე გაზომვების გაგრძელება.

მდ. ლაპლაჟალას და მისი შენაკადის საშუალო წლიური ხარჯების შიდა წლიური განაწილება სხვადასხვა უზრუნველყოფის (10%, 50%, 75% და 90%) პირობებში სათავე ნაგებობის საპროექტო მონაკვეთებში განისაზღვრა და შედეგები მოცემულია ცხრილში 4.3.2.

**ცხრილი 4.3.2.** მდ. ლაპლაჟალას და მისი შენაკადის საშუალო წლიური ხარჯების შიდა წლიური განაწილება საპროექტო მონაკვეთებში

უზრუნველყოფა/ თვე	ხარჯი, მ <sup>3</sup> /წმ												
	იან	თებ	მარ	აპრ	მაი	ივნ	ივლ	აგვ	სექ	ოქტ	ნოე	დეკ	საშ
10%	2.09	2.08	2.23	5.50	14.07	21.33	28.27	24.87	13.91	7.03	4.15	2.45	10.67
50%	0.69	0.64	0.72	1.80	4.89	7.73	10.68	9.03	4.83	2.29	1.25	0.85	3.78
75%	0.38	0.34	0.39	0.96	2.67	4.40	6.31	5.16	2.68	1.24	0.65	0.47	2.14
90%	0.21	0.18	0.22	0.50	1.46	2.57	3.82	2.99	1.53	0.68	0.35	0.27	1.23

**მოსალოდნელი ზემოქმედება**

პროექტის განხორციელების პროცესში წყლის გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელია შემდეგი სახით:

- მშენებლობის ეტაპზე ზედაპირული წყლების დაბინძურება მდინარის კალაპოტში (სათავე ნაგებობების და მილსადენის მდინარის გადამკვეთი მონაკვეთების მშენებლობა) ან/და კალაპოტის სიახლოვეს მიმდინარე მიწის სამუშაოებისას, ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვებისას და ნარჩენების/მასალების არასწორი მართვის შემთხვევაში;
- სათავე ნაგებობების მშენებლობისას ზემოქმედება მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და მყარი ნატანის გადაადგილებაზე: მშენებლობის ორგანიზაციის პროექტით გათვალისწინებულია კოფერდამების და დროებითი სადერივაციო არხის მოწყობა. მათი საშუალებით მოხდება მდინარეების მყარი და თხევადი ბუნებრივი ხარჯის სრული მოცულობით გატარება ქვედა ბიეფში;
- მშენებლობის ეტაპზე ზემოქმედება მიწისქვეშა და გრუნტის წყლებზე მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში (მოცემულ ეტაპზე შერჩეული ვარიანტით გვირაბების გაყვანა არ იგეგმება, რაც ამცირებს მიწისქვეშა წყლებზე ზემოქმედების რისკებს);

- ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის დინებაზე ზემოქმედება ენერგეტიკული დანიშნულებით წყლის აღების გამო. სათავე ნაგებობიდან ჰესის შენობამდე მონაკვეთში მდინარე ლაჰლაჰალას ბუნებრივი ხარჯების ცვალებადობა;
- ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ზემოქმედება მყარი ნატანის გადაადგილებაზე;
- ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ზედაპირული წყლების დაბინძურება, მათ შორის: ძალური კვანძის ტერიტორიაზე ზეთების დაღვრის და დამაბინძურებლების გამყვან არხში ჩაჟონვის რისკები, ტურბინებიდან გამომავალი წყლის ზეთით დაბინძურების რისკი, ნარჩენების და სამეურნეო-ფეკალური წყლების არასწორი მენეჯმენტის გამო მათი გამყვან არხში ან პირდაპირ მდინარეში მოხვედრის რისკები;
- ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე მდინარეებიდან წყლის აღების გამო ზემოქმედება გრუნტის წყლების კვების რეჟიმზე.

მშენებლობის ეტაპზე განსაკუთრებით საყურადღებოა მდინარის და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები, ვინაიდან სამუშაოთა უმეტესობა ჩატარდება მდინარის აქტიურ კალაპოტში ან მის სიახლოვეს. ასევე სამშენებლო ბანაკზე 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.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკები შედარებით ნაკლებია და იგი დაკავშირებული იქნება ძირითადად გაუთვალისწინებელ შემთხვევებთან. ძალური კვანძის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო ფეკალური წყლები შეგროვდება ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოში და ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვებას ადგილი არ ექნება (წყალჩაშვების შემთხვევაში გამოყენებული იქნება ეფექტური გამწმენდი დანადგარი. სამინისტროსთან შეთანხმდება ზღრ-ს ნორმების პროექტი).

ექსპლუატაციის ეტაპზე გაცილებით საყურადღებოა მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედება. ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების შერბილების ხელშესახები ღონისძიება იქნება სათანადო ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრა და ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე კონტროლის დაწესება: შესრულებული ჰიდროლოგიური ანგარიშის მიხედვით (იხ ნახაზი 4.3.2) მდ ლაჰლაჰალას 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯი შეადგენს 3.78 მ<sup>3</sup>/წმ-ს. ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობად განსაზღვრულია საშუალო წლიური ხარჯის 10%, ანუ 0,37 მ<sup>3</sup>/წმ. ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობა დაახლოებით 15%-ით მეტი იქნება 95%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალურ ხარჯზე (განგარიშებების მიხედვით - 0,18 მ<sup>3</sup>/წმ). წინასწარი ანალიზით შეიძლება ითქვას, რომ ეკოლოგიური ხარჯის ეს ოდენობა, სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში არსებული შენაკადების გათვალისწინებით, საკმარისი იქნება მდინარეში მობინადრე ორგანიზმების ცხოველქმედებისთვის მინიმალური პირობების შენარჩუნებისთვის (აღსანიშნავია, რომ მოცემულ მონაკვეთში მდინარე კალსეთი სოციალური დანიშნულებით არ გამოიყენება).

ექსპლუატაციის ეტაპზე ასევე გასათვალისწინებელი იქნება ბუნებრივი მყარი ნატანის სათანადო მართვის საკითხები. თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ დიდი ზომის კაშხლის და წყალსაცავის მოწყობა არ იგეგმება. სათავე ნაგებობა აღჭურვილი იქნება შესაბამისი გამრეცხი საშუალებებით და ყოველი წყალდიდობის პერიოდში მოხდება ზედა ბიეფის და სალექარის გაწმენდა ნატანისაგან.

წყლის გარემოზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით გატარდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა წყლის ხარისხის შენარჩუნებას მშენებლობის ეტაპზე. ექსპლუატაციის ეტაპზე დაწესდება მუდმივი კონტროლი ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე.

#### 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.

#### ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე:

საპროექტო ტერიტორია მოიცავს სვანეთის გეობოტანიკურ რაიონს. სვანეთის გეობოტანიკური რაიონის მცენარეულობა ფიტოცენოლოგიურად მდიდარი და მრავალფეროვანია. ზემო სვანეთის დასავლურ ნაწილში ტყის მცენარეულობა ატარებს კარგად გამოსახულ მეზოფილურ იერს, რომლის შემადგენლობაში ფართოდაა წარმოდგენილი უძველესი (რელიქტური) ტყეები (ფორმაციები, ასოციაციები). ამ თავისებურებათა გამო, რაიონის დასავლური ნაწილის მცენარეული საფარი აფხაზეთ-სამეგრელოს გეობოტანიკური რაიონის მცენარეულ საფართან გარკვეულ მსგავსებას ამჟღავნებს.

ზ. დ. 1000-1100 მ-დან 1800-1850 მ-მდე ტყის მცენარეულობის ფორმაციული შემადგენლობა მკვეთრად იცვლება. ტყის საფარში ჭარბობს წიფლნარი (*Fagus orientalis*) და მუქწიწვიანი (ნაძვნარი- *Picea orientalis*, სოჭნარი-*Abies nordmanniana*) ტყეები (მათ მიხედვით შესაძლებელია გამოიყოს წიფლნარი და მუქწიწვიანი ტყეების ქვესარტყლები). ბიომინანტური ტყეებიდან დამახასიათებელია წიფლნარ-სოჭნარები, ნაძვნარ-სოჭნარები, წიფლნარ-რცხილნარები. შედარებით შეზღუდულია ფიჭვნარების (*Pinus kochiana*) გავრცელება. აღსანიშნავია, რომ სვანეთის დასავლური ნაწილი ნაკლებადაა დასახლებული, რამაც განაპირობა აქ საკმაოდ დიდი რაოდენობით ხელუხლებელი და უმნიშვნელოდ დარღვეული ტყის თანასაზოგადოებათა არსებობა (შესანიშნავი წიფლნარი მასივები შემორჩენილია სამეგრელოსა და ლეჩხუმის ქედების ჩრდილო კალთებზე). ტყეების (წიფლნარის, სოჭნარის, ნაძვნარის, წიფლნარ-სოჭნარის) საგრძნობლად დიდი ნაწილი წარმოდგენილია რელიქტური კოლხური ქვეტყით (წყავით-*Laurocerasus officinalis*, შქერით-*Rhododendron ponticum*, კავკასიური მოცვი-*Vaccinium arctostaphylos*, იელით-*Rhododendron luteum* და სხვა).

სვანეთის (ორივე ქვაბულის) აღმოსავლეთ ნაწილში (ზემო სვანეთში- ბალის ქედიდან აღმოსავლეთით; ქვემო სვანეთში – ლენტეხის მერიდიანის აღმოსავლეთით) მნიშვნელოვნად განსხვავებული სურათი გვაქვს. აქ ტყის მცენარეულობას უფრო ჰემიქსეროფილური იერი დაჰკრავს (თუმცა მეზოფილური ტყის დაჯგუფებები შესაფერის ადგილსამყოფელოებში აქაც არაიშვიათია). საკმაოდ დიდი ფართობი უჭირავს ფიჭვნარ (*Pinus sosnowskyi*) და ნაძვნარ (*Picea orientalis*) ტყეებს. სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე მისთვის არაჩვეულებრივ სიმაღლეს (1400-1500 მ ზ. დ., დაბა მესტიის მიდამოებში 1950მ) აღწევს ქართული მუხის (*Quercus iberica*) ტყე. მნიშვნელოვნად გაძლიერებულია მთროლოავი ვერხვის (*Populus tremula*) და მტირალა არყის (*Betula pendula*) ფიტოცენოზური პოზიციები- მათი მეტ-ნაკლები ზომის კორომები არაიშვიათად გვხვდება უსისტემო ექსპლუატაციით განადგურებული ძირეული ტყეების ნაალაგარზე (უფრო ხშირად- დასახლებული ადგილების და გზების მახლობლად). სვანეთის დასავლურ ნაწილთან შედარებით აქ მკვეთრად შემცირებულია წიფლნარი (*Fagus orientalis*) და სოჭნარი (*Abies nordmanniana*) ტყეების პოზიციები. ტყეებში ძალზე იშვიათად გვხვდება რელიქტური კოლხური მარადმწვანე ქვეტყე (შქერის-*Rhododendron ponticum*, წყავის-*Laurocerasus officinalis* და სხვა), შემცირებულია სხვა რელიქტური კოლხური სახეობების (კავკასიური მოცვი-*Vaccinium arctostaphylos*, მოლოზანა-*Viburnum orientalis*, კოლხური სურო-*Hedera colchica* და სხვა) ფიტოცენოზური პოზიციები, თუმცა საერთოდ კოლხური ელემენტები (ბუჩქები, ბალახები) აქაურ ტყეებშიც საკმაოდ დიდი მრავალფეროვნებითაა წარმოდგენილი. სვანეთის ქვაბულის აღმოსავლურ ნაწილში ტყის მცენარეულობის აღნიშნული თავისებურება



ძირითადად ჰავის მეტი სიმშრალით და კონტინენტურობით აიხსნება (შავი ზღვის გავლენის შესუსტება, მარადი თოვლისა და ყინვარების სიახლოვე და სხვა). აღსანიშნავია ისიც, რომ ეს ტერიტორია ოდითგან მჭიდროდ დასახლებულია, რის გამოც ადგილობრივ ტყეებზე ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის გავლენა ძლიერია. მდროებითი (ხანმოკლეწარმოებული) ტყეების-ვერხვნარების (*Populus tremula*), არყნარების (*Betula pendula*), ფიჭვნარების (*Pinus sosnowskyi*) ფართო გავრცელება მნიშვნელოვანწილად ადამიანის სამეურნეო საქმიანობასთანაა დაკავშირებული.

საველე ბოტანიკური კვლევების ჩატარების შედეგად საპროექტო დერეფანში დაფიქსირდა საქართველოს წითელი ნუსხის მცენარეთა ერთი სახეობა: *Ulmus elliptica* (= *Ulmus glabra*) - (VU) ქვემოთ მოცემულია საქართველოს წითელი ნუსხის მცენარეთა იმ სახეობის სტატუსი, რომელიც გვხვდება დაგეგმილ საპროექტო კორიდორში:

№	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	მდგომარეობისა და დაცულობის სტატუსის აღმნიშვნელი კატეგორია
<b>ფარულთესლოვანები</b>			
1	<i>Ulmus elliptica</i> (= <i>Ulmus glabra</i> )	შემველი თელადუმა	VU

გარდა ამისა, აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება ზოგიერთი იშვიათი, გადამენების საფრთხის წინაშე მდგომი და მოწყვლადი სახეობა. მაგალითად: *Senecio pojarkovae*-კავკასიის ენდემი; *Gentiana schistocalyx*-კავკასიის ენდემი; *Pyrus caucasica*-კავკასიის ენდემი; *Acer trautvetteri*-კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით; *Betula litwinowii*-კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით; *Picea orientalis*-კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით; *Abies nordmanniana*-კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით; *Digitalis schischkini*-დასავლეთ კავკასიის სუბენდემი ჩრდილო-აღმოსავლეთ ანატოლიაში ირადიაციით; *Fagus orientalis*- უძველესი მესამეული პერიოდის ფლორის რელიქტური სახეობა; *Ilex colchica*-აწერილის კოლხეთიდან. კავკასიის გარდა იზრდება სტრანჯაში (ზულგარეთი) დაჭანეთში (მცირე აზია). საპროექტო დერეფანში არ იზრდება ბერნის კონვენციით და ველური ბუნების ფაუნისა და ფლორის საფრთხეში მყოფი სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის კონვენციით (CITES 1975; universal) დაცული სახეობები.

საერთო ჯამში საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი მცენარეული საფარი და ჰაბიტატები შეიძლება შეფასდეს, როგორც საშუალო ღირებულების. დერეფნის მომზადების პროცესში დაცული იქნება საპროექტო საზღვრები მცენარეული საფარის ზედმეტად დაზიანების პრევენციის მიზნით. მცენარეული საფარის გასუფთავების სამუშაოები შეთანხმდება შესაბამის უწყებასთან. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა საქართველოს წითელი ნუსხის მცენარეების დაცვის და შენარჩუნების საკითხებს. მათი გარემოდან ამოღების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებები გატარდება საქართველოს მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად. აღსანიშნავია, რომ წითელი ნუსხის სახეობის მცირე ზომის აღმონაცენები, რომელთა დიამეტრი არ აღემატება 8 სმ-ს, შესაძლებელია ადვილად გადაირგოს სამუშაოების ჩატარების ადგილიდან მოშორებით, ზედმეტი მატერიალური დანახარჯების გარეშე.

ჰესის ექსპლუატაცია მცენარეული საფარის ამოძირკვა-გაჩეხვის სამუშაოების შესრულებას ნაკლებად საჭიროებს. აღნიშნული ტიპის მცირე მოცულობის სამუშაოები შესასრულებელი იქნება სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დროს, მაშინ როცა პერიოდულად გასუფთავდება ნაგებობების გასხვისების ტერიტორიები, მათი უსაფრთხოდ ფუნქციონირების მიზნით.

**ზემოქმედება ფაუნის სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე:**

საპროექტო ტერიტორია მთლიანად ტყით არის დაფარული, სადაც წარმოდგენილია შერეული ტყე წიწვოვნების დომინირებით, რომელიც საკმაოდ ხშირია კარგად განვითარებული ქვეტყით,

რაც ართულებდა, როგორც გადაადგილებას ასევე ცხოველების და მათი ცხოველქმედების ნიშნების აღმოჩენას. ჩატარებული კვლევის შედეგად მდ. ლაპლაჰალას ხეობაში დადასტურდა ცხოველთა სახეობების შეზღუდული რაოდენობის არსებობა. სავლეთ კვლევით დადგინდა, თუ ფაუნის, რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საპროექტო ტერიტორიაზე. ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა.

სავლეთ კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად მთელ საპროექტო არეალში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების 31, ფრინველების 79, ქვეწარმავლების 8, ამფიბიების 6, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 100-ზე მეტი სახეობა.

ლიტერატურული მონაცემებით და ჩატარებული სავლეთ კვლევის დროს გამოიკვეთა რამდენიმე სახეობა მაგ, მურა დათვი (*Ursus arctos*), წავი (*Lutra lutra*), შველი (*Capreolus capreolus*) და სხვა. ჩატარებული სავლეთ კვლევისას, საპროექტო დერეფანში და მის მიმდებარე დაფიქსირდა მურა დათვის ნაკვალევი და ექსკრემენტები.

პროექტის რეგიონში და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე დაფიქსირებულია ფრინველთა 79 სახეობა. აღნიშნული სახეობებიდან 7 მიგრანტია, 2 სახეობა მხოლოდ გასამრავლებად შემოდის ტერიტორიაზე, 22 სახეობა მიგრანტია, ხოლო ზოგი ინდივიდი მხოლოდ გასამრავლებად შემოდის საქართველოში; 28 სახეობა მოზუდარია და მთელი წლის განმავლობაში აქ გვხვდება; 20 სახეობა კი მოზუდარია, ხოლო ზოგიერთი ინდივიდი მიგრაციების დროს შემოდის მხოლოდ დაფიქსირებული და აღწერილი 79 სახეობის ფრინველიდან 3 სახეობა (მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*), ბატკანძერი (*Gypaetus barbatu*) და ორბი (*Gyps fulvus*) შესულია საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ მოწყვლადი სახეობის სტატუსით. თუმცა, აღნიშნული დასაცავი სახეობები არ იმყოფებიან უარყოფით ზემოქმედების ზონაში, რადგან საპროექტო ტერიტორია მათთვის არ წარმოადგენს საზუდარ და საბინადრო გარემოს. გადამფრენი და მოზამთრე სახეობებიდან დომინირებს მცირე ზომის მრავალრიცხოვანი ბელურასებრი ფრინველები.

სამშენებლო ზონაში გავრცელებულ ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედებები გამოიხატება შემდეგი მიმართულებებით:

- მოსალოდნელია ჰაბიტატების კარგვა/ფრაგმენტაცია მაგალითად ეროზიის, ხეების ჭრის შედეგად და ა.შ.);
- ხეების ჭრის და მიწის სამუშაოების შედეგად შესაძლებელია მოხდეს ცალკეული სახეობების საზუდარი ადგილების მოშლა. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები შეიძლება იყოს მცირე ძუძუმწოვრები, ასევე ღამურები;
- მცენარეული საფარის განადგურება ნეგატიურ გავლენას იქონიებს ხერხემლიან და უხერხემლო ცხოველთა საკვებ ბაზასა და მათ აღწარმოებაზე;
- 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;
- მშენებლობისას გაიზრდება ხმაური და ვიბრაცია, ასევე ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისიები;
- მიწის სამუშაოების დროს თხრილები გარკვეულ რისკს შეუქმნის მცირე ძუძუმწოვრებს: შესაძლებელია თხრილში მათი ჩავარდნა, დაშავება და სიკვდილიანობა;
- გარემოში ნარჩენების მოხვედრამ და ვიზუალურ-ლანდშაფტურმა ცვლილებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ცხოველთა დალუპვა ან მიგრაცია;
- წყალში და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებებიან თევზების, ამფიბიების, წყლის მახლობლად მოზინადრე ფრინველებისა და წავის

პოპულაციები, აგრეთვე ამ ნივთიერებათა დაღვრის ადგილზე და მის მახლობლად მობინადრე ცხოველები;

- შესაძლოა გამოვლინდეს მომსახურე პერსონალის მიერ უკანონო ნადირობის ფაქტები;
- ასევე არსებობს ინვაზიური ჯიშების გავრცელების საფრთხე.

საერთო ჯამში უნდა ითქვას, რომ სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში ფაუნის სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს საგულისხმო ზემოქმედებას. ფაუნაზე ზემოქმედების შემცირებისთვის საჭიროა ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავების სამუშაოების დაწყებამდე ტერიტორიების შემოწმება ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების/სოროების გამოვლენის მიზნით; ღამის განათების სისტემების ოპტიმალურად გამოყენება; ხმაურის გავრცელების და ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების პრევენციული ღონისძიებების გატარება და ა.შ. მშენებლობის დასრულების შემდგომ გათვალისწინებული სარეკულტივაციო სამუშაოები ნაწილობრივ შეარბილებს ზემოქმედების მნიშვნელობას. ცხოველთა სახეობების მნიშვნელოვანი ნაწილი დაუბრუნდება ძველ საბინადრო ადგილებს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ცხოველებზე ნეგატიური ზემოქმედების უმთავრეს წყაროდ მდ. ლაპლაჟალასა და მის შენაერთში წყლის დონის შემცირება და ტყის გამეჩხერება შეიძლება ჩაითვალოს. სხვა მხრივ ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე ცხოველთა სამყაროზე შესაძლოა ნეგატიური ზემოქმედების სახეებიდან აღსანიშნავია: ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება, ღამის განათების სისტემების ზემოქმედება, წყლის ხარისხის გაუარესების შემთხვევაში წყალთან დაკავშირებულ ცხოველებზე ზემოქმედება. თუმცა ესეთი სახის არაპირდაპირი ზემოქმედებები ძირითადად ძალური კვანძის ტერიტორიაზეა მოსალოდნელი. ჰესის სხვა უბნებზე ზემოქმედების წყაროების არსებობა მინიმალური იქნება.

### **ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე:**

ვიზუალური აუდიტის შედეგად დადგინდა, მდინარე ლაპლაჟალა მდ. ენგურის მარცხენა შენაკადია; ამ უკანასკნელში გავრცელებულია თევზების არაერთი სახეობა. თუმცა, მდინარე ენგური და მისი შენაკადები (მდ. ლაპლაჟალა და სხვ.) აღნიშნულ არეალში და მის ზემო დინებაში წარმოადგენენ კონკრეტულ საკალმახე ზონებს. მდინარე ლაპლაჟალას საპროექტო მონაკვეთში ზომიერად არის გავრცელებული თევზის საკვები. ამ ეტაპზე შესრულებული წინასწარი კვლევებით და მოყვარული მეთევზეებისგან მიღებული ინფორმაციით, მდინარე ლაპლაჟალას საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახი (*Salmo trutta morfa fario Linnaes, 1758*).

ლაპლაჟალა ჰესის სამშენებლო სამუშაოებმა შეიძლება სხვადასხვა სახით იმოქმედოს იქთიოფაუნაზე, მათ შორის საყურადღებოა სათავე კვანძის და მდინარის კალაპოტში ჩასატარებელი სხვა სამშენებლო სამუშაოები. მდინარის დროებით კალაპოტებში გადაგდებამ შესაძლოა წარმოშვას ხელოვნური წინაღობა და სამიგრაციო გზების ბლოკირება. ასევე ნეგატიური ზემოქმედების წყარო შეიძლება იყოს წყლის სიმღვრივის მატება და გაუთვალისწინებელ შემთხვევებში მდინარის დაბინძურება სხვადასხვა ნივთიერებებით/მყარი ნარჩენებით. გამომდინარე აღნიშნულიდან მდინარის კალაპოტში ან კალაპოტის სიახლოვეს მუშაობა განხორციელდება მაქსიმალური სიფრთხილით და მიღებული იქნება სათანადო პრევენციული ღონისძიებების წყლის ხარისხის შენარჩუნებისთვის.

იქთიოფაუნაზე საგულისხმო ზემოქმედებაა მოსალოდნელი ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში: ზემოქმედება გამოიხატება სხვადასხვა მიმართულებით. მათ შორის მნიშვნელოვანია მდინარის გარკვეულ მონაკვეთში წყლის ხარჯის შემცირება და დამბის არსებობა. აღნიშნულის გამო თევზებს გაუჭირდება მდინარის აღმა მიმართულებით გადაადგილება. აღსანიშნავია, რომ პროექტი ითვალისწინებს სათავე კვანძზე თევზსავალის მოწყობას, რომლის დაზუსტებული პარამეტრები წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ანგარიშში. ამასთან ერთად მდინარის კალაპოტში მუდმივად გაშვებული იქნება ეკოლოგიური ხარჯი. გარდა ამისა გასათვალისწინებელია

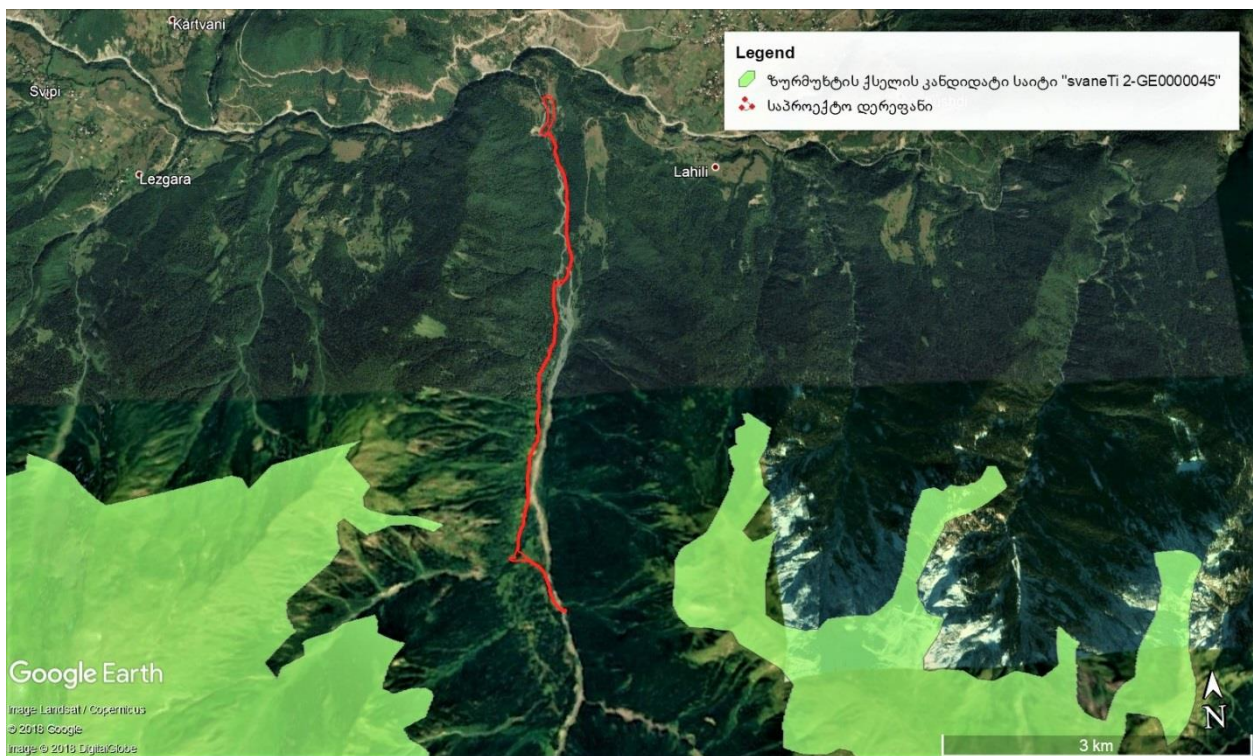


თევზების წყალმიმღებში მოხვედრის და დაზიანების რისკები, რისთვისაც განიხილება წყალმიმღების თევზამრიდი მოწყობილობით აღჭურვა. ასევე ნაკლები ალბათობით, თუმცა მაინც მოსალოდნელია მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების გამო ნეგატიური ზემოქმედება თევზებზე. ასეთი სახის ზემოქმედების შემცირებისთვის მიღებული იქნება ყველა საჭირო ღონისძიება წყლის ხარისხის შენარჩუნებისთვის.

**ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე:**

საპროექტო ტერიტორია სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში არსებულ დაცულ ტერიტორიებს არ კვეთს. აღსანიშნავია, რომ რეგიონში მდებარეობს ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბანი „Svaneti 2 - GE0000045“, რომელიც საკვლევ ტერიტორიასთან ახლოს მდებარეობს (მინ. მანძილი ≈ 650 მ), მაგრამ საპროექტო ტერიტორია აღნიშნულ უბანს არ კვეთს იხ ნახაზი 4.4.1.

**ნახაზი 4.4.1.** საპროექტო ტერიტორია და ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბანი (სვანეთი 2-GE0000045)



ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბნის სტატუსი განაპირობა ამ ტერიტორიაზე არსებულმა 5 სახის განსხვავებულმა ჰაბიტატმა:

- მაღალმთის ფუძე წყალსატევთა და მდინარეთა ნაპირები მდიდარი არქტიკულ-ალპური ფლორით D 4.2
- ნოტიო ან სველი ეუტროფული და მეზოტროფული ბალახოვანი ცენოზები - E 3.4
- მდინარისპირა ბუჩქნარი - F 9.1
- წიფლნარი G 1.6
- *Quercus-Fraxinus-Carpinus betulus* ის ტყე ევტროფულ და მეზოტროფულ ნიადაგებზე G 1.A1

ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბნების კლასიფიკაცია ეყრდნობა EUNIS -ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციას.

მიუხედავად იმისა, რომ საპროექტო არეალი საკმაოდ მოშორებულია დაახლოებით 650 მ-ით ზურმუხტის ქსელის კანდიდატ უბნოდან, გზმ-ს ანგარიშში მოცემული იქნება დეტალური კვლევები და შეფასებები. საჭიროების შემთხვევაში დასახული იქნება ზემოქმედების შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.

#### 4.5 ზემოქმედება ნიადაგზე

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

უნდა აღნიშნოს, რომ საპროექტო დერეფანი გადის მდინარის კალაპოტის სიახლოვეს არსებული გრუნტის გზის ფარგლებში, გარდა ამისა, რამდენიმე უბანი კვეთს მდინარის კალაპოტს. აქედან გამომდინარე დერეფნის უმეტეს ნაწილზე ნიადაგი ჰუმუსოვანი ფენა არ გხვდება ან ძალზედ მცირე სიმძლავრისაა.

ნაყოფიერების და სტაბილურობის შენარჩუნების მიზნით, იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია მოხდება ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და ცალკე გროვებად დასაწყობება (წინასწარი შეფასებით ასეთი უბანი შეიძლება იყოს მხოლოდ სანაყაროს და სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია, ისიც მხოლოდ ლოკალური უბნები). მშენებლობის დასრულების შემდგომ ნაყოფიერი ფენა გამოყენებული იქნება დაზიანებული უბნების რეკულტივაციისთვის.

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

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

#### 4.6 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნების, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო. თუმცა აღსანიშნავია, რომ ლაპლაჟალა ჰესის სამშენებლო დერეფნები სცდება ადგილობრივი მოსახლეობის ვიზუალური თვალთახედვის არეს. საპროექტო არეალი არ გამოირჩევა ტურისტული მარშრუტების თვალსაზრისითაც. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნება მოსახლეობა, რომელიც შეიძლება გადაადგილდებოდეს ხეობის ზედა ნიშნულებისკენ, ტყის რესურსების მოსაპოვებლად. თუმცა აღნიშნულიც მოსალოდნელია იშვიათ შემთხვევებში.

მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება სამშენებლო ბანაკიდან და სამშენებლო მოედნიდან მანქანა-დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, გათვალისწინებულია ტერიტორიის რეკულტივაცია. ექსპლუატაციის ეტაპზე ძირითადად შესამჩნევი იქნება ჰესის შენობა. ზემოქმედების შერბილების საუკეთესო გზა შეიძლება იყოს გამწვანების სამუშაოების გატარება და ნაგებობების გარემოსთან შეხამებულ ფერებში შეღებვა.

#### 4.7 ნარჩენები

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

რაოდენობრივი თვალსაზრისით გამოსარჩევია მიწის სამუშაოების შესრულების დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები (აღსანიშნავია, რომ შერჩეული ვარიანტის მიხედვით გვირაბის გაყვანა არ იგეგმება, რაც ამცირებს ფუჭი ქანების მოსალოდნელ რაოდენობას). წინასწარი კვლევებით სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს შერჩეულია ტერიტორიები ფუჭი ქანების სანაყაროების მოსაწყობად. სანაყაროები მოეწყობა შესაბამისი გარემოსდაცვითი ნორმების გათვალისწინებით. განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა ნაყარების სტაბილურობას და მათ დაცვას მდინარისეული მოქმედებისგან. სანაყაროების შევსების შემდგომ მოხდება მათი რეკულტივაცია.

გზმ-ს პროცესში შემუშავდება საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელსაც პრაქტიკაში შეასრულებს მშენებელი კონტრაქტორი და ოპერატორი კომპანია.

#### 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 ადგილობრივი მოსახლეობა დაშორებულია მნიშვნელოვანი მანძილით, რაც თავისთავად ამცირებს ნეგატიური ზემოქმედებების რისკებს.

ადამიანის (ძირითადად მომსახურე პერსონალი) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი რისკები ძირითადად უკავშირდება გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს, მაგალითად: ინციდენტი გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების შემთხვევაში (მაგალითად ქვათაცვენა, მეწყერი, ზვავი და სხვა), 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 განსახლების და რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკები

ჰესის პროექტის ფარგლებში ასათვისებელ დერეფანში საკარმიდამო ნაკვეთები წარმოდგენილი არ არის. წინასწარი შეფასებით არც კერძო მფლობელობაში არსებული სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები ხვდება გავლენის ზონაში. აღნიშნულის შესაბამისად პროექტი ადგილობრივი მოსახლეობის ფიზიკური და ეკონომიკური განსახლების რისკებს არ უკავშირდება.

მშენებლობის ეტაპზე შესაძლებელია გარკვეულწილად შეიზღუდოს ადგილობრივი რესურსებით (ტყის და წყლის რესურსები) სარგებლობა. აღნიშნული დაკავშირებული იქნება დროებითი ნაგებობების განთავსების გამო გადაადგილების შეზღუდვასთან, რასაც შესაძლოა მოჰყვეს მოსახლეობის უკმაყოფილება. ასეთი შემთხვევების შესახებ წინასწარ ინფორმირებული უნდა იყოს ადგილობრივი მოსახლეობა და სამეგრელო-ზემო სვანეთის სატყეო სამსახური,



რათა არ მოხდეს სათბობი შეშით მოსახლეობის უზრუნველყოფის შეფერხება, რისთვისაც წინასწარ უნდა იქნეს მიღებული საჭირო ზომები.

ოპერირების ეტაპზე არსებული გზის რეაბილიტაციის 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/მეწარმეების უკმაყოფილოების გამორიცხვა მოხდება ქმედითი ურთიერთ კონსულტაციების საფუძველზე. კონსულტაციების შედეგად შესაძლებელია კონფლიქტის მოგვარება შესაბამისი კომპენსაციის გაცემის ან ალტერნატიული რესურსების მოძიებაში დახმარების გაწევის გზით. გარდა ამისა: მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება ისეთი გადაწყვეტილების შესახებ, რომელიც დროებით შეზღუდავს ადგილობრივი რესურსების ხელმისაწვდომობას; ისეთი სამუშაოები, რომელიც შეზღუდავს ადგილობრივ რესურსებს და მდ. ლაპლაჟალას ხეობაში გადაადგილებას, ჩატარდება შეძლებისდაგვარად მოკლე დროში.

#### 4.10 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. გარდა ამისა, გარკვეული გადასახადების სახით დამატებითი თანხები შევა ადგილობრივ ბიუჯეტში, რომლის დიდი ნაწილი რეგიონის ინფრასტრუქტურული პროექტების განხორციელებას მოხმარდება.

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

პროექტის განხორციელების შედეგად ადგილობრივ ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე პირდაპირი სახის ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, მიუხედავად იმისა, რომ საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ გვხვდება არსებული დაზიანებული ეკლესია (იხ ნახაზი 2.4.1.4.). თუმცა მიწის სამუშაოების პროცესში შესაძლოა გამოვლინდეს არქეოლოგიური ძეგლები. იმისათვის, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მათ დაზიანებას, საჭიროა ასეთის სამუშაოების მუდმივი მეთვალყურეობა და სიფრთხილის ზომების მიღება. არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის შემთხვევაში მოხდება სამუშაოების დაუყოვნებლივ შეჩერება და შესაბამისი კომპეტენციის მქონე სპეციალისტების/სახელმწიფო ორგანოების წარმომადგენლების მოწვევა.

### 5 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები

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

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

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.

### 5.1 გარემოზე ზემოქმედების შემამცირებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

პროექტის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შეიძლება მიღწეულ იქნას სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოცდილების გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებების ნაწილი გათვალისწინებულია პროექტის შემუშავებისას.

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

შემარბილებელი ღონისძიებები შეიძლება დაიყოს შედეგ ჯგუფებად:

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

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებების დეტალური პროგრამის დამუშავება მოხდება შეფასების შემდგომ ეტაპზე (გზშ-ის ანგარიშის მომზადება), როდესაც ცნობილი გახდება პროექტის ტექნიკური დეტალები.

**ცხრილი 5.1.1. შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპზე**

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი ღონე	პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ
ემისიები ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე, ხმაურის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მიწის სამუშაოების და სატრანსპორტო ოპერაციების შედეგად წარმოქმნილი მტკერი და ხმაური;</li> <li>• მანქანების, სამშენებლო ტექნიკის გამონაბოლქვი;</li> <li>• სხვადასხვა დანადგარ-მექანიზმების (ბეტონის კვანძი, სამსხვრევი) გამონაბოლქვი;</li> <li>• სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური და სხვ.</li> </ul>	საშუალო უარყოფითი	<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>• ემისიების სტაციონალური ობიექტებისათვის შესაბამისი ჰაერდაცვითი დოკუმენტაციის შემუშავება, სამინისტროსთან შეთანხმება და შესაბამისი ნორმების დაცვა;</li> <li>• გარემოს დაცვის სტანდარტების გათვალისწინების ვალდებულების დაწესება სამუშაოებში ჩართული კომპანიებისათვის;</li> </ul>
გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური გარემო, საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურების რისკები;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ქანების დესტაბილიზაცია და გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება დერეფნის მომზადების/გაფართოების პროცესში;</li> <li>• ქანების დესტაბილიზაცია, დამეწყვრა, ეროზიული პროცესების გააქტიურება ნაგებობების ფუნდამენტების მომზადებისას და სხვა საექსკავ. სამუშაოებისას;</li> <li>• მშენებარე ნაგებობების დაზიანება რაიონისთვის დამახასიათებელი გეოდინამიკური პროცესების გავლენით;</li> </ul>	საშუალო უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ფერდობების მაქსიმალური სიფრთხილით ჩამოშლა (უპირატესობა მიენიჭება მექანიკურ საშუალებებს);</li> <li>• რთულ უბნებზე შესასრულებელი სამუშაოების შეზღუდვა ძლიერი ნალექის პირობებში;</li> <li>• ვაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავების სამუშაოები;</li> <li>• მილსადენის სენსიტიურ 450 მ სიგრძის მონაკვეთზე ფერდობის გამაგრებითი სამუშაოები განხორციელდება დეტალური კვლევის საფუძველზე, წინასწარ მოხდება ფერდობის მდგრადობის გაანგარიშება;</li> <li>• აღნიშნულ 450 მ სიგრძის მონაკვეთზე ზედა მხარეს მოეწყობა სადრენაჟე არხი, რომელიც უზრუნველყოფს ზედა ნიშნულებიდან მოდენილი ზედაპირული ჩამონადენის არიდებას არამდგრადი უბნისგან;</li> <li>• აღნიშნულ 450 მ სიგრძის მონაკვეთზე და სხვა ნაკლებად სტაბილურ უბნებზე ფერდობების ზედაპირების გამაგრება მოხდება ანკერული სამაგრებით და მავთულის ბადეებით, საჭიროების შემთხვევაში ტორკრეტ-ბეტონით და სხვა ღონისძიებებით;</li> <li>• სენსიტიურ უბნებზე სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება ინჟინერ-გეოლოგის მუდმივი მეთვალყურეობის პირობებში. მისი მოთხოვნის საფუძველზე მოხდება დამატებითი ღონისძიებების გატარება;</li> <li>• სენსიტიურ უბნებზე მილსადენის დაცვის მიზნით გამოყენებული იქნება</li> </ul>



			<p>დამატებითი ღონისძიებები, კერძოდ მილსადენი ჩაიდება ბეტონის გარსაცმში;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მიწის ვაკისის მდინარის ზემოქმედებისაგან (წარეცხვისაგან) დასაცავად შესაბამის უზნებზე მოეწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობები, ფლეთილი ქვის და ქვაცილილის სახით;</li> <li>• სანაპირო ნაგებობებთან სარეგულაციო ნაგებობების მოწყობა, ღვარცოფული და ეროზიული მოქმედებების თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე, მყარ გრუნტებში;</li> <li>• მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე საჭიროების მიხედვით დამატებითი გამაგრებითი სამუშაოების გატარება.</li> <li>• სამუშაოების დასრულების შემდგომ სარეკულტივაციო ღონისძიებების გატარება;</li> </ul>
<p>ზედაპირული დაბინძურების რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედაპირული წყლების დაბინძურება მდინარის კალაპოტში ან/და კალაპოტის სიახლოვეს მიმდინარე მიწის სამუშაოებისას, ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვებისას და ნარჩენების/მასალების არასწორი მართვის შემთხვევაში;</li> </ul>	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სადრენაჟო მილების და არხების მოწყობა, რომელიც უზრუნველყოფს ზედაპირული ჩამონადენის სამუშაო ზონებისგან არიდებას;</li> <li>• მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, დაწესდება კონტროლი წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;</li> <li>• მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;</li> <li>• სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანა. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;</li> <li>• ყურადღება მიექცევა მომიჯნავე ფერდობების სტაბილურობას, რათა გამოირიცხოს გრუნტის მასების მდინარის კალაპოტში მოხვედრა და შეწონილი ნაწილაკების მატება;</li> <li>• ჩამდინარე წყლების წყაროებისთვის შესაბამისი წყალდაცვითი დოკუმენტაციის შემუშავება, სამინისტროსთან შეთანხმება და შესაბამისი ნორმების დაცვა;</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაო დერეფნის ხე-მცენარეული საფარისგან გასუფთავება;</li> </ul>	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაო ზონის საზღვრების დაცვა, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დამატებით დაზიანებას;</li> <li>• მცენარეული საფარის მოხსნის სამუშაოების განხორციელება უფლებამოსილ სახელმწიფო ორგანოსთან შეთანხმების საფუძველზე;</li> <li>• საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი ხე-მცენარეების ჭრის შემთხვევაში ჭრების განხორციელება „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ საქართველოს კანონის მოთხოვნათა შესაბამისად.</li> </ul>

			<p>კანონმდებლობით დადგენილი საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• შეძლებისდაგვარად გამწვანებითი სამუშაოების გატარება.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე (მათ შორის იქთიოფაუნაზე) და მათ საბინადრო ადგილებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პირდაპირი ზემოქმედება - ცხოველთა დაღუპვა, დაზიანება.</li> <li>• ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაზიანება;</li> <li>• ცხოველების შეშფოთება და მიგრაცია საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიებიდან;</li> <li>• ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე წყლის დაბინძურების და ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილების გამო;</li> </ul>	საშუალო უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავების სამუშაოების დაწყებამდე ტერიტორიების შემოწმება ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების/სოროების გამოვლენის მიზნით;</li> <li>• ღამის განათების სისტემების ოპტიმალურად გამოყენება;</li> <li>• ხმაურის გავრცელების და ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების პრევენციული ღონისძიებების გატარება;</li> <li>• ძლიერი ხმაურის (აფეთქებების) დროის განსაზღვრისას ფაუნაზე გავლენის გათვალისწინება (მაგ., ხმაურის თავიდან აცილება გამრავლების პერიოდში);</li> <li>• მუშებისათვის კოდექსის დაწესება ბრაკონიერობის პრევენციისთვის;</li> <li>• ველური ბუნებისა და ნადირობის მონიტორინგი და კონტროლი;</li> <li>• ნარჩენების სათანადო მართვა, წყლის და ნიადაგის ხარისხის შენარჩუნება;</li> <li>• მშენებლობის დასრულების შემდგომ გათვალისწინებული სარეკულტივაციო სამუშაოების განხორციელება;</li> </ul>
ზემოქმედება დაცულ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰაბიტატების დაკარგვა</li> <li>• იქ მობინადრე ცხოველების შეშფოთება;</li> </ul>	ძალიან დაბალი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დეტალური კვლევების ჩატარება;</li> <li>• განსაკუთრებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება არ არის სავალდებულო.</li> </ul>
<p>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი ფენის განადგურება, დაბინძურება:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სტაბილურობის დარღვევა გზის გაფართოების და სამშენებლო სამუშაოების დროს;</li> <li>• ნაყოფიერი ფენის განადგურება სამშენებლო მოედნების მომზადების ტერიტორიების გაწმენდის დროს.</li> <li>• ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით;</li> <li>• დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.</li> </ul>	დაბალი უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ნაყოფიერების და სტაბილურობის შენარჩუნების მიზნით, იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და ცალკე გროვებად დასაწყობება;</li> <li>• ნარჩენების სათანადო მართვა;</li> <li>• სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვება ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოებში,</li> <li>• დაბინძურების მაღალი პოტენციალის მქონე სტაციონალური ობიექტების (მაგალითად საწვავის სამარაგო რეზერვუარები) ავარიული დაღვრის შემაკავებელი ბარიერებით შემოზღუდვა;</li> <li>• შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული ფენის დროული მოხსნა და გატანა ტერიტორიიდან.</li> </ul>

<p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები ჰესის სააგრეგატო შენობის ტერიტორიებზე</li> </ul>	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<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 (გამუნამუშევარი ქანები და სხვ.);</li> <li>• სახიფათო ნარჩენები (საწვავ-საპოხი მასალების ნარჩენები და სხვ.);</li> <li>• საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</li> </ul>	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა პროექტის მიზნებისათვის;</li> <li>• ფუჭი ქანების ნაწილის გამოყენება პროექტის მიზნებისთვის (ვაკისების მოსაწყობად და სხვ.) დანარჩენი ნაწილი შესაბამისი წესების დაცვით დასაწყობდება წინასწარ შერჩეულ ადგილებში;</li> <li>• ფუჭი ქანების სანაყაროების ზედაპირების რეკულტივაციის სამუშაოების ჩატარება;</li> <li>• ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება;</li> <li>• სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით;</li> <li>• ნარჩენების წარმოქმნის, დროებითი დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესებისთვის სათანადო აღრიცხვის მექანიზმის შემოღება და შესაბამისი ჟურნალის წარმოება;</li> <li>• ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი;</li> <li>• პერსონალის ინსტრუქტაჟი.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე და ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• განსახლების და რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკები</li> </ul>	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოსახლეობის უკმაყოფილოების გამორიცხვა მოხდება ქმედითი ურთიერთ კონსულტაციების საფუძველზე;</li> <li>• საჭიროების შემთხვევაში ფინანსური კომპენსაცია ან/და უძრავი ქონების აღდგენა.</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• აღურიცხავი არქეოლოგიური ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას.</li> </ul>	<p>დაბალი ალბათობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.</li> </ul>



**ცხრილი 5.1.2.** შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ეტაპზე

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი ღონე	პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ
საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურების რისკები;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გზის და მილსადენის დერეფნის ფარგლებში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება;</li> <li>• სანაპირო ზოლის წარეცხვის რისკები;</li> <li>• სათავე ნაგებობის და ჰესის შენობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები;</li> </ul>	დაბალი უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების და დამცავი ნაგებობების მდგრადობის მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება დამატებითი ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები);</li> <li>• ძლიერი ღვარცოფული ნაკადის მოსვლის შემდგომ მოხდება საპროექტო დერეფნის დათვალიერება და არსებული რისკების გამოვლენა, შესაბამისი ღონისძიებების (გაწმენდითი სამუშაოები დასახვა, განხორციელება);</li> <li>• ნაგებობებიდან უსაფრთხო მანძილზე შესაძლებლობისამებრ მოხდება ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;</li> </ul>
ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზედაპირული წყლების დაბინძურება ფერდობებიდან ჩამონაშალი ქანებით;</li> <li>• ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურება ნარჩენების არასწორი მართვის და სხვა გაუთვალისწინებელ შემთხვევებში;</li> </ul>	დაბალი უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• საპროექტო დერეფანში გეოლოგიური სტაბილურობის შენარჩუნება;</li> <li>• ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;</li> <li>• ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;</li> <li>• საწვავის/ზეთების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;</li> <li>• პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.</li> </ul>
ზემოქმედება მდ. ლაპლაჭალას ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ენერგეტიკული დანიშნულებით წყლის აღების გამო მდინარის საპროექტო მონაკვეთში წყლის ბუნებრივი ხარჯის შემცირება</li> </ul>	საშუალო უარყოფითი	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე. ბუნებრივი ჩამონადენის და ეკოლოგიური ხარჯის მონიტორინგის შედეგები კვარტალში ერთხელ წარდგენილი იქნება გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში;</li> <li>• მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;</li> </ul>

<p>ზემოქმედება მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ენერგეტიკული დანიშნულებით წყლის ადების გამო და დამბის არსებობის შედეგად მყარი ნატანის ბუნებრივი ტრანსპორტირების პირობების დარღვევა;</li> <li>• სანაპირო ზოლის ცალკეულ უბნებში მყარი ნატანის დეფიციტი ან მოჭარბებული დაგროვება.</li> </ul>	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გაზაფხულის და შემოდგომის წყალდიდობების პერიოდში გარკვეული ხანგრძლივობით მაქსიმალურად გაიხსნება სათავე ნაგებობების გამრეცხი ფარები და მოხდება მყარი ნატანის ქვედა ბიეფის მიმართულებით გადარეცხვა;</li> <li>• წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი სათავე კვანძის კვეთში ნატანის გატარებაზე;</li> <li>• ჩატარებული მონიტორინგის მიხედვით, თუ დადგინდა, რომ ქვედა ბიეფში ნატანის გატარება ფერხდება, გატარდება შესაბამისი პროფილაქტიკური ღონისძიებები (მაგ. ექსკავატორის დახმარებით ზედა ბიეფის გაწმენდა და სხვ).</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• დერეფნის პერიოდული გასუფთავება ხე-მცენარეული საფარისგან;</li> </ul>	<p>დაბალი უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• პერიოდული სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოებისას სამუშაო ზონის საზღვრების დაცვა, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დამატებით დაზიანებას;</li> </ul>
<p>ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე ნარჩენების არასწორი მართვის გამო;</li> <li>• ზემოქმედება წყლის მოყვარულ ცხოველებზე მდ. ლაპლაჭალას ჰიდროლოგიური პირობების ცვლილების გამო;</li> <li>• ბრაკონიერობა.</li> </ul>	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ყურადღება მიექცევა ნარჩენების სათანადო მართვას;</li> <li>• სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში მუდმივად გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი;</li> <li>• მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლება უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და შესაბამისი მონიტორინგის წარმოება;</li> </ul>
<p>ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• წყლის ბიომრავალფეროვნების საცხოვრებელი პირობების გაუარესება მდ. ლაპლაჭალას ჰიდროლოგიური პირობების ცვლილების გამო;</li> <li>• თევზების სამიგრაციო მარშრუტის ბლოკირება კაშხლის არსებობის გამო;</li> <li>• თევზის წყალმომღებში მოხვედრის და დაზიანების (დაღუპვის) რისკი;</li> </ul>	<p>საშუალო უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• სათავე ნაგებობიდან ქვედა დინებაში ეკოლოგიური ხარჯის მუდმივი გატარება;</li> <li>• სათავე კვანძზე თევზსავალის მოწყობა და მისი ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;</li> <li>• თევზის დაზიანების რისკის მინიმუმაციის მიზნით წყალმომღებზე თევზამრიდის დამონტაჟება;</li> <li>• ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;</li> </ul>

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

გზშ-ს ანგარიშის მომზადების პროცესში განხორციელდება საპროექტო ტერიტორიის დეტალური შესწავლა, რაც მოიცავს როგორც სავსე სამუშაოებს, ისე ლაბორატორიულ კვლევებს და მონაცემების პროგრამულ დამუშავებას. ამასთანავე გათვალისწინებული და გაანალიზებული იქნება პროექტირების შემდგომ ეტაპებზე დაზუსტებული ცალკეული საკითხები, მათ შორის ნაგებობების პარამეტრები. დეტალური კვლევების პროცესში ჩართული იქნება სხვადასხვა მიმართულების სპეციალისტები, მათ შორის ეკოლოგი, გეოლოგი, ბოტანიკოსი, ზოოლოგი, იქთიოლოგი, სოციოლოგი და სხვ. გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ინფორმაცია შესაბამისობაში იქნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან. ქვემოთ განხილულია ის საკითხები, რომლებსაც გზშ-ს შემდგომი ეტაპის პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა საქმიანობის სპეციფიკიდან და გარემოს ფონური მდგომარეობიდან გამომდინარე.

### ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება:

გზშ-ს შემდგომი ეტაპის ფარგლებში დაზუსტდება ლაპლაჟალა 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.

### გეოლოგიურ გარემო, საშიში-გეოდინამიკური პროცესები:

გზშ-ს პროცესის შემდგომ ეტაპებზე არსებული გეოლოგიური გარემოს შესწავლას და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დეტალურ შეფასებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების აღწერილობის საფუძველი იქნება საპროექტო ტერიტორიებზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური აგეგმვის, საკვლევი ჭაბურღილის ბურღვის, გეოფიზიკური კვლევებისა და მოძიებული ლიტერატურულ-ფონდური მასალების მონაცემები. ჭაბურღილებიდან მოპოვებულ მასალას ჩაუტარდება ლაბორატორიული გამოკვლევები და განისაზღვრება გრუნტებისა და კლდოვანი ქანების შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები. აღნიშნულის საფუძველზე განისაზღვრება ჰესის ნაგებობათა დაფუძნების საკითხები. განსაკუთრებით ეს ეხება სათავე ნაგებობის და ჰესის შენობის განლაგების უზენეს.

ყურადღება გამახვილდება საპროექტო დერეფანში საშიში-გეოდინამიკური პროცესების შესწავლაზე. შეფასებული იქნება მდ. ლაპლაჟალას ღვარცოფული მოვლენების შესაძლო გავლენა ჰესის სათავე ნაგებობაზე. დეტალური შესწავლის უპირველეს საგანს წარმოადგენს 4.5 კმ სიგრძის მონაკვეთი სადაწნეო მილსადენის დერეფანში, სადაც ფიქსირდება ჩამონგრევა-ჩამოქცევითი პროცესები. შემდგომი კვლევების ფარგლებში განისაზღვრება მეწყრული უზნის მახასიათებლები, ჩატარდება ფერდობის მდგრადობის გაანგარიშება, რის საფუძველზეც დაკონკრეტდება ამ უბანზე ჩასატარებელი გამაგრებითი ღონისძიებები. ასევე დამატებით აღწერილი და შეფასებული იქნება მილსადენით მდინარის გადაკვეთის უზნები და წარმოდგენილი იქნება დეტალური ინფორმაცია მდინარე ლაპლაჟალას ღვარცოფული და ეროზიული პროცესებისგან მილსადენის დაცვის ღონისძიებების შესახებ. ჰესის სააგრეგატო შენობის უბანზე საყურადღებოა ქვათაცვენის რისკები, რასთან დაკავშირებითაც წარმოდგენილი იქნება შესაბამისი დასაბუთება და საინჟინრო კონსტრუქციების დაცვის

ლონისძიებები. შემდგომი კვლევების საფუძველზე ასევე განისაზღვრება და გზმ-ს ანგარიში წარმოდგენილი იქნება საპროექტო ნაგებობების ნაპირდაცვითი და სხვა პრევენციული ღონისძიებები, რომლებიც უზრუნველყოფს მათ საიმედო საექსპლუატაციო პირობებს.

### **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. ლაპლაჟალას 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.

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 ზღვ-ს ნორმატივების პროექტი.

### **ბიოლოგიური გარემო:**

მნიშვნელოვანი კვლევების ჩატარება იგეგმება საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ბიომრავალფეროვნების დეტალური (დამატებითი) შესწავლის და მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასების მიზნით. კვლევა მოიცავს 4 ძირითად კომპონენტს: 1. ფლორისტული გარემოს შესწავლა (მათ შორის მოსაჭრელი ხე-მცენარეების დეტალური ინვენტარიზაცია), 2. ხმელეთის ფაუნის შესწავლა, 3. იქთიოფაუნის შესწავლას და 4 ზურმუხტის ქსელის კანდიდატი უბნის დეტალურ კვლევას.

ფლორისტული შეფასება მოიცავს ორ კომპონენტს: საპროექტო დერეფანში არსებული ჰაბიტატების მცენარეულის დეტალური ნუსხების შედგენას და მცენარეულის ინვენტარიზაციას 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, Tarkhishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდება საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით.

ფაუნისტური 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.

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

#### **ნიადაგი და გრუნტის ხარისხი:**

გზმ-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 (საჭიროების შემთხვევაში). გარდა ამისა, განისაზღვრება ნიადაგის/გრუნტის ზედაპირული ფენის დაბინძურების მაღალი რისკის უბნები და მათთვის დამატებით შემუშავდება შესაბამისი პრევენციული/შემარბილებელი ღონისძიებები. გზმ-ს ანგარიშში ასევე წარმოდგენილი იქნება მშენებლობის დასრულების შემდგომ დაგეგმილი სარეკულტივაციო ღონისძიებების პროგრამა, რომელიც შესაბამისობაში იქნება საქართველოში მოქმედ ნორმატიულ დოკუმენტებთან.

#### **ნარჩენები:**

გზმ-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 გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილ ნარჩენების მართვის გეგმაში.

#### **სოციალური საკითხები:**

სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების განხილვისას გზმ-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. დამატებითი ინფორმაცია აისახება გავლენის ზონაში მოქცეულ ობიექტებზე (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) შესაძლო ზემოქმედების შესახებ. როგორც წინასწარი კვლევებით იკვეთება კერძო საკუთრებაზე ზემოქმედების ალბათობა მინიმალურია.