



შპს „ბახვი 2“

ოზურგეთის მუნიციპალიტეტში ბახვი 2 ჰესის მშენებლობის და
ექსპლუატაციის პროექტი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

არატექნიკური რეზიუმე

2019 წელი

სარჩევი

1 შესავალი.....	3
1.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	3
2 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების აღწერა.....	4
2.1 არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი/პროექტის საჭიროების დასაბუთება	4
2.2 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განლაგების და ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები.6	
2.2.1 ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები	6
2.2.2 სათავე ნაგებობა (კაშხალი).....	7
2.2.3 სადერივაციო სისტემის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები	8
2.2.4 სადაწნეო მილსადენის განლაგების ალტერნატივები.....	10
2.2.5 ჰესის შენობის განთავსების ალტერნატივები.....	10
3 დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა	11
3.1 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების აღწერა.....	16
3.1.1 სათავე კვანძი	16
3.1.2 სადერივაციო სისტემა.....	20
3.1.2.1 სადერივაციო მილსადენები	21
3.1.2.2 სადერივაციო გვირაბი	27
3.1.2.2.1 გვირაბის მოპირკეთების ტიპები	28
3.1.2.2.2 გამათანაბრებელი რეზერვუარი	31
3.1.3 ჰესის შენობა.....	31
3.1.4 ქვესადგური (ღია-გამანაწილებელი მოწყობილობა).....	33
3.2 სამშენებლო სამუშაოების აღწერა.....	33
3.2.1 მშენებლობის ვადები და სამუშაო გრაფიკი.....	33
3.2.2 სამშენებლო ბანაკები	33
3.2.3 მშენებლობის ფაზაზე გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები 38	
3.2.4 სამშენებლო მასალები	38
3.2.5 ჰესის ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები	39
3.2.5.1 სათავე კვანძის მშენებლობის თანმიმდევრობა.....	39
3.2.5.2 მილსადენის მოწყობის სამუშაოები	40
3.2.5.3 გვირაბის გაყვანა.....	41
3.2.6 მისასვლელი გზები.....	46
3.3 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება	48
3.3.1 მშენებლობის ეტაპი	48
3.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპი	49
3.4 მცენარეული და ნიადაგოვანი საფარის მოხსნის სამუშაოები	49
3.5 ფუჭი ქანების მართვა.....	50
3.6 ნარჩენები	53
3.7 სარეკულტივაციო სამუშაოები	53

1 შესავალი

1.1 ზოგადი მიმოხილვა

წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში განხილულია ოზურგეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. უკანავას მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდ. ბახვისწყალზე შპს „ბახვი 2“-ს 36 მგვტ დადგმული სიმძავრის „ბახვი 2 ჰესის“ მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის ზემოქმედება გარემოზე.

პროექტის განხორციელებასთან დაკავშირებით, საქართველოს მთავრობას, შპს „ჯორჯიან ჰაიდრო ფაუერს“, სს „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემას“, სს „გაერთიანებული ენერგეტიკული სისტემა საქრუსენერგოს“, შპს „ენერგოტრანსს“ და სს „ელექტროენერგეტიკული სისტემის კომერციულ ოპერატორს“ შორის 2016 წლის 21 ოქტომბერს გაფორმდა მემორანდუმი მდ. ბახვისწყალზე, ზღვის დონიდან 1338 მ და 600 მ ნიშნულებზე ჰიდროელექტროსადგური „ბახვი 2 ჰესის“ მშენებლობა, ფლობა და ოპერირებაზე. იხ. ვებ გვერდი:

<http://www.energy.gov.ge/projects/pdf/pages/Bakhvi%20%20Hidroeklektrosadguri%201492%20geo.pdf>

მოგვიანებით, აღნიშნულ მემორანდუმში შეტანილი იქნა ცვლილება და ცვლილებასთან დაკავშირებით 2019 წლის 13 აგვისტოს გაფორმდა შესაბამისი შეთანხმება.

მემორანდუმში შეტანილი ცვლილების თანახმად, შპს „ჯორჯიან ჰაიდრო ფაუერმა“ პროექტის განხორციელების მიზნით დააფაუნდა საპროექტო კომპანია, შპს „ბახვი 2“, რომლის 100 %-იანი წილის მფლობელია შპს „ჯორჯიან ჰაიდრო ფაუერი“ (GHP) და საქმიანობის განმახორციელებლად განისაზღვრა ახალი კომპანია. გარდა ამისა, მემორანდუმში შესწორდა პროექტის განთავსების ნიშნულები და სიმძლავრე.

განახლებული მონაცემების მიხედვით, პროექტს განახორციელებს შპს „ბახვი 2“, ჰიდროელექტროსადგური განთავსდება 1370 მ.ზ.დ.-სა და 504 მ.ზ.დ.-ს შორის, ხოლო ჰესის დადგმული სიმძლავრე იქნება 36 მგვტ.

შპს „ბახვი 2“-ს მიერ დაგეგმილი საქმიანობა განეკუთვნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს პირველი დანართის 22 პუნქტით განსაზღვრულ საქმიანობას და ამავე კოდექსის მე-5 მუხლის პირველი ნაწილის თანახმად ექვემდებარება გზმ-ს პროცედურას.

აღნიშნულისა და საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-8 და მე-9 მუხლების მოთხოვნების გათვალისწინებით, შპს „ბახვი 2“-მა გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების მიზნით, მოამზადა სკოპინგის ანგარიში, რომელზეც საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 2018 წლის 27 ნოემბრის №2-963 ბრძანების შესაბამისად გაიცა №51; 20.11.2018 სკოპინგის დასკვნა.

სამინისტროს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნით გათვალისწინებული საკითხები ასახულია წინამდებარე გზმ-ს ანგარიშში, ხოლო მათი გათვალისწინების შესახებ ინფორმაცია წარმოდგენილია მე-10 პარაგრაფში, ცხრილის სახით.

როგორც უკვე აღინიშნა, პროექტს განახორციელებს შპს „ბახვი 2“. პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების (გზმ) ანგარიში მომზადებულია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ. გზმ-ს ანგარიშის მომზადების პროცესში შპს „გამა კონსალტინგი“-ს სპეციალისტთა ჯგუფმა შეისწავლა: „ბახვი 2 ჰესის“ მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი, მისი განთავსებისა და მიმდებარე ტერიტორიების ბუნებრივი და სოციალური გარემოს ფონური მახასიათებლები, მოახდინა გარემოზე შესაძლო ზეგავლენის წყაროების (მშენებლობის პერიოდში და ფუნქციონირებისას), მათი სახეებისა და სამიზნე ობიექტების იდენტიფიცირება. აღნიშნულის საფუძველზე განისაზღვრა მოსალოდნელი ზემოქმედების მასშტაბები. მოძიებული ინფორმაციის საფუძველზე, საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნების

შესაბამისად, მომზადდა დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების წინამდებარე ანგარიში. გზშ-ის ანგარიშის მომზადების პროცესში ჩართული პერსონალის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.2.

საქმიანობის განმხორციელებელი და საკონსულტაციო კომპანიების საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1.1.

ცხრილი 1.1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმხორციელებელი კომპანია	შპს „ბაზვი 2“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	თბილისი. ვაჟაფშაველას 41/1. 3 სართული
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	ოზურგეთის მუნიციპალიტეტი, სოფ. უკანავას მიმდებარედ
საქმიანობის სახე	ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე 36 მგვტ დადგმული სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
შპს „ბაზვი 2“-ის საკონტაქტო მონაცემები:	
საიდენტიფიკაციო კოდი	404499654
ელექტრონული ფოსტა	zkhutsishvili@grc.ge
საკონტაქტო პირი შპს „ბაზვი 2“-ს დირექტორი	ზურაბ ხუციშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	599 61 80 08
საკონსულტაციო კომპანია:	შპს „გამა კონსალტინგი“
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მგალობლიშვილი
საკონტაქტო პირი	ჯუღული ახვლედიანი
საკონტაქტო ტელეფონი	(+995) 595 595255
სტრატეგიული მიდგომა საერთაშორისო ქიმიური ნივთიერებების მართვაზე (SAICM).	2002 2002

2 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების აღწერა

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

-)/ არაქმედების ანუ ნულოვანი ალტერნატივა;
-)/ დადგმული სიმძლავრის და ელექტროენერჯის გამომუშავების ალტერნატიული ვარიანტები;
-)/ სადერივაციო სისტემის ტიპის და განთავსების ალტერნატივები;
-)/ სათავე და ძალური კვანძების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები;
-)/ პროექტის სხვა ალტერნატივები.

2.1 არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი/პროექტის საჭიროების დასაბუთება

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

პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში ხელუხლებელი დარჩება მდ. ბაზვისწყლის ხეობაში „ბაზვი 2 ჰესის“ ძირითადი და დამხმარე ინფრასტრუქტურის განსათავსებლად შერჩეულ ტერიტორიაზე არსებული ბიოლოგიური გარემო, ადგილი არ ექნება ხე-მცენარეების

ჭრას და შედეგად ჰაბიტატების დაკარგვა-ფრაგმენტაციას; გარდა ამისა, პროექტის განხორციელებლობის შემთხვევაში არ იქნება მიწის სამუშაოების ჩატარების საჭიროება, რაც თავის მხრივ გამოიწვევს საპროექტო ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების (მეწყერი, ეროზია და ა.შ.) ანთროპოგენური ფაქტორის გავლენით განვითარება-გააქტიურებას; გამოირიცხება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიებით, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელებით მოსახლეობაზე და ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები; ადგილი არ ექნება ნარჩენების წარმოქმნას და შედეგად, მათი არასწორი მართვით მოსალოდნელ უარყოფით შედეგებს, ადგილი არ ექნება მდინარის ჰიდრომორფოლოგიურ ცვლილებებს. საპროექტო კვეთში შენარჩუნდება მდინარის მყარი და თხევადი ხარჯები და პროექტის ზემოქმედებას არ დაეკვემდებარება იქთიოფაუნა.

მიუხედავად იმისა, რომ პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმა ეკოლოგიური თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატივაა, ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის პოლიტიკის და ეკონომიკური განვითარების ინტერესების გათვალისწინებით, არანაკლებად საგულისხმოა პროექტის განხორციელებით მიღებული ეკონომიკური სარგებელი, რაც თავისთავად დადებითად აისახება რეგიონის და ქვეყნის სოციალურ გარემოზე.

დღეის მდგომარეობით ქვეყანაში წარმოებული ელექტროენერჯია არ არის საკმარისი ენერჯიაზე ადგილობრივი მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად და ყოველწლიურად აუცილებელი ხდება ენერჯის იმპორტი, ძირითადად ზამთრის პერიოდში. ელექტროენერჯეტიკის კვლევამ აჩვენა, რომ ბოლო ორი წლის განმავლობაში მკვეთრად მოიმატა როგორც ქვეყნის მოხმარებამ, ასევე ზაფხულის პიკურმა დატვირთვამ. ამასთან, საქართველოს ენერჯის სტემა ხასიათდება ენერჯის მოხმარებისა და გენერაციის სეზონური ასიმეტრიულობით, რაც გულისხმობს მოხმარების შედარებით დაბალ და გენერაციის მაღალ მაჩვენებლებს ზაფხულში და მოხმარების მაღალ და გენერაციის დაბალ მაჩვენებლებს ზამთარში.

არსებული ენერჯეტიკული სიმძლავრის ზრდის გარეშე, იმპორტირებული ენერჯომატარებლების წილი ენერჯიაზე მოთხოვნის ზრდის პარალელურად გაიზრდება. ამ დროს ქვეყნის მდიდარი ენერჯორესურსები, განსაკუთრებით ჰიდრორესურსები - უმეტესწილად აუთვისებელია. ენერჯეტიკული მნიშვნელობით გამორჩეულ მდინარეთა (დაახლოებით 300 მდინარე) წლიური ჯამური პოტენციური სიმძლავრე 15 ათასი მეგავატის, საშუალო წლიური ენერჯია კი 50 მლრდ კვტ. საათის ეკვივალენტურია, მათი პოტენციალის 80% - აუთვისებელია. ჰიდრორესურსების გამოყენების თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება წყლის რესურსების ეფექტიან მართვას. ჰიდრორესურსების ათვისება, მისი სეზონური ხასიათიდან გამომდინარე, ჭარბი ენერჯისთვის საექსპორტო ბაზრების და რეგიონალური ვაჭრობის მაქსიმალურად განვითარებას მოითხოვს.

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

სწორედ აღნიშნული სტრატეგიის ნაწილად მოიაზრება დაგეგმილი „ბახვი 2 ჰესი“-ს პროექტი და როგორც შესავალ ნაწილში აღინიშნა, პროექტის განხორციელება იგეგმება საქართველოს მთავრობასთან 2016 წლის 21 ოქტომბრის გაფორმებული ურთიერთგაგების მემორანდუმის საფუძველზე. მემორანდუმის მიხედვით ინვესტორს განესაზღვრა ვალდებულება, რომ ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებიდან 10 წლის განმავლობაში, ყოველი წლის ზამთრის თვეებში (იანვარი, თებერვალი, მარტი, ოქტომბერი, ნოემბერი, დეკემბერი) ჰესის გამომუშავებული ელექტროენერჯის სრული მოცულობის რეალიზაცია უნდა განხორციელდეს ექსკლუზიურად სს „ესკო“-ზე (ელექტროენერჯეტიკული სისტემის კომერციული ოპერატორი). შესაბამისად ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ნაწილი, განსაკუთრებით დეფიციტურ სეზონზე (ზამთრის თვეებში, მაშინ როცა მაღალია ელექტროენერჯის იმპორტის საჭიროება)

რეალიზებული უნდა იქნეს ადგილობრივ ბაზარზე.

აღნიშნულის გათვალისწინებით პროექტის განხორციელება გარკვეულ წვლილს შეიტანს საქართველოს მიერ ენერგეტიკულ სექტორში გატარებული გრძელვადიანი პოლიტიკის ამოცანის გადაჭრაში, რაც გულისხმობს საკუთარი ჰიდრორესურსებით ქვეყანაში არსებული მოთხოვნის სრული დაკმაყოფილებას ეტაპობრივად: ჯერ იმპორტის, შემდეგ კი – თბოგენერაციის ჩანაცვლებით, ასევე ახლად აშენებული და არსებული ჰესების მიერ გამომუშავებული ჭარბი ელექტრო ენერჯის ექსპორტზე გატანას.

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

აღნიშნულის უზრუნველსაყოფად, კომპანია (შპს „ბახვი 2“) იღებს ვალდებულებას, მოახდინოს პროექტის განხორციელებისას მოსალოდნელი რისკების სათანადო მართვა მდგრადი განვითარების პრინციპების გათვალისწინებით, გაატაროს შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები და დააწესოს მკაცრი კონტროლი აღნიშნული ღონისძიებების შესრულებაზე. ასეთ პირობებში შესაძლებელი იქნება ბუნებრივ გარემოზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბების და გავრცელების არეალის მინიმუმამდე დაყვანა, რაც თავის მხრივ გაზრდის მოსალოდნელი დადებითი შედეგების ეფექტიანობას.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ პროექტი ითვალისწინებს არა რეგულირებადი (წყალსაცავის გარეშე), დერივაციული ტიპის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობას და ექსპლუატაციას, რომელიც რეგულირებად (წყალსაცავით) ჰიდროელექტროსადგურებთან შედარებით, ხასიათდება გარემოზე დაბალი ზემოქმედებით. საპროექტო სქემის მიხედვით, მდ. ბახვის წყალზე მოეწყობა დაბალზღურბლიანი (მდინარის ტალვეგიდან 5 მ სიმაღლის) კაშხალი, საიდანაც დაბალდაწნვიანი მილსადენით და ასევე დაბალდაწნვიანი გვირაბის გამოყენებით წყალი მიეწოდება სადაწნეო მილსადენს და შემდეგ ჰესის შენობას. ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ერთიან ელექტროსისტემაში ჩართვა მოხდება 110 კვ ძაბვის ქვესადგურის მეშვეობით. საპროექტო ჰესის ელექტროენერჯის საშუალო წლიური გამომუშავება იქნება 123 მლნ. კვტ/სთ.

აქედან გამომდინარე, პროექტი შეგვიძლია მივიჩნიოთ ენერგეტიკულ სექტორში საქართველოს მთავრობის გრძელვადიანი პოლიტიკის ჰარმონიულ ნაწილად, რომელსაც შეუძლია ქვეყანას მოუტანოს მაღალი ეკონომიკური სარგებელი, გარდა ამისა პროექტს გააჩნია ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების პოტენციალი, რაც არსებული სოციალური მდგომარეობის გათვალისწინებით დადებითად უნდა შეფასდეს.

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

2.2 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების განლაგების და ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

2.2.1 ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესის ტიპის შერჩევა განხორციელდა ადგილობრივი ტოპოგრაფიული, ჰიდროლოგიური, გეოლოგიური, სეისმური და სხვა მრავალი მონაცემების საფუძველზე. განხილული იქნა მთის

პირობებში მცირე მდინარეების ათვისების ტრადიციული სქემები და შერჩეული იქნა არარეგულირებადი, ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე **დერივაციული ტიპის ჰესი**, რომელიც გულისხმობს წყალმიმღების მოწყობას, მის გაგრძელებაზე განლაგებული სალექარით, სადერივაციო ნაგებობებით, სადაწნეო აუზით და სადაწნეო მილსადენით ან გვირაბით.

საპროექტო უბანზე, წინასწარ ჩატარებული წყალსამეურნეო გაანგარიშებისა და სხვა პირობის გათვალისწინებით, შერჩეული იქნა ჰესის მოწყობის დერივაციული სქემა, რომელშიც დაწნევა იქმნება სიმაღლეთა სხვაობის გამოყენებით.

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

2.2.2 სათავე ნაგებობა (კაშხალი)

როგორც უკვე აღინიშნა, პროექტს საფუძვლად უდევს საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული ურთიერთგაგების მემორანდუმი, რომლის მიხედვით განისაზღვრა როგორც საპროექტო ჰესის სიმძლავრე, ასევე პროექტის განთავსების ნიშნულები (1370 მ.ზ.დ.- 504 მ.ზ.დ. ფარგლებში). გარდა ამისა, გასათვალისწინებელი იყო ის გარემოებაც, რომ მდ. ბახვისწყალზე, საპროექტო ტერიტორიის ქვედა ბიეფში განთავსებულია „ბახვი 3 ჰესი“ და საპროექტო „ბახვი 2 ჰესი“ უნდა დაპროექტდეს ისე, რომ ხელი არ შეუშალოს მის საქმიანობას.

იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ სათავე კვანძის (კაშხალი) განთავსება მოითხოვს როგორც რიგი სპეციფიკური საკითხების გათვალისწინებას (კალაპოტის სიგანე, მდინარის ჰიდროლოგია და ა.შ.), ასევე საპროექტო სიმძლავრის მიღწევის მიზნით, სათავე და ძალურ კვანძებს შორის სიმაღლეთა სხვაობის მაქსიმალურად მაღალი მნიშვნელობის შენარჩუნებას (დაწნევა), მემორანდუმით განსაზღვრულ ნიშნულებზე, სათავე კვანძის (კაშხლის) განთავსების რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტის განხილვის შესაძლებლობა პრაქტიკულად არ არსებობს, ამიტომ სათავე ნაგებობის განთავსებისთვის შერჩეული იქნა ????? ნიშნული და ალტერნატიულ ვარიანტებში განხილული იქნა კაშხლის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები.

კაშხლის ტიპის შერჩევისას განხილულ იქნა 3 ალტერნატივა: ტიროლის ტიპის კაშხალი, დასაშლელი (ფარიანი) კაშხალი და წყალსაშვიანი კაშხალი გვერდითი წყალმიმღებით.

1. ტიროლის ტიპის კაშხალზე უარის თქმა მოხდა შემდეგი გარემოებების გამო:
 -) მიმღებ გალერეაში მთელი იმ ნატანის საერთო რაოდენობის 90-95%-ის მოხვედრა, რომელთა ზომები ღიობების სიგანეზე ნაკლებია;
 -) გისოსების დანაგვიანებისა და შემოყინვის შესაძლებლობა, რაც ამცირებს გალერეაში წყლის შესვლას და ართულებს ექსპლუატაციას;
 -) ფსკერული გალერეის დასაწყისი უბნის ნატანით დაღამვა;
2. დასაშლელი (ფარიანი) კაშხლის უპირატესობები:
 -) მინიმალური ზემოქმედება ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე;
 -) წყალდიდობების პერიოდში დასაშლელი კაშხლის გახსნილი ფარები საშუალებას იძლევა მაქსიმალურად შევინარჩუნოთ ბუნებრივი კალაპოტური პროცესები;
 -) საშუალებას იძლევა უზრუნველყოთ მდინარეული ნატანის შეუფერხებელი ტრანსპორტირება ქვემო ბიეფში, სალექარის მუშაობის ეფექტურობის ამაღლების უზრუნველყოფა ზღურბლის გამრეცხი გალერეების მოწყობით.

დასაშლელი (ფარიანი) კაშხალის ნაკლოვანებები:

-)/ წყალდიდობის ხარჯების გატარებისას აუცილებელია ოპერატორის მიერ ბრტყელი ფარების გახსნის სიდიდის დარეგულირება;
-)/ მექანიკური მოწყობილობებისა და ფარების დიდი რაოდენობა;
-)/ ექსპლუატაციის სირთულე;
-)/ ლითონკონსტრუქციების პერიოდული შეკეთების აუცილებლობა. წყალსაშვანი კაშხალი გვერდითი ტიპის წყალმიმღებით;

3. წყალსაშვანი კაშხალი გვერდითი ტიპის წყალმიმღებით უპირატესობას წარმოადგენს ჭარბი წყლის ხარჯის ავტომატური გატარების შესაძლებლობა, მექანიკური მოწყობილობების სიმცირე, ექსპლუატაციის სიმარტივე.

ადგილობრივი პირობების (მკაცრი ზამთარი, მისასვლელი გზის ჩაკეტვის რისკები) და ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლებიდან გამომდინარე, შერჩეული იქნა **წყალსაშვანი კაშხალი გვერდითი ტიპის წყალმიმღებით**.

2.2.3 სადერივაციო სისტემის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

„ბახვი 2 ჰესის“ დერივაციული სისტემის განთავსების ტერიტორიისთვის დამუშავებული იქნა ორი ძირითადი ალტერნატიული ვარიანტი (იხ. სურათი 3.2.1):

-)/ ვარიანტი I - წყალმიმღების, სადერივაციო არხების, გვირაბისა და სადაწნეო მილსადენის მოწყობა მდ. ბახვისწყლის მარცხენა ნაპირზე;
-)/ ვარიანტი II - წყალმიმღების, დაბალდაწნევიანი მილსადენის, დაბალდაწნევიანი გვირაბისა და სადაწნეო მილსადენის მოწყობა მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპიროზე.

ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი ანალიზის დროს მხედველობაში იქნა მიღებული, რელიეფის სირთულე, საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარება-გააქტიურების რისკები, მცენარეული საფარის სიჭარბე, მისასვლელი გზების არსებობა და მათი სამშენებლო მიზნებისთვის გამოყენების შესაძლებლობა, მისასვლელი გზების არ არსებობის შემთხვევაში მათი მოწყობის მიზნით ჩასატარებელი სამუშაოების სირთულე და მასშტაბურობა, ასევე სადერივაციო სისტემების სიგრძე.

რელიეფის მიხედვით მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა მხარე უფრო რთული რელიეფით ხასიათდება მარცხენა მხარესთან შედარებით, ამიტომ, რელიეფის სირთულის გათვალისწინებით უპირატესობა ენიჭება პირველ ალტერნატიულ ვარიანტს.

მისასვლელი გზების არსებობის და მათი სამშენებლოდ გამოყენების თვალსაზრისით, აღსანიშნავია, რომ პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში (მარცხენა სანაპირო), საპროექტო ჰესის შენობის განთავსების ნიშნულამდე, რომელიც მდებარეობს არსებული „ბახვი 3 ჰესის“ სათავე ნაგებობის მიმდებარედ უკვე მოწყობილია მისასვლელი გზა და ასევე „ბახვი 3 ჰესის“ წყალმიმღებიდან ზევით გაყვანილია დაახლოებით 3 კმ სიგრძის გზა, რომელიც საჭიროებს რეაბილიტაციას. პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, ჰესის ინფრასტრუქტურულ ობიექტებამდე მისასვლელად საჭირო იქნება ჯამში 15 კმ სიგრძის მისასვლელი გზების მოწყობა.

რაც შეეხება მეორე ალტერნატიულ ვარიანტს (მარჯვენა სანაპირო), ამ შემთხვევაში, საჭირო იქნება დაახლოებით 13 კმ სიგრძის არსებული სატყეო გზის რეაბილიტაცია, ხოლო დამატებით ჰესის ინფრასტრუქტურულ ობიექტებამდე მისასვლელად მოსაწყობი იქნება 11,1 კმ სიგრძის ახალი გზა. ჯამში ახალი და სარეაბილიტაციო გზების სიგრძე შეადგენს 24,1 კმ-ს. შესაბამისად მეორე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში შედარებით დიდი სიგრძის გზის მოწყობის

სამუშაოები დაკავშირებული იქნება გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მაღალ რისკებთან, მათ შორის მნიშვნელოვანი იქნება გეოლოგიურ გარემოზე და ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები.

მოსაწყობი და სარეაბილიტაციო გზების სიგრძეების და ასევე იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპირო მარცხენა სანაპიროსთან შედარებით ხასიათდება რთული რელიეფით, მისასვლელის გზების არსებობის, მოწყობის სირთულის და მასშტაბურობის ფაქტორის გათვალისწინებით, უპირატესობა ენიჭება პირველ ალტერნატიულ ვარიანტს.

გეოლოგიური პროცესების განვითარება-გააქტიურების თვალსაზრისით მეორე ალტერნატიული ვარიანტი უფრო მაღალი რისკების შემცველია ვიდრე პირველი ალტერნატივა, ვინაიდან, რელიეფის სირთულის და ასევე შედარებით მასშტაბული მიწის სამუშაოებით, რომელიც საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების ხელშემწყობი პირობაა, გამოირჩევა მეორე ალტერნატიული ვარიანტი, ამიტომ, ამ შემთხვევაშიც ვლინდება პირველი ალტერნატიული ვარიანტის უპირატესობა.

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის უპირატესობა გამოვლინდა ასევე მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების თვალსაზრისითაც, ვინაიდან მდ. ბახვისწყლის მარჯვენა სანაპირო შედარებით ხშირი და ხელუხლებელი ტყით არის დაფარული.

დერივაციული სისტემის განთავსების ტერიტორიების შედარებითმა ანალიზმა, როგორც ეკოლოგიური ასევე ეკონომიური თვალსაზრისით, გამოავლინა პირველი ალტერნატიული ვარიანტის უპირატესობა.

ალტერნატიული ვარიანტების ურთიერთშედარებითი ანალიზის საფუძველზე მიღებული იქნა გადაწყვეტილება სადერივაციო სისტემის მდ. ბახვისწყლის მარცხენა სანაპიროზე მოწყობასთან დაკავშირებით. საუკეთესი ალტერნატიული ვარიანტის შერჩევის შემდეგ მოხდა სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის მარშრუტის შერჩევა.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სადერივაციო სისტემის მარშრუტის შესარჩევად ხეობის სივიწროვე და ასევე რელიეფი ფაქტიურად არ იძლევა სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტების განხილვის შესაძლებლობას, ამ შემთხვევაში შესაძლებელი იყო მხოლოდ სადერივაციო სისტემის მარშრუტის რელიეფური, გეოლოგიური და გეომორფოლოგიური პირობების შესაბამისად შერჩევა.

განიხილებოდა ასევე სადერივაციო სისტემის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები, კერძოდ არხის, მილსადენის ან გვირაბის მოწყობა. საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ბახვისწყლის ხეობის რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე არხის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტი თავიდანვე გამოირიცხა, რადგან ამ შემთხვევაში საჭირო იქნება შედარებით ფართო დერეფანი, რისთვისაც საჭირო იქნება ფერდობებზე მაღალი ჭრილების მოწყობა, ეს დაკავშირებული იქნება ბიოლოგიურ და გეოლოგიურ გარემოზე მაღალი ზემოქმედების რისკებთან.

გარემოზე ზემოქმედების შედარებით დაბალი რისკების გათვალისწინებით შედარებით მისაღები ალტერნატივად შეიძლება ჩაითვალოს სათაო ნაგებობიდან გამათანაბრებელ რეზერვუარამდე უდაწნეო გვირაბის და შემდგომ სადაწნეო მილსადენის მოწყობა, მაგრამ გათვალისწინებული იქნა ის ფაქტი, რომ ხეობის სპეციფიკური პირობებიდან გამომდინარე, დიდი რაოდენობით გამონამუშევარი ქანების განთავსება გარემოსათვის მნიშვნელოვანი ზიანის მიმტანი იქნებოდა (ფუჭი ქანების სანაყაროსათვის ვარგისი ადგილები ხეობაში პრაქტიკულად არ არსებობს).

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება კომბინირებული სადერივაციო სისტემის მოწყობის თაობაზე, კერძოდ: სათავე ნაგებობიდან გამათანაბრებელ რეზერვუარამდე მოწყობა მოწყობა დაბალდაწნევიანი მილსადენი და გვირაბი, ხოლო რეზერვუარის შემდეგ ჰესის შენობამდე მიწისქვეშა სადაწნეო მილსადენი. სათაო

ნაგებობის შემდეგ შედარებით წყნარი რელიეფის მონაკვეთზე საპროექტო საავტომობილო გზის დერეფანში განთავსდება მილსადენი ხოლო, ციცაბო ფერდობის სიღრმეში გაყვანილი იქნება გვირაბი.

2.2.4 სადაწნეო მილსადენის განლაგების ალტერნატივები

განხილული იქნა სადაწნეო მილსადენის განლაგების **მიწისქვეშა** და **მიწისზედა** ალტერნატიული ვარიანტები.

სადაწნეო მილსადენის ტრანშეაში (მიწისქვეშა) განთავსება დაკავშირებული იქნება მიწის სამუშაოებთან, რაც წარმოქმნის გრუნტის და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკებს. გარდა ამისა, ადგილი ექნება ტრანშეიდან ამოღებული გამონამუშევრების დაგროვებას. მილსადენის მიწისქვეშ განთავსების შემთხვევაში საჭირო იქნება ანტიკოროზიული საფარის მოწყობა და ასევე შესაძლებელია საჭირო გახდეს კომპენსატორების გამოყენებაც, რომელთა ოპერირება დაკავშირებულია გარკვეულ სირთულეებთან. ამასთან, შეზღუდულია მიწისქვეშ განლაგებული მილსადენის ვიზუალური მონიტორინგი და სირთულეებთან არის დაკავშირებული მისი შეკეთება და ტექნიკური მომსახურება.

სადაწნეო მილსადენის მიწისქვეშა განლაგებას ზემოთჩამოთვლილი ნაკლოვანებებთან ერთად გააჩნია რიგი უპირატესობებიც, მაგალითად, მილსადენი ტრანშეაში განთავსების შემთხვევაში უფრო მეტად არის დაცული მექანიკური დაზიანებისგან, ასევე ვანდალიზმისგან და გარემოს ფაქტორების ზემოქმედებისგან (კოროზია, გაყინვა), არ ქმნის ხელოვნურ ბარიერს და არ აბრკოლებს ფაუნის ზოგიერთი წარმომადგენლის თავისუფლად გადაადგილებას, ტემპერატურული რეჟიმის რეგულირების მიზნით, კომპენსატორების საჭიროების ნაკლები ალბათობაა.

მილსადენის მიწისზედა განთავსების შემთხვევაში არ იქნება დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოების ჩატარების საჭიროება და შედეგად ადგილი არ ექნება გამონამუშევარი გრუნტების დაგროვებას, ნაკლებად იქნება მოსალოდნელი გრუნტის და გრუნტის წყლების დაბინძურება, მარტივი იქნება მისი შემოწმება-მონიტორინგი და ასევე ტექნიკური მომსახურება, თუმცა, ნაკლებად იქნება დაცული გარემოს და მექანიკური ფაქტორების ზემოქმედებისგან, აუცილებელი იქნება ანტიკოროზიული საფარის, კომპენსატორების და საყრდენების გამოყენება, გარდა ამისა, ფაუნის ზოგიერთი წარმომადგენლისთვის შეიქმნება ხელოვნური ბარიერი.

ალტერნატიული ვარიანტების შედარებით ანალიზმა, ადგილობრივი გარე პირობების და ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების გათვალისწინებით, გამოავლინა სადაწნეო მილსადენის მიწისქვეშა განთავსების უპირატესობა.

2.2.5 ჰესის შენობის განთავსების ალტერნატივები

ჰესის შენობის განთავსებისთვის ასევე მოიაზრება ორი ალტერნატივა: ჰესის შენობის მიწისქვეშა ვარიანტი და ჰესის შენობის მიწისზედა ვარიანტი.

მიწისზედა ჰესის შენობა დაგეგმილია მდინარის მარცხენა ტერასაზე, არსებული ბახვი 3 ჰესის კაშხლიდან დაახლოებით 100 მეტრის მოშორებით. ტერასაზე მისვლა ითვალისწინებს მაღალქანობიანი კლდის ფერდზე მისასვლელი გზის გაყვანას და მიწა-კლდის აფეთქებით სამუშაოებს ან გვირაბის გაყვანას, ხოლო მიწისქვეშა ჰესის შენობის მოწყობა ითვალისწინებს, შესასვლელი სატრანსპორტო გვირაბის და ქვესადგურის მთის თავზე ვერტიკალურ ჭრილში 40 მ. სიმაღლეზე მოწყობას.

იმის გათვალისწინებით, რომ მიწისქვეშა ჰესის შენობა ტექნიკურად რთულად შესასრულებელია, ეკონომიკურადაც მნიშვნელოვნად აძვირებს პროექტს. ამასთანავე, წარმოქმნილი ფუჭი ქანების

საკმაოდ დიდი რაოდენობისათვის საჭირო გახდებოდა სანაყაროების დამატებით მოძიება, მითუმეტეს იმ პირობებში, როდესაც ტერიტორიის რელიეფიდან გამომდინარე გაძნელებულია სანაყაროების ტერიტორიის შერჩევა, უპირატესობა მიენიჭა **ჰესის მიწისზედა ვარიანტს**.

3 დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა

შპს „ბახვი 2“-ს მიერ დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს მდ. ბახვისწყალზე 36 მგვტ დადგმული სიმძლავრის დერივაციული ტიპის ჰიდროელექტროსადგურის „ბახვი 2 ჰესის“ მშენებლობას და ექსპლუატაციას.

„ბახვი 2 ჰესის“ ინფრასტრუქტურული ობიექტები განთავსდება მდინარის მარცხენა სანაპიროზე, ზღვის დონიდან 1368.8-509 მ ნიშნულებს შორის (სადაც ზ.დ. 1368.80 მეტრზე იქნება კაშხლის კატასტროფული შეტბორვის დონე, ხოლო ზ.დ. 509 მ ნიშნულზე იქნება ჰესის შენობაში დამონტაჟებული ტურბინის ღერძი). ჰესის შემადგენელი ობიექტების განთავსების სიტუაციური რუკა მოცემულია ნახაზზე 3.1.

ჰესის სათავე კვანძის შემადგენლობაში შედის წყალსაშვიანი რკინა-ბეტონის კაშხალი, რომლის სიმაღლე ტალვეგიდან იქნება 4,5 მ, გვერდითი წყალმიმღები, გამრეცხი რაბი, სალექარი და თევზსავალი. საპროექტო სალექარის შემდეგ იწყება სადერივაციო სისტემა, რომელიც შედგება დაბალდაწნევიანი მილსადენების, დაბალდაწნევიანი გვირაბის, გამათანაბრებელი აუზის და სადაწნეო მილსადენისგან.

დაბალდაწნევიანი მილსადენების დერეფანი იწყება სალექარიდან და დაახლოებით 2230 მ სიგრძეზე მიუყვება საპროექტო გზას. მილსადენი იქნება მიწისქვეშა განლაგების, რაც უზრუნველყოფს მის დაცვას როგორც მექანიკური ფაქტორების, ასევე გარემოს ფაქტორების ზემოქმედებისგან. დაბალდაწნევიანი მილსადენების შემდეგ ჰესის სადერივაციო სისტემა გრძელდება 2 მ დიამეტრის და 2510 მ სიგრძის გვირაბით, რაც გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საუკეთესო გადაწყვეტილებაა, ვინაიდან გვირაბის განთავსების ტერიტორიაზე ბიოლოგიური გარემოზე ზემოქმედება მინიმალურია, რომელიც ხმაურის და ვიბრაციის გავლენით ხასიათდება მხოლოდ ფაუნის შეწუხებით.

გვირაბის გაყვანა იგეგმება ბურღვა-აფეთქებითი მეთოდით. გვირაბის განთავსების ტერიტორიისთვის ჩატარდა გვირაბის გაყვანისას აფეთქების მუხტის ზემოქმედებით განვითარებული სეისმური ტალღების გაანგარიშება და ფერდის მდგრადობის შეფასება. სეისმურად უსაფრთხო მანძილის პირობის დასაკმაყოფილებლად დადგინდა ერთდროულად ასაფეთქებელი მუხტის სიდიდის და მასთან ერთად აფეთქების ტალღის გავრცელების სიჩქარის ლიმიტები. სამუშაოები განხორციელდება უსაფრთხოების ზომების დაცვით, რათა გამოირიცხოს მომსახურე პერსონალის ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული საფრთხეები. ქანების ჩამოშლის შემთხვევების თავიდან აცილების მიზნით, პროექტი ასევე ითვალისწინებს გვირაბის მოპირკეთებას. გვირაბის გაყვანის ეტაპზე წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების განთავსება დაგეგმილია წინასწარ შერჩეულ სანაყაროებზე, რომელთა განთავსების კოორდინატები და სხვა ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია შესაბამის თავებში.

დაბალდაწნევიანი გვირაბის შემდეგ სადერივაციო სისტემა გრძელდება მიწისქვეშა განლაგების 2790 მ სიგრძის სადაწნეო მილსადენით, რომელიც უერთდება მიწისზედა განლაგების ჰესის შენობას. ჰესის შენობაში განთავსებული იქნება ერთი ერთეული პელტონის ტიპის ტურბინა, რომელიც თავის მხრივ დაკავშირებულია სხვა ელექტრო-მექანიკურ დანადგარებთან (გენერატორი, ტრანსფორმატორი). პროექტის ინფრასტრუქტურული ობიექტების ტექნიკური მახასიათებლები უფრო დეტალურად განხილულია მომდევნო თავებში.

ჰესის სათავე კვანძიდან უახლოესი საცხოვრებელი ზონა, კურორტი ბახმარო, მდებარეობს 6570 მეტრში, ჰესის ძალური კვანძიდან (ჰესის შენობა) უახლოესი საცხოვრებელი ზონა, სოფ. უკანავა დაცილებულია 2315 მეტრით, ხოლო სოფ. ვაკიჯვარი 3375 მეტრით.

საპროექტო „ბაზვი 2 ჰესის“ ჰესის შენობიდან დაახლოებით 100 მეტრში განთავსებულია „ბაზვი 3 ჰესის“ სათავე ნაგებობა, შესაბამისად, საპროექტო ჰესის მიერ გამომუშავებული წყლის მდინარეში დაბრუნების შემდეგ, „ბაზვი 3 ჰესი“ შეუფერხებლად ისარგებლებს.

პროექტის განხორციელება ზემოაღნიშნული ობიექტების მოწყობასთან ერთად ითვალისწინებს დაახლოებით 15 კმ სიგრძის ახალი მისასვლელი გზების მოწყობას და დაახლოებით 3 კმ (2400 მ) სიგრძის არსებული გზის რეაბილიტაციას. მისასვლელი გზებით იკვეთება მთის პატარა ღელეები და სეზონური ხევები. მათი გაკვეთის ადგილებში გათვალისწინებული იქნება წყალამრიდი არხების მოწყობა, რათა წყლის ნაკადებმა არ გამოიწვიოს ეროზიული პროცესების განვითარება.

ჰესის სადერივაციო სისტემა და მისასვლელი გზები განთავსდება ხე-მცენარეებით დაფარულ ტერიტორიაზე, სადაც განხორციელდა ჭრას დაქვემდებარებული ხე-მცენარეების აღრიცხვა.

საპროექტო ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 3.1.

ცხრილი 3.1. ჰესის ტექნიკური პარამეტრები

დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
დადგმული სიმძლავრე	მგვტ.	36
ენერჯის საშუალო მრავალწლიური გამომუშავება	მლნ. კვტ.	123
საორიენტაციო ეკონომიური მაჩვენებლები		
ჰიდროლოგიური მახასიათებლები		
წყალშემკრები აუზის ფართი სათავე კვანძის კვეთისათვის	კმ ²	59.41
საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /წმ	5.2
საშუალო მრავალწლიური ხარჯი	მ ³ /წმ	3.15
მაქსიმალური 10 %-ანი უზრუნველყოფით	მ ³ /წმ	62.1
მაქსიმალური 3.0 %-ანი უზრუნველყოფით	მ ³ /წმ	89.2
მაქსიმალური 0.5 %-ანი უზრუნველყოფითა	მ ³ /წმ	134.4
დამახასიათებელი დაწნევები:		
გეოდეზიური დაწნევა	მ	857.5
საანგარიშო დაწნევა	მ	815
კაშხალი - ზოგადი მახასიათებლები		
ტიპი		დაბალდაწნევიანი კომბინირებული
მასალა		რკინაბეტონი
ნორმალური შეტბორვის დონე (ნ.შ.დ)	მ ზ.დ.	1366.5
კატასტროფული შეტბორვის დონე (კ.შ.დ)	მ ზ.დ.	1368.4
კაშხლის ქიმის ნიშნული	მ ზ.დ.	1366.5
კაშხლის გვერდითი კედლების ქიმის ნიშნული	მ ზ.დ.	1368.7
კაშხლის კბილის ჩადრმავების ნიშნული ზედა ბიეფში	მ ზ.დ.	1356.5
კაშხლის კბილის ჩადრმავების ნიშნული ქვედა ბიეფში	მ ზ.დ.	1356.5
კაშხლის ძირის სიგანე	მ	8,50
წყალსაშვიანი ნაწილის სიგრძე ქიმზე	მ	16
კაშხლის ტალღევის სიმაღლე	მ	4,5
კაშხლის წყალსაშვიანი ნაწილის საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /წმ	89
კაშხლის მიერ შეტბორილი წყლის ზედაპირის სავარაუდო ფართობი (წყლის სარკის ზედაპირი)	მ ²	1200
კაშხლის მიერ შეტბორილი წყლის მიახლოებითი მოცულობა	მ ³	1900
გამრეცხი რაზი		
გამრეცხი რაზის მალეების რაოდენობა	ცალი	1

მალის სიგანე	მ	3
გამრეცი ფარები	B × H მ	3 × 4.5
გამრეცი რაბის საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /წმ	53
გამრეცი რაბის საანგარიშო ხარჯი - ფარზე გადადინების შემთხვევაში	მ ³ /წმ	11
თევზსავალი		
თევზსავალის სიგრძე	მ	84
თევზსავალის საანგარიშო ხარჯი	ლ/წმ	180
თევზსავალის ღარის სიგანე	მ	1,4
წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის ფარგლებში	მ	5.5
თევზსავალის საფეხურების რაოდენობა	ცალი	33
თევზსავალის საფეხურების სიგრძე	მ	2.1
წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის თითოეულ საფეხურზე	მ	0.2
წყალმიმღები		
ტიპი		ღია; გვერდითი
ხვრეტების რაოდენობა	ცალი	1
ხვრეტების გაბარიტები	B × H მ	11.20 × 1.30
საანგარიშო ხარჯი	მ ³ /წმ	5.2
წყალმიმღების ზღურბლის ძირის დონე	მ ზ.დ.	1365
გამჭოლი მანძილი გისოსის ღეროებს შორის	მმ	20
სალექარი		
ტიპი		პერიოდული რეცხვის
ნატანის მაქსიმალური დასაშვები ზომები	მმ	0.15
სალექარის კამერების რაოდენობა	ცალი	2
სალექარის კამერის სიგანე	მ	3.5
კამერის სრული სიგრძე	მ	81
სალექარის შესასვლელი გარდამავალი უბნის სიგრძე	მ	13.7
სალექარის კამერის სიგრძე	მ	81
სალექარის საწყისი/საბოლოო სიღრმე	მ	5/7,55
გამრეცი ფარი	B×H მ/ც	1.2×1.2 / 2
სადაწნეო აუზი		
სიგრძე	მ	15.3
წყლის დონე	მ ზ.დ.	1366
ძირის ნიშნული	მ ზ.დ.	1360.5
ფარი სწრაფი დაკეტივით	B×H მ	2.0 X 2.0
საჰაერო მილი d=820 მმ	მმ	8
სადაწნეო დერივაცია		
სადაწნეო მილსადენი (დაბალდაწნევიანი)		
მილსადენის ტიპი		ლითონის/ ჩაფლული
მილსადენის სრული სიგრძე	მ	2230
ანკერების რაოდენობა	ცალი	11
გვირაბი		
გვირაბის ტიპი	ტიპი	დერივაციული - სადაწნეო
გვირაბის ფორმა	მ	წრიული; დ=2 მ
გვირაბის სიგრძე	მ	2510
გამთანაბრებელი რეზერვუარი		
დიამეტრი	მ	10
სადაწნეო მილსადენი (მაღალდაწნევიანი)		
მილსადენის ტიპი		ლითონის/ ჩაფლული
მილსადენის სრული სიგრძე	მ	2790
ანკერების რაოდენობა	ცალი	30

სწრაფჩამკვეტი საკეტი	DN	1400
ჰესის შენობა		
ჰესის შენობის ტიპი		მიწისზედა
შენობის გაბარიტები	L × B × H, მ	35 × 16 × 20
ტურბინის ღერძის ნიშნული		509
ელექტრო-მექანიკური დანადგარები		
ტურბინა		
ტურბინის ტიპი		პელტონი
შემავალი მილის ღერძის ნიშნული, მ	მ ზ.დ.	509
საანგარიშო დაწნევა, მ	მ	815
საანგარიშო წყლის ხარჯი	მ ³ /წმ	2,60
საანგარიშო ბრუნვის სიხშირე	ბრ/წთ	750
საანგარიშო მ.ქ.კ., %	%	90.9
მუშა თვლის დიამეტრი, მმ	მმ	1540
გენერატორი		
გენერატორის ტიპი	-	ჰორიზონტალური- სინქრონული ჰიდროგენერატორი;
სიმძლავრე	მვა	20,5
საანგარიშო მ.ქ.კ	%	97.7
სტატორის ძაბვა	kV	10.3
სტატორის სიხშირე	Hz	50
საანგარიშო ბრუნვის სიხშირე	ბრ/წთ	750
ტრანსფორმატორი		
რაოდენობა	ცალი	1
ნომინალური ძაბვა: (HV)	კვ	115
ნომინალური ძაბვა (LV)	კვ	10
სტანდარტი	სტანდარტი	GB1094, GBT6451, IEC60067
გადამცემი ხაზი		
მაღალი ძაბვის გადამცემი ხაზი	კვ	110

ნახაზი 3.1. „ბაზვი 2 ჰესის“ ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსების სიტუაციური სქემა



3.1 ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების აღწერა

ჰესის შემადგენლობაში იქნება შემდეგი ძირითადი ინფრასტრუქტურული ობიექტები:

-)/ წყალსაშვიანი რკინა-ბეტონის კაშხალი;
-)/ ღია გვერდითი წყალმიმღები;
-)/ გამრეცხი რაბი;
-)/ სალექარი;
-)/ თევზსავალი;
-)/ დაბალდაწნევიანი სადერივაციო მიწისქვეშა მილსადენი,
-)/ დაბალდაწნევიანი სადერივაციო გვირაბი;
-)/ გამათანაბრებელი რეზერვუარი;
-)/ სადაწნეო (მაღალდაწნევიანი) მიწისქვეშა მილსადენი;
-)/ მიწისზედა განლაგების ჰესის შენობა;
-)/ პელტონის ტიპის ტურბინა;
-)/ ჰორიზონტალური-სინქრონული ჰიდროგენერატორი;
-)/ ტრანსფორმატორი;
-)/ 110 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზი.

3.1.1 სათავე კვანძი

საპროექტო ჰესის სათავე კვანძი განთავსდება მდ. ბახვისწყლის ხეობაში. მის შემადგენლობაში, შედის დაბალდაწნევიანი წყალსაშვიანი კაშხალი, გვერდითი წყალმიმღებით.

პროექტის მიხედვით კაშხლის ძირის სიგანე იქნება 8,5 მ; კაშხლის ტალღევის სიმაღლე - 4,5 მ; წყალსაშვიანი ნაწილის სიგრძე ქიმზე 16 მ, ხოლო კაშხლის წყალსაშვიანი ნაწილის საანგარიშო ხარჯი - 89 კუბ.მ/წმ. კაშხლის ქიმის ნიშნული და ნორმალური შეტბორვის დონე (ნ.შ.დ.) ზღვის დონიდან იქნება 1366,5 მ, ხოლო კატასტროფული შეტბორვის დონე (კ.შ.დ.) - 1368,4 მ.ზ.დ; კაშხლის გვერდითი კედლების ქიმის ნიშნული - 1368,7 მ.ზ.დ; კაშხლის კბილის ჩაღრმავების ნიშნული ზედა და ქვედა ბიეფში - 1356,5 მ.ზ.დ; საპროექტო ტერიტორიაზე ზემოაღნიშნული პარამეტრების მქონე კაშხლის მიერ შეტბორილი წყლის ფართობი (წყლის სარკის ზედაპირი) დაახლოებით 1200 კვ.მ-ია, ხოლო მოცულობა 1900 კუბ.მ. კაშხლის ფუძის გასწორში გათვალისწინებულია 14,8 მ სიგრძის წყალსაცემი ჭის მოწყობა, ხოლო კაშხლის წინ 1362,00 მ.ზ.დ. ნიშნულზე ეწყობა 12 მ სიგრძის და 0,4 მ სიგანის პონური, ჩამკეტი კბილით, რომლის ძირის ნიშნული 1358,00 მ.ზ.დ. იქნება.

კაშხლის ზედაპირის მოსალოდნელი ცვეთის თავიდან აცილების მიზნით, გათვალისწინებულია მისი 0,5 მ სისქის ცვეთამდეგი ბეტონით მოპირკეთება. უვაკუმო ზედაპირის მოხაზულობას ვადგენთ წყალსაშვის კრიგერ-ოფიცეროვის კოორდინატების მიხედვით. წყლსაშვის ზედაპირის შეუღლება ქვედა ბიეფში იატაკის ფსკერთან ხორციელდება $R=3,00$ მ რადიუსის რკალით; კაშხალზე ასევე გათვალისწინებულია 1 მ სიგანის გადასასვლელი ხიდის, გამრეცხი რაბის და თევზსავალის მოწყობა.

საპროექტო ჰესის კაშხალი აღჭურვილი იქნება ღია გვერდითი წყალმიმღებით, რომელს პარამეტრები გათვალისწინებულია 5,20 მ³/წმ წყლის ხარჯის მიღებაზე. წყალმიმღები ეწყობა მდინარის მარცხენა ნაპირთან. გათვალისწინებულია მოეწყოს ერთი, 11,2 მ X 1.3 მ გაბარიტების მქონე ხვრეტი, რომელიც აღჭურვილი იქნება წვრილი ჰორიზონტალური გისოსით და ავტომატური გამწმენდი მოწყობილობით.

სათაო ნაგებობის გეგმა მოცემული ნახაზზე 3.1.1.1., ხოლო სათაო ნაგებობის განთავსების ადგილის ხედები სურათზე 3.1.1.1.

სურათი 3.1.1.1. სათაო ნაგებობის განთავსების გასწორის ხედები



უნდა აღინიშნოს, რომ წვრილი ჰორიზონტალური გისოსი და ავტომატური გამწმენდი მოწყობილობა სულ უფრო ხშირად გამოიყენება თანამედროვე ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებში. აღნიშნული კონსტრუქცია ასევე ასრულებს თევზამრიდის ფუნქციასაც (20 მმ დიობის ზომა). და მისი მუშაობის პრინციპი მდგომარეობს შემდეგში: ჰაერის ბუმტუკები წყლის ზედაპირზე ამოსვლისას წარიტაცებენ და ზედაპირზე ამოიტანენ მაღალი სიმკვრივის მყარ ნაწილაკებს და საგნებს. ამოტანა ხდება ჰაერის მიკრობუმტუკების საგანზე მიწებების (ფლოტაციის ეფექტი) შედეგად. წყლის ზედაპირზე სხეულის ამოტანაში ძირითადად მოქმედებს ჰაერის მსხვილი ბუმტუკების ინტენსიური ნაკადი, რომლებიც სხეულის ქვედა ზედაპირს ეკვრიან და ამცირებენ სხეულის კუთრ წონას, რის შედეგაც ხდება მათი წყლის ზედაპირზე ამოტივტივება. სწორედ ეს ეფექტია, რის გამოც პასიურად მოდრეიფე თევზები შეიძლება წყლის ზედაპირზე აღმოჩნდნენ. სხეულს წყლის ზედაპირზე ამოტანას ასევე ხელს უწყობს ჰაერ-ბუმტუკოვანი ნაკადის მიერ შექმნილი წყლის მასის ვერტიკალური დინებებიც.

წყალმიმღების შემდეგ მოეწყობა გამრეცხი რაბი, რომელიც უზრუნველყოფს წყალმიმღების წინ დაგროვილი ნატანის გარეცხვას. გამრეცხი რაბი ერთმალიანია, იგი წყალსაშვიდან გამოყოფილია 0.9 მ. სიგანის შუალედური ბურჯით. მდინარეში $Q\% = 89,20 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ -ზე მეტი წყლის ხარჯის მოსვლისას საჭირო იქნება გამრეცხი ფარის გაღება, რაც გარკვეული მარაგით უზრუნველყოფს შესამოწმებელი $Q 0,5\% = 134,40 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ წყლის ხარჯის გატარებას. გამრეცხი რაბის ფარის სამართავად გათვალისწინებულია სპეციალური ამწე-მექანიზმის მოწყობა. ფარების ავტომატური მართვა შესაძლებელი იქნება სამომსახურეო შენობიდან ასევე ჰესის შენობის სამომსახურეო პულტიდან, გათვალისწინებული იქნება ასევე სადღეღამისო ვიდეო კონტროლი.

სათავე ნაგებობის ერთ-ერთ ტექნოლოგიურ ნაწილს წარმოადგენს სალექარი. საპროექტო სალექარის საანგარიშო ხარჯია - $5,2 \text{ მ}^3/\text{წმ}$. რადგან მდ. ბაზვისწყალი არ ხასიათდება ნატანის ძალიან დიდი რაოდენობით, საკმარისად იქნა მიჩნეული ორკამერიანი, თითოეულის საანგარიშო ხარჯი $2,6 \text{ მ}^3/\text{წმ}$, პერიოდული რეცხვის სალექარის მოწყობა. სალექარის მუშა კამერის ზომები დაანგარიშებულია იმ გათვლებიდან გამომდინარე, რომ სალექარმა უზრუნველყოს $0,15 \text{ მმ}$ -ზე მეტი დიამეტრის ნაწილაკების დალექვა.

ჩატარებული გაანგარიშების მიხედვით სალექარის თითოეული კამერის მუშა სიგრძე $81,0 \text{ მ}$, სიგანე $3,50 \text{ მ}$ -ია, წყლის სიღრმე დასაწყისში $H=5,0 \text{ მ}$. ხოლო ბოლოში $H=5,0 \text{ მ}$. კამერების დასაწყისში და ბოლოში განთავსებულია სიღრმული $B=3,25 \text{ მ}$; $x H=2,70 \text{ მ}$, და ზედაპირული $B=3,50 \text{ მ}$; $x H=2,00$. ფარები. სალექარის კამერები გრძელდება გამყვანი შახტებით და ბოლოვდება სიღრმული $B=1,20 \text{ მ}$; $x H=1,20$ გამრეცხი ფარებით, საიდანაც ნატანით გაჯერებული წყალი, გამყვანი არხის ($B=2,00 \text{ მ}$; $x H=1,80 \text{ მ}$) მეშვეობით ისევ ჩაედინება მდინარე ბაზვისწყლის კალაპოტში. არხის ბოლოში კალაპოტის წარეცხვისაგან დაცვის მიზნით ეწყობა ნაპირგამაგრება ბეტონში ჩალაგებული ლოდებით, წონით არანაკლებ 200 კგ . კამერის გარეცხვის სიხშირე

დამოკიდებულია მდინარეში ნატანის რაოდენობაზე და სალექარის მოცულობაზე. ზამთარში, როდესაც მდინარეში ნატანი მეტად მცირეა, სალექარი არ საჭიროებს გარეცხვას.

სალექარის მუშა კამერიდან, წყლის ნაკადი გადაედინება სალექარის გამოსასვლელ სათავისში (სადაწნეო აუზი) საიდანაც იღებს წყალს სადაწნეო მილსადენი. მილის სათავის ნიშნული შერჩეულია ისე რომ უზრუნველყოფილი იყოს წყლის ხარჯის მილში ჰაერის შეყოლების გარეშე მიღება.

საჭირო წყლის ფენის სიმაღლე მილის თავზე მაქსიმალური ხარჯის დროს შეადგენს 4 მ-ს. მილსადენის წინ გათვალისწინებულია მოეწყოს სწრაფჩამკეტი ფარი, რომელიც სადაწნეო დერივაციის დაზიანების შემთხვევაში, მაქსიმუმ 30 წამის ფარგლებში სრულად ჩაკეტავს მილსადენს და მინიმუმამდე შეამცირებს გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების მასშტაბებს. წყალმიმღებში დამონტაჟებულია წვრილი გისოსი, ამიტომ სადაწნეო აუზში გისოსის დამონტაჟება გათვალისწინებული არ არის. სადაწნეო მილის საწყის უბანზე, მოეწყობა საჭირო დიამეტრის 0,8 მ საჰაერო მილი - წყალსატარში ჰაერის მისაწოდებლად, საკეტის ავარიული ჩაკეტვის დროს და ასევე წყალსატარის დაცლისას ვაკუუმის წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად, ოპერირების პროცესში მილსადენში (შესაძლო) მოხვედრილი ჰაერის გამოსასვლელად.

სათავე კვანძზე ნავარაუდევია სამომსახურეო ჯიხურის დადგმა მომსახურე პერსონალისათვის, სადაც განთავსებული იქნება ფარების მართვის და განათების პულტი, მოსასვენებელი ოთახი. სასმელი წყლით მომარაგება ნავარაუდევია ბუტილირებული წყლით. სანიტარული კვანძი მოეწყობა ერთ კაცზე, ჰერმეტიული ამოსანიჩბი ორმოთი, თურქული ჩაშითა და ჩამრეცხი ავზით. სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლის გატანა მოხდება ასენიზაციის მანქანით, შესაბამისი სამსახურების მიერ მითითებულ ადგილას.

სათავე კვანძების შემადგენლობაში გათვალისწინებულია თევზსავალი, რომლის კონსტრუქცია მიახლოებული იქნება ბუნებრივ პირობებთან-ე.წ შემოვლითი არხი.

სურათი 3.1.1.1. შემოვლითი არხის ტიპის თევზსავალის ტიპიური მაგალითი



აღნიშნული თევზსავალი დაპროექტებულია გერმანული გამოცემის „Leitfaden zum Bau von Fischaufstieghilfen 2012“ მოთხოვნების მიხედვით:

- ⌋ თევზის სახეობა: კალმახი
- ⌋ თევზის მაქს. ზომა: 40 სმ
- ⌋ საფეხურებს შორის წყლის დონეთა სხვაობა: 20 სმ
- ⌋ ენერჯის გაფანტვა აუზებს შორის: 160 ვტ/მ³
- ⌋ მინიმალური ჰიდრავლიკური სიღრმე: 65 სმ
- ⌋ აუზის სიგრძე (შიდა): 210 სმ
- ⌋ აუზის სიგანე: 140 სმ
- ⌋ წყლის ხარჯი: 180 ლ/წ

თევზსავალის შესასვლელი კვეთის ნიშნულია ზ.დ. 1365,90 მ, რაც უზრუნველყოფს თევზსავალის ფარგლებში წყლის შედინებას ნებისმიერი რეჟიმისას, ხოლო თევზსავალის მდინარის კალაპოტში შეერთების ქვედა ნიშნულია ზ.დ 1360 მ. თევზსავალის შესასვლელ კვეთზე, ზედა ბიევის მხრიდან, გათვალისწინებულია ფარის მოწყობა, საჭიროების შემთხვევაში, მაგ. სარემონტო სამუშაოების ჩატარებისას, წყლის გადინების აღსაკვეთად.

თევზსავალის ეფექტურობის დადგენის მიზნით, გათვალისწინებულია ვიდეო მონიტორინგის მოწყობა. მოხდება იქთიოფაუნაზე დაკვირვება 3 წლის განმავლობაში, საჭიროების შემთხვევაში შემუშავდება საკომპენსაციო ღონისძიებები, რომელიც შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

3.1.2 სადერივაციო სისტემა

„ბახვი 2 ჰესის“ სადერივაციო სისტემის შემადგენლობაში შედის დაბალდაწნევიანი ლითონის მილსადენები, დაბალდაწნევიანი გვირაბი და მაღალდაწნევიანი ლითონის მილსადენი.

დაბალდაწნევიანი ლითონის მილსადენის დიამეტრი სათავეში, რომელიც იწყება ჰესის სათავე ნაგებობის სალექართან, 2040 მმ-ია, ხოლო შემდეგ მილსადენის დიამეტრი მცირდება და დაბალდაწნევიანი გვირაბის შესასვლელთან მისი დიამეტრი შეადგენს 1840 მმ-ს. დაბალდაწნევიანი მილსადენის სიგრძე 2230 მეტრია და დაგეგმილია მისი მიწისქვეშ (ტრანშეაში) განთავსება. დაბალდაწნევიანი მილსადენის დერეფანი განთავსდება საპროექტო მისასვლელი გზის გასწვრივ. მილსადენი აღჭურვილი იქნება 11 ერთეული ანკერით.

დაბალდაწნევიანი მილსადენის შემდეგ, სადერივაციო სისტემა გრძელდება ასევე დაბალდაწნევიანი გვირაბით, რომლის დიამეტრი შეადგენს 2 მ-ს, ხოლო სიგრძე 2510 მ-ს. პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია გვირაბის მოპირკეთება. დაბალდაწნევიანი სადერივაციო სისტემის დაწნევა დაახლოებით 20 მეტრია.

გვირაბის შესასვლელ და გამოსასვლელ პორტალთან ეწყობა ლითონის მილების ჩახსნადი კვანძები სამეთვალყურეო ლუქებით, რათა უზრუნველყოფილი იყოს სადაწნეო გვირაბის ინსპექტირება/შეკეთების შესაძლებლობა.

დაბალდაწნევიანი გვირაბის შემდეგ, სადერივაციო სისტემას აგრძელებს მაღალდაწნევიანი მილსადენი, რომელიც ასევე მიწისქვეშ განთავსდება. სადაწნეო მილსადენის სიგრძე 2790 მეტრია, ხოლო დიამეტრი სათავეში იქნება 2040 მმ და შემდეგ თანდათანობით შემცირდება 720 მმ-მდე. სადაწნეო მილსადენის დერეფანში მოეწყობა 30 ერთეული ანკერი და ასევე სწრაფჩამკეტი საკეტი.

სურათი 3.1.2.1. დაბალდაწნევიანი მილსადენის დერეფნის ზოგიერთი მონაკვეთი



სურათი 3.1.2.2. სადაწნეო მილსადენის დერეფნის ხედები



3.1.2.1 სადერივაციო მილსადენები

საწყის დაბალდაწნევიან უბანზე 2040 მმ და 1840 მმ მილსადენებისთვის შერჩეულია ლითონის მარკა St 52.3 (S355J2), ხოლო მაღალდაწნევიან მონაკვეთზე, შერჩეულია ლითონის მარკა (X 80 ;API 5L, ISO 3183:2007) ან ანალოგი რომლის დენადობის ზღვარის მინიმალური მნიშვნელობაა $Sy=555$ მგპა; დროებითი წინაღობის მინიმალური მნიშვნელობა კი $Su =621$ მგპა;

შერჩეული მილსადენების შიდა ზედაპირი დაფარული იქნება ქარხნული შესრულების (Sandblasting SA 2.5; Zinc-rich Primer; min. 2 layers of Epoxy; total dry film thickness min. 360 micrometers and max. 600 micrometers) მასალით, ხოლო გარე ზედაპირი გაძლიერებული 3 ფენა პოლიეთილენის იზოლაციით. (Min. 3 mm PE). არსებული დაფარვის გამოყენება იძლევა საშუალებას მასალის კედლის სისქის ანგარიშებში მარაგი კოროზიაზე ავიღოთ მინ 1 მმ. მილსადენის კედლის სისქეები დათვლილია Указания по проектированию стальных трубопроводов гидротехнических сооружений, МУ 34 747-76, 1977, თავი. #XIV,[МУ] და **B31.3 Code-ს** მიხედვით.

სადაწნეო მილსადენის ტრასა შერჩეული იქნა იმ პირობით, რომ მოხვევები ყოფილიყო შეძლებისამებრ მინიმალური, როგორც ვერტიკალურ, ასევე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში, მიწისქვეშა სატურბინო მილსადენის გრძივი ჭრილი ხასიათდება ცვლადი ქანობით, რომლის მაქსიმალური მნიშვნელობა, შედარებით მცირე მონაკვეთზე 42⁰-ს აჭარბებს. სწრაფჩამკვეტი საკეტი მოეწყობა გვირაბის გამოსასვლელი პორტალსა და სადაწნეო მილსადენს შორის, გვირაბის პორტალის სიახლოვეს. საკეტი აღჭურვილი იქნება შესაბამისი მოწყობილობებით, რომლებიც

უზრუნველყოფს მილსადენში ვაკუუმის არ წარმოქმნას სწრაფი დაკეტვის შემთხვევაში (მილსადენის დაზიანების შემთხვევაში საკეტი იკეტება 30-60 წმ-ის განმავლობაში).

დაბალდაწნევიანი და მაღალდაწნევიანი მილსადენების ყველა მდოვრე მოხვეულობა განთავსდება საანკერო საყრდენებზე, რომელთა რაოდენობა მთელ ტრასაზე 41 ერთეულია. ანკერების დაფუძნება მოხდება ძირითად ქანებში, ზოგიერთ შემთხვევაში გამოყენებული იქნება ხიმიწებები, რომელთა ანკერები ასვე დამაგრდება ძირითად ქანებში. მილსადენის მთელ სიგრძეზე ყოველ 500 მეტრში გათვალისწინებულია სამეთვალყურეო ლუკების მოწყობა, ხოლო არაუმეტეს 100 მ-ში ბეტონის ტრანშეის ჩამკეტები, რომლებიც ამავდროულად ანკერების როლსაც ასრულებენ.

მილსადენებისთვის მაქსიმალური დასაშვები დაწნევები დიამეტრების მიხედვით მოცემულია ცხრილში 3.1.2.1.1.

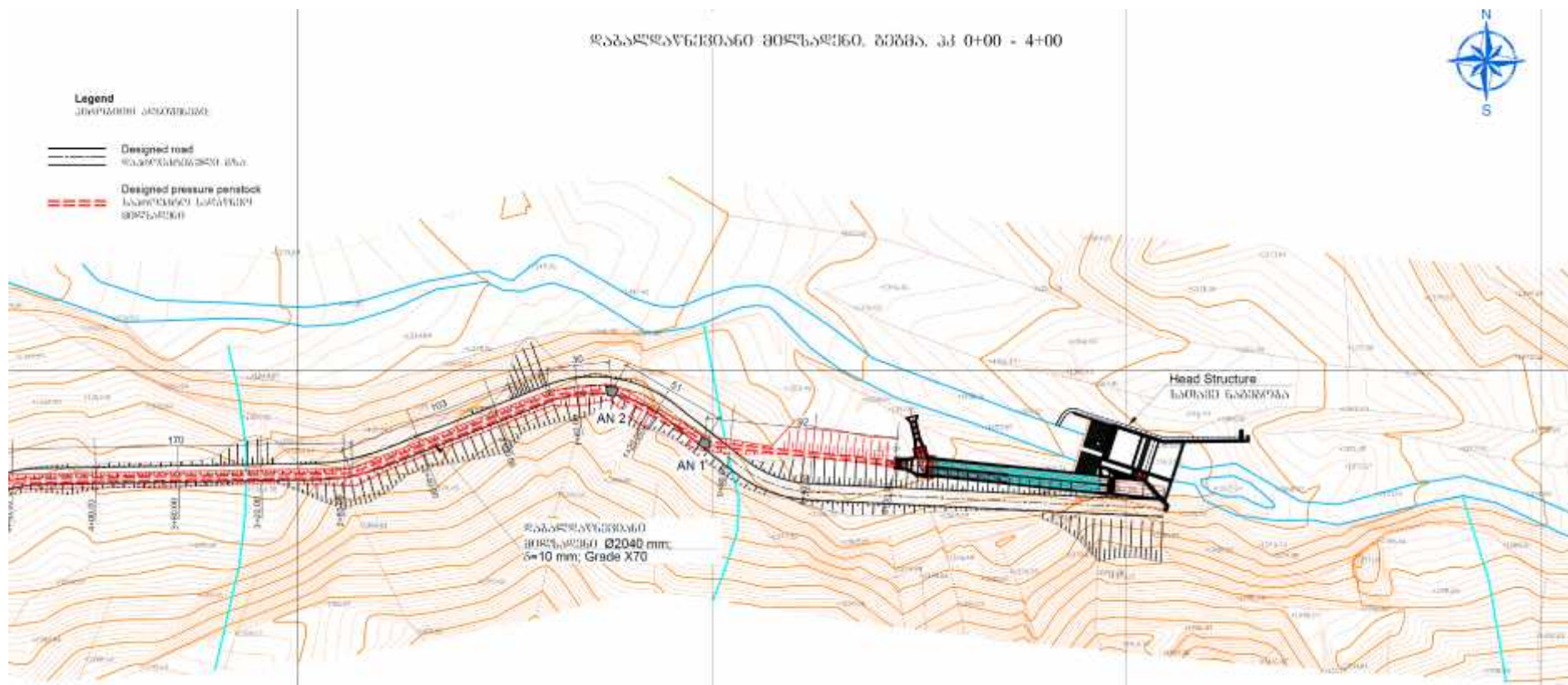
ცხრილი 3.1.2.1.1.

მილსადენის გარე დიამეტრი, მმ	მილსადენის ძირის ნიშნული, მ	მაქს. სტატიკური დაწნევა, მ	კედლის მინიმალური სისქე, მმ
2040.00	---	10	10
1840.00	---	15	10
1420.00	1156.50	210	10
1420.00	1051.50	315	14
1420.00	942,66	425	18
1220.00	871.50	495	18
1220.00	746.50	620	22
1220.00	616.50	750	26
1220.00	541.00	825	28
720.00	509.00	857.50	20

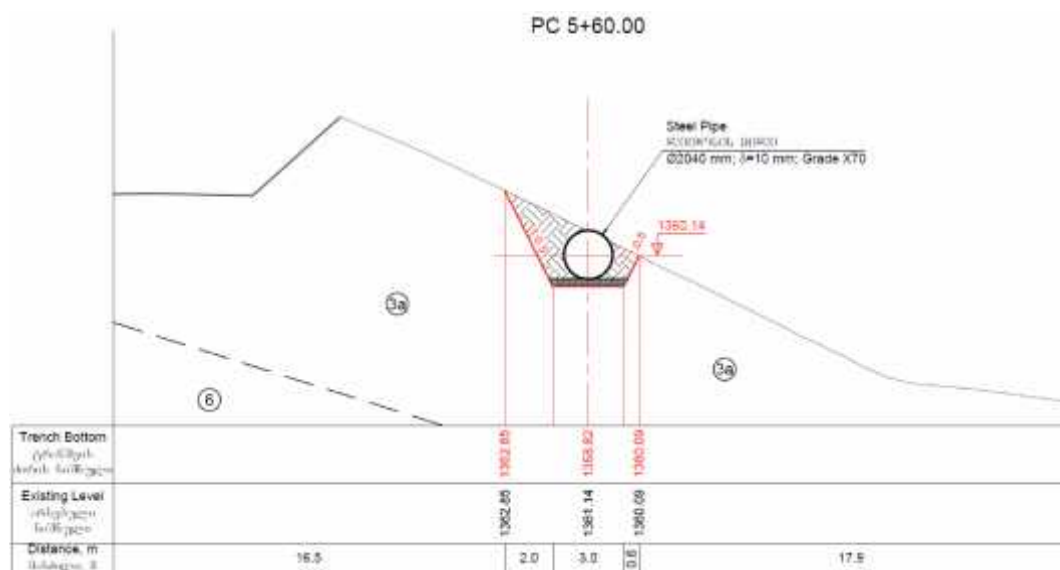
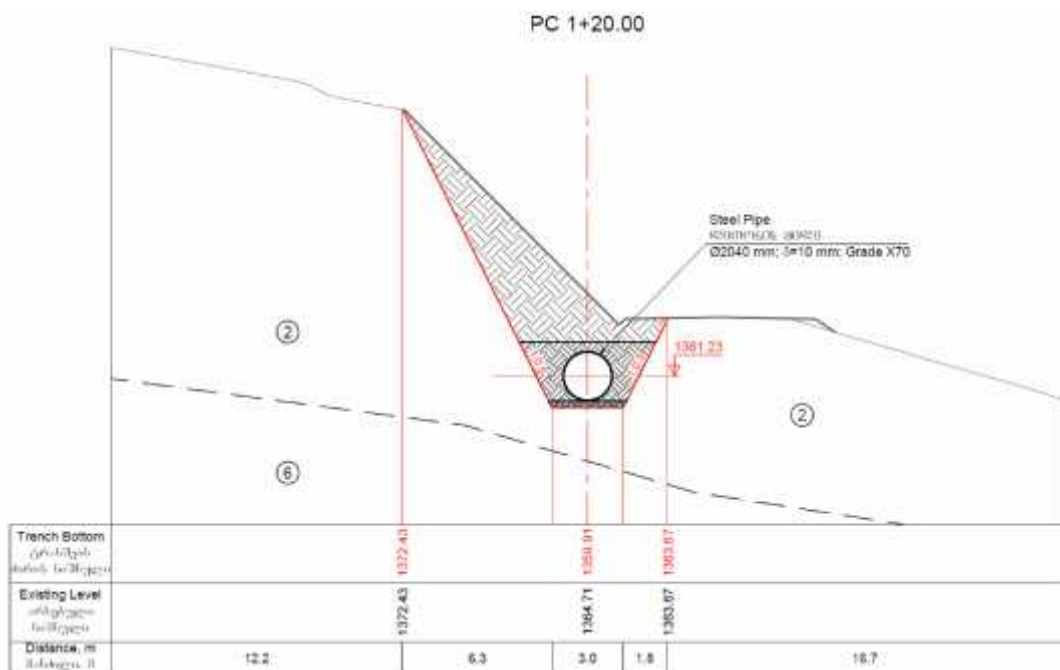
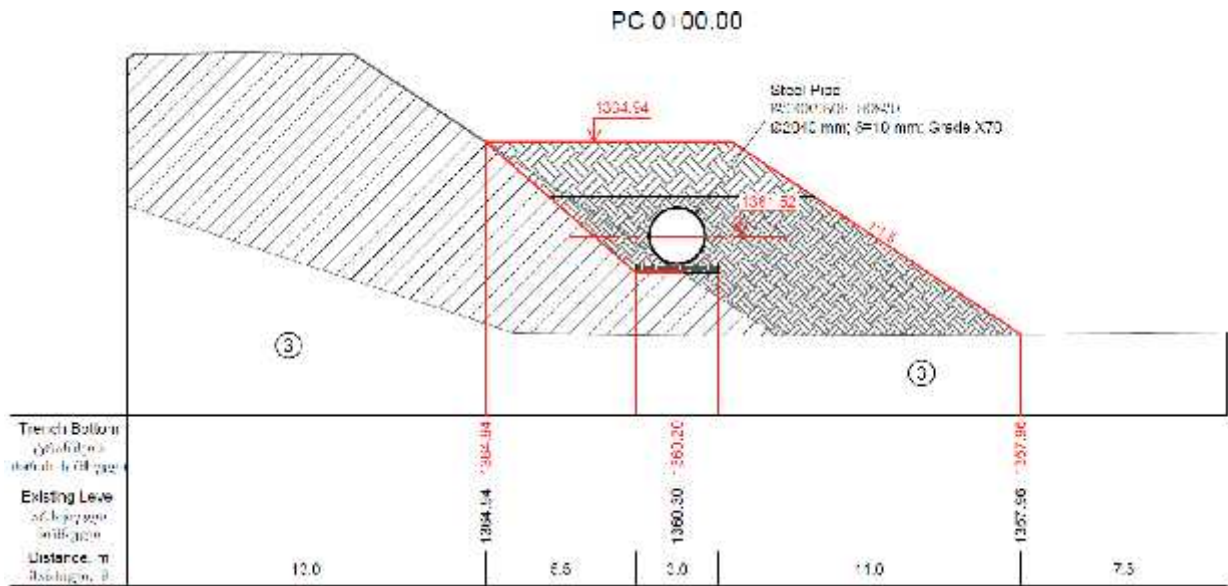
გაანგარიშებები შესრულებულია იმ პირობიდან გამომდინარე, რომ მილების სიმტკიცის, გაბარიტული ზომებისა და სხვა პარამეტრების (ოვალურობა, სიმრუდე) გადახრა არის სტანდარტით დასაშვებ ფარგლებში.

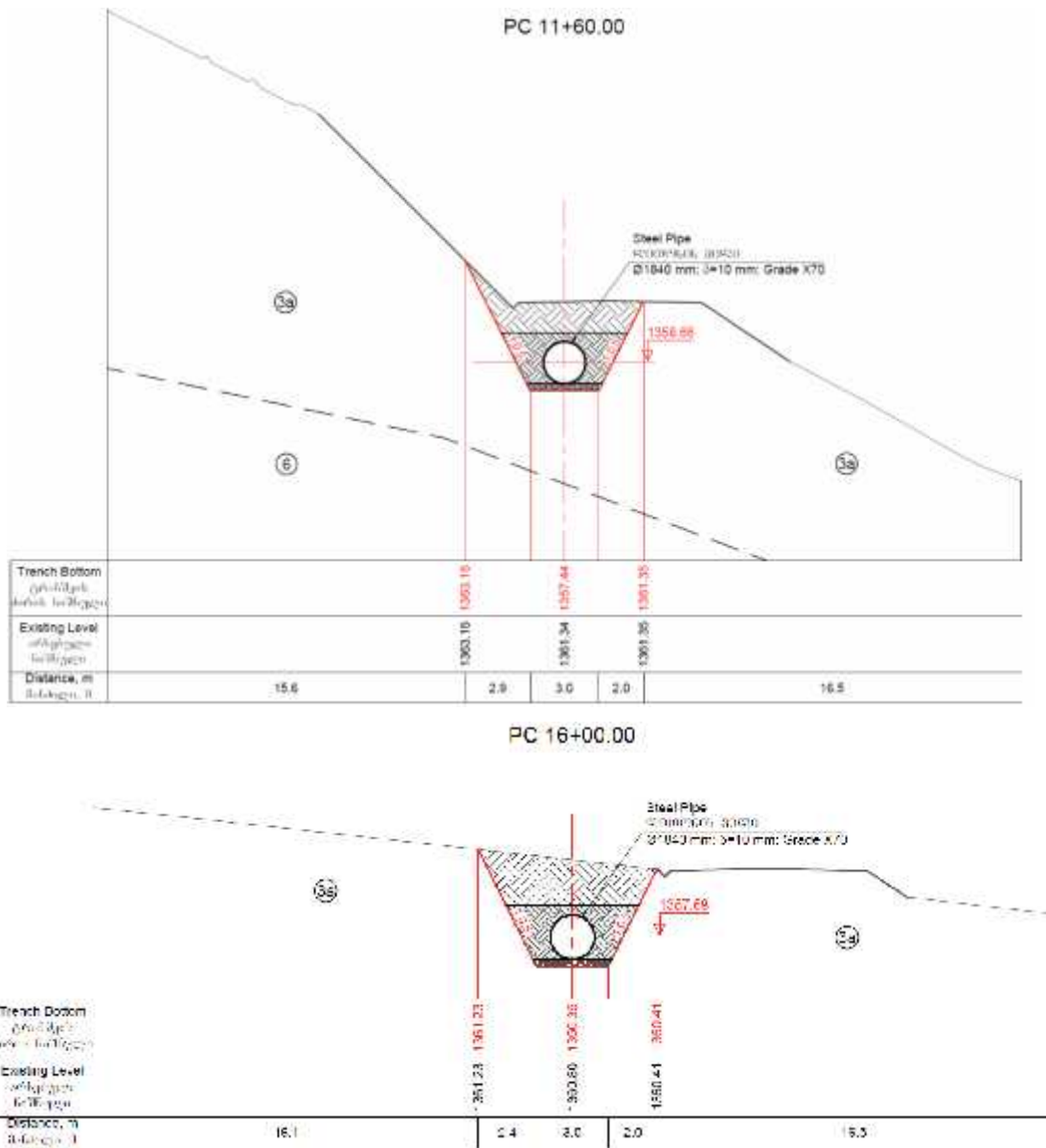
მილსადენის გეგმა და ჭრილები მოცემულია ნახაზებზე 3.1.2.1.1. და 3.1.2.1.2.

ნახაზი 3.1.2.1.1. მილსადენის გეგმა



ნახაზი 3.1.2.1.2. მილადენის განვი ჭრილების რამდენიმე მაგალითი





3.1.2.2 სადერივაციო გვირაბი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის რეკომენდაციების გათვალისწინებით შერჩეული იქნა სადერივაციო დაბალდაწნევიანი გვირაბის ტრასის ოპტიმალური ვარიანტი, რის შედეგადაც გვირაბის სიგრძე მიღებული იქნა 2510 მ. გვირაბი იქნება დაბალდაწნევიანი, მაქსიმუმ 20 მეტრი. გვირაბის განივი კვეთის ფართის და ფორმის შერჩევასა და მხედველობაში იქნა მიღებული როგორც ქანის ხასიათი და ხარისხი, სტატიკური და ჰიდრავლიკური მუშაობის პირობები, ასევე გვირაბმშენებლობის მეთოდები და სამუშაოთა წარმოების წესები.

ვინაიდან, გვირაბის გაყვანამდე უცნობია ზუსტი შემხვედრი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური და გეოტექნიკური მახასიათებლები, მხედველობაში იქნა მიღებული ობიექტზე ჩატარებული გეოლოგიური კვლევები, რის მიხედვითაც შესრულდა გვირაბის მოპირკეთების კონსტრუქციის წინასწარი გაანგარიშება პროგრამული კომპლექსით „Лира“, ყველა შესაძლო გეოლოგიური შემთხვევისთვის. მასივის გახსნისას შედგება საინჟინრო-გეოლოგიური დოკუმენტაცია, რომლის წარმოების დროსაც სათანადო ყურადღება მიექცევა გამონამუშევარში ქანის მდგრადობას, დაფიქსირდება არამდგრადობის გამოვლინების ფორმები (ჩამონგრევები, სამთო წნევა, ქანების ტექსტურული თავისებურებები, ბზარიანობა,

გაწყლიანება და სხვა). რის შემდეგაც დადგინდება ქანის მდგრადობის დარღვევის განვითარების კანონზომიერება და წინაპირობები.

მიწისქვეშა გამონამუშევარის საინჟინრო გეოლოგიურ დოკუმენტაციაში გაშუქდება მშენებლობის ჰიდროლოგიური პირობები, გამონამუშევარში წყლის გამოსვლის ადგილები, წყლის ქიმიური შედგენილობა, აგრესიულობა ბეტონთან მიმართებაში. განისაზღვრება წყალმოდინების ხასიათი გამონამუშევრის სხვადასხვა უბნებზე და მათი მოცულობა.

საინჟინრო გეოლოგიური დოკუმენტაციის შედგენისას იწარმოებს დაკვირვება ბუნებრივ გაზებზეც (რომლის არსებობის რისკი დაბალია). გაზგამოვლინება ხდება როგორც სუნით (გოგირდწყალბადი), ისე აპარატურულად (შესაბამისი მოწყობილობებით პერიოდული შემოწმებების შედეგად), ბუშტულებით შემოდენილ წყალში, ასევე ხმაურით და სხვა ნიშან-თვისებებით. მიწისქვეშა გამონამუშევრის ტემპერატურაზე, დაგაზიანებაზე და ჰაერის დამტვერიაანებაზე დაკვირვებას აწარმოებს მშენებლობის მტვერვენტილაციის სამსახური. გამონამუშევარში ჯანმრთელობისათვის საზიანო კონცენტრაციით ან ფეთქებადი გაზის არსებობის შემთხვევაში მიღებული უნდა იქნას შესაბამისი საგანგებო ზომები.

საინჟინრო გეოლოგიური პირობების მიღებული მონაცემებით მუშა პროექტირების და გეოლოგიური სამსახურის მიერ განხორციელდება ქანების გეოფიზიკური მახასიათებლების დაზუსტება და ამ მონაცემების საფუძველზე მოხდება გვირაბის ტრასის დაკვალვა საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების მიხედვით.

საბოლოო დაზუსტებული გეოლოგიური პირობების საფუძველზე კონსტრუქციის დაზუსტების მიზნით მოხდება გვირაბის მუდმივი სამაგრის კვეთის ტიპების ხელახალი გადაანგარიშება.

მიღებული მასალების საბოლოო დამუშავების შედეგად რომელიც იწარმოებს სისტემატურად, მშენებლობის დასრულებისას შედგება ობიექტის საბოლოო გეოლოგიური ანგარიში, რომელიც გამოყენებული იქნება ასევე ობიექტის მშენებლობის საერთო ანგარიშის შედგენისას.

3.1.2.2.1 გვირაბის მოპირკეთების ტიპები

ჰიდრავლიკური პარამეტრების, მშენებლობის ტექნოლოგიური მონაცემების და გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით მიღებული იქნა გვირაბის მოპირკეთების კონსტრუქციის 3 ტიპი, ქანის სიმაგრის კოეფიციენტის გრადაციის მიხედვით.

№1 ტიპის სამაგრი ეწყობა ქანებში რომელთა სიმაგრის კოეფიციენტი $0.5 < f < 1.5$. გათვალისწინებულია ფოლადის ჩარჩოების მოწყობა პროფილოვანი ლითონისაგან. ორტესებრი ძელი №14, ბიჯით 0.75-1.0 მ. ჩარჩოები ერთმანეთს დაუკავშირდება რომპანებით. საჭიროების შემთხვევაში სუსტი მასივის დროს მოხდება წინმსწრები სამაგრის მოწყობა $\sigma = 25$ მმ. $L = 2$ მ. გათვალისწინებულია ასევე ფიცრის მარჩევანების გამოყენება (მაგრამ სამაგრის დაბეტონების დროს უნდა მოხდეს ხის ელემენტების დემონტაჟი, მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ ეს შესაძლებელია უსაფრთხოების თვალსაზრისით). ფოლადის ჩარჩოებს შორის მოეწყობა არმატურის ბადე და დაბეტონდება მოპირკეთების თალი და კედლები, რასაც მოჰყვება მოქნილი არმატურით დაარმატურებით მონოლითური ფსკერის დაბეტონება. მოწყობილ რკინაბეტონის სამაგრის თაღოვან ნაწილში წინასწარ ჩატანებული მილების გავლით შესრულდება შემავსებელი დაცემენტება დარჩენილი სივარითელების შესავსებად. იმ შემთხვევაში თუ ადგილი ექნება მასივიდან წყალმოდინებას გვირაბის ამ და დანარჩენ განივკვეთის ტიპებში მოეწყობა საჭირო დიამეტრის სადრენაჟო ხვრელები სამაგრიდან ჰიდროსტატიკური წნევის მოსახსნელად.

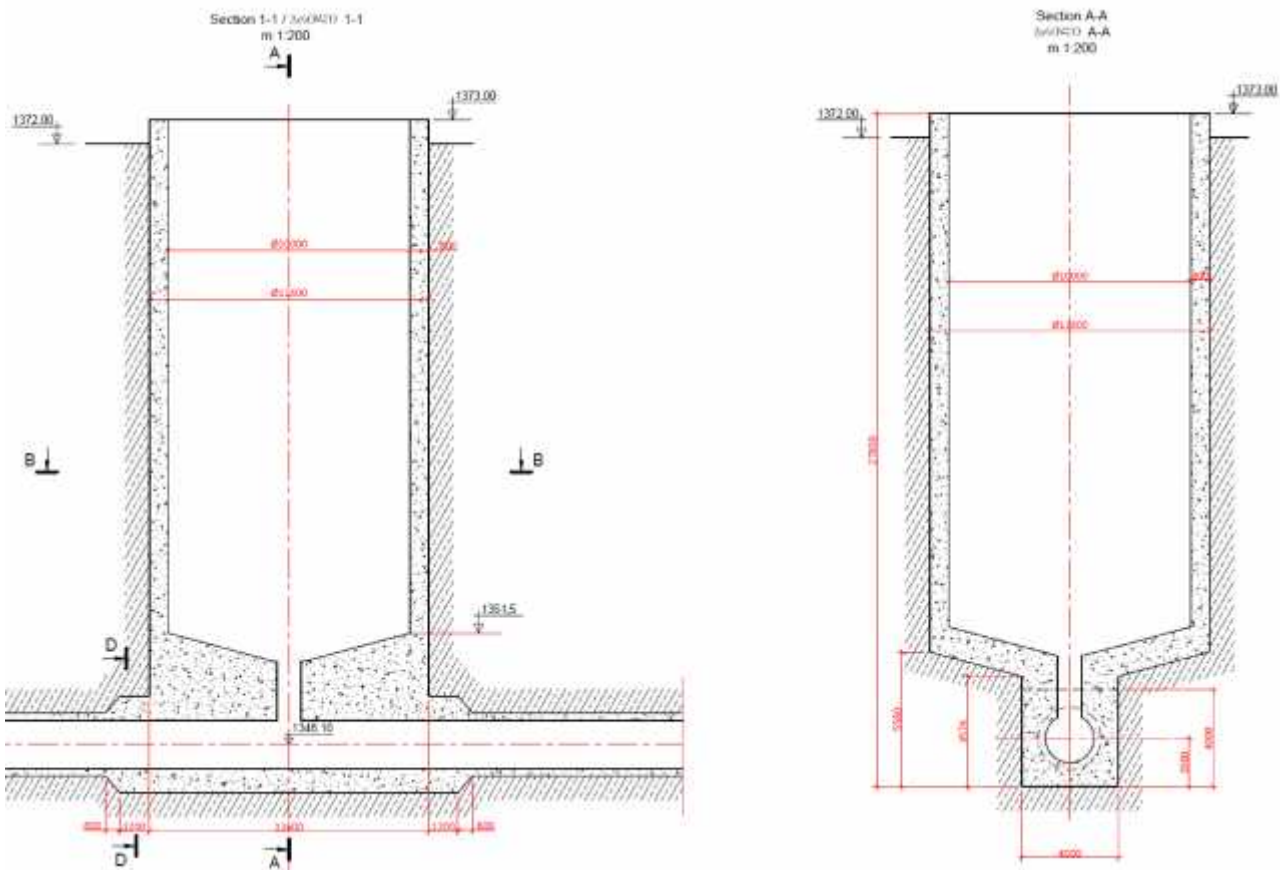
№2 ტიპის სამაგრი ეწყობა ქანებში რომელთა სიმაგრის კოეფიციენტი $1.5 < f < 5$. დროებითი გამაგრების მიზნით თაღოვან ნაწილში ეწყობა რკინაბეტონის ანკერები $\varnothing 20$ მმ $L=1.5$ მ სწრაფადგამყარებად ცემენტზე. ანკერზე შეიკიდება დამცავი ბადე $\varnothing 4 \times 50 \times 50$ რაზეც შემდეგ დაიტანება ნაშხეფბეტონის ფენა სისქით 5 სმ. გვირაბის გაყვანის სამუშაოების დამთავრების შემდეგ შესრულდება არმირების სამუშაოები და დაბეტონდება ჯერ თალი და კედლები, შემდეგ კი ფსკერი.

№3 ტიპის სამაგრი გათვალისწინებულია ქანებში რომელთა სიმაგრის კოეფიციენტი $f=5$. გვირაბის თაღოვან ნაწილში ზემოთ აღწერილის მსგავსად მოეწყობა რკინაბეტონის ანკერები და არმატურის ბადეზე დაიტანება 7-10 სმ სისქის ტორკრეტბეტონის ფენა. წარმოდგენილი კონსტრუქციის რკინაბეტონის ანკერები მოეწყობა ასევე გვერდით კედლებშიც და არმატურის მონტაჟის შემდეგ დაბეტონდება კედლები და ფსკერი.

3.1.2.2.2 გამათანაბრებელი რეზერვუარი

ჰიდროელექტროსადგურის სტაბილური ოპერირებისთვის, გადაწყდა გამათანაბრებელი რეზერვუარის მოწყობა, რომლის განივი კვეთი განისაზღვრება თომას სტაბილურობის კრიტერიუმის (Thoma - stability criterion) მიხედვით. რეზერვუარის კამერის მაქსიმალური დიამეტრია 10.0 მ. გამათანაბრებელი რეზერვუარი განთავსებულია გვირაბის გამოსასვლელ პორტალთან. გამათანაბრებელი შახტის გამაგრება მოხდება ქანების გამაგრებით და ბეტონის მოპირკეთებით.

ნახაზი 3.1.2.2.1. გამათანაბრებელი რეზერვუარი



3.1.3 ჰესის შენობა

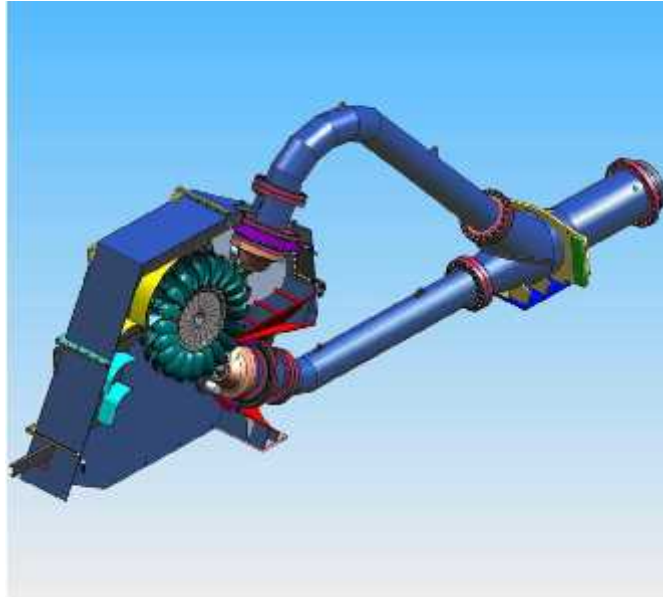
ჰესის შენობის ტერიტორია უნდა პასუხობდეს შემდეგ ძირითად მოთხოვნებს:

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

მიწისზედა ჰესის შენობაში დამონტაჟდება: ხიდური ამწე, ორი „პელტონი“-ს ტიპის ჰორიზონტალური ტიპის ჰიდროაგრეგატი, მართვის მოწყობილობები და დამხმარე ელექტრო მოწყობილობები. ჰესის შენობის საორიენტაციო ზომებია: სიგრძე - 30,0 მ, სიგანე - 17,0 მ, სიმაღლე - 15,0 მ. პროექტის მიხედვით თითოეულ აგრეგატს ექნება საკუთარი გამყვანი არხი, რომლის

ბოლოში განთავსდება ჩამკეტი ფარი. გამყვან არხს წარმოადგენს რამოდენიმე მეტრიანი სიგრძის ბეტონის არხი რომლის მეშვეობით მოხდება წყლის მდ. ბაზვისწყალში დაბრუნება. სამანქანო დარბაზის გარდა მოეწყობა სხვადასხვა დანიშნულების სივრცეები, რაც აუცილებელია ჰესის შენობის ექსპლუატაციისთვის და ოპერატიული პერსონალისთვის, როგორცაა შემნახველი საკანი, ელექტრო, მომსახურების, მართვის და გარდერობისთვის გამოყოფილი სივრცეები, სამზარეულო და ტუალეტები. ჰესის შენობაში დამონტაჟდება თანამედროვე ტიპის ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა. დამონტაჟდება სახანძრო რეზერვუარები.

სურათი 3.1.3.1. პელტონის ტიპის ჰიდროაგრეგატი



ჰესის შენობაში გათვალისწინებულია ორი ერთნაირი სიმძლავრის სამფაზა სინქრონული გენერატორის განთავსება, რომელთა პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 3.1.

გენერატორის როტორი უნდა უძლებდეს ყოველგვარ გადატვირთვებს, რომლებიც შეიძლება წარმოიშვას არანორმალური მუშაობისა და გაქცევის ბრუნთა რიცხვის პირობებში. როტორისა და სტატორის გრაგნილების გაგრილება უნდა ხორციელდებოდეს ჰაერის ნაკადით, რომელსაც წარმოქმნის როტორის ღერძზე დამაგრებული სავენტილაციო ფრთები.

გენერატორი აღჭურვილია იქნება ტემპერატურის კონტროლისა და ტემპერატურული დაცვის სისტემით.

მშენებლობის ნებართვის მიღების შემდგომ, ტენდერის საშუალებით გამოვლენილ ტურბინების მომწოდებელ კომპანიასთან დაზუსტდება ტურბინის და ელ. მოწყობილობების ზუსტი გაბარიტები. მიღებული ინფორმაციის შედეგად შესაძლოა მცირედით დაკორექტირდეს ჰესის შენობის გაბარიტები. ტექნიკურ ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით განსაზღვრული ჰესის შენობის პარამეტრები შემდეგია: სიგრძე 35 მ, სიგანე 16 მ და სიმაღლე 20 მ.

სურათი 3.1.1.1. ჰესის ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია



3.1.4 ქვესადგური (ღია-გამანაწილებელი მოწყობილობა)

ქვესადგურის (ღია გამანაწილებელი მოწყობილობის) მოედანი ჰესის შენობის მიმდებარედ არსებულ ხელოვნურად მოწყობილ ტერასაზე იქნება განთავსებული. მისი ფართობი 1400 მ². ქვესადგურის ტერიტორია შემოღობილი იქნება ლითონის ბადის ღობით.

პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია ერთი ძალოვანი ტრანსფორმატორის დამონტაჟება, სადაც საგენერატორო ძაბვა 10 კვ 110 კვ-მდე გაიზრდება. ჰესის საკუთარი მოხმარებისა და სათავე ნაგებობის კვებისათვის განთავსდება 110/10კვ ტრანსფორმატორი, საიდანაც ელ.ენერგია მიეწოდება საკუთარი მოხმარებისა და სათავე, სადაწნო აუზის ნაგებობების 10/0,4 კვ ტრანსფორმატორებს. საკუთარი მოხმარებისათვის ტრანსფორმატორთან ერთად გათვალისწინებულია სარეზერვო დიზელ-გენერატორის განთავსება, რომელიც, ქსელიდან ძაბვის დაკარგვის შემთხვევაში ავტომატურად ჩაირთვება.

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

3.2 სამშენებლო სამუშაოების აღწერა

3.2.1 მშენებლობის ვადები და სამუშაო გრაფიკი

მშენებლობის ეტაპი გულისხმობს შემდეგი სამუშაოების შესრულებას: მშენებლობისთვის საჭირო ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების და დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაციას; მისასვლელი გზების მოწყობა-მოწესრიგებას; მიწის სამუშაოებს და საპროექტო ნაგებობების აშენებას; მექანიკური და ელექტროდანადგარების მონტაჟს; სარეკულტივაციო სამუშაოებს და ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებას. სამშენებლო სამუშაოების ხანგრძლივობა შეადგენს 2.5-3.0 წელს. დღიური განრიგი: 07:00 სთ-დან 22:00 სთ-მდე (ორცვლიანი გრაფიკი). დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება 10-150 ადამიანი, რომლის არანაკლებ 70% იქნება ადგილობრივი (გურიის რეგიონი) მაცხოვრებელი.

3.2.2 სამშენებლო ბანაკები

სამშენებლო სამუშაოების ეფექტურად წარმართვის მიზნით, მნიშვნელოვანია სამშენებლო ბანაკების ადგილმდებარეობის და მათზე განთავსებული ინფრასტრუქტურის სწორად შერჩევა. შესაბამისად ბანაკების ტერიტორიის შერჩევისას გათვალისწინებული უნდა იყოს შემდეგი ძირითადი რეკომენდაციები:

- J ბანაკის მოწყობა სამშენებლო უბნების სიახლოვეს, ადვილად მისადგომ ტერიტორიაზე, რათა შეიზღუდოს სატრანსპორტო ოპერაციების მასშტაბები და მარტივი იყოს გადაადგილების პირობები;
- J ხელსაყრელი იყოს საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები;
- J ხელსაყრელი იყოს ტერიტორიის რელიეფი, რათა ინფრასტრუქტურის მოწყობა დაკავშირებული არ იყოს დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოებთან;
- J ბანაკის მოწყობა საცხოვრებელი ზონიდან მაქსიმალურად დაშორებით, რათა მინიმუმამდე დავიდეს მოსახლეობის შეწუხება ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების და ხმაურის გავრცელებით, ასევე მანქანების ზედმეტი გადაადგილებით;
- J შერჩეული იქნას ნიადაგის ნაყოფიერი ფენითა და მცენარეული საფარით ღარიბი ტერიტორია;
- J ტერიტორია დაცვილებული იყოს ზედაპირული წყლის ობიექტიდან, რაც შეამცირებს ზედაპირული წყლების დაბინძურების დაბალი რისკებს;
- J გაადვილებული იყოს სამშენებლო ბანაკის სასმელ-სამეურნეო და ტექნიკური წყლებით და ელექტროენერგიით მომარაგება, ასევე ტერიტორიიდან ჩამდინარე წყლების ორგანიზებული გაყვანა.

ბახვი 2 ჰესის საპროექტო დერეფნის უახლოესი დასახლებული პუნქტებიდან დიდი მანძილით დაცილებიდან გამომდინარე, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება სამშენებლო ინფრასტრუქტურის სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს მოწყობის თაობაზე. ამასთანავე საპროექტო სათაო ნაგებობის და ძალური კვანძის განთავსების ადგილებამდე მისასვლელი გზის არ არსებობის გამო, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება 2 სამშენებლო ბანაკის მოწყობის თაობაზე, რომელთაგან ერთი განთავსდება ძალური კვანძის სიახლოვეს ჰესის შენობის და სადაწნეო მილსადენის მომსახურებისათვის და მიერ წყალგამყვანი გვირაბის შესასვლელიც პორტალის სიახლოვეს სათაო ნაგებობისა და გვირაბის მშენებლობის უზრუნველყოფის მიზნით.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სამშენებლო ბანაკების განთავსების ადგილების და ინფრასტრუქტურის დაზუსტება ხდება მშენებელი კომპანიის მიერ. იმ შემთხვევაში თუ მშენებელი კომპანიის მიერ მოხდება სამშენებლო ბანაკების განთავსების ადგილების და მათზე დაგეგმილი ინფრასტრუქტურის შეცვლა, შესაბამისი ინფორმაცია შესათანხმებლად წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში.

სამშენებლო ბანაკების განთავსებისათვის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპზე შერჩეული ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ცხრილში 3.3.2.1., ხოლო ტერიტორიების სიტუაციური სქემები და გეგმები ნახაზებზე 3.3.2.1. და 3.3.2.2.

ცხრილი 3.3.2.1. სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები

ბანაკი # 1 F=3756.3830 მ ²			ბანაკი # 2 F=14931.3771 მ ²		
	X	Y		X	Y
1	267621.9	4642649	1	270837.2058	4638902
2	267589.6	4642632	2	270787.3871	4638925
3	267541.1	4642641	3	270785.6137	4638965
4	267531.4	4642676	4	270824.1873	4639063
5	267581.4	4642692	5	270850.6606	4639059
6	267608.5	4642681	6	270876.8046	4639055
			7	270912.2987	4639034
			8	270936.2247	4639000

სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე გათვალისწინებულია შემდეგი ინფრასტრუქტურის მოწყობა: 30 მ³/სთ წარმადობის ბეტონი კვანძი, ინერტული მასალების საწარმო, სამშენებლო მასალების საწყობები, საოფისე და მუშათა დასასვენებელი კონტეინერული ტიპის შენობები,

მექანიკური საამქრო, ტექნიკის სადგომი, წყლის რეზერვუარი, საწვავის რეზერვუარი (10 მ³ ტევადობის) და დიზელ გენერატორი.

გამომდინარე იქედან, რომ მშენებლობის ფაზაზე ძირითადად დასაქმებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა, მუშათა საცხოვრებელი იქნება 15-20 ადგილზე. სამშენებლო ბანაკის წყალმომარაგება მოხდება ადგილობრივი წყაროების წყლით, ხოლო ჩამდინარე წყლების შესაგროვებლად გამოყენებული იქნება ჰერმეტიკული საასენიზაციო ორმო. ტექნიკური დანიშნულებით გამოყენებული იქნება მდ. ბახვისწყლის წყალი.

ძალური კვანძის სამშენებლო ბანაკის ელექტროენერჯით მომარაგება მოხდება ბახვი 3 ჰესის სათაო ნაგებობის ელექტრომომარაგების ქსელიდან.

N1 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის დაცილება უახლოესი საცხოვრებელი ზონიდან შეადგენს 2.3 კმ-ს, ხოლო N2 ბანაკიდან ≈8 კმ-ს. N2 ბანაკიდან კურორტ ბახმარომდე დაცილება არ ქნება 7.5 კმ-ზე ნაკლები.

სურათი 3.2.2.1. სამშენებლო ბანაკების განთავსების ტერიტორიების ზოგადი ხედები

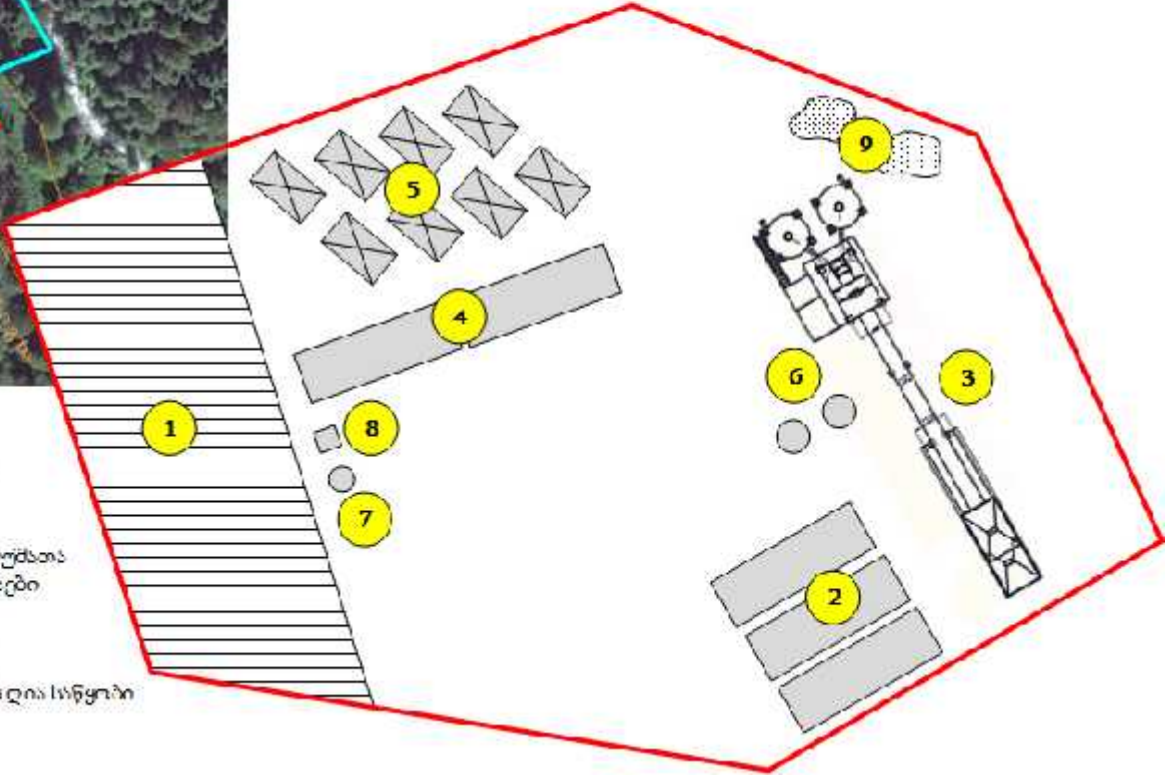


N1 ბანაკი



N2 ბანაკი

ნახაზი 3.2.1. N1 (ძალური კვანძის) ბანაკის განთავსების ადგილის სიტუაციური სქემა და გენ-გეგმა



- ლეგენდა**
- 1 – ავტოსადგომი
 - 2 – სასაწყობო შენობა
 - 3 – ბეტონის კვანძი
 - 4 – საამბრო
 - 5 – ადმინისტრაციის და ძუძითა მოსასვენებელი სათავსები
 - 6 – წყლის რეზერვუარი
 - 7 – საწყვავის რეზერვუარი
 - 8 – დიზელ-გენერატორი
 - 9 – იზოტილი მასალების დიასწარვები

სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში გამოყენებული ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სავარაუდო ჩამონათვალი და მიახლოებითი რაოდენობები მოცემულია პარაგრაფში 4.2.3.1. მოცემული ჩამონათვალი შესაძლოა შეიცვალოს მშენებელი კონტრაქტორის შეხედულებისამებრ, საჭიროების მიხედვით.

3.2.3 მშენებლობის ფაზაზე გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები

ცხრილში მოცემული სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები დააკმაყოფილებს სამშენებლო მასალების, დეტალების, კონსტრუქციებისა და სამონტაჟო მოწყობილობების უწყვეტად მოწოდებას. სატრანსპორტო პარკის შემადგენლობა განსაზღვრულია სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების სტრუქტურის და მოცულობის, ტვირთის მოზიდვის და მოწოდების რითმის ცვალებადობის გათვალისწინებით. მშენებლობის პერიოდში შესაძლებელია მანქანა-მექანიზმების მოდელის და რაოდენობის შეცვლა, ტენდერში გამარჯვებული სამშენებლო კონტრაქტორის შეხედულებისამებრ.

საწვავ-საპოხი მასალების რაოდენობის წინასწარ განსაზღვრა შეუძლებელია, რამდენადაც იგი დამოკიდებულია შესაძენი ავტოტრანსპორტის და მექანიზმების მარკებზე და რაოდენობაზე, რომელსაც განსაზღვრავს ტენდერში გამარჯვებული სამშენებლო კონტრაქტორი.

N	დასახელება	მარკა	რაოდენობა	შენიშვნა
1	ექსკავატორი	HYNDAI	6	$V_{\text{მარ}}=1,5 \text{ მ}^3$
2	ბულდოზერი	Д3-171	3	170 ც.დ.
3	ბულდოზერი	Д3-110	2	130 ც.დ.
4	ავტომწე	40 t	2	
5	ავტომწე	25 t	2	
6	ა/თვითმცლელი	IVECO	8	Q=20 ტ
7	ა/ბეტონშემრევი	MAN	4	$V=4,0 - 7.0 \text{ მ}^3$
8	ტრაილერი	VOLVO	2	
9	ავტობუსი		2	
10	საწვავ გასამართი	АЦМ-4-157К	1	$V_{\text{ცის}}=4040 \text{ ლ}$
11	კომპრესორი	ПВ-10	2	$Q=10 \text{ მ}^3/\text{წთ}; 180 \text{ ც.დ.}$
12	პერფორატორი	ПР-18	4	-
13	პერფორატორი	ПР-20	4	-
14	სანგრევი ჩაქუჩი	OM-9y	4	-
15	ქარხანა		1	
16	ტუმბო პომპა	C-774	4	$Q=120 \text{ მ}^3/\text{სთ}; H=20 \text{ მ}$
17	ელშესადღებელი აგრეგატი		6	
18	ელ. ვიბრატორი	ИВ-56	10	76 მმ
19	ელ. გენერატორი		4	N=100 კვტ

3.2.4 სამშენებლო მასალები

ინერტული მასალებით მომარაგება მოხდება, რეგიონში არსებული ლიცენზირებული კარიერებიდან.

მშენებლობის მოთხოვნილება ადგილობრივ მასალებზე შეიძლება დაიფაროს შემდეგი წყაროებიდან:

- J ხრეში-ასკანის საბადოდან, 5 კმ მანძილზე ძალოვანი კვანძიდან;
- J ქვიშა - საბადო სოფ. მერიადან, 30 კმ მანძილზე სათავე კვანძიდან.

საჭირო მარკის და რაოდენობის ცემენტი შეიძლება მიღებული იქნას „ჰაიდელბერგ ცემენტის“ სუფსის ტერმინალიდან ან ფოთის ცემენტის ქარხნიდან. ცემენტის ტრანსპორტირება უნდა მოხდეს ცემენტშიდებით ბეტონის მომზადების კვანძის ადგილამდე.

საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული კლდოვანი ქანები - ანდეზიტ-ბაზალტური ლავური განფენები, ბაზალტები და ლავური ბრექჩიები, შესაძლებელია გამოყენებული იქნას ინერტული მასალების მისაღებად, მათი ხარისხის ლაბორატორიული გამოკვლევისა და საამისოდ საჭირო ნებართვების მოპოვების შემდეგ. ინერტული მასალის მიღება შესაბამისი ნებართვის მოპოვების შემდგომ შესაძლებელია მდ. ბახვისწყლის ჭალაში ჰეს-ის შენობის მიმდებარე უბნიდან, სადაც ალუვიური მსხვილმარცვლოვანი კაჭარ-კენჭნაროვანი ნალექები სწორედ აღნიშნული კლდოვანი ქანების ბაზაზეა წარმოქმნილი. ალუვიონის ფენის სისქე აქ სავარაუდოდ 5.0-6.0 მეტრის ფარგლებშია.

ჩვენი აზრით, ინერტული მასალის მისაღებად შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს გვირაბებიდან გამოტანილი მასალა, მეტი ეკონომიკური ეფექტის მისაღებად. ვინაიდან, ძირითადი ქანის შემადგენლობიდან მხოლოდ პიროკლასტოლითებია, რომლებიც ამ მიზნებისათვის ვერ იქნება გამოყენებული, რომლებიც აღსანიშნავია, რომ მასივში არ იკავებს დიდ მოცულობას. ამდენად, აღნიშნულ გვირაბებში, აგრეთვე ზოგიერთ სხვა სამშენებლო ობიექტზე მოპოვებული ვარგისი მასალა წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნას ინერტული მასალების (ბეტონის შემავსებლების) მისაღებად.

სამშენებლო მასალების მიმწოდებლად ნავარაუდებია:

- J ხრეში, ქვიშა, ღორღი - საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს ნებართვის საფუძველზე, მშენებლობის რეგიონში არსებული კარიერები;
- J რკინაბეტონის და ბეტონის ნაკეთობები - სამშენებლო ტენდერში გამარჯვებული კომპანია;
- J ლითონკონსტრუქციები - სამშენებლო ტენდერში გამარჯვებული კომპანია
- J საწვავი - ადგილობრივი ბაზარი;
- J ხე-ტყის მასალა - ადგილობრივი ბაზარი;
- J ლითონის მილები - დამკვეთი ან შესაბამის ტენდერში გამარჯვებული კომპანია.

3.2.5 ჰესის ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები

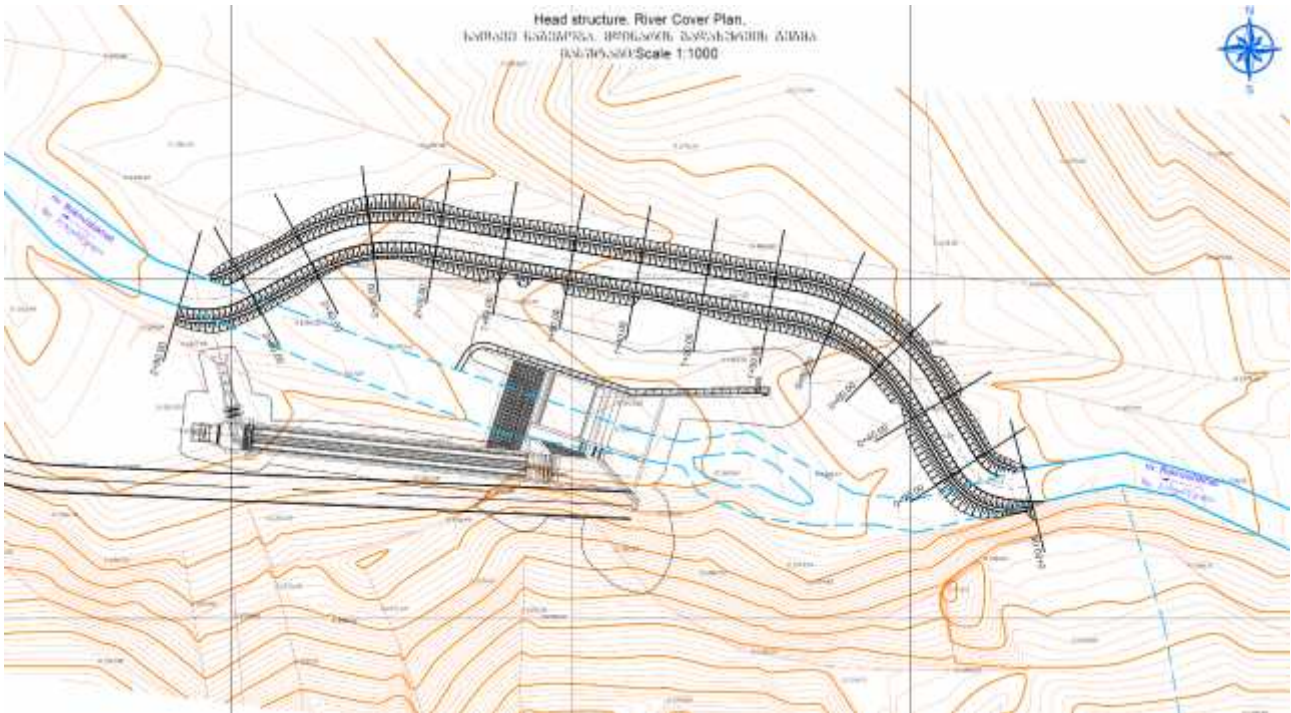
3.2.5.1 სათავე კვანძის მშენებლობის თანმიმდევრობა

სათავე ნაგებობის მშენებლობა განხორციელდება ეტაპობრივად, კოფერდამების და სადერივაციო არხის გამოყენებით. აღნიშნული დროებითი კონსტრუქციები გათვლილია 10 წლიანი განმეორებადობის ხარჯის გატარებაზე.

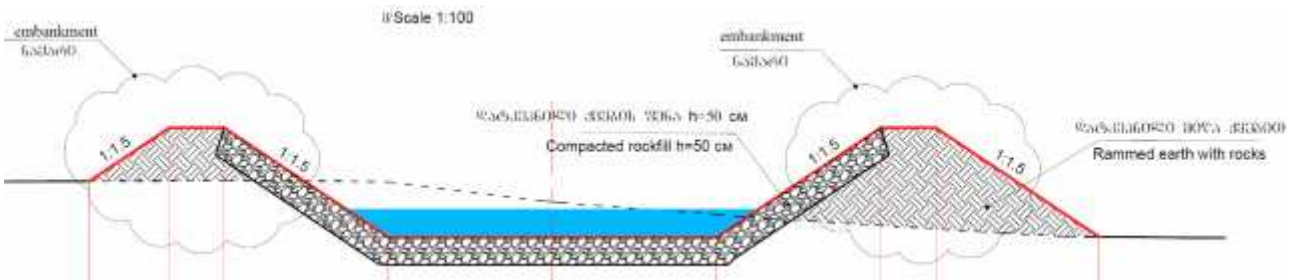
I - ეტაპზე მოხდება ზღუდარის მოწყობა მდინარის მარცხენა სანაპიროს მხარეს და წყლის გატარება მოხდება მარჯვენა სანაპიროს გასწვრივ მოწყობილი არხის საშუალებით. არხის სიგანე ძირზე იქნება 6 მ, ხოლო სიმაღლე 2.5 მ;

II - ეტაპზე განხორციელდება სათავე ნაგებობის სრული ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები, რომლის დამთავრების შემდეგ წყალი გატარებული იქნება კაშხლის წყალსაგდები საკეტების საშუალებით და მოხდება დროებითი სადერივაციო არხის და ზღუდარის დემონტაჟი და მდინარე დაუბრუნდება ბუნებრივ კალაპოტს.

ნახაზი 3.2.5.1.1. სათაო ნაგებობის მშენებლობის ფაზაზე მდინარის დერივაციის სქემა



ნახაზი 3.2.5.1.2. დროებითი სადერივაციო არხის კრილი



3.2.5.2 მილსადენის მოწყობის სამუშაოები

მილსადენის მოწყობის სამუშაოები ითვალისწინებს შემდეგი ქმედებების შესრულებას:

- ┌ ტრანშეის გათხრა, ძირის სიგანით მინიმუმ 500 მმ მეტი მილის გარე დიამეტრზე გვერდების დახრა გეოლოგიური პროფილის მიხედვით;
- ┌ ასაქცევების მოწყობა,
- ┌ მილსადენის ძირის მოწყობა, დატკეპვნა (ხრეში, რბილი გრუნტი, ა.შ);
- ┌ მილის ჩადება ტრანშეაში;
- ┌ შედუღება;
- ┌ უკუჩაყრა, დატკეპვნა.
- ┌ გარემოს პირველად მდგომარეობაში აღდგენა

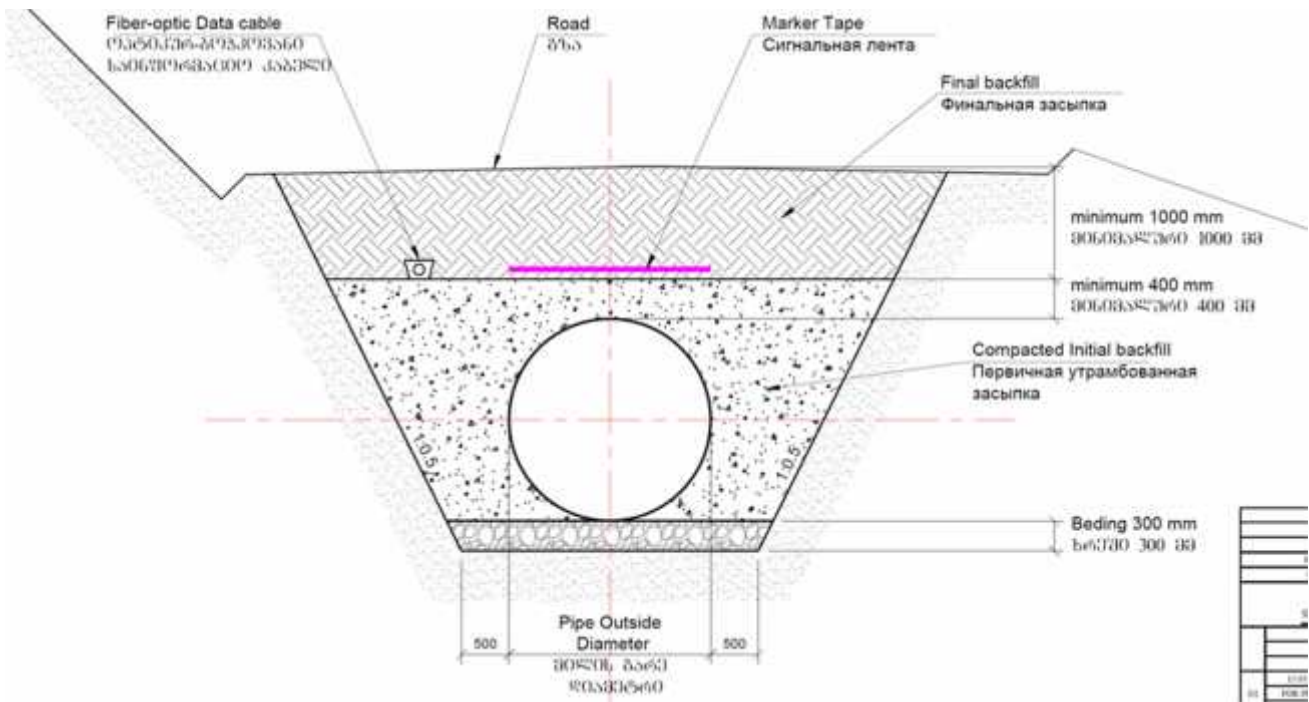
სამშენებლო დერეფანში მილების შემოტანა მოხდება ავტოტრანსპორტის გამოყენებით და დასაწყობდება სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე ამისათვის წინაწარ შერჩეულ უბნებზე. ტრანსპორტირებას დაცული უნდა იყოს შესაბამისი წესები ნაზოლისა და იზოლაციის დაზიანებისგან დაცვისათვის. ასევე თავიდან უნდა იქნას აცილებული მილის დაგდება, გადაგორება, მყარი და ბასრი საგნების მირტყმა, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს მილის დაზიანების რისკი.

მილსადენის განთავსებისათვის თხრილის მომზადება მოხდება ექსკავატორის საშუალებით ზოგიერთ, მილის განთავსება მოხდება წინასწარ მომზადებული გზის ვაკისზე და შესაბამისად ამისათვის ფერდობების დამატებით ჩამოჭრა მოსალოდნელი არა არის.

მილსადენის განთავსების შემდეგ მოხდება გრუნტით დაფარვა ისე, რომ ზედაპირიდან დაცილება არ იქნება 1 მ-ზე ნაკლები, რაც პრაქტიკულად გამორიცხავს მისი მექანიკური დაზიანების რისკებს.

მილსადენის განთავსების ტიპიური სქემა მოცემულია ნახაზზე 3.2.5.2.1.

ნახაზი 3.2.5.2.1. მილსადენის ტრანშეის ტიპიური განივი ჭრილი



3.2.5.3 გვირაბის გაყვანა

გვირაბის გაყვანა გათვალისწინებულია მთლიანი კვეთით ბურღვა-აფეთქების მეთოდით. ბურღვითი სამუშაოები შესრულდება სამუშაოთა წარმოების პროექტის შედგენისას წინასწარ დამუშავებული და დადგენილი წესით დამტკიცებული ბურღვა-აფეთქებითი პასპორტის შესაბამისად ხელის პერფორატორის გამოყენებით, რომელიც აღჭურვილი იქნება პნევმატური საყრდენით, ბურღვის დიამეტრი 42 მმ მდე, შპურის სიღრმე -2 მ-დე. ამასთან შეჭრის სიღრმე აფეთქების შემდეგ მიღებული უნდა იქნას არანაკლებ 1.8 მ-ისა.

ბაზვი ჰესის დერივაციული გვირაბის ბურღვა-აფეთქებით გაყვანასთან დაკავშირებით, მისი ტრასის გასწვრივ არსებული ხეობის ფერდის ზედაპირული არაკლდოვანი ნაწილის მდგრადობის შეფასებისათვის, ჩატარებული იქნა სათანადო საინჟინრო გაანგარიშებები. პროექტირების წინაშე დგას საკითხი, რომ არსებულ ტოპოგრაფიულ პირობების მიხედვით, როდესაც წინასწარ შეზღუდულია გვირაბის ღერძის დაშორება ფერდიდან, საჭიროა განისაზღვროს ასაფეთქებელი მუხტის მასა, რომლის დროს შენარჩუნებული იქნება ფერდის, ზედაპირული არაკლდოვანი შრის (სისქით საშუალოდ 4მ) მდგრადობა. გვირაბიდან ფერდის ზედაპირამდე დაშორება (უმოკლესი მანძილი) შეადგენს 20მ-ს, საიდანაც კლდოვანი მასივის სიმძლავრე იქნება 16 მ.

განგარიშების შედეგებით მიღებული იქნა, რომ გვირაბის ბურღვა-აფეთქების ტექნოლოგიით გაყვანისას, ლიმიტირებული უნდა იყოს ასაფეთქებელი მუხტის მასა და მასთან ერთად აფეთქების ტალღის გავრცელების სიჩქარე, რომლებმაც განგარიშების შედეგებით შეადგინეს:

-)} $Q_{max} = 8$ კგ და
-)} $V_{max} = 0.132$ მ/წმ.

არსებული გეოლოგიური მონაცემების გათვალისწინებით გაანგარიშების შედეგებით მიღებული იქნა, რომ არაკლდოვანი ფერდი (საშუალო სისქით 4 მ), გვირაბის გაყვანისას (ლიმიტირებული მუხტების აფეთქების შედეგად განვითარებული სეისმური ტალღების ზემოქმედებით) აკმაყოფილებს სეისმური მდგრადობის პირობებს ($K_{min}=1.07$, $K_{min} > 1.05$) III და IV კლასის კაშხლების მოთხოვნათა შესაბამისად.

გრუნტის დამუშავება გვირაბში ბურღვა-აფეთქებით როგორც წესი უნდა განხორციელდეს კონტურული აფეთქების მეთოდით.

შეკუმშული ჰაერი გვირაბში სანგრევს მიეწოდება ფოლადის მილით, პორტალის მიმდებარედ დამონტაჟებული სტაციონალური საკომპრესოროდან, ამასთან შეკუმშული ჰაერის წნევა მოწყობილობებისა და პნევმატური ინსტრუმენტების ნორმალური მუშაობისათვის უნდა იყოს არანაკლებ 0.6 მპა.

აფეთქების გზით გაფხვიერებული ქანი დამტვირთავი მანქანის გამოყენებით დაიტვირთება ქანგადამტვირთავ მოწყობილობაში, რომლის მეშვეობითაც მოხდება თვითმცლელი ვაგონეტების დატვირთვა. დატვირთული ვაგონეტები აკუმულატორიანი ელმავლის საშუალებით, 600 მმ სიგანის ლიანდაგით ტრანსპორტირდება პორტალის მიმდებარედ დასაცლელ მოედნამდე. მოედანზე დაცლილი ვაგონეტები ელმავლით გადაადგილდება კვლავ სამუშაო სანგრევისაკენ და ა.შ. პორტალების მიმდებარედ სანგრევიდან რელსური ტრანსპორტით გამოტანილი ქანი 0.6 მ³ ტევადობის ჩამჩიანი ექსკავატორით დაიტვირთება ავტოთვითმცლელებში და გადაადგილდება საბოლოო საყარამდე. შესაძლებელია ქანების ტრანსპორტირება ასევე გახორციელდეს მცირეგაბარიტიანი ე.წ. დამპერების მეშვეობითაც.

გვირაბის გაყვანის სამუშაოების საწარმოებად შესასვლელი და გამოსასვლელი პორტალების მხარეს (რადგან გაყვანის სამუშაოები იწარმოებს ორივე პორტალიდან) გამიზნულია სამშენებლო მოედნების მოწყობა, სადაც განთავსებული იქნება როგორც სამშენებლო სამუშაოთა წარმოებისათვის, ასევე ელექტრული ტრანსპორტის ფუნქციონირებისათვის საჭირო ყველა შენობა-ნაგებობები, დანადგარები და მოწყობილობები.

გვირაბის აფეთქებული მონაკვეთიდან ქანის გამოტანის შემდეგ სუსტ უბნებზე ეწყობა დროებითი სამაგრი რკინაბეტონის ანკერების, არმატურის ბადის, ტორკრეტის ან ფოლადის ჩარჩოების სახით გეოლოგიური პირობების მიხედვით.

გამონამუშევარის პროექტით გათვალისწინებული დროებითი და მუდმივი სამაგრის რკინაბეტონის ანკერების ბიჯი და მიმართულება შესაძლებელია დაკორექტირდეს სამუშაოთა წარმოების პროექტის დამუშავებისას გვირაბის გაყვანის პროცესში გამოვლენილი გეოლოგიური პირობების მიხედვით. მიწისქვეშა სამუშაოების შემსრულებელი სამშენებლო კომპანია ადგენს დროებითი გამაგრების პასპორტს, რომელიც უნდა შეიცავდეს: ანკერების ტიპსა და სიგრძეს, გამონამუშევარის კონტურის მიმართ მათ ორიენტაციას და ანკერებს ურთიერთ დაშორებას.

ანკერული სამაგრის მოწყობის ოპერაციული კონტროლი ითვალისწინებს შემდეგს:

-)} შპურის სიღრმის კონტროლი;
-)} შპურის მიმართულების კონტროლი 10 გრადუსის სიზუსტით;
-)} შპურებს შორის დაშორების კონტროლი 10 სმ. სიზუსტით.

გვირაბის გამოსასვლელი პორტალიდან სადრენაჟო წყლების გამოტანა მოხდება თვითდინებით, ხოლო შესასვლელი პორტალიდან მოხდება ტუმბო დანადგარების საშუალებით. პორტალის წინა მოედნებზე მოეწყობა სასედიმენტაციო გუბურები და შეწონილი ნაწილაკებისაგან გაწმენდილი წყალი ჩაშვებული იქნება ბუნებრივ ხევებში და შემდეგ მდ. ბახვისწყალში.

გვირაბის მშენებლობის წარმოდგენილი სქემით სამუშაოთა საწარმოებლად შერჩეულია ელექტრული და პნევმატური მექანიზმები და მოწყობილობები, რაც უკეთეს სამუშაო პირობებს უქმნის სანგრევში მომუშავე პერსონალს. გასათვალისწინებელია ასევე სანგრევში მშრალი ბურღის არდაშვება, მტვრის წარმოქმნის საწინააღმდეგოდ ბურღვა უნდა განხორციელდეს წყლით.

გვირაბის გაყვანის ორივე სანგრევისათვის პორტალების მხარეს მონტაჟდება პროექტით გათვალისწინებული სიმძლავრის სტაციონალური ვენტილატორი რაც თუნუქის მილებით და ადგილობრივი ხმაურჩამშობიანი ვენტილატორების დახმარებით სანგრევში მიაწვდის ჰაერს. სანგრევში მიწოდებული ჰაერის ხარისხობრივი შედგენილობა და მისი განაწილების სისწორე სისტემატურად შემოწმდება ლაბორატორიულად.

გვირაბის გამყვანი ტექნოლოგიური სქემა, წყალარინების სქემა და ვენტილაციის სქემა მოცემულია ნახაზებზე.

3.2.6 მისასვლელი გზები

ბახვი 2 ჰესის ობიექტების მშენებლობისთვის აუცილებელია სამშენებლო ობიექტებთან მისასვლელი გზა, რომლის მშენებლობაც იწარმოებს მდ. ბახვისწყლის მარცხენა ფერდობზე.

საპროექტო გზა სიგრძით 14 კმ-მდე, სიგანით 8 მ, რომელიც იწყება ბახვი – 3-ის სათავე-ნაგებობასთან და მთავრდება ბახვი – 2-ის საპროექტო სათავე – ნაგებობასთან, ჩვენს მიერ პირობითად დაყოფილია 4 ნაწილად, კერძოდ:

- 1) გზა № 1 – ბახვი 3 ჰესის სათავე ნაგებობიდან ზედა მიმართულებით 2,4 კმ-მდე გზა გაყვანილია და საჭიროებს სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარებას;
- 2) გზა № 2 - სარეაბილიტაციო არსებული მონაკვეთის გაგრძელებაა გვირაბის ქვედა პორტალამდე, სიგრძით 4,4 კმ-მდე. რომელიც მიუყვება სადაწნეო მილსადენს მარცხენა მხრიდან (ქვემოდან-ზემოთ);
- 3) გზა № 3 - გზის აღნიშნული მონაკვეთი აკავშირებს გვირაბების პორტალებს და მისი სიგრძე შეადგენს 5 კმ-ს.
- 4) გზა № 4 - მონაკვეთი სათავე ნაგებობიდან გვირაბის ზედა პორტალამდე, სიგრძით 2,3 კმ-მდე. საპროექტო ვაკისის ზედა ფერდისპირა ნაწილში გატარდება მიწისქვეშა მეტალის მილსადენი რითაც ის განსხვავდება სხვა დანარჩენი მონაკვეთისგან.

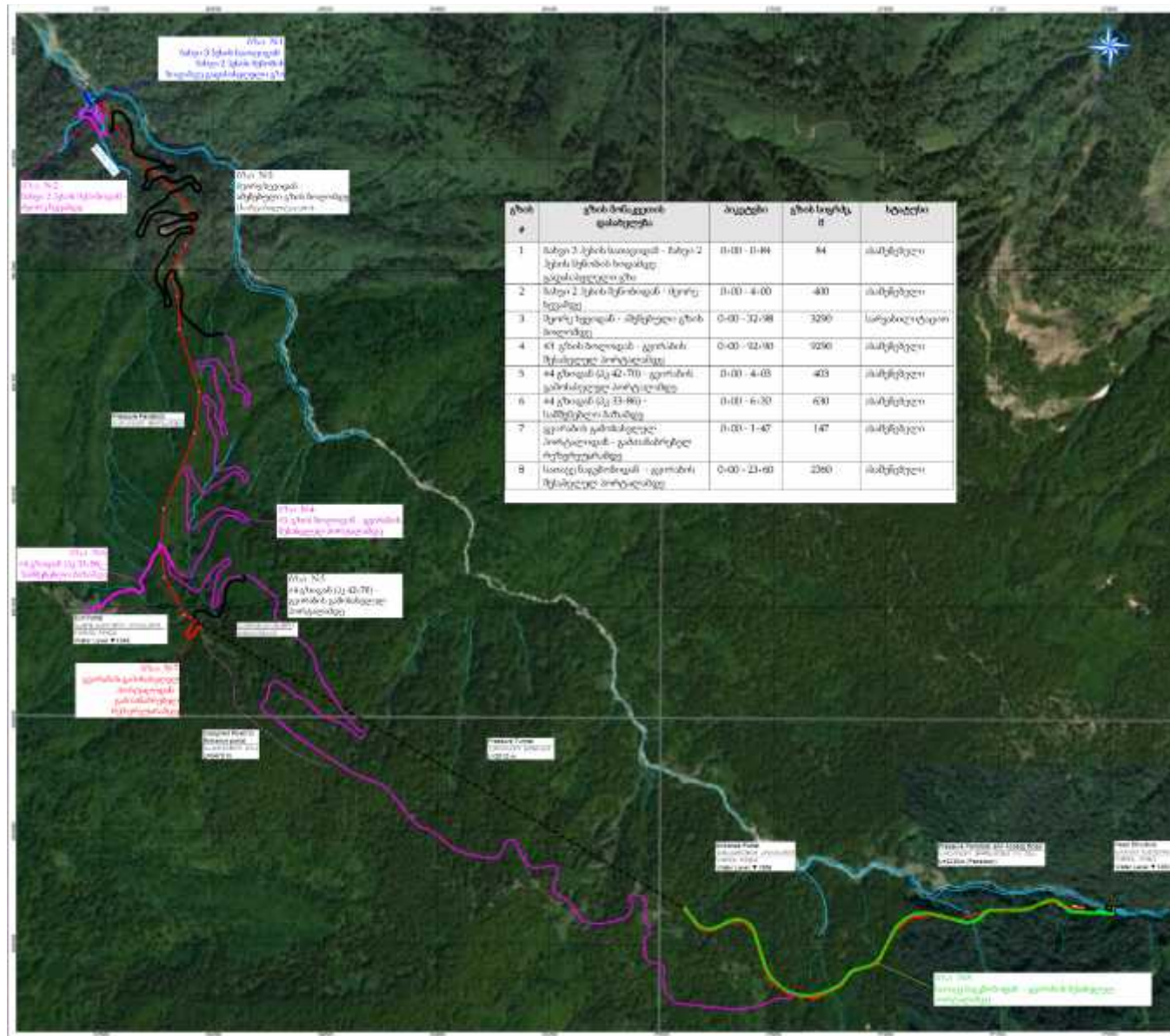
გზა № 1 იწყება ბახვი – 3-ის სათავე ნაგებობასთან (ბახვი – 2 საპროექტო ჰესის შენობის მიმდებარედ) და მთავრდება მდ. ბახვის ერთ-ერთი მარცხენა შენაკადის სათავესთან თხემის ქვედა აღმოსავლეთ ნაწილში. მისი საპროექტო სიგრძე 2,4 კმ-მდეა. საპროექტო გზის ვაკისის სიგანე 8 მეტრია. მიუხედავად იმისა რომ გზა `სარეაბილიტაციო ხასიათისაა ამჟამად ის უმოქმედოა და არანაირი მოძრაობა იქ არ ხორციელდება. გზა უმეტესად გადის თხემურ ნაწილში და თხემისქვედა ფერდობების ორივე მხარეზე.

გზა № 2 - გაგრძელებაა გზა № 1-ის. იწყება მდ. ბახვის ერთ-ერთ მარცხენა შენაკადის სათავესთან და მთავრდება გვირაბის ქვედა პორტალთან, სიგრძით-4,4 კმ-მდე. საპროექტო ვაკისის სიგანე 8 მეტრია. საპროექტო გზა გასაყვანია ყამირ, ტყიან პირობებში. ის უფრო მეტად დაფუძნდება თხემის ქვედა და თხემქვედა ფერდობების ორივე მხარეზე, შედარებით რბილი დახრილობის მქონე ზედაპირებზე;

გზა № 3 აერთებს გვირაბის ქვედა და ზედა პორტალებს, სიგრძით 5 კმ. საპროექტო ვაკისის სიგანე 8 მეტრია. გზა № 2 - ის მსგავსად, საპროექტო გზა გასაყვანია ყამირ, ტყიან პირობებში. ის უფრო მეტად დაფუძნდება თხემის ქვედა და თხემქვედა ფერდობების ორივე მხარეზე, შედარებით რბილი დახრილობის მქონე ზედაპირებზე;

გზა № 4 - იწყება გვირაბის ზედა პორტალის მიმდებარედ და მთავრდება საპროექტო ბახვი 2-ის სათავე-ნაგებობასთან. საპროექტო გზის სიგრძე 2,3 კმ-მდეა, ვაკისის სიგანე 8 მეტრი. საპროექტო გზა გაყვანილი იქნება ყამირ, ტყიან პირობებში, მდ. ბახვის ხეობის მარცხენა ბორტის ქვედა შედარებით დამრეცი ფერდობის ზედაპირით. საპროექტო ვაკისის ზედა ფერდისპირა ნაწილში გატარდება მიწისქვეშა მეტალის მილსადენი (1 მ სიღრმეზე 2.0 და 1.8 მ დიამეტრის მილების მეშვეობით) გზის მთელ პერიმეტრზე.

სურათი 3.2.6.1. საპროექტო გზების განლაგების სქემა



3.3 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების არინება

3.3.1 მშენებლობის ეტაპი

ჰესის სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში წყლის გამოყენება საჭირო იქნება ბეტონის ნარევის დასამზადებლად, სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით, ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის და მშრალ ამინდებში სამშენებლო მოედნების მოსარწყავად. ბანაკის ტერიტორიაზე ტექნიკური დანიშნულების წყლის აღება გათვალისწინებულია მდ. ბახვისწყლიდან, ხოლო სასმელი დანიშნულებით გამოყენებულია ადგილობრივი წყაროს წყლები. ბანაკის ტერიტორიაზე მოწყობა წყლის სამარაგო რეზერვუარი.

ბეტონის კვანძის ოპერირებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია წარმოებული პროდუქციის და 1 მ³ ნარევის მომზადებისთვის საჭირო წყლის რაოდენობებზე. 1 მ³ ნარევის დამზადებისთვის საჭირო წყლის ხარჯი 0,13 ტ-ს შეადგენს. ბანაკზე არსებული ბეტონის კვანძის მაქსიმალური საპასპორტო წარმადობა შეადგენს 30 მ³/სთ-ს. მაქსიმალური წლიური სავარაუდო წარმადობა ერთცვლიანი მუშაობისა და წელიწადში 180 დღიანი მუშაობის ხანგრძლივობით შესაბამისად იქნება: 60 მ³/სთ * 8 სთ/დღ * 180 დღ/წელ = 86,4 ათ.მ³/წელ. აღნიშნულის შესაბამისად ბეტონის კვანძის მომზადებისთვის საჭირო წყლის ხარჯი არის:

$$30 * 0,13 = 3.9 \text{ მ}^3/\text{სთ},$$

$$3.9 * 8 * 180 = 5616 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოების შესრულებაზე დასაქმებული პერსონალის და ერთ მომუშავეზე დახარჯული წყლის რაოდენობაზე. როგორც აღინიშნა, დასაქმებულთა მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 150 ადამიანს. თუმცა როგორც აღინიშნა სამუშაო გრაფიკი იქნება ორცვლიანი. აქედან გამომდინარე თითო ცვლაში დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება დაახლოებით 75. სამშენებლო ნორმებისა და წესების „შენობების შიდა წყალსადენი და კანალიზაცია“ – СНиП 2.04.01-85 მიხედვით და ერთ მომუშავეზე 8 საათის განმავლობაში შეადგენს 45 ლ-ს. შესაბამისად სასმელ-სამეურნეო წყლის ხარჯი იქნება:

$$(75 \times 45) \times 2 = 6750 \text{ ლ/დღ, ანუ } 6.75 \text{ მ}^3/\text{დღ}; 6.75 \times 250 = 1687.5 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

მშენებლობის ეტაპზე ხანძარსაწინააღმდეგო წყლის მარაგის შექმნის და პერსონალის ტრენინგებისათვის, ასევე მშრალ ამინდებში გზების და სამშენებლო მოედნების მორწყვის მიზნით საჭირო წყლის რაოდენობა დაახლოებით იქნება 2500-3000 მ³.

აგრეგატების გაციებისათვის ტექნიკური წყლის მიღება შესაძლებელია შესაბამისი სიმძლავრის და ტიპის ტუმბოების მეშვეობით ქვედა ბიეფიდან ხოლო გადამუშავებული წყლის ჩაშვება ისევ ქვედა ბიეფში. აგრეგატებს ექნება საკუთარი გაციების სისტემა. თითოეული აგრეგატისათვის გათვალისწინებული იქნება ერთი მუშა და ერთი სარეზერვო ტუმბო. ტუმბოებს ექნებათ როგორც ავტომატური ისე ხელით მართვა. წყლის გაფილტვრა მოხდება თვითგამწმენდი ფილტრების კომპლექტის მეშვეობით თითო აგრეგატს ექნება ერთი მუშა და ერთი სარეზერვო თვითგამწმენდი ფილტრების კომპლექტი.

ქარხნის მკაცრი მოთხოვნით ზვინულის მამჭიდროებელს უნდა მიეწოდოს იდეალურად გაწმენდილი სუფთა წყალი, პროექტით გათვალისწინებული იქნება დამატებითი თვითგამწმენდი ფილტრების კომპლექტი.

წყალგაყვანილობის ტრასაზე დაყენდება ურდულები, მანომეტრები, დინების მზომები, ხარჯმზომები, წნევის რეგულატორები და სხვა საჭირო მოწყობილობები. მილგაყვანილობა შესრულდება მოთუთიებული ლითონის მილებით.

გასაციებელი წყალი მიეწოდება ყველა იმ ხელსაწყოს რომელიც მოთხოვნილია ტურბინა გენერატორის დამამზადებელი ქარხნის მიერ, ხოლო გადამუშავებული წყალი ჩაედინება ისევ ქვედა ბიეფში. გაგრილების სიტემაში გამოყენებული წყლის რაოდენობა განისაზღვრება

ტურბინა გენერატორის მომწოდებელი კომპანიის მიერ მოწოდებული ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით.

მილგაყვანილობაზე დამონტაჟდება ურდულები სახანძრო ჰიდრანტის მიერთების საშუალებით.

მშენებლობის ეტაპზე მოხდება მხოლოდ სამეურნეო-ფეკალური და სანიაღვრე ჩამდინარე წყლების წარმოქმნა. საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნა მოსალოდნელი არ არის (ბეტონის კვანძის დასამზადებლად საჭირო წყალი სრულად გამოყენებული იქნება ტექნოლოგიურ პროცესში).

სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება 10-15 მ³ ტევადობის ჰერმეტიკულ საასენიზაციო ორმოებში და გატანილი იქნება ტერიტორიიდან. სამეურნეო-ფეკალური წყლების ჩაშვება გათვალისწინებულია უახლოეს საკანალიზაციო კოლექტორში. სამეურნეო ფეკალური წყლების რაოდენობა იანგარიშება გამოყენებული წყლის 5%-იანი დანაკარგით და შესაბამისად იქნება: **6.41 მ³/დღ და 1603 მ³/წელ.**

3.3.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის გამოყენება მოხდება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის. ისევე, როგორც მშენებლობის ეტაპზე, გამოყენებული იქნება ადგილობრივი წყაროს წყლები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე გათვალისწინებულია საშხაპეს მოწყობა, ერთი წერტილით. საშხაპეს ერთ წერტილზე საჭირო წყლის დღიური რაოდენობა შეადგენს 500 ლიტრს.

ჰესის მომსახურე პერსონალის რაოდენობის (8 კაცი) გათვალისწინებით სულ, დახარჯული სასმელ-სამეურნეო წყლის რაოდენობა იქნება:

$$8 \times 45 + 500 = 860 \text{ ლ/დღ. (0,86 მ}^3\text{/დღ. 313.9 მ}^3\text{/წელ);}$$

სადგურზე მოეწყობა ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემისთვის განკუთვნილი აუზი, რომელიც პერიოდულად შეივსება მდ. ბაზვისწყლის წყლით. ერთ ჯერზე გამოყენებული წყლის რაოდენობა შეადგენს 20 მ³. თუ გავითვალისწინებთ, რომ წლის განმავლობაში აუზის შევსება მოხდება 7-8-ჯერ, მაშინ ხანძარსაწინააღმდეგო დანიშნულებით გამოსაყენებელი წყლის მიახლოებითი რაოდენობა იქნება 160 მ³/წელ.

სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობის გაანგარიშება ხდება გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის 5%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით და შეადგენს: 0,82 მ³/დღ. და 298.21 მ³/წელ.

სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე მოეწყობა საასენიზაციო ორმო, რომელიც პერიოდულად გაიწმინდება სპეც-ავტომობილის საშუალებით.

3.4 მცენარეული და ნიადაგოვანი საფარის მოხსნის სამუშაოები

მოსამზადებელ ეტაპზე მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის სამუშაოები შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-სთან. მცენარეული საფარის მოხსნის სამუშაოები განხორციელდება შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე პერსონალის მეთვალყურეობით. მოხსნილი მცენარეული საფარის დროებითი დასაწყობება კანონმდებლობით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესაბამისად. მოჭრილი ხე-მცენარეები შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს ადგილობრივ ორგანოებს.

ჰესის საპროექტო დერეფანი გადის საკმაოდ რთულ რელიეფურ პირობებში, სადაც ნიადაგოვანი საფარის მოხსნა-დასაწყობების სამუშაოები ტექნიკური თვალსაზრისით რთულად შესასრულებელია. საერთო ფართობი, სადაც შესაძლებელია მოხდეს ნიადაგის მოხსნა-დასაწყობება შეადგენს დაახლოებით 7000 მ²-ს. მოსახსნელი ფენის საშუალო სიღრმე იქნება 10-15 სმ. შესაბამისად მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოცულობა იქნება 1050 მ³. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების ადგილები განისაზღვრება მშენებელი კოპნაის მიერ და შესაბამისი ინფორმაცია მშენებლობის დაწყებამდე წარედგინება საქართველოს გაერემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა განთავსდება ცალკე ტერიტორიაზე, გროვებად შესაბამისი წესების დაცვით. ნაყარები მაქსიმალურად დაცული იქნება წყლისმიერი და ქარისმიერი ზემოქმედებისგან. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ნაყოფიერი ფენა ძირითადად გამოყენებული იქნება მიმდებარე ტერიტორიების სარეკულტივაციო სამუშაოებში. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების დაცვით.

3.5 ფუჭი ქანების მართვა

მშენებლობის პროცესში შესასრულებელი იქნება მნიშვნელოვანი მოცულობის მიწის სამუშაოები. მშენებლობის პერიოდში ფუჭი ქანების საერთო რაოდენობა მიახლოებით იქნება 470000 მ³. გვირაბიდან გამოტანილი ფუჭი ქანების სავარაუდო რაოდენობა შეადგენს 16 000 მ³. გვირაბიდან გამოტანილი ფუჭი ქანების გარკვეული რაოდენობა გამოყენებული იქნება უკუყრილების, გზების ზედაპირების მოსწორების და გამაგრებითი სამუშაოებისთვის. წინასწარი მონაცემებით, გვირაბიდან გამოტანილი ფუჭი ქანების გამოყენება შესაძლებელია ბეტონის წარმოებაში. დანარჩენი ნაწილის განთავსება კი საჭირო იქნება მუდმივ სანაყაროებზე.

ფუჭი ქანების სანაყაროების მოწყობისთვის განიხილება რამოდენიმე ტერიტორია (იხილეთ სურათი 4.5.1). სანაყაროების ტერიტორიის კოორდინატები მოცემულია ცხრილში №4.5.1. ამათგან 5 სანაყარო დიდი ალბათობით შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს მუდმივ სანაყაროებად. გარდა ამისა, ჰესის შენობის ტერიტორიის მიმდებარედ განვიხილავთ სანაყაროს ალტერნატიულ ვარიანტს, რომლის ტერიტორია საკმაოდ დიდია (≈9000 მ²), თუმცა სანაყაროს მოსაწყობად შემაფერხებელი ფაქტორია - შესაძლო მდინარისმიერი წარეცხვები, რაც მოითხოვს შესაბამის საინჟინრო გადაწყვეტას.

სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, დეტალური პროექტის სტადიაზე მოხდება სანაყაროების ოპტიმალური ვარიანტის შერჩევა (ადგილმდებარეობა და მისი კონფიგურაცია). სანაყაროს გამოყენების საკითხი შეთანხმებული იქნება ადგილობრივ თვითმმართველ ორგანოსთან და სამინისტროსთან, ხოლო ყველა კონკრეტული სანაყაროს საპროექტო დოკუმენტაცია შეთანხმდება საქართველოს გაერემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

სანაყაროს ფარგლებში ფუჭი ქანების განთავსება მოხდება შემდეგი პირობების დაცვით:

- 1) უზრუნველყოფილი იქნება სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილება სანაყაროს იმ უბნამდე, სადაც ხდება ფუჭი ქანების დასაწყობება;
- 2) სანაყაროს ყოველი უბნის ათვისებამდე მოხდება არსებული ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავება, არსებობის შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა;
- 3) სანაყაროზე ფუჭი ქანების შეტანა მოხდება საგზაო მოძრაობის წესების მკაცრად დაცვით და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების მინიმუმამდე შეზღუდვის პირობებში (5-20 კმ/სთ). საჭიროების შემთხვევაში სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა დარეგულირდება სპეციალურად მომზადებული მარეგულირებელი

- (მედროშეები) პერსონალის მიერ;
-)] ფუჭი ქანების დასაწყობება მოხდება სექციებად, ფენა-ფენა;
 -)] მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა ფუჭი ქანების განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დაზიანებას;
 -)] სანაყაროების შევსების შემდგომ გათვალისწინებულია სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება;
 -)] სანაყაროების დახურვის შემდეგ გაგრძელდება ეროზიული პროცესების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები.

ცხრილი 3.5.1. ფუჭი ქანების სანაყაროებისათვის შერჩეული ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები

სანაყარო N1 F=4529 მ ²			სანაყარო N2 F=1649 მ ²			სანაყარო N3 F=19252 მ ²		
	X	Y		X	Y		X	Y
1	266453.2	4644565	1	267263.7	4642957	1	267424.1	4640411
2	266427	4644569	2	267247.8	4642964	2	267342.9	4640429
3	266404.8	4644646	3	267229.8	4642997	3	267257.4	4640536
4	266474.9	4644650	4	267236.6	4643038	4	267278.7	4640593
5	266487.4	4644640	5	267248.8	4643036	5	267327	4640602
6			6	267259.7	4642998	6	267386.6	4640534
7			7			7	267426.3	4640520
სანაყარო N4 F=54382 მ ²			სანაყარო N5 F=10098 მ ²			სანაყარო N6 F=9212 მ ²		
	X	Y		X	Y		X	Y
1	270328.3	4639070	1	270535.1	4638823	1	267571.8	4642810
2	270382.9	4638943	2	270479.1	4638887	2	267643.9	4642737
3	270437.1	4638948	3	270455.9	4638949	3	267683.4	4642640
4	270482.2	4638783	4	270475.3	4638951	4	267663.5	4642629
5	270345.6	4638776	5	270623.2	4638896	5	267607.3	4642691
6	270200.1	4638869	6			6	267561.2	4642734
7	270203.1	4639046	7			7	267554.4	4642809

სურათი 3.5.1. ფუკი ქანების სანაყაროებისათვის შერჩეული ტერიტორიების განლაგების სქემა



3.6 ნარჩენები

საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია სხვადასხვა სახის და რაოდენობის ნარჩენების წარმოქმნა. მათ შორის წარმოიქმნება სახიფათო ნარჩენები. საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები, მიახლოებითი რაოდენობები და მართვის პირობები მოცემულია დანართში 2 წარმოდგენილ ნარჩენების მართვის გეგმაში. რაოდენობრივი თვალსაზრისით აღსანიშნავია გამონამუშევარი ქანები, რომლის მართვის საკითხები აღწერილია მომდევნო პარაგრაფში.

3.7 სარეკულტივაციო სამუშაოები

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

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

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

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

ამავე ტექნიკური რეგლამენტის თანახმად სარეკულტივაციო სამუშაოები უნდა განხორციელდეს რეკულტივაციის პროექტის მიხედვით. სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის პროექტი შემუშავდება მშენებელი კონტრაქტორის გამოვლენის შემდგომ (მას შემდეგ რაც დაზუსტდება სხვადასხვა ტექნიკური საკითხი). სანაყაროების რეკულტივაციის დეტალური პროექტი შესათანხმებლად წარმოდგენილი იქნება სამინისტროში.