



დაბლიუიჯი ენვი კონსალტინგი
WEG ENVI CONSULTING

შპს “ვე ელექტრიკი”

**მლ. მტკვარგე ჰესების “კასკადი-4”-ის
მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის**

სკოპინგის ანგარიში

2019

შპს “დაბლიუიჯი ენვი კონსალტინგი”
ს/კ 405259964;
საქართველო, 0160 თბილისი,
ლ. გოთუას ქუჩა №16

“WEG Envi Consulting” LLC
IC 405259964;
16 L. Gotua Street, 0160 Tbilisi, Georgia

Mobile: (+995 599) 154 656;
Tel: (+995 32) 2 388 358;
E-mail: kimeridze@hotmail.com
Mobile: (+995 599) 162 221;
E-mail: medgarcorresp@yahoo.com



შპს „ვმ ელექტრიკი“

მდ. მტკვარზე ჰესების „კასკადი-4“-ის მშენებლობის და
ექსპლუატაციის პროექტის

სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი:

შპს „დაბლიუიჯი ენვი კონსალტინგი“

დირექტორი

მარიამ ქიმერიძე

შინაარსი

1	შესავალი	4
2	პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები	5
2.1	პროექტის არაქმედების ალტერნატივა	5
2.2	ჰესების კასკადის შემადგენელი ჰესების რაოდენობის და განლაგების ალტერნატიული ვარიანტები.....	7
2.3	ჰესის ტიპის და სადაწნეო/სადერივაციო სისტემების ალტერნატიული ვარიანტები.....	9
3	დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა	10
3.1	ჰესი 1	12
3.2	ჰესი 2	17
3.3	ჰესი 3	22
3.4	ჰესი 4	25
4	მშენებლობის ორგანიზაცია	29
4.1	N1 სამშენებლო ბანაკი და კონტრაქტორთა დასახლება	31
4.2	N2 სამშენებლო ბანაკი და კონტრაქტორთა დასახლება	34
4.3	N3 სამშენებლო ბანაკი და კონტრაქტორთა დასახლება	36
4.4	ფუჟი ქანების სანაყარო.....	39
5	გარემოზე ზემოქმედების მოკლე აღწერა	42
5.1	ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება	42
5.2	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესების რისკები	43
5.3	ზემოქმედება ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება.....	45
5.4	ზემოქმედება წყლის გარემოზე	46
5.5	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე	48
5.5.1	<i>ფლორა და მცენარეულობა</i>	48
5.5.2	<i>დაცული ტერიტორიები</i>	53
5.5.3	<i>მშენებლობის და ოპერირების ფაზაზე უარყოფითი ზემოქმედების შეფასება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები</i>	55
5.5.4	<i>ცხოველთა სამყარო</i>	60
5.5.5	<i>ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების მოკლე რეზიუმე</i>	64
5.6	ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე.....	66
5.7	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება	66
5.8	ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება	67
5.9	ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.....	68
5.9.1.	<i>ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე</i>	68
5.9.2.	<i>ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე</i>	68
5.9.3.	<i>ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა</i>	69
5.9.4.	<i>ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები</i>	69
5.9.5.	<i>ზემოქმედება დასაქმებასა და ეკონომიკურ გარემოზე</i>	69
5.10	კუმულაციური ზემოქმედება	70
6	გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები	70
7	მომავალში ჩასატარებელი კვლევები	71

1 შესავალი

შპს „ვმ ელექტრიკს“, საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული მემორანდუმის საფუძველზე, დაგეგმილი აქვს 4-საფეხურიანი ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება.

კასკადის მშენებლობა იგეგმება მდ. მტკვარზე, ქვემო ქართლის რეგიონში, თბილისის, რუსთავის გარდაბნის და მარნეულის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიაზე.

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, საპროექტო ჰესების კასკადი, რომელიც განთავსდება 349.0-300.0 მ ნიშნულებს შორის და იმუშავებს მდ. მტკვარის ბუნებრივ ჩამონადენზე.

კასკადის შემადგენლობაში შემავალი ორი ჰესი (N1 და N3) იქნება კალაპოტური ტიპის, ხოლო N2 და N4 ჰესის წყლით უზრუნველყოფა მოხდება სადერივაციო არხების საშუალებით. პროექტი ითვალისწინებს არსებული მისასვლელი გზების რეკონსტრუქცია/შეკეთებას (საერთო სიგრძე 7650 მ) და ახალი გზების მშენებლობას (საერთო სიგრძე 750 მ). ასევე პროექტი ითვალისწინებს ნაპირსამაგრ სამუშაოებს, კერძოდ ნაპირდამცავი კედლის და დამბების მოწყობას N1 და N2 ჰესების წყალსაცავების განთავსების ადგილებში.

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-2 დანართის 22-ე პუნქტის შესაბამისად „5 მგვტ ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია“ ექვემდებარება გზშ-ის პროცედურას. თუ გავითვალისწინებთ, რომ საპროექტო ჰესების კასკადის საერთო დადგმული სიმძლავრე 103.49 მგვტ-ს, ხოლო კასკადის შემადგენელი ცალკეული ჰესის დადგმული სიმძლავრე მნიშვნელოვნად აღემატება 5 მგვტ-ს, პროექტი უნდა განხორციელდეს გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების საფუძველზე.

აღნიშნული კანონის მე-6 მუხლის შესაბამისად გზშ-ს პირველი ეტაპია სკოპინგის პროცედურა, რომელიც კამერალური კვლევის და მოკლე საველე სამუშაოების შედეგების საფუძველზე განსაზღვრავს პროექტის გავლენის ზონაში არსებულ სენსიტიურ რეცეპტორებს, გზშ-ის ფაზაზე შესასწავლი საკითხების ჩამონათვალს და ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების შეფასების მეთოდოლოგიას. სკოპინგის ფაზაზე ხდება ასევე, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების წინასწარი მონახაზის მომზადება

დაგეგმილი საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია, საქმიანობის დაგეგმვის ადრეულ ეტაპზე საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს წარუდგინოს სკოპინგის განცხადება სკოპინგის ანგარიშთან ერთად.

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში მომზადებულია, დამკვეთის მიერ მოწოდებული მასალების, საკონსულტაციო კომპანიის მიერ ჩატარებული კამერალური და მოკლე საველე სამუშაოების საფუძველზე.

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შპს „ვმ ელექტრიკი“-ს დაკვეთით ჰესების კასკადის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება მომზადებულია შპს „გროს ენერჯი ჯგუფი“-ს მიერ, ხოლო გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტაცია შპს „დაბლიუიჯი ენვი კონსალტინგი“-ს

კანონის მიხედვით, სკოპინგის ანგარიშის განხილვის საფუძველზე საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომლის პირობების საფუძველზე უნდა მომზადდეს დაგეგმილი საქმიანობის გზშ-ის ანგარიში.

ცხრილში 1.1. მოცემულია საქმიანობის განმახორციელებელი და საკონსულტაციო კომპანიების საკონტაქტო ინფორმაცია.

ცხრილი 1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განხორციელებელი კომპანია	შპს „ვმ ელექტრიკი“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	საქართველო, ქ. თბილისი, ისანი-სამგორის რაიონი, ვიქტორ კუპრადის ქ., #72, კორპუსი #10, ბინა #32
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	მდ. მტკვრის ხეობა ქ. თბილისის, ქ. რუსთავის და გარდაბნის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებზე
საქმიანობის სახე	103.49 მგვტ დადგმული სიმძლავრის 4 საფეხურიანი ჰესების კასკადის მშენებლობა და ექსპლუატაცია.
შპს „ვმ ელექტრიკი“-ს რეკვიზიტები:	
საიდენტიფიკაციო კოდი	406205208
ელექტრონული ფოსტა	vpangani@gmail.com
საკონტაქტო პირი	ვლადიმერ ფანგანი
საკონტაქტო ტელეფონი	599508458
საკონსულტაციო კომპანია:	შპს „დაბლიუიჯი ენვი კონსალტინგი“
კომპანიის დირექტორი	მარიამ ქიმერიძე
საკონტაქტო ტელეფონი	2 38 83 58

2 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესების კასკადის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპზე გნიხილებოდა პროექტის განხორციელების შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი;
- ჰესების კასკადის შემადგენელი ჰესების რაოდენობის და განლაგების ალტერნატიული ვარიანტები;
- ჰესის ტიპის და სადაწნეო/ სადერივაციო სისტემების ალტერნატიული ვარიანტები.

2.1 პროექტის არაქმედების ალტერნატივა

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

პროექტის განხორციელების შემთხვევაში ქვეყნის ენერგოსისტემაში მიწოდებული იქნება დამატებითი ელექტროენერგია, რაც წინასწარი გაანგარიშებით იქნება 477.40 გვტ/სთ წელიწადში, რაც მნიშვნელოვანი დადებით ზემოქმედება იქნება ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის თვალსაზრისით.

საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული შეთანხმების მიხედვით, გაქმომუშავებული ელექტროენერგიის წლის დეფიციტურ სეზონზე სრული მოცულობით იქნება მიოწოდებული ადგილობრივ ენერგობაზარზე, ხოლო წყალუხვობის პერიოდში შესაძლებელი იქნება ელექტროენერგიის ექპორტის განხორციელება. ყოველივე აღნიშნული დადებითად აისახება ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებაზე.

ჰესების კასკადის მშენებლობა და ექსპლუატაცია ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებაზე დადებითად აისახება სხვა მიმართულებითაც. განსაკუთრებულ აღნიშვნას საჭიროებს

ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების შესაძლებლობა მშენებლობის ეტაპზე. როგორც წესი ინვესტორის და მშენებელი კომპანიის ინტერესში შედის დასაქმებულთა შორის რაც შეიძლება მეტი წილი მოდიოდეს ადგილობრივ მოსახლეობაზე. ექსპლუატაციის ეტაპზე დასაქმებულთა რაოდენობა შედარებით მცირე იქნება, თუმცა ქვემო ქართლის რეგიონში მიმდინარე სხვა პროექტებთან ერთად მაღალია ადგილობრივი ახალგაზრდების, მათ შორის წამყვან პოზიციებზე დასაქმების შესაძლებლობა.

როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზაზე სხვადასხვა გადასახადების სახით დამატებითი თანხები შევა ცენტრალურ და ადგილობრივ ბიუჯეტში. ადგილობრივ ბიუჯეტში შესული თანხები მოხმარდება ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესებას და სხვადასხვა სოციალური პროექტების განხორციელებას. ეს ფაქტორიც დადებითად აისახება ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლებზე და ცხოვრების პირობებზე.

მოსალოდნელია სხვადასხვა სახის ბიზნეს საქმიანობების (ისეთები როგორცაა: სამშენებლო მასალების წარმოება, კვების ობიექტები, საოჯახო სასტუმროები და სხვ.) გააქტიურება, რაც თავის მხრივ შექმნის დამატებით სამუშაო ადგილებს და ა.შ.

ხშირია შემთხვევები, როდესაც მსგავსი პროექტების განხორციელების პროცესში ინვესტორი კომპანია ახორციელებს სხვადასხვა სოციალური პროექტს (მაგალითად გზების ტექნიკური მდგომარეობის მოწესრიგება და ა.შ.).

რაც შეეხება იმ უარყოფით გარემოსდაცვით ასპექტებს, რასაც პროექტის განხორციელება გამოიწვევს:

- მშენებლობის ეტაპზე გაიზრდება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიებით, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებით მოსახლეობაზე და ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები;
- მშენებლობის ეტაპზე საგულისხმო იქნება მდ. მტკვრის ჭალების ბიოლოგიურ გარემოზე (ფლორა, ფაუნა) ზემოქმედების რისკები. ექსპლუატაციის ეტაპი საყურადღებო იქნება იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების თვალსაზრისით (პროექტი ითვალისწინებს 3 კაშხლის მოწყობას);
- მიწის სამუშაოები და გარკვეულ ზოლში ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავება უარყოფითად იმოქმედებს გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობაზე;
- ადგილი ექნება ზედაპირული წყლების ბუნებრივ ჩამონადენზე ზემოქმედებას. არსებობს მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების გარკვეული რისკები;
- ადგილი ექნება ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელ ზემოქმედებას და ა.შ.

ყველა ჩამოთვლილ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება არაქმედების ალტერნატივის შემთხვევაში. ნეგატიური ზემოქმედებები განხილულია და შეფასებულია სკოპინგის ანგარიშის მომდევნო პარაგრაფებში.

გზშ-ის ანგარიშში საქმიანობის განხორციელებლ კომპანიას განესაზღვრება ვალდებულება დაგეგმილი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების შესრულებაზე. ასეთ პირობებში შესაძლებელი იქნება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების და გავრცელების არეალის მინიმუმამდე დაყვანა, რაც თავის მხრივ გაზრდის მოსალოდნელი დადებითი შედეგების ეფექტიანობას.

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

2.2 ჰესების კასკადის შემადგენელი ჰესების რაოდენობის და განლაგების ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესების კასკადის პროექტირების საწყის ეტაპზე განიხილებოდა მისი შემადგენელი ჰესების რაოდენობის ორი ალტერნატიული ვარიანტი, კერძოდ: სამ საფეხურიანი და ოთხ საფეხურიანი კასკადის ვარიანტები.

პირველი ვარიანტის მიხედვით, სამსაფეხურიანი ჰესების კასკადის მოწყობის შემთხვევაში დაგეგმილი იყო პირველი და მე-2 ჰესების გაერთიანება სამი კაშხლის ნაცვლად მოეწყობა ორი კაშხლის მოწყობა, რაც გარკვეულად შეამცირებს იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს. მაგრამ მნიშვნელოვნად გაიზრდება წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი, ასევე კაშხლის და მდ. მტკვრის ორივე სანაპიროზე დაგეგმილი ნაპირდამცავი დამბების სიმაღლეები. შესაბამისად გაიზრდება მდ. მტკვრის მიმდებარე ჭალების და დასახლებული პუნქტების დატბორვის რისკები.

ოთხ საფეხურიანი ჰესების კასკადის შემთხვევაში, დაგეგმილია დაბალი კაშხლების მოწყობა და პირველი და მეორე ჰესის წყალსაცავის ქვაბული წარმოდგენილი იქნება მხოლოდ მდინარის კალაპოტით, ხოლო ნაპირდამცავი დამბები იქნება მცირე სიმაღლის და შესაბამისად მათი დაზიანების და ავარიული ინციდენტების რისკები იქნება მნიშვნელოვნად დაბალი პირველ ვარიანტთან შედარებით. გარდა აღნიშნულისა 4 საფეხურიანი კასკადის შემთხვევაში სრულად იქნება ათვისებული მდ. მტკვრის საპროექტო სექმის მიხედვით მე-4 ჰესისათვის კალის მოწყობა დაგეგმილი არ არის და სადერივაციო არხში წყლის მიწოდება მოხდება მე-3 ჰესის გამყვანი არხიდან, რაც ასევე გარკვეულად შეამცირებს გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

გამომდინარე აღნიშნულიდან უპირატესობა მიენიჭა 4-საფეხურიანი ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტს.

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, განიხილებოდა საპროექტო კაშხლები განთავსების რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტი, რომელთაგან შერჩეული იქნა გეოლოგიური რიკების თვალსაზრისით შედარებით ნაკლებად სენსიტიური ადგილები, კერძოდ:

პირველი ჰესის კაშხლის განთავსების ალტერნატიული ადგილები შერჩეული იყო მდ. მტკვრის 353 და 349 მ ნიშნულებზე ზღვის დონიდან. მართალია 353 მ ნიშნულზე მდ. მტკვარი მიედინება შედარებით ვიწრო კალაპოტში, მაგრამ ამ მონაკვეთზე კაშხლის მოწყობის შემთხვევაში შეტბორვა გავრცელდებოდა ქვემო ფონიჭალის დასახლების უშუალო სიახლოვეს და შესაბამისად შედარებით მაღალი იქნება მოსახლეობაზე ზემოქმედების რისკები. გარდა აღნიშნულისა 353 მ ნიშნულზე მდინარის სანაპირო ტერასები აგებულია სუსტი ქანებით, რაც ქმნის საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების მაღალ რისკებს.

349 მ ნიშნულზე შერჩეული გასწორი, წინასწარი გეოლოგიური შეფასების მიხედვით შედარებით მდგრადია და შესაბამისად როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები შედარებით დაბალია. გარდა ამისა მნიშვნელოვანი ის ფაქტი, რომ წყალსაცავის ნაპირდამცავი დამბიდან უახლოესი საცხოვრებელი ზონები დაცილებულია შედარებით დიდი მანძილით.

ზემოთ თქმულის გათვალისწინებით, შედარებით უკეთეს ვარიანტად ჩაითვალა პირველი ჰესის კაშხლის მდინარის 349 მ ნიშნულზე განთავსების ალტერნატიული ვარიანტი.

სურათი 2.2.1. პირველი ჰესის კაშხლის და ძალური კვანძის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები



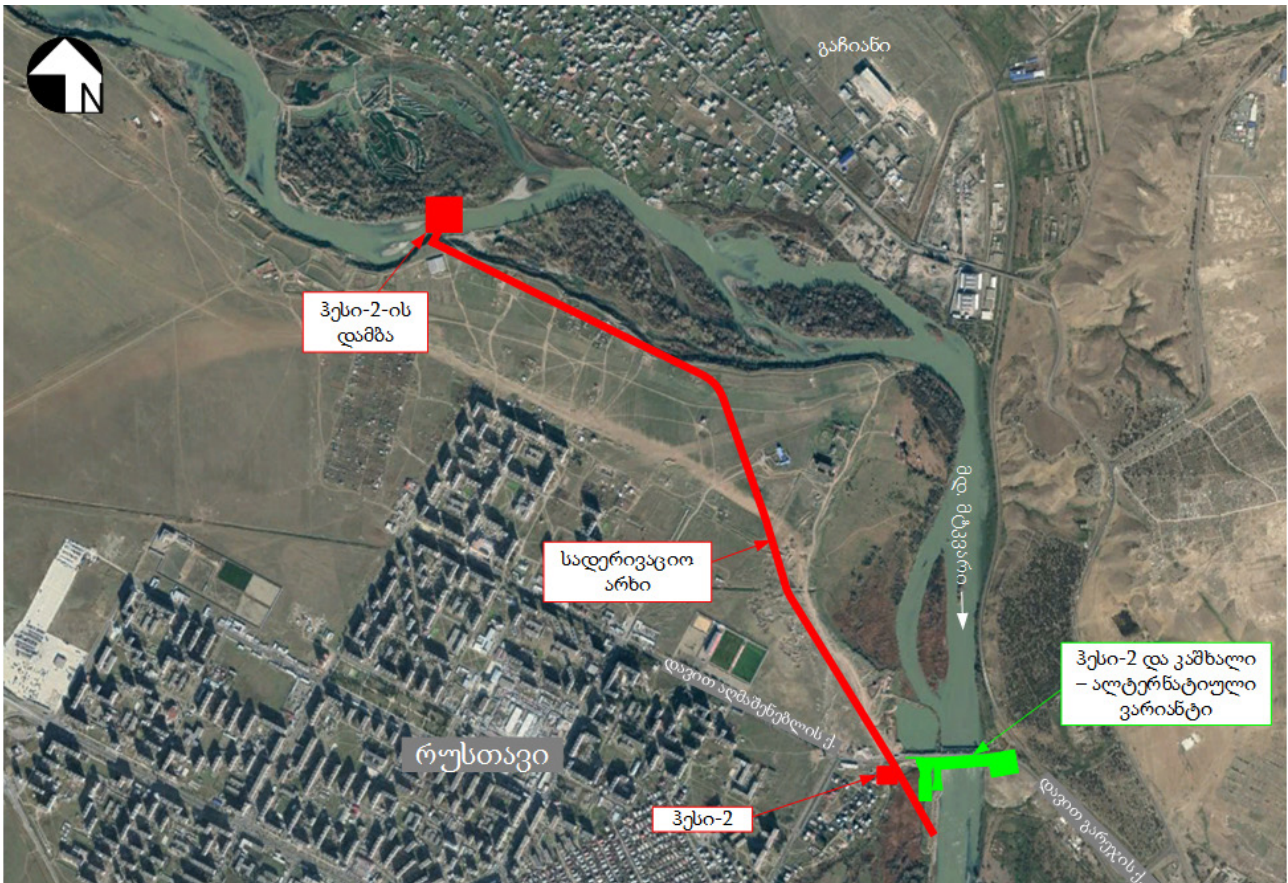
მე-2 ჰესის კაშხლის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტებიდან, აღსანიშნავია ზღვის დონიდან 338 და 334 მ ნიშნულზე შერჩეული გასწორები. კაშხლის 334 მ ნიშნულზე განთავსების შემთხვევაში საპროექტო გასწორი ემთხვევა შპს „მტკვარი ენერჯი“-ს ბალანსზე არსებული წყალმიმღების ადგილმდებარეობას და შესაბამისად საჭირო იქნება მისი რეკონსტრუქცია რომ წყლის მიწოდება მოხდეს როგორც ჰესისათვის, ასევე ენერგობლოკების წყალმომარაგებისათვის განკუთვნილი არხისათვის. ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით გათვალისწინებული იყო კალაპოტური ტიპის ჰესის მოწყობა.

მე-2 ჰესის კაშხლის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტების განლაგების სქემა მოცემულია სურათზე 2.2.2.

აღნიშნული ვარიანტის შემთხვევაში, მნიშვნელოვანი პრობლემებია მოსალოდნელია ენერგეტიკული დანიშნულების და ენერგობლოკების ფუნქციონირებისათვის საჭირო წყლის ხარჯების განაწილების თვალსაზრისით. ამასთანავე არსებული ინფრასტრუქტურა წარმოადგენს შპს „მტკვარი ენერჯი“-ს საკუთრებას და ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელების შემთხვევაში საჭირო იქნება ამ კომპანიასთან შეთანხმება, რაც ნაკლებად სავარაუდოა.

გზშ-ის ფაზაზე განხილული უნდა იქნას მე-2 ჰესის ძალური კვანძის განთავსების შპს „მტკვარი ენერჯი“-ს კაშხლის ზედა ბიეფში განთავსების ალტერნატიული ვარიანტი, რაც გამორიცხავს ქ. გარდაბნის მიმდებარე ტერიტორიაზე მოქმედი 4 ენერგობლოკის წყალმომარაგების შეფერხების რისკებს.

სურათი 2.2.2. მე-2 ჰესის კაშხლის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტების განლაგების სქემა



მე-3 ჰესის კაშხლის და ძალური კვანძის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები განხილული არ ყოფილა, რადგან ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთებით შერჩეულია ქ. რუსთავის ძველი და ახალი ნაწილების დამაკავშირებელი ხიდის გასწორი. შემოთავაზებული ვარიანტის მიხედვით, საპროექტო კაშხლის ზედა ბიეფში შექმნილი წყალსაცავი შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სარეკრიაციო დანიშნულებით.

2.3 ჰესის ტიპის და სადაწნეო/სადერივაციო სისტემების ალტერნატიული ვარიანტები

პროექტირების საწყის ეტაპებზე განიხილებოდა ჰესის ტიპების (დერივაციული და კალაპოტური ტიპის ჰესები) და მე-2 და მე-4 ჰესების სადაწნეო/სადერივაციო სისტემების ალტერნატიული ვარიანტები (სადერივაციო არხის ან სადაწნეო მილსადენის მოწყობა).

ჰესების კასკადის განთავსების არეალის გეოლოგიური პირობების და რელიეფის გათვალისწინებით მიღებულია გადაწყვეტილება პირველი და მე-3 ჰესი მოეწყოს როგორც კალაპოტური ტიპის ჰესები, ხოლო მე-2 და მე-4 ჰესები, როგორც დერივაციული ტიპის ჰესები. მიღებული გადაწყვეტილების მიხედვით გარკვეულად მცირდება პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების ფართობი და შესაბამისად ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები.

რაც შეეხება მე-2 და მე-4 ჰესების სადაწნეო/სადერივაციო სისტემების ალტერნატიულ ვარიანტებს განიხილებოდა სადაწნეო მილსადენების ან არხების მოწყობის ვარიანტები. ჰესების ძალურ კვანძებზე მისაწოდებელი წყლის ხარჯის გათვალისწინებით სადერივაციო/სადაწნეო მილსადენის მოწყობა მიზანშეწონილი არ იქნება არც ტექნიკურად, არც ეკონომიკურად და არც გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით, რადგან დიდი დიამეტრის მილსადენის განთავსება

დაკავშირებული იქნება დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოებთან და შესაბამისად გეოლოგიურ გარემოზე და ბიომრავალფეროვნებაზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებასთან. სადერივაციო არხის მოწყობის თაობაზე, ხოლო ჰესის შენობებში წყლის მიწოდება მოხდება სადაწნეო მილსადენების საშუალებით.

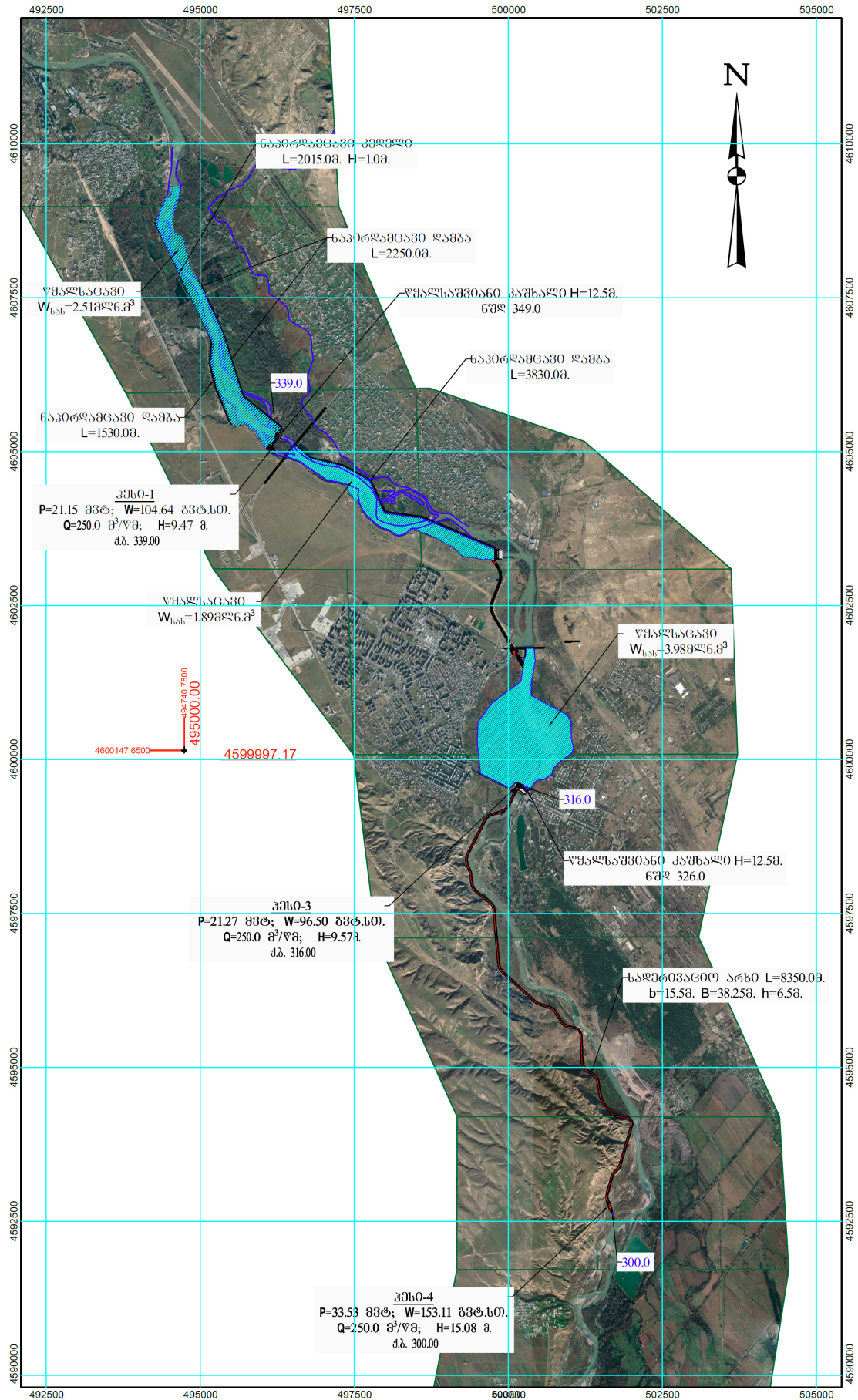
3 დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, მტკვარი ჰესების „კასკადი 4“-ის შემადგენლობაში გათვალისწინებულია ოთხი ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია, რომლებიც განლაგებულნი არიან მდ. მტკვარზე 349.0 მ-დან 300.0 მ-მდე ნიშნულებს შორის, გარდაბანის, ქ. რუსთავის და მარნეულის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიების ფარგლებში. ჰესების კასკადის პარამეტრების შესახებ მოკლე ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 3.1., ხოლო კასკადის სქემა სურათებზე 3.1.

ცხრილი 3.1. მტკვარი ჰესების კასკადი 4-ის ძირითადი პარამეტრები

ჰესის დასახელება	ნიშნული, მ ზ.დ.		საანგარიშო დაწნევა, მ	საანგარიშო წყლის ხარჯი, მ ³	დადგმული სიმძლავრე, მვტ	საშუალო წლიური გამომუშავება, გვტ.სთ
	ზედა ბიეფი	ქვედა ბიეფი				
ჰესი 1	349.00	339.00	9.47	250.0	21.15	104.64
ჰესი 2	338.39	326.00	12.39	250.0	27.54	123.15
ჰესი 3	326.00	316.00	9.57	250.0	21.27	96.50
ჰესი 4	315.08	300.00	15.08	250.0	33.53	153.11
				სულ	103.49	477.40

სურათი 3.1. მტკვარი ჰესების კასკადი 4-ის საერთო სქემა



3.1 ჰესი 1

სათავე ნაგებობა წარმოადგენს წყალსაშვიან დასაშლელ კაშხალს. კაშხლის მშენებლობისთვის შერჩეულია მდინარის გასწორი, კალაპოტის ძირის ნიშნულით 339.0 მ. გამოყენებული იქნება უვაკუუმო პრაქტიკული მოხაზულობის კაშხალი. წყალსაშვის ნაწილი შედგება 9.0 მ სიგანის ათი მალისაგან, რომლებიც ერთმანეთისაგან 2.5 მ სიგანის ბურჯებითაა გაყოფილი. კაშხლის წყალსაშვი ფრონტის საერთო სიგრძეა 112.5 მ, კაშხლის სეგმენტურ ფარებიანი ნაწილი ზომებით 6.0X9.0 მ უზრუნველყოფს მდინარის კალაპოტის 10.0 მეტრით შეტბორვას ზედა ბიეფის საანგარიშო ნიშნულამდე 349.0 მ. წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა შეადგენს 2.51 მლნ. მ³.

ქვემო ბიეფში გაშვებული წყლის ნაკადის ენერჯის ჩასაქრობად, წყალსაშვის მთელი ფრონტის გასწვრივ გათვალისწინებულია წყალსაცემი ჰის მოწყობა, რომლის შემდეგაც ეწყობა რისბერმა ფლეთილი ქვისაგან.

კაშხლის მარცხენა ბურჯთან მოწყობილია თევზსატარი ნაგებობა.

ზედაპირული წყალმიმღები წარმოადგენს ხუთმალიან ნაგებობას, მალის სიგანით 9.0 მ, რომელიც აღჭურვილია ნაგავდამჭერი წმინდა გისოსით, სარემონტო და მუშა ფარებით, რომლებსაც მოემსახურება მცირე ჰიდრაავლიკური ამწე. ფრონტის საერთო სიგრძე - 53.0 მ-ია.

წყალმიმღების მარცხენა მხარეს მოეწყობა სამმალიანი გამრეცხი ნაგებობა, მალის სიგანით 4.5 მ, წყალსაცემი ჰით და ფლეთილი ქვით მოწყობილი რისბერმით. გამრეცხი აღჭურვილი იქნება სარემონტო და მუშა ფარებით, რომლებსაც მოემსახურება ჰიდრაავლიკური ამწე.

წყალსაცავის მარჯვენა და მარცხენა ნაპირებზე გათვალისწინებულია ნაპირდამცავი დამბების (საერთო სიგრძე 3780,0 მ) და კედლის (2015 მ.) მოწყობა. დამბებს ფილტრაციის თავიდან ასაცილებლად, უკეთდება თიხნარის გული და ზედა ბიეფის მხრიდან ფერდი მოპირკეთებულია რკინაბეტონის ფილებით, დახრილობით 1:2.

ჰესი 1-ზე გათვალისწინებულია კალაპოტური ტიპის მიწისზედა ჰესის შენობის მოწყობა გაბარიტული ზომებით გეგმაში 22.5x47.7 მ, სიმაღლით 31.0 მ. ელექტროტექნიკური, ჰიდრომალოვანი და მექანიკური მოწყობილობების მონტაჟისათვის გათვალისწინებულია სხვადასხვა ზომის ხიდურა ამწეები.

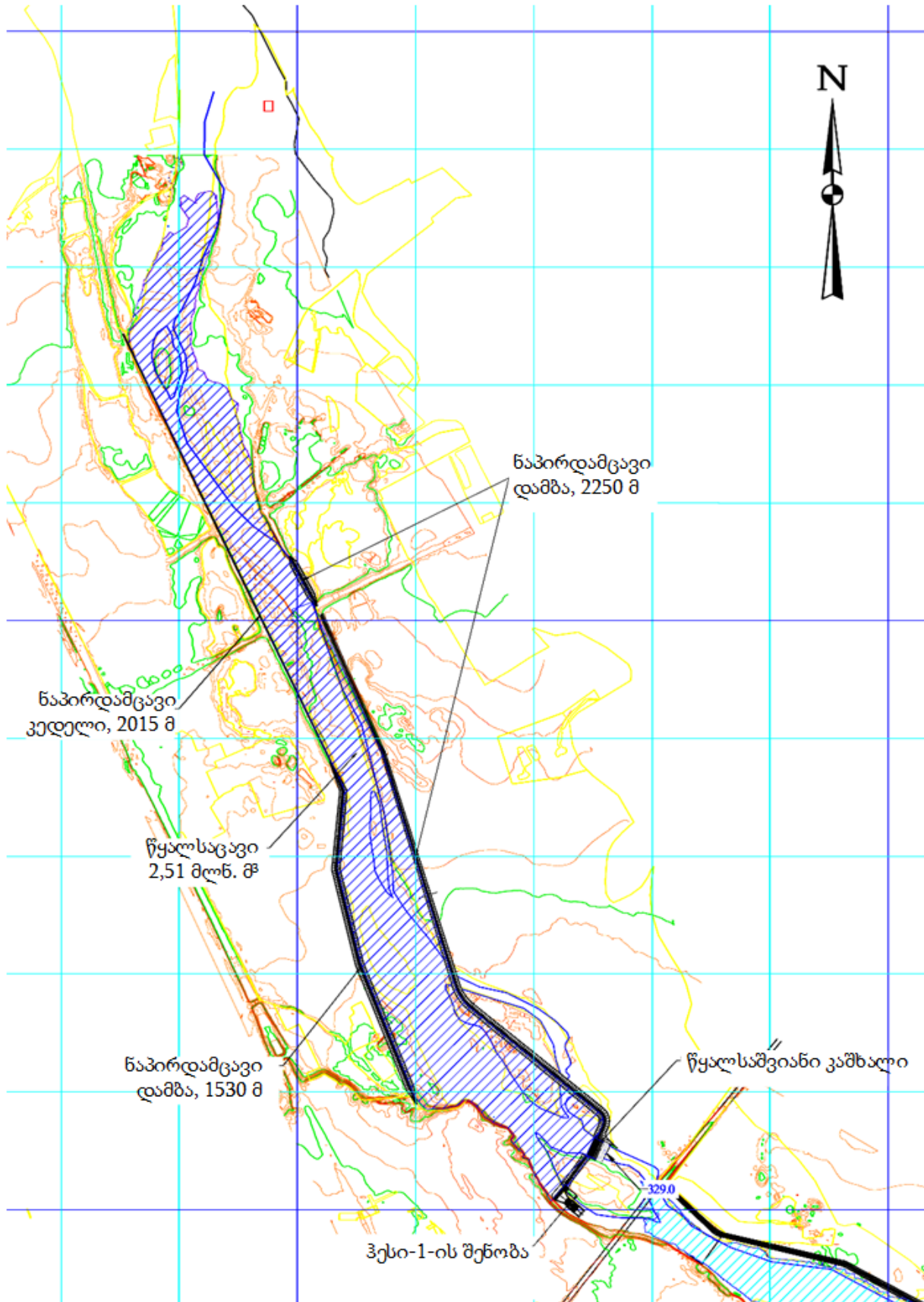
ჰიდროსდგურის სამი აგრეგატი წარმოდგენილია ერთნაირი მახასიათებლების მქონე კაპლანის ტიპის ვერტიკალურ-ღერძიანი ტურბინებით, თითოეულის საანგარიშო ხარჯი 83.33 მ³/წმ-ია. აქვეა გამანაწილებელი მოწყობილობა, დამხმარე სათავსოები, მართვის ფარი და სხვა.

ჰესი 1-ის დადგმული სიმძლავრე არის N=21.15 მვტ. ჰესის შენობიდან წყალი ჩაედინება მდ. მტკვრის კალაპოტში 339.0 მ ნიშნულზე.

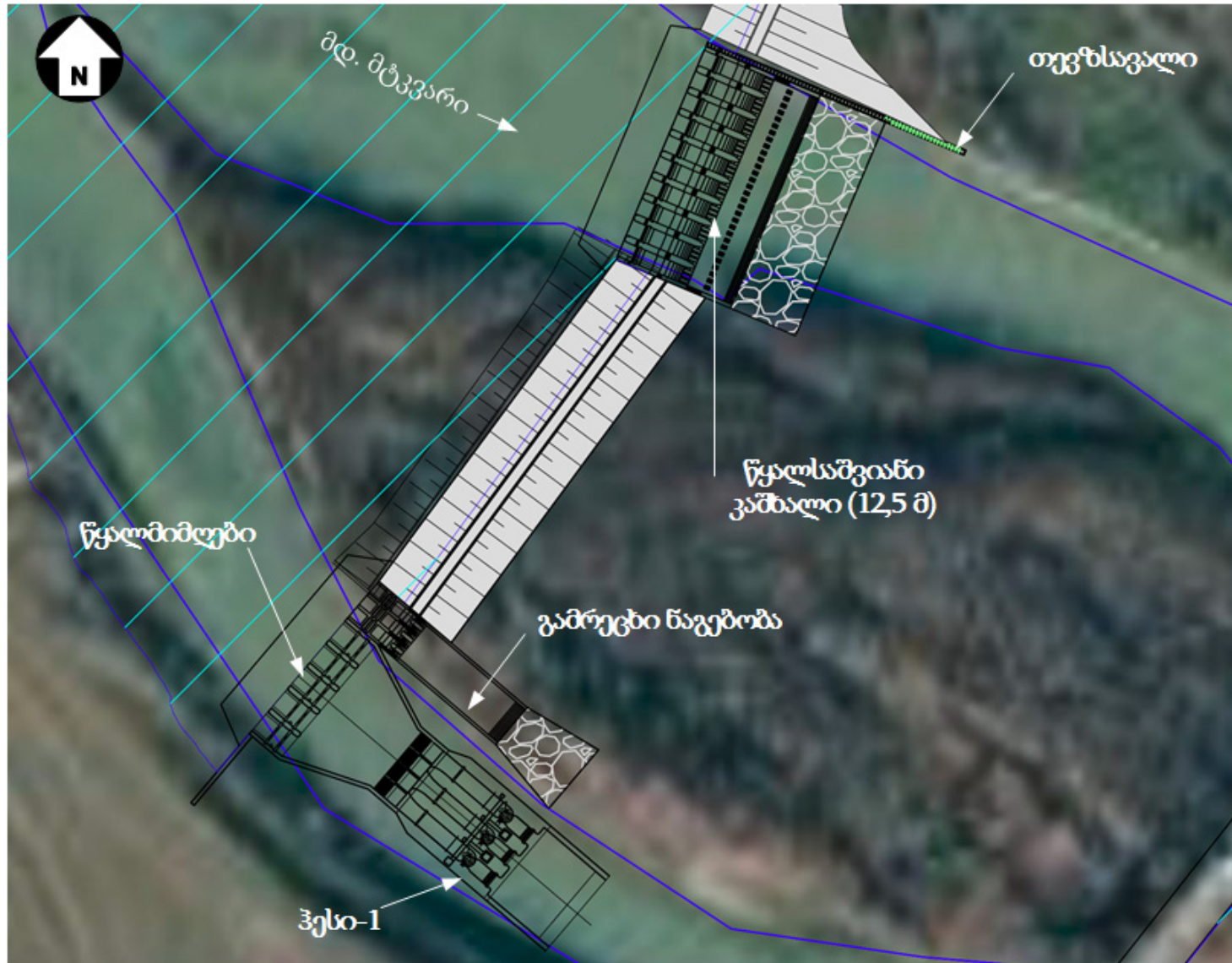
სურათი 3.1.1. ჰესი-1-ის სიტუაციური სქემა



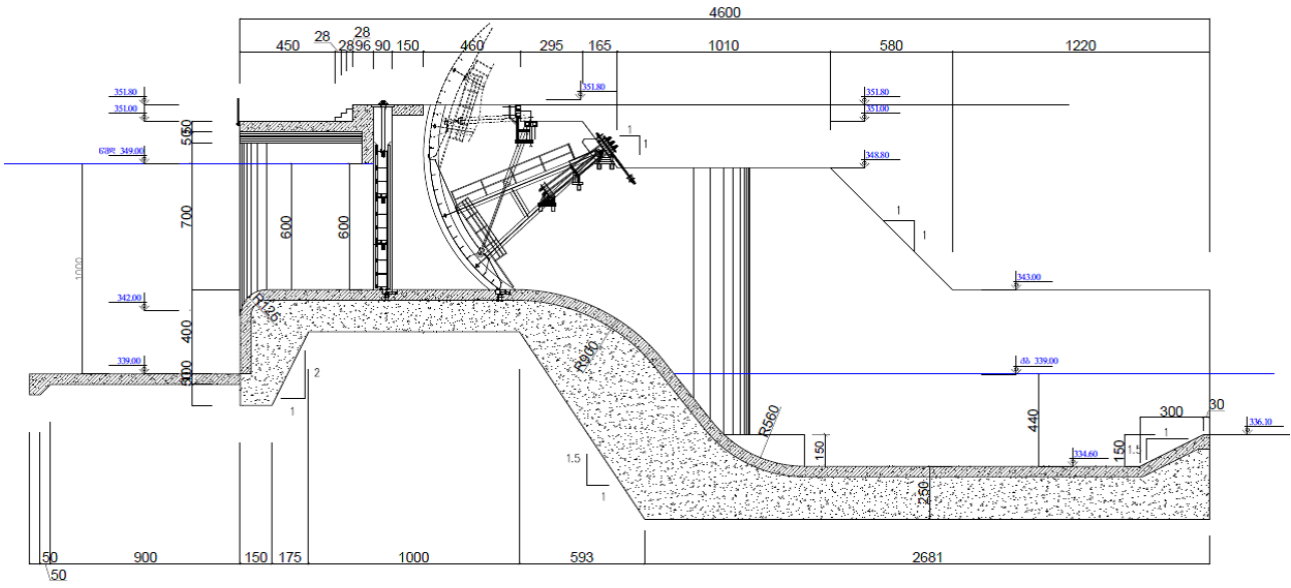
სურათი 3.1.2. ჰესი-1-ის გენგეგმა



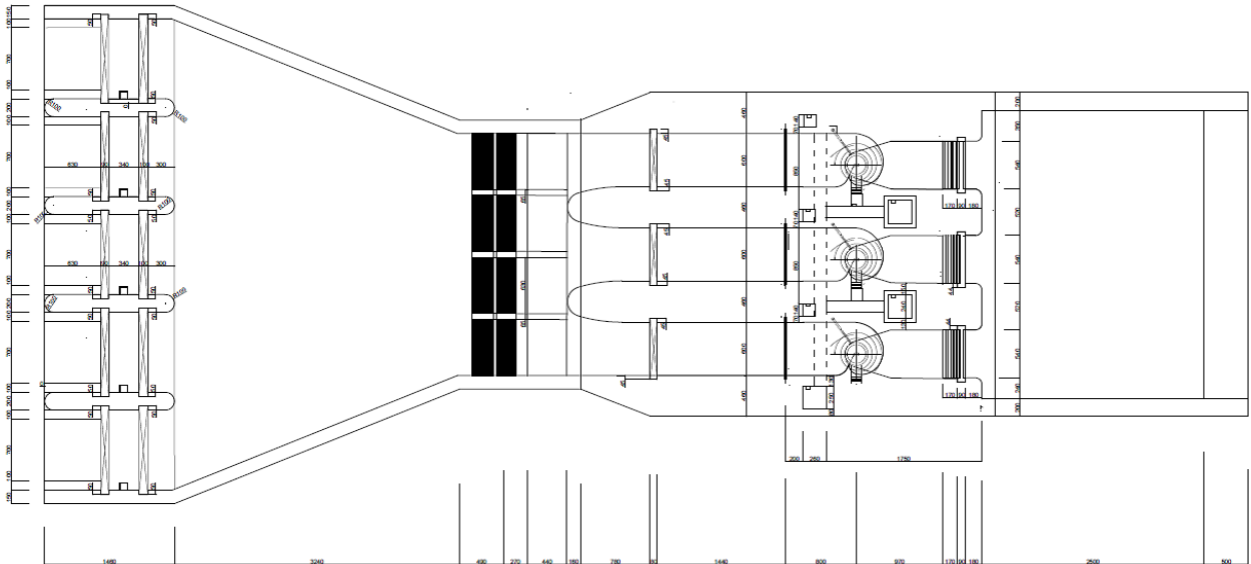
სურათი 3.1.3. ჰესი-1-ის გეგმა



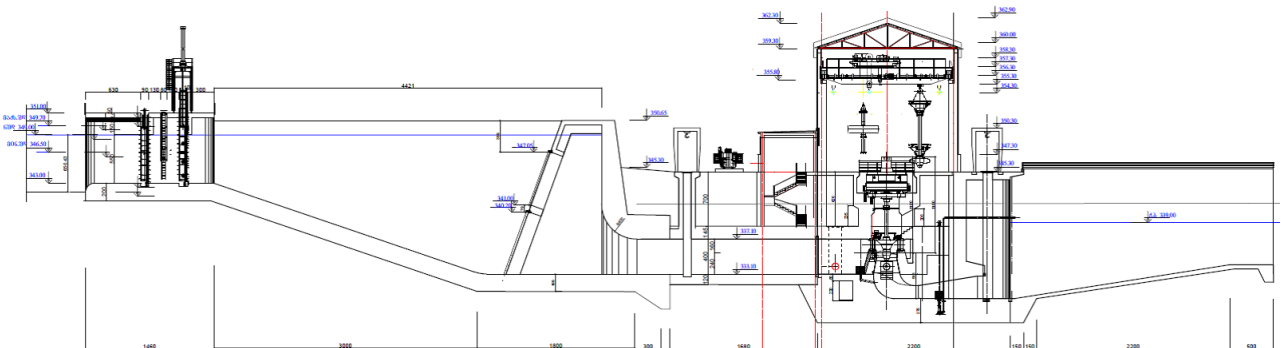
სურათი 3.1.4. სათავე ნაგებობის გრძივი ჭრილი



სურათი 3.1.5. წყალმიმღების და ჰესის შენობის გეგმა



სურათი 3.1.6. წყალმიმღების და ჰესის შენობის გრძივი ჭრილი



3.2 ჰესი 2

სათავე ნაგებობა წარმოადგენს წყალსაშვიან დასაშლელ კაშხალს. კაშხლის მშენებლობისთვის შერჩეულია მდინარის გასწორი, კალაპოტის ძირის ნიშნულით 331.5 მ. გამოყენებული იქნება უვაკუუმო პრაქტიკული მოხაზულობის კაშხალი. წყალსაშვი ნაწილი შედგება 9.0 მ სიგანის ათი მალისაგან, რომლებიც ერთმანეთისაგან 2.5 მ სიგანის ბურჯებითაა გაყოფილი. კაშხლის წყალსაშვი ფრონტის საერთო სიგრძეა 112.5 მ, კაშხლის სეგმენტურ ფარებიანი ნაწილი ზომებით 6.0X9.0მ. უზრუნველყოფს მდინარის კალაპოტის 7.5 მეტრით შეტბორვას ზედა ბიეფის საანგარიშო ნიშნულამდე 339.0 მ. წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა შეადგენს 1.89 მლნ. მ³.

ქვემო ბიეფში გაშვებული წყლის ნაკადის ენერჯის ჩასაქრობად, მთელი წყალსაშვი ფრონტის გასწვრივ გათვალისწინებულია წყალსაცემი ჰესის მოწყობა, რომლის შემდეგაც ეწყობა რისბერმა ფლეთილი ქვისაგან.

კაშხლის მარცხენა ბურჯთან მოწყობილია თევზსატარი ნაგებობა.

ზედაპირული წყალმიმღები წარმოადგენს ხუთმალიან ნაგებობას, მალის სიგანით 9.0 მ. რომელიც აღჭურვილია სარემონტო და მუშა ფარებით, რომლებსაც მოემსახურება მცირე ჰიდროავლიკური ამწე. ფრონტის საერთო სიგრძე 53.0 მ-ია.

წყალმიმღების მარცხენა მხარეს მოეწყობა სამმალიანი გამრეცხი ნაგებობა, მალის სიგანით 4.5მ. წყალსაცემი ჰესით და ფლეთილი ქვით მოწყობილი რისბერმით. გამრეცხი აღჭურვილი იქნება სარემონტო და მუშა ფარებით, რომლებსაც მოემსახურება ჰიდროავლიკური ამწე.

წყალსაცავის მარცხენა ნაპირებზე გათვალისწინებულია ნაპირდამცავი დამბის მოწყობა სიგრძით 3830.0მ, თხემის სიგანით 5.0 მ, საშუალო სიმაღლით 5.5მ. დამბას ფილტრაციის თავიდან ასაცილებლად უკეთდება თიხნარის გული და ზედა ბიეფის მხრიდან ფერდი მოპირკეთებულია რკინაბეტონის ფილებით, დახრილობით 1:2.

წყალმიმღებიდან წყალი მიეწოდება ტრაპეციული განივკვეთის, რკინაბეტონით მოპირკეთებულ სადერივაციო არხს, სიგრძით 1430.0 მ. ძირის სიგანით 15.5 მ, სიმაღლით 6.5 მ. ძირის ქანობით 0.0001.

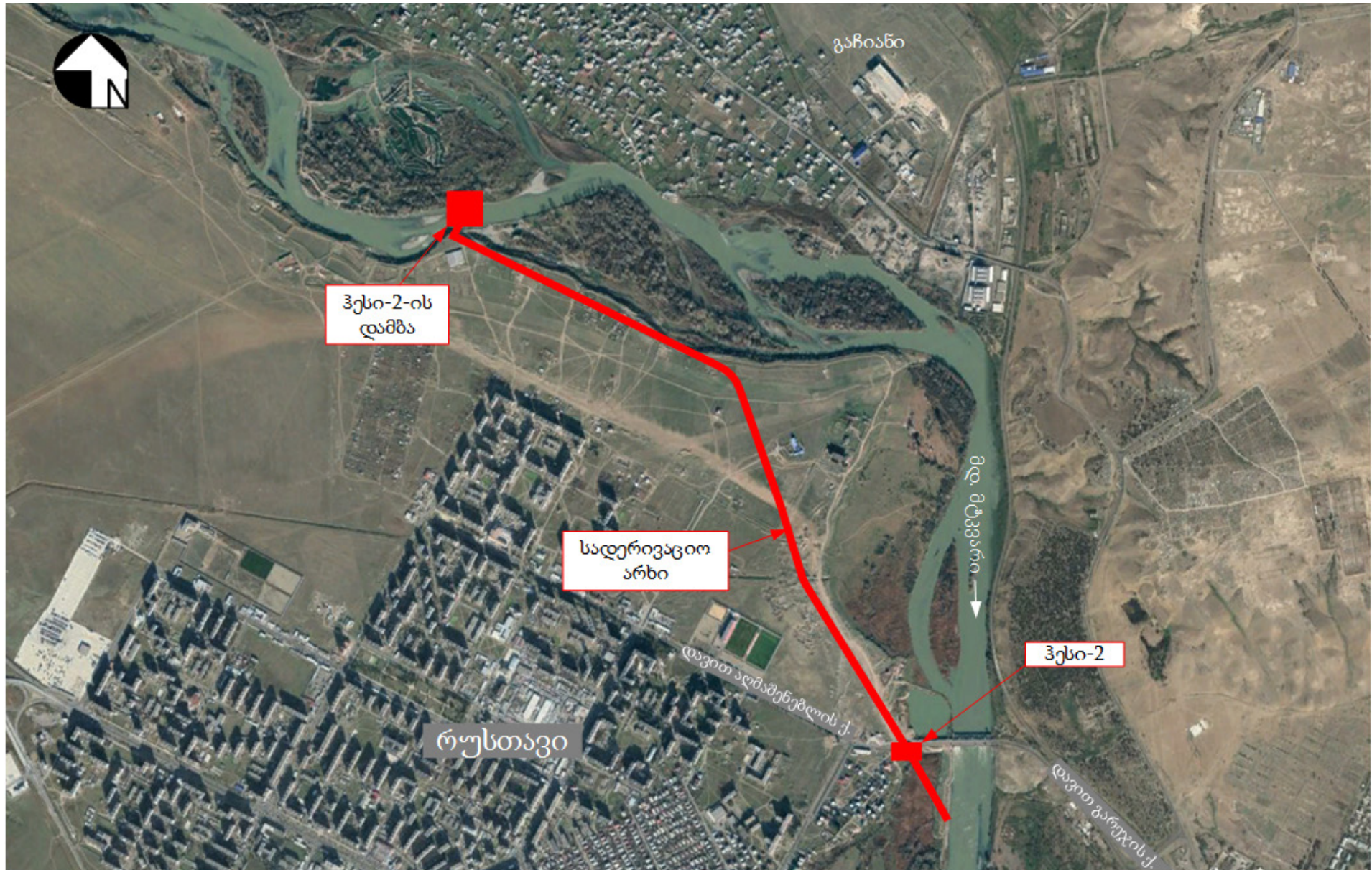
არხის ბოლოში გათვალისწინებულია მიწისზედა ჰესის შენობის მოწყობა გაბარიტული ზომებით გეგმაში 22.5x47.7 მ, სიმაღლით 31.0 მ. ელექტროტექნიკური, ჰიდრომალოვანი და მექანიკური მოწყობილობების მონტაჟისათვის გათვალისწინებულია სხვადასხვა ზომის ხიდურა ამწეები.

ჰესის შენობის წინ მოწყობილი ავანკამერა აღჭურვილია ნაგავდამჭერი წმინდა გისოსებით. წყალი აგრეგატებს მიეწოდება 80.0მ. სიგრძის რკინაბეტონის წყალსატარებით, განივკვეთის ზომებით 6.0x4.0მ. წყალსატარები აღჭურვილი არიან ბრტყელი სიღრმული ფარებით ზომებით 6.0x4.0მ. ავანკამერის მარცხენა კედელზე გათვალისწინებულია წყალსაცავების მოწყობა.

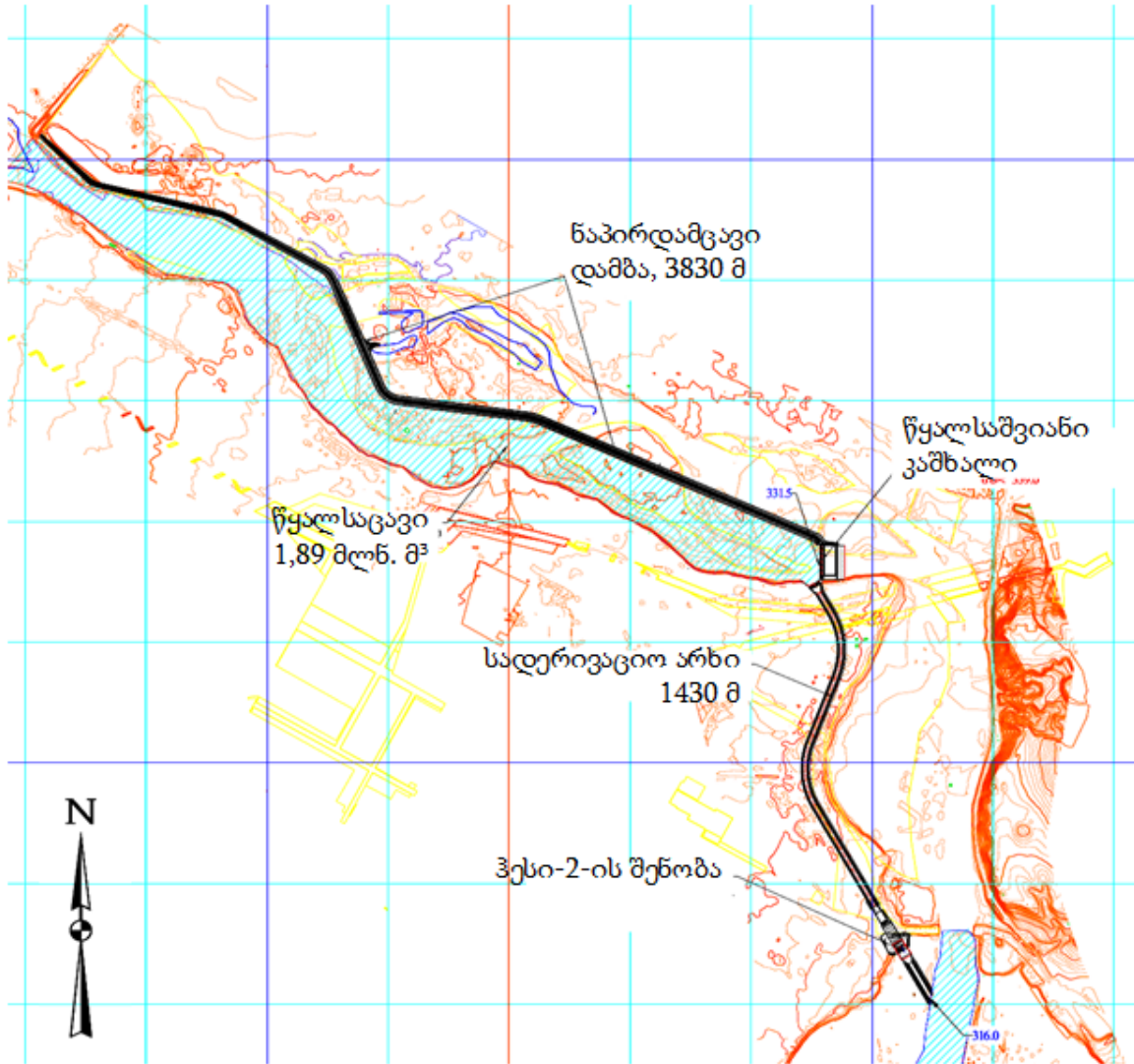
ჰიდროსდგურის სამი აგრეგატი წარმოადგენილია ერთნაირი მახასიათებლების მქონე კაპლანის ტიპის ვერტიკალურღერძიანი ტურბინებით, თითოეულის საანგარიშო ხარჯი 83.33 მ³/წმ-ია. აქვეა გამანაწილებელი მოწყობილობა, დამხმარე სათავსოები, მართვის ფარი და სხვა.

ჰესი 2-ის დადგმული სიმძლავრე არის N=27.54 მგტ. ჰესის შენობიდან წყალი 180.0 მ სიგრძის ტრაპეციული განივკვეთის მქონე, რკინაბეტონით მოპირკეთებული გამყვანი არხის საშუალებით ჩაედინება ჰესი 3-ის წყალსაცავში 326.0 მ ნიშნულზე.

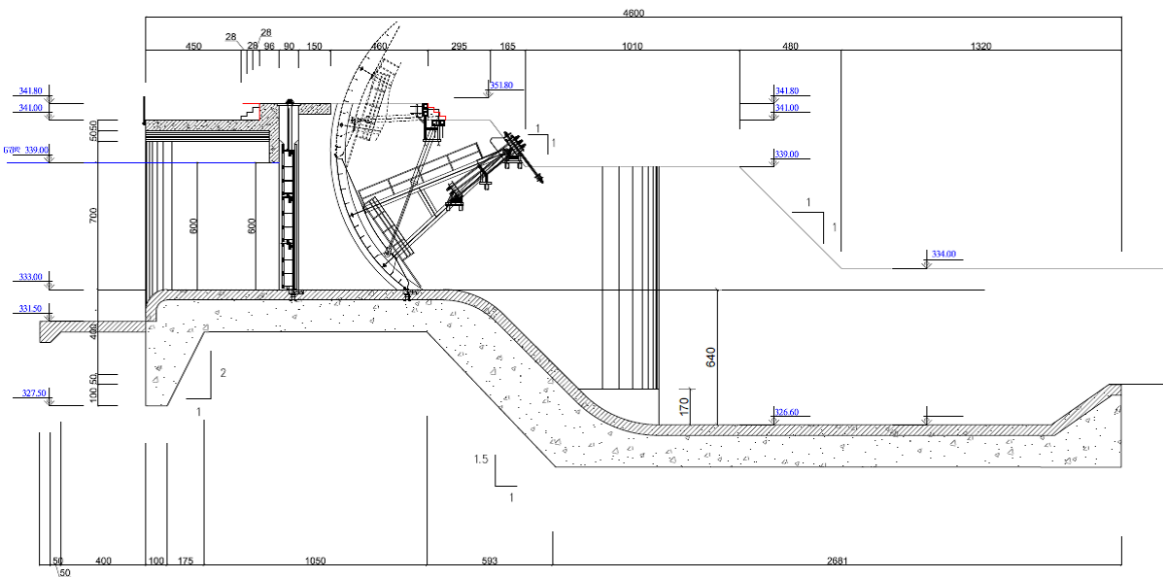
სურათი 3.2.1. ჰესი-2-ის სიტუაციური სქემა



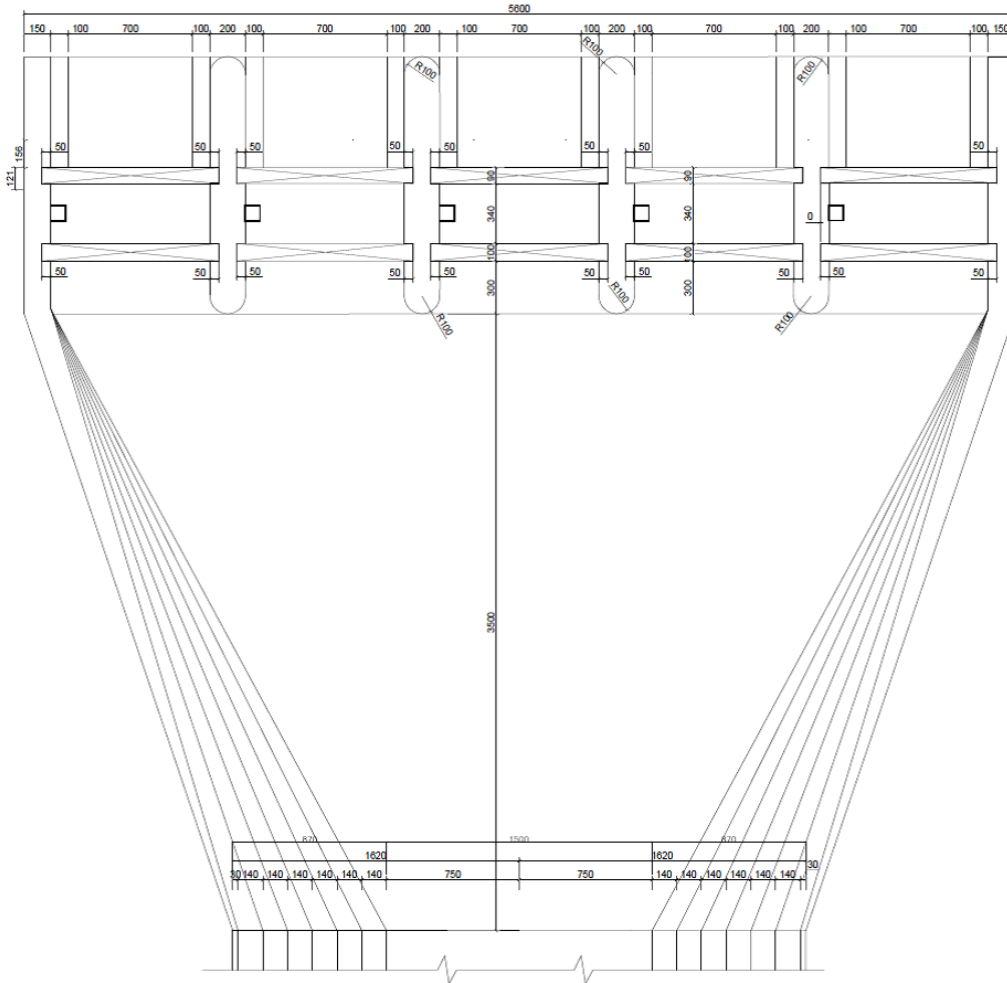
სურათი 3.2.2. ჰესი-2-ის გენგეგმა



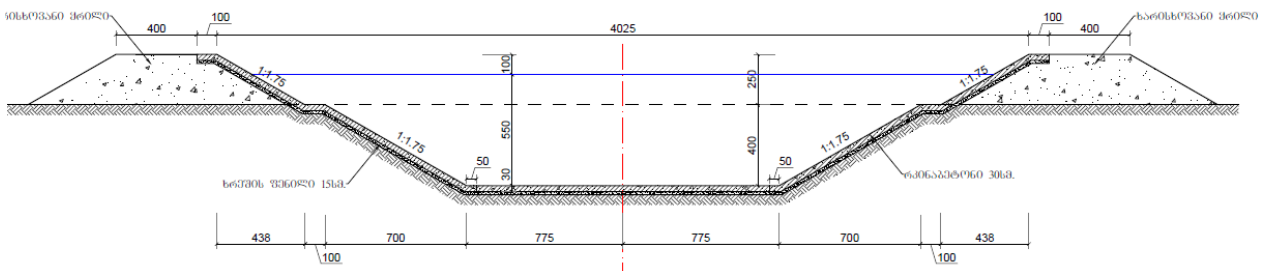
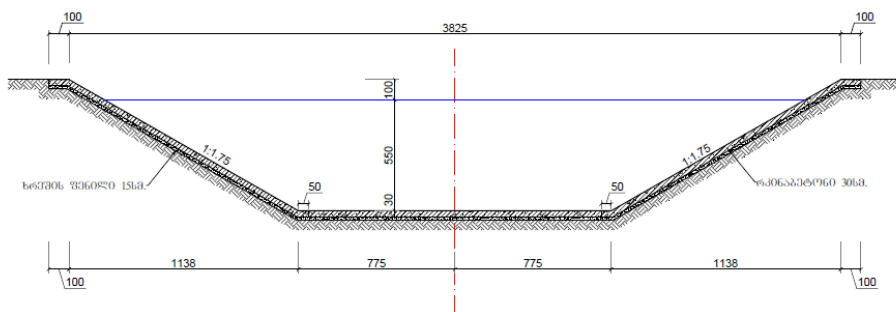
სურათი 3.2.3. სათავე ნაგებობის გრძივი ჭრილი

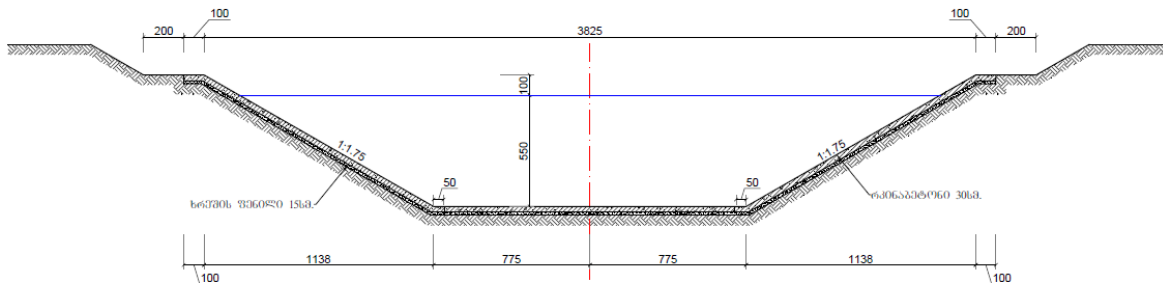


სურათი 3.2.4. წყალმიმღების გეგმა

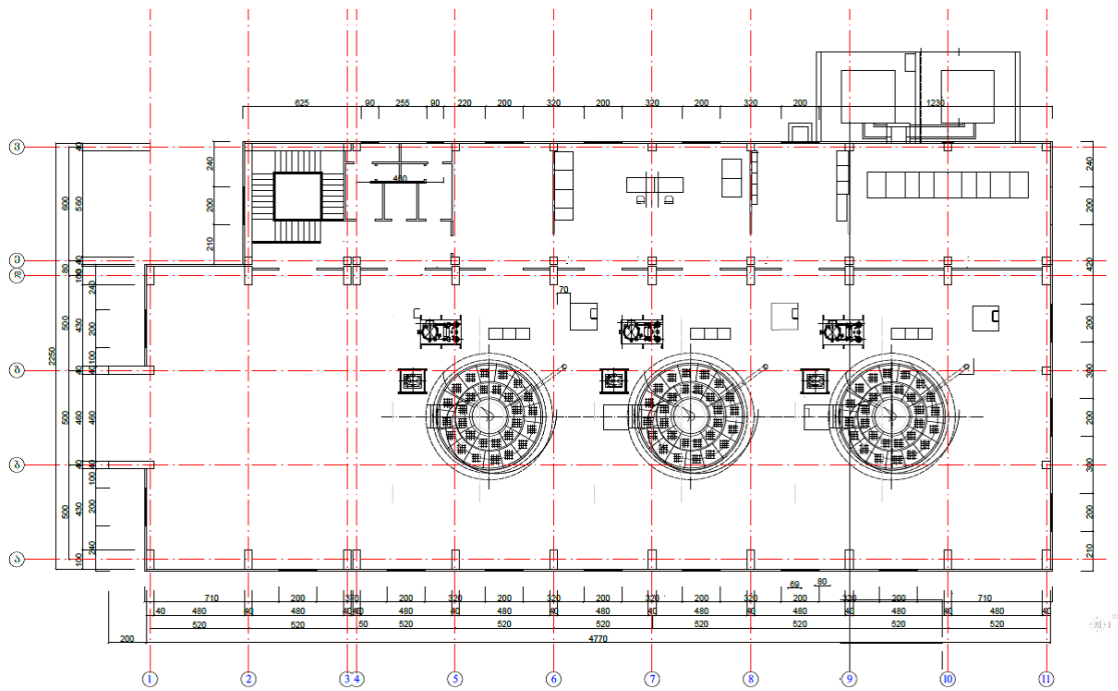


სურათი 3.2.5. სადერივაციო არხის ტიპური განივი ჭრილები

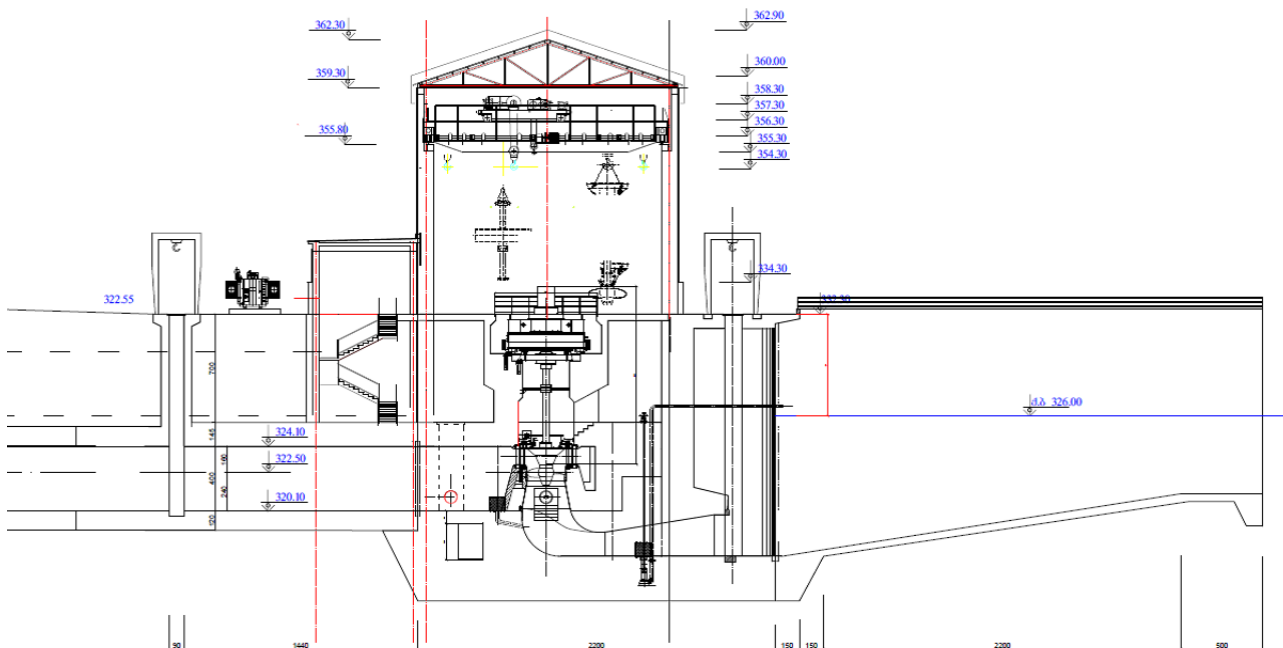




სურათი 3.2.6. ჰესის შენობის გეგმა



სურათი 3.2.7. ჰესის შენობის გრძივი ჭრილი



3.3 ჰესი 3

სათავე ნაგებობა წარმოადგენს წყალსაშვიან დასაშლელ კაშხალს. კაშხლის მშენებლობისთვის შერჩეულია მდინარის გასწორი, კალაპოტის ძირის ნიშნულით 316.0 მ. გამოყენებული იქნება უვაკუუმო პრაქტიკული მოხაზულობის კაშხალი. წყალსაშვი ნაწილი შედგება 9.0 მ სიგანის ათი მალისაგან, რომლებიც ერთმანეთისაგან 2.5 მ სიგანის ბურჯებითაა გაყოფილი. კაშხლის წყალსაშვი ფრონტის საერთო სიგრძეა 112.5 მ, კაშხლის სეგმენტურ ფარებიანი ნაწილი ზომებით 6.0X9.0 მ, უზრუნველყოფს მდინარის კალაპოტის 10.0 მეტრით შეტბორვას ზედა ბიეფის საანგარიშო ნიშნულამდე 326.0 მ. წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა შეადგენს 3.98 მლნ. მ³.

ქვემო ბიეფში გაშვებული წყლის ნაკადის ენერჯის ჩასაქრობად, მთელი წყალსაშვი ფრონტის გასწვრივ გათვალისწინებულია წყალსაცემი ჰის მოწყობა, რომლის შემდეგაც ეწყობა რისბერმა ფლეთილი ქვისაგან.

კაშხლის მარცხენა ბურჯთან მოწყობილია თევზსატარი ნაგებობა.

ზედაპირული წყალმიმღები წარმოადგენს ხუთმალიან ნაგებობას, მალის სიგანით 9.0მ. რომელიც აღჭურვილია ნაგავდამჭერი წმინდა გისოსით, სარემონტო და მუშა ფარებით, რომლებსაც მოემსახურება მცირე ჰიდრავლიკური ამწე. ფრონტის საერთო სიგრძე 53.0 მ-ია.

წყალმიმღების მარცხენა მხარეს მოეწყობა სამმალიანი გამრეცხი ნაგებობა, მალის სიგანით 4.5მ. წყალსაცემი ჰით და ფლეთილი ქვით მოწყობილი რისბერმით. გამრეცხი აღჭურვილი იქნება სარემონტო და მუშა ფარებით, რომლებსაც მოემსახურება ჰიდრავლიკური ამწე.

წყალსაცავის მარჯვენა და მარცხენა ნაპირებზე გათვალისწინებულია ნაპირდამცავი კედლების მოწყობა საერთო სიგრძით 780.0 მ.

ჰესი 3-ზე გათვალისწინებულია კალაპოტური ტიპის მიწისზედა ჰესის შენობის მოწყობა. გაბარიტული ზომებით გეგმაში 22.5x47.7 მ, სიმაღლით 31.0 მ. ელექტროტექნიკური, ჰიდრომალოვანი და მექანიკური მოწყობილობების მონტაჟისათვის გათვალისწინებულია სხვადასხვა ზომის ხიდურა ამწეები.

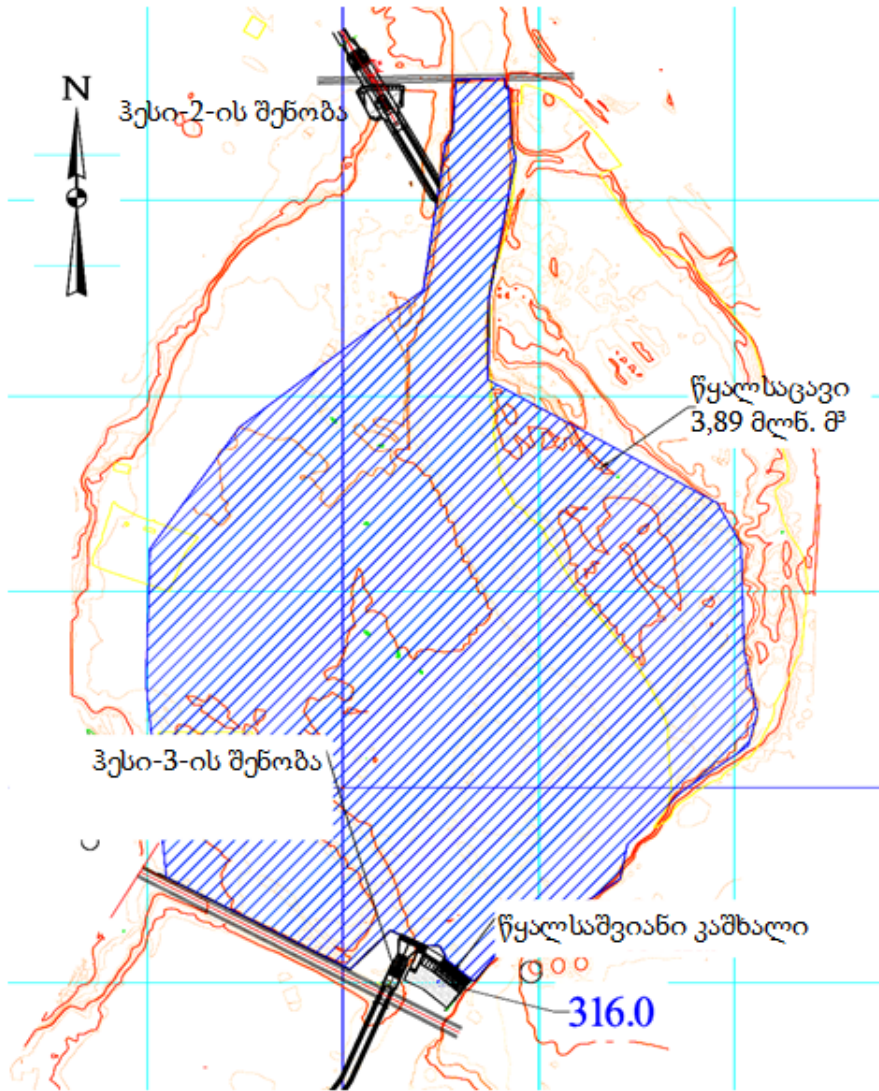
ჰიდროსდგურის სამი აგრეგატი წარმოადგენილია ერთნაირი მახასიათებლების მქონე კაპლანის ტიპის ვერტიკალურღერძიანი ტურბინებით, თითოეულის საანგარიშო ხარჯი 83.33 მ³/წმ-ია. აქვეა გამანაწილებელი მოწყობილობა, დამხმარე სათავსოები, მართვის ფარი და სხვა.

ჰესის დადგმული სიმძლავრე არის N=21.27 მვტ. ჰესის შენობიდან წყალი ჩაედინება ჰესი 4-ის სადერივაციო არხში 316.0 მ ნიშნულზე.

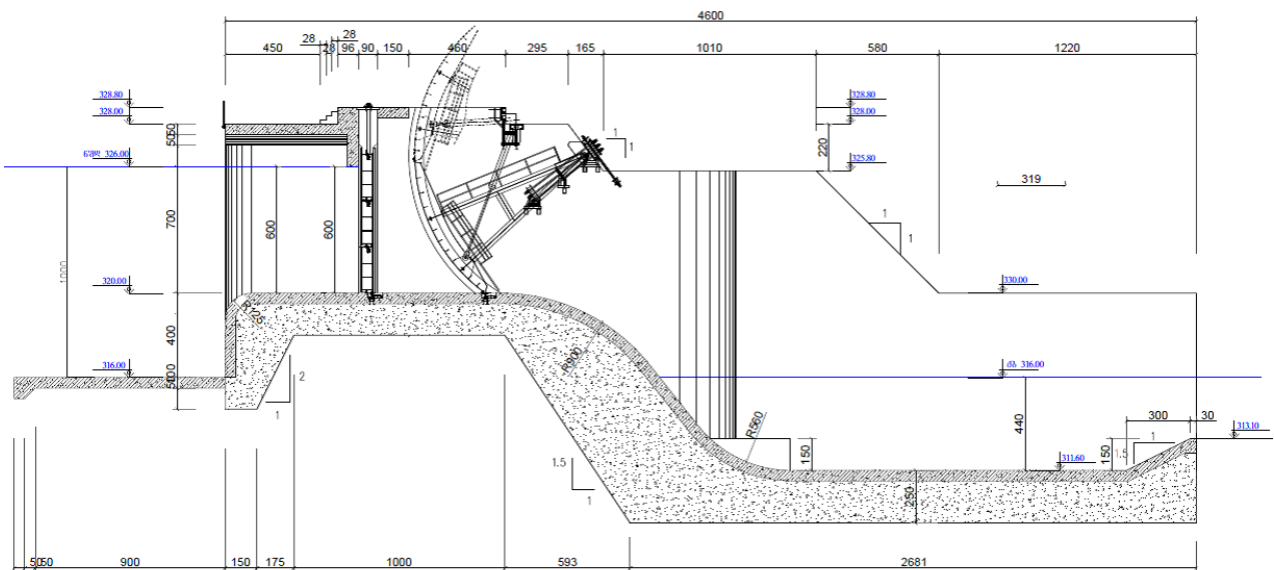
სურათი 3.3.1. ჰესი-3-ის სიტუაციური სქემა



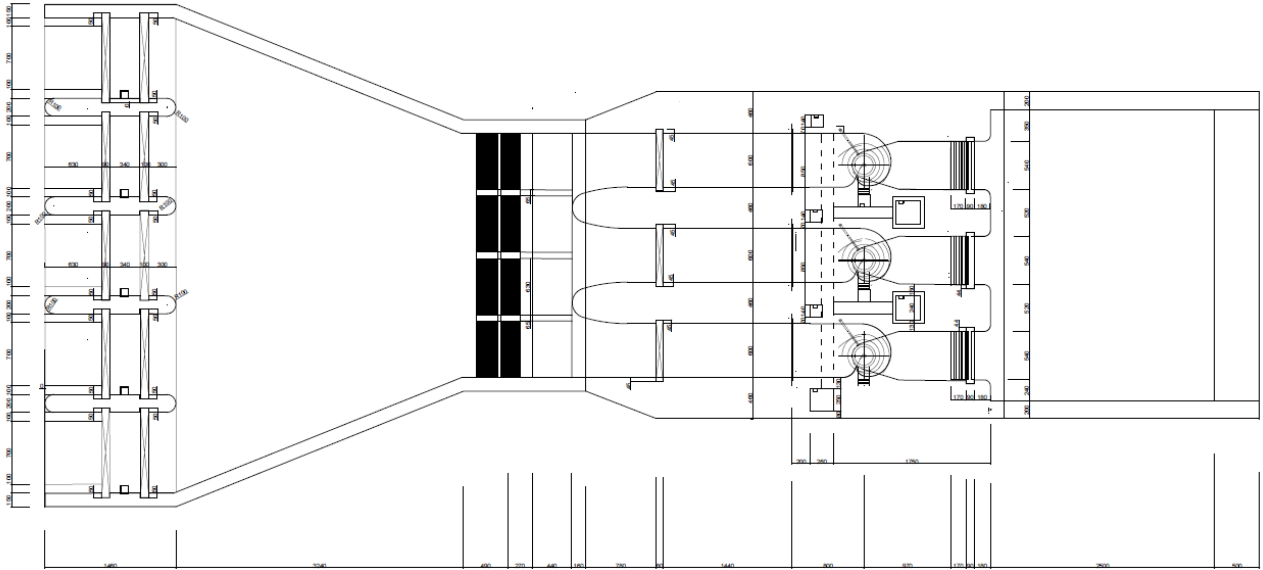
სურათი 3.3.2. ჰესი-3-ის გენგეგმა



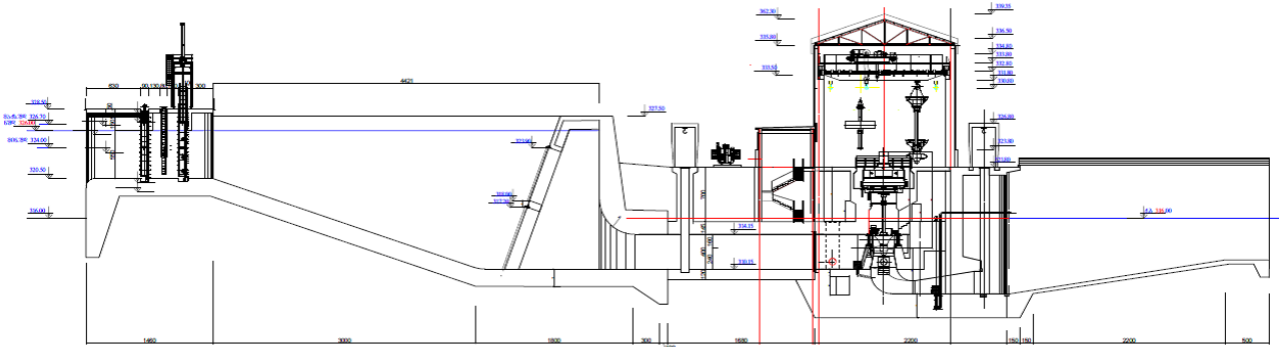
სურათი 3.3.3. სათავე ნაგებობის გრძივი ჭრილი



სურათი 3.3.4. წყალმიმღების და ჰესის შენობის გეგმა



სურათი 3.3.5. წყალმიმღების და ჰესის შენობის გრძივი ჭრილი



3.4 ჰესი 4

ჰესი 3-დან წყალი მიეწოდება ჰესი 4-ის სადერივაციო არხს, რომელიც წარმოადგენს ტრაპეციული განივკვეთის, რკინაბეტონით მოპირკეთებულ ნაგებობას, სიგრძით 8350.0 მ, ძირის სიგანით 15.5 მ, სიმაღლით 6.5 მ, ძირის ქანობით 0.0001.

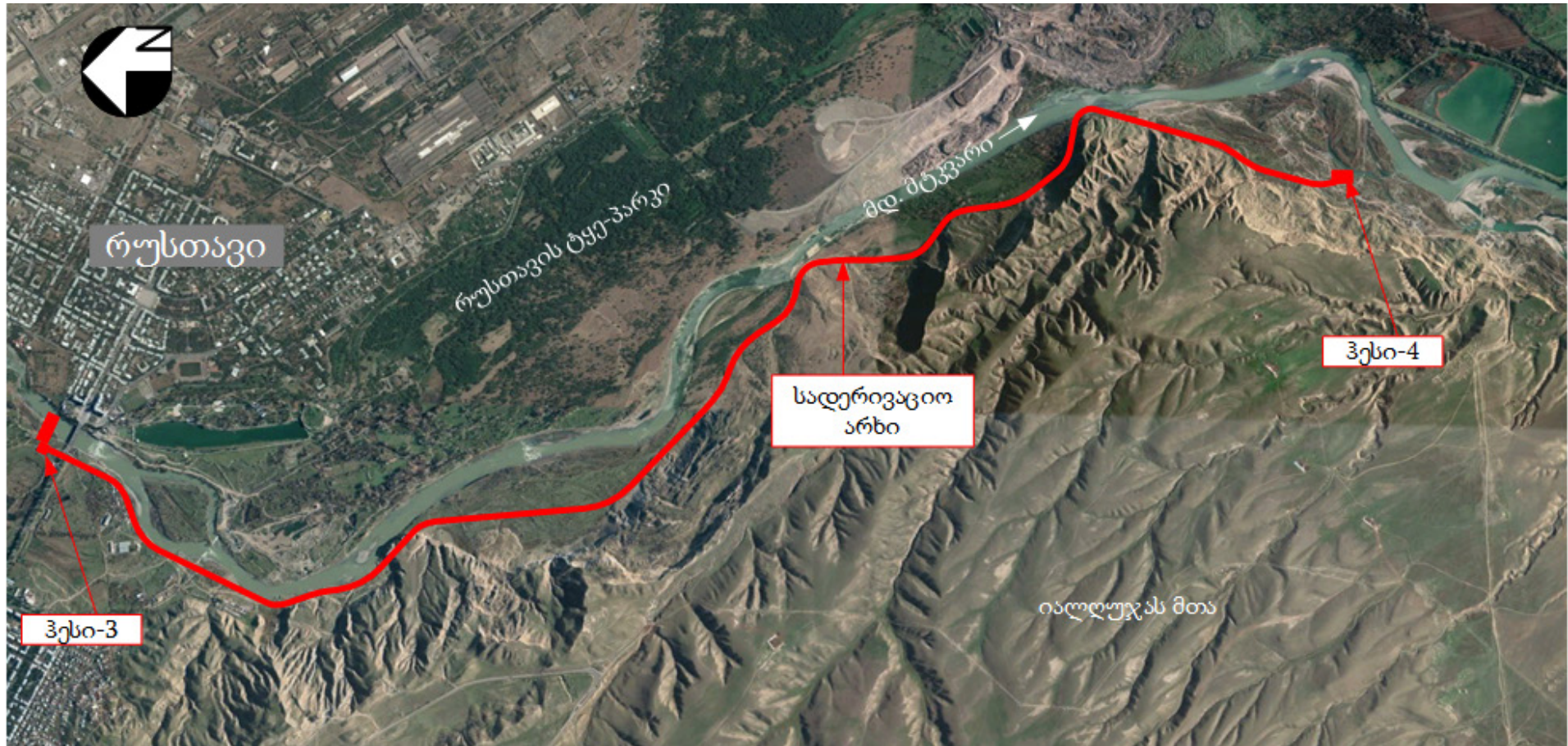
არხის ბოლოში გათვალისწინებულია მიწისზედა ჰესის შენობის მოწყობა გაბარიტული ზომებით გეგმაში 22.5x47.7 მ, სიმაღლით 31.0 მ. ელექტროტექნიკური, ჰიდრომალოვანი და მექანიკური მოწყობილობების მონტაჟისათვის გათვალისწინებულია სხვადასხვა ზომის ხიდურა ამწეები.

ჰესის შენობის წინ მოწყობილი ავანკამერა აღჭურვილია ნაგავდამჭერი წმინდა გისოსებით. წყალი აგრეგატებს მიეწოდება რკინაბეტონის წყალსატარებით, განივკვეთის ზომებით 6.0x4.0 მ. წყალსატარები აღჭურვილი არიან ბრტყელი სიღრმული ფარებით ზომებით 6.0x4.0 მ. ავანკამერის მარცხენა კედელზე გათვალისწინებულია წყალსაგდების მოწყობა სიგრძით 32.7 მ.

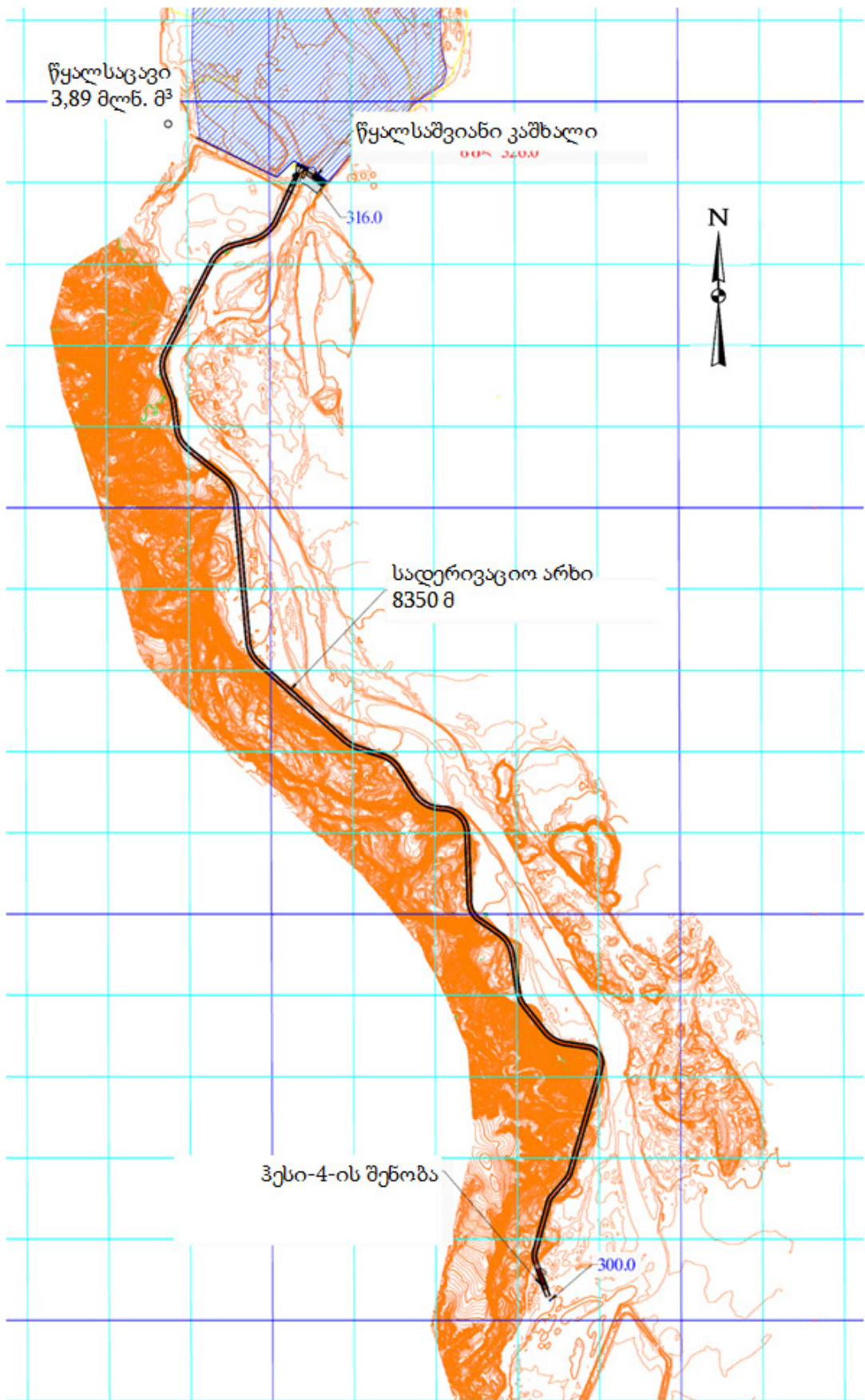
ჰიდროსდგურის სამი აგრეგატი წარმოდგენილია ერთნაირი მახასიათებლების მქონე კაპლანის ტიპის ვერტიკალურღერძიანი ტურბინებით, თითოეულის საანგარიშო ხარჯი 83.33 მ³/წმ-ია. აქვეა გამანაწილებელი მოწყობილობა, დამხმარე სათავსოები, მართვის ფარი და სხვა.

ჰესის დადგმული სიმძლავრე არის N=33.53 მგტ. ჰესის შენობიდან წყალი 80.0 მ, სიგრძის ტრაპეციული განივკვეთის მქონე, რკინაბეტონით მოპირკეთებული გამყვანი არხის საშუალებით ჩაედინება მდ. მტკვრის კალაპოტში 300.0 მ ნიშნულზე.

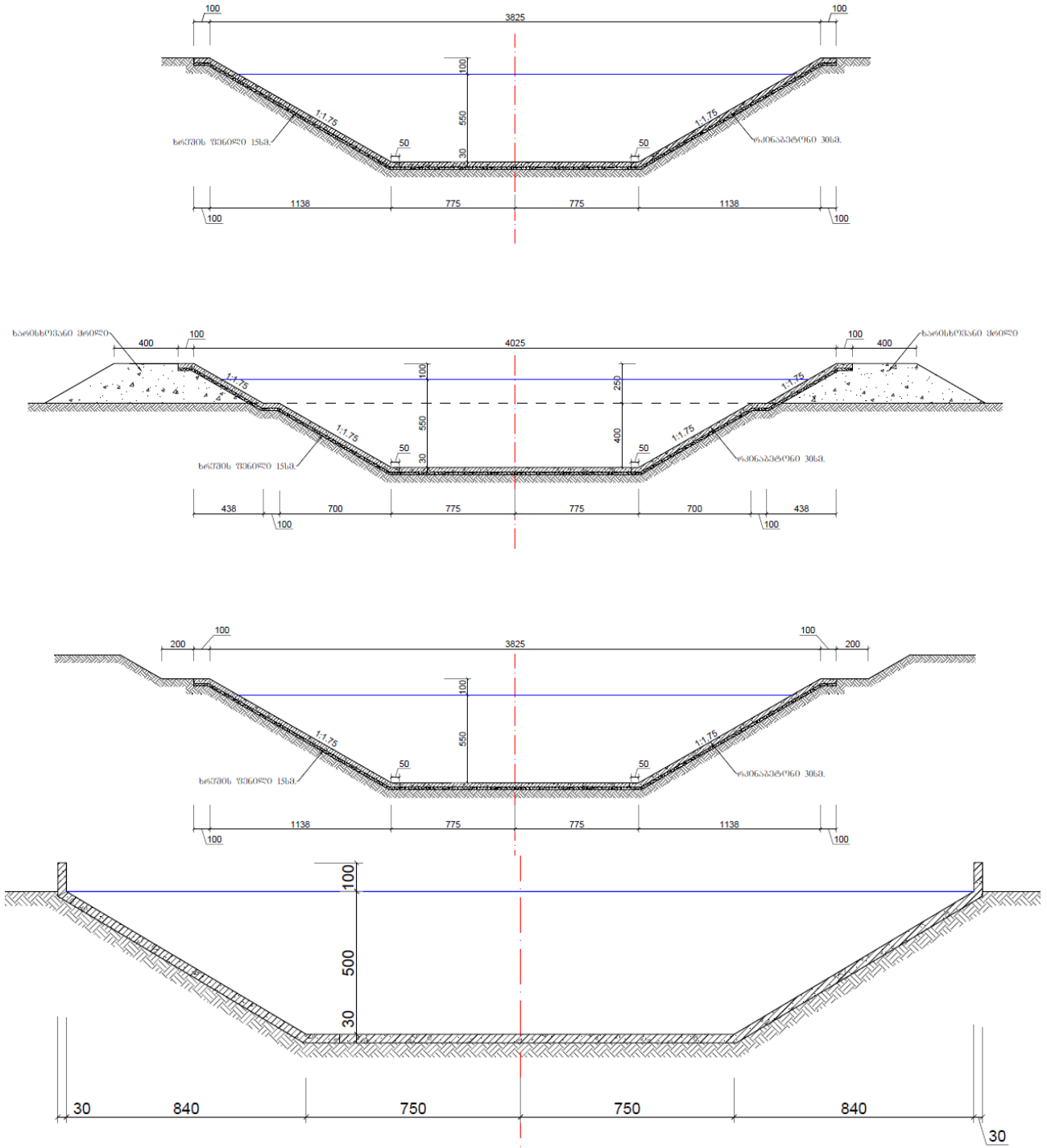
სურათი 3.4.1. ჰესი-4-ის სიტუაციური სქემა



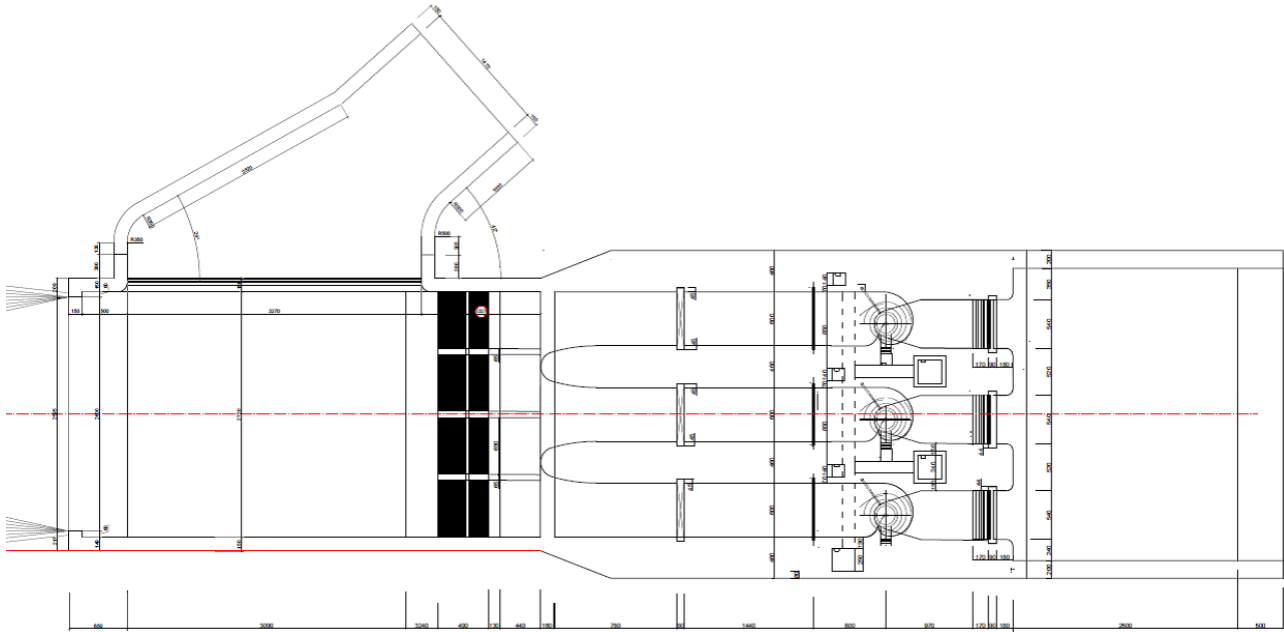
სურათი 3.4.2. ჰესი-4-ის გენგეგმა



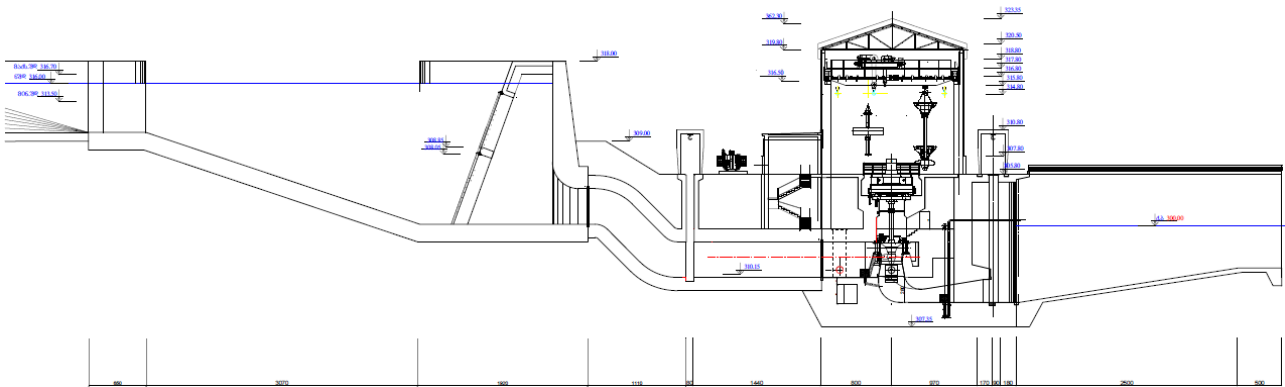
სურათი 3.4.3. სადერევაციო არხის ტიპური განივი ჭრილები



სურათი 3.4.4. ავანკამერის და ჰესის შენობის გეგმა



სურათი 3.4.5. ავანკამერის და ჰესის შენობის გრძივი ჭრილი



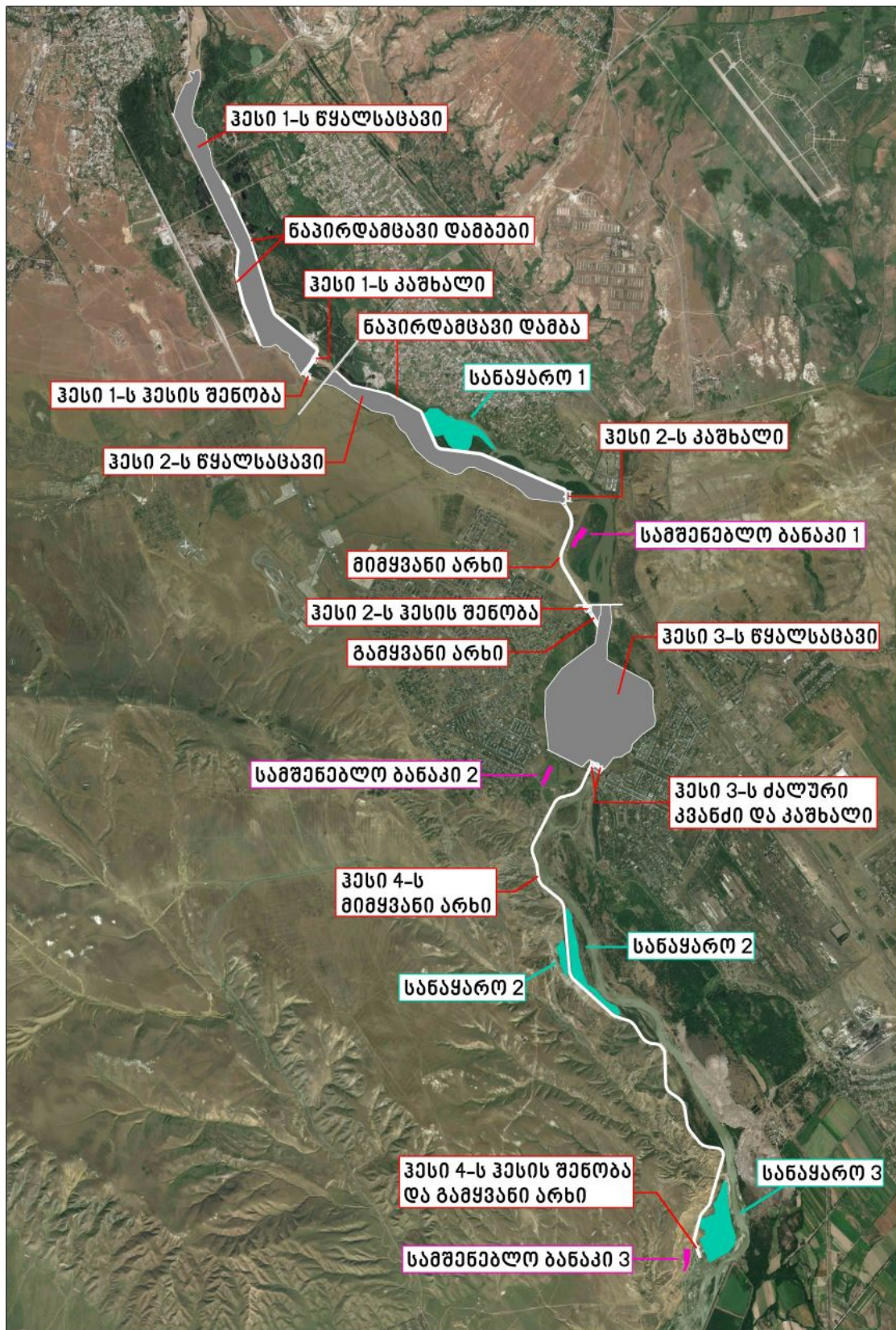
4 მშენებლობის ორგანიზაცია

მტკვარი კასკადი 4-ის მშენებლობისთვის გათვალისწინებულია სამი ძირითადი სამშენებლო ბანაკის (კონტრაქტორთა დასახლებით) და ერთი ადმინისტრაციული შენობის მოწყობა. N1 კონტრაქტორთა დასახლებაში გათვალისწინებულია მშენებლობის სათაო ოფისის მოწყობა. გარდა ამისა, მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, ჰესი 1-თან იგეგმება ადმინისტრაციული შენობის და საქმიანი ეზოს მოწყობა.

სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე სამშენებლო ბანაკის მოწყობის, ადგილმდებარეობის და ინფრასტრუქტურის საკითხები დაზუსტდება მშენებელი-კონტრაქტორის გამოვლენის შემდგომ.

ჰესების კასკადის კომუნიკაციების და სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განლაგების სქემა მოცემულია სურათზე 4.1.

სურათი 4.1. ჰესების კასკადის კომუნიკაციების და სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განლაგების სქემა



4.1 N1 სამშენებლო ბანაკი და კონტრაქტორთა დასახლება

N1 სამშენებლო ბანაკის და კონტრაქტორთა დასახლებისთვის არჩეული იქნა მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროს ტერიტორია ქ. რუსთავთან, რომელიც მდებარეობს ჰესი 2-ის სათავე ნაგებობასა და ჰესის შენობას შორის, სადერივაციო არხის ტრასის გასწვრივ. შერჩეული ტერიტორიის კუთხეების გეოგრაფიული კოორდინატებია:

1. X=500022,83; Y=4602902,88
2. X=499939,16; Y=4602781,39
3. X=500017,06; Y=4602733,55
4. X=500093,81; Y=4602859,70
5. X=499930,48; Y=4602773,77
6. X=499869,10; Y=4602634,12
7. X=499918,15; Y=4602611,01
8. X=499982,60; Y=4602749,22

ტერიტორია წარმოადგენს სახელმწიფოს საკუთრებაში არსებულ, არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთს, რომელიც ხასიათდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის და მცენარეული საფარის სიღარიბით.

სამშენებლო ბანაკთან მისასვლელ გზად გამოიყენება არსებული გრუნტის გზა, სიგრძით 1200.0 მ, რომელიც საჭიროებს მცირე რეკონსტრუქციას-გაფართოვებას და მოხრეშვას. მშენებლობის დამთავრების შემდეგ ეს გზა გამოყენებული იქნება, როგორც სამომსახურეო გზა სათავე ნაგებობისთვის და სადერივაციო არხისთვის.

უახლოესი საცხოვრებელი სახლი სამშენებლო ბანაკის სამხრეთ-დასავლეთი საზღვრიდან დაშორებულია 780.0 მ-ით.

სამშენებლო ბანაკის და კონტრაქტორთა დასახლების ტერიტორიის საერთო ფართობი დაახლოებით 2.19 ჰექტარია, რაც საკმარისი იქნება სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების და სამშენებლო მასალების დასაწყობებისათვის.

N1 სამშენებლო ბანაკი და კონტრაქტორთა დასახლება მოემსახურება ჰესი 1-ის და ჰესი 2-ის მშენებლობას. კონტრაქტორთა დასახლებაში გათვალისწინებულია 510 კაცის განთავსება და კასკადის მშენებლობის სათაო ოფისის მოწყობა.

კონტრაქტორთა დასახლების და სამშენებლო ბანაკის შემადგენლობაში შედის შემდეგი დროებითი ინფრასტრუქტურული ობიექტები:

- საცხოვრებელი კემპები 510 კაცზე;
- სასადილო;
- სათაო ოფისი;
- სასტუმრო;
- ავტოსადგომი;
- ლაბორატორია;
- არმატურის საამქრო;
- სასაწყობე მეურნეობა;
- ტრანსპორტისა და მექანიზმების სადგომი;
- ავტოსამრეცხაო;
- ტუალეტი;
- დაცვის ჯიხური.

კონტრაქტორთა დასახლების, სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების ელექტროენერგიით მომარაგება განხორციელდება არსებული 10 კვ-იანი ელექტროგადამცემი ხაზების საშუალებით.

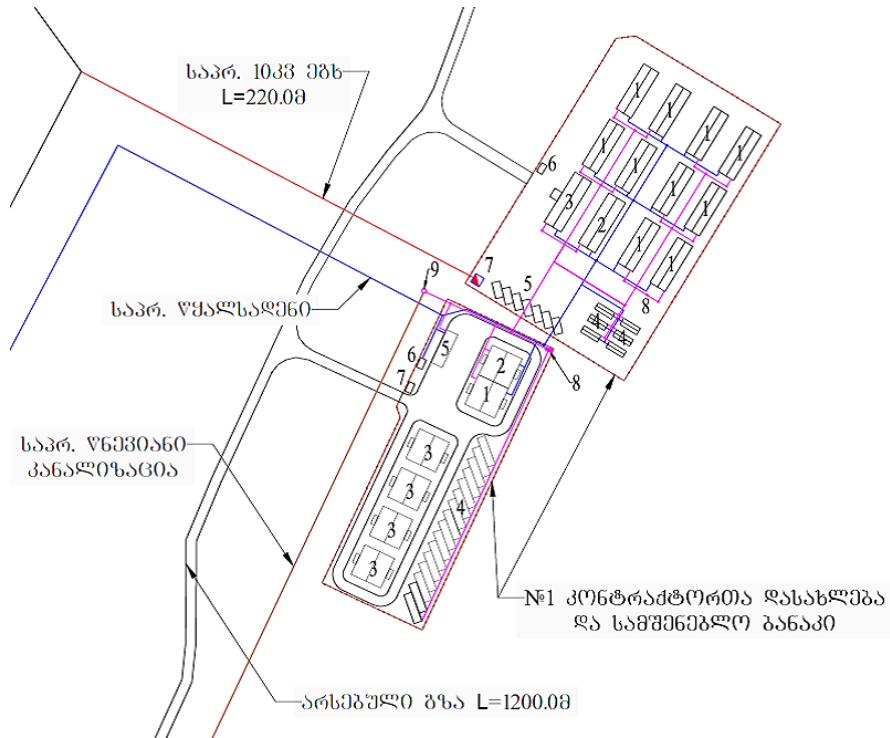
წყალმომარაგება გათვალისწინებულია ქ. რუსთავის წყალსადენის ქსელიდან. ქსელთან მიერთების ადგილას მოეწყობა წყალმზომის კვანძი, წყალი სამშენებლო ბანაკამდე მიიყვანილი იქნება პოლიეთილენის მილსადენით.

N1 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე ბეტონის ქარხნის და საწვავის გასამართი სადგურის მოწყობა არ იგეგმება, რადგან გამოყენებული იქნება არსებული, ახლომდებარე, შესაბამისი საწარმოები და ავტოგასამართი სადგურები, ან საჭიროების შემთხვევაში საწარმო იჯარით იქნება აღებული.

სურათი 4.1.1. N1 სამშენებლო ბანაკის და კონტრაქტორთა დასახლების გენგეგმა



სურათი 4.1.2. N1 სამშენებლო ბანაკის და კონტრაქტორთა დასახლების გეგმა



კონტრაქტორთა დასახლების ექსპლიკაცია

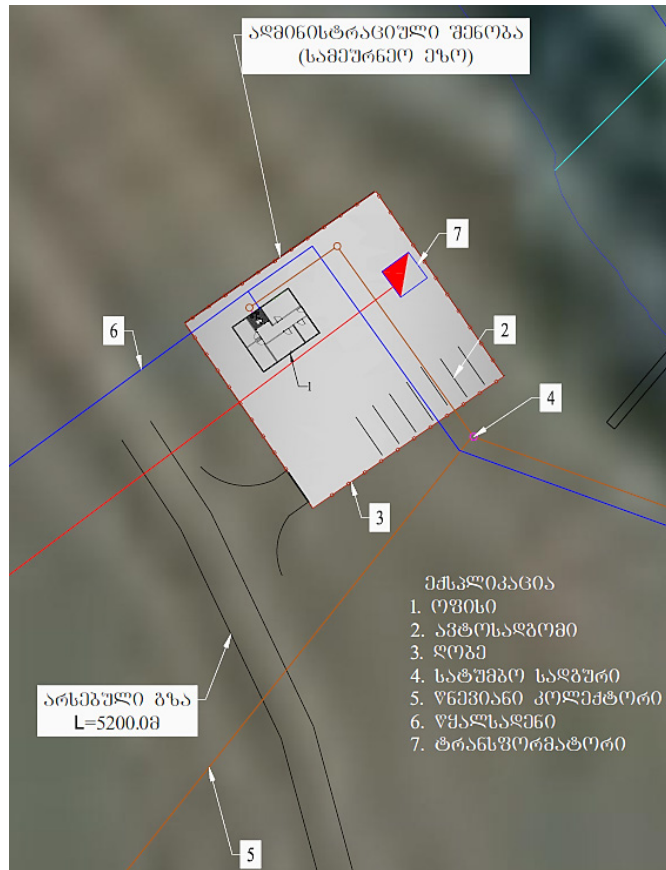
1. საცხოვრებელი კემპები 510 კაცზე
2. სასადილო
3. სათაო ოფისი
4. სასტუმრო
5. ავტოსადგომი
6. დაცვის ჯიხური
7. ტრანსფორმატორი

სამშენებლო ბანაკის ექსპლიკაცია

1. ლაბორატორია
2. არმატურის სამქრო
3. სასაწყობო მეურნეობა
4. ტრანსპორტისა და მექანიზმების სადგომი
5. ავტოსამრეცხაო
6. ტუალეტი
7. დაცვის ჯიხური
8. სალექარი
9. სატუმბი სადგური

მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, ჰესი 1-თან გათვალისწინებულია ადმინისტრაციული შენობის მოწყობა, ავტოსადგომით და ტრანსფორმატორით, რომლის საშუალებითაც განხორციელდება ჰესი 1-ის სამშენებლო მოედნის ელექტროენერგიით მომარაგება. შენობასთან მისასვლელ გზად გამოიყენება არსებული გრუნტის გზა, სიგრძით 400.0 მ. ტერიტორიის ფართობი 800.0 მ²-ია.

სურათი 4.1.3. ადმინისტრაციული შენობის (სამეურნეო ეზო) გეგმა



4.2 N2 სამშენებლო ბანაკი და კონტრაქტორთა დასახლება

N2 სამშენებლო ბანაკის და კონტრაქტორთა დასახლებისთვის არჩეული იქნა მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირის ტერიტორია ქ. რუსთავში, ძველი და ახალი რუსთავის დამაკავშირებელ ხიდთან, რომელიც მდებარეობს ჰესი 3-თან ახლოს. შერჩეული ტერიტორიის კუთხეების გეოგრაფიული კოორდინატებია:

- X= 499610,61; Y= 4599524,63
- X= 499572,01; Y= 4599543,30
- X= 499553,69; Y= 4599538,00
- X= 499478,66; Y= 4599382,84
- X= 499480,42; Y= 4599377,30
- X=499441,30; Y= 4599296,41
- X= 499490,11; Y= 4599272,81

ტერიტორია წარმოადგენს თვითმმართველი ქალაქ რუსთავის საკუთრებაში არსებულ, სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთს, რომელიც ხასიათდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის და მცენარეული საფარის სიღარიბით.

სამშენებლო ბანაკთან მისასვლელ გზად გამოიყენება არსებული გრუნტის გზა, სიგრძით 500.0 მ, რომელიც საჭიროებს მცირე რეკონსტრუქციას-გაფართოვებას და მოხრეშვას.

უახლოესი საცხოვრებელი სახლი სამშენებლო ბანაკის დასავლეთი საზღვრიდან დაშორებულია 300.0 მ-ით.

სამშენებლო ბანაკის და კონტრაქტორთა დასახლების ტერიტორიის საერთო ფართობი დაახლოებით 1.56 ჰექტარია, რაც საკმარისი იქნება სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების და სამშენებლო მასალების დასაწყობებისათვის.

N2 სამშენებლო ბანაკი და კონტრაქტორთა დასახლება მოემსახურება ჰესი 3-ის და ჰესი 4-ის სადერივაციო არხის მშენებლობას. კონტრაქტორთა დასახლებაში გათვალისწინებულია 260 კაცის განთავსება.

კონტრაქტორთა დასახლების და სამშენებლო ბანაკის შემადგენლობაში შედის შემდეგი დროებითი ინფრასტრუქტურული ობიექტები:

- საცხოვრებელი კემპები 260 კაცზე;
- სასადილო;
- ოფისი;
- ლაბორატორია;
- არმატურის საამქრო;
- სასაწყობო მეურნეობა;
- ტრანსპორტისა და მექანიზმების სადგომი;
- ავტოსამრეცხაო;
- კანალიზაციის სატუმბო სადგური;
- დაცვის ჯიხური;
- სალექარი;
- ავტოსადგომი;
- ტრანსფორმატორი.

კონტრაქტორთა დასახლების, სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების ელექტროენერგიით მომარაგება განხორციელდება არსებული 10 კვ-იანი ელექტროგადამცემი ხაზების საშუალებით.

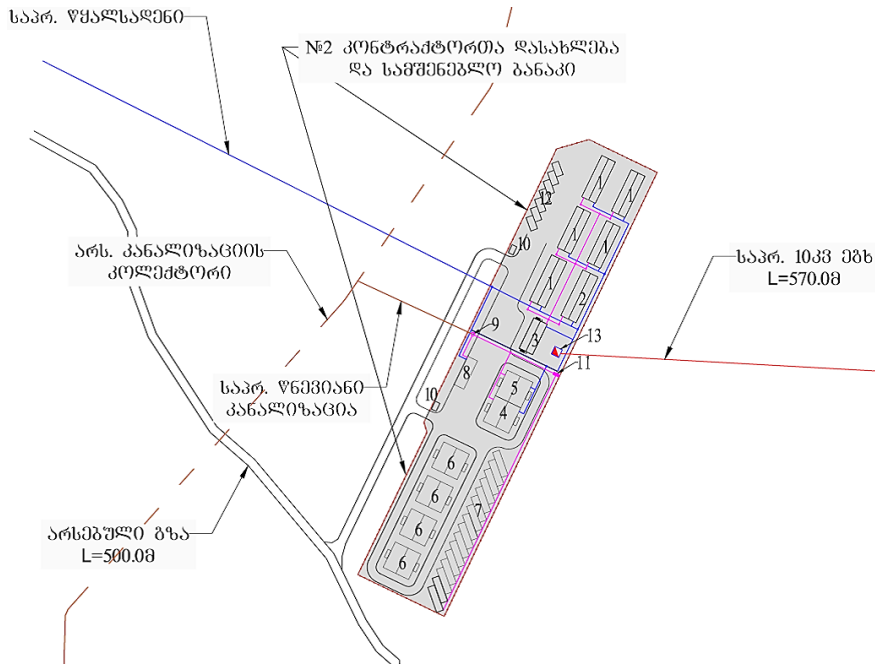
წყალმომარაგება გათვალისწინებულია ქ. რუსთავის წყალსადენის ქსელიდან. ქსელთან მიერთების ადგილას მოეწყობა წყალმზომის კვანძი, წყალი სამშენებლო ბანაკამდე მიიყვანება პოლიეთილენის მილსადენით.

N2 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე ბეტონის ქარხნის და საწვავის გასამართი სადგურის მოწყობა არ იგეგმება, რადგან გამოყენებული იქნება არსებული, ახლომდებარე, შესაბამისი საწარმოები და ავტოგასამართი სადგურები, ან საჭიროების შემთხვევაში საწარმო იჯარით იქნება აღებული.

სურათი 4.2.1. N2 სამშენებლო ბანაკის და კონტრაქტორთა დასახლების გენგეგმა



სურათი 4.2.2. N2 სამშენებლო ბანაკის და კონტრაქტორთა დასახლების გეგმა



კონტრაქტორთა დასახლების და სამშენებლო ბანაკის ექსპლიკაცია: 1 - საცხოვრებელი კემპები 260 კაცზე; 2- სასადილო; 3 - ოფისი; 4 - ლაბორატორია; 5 - არმატურის საამქრო; 6 - სასაწყობო მეურნეობა; 7 - ტრანსპორტისა და მექანიზმების სადგომი; 8 - ავტოსამრეცხაო; 9 - კანალიზაციის სატუმბო სადგური; 10 - საყარაულო ჯიხური; 11 - სალექარი; 12 - ავტოსადგომი; 13 - ტრანსფორმატორი

4.3 N3 სამშენებლო ბანაკი და კონტრაქტორთა დასახლება

N3 სამშენებლო ბანაკის და კონტრაქტორთა დასახლებისთვის არჩეული იქნა მდინარე მტკვრის მარჯვენა ნაპირის ტერიტორია ქ. რუსთავიდან 6.6 კმ-ში, მდ. მტკვრის გასწვრივ, რომელიც მდებარეობს ჰესი 4-თან ახლოს. შერჩეული ტერიტორიის კუთხეების გეოგრაფიული კოორდინატებია:

1. X= 501542,14; Y= 4592759,91
2. X= 501472,52; Y= 4592767,17
3. X= 501460,35; Y= 4592758,32
4. X= 501451,09; Y= 4592669,51
5. X= 501469,19; Y= 4592531,92
6. X= 501443,81; Y= 4592468,17
7. X= 501472,82; Y= 4592456,62
8. X= 501523,78; Y= 4592584,60

ტერიტორია წარმოადგენს სახელმწიფოს საკუთრებაში არსებულ, სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთს, რომელიც ხასიათდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის და მცენარეული საფარის სიღარიბით.

სამშენებლო ბანაკთან მისასვლელ გზად გამოიყენება სადერივაციო არხის გასწვრივ მოწყობილი ახალი გრუნტის გზა, სიგრძით 6580.0 მ. მშენებლობის დამთავრების შემდეგ ეს გზა გამოიყენებული იქნება, როგორც სერვისის გზა სადერივაციო არხისთვის და ჰესის შენობისთვის.

ჰესი 4-ის შენობასთან მისასვლელად, ასევე შეიძლება გამოიყენებული იქნას საერთაშორისო მნიშვნელობის საავტომობილო გზა ს4.

უახლოესი და საცხოვრებელი სახლი სამშენებლო ბანაკის სამხრეთ საზღვრიდან დაშორებულია 1500.0 მ-ით.

სამშენებლო ბანაკის და კონტრაქტორთა დასახლების ტერიტორიის საერთო ფართობი დაახლოებით 1.86 ჰექტარია, რაც საკმარისი იქნება სამშენებლო ინფრასტრუქტურის და სამშენებლო მასალების დასაწყობებისათვის.

N3 სამშენებლო ბანაკი და კონტრაქტორთა დასახლება მოემსახურება ჰესი 4-ის და სადერივაციო არხის მშენებლობას. კონტრაქტორთა დასახლებაში გათვალისწინებულია 260 კაცის განთავსება.

კონტრაქტორთა დასახლების და სამშენებლო ბანაკის შემადგენლობაში შედის შემდეგი დროებითი ინფრასტრუქტურული ობიექტები:

- საცხოვრებელი კემპები 260 კაცზე;
- სასადილო;
- ოფისი;
- ლაბორატორია
- არმატურის საამქრო;
- სასაწყობო მეურნეობა;
- ტრანსპორტისა და მექანიზმების სადგომი;
- ავტოსამრეცხაო;
- წყალსაწნეო კომპი;
- შენობა ბაქტერიციდული ლამპებისთვის;
- გამწმენდი ნაგებობა “BIOTAL”;
- ტუალეტი;
- დაცვის ჯიხური.
- სალექარი;
- ავტოსადგომი;
- ნავთობპროდუქტების გასამართი სადგური.

კონტრაქტორთა დასახლების, სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო მოედნების ელექტროენერგიით მომარაგება განხორციელდება არსებული 10კვ-იანი ელექტროგადამცემი ხაზების საშუალებით.

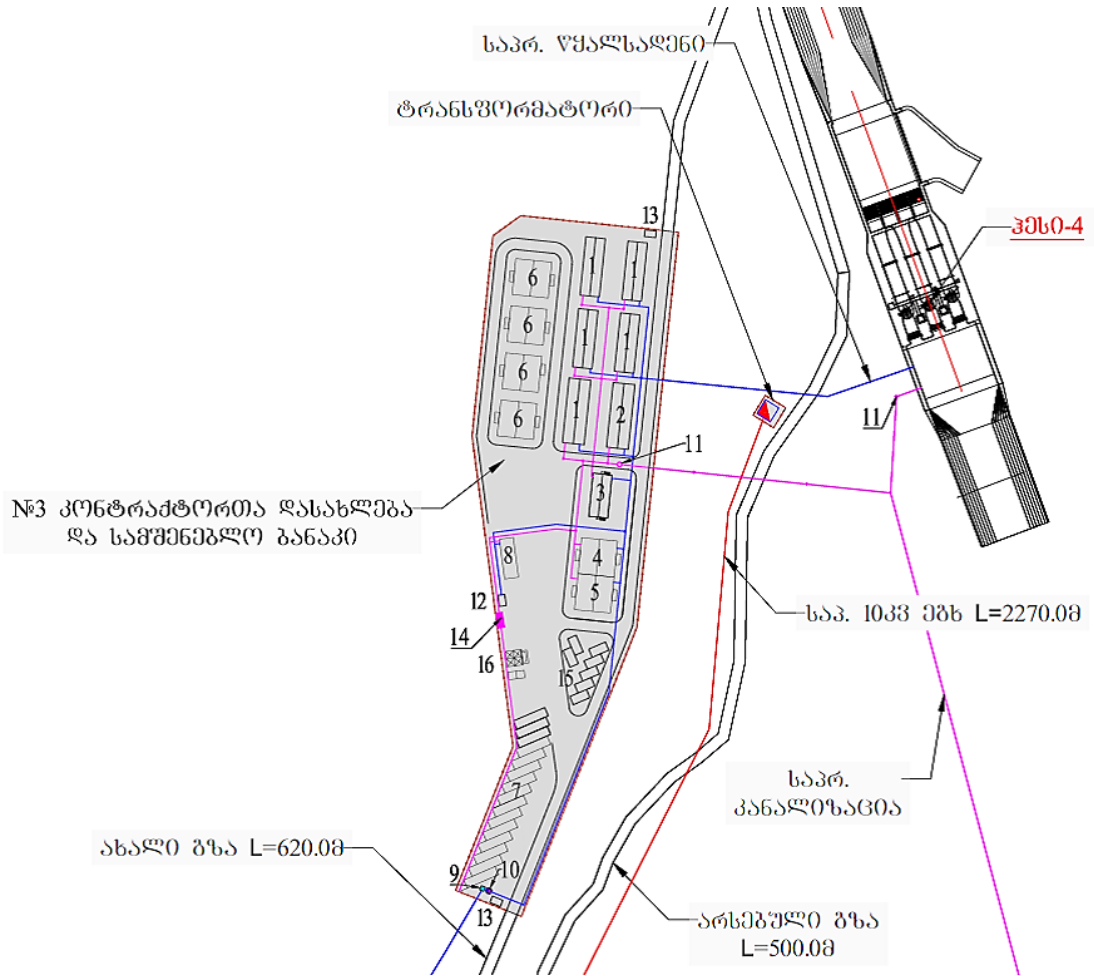
წყალმომარაგება გათვალისწინებულია სოფ. ამბაროვკას წყალსადენის ქსელიდან. ქსელთან მიერთების ადგილას მოეწყობა წყალმზომის კვანძი, წყალი სამშენებლო ბანაკამდე მოიყვანება პოლიეთილენის მილსადენით.

N3 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე ბეტონის ქარხნის მოწყობა არ იგეგმება, რადგან გამოყენებული იქნება არსებული, ახლომდებარე, შესაბამისი საწარმოები და ავტოგასამართი სადგურები, ან საჭიროების შემთხვევაში საწარმო იჯარით იქნება აღებული.

სურათი 4.3.1. N3 სამშენებლო ბანაკის და კონტრაქტორთა დასახლების გენგეგმა



სურათი 4.3.2. N3 სამშენებლო ბანაკის და კონტრაქტორთა დასახლების გეგმა



კონტრაქტორთა დასახლების და სამშენებლო ბანაკის ექსპლიკაცია: 1 - საცხოვრებელი კემპები 260 კაცზე; 2 - სასადილო; 3 - ოფისი; 4 - ლაბორატორია; 5 - არმატურის საამქრო; 6 - სასაწყობო კემპები; 7 - ტრანსპორტისა და მექანიზმების სადგომი; 8 - ავტოსამრეცხაო; 9 - წყალსაწნეო კომპი; 10 - შენობა ბაქტერიციდული ლამპებისთვის; 11 - გამწმენდი ნაგებობა "BIOTAL"; 12 - ტუალეტი; 13 - დაცვის ჯიხური; 14 - სალექარი; 15 - ავტოსადგომი; 16 - გასამართი სადგური

4.4 ფუჭი ქანების სანაყარო

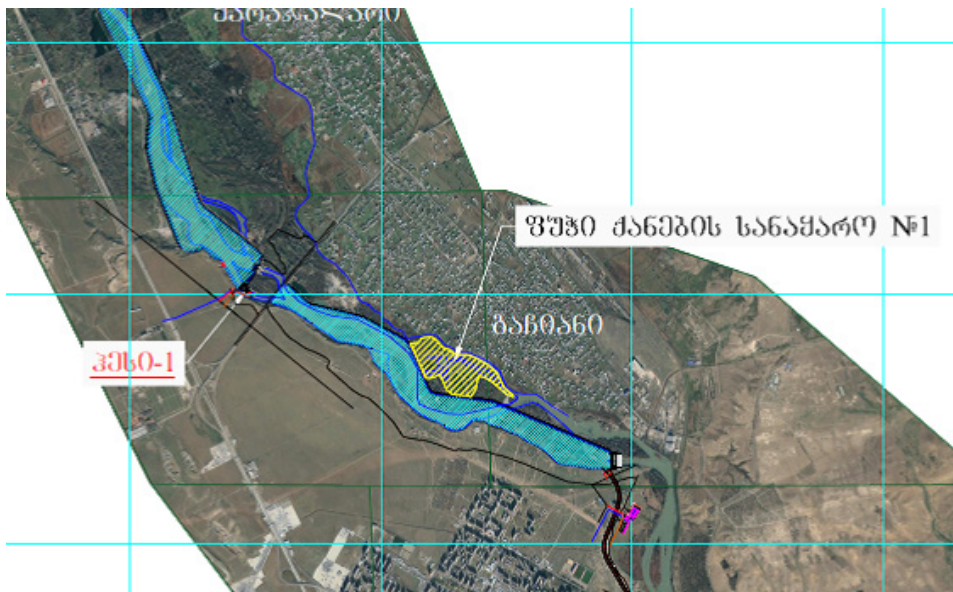
მტკვარი კასკადი 4-ის პროექტის სპეციფიკის გათვალისწინებით, მშენებლობის პროცესში მოსალოდნელია ფუჭი ქანების წარმოქმნა. ექსკავირებული ქანების და სადერივაციო არხის გაყვანის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების მოცულობის ნაწილი გამოყენებული იქნება ნაპირდამცავი დამბების ტანის მოსაწყობად, რომელთა ჯამური სიგრძე შეადგენს 9090.0 მ-ს, ნაწილი გამოყენებული იქნება ნაგებობებთან მისასვლელი ახალი გზების მოსაწყობად, რომელთა ჯამური სიგრძე შეადგენს 7560.0 მ-ს, ხოლო დანარჩენი ნაწილი განთავსდება ფუჭი ქანების სანაყაროებზე.

N1 სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, სოფ. გაჩიანთან. სადაც წარმოდგენილია მდინარის ფართო ჭალა დაახლოებით 26.6 ჰა ფართობით. ტერიტორიაზე მცენარეული საფარი და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა თითქმის არ არსებობს. სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორიის დასავლეთის და აღმოსავლეთის გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ:

1. X=497787,96; Y=4604501,27

2. X=498815,21; Y=4603983,84

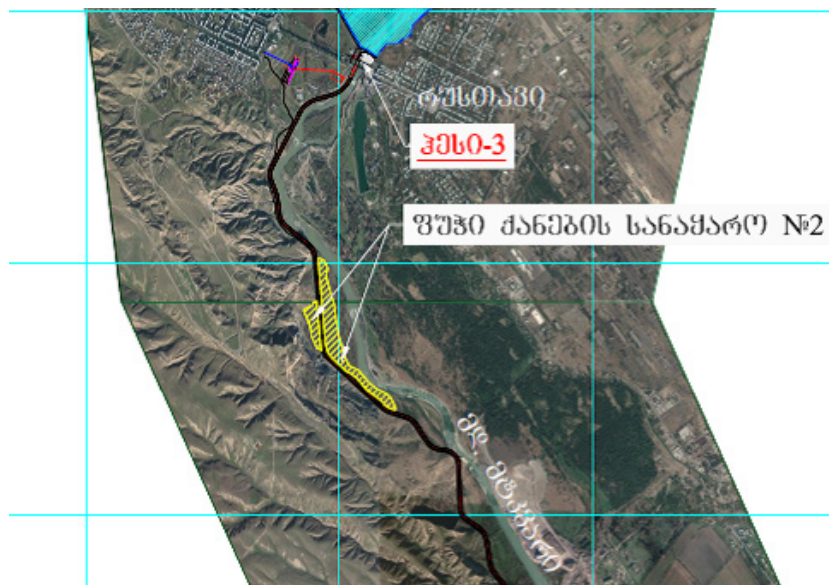
სურათი 4.4.1.



N2 სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ქ. რუსთავიდან დაახლოებით 2300.0 მ-ის დაშორებით, ჰესი 4-ის სადერივაციო არხის გასწვრივ. ტერიტორიის ფართობი დაახლოებით 20.2 ჰექტარია, იგი ხასიათდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის და მცენარეული საფარის სიღარიბით. სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორიის ჩრდილოეთის და სამხრეთის გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ:

1. X=499792,46; Y=4597551,54
2. X=500561,77; Y=4596062,8

სურათი 4.4.2.

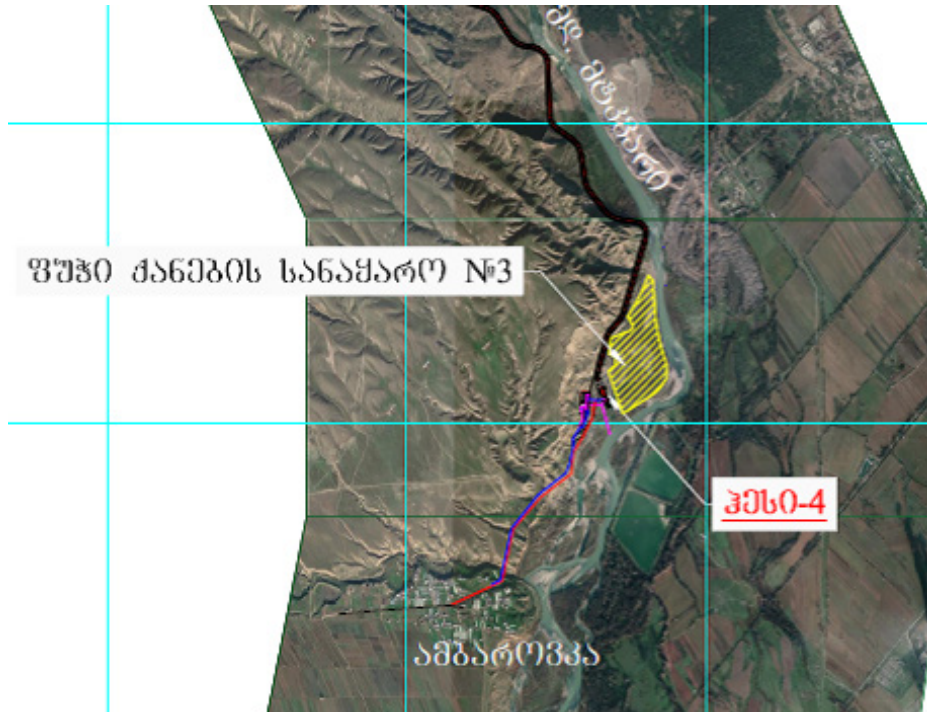


N3 სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, ქ. რუსთავიდან დაახლოებით 8300.0 მ-ის დაშორებით, ჰესი 4-ის მიმდებარედ. ტერიტორიის ფართობი დაახლოებით 31.3 ჰექტარია, იგი წარმოადგენს მდინარის ფართო ჭაღას, ხასიათდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის და მცენარეული საფარის სიღარიბით. სანაყაროსათვის

შერჩეული ტერიტორიის ჩრდილოეთის და სამხრეთის გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ:

1. X=502020,57; Y=4593731,44
2. X=501806,20; Y=4592576,05

სურათი 4.4.3.



5 გარემოზე ზემოქმედების მოკლე აღწერა

როგორც ზოგადად სამშენებლო სამუშაოების წარმოებასთან დაკავშირებით, ჰესების კასკადის მშენებლობის პროცესში და ექსპლუატაციის პროცესში ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებიდან აღსანიშნავია შემდეგი:

- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები და ხმაურის გავრცელება;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესების რისკები;
- ზემოქმედება ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის გარემოზე;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- 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 ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა;
- ფიზიკური და ეკონომიკური განსახლების რისკები. მიწის გამოყენების პირობების შეცვლა;
- ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე;
- ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები;
- კუმულაციური ზემოქმედება;
- ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება.

5.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება

ჰესების კასკადის მშენებლობის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების (არაორგანული მტვერი და წვის პროდუქტები) და ხმაურის გავრცელება დაკავშირებული იქნება სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების მუშაობასთან. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების და ხმაურის ზენორმატიული გავრცელების მაღალი რისკები არსებობს სამშენებლო ბანაკების გვანთავსების ტერიტორიებზე, სადაც დიდი შესაძლებელია განთავსებული იქნას სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროები და ბეტონის კვანძები, ასევე ტექნიკის და ავტოტრანსპორტის სადგომები და სხვადასხვა სახლოსნოები. აღსანიშნავია ის ფაქტი რომ N2 სამშენებლო ბანაკი ახლოს იქნება საცხოვრებელ ზონასთან და შესაბამისად საჭირო იქნება ქმედითი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება.

გარდა სამშენებლო ბანაკებისა, საცხოვრებელ ზონებთან ახლოსა მდებარეობს მე-2 და მე-3 ჰესების ძალური კვანძების და მე-3 ჰესის კაშხლის სამშენებლო მოედნები. აღნიშნული გათვალისწინებული უნდა იქნას გზშ-ის ფაზაზე, რომ დეტალურად მოხდეს ზემოქმედების რისკების შეფასება და კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა.

ზემოქმედებას ადგილი ექნება ასევე ცხოველთა სამყაროზე, თუმცა ზემოქმედება შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით და ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელი არ არის.

მშენებლობის ფაზაზე გასატარებელი ღონისძიებებიდან სკოპინგის ფაზაზე შეიძლება გამოიყოს შემდეგი:

- 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;

- ემისიების სტაციონალური ობიექტებისათვის შესაბამისი ჰაერდაცვითი დოკუმენტაციის შემუშავება, სამინისტროსთან შეთანხმება და შესაბამისი ნორმების დაცვა;
- გარემოს დაცვის სტანდარტების გათვალისწინების ვალდებულების დაწესება სამუშაოებში ჩართული კომპანიებისათვის.

5.2 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესების რისკები

საპროექტო ობიექტების უმეტესობა განთავსებულია ძირითადად მდ. მტკვრის აუზის მეოთხეულ ნაღველებში. ძირითადი ქანები გვხვდება პირველი ჰესის გენერაციის და მეორე ჰესის დამბის ადგილის მიმდებარედ, რომელიც წარმოდგენილია საყარაულოს ჰორიზონტის (N_1^{1sc}) კვარც-არკოზული ქვიშაქვებით, რომელშიც გვხვდება თიხებისა და მიკროკონგლომერატების შუაშრები. აღნიშნული ნაღველები მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე ვიწრო ზოლის სახით მიუყვება მთლიანად მესამე ჰესის შეტბორვისა და მეორე ჰესის სადაწნევო მილსადენის გასწვრივ. რაც შეეხება მესამე და მეოთხე ჰესების საინჟინრო ნაგებობებს, ისინი ხვდებიან მეოთხეულ ნაღველებსა და ქვედა-შუა პლიოცენურ (N_2^{1+2}) შირაქის წყებაში, რომელიც აგებულია კონტინენტური თიხიან-ქვიშიანი ნაღველებითა და იშვიათად კონგლომერატებით.

პირველი ჰესის გავლენის ზონაში გეოდინამიკური პროცესებიდან აღსანიშნავია მდინარის ეროზიული მოქმედება, რაც გამოხატულია ნაპირების წარეცხვით. ეროზიული პროცესები განსაკუთრებით აქტიურია წყალდიდობების პერიოდში.

პირველი ჰესის საკვლევი ტერიტორიის ვიზუალური შეფასების და საველე აღწერების საფუძველზე გამოვლენილია გრუნტების და კლდოვანი ქანების 5 საინჟინრო - გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთაგან 4 სგე არაკლდოვანი, ხოლო 1 სგე კლდოვანი ქანების კლასს განეკუთვნება.

- **სგე 1** - თიხნარი სხვასასხვა რაოდენობის სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შემცველობით, ტექნოგენური გრუნტი (tQ_{IV});
- **სგე 2** - ღია ყავისფერი და ყავისფერი თიხა-თიხნარი ღორღის და კენჭების შენცველობით, მეწყრული სხეული (dlQ_{IV});
- **სგე 4** - თიხნარი და თიხა მუქი ყავისფერი, ღორღის და კენჭების შემცველობით (dpQ_{IV});
- **სგე 5** - კენჭნარი ქვიშნარის შემავსებლით, 30%-მდე კაჭარის შემცველობით (aQ_{IV});
- **სგე 6** - ქვედა მიოცენური ასაკის ქვიშაქვები, არგილიტები, თიხები და კონგლომერატები. საყარაულოს ჰორიზონტი (N_1^{1sc}).

მეორე ჰესი. გეოდინამიკური პროცესებიდან აღსანიშნავია მდინარის ეროზიული მოქმედება. ასევე, აღსანიშნავია, რომ დამბის განთავსების სიახლოვეს მარჯვენა ფერდობზე განვითარებულია მცირე ზომის მეწყრული პროცესი.

მეორე ჰესის სადერივაციო არხის განთავსება იგეგმება მდ. მტკვრის ჭალაში, მარჯვენა ნაპირზე, რომელიც კალაპოტიდან მცირედ არის ამალღებული და წარმოდგენილია ალუვიური ნაღველებით. აღნიშნულ მონაკვეთში მარჯვენა ნაპირი წარმოადგენს ამალღებულ ბორტს, სადაც ჭალის ზედა ტერასა გადაფარულია დელუვიურ-პროლუვიური ნაღველებით, ხოლო მის ძირში კალაპოტის დონეზე ფიქსირდება ძირითადი ქანის გამოსავლები (ქვიშაქვებისა და არგილიტების შრეების მორიგობა). მოცემულ მონაკვეთში, მდ. მტკვრის დინება იყოფა რამდენიმე მიმართულებით, რის გამოც კალაპოტში წარმოქმნილია მცირე ზომის ალუვიური კუნძულები.

მეორე ჰესის საკვლევი ტერიტორიის ვიზუალური შეფასების და საველე აღწერების საფუძველზე გამოვლენილია გრუნტების და კლდოვანი ქანების 5 საინჟინრო - გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთაგან 4 სგე არაკლდოვანი, ხოლო 1 სგე კლდოვანი ქანების კლასს განეკუთვნება.

- **სგე 1** - თიხნარი სხვასასხვა რაოდენობის სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შემცველობით, ტექნოგენური გრუნტი (tQ_{IV});
- **სგე 2** - ღია ყავისფერი და ყავისფერი თიხა-თიხნარი ღორღის და კენჭების შენცველობით, მეწყრული სხეული (dIQ_{IV}).
- **სგე 4** - თიხნარი და თიხა მუქი ყავისფერი, ღორღის და კენჭების შემცველობით (dpQ_{IV}).
- **სგე 5** - კენჭნარი ქვიშნარის შემავსებლით, 30%-მდე კაჭარის შემცველობით. (aQ_{IV});
- **სგე 6** - ქვედა მიოცენური ასაკის ქვიშაქვები, არგილიტები, თიხები და კონგლომერატები. საყარაულოს ჰორიზონტი. (N_1^{sc}).

მესამე ჰესი. მესამე ჰესის განთავსების არეალში საშიში გეოდინამიკური პროცესების თვალსაზრისით მაღალი რისკი უბნები წარმოდგენილი არ არის, მაგრამ გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ წყალსაცავის ექსპლუატაციის ფაზაზე არსებობს სანაპირო ზოლის სუსტი ქანების გაწყლიანების შედეგად მეწყრული და ეროზიული პროცესების გააქტიურების რისკი.

მესამე ჰესის საკვლევი ტერიტორიის ვიზუალური შეფასების და საველე აღწერების საფუძველზე გამოვლენილია გრუნტების და კლდოვანი ქანების 3 საინჟინრო - გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთაგან 2 სგე არაკლდოვანი, ხოლო 1 სგე კლდოვანი ქანების კლასს განეკუთვნება.

- **სგე 1** - თიხნარი სხვადასხვა რაოდენობის სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შემცველობით, ტექნოგენური გრუნტი (tQ_{IV}).
- **სგე 5** - კენჭნარი ქვიშნარის შემავსებლით, 30%-მდე კაჭარის შემცველობით (aQ_{IV}).
- **სგე 6** - ქვედა მიოცენური ასაკის ქვიშაქვები, არგილიტები, თიხები და კონგლომერატები. საყარაულოს ჰორიზონტი (N_1^{sc}).

მეოთხე ჰესი - ჰესის სადერევაციო არხი, რომლის სიგრძე დაახლოებით 8.2 კილომეტრია მიუყვება მდინარე მტკვრის მარჯვენა ნაპირს, ფერდობის ძირში. აღნიშნულ მონაკვეთში ფერდობი ძირითადად აგებულია კონტინენტური თიხიან-ქვიშიანი ნალექებით, რომლებიც ზემოდან გადაფარულია დელუვიური-პროლუვიური წარმონაქმნებით.

აღნიშნულ ნალექებში განვითარებულია მძლავრი მეწყრული პროცესები და სადერევაციო არხის უმეტესი ნაწილი ხვდება მეწყრული პროცესების გავრცელების ფარგლებში. მოცემული მეწყრების მოწყვეტის კიდეები, ფიქსირდება მდინარე მტკვრის ჭალიდან საკმაოდ მაღლა, თუმცა მეწყრის ძირი ჩამოდის მდინარის ჭალამდე და რიგ შემთხვევებში უშუალოდ მდინარე მტკვრის კალაპოტამდეც კი. აღნიშნულ მეწყრულ სხეულებზე შეინიშნება შედარებით აქტიური უბნები.

ასევე ფერდობზე აქტიურად მიმდინარეობს ხრამ წარმოქმნის პროცესები. ხევების უმეტესი ნაწილი მშრალია და პროცესების გააქტიურება ხდება ძლიერი წვიმების პერიოდში.

სადერევაციო არხის ღერძს ორ მონაკვეთში (კმ-1.0 ზე და კმ-7.2ზე) კვეთს მცირე დებიტის მქონე სველი ხევი, რომელთაც წარმოქმნილი აქვთ საშუალოს სიმძლავრის გამოზიდვის კონუსები (პროლუვიონი).

სადერევაციო არხის გასწვრივ, ფერდობზე და მდინარე მტკვრის კალაპოტში რამდენიმე ადგილას ფიქსირდება ძირითადი ქანების გამოსავლები (ქვიშაქვები და კონგლომერატები). ასევე გასათვალისწინებელია მდინარე მტკვრის ეროზიული მოქმედება, რომელიც იწვევს ნაპირების წარეცხვას.

ჰესის შენობის ტერიტორია აგებულია კონტინენტური თიხიან-ქვიშიანი ნალექებით, რომლიც ზემოდან გადაფარულია დელუვიური-პროლუვიური წარმონაქმნებით.

მეოთხე ჰესის საკვლევი ტერიტორიის ვიზუალური შეფასების და საველე აღწერების საფუძველზე გამოვლენილია გრუნტების და კლდოვანი ქანების 6 საინჟინრო - გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთაგან 5 სგე არაკლდოვანი, ხოლო 1 სგე კლდოვანი ქანების კლასს განეკუთვნება.

- **სგე 1** - თიხნარი სხვასასხვა რაოდენობის სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შემცველობით, ტექნოგენური გრუნტი (tQ_{IV}).
- **სგე 2** - ღია ყავისფერი და ყავისფერი თიხა-თიხნარი ღორღის და კენჭების შენცველობით, მეწყრული სხეული (dIQ_{IV}).
- **სგე 3** - კენჭები, ღორღი და ხვინჯა თიხნარ-ქვიშნარის შემავსებლით (pQ_{IV}).
- **სგე 4** - თიხნარი და თიხა მუქი ყავისფერი, ღორღის და კენჭების შემცველობით (dpQ_{IV}).
- **სგე 5** - კენჭნარი ქვიშნარის შემავსებლით, 30%-მდე კაჭარის შემცველობით. (aQ_{IV}).
- **სგე 6** - ქვედა მიოცენური ასაკის ქვიშაქვები, არგილიტები, თიხები და კონგლომერატები. საყარაულოს ჰორიზონტი (Ni^1sc).

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჰესების კასკადის განთავსების ტერიტორიები საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით მაღალსენსიტიურია. ზემოთ მოცემული წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, საშიში გეოდინამიკური პროცესების რისკების სრულყოფილი შეფასება შესაძლებელი არ არის. ამ ეტაპზე იდენტიფიცირებული რისკებიდან აღსანიშნავია შემდეგი:

- მშენებლობის ფაზაზე მეწყრული და ეროზიული პროცესების გააქტიურება კასკადის შემადგენელი ყველა ჰესის გავლენის ზონაში;
- წყალსაცავების სანაპირო ზოლის ფერდობების დამუშავება და მეწყრული და ეროზიული პროცესების განვითარების რისკები;
- ექსპლუატაციის ფაზაზე პირველი და მე-2 ჰესის წყალსაცავების ნაპირდამცავი დამბებიდან წყლის ფილტრაციასთან დაკავშირებით მიმდებარე ჭალების დაჭაობების რისკები
- კაშხლების ან ნაპირდამცავი დამბების დაზიანების სემთხვევაში მიმდებარე წყალდიდობის და დასახლებული პუნქტების მიმდებარე ტერიტორიების დატბორვის რისკები;
- მე-4 ჰესის სადერივაციო არხის ექსპლუატაციის ფაზაზე არხიდან წყლის ფილტრაციის შემთხვევაში მწყრული და ეროზიული პროცესების გააქტიურების რისკები და სხვა.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, ჰესების კასკადის საპროექტო დოკუმენტაცია, ხოლო გზმ-ის ანგარიშში გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასება უნდა მოხდეს დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით.

5.3 ზემოქმედება ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება

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.

წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო ჰესების კასკადის წყალსაცავების წყლით დასატბორი ტერიტორიებზე და წყალმიმყვანი არხების დერეფნებში საჭირო იქნება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მიხსნა და დადგენილი წესით დასაწყობება. ნაყოფიერი ფენის საშუალო სისქე მერყეობს 12-15 სმ-ის ფარგლებში.

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 ობიექტები (მაგალითად საწვავის სამარაგო რეზერვუარები) შემოიზღუდება ავარიული დაღვრის შემაკავებელი ბარიერებით, შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული ფენის დროული მოხსნა და გატანა ტერიტორიიდან.

ექსპლუატაციის ეტაპზე, წყალსაცავების წყლის დამბებიდან გაჟონვის რისკის გათვალისწინებით, არსებობს მიმდებარე ტერიტორიებზე მიწისქვეშა წყლების დონეების აწევის რისკი და მოსალოდნელია დაჭაობება, რაც უარყოფით გავლენას მოახდენს ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე და გამოიწვევს ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაკარგვას.

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

ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით, ზოგადად საჭირო იქნება შემდეგი ღონისძიებების გატარება:

- ნაყოფიერების და სტაბილურობის შენარჩუნების მიზნით, იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და ცალკე გროვებად დასაწყობება;
- ნარჩენების სათანადო მართვა;
- სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვება ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოებში,
- დაბინძურების მაღალი პოტენციალის მქონე სტაციონალური ობიექტების (მაგალითად საწვავის სამარაგო რეზერვუარები) ავარიული დაღვრის შემაკავებელი ბარიერებით შემოზღუდვა;
- შემთხვევითი დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული ფენის დროული მოხსნა და გატანა ტერიტორიიდან;
- ჰესების კასკადის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე აუცილებელია წყალსაცავების დასატბორი ტერიტორიების დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური კვლევა, რომ კვლევის შედეგების მიხედვით შესაძლებელი იყოს ნაპირდამცავი დამბების სრულყოფილი ჰიდროიზოლაციის უზრუნველყოფა.

5.4 ზემოქმედება წყლის გარემოზე

მშენებლობის ფაზაზე მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია, ზემოქმედება მოსალოდნელია მდ. მტკვრის ხარისხზე. მდინარის დაბინძურება შეიძლება მოხდეს:

- მდინარის აქტიურ კალაპოტში ან კალაპოტის სიახლოვეს მუშაობის დროს (განსაკუთრებით კაშხლის, წყალმიმღების და თევზსავალის მშენებლობისას). ამ ტიპის სამუშაოების შესრულებისას მომატებულია წყალში შეწონილი ნაწილაკების და ნავთობის ნახშირწყალბადების კონცენტრაციების გაზრდის რისკები;
- მყარი და თხევადი (მათ შორის სამეურნეო-ფეკალური წყლები) ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის გამო;
- საწვავის/ზეთის შემთხვევითი ჩაღვრის შედეგად.

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით გათვალისწინებულია 3 სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, სადაც სხვა ინფრასტრუქტურასთან ერთად შესაძლებელია განთავსდეს ბეტონის კვანძები და ინერტული მასალების სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროები. ტექნიკური წყლით მომარაგება მოხდება მდ. მტკვრიდან, ხოლო სასმელი წყლით მომარაგება მოხდება ქ. რუსთავის წყალმომარაგების ქსელიდან, რისთვისაც დაგეგმილია მილსადენების მოწყობა..

სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროების მოწყობის შემთხვევაში, ჩამდინარე წყლებისათვის მოეწყობა სალექარები, საიდანაც გაწმენდილი წყალი დაბრუნდება ტექნოლოგიურ ციკლში, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და წყლის ხარისხზე ზემოქმედების რისკებს.

სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების მართვის საკითხი გადაწყდება დეტალური პროექტის მომზადების დროს. ამ ეტაპზე, ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლებისათვის დაგეგმილია ჰერმეტიული საასენიზაციო ორმოების მოწყობა, რომელთა დაცლა მოხდება ქ. რუსთავის წყალკანალის მუნიციპალური სამსახურთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე.

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების, ასევე ნარჩენების მართვასა და ტექნიკის გამართულობაზე დაწესებულ მონიტორინგის ხარისხზე. აღნიშნული კუთხით ასევე მნიშვნელოვანია ნიადაგის/გრუნტის და გრუნტის წყლების დაცვა დაბინძურებისაგან, რათა მინიმუმამდე დავიდეს ზედაპირულ წყლებზე არაპირდაპირი ზემოქმედების რისკები.

ჰესების კასკადის ექსპლუატაციის პერიოდში, ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელია მდინარის დებიტის ცვლილების (ბუნებრივი ჩამონადენის შემცირება) და ნატანის გადაადგილების შეზღუდვის თვალსაზრისით. შედარებით ნაკლებია წყლის დაბინძურების ალბათობა.

წყალმიმღებში და შემდგომ სადერივაციო არხებში წყლის გადაადგილების გამო ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედება მოსალოდნელია იმ მონაკვეთზე რომელიც მოქცეული იქნება სათავეებსა და ძალური კვანძების გამყვან არხებს შორის, რაც დაახლოებით 10 კმ სიგრძის იქნება, მათ შორის მე-2 ჰესისათვის 2.2 კმ და მე-4 ჰესისათვის 8.0 კმ. აღსანიშნავია, რომ საპროექტო მონაკვეთებზე მდ. მტკვარს მნიშვნელოვანი შენაკადები არ გააჩნია და ზემოქმედების შერბილებას ადგილი არ იქნება. პირველი და მე-3 ჰესი კალაპოტური ტიპისაა და კაშხლების ქვედა ბიეფებში ჰიდროლოგიური ცვლილებები მოსალოდნელი არ არის.

გზმ-ის ეტაპზე განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კაშხლების ქვედა ბიეფებში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯების გაანგარიშება. საპროექტო ჰესების კასკადის კაშხლების გასწორებში 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო მრავალწლიური ხარჯები პირველი ჰესი კაშხლისათვის შეადგენს 199.6 მ³/წმ-ს, მე-2 კაშხლისათვის 200.0 მ³/წმ-ს, ხოლო მე-2 კაშხლისათვის 201.1 მ³/წმ-ს. გამომდინარე აღნიშნულიდან კაშხლების ქვედა ბიეფებში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯი არ უნდა იყოს 20-21 მ³/წმ-ზე ნაკლები. ამასთანავე გასათვალისწინებელია კაშხლების ქვედა ბიეფებში არსებული წყალმომხმარებლების ფუნქციონირებისათვის საჭირო წყლის ხარჯი, ასე მაგალითად: მე-2 ჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში მდებარეობს შპს „მტკვარი ენერჯი“-ს ბალანსზე არსებული კაშხალი და წყალმიმღები, რომლის წყლის ხარჯი შეადგენს 25 მ³/წმ-ს. შესაბამისად მე-2 ჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში გატარებული უნდა იქნას არანაკლებ 46 მ³/წმ ხარჯი. გზმ-ის ფაზაზე დაგეგმილი დეტალური კვლევის პროცესში დადგინდება სხვა წყალმომხმარებლების არსებობა და შესაბამისად გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯების დაზუსტებული რაოდენობები.

ჰესების კასკადის საპროექტო გადაწყვეტების მიხედვით, ძალზე მნიშვნელოვანია მდ. მტკვრის მაქსიმალური ხარჯების გათვალისწინება, რადგან პირველი და მეორე ჰესის წყალსაცავების პერიმეტრზე გათვალისწინებულია დამბების მოწყობა, მიმდებარე ტერიტორიების და დასახლებული პუნქტების დატბორვისაგან დაცვის მიზნით. დამბების კონსტრუქცია გაანგარიშებული უნდა იქნას მდ. მტკვრის კატასტროფული წყალდიდობისადმი (4 107 მ³/წმ) მდგრადობის გათვალისწინებით.

ჰესების კასკადის ექსპლუატაციის ეტაპზე ძალზე მაღალია, წყალსაცავების სანაპირო ზოლის მიმდებარე ტერიტორიების, მათ შორის აქ არსებული დასახლებული პუნქტების სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დაჭაობების რისკები. თუ გავითვალისწინებთ, რომ მდ. მტკვრის ჭალები ამ მონაკვეთზე დღესაც ჭარბტენიანობით გამოირჩევა, წყალსაცავების შევსების

შემთხვევაში ძალზე მაღალია დამბებიდან წყლის ფილტრაციის რისკი. შესაბამისად აუცილებლობას წარმოადგენს დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური კვლევების ჩატარება. ნაპირდამცავი დამბების მოწყობა უნდა მოხდეს საიმედო ჰიდროიზოლაციის უზრუნველყოფით, რომ გამოირიცხოს დამბის ძირიდან ან ტანიდან წყლის ფილტრაციის ალბათობა.

ექსპლუატაციის პერიოდში გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები მშენებლობის ეტაპთან შედარებით, გაცილებით დაბალია. ზემოქმედების არეალი ძირითადად შემოიფარგლება ძალური კვანძების სასაწყობო მეურნეობის მიმდებარე ტერიტორიებით. დაბინძურების წყარო პირველ რიგში შეიძლება იყოს სატრანსფორმატორო ზეთები და ტერიტორიაზე დასაწყობებული სხვა სახის ნავთობპროდუქტები.

წყლის გარემოზე ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით გასატარებელი ზოგადი შემარბილებელი ღონისძიებები შემდეგია:

- საპროექტო კაშხლებზე თევზსავალების, ხოლო წყალმიმღებებზე თევზამრიდი მოწყობილობების დამონტაჟება;
- წყალსაცავების პერიმეტრზე დაგეგმილი დამბების დეტალური პროექტის მომზადება უნდა მოხდეს დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური კვლევის შედეგების გათვალისწინებით. აუცილებელია დამბების სრული და საიმედო ჰიდროიზოლაციით უზრუნველყოფა;
- სადრენაჟო მილების და არხების მოწყობა, რომელიც უზრუნველყოფს ზედაპირული ჩამონადენის სამუშაო ზონებისგან არიდებას;
- მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, დაწესდება კონტროლი წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;
- მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანა. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- ყურადღება მიექცევა მომიჯნავე ფერდობების სტაბილურობას, რათა გამოირიცხოს გრუნტის მასების მდინარის კალაპოტში მოხვედრა და შეწონილი ნაწილაკების მატება;
- ჩამდინარე წყლების წყაროებისთვის შესაბამისი წყალდაცვითი დოკუმენტაციის შემუშავება, სამინისტროსთან შეთანხმება და შესაბამისი ნორმების დაცვა;

5.5 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

5.5.1 ფლორა და მცენარეულობა

საპროექტო ტერიტორია მდებარებს ქვემო ქართლის ბარის გეობოტანიკურ რაიონში. რაიონის მცენარეული საფარი ძლიერ შეცვლილია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის გავლენით. მზუნებრივი მცენარეულობით დაფარული ტერიტორია რაიონში საერთოდ მცირეა (ერთერთი ყველაზე ნაკლები აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონებს შორის). ეს განსაკუთრებით ვაკეებზე ითქმის, სადაც ბუნებრივი მცენარეულობა დიდი ხანია კულტურულმა მცენარეულობამ შეცვალა.

რაიონის ტერიტორიაზე განვითარებული მცენარეული საფარი, მიუხედავად ძლიერ შეზღუდული ფართობისა, თავისი ტიპოლოგიური შედგენილობის, ცალკეული მცენარეული ტიპების და ფორმაციების გენეზისისა და განვითარების ისტორიის თვალსაზრისით ძალზე მრავალფეროვან და რთულ სურათს იძლევა.

ტყის მცენარეულობა ფიტოცენოლოგიურად მრავალფეროვანია. ტერიტორიის ყველაზე მაღალ ნაწილში (თეთრიწყაროსა და დისველის პლატოები) განვითარებულია ქართული მუხის (*Quercus iberica*) და მაღალმთის მუხის (*Quercus macranthera*) მიერ შექმნილი მონოდომინანტური მუხნარები. საყურადღებოა, რომ მაღალმთის მუხა აღნისნულ რეგიონსი ძალზე დაბლა ეშვება. ასევე გავრცელებულია რცხილნარ-მუხნარი (*Carpinus caucasica*, *Quercus iberica*) და პოლიდომინანტური ფოთლოვანი ტყის კორომებიც (ქართული და მაღალმთის მუხები, იფანი-*Fraxinus excelsior*, რცხილა-*Carpinus caucasica*, ცაცხვი-*Tilia caucasica*, მინდვრის ნეკერჩხალი-*Acer campestre* და სხვა).

რაიონის ტერიტორიაზე (ძირითადად მდ. ხრამისა და ალგეთის აუზებში) ზოგან გადარჩენილია რელიქტური ტყის მცენარეულობის-არიდული მეჩხერი ტყის ნაშთები-საკმლისხიანი (*Pistacia mutica*) და აკაკიანი (*Celtis caucasica*). მათ შემადგენლობაში მონაწილეობს არიდული მეჩხერი (ნათელი) ტყისათვის დამახასიათებელი მრავალი სახეობა-ქართული ნეკერჩხალი), ჰირკანული ნეკერჩხალი (*Acer hyrcanum*), ლეღვი (*Ficus carica*), შავჯაგა (*Rhamnus pallasii*), ძეძვი (*Paliurus spina-christi*), გრაკლა (*Spiraea hypericifolia*), თრიმლი (*Cotinus coggygria*), თუთუბო (*Rhus coriaria*), ქარტული ცხრატყავა (*Lonicera iberica*), ჯასმინი (*Jasminum fruticans*) და სხვა. ეს რელიქტური ტყის მცენარეულობა, რომელიც გავრცელებული იყო აღმოსავლეთ საქართველოს ყველაზე მშრალ სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, ქვემო ქართლის ბარშიც ქმნიდა მოზრდილ დაჯგუფებებს, რომლებიც მოგვიანებით განადგურდა ადამიანის არარაციონალური ექსპლუატაციის შედეგად (უსისტემო ჩეხვა, პირუტყვის სისტემატური მოვება ტყეში).

ასევე განადგურდა და სადღესოდ მხოლოდ ნაშთების სახით შემორჩენილია ჭალის ტყე (ძირითადად მდ. ხრამის ჭალაში). მდის შემადგენლობაში აღინიშნება ტირიფნარი (*Salix excelsa*, *S. alba*, *S. pseudomedii*) და ვერხვნარ-ტირიფნარი (*Populus canescens*, *P. nigra*, *Salix excelsa*). შერეულია მცირე რაოდენობით ჩვეულებრივი თელა (*Ulmus foliacea*), კაკალი (*Juglans regia*), ტუტა (*Morus alba*), ჭალის მუხა (*Quercus longipes*). ბუჩქებიდან ყველაზე უფრო დამახასიათებელია-იალღუნი (*Tamarix ramosissima*), მაყვალი (*Rubus sanguineus*), კვრინჩხი (*Prunus spinosa*), კუნელი (*Crataegus pseudoheterophylla*), შინდანწლა (*Thelycrania australis*), ღვედკეცი (*Periploca graeca*), კატაბარდა (*Clematis vitalba*), ქაცვი (*Hippophae rhamnoides*) და სხვა.

რაიონის ტერიტორიაზე, კერძოდ სერების ფერდობებზე და პლატოებზე ფართო გავრცელებას აღწევს ჰემიქსეროფილური და ქსეროფილური ბუჩქნარები-ძეძვიანები (*Paliurus spina-christi*), ჯაგრცხილნარები (*Carpinus orientalis*), გრაკლიანები (*Spiraea hypericifolia*), პოლიდომინანტური ნაირბუჩქნარები. გენეზისურად აღნიშნული ბუჩქნარები მეორეულია, განვითარებულია ადრე აქ არსებული ტყეების (მუხნარები, არიდული მეჩხერი ტყეები) ნაალაგარზე. ძლიერ ეროზირებულ მშრალ ფერდობებზე არაიშვიათად გვხვდება ტრაგაკანთული დაჯგუფებები-გლერძიანი (*Astragalus microcephalus*) და ზღარბიანი (*Acantholimon lepturoides*).

ვაკე ტერიტორიაზე და შემადგენულ ადგილებშიც (პლატოები, სერები) განვითარებულია სტეპის ბალახოვანი ფორმაციები. მათ შორის ყველაზე ფართოდ გავრცელებულია უროიანი სტეპი (*Botriochloa ischaemum*). წარმოშობით აქაური უროიანი სტეპი მეორეულია, იგი განვითარებულია ტყეების ნაალაგარზე (არიდული მეჩხერი ტყეები, ჭალის ტყეები, ვაკის და მთის მუხნარები). უროიანი ფიტოცენოლოგიურად მრავალფეროვანია. ზოგან ურო-ბალახი შერწყმულია ავშნიანთან (*Artemisia fragrans*) და შექმნილია ბიდომინანტური უროიან-ავსნიანი. შედარებით იშვიათია უროიან-ხურხუმიანი (*Botriochloa ischaemum*, *Salsola nodulosa*). შემადგენულ ადგილებში ჩვეულებრივია ძეძვიან-უროიანის (*Paliurus spina-christi*, *Botriochloa ischaemum*) კომპლექსები. სერების ფერდობებზე და პლატოებზე მომცრო ნაკვეთების სახით და ფრაგმენტულად გვხვდება ვაციწვერიანი სტეპი (*Stipa pulcherrima*, *St. Lessingiana*). სუფრო მეტი ფართობი უკავია პოლიდომინანტურ მარცვლოვან-ნაირბალახოვან სტეპებს (*Achillea micrantha*, *Agropyron repens*, *Bromus japonicas*, *Cynodon dactylon*, *Festuca sulcata*, *Filagoarvensis*, *Phleum phleoides*, *Ph. Paniculatum*, *Salvia sclarea*, *Xeranthemum squarosum* და სხვა).

რაიონის ტერიტორიაზე გავრცელებას პოულობს ნახევრადუდაბნოს მცენარეულობა (მარნეულის და გარდაბნის ვაკეები). იგი მეტწილად განვითარებულია ვაკე და დეპრესიულ ადგილებში, წაბლა და დამლაშებულ ნიადაგებზე. ნახევრადუდაბნოს მცენარეულობა ძირითადად წარმოდგენილია ავშნიანი (*Artemisia fragrans*) დაჯგუფებებით. შედარებით იშვიათია ხურხუმოიანი (*Salsola nodulosa*) და ნახევრადუდაბნოს მცენარეულობის სხვა ფორმაციები. ავშნიან ცენოზებში ედიფიკატორი ავშანი სრულ გაბატონებას აღწევს. სხვა მცენარეთაგან (დამახასიათებელი სახეობები) აღინიშნება- *Caragana grandiflora*, *Scorzonera lanata*, *Sterigmastemum torulosum*, *Torularia torulosa* და სხვა. გაზაფხულზე ცენოზებში უხვად ვითარდება ეფემერები და ეფემეროიდები- *Alisum tortuosum*, *Brachypodium distachyon*, *Gagea commutata*, *G. dubia*, *Medicago minima*, *Pterotheca marschalliana* და სხვა. ავშნიანი ნახევრადუდაბნო საუკეთესო ხარისხის ზამთრის სამოვარია (ძირითადად ცხვრისათვის).

დაჭაობებულ და ჭარბტენიან ადგილებში განვითარებულია ჭაობის მცენარეულობის დაჯგუფებები, რომლებიც ლაქაშითაა შექმნილი (*Typha latifolia*, *T. laxmannii*).

პროექტის დერეფნის გარდაბნისა და ქვემო ქართლის მონაკვეთის დაბლობი ადგილები წარმოდგენილია ძირითადად სასოფლო-სამეურნეო მიწებით და შესაბამისი ირიგაციული სისტემებით (არხებით - მარინის არხი).

ბუნებრივი მცენარეულობა ძალიან არის შეცვლილი და ტრანსფორმირებული ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის ზემოქმედების შედეგად. აქ დომინირებს ავშნიანების (*Artemisia fragrans*) თანასაზოგადოებები. წმინდა და შერეულ ავშნიანებთან ერთად, აქ აგრეთვე გვხვდება გარდამავალი ტიპები, რომლებიც დიფუზურად ან მთლიანადაა შერეული ყარღანის (*Salsola* spp.) უდაბნოს ვარიანტებთან. სხვა კომპონენტებიდან აქ გვხვდება *Agropyron cristatum*, *Alhagi pseudalhagi*, *Bothriochloa ischaemum*, *Kochia prostrata*, *Limonium meyeri*, *Salicornia europaea*, *Salsola dendroides* და ა.შ.

გარდაბნისა და მარნეულის რაიონებში გავრცელებულია ავშნიანების თანასაზოგადოებები ეფემერებთან ერთად. აქ დომინირებენ შემდეგი ეფემერები: *Adonis aestivalis*, *Astragalus brachyceras*, *Koelpinia linearis*, *Medicago minima*, *Queria hispanica* (*Minuartia hamata*) და ა.შ.

რუსთავის და მარნეულის მიდამოების მთისწინა ლანდშაფტებისთვის, აგრეთვე თრიალეთის რეგიონის აღმოსავლეთ ნაწილისათვის დამახასიათებელია ნახევრადუდაბნოს, ველის მცენარეულობა და ნაწილობრივ მეჩხერი ტყეების (“ნათელი ტყეების”) ფრაგმენტები. სტეპების დღევანდელი ექსპანსია განპირობებულია ტყეებზე, არიდულ ნათელ ტყეებზე და მეორად ბუჩქნარებზე ანთროპოგენური ზემოქმედებით (Sakhokia, 1961). სტეპური მცენარეულობის დომინანტ სახეობას წარმოადგენს ურო, *Bothriochloa ischaemum* (*Andropogon ischaemum*).

უროიანი ველები, რომლებშიც უმაღლესი მცენარეების 150-200 სახეობა მონაწილეობს (კეცხოველი, 1960; გაგანიძე და სხვ., 1996) ტიპოლოგიურად ძალიან მრავალფეროვანია. ყველაზე ხშირი თანასაზოგადოებებიდან შესაძლებელია აღინიშნოს (გაგანიძე და სხვ., 1996; Nakhutsrishvili, 1999) შემდეგი:

- *Glycyrrhizeto* (*Glycyrrhiza glabra*) – *Bothriochloëta*
- *Bothriochloëta xeroherbosa*
- *Bothriochloëta ephemerosa*
- *Bothriochloëta festuceta*
- *Bothriochloëta pratohebrosa*
- *Stipeto- Bothriochloëta*

წმინდა უროიან ველში კოდომინანტებს წარმოადგენენ *Eryngium campestre*, *Festuca valesiaca* (*F. sulcata*), *Cynodon dactylon*, *Glycyrrhiza glabra*, *Teucrium chamaedris*, *Teucrium polium*, *Thymus tiflisiensis*, *Galium verum* და ა.შ.

გარდაბნის ვაკის მთისწინა ადგილზე განვითარებულია ურიან-წივიანი, *Bothriochloëta-Festuceta*, რომელიც გამოირჩევა სახეობების დიდი მრავალფეროვნებით. ამ თანასაზოგადოებაში კოდომინანტური სახეობებია: *Festuca valesiaca*, *Medicago caucasica*, *Teucrium polium*. გვხვდება აგრეთვე *Scorzonera eriosperma*, *Eryngium campestre*, *Thymus tiflisiensis*, *Onobrychis radiata*, *Medicago minima*, *Sideritis montana* და ა.შ. ტალღისებური ვაკე ქვემო სამგორის არხთან ახლოს წარმოდგენილია ურიან (*Bothriochloa ischaemum*) – ვაციწვერიანი (*Stipa capillata*, *S. lessingiana*) ველით და შიბლიაკით. გარდა ამისა, აქ გვხვდება ჰემიქსეროფილური ბუჩქნარების ფრაგმენტები ერთეული ხეების და ბუჩქების სახით (*Celtis caucasica* (საქართველოს წითელი ნუსხა), *Pyrus salicifolia*, *Rhamnus pallasii*, *Ulmus carpinifolia*, *Spiraea hypericifolia* და ა.შ.). ბალახოვანი კომპონენტებიდან წარმოდგენილია აგრეთვე *Festuca valesiaca*, *Stipa lessingiana*, *S. stenophylla*, *Astragalus microcephalus*, *Gypsophila acutiloba* და ა.შ.

აღსანიშნავია, რომ *Celtis caucasica*-თან ერთად გვხვდება ერთეული წითელი ნუსხის, როგორცაა *Pistacia mutica*, *Celtis glabrata* და ასევე იშვიათი მცენარე *Astragalus caucasicus*.

ამ ადგილებში, ფერდობებზე წარმოდგენილია აგრეთვე წივიანი-უროანის *Festuceto* (*Festuca sulcata*) – *Bothriochloëta* თანასაზოგადოებები. მათი ფრაგმენტები შემორჩენილია მხოლოდ იაღლუჯასთან (Nakhutsrishvili, 1999). გარდა ამისა გვხვდება ჰემიქსეროფილური ბუჩქნარების (შიბლიაკის მსგავსი) ფრაგმენტები და ავშნიანები. ამ თანასაზოგადოებების წამყვანი სახეობა, *Artemisia fragrans* ასოცირებულია შემდეგ მრავალწლოვან მცენარეებთან: *Salsola dendroides*, *Bothriochloa ischaemum*, *Elytrigia repens*, *Agropyron cristatum*, *Glycyrrhiza glabra*, *Cynodon dactylon*, *Petrosimonia brachiata*, *Daucus carota*, *Falcaria vulgaris*, *Limonium meyeri* და ა.შ. გეოფიტები წარმოდგენილია *Iris*, *Tulipa*, *Gagea*, *Allium*-ის სახეობებით. მათ შორის აღსანიშნავია წითელი წიგნის მცენარეები *Iris iberica* და *Tulipa biebersteiniana*.

ქსეროფილური და ჰემიქსეროფილური ბუჩქნარების კომპონენტები შეიცავს ისეთ გვალვაგამძლე სახეობებს, როგორცაა *Paliurus spina-christi*, *Spiraea hypericifolia*, *Rhamnus pallasii*, *Astragalus microcephalus*, *Lonicera iberica*, *Caragana grandiflora*.



ხელოვნური ნარგაობები თელას, საპნის ხის და სხვათა მონაწილეობით

ხელოვნური ნარგაობები ცრუ აკაციისა და გლედიჩიას მონაწილეობით



კრწანისის ტყე-პარკის მიმდებარე ტერიტორია თელის, კედრის და ჭადრის და სხვათა მონაწილეობით



კრწანისის ტყეპარკის ბოლო-ხელოვნური ფიჭვნარის ფრაგმენტები



სამოვრები



ჭალის ტყის ფრაგმენტი ხვალოს დომინანტობით



ჭალის ტყის ფრაგმენტი ხვალოს დომინანტობით



ჭალის ტყის ფრაგმენტი



ჭალის ტყის ფრაგმენტი



ლელიანი



ლელიანი

5.5.2 დაცული ტერიტორიები

5.5.2.1 ზურმუხტის ქსელის გარდაბნის კანდიდატი უბანი (გარდაბის აღკვეთილი)

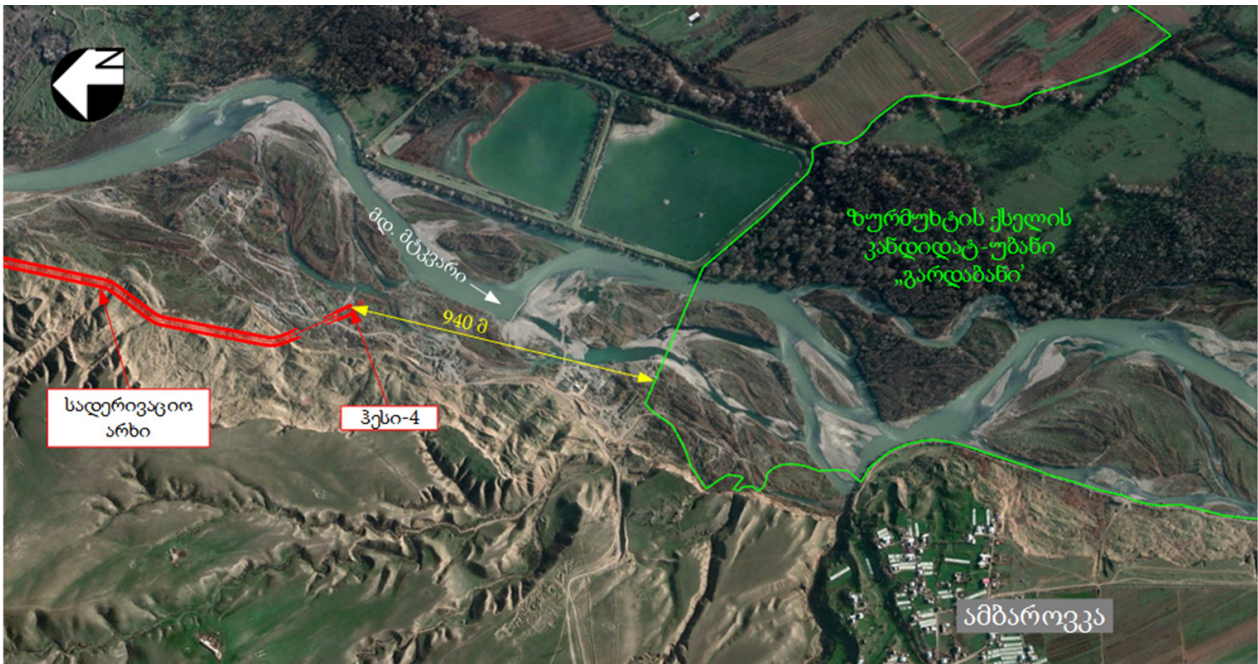
დაგეგმილი პროექტიდან 940 მ მანძილზე მდებარეობს ზურმუხტის ქსელი გარდაბნის კანდიდატი უბანი, სადაც გარდაბნის წარმოდგენილია ჭალის მუხისგან (*Quercus pedunculiflora*), ხვალსაგან (ჭალის ვერხვი, *Populus hybrida*) ან ორივე სახეობისაგან შექმნილი ტყე, რომლის შემადგენლობაში გვხვდება ხეების, ბუჩქებისა და ლიანების დაახლოებით 30 სახეობა, მათ შორის ისეთი რელიქტური სახეობები, როგორცაა ჩვეულებრივი და პასტუხოვის სურო (*Hedera helix*, *H. pastuchowii*), ტყის ვაზი (*Vitis sylvestris*), ეკალიჭი (*Smilax excelsa*), კვილო (*Ligustrum vulgare*) და სხვ.

რელიქტური ჭალის ტყეები ფაქტიურად მხოლოდ გარდაბნის აღკვეთილშია შემორჩენილი. საერთოდ ცნობილია, რომ ჭალის ტყეების მდგომარეობა დამოკიდებულია გრუნტის წყლების სიახლოვეზე.

მთელი გარდაბნის ვაკის ფარგლებში აღნიშნული ჭალის ტყეები მაღალი კონსერვაციული ღირებულებით გამოირჩევიან. გარდა ტყის მთავარი კომპონენტების რელიქტურობისა და თავისებური შემადგენლობისა (*Quercus pedunculiflora*, *Populus hybrida* *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Salix wilhelmsiana*, *Crataegus curvisepala*, *C. pentagyna*, *Hedera pastuchowii*, *H. helix*, *Smilax excelsa*, *Vitis sylvestris*, *Clematis vitalba*, *Tamarix ramosissima*, *Cornus mas*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*,

Lonicera caprifolium, *Elaeagnus angustifolia* და სხვ.), ეს ტყე ფიტოცენოლოგიური თვალსაზრისითაც უნიკალურია.

სურათი 5.5.2.1. საპროექტო კასკადის მე-4 ჰესის შენობის და ზურმუხტის ქსელის გარდაბნის კანდიდატი უბნის ურთიერთ განლაგების სქემა



5.5.2.2 კრწანისის ტყე-პარკი

საპროექტო დერეფნის სიახლოვეს მდებარეობს კრწანისის ტყე-პარკი, რომლის ფართობი შეადგენს 878 ჰა-ს. მის ტერიტორიაზე არის რამოდენიმე ტბა, საერთო ფართობით – 39 ჰექტარი. პარკში დაახლოებით 528 000 ხე-მცენარეა. კრწანისის ტყე-პარკში წარმოდგენილია ფლორისა და ფაუნის მრავალი სახეობა. აქ იზრდება ასწლოვანი ვერხვები – თეთრი ვერხვი *Populus alba*, ოფი - *Populus hybrida*, იფანი - *Fraxinus excelsior*, ბოკვი - *Acer velutinum*, ნეკერჩხალი - *Acer negundo*, თელა - *Ulmus foliacea*, ჭალის მუხა - *Quercus pedunculiflora*, ცაცხვი - *Tilia caucasica*, ჩვეულებრივი ჭადარი - *Platanus orientalis*, აკაცია - *Robinia pseudoacacia* რამდენიმე სახეობა; ქვეტყეში უხვადაა წარმოდგენილი ფშატი - *Elaeagnus*, კუნელი - *Crataegus*, კოწახური, შვინდი, ტყემალი, ჭერამის და სხვ. მცენარეები. ტყე მდიდარია ლიანებით – ეკალიჭი - *Smilax excelsa*, ღვედკეცი - *Periploca graeca*, კატაბარდა - *Clematis vitalba*, მაცვალი - *Rubus*; უხვადაა იაღღუნები - *Tamarix*. აღნიშნულ ტერიტორიაზე იზრდება ისეთი იშვიათი სახეობები, როგორცაა ჭალის მუხა (*Quercus pedunculiflora*), უსურვაზი (*Vitis sylvestris*). ჭალის ტყის მიმდებარე ტერიტორიაზე ნახევრადუდაბნოა - ავშნით, ხურხუმოთი, ესპარცეტით, ჩარანით. ააქ აგრეთვე ხშირია ჭაობის მცენარეულობაც. ხშირია ტბის ირგვლივ და მის ზედაპირზე მოტივტივე მცენარეები: წყლის მარწყვა ბალახი, წყლის სამყურა, ისლი, ლელი და სხვა.

ტყე-პარკს გასდევს მდ. მტკვრის ჭალები, რომელიც ვერხვისა და ტირიფის მსხვილვარჯოვანი ხეებით არის წარმოდგენილი. ეს ტყე ყველგან ერთნაირი შედმადგენილობის და სიხშირის არ არის, ზოგან მეჩხერია ზოგან კი დაბურული.

5.5.3 მშენებლობის და ოპერირების ფაზაზე უარყოფითი ზემოქმედების შეფასება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები

დეტალური ბოტანიკური კვლევის შედეგად საპროექტო დერეფანში გამოვლინდა მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე სახეობების პოპულაციები და განისაზღვრა პროექტის მშენებლობით და ექსპლუატაციით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება საპროექტო ტერიტორიის ბოტანიკურ რეცეპტორებზე (ფლორა და მცენარეულობა), რომლის შემდეგაც მოხდება ნებისმიერი სახის საკონსერვაციო/აღდგენის და საკომპენსაციო ღონისძიებების საბოლოოდ იდენტიფიცირება და შესაბამისი ბიოაღდგენის სპეციფიკაციების და საკომპენსაციო გეგმების, აგრეთვე ბიომრავალფეროვნების ბოტანიკური კომპონენტის მონიტორინგის გეგმის შემუშავება. გარდა ამისა, უნდა შემუშავდეს ფლორის იშვიათი სახეობების კონსერვაციის პროგრამაც. ამასთანავე, ფონური მდგომარეობის დაფიქსირება ხელს შეუწყობს მშენებლობის დასრულების შემდეგ პროექტის საკომპენსაციო ტერიტორიების აღდგენის და ბიომრავალფეროვნების ბოტანიკური კომპონენტის მონიტორინგის ჩატარებას.

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

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

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

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

ტყის ეკოსისტემებისადმი მიყენებული ზიანის გაანგარიშება შესაძლებელია მოხდეს ზუსტი პროპორციული თანაფარდობის გაანგარიშებით, რომელიც დაფუძნებულია თანამედროვე

მეთოდოლოგიასა და საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკაზე. კერძოდ, “წმინდა მოგების პრინციპისა” და “ჰაბიტატ-ჰექტარის” მიდგომების მიხედვით.

ჰაბიტატ-ჰექტარის შეფასების მეთოდი არის ჩვეულებრივი მიდგომა მცენარეულობის ღირებულების არაფულად ერთეულებში განსაზღვრისას. გარემოს საკომპენსაციო მაჩვენებელი (environmental proxy) (ე. ი. “ფული”, რომლითაც გამოიხატება მცენარეულობის ღირებულება) არის “ჰაბიტატ-ჰექტარი”. ჰაბიტატის შეფასება ხდება ჰაბიტატის უბნების და ლანდშაფტის კომპონენტების რაოდენობის შეფასებასებლად შესაბამის წინასწარგანსაზღვრულ “საწყის მდგომარეობასთან” (ბენჩმარკთან) მიმართებაში. ბენჩმარკები განისაზღვრება მცენარეულობის სხვადასხვა ეკოლოგიური კლასებისათვის (mek).

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

რადგანაც საქართველოში სისტემატურად არ იყენებენ ჰაბიტატ-ჰექტრულ მიდგომას, საჭიროა განისაზღვროს mek და ბენჩმარკები. რეპრეზენტატული სანიმუშო ფართობების შესახებ ინფორმაციის საფუძველზე, რომელიც წარმოდგენილი იქნება დაგეგმილი პროექტის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებაში (bsgzS).

გარემოსათვის მიყენებული ზიანის გაანგარიშება უნდა მოხდეს შემდეგი დოკუმენტის მიხედვით: საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის ბრძანება №2 2011 წლის 2 თებერვალი, ქ. თბილისი, გარემოსათვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდიკის დამტკიცების შესახებ.

იმ შემთხვევაში, თუ დაგეგმილი საპროექტო დერეფნის მშენებლობა დაკავშირებული იქნება ხე-ტყის ჭრასთან., აღნიშნული ქმედება არ წარმოადგენს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტის შემადგენელ ნაწილს, არამედ ეს ქმედება წარმოადგენს კლიენტის და გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს შორის შემდგომი ურთიერთობის საგანს, რომლის დროსაც გათვალისწინებული უნდა იყოს მოქმედი კანონმდებლობით განსაზღვრული ყველა შესაბამისი პროცედურა. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტის დამტკიცების შემდეგ უნდა დადგინდეს განსახორციელებელი სამუშაოების ნუსხა, მათ შორის მოსაჭრელი ხე-ტყის მოცულობა და ჩატარდეს შესაბამისი სახელმწიფო ტყის ფონდში შემავალი მონაკვეთის ტყის დეტალური ინვენტარიზაცია.

საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი (გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი) მცენარეთა სახეობების ბუნებრივი გარემოდან ამოღება: “საქართველოს “წითელი ნუსხისა” და “წითელი წიგნის” შესახებ” საქართველოს კანონით დადგენილია საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი მცენარეების გარემოდან ამოღების განსაკუთრებული შემთხვევები, კერძოდ:

კანონის 24-ე მუხლის “გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური მცენარეების ან მათი ნაწილების მოპოვება (ბუნებრივი გარემოდან ამოღება)” თანახმად:

გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური მცენარეების ან მათი ნაწილების მოპოვება (ბუნებრივი გარემოდან ამოღება) დასაშვებია მხოლოდ შემდეგ განსაკუთრებულ შემთხვევებში:

- ა) აღსადგენად და ბუნებრივ პირობებში გასამრავლებლად (გასაშენებლად);
- ბ) დენდროლოგიურ და ბოტანიკურ ბაღებსა და პარკებში გასაშენებლად;
- გ) სამეურნეო მიზნით, ხელოვნურ პირობებში გასაშენებლად (მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ველური მცენარე გაშენებულია ხელოვნურად);
- დ) სამეცნიერო მიზნებისათვის;
- ე) ტყის სანიტარიული მდგომარეობის გაუმჯობესების მიზნით სანიტარიული ჭრის განხორციელებისას;
- ვ) სახელმწიფოებრივი და საზოგადოებრივი მნიშვნელობის პროექტების განხორციელებისას;

ზ)თუ სახელმწიფო სამეურნეო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე არსებობს საქართველოს «წითელ ნუსხაში» შეტანილი ბუნებრივად მოთხრილ-მოტეხილი, ფაუტი, ზეხმელი და ხმოზადი მერქნიანი მცენარეები;

თ)თუ ეროვნული პარკის ტრადიციული გამოყენების ზონაში, აღკვეთილის გარკვეულ უბნებში და დაცული ლანდშაფტის ტერიტორიაზე არსებობს საქართველოს «წითელ ნუსხაში» შეტანილი ბუნებრივად მოთხრილ-მოტეხილი, ფაუტი, ზეხმელი და ხმოზადი მერქნიანი მცენარეები;

ი)არსებული საწარმოებისა და ინფრასტრუქტურის ექსპლუატაციისას უსაფრთხოების მიზნით.

გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური მცენარეების ან მათი ნაწილების მოპოვებაზე (ბუნებრივი გარემოდან ამოღებაზე), ზემოთ აღნიშნულ: «ა_»დ» და «ი» ქვეპუნქტებით გათვალისწინებულ შემთხვევებში, წერილობით თანხმობას გასცემს საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო; «ე», «ზ» და «თ» ქვეპუნქტებით გათვალისწინებულ შემთხვევაში გადაწყვეტილებას იღებს საქართველოს ტყის კოდექსის მე-15 და მე-16 მუხლებით განსაზღვრული შესაბამისი ორგანო; «ვ» ქვეპუნქტით გათვალისწინებულ შემთხვევაში გადაწყვეტილებას იღებს საქართველოს მთავრობა.

ზემოთ მითითებული, საქართველოს ტყის კოდექსის მე-15 და მე-16 მუხლებით განსაზღვრული შესაბამისი ორგანოებია:

ა)გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ დაცული ტერიტორიების სააგენტო, რომელიც მართავს სახელმწიფო ტყის ფონდის დაცულ ტერიტორიებს და მათ რესურსებს;

ბ)გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სსიპ ბუნებრივი რესურსების სააგენტო, რომელიც მართავს სახელმწიფო ტყის ფონდს, ადგილობრივი მნიშვნელობის ტყის, სახელმწიფო ტყის ფონდის დაცული ტერიტორიების, აგრეთვე აფხაზეთისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკების ტერიტორიებზე არსებული ტყის ფონდის გარდა;

გ)თვითმმართველი ერთეული, რომელიც შესაბამისი სამსახურის მეშვეობით მართავს ადგილობრივი მნიშვნელობის ტყეს, საქართველოს კანონმდებლობით მინიჭებული უფლებამოსილების ფარგლებში და საქართველოს ტყის კოდექსით დადგენილი მოთხოვნების დაცვით;

დ)აფხაზეთისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკების შესაბამისი ორგანოები, რომლებიც მართავენ აფხაზეთისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკების ტერიტორიებზე არსებულ ტყის ფონდს.

ტყის ფონდის მიწის კატეგორიის შეცვლა ანუ სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობა: სახელმწიფო ტყის ფონდის მიწების კატეგორიის შეცვლის წესი და პროცედურები ხორციელდებოდა საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 2010 წლის 15 თებერვლის №5 ბრძანებით “სახელმწიფო ტყის ფონდის მიწებისათვის სპეციალური დანიშნულების კატეგორიის მინიჭების წესის შესახებ” დამტკიცებული წესის შესაბამისად. ამჟამად აღნიშნული ბრძანება გაუქმებულია და მასში მოცემული დებულებები ასახულია “საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს №242 დადგენილებით დამტკიცებულ “ტყით სარგებლობის წესში”, კერძოდ მას დაემატა V¹ თავი “სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობა”.

ამ წესის თანახმად, სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობა ხორციელდება შემდეგი მიზნებისათვის:

- ა) ჰიდროკვანძების, მილსადენების, გზების, კავშირგაბმულობისა და ელექტროგადამცემი კომუნიკაციების, არხების ფუნქციონირებისთვის მშენებლობის,

- ბ) რეკონსტრუქციისათვის (რეაბილიტაციისათვის) ან დემონტაჟისთვის, ან ამისათვის საჭირო საპროექტო ან/და საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოებისათვის;
- გ) ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელებისა და წყალდიდობის შედეგების ლიკვიდაციისათვის;
- დ) ხეების შესაძლო წაქცევით ნებისმიერი ინფრასტრუქტურის ან მისი ცალკეული ელემენტების ფუნქციონირების შეზღუდვის ან მათი დაზიანების საფრთხის არსებობისას;
- ე) წიაღის შესწავლის ან/და მოპოვებისათვის;
- ვ) კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების რეკონსტრუქციისათვის (რეაბილიტაციისათვის), არქეოლოგიური სამუშაოების, არქეოლოგიური დაზვერვის, არქეოლოგიური გათხრების წარმოებისათვის;
- ზ) ნავთობისა და გაზის ოპერაციების ჩასატარებლად.

სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების მინიჭების, და ამ ტერიტორიაზე სპეციალური ჭრების განხორციელების თაობაზე გადაწყვეტილებას, თავიანთ კომპეტენციების ფარგლებში იღებენ საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო, გარდა საქართველოს ტყის კოდექსის 68-ე მუხლის მე-5 ნაწილითა და 69-ე მუხლის მე-3 ნაწილით გათვალისწინებული შემთხვევისა (აღნიშნულზე გადაწყვეტილებას იღებს საქართველოს მთავრობა, ხოლო ტყის კოდექსის აღნიშნული ნაწილი ითვალისწინებს შემდეგს: ნებისმიერი ცვლილება, რომელიც მიმართულია სახელმწიფო ტყის ფონდის შემცირებისაკენ დასაბუთებული უნდა იყოს. სპეციალური ჭრების განხორციელების შემთხვევაში 35 გრადუსისა და მეტი დაქანების ფერდობებზე ხე-ტყის დამზადება შესაძლებელია მხოლოდ განსაკუთრებული სახელმწიფო მნიშვნელობის ობიექტის მშენებლობისას. 30-დან 35 გრადუსამდე დაქანების ფერდობებზე განსაკუთრებული სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ობიექტების მშენებლობისას სპეციალური ჭრების განხორციელების შემთხვევაში, ხე-ტყის დამზადება დაიშვება მხოლოდ წინასწარი სპეციალური გამოკვლევის შემდეგ და ხე-ტყის დამზადების პარალელურად ტყის აღდგენის ღონისძიებების განხორციელების შემთხვევაში).

სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობით დაინტერესებული პირი განცხადებით მიმართავს შესაბამის სამინისტროს, რომელიც წარმოდგენილ განცხადებასა და თანდართულ საბუთებს შესათანხმებლად უგზავნის ზემოთ მითითებული, «ა», «დ», «ე» და «ვ» ქვეპუნქტებით გათვალისწინებულ შემთხვევაში საქართველოს კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროს, ხოლო საჭიროების შემთხვევაში საკითხი შესაძლებელია შეთანხმდეს სხვა დაინტერესებულ უწყებებთანაც; საკითხის შეთანხმებისა და შესაბამისი მართვის ორგანოს დასკვნის საფუძველზე გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო იწყებს გადაწყვეტილების მიღების პროცედურას, ხოლო იმ შემთხვევაში, თუ საკითხის გადაჭრა საქართველოს მთავრობის კომპეტენციაა - საქართველოს მთავრობას.

იმ შემთხვევაში, თუ ზემოთ მითითებული «ბ» და «გ» ქვეპუნქტებით გათვალისწინებული მიზნებისათვის სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობაში გამოყოფის საკითხი დასმულია მართვის ორგანოს მიერ, გადაწყვეტილება მიიღება სხვა ადმინისტრაციულ ორგანოებთან საკითხის შეთანხმების გარეშე.

სახელმწიფო ტყის ფონდში სპეციალური დანიშნულების ტყითსარგებლობის უფლების მინიჭებისათვის წარსადგენად განცხადება: «ა», «დ», «ე» და «ვ» ქვეპუნქტებით გათვალისწინებული საქმიანობის შემთხვევაში, უნდა შეიცავდეს:

1. სპეციალური დანიშნულების ტყითსარგებლობის აუცილებლობის მოტივაციას, სპეციალური ტყითსარგებლობის მიზანსა და ვადებს;
2. კერძო სამართლის იურიდიული პირისა და ინდივიდუალური მეწარმისათვის – მეწარმეთა და არასამეწარმეო (არაკომერციული) იურიდიული პირების რეესტრიდან ამონაწერს, ხოლო ფიზიკური პირისათვის – საქართველოს

მოქალაქის პირადობის დამადასტურებელი მოწმობის ან პასპორტის ასლს. საჯარო სამართლის იურიდიული პირისათვის – სადამფუძნებლო დოკუმენტების დამოწმებულს ასლს;

3. სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობისათვის შერჩეული ფართობის დაზუსტებული აზომვითი ნახაზს UTM კოორდინატთა სისტემაში, რომელიც დამოწმებული უნდა იქნეს აზომვითი ნახაზის შემსრულებელი პირის მიერ;
4. ხე-ტყის მოჭრის აუცილებლობის დასაბუთებას;
5. ინფორმაციას სარგებლობისათვის შერჩეულ ფართობზე წითელი ნუსხით დაცული სახეობების არსებობის შესახებ.

ზემოთ მითითებულ, «დ» ქვეპუნქტით გათვალისწინებულ შემთხვევაში განცხადებას დამატებით უნდა ერთოდეს წიაღის შესწავლის ან/და მოპოვების უფლების დამადასტურებელი დოკუმენტის ასლი. «ე» ქვეპუნქტით გათვალისწინებულ შემთხვევაში განცხადებას დამატებით უნდა ერთოდეს კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროს მიერ გაცემული შესაბამისი ნებართვა.

ზემოთ მითითებულ «ბ» და «გ» ქვეპუნქტებით გათვალისწინებულ საქმიანობის შემთხვევაში განცხადებას თან უნდა ერთოდეს მხოლოდ:

1. კერძო სამართლის იურიდიული პირისა და ინდივიდუალური მეწარმისათვის – მეწარმეთა და არასამეწარმეო (არაკომერციული) იურიდიული პირების რეესტრიდან ამონაწერს, ხოლო ფიზიკური პირისათვის – საქართველოს მოქალაქის პირადობის დამადასტურებელი მოწმობის ან პასპორტის ასლს. საჯარო სამართლის იურიდიული პირისათვის – სადამფუძნებლო დოკუმენტების დამოწმებულს ასლს;
2. ხე-ტყის მოჭრის აუცილებლობის დასაბუთებას;
3. ინფორმაცია სარგებლობისათვის შერჩეულ ფართობზე წითელი ნუსხით დაცული სახეობების არსებობის შესახებ. ხოლო, ზემოთ მითითებული, «გ» ქვეპუნქტით გათვალისწინებულ საქმიანობის შემთხვევაში დამატებით უნდა ერთოდეს ინფორმაცია მოსაჭრელი ხეების რაოდენობაზე სახეობების მიხედვით.

სახელმწიფო ტყის ფონდში სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის თაობაზე გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში გამოიცემა შესაბამისი ინდივიდუალურ ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი აქტი, რომლის საფუძველზე, სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანო დაინტერესებულ პირთან (გარდა, ზემოთ მითითებული «ბ» და «გ» ქვეპუნქტებით გათვალისწინებული შემთხვევისა) აფორმებს სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის ხელშეკრულებას.

სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით მოსარგებლე ვალდებულია ხელშეკრულება დაარეგისტრიროს საქართველოს იუსტიციის სამინისტროს სსიპ – საჯარო რეესტრის ეროვნულ სააგენტოში.

სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობისას ხე-ტყის დამზადების აუცილებლობის შემთხვევაში ხორციელდება ტყეკაფის მონიშვნა და გამოყოფა, ხოლო ამისათვის საჭირო ხარჯებს გაიღებს დაინტერესებული მხარე.

ტყის ფონდიდან მიწის ამორიცხვა: ტყის ფონდიდან მიწის ამორიცხვა ხორციელდება საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 13 აგვისტოს №240 დადგენილების “სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრის დადგენის წესის შესახებ” შესაბამისად.

წესის მიზანია სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების დადგენასთან დაკავშირებული სამართლებრივი ურთიერთობების განსაზღვრა და იგი არ ვრცელდება სახელმწიფო ტყის ფონდის დაცული ტერიტორიების საზღვრების დადგენასთან დაკავშირებულ სამართლებრივ ურთიერთობებზე.

სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრებს ადგენს საქართველოს მთავრობა კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტითსახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების კორექტირების მიზნით საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო მიმართავს წარუდგენს სსიპ საჯარო რეესტრის ეროვნულ სააგენტოს.

სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების კორექტირების შესახებ საკითხის განხილვას სამინისტრო იწყებს ფიზიკური, იურიდიული პირების ან მათი გაერთიანებების, სახელმწიფო და ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების ან დაწესებულებების, აფხაზეთის ან აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის შესაბამისი ორგანოების ინიცირების საფუძველზე. ამ ინიციატორების სამინისტროსადმი მიმართვაში მითითებული უნდა იყოს სახელმწიფო ტყის ფონდის ფართობის კორექტირების საჭიროება (აუცილებლობა), მიზეზი (მიზანი) და მას უნდა ერთოდეს შესაბამისი ფართობის საკადასტრო აზომვითი ნახაზი (თანდართული ელექტრონული ვერსიით).

სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების კორექტირების შესახებ საკითხის განხილვის დაწყების უფლება სამინისტროს აქვს საკუთარი ინიციატივითაც.

სამინისტრო სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების კორექტირების საკითხთან დაკავშირებით, ზემოთ მითითებულ ინფორმაციასა და დოკუმენტებთან ერთად, შესათანხმებლად უგზავნის საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, ხოლო აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ტერიტორიაზე, ასევე, აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მთავრობის საქვეუწყებო დაწესებულებების–გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამმართველოს სისტემაში შემავალ საჯარო სამართლის იურიდიულ პირს – აჭარის სატყეო სააგენტოს.

საკითხის შეთანხმების შემდგომ, სამინისტრო იღებს გადაწყვეტილებას სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების კორექტირების შესახებ და მიმართავს სსიპ – საჯარო რეესტრის ეროვნულ სააგენტოს სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრის კორექტირებისათვის.

სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრის ხაზი (კონტური) უნდა დადგინდეს შესაბამისი ტექნოლოგიების (გეოინფორმაციული სისტემის) გამოყენებით ორთოფოტოგეგმისა და სხვა მტკიცებულებათა საფუძველზე (სახელმწიფო კოორდინატთა სისტემაში – WGS-84/UTM). სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრები მაქსიმალურად უნდა გატარდეს ბუნებრივ მიჯნებსა და ადვილად ამოსაცნობ მყარ ორიენტირებზე, ხოლო სხვა მიწათმოსარგებლებთან (მესაკუთრებთან) დაკავშირებით-მათ საზღვარზე.

5.5.4 ცხოველთა სამყარო

საპროექტო ჰესების კასკადის გავლენის ზონაში მოქცეული ჰაბიტატებიდან პირველ რიგში აღსანიშნავია მტკვრისპირა ჭალის ტყის ჰაბიტატები, რომელიც წარმოდგენილია გარკვეულ მონაკვეთებზე. საპროექტო დერეფანში გარდა ჭალის ტყის ჰაბიტატებისა წარმოდგენილია მაღალი ანთროპოგენური დატვისთვის მქონე ტერიტორიები, რაც გარკვეულ უარყოფით ზემოქმედებას ახდენს ცხოველთა მრავალფეროვნებაზე.

ხმელეთის ფაუნის მოკლე საველე კვლევების, არსებული ლიტერატურული და ჯერ გამოუქვეყნებელი მონაცემების მიხედვით, ასევე პროექტის არეალის ლანდშაფტური და რეგიონალური კუთვნილებიდან გამომდინარე გამოვლენილი ძირითადი სახეობები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ჩამონათვალში ხერხემლიან ცხოველთა თითოეული ჯგუფისათვის.

ამფიბიები (კლასი: Amphibia): საკვლევ უბანზე გამოვლენილია ამფიბიების 3 სახეობა. ესენია: ვასაკა (*Hyla arborea*), მწვანე გომბემო (*Bufo viridis*) და ტბის ბაყაყი (*Rana ridibunda*). კიდევ ერთი

სახეობა სირიული მყვარი (Pelobates syriacus) შესაძლოა ბინადრობს აქ, ვინაიდან პროექტის დერეფანი შედის მის არეალში.

ქვეწარმავლები (კლასი: Reptilia): არეალში დაფიქსირებულია ქვეწარმავალთა 10 სახეობა. კასპიური კუ (Mauremus caspica), ხმელთაშუაზღვეთის კუ (Testudo graeca iberica), გველბოკერა (Ophisaurus apodus), ზოლიანი ხვლიკი (Lacerta strigata), ჩვ. ანკარა (Natrix natrix), წყლის ანკარა (Natrix tessellata), წენგოსფერი მცურავი (Coluer najadum), წითელმუცელა მცურავი (Coluber jugularis), წყნარი ეირენისი (Eirenis modestus) და გიურზა (Macrovipera lebetina).

ფრინველები (კლასი: Aves): საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლენილი ფრინველები ძირითადად ღია ადგილებთან და წყალსატევების სანაპირო ზოლში არსებული მცენარეულობასთან დაკავშირებული სახეობებია. სულ დაფიქსირდა და შესაძლოა კიდევ შეგვხვდეს შემდეგი სახეობები: მწყერი (Coturnix coturnix), ეგვიპტური ყანჩა (Bubulcus ibis), პატარა ოყარი (Egretta garzetta), დიდი თეთრი ყანჩა (Casmerodius albus), რუხი ყანჩა (Ardea cinerea), ლაკლაკი (Ciconia ciconia), ყარყატი (Ciconia nigra), ფასკუნჯი (Neophron percnopterus), ბეგობის არწივი (Aquila heliaca), პატარა მყივანი არწივი (Aquila pomarina), დიდი მყივანი არწივი (Aquila clanga), ძერაბოტი (Circus gallicus), ზია არწივი (Aquila pennatus) ჭაობის ძელქორი (Circus aeruginosus), ჩვ.კაკაჩა (Buteo buteo), ველის კაკაჩა (Buteo rufinus), ძერა (Milvus migrans), ბოლოკარკაზი (Pernis apivorus), ჩვეულებრივი კირკიტა (Falco tinnunculus), ლერწმის ქათამურა (Gallinula chloropus), რუხი წერო (Grus grus), წერო-ტურფა (Grus virgo), ჩვ. გვრიტი (Streptopelia turtur), გუგული (Cuculus canorus), წყრომი (Otus scops), ოფოვი (Upupa epops), ალკუნი (Alcedo atthis), კვირიონი (Merops apiaster), ყაპყაპი (Coracias garrulus), ქოჩორა ტოროლა (Galerida cristata), თეთრი ბოლოქანქალა (Motacilla alba), სამხრეთული ბულბული (Luscinia megarhynchos), ჩვ.ბოლოცეცხლა (Phoenicurus phoenicurus), შავი შაშვი (Turdus merula), რუხი ასპუქაკა (Sylvia communis), მწვანე ყარანა (Phylloscopus trochiloides), დიდი წივწივა (Parus maior), რემეზი (Remiz pendulinus), შავშუბლა ღაჟო (Lanius minor), ღაჟო (Lanius collurio), კაქკაჭი (Pica pica), გარულსკანი (Garrulus glandarius), ჭილყვაი (Corvus frugilegus), ყვაი (Corvus conix), ყორანი (Corvus corax), შოშია (Sturnus vulgaris), მოლაღური (Oriolus oriolis), ჩიტბატონა (Carduelis carduelis), შავთავა გრატა (Emberiza melanocephala), ჩვ. მეფეტვია (Miliaria calandra).

ძუძუმწოვრები (კლასი: Mammalia): ჩატარებული კვლევების შედეგად პროექტის არეალში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების შემდეგი ძირითადი სახეობები: აღმოსავლეთ-ევროპული ზღარბი (Erinaceus concolor), მცირე თხუნელა (Talpa levantis), გრძელკუდა კბილთეთრა (Crocidura gualdenstaedtii), კურდღელი (Lepus europaeus), წყლის მემინდვრია (Arvicola terrestris), ჩვ. მემინდვრია (Microtus arvalis), საზოგადოებრივი მემინდვრია (Microtus socialis), რუხი ვირთაგვა (Ratus norvegicus), ტურა (Canis aureus), მგელი (Canis lupus), მელა (Vulpes vulpes).

5.5.4.1 საპროექტო რეგიონში აღრიცხული საქართველოს კანონმდებლობითა და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული სახეობები

ქვემოთ ჩამოთვლილია „საქართველოს წითელ ნუსხაში“ შესული ხმელეთის ხერხემლიან ცხოველთა სახეობები რომლებიც ბინადრობენ პროექტის გავლენის ზონაში და მიმდებარე ტერიტორიაზე ან შეიძლება იყვნენ იხ ცხრილი 5.5.4.1.1.

ცხრილი 5.5.4.1.1. რეგიონში აღრიცხული „ საქართველოს წითელ ნუსხაში “ შეტანილ ცხოველთა სახეობები

№	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	ინგლისური დასახელება	სტატუსი	ბინადრობის ტიპი
ფრინველები					
1	<i>Ciconia ciconia</i>	ლაკლაკი	White Stork	VU	ვიზიტორი
2	<i>Ciconia nigra</i>	ყარყატი	Black Stork	VU	ვიზიტორი

3	<i>Neophron percnopterus</i>	ფასკუნჯი	Egyptian Vulture	VU	ვიზიტორი
4	<i>Aquila heliaca</i>	ბეგობის არწივი	Imperial Eagle	VU	ადგილობრივი და ვიზიტორი
5	<i>Aquila clanga</i>	მყვანი არწივი	Spotted Eagle	VU	ვიზიტორი
6	<i>Buteo rufinus</i>	ველის კაკაჩა	Long-legged Buzzard	VU	ვიზიტორი
7	<i>Grus grus</i>	რუხი წერო	Common Crane	EN	ვიზიტორი
ამფიბიები					
8	<i>Pelobates syriacus</i>	სირიული მყვარი	Eastern (Syrian) spadefoot	EN	ადგილობრივი

კატეგორიები: VU - მოწყველადი; EN - გადაშენების საშიშროების წინაშე მყოფი;

საკვლევ რაიონში არსებული ფაუნის 8 სახეობა შეტანილია „საქართველოს წითელ ნუსხაში“. „საქართველოს წითელ ნუსხაში“ შეტანილი ფრინველების 7 სახეობიდან, ექვსი მიეკუთვნება მოწყველად (VU) კატეგორიას, ერთი კი გადაშენების საშიშროების წინაშე მყოფთა (EN) კატეგორიას.

ამფიბიების ერთი სახეობა განეკუთვნება გადაშენების საშიშროების წინაშე მყოფთა (EN) კატეგორიას. „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი 7 სახეობიდან 2 სახეობას (ბეგობის არწივი, სირიული მყვარი) სავარაუდოთ გააჩნია ინდივიდუალური ნაკვეთები პროექტის არეალში. დანარჩენი სახეობები იშვიათი და შემთხვევითი ვიზიტორია ძირითადად მიგრაციების დროს.

2001 წლიდან საქართველო მიუერთდა „აფრიკა-ევრაზიის მიგრირებადი წყლისა და ჭარბტენიან ტერიტორიებზე მობინადრე ფრინველების დაცვის შესახებ შეთანხმებას“ (AEWA). ამ შეთანხმების თანახმად დაცვას ექვემდებარება ყველა წყალმცურავი და წყლისმახლობლად მობინადრე ფრინველი რომელიც ბინადრობს საქართველოში. პროექტის ფარგლებში ამგვარი ფრინველი ცოტაა, მაგრამ ისინი აქ მაინც გვხვდებიან ძირითადად მიგრაციების დროს ცხრილი 5.5.4.1.2.

ცხრილი 5.5.4.1.2. რეგიონში აღრიცხული AEWA-ს დანართში შესული ფრინველები

№	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	ინგლისური დასახელება
1	<i>Bubulcus ibis</i>	ეგვიპტური ყანჩა	Cattle Egret
2	<i>Egretta garzetta</i>	პატარა ოყარი	Little Egret
3	<i>Casmerodius albus</i>	დიდი თეთრი ყანჩა	Great Egret
4	<i>Ardea cinerea</i>	რუხი ყანჩა	Grey Heron
5	<i>Ciconia ciconia</i>	ლაკლავი	Wite Stork
6	<i>Ciconia nigra</i>	ყარყატი	Black Stork
7	<i>Milvus migrans</i>	ძერა	Black Kite
8	<i>Circus aeruginosus</i>	ჭაობის ძელქორი	Eurasian Marsh Harrier
9	<i>Gallinula chloropus</i>	ლერწმის ქათამურა	Common Moorhen
10	<i>Grus grus</i>	რუხი წერო	Crane
11	<i>Grus virgo</i>	წეროტურფა	Demoiselle Crane

აფრიკა-ევრაზიის მიგრირებადი წყლისა და ჭარბტენიანი ტერიტორიების ფრინველების დაცვის შესახებ შეთანხმების თანახმად დაცული სახეობებდან რომლებიც გვხვდება სამიზნე ტერიტორიაზე პროექტის არეალში მოზუდარია: ეგვიპტური ყანჩა, პატარა ოყარი, ჭაობის ძელქორი და ლერწმის ქათამურა. ყველა დანარჩენი აქ გადამფრენი, ან შემომფრენი ფრინველია.

ჩამოთვლილი სახეობებიდან უმრავლესობა ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანია. აქედან მხოლოდ რამდენიმე: ვასაკა (*Hyla arborea*), მწვანე გომბემო (*Bufo viridis*), ტბის ბაყაყი (*Rana ridibunda*). კასპიური კუ (*Mauremus caspica*), გველხოკერა (*Ophisaurus apodus*), ზოლიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*), ჩვ. ანკარა (*Natrix natrix*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), წენგოსფერი მცურავი (*Coluer najadum*), სამხრეთული ბულბული (*Luscinia megarhynchos*), ჩვ.ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus phoenicurus*), შავი შაშვი (*Turdus merula*), რუხი ასპუქაკა (*Sylvia communis*), მწვანე ყარანა (*Phylloscopus trochiloides*), გრძელკუდა კბილთეთრა (*Crocidura gualdenstaedtii*), ჩვ. მემინდვრია

(*Microtus arvalis*) და საზოგადოებრივი მემინდვრია (*Microtus socialis*) შესაძლოა რომ მრავლდებოდეს უშუალოდ პროექტის დერეფანში. არცერთი მათგანი არ საჭიროებს დაცვის სპეციალურ ღონისძიებებს.

5.5.4.2 გარდაზნის აღკვეთილის ტერიტორიაზე მოზინადრე ცხოველთა სახეობები

გარდაზნის აღკვეთილში ბინადრობს მრავალი ხერხემლიანი, მათ შორის:

- მუძუმწოვართა 26 სახეობა, როგორცაა გარეული ტახი(*Sus scrofa*), კურდღელი (*Leporidae*), ტურა (*Canis aureus*), წითელი მელა (*Vulpes vulpes*), ლელიანის კატა(*Felis chaus*), მაჩვი(*Males males*), კვერნა(*Martes*) და შველი(*Cervus elaphus*); ეს უკანასკნელი საქართველოს წითელ ნუსხაშია შეტანილი;
- ფრინველთა 135 სახეობა, მათ შორისაა ოფოფი(*Upapa epops*), კაჭკაჭი(*Pica pica*), შავი შაშვი (*Turdus merula*), ჩიტბატონა (*Serinus pusillus*) და ბულბული (*Luscinia*). საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობებიდან წარმოდგენილია თეთრკუდა არწივი (*Haliaeetus albicilla*) და ბეგობის არწივი (*Aquila heliaca*). ფასკუნჯი(*Neophron percnopterus*), ქორცქვითა(*Accipiter brevipes*) და გავაზი (*Falco cherrug*)
- რეპტილიების რამდენიმე სახეობა, როგორცაა ხვლიკები(Sauria), ხმელთაშუაზღვის კუ(*Testudo graeca*), გველგესლა(*Vipera*), ჩვეულებრივი ანკარა(*Natrix natrix*) და ოთხზოლიანი მცურავი (*Elaphe quatuorlineata*).

5.5.4.3 იქტიოფაუნა

ლიტერატურული წყაროების და სხვა პროექტების ფარგლებში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით ჰესების კასკადის გავლენის ზონაში მოქცეული მდ. მტკვრის იქტიოფუნის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 5.4.4.3.1.

ცხრილი 5.5.4.3.1. მტკვარში პროექტის გავლენის ზონაში გავრცელებული თევზები და მათი დაცულობის სტატუსები

№	დასახელება	ლათინური დასახელება	IUCN სტატუსი *	საქართველოს წითელი ნუსხა
1	ტაფელა	Rhodeus sericeus (Pallas, 1776)	LR/lc	-
2	მტკვრის წვერა	Barbus lacerta heckel, 1843	NE	-
3	ჭანარი	Luciobabrus capito (Guldenstadt, 1773)	VU (A2cd)	-
4	მურწა	Luciobarbus mursa Guldenstadt, 1773)	NE	-
5	ხრამული	capoeta capoeta (Guldenstadt, 1773)	NE	-
6	კობრი, გოჭა	Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	VU (A2ce)	-
7	მტკვრის ციმორი	Romanogobio persus Gunther, 1899	NE	-
8	თეთრთვალა	Ballerus sapa Pallas, 1814	LC	-
9	ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა	Alburnoides bipunctatus (Bloch, 1782)	-	-
10	მტკვრის თაღლითა	Alburnus filippi Kesler, 1877	NE	-
11	შავწარბა	Acathalburnus microlepis (Filippi, 1863)	NE	-
12	მტკვრის ტობი	Chondrostoma cyri Kessler, 1877	NE	-
13	ჩვეულებრივი ქაშაპი	Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758)	LC	-
14	კავკასიური ქაშაპი	Squalius cephaus (Linnaeus, 1758)	LC	-
15	მტკვრის ნაფოტა	Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932	LC	-
16	ჩვეულებრივი გველანა	Cobitis taenia Linnaeus, 1758	LC (ver 3.1)	-
17	წინაკავკასიური გველანა	Sabanejewia caucasica (Berg, 1906)	LC	-
18	კავკასიური გოჭალა	Barbatula barbatula caucasica Berg, 1899	-	-

19	მტკვრის გოჭალა	Barbatula brandtii (Kessler, 1877)	DD	-
20	მდინარის კავკასიური ღორჯო	Neogobius (Ponticola) constructor (Nordmann, 1840)	LC	-
21	ადმოსავლური კაპარჭინა	Abramis brama orientalis Berg, 1949	-	-
22	წითელტუჩა ჭერები	Aspius aspius taeniatus (Eichwald, 1831)	NE	VU (B2a)

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):

- NE (Not Evaluated) - არ არის შეფასებული;
- VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი;
- LC (Least Concern) - საჭიროებს ზრუნვას;
- DD (Data Deficient) - არასრული მონაცემები.

აღსანიშნავია, რომ საქართველოს წითელი ნუსხის ცხრილში აღნიშნული სახეობებიდან ფიგურირებს - **წითელტუჩა ჭერები (*Aspius aspius taeniatus* (Eichwald, 1831))**, რომელსაც VU (მოწყვლადი ტაქსონი) B2a (მცირე ფრაგმენტირებული არეალი) სტატუსი აქვს მინიჭებული.

პროექტის გავლენის ზონაში მოქმედი წყალმომხმარებლებიდან აღსანიშნავია, ქ. რუსთავის ზედა დინებაში არსებული შპს „მტკვარი ენერჯის“ ბალანსზე არსებული კაშხალი და წყალმიმღები, რომელიც აშენებულია 1086 წელს. წყალმიმღების დანიშნულებაა ორი დამოუკიდებელი არხის მეშვეობით წყლით მოამარაგოს: ზედა არხი - საგარეჯოს რაიონის, სოფელ უდაბნოს და გარდაბნის რაიონის მიწების სარწყავი სისტემები - 4,8 მ³/წმ და ქვედა არხი - ქ. რუსთავის ქიმიური ქარხნის და პროექტით გათვალისწინებული სხვა ნაგებობები-4,2 მ³/წმ და გარდაბნის თბოელექტროსადგურის გამაცივებელი სისტემები - 16 მ³/წმ. შესაბამისად სათაო ნაგებობის საშუალებით აღებული წყლის საერთო რაოდენობა შეადგენს 25 მ³/წმ-ს. კაშხალზე მოწყობილია თევზსავალი ე.წ. საფეხურებიანი თევზსავალი.

გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ ჰესების კასკადის საპროექტო მონაკვეთზე დამატებით 3 კაშხლის მოწყობა დაკავშირებული იქნება იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებთან, რაც დეტალურად უნდა იქნას შეფასებული გზშ-ის ფაზაზე, რომ შესაძლებელი გახდეს ქმედითი შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება.

5.5.5 ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების მოკლე რეზიუმე

როგორც წინამდებარე პარაგრაფშია მოცემული, საპროექტო ჰესების კასკადის ინფრასტრუქტურის მოწყობა დაგეგმილია მდ. მტკვრის კალაპოტში და მის მარჯვენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე. პირველი ჰესი წარმოადგენს კალაპოტური ტიპის ჰესს, რომლის კაშხლის ზედა ბიეფში შექმნილი წყალსაცავის ორივე სანაპიროზე მდ. მტკვრის ჭალებში არსებული მცენარეული საფარზე და აქ მობინადრე ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი არ არის მაღალი. მაგრამ გასათვალისწინებელია დონეების აწევა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს დაჭაობება მცენარეული საფარის ზრდა განვითარების შეჩერება.

კასკადის მეორე საფეხური დერივაციული ტიპისაა. მცენარეული საფარი ძირითადად წარმოდგენილია მდინარის მარცხენა სანაპიროზე, სადაც როგორც პირველი ჰესის შემთხვევაში, წარმოდგენილია ჭალის ტყის მცენარეულობა. წყალსაცავის მარცხენა სანაპიროზე დაგეგმილია დამბის მოწყობა და შესაბამისად წყალსაცავის ქვაბული ძირითადად მდინარის კალაპოტით იქნება წარმოდგენილი. მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, სადაც განთავსებული იქნება მე-2 ჰესის წყალმიმღვანი არხი და ჰესის შენობა მცენარეული საფარი ძალზე მცირე რაოდენობითაა

წარმოდგენილი და მშენებლობის პროცესში მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

კასკადის მე-3 ჰესი იქნება კალაპოტური ტიპის და კაშხლის და ძალური კვანძის მოწყობა დაგეგმილია ქ. რუსთავში მდებარე საავტომობილო ხიდის გასწორში, ხოლო წყალსაცავის წყლით დაიტბორება ხიდის ზედა ბიეფში არსებული ჭალები. წყალსაცავის წყლით დასაფარი ტერიტორიის დიდი ნაწილი დაფარულია ჭალის ტყისათვის დამახასიათებელი მცენარეულობით. გამომდინარე აღნიშნულიდან, პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მცენარეულ საფარზე ადგილი ექნება მაღალი ხარისხის ზემოქმედებას.

კასკადის მე-4 საფეხური დერივაციული ტიპისაა, რომლის წყალმიმყვან არხში წყლის მიწოდება მოხდება მე-3 ჰესის გამყვანი არხიდან, ხოლო არხი და ძალური კვანძი განთავსებული იქნება მდ. მტკვარის მარჯვენა სანაპიროს გასწვრივ. საპროექტო დერეფანი მცენარეთა მრავალსახეობით არ გამოირჩევა და არც ტყის მაღალი სიხშირით ხასიათდება.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ჰესების კასკადის პროექტის განხორციელების პროცესში მცენარეულ საფარზე ადგილი ექნება საშუალო ხარისხის ზემოქმედებას. გზმ-ის ფაზაზე, როცა დაზუსტებული იქნება საპროექტო დერეფნების საზღვრები ჩატარდება დეტალური ბოტანიკური კვლევა, რომლის დროსაც მოხდება გავლენის ზონაში მოქცეული მცენარეული საფარის სახეობრივი და რაოდენობრივი შეფასება და განისაზღვრება კონკრეტული შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.

კამერალური კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო დერეფანში აღრიცხულია საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ცხოველთა 8 სახეობა. გარდა ამისა აქ წარმოდგენილი საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცული ცხოველთა სახეობები, მათ შორის: აფრიკა-ევრაზიის მიგრირებადი წყლისა და ჭარბტენიან ტერიტორიებზე მობინადრე ფრინველების დაცვის შესახებ შეთანხმებით დაცული ფრინველთა 11 სახეობა.

მართალია საპროექტო ტერიტორიების დიდი ნაწილი განიცდის მაღალ ანთროპოგენურ დატვირთვას, მაგრამ დაცული სახეობების პროექტის გავლენის ზონაში არსებობის რისკი ძალზე მაღალია და გზმ-ის ფაზაზე საჭიროა დეტალური ზოოლოგიური კვლევის ჩატარება. ამ მხრივ განსაკუთრებით ყურადღებას საჭიროებს ჰესების კასკადის წყალსაცავების წყლით დასატბორი ტერიტორიები, სადაც წარმოდგენილია ჭალის ტყის კორომები და შესაბამისად არსებობს ცხოველთა საბინადრო ადგილების მოშლის მაღალი რისკები.

პროექტის განხორციელების შემთხვევაში საჭირო იქნება სამი კაშხლის მოწყობა, რაც მნიშვნელოვან ზემოქმედებას მოახდენს მდ. მტკვრის იქთიოფაუნაზე, კერძოდ: კაშხლების არსებობის გამო შეიზღუდება თევზის მიგრაციის შესაძლებლობა. შესაბამისად საჭირო იქნება ეფექტური თევზსავალების მოწყობა. გარდა ამისა თევზის წყალმიმღებებში მოხვედრის და დაზიანების ან დაღუპვის რისკის შემცირების მიზნით საჭიროა თევზამრდი მოწყობილობის დამონტაჟება კასკადის ყველა წყალმიმღებზე.

კამერალური კვლევის შედეგების მიხედვით მდ. მტკვრის საპროექტო მონაკვეთზე აღრიცხულია საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ერთი სახეობა წითელტუჩა ჭერეხი (*Aspius aspius taeniatus* (Eichwald, 1831)). გზმ-ის ფაზაზე პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მდ. მტკვრის მთლიან მონაკვეთზე დაგეგმილია იქთიოფაუნის დეტალური კვლევა. კვლევის შედეგების მიხედვით დაზუსტებული იქნება პროექტის გავლენის ზონაში მობინადრე იქთიოფაუნის სახეობრივი შემადგენლობა და განისაზღვრება კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები.

წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირების მიზნით, საჭირო იქნება შემდეგი ღონისძიებების გატარება:

- გზშ-ის ფაზაზე საჭირო იქნება დადგენილი საქმიანობის ზემოქმედების ქსელი გარდაბნის კანდიდატ უბანზე ზემოქმედების შესაბამისობის შეფასების ანგარიშის მომზადება;
- სამუშაო ზონის საზღვრების დაცვა, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დამატებით დაზიანებას;
- მცენარეული საფარის მოხსნის სამუშაოების განხორციელება უფლებამოსილ სახელმწიფო ორგანოსთან შეთანხმების საფუძველზე;
- საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი ხე-მცენარეების ჭრის შემთხვევაში ჭრების განხორციელება „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ საქართველოს კანონის მოთხოვნათა შესაბამისად. კანონმდებლობით დადგენილი საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება;
- შეძლებისდაგვარად გამწვანებითი სამუშაოების შესრულება.
- ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავების სამუშაოების დაწყებამდე ტერიტორიების შემოწმება ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების/სოროების გამოვლენის მიზნით;
- ღამის განათების სისტემების ოპტიმალურად გამოყენება;
- ხმაურის გავრცელების და ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების პრევენციული ღონისძიებების გატარება;
- ძლიერი ხმაურის (აფეთქებების) დროს განსაზღვრისას ფაუნაზე გავლენის გათვალისწინება (მაგ., ხმაურის თავიდან აცილება გამრავლების პერიოდში);
- მუშებისათვის კოდექსის დაწესება ბრაკონიერობის პრევენციისთვის;
- ველური ბუნებისა და ნადირობის მონიტორინგი და კონტროლი;
- ნარჩენების სათანადო მართვა, წყლის და ნიადაგის ხარისხის შენარჩუნება;
- მშენებლობის დასრულების შემდგომ გათვალისწინებული სარეკულტივაციო სამუშაოების განხორციელება;
- იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირების მიზნით სათაო ნაგებობაზე თევზსავალის მოწყობა, ხოლო წყალმიმდებზე თევზდამცავი ნაგებობის მოწყობა.

5.6 ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე

ჰესების კასკადის პროექტი ითვალისწინებს 3 წყალსაცავის მოწყობას, რომელთა წყლის სარკის ზედაპირის საერთო ფართობი დაახლოებით იქნება 550-600 ჰა. წყალსაცავების ზედაპირიდან წყლის ორთქლის გავრცელებასთან დაკავშირებით მოსალოდნელია ჰაერის ტენიანობის გაზრდა. გარდა ამისა წყლის სარკის ზედაპირის დიდი ფართობის გათვალისწინებით ადგილი ექნება ქარის სიჩქარის ზრდას. მოსალოდნელია ასევე ტემპერატურული რეჟიმის ცვლილება.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ წყალსაცავები მოეწყობა ერთ მონაკვეთზე და მათ შორის დაცილების მანძილები ძალზე მცირეა, დიდი ალბათობით ადგილი ექნება კუმულაციურ ზემოქმედებას.

გზშ-ის ფაზაზე, როცა დადგენილი იქნება წყალსაცავების ზუსტი საპროექტო პარამეტრები ჩატარდება ადგილობრივ და რეგიონულ (გლობალურ კლიმატზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს) კლიმატზე ზემოქმედების შეფასება. სკოპინგის ეტაპზე შეიძლება ითქვას, რომ ადგილობრივი ცხელი და მშრალი კლიმატის გათვალისწინებით ნეგატიური ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი.

5.7 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. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ „მტკვარი-4“ ჰესების კასკადის სამშენებლო დერეფნები განთავსებული იქნება საცხოვრებელი ზონების სიახლოვეს, რაც განაპირობებს ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების მაღალ რისკებს.

ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა, საავტომობილო ტრანსპორტის მგზავრები და ტურისტები. პროექტის ზოგიერთ მონაკვეთზე მაღალია ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების რისკები.

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

5.8 ნარჩენების წარმოქმნის და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება

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

მიწის სამუშაოების დროს ამოღებული მიწის ნარჩენების უმეტესი ნაწილი გამოყენებული იქნება უკუყრისთვის საძირკვლების შესავსებად, ნაწილი კი დასაწყობდება შესაბამისი წესების დაცვით ან/და გამოყენებული იქნება რეგიონში რაიმე ინფრასტრუქტურულ თუ ალდგენით სამუშაოებში. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა დასაწყობდება დროებით ნაყარების სახით და შემდგომ გამოყენებული იქნება სარეკულტივაციო სამუშაოების შესრულებისათვის.

სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში წარმოქმნილი, ხელმეორედ გამოყენებისათვის უვარგისი ლითონის ჯართი ჩაბარდება შესაბამის მიმღებ პუნქტებში.

მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენების შემდგომი მართვა განხორციელდება ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორების საშუალებით.

მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების და მცირე რაოდენობით არასახიფათო შესაფუთი მასალების შეგროვებისთვის გამოყენებული იქნება სახურავიანი კონტეინერები. ამ სახის არასახიფათო ნარჩენების გატანა მოხდება ქ. რუსთავის მუნიციპალურ ნაგავსაყრელებზე.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მნიშვნელოვანი რაოდენობის საყოფაცხოვრებო ნარჩენების წარმოქმნას ადგილი იქნება სარემონტო პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულების პროცესში. ნორმალურ რეჟიმში მუშაობის პირობებში მოსალოდნელი ნარჩენებიდან აღსანიშნავია საყოფაცხოვრებო ნარჩენები და ზეთების ნარჩენები.

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

5.9 ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე

5.9.1. ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე

მშენებლობის ეტაპზე, გარდა არაპირდაპირი ზემოქმედებისა (ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება, ხმაურის და ელექტრული ველების გავრცელება და სხვ. რომლებიც აღწერილია შესაბამის ქვეთავებში). არსებობს ადამიანთა (მოსახლეობა და პროექტის ფარგლებში დასაქმებული პერსონალი) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების პირდაპირი რისკები.

პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება. დენის დარტყმა. სიმალიდან ჩამოვარდნა. ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. მშენებლობის ეტაპზე პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების ზომების მკაცრი დაცვა და მუდმივი ზედამხედველობა. უსაფრთხოების ზომების დაცვა გულისხმობს:

- პერსონალს ჩაუტარდეს ტრენინგები უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;
- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალი დაზღვეული უნდა იყოს თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
- სამშენებლო მოედნებთან უნდა მოეწყოს გამაფრთხილებელი. ამკრძალავი და მიმთითებელი ნიშნები;
- პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით.

ეგზ-ს ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედება ძირითადად ელ. შოკის რისკებთან და წყალთან დაკავშირებულ ინციდენტებთან იქნება დაკავშირებული. ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით საჭირო იქნება შესაბამისი გამაფრთხილებელი და ამკრძალავი ნიშნების განთავსება. ამ მხრივ გასაკუთრებით საყურადღებოა წყალმიმყვანი არხების უსაფრთხოების საკითხი, რომლის პერიმეტრზე საჭირო იქნება ბანაობის ამკრძალავი ნიშნების განთავსება.

ადამიანის (ძირითადად მომსახურე პერსონალი) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი რისკები ძირითადად უკავშირდება გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს, მაგალითად: ინციდენტი წყალმოვარდნის შემთხვევაში, სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმალიდან 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.

5.9.2. ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე

ჰესების კასკადის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების დიდი ნაწილი წარმოადგენს სახელმწიფო საკუთრებას, კერძოდ: პირველი და მე-2 ჰესების წყალსაცავები დაიკავებს მხოლოდ მდინარის კალაპოტს, რადგან მიმდებარე ჭალებში წყლის გავრცელება შეიზღუდება დამბების საშუალებით. წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, მე-2 ჰესის შენობა და მიმყვანი არხი განტავსებული იქნება სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწებზე.

კერძო მფლობელობაში არსებული ნაკვეთები მოხვდება მე-3 ჰესის წყალსაცავის ქვაბულში და ჰესის შენობის გავლენის ზონაში. მე-4 ჰესის შემთხვევაში კი, კერძო ნაკვეთები წარმოადგენილია წყალმიმყვანი არხის საწყის მონაკვეთზე.

გამომდინარე აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ ჰესების კასკადის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება ეკონომიკურ განსახლებასთან. პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიები წარმოადგენს არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწებს.

მიწის ნაკვეთების შესყიდვის საკითხები დარეგულირდება საქართველოს მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად. ადგილობრივ ხელისუფლებასთან შეთანხმებით გაიწერება კერძო მფლობელობაში არსებული უძრავი ქონების შესყიდვის და მოსახლეობის შესაბამისი კომპენსაციით უზრუნველყოფის საკითხები. სოციალურ საკითხებზე ზემოქმედების რისკები უფრო დეტალურად წარმოდგენილი იქნება გზმ-ს ანგარიშში, მას შემდგომ რაც დაზუსტდება პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების ზუსტი საზღვრები.

5.9.3. ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა

ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე ადგილი ექნება ადგილობრივი მოსახლეობისათვის ბუნებრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვას, კერძოდ:

წყალსაცავების შექმნა გამოიწვევს მდ. მტკვრის სანაპირო ზოლიოს ტერიტორიების მუდმივად დაკარგვას ადგილობრივი მოსახლეობისათვის. აღნიშნული მნიშვნელოვანი იქნება ქ. რუსთავის მოსახლეობისათვის, რაც გამოწვეული იქნება ძველი და ახალი რუსთავის დამაკავშირებელი ხიდის ზედა ბიეფში არსებული ჭალების დატბორვით.

გარდა აღნიშნულისა, მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე დაგეგმილი არხების არსებობა მოსახლეობას გაურთულებს სანაპირო ზოლში გადაადგილებას. ზემოქმედების შემცირების მიზნით, გათვალისწინებული უნდა იქნას არხზე გადასასვლელების მოწყობა.

5.9.4. ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, პროექტის გავლენის ზონაში ხილული ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები ინდენტიფიცირებული არ ყოფილა.

მიწის სამუშაოების პროცესში, შესაძლოა გამოვლინდეს არქეოლოგიური ძეგლები და იმისათვის, რომ ადგილი არ ჰქონდეს მათ დაზიანებას, საჭიროა ასეთის სამუშაოების მუდმივი მეთვალყურეობა და სიფრთხილის ზომების მიღება.

არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის შემთხვევაში მოხდება სამუშაოების დაუყოვნებლივ შეჩერება და შესაბამისი კომპეტენციის მქონე სპეციალისტების/სახელმწიფო ორგანოების წარმომადგენლების მოწვევა. სამუშაოების გაგრძელება შესაძლებელია ობიექტის შეფასების და შესაბამისი დასკვნის საფუძველზე.

5.9.5. ზემოქმედება დასაქმებასა და ეკონომიკურ გარემოზე

საკუთრივ დაგეგმილი საქმიანობის მშენებლობის ეტაპზე დასაქმებული იქნება 150-200 კაცამდე. სამუშაოები გაგრძელდება დაახლოებით 24 თვე.

პროექტის განხორციელება გამოიწვევს ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მნიშვნელოვან ზრდას და მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის შესამჩნევ გაუმჯობესებას. შესაბამისად დასაქმებასა და ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება იქნება დადებითი, თუმცა საშუალო მნიშვნელობის.

ექსპლუატაციის ფაზაზე თითოეულ ჰესზე დასაქმებული იქნება მინიმუმ 12-15 კაცი. ჰესების კასკადის ექსპლუატაციის ფაზაზე როგორც ადგილობრივი ასევე ცენტრალური ბიუჯეტი მიიღებს დამატებით შემოსავლებს.

5.10 კუმულაციური ზემოქმედება

ჰესების კასკადის მშენებლობის ფაზაზე შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების რისკებიდან აღსანიშნავია ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედება, ხმაურის გავრცელება, ზემოქმედება მდ. მტკვრის წყლის ხარისხზე, ბიოლოგიურ გარემოზე და სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით კასკადის ჰესების მშენებლობა დაგეგმილია პარალელურ რეჟიმში, რაც განაპირობებს კუმულაციური ზემოქმედების რისკებს.

გზმ-ის ანგარიშში განხილული იქნება ასევე გეოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედების რისკებიდან მნიშვნელოვანი იქნება მდ. მტკვრის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე ზემოქმედება. გზმ-ის ფაზაზე შეფასებას საჭიროებს ადგილობრივ და რეგიონულ კლიმატზე ზემოქმედების საკითხი, რადგან საპროექტო წყალსაცავების სარკის ზედაპირის ფართობი შეადგენს 550-600 ჰა-ს და მათ შორის დაცილების მანძილები ძალზე მცირეა.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ასევე საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკებს, რადგან წყალსაცავების სანაპირო ფერდობები აგებულია სუსტი ქანებით და შესაბამისად მაღალია ასეთი პროცესების განვითარების რისკები.

6 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები

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

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

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

- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების შეფასება;
- გარემოს მდგომარეობის მაჩვენებლების ცვლილებების მიზეზების გამოვლენა და შედეგების შეფასება;
- საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების ხარისხსა და დინამიკაზე სისტემატური ზედამხედველობა;

- ზემოქმედების ინტენსივობის კანონმდებლობით დადგენილ მოთხოვნებთან შესაბამისობა;
- მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული მაჩვენებლების დადგენილი პარამეტრების გაკონტროლება;
- საქმიანობის პროცესში ეკოლოგიურ ასპექტებთან დაკავშირებული შესაძლო დარღვევების ან საგანგებო სიტუაციების პრევენცია და დროული გამოვლენა;

საქმიანობის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროცესში სისტემატურ დაკვირვებას და შეფასებას სავარაუდოდ დაექვემდებარება:

- ატმოსფერული ჰაერი და ხმაური;
- წყლის ხარისხი;
- ნიადაგი;
- ბიოლოგიური გარემო, მათ შორის იქთიოფაუნა;
- შრომის პირობები და უსაფრთხოების ნორმების შესრულება
- სოციალური საკითხები და სხვა.

7 მომავალში ჩასატარებელი კვლევები

გზმ-ის მომზადება მოხდება დეტალური სამშენებლო პროექტის მომზადების შემდეგ და შესაბამისად დაზუსტებული იქნება საპროექტო ჰესების კასკადის ტექნიკური პარამეტრები და პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების საზღვრები.

გზმ-ის ფაზაზე დაგეგმილია პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების დეტალური შესწავლა, რაც მოიცავს როგორც სავალე სამუშაოებს, ისე ლაბორატორიულ კვლევებს და მონაცემების პროგრამულ დამუშავებას. ამასთანავე გათვალისწინებული და გაანალიზებული იქნება პროექტირების შემდგომ ეტაპებზე დაზუსტებული ცალკეული საკითხები, მათ შორის ჰესების კასკადის შემადგენელი ნაგებობების პარამეტრები. დეტალური კვლევების პროცესში ჩართული იქნება სხვადასხვა სპეციალობის ექსპერტები, მათ შორის ეკოლოგი, გეოლოგი, ბოტანიკოსი, ზოოლოგი, სოციოლოგი და სხვ. გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ინფორმაცია შესაბამისობაში იქნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან.

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

ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება: როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული მშენებლობის ფაზაზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების და ხმაურის გავრცელება დაკავშირებული იქნება სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ფუნქციონირებასთან, ასევე სამშენებლო ტექნიკის მუშაობასთან და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობასთან.

გზმ-ის ფაზაზე განისაზღვრება სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე დაგეგმილი ინფრასტრუქტურის ზუსტი შემადგენლობა და ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის ცვლილებასთან და ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული სენსიტიური რეცეპტორები.

გარემოზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ნეგატიური ზემოქმედების შეფასების მიზნით გზმ-ის ფაზაზე ჩატარდება ხმაურის გავრცელების დონეების და ასევე ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაზნების გაანგარიშება და პროგრამული მოდელირება. მიღებული შედეგების მიხედვით მომზადდება ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების და მონიტორინგის გეგმები.

გეოლოგიურ გარემო, საშიში-გეოდინამიკური პროცესები: ჰესების კასკადის მშენებლობის ფაზაზე, საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკები ძირითადად

მოსალოდნელია მე-4 ჰესის სადერივაციო არხის და ძალური კვანძის მშენებლობასთან დაკავშირებით. მე-4 ჰესის კომუნიკაციები განთავსებული იქნება მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე, რომლის დიდი ნაწილი ეროზიულია და შესაბამისად არხის ვაკისის და ჰესის შენობის სამშენებლო მოედნის მომზადების პროცესში მაღალია ეროზიული და მეწყრული პროცესების გააქტიურების რისკი.

ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელი გეოდინამიკური რისკებიდან საყურადღებოა წყალსაცავის სანაპირო ზოლის გადამუშავების რისკი, რაც შეფასებული იქნება დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით. საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურება შეიძლება გამოიწვიოს სადერივაციო არხებიდან წყლის ფილტრაციამ. წყლის ფილტრაციის და მიმდებარე ტერიტორიების დაჭაობების მაღალი რისკი არსებობს წყალსაცავების პერიმეტრზე დაგეგმილი დამბების არასაიმედო ჰიდროიზოლაციის შემთხვევაში.

გარდა აღნიშნულისა გზშ-ის ფაზაზე მომზადდება კაშხლების პირველი და მე-2 ჰესების წყალსაცავების სანაპირო ზოლის დამცავი დამბების დაზიანების შემთხვევაში წყალდიდობის რისკების შეფასება და განისაზღვრება შესაბამისი კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები.

ზემოქმედების რისკის შემცირების და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით, აუცილებლობას წარმოადგენს დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ჩატარება. კვლევის შედეგების მიხედვით, იდენტიფიცირებული უნდა იქნას საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების თვალსაზრისით მაღალი რისკის უბნები.

ბიოლოგიური გარემო: საპროექტო დერეფნის წინასწარი კვლევის შედეგებით გამოჩნდა, რომ პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელია ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე საკმაოდ მნიშვნელოვანი იქნება. მათ შორის აღსანიშნავია მცენარეულ საფარზე პირდაპირი ზემოქმედების რისკები. გასათვალისწინებელია საპროექტო დერეფანთან საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული ტერიტორიების (ზურმუხტის ქსელის გარდაბნის კანდიდატი უბანი და კრწანისის ტყე პარკი) სიახლოვე.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება დეტალური ბიოლოგიური კვლევის შედეგები. კვლევის ფარგლებში განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება საპროექტო დერეფანში საქართველოს წითელი ნუსხის და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებზე, ასევე ენდემურ მცენარეთა და ცხოველთა სახეობების საბინადრო ადგილებზე.

ბიოლოგიური გარემოს კვლევა მოიცავს, პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ჰაბიტატების, ფლორისა და მცენარეული საფარის, ფაუნის და იქთიოფაუნის ფონური მდგომარეობის შესწავლას და საქართველოს წითელი ნუსხით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცული სახეობების იდენტიფიცირებას.

ფლორის და მცენარეულობის შეფასება მოიცავს ორ კომპონენტს: არსებული ჰაბიტატების მცენარეულის დეტალური ნუსხების შედგენას და მცენარეულის ინვენტარიზაციას 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 ნუსხეებში.

ფაუნისტური კვლევის დროს გამოყენებული იქნება ძირითადად მარშრუტული მეთოდი. ვიზუალურად დაფიქსირდება ყველა შემხვედრი სახეობა. ასევე დაფიქსირდებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ.

კვლევის შედეგების მიხედვით, განისაზღვრება ცხოველთა სახეობების გავრცელების არეალი პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების ლანდშაფტის და ჰაბიტატების

ტიპებიდან გამომდინარე განისაზღვრება აქ მოზინადრე სახეობები და მოხდება მათი რაოდენობრივი შეფასება.

გზმ-ის ფაზაზე ჩატარდება მდ. მტკვრის საპროექტო მონაკვეთზე მოზინადრე იქთიოფაუნის დეტალური კვლევა, რაც მოიცავს: კამერალურ კვლევას, ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეების გამოკითხვას, საკონტროლო ჭერებს და მოპოვებული ინდივიდების ლაბორატორიულ კვლევას. გარდა აღნიშნულისა, მოხდება მდინარის საპროექტო მონაკვეთზე მოზინადრე იქთიოფაუნის საკვები ბაზის შესწავლა.

აღნიშნული სამუშაოების ჩატარების საფუძველზე გზმ-ს ანგარიშში აისახება ინფორმაცია ზეგავლენის არეალში მოქცეული ბიომრავალფეროვნების კომპონენტების სახეობრივი შემადგენლობის შესახებ; დაზუსტდება მოსალოდნელი ზემოქმედებების ხასიათი და მნიშვნელობა ფლორისა და ფაუნის სახეობების, ასევე ჰაბიტატების ტიპების მიხედვით; შემუშავდება კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები სახეობების მიხედვით. კვლევის შედეგების მიხედვით, მოხდება კრიტიკული ჰაბიტატების იდენტიფიცირება (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) და მოხდება ზემოქმედების შეფასება და განისაზღვრება შესაბამისი საკომპენსაციო ღონისძიებები.

გზმ-ის ფაზაზე შემუშავდება ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის პროგრამა, რომელიც გამოყენებული იქნება ზემოქმედების დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასების და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი/მაკორექტირებელი ღონისძიებების განსაზღვრისთვის.

ნიადაგი და გრუნტის ხარისხი: გზმ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება იმ საპროექტო უბნების ფართობები, სადაც წარმოდგენილია ღირებული ჰუმუსოვანი ფენა. აღნიშნულის საფუძველზე დაზუსტდება მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მოცულობა და დროებითი დასაწყობების ადგილები (საჭიროების შემთხვევაში).

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

კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ზემოქმედება: გზმ-ის ფაზაზე კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ზემოქმედების შეფასება მოხდება საკვლევ ტერიტორიაზე დეტალური არქეოლოგიური კვლევის შედეგების და კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს მიერ გაცემული დასკვნის საფუძველზე.

კვლევის შედეგების მიხედვით განისაზღვრება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ზემოქმედების კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის პრინციპები.

ნარჩენები: გზმ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობა და მათი მართვის საკითხები. გარდა ამისა განისაზღვრება მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების ის რაოდენობა, რაც დაექვემდებარება მულმივ დასაწყობებას და ასევე ფუჭი ქანების მულმივი დასაწყობების ადგილები და პირობები.

გზმ-ის ფაზაზე დაზუსტებული იქნება ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე მოსალოდნელი სახიფათო ნარჩენების სახეები, მიახლოებითი რაოდენობები და ასეთი ნარჩენების მართვის პირობები. მომზადებული იქნება ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე მოსალოდნელია ნარჩენების მართვის გეგმა და დადგენილი წესით შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

ადგილობრივ და რეგიონულ კლიმატზე: კლიმატზე ზემოქმედების შეფასების მიზნით, განისაზღვრება წყალსაცავების სარკის ზედაპირის ფართობები, მოცულობები და წყალსაცავების ზედაპირიდან აორთქლებული წყლის რაოდენობები. თბილისის სამოქალაქო აეროპორტის და რუსთავის მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემების საფუძველზე განისაზღვრება, ჰესების კასკადის ექსპლუატაციის ფაზაზე კლიმატური მახასიათებლების (ტემპერატურა, ქარის სიჩქარე, ჰაერის ტენიანობა) შესაძლო ცვლილებები და ამასთან დაკავშირებული ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები.

ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე: სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედების შეფასების მიზნით დაზუსტებული იქნება სამშენებლო ინფრასტრუქტურის და სამშენებლო მოედნების ადგილმდებარეობა და სამშენებლო მასალების და დანადგარ-მოწყობილობის ტრანსპორტირების მარშრუტები. მშენებლობის ორგანიზაციის პროექტის და მშენებელი კონტრაქტორის საინჟინრო გუნდთან კონსულტაციების შედეგად განისაზღვრება

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 ნაკადების გაზრდასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებაზე და ა.შ.

სამშენებლო პროექტის საფუძველზე დაზუსტებული იქნება პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მიწის ნაკვეთების რაოდენობა, დანიშნულება, ასევე შენობა-ნაგებობების და კომერციული ობიექტების არსებობის საკითხი. კვლევის შედეგების მიხედვით განისაზღვრება ეკონომიკურ განსახლებას დაქვემდებარებული მიწის ნაკვეთების და სხვა უძრავი ქონების რაოდენობა და შესყიდვის პირობები.