



სს „ხაიშურა ენერჯი“

39 მვტ ჯამური სიმძლავრის ხაიშურას ჰესების კასკადის
(ხაიშურა 1 ჰესი და ხაიშურა 2 ჰესი) მშენებლობის და
ექსპლუატაციის პროექტი

სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მგალობლიშვილი

2021 წელი

სარჩევი

1	შესავალი.....	4
2	დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა.....	5
2.1	პროექტის ზოგადი მიმოხილვა	5
2.1	საპროექტო ტერიტორიის აღწერა.....	6
2.2	ხაიშურა 1 ჰესის პროექტის ზოგადი აღწერა	10
2.3	ხაიშურა 2 ჰესის პროექტის ზოგადი აღწერა.....	15
2.4	მშენებლობის ორგანიზაცია	19
2.4.1	მისასვლელი გზები	20
2.4.2	სამშენებლო ინფრასტრუქტურა.....	20
2.4.3	ფუჭი ქანების მართვა	20
2.4.4	მცენარეული და ნიადაგის საფარის მოხსნა.....	21
3	დაგეგმილი საქმიანობის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება და ანალიზი.....	22
3.1	არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი/პროექტის საჭიროების დასაბუთება	22
3.2	ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები.....	24
3.3	ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განლაგების და ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები.....	24
3.3.1	ხაიშურა 1 ჰესის სათავე ნაგებობების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები.....	25
3.3.2	ხაიშურა 1 ჰესის ინფრასტრუქტურის (სადაწნეო-სადერივაციო სისტემა და ძალოვანი კვანძი) განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები	26
3.3.3	ხაიშურა 1 ჰესის სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის და ძალოვანი კვანძის განთავსების ალტერნატივები	26
3.3.4	ხაიშურა 2 ჰესის სათავე ნაგებობების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები.....	29
3.3.5	ხაიშურა 2 ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები.....	29
3.3.6	ხაიშურა 2 ჰესის შენობის და სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის განთავსების ალტერნატივები	30
4	გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების მოკლე აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი.....	32
4.1	ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება	32
4.2	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე.....	33
4.3	ზემოქმედება წყლის გარემოზე.....	36
4.4	ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება.....	41
4.4.1	ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე	42
4.4.2	რეგიონის ზოგადი დახასიათება	42
4.4.3	კვლევის მეთოდოლოგია	44
4.4.4	ზემოქმედება ფაუნის სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე.....	48
4.4.5	ფაუნისტური კვლევის შედეგები.....	48
4.4.6	ძუძუმწოვრები (კლასი: <i>Mammalia</i>).....	50
4.4.7	დამურები-ხელფრთიანები (<i>Microchiroptera</i>).....	50
4.4.8	ფრინველები (<i>Aves</i>).....	51
4.4.9	ქვეწარმავლები და ამფიბიები (კლასი: <i>Reptilia et Amphibia</i>).....	51
4.4.10	უხერხემლოები (<i>Invertebrata</i>).....	52
4.4.11	ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური გარემოზე ზემოქმედება.....	53
4.4.12	საველე კვლევები.....	55
4.5	ზემოქმედება ნიადაგზე.....	57
4.6	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება	57
4.7	ნარჩენები	57
4.8	ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე.....	58
4.9	განსახლების და რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკები.....	58
4.10	დასაქმება.....	58
4.11	ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე.....	59

4.12 ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები.....	59
4.13 კუმულაციური ზემოქმედება	59
5 გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი.....	61
6 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები	67
7 ინფორმაცია ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ	67
7.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება	68
7.2 გეოლოგიურ გარემო, საშიში-გეოდინამიკური პროცესები.....	68
7.3 წყლის გარემო	68
7.4 ბიოლოგიური გარემო.....	69
7.5 ნიადაგი და გრუნტის ხარისხი	70
7.6 ნარჩენები	70
7.7 სოციალური საკითხები.....	70

1 შესავალი

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში მომზადებულია მესტიის მუნიციპალიტეტში, ხაიშის ადმინისტრაციული ერთეულის ტერიტორიაზე, მდ. ხაიშურაზე 39 მგტ ჯამური დადგმული სიმძლავრის, დერივაციული ტიპის, ჰესების კასკადის - ხაიშურა 1 ჰესის და ხაიშურა 2 ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტისთვის.

წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ხაიშურა 1 ჰესის დაგეგმილი სიმძლავრე იქნება 22,4 მგტ, ხოლო ხაიშურა 2 ჰესის – 16,6 მგტ. ხაიშურა 1 ჰესის შემადგენლობაში იქნება ტიროლის ტიპის წყალმიმღები, მიმყვანი გვირაბი, სადაწნეო მილსადენი და მიწისზედა ძალური კვანძი, ხოლო ხაიშურა 2 ჰესის შემადგენლობაში: წყალსაშვიანი კაშხალი, სადაწნეო მილსადენი, სადაწნეო გვირაბი და ძალური კვანძი. ორივე ჰიდროელექტროსადგური წარმოადგენს ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დერივაციული ტიპის ჰესებს და შესაბამისად, ხარჯის რეგულირება და ამოსათვის წყალსაცავების მოწყობა გათვალისწინებული არ არის. სათავე ნაგებობებზე მოეწყობა მცირე მოცულობის შეგუბები მდინარის ხარჯის სადაწნეო სისტემებში მიმართვის მიზნით.

დაგეგმილი საქმიანობა განეკუთვნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ პირველი დანართის 22-ე პუნქტით განსაზღვრულ საქმიანობას (5 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია) და ამავე კოდექსის მე-5 მუხლის პირველი ნაწილის თანახმად, ექვემდებარება გზშ-ის პროცედურას.

გზშ-ის პროცედურის პირველი ეტაპი სკოპინგის პროცედურაა და კანონის მოთხოვნის შესაბამისად, მომზადებული იქნა სკოპინგის ანგარიში, რომელიც კოდექსის მე-8 მუხლის გათვალისწინებით მოიცავს:

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

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

ცხრილი 1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	სს „ხაიშურა ენერჯი“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	0186. ნუცუბიდის ფერდობი, მე-3 მ/რ, 1-ლი კვარტალი, მე-15 კორპუსი, ბინა 32, ქ. თბილისი.
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	მესტიის მუნიციპალიტეტი, ხაიშის ადმინისტრაციული ერთეულის ტერიტორია
საქმიანობის სახე	39 მგტ ჯამური სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა, ფლობა და ოპერირება
საქმიანობის განმახორციელებელის საკონტაქტო მონაცემები:	
საიდენტიფიკაციო კოდი	405208831
ელექტრონული ფოსტა	m.tkebuchava@phazisigroup.com

აღმასრულებელი დირექტორი	რაზ შაპირა, მოგელი ტყებუჩავა
საკონტაქტო ტელეფონი	(+995) 591441441; (+995) 598777741
საკონსულტაციო კომპანია:	შპს „გამა კონსალტინგი“
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მაგლობლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	2 61 44 34; 2 60 15 27

2 დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა

2.1 პროექტის ზოგადი მიმოხილვა

პროექტის მიზანია, მესტიის მუნიციპალიტეტში, ხაიშის ადმინისტრაციული ერთეულის ტერიტორიაზე, სოფ. ნაკის, სოფ. ქვემო ვედის და სოფ. ზედა ვედის მიმდებარედ, მდ. ხაიშურაზე 39 მვტ ჯამური სიმძლავრის, დერივაციული ტიპის ჰიდროელექტროსადგურების ხაიშურა 1 ჰესის და ხაიშურა 2 ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია. საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურები იქნება დერივაციული ტიპის და იმუშავებს ბუნებრივ ჩამონადენზე. სკოპინგის ეტაპზე, ხაიშურა 1 ჰესის დადგმულ სიმძლავრედ განისაზღვრა 22,4 მვტ, ხოლო ხაიშურა 2 ჰესის დადგმულ სიმძლავრედ - 16.6 მვტ.

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-3 მუხლის „ტ“ ქვეპუნქტის თანახმად, სკოპინგის ანგარიში არის წინასწარი დოკუმენტი, რომელიც საქმიანობის განმახორციელებელმა ან/და კონსულტანტმა მოამზადა და რომლის საფუძველზეც სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, ამასთან, ამავე კანონის მე-8 მუხლის პირველი ნაწილის მიხედვით, საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია, საქმიანობის დაგეგმვის შედეგების დაგვარად ადრეულ ეტაპზე, სამინისტროს წარუდგინოს სკოპინგის განცხადება სკოპინგის ანგარიშთან ერთად.

კანონის მოთხოვნის შესაბამისად, წინასწარი დოკუმენტი (სკოპინგის ანგარიში) მომზადდა შედეგების დაგვარად ადრეულ ეტაპზე და მასში წარმოდგენილი ძირითადი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების, ასევე, დამხმარე ინფრასტრუქტურული ობიექტების პარამეტრები და ტიპები შესაძლებელია გზშ-ის ეტაპზე დაექვემდებაროს ცვლილებას/კორექტირებას.

როგორც უკვე აღინიშნა, პროექტი ითვალისწინებს დერივაციული ტიპის, ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ორ საფეხურიანი ჰესის მშენებლობას. აღნიშნული ჰესის ძირითადი ინფრასტრუქტურა შედგება: წყალსაშვიანი და ტიროლის ტიპის კაშხლებისგან. დერივაციული და სადაწნეო გვირაბებისა და მილსადენებისაგან, ჰესის შენობების და გამყვანი არხებისაგან.

ცხრილში 2.1.1 მოცემულია დაგეგმილი ორსაფეხურიანი ჰესების კასკადის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები, თითოეული საფეხურისთვის, რომელიც შემუშავდა წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპზე და რომელთა ოპტიმიზაცია განხორციელდება პროექტირების მომდევნო ეტაპებზე.

ცხრილი 2.1.1. მდ. ხაიშურაზე დაგეგმილი ხაიშურა 1 და ხაიშურა 2 ჰესების ძირითადი პარამეტრები

კომპონენტი	ხაიშურა 1 ჰესი	ხაიშურა 2 ჰესი	სულ
ტიპი	ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესი	ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესი	-
დადგმული სიმძლავრე	22.4 მვტ	16.6 მვტ	39.0 მვტ
კაშხლის სიმაღლე	≈3 მ	≈5 მ	-
სუფთა დაწნევა	287.2 მ	152.1 მ	-
გვირაბის სიგრძე	2,190 მ	510 მ	2,700 მ

მილსადენის სიგრძე	2,610 მ	2,360 მ	4,970 მ
ტურბინების რაოდენობა	2 პელტონი	2 ფრენსისი	4
გენერატორი			
საშ. წლიური გამომუშავება	89.2 გვტ/სთ	71.9 გვტ/სთ	161,1 გვტ/სთ
P50	89.2 გვტ/სთ	71.9 გვტ/სთ	161,1 გვტ/სთ
P75	78.5 გვტ/სთ	63.3 გვტ/სთ	141,8 გვტ/სთ
P90	74.1 გვტ/სთ	59.7 გვტ/სთ	133,8 გვტ/სთ

2.1 საპროექტო ტერიტორიის აღწერა

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ჩრდილო-დასავლეთ საქართველოში, სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეში, მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, კერძოდ მდ. ხაიშურაზე. ტერიტორია მოიცავს მდ. ხაიშურას ზემო დინებას დაახლოებით 22 კმ-ის სიგრძეზე, რომლის წყალშემკრები აუზის ფართობი დაახლოებით 147 კმ²-ია, ხოლო ნიშნული ზღვის დონიდან 660 - 3000 მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

საპროექტო დერეფანში, დასახლებული პუნქტებიდან აღსანიშნავია სოფ. ნაკი, სოფ. ქვემო ვედი და სოფ. ზედა ვედი. ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განლაგების სიტუაციური რუკა მოცემულია 2.2.1. ნახაზზე.

საპროექტო ხაიშურა 1 ჰესის სათავე ნაგებობამდე მისვლა შესაძლებელია არსებული სატყეო გზის საშუალებით. მდ. ხაიშურას, სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში მარჯვენა მხრიდან უერთდება მდ. ურაში.

სურათი 2.2.1. მდინარე ხაიშურას და მდ ურაშის შესართავი



სურათი 2.2.2. ხაიშურა 1 ჰესის სათავე ნაგებობასთან არსებული გზა და საპროექტო სადაწნეო გვირაბის პორტალი



ხაიშურა 1 ჰესის დამბის განთავსება იგეგმება მდ. ხაიშურას და მდ. ურაშის შესართავის უშუალო სიახლოვეს, მის ქვედა დინებაში. ჰესის წყალმიმღები ნაგებობა და სალექარი განლაგდება დაახლოებით 1140 მ.ზ.დ. ნიშნულზე. სალექარის შემდეგ მოდის დაახლოებით 2190 მ სიგრძის მიმყვანი გვირაბი, რომელიც გადის ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით. მიმყვანი გვირაბი უერთდება სადაწნეო მილსადენის, რომელიც დაახლოებით 960 მ სიგრძეზე გადის ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით ხეობის პირამდე, ხოლო შემდეგ სადაწნეო მილსადენი 1650 მ-ის სიგრძეზე მიუყვება მდინარის მარჯვენა სანაპიროს ძალოვან კვანძამდე.

სათავე ნაგებობის და გვირაბის განთავსების არეალში არ არის განთავსებული საცხოვრებელი სახლები ან სხვა ნაგებობები. განაშენიანებისგან თავისუფალია ასევე სადაწნეო მილსადენის საწყისი მონაკვეთი. პროექტის მიხედვით, სადაწნეო მილსადენი განთავსდება მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, უშუალოდ სანაპიროს გასწვრივ.

სურათი 2.2.3. სადაწნეო მილსადენის დერეფანი



რაც შეეხება ჰესის შენობას და სადაწნეო მილსადენის ბოლო მონაკვეთს (რომელიც უერთდება ჰესის შენობას), განთავსდება სოფ. ქვემო ვედის მიმდებარედ, საცხოვრებელი სახლებიდან 120-150 მეტრის დაშორებით. ჰესის შენობისათვის შერჩეული ტერიტორიის სიახლოვეს დაფიქსირდა არსებული სახერხი.

სურათი 2.2.4. ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორია

ჰესის შენობის მიმდებარედ არსებული სახერხი



ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორია



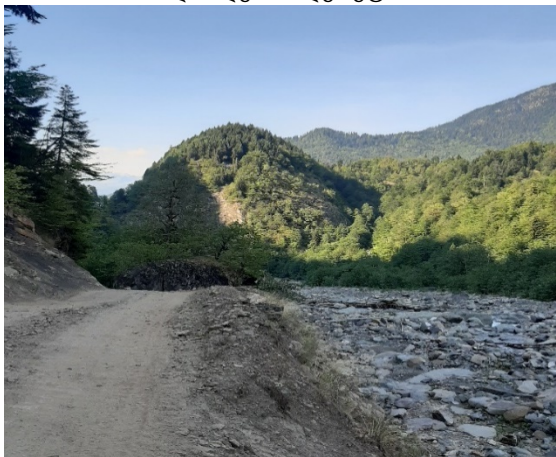
ხაიშურა 2 ჰესის სათავე ნაგებობა განთავსდება ხაიშურა 1 ჰესის ძალოვანი კვანძის ქვედა ბიეფში, დაახლოებით 250-270 მეტრის მოშორებით. სალექარი განთავსდება მდინარის მარცხენა სანაპიროზე. სათავე ნაგებობიდან, მდინარის ზედა მიმართულებით, უახლოეს საცხოვრებელ სახლამდე (სოფ. ქვემო ვედი) მანძილი დაახლოებით 120 მეტრია, ხოლო დაახლოებით 250 მეტრში განთავსებულია სახერხი. მილსადენისა და გვირაბის განთავსების დერეფნის სიახლოვეს არ არის განთავსებული საცხოვრებელი სახლები და სხვა შენობები.

სურათი 2.2.5. ხაიშურა 2 ჰესის სალექარის, სადაწნეო მილსადენის და გვირაბის განთავსების ტერიტორია

სალექარის ტერიტორია



მილსადენის დერეფანი



მილსადენის დერეფანი



გვირაბის დერეფანი



2.2 ხაიშურა 1 ჰესის პროექტის ზოგადი აღწერა

წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ხაიშურა 1 ჰესის ტიროლის ტიპის წყალმიმღები და სალექარი განლაგდება ზღვის დონიდან დაახლოებით 1140 მ ნიშნულზე, მდ. ხაიშურა და მდ. ურაშის შესართავის შემდეგ. სალექარი თავის მხრივ დაუკავშირდება დაახლოებით 2190 მ სიგრძის გვირაბს, რომელიც გადის სათავე ნაგებობიდან ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით. მიმყვანი გვირაბი უერთდება სადაწნეო მილსადენის გალერეას, რომელიც დაახლოებით 960 მ სიგრძეზე გადის ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით, ხეობის ძირამდე, ხოლო ხეობის ძირიდან დაახლოებით 1650 მ-ის სიგრძეზე მიუყვება მდინარის მარჯვენა სანაპიროს, ძალოვან კვანძამდე. ხაიშურა 1 ჰესის ძირითადი პარამეტრები წარმოდგენილია 2.2.1. ცხრილში, ხოლო ჰესის სიტუაციური სქემა სურათზე 2.2.1.

ცხრილი 2.2.1. ხაიშურა 1 ჰესის ძირითადი პარამეტრები

პარამეტრი	მნიშვნელობა
წყალმიმღები	
წყალშემკრები აუზის ფართობი	85.5 კმ ²
ნიშნული	1139.30 მ ზ.დ.
წყალმიმღების ტიპი	ტიროლის ტიპის
ეკოლოგიური ხარჯი	საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%
ქვიზადამკერი	
საპროექტო მარცვლის ზომა	0.3 მმ
კამერების რაოდენობა	2
წყლის დონე გამოსასვლელთან	1138 მ ზ.დ.
მიმყვანი გვირაბი	
ექსკავირებული დიამეტრი	3.38 მ
გვირაბის განივი კვეთი	9 მ ²
სიგრძე	2190 მ
დახრა	8%
მილსადენის გალერეა	
ექსკავირებული გვირაბის დიამეტრი	3.38 მ

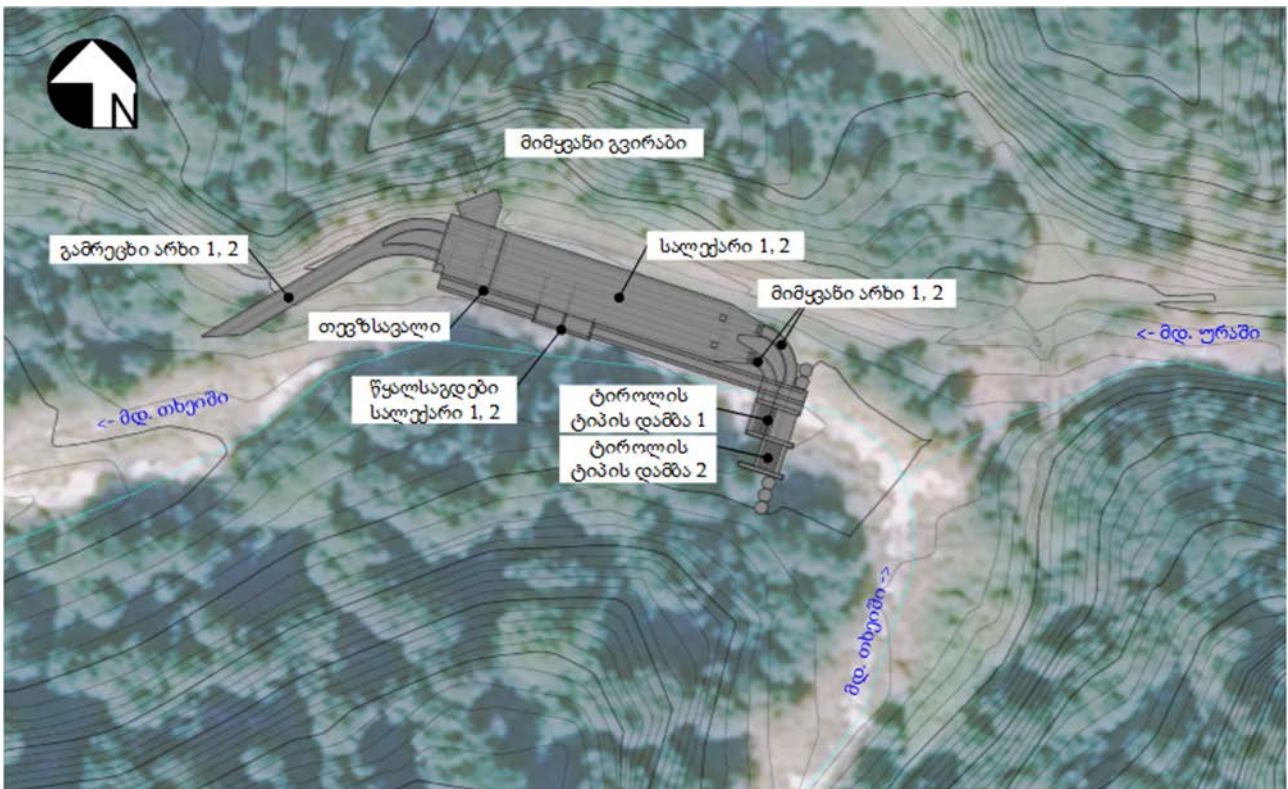
გვირბის განივი კვეთი	9 მ ²
გვირბის სიგრძე	960 მ
მილსადენის მასალა	ფოლადი
მილსადენის შიდა დიამეტრი	1.8 მ
სიგრძე	960 მ
სადაწნეო მილსადენი	
მილსადენის მასალა	ფოლადი
შიდა დიამეტრი	1.6 მ
სიგრძე	1650 მ
მდინარის დაცვა	1650 მ
ძალური კვანძი	
ტურბინების ტიპი	პელტონი
ტურბინების რაოდენობა	2
საპროექტო ხარჯი	9.0 მ ³ /წმ
ტურბინის ღერძის ნიშნული	829 მ ზ.დ.
სრული დაწნევა	310 მ
სავარაუდო წნევის დანაკარგი საპროექტო ხარჯზე	22.8 მ
სუფთა დაწნევა	287.2 მ
გენერატორების რაოდენობა	2
საპროექტო სიმძლავრე	22.4 მგვტ
ტურბინის, გენერატორებისა და ტრანსფორმატორების საშუალო ეფექტურობა	87.3%
საკუთარი მოხმარება	0.5%
საშუალო წლიური გამომუშავება	89.2 გვტ/სთ
ელექტრო-მექანიკური აღჭურვილობა	
ტურბინა	
ტურბინის ტიპი	პელტონი
ერთეულის რაოდენობა	2
ნომინალური ხარჯი	4.5 მ ³ /s
ნომინალური სიჩქარე	600 ბრ/წთ
გენერატორი	
ერთეულის რაოდენობა	2
ნომინალური სიმძლავრე	10. მვა
ნომინალური ძაბვა	6.3 კვ
სიხშირე	50 ჰც
ნომინალური სიჩქარე	600 ბრ/წთ
სიმძლავრის კოეფიციენტი	0.8
ძირითადი ტრანსფორმატორი	
ერთეულის რაოდენობა	1
ტიპი	3-ფაზიანი ზეთის ტრანსფორმატორი
ნომინალური სიმძლავრე	23 მგვა
ნომინალური ძაბვა	35 კვ / 6.3 კვ
ვექტორული ჯგუფი	YNd 11 ან 5
გაგრილების ტიპი	ONAN/ONAF
გადამცემი ხაზი	
ტიპი	საჰაერო
ძაბვა	35 კვ

სურათი 2.2.1. ხაიშურა ჰესის კომუნიკაციების განლაგების სიტუაციური სქემა



საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობა (წყალმიმღები) მოიცავს ტიროლის ტიპის დამბას, რომელიც არხის საშუალებით უკავშირდება სალექარს. არხის და სალექარის ექსპლუატაციის პროცესში ტექნიკური მომსახურების უზრუნველყოფის მიზნით, ტიროლის ტიპის წყალმიმღებზე გათვალისწინებულია ორი შესასვლელი, თითოეული გათვლილია საპროექტო ხარჯის 50 %-ის გატარებაზე. არხი და სალექარი დაკავშირებულია ორივე შესასვლელთან. სალექარი გათვლილია 0.3 მმ ზომის ნაწილაკების დალექვაზე. ხშირად, უფრო მცირე ზომის ნაწილაკები კარგად არ ილექება მათი ფორმიდან გამომდინარე. სალექარის კამერების ძირზე დალექილი ნაღებები გამრეცხი არხების საშუალებით დაბრუნდება მდინარეში. სალექარის კამერების ბოლოში გაწმენდილი წყალი მრგვალი დამბის გავლით შევა კამერაში და შემდეგ გადავა მიმყვან გვირაბში. სალექარის თითოეული კამერის შესასვლელი აღჭურვილი იქნება საოპერაციო საკეტითა და შანდორული კოჭით, ხოლო გამრეცხი არხები აღჭურვილი იქნება გამრეცხი რაბის საკეტით, რომელიც დაკავშირებული იქნება სალექარის თითოეული კამერის ძირთან (იხ. ნახაზი 2.2.1).

ნახაზი 2.2.1. ხაიშურა 1 ჰესის სათავე ნაგებობის სქემა



გარეცხვის პროცესის დაწყება დამოკიდებულია დაგროვილი ნატანის რაოდენობაზე და გრძელდება რამდენიმე წუთი. გამომდინარე იქიდან, რომ ნატანის ტრანსპორტირება, როგორც წესი, მხოლოდ მაღალი ხარჯის პირობებშია შესაძლებელი, ნატანის გამორეცხვაც მხოლოდ ასეთ პერიოდში ხდება.

მიმყვანი გვირაბის სიგრძე დაახლოებით 2190 მ-ია. გამთანაზრებელი კამერიდან სადაწნეო მილსადენის გალერეაში გადასვლამდე გვირაბის გრძივი დახრილობა 8%-ია. გვირაბის შემდეგ იწყება 960 მ სიგრძის და 8%-იანი დახრილობის სადაწნეო მილსადენის გალერეა, რომელიც სრულდება გვირაბის გამოსასვლელ პორტალთან. გვირაბი იწყება ზღვის დონიდან დაახლოებით 1140 მ-ის ნიშნულზე. გვირაბის თალი გამთანაზრებელი კამერის წყლის დონიდან 1.5 მ-ით დაბლაა ისე, რომ გვირაბში ჰაერის შეღწევა გამორიცხულია. გვირაბის გამოსასვლელი პორტალი განთავსდება ზღვის დონიდან დაახლოებით 1148 მ-ის ნიშნულზე.

სადერივაციო გვირაბი და მილსადენი ერთმანეთთან დაკავშირებულია გალერეით (ე. წ. გარდამავალი ზონა), რაც გამორიცხავს სადერივაციო გვირაბიდან წყლის გაჟონვას. სადერივაციო გვირაბის გაყვანა იგეგმება ახალი ავსტრიული მეთოდით (NATM). გათხრები განხორციელდება

ბურღვა-აფეთქებით ან ექსკავატორით. გარდა ამისა, კომპანიამ, საჭიროების შემთხვევაში, შეიძლება გამოიყენოს გვირაბ გამყვანი მანქანაც (TBM). ზოგადად, გვირაბის გაყვანის სამუშაოები შეიძლება დაიყოს შემდეგ საფეხურებად:

- ექსკავაცია (ან ბურღვა-აფეთქება ან ექსკავატორით გათხრა);
- ვენტილაცია;
- მასშტაბირება და გრუნტის ამოღება;
- გვირაბის საყრდენის საჭიროებისამებრ მოწყობა;
- მონიტორინგის საჭიროებისამებრ წარმოება.

გათხრითი სამუშაოების დასრულების და პირველადი და მუდმივი საყრდენების მოწყობის შემდეგ, გვირაბის ძირი გაიწმინდება ქანების ზედაპირამდე, რის შემდეგაც მოხდება მოხეტონება.

გვირაბის მონაკვეთებში, სადაც კლდოვან ქანებს არა აქვთ საკმარისად დაბალი გამტარიანობა, მაგალითად, პორტალთან ახლოს, ან მონაკვეთებში სადაც კლდოვანი ქანები ძლიერ დანაპრალიანებულია, მიღებულ იქნება დამატებითი ზომები, როგორცაა ტორკრეტ-ბეტონით მოპირკეთება ან ქანების დაცემენტება.

გვირაბიდან გამონამუშევარი ქანების ტრანსპორტირება მოხდება სპეციალური თვითმცლელი ავტომანქანებით. ფუჭი ქანების სანაყაროების მოსაწყობად შესაფერისი მიწის ნაკვეთების განსაზღვრა მოხდება გზშ-ის ეტაპზე.

გვირაბის გამოსასვლელი პორტალიდან მილსადენი მიუყვება მარჯვენა ნაპირს დაახლოებით 1650 მ სიგრძეზე ძალურ კვანძამდე. სადაწნეო მილსადენი მთლიანად ჩაიდება თხრილში და დაიფარება მინიმუმ 80 სმ-ი სისქის საფარით. სადაწნეო მილსადენი დამზადდება შედუღებული ფოლადისგან.

წყალდიდობის შედეგად მოსალოდნელი ეროზიისგან დასაცავად, სადაწნეო მილსადენის მთელ სიგრძეზე გათვალისწინებულია მდინარის რეგულირება, მაგალითად ქვაყრილის მოწყობა.

ხაიშურა 1 ჰესის ძალური კვანძი განთავსდება მდ. ხაიშურას მარჯვენა სანაპიროზე, არსებული გზის გვერდით. ჰესის შენობის საპროექტო ტერიტორია არსებულ გზას აღმოსავლეთიდან უკავშირდება მოკლე, ახალი მისასვლელი გზით. ჰესის შენობაში გათვალისწინებულია სამანქანე დარბაზის განთავსება და დამატებით ტექნიკური და ოპერაციული ოთახები. ყველა კონსტრუქცია დამზადებული იქნება რკინაბეტონისგან. ძალური კვანძის საპროექტო მონაკვეთში მდ. ხაიშურას სიგანე დაახლოებით 100 მ-ია, ხოლო მდინარის კალაპოტის მიმართულება დამოკიდებულია არსებული ხარჯის პირობებზე. ჰესის შენობიდან წყლის გაყვანა გათვალისწინებულია გამყვანი არხის საშუალებით. ჰესის ჰიდრავლიკური მოდელის გაანგარიშება მოხდება დეტალური პროექტირების ეტაპზე და აისახება შესაბამის გზშ-ის ანგარიშში.

წყლის რესურსების ოპტიმალური ათვისების მიზნით, ჰესის შენობაში დაგეგმილია ორი იდენტური პელტონის ტიპის ტურბინის მოწყობა. ტურბინები აღჭურვილი იქნება ჩამკეტი სარქველით, რომელიც განკუთვნილია ავარიული გამორთვისთვის. ტურბინიდან გამყვან არხში გამოსასვლელზე მოეწყობა საკეტი. თითოეული ტურბინა აღჭურვილი იქნება შესაბამისი გენერატორით. ამ ეტაპზე დაგეგმილია ერთი მთავარი ტრანსფორმატორის მონტაჟი.

ელექტროსადგურის ექსპლუატაცია იქნება სრულად ავტომატიზირებული ქსელთან მიერთებით. ელექტროენერჯის მიწოდებისა და ავტომატიზაციის მიზნით ჰესის შენობა და წყალმიმღები ერთმანეთთან დაკავშირებული იქნება ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელებით. ყველა საჭირო სიგნალი გადაეგზავნება ელექტროსადგურის მართვის ცენტრს.

ხაიშურა 1 ჰესი, ასევე აღჭურვილი იქნება ავარიული გენერატორით, რომლის მეშვეობით შესაძლებელია ტურბინების მუშაობა ქსელის გაუმართაობის დროს. ტურბინების მუშაობა გაკონტროლდება სალექარში წყლის დონის მონიტორინგით. ტურბინის სიმძლავრის მართვის მიზნით დაგეგმილია კონტროლერის მოწყობა. თითოეული აგრეგატის უსაფრთხოების

უზრუნველყოფის მიზნით გათვალისწინებულია ელექტრო ავტომატური ამომრთველი, რომელიც ავარიული სიტუაციის შემთხვევაში გამორთავს სისტემას ქსელიდან.

აგრეგატის ყველა მნიშვნელოვანი მონაცემი გადაეცემა ჰესის შენობის მართვის ცენტრს, საკონტროლო კაბელების საშუალებით. ყველა კომპონენტი დაკავშირებული იქნება დამიწების და მეხამრიდ სისტემებთან.

ტერიტორიაზე, სოფ. ხაიშის მახლობლად წარმოდგენილია არსებული 35 კვ ძაბვის ქვესადგური. საპროექტო ჰესების გამომუშავებული ელექტროენერგია ხაიშურა 1 ჰესიდან გადაეცემა ხაიშურა 2 ჰესის ქვესადგურს და საბოლოოდ ჩაერთვება აღნიშნულ ქვესადგურში, რომელიც მდებარეობს ხაიშურა 2 ჰესის ძალური კვანძიდან დაახლოებით 1.5 კმ-ის მანძილზე.

ტურბინის ხარჯი დამოკიდებულია მდინარის ბუნებრივი და ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობაზე. მნიშვნელოვანია, რომ ენერგოგამომუშავება გაანგარიშებული იყოს მინიმუმ საშუალო დღიურ ხარჯზე დაყრდნობით.

2.3 ხაიშურა 2 ჰესის პროექტის ზოგადი აღწერა

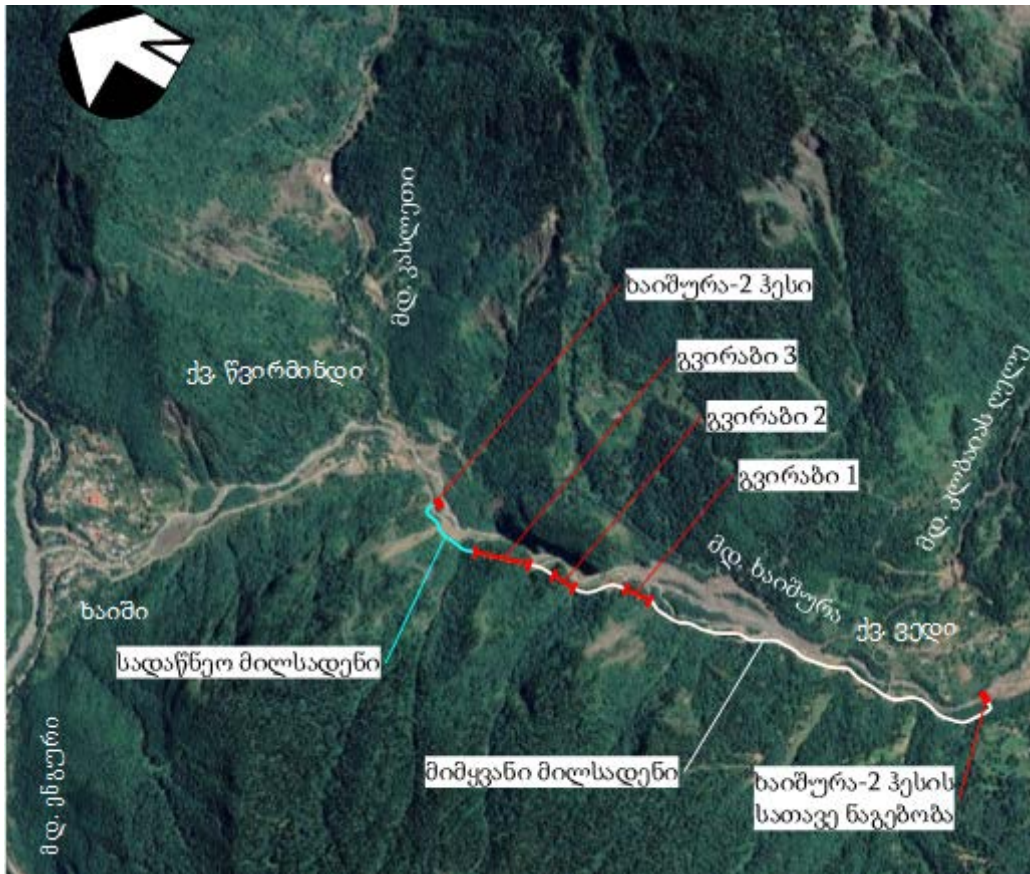
ხაიშურა 2 ჰესის სალექარი და წყალმიმღები ნაგებობა განთავსებული იქნება დაახლოებით 820 მ ნიშნულზე ზღვის დონიდან, კერძოდ, ხაიშურა 1 ჰესის ძალური კვანძიდან დაახლოებით 350 მ-ით ქვედა დინების მიმართულებით. პროექტით გათვალისწინებული მილსადენის სიგრძე შეადგენს 2400 მ-ს და გადის ჩრდილოეთის მიმართულებით. სადაწნეო მილსადენი განთავსდება არსებული საავტომობილო გზის დერეფანში, უპირატესად გზის ვაკისის ქვეშ. მდინარის ქვედა დინებაში არსებული რთული რელიეფის ვიწრო ხეობის არსებობის გამო, დაგეგმილია სამი მცირე ზომის გვირაბის მოწყობა, საერთო სიგრძით 510 მ. ხაიშურა 2 ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები წარმოდგენილია 2.3.1. ცხრილში, ხოლო ჰესის გეგმა სურათზე 2.3.1..

ცხრილი 2.3.1. ხაიშურა 2 ჰესის ძირითადი პარამეტრები

კომპონენტი	მნიშვნელობა
წყალმიმღები	
წყალშემკრები აუზის ფართობი	142.9 კმ ²
ნიშნული	824 მ ზ.დ.
წყალმიმღების ტიპი	დისკური საკეტი
ეკოლოგიური ხარჯი	საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%
ქვიშადამჭერი	
საპროექტო მარცვლის ზომა	0.3 მმ
კამერების რაოდენობა	3
წყლის დონე გამოსასვლელთან	823 მ ზ.დ.
მილსადენის გალერეა	
გვირაბის სიმაღლე	5.50 მ
გვირაბის სიგანე	5.40 მ
სულ გვირაბის სიგრძე	510 მ
მილსადენის მასალა	GRP, ფოლადი
შიდა დიამეტრი	2.40 მ
მილსადენი	
მილსადენის მასალა	GRP, ფოლადი
შიდა დიამეტრი	2.40 მ
სიგრძე	2360 მ
მდინარის დაცვა (გამაგრება)	200 მ
ძალური კვანძი	

ტურბინების ტიპი	ფრენსისი
ტურბინების რაოდენობა	2
საპროექტო ხარჯი	12.0 მ ³ /წმ
ტურბინის ღერძის ნიშნული	668 მ ზ.დ.
ქვედა ბიეფში წლის საშუალო დონე	665 მ ზ.დ.
სრული დაწნევა	158.0 მ
სავარაუდო წნევის დანაკარგი საპროექტო ხარჯზე	5.90 მ
სუფთა დაწნევა	152.1 მ
გენერატორების რაოდენობა	2
საპროექტო სიმძლავრე	16.6 მგვტ
ტურბინის, გენერატორებისა და ტრანსფორმატორების საშუალო ეფექტურობა	89.3%
საკუთარი მოხმარება	0.5%
საშუალო წლიური გამომუშავება	71.9 გვტ/სთ
ელექტრო-მექანიკური აღჭურვილობა	
ტურბინა	
ტურბინის ტიპი	ფრენსისი
ერთეულის რაოდენობა	2
ნომინალური ხარჯი	6.0 მ ³ /წმ
ნომინალური სიჩქარე	600 ბრ/წთ
გენერატორი	
ერთეულის რაოდენობა	2
ნომინალური სიმძლავრე	10. მვა
ნომინალური ძაბვა	6.3 კვ
სიხშირე	50ჰც
ნომინალური სიჩქარე	600 ბრ/წთ
სიმძლავრის კოეფიციენტი	0.8
ძირითადი ტრანსფორმატორი	
ერთეულის რაოდენობა	1
ტიპი	3-ფაზიანი ზეთის ტრანსფორმატორი
ნომინალური სიმძლავრე	23 მგვა
ნომინალური ძაბვა	35 კვ / 6.3 კვ
ვექტორული ჯგუფი	YNd 11 ან 5
გაგრილების ტიპი	ONAN/ONAF
გადამცემი ხაზი	
ტიპი	საჰაერო
ძაბვა	35 კვ

სურათი 2.3.1. ხაიშურა 2 ჰესის სიტუაციური სქემა



ხაიშურა 2 ჰესის რკინაბეტონის დამბა შედგება დისკური საკეტისგან, ფსკერული წყალსაგდებისგან, ზედა და ქვედა ჯებირისგან და ჩამქრობი აუზისგან ქვედა ბიეფში. დისკურ საკეტს ორივე მხარეს გააჩნია ჰიდროამძრავი. ფსკერული წყალსაგდები განთავსებულია დისკურ საკეტსა და ნაგებობის შესასვლელს შორის, და მოიცავს გორგოლაჭიანი საკეტს თავზე დისკური საკეტით.

საბოლოოდ, დამბის სიგანე ისე განისაზღვრება, რომ წყალდიდობის შემთხვევაში წყლის დონის მხოლოდ მინიმალური ცვლილება მოხდეს ზედა ბიეფში. აბრაზია-გამძლეობის უზრუნველსაყოფად ჩამქრობი აუზი მოწყობილია არმირებული ქვებით, ხოლო დამბის ქვედა ნაწილი მოპირკეთებულია ფოლადით.

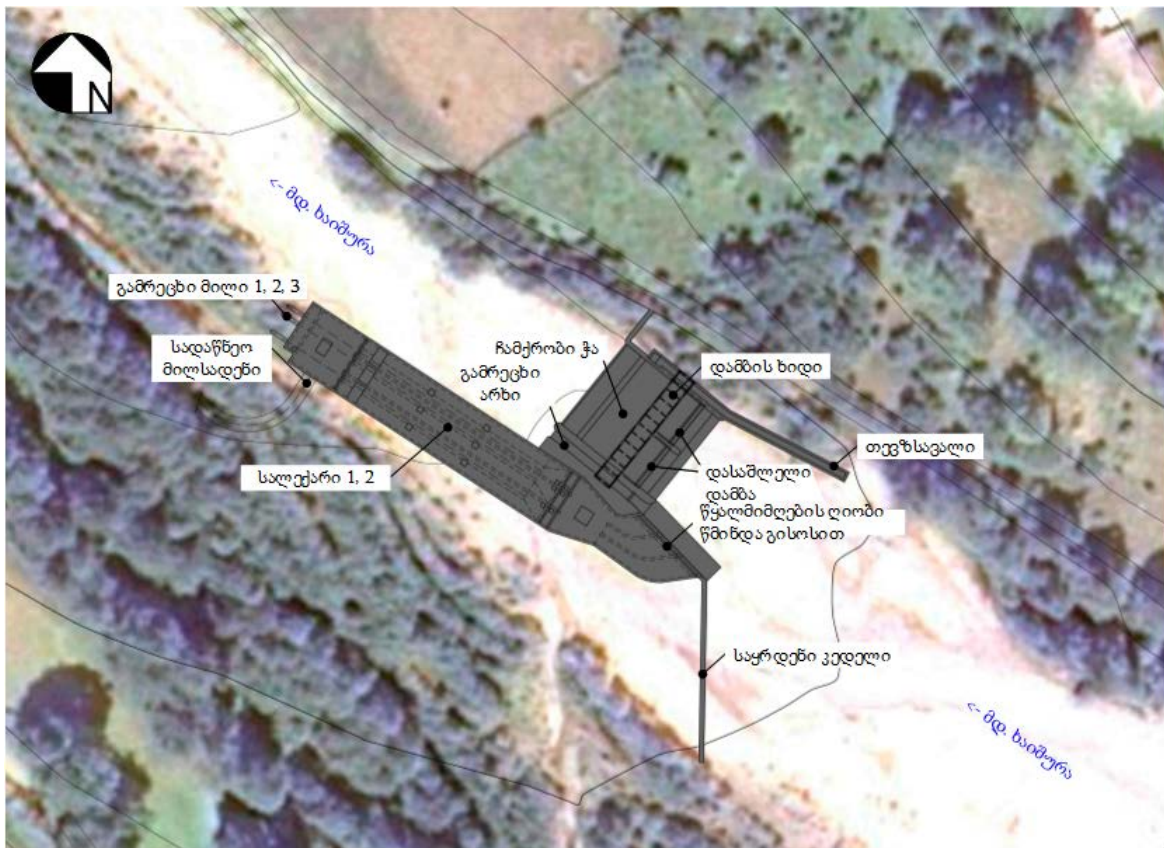
პროექტირების შემდეგ ეტაპზე დამბის და წყალმიმღების ტერიტორიაზე განხორციელდება დეტალური კვლევა, ჰიდრაულიკური 1D ან 2D მოდელების საშუალებით და საჭიროების შემთხვევაში, მოხდება პროექტის ოპტიმიზაცია. ფსკერული წყალსაგდის მოპირკეთებული იქნება ფოლადით. დამბის ქვემოთ მდინარის კალაპოტის სტაბილიზაცია მოხდება არმირებული ბლოკებით.

წყალმიმღები ნაგებობა მოიცავს ღიობებს, ნაგავდამჭერ გისოსებით და საწმენდი მოწყობილობით და ფსკერული ზღურბლით. ეს უკანასკნელი ხელს უშლის წყალმიმღებში ფსკერული ნატანის დაგროვებას და წყალდიდობის დროს ნატანს მიმართავს ფსკერული წყალგამშვებისკენ. ამრეკლი ფილა წყალმიმღებს იცავს ღვარცოფისგან. სალექარამდე წყალი მიდის წყალმიმღების გავლით, რომლის შემდეგ, მოსახვევში, მიმართველი კედლები უზრუნველყოფენ ჰიდრაულიკურად ხელსაყრელ ნაკადის პირობებს და ახდენენ ნატანის დაღეჟვის პრევენციას. მოსახვევის შემდეგ იწყება ფართე მონაკვეთი, სადაც წყალი ნაწილდება ქვიშადამჭერის სამ პარალელურ კამერაში.

სალექარის თითოეული კამერის წინ მოწყობილი იქნება საკეტი, რომელთა საშუალებით ხდება სალექარის კამერაში შემავალი ნაკადის რეგულირება. სალექარის კამერები გათვლილია 0.25 მმ ზომის მარცვლის შემცველი ნატანის დასალექად. პროექტით გათვალისწინებულია რკინა-

ბეტონის ვერტიკალური ჭრილით თევზსავალის მოწყობა (იხ. ნახაზი 2.3.1).

ნახაზი 2.3.1. ხაიშურა 2 ჰესის სათავე ნაგებობის სქემა



სადაწნეო მილსადენი იწყება გამათანაბრებელი აუზიდან. მილსადენი გადის მარცხენა სანაპიროს გასწვრივ და ძირითადად ჩადებული იქნება არსებული საავტომობილო გზის დერეფანში. სადაწნეო მილსადენის ბოლო 510 მ სიგრძის მონაკვეთზე დაგეგმილია სამი გვირაბის მოწყობა, რომლებიც შეასრულებს სადაწნეო მილსადენის გალერეის ფუნქციას. აღსანიშნავია, რომ ამ მონაკვეთზე მდ. ხაიშურას ხეობა ძალზე ვიწრო და რთული რელიეფისაა და სადაწნეო მილსადენის უსაფრთხოდ მოწყობისა და ექსპლუატაციისათვის მიზანშეწონილად ჩაითალა გვირაბების მოწყობა.

გვირაბებში მილსადენი გამაგრებული იქნება ფოლადის საყრდენებით. მე-3 გვირაბის ქვედა პორტალის შემდეგ დაახლოებით 230 მ სიგრძეზე მილსადენი გაივლის ჰორიზონტალური ხაზის გასწვრივ და შემდეგ მიჰყვება ფერდობის დაღმავალ ხაზს ძალურ კვანძამდე. მილსადენის მთლიანი სიგრძე 2360 მ-ია, შიდა დიამეტრი - 2.4 მ. მილსადენი დამზადებულია მინაპლასტიკისა და შედუღებული ფოლადისგან. მინაპლასტიკისგან დამზადებული მილსადენის სიგრძე შეადგენს 1750 მ-ს, ხოლო ფოლადისგან დამზადებული მილსადენის - 610 მ-ს.

წყალდიდობის შედეგად მოსალოდნელი ეროზიისგან დაცვის მიზნით აუცილებელია მდინარის რეგულირების ზომების მიღება სადაწნეო მილსადენის დაახლოებით 200 მ-ის სიგრძეზე. ფაქტობრივი გარემოებებიდან გამომდინარე, ეს შესაძლოა იყოს ქვაყრილის ან საყრდენი კედლების მოწყობა (საბოლოო გადაწყვეტილება მიღებული იქნება დეტალური პროექტირების ეტაპზე).

ძალოვანი კვანძი განთავსდება მდ. ხაიშურას მარცხენა სანაპიროზე, არსებული საავტომობილო გზის დაბლა და მოიცავს შემდეგ ობიექტებს:

- სამანქანო დარბაზი
- შესასვლელი, კიბის უჯრედი
- სატრანსფორმატორო დარბაზი

- აკუმულატორების დასატენი ოთახი
- საშუალო ძაბვის ოთახი
- გამანაწილებელი მოწყობილობების ოთახი
- სააბაზანო, საპირფარეშო

ყველა კონსტრუქცია დამზადებული იქნება რკინაბეტონისგან. კედლების ქვედა ნაწილი დამზადდება წყალგაუმტარი ბეტონისგან. იატაკი იქნება მოჭიმული და საფარი მოეწყობა ეპოქსიდის ფისით, იატაკის ფილებით ან ელექტროსტატიკური გამანაწილებელი რეზინით. კარები, საკეტები და ფანჯრების ჩარჩოები იქნება ფოლადის.

წყლის არსებული რესურსების ოპტიმალური ათვისების მიზნით, დაგეგმილია ორი იდენტური ფრენსისის ტიპის ტურბინის მოწყობა. ტურბინები აღჭურვილი იქნება ჩამკეტი სარქველით, რომელიც განკუთვნილია ავარიული გამორთვისთვის. ტურბინიდან გამყვან არხში გამოსასვლელი იკეტება შანდორული საკეტით. თითოეული ტურბინა აღჭურვილი იქნება შესაბამისი გენერატორით.

ელექტროსადგურის ექსპლუატაცია იქნება სრულად ავტომატიზირებული. ელექტროენერჯის მიწოდებისა და ავტომატიზაციის მიზნით ჰესის შენობა და წყალმიმღები ერთმანეთთან დაკავშირებული იქნება ბოჭკოვანი კაბელებით. ყველა საჭირო სიგნალი გადაეზავნება ელექტროსადგურის მართვის ცენტრს.

ხაიშურა 2 ჰესი აღჭურვილი იქნება ავარიული გენერატორით, რომლის მეშვეობით შესაძლებელია იქნება ტურბინების მუშაობა ქსელის გაუმართაობის დროს. ტურბინების მუშაობა გაკონტროლდება სალექარში წყლის დონის მონიტორინგით. ტურბინის სიმძლავრის მართვის მიზნით დაგეგმილია ჰიდროელექტრო ტურბინის კონტროლერის მოწყობა. თითოეული აგრეგატის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით გათვალისწინებულია ელექტრო ავტომატური ამომრთველი, რომელიც ავარიული სიტუაციის შემთხვევაში გამორთავს სისტემას ქსელიდან. აგრეგატის ყველა მნიშვნელოვანი მონაცემი გადაეცემა ჰესის შენობის მართვის ცენტრს საკონტროლო კაბელების საშუალებით და ინტეგრირდება ვიზუალიზაციის სისტემაში. ყველა კომპონენტი დაკავშირებული იქნება დამიწების და მეხამრიდ სისტემებთან.

2.4 მშენებლობის ორგანიზაცია

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ხაიშურა 1 ჰესის მშენებლობა უნდა გაგრძელდეს 27 თვის განმავლობაში, ხოლო ხაიშურა 2 ჰესის მშენებლობა - 21 თვე. აღნიშნული პერიოდი არ მოიცავს მოსამზადებელ კვლევებს, კონტრაქტორის შესარჩევ ტენდერს და დეტალურ პროექტირებას. გამომდინარე აქედან, ჰესების კასკადის სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება დაახლოებით 36 თვე. სამუშაოთა წარმოებისათვის მიღებულია მუშაობის სტანდარტული რეჟიმი: თვეში 25, 8 საათიანი სამუშაო დღე. მომუშავეთა მაქსიმალური რაოდენობა, მშენებლობის კალენდარული გრაფიკიდან გამომდინარე, განისაზღვრა 100-150 კაცით.

მშენებლობის ეტაპი შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად სამუშაოებად:

- არსებული გზების მოწესრიგება; სამშენებლო ბანაკების, სამშენებლო მოედნების, მომზადება (მცენარეული საფარის მოხსნა, შესაძლებლობის შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა) და მშენებლობისთვის საჭირო დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია;
- ძირითადი სამუშაოები:
 - მიწის სამუშაოები, ნაგებობის ფუნდამენტების მომზადება, თხრილების გაყვანა, წარმოქმნილი გრუნტის მართვა;
 - მუდმივი კონსტრუქციების (სათავე კვანძი, სადაწნეო მილსადენი, გვირაბები, ძალური კვანძი) მშენებლობა;

- სარეკულტივაციო სამუშაოები.

2.4.1 მისასვლელი გზები

ყველა სამშენებლო მოედანთან მისასვლელად გამოყენებული იქნება არსებული გრუნტის გზები. მისასვლელი გზებისთვის ახალი დერეფნის გაჭრა საჭირო არ არის. გამომდინარე იქედან, რომ ხაიშურა 1 ჰესის სათავე ნაგებობასთან მისასვლელი გზის ტექნიკური მდგომარეობა არ არის დამაკმაყოფილებელი, მშენებლობის დაწყებამდე დაგეგმილია გზის რეაბილიტაციის და ზოგიერთ მონაკვეთზე გაფართოების სამუშაოები.

საავტომობილო გზის რეაბილიტაციის პროექტის შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემული იქნება გზმ-ს ანგარიშში.

2.4.2 სამშენებლო ინფრასტრუქტურა

სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე სამშენებლო ბანაკების მოწყობის, მათი განლაგების ადგილმდებარეობის და მოსაწყობი ინფრასტრუქტურის საკითხი დაზუსტდება მშენებელი კონტრაქტორის გამოვლენის შემდგომ (მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებული იქნება შეიმუშაოს მშენებლობის წარმოების დეტალური გეგმა). სამშენებლო ბანაკის მოწყობისას მაქსიმალურად გათვალისწინებული იქნება შესაბამისი გარემოსდაცვითი მოთხოვნები. სამშენებლო ბანაკების და სასაწყობე ტერიტორიის მოწყობის დროს ასევე გათვალისწინებული იქნება საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის #440 დადგენილებით დამტკიცებული „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“ ტექნიკური რეგლამენტით განსაზღვრული პირობები.

წინასწარი მოსაზრებებით, დაგეგმილია ორი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, რომელთაგან ძირითადი ბანაკი მოეწყობა, სოფ. ქვედა ვედის ტერიტორიაზე (X=271158, Y=4754797), ხოლო დამხმარე ბანაკი ხაიშურა 2 ჰესის ძალოვანი კვანძის მიმდებარე ტერიტორიაზე (X=271110, Y=4757416). შერჩეული ტერიტორიების რელიეფი ძირითადად სწორია. მცენარეული საფარი ძირითადად წარმოდგენილია მურყანით და გვირით. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის საშუალო სიმძლავრე - 5-8 სმ-ის ფარგლებშია. ტერიტორიის უშუალო სიახლოვეს გადის გრუნტის საავტომობილო გზა.

სამშენებლო ბანაკზე მოეწყობა შემდეგი სახის დროებითი ინფრასტრუქტურა:

- ადმინისტრაციული და მუშათა მოსასვენებელი ობიექტები (კონტეინერული ტიპის);
- სასაწყობო მეურნეობა (მათ შორის სახიფათო ნარჩენების განთავსების სათავსი);
- წყლის რეზერვუარები;
- სახელოსნო და სხვ.
- ასევე განიხილება ბეტონის კვანძის მოწყობა;
- ტექნიკის სადგომები;
- საწვავის რეზერვუარები და სხვა.

2.4.3 ფუჭი ქანების მართვა

ჰესის მშენებლობის პროცესში შესასრულებელი იქნება მიწის სამუშაოები. მიწის სამუშაოების და გვირაბების გაყვანის შედეგად წარმოქმნილი გრუნტის გარკვეული ნაწილი გამოყენებული იქნება გზების რეაბილიტაციისა (ვაკისის მოსწორება) და სხვადასხვა ნაგებობების ფუნდამენტების მშენებლობისას უკუყრილებისთვის. ნაწილის განთავსება კი საჭირო იქნება მუდმივ სანაყაროებზე. როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული სანაყაროებისათვის ტერიტორიების შერჩევა მოხდება ჰესების კასკადის დეტალური პროექტების მომზადების ფაზაზე და მოცემული იქნება გზმ-ის ანგარიშში.

სამუშაოების დაწყებამდე სანაყაროების პროექტები (განთავსების ადგილები და ნაყარი გრუნტების მოცულობები) შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან და ადგილობრივ თვითმმართველ ორგანოსთან.

სანაყაროს ფარგლებში ფუჭი ქანების განთავსება მოხდება შემდეგი პირობების დაცვით:

- სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორიების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან.
- უზრუნველყოფილი იქნება სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილება სანაყაროს იმ უბნამდე, სადაც ხდება ფუჭი ქანების დასაწყობება;
- სანაყაროს ყოველი უბნის ათვისებამდე მოხდება არსებული ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავება, არსებობის შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა;
- სანაყაროზე ფუჭი ქანების შეტანა მოხდება საგზაო მოძრაობის წესების მკაცრად დაცვით და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების მინიმუმადე შეზღუდვის პირობებში (5-20 კმ/სთ). საჭიროების შემთხვევაში სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა დარეგულირდება სპეციალურად მომზადებული მარეგულირებელი (მედროშეები) პერსონალის მიერ;
- ნაყარების განთავსებისთვის შერჩეული უბნების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან. ნაყარების ფერდობების დახრის კუთხე იქნება 40°;
- ნაყარები განთავსდება მდინარის აქტიური კალაპოტისგან მოშორებით, იმ პირობით, რომ არ დაირღვეს კონკრეტული მონაკვეთის ჰიდრომორფოლოგიური მდგომარეობა და უზრუნველყოფილი იყოს წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების შეუფერხებელი გატარება.
- ფუჭი ქანების დასაწყობება მოხდება სექციებად, ფენა-ფენა;
- თითოეული ნაყარის (შევსების) სიმაღლე იქნება დაახლოებით 2 მ. მეორე და მესამე ფენების მოწყობა მოხდება ანალოგიური მეთოდით;
- მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა ფუჭი ქანების განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დაზიანებას;
- სანაყაროების შევსების შემდგომ გათვალისწინებულია მის ფერდებზე და ზედაპირზე სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება, კერძოდ მოხდება ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მოწყობა და გაფხვიერება;
- სანაყაროების დახურვის შემდეგ გაგრძელდება ეროზიული პროცესების განვითარებაზე დაკვირვება და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები.

2.4.4 მცენარეული და ნიადაგის საფარის მოხსნა

მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის სამუშაოები შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-სთან. მცენარეული საფარის მოხსნის სამუშაოები განხორციელდება შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე პერსონალის მეთვალყურეობით. მოხსნილი მცენარეული საფარის დროებითი დასაწყობება მოხდება ცალკე გამოყოფილ ტერიტორიაზე. მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მიხედვით მოჭრილი ხე-მცენარეები შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს ადგილობრივ ორგანოებს.

როგორც აღინიშნა, საპროექტო სადაწნეო მილსადენის დერეფანის დიდი ნაწილი ემთხვევა არსებულ საავტომობილო გზებს და მდინარის კალაპოტს, სადაც ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა წარმოდგენილი არ არის. აქედან გამომდინარე, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა-დასაწყობების სამუშაოები არ იქნება დიდი მოცულობის. სათავე კვანძების ფარგლებში

სამშენებლო სამუშაოები ძირითადად შესრულდება მდინარის აქტიურ კალაპოტში და შესაბამისად ამ სამშენებლო მოედანზეც არ არის წარმოდგენილი ნაყოფიერი ფენა.

მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა განთავსდება ცალკე ტერიტორიაზე, გროვებად შესაბამისი წესების დაცვით. ნაყარები მაქსიმალურად დაცული იქნება წყლისმიერი და ქარისმიერი ზემოქმედებისგან. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ნაყოფიერი ფენა ძირითადად გამოყენებული იქნება სამშენებლო ბანაკის და ფუჭი ქანების სანაყაროების ტერიტორიების სარეკულტივაციო სამუშაოებში.

3 დაგეგმილი საქმიანობის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება და ანალიზი

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს შესაბამისად, სკოპინგის ანგარიში უნდა მოიცავდეს დაგეგმილი საქმიანობისა და მისი განხორციელების ადგილის ალტერნატიულ ვარიანტებს წინამდებარე პარაგრაფში განხილულია პროექტის სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტები, მათ შორის:

- არაქმედების ანუ ნულოვანი ალტერნატივა;
- ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები;
- სათავე და ძალური კვანძების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები;

3.1 არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი/პროექტის საჭიროების დასაბუთება

არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმას, რაც გამორიცხავს ჰესის მშენებლობით და ექსპლუატაციით მოსალოდნელ უარყოფით ზემოქმედებას ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე.

პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში ხელუხლებელი დარჩება მდ. ხაიშურას ხეობაში ძირითადი და დამხმარე ინფრასტრუქტურის განსათავსებლად შერჩეულ ტერიტორიაზე არსებული ბიოლოგიური გარემო, ადგილი არ ექნება ხე-მცენარეების ჭრას; გარდა ამისა, პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში არ იქნება მიწის სამუშაოების ჩატარების საჭიროება, რაც თავის მხრივ გამორიცხავს საპროექტო ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების (მეწყერი, ეროზია და ა.შ) ანთროპოგენური ფაქტორის გავლენით განვითარება-გააქტიურების რისკებს; გამოირიცხება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიებით, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებით მოსახლეობაზე და ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები; ადგილი არ ექნება ნარჩენების წარმოქმნას და შედეგად, მათი არასწორი მართვით მოსალოდნელ უარყოფით შედეგებს, ადგილი არ ექნება, ასევე მდინარის ჰიდრომორფოლოგიურ ცვლილებებს. საპროექტო კვეთში შენარჩუნდება მდინარის მყარი და თხევადი ხარჯები, პროექტის ზემოქმედებას არ დაეკვემდებარება იქთიოფაუნა.

ცხადია, რომ პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმა ეკოლოგიური თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატივაა, თუმცა, აქვე გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში, არც იმ სარგებელს ექნება ადგილი, რასაც ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება მოიტანს ქვეყნის ენერგოსისტემის თუ ადგილობრივი მოსახლეობისათვის.

როგორც წესი, ყველ კონკრეტულ შემთხვევაში ჰესის განთავსების ტერიტორიას და სიმძლავრეს განსაზღვრავს საქართველოს მთავრობა, შესაბამისი უწყების საშუალებით და მხოლოდ ამის შემდეგ ხდება ინვესტორის (საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის) მოძიება, რომელთანაც ფორმდება შესაბამისი მემორანდუმი. ზემოაღნიშნულისა და ასევე, ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის პოლიტიკის და ეკონომიკური განვითარების ინტერესების გათვალისწინებით, საქმიანობის განხორციელებაზე უარის თქმა მიუღებელი ალტერნატივაა.

ამასთან, არანაკლებად საგულისხმოა პროექტის განხორციელებით მიღებული ეკონომიკური სარგებელი, რაც თავისთავად დადებითად აისახება რეგიონის სოციალურ გარემოზე.

რაც შეეხება ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობის საჭიროებას, დღეის მდგომარეობით ქვეყანაში წარმოებული ელექტროენერჯია არ არის საკმარისი. ენერჯიაზე ადგილობრივი მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად და ყოველწლიურად აუცილებელი ხდება ენერჯიის იმპორტი. თუ რამდენიმე წლის წინათ ელექტროენერჯიის იმპორტი ხორციელდებოდა მხოლოდ ზამთრის პერიოდში, დღეისათვის ქვეყანა იმპორტირებულ ენერჯიას მოიხმარს 10 თვის განმავლობაში. ელექტროენერჯეტიკის კვლევამ აჩვენა, რომ ბოლო წლების განმავლობაში მკვეთრად მოიმატა ზაფხულის პიკურმა დატვირთვამ. არსებული ენერჯეტიკული სიმძლავრის ზრდის გარეშე, იმპორტირებული ენერჯომატარებლების წილი ენერჯიაზე მოთხოვნის ზრდის პარალელურად გაიზრდება. ამ დროს ქვეყნის მდიდარი ენერჯორესურსები, განსაკუთრებით ჰიდრორესურსები - უმეტესწილად აუთვისებელია. ენერჯეტიკული მნიშვნელობით გამორჩეულ მდინარეთა (დაახლოებით 300 მდინარე) წლიური ჯამური პოტენციური სიმძლავრე 15 ათასი მგვტ-ის, საშუალო წლიური ენერჯია კი 50 მლრდ კვტ. საათის ეკვივალენტურია, მათი პოტენციალის 80% - აუთვისებელია. ჰიდრორესურსების გამოყენების თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება წყლის რესურსების ეფექტიან მართვას.

აქვე გასათვალისწინებელია, რომ ელექტროენერჯეტიკა არის ეკონომიკის მნიშვნელოვანი ნაწილი, რომელსაც უდიდესი გავლენა აქვს სოციალურ სფეროსა და საქართველოს მოსახლეობაზე. ამიტომ ელექტროენერჯეტიკის ინფრასტრუქტურის განვითარება არის ქვეყნის სტრატეგიული მნიშვნელობის ამოცანა.

სწორედ აღნიშნული სტრატეგიის ნაწილად მოიაზრება დაგეგმილი ხაიშურას ჰესების კასკადის პროექტი და როგორც შესავალ ნაწილში აღინიშნა, პროექტის განხორციელება იგეგმება საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული მემორანდუმის საფუძველზე.

პროექტის განხორციელება გარკვეულ წვლილს შეიტანს საქართველოს მიერ ენერჯეტიკულ სექტორში დაგეგმილი გრძელვადიანი პოლიტიკის ამოცანის გადაჭრაში, რაც გულისხმობს საკუთარი ჰიდრორესურსებით ქვეყანაში არსებული მოთხოვნის სრულ დაკმაყოფილებას ეტაპობრივად: ჯერ იმპორტის, შემდეგ კი - თბოგენერაციის ჩანაცვლებით, ასევე ახლად აშენებული და არსებული ჰესების მიერ გამოძუმწავებული ჭარბი ელექტრო ენერჯიის ექსპორტზე გატანას.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შესაძლებელია დავასკვნათ, რომ მაღალი იქნება პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ეკონომიკური ეფექტი, რომელიც დადებითად აისახება სოციალურ გარემოზე, ხოლო ბუნებრივ გარემოზე მოსალოდნელი უარყოფითი ზემოქმედება, შესაძლებელია შემცირდეს შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვა-გატარებით, ისე, რომ არ დაირღვეს თანაზომიერება სახელმწიფოსა და საზოგადოების გარემოსდაცვით, სოციალურ და ეკონომიკურ ინტერესს შორის.

სს „ხაიშურა ენერჯი“ ვალდებულია უზრუნველყოს პროექტის განხორციელებისას მოსალოდნელი რისკების სათანადო მართვა მდგრადი განვითარების პრინციპების გათვალისწინებით, გაატაროს შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები 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.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ პროექტი ითვალისწინებს არარეგულირებადი (წყალსაცავის გარეშე), დერივაციული ტიპის ჰესების მშენებლობას და ექსპლუატაციას, რომელიც რეგულირებად ჰესებთან შედარებით, ხასიათდება გარემოზე დაბალი ზემოქმედებით.

აქედან გამომდინარე, პროექტი შეგვიძლია მივიჩნიოთ ენერგეტიკულ სექტორში საქართველოს მთავრობის გრძელვადიანი პოლიტიკის ჰარმონიულ ნაწილად, რომელსაც შეუძლია ქვეყანას მოუტანოს მაღალი ეკონომიკური სარგებელი, გარდა ამისა პროექტს გააჩნია ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მცირე პოტენციალი, რაც არსებული სოციალური მდგომარეობის გათვალისწინებით დადებითად უნდა შეფასდეს. ჰესების კასკადის ექსპლუატაციის ფაზაზე ადგილობრივ და ცენტრალურ ბიუჯეტში ქონების და მიწის გადასახადის სახით მიმართული იქნება მნიშვნელოვანი შემოსავლები, რაც შეიძლება მოხმარდეს ადგილობრივი თემის და მესტიის მუნიციპალიტეტის სოციალურ პროექტებს.

პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი სოციალურ-ეკონომიკური სარგებლის და იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შემცირება შესაძლებელია შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების ეფექტურად გატარების პირობებში, პროექტის არაქმედების ალტერნატივა (ნულოვანი ალტერნატივა) ვერ იქნება მიჩნეული საუკეთესო ალტერნატივად.

3.2 ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესის ტიპის შერჩევა განხორციელდა ადგილობრივი ტოპოგრაფიული, ჰიდროლოგიური, გეოლოგიური, სეისმური და სხვა მრავალი მონაცემების საფუძველზე. განხილული იქნა მთის პირობებში მცირე მდინარეების ათვისების ტრადიციული სქემები და შერჩეული იქნა არარეგულირებადი, ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დერივაციული ტიპის ჰესი, რომელიც არ ითვალისწინებს წყალსაცავის მოწყობას და შესაბამისად ადგილ არ ექნება ამასთან დაკავშირებულ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

საპროექტო უბანზე, წინასწარ ჩატარებული კვლევების და გაანგარიშებების გათვალისწინებით, შერჩეული იქნა ჰესის მოწყობის დერივაციული სქემა, რომელშიც დაწნევა იქმნება სიმაღლეთა სხვაობის გამოყენებით.

მიღებული საპროექტო გადაწყვეტილება გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატივაა, ვინაიდან რეგულირებად (წყალსაცავიანი) ან კალაპოტური ტიპის ჰიდროელექტროსადგურებთან შედარებით, გარემოზე მაღალი ზემოქმედების რისკებით არ გამოირჩევა.

3.3 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განლაგების და ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

როგორც უკვე აღინიშნა მდ. ხაიშურაზე ხაიშურა 1 და ხაიშურა 2 ჰესების ინფრასტრუქტურული ობიექტების განლაგების ზედა და ქვედა ნიშნულები დაწესებულია საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული ურთიერთგაგების მემორანდუმით (27/02/2015 წელი). აღნიშნულ ზღვრებში, ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განსათავსებლად ტერიტორიების შერჩევა განხორციელდა ბუნებრივი გარემო პირობების და სოციალური საკითხების კომპლექსური ანალიზის საფუძველზე, რაც ერთის მხრივ განაპირობებს პროექტის მომგებიანობას ფინანსურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით, ხოლო მეორეს მხრივ, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე მინიმალური ზემოქმედების უზრუნველყოფას. ამ მხრივ მთავარი აქცენტები გაკეთდა შემდეგ გარემოებებზე:

- სათავე ნაგებობების მოწყობისთვის ხეობის შედარებით შევიწროებული ადგილების შერჩევა. ეს საკითხი მნიშვნელოვანია მდინარის გადამღობი დაშლის მშენებლებისთვის საჭირო ფინანსური ხარჯების სიმცირის, ასათვისებელი ტერიტორიის მინიმალური ფართობის და მასთან დაკავშირებული გარემოზე ზემოქმედებების (მათ შორის გეოლოგიურ, ჰიდროლოგიურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება) მცირე მასშტაბების, ასევე ოპერირების სიმარტივის თვალსაზრისით;

- სათავე წყალმიმღები კვანძის სქემის შერჩევა ასაღები წყლის მოცულობის და ზედა დინებაში არსებული ნაკადების უსაფრთხო გატარების გათვალისწინებით;
- სადერივაციო-სადაწნეო სისტემისთვის ხელსაყრელი დერეფნის შერჩევა კერძო საკუთრებების, ბიოლოგიური, რელიეფური, გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით;
- სადერივაციო სისტემის ტიპის შერჩევა რელიეფის სირთულის და საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების რისკების გათვალისწინებით;
- ძალური კვანძის განთავსებისთვის გეოლოგიურად ხელსაყრელი ტერიტორიის შერჩევა, სოციალური, ბიოლოგიური და ამ უზნისთვის დამახასიათებელი ბუნებრივი მოვლენების გათვალისწინებით.

3.3.1 ხაიშურა 1 ჰესის სათავე ნაგებობების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

სათავე კვანძების განთავსების ტერიტორიის შერჩევას მნიშვნელოვანი ფაქტორია მდინარის ხეობის შედარებით შევიწროებული ადგილის შერჩევა.

სათავე ნაგებობების განსათავსებლად ტერიტორიის შერჩევას არანაკლებად მნიშვნელოვანი ფაქტორია სათავე და ძალურ კვანძებს შორის სიმაღლეთა სხვაობის მაქსიმალურად მაღალი მნიშვნელობის შენარჩუნება (დაწნევა), რომ შესაძლებელი იყოს საპროექტო სიმძლავრის მიღწევა, რათა ჰესის ექსპლუატაციით მიღებულმა ეკონომიკურმა სარგებელმა, რომელიც პირდაპირპროპორციულად აისახება როგორც მუნიციპალიტეტის, ასევე ქვეყნის შემოსავლებზე, მნიშვნელოვნად გადააჭარბოს გარემოზე მიყენებულ ზემოქმედებას.

ზემოაღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით, საპროექტო ნიშნულებზე, ხელთარსებული ტოპოგრაფიული მონაცემების და ტერიტორიის დათვალიერების საფუძველზე განისაზღვრა სათავე ნაგებობის განთავსების 2 ალტერნატივა:

- **ალტერნატივა 1** - სათავე ნაგებობის განთავსება მდ. ხაიშურას და მდ. ურაშის შესართავის ქვემოთ, დაახლოებით 1140 მ.ზ.დ. ნიშნულის ფარგლებში;
- **ალტერნატივა 2** - სათავე ნაგებობის განთავსება მდ. ხაიშურაზე და მდ. ურაშთან შესართავის ზედა დინებაში, დაახლოებით 1146 მ.ზ.დ. ნიშნულებზე.

სათავე ნაგებობის 1146 მ.ზ.დ. ნიშნულზე განთავსების შემთხვევაში, სათავე ნაგებობასთან სალექარისა და სადაწნეო სისტემის საწყისი მონაკვეთის მოწყობა, დაკავშირებული იქნება ბიომრავალფეროვნებაზე უფრო მეტ ზემოქმედებასთან, ვიდრე სათავე ნაგებობის 1140 მ.ზ.დ. ნიშნულზე განთავსების შემთხვევაში, რადგან პირველი ალტერნატიული ვარიანტისათვის შერჩეული გასწორი მდებარეობს არსებული საავტომობილო გზის უშუალო სიახლოვეს და გამოირჩევა გარკვეული ანთროპოგენური დატვირთვით. სათავე ნაგებობის 1140 მ.ზ.დ. ნიშნულზე მოწყობის შემთხვევაში, სადერივაციო გვირაბის შესასვლელი პორტალი განთავსდება ამავე ნიშნულთან არსებულ ფერდობზე, ხოლო მე-2 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში საჭირო იქნება მდ. ურაშის კალაპოტის გადაკვეთა, რაც ასევე დაკავშირებული იქნებ გარემოზე ზემოქმედების მაღალ რისკებთან. გარდა ამისა, სათავე ნაგებობის 1140 მ.ზ.დ. ნიშნულზე განთავსების შემთხვევაში, ენერგეტიკული მიზნებისთვის გამოყენებული იქნება ორივე მდინარის ხარჯები, რაც გაზრდის საპროექტო ჰესის ენერგეტიკულ და ეკონომიკურ პოტენციალს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, უპირატესობა მიენიჭა პირველ ალტერნატივას, კერძოდ, სათავე ნაგებობის 1140 მ.ზ.დ. ნიშნულზე განთავსებას.

3.3.2 ხაიშურა 1 ჰესის ინფრასტრუქტურის (სადაწნეო-სადერივაციო სისტემა და ძალოვანი კვანძი) განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიის შესარჩევად განიხილებოდა ორი ძირითადი ალტერნატიული ვარიანტი, კერძოდ, სადერივაციო სისტემის მდინარის მარცხენა ან მარჯვენა სანაპიროზე მოწყობა.

ორი ალტერნატიული ვარიანტიდან საუკეთესოს შესარჩევად გათვალისწინებული იქნა:

- წყალმიმღების და სალექარის განსათავსებლად შესაბამისი ფართობის სწორი რელიეფის ტერიტორია;
- მისასვლელი გზების არსებობა და საჭიროების შემთხვევაში დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოების შესრულების გარეშე მათი მოწყობის შესაძლებლობა;
- საპროექტო დერეფნის რელიეფი და გეოლოგიური გარემო;
- საპროექტო დერეფნის მცენარეული საფარი და ცხოველებისთვის მნიშვნელოვანი საბინადრო ადგილები;
- კერძო საკუთრება და ა.შ.

მდინარის მარჯვენა ნაპირზე, სათავე ნაგებობის მიმდებარედ, წარმოდგენილია წყალმიმღების და სალექარის განსათავსებლად შესაბამისი ფართობის მქონე ტერიტორია. გარდა ამისა, მისასვლელი გზების არსებობის და მოწყობის შესაძლებლობის თვალსაზრისით შედარებით უკეთესი პირობები არსებობს მარჯვენა სანაპიროზე, სადაც განთავსებულია საავტომობილო გზა და სამშენებლო ტერიტორიაზე მისვლა მოხდება უშუალოდ აღნიშნული გზიდან. სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე მდინარის მარცხენა ნაპირი გამოირჩევა ხე-მცენარეების სიმრავლით მარჯვენა ნაპირთან შედარებით.

რაც შეეხება საპროექტო დერეფნის რელიეფს და გეოლოგიურ გარემოს, საპროექტო სათავე განთავსების კვეთში, ხეობის მარჯვენა ფერდობი უფრო მაღალია ვიდრე მარცხენა, რაც გვირაბის განსათავსებლად ხელსაყრელი ფაქტორია.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, სადერივაციო სისტემის და ძალოვანი კვანძის განთავსების საუკეთესო ალტერნატივად მიჩნეული იქნა მდ. ხაიშურას მარჯვენა სანაპირო.

3.3.3 ხაიშურა 1 ჰესის სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის და ძალოვანი კვანძის განთავსების ალტერნატივები

როგორც ზემოთ არის მოცემული, ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების განთავსებისათვის საუკეთესო ალტერნატიულ ვარიანტად ჩაითვალა მდინარის მარჯვენა სანაპირო და შესაბამისად ძალოვანი კვანძის განთავსება მოხდება მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, სადაც ხელთარსებული ტოპოგრაფიული მონაცემების და ტერიტორიის დათვალიერების საფუძველზე განისაზღვრა ჰესის შენობის განთავსების 2 ალტერნატივა:

- **ალტერნატივა 1** - ჰესის შენობის განთავსება მდ. ხაიშურას მარჯვენა ნაპირზე 835 მ ნიშნულზე ზღვის დონიდან;
- **ალტერნატივა 2** - ჰესის შენობის განთავსება მდ. ხაიშურას მარჯვენა ნაპირზე, 845 მ ნიშნულზე ზღვის დონიდან;

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, სალექარიდან წყლის მიწოდება მოხდება დაახლოებით 2190 მ სიგრძის მიმყვან გვირაბში, რომელიც შემდგომ იწყება სადაწნეო მილსადენი. სადაწნეო მილსადენის საწყისი მონაკვეთი დაახლოებით 960 მ სიგრძეზე განთავსებული იქნება გვირაბში (სადაწნეო მილსადენის გალერეა), ხოლო დანარჩენი მონაკვეთი გაივლის მდინარის მარჯვენა სანაპიროს გასწვრივ ძალოვან კვანძამდე. სათავე ნაგებობიდან ჰესის შენობამდე სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის მთლიანი სიგრძე იქნება დაახლოებით 4800 მ. სადაწნეო მილსადენის გალერეის გამოსასვლელი პორტალი განთავსებული იქნება ფერდობის ქვედა

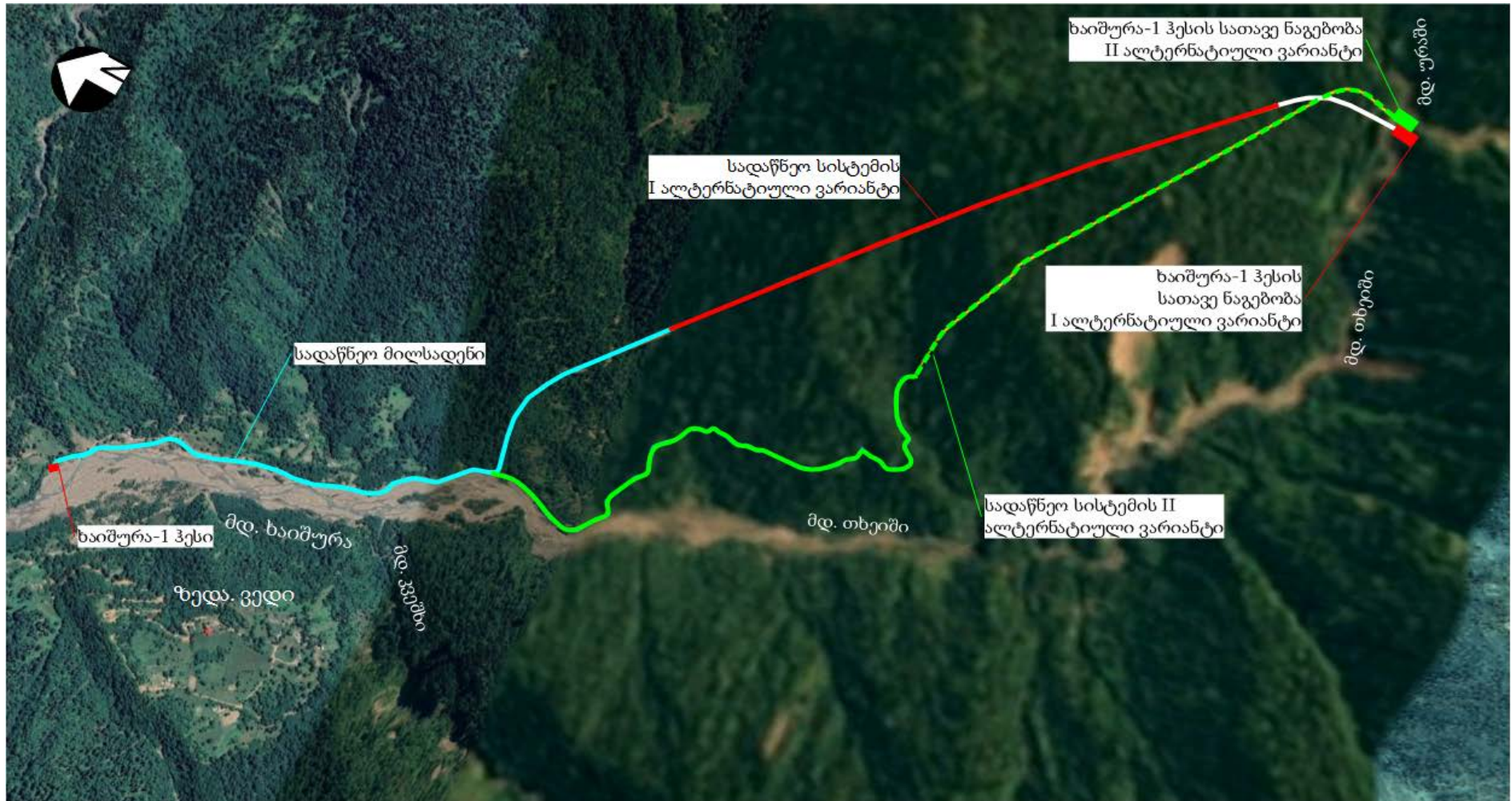
ნიშნულზე და შესაბამისად რთული რელიეფის ფერდობზე სადაწნეო მილსადენისათვის ვაკისის მოწყობა საჭირო არ იქნება.

მე-2 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, გვირაბის სიგრძე დაახლოებით 1000 მ-ით ნაკლები იქნება პირველ ვარიანტთან შედარებით, მაგრამ ამ შემთხვევაში იზრდება სადაწნეო მილსადენის სიგრძე, რომლის დიდი ნაწილი განთავსებული იქნება მარჯვენა სანაპიროს ფერდობებზე. შესაბამისად მილსადენის დერეფნის და მისასვლელი გზების მოწყობა დაკავშირებული იქნება ბიომრავალფეროვნებაზე და გეოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შედარებით მაღალ რისკებთან.

აღსანიშნავია, რომ განსხვავებით პირველი ალტერნატიული ვარიანტისაგან, მე-2 ვარიანტის შემთხვევაში ადგილი იქნება ეკონომიკური განსახლების უფრო მეტ შემთხვევებს (სადაწნეო მილსადენის დერეფნის დიდი ნაწილი გაივლის კერძო მფლობელობაში არსებულ ნაკვეთებზე), რაც ამ ვარიანტის მნიშვნელოვან ნაკლად უნდა ჩაითვალოს.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, უპირატესობა მიენიჭა პირველ ალტერნატიულ ვარიანტს. ხაიშურა 1 ჰესის ალტერნატიული ვარიანტების სიტუაციური სქემა მოცემულია 3.3.3.1. ნახაზზე.

ნახაზი 3.3.3.1. ხაიშურა 1 ჰესის ალტერნატიული ვარიანტების სიტუაციური სქემა



3.3.4 ხაიშურა 2 ჰესის სათავე ნაგებობების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

ხაიშურა 2 ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიის შერჩევა განხორციელდა ხაიშურა 1 ჰესის ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის გათვალისწინებით. ზემოაღნიშნული ფაქტორის გათვალისწინებით, საპროექტო ნიშნულებზე, ხელთარსებული ტოპოგრაფიული მონაცემების და ტერიტორიის დათვალიერების საფუძველზე განისაზღვრა სათავე ნაგებობის განთავსების 2 ალტერნატივა:

- **ალტერნატივა 1** - სათავე ნაგებობის განთავსება ზღვის დონიდან ≈ 822 მ ნიშნულზე, ხაიშურა 1 ჰესის ძალოვანი კვანძის ქვედა დინებაში, დაახლოებით 450 მ-ის დაცილებით;
- **ალტერნატივა 2** - სათავე ნაგებობის განთავსება ზღვის დონიდან ≈ 828 მ ნიშნულზე, ხაიშურა 2 ჰესის ძალოვანი კვანძის ქვედა დინებაში, დაახლოებით 350 მ-ის დაცილებით.

ორივე ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით, მოწყობილი იქნება ფარებიანი (ე.წ. დასაშლელი კაშხალი). ალტერნატიული ვარიანტების მიხედვით შერჩეულ მონაკვეთებზე მდინარის კალაპოტი ძირითადად წყნარი რელიეფისაა. მდინარის სანაპიროებზე მცენარეული საფარი ძირითადად წარმოდგენილია მურყანის სახით. ორივე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში მისასვლელად გამოყენებული იქნება არსებული გრუნტიანი გზა.

აღნიშნულის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ ბიომრავალფეროვნებაზე და გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების თვალსაზრისით, ალტერნატიულ ვარიანტებს შორის დიდი განსხვავება არ არის. თუ გავითვალისწინებთ, რომ მეორე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში სათავე ნაგებობა განთავსებული იქნება საცხოვრებელი სახლის უშუალო სიახლოვეს. უპირატესობა უნდა მიენიჭოს მე-2 ალტერნატიულ ვარიანტს.

3.3.5 ხაიშურა 2 ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესის სადერივაციო სისტემის და ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის შესარჩევად განიხილებოდა ორი ძირითადი ალტერნატიული ვარიანტი, კერძოდ, სადერივაციო სისტემის მდინარის მარცხენა ან მარჯვენა სანაპიროზე მოწყობა.

ორი ალტერნატიული ვარიანტიდან საუკეთესოს შესარჩევად გათვალისწინებული იქნა:

- წყალმიმღების და სალექარის განსათავსებლად შესაბამისი ფართობის სწორი რელიეფის ტერიტორია;
- მისასვლელი გზების არსებობა და საჭიროების შემთხვევაში დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოების შესრულების გარეშე მათი მოწყობის შესაძლებლობა;
- საპროექტო დერეფნის რელიეფი და გეოლოგიური გარემო;
- საპროექტო დერეფნის მცენარეული საფარი და ცხოველებისთვის მნიშვნელოვანი საბინადრო ადგილები;
- კერძო საკუთრება და ა.შ.

მდინარის მარჯვენა ნაპირზე წარმოდგენილია კერძო საკუთრება, ამიტომ, წყალმიმღების და სალექარის განსათავსებლად შესაბამისი ფართობის მქონე ტერიტორია შერჩეული იქნა მდინარის მარცხენა ნაპირზე. გარდა ამისა, მისასვლელი გზების არსებობის და მოწყობის შესაძლებლობის თვალსაზრისით შედარებით უკეთესი პირობები არსებობს მარცხენა სანაპიროზე.

რაც შეეხება საპროექტო დერეფნის რელიეფს და გეოლოგიურ გარემოს, საპროექტო კაშხლის განთავსების კვეთში, სადერივაციო სისტემის მოსაწყობად, ხეობის მარცხენა სანაპიროს ფერდობი უფრო ხელსაყრელია. ამასთანავე აღსანიშნავია, რომ საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ხაიშურას გააჩნა მარჯვენა ღვარცოფული შენაკადი (მდ. კლბაიას ღელე), რომლის გადაკვეთაზე საჭირო იქნება მნიშვნელოვანი საინჟინრო ნაგებობის მოწყობა, რაც დაკავშირებული იქნება დიდი მოცულობის სამშენებლო სამუშაოებთან და გარემოზე ზემოქმედების დამატებით რისკებთან.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის და ძალოვანი კვანძის განთავსების საუკეთესო ალტერნატივად მიჩნეული იქნა მდ. ხაიშურას მარცხენა სანაპირო.

3.3.6 ხაიშურა 2 ჰესის შენობის და სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის განთავსების ალტერნატივები

როგორც ზემოთ არის მოცემული, ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების განთავსებისათვის საუკეთესო ალტერნატიულ ვარიანტად ჩაითვალა მდინარის მარცხენა სანაპირო და შესაბამისად ძალოვანი კვანძის განთავსება მოხდება მარცხენა სანაპიროზე, სადაც ხელთარსებული ტოპოგრაფიული მონაცემების და ტერიტორიის დათვალიერების საფუძველზე განისაზღვრა ჰესის შენობის განთავსების 2 ალტერნატივა:

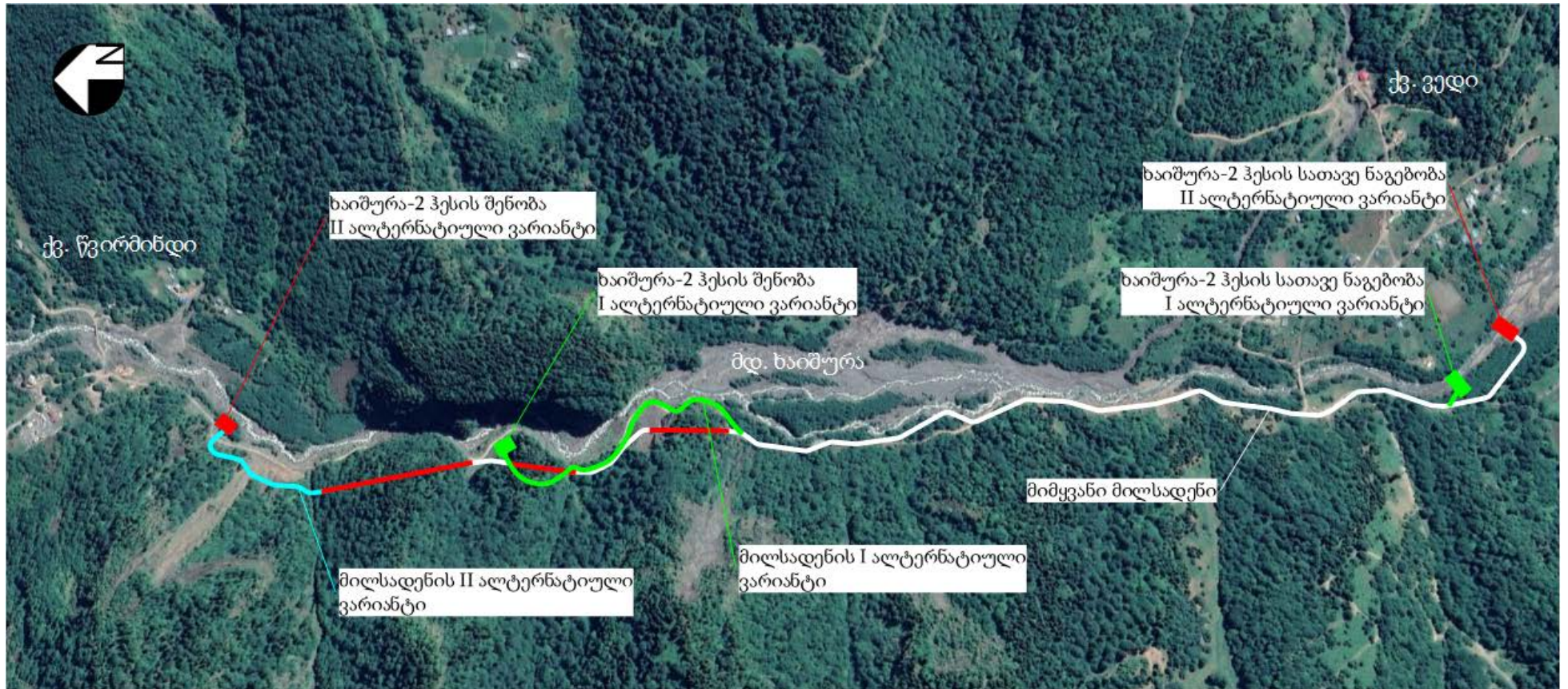
- **ალტერნატივა 1** - ჰესის შენობის განთავსება მდ. ხაიშურას მარცხენა ნაპირზე, რომელიც სათავე ნაგებობიდან დაცილებულია დაახლოებით 1600 მ-ით (პირდაპირი მანძილი);
- **ალტერნატივა 2** - ჰესის შენობის განთავსება მდ. ხაიშურას მარცხენა ნაპირზე, რომელიც სათავე ნაგებობიდან დაცილებულია დაახლოებით 2120 მ-ით (პირდაპირი მანძილი);

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში სადერივაციო სისტემის საერთო სიგრძე უფრო ნაკლები იქნება, რაც თავისთავად, მეორე ალტერნატიულ ვარიანტთან შედარებით უნდა შეფასდეს შედარებით ნაკლებ ზემოქმედებად, თუმცა, პირველი ალტერნატივის შემთხვევაში, ხობის სივიწროვის გამო, საჭირო იქნება მიწისქვეშა ჰესის შენობის მოწყობა, გარდა ამისა, პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში გართულებული იქნება ჰესების ელექტროსისტემასთან მიერთების საკითხის გადაწყვეტა.

რაც შეეხება მეორე ალტერნატიულ ვარიანტს, მეორე ალტერნატიული ვარიანტი საჭიროებს სადაწნეო მილსადენის ნაწილის გვირაბის საშუალებით გაყვანას, თუმცა ამ შემთხვევაში გაიზრდება ჰესის დაწნევა და შესაბამისად, გამომუშავებაც. გარდა ამისა, ელექტროსისტემასთან მიერთების მიზნით, საჭირო იქნება შედარების მოკლე ეგზ-ის მოწყობა, რომელიც განთავსდება ნაკლებად რთულ რელიეფზე, ვიდრე ეს საჭირო იქნება პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, უპირატესობა მიენიჭა მეორე ალტერნატიულ ვარიანტს. ხაიშურა 2 ჰესის ალტერნატიული ვარიანტების სიტუაციური სქემა მოცემულია 3.3.3.2. ნახაზზე.

ნახაზი 3.3.3.2. ხაიშურა 2 ჰესის ალტერნატიული ვარიანტების სიტუაციური სქემა



4 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების მოკლე აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

საქმიანობის განხორციელებისას მოსალოდნელია და გზშ-ის პროცესში დეტალურად შესწავლილი იქნება შემდეგი სახის ზემოქმედებები:

- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები და ხმაურის გავრცელება;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესების განვითარება-გააქტიურების რისკები;
- ზემოქმედება ზედაპირულ 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;
- ზემოქმედება არსებულ ინფრასტრუქტურულ ობიექტებზე;
- ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები;
- ტურისტულ ინფრასტრუქტურაზე ზემოქმედების რისკები.

პროექტის ადგილმდებარეობიდან და მასშტაბებიდან გამომდინარე ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის და გზშ-ის პროცესში არ განიხილება.

4.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება

ჰესის მშენებლობის ეტაპზე, მიწის სამუშაოების წარმოება, ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გამოყენება, გავლენას მოახდენს ხმაურის ფონურ დონეებზე და ადგილი ექნება ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის და წვის პროდუქტების გავრცელებას. გარდა ამისა, შესაძლებელია საჭირო გახდეს ხმაურის და ემისიების სტაციონალური წყაროების გამოყენებაც, მაგ. ბეტონის კვანძი (ინფორმაცია დაზუსტდება გზშ-ის ეტაპზე), თუმცა აღსანიშნავია, რომ სამშენებლო უბნები დაშორებული იქნება საცხოვრებელი სახლებიდან. ძირითადი სატრანსპორტო დერეფნები არ გადის მჭიდროდ დასახლებული უბნების ფარგლებში.

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;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას საცხოვრებელი ზონებიდან მოშორებული გზების გამოყენებას და ა.შ.

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპი არ ხასიათდება ხმაურის და მავნე ნივთიერებების მნიშვნელოვანი გავრცელებით. ჰესის შენობა და ქვესადგურები დაახლოებით 120-150 მ-ით იქნება დაშორებული საცხოვრებელი სახლებიდან. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ექსპლუატაციის ეტაპზე

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

გზმ-ის ეტაპზე დაზუსტდება ინფორმაცია, მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე, საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების და ხმაურ წარმომქმნელი წყაროების შესახებ და შესაბამისი გაანგარიშებით შეფასდება ემისიების რაოდენობრივი მნიშვნელობა, გარდა ამისა, ტერიტორიაზე, ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონალური წყაროს არსებობის შემთხვევაში, შემუშავდება და სამინისტროში, გზმ-ის ანგარიშთან ერთად წარდგენილი იქნება ზდგ-ს ნორმების პროექტიც.

4.2 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე

მდ. ხაიშურაზე დაგეგმილი ჰესების კასკადის პროექტის ფარგლებში, სხვადასხვა პერიოდში განხორციელდა ტერიტორიის ზოგადი გეოლოგიური შეფასება.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით, მდინარის ზედა წელი, სადაც განლაგებული იქნება ხაიშურა 1 ჰესის დამბა, სალექარი და წყალმიძღები ნაგებობა, ხასიათდება რთული ეროზიული რელიეფით, ციცაბო ეროზიული ფერდობებით და მდინარეთა და შენაკადთა ძალიან ვიწრო V-ფორმის ხეობებით.

შედარებით დიდ ტერიტორიაზე (ხაიშურა 1 ჰესის გვირაბის შემდეგ), სადაც განლაგებულია ხაიშურა 1 ჰესის სადაწნეო მილსადენი და ჰესის შენობა, ასევე ხაიშურა 2 ჰესის სათავე ნაგებობა, ბუნებრივი ფერდობები (მდინარის მარცხენა ნაპირზე) შედარებით ნაკლები დახრილობით და საშუალო ტიპის რელიეფით ხასიათდება. აქ ფერდობებზე ან ფერდობების ძირში ეროზიული მასალა გროვდება ფერდობის ტიპური გამორეცხვის, დელუვიური დეპოზიტების და ქვა-ღორღოვანი ჩამონაშალის ან ძველი, დღესდღეობით მთლიანად სტაბილიზირებული მეწყრების შედეგად. აღნიშნულ ტერიტორიაზე მდინარის კალაპოტი ფართოვდება და ალუვიუმის სისქე შესაძლოა შედარებით მეტი იყო (რამდენიმე ათეული მეტრით) ალუვიური ტერასების კალაპოტის დღევანდელ ნიშნულზე მაღლა არსებობისას. და ბოლოს, აღნიშნული ტერიტორიის დაბალ ნიშნულზე, სადაც განთავსებული იქნება მილსადენის გვირაბი და ღია ტიპის ჰესის შენობა, წარმოდგენილია ვიწრო კანიონი, რომლის ციცაბო ფერდობებზეც ჭარბად გვხვდება დელუვიური დეპოზიტები და ქვა-ღორღოვანი ჩამონაშალები (სწორედ ამიტომ გადაწყდა აქ მილსადენის გვირაბის მოწყობა).

გეოლოგიური თვალსაზრისით, საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში წარმოდგენილი ძირითადი ქანები ხასიათდება ძალზედ რთული აგებულებით, მეზოზოური ფორმაციებითა და ტექტონიკური რღვევებით. ძირითად ქანებს ზედ აძევს მაღალი სიმძლავრის ალუვიური, ელუვიური და კოლუვიური ნალექები.

სტრატეგრაფიული თვალსაზრისით, საკვლევი დერეფნის ფარგლებში წარმოდგენილი ძირითადი ქანები აგებულია გრაუვაკა - ალევროლიტული ფლიშით, თიხოვანი ფიქალით და მერგელებით, ლოკალურად ქვიშაქვის ტუფების, ტუფო-ბრექჩიების, ტუფიანი კონგლომერატის, ტუფიანი ლავების (ანდეზიტ-ბაზალტი) და შრეებიანი ტუფების ვულკანური და ვულკან-დანალექი ქანებით.

ტექტონიკური თვალსაზრისით, საკვლევი ტერიტორიის დიდი ნაწილი მდებარეობს ნაოჭა-შეცოცებათა სარტყელის ზონაში, კერძოდ კი კავკასიონის სამხრეთ კალთაზე, სვანეთის ქედის ტექტონიკურ ზონაში. საკვლევი ტერიტორია ხასიათდება სხვადასხვა ზომის რთული ნაოჭა სისტემებით (კერძოდ, იდლიანის სინკლინი და ხაიშის ანტიკლინი). აქ დაიკვირვება ჩრდილო-დასავლეთ სამხრეთ-აღმოსავლეთის და ჩრდილო-აღმოსავლეთ სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულების ნაოჭები და დაბალი კუთხის ღრმა შეცოცებები და გეოლოგიური ნაწევები. ძირითად ქანებს, განსაკუთრებით ეროზიული მასალების დაგროვების არეალში, ზედ აძევს მაღალი სიმძლავრის, ძირითადად თიხოვანი ელუვიური ნალექები, დელუვიური დეპოზიტები

და ქვა-ლორღოვანი ჩამონაშალი, ასევე ძველი მეწყრული წარმონაქმნები (კოლვიალური ტიპის), რომლებიც ძირითადად შერეულია თიხასთან, ქვასთან, ლოდნართან და ალუვიურ ფორმაციებთან მდინარის კალაპოტში სილის, ქვიშის, ხრეშის და კლდოვანი ქანების შედგენილობით.

ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით, ფლიშის ტიპის და ლავა-ტუფის გეოლოგიური ფორმაციებისგან აგებული ძირითადი ქანების მასივი ხასიათდება ძალიან დაბალი გამტარიანობით, მხოლოდ რღვევების გასწვრივ ლოკალურად დანაპრალიანებული ზონის ფარგლებში გამტარიანობა შესაძლოა უფრო მაღალი იყოს. თუმცა, ყველა ნიადაგოვანი საბურველი სავარაუდოდ იქნება საშუალო (მსუბუქი თიხნარი ელუვიური ფორმაციები) ან ძალიან მაღალი (მდინარის ალუვიური ქვიშა და ხრეში) გამტარიანობის. გრუნტის წყლების გამოვლენის დონე სავარაუდოდ შედარებით მაღალი იქნება ძირითადი ქანების ყველა ფორმაციაში (მიწის ზედაპირთან ახლოს ან ძირითად ქანსა და ელუვიურ-კოლუვიური ნატანს შორის), გაცილებით დაბალი იქნება ფერდობებზე სქელ კოლუვიურ საფარში, ან მდინარის წყლის დონესთან ახლოს იქნება კალაპოტში ალუვიურ ნალექებში.

საინჟინრო გეოლოგიური და გეოტექნიკური თვალსაზრისით, ძირითადი ქანების გეოლოგიური შრეები, რომლებიც აგებულია ფლიშის ტიპის ფორმაციებით და ლავა-ტუფის დეპოზიტებით, ხასიათდება ზომიერიდან ლოკალურად მაღალი სიმტკიცით და ზომიერიდან დაბალი დეფორმირებულობით. გეოლოგიური რღვევების და შესხლეტვების დაზარალებულ-დანაპრალიანებული ზონების გასწვრივ შესაძლოა გამოვლინდეს დაბალი სიმტკიცე ძვრაზე და მაღალიდან ლოკალურად ძალიან მაღალ დეფორმირებულობა, განსაკუთრებით თიხოვან ფორმაციებში. თიხოვანი ფორმაციები (თიხოვანი ელუვიუმი და თიხნარი კოლუვიური დეპოზიტები) ხასიათდება საშუალოდან დაბალი სიმტკიცით ძვრაზე, საშუალო დეფორმირებულობით, საშუალოდან ლოკალურად დაბალი ზიდვის უნარით და საშუალოდან დაბალი კუმშვადობით. თიხოვან დანალექ ქანებში გარკვეულ დეფორმაციის ზონებში (განსაკუთრებით ძველი მეწყრული სხეულის დეფორმაციის ზონებში) სიმტკიცე ძვრაზე შესაძლოა იყოს ძალზედ დაბალი, ხოლო დეფორმირებულობა - მაღალი. ალუვიური ქვიშები, ხრეში და ლოდნარი ხასიათდება საშუალოდან მაღალი (ნიადაგებისათვის) სიმტკიცით ძვრაზე, საშუალო დეფორმირებულობით, საშუალო პირდაპირი კუმშვადობით და ზოგადად მაღალი ზიდვის უნარით.

საპროექტო დერეფანში შეფასებული მოსალოდნელი პოტენციური გეოლოგიური საფრთხეები (დაწყებული ყველაზე მაღალი ზონიდან) და მათთან დაკავშირებული რისკები მოცემულია ქვემოთ:

- **მდინარის კალაპოტში მაღალი გამტარიანობის სქელი ალუვიური ნალექები.** პოტენციურად, დამბების ქვემოთ მათ შესაძლოა წარმოქმნან გრუნტის წყლების მნიშვნელოვანი ნაკადი. ამან შეიძლება გამოიწვიოს ჭარბი წყლის გაჟონვის რისკი და ენერჯის გამომუშავების დანაკარგები. ხაიშურა 1 ჰესის დამბის შემთხვევაში მსგავსი რამ არ არის მოსალოდნელი (სადაც ალუვიური ნალექების ფაქტიური სიღრმე მაქსიმუმ 0,0-4,4 მ-ია), რასაც ვერ ვიტყვით ხაიშურა 2 ჰესის დამბის შემთხვევაში (სადაც ალუვიური ნალექების სიღრმე 0.0-35.0 მ-ის ფარგლებშია).
- **ზამთარში, მდინარის ნაკადში დიდი რაოდენობით შემოსული ნატანი, მათ შორის ლოდები**, რომლითაც შესაძლოა მოხდეს სათავე ნაგებობის ავზის შევსება და მისი ნაწილის განადგურება (აღნიშნული მოსალოდნელია მხოლოდ მდინარის ზედა წელში სადაც განთავსებული იქნება ხაიშურა 1 ჰესი). აღნიშნული საკითხის მოგვარება (დეტალურ პროექტში) საკმაოდ მარტივად შეიძლება ზედა დინებაში კონკრეტული ზომების მიღებით, მაგალითად როგორცაა მცირე ზომის აუზის მოწყობა.
- **ბუნებრივი და მოჭრილი ფერდოს სტაბილურობის დარღვევა ცალკეული სამშენებლო სამუშაოების ადგილებში.** აღნიშნული გეოლოგიური საშიშროება (მეწყერი) ძალზე გავრცელებულია საქართველოს მთიან რაიონებში, განსაკუთრებით იმ ადგილებში, სადაც

ფლიშის გეოლოგიური ფორმაციები მიწის ზედაპირზეა გამოშვლებული. აღნიშნული გეოლოგიური საშიშროების გამომწვევი რისკი შეიძლება იყოს დაკავშირებული ფერდობების სტაბილურობის დარღვევასთან ან კიდევ უფრო დიდ მეწყერთან, რაც საფრთხეს უქმნის ტექნიკური სამუშაოების (განსაკუთრებით ღია ცის ქვეშ ჩასატარებელი სამუშაოების), მათ შორის მისასვლელი გზების მოწყობის სამუშაოების შეუფერხებელ განხორციელებას. საქართველოსთვის დამახასიათებელი აღნიშნული რისკების თავიდან აცილება შესაძლებელია საინჟინრო-გეოლოგიური რეკონსტრუქციებით, სწორად დაგეგმილი გრუნტის კვლევებით და მიღებული შედეგების შეფასებით. ჩვეულებრივ, საუკეთესო გამოსავალია სამუშაოების განხორციელების დერეფანში მათი წინასწარ გამოვლენა და თავიდან არიდება. განსახილველი პროექტის ფარგლებში ყველა ეს მეთოდი იქნა გამოყენებული.

- რღვევების გასწვრივ დაბალი სიმტკიცის და მაღალი დეფორმირებულობის ნამსხვრევი და დაშრეებული ზონების შესაძლო არსებობა, რომელთა გამოვლენაც მოსალოდნელია გვირაბების გაყვანის პროცესში. ეს საკმაოდ გავრცელებული პრობლემაა საქართველოში, რაც განპირობებულია რთული გეოლოგიური აგებულებით. აღნიშნულ საფრთხეებთან დაკავშირებული პოტენციური რისკები შეიძლება იყოს: გვირაბის გაყვანის პროცესში სტაბილურობის მნიშვნელოვანი დარღვევა, დამატებითი ძვირადღირებული დროებითი საყრდენი ელემენტების გამოყენების საჭიროება, სამშენებლო სამუშაოების და მშენებლობის გრაფიკის შეფერხება, ხოლო ექსპლუატაციის ეტაპზე ენერგოგამომუშავების დანაკარგები და სარემონტო სამუშაოებთან დაკავშირებული დამატებითი ხარჯები. გვირაბის გაყვანის პროცესში გამოვლენილი მსგავსი ზონები წარმოქმნის ისეთ რისკებს, როგორცაა გვირაბში მიწისქვეშა წყლების შეღწევა, სამუშაოების გაჩერება, ავარიული სიტუაციები და ძვირადღირებული სარემონტო სამუშაოები. აღნიშნული რისკების თავიდან აცილება შესაძლებელია მშენებლობის დაწყებამდე სათანადო საინჟინრო გეოლოგიური პროექტის შემუშავებით და გვირაბის გაყვანის სამუშაოების ზედამხედველობით.
- გვირაბების გათხრის პროცესში აირების (მეთანის და ზოგადად ნახშირწყალბადების ტიპის) შესაძლო გამოვლენა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს არასასურველი აფეთქებები.
- საძირკველების (მაგ: სადაწნეო მილსადენის, ძალური კვანძის და ა.შ.) მოწყობის სამუშაოების განხორციელების ცალკეულ ადგილებში კუმშვადი ნიადაგის არსებობა. ეს შესაძლებელია ისეთ ადგილებში სადაც თიხოვანი საფარი სუსტია და კუმშვადი ნიადაგები დიდ სიღრმეზეა გავრცელებული.
- წარსულში არასტაბილური განიერი ბუნებრივი ფერდობები, რომლებიც ამჟამად მეტასტაბილურ მდგომარეობაში არიან, თუმცა ნებისმიერ დროს შეიძლება მათი ხელახლა გააქტიურება. ეს არის კავკასიონის განიერი ფერდობებისთვის დამახასიათებელი კიდევ ერთი მოვლენა, რადგან გეოლოგიურ წარსულში აქ მრავალი დიდი მეწყერი განვითარდა. დღესდღეობით ფერდობები სტაბილურია (სინამდვილეში ისინი მეტასტაბილურ მდგომარეობაში არიან), თუმცა მათი სტაბილურობა შეიძლება ნებისმიერ დროს დაირღვეს, განსაკუთრებით მკაცრი ამინდის პირობებში. ეს საკმაოდ მაღალი პოტენციური საფრთხეა (მთლიანობის დარღვევის და მუშაობის შეფერხების რისკი), რამაც შეიძლება რეალური კატასტროფები გამოიწვიოს ღია ცის ქვეშ შესრულებულ სამუშაოებზე, როგორცაა მილების, სადაწნეო მილსადენის, ძალური კვანძის მოწყობა. აღნიშნული ზემოქმედების შემსუბუქება შესაძლებელია განიერი ფერდობების ხარისხობრივი და რაოდენობრივი ანალიზით, რომლებიც დაკავშირებულია ჰიდროელექტროსადგურების ცალკეული სამშენებლო სამუშაოების შესრულების დერეფანთან.
- დინების ხშირი ცვლილების და ძლიერი წყალდიდობების გამო განიერ კალაპოტში ჩადებული მილების შესაძლო ეროზია და წარეცხვა. ესეც საკმაოდ ხშირი მოვლენაა საქართველოს მთიან მდინარეებში, სადაც ზამთრის წყალდიდობის დროს შესაძლოა შეიცვალოს მდინარეების რეალური კალაპოტი გარკვეული ადგილების მნიშვნელოვნად

ეროზირების და სხვა ადგილებში დიდი რაოდენობით ნატანის დაგროვების შედეგად. ზემოაღნიშნული რისკების შემცირება შესაძლებელია ჰიდრავლიკური სამუშაოების დეტალური პროექტირებით და ასევე დამცავი ზომების მიღებით.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა მთიანი რეგიონის მდინარეებზე გარკვეულწილად ზემოქმედებს პროექტის განხორციელების არეალის და მის მიმდებარე ტერიტორიების გეოლოგიურ გარემოზე. მოცემულ შემთხვევაში მცირე სიმაღლის კაშხლის აგება ბუნებრივია არ გამოიწვევს მდინარის წყლის დიდ შეტორვას ზედა ბიეფში (მცირე ზომის შეგუბება დაიკავებს მდინარის აქტიურ კალაპოტს და მის მიმდებარე, კალაპოტისპირა ზოლს). თუმცა მის მშენებლობას თან ახლავს გარკვეული რაოდენობის მიწის სამუშაოების შესრულება. კერძოდ: კაშხლის და სალექარის განთავსება; გვირაბების და მილსადენების დერეფნის მოწყობა, საავტომობილო გზების მოწესრიგება და საჭიროების შემთხვევაში ახალი გზების მოწყობა, ჰესის შენობის და სამშენებლო მოედნის მოწყობა და სხვა. ყოველივე ზემოთ ჩამოთვლილის განსახორციელებლად აუცილებელი იქნება დღეისათვის მეტ-ნაკლებად წონასწორობაში მყოფი გეოლოგიური გარემოს შეცვლა.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, აუცილებლობას წარმოადგენს დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის კვლევების ჩატარება და კვლევის შედეგების მიხედვით შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა და საპროექტო დოკუმენტაციაში გათვალისწინება.

დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები და საშიში გეოდინამიკური პროცესების პრევენციული საინჟინრო გადაწყვეტები ასახული იქნება გზშ-ის ანგარიშში.

4.3 ზემოქმედება წყლის გარემოზე

წყლის გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელია პროექტის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე.

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

გარდა ამისა, სამშენებლო ბანაკზე შესაძლებელია განთავსდეს პოტენციური დაბინძურების ისეთი წყაროები, როგორცაა ნავთობპროდუქტების შესანახი რეზერვუარები, ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნები და ა.შ. (დაბინძურების პოტენციური წყაროების შესახებ ინფორმაცია დაზუსტდება გზშ-ის ეტაპზე.)

მშენებლობის ეტაპზე, მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და წყლის რესურსებზე ზემოქმედება ნაკლებად მოსალოდნელია - ტექნიკური მიზნებისთვის გამოყენებული იქნება მდ. ხაიშურას წყალი, ხოლო სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით, შესაძლებელია გამოყენებული იქნას ადგილობრივი წყაროს წყლები, ან სამშენებლო უბნებზე განთავსდეს სასმელი წყლის სამარაგო რეზერვუარი.

მშენებლობის ეტაპზე ყურადღება დაეთმობა სათავე ნაგებობის მშენებლობისას წყლის დროებითი დერივაციით (წყლის გატარება სამშენებლო უბნის გვერდის ავლით) მოსალოდნელ ზემოქმედებებს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკები შედარებით ნაკლებია და იგი დაკავშირებული იქნება ძირითადად გაუთვალისწინებელ შემთხვევებთან.

მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლები შეგროვდება ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოებში. წინასწარი მონაცემებით, ზედაპირულ წყლის ობიექტში ჩამდინარე წყლების ჩაშვებას ადგილი არ ექნება. წყალჩაშვების

შემთხვევაში გამოყენებული იქნება ეფექტური გამწმენდი დანადგარი და სამინისტროსთან შეთანხმდება ზღრ-ს ნორმების პროექტი.

ექსპლუატაციის ეტაპზე გაცილებით საყურადღებოა მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედება და ამით გამოწვეული გავლენა გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე. პროექტის მიხედვით, ორივე ჰესის შემთხვევაში გათვალისწინებულია გვირაბების გაყვანა და შესაბამისად არსებობს ღრმა წყალშემცველ ჰორიზონტებზე ზემოქმედების გარკვეული რისკები.

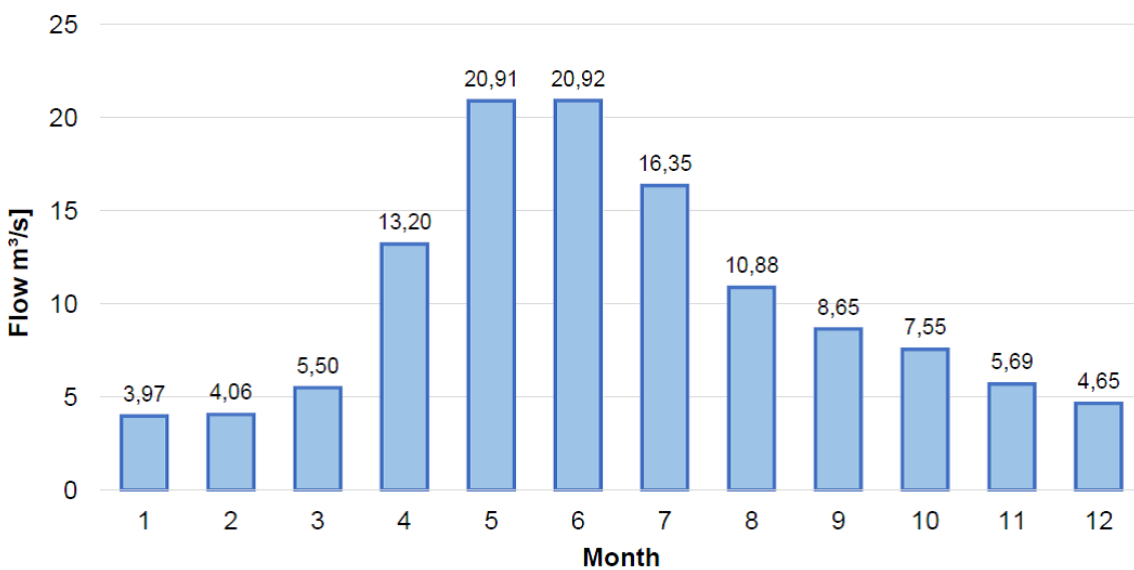
მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების შეფასების მიზნით, გზშ-ის ეტაპზე ჩატარდება ჰიდროლოგიური კვლევა, დადგინდება ჰიდროლოგიური ხარჯის ოდენობა და განისაზღვრება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები. ექსპლუატაციის ეტაპზე, ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების შერბილების მნიშვნელოვანი ღონისძიება იქნება სათანადო ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრა და ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე კონტროლის დაწესება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ასევე მნიშვნელოვანი იქნება ბუნებრივი მყარი ნატანის სათანადო მართვის საკითხები. პროექტის კალაპოტში მოწყობილი კაშხალი გარკვეულწილად შეაფერხებს ნატანის ბუნებრივ ტრანზიტულ მოძრაობას. მოსალოდნელია, რომ ზედა ბიეფში ადგილი ექნება მყარი ნატანის დაგროვებას, ხოლო ქვედა ბიეფში ნატანის დეფიციტის გამო შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს სიღრმული და გვერდითი ეროზიის გააქტიურებას. თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ დიდი ზომის კაშხლის და წყალსაცავის მოწყობა არ იგეგმება და დროთა განმავლობაში ბუნებრივი წონასწორობა მნიშვნელოვანწილად აღდგება. ზემოქმედების შერბილების საუკეთესო გზა შეიძლება იყოს კაშხლის აღჭურვა ზედა ბიეფის გამრეცხი ნაგებობებით. საჭიროების შემთხვევაში პერიოდულად განხორციელდება ზედა ბიეფის გაწმენდა ექსკავატორის გამოყენებით.

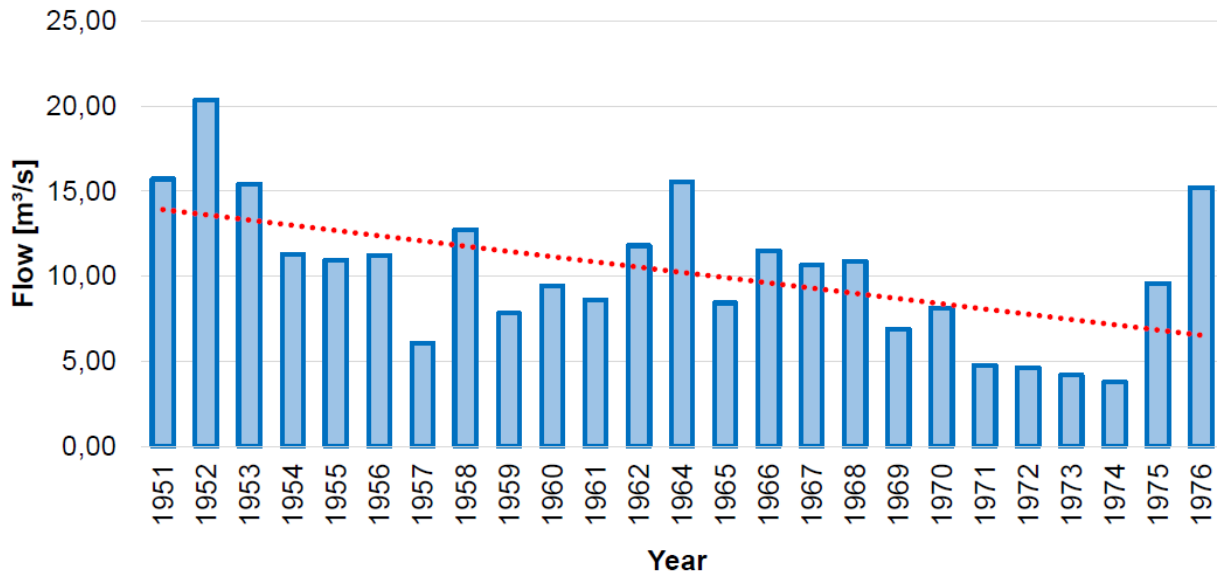
სკოპინგის ეტაპზე, შეგროვდა მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე არსებული მონაცემები, განისაზღვრა ჰიდროლოგიური კვლევის ჩატარების მეთოდი და საპროექტო კვეთისთვის განისაზღვრა საშუალო თვიური ხარჯები.

თავდაპირველად, 2016 წლისთვის, ხელმისაწვდომი იყო მხოლოდ მდ. ხაიშურაზე მანამდე არსებული ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგურის "ხაიში" მონაცემები (1951 - 1976 წწ.), რომელიც წარმოდგენილია 4.3.1 და 4.3.2. ნახაზებზე.

ნახაზი 4.3.1. მდ. ხაიშურას საშუალო თვიური ხარჯები ჰ/ს ხაიშის მონაცემების მიხედვით (1951-1976)



ნახაზი 4.3.2. მდ. ხაიშურას საშუალო წლიური ხარჯები ჰ/ს ხაიშის მონაცემების მიხედვით (1951-1976)



მეორე ჰ/ს მდებარეობს მდ. ენგურზე, მდინარე ენგურისა და ხაიშურას შესართავთან ახლოს. მიღებული მონაცემების თანახმად, 1992 წლიდან სადგურზე მხოლოდ წყლის დონე იზომებოდა.

მონაცემების ანალიზმა დამაკმაყოფილებელი ან კარგი კორელაცია აჩვენა. თუმცა, ხაიშის სადგურის მონაცემების კორელაცია ძირითადად არადამაკმაყოფილებელი იყო. ამრიგად, კომპანიამ ჩაატარა ჰიდროლოგიური კვლევა საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად, საიმედო წყაროებზე დაყრდნობით, გარდა ამისა, საპროექტო კვეთში მოეწყო ახალი ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგური (იხ. სურათი 4.3.1.). სადგურის მონტაჟი და ექსპლუატაციაში შეყვანა განახორციელა ქართულმა კომპანიამ - შპს „ჰიდროდიაგნოსტიკამ“ 2016 წლის ბოლოს. აღჭურვილობას აწარმოებს ავსტრიული კომპანია - შპს „Sommer“-ი. სადგურზე მოპოვებული მონაცემები გადაეცემა Sommer-ის მონაცემთა სერვერს GSM ქსელის საშუალებით და მათი მოძიება შესაძლებელია ინტერნეტით. მონაცემთა აღრიცხვის ინტერვალია 15 წუთი.

სურათი 4.3.1. ახალი ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგური მდ. ხაიშურაზე



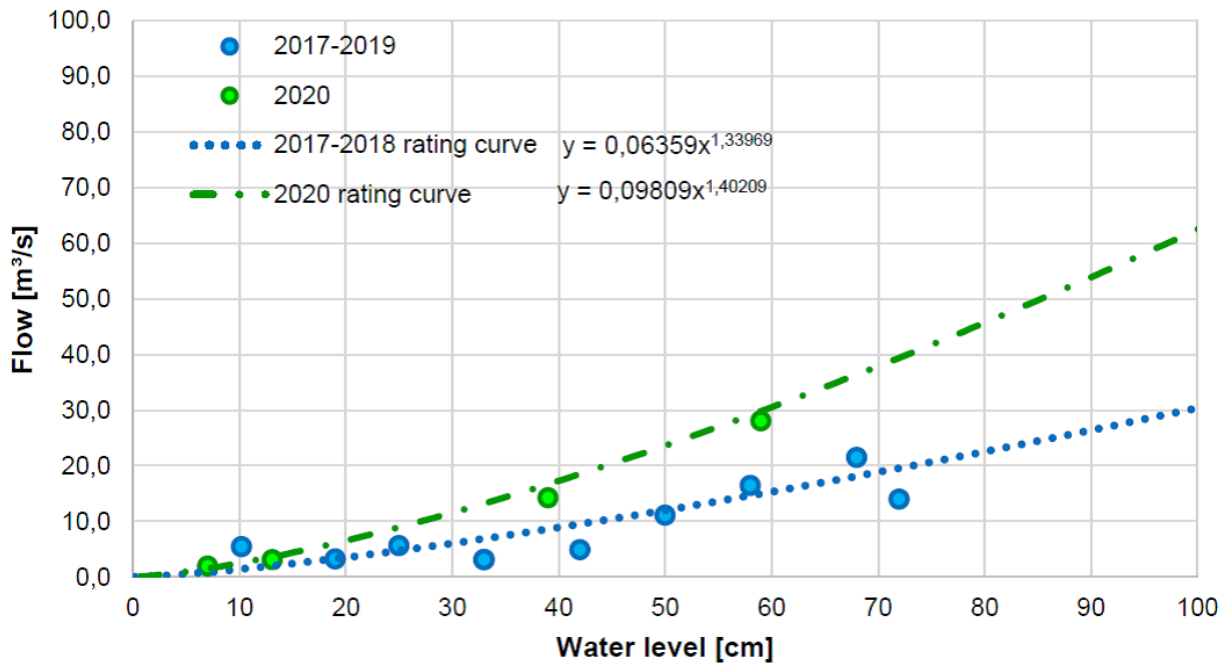
შპს „ჰიდროდიაგნოსტიკა“ ხარჯების გაზომვებს 2017 წლის დასაწყისიდან ახორციელებს. 4.3.1 ცხრილში მოცემულია დღემდე ჩატარებული გაზომვების მონაცემები.

ცხრილი 4.3.1. ახალ ჰ/ს ხაიშურაზე ხარჯების გაზომვებით მიღებული მონაცემები

ჰ/ს ხაიშურა		
თარიღი	ხარჯი [მ³/წმ]	წყლის დონე [სმ]
09.02.2017	3,2	19
13.07.2017	11,1	50
04.10.2017	5,4	10
27.02.2018	3,1	33
11.06.2018	14,0	72
06.09.2018	3,1	33
25.06.2019	21,5	68
23.09.2019	5,6	25
21.10.2019	4,9	42
11.05.2020	16,4	58
16.06.2020	28,1	59
21.07.2020	14,20	39
04.10.2020	3,10	13
08.12.2020	1,90	7

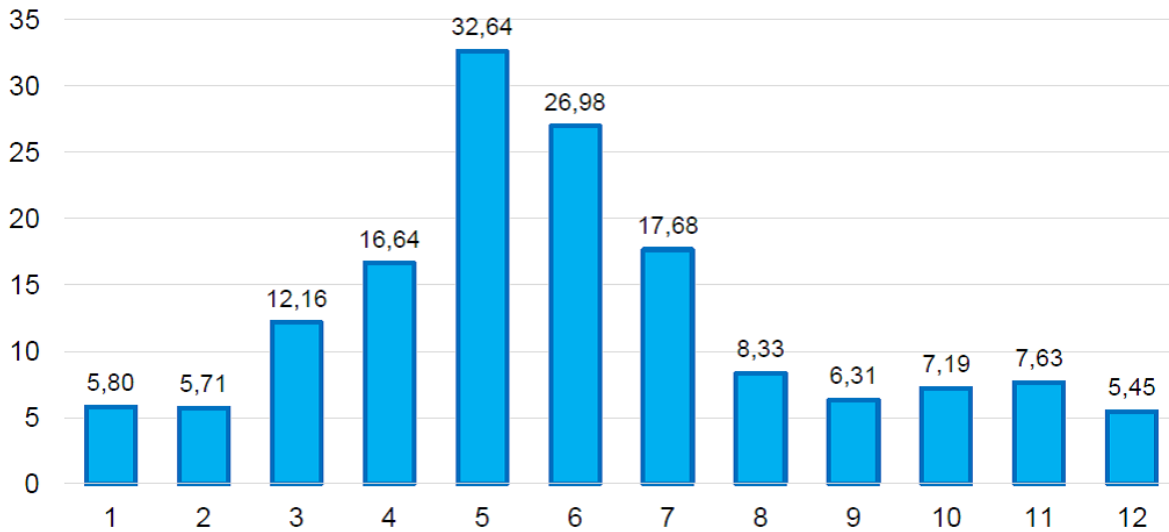
გაზომვების მთელი პერიოდის განმავლობაში, ხარჯის გაანგარიშების მიზნით შეიქმნა პოლინომური შეფასების მრუდები, რომლებიც აჩვენებს წყლის დონესა და ხარჯებს შორის კავშირს. ამ მიზნით, ცალკეული ხარჯების გაზომვები გადაიტანეს დიაგრამაზე და გამოითვალეს რეგრესიის მრუდი. მდინარის კალაპოტში ცვლილებების გათვალისწინების მიზნით, გამოყენებულ იქნა სხვადასხვა პერიოდები, იხ. ნახაზი 4.3.3.

ნახაზი 4.3.3. ხარჯების გაზომვები და კორელაციის მრუდები

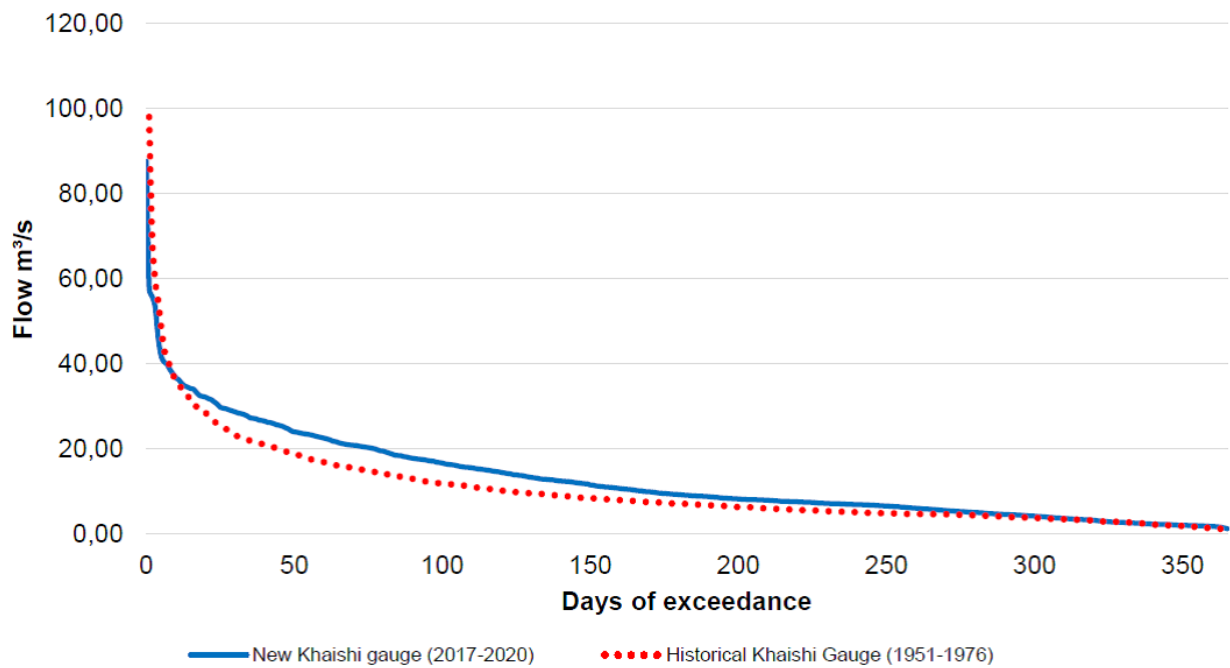


აღნიშნული მრუდების საშუალებით განისაზღვრა საშუალო თვიური ხარჯები. ხანგრძლივობის მრუდი ნაჩვენებია ნახაზებზე 4.3.4. და 4.3.5.

ნახაზი 4.3.4. საშუალო თვიური ხარჯები ახალი ჰ/ს ხაიშურას მონაცემების მიხედვით



ნახაზი 4.3.5. დღიური ხარჯების ხანგრძლივობის მრუდი ძველი და ახალი ჰ/ს ხაიშის მონაცემების მიხედვით



ზემოთ აღნიშნული კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე გაანგარიშებული იქნა მდინარის საშუალო ხარჯები ხაიშურა 1 და ხაიშურა 2 ჰესების საპროექტო გასწორებისათვის. ცხრილებში 4.3.2. და 4.3.3. მოცემულია ხაიშურა 1 ჰესის და ხაიშურა 2 ჰესის სათავე ნაგებობების გასწორებისათვის გაანგარიშებული საშუალო ხარჯები, ჰესების მიერ ასაღები ხარჯები და სათავე ნაგებობების ქვედა ბიეფებში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯები.

ცხრილი 4.3.2. გაანგარიშებული საშუალო ხარჯების განაწილება თვეების მიხედვით ხაიშურა 1 ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორისათვის

	თვე												წელი
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
საშუალო ხარჯი	2.22	2.18	4.64	6.36	10.0	9.24	6.61	3.19	2.41	2.68	2.89	2.09	4.54
ჰესის მიერ ასაღები ხარჯი	1.77	1.73	4.19	5.94	6.0	6.0	6.0	2.74	1.96	2.23	2.44	1.64	4.05

ეკოლოგიური ხარჯი	0.45	0.45	0.45	0.45	4.0	3.24	0.61	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
ეკოლოგიური ხარჯის %	20.3	20.6	10.0	7.1	40	35.0	9.2	14.1	18.7	16.8	15.6	21.5	10.0

ცხრილი 4.3.3. გაანგარიშებული საშუალო ხარჯების განაწილება თვეების მიხედვით ხაიშურა 2 ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორისათვის

	თვე												წელი
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
საშუალო ხარჯი	3.56	3.5	7.34	10.32	13.93	13.39	10.32	5.1	3.85	4.11	4.6	3.34	6.94
ჰესის მიერ აღებული ხარჯი	2.87	2.81	6.65	9.0	9.0	9.0	9.0	4.41	3.16	3.42	3.91	6.65	
ეკოლოგიური ხარჯი	0.69	0.69	0.69	1.3	4.93	4.39	1.32	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
ეკოლოგიური ხარჯის %	19.4	19.7	9.4	12.6	35.4	32.8	12.8	13.5	17.9	16.8	15.0	20.6	10.0

როგორც ცხრილებში მოცემული ინფორმაციიდან ჩანს, საპროექტო დამბების ქვედა ბიეფებში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯების რაოდენობა განსაზღვრულია გაანგარიშებული საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის ოდენობით. აღსანიშნავია, რომ წყალმცირე თვეებში ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა არ იქნება ამ თვის საშუალო ხარჯის 15%-ზე ნაკლები. დღეისათვის მიმდინარეობს მდ. ხაიშურას ხარჯების კვლევა და დეტალური პროექტირების პროცესში მომზადებული იქნება ჰიდროლოგიური კვლევის ანგარიში, სადაც მოცემული იქნება მდინარის ხარჯების განაწილება თვეების მიხედვით სხვადასხვა უზრუნველყოფის (10%-იანი, 50%-იანი, 75%-იანი და 90%-იანი) წლებისათვის. დეტალური კვლევის შედეგების მიხედვით, შესაძლებელია გარკვეული ცვლილებები იქნას შეტანილი ცხრილებში მოცემულ მონაცემებში, რაც ასახული იქნება გზშ-ის ანგარიშში.

გზშ-ის ფაზაზე გაანგარიშებული იქნება, კასკადის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე მდინარის შენაკადების ხარჯები და შესწავლილი იქნება წყლის ბიოლოგიური გარემოს ფონური მდგომარეობა (წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით მდ. ხაიშურას საპროექტო მონაკვეთზე ბინადრობს იქთიოფაუნის მხოლოდ ერთი სახეობა, საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ნაკადულის კალმახი) და შეფასებული იქნება განსაზღვრული ეკოლოგიური ხარჯის საკმარისობის საკითხი.

4.4 ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება

პროექტის განხორციელების შედეგად, ბიომრავალფეროვნებაზე 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.

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში მესტიის მუნიციპალიტეტის, ხაიშის თემში, სოფ. ქვედა ვედის სიახლოვეს მდ. ხაიშურას ხეობაში. აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორია მცირე ნაწილში კვეთს ზურმუხტის ქსელის მიღებულ უბან „სამეგრელო 2“-ს (Samegrelo 2 ნომრით GE0000057) და დაახლოებით 1.6 კმ-ით არის მოშორებული, ასევე ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბან „სამეგრელო“-დან (Samegrelo ნომრით GE0000021). რომელთა შესაბამისობის დოკუმენტი მომზადდება გარემოზე ზემოქმედების შეფასების (გზშ) ანგარიშთან ერთად.

4.4.1 ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე

წარმოდგენილ ფლორისტულ გარემოზე ზემოქმედების დოკუმენტში შეფასებულია სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში, მესტიის მუნიციპალიტეტში, ხაიშის თემში დაგეგმილი ხაიშურა ჰესის მშენებლობის საპროექტო დერეფნის ბიომრავალფეროვნება. აღნიშნული ჰესის მშენებლობა დაგეგმილია მდ. ხაიშურას ხეობაში.

ანგარიშში ასევე წარმოდგენილია საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ბიოლოგიური გარემოს შეფასება, მასზე სათაო ნაგებობით, სადერივაციო-სადაწნეო სისტემით, გვირაბის შესასვლელი/გამოსასვლელი დერეფნებით და ჰესის სააგრეგატო შენობის მშენებლობით განპირობებული ზემოქმედების ანალიზი, ასევე სხვადასხვა სახის რეკომენდაცია, რომელთა განხორციელებითაც მიიღწევა ზემოქმედების ეფექტის შერბილება. ეს ინფორმაცია დოკუმენტში წარმოდგენილია სხვადასხვა თავში.

ანგარიშში ასევე წარმოდგენილია ინფორმაცია სენსიტიური ჰაბიტატების და სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულების მქონე მცენარეთა თანასაზოგადოებებისა და სახეობების შესახებ. იქნება ეს საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული თუ ენდემური, რელიქტური ან სხვა იშვიათი სახეობა.

4.4.2 რეგიონის ზოგადი დახასიათება

საპროექტო ტერიტორია რ. ქვაჩაკიძის (2010) – „საქართველოს გეობოტანიკური რაიონები“-ს მიხედვით მიეკუთვნება სვანეთის გეობოტანიკურ რაიონს, რომელიც მოიცავს მდ. ენგურისა და ცხენისწყლის ქვაბულებს. რაიონი პრაქტიკულად ყველა მხრიდან შემოზღუდულია მაღალი ქედებით. სვანეთი წარმოადგენს საქართველოს ყველაზე მკვეთრად გამოხატულ მაღალმთიან რეგიონს.

სვანეთის რელიეფი უაღრესად რთულია. ძირითადად გავრცელებულია რელიეფის მყინვარული, ეროზიული და მეწყრული ფორმები. მდინარეული ტერასები მეტ-ნაკლებად გამოსახულია მდ. ცხენისწყლის აუზის ქვემო ნაწილში. ქვაბულების შემომსაზღვრელი მაღალი ქედებისათვის დამახასიათებელია ძლიერ დანაწევრებული რელიეფი მკვეთრად დაქანებული ფერდობებით.

სვანეთი მდიდარია თანამედროვე მყინვარებით, რომლებიც განსაზღვრავს აქაური მდინარეების რეჟიმს: წყალდიდობა აქ ზაფხულშია, მყინვარების დნობის პერიოდში; მდინარეებისთვის დამახასიათებელია დონის მკვეთრი დღე-ღამური რყევა (მაქს. გვიან საღამოს, მინ. - დილით). სვანეთი საქართველოში გამოირჩევა მინერალური წყლების სიუხვითაც.

სვანეთის ჰავა განიცდის ზღვიური ჰავის მნიშვნელოვან გავლენას, რის გამოც იგი საკმაოდ რბილია და ნესტიანი, ძლიერი ყინვები თითქმის არაა დამახასიათებელი. მაღალი მთები საიმედოდ იცავს სვანეთის ქვაბულებს ცივი ჰაერის მასების შემოჭრისაგან. რაიონის ტერიტორიაზე ჰავა ზომიერი ნესტიანობით ხასიათდება; ამასთან, სხვაობა ქვაბულების დასავლურ და აღმოსავლურ ნაწილებს შორის საგრძნობია. მაგ: ზემო სვანეთის დასავლურ ნაწილში ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა ხეობის ფსკერზე 1200-1350 მმ-ია, აღმოსავლეთ ნაწილში - 900-1000 მმ. ანალოგიური სურათია ქვემო სვანეთშიც. რაც შეეხება ტემპერატურულ მახასიათებლებს, ადგილი აქვთ მათ კანონზომიერ ცვალებადობას ზღვის დონიდან სიმაღლესთან დაკავშირებით. ამ მხრივაც სვანეთის ქვაბულების დასავლური და აღმოსავლური ნაწილები ერთმანეთისგან საგრძნობლად განსხვავდება. ამათზე ნათლად მეტყველებს საშუალო თვიურ ტემპერატურათა რხევის წლიური ამპლიტუდაც. მაგ: ზემო სვანეთის დასავლურ ნაწილში (ხაიში) იგი შეადგენს 21,5°, აღმოსავლეთ ნაწილში (მესტია) – 24,4°.

სვანეთის ნიადაგური საფარი მრავალფეროვანია. ტყის სარტყელში ძირითადად გავრცელებულია ტყის ყომრალი ნიადაგები, მათი მრავალრიცხოვანი ვარიანტით. შეზღუდული გავრცელებით ხასიათდება ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები. მაღალმთიან სარტყელებში (სუბალპური, ალპური, სუბნივალური) ნიადაგთა გენეზისური ტიპებისა და მათი ვარიანტების რაოდენობა იზრდება.

სვანეთის გეობოტანიკური რაიონის მცენარეულობა მდიდარი და მრავალფეროვანია. ქვაბულების დასავლურ და აღმოსავლურ ნაწილებში განვითარებული მცენარეულობის სტრუქტურა ერთმანეთისაგან საგრძნობლად განსხვავებულია, რაც ძირითადად ჰავითაა განპირობებული (დასავლურ ნაწილში ჰავა უფრო რბილია; აღმოსავლურ ნაწილში – შედარებით მკაცრი, კონტინენტური). რაც შეეხება მცენარეულობის ვერტიკალურ-ზონალური განაწილების საერთო სურათს, იგი დასავლეთ საქართველოსათვის დამახასიათებელი სარტყლიანობის ტიპის (კოლხური ტიპის) ფარგლებში თავსდება, თუმცა რაიონის სხვადასხვა ნაწილში მას საკმაოდ ნათლად გამოსახული ადგილობრივი სპეციფიკა გააჩნია.

რაიონში მკვეთრად გამოხატული შემდეგი მცენარეული სარტყელებია:

- ტყის სარტყელი 1000-1200 მ-დან 1800-1850 მ-მდე - წარმოდგენილია ძირითადად შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეებით, მონოდომინანტური და ბიდომინანტური ტყეებით, წიწვიანი ტყეებითა და შერეული წიწვიან-ფოთლოვანი ტყეებით
- სუბალპური სარტყელი 1800-1850 მ-დან 2500-2550 მ-მდე - წარმოდგენილია ძირითადად, როგორც სუბალპური ტყეების (სუბალპური - წიფლნარის, სოჭნარის, ნაძვნარის, არყნარის, ნეკერჩხლიანის, ცირცელიან-არყნარების, ფიჭვნარების და მაღალმთის მუხნარების) ისე მონოდომინანტური და პოლიდომინანტური მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი სუბალპური მდელოებითა და სუბალპური ბუჩქნარებით
- ალპური სარტყელი 2500 მ-დან 3200-3300 მ-მდე - წარმოდგენილია ძირითადად პოლიდომინანტური მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელოებით
- სუბნივალური სარტყელი 3200 მ-დან ზემოთ - წარმოდგენილია ძირითადად ნიადაგის ზედაპირზე გართხმული ცენოზებით

როგორც უკვე ითქვა ტყის სარტყელი რაიონში ვრცელდება ზ. დ. 1000-1200 მ-დან 1800-1850 მ-დე, სწორედ ამ საზღვრებშია მოქცეული საპროექტო ტერიტორიაც, რომელიც მდებარეობს ზემო და ქვემო სვანეთის დასავლურ ნაწილში, სადაც ტყის მცენარეულობა კარგად გამოსახული მეზოფილური იერის მატარებელია, რითაც იგი მნიშვნელოვნად უახლოვდება მეზობელი სამეგრელოს ტყეებს. ტყის სარტყლის ქვედა ნაწილში, ზ. დ. 1000-1200 მ-მდე დომინირებს შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები (შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი). მათ შემადგენლობაში წამყვანია წიფელი (*Fagus orientalis*), წაბლი (*Castanea sativa*), რცხილა (*Carpinus betulus*), შერეულია ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), ლეკა (*Acer platanoides*), ქორაფი (*Acer laetum*) და სხვ. ტყეების მნიშვნელოვანი ნაწილი რელიქტური (კოლხური) ქვეტყითაა, რომლის დომინანტებია – შქერი (*Rhododendron ponticum*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), კავკასიური მოცივი (*Vaccinium arctostaphylos*) და სხვ. მონოდომინანტური და ბიდომინანტური ტყეებიდან გავრცელებულია წაბლნარი (*Castanea sativa*) რცხილნარი (*Carpinus betulus*), წიფლნარი (*Fagus orientalis*), წიფლნარ-რცხილნარი, რცხილნარ-წაბლნარი. სამხრეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე ჭარბობს მუხნარი (*Quercus iberica*) და რცხილნარ-მუხნარი ტყეები. საინტერესო მუხნარი კორომები გვხვდება კირქვიან ფერდობებზე, რომელთა დაქვემდებარებულ იარუსებში განვითარებულია რელიქტურ სახეობათა სინუზიები – ჩიტწივივას (*Epimedium colchicum*), არახნეს (*Arachne colchica*), ანჩხლას (*Trachystemon orientalis*) და სხვ. (ასოციაციები: მუხნარი ჩიტწივივანი, მუხნარი არახნეიანი, მუხნარი ანჩხლიანი). მდინარეთა ჭალებში ძირითადად განვითარებულია მურყნარები (*Alnus barbata*) ქვესარტყელში გავრცელებულია წიწვიანი და შერეული (წიწვიან-ფოთლოვანი) ტყის კორუმებიც – ნაძვნარი (*Picea orientalis*), სოჭნარი (*Abies nordmanniana*), ფიჭვნარი (*Pinus sosnowskyi*) ნაძვნარ-სოჭნარი, ნაძვნარ-წიფლნარი, ფიჭვნარ-ნაძვნარი.

ზ. დ. 1000-1200 მ-დან 1800-1850 მ-მდე ტყეების შემადგენლობაში ჭარბობს წიფლნარი და მუქწიწვიანი (ნაძვნარი, სოჭნარი, ნაძვნარ-სოჭნარი) ტყეები (წიფლნარი და მუქწიწვიანი ტყეების ქვესარტყელი). შედარებით შეზღუდულია ფიჭვნარების გავრცელება. ტყეების (წიფლნარის, სოჭნარის, ნაძვნარის, წიფლნარ-სოჭნარის) საკმაოდ დიდი ნაწილი წარმოდგენილია კოლხური ასოციაციებით – მარადმწვანე (წყავი, შქერი) და ფოთოლმცვენი (კავკასიური მოცვი, იელი) კოლხური ქვეტყით.

4.4.3 კვლევის მეთოდოლოგია

ფლორისტული შეფასება მოიცავდა მთლიან დერეფანში შეხვედრილ მცენარეთა აღწერა-იდენტიფიკაციას განსაკუთრებით კი, დაგეგმილი სათავე ნაგებობის, სადაწნეო მილსადენის, გვირაბის შესასვლელი/გამოსასვლელი პორტალების და ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე ნანახი მცენარეული საფარის დეტალური ნუსხების შედგენას.

მცენარეთა სახეობების იდენტიფიკაციასა და ნუსხების შედგენასთან ერთად განისაზღვრა საფრთხის და ენდემურობის სტატუსები შესაბამისი სახეობებისთვის. ასეთი სახეობების გავრცელებაზე ინფორმაცია შევიდა ყველა სანიმუშო წერტილების ნუსხებში.

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

სახეობის დაფარულობის განსაზღვრისთვის გამოყენებულ იქნა ბრაუნ-ბლანკეს შეფასების სისტემა და მისი შესაბამისი სახეობათა პროცენტული დაფარულობის შკალა (Braun-Blanquet, 1965; Conklin & Meinzholt, 2004; Bonham, 2013; Peet & Roberts, 2013). შენონ-ვიენერის და ივენესის ინდექსებით (Shannon-Wiener index, Evenness) დანიშნულ ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობების პროცენტული დაფარულობების და სახეობათა ჯამური რიცხოვნობის ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრა მცენარეთა ეკოლოგიაში ფართოდ გამოყენებადი მახასიათებელი, როგორცაა სახეობათა სივრცითი განაწილება თანასაზოგადოებაში (იხ. ცხრ.N1). წითელი ნუსხის და ენდემური სახეობებისთვის მოხდა სახეობების შეხვედრიანობის განსაზღვრა, რომელიც გამოითვლება დანიშნულ ნაკვეთების იმ რაოდენობის, სადაც კონკრეტული სახეობა გვხვდება, ფარდობით დანიშნულ ნაკვეთების სრულ რაოდენობასთან. მაგ.: თუ კაკალი გვხვდება დანიშნულ 20 ნაკვეთიდან მხოლოდ 2-ში, მაშინ კაკლის შეხვედრიანობის ინდექსი (Fi) ტოლია 2/20=0.1. რაც უფრო ახლოა ინდექსი 1-თან მით მაღალია სახეობის შეხვედრიანობა (Elzinga et al., 1998; Hill et al., 2005).

ცხრილი N1. ფლორისტიკაში გამოყენებადი მცენარის სახეობათა პროექციული დაფარულობების განსაზღვრის შკალების და პროექციული დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებლის ურთიერთკავშირი: ტრადიციული „ბრაუნ-ბლანკეს“ შკალა; კონსერვატიული „დომინის“ შკალა; დომინის მოდიფიცირებული ე.წ. „კარაჯინას“ შკალა; და მცენარეულის ანალიზისთვის ა.შ.შ.-ში ფართოდ გამოყენებადი „კაროლინას“ და „ახალი ზელანდიის“ შკალები (Peet & Roberts, 2013).

დაფარულობის არეალი	ბრაუნ-ბლანკე	დომინი	კარაჯინა	კაროლინა	ახალი ზელანდია
ერთი ინდივიდი	r	+	+	1	1
მცირე, მეჩხერად განაწილებული	+	1	1	1	1

0–1%	1	2	1	2	1
1–2%	1	3	1	3	2
2–3%	1	3	1	4	2
3–5%	1	4	1	4	2
5–10%	2	4	4	5	3
10–25%	2	5	5	6	3
25–33%	3	6	6	7	4
33–50%	3	7	7	7	4
50–75%	4	8	8	8	5
75–90%	5	9	9	9	6
90–95%	5	10	9	9	6
95–100%	5	10	10	10	6

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

საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ჰაბიტატებისა და მცენარეული საფარის დახასიათება

მდ. ხაიშურას ხეობაში დაგეგმილი სამშენებლო საპროექტო ტერიტორიის არეალი კვეთს 4 ტიპის ჰაბიტატს, რომლებიც ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების ნუსხის მიხედვით კლასიფიცირდება შემდეგ ჰაბიტატებად:

- G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი
- X16 იშვიათად წარმოდგენილი შერეული ტყეები ფართოფოთლოვანი და წიწვოვანი ხეებით
- I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები
- J აშენებული, სამრეწველო ან სხვა ანთროპოგენური ჰაბიტატები

G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი - ძირითადად წარმოდგენილია მურყანით (*Alnus glutinosa*). განვითარებულია, როგორც ტყის ზონაში, ისე უტყეო ადგილებში, სადაც ის ვიწრო ზოლად გასდევს მდინარის კალაპოტს. ტყის ზონაში, სანაპირო ტყე ნაკლებად გამოირჩევა მოსაზღვრე ტყის სტრუქტურისაგან, თუმცა, მას ყოველთვის გააჩნია დამახასიათებელი სახეობრივი შემადგენლობა. ამ ჰაბიტატისთვის დამახასიათებელი ფოტომასალა საპროექტო ტერიტორიიდან გამომდინარე იხილეთ 4.4.3.1. სურათზე.

სურათი 4.4.3.1 მდინარისპირა მცენარეულობა



X16 იშვიათად წარმოდგენილი შერეული ტყეები ფართოფოთლოვანი და წიწვოვანი ხეებით - აქ წარმოდგენილია ძირითადად ნაძვნარ-სოჭნარები (*Picea orientalis*, *Abies nordmanniana*), სადაც შერეულია მუხნარ-რცხილნარი (*Quercus iberica*, *Carpinus betulus*) და მეჩხერად წიფელი (*Fagus orientalis*). ამ ტიპის შერეულ ტყეში წარმოდგენილია ასევე კოლხური ტიპის ქვეტყე. აღნიშნული ჰაბიტატი იკავებს უფრო მეტ ფართობს მდ. ხაიშურას ხეობაში, ვიდრე მდინარისპირა მურყნარი. ამ ჰაბიტატისთვის დამახასიათებელი ფოტომასალა საპროექტო ტერიტორიიდან გამომდინარე იხილეთ 4.4.3.2. სურათზე.

სურათი 4.4.3.2. შერეული ტყე



I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები - წარმოადგენს ყანებს, ბაღებს, სათიბებს ან ეზოებს. სადაც, ძირითადად წარმოდგენილია კულტურული, საჭმელი ან ბალახოვანი მცენარეულობა (სათიბისთვის დამახასიათებელი). ამ ჰაბიტატის შესაბამისი ფოტომასალა იხილეთ 4.4.3.3. სურათზე.

სურათი 4.4.3.3. სასოფლო-სამეურნეო მიწები



J აშენებული, სამრეწველო ან სხვა ანთროპოგენური ჰაბიტატები - აქ მოიაზრება მაღალი ანთროპოგენური ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ტერიტორიები, დასახლებული პუნქტები თუ

სამრეწველო ობიექტები. ასევე, ქალაქები, სოფლები და გზები. მათ შორის ხელოვნურად მოწყობილი მოსასვენებელი ადგილები, „საქეიფო“ და ა.შ. დაგეგმილი პროექტის დერეფანში კი ამ ტიპის ჰაბიტატისთვის ძირითადად დამახასიათებელია გზები. ამ ჰაბიტატისთვის ფოტომასალა იხილეთ 4.4.3.4. სურათზე.

სურათი 4.4.3.4. ანთროპოგენური ჰაბიტატები



აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორია მეტწილად ანთროპოგენიზებულია, ძირითადად მეორეული გზებით და დაგეგმილი სამშენებლო საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ არსებული დასახლებებით.

პროექტის განხორციელება დაგეგმილია საშუალო სიხშირის ტყით დაფარულ ზონებში. საპროექტო ტერიტორიიდან გარკვეულ ნაწილზე საჭირო იქნება მცენარეების მოჭრა-ამოძირკვა, თუმცა დაგეგმილი საქმიანობების განხორციელება არ გამოიწვევს საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი რომელიმე ჰაბიტატის გაქრობას.

საპროექტო დერეფანში დაფიქსირდა საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი 3 სახეობა (კაკალი (*Juglans regia*), შიშველი თელადუმა (*Ulmus glabra*) წაბლი (*Castanea sativa*)). ხაიშურა ჰესის საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი საქართველოს წითელი ნუსხისა და ენდემურ/რელიქტურ მცენარეთა სახეობებზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც დაბალი მნიშვნელობის მქონე.

გზის ეტაპზე განხორციელდება ჰესის დერეფანში არსებული ჰაბიტატების მცენარეულის დეტალური ნუსხების შედგენა და მცენარეულის ინვენტარიზაცია, ჰესის დერეფნის გასწვრივ შემთხვევითი წესით დანიშნული 10x10 მ ზომის ნაკვეთებში. მცენარეთა სახეობების იდენტიფიკაციასა და ნუსხების შედგენასთან ერთად განისაზღვრება საფრთხის და ენდემურობის სტატუსები შესაბამისი სახეობებისთვის. ასეთი სახეობების გავრცელებაზე ორივე ტიპის ინფორმაცია იქნება წარმოდგენილი, ჰაბიტატის და დანიშნული ნაკვეთების მცენარეულ ნუსხებში. მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდება „საქართველოს ფლორის“ (Ketzkhoveli, Gagnidze, 1971-2001) და სხვა არსებული ფლორისტული ნუსხების (Dimitreeva 1959; Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდება მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1, 2010). საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდება საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; გიგაური, 2000; Doluchanov, 2010, Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდება საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით.

4.4.4 ზემოქმედება ფაუნის სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე

ზოოლოგიური კვლევის მიზანს წარმოადგენს საპროექტო დერეფანში და მის შემოგარენში გავრცელებულ ცხოველების სახეობრივი შემადგენლობის აღწერა და მობინადრე ცხოველთათვის მნიშვნელოვანი საარსებო ჰაბიტატების განსაზღვრა. უპირატესობა ენიჭება საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული სახეობების და ამ სახეობათა არსებობისათვის მნიშვნელოვანი კომპონენტების იდენტიფიცირებას (პრიორიტეტული ჰაბიტატები, კვებითი ჯაჭვი და სხვა).

ჰაბიტატები განისაზღვრა EBRD, 2014 PR14-ის კატეგორიების და კრიტერიუმების მიხედვით.

- მოდიფიცირებული ჰაბიტატები
- ბუნებრივი ჰაბიტატები
- კრიტიკული ჰაბიტატები

პროექტით გათვალისწინებული საქმიანობის მომცველი ტერიტორია, აქ გავრცელებული ფაუნის წარმომადგენლებისთვის არ მიეკუთვნება ე. წ. კრიტიკული მნიშვნელობის ჰაბიტატებს. წარმოდგენილია ბუნებრივი და მოდიფიცირებული ჰაბიტატები.

კვლევის დროს გამოყენებულია მარშრუტული მეთოდი. საფეხმავლო გასვლებისას განხორციელდა დაგეგმილი სანაყაროს საპროექტო ტერიტორიის და მის შემოგარენში არსებული ადგილების დათვალიერება, ვიზუალურად ვაფიქსირებდით და ვარკვევდით ყველა შემხვედრ სახეობას. ასევე ფიქსირდებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ასევე გამოვიყენეთ სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული მონაცემები. ყოველივე ეს იძლევა საშუალებას აღიწეროს მშენებლობის არეალში არსებული ფაუნა და გაკეთდეს შესაბამისი დასკვნები.

გამოყენებული ხელსაწყოები

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

საველე კვლევის მიმართულებები:

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

ღამურების კვლევა - ძუძუმწოვრების კვლევის მეთოდიკა. დეტექტორით დაფიქსირება (Anabat Walkabout)

ფრინველების კვლევა - დასაკვირვებლად შემადგენელი ადგილის შერჩევა, ბინოკლით დაკვირვება, ვიზუალური დაფიქსირება, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სმენითი იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების მახასიათებლების აღმოჩენა.

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

უხერხემლოების კვლევა - ვიზუალური აღრიცხვა, ქვების, ნიადაგის, მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება.

4.4.5 ფაუნისტური კვლევის შედეგები

საპროექტო დერეფანი მოქცეულია ტყით დაფარულ ზონაში, სადაც ძირითადად წარმოდგენილია შერეული ტყე (იხ. სურათი 4.4.5.1.).

განხორციელებული საველე კვლევით და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურით დადგინდა, თუ ფაუნის, რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საკვლევ ზონაში. ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა.

სურათი 4.4.5.1. საპროექტო ტერიტორია



საველე კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად საპროექტო დერეფანში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების 30-ზე მეტი, ხელფრთიანების 15-მდე, ფრინველების 90-მდე, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 15, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.

ჩატარებული საველე კვლევის დროს საპროექტო დერეფანში გამოიყო 3 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი, ესენია:

- 1 G1.1 ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი
- 2 X16 იშვიათად წარმოდგენილი შერეული ტყეები ფართოფოთლოვანი და წიწვოვანი ხეებით
- 3 I რეგულარულად ან ახლახან დამუშავებული სასოფლო-სამეურნეო მიწები, ბაღები და საკარმიდამო ნაკვეთები

4.4.6 ძუძუმწოვრები (კლასი: *Mammalia*)

ფაუნისტური კვლევის დროს ძირითადი ყურადღება გამახვილდა საპროექტო დერეფანში და მის შემოგარენში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობრივ შემადგენლობაზე და მათ მდგომარეობაზე.

საკვლევ ტერიტორიაზე ძუძუმწოვრებიდან შეიძლება შეგვხვდეს: მცირე თხუნელა (*Talpa levantis*), კავკასიური თხუნელა (*Talpa caucasica*), კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*), ჩვეულებრივი ძილგუდა (*Glis glis*), ტყის ძილგუდა (*Dryomys nitedula*), მცირე ტყის თაგვი (*Apodemus uralensis*), ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*), რადეს ბიგა (*Sorex raddei*), ვოლნუხინის ბიგა (*Sorex volnuchini*). მტაცებლებიდან: დედოფალა (*Mustela nivalis*), კვერნა (*Martes martes*), კლდის კვერნა (*Martes foina*), წავი (*Lutra lutra*), მელა (*Vulpes vulpes*), ტურა (*Canis aureus*), მგელი (*Canis lupus*), გარეული კატა (*Felis sylvestris*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), ასევე დათვი (*Ursus arctos*). ჩლიქოსნებიდან: შველი (*Capreolus capreolus*), გარეული ღორი (*Sus scrofa*). დიდთოვლობისას საკვების მოპოვების მიზნით, საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს, ზედა ნიშნულზე შესაძლოა მოხვდეს არჩვი (*Rupicapra rupicapra*).

აღსანიშნავია რომ საპროექტო ტერიტორიის გვერდით არის სატყეო სამანქანო გზა, ასევე ახლოსაა სოფელი, შესაბამისად ფაუნის წარმომადგენლები ნაწილობრივ შეგუებულნი არიან ანთროპოგენულ ზემოქმედებას. აღნიშნულიდან და ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატების ტიპიდან გამომდინარე საკვლევ ზონა, ფაუნის ისეთი სახეობებისთვის როგორებიცაა: დათვი (*Ursus arctos*), მგელი (*Canis lupus*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*), შველი (*Capreolus capreolus*), არჩვი (*Rupicapra rupicapra*) და სხვა. საბინადრო გარემო ვერ იქნება, ისინი ტერიტორიას გამოიყენებენ, როგორც სამიგრაციო და საკვების მოსაპოვებელ ადგილად.

საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობები:

ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN	RLG	Bern Conv	საპრ. ზონაში მოხვედრის ალბათობა (მაღალი, საშუალო, დაბალი)
მურა დათვი	<i>Ursus arctos</i>	LC	EN	√	მაღალი
ფოცხვერი	<i>Lynx lynx</i>	LC	CR	√	საშუალო
კავკასიური ციყვი	<i>Sciurus anomalus</i>	LC	VU	√	მაღალი
არჩვი	<i>Rupicapra rupicapra</i>	LC	EN	√	დაბალი
წავი	<i>Lutra lutra</i>	NT	VU	√	მაღალი

4.4.7 ღამურები-ხელფრთიანები (*Microchiroptera*)

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და სავლევ კვლევის მიხედვით საკვლევ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე ხელფრთიანებიდან გვხვდება: მურა ყურა *Plecotus auritus*, ჩვეულებრივი ღამურა *Vespertilio murinus*, დიდი ცხვირნალა *Rhinolopus ferrumequinum*, მცირე ცხვირნალა *Rhinolophus hipposideros*, სამფერი მლამიობი *Myotis emarginatus*, მეგვიანე ღამურა *Eptesicus serotinus*, წვეტყურა მლამიობი *Myotis blythii*, წითური მეღამურა *Nyctalus noctula*, მცირე მეღამურა *Nyctalus leisleri*, გიგანტური მეღამურა *Nyctalus lasiopterus*, ჯუჯა ღამორი *Pipistrellus pipistrellus*, ხმელთაშუაზღვის ღამორი *Pipistrellus kuhlii*, ჩვ. ფრთაგრძელი *Miniopterus schreibersii*, ულვაშა მლამიობი *Myotis mystacinus* და სხვა.

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

4.4.8 ფრინველები (Aves)

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით, საქართველოში გავრცელებული 403 სახეობის ფრინველიდან პროექტის ტერიტორიაზე ფრინველთა 90-მდე სახეობა ფიქსირდება. ყოფნის ხასიათის მიხედვით, საკვლევი უბნის მიდამოების ფრინველები შემდეგნაირად ნაწილდებიან: 38 სახეობა მთელი წლის განმავლობაში გვხვდება, 24 - მიგრანტია და ტერიტორიას მხოლოდ გადაფრენების დროს გაზაფხულსა და შემოდგომაზე სტუმრობს, 18 - მოზუდარია და შემოდის მხოლოდ ბუდობის და გადაფრენის სეზონზე, 4 - მთელი წლის განმავლობაში იმყოფება ტერიტორიაზე, მაგრამ არ მრავლდება, 2 - შემთხვევით შემომფრენი ფრინველია, ხოლო 4 ფრინველი გვხვდება მხოლოდ ზამთარში და გადაფრენების დროს. პროექტის ზეგავლენის არეალში არსებული ორნითოფაუნა მეტ-ნაკლებად აღწერილი და შეფასებულია. არსებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზემოქმედების არეალში არსებული ორნითოფაუნა ღარიბია, რადგან წარმოდგენილია ძირითადად ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით. გადამფრენ, მოზუდარ და მოზამთრე ფრინველებს შორის დომინანტი სახეობები ძირითადად ბელურისებრთა წარმომადგენლები არიან. აღნიშნული საველე კვლევისას დაფიქსირდა 15-მდე სახეობის ფრინველი და მათ შორის: მიმინო (*Accipiter nisus*), ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*), შაშვი (*Turdus merula*), წრიპა შაშვი (*Turdus philomelos*), შავთავა ხეცოცია (*Sitta krueperi*), თობიტარა (*Aegithalos caudatus*), გულწითელა (*Erithacus rubecula*), დიდი წივწივა (*Parus major*), მოლურჯო წივწივა (*Parus caeruleus*), ჭინჭრაქა (*Troglodytes troglodytes*), სკვინჩა (*Fringilla coelebs*), ჩიტბატონა (*Carduelis carduelis*), რუხი მემატლია (*Muscicapa striata*), შავთავა ოვსადი (*Saxicola torquatus*) და მწვანულა (*Carduelis chloris*). ამათგან 3 სახეობის აღრიცხვა მოხდა ფოტოაპარატის მეშვეობითაც, ხოლო 10 სახეობა დაფიქსირდა მხოლოდ ვიზუალური დათვალიერების შედეგად, როდესაც ფრინველებმა საპროექტო ტერიტორიას გადაუფრინეს. არ გამოვლენილა არცერთი საქართველოს ან საერთაშორისო წითელი (IUCN) ნუსხით დაცული სახეობა. თუმცა, საკვლევ ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ჰაბიტატები საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული ჭოტისთვის (*Athene noctua*) ხელსაყრელი საზუდარი და საბინადრო ადგილებია. ამიტომ მისი არსებობა საკვლევ ტერიტორიაზე შესაძლებელია. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ პროექტის არეალი უმნიშვნელოა ეროვნულ წითელ ნუსხაში შეტანილი სხვა ფრინველთა სახეობებისთვის. აღნიშნული დაცული სახეობები სამშენებლო დერეფანში ძირითადად ტრანზიტულ მიგრანტებს წარმოდგენენ, რომელთა დაფიქსირებაც შესაძლოა მოხდეს მოკლე პერიოდებში და მცირე რაოდენობით.

ორნითოლოგიური ფაუნის კვლევა განხორციელდა პროექტით გათვალისწინებული ტერიტორიის ფარგლებსა და მის მიმდებარედ. გამოკვლეული იქნა ფრინველებისთვის მნიშვნელოვანი ჰაბიტატები. კვლევის დროს ყურადღება გამახვილდა დროზე, ადგილმდებარეობაზე, ამინდზე, ტერიტორიის კონსერვაციულ სტატუსზე და ა.შ. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა იმ ადგილებზე, სადაც მოხდება უშუალო ზემოქმედება გარემოზე. მიუხედავად იმისა რომ ეს ადგილი ხელსაყრელი ჰაბიტატია ბევრი პატარა ზომის ბელურისნაირი ფრინველისთვის საპროექტო ადგილას არ დაფიქსირებულა არცერთი ბუდე. იმისთვის რომ, მომავალი ბუდობის სეზონისთვის თავიდან აცილებული იყოს შეწუხების ფაქტორი საჭიროა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

4.4.9 ქვეწარმავლები და ამფიბიები (კლასი: Reptilia et Amphibia)

საკვლევი რაიონი არ გამოირჩევა ქვეწარმავლების მრავალფეროვნებით და ენდემიზმის დონით. რეგიონში საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ქვეწარმავლების სახეობებიდან აქ მხოლოდ კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*) გვხვდება, რომელიც დაცულია ბერნის კონვენციით, IUCN-ის მიხედვით მინიჭებული აქვს „EN – საფრთხეში მყოფი“ სტატუსი.

გველებიდან გვხვდება: ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), სპილენძა (*Coronela austriaca*) და ესკულაპის გველი *Zamenis longissimus*. დომინანტი სახეობა არის

ჩვეულებრივი ანკარა. ხვლიკებიდან გვხვდება: ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), კავკასიური ხვლიკი (*Darevskia caucasica*) და სხვა.

სურათი 4.4.9.1. ქართული ხვლიკი *Darevskia rudis* E 273644 N 4751294



საკვლევი ტერიტორიაზე გავრცელებული ამფიბიებიდან 2 სახეობა არის დაცული: კავკასიური გომბემო (*Bufo verrucosissimus*) [IUCN-საფრთხესთან ახლოს მყოფის სტატუსი -NT] და კავკასიური ჯვარულა (*Pelodytes causicus*) [IUCN-საფრთხესთან ახლოს მყოფის სტატუსი -NT], რომლებიც მიეკუთვნებიან რეგიონულ ენდემურ სახეობებს, რომელიც მხოლოდ კავკასიაში გვხვდება და რომლის ჰაბიტატები ძირითადად საქართველოშია. საკვლევი ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში ასევე გავრცელებულია ამფიბიების შემდეგი სახეობები: ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*), ვასაკა (*Hyla arborea*), მცირეაზიური ტრიტონი (*Ommatotriton ophryticus*) და სხვა.

განხორციელებული საველე კვლევისას დაფიქსირდა კავკასიური გომბემო (*Bufo verrucosissimus*) და მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*).

კავკასიური გომბემო *Bufo verrucosissimus*
E 273793 N 4751398



მცირეაზიური ბაყაყი *Rana macrocnemis*
E 271820 N 4753267



4.4.10 უხერხემლოები (Invertebrata)

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

უხერხემლოების აღრიცხვა ხდება ვიზუალურად, აქ შედის პეპლები, ხოჭოები, ნემსიყლაპიები, ფუტკრისნაირები, კალიები, ობობები, მოლუსკები. კვლევის მეთოდოლოგია მოიცავს შემდეგ ქმედებებს:

- მწერების ჭერა და იდენტიფიკაცია;

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

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით საპროექტო რეგიონში გავრცელებულია მწერების 500-ზე მეტი სახეობა, მათ შორის ყველაზე მრავალრიცხოვანი და მნიშვნელოვანი რიგებია: ხეშემფრთიანები (Coleoptera), ნახევრადხეშემფრთიანები (Hemiptera), ქერცლფრთიანები (Lepidoptera), სიფრიფანაფრთიანები (Hymenoptera), სწორფრთიანები (Orthoptera), მოკლეხედაფრთიანი ხოჭოები (Staphylinidae), ჩოქელები (Mantodea), ნემსიკლაპიები (Odonata) და სხვა.

სურ. 13 მინდვრის სადაფა *Argynnis paphia*



სურ. 15 ადმირალი *Vanessa atalanta*



სურ. 14 თეთრულა *Pieris napi*



სურ. 16 ჭრელურა *Amata sp.*



4.4.11 ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური გარემოზე ზემოქმედება

სკოპინგის ეტაპზე, იქთიოფაუნის კვლევის მიზნით, დაიგეგმა შემდეგი სამუშაოების ჩატარება:

ვიზუალური შეფასება - საპროექტო კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფების ნიშნულებში გამოკვლეული იქნა მდინარის ჰიდროლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და ჰიდროქიმიური მახასიათებლები; მდინარის ხეობის ლანდშაფტის შესაბამისად, აღიწერა: ნაპირების და კალაპოტის გეომორფოლოგიური სურათი, ჰიდროგრაფიული მონაცემები, დაზუსტდა საკონტროლო წერტილები გეოგრაფიული კოორდინატებით, რათა მომზადდეს შესაბამისი კარტოგრაფიული მასალა.

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

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

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

თევზჭერა - განხორციელდა საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნების დაცვით, „დაიჭირე-გაუშვის“ პრინციპით. გამოცდილი იქთიოლოგისა და პროფესიონალი მეთევზის ერთობლივი მუშაობის შედეგად, შეირჩა თევზჭერის სავარაუდო მონაკვეთები, თევზჭერის იარაღები (კანონით დაშვებული), ჩასატარებელი სამუშაოების დრო და პერიოდი.

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

აღიწერა მოპოვებული მასალის პლასტიკური ნიშნები. მოხდა მათი ფოტოფიქსაცია, ქერცლის ნიმუშების აღება ასაკის დასადგენად და დაუბრუნდა მდინარეს („დაიჭირე გაუშვის“ პრინციპი).

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

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

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

თევზების ბიომასის განსაზღვრა - მოიცავს საკვლევ მონაკვეთებში თევზების სავარაუდო ბიომასის განსაზღვრას. ბიომასის განსაზღვრის სამუშაოები ჩატარდა Leger-Huet's method (1949 & 1964) მეთოდით, რომელიც ეფუძნება იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევას.

დამატებით, იქთიოლოგიური მასალების არსებობის შემთხვევაში ბიომასა გამოთვლილი იქნება თევზჭერების შედეგად მიღებული შედეგების გაანალიზების საფუძველზე.

წყლის ხარისხის კვლევა - გულისხმობდა წყლის ნიმუშების საველე ანალიზებს, წყლის სინჯების აღებას, მომზადებას და ტრანსპორტირებას აკრედიტირებულ სტაციონალურ ლაბორატორიაში ანალიზების ჩასატარებლად (წყლის მოკლე ქიმიური ანალიზი და წყალში შეტივინარებული ნაწილაკების რაოდენობა).

საველე კვლევების დროს, სპეციალური ხელსაწყო - (Water Quality Meter AZ-86021 combo pH/EC/DO meter) საშუალებით განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი (O₂ მგ/ლ), წყლის - pH; გაიზომა - წყლისა და ჰაერის ტემპერატურა (°C).

ლიტერატურული წყაროს თანახმად, ცხრილში 4.4.11.1. წარმოდგენილია მდინარე ხაიშურაში გავრცელებული თევზების სახეობების ჩამონათვალი, დაცულობის სტატუსები და სატოფო პერიოდები.

ცხრილი 4.4.11.1 მდ. ხაიშურაში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები, სატოფო და კვებითი მიგრაციის პერიოდები

#	სამეცნიერო სახელწოდება	ქართული სახელწოდება	ინგლისური სახელწოდება	სტატუსი საქართველოში*	IUCN სტატუსი	სატოფო პერიოდები
1	Salmo trutta fario Linnaes, 1758	ნაკადულის კალმახი	Trout	VU - (Ald)	-	სექტემბრიდან თებერვლამდე. უმეტესად

* VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი;

						ოქტომბერ- ნოემბერში
--	--	--	--	--	--	------------------------

- (Ald) - მნიშვნელოვანი კლება ბოლო წლებში

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

ბიოლოგიური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, ნაკადულის კალმახი ზამთარში აქტიურად იწყებს საქვირითე ანადრომულ მიგრაციას. მდინარის ჩქარი დინების თხელწყლიანი, ქვა-ქვიშიანი ადგილები საქვირითე მოედნებს წარმოადგენს; ხოლო მდინარის ფართე, წყალმცირე, მდორე დინებიანი ნაპირები - წარმოადგენს ლიფსიტების ეკოლოგიურ ნიშას. ლიტერატურული მონაცემებით, ნაკადულის კალმახის სქესმწიფე ინდივიდების საქვირითე პერიოდი სექტემბრიდან თებერვლამდე, უმეტესად ოქტომბერ-ნოემბერშია. აქტიური სატოფო პერიოდი დამოკიდებულია სხვადასხვა ფაქტორებზე, რომელთაგან მნიშვნელოვან ფაქტორს კლიმატი წარმოადგენს.

4.4.12 საველე კვლევები

ორ საფეხურიანი ჰესების კასკადის საპროექტო მონაკვეთში მდინარის კალაპოტის კვლევის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ მდინარის კალაპოტი ძირითადად წარმოდგენილია ტაფობის სახით, რომლის სიგანე უმეტესად 70-80 მ-ს აღემატება; კალაპოტში წყლის ნაკადი მრავლადაა დატოტვილი, განიერია და თხელწყლიანი, მდინარე ნაკლებადაა დაჩრდილული. ზოგადად, ასეთ ჰაბიტატებში მდინარის ტემპერატურა მატულობს, წყალში გახსნილი ჟანგბადის კონცენტრაცია კი შესაბამისად კლებულობს; ჩქერებისა და მცირე ზომის ჩანჩქერების არარსებობის გამო მდინარეში ჟანგბადის კონცენტრაციის ზრდა არ ხდება. აღსანიშნავია, რომ წყალმოვარდნების შემდეგ კალაპოტის განიერ მონაკვეთებში ხდება მდინარის ნაკადის სხვადასხვა მიმართულებით გადაადგება, რაც უარყოფითად მოქმედებს კალმახის საკვებ - ზოობენტოსურ ორგანიზმებზე. ნაკადულის კალმახი საკმაოდ სენსიტიურია მდინარის მაღალ ტემპერატურასა და წყალში გახსნილი ჟანგბადის მცირე კონცენტრაციის მიმართ, შესაბამისად წელიწადის თბილ პერიოდში ნაკადულის კალმახისთვის შედარებით ოპტიმალური საარსებო პირობები მდინარის აღმა მიმართულებით და შენაკადებშია.

საპროექტო ტერიტორიაზე, სხვადასხვა მონაკვეთებში ნაკადულის კალმახის საარსებო ჰაბიტატები წარმოდგენილია შემდეგი სახით:

- მორეკები და აუზები - წარმოადგენს თევზების შესასვენებელ და საკვებით მდიდარ მონაკვეთებს;
- შენაკადები - სხვადასხვა სახის ნეგატიური ზემოქმედების შემთხვევაში (წყალმოვარდნა, წყლის სიმღვრივის მატება და სხვა), იქთიოფაუნისთვის წარმოადგენს თავშესაფარს ან/და საქვირითე ჰაბიტატს; ასევე ზრდის მდინარის ხარჯს, რაც ჰიდრობიონტებზე დადებითად მოქმედებს;
- ჩქერები და მცირე ზომის ჩანჩქერები - ზრდის მდინარეში ჟანგბადის შემცველობას; აღსანიშნავია, რომ მსგავსი ჰაბიტატები ნაკადულის კალმახისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნის (აღნიშნული სახეობა სენსიტიურია ჟანგბადის მცირე კონცენტრაციის მიმართ);
- ქვა-ლოდიანი კალაპოტი - ქმნის ზოობენტოსის საარსებო ჰაბიტატებს.

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

მოპოვებული საკვები (ძირითადად ზოობენტოსი) დაფიქსირდა და გაიგზავნა ლაბორატორიაში ზოგადი იდენტიფიცირებისათვის.

კვლევის პროცესი წარმოდგენილია სურათზე 4.4.12.1.

სურათი 4.4.12.1 თევზების საკვები ბაზის მოპოვების პროცესი



თევზჭერის მიზანს წარმოადგენდა საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული თევზების დაფიქსირება და მათი პოპულაციის ფონური მდგომარეობის შესწავლა. თევზჭერის შედეგად მოპოვებული იქნა 1 სახეობის თევზი - ნაკადულის კალმახი (იხ. სურათი 4.4.12.2.)

სურათი 4.4.12.2. თევზჭერის შედეგად მოპოვებული თევზი



იქთიოფაუნაზე და მის საარსებო გარემოზე ზემოქმედების ხასიათის და შედეგების განხილვისას, პირველ რიგში, ანგარიშგასაწევია ის გარემოება, რომ ცალკეული სახეობის ჰიდრობიონტს შეუძლია არსებობა მხოლოდ მისთვის ჩვეული ეკოლოგიური გარემოს პირობებში; ეს პირობები მთელ რიგ, ერთმანეთთან ურთიერთდაკავშირებულ, ეკოლოგიურ ფაქტორთა ჯაჭვს მოიცავს.

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

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, სათავე ნაგებობებზე დაგეგმილია თევზსავალების და თევზამრიდი ნაგებობების მოწყობა, რომელთა დეტალური პროექტების შესახებ ინფორმაცია ასახულ იქნება გზშ-ის ანგარიშში.

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 ციცაბო ფერდობებზე და უმეტეს ნაწილზე ნიადაგი ჰუმუსოვანი ფენა წარეცხილია. შედარებით მაღალი ღირებულების ნიადაგის საფარი წარმოდგენილია ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიაზე, წინასწარი შეფასებით, ტერიტორიის ცალკეულ უბნებში ჰუმუსოვანი ფენის სიმძლავრე არ აღემატება 15 სმ-ს. ნაყოფიერების და სტაბილურობის შენარჩუნების მიზნით, იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია მოხდება ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და ცალკე გროვებად დასაწყობება. მშენებლობის დასრულების შემდგომ ნაყოფიერი ფენა გამოყენებული იქნება დაზიანებული უბნების რეკულტივაციისთვის.

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

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის ნაყოფიერებაზე და ხარისხზე ზემოქმედების რისკები დაბალია. ნიადაგს და გრუნტის დაბინძურების პოტენციური დაბინძურების წყაროები ძირითადად იარსებებს ძალური კვანძის ტერიტორიაზე და წარმოდგენილი იქნება ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უბნებით და ზეთშემცველი დანადგარებით (ტრანსფორმატორები, ამომრთველები და სხვ.). აღსანიშნავია, რომ ქვესადგურის ძალოვანი ტრანსფორმატორები აღჭურვილი იქნება დაღვრის შემაკავებელი მიწისქვეშა რეზერვუარებით.

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.

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

ექსპლუატაციის ეტაპზე ძირითადად შესამჩნევი იქნება სათავე ნაგებობა, სალექარი და ძალური კვანძი. ზემოქმედების შერბილების საუკეთესო გზა შეიძლება იყოს გამწვანების სამუშაოების გატარება და ნაგებობების გარემოსთან შეხამებულ ფერებში შეღებვა.

4.7 ნარჩენები

როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი რაოდენობის არასახიფათო 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.

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: 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

საპროექტო დერეფანში საკარმიდამო ნაკვეთები ნაკლებად არის წარმოდგენილი და პროექტი ფიზიკურ განსახლებასთან დაკავშირებული არ იქნება. საპროექტო დერეფანში დაფიქსირდა დროებით სარგებლობაში არსებული ნაკვეთები, რომლებსაც მოსახლეობა იყენებდა სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით.

აღნიშნულიდან გამომდინარე პროექტის განხორციელების შედეგად შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს ეკონომიკური განსახლების ერთეულ შემთხვევებს. გარდა ამისა, მოსალოდნელია გარკვეული ფართობის კერძო ნაკვეთების დროებითი ათვისება (მაგალითად სამშენებლო ბანაკის და სხვა დროებითი ინფრასტრუქტურის მოწყობისთვის). ასეთ შემთხვევაში მიწის ნაკვეთების მფლობელებთან იწარმოებს მოლაპარაკება და ისინი უზრუნველყოფილი იქნებიან შესაბამისი კომპენსაციით.

საერთო ჯამში, შესაძლებელია ითქვას, რომ საპროექტო დერეფანში, სადაც იგეგმება ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების მოწყობა, სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის რესურსები წარმოდგენილი არ არის. შესაბამისად, ამ ტერიტორიებს ადგილობრივი მოსახლეობა ნაკლებად იყენებს.

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, რაც რეგიონის ინფრასტრუქტურული პროექტების განხორციელებას შეიძლება მოხმარდეს.

4.11 ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე

სამშენებლო უბნების და სამშენებლო ბანაკის ურთიერთგანლაგება მნიშვნელოვნად ამცირებს პროექტის გავლენით საზოგადოებრივ გზებზე დატვირთვის მატების ალბათობას. მნიშვნელოვანია, რომ ყოველდღიურ რეჟიმში გამოყენებული იქნება გზები, რომლებიც არ გადის მჭიდროდ დასახლებულ ზონებში. თუმცა გარკვეულ პერიოდებში სამშენებლო მასალების და კონსტრუქციების ინტენსიური ტრანსპორტირების პროცესში ზემოქმედების რისკები მოიმატებს. მშენებლობის ეტაპზე სატრანსპორტო მარშრუტები შეირჩევა მჭიდროდ დასახლებული ზონების გვერდის ავლით. ამასთანავე განისაზღვრება ტრანსპორტირებისთვის ხელსაყრელი პერიოდები. მშენებელ კონტრაქტორს ექნება სწორი და ეფექტური კომუნიკაცია ადგილობრივ მოსახლეობასთან, რათა მათ არ შეეზღუდოთ თავისუფალი გადაადგილების შესაძლებლობა.

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე სატრანსპორტო გადაადგილების ინტენსივობა შემცირდება და მოსალოდნელი ზემოქმედება იქნება გაცილებით ნაკლები მნიშვნელობის.

4.12 ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო დერეფანში ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები წარმოდგენილი არ არის. პროექტის შემდგომ ეტაპზე დაგეგმილია დეტალური კვლევის ჩატარება და შედეგები აისახება გზმ-ის ანგარიშში.

პროექტის განხორციელების შედეგად, საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიებზე არსებულ ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე პირდაპირი სახის ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. თუმცა მიწის სამუშაოების პროცესში შესაძლოა გამოვლინდეს არქეოლოგიური ძეგლები. იმისათვის, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მათ დაზიანებას, საჭიროა ასეთი სამუშაოების მუდმივი მეთვალყურეობა და სიფრთხილის ზომების მიღება.

4.13 კუმულაციური ზემოქმედება

საპროექტო ჰესის ტერიტორიის ქვედა დინებაში, მდ. ხაიშურას მარჯვენა შენაკადზე, მდ. კასლეთზე ექსპლუატაციაში კასლეთი 2 ჰესი, ხოლო პერსპექტივაში დაგეგმილია კასლეთი 1 ჰესის პროექტის განხორციელება. აღნიშნულიდან გამომდინარე, კუმულაციური ზემოქმედების რისკები შეფასებული უნდა იქნას მოქმედი კასლეთი 2 ჰესის, პერსპექტიული კასლეთი 1 და საპროექტო ხაიშურას ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებისათვის.

კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების მთავარი მიზანია პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირება, რომლებიც როგორც ცალკე აღებული არ იქნება მასშტაბური ხასიათის, მაგრამ სხვა - არსებული, მიმდინარე თუ პერსპექტიული პროექტების განხორციელებით მოსალოდნელ, მსგავსი სახის ზემოქმედებასთან ერთად გაცილებით მაღალი და საგულისხმო უარყოფითი ან დადებითი შედეგების მომტანია.

აღსანიშნავია, რომ კასლეთი ჰესების კასკადის ერთი საფეხური უკვე აშენებულია, ხოლო მეორე საფეხურის მშენებლობა განხორციელების პროცესშია. აღნიშნულიდან გამომდინარე, საპროექტო ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპისთვის დამახასიათებელი იქნება კუმულაციური ზემოქმედების რისკები. ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია:

- კუმულაციური ზემოქმედება მდ. ხაიშურას და მდ. კასლეთის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე;
- კუმულაციური ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე;
- კუმულაციური ზემოქმედება ხმელეთის ბიომრავალფეროვნებაზე. მათი მათ შორის წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე;
- კუმულაციური ზემოქმედება ხეობის გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე, ნატანის გადაადგილებაზე, ნაპირების სტაბილურობაზე და ა.შ.

მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება: მდ. ხაიშურას მდ. კასლეთი უერთდება ხაიშურა 2 ჰესის შენობის ქვედა ბიეფში და ხაიშურა ჰესის მიერ, მდ. კასლეთის წყლის გამოყენება არ იგეგმება. ხაიშურა ჰესების პროექტის მიხედვით, საერთო ჯამში ენერგეტიკული მიზნით ათვისებული იქნება მდ. ხაიშურას დაახლოებით 7.0 - 7,5 კმ სიგრძის მონაკვეთი. აღნიშნულ მონაკვეთზე ადგილი ექნება მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებას. ზემოქმედების ერთადერთი ხელშესახები შემარბილებელი ზომა არის ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება. საპროექტო ჰესების ზემოქმედების ქვეშ მოქცეულ მონაკვეთში, წყლის ნებისმიერ პერიოდში, შენარჩუნებული იქნება ეკოლოგიური ხარჯი.

კუმულაციური ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე. ტყის რესურსებზე: მცენარეულ საფარზე და ტყის რესურსებზე კუმულაციური ზემოქმედების თვალსაზრისით აღსანიშნავია, რომ როგორც კასლეთი ჰესების, ასევე ხაიშურა ჰესების კასკადების მშენებლობის ეტაპზე, ხე-მცენარეების ჭრა გარდაუვალია, თუმცა, ხაიშურა ჰესების სადერივაციო სისტემა ისე იქნა დაპროექტებული, რომ თავიდან ყოფილიყო აცილებული მასშტაბული ჭრის ღონისძიებები, კერძოდ სადერივაციო სისტემის ნაწილი მოეწყობა გვირაბების საშუალებით, ნაწილი განთავსდება მდინარის კალაპოტის და არსებული საავტომობილო გზების გასწვრივ. ამასთან, ზემოაღნიშნული ჰესების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში გატარდება შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები, რომელთა გათვალისწინებით, მცენარეულ საფარზე კუმულაციური ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

კუმულაციური ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე და ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე: კასლეთი ჰესების და ხაიშურა ჰესების მშენებლობა ხმელეთის ფაუნის შემფოთების თვალსაზრისით კუმულაციურ უარყოფით ეფექტს გამოიწვევს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მათი სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება პარალელურად, თუმცა, ამ შემთხვევაში, ზემოქმედება იქნება შედარებით ხანმოკლე. იმის გათვალისწინებით, რომ კასლეთი 2 ჰესი მოქმედა, ხოლო კასლეთი 1 ჰეს-ის პროექტზე უკვე გაცემულია შესაბამისი ნებართვები და ხაიშურა ჰესების პროექტზე სანებართვო პროცედურები მიმდინარეობს, რომლის დასრულება მოითხოვს გარკვეულ დროს, დიდი ალბათობით, ჰესების მშენებლობის პარალელურ რეჟიმში დაგეგმვა ვერ განხორციელდება. ექსპლუატაციის ეტაპზე, ჰესების ჩვეულ რეჟიმში ექსპლუატაციის პირობებში, ხმელეთის ფაუნის შემფოთების თვალსაზრისით კუმულაციურ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

რაც შეეხება წყლის ბიოლოგიურ გარემოს, მშენებლობის ფაზაზე ზემოქმედების მაღლი რისკი მოსალოდნელი არ არის და დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით შესაძლებელი იქნება მინიმუმამდე შემცირება. ექსპლუატაციის ფაზაზე ხაიშურას ჰესების კასკადის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მდინარის მონაკვეთზე, ადგილი ექნება წყლის ხარჯის მნიშვნელოვნად შემცირებას. მიუხედავად იმისა, რომ ხაიშურას ჰესების კასკადის მიერ, ენერგეტიკული მიზნისთვის მდ. კასლეთის წყლის გამოყენება არ იგეგმება, ორივე პროექტი, მაინც შეზღუდავს მდ. ხაიშურასა და მის შენაკადებზე თევზების ჩვეულ რეჟიმში გადაადგილებას, რაც ნეგატიურად იმოქმედებს აქ მობინადრე იქთიოფაუნაზე და მაკროუხერხემლოებზე. ზემოქმედებას ადგილი ექნება, ასევე წყალთან დაკავშირებულ სახეობებზე მაგალითად წავზე.

როგორც კასლეთი ჰესების, ისე ხაიშურა ჰესების პროექტები ითვალისწინებს ეფექტური თევზსავალი ნაგებობის და თევზამრიდი მოწყობილობის მოწყობას, ამასთანავე ჰესების ექსპლუატაციის მთელი პერიოდის განმავლობაში დაიგეგმება მდინარის საპროექტო მონაკვეთის კალაპოტის გეომორფოლოგიური მდგომარეობის მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში, ყოველი წყალდიდობის შემდეგ, ჩატარდება კალაპოტის კორექტირების სამუშაოები, რათა სისტემატურად იყოს უზრუნველყოფილი ერთარხიანი დინება და წყლის ფენის მინიმალურად საკმარისი სიმაღლე. აღნიშნული ღონისძიებების შედეგად, მნიშვნელოვნად შემცირდება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე და წყალთან დაკავშირებულ სახეობებზე ზემოქმედების რისკები.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით, აუცილებლობას წარმოადგენს შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვა-შესრულება.

ზემოქმედება მდინარის წყლის ხარისხზე: მშენებლობის ფაზაზე. მდინარის წყლის ხარისხზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკი განხილული უნდა იქნას ჰესების სამშენებლო სამუშაოებთან დაკავშირებით. წინამდებარე ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, მდინარის წყლის ხარისხზე ზემოქმედების რისკები არ იქნება მაღალი.

ჰესების ექსპლუატაციის პროცესში, მდინარის წყლის ხარისხზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები დაკავშირებული იქნება, ჩამდინარე წყლების მართვის და ზეთების შენახვისა და გამოყენების პირობების დარღვევასთან. საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების და ზეთების მართვის საიმედო სისტემის დანერგვის და მიზანმიმართული გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის პირობებში კუმულაციური ზემოქმედების რისკი მინიმალური იქნება.

ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე: დაგეგმილი პროექტების ფარგლებში ხეობების სენსიტიური მონაკვეთებზე, ტერიტორიის სტაბილიზაციის მიზნით გატარდება სათანადო ღონისძიებები. აქედან გამომდინარე, მოსალოდნელია დადებითი შედეგებიც. გარდა ამისა შესაბამისი მონიტორინგული სამუშაოები გარკვეულწილად შეამცირებს ხეობაში სტიქიური მოვლენების განვითარების რისკებს, მაგ. ღვარცოფული ნაკადების მართვა. საერთო ჯამში, სათანადო პრევენციული და დამცავი ღონისძიებების გატარების პირობებში გეოლოგიურ და ჰიდროგეოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედება იქნება დაბალი მნიშვნელობის.

დადებითი კუმულაციური ზემოქმედებიდან აღსანიშნავია ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმება, ადგილობრივ ბიუჯეტში დამატებითი თანხების მობილიზების შესაძლებლობა და ქვეყნის ენერგოსისტემაში დამატებითი ელექტროენერჯის მიწოდება.

5 გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

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

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

შემარბილებელი ღონისძიებები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუფებად:

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

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. შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპზე

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ
ემისიები ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე, ხმაურის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> • მიწის სამუშაოების და სატრანსპორტო ოპერაციების შედეგად წარმოქმნილი მტვერი და ხმაური; • მანქანების, სამშენებლო ტექნიკის გამონახობი; • სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური და სხვ. 	<ul style="list-style-type: none"> • სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის ექსპლუატაცია გარემოსდაცვითი სტანდარტების შესაბამისად; • სატრანსპორტო საშუალებების სიჩქარის შეზღუდვა; • მიწის სამუშაოების და ნაყარი ტვირთების მართვის პროცესში სიფრთხილის ზომების მიღებას, დაყრის სიმაღლეების შეზღუდვა; • ღია ზედაპირების მორწყვა მტვრის წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად; • ხმაურიანი სამუშაოებისთვის ნაკლებად სენსიტიური პერიოდის შერჩევა; • გარემოს დაცვის სტანდარტების გათვალისწინების ვალდებულების დაწესება სამუშაოებში ჩართული კომპანიებისათვის;
ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო მოედნების და მისასვლელი გზების ადგილებში მცენარეული საფარისგან გასუფთავება; 	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო ზონის საზღვრების დაცვა, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დამატებით დაზიანებას; • შეძლებისდაგვარად გამწვანებითი სამუშაოების გატარება.
ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე (მათ შორის ფრინველებზე) და მათ საბინადრო ადგილებზე	<ul style="list-style-type: none"> • ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაზიანება; • ცხოველების შემფოთება და მიგრაცია საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიებიდან; • ზემოქმედება ფრინველებზე 	<ul style="list-style-type: none"> • მცენარეული საფარის გასუფთავების სამუშაოების დაწყებამდე ტერიტორიების შემოწმება ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების/საოროების გამოვლენის მიზნით; • ღამის განათების სისტემების ოპტიმალურად გამოყენება; • ხმაურის გავრცელების და ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების პრევენციული ღონისძიებების გატარება; • ნარჩენების სათანადო მართვა, წყლის და ნიადაგის ხარისხის შენარჩუნება; • მშენებლობის დასრულების შემდგომ გათვალისწინებული სარეკულტივაციო სამუშაოების განხორციელება;
ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი ფენის განადგურება, დაბინძურება:	<ul style="list-style-type: none"> • სტაბილურობის დარღვევა სამშენებლო სამუშაოების დროს; • ნაყოფიერი ფენის განადგურება სამშენებლო მოედნების მომზადების ტერიტორიების გაწმენდის დროს. • ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით; 	<ul style="list-style-type: none"> • ნაყოფიერების და სტაბილურობის შენარჩუნების მიზნით, იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და ცალკე გროვებად დასაწყობება; • ნარჩენების სათანადო მართვა; • შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული ფენის დროული მოხსნა და გატანა ტერიტორიიდან.

	<ul style="list-style-type: none"> დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში. 	
ვიზუალურ- ლანდშაფტური ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები არსებული გზების მიმდებარედ 	<ul style="list-style-type: none"> დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების ისე განთავსება, რომ ნაკლებად შესამჩნევი იყოს ვიზუალური რეცეპტორებისთვის; სამუშაოს დასრულების შემდეგ სარეკულტივაციო-გამწვანებითი სამუშაოების ჩატარება.
ნარჩენები	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ნარჩენები; სახიფათო ნარჩენები (საწვავ-საპოხი მასალების ნარჩენები და სხვ.); საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. 	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა პროექტის მიზნებისათვის; ფუჭი ქანების ძირითადი ნაწილის გამოყენება პროექტის მიზნებისთვის (უკუყრებისთვის) ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება; სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით; ნარჩენების წარმოქმნის, დროებითი დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესებისთვის სათანადო აღრიცხვის მექანიზმის შემოღება და შესაბამისი ჟურნალის წარმოება; ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი; პერსონალის ინსტრუქტაჟი.
ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე	<ul style="list-style-type: none"> სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა; გადაადგილების შეზღუდვა. 	<ul style="list-style-type: none"> შეძლებისდაგვარად საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილების შეზღუდვა; სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ მოსახლეობისთვის ინფორმაციის მიწოდება; გზის ყველა დაზიანებული უბნის აღდგენა მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის; საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.
ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე	<ul style="list-style-type: none"> აღურიცხავი არქეოლოგიური ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას. 	<ul style="list-style-type: none"> 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.

ცხრილი 5.2. შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ეტაპზე

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

<p>ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარღვევა - მდინარეში წყლის ხარჯის შემცირება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება სოციალურ-ეკონომიკური გამოყენებისთვის; წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება ეკოლოგიის თვალსაზრისით - ნაკლები ზემოქმედება წყლის და წყალთან დაკავშირებულ ბიოლოგიურ გარემოზე. 	<ul style="list-style-type: none"> ოპერირების დაწყებიდან პირველი 3 წლის განმავლობაში იწარმოებს იქთიოლოგიური კვლევა და წელიწადში ორჯერ ანგარიში წარედგინება გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს. საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები; იმ შემთხვევაში თუ იქთიოლოგიური კვლევებით გამოიკვეთა, რომ არსებული ეკოლოგიური ხარჯი იწვევს ბიომრავალფეროვნების შეუქცევად დეგრადაციას, საქმიანობა განხორციელდება მონიტორინგის შედეგად უნდა დაიგეგმოს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები
<p>ვიზუალურ- ლანდშაფტური ცვლილება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები არსებულ გარემოზე 	<ul style="list-style-type: none"> საპროექტო ტერიტორიაზე განხორციელდება არსებული გზების მოწესრიგება, დაგეგმილი მისასვლელი გზების მარშრუტები ისე იქნება შერჩეული, რომ აღნიშნული გზები გამოყენებული იქნეს მოსახლეობის და ტურისტების მიერ. დაწესდება მონიტორინგი ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე.
<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურება:</p> <ul style="list-style-type: none"> ზედაპირული წყლების დაბინძურება ნარჩენებით, გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლებით. 	<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედების შემცირება, როგორცაა:</p> <ul style="list-style-type: none"> წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება; მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება; წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე (ცხოველები, მოსახლეობა) ზემოქმედება. 	<ul style="list-style-type: none"> ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი; საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა; საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება; პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.
<p>ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე</p> <ul style="list-style-type: none"> წყლის დონის შემცირების და ტყის გამეჩხერების გამო ნორმალური ცხოველმოქმედების დაქვეითება. ცხოველთა მიგრაცია; <p>ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ცხოველთა სახეობებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება. წყლის ბიომრავალფეროვნების მაქსიმალურად შენარჩუნება. 	<ul style="list-style-type: none"> სათავეების ქვედა ბიეფში სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯის გატარება. ლამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია; ასევე, ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი; წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტ.). ჰესის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების უეცარი დაზიანების ან/და სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დაგეგმვის

<ul style="list-style-type: none"> • იქთიოფაუნის ზედა ბიეფში გადაადგილების მუდმივად შეზღუდვა; • საცხოვრებელი გარემოს გაუარესება - წყლის დონის შემცირება, წყალში დამაბინძურებელი ნივთიერებების მატება; • იქთიოფაუნის წყალმომღებში მოხვედრის და დაღუპვის რისკი; 		<p>პროცესში გატარდება ყველა შესაძლებელი ღონისძიება, რათა ქვედა ბიეფში წყლის ხარჯის ცვლილებას (გაზრდა/შემცირება) არ ჰქონდეს უეცარი ეფექტი. ჰიდროპიკების პრევენციისთვის ფარების რეგულირების პროცესი იქნება მაქსიმალურად ხანგრძლივი;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ოპერირების დაწყებიდან პირველი 5 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის სახეობების მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით; • ამასთან ერთად მოხდება შემდეგი პირობების დაცვა: • ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტ.); • უკანონო თევზაობის ამკრძალავი ქცევის კოდექსის შემუშავება და პერსონალის ინსტრუქტაჟი.
<p>ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სახიფათო ნარჩენები (ტურბინების და ტრანსფორმატორების გამონაცვალის ზეთი და სხვ.); • საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. 	<p>ნარჩენების გარემოში უსისტემოდ გავრცელების პრევენცია და გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედების შემცირება, როგორცაა:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ადამიანის ჯანმრთელობაზე ნეგატიური ზემოქმედება; • წყლის გარემოს დაბინძურება; • ცხოველებზე უარყოფითი ზემოქმედება; • უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება და სხვ. 	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების დროებითი განთავსებისთვის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე შესაბამისი სასაწყობო ინფრასტრუქტურის მოწყობა; • ძალური კვანძის ტერიტორიაზე შესაბამისი კონტეინერების დადგმა, საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსებისთვის; • ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელსაც ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი; • ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება; • ტერიტორიებიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით.

6 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები

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

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

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

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

საქმიანობის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროცესში სისტემატურ დაკვირვებას და შეფასებას სავარაუდოდ დაექვემდებარება:

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

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

გზშ-ს ანგარიშის მომზადების პროცესში განხორციელდება საპროექტო ტერიტორიის დეტალური შესწავლა, რაც მოიცავს როგორც სავლელ სამუშაოებს, ისე ლაბორატორიულ კვლევებს და მონაცემების პროგრამულ დამუშავებას. ამასთანავე გათვალისწინებული და გაანალიზებული იქნება პროექტირების შემდგომ ეტაპებზე დაზუსტებული ცალკეული საკითხები, მათ შორის დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის განლაგება და ნაგებობების პარამეტრები. დეტალური კვლევების პროცესში ჩართული იქნება სხვადასხვა მიმართულების სპეციალისტები, მათ შორის ეკოლოგი, გეოლოგი, ჰიდროლოგი, ბოტანიკოსი, ზოოლოგი, იქთიოლოგი, სოციოლოგი და სხვ. გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ინფორმაცია შესაბამისობაში იქნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან.

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

7.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება

გზშ-ს ეტაპის ფარგლებში დაზუსტდება ჰესის მშენებლობის პროცესში ემისიების და ხმაურის ძირითადი წყაროების განლაგება და მათი მახასიათებლები; განისაზღვრება საანგარიშო წერტილები, რომლის მიმართაც კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით განხორციელდება ხმაურის დონეების და ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციების მოდელირება. კომპიუტერული მოდელირების შედეგების მიხედვით განისაზღვრება საქმიანობის პროცესში გასატარებელი შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის გეგმა. ემისიების ისეთი სტაციონალური წყაროების გამოყენების შემთხვევაში, როგორცაა მაგალითად ბეტონის კვანძი ან სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო, შემუშავდება და სამინისტროს შესათანხმებლად წარედგინება შესაბამისი ჰაერდაცვითი დოკუმენტაცია.

7.2 გეოლოგიურ გარემო, საშიში-გეოდინამიკური პროცესები

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 დაგეგმვის, 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 ნაგებობებს და კაშხლის დაფუძნების ზოლს, ჭაბურღილებით გამოკვლეული იქნება აღნიშნული ზოლის ლითოლოგიური აგებულება, ხოლო გამოვლენილი გრუნტების შედგენილობა და თვისებები დაექვემდებარება დეტალურ ლაბორატორიულ კვლევას.

ყურადღება გამახვილდება საპროექტო დერეფანში საშიში-გეოდინამიკური პროცესების შესწავლაზე. ასევე შეფასდება ეროზიული პროცესების განვითარების რისკები საპროექტო მილსადენის და ძალური კვანძის განთავსების ადგილებზე.

7.3 წყლის გარემო

გზშ-ს ეტაპზე წყლის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მხრივ განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება ჰიდროლოგიური პირობების ცვლილების საკითხებზე. შესაბამისი მეთოდების გამოყენებით დადგინდება საპროექტო მონაკვეთისთვის მდინარის 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 ზდჩ-ს ნორმატივების პროექტი.

7.4 ბიოლოგიური გარემო

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

ფლორისტული შეფასება მოიცავს ორ კომპონენტს: ჰესის დერეფანში არსებული ჰაბიტატების მცენარეულის დეტალური ნუსხების შედგენას და მცენარეულის ინვენტარიზაციას ჰესის დერეფნის გასწვრივ შემთხვევითი წესით დანიშნული 10x10 მ ზომის ნაკვეთებში. მცენარეთა სახეობების იდენტიფიკაციასა და ნუსხების შედგენასთან ერთად განისაზღვრება საფრთხის და ენდემურობის სტატუსები შესაბამისი სახეობებისთვის. ასეთი სახეობების გავრცელებაზე ორივე ტიპის ინფორმაცია იქნება წარმოდგენილი, ჰაბიტატის და დანიშნული ნაკვეთების მცენარეულ ნუსხებში. მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდება „საქართველოს ფლორის“ (Ketzkhoveli, Gagnidze, 1971-2001) და სხვა არსებული ფლორისტული ნუსხების (Dimitreeva 1959; Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდება მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1, 2010). საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდება საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; გიგაური, 2000; Doluchanov, 2010, Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდება საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით.

ფაუნისტური კვლევის დროს გამოყენებული იქნება ძირითადად მარშრუტული მეთოდი. ხეობის გასწვრივ ტრანსექტზე, ვიზუალურად დაფიქსირდება ყველა შემხვედრი სახეობა. ასევე დაფიქსირდება ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ასევე განხორციელდება ცხოველთა სახეობების გავრცელების ექტრაპოლაცია ლანდშაფტური კუთვნილებიდან გამომდინარე და ამის დახმარებით განისაზღვრება რა სახეობები შეიძლება არსებობდნენ საკვლევ ტერიტორიაზე. ადგილმდებარეობის თავისებურებებიდან გამომდინარე, როგორც მათი დანიშნულება ცალკეული სახეობებისთვის - იყენებენ მას სანასუქედ, თავშესაფრად, წყლის სიახლოვიდან და დასახლებული პუნქტების სიახლოვიდან გამომდინარე და სხვ.

მსხვილი და საშუალო ზომის ძუძუმწოვრების 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, თავშესაფრებში და წყალსატევებში.

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

ზემოაღნიშნული სამუშაოების ჩატარების საფუძველზე გზშ-ს ანგარიშში აისახება ინფორმაცია 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 სისტემატიური ზედამხედველობისთვის და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი/მავორექტირებელი ღონისძიებების განსაზღვრისთვის.

7.5 ნიადაგი და გრუნტის ხარისხი

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

7.6 ნარჩენები

გზმ-ს 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.

7.7 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. გარდა ამისა, საპროექტო ტერიტორიაზე განხორციელდება არსებული გზების მოწესრიგება. დაგეგმილი მისასვლელი გზების მარშრუტები ისე იქნება შერჩეული, რომ აღნიშნული გზები გამოყენებული იქნეს მოსახლეობის მიერ.