



სს „ონის კასკადი“

მდ. რიონზე ონის ჰესების კასკადის მშენებლობის და
ექსპლუატაციის პროექტი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

ტექნიკური რეზიუმე

2017 წელი

GAMMA Consulting Ltd. 17a. Guramishvili av, 0192, Tbilisi, Georgia
Tel: +(995 32) 260 44 33 +(995 32) 260 15 27 E-mail: gamma@gamma.ge
www.gamma.ge; www.facebook.com/gammaconsultingGeorgia

სარჩევი

1	შესავალი.....	3
2	დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა	4
2.1	ზოგადი მონაცემები.....	4
2.2	ონი 1 ჰესის პროექტის აღწერა.....	7
2.2.1	სათავე კვანძი	10
2.2.1.1	დამბა და წყალსაგდები	11
2.2.1.2	წყალმიმღები	14
2.2.1.3	გამრეცხი რაბი.....	15
2.2.1.4	სალექარი.....	16
2.2.1.5	თევზსავალი	11
2.2.1.6	სათავე კვანძის ზედა ბიეფის წყლის დონე.....	13
2.2.1.7	სათავე კვანძის მდგრადობის ანალიზი.....	14
2.2.2	სადერივაციო-სადაწნეო სისტემა.....	15
2.2.2.1	წყალმიმყვანი გვირაბი	18
2.2.2.2	სადაწნეო გვირაბი (შახტი).....	20
2.2.2.3	სადაწნეო სისტემის ჰიდრავლიკა.....	21
2.2.2.3.1	სადაწნეო სისტემის დაწნევის დანაკარგის მახასიათებლები	21
2.2.3	ძალური კვანძი	23
2.2.3.1	ნამუშევარი წყლის გამყვანი სისტემა.....	28
2.2.3.2	220 კვ-იანი ქვესადგური.....	30
2.3	ონი 2 ჰესის პროექტის აღწერა.....	30
2.3.1	სათავე კვანძი	32
2.3.1.1	დამბა, წყალსაგდები	34
2.3.1.2	წყალმიმღები	36
2.3.1.3	გამრეცხი რაბი.....	38
2.3.1.4	სალექარი.....	40
2.3.1.5	თევზსავალი	42
2.3.1.6	სათავე კვანძის ზედა ბიეფის წყლის დონე.....	43
2.3.1.7	სათავე კვანძის მდგრადობის ანალიზი.....	44
2.3.2	სადერივაციო-სადაწნეო სისტემა.....	44
2.3.2.1	წყალმიმყვანი გვირაბი	48
2.3.2.2	სადაწნეო გვირაბი	50
2.3.2.3	გამათანაბრებელი ავზი	51
2.3.2.4	სადაწნეო სისტემის ჰიდრავლიკა.....	54
2.3.3	ძალური კვანძი	54
2.3.3.1	ნამუშევარი წყლის გამყვანი სისტემა.....	58
2.3.3.2	ქვესადგური.....	60
3	მშენებლობის ორგანიზაცია	60
3.1	ზოგადი ნაწილი.....	60
3.2	სამშენებლო ბანაკები	61
3.3	მისასვლელი გზები	75
3.4	ფუჭი ქანების სანაყაროები	75
3.5	მცენარეული და ნიადაგოვანი საფარის მოხსნის სამუშაოები	78
3.6	სათავე კვანძების სამშენებლო სამუშაოები.....	80
3.7	მიმყვანი გვირაბების გაყვანის სამუშაოები	80
3.8	ინერტული მასალები.....	81
3.9	სარეკულტივაციო სამუშაოები	81
3.10	ტექნიკური და სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგება და წყალარინება	82
3.10.1	მშენებლობის ეტაპი.....	82
3.10.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	83

1 შესავალი

საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული მემორანდუმის მიხედვით, მდ. რიონზე დაგეგმილია ორსაფეხურიანი, მდ. რიონის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე (წყალსაცავის გარეშე) ჰესების კასკადის მშენებლობა და ექსპლუატაცია.

ონის ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი (შემდგომში „პროექტი“) ერთ-ერთ ყველაზე პერსპექტიულ და რენტაბელურ პროექტად არის მიჩნეული. წინასწარი შეფასებით მისი განხორციელება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს ქვეყნის ენერგეტიკული სექტორის გრძელვადიანი პოლიტიკის უმთავრესი ამოცანების გადაჭრის საკითხში. მემორანდუმის მიხედვით ინვესტორ კომპანიას ეკისრება ვალდებულება გამომუშავებული ელექტროენერჯის ძირითადი ნაწილი რეალიზებული იქნას 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 – თბოენერჯის ჩანაცვლებით, ასევე ახლად აშენებული და არსებული ჰესების მიერ გამომუშავებული ჭარბი ელექტრო ენერჯის ექსპორტზე გატანას.

პროექტი შეგვიძლია მივიჩნიოთ ენერგეტიკულ სექტორში საქართველოს მთავრობის გრძელვადიანი პოლიტიკის ჰარმონიული ნაწილად. განსხვავებით რეგულირებადი ჰესებისგან იგი არ ხასიათდება გარემოზე განსაკუთრებით მაღალი, შეუქცევადი ზემოქმედებით. ცალკეულ შემთხვევებში, შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების ეფექტურად გატარების პირობებში, შესაძლებელი იქნება ნეგატიური ზემოქმედებების შემცირება.

პროექტს ახორციელებს სს „ონის კასკადი“. ჰესის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების პროექტი მომზადებულია გერმანული კომპანია „Lahmeyer International“--ის მიერ, ხოლო გარემოზე ზემოქმედების შეფასების (გზშ) ანგარიში შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ.

წინამდებარე ანგარიში წარმოადგენს დაგეგმილი საქმიანობის ტექნიკურ რეზიუმეს, რომელიც მომზადებულია დამკვეთის მიერ მოწოდებული მასალების საფუძველზე.

2 დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა

2.1 ზოგადი მონაცემები

დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს მდ. რიონის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის ათვისებას ზ.დ. 1095,5-669,2 მ ნიშნულებს შორის მოწყობილი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების საშუალებით. საპროექტო ჰესების კასკადი იქნება ორ საფეხურიანი. პირველი საფეხური (ონი 1 ჰესი) მოეწყობა ზ.დ. 1095,5-832.1 მ ნიშნულებს შორის, ხოლო მეორე საფეხური (ონი 2 ჰესი) - ზ.დ. 1095,5-832.1 მ ნიშნულებს შორის. კასკადის ორივე საფეხური იქნება ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰიდროელექტროსადგური, შესაბამისად სათავე ნაგებობების ზედა ბიფეში დიდი ზომის წყალსაცავის მოწყობა გათვალისწინებული არ არის. კასკადის თითოეული საფეხურის შემადგენლობაში შედის შემდეგი ძირითადი ნაგებობები:

- სათავე წყალმიმღები ნაგებობა;
- სადერივაციო-სადაწნეო სისტემა;
- ძალური კვანძი (ჰესის შენობა და ელექტროქვესადგური).

კასკადის თითოეული საფეხურის დეტალური დახასიათება მოცემულია შემდგომ პარაგრაფებში.

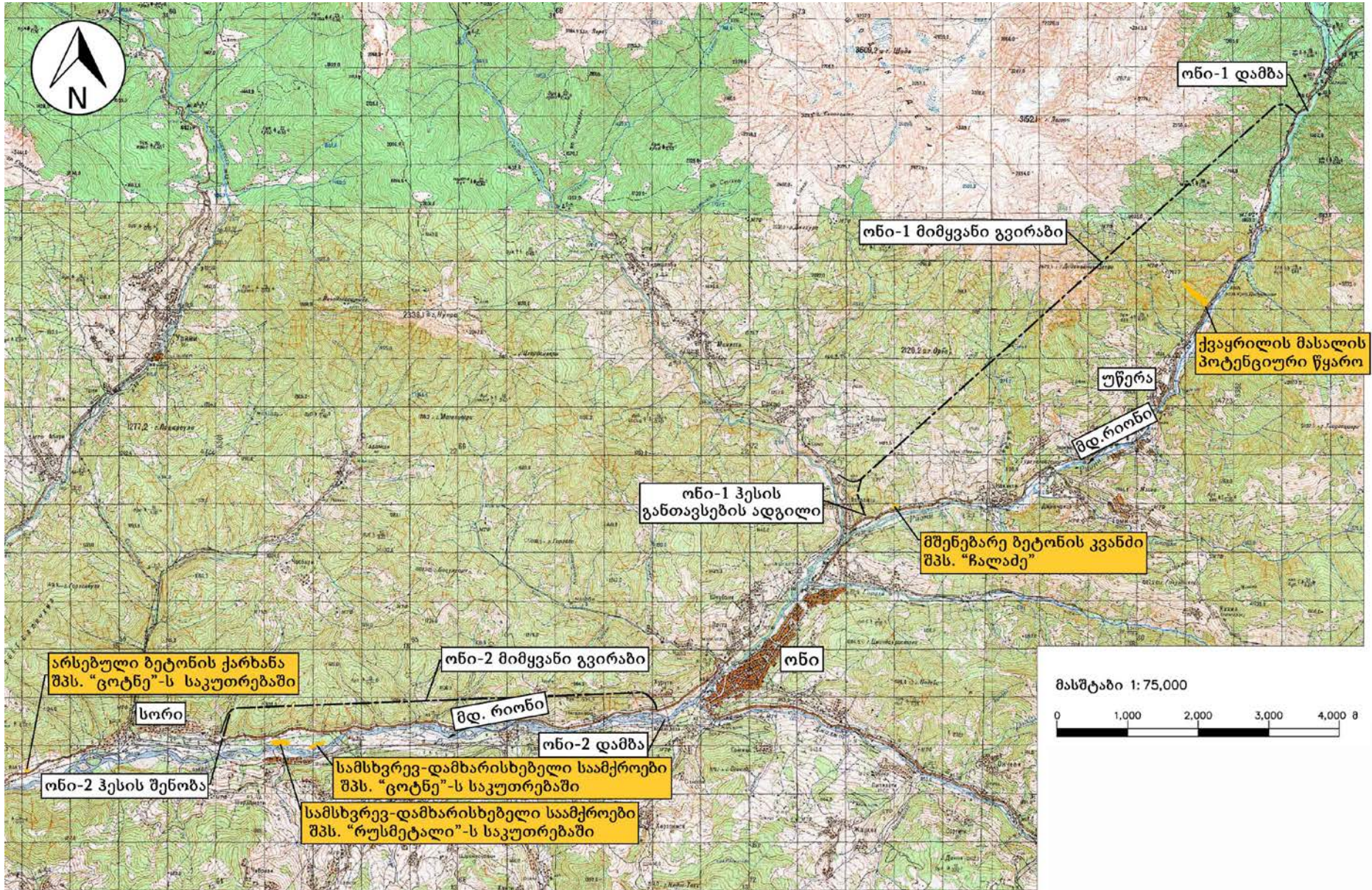
საპროექტო ჰესების ძირითადი პარამეტრები წარმოდგენილია ცხრილში 2.1.1., ხოლო სიტუაციური სქემა ნაჩვენებია ნახაზზე 2.1.1.

ცხრილი 2.1.1. საპროექტო ჰესების ძირითადი პარამეტრები

პარამეტრი	ერთეული	რაოდენობა	
		ონი 1 ჰესი	ონი 2 ჰესი
დამბა საკეტებიანი წყალსადგებით:			
ნორმალური საექსპლუატაციო დონე	მ	1,095.5	770.5
მაქსიმალური შეტბორვის დონე	მ	1,095.5	770.5
საპროექტო ხარჯი	მ ³ /წმ	318.0	626.0
საკეტების რ-ობა	ერთ.	3.0	3
სიგანე x სიმაღლე	მ	5.75 x 5.00	9.5 x 6.0
გამრეცხი რაბის რ-ობა	ერთ.	1	1
სიგანე x სიმაღლე	მ	3.0 x 2.0	3.0 x 2.0
ჩამქრობი ჭა			
სიგრძე x სიგანე	მ	24 x 28	28 x 40
ქვანაყარი დამბა			
მაქსიმალური სიმაღლე	მ	-	10.1
თხემის სიგრძე	მ	-	84.0
წყალმიმღები			
ნაგავდამქერის სიგანე x სიმაღლე	მ	4 x სიგ / სიმ = 4.0 x 3.0	6 x სიგ / სიმ = 4.0 / 3.75
სალექარი			
კამერების რაოდენობა	ერთ.	5	8
კამერის სიგრძე	მ	90.0	60.0
სიგანე x სიმაღლე	მ	9.2 x 6.5	9.0 x 6.75
მიმყვანი გვირაბი			
გვირაბგამყვანი მანქანის შესასვლელი	მ	536.0	528.0
გვირაბგამყვანი მანქანით გაყვანილი გვირაბის სიგრძე	მ	11,978.0	8,972.0
ბურღვა აფეთქების მეთოდით გაყვანილი გვირაბის სიგრძე	მ	508.0	332.5
შიდა დიამეტრი	მ	4.7 (ბეტონით მოპირკეთებული)	6.3 (ბეტონით მოპირკეთებული)
სადაწნეო შახტი/გვირაბი			
შახტის/გვირაბის სიგრძე	მ	269.0	224.0

შიდა დიამეტრი	მ	4.2	5.4 / 4.8
ძლური კვანძი			
სიგრძე x სიგანე	მ	73.3 x 30.9	62.75 * 22.6
ტურბინების რ-ობა და ტიპი		2 x პელტონის	2+2 x ფრენსის
საპროექტო სიმძლავრე	მგვტ	2 x 61.23 მგვტ	2 x 28.0 + 2 x 13.8
საპროექტო ხარჯი	მ ³ /წმ	28.8	36.0 / 18.0
ქვედა ბიეფის მინიმალური ნიშნული	მ	832.1	669.2
ქვედა ბიეფის მაქსიმალური ნიშნული	მ	833.6	670.6
ტურბინის ცენტრალური ხაზი	მ	836.6	671.5
მაქსიმალური საერთო დაწნევა	მ	258.9	101.3
ნომინალური სუფთა დაწნევა	მ	238.0	85.2
წყალგამყვანი არხი			
სიგრძე	მ	83.0	210.0
ფსკერის სიგანე	მ	6.6	10.0
ეკონომიკური პარამეტრები			
სამშენებლო პერიოდი	წელი	4	3.5
დადგმული სიმძლავრე	მგვტ	122.46	83.7
წლიური ენერგოგამომუშავება	გვტ/სთ	433.2	333.5
პროექტის ღირებულება	მილიონი აშშ დოლარი	145.2	143.911
ერთი კვტ-ის ღირებულება	აშშ დოლარი	1,185.7	1,719

ნახაზი 2.1.1. საპროექტო ჰესების კასკადის განლაგების არეალის სიტუაციური სქემა



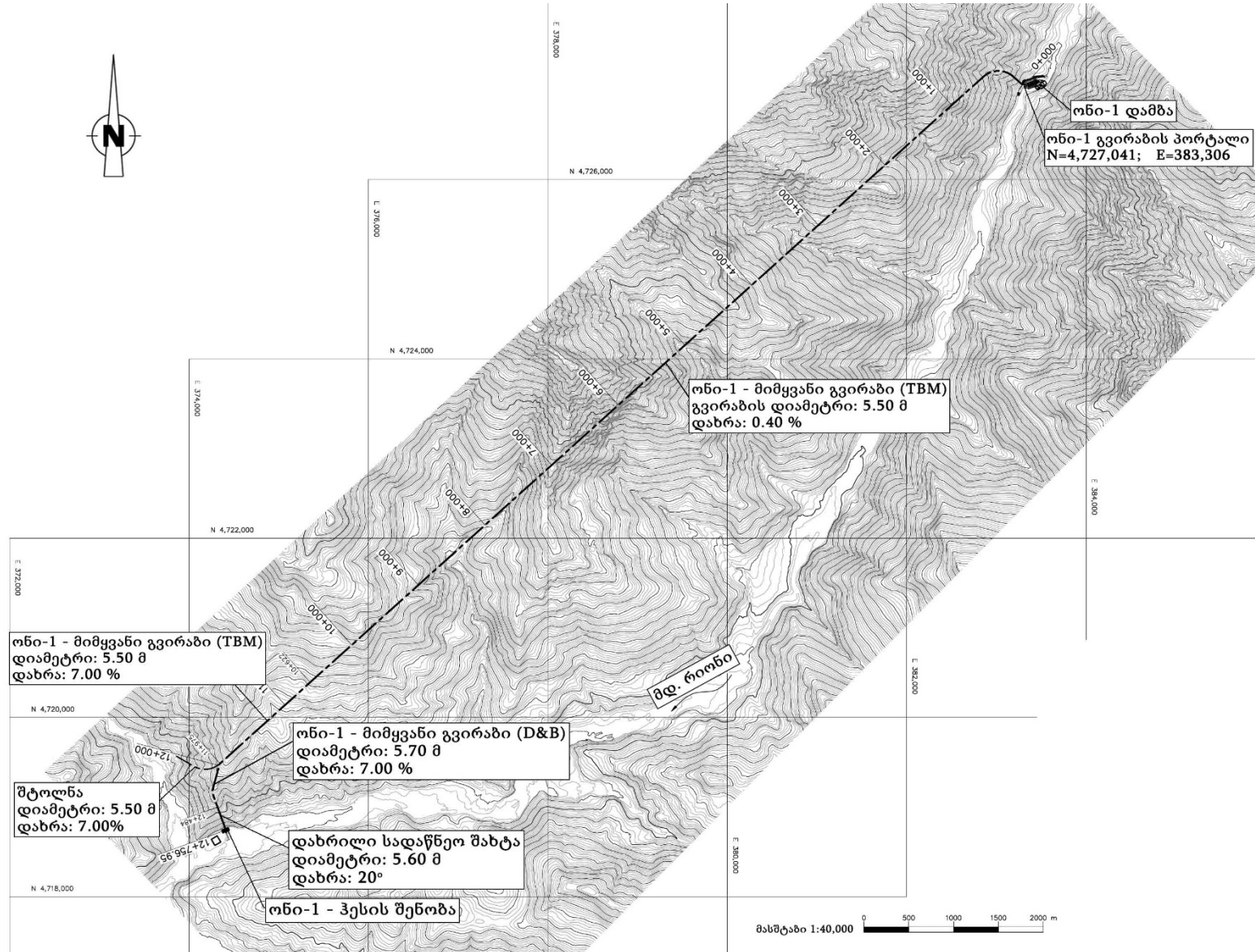
2.2 ონი 1 ჰესის პროექტის აღწერა

საპროექტო ჰესების კასკადის პირველი საფეხური - ონი 1 ჰესის სათავე ნაგებობა მოეწყობა მდინარის კალაპოტის 1089 მ-ის ნიშნულზე, მდ. ჭანჭახის შესართავის ქვემოთ. წყალმიმყვანი გვირაბი, სიგრძით 12,5 კმ გაყვანილი იქნება მდ. რიონის მარჯვენა ფერდობში, რომელიც წყალს მიაწვდის მდ. რიონისა და მდ. საკაურას შესართავის ზედა დინებაში, მარჯვენა სანაპიროზე განთავსებულ ძალურ კვანძს.

ელექტროენერჯის გამომუშავებისთვის გამოყენებული იქნება 263 მ. ბუნებრივი დაწნევა. მდ. რიონის საშუალო წლიური ჩამონადენის და ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯის გათვალისწინებით განისაზღვრა ჰესის ნომინალური საანგარიშო ხარჯი, რაც 57.54 მ³/წმ-ს შეადგენს. აღნიშნული ნომინალური ხარჯის გათვალისწინებით ჰესის ოპტიმალური დადგმული სიმძლავრე შეადგენს დაახლოებით 120 მგვტ-ს. წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის დონე იქნება ზ.დ. 1095.5 მ. სამშენებლო პერიოდი მოიცავს 4 წელიწადს. პროექტის სასიცოცხლო ციკლი 50 წელია.

ონი 1 ჰესის სიტუაციური სქემა და გენ-გეგმა წარმოდგენილია ნახაზებზე 2.2.1. და 2.2.2. შემდგომ ქვეთავებში აღწერილია ონი 1 ჰესის შემადგენელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობები.

ნახაზი 2.2.2. ონი 1 ჰესის გენ-გეგმა



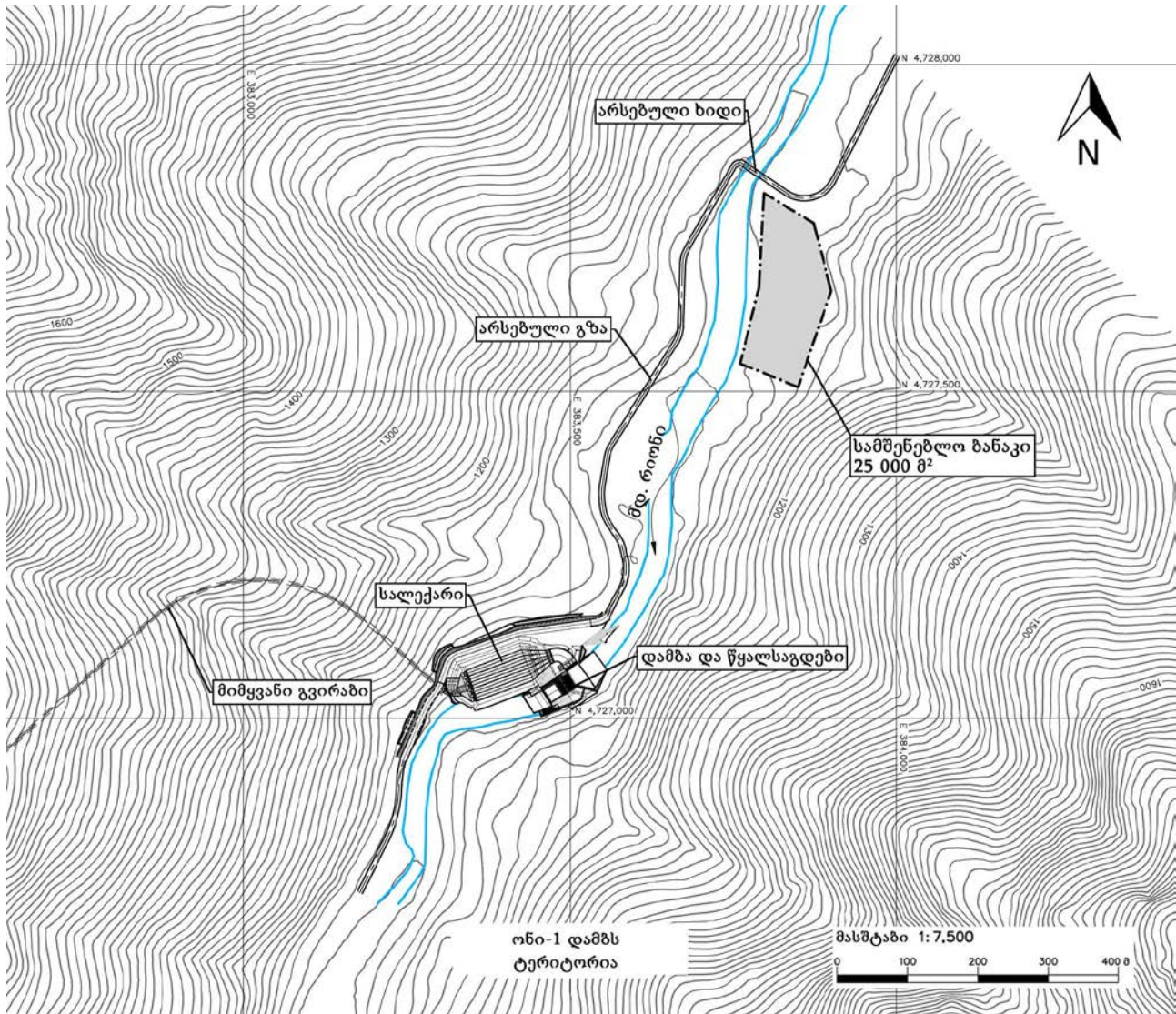
2.2.1 სათავე კვანძი

სათავე კვანძი მოიცავს შემდეგ დამხმარე ნაგებობებს:

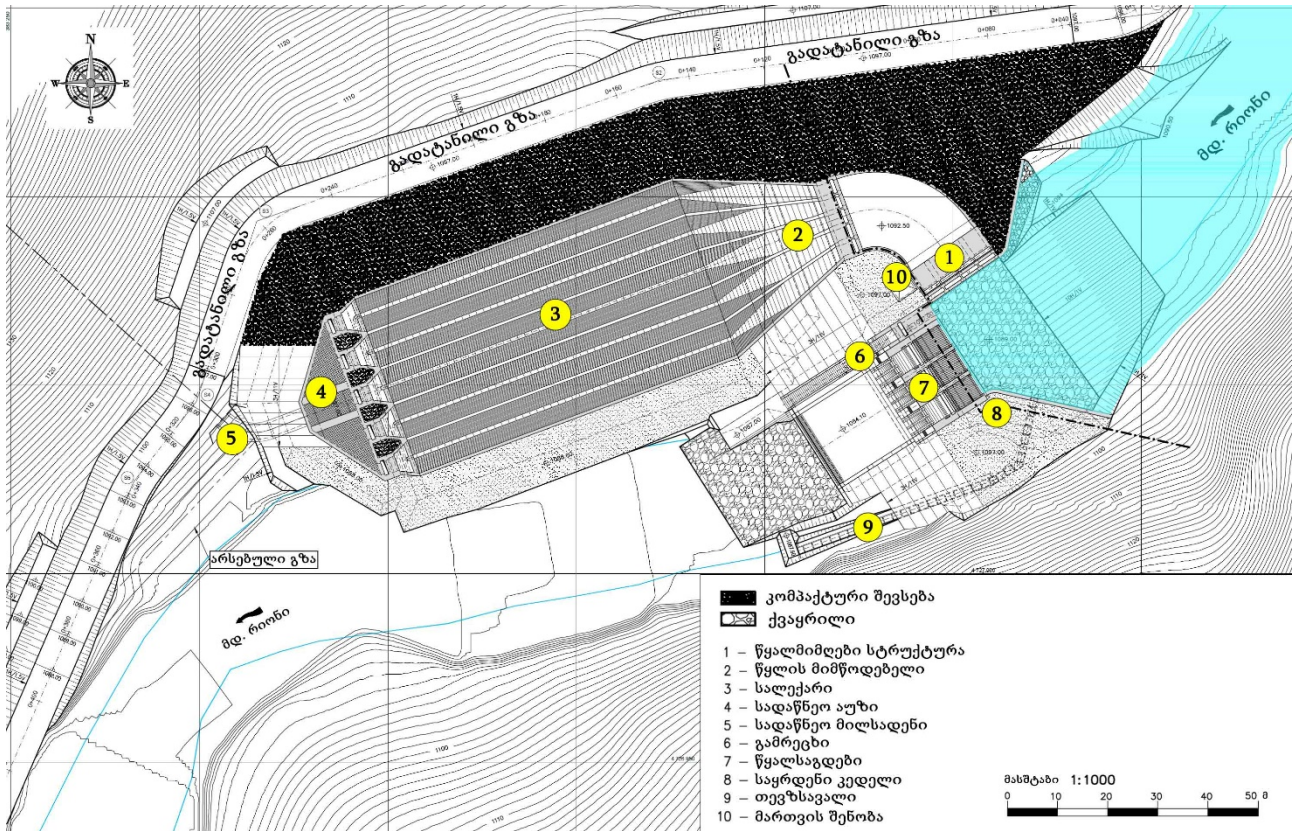
1. დამბა და საკეტიანი წყალსაგდები;
2. წყალმიმღები;
3. გამრეცი რაბი;
4. სალექარი;
5. თევზსავალი.

სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილის სქემა და გენ-გეგმა იხ. ნახაზებზე 2.2.1.1. და 2.2.1.2.

ნახაზი 2.2.1.1. ონი 1 ჰესის სათავე კვანძის განთავსების ტერიტორიის სქემა



ნახაზი 2.2.1.2. ონი 1 ჰესის სათავე კვანძის საერთო გეგმა



2.2.1.1 დამბა და წყალსაგდები

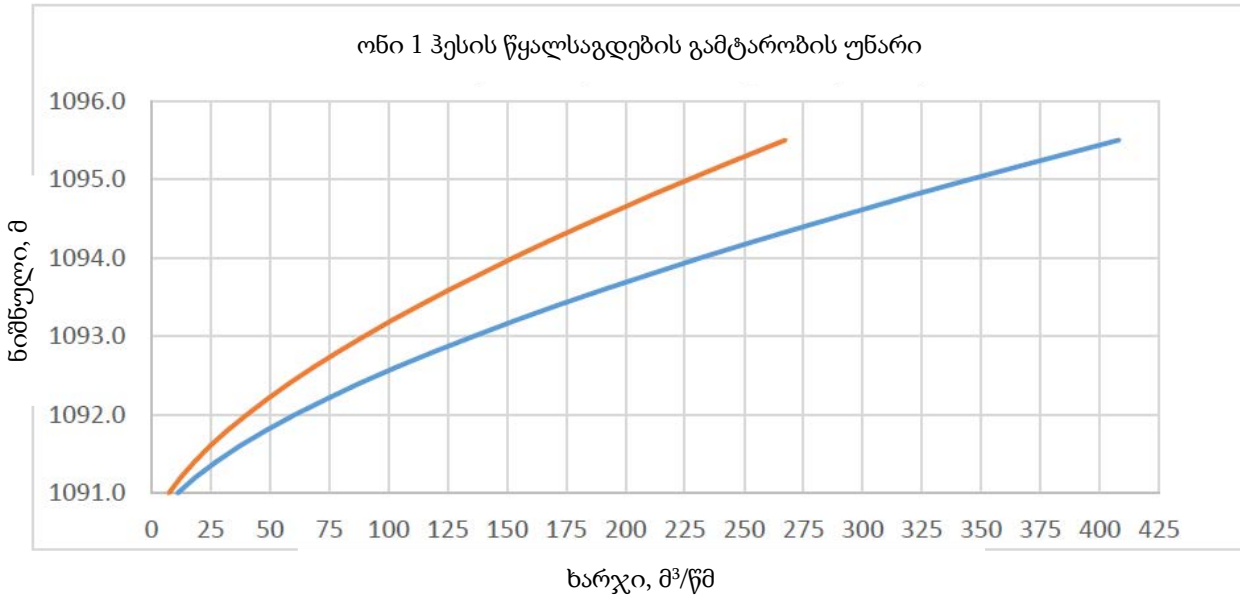
ონი 1 ჰესის პროექტით გათვალისწინებულია დაბალ ზღურბლიანი დამბის მოწყობა, რომლის ნორმალური ოპერირების დონე შეადგენს 1095.5 მ-ს და რომელიც მოეწყობა მდინარის კალაპოტის ნიშნულიდან 8 მ სიმაღლეზე, ოპერირებისთვის და სალექარის გარეცხვისთვის საკმარისი დაწნევის უზრუნველყოფის მიზნით. წყალსაგდები შედგება შემდეგი კომპონენტებისგან:

- გამრეცხი რაბის საკეტი (სიმაღლე - 2.00 მ, სიგანე - 3.00 მ);
- წყალსაგდების საკეტი (ზღურბლის ნიშნული 1090.5 მ, სიმაღლე - 5.00 მ, სიგანე - 5.75 მ);
- წყალდიდობის შემთხვევაში წყალსაგდების გამტარობის უნარი შეტბორვის 1095.5 მ დონეზე დაახლოებით შეადგენს:
 - გამრეცხი რაბის საკეტი: 44 მ³/წმ
 - წყალსაგდების საკეტები: 408 მ³/წმ (HQ 100 = 317.6 მ³/წმ; HQ1000 = 423 მ³/წმ)
 - სულ: 452 მ³/წმ

ეკოლოგიური ხარჯის და წყალმიმღებთან აკუმულირებული ნატანის გატარების მიზნით გამრეცხი რაბის თავზე მოეწყობა დისკური საკეტი. წყალსაგდების საკეტების სარემონტო სამუშაოების უზრუნველყოფის მიზნით პროექტით გათვალისწინებულია შანდორული კოჭების მოწყობა.

ზედა ბიეფის სხვადასხვა ნიშნულზე შეტბორვის შემთხვევაში წყალსაგდების წყალგამტარობის უნარი ასახულია დიაგრამაზე 2.2.1.1.1.

ნახაზი 2.2.1.1.1.



დამბიდან წყლის გადადინება შესაძლებელია 615 მ³/წმ-ზე მეტი ხარჯის მოდინების შემთხვევაში. აღნიშნულ პირობებში დამბის მნიშვნელოვანი დაზიანება მოსალოდნელი არ არის. გამომდინარე იქიდან, რომ ონი 1 ჰესის დამბის მოწყობა იგეგმება ალუვიურ დანალექ ქანებზე, წყალსაგდებისა და გამრეცხი რაბის ქვედა ბიეფში გათვალისწინებულია ჩამქრობი აუზის მშენებლობა. ჩამქრობი აუზი დაპროექტებულია საანგარიშო ხარჯის (HQ100 = 317.6 მ³/წმ) გათვალისწინებით. ჩამქრობი აუზის პროექტირება ეფუძნება შემდეგ პარამეტრებს:

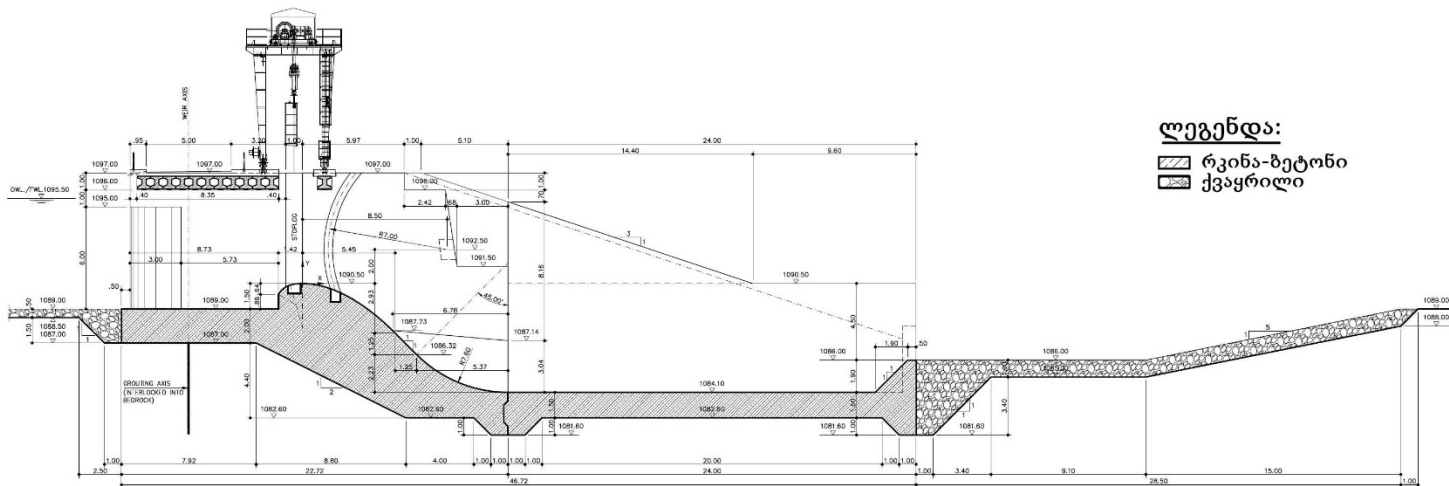
- ჰიდრავლიკური პირობები: სიჩქარე = 9.83 მ/წმ; სიმაღლე = 1.52 მ; სიგანე = 21.25 მ;
- ქვედა ბიეფის წყლის დონე: 1089.1 მ
- სიღრმე: h2 = 4.77 მ
- ჩამქრობი აუზის ფსკერის ნიშნული: 1084.1 მ
- ჩამქრობი აუზის სიგრძე: 19.5 მ (Smetana-ს მიხედვით) და 21.0 მ (USBR-ის მიხედვით)

ჩამქრობი აუზის პროექტირება ასევე განხორციელდა 423 მ³/წმ ხარჯის (HQ 1000) გათვალისწინებით, რომლის შემთხვევაში მისი ფსკერის ნიშნული იგივეა (1084.1 მ), ხოლო სიგრძე - 20.2 მ (Smetana-ს მიხედვით) და 23.7 მ (USBR-ის მიხედვით). უსაფრთხო ოპერირების მიზნით დაპროექტებული ჩამქრობი აუზის სიგრძე შეადგენს 24 მ-ს. ეროზიის პრევენციის მიზნით დამბის ქვედა ბიეფში მოეწყობა ლოდნარის (D > 0.8) ფენა.

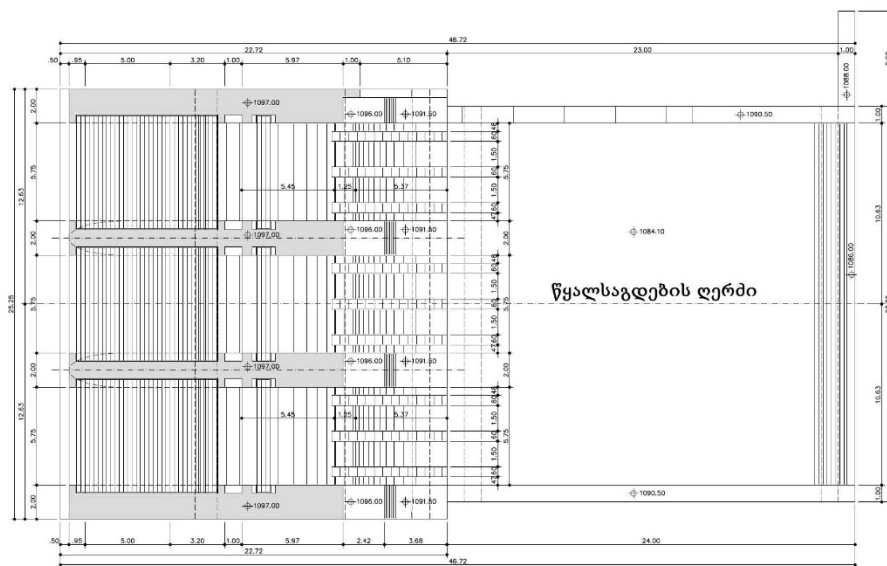
რეზერვუარის დაახლოებით 70%-მდე ნატანით ავსების შემდეგ აუცილებელია მისი გამორეცხვა. რეზერვუარის გამორეცხვის მიზნით წყალსაგდების საკეტები ბოლომდე გაიხსნება დაახლოებით 3 საათის განმავლობაში და მოხდება დაგროვილი ნატანის ქვედა ბიეფის მიმართულეებით გაშვება. გამომდინარე იქიდან, რომ წყალსაგდები აღჭურვილი იქნება სამი საკეტით, მათი გაღება მოხდება ეტაპობრივად, ერთი-მეორეს მიყოლებით, რათა არ მოხდეს ჭარბი ხარჯის გაშვება. კერძოდ, თანმიმდევრულად გაიხსნება ჯერ ცენტრალური, შემდეგ მარჯვენა და ბოლოს მარცხენა საკეტი. ეკოლოგიური ხარჯის და წყალმიმღებთან აკუმულირებული ნატანის გატარების მიზნით გამრეცხი რაბის თავზე მოეწყობა დისკური საკეტი, რომლის სიმაღლე შეადგენს 1.00 მ-ს, ხოლო, სიგანე - 2.00 მ-ს.

წყალსაგდები ნაგებობის გეგმა და ჭრილი იხ. ნახაზზე 2.2.1.1.2.

ნახაზი 2.2.1.1.2. ონი 1 ჰესის წყალსაგდების გეგმა და ჭრილი



წყალსაგდების გრძივი ჭრილი



წყალსაგდების გეგმა

მასშტაბი 1:250



2.2.1.2 წყალმიმღები

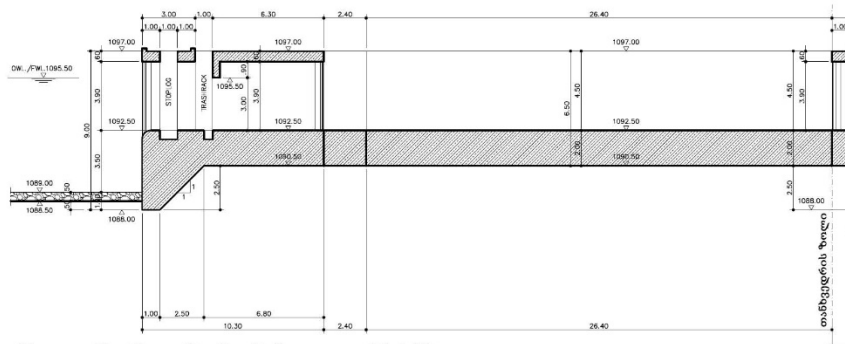
ონი 1 ჰესის პროექტის მიხედვით წყალმიმღები უნდა მოეწყოს წყალსაგდებთან და გამრეცხ რაბთან მაქსიმალურად ახლოს, რათა შესაძლებელი იყოს წყალმიმღების ქვეშ დაგროვილი ნატანის მოცილება.

პროექტით გათვალისწინებულია დაბალზღურბლიანი დამბის მოწყობა, რომლის შედეგად მდინარის წყლის დონე მხოლოდ 7 მ-ით ამაღლდება. წყალმიმღების ნომინალური ხარჯი შეადგენს 57.5 მ³/წმ-ს. ასევე გათვალისწინებულია შემდეგი პარამეტრების მქონე ნაგავდამჭერი გისოსის მოწყობა: სიგანე - 4.00 მ; სიმაღლე - 3.00 მ. ნაგავდამჭერი გისოსების გამართულობის შემოწმება / სარემონტო სამუშაოების ჩატარება შესაძლებელი იქნება წყალსაგდების საკეტების ბოლომდე გაღებით სადაწნეო აუზის დაცლის შემდეგ.

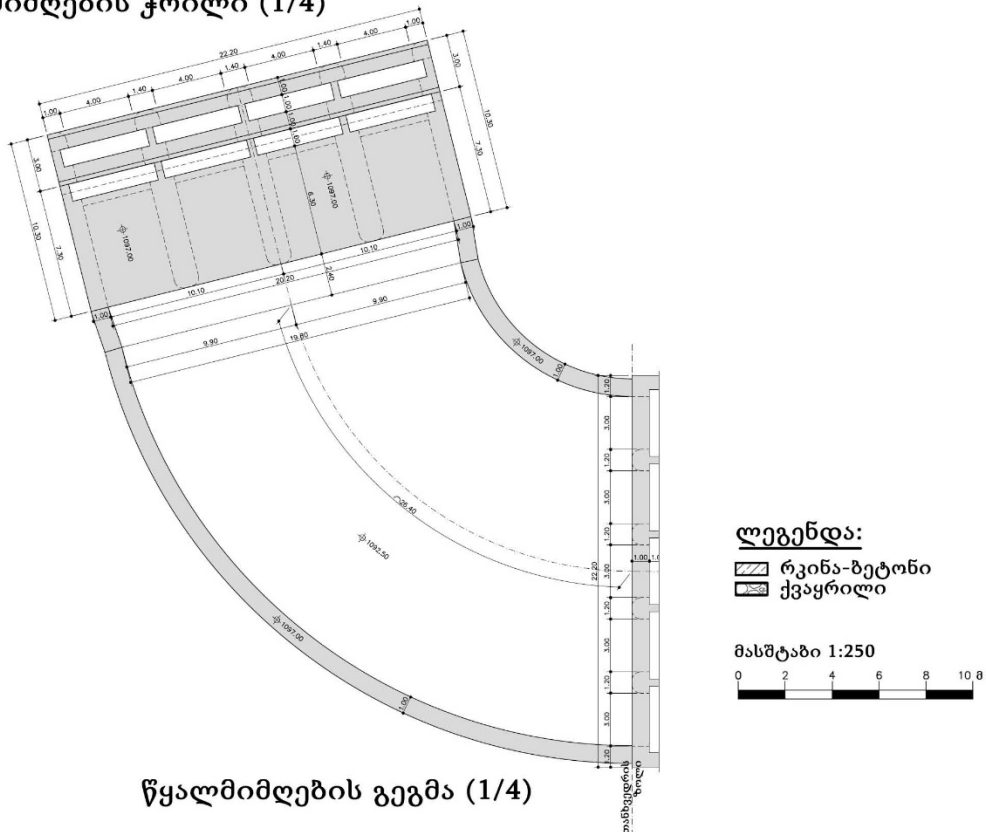
წყალსაგდებიდან წყლის სალექარში გადაგდება მოხდება 3 მ სიღრმის მიმყვანი არხის საშუალებით, რომელიც აღჭურვილი იქნება შემშვები და გამშვები ფარებით. სალექარის ქვემოთ მოეწყობა ნაგავდამჭერი გისოსი ელექტრომექანიკური მოწყობილობების მოთხოვნების შესაბამისად.

წყალმიმღები ნაგებობის საპროექტო ნახაზები მოცემულია ქვემოთ.

ნახაზი 2.2.1.2.1. ონი 1 ჰესის წყალმიმღების გეგმა და ჭრილი



წყალმიმღების ჭრილი (1/4)



2.2.1.3 გამრეცხი რაბი

წყალმიმღების ქვეშ დაგროვილი ნატანის მოცილების მიზნით, გამრეცხი რაბი მოეწყობა წყალმიმღები ნაგებობის სიახლოვეს. კატასტროფული ხარჯის პირობებში, გამრეცხი რაბის საკეტი იმუშავებს წყალსაგდების საკეტებთან ერთად. ნორმალური ოპერირების პირობებში, გამრეცხი რაბის საკეტი ნაწილობრივ გაიხსნება და გაატარებს ეკოლოგიურ ხარჯს.

გამრეცხი რაბის საკეტის პარამეტრები, რომელიც მიღებულია შესაბამისი ჰიდრავლიკური გაანგარიშებებით, მოცემულია ცხრილში 2.2.1.3.1.

ცხრილი 2.2.1.3.1. გამრეცხი რაბის საკეტის ჰიდრავლიკური გაანგარიშების შედეგები

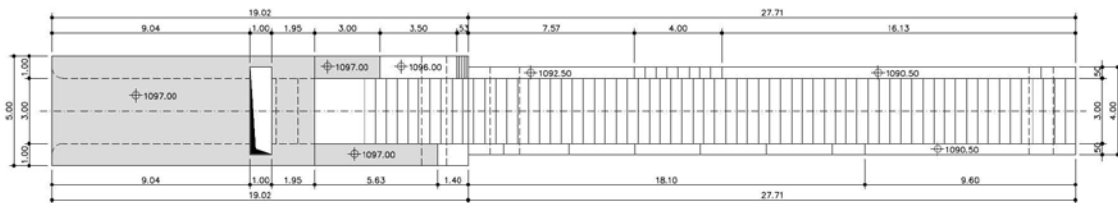
სიგანე, B	3.00 მ
სიმაღლე, H	2.00 მ
ფართობი, A	6.0 მ ²
წყალსაც. წყლის დონე	1095.50 მ
გამრეცხი რაბის ქვედა ნიშნული.	1089.00 მ
საპროექტო დაწნევა, h	1095.5-1089-1.0=5.5 მ
გამრეცხი რაბის ხარჯი Q=	$0.65 \cdot A \cdot \sqrt{2gh}$
საექსპლუატაციო ხარჯი Q=	36.6 მ ³ /წმ - 40.5 მ ³ /წმ ^{*1)}

*1) ხარჯი იცვლება ქვედა ბიეფის წყლის დონის შესაბამისად

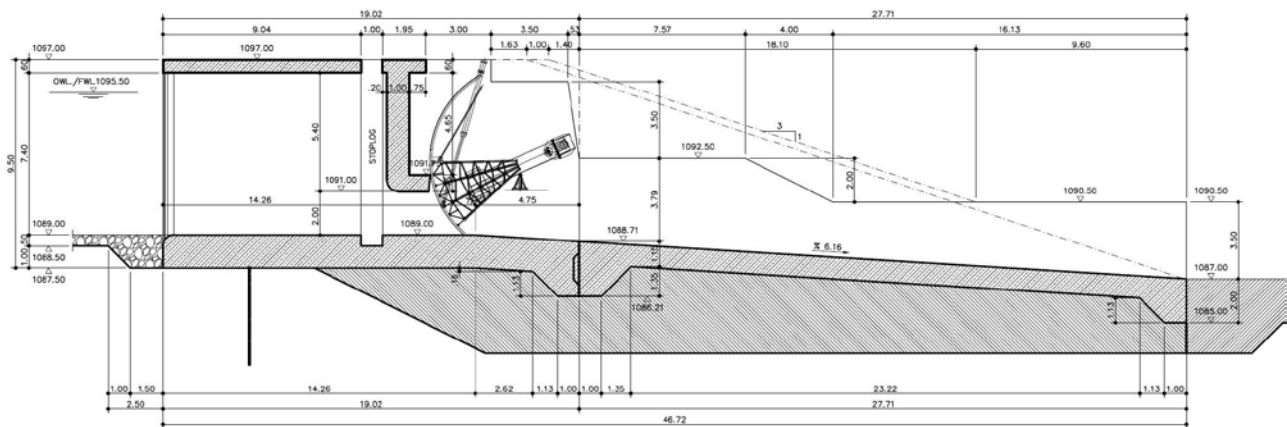
გამრეცხი რაბის რადიალური საკეტი მოეწყობა ზღვის დონიდან 1089 მ ნიშნულზე და ექნება შემდეგი პარამეტრები: სიგანე - 3.0 მ; სიმაღლე - 2.0 მ. გამრეცხი რაბის საძირკველი მოეწყობა ზღვის დონიდან 1087.50 მ ნიშნულზე. რადიალური საკეტების სარემონტო სამუშაოების უზრუნველყოფის მიზნით გათვალისწინებულია შანდორული საკეტების მოწყობა, რომელთა ოპერირება შესაძლებელი იქნება პორტალური ამწის მეშვეობით.

გამრეცხი რაბის გეგმა და ჭრილი იხ. ნახაზზე 2.2.1.3.1.

ნახაზი 2.2.1.3.1. გამრეცხი რაბის გეგმა და ჭრილი



**გამრეცხის გეგმა
მასშტაბი 1:250**



**გამრეცხის ჭრილი
მასშტაბი 1:250**

2.2.1.4 სალექარი

ენერგეტიკული დანიშნულებით ასაღები წყლის მყარი ნატანისაგან გაწმენდის მიზნით პროექტი ითვალისწინებს სალექარის მოწყობას. ოპტიმალური საპროექტო ხარჯის (57.5 მ³/წმ) გათვალისწინებით საპროექტო ორგანიზაციამ შეიმუშავა სალექარის ალტერნატიული ვარიანტები (იხ. ცხრილი 2.2.1.4.1.). საუკეთესო პრაქტიკის მიხედვით სალექარის თითოეული სექციის საპროექტო ხარჯი არ უნდა აღემატებოდეს 15 მ³/წმ-ს.

ცხრილი 2.2.1.4.1. სალექარის სექციების საპროექტო პარამეტრების რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტი

საპრ. ხარჯი	სექციების რაოდ.	სექციის ხარჯი	სექციის ფართობი	სექციის სიგანე
მ ³ /წმ		მ ³ /წმ	მ ²	მ
57.5	3	19.17	97.40	14.99
57.5	4	14.38	73.05	11.24
57.5	5	11.50	58.44	8.99
57.5	6	9.58	48.70	7.49

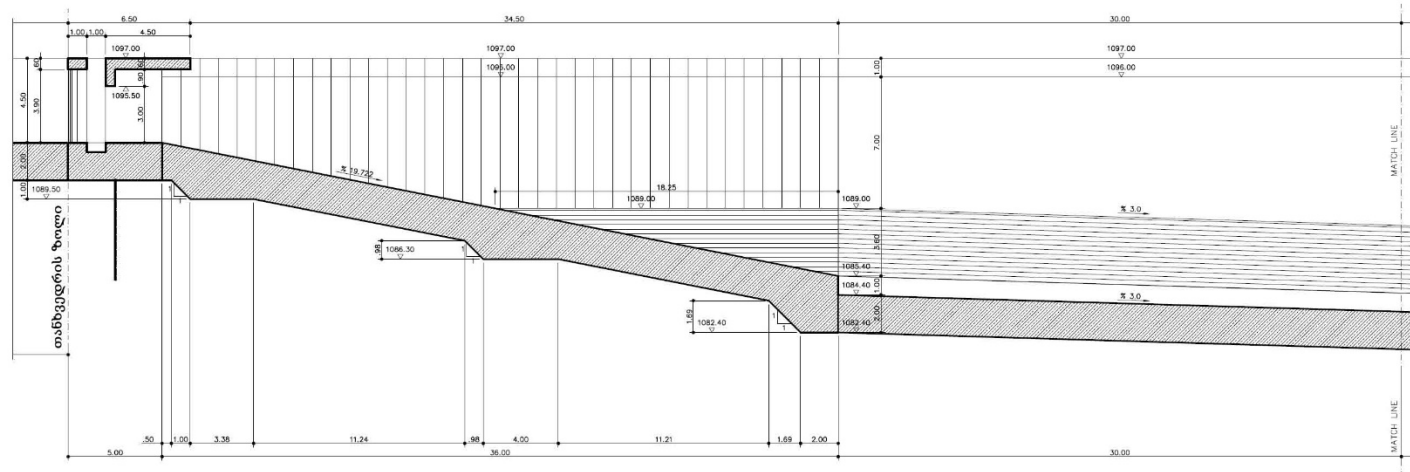
მდინარის ქანობი სალექარის გასწვრივ დაახლოებით 1.8 %-ია. სალექარის თითოეული სექციის მაქსიმალურ სიმაღლედ აღებულ იქნა 6.5 მ. მოცემული ალტერნატიული ვარიანტებიდან შერჩეულ იქნა 5 სექციიანი სალექარის ალტერნატივა.

სალექარი მოეწყობა წყალმიმღებსა და მიმყვანი არხის პორტალს შორის. სალექარის თითოეული სექციის ბოლოში მოეწყობა გამშვები დიობები ნაგავდამჭერი გისოსებით, საიდანაც წყალი გადავა საერთო ავზში. აღნიშნული ავზიდან წყალი მიეწოდება სადაწნეო მილსადენს, რომელიც ერთმანეთთან აკავშირებს სალექარს და სადაწნეო გვირაბს. საპროექტო ხარჯის (57.5 მ³/წმ) გათვალისწინებით სადაწნეო მილსადენის პარამეტრები შემდეგნაირია:

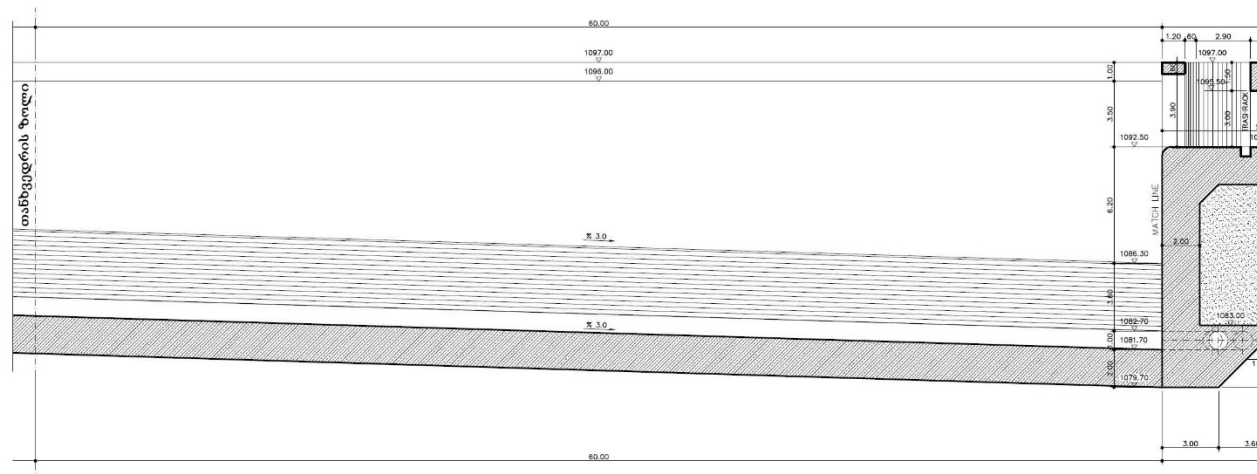
- სიგანე = 4.1 მ
- სიმაღლე = 4.7 მ
- ოპერირების მინიმალური დონე 1095.5 მ ზ.დ.
- დაწნევის დანაკარგი სალექართან 0.5 მ
- ჩაძირვის სიღრმე 4.45 მ
- სადაწნეო გვირაბის დიამეტრი 4.48 მ
- ფსკერის ნიშნული 1089.5 მ ზ.დ.
- დამატებითი უსაფრთხოება 1095.5 მ ზ.დ. – 0.50 მ - 4.5 მ - 1089.5 მ = 1.0 მ

სალექარის ჭრილი იხ. ნახაზზე 2.2.1.4.1.

ნახაზი 2.2.1.4.1. სალექარის ჭრილი



სალექარის ჭრილი



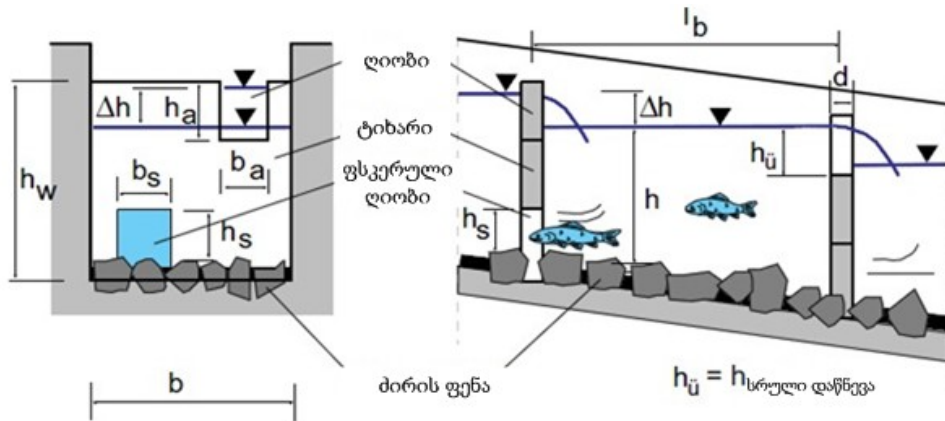
მასშტაბი 1:250
0 2 4 6 8 10,8

სალექარის ჭრილი

2.2.1.5 თევზსავალი

სათავე კვანძზე თევზსავალის მოწყობა აუცილებელი პირობაა მდინარეში მობინადრე სახეობების შეუფერხებელი გადაადგილების უზრუნველყოფის და წყლის ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისთვის. ონი 1 ჰესის სათავე კვანძზე დაპროექტებულია „გასასვლელი აუზების ტიპის“ თევზსავალი. პროექტირების პროცესში გამოყენებული იქნა საერთაშორისო სტანდარტები (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK, 2002). აღნიშნული ტიპის თევზსავალის აუზების პრინციპული სქემა მოცემულია ნახაზზე 2.2.1.5.1. თევზსავალის აუზების რეკომენდირებული ზომები მოცემულია ცხრილში 2.2.1.5.1.

ნახაზი 2.2.1.5.1. თევზსავალის აუზების პრინციპული სქემა



ცხრილი 2.2.1.5.1. აუზის ტიპის თევზსავალის რეკომენდირებული პარამეტრები

თევზის სახეობა	გასასვლელი აუზის ზომები, მ			ფსკერული ლიობების ზომები, მ		ზედა ლიობის ზომები		წყლის ხარჯი, მ ³ /წმ	წყლის დონეებს შორის სხვაობა, Δ სთ მ-ში
	სიგრძე Ld	სიგანე b	წყლის სიღრმე h	სიგანე bs	სიმაღლე hs	სიგანე ba	სიმაღლე ha		
ზუთხი	5-6	2,5-3	1.5-2	1.5	1	-	-	2.5	0.20
ორაგული, მდინარის კალმახი, დუნაის ორაგული	2.5-3	1.6-2	0.8-1.0	0.4-0.5	0.3-0.4	0.3	0.3	0.2-0.5	0.20
ჰარიუსი, ქაშაპი, კაპარჭინა, სხვ.	1.4-2	1.0-1.5	0.6-0.8	0.25-0.35	0.25-0.35	0.25	0.25	0.08-0.2	0.20
მდინარის კალმახი (ზედა ზონა)	> 1.0	> 0.8	> 0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.05-0.1	0.20

ონი 1 ჰესის თევზსავალი დაპროექტებული შემდეგი თევზის სახეობების გათვალისწინებით: ორაგული, ზღვის კალმახი, დუნაის ორაგული.

ლიობებში ნაკადის მაქსიმალური სიჩქარის გაანგარიშება ხდება შემდეგი ფორმულით:

$$V_s = V_n = \sqrt{2g\Delta h}$$

აღნიშნული ფორმულის მიხედვით $\Delta h = 0.2$ მ-ს, იმ შემთხვევაში თუ ზედა ზღურბლის მაჩვენებლად აღებულ იქნება $V_{მაქს} = 2$ მ/წმ.

ფსკერულ ღიობთან ხარჯის განსაზღვრა ხდება შემდეგი ფორმულის საშუალებით:

$$Q_s = \psi A_s \sqrt{2g\Delta h}$$

ხარჯის კოეფიციენტი : $\Psi =$ (რეკომენდირებულია 0.65 და 0.85 შორის)

ზედა ღიობთან ხარჯის განსაზღვრა ხდება შემდეგი ფორმულის საშუალებით:

$$Q_a = \frac{2}{3} \mu \sigma b_a \sqrt{2gh}^{3/2}$$

წყალქვეშა ნაკადის შემცირების კოეფიციენტის გაანგარიშება ხდება შემდეგი ფორმულით:

$$= \left[1 - \left[1 - \frac{\Delta h}{h_{weir\ head}} \right]^{1.5} \right]^{0.385}$$

თევზსავალის თითოეულ აუზში მოცულობითი ენერჯის გაფანტვა არ უნდა აღემატებოდეს 150 - 200 ვტ/მ³-ს.

მოცულობითი ენერჯის გაფანტვა გაიანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

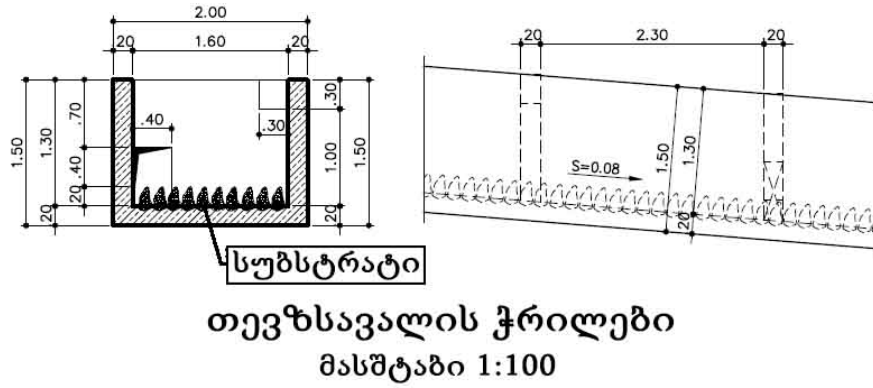
$$E = \frac{\rho g \Delta h Q}{bh_m (l_b - d)}$$

გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილში 2.2.1.5.1. თევზსავალის ჭრილები იხ. ნახაზზე 2.2.1.5.2.

ცხრილი 2.2.1.5.1. ონი 1 ჰესის თევზსავალის გაანგარიშების შედეგები

ფსკერული ღიობის სიგანე, b_s	= 0.40 მ
ზედა ღიობის სიგანე, b_a	= 0.30 მ
აუზის სიგანე, b	= 1.60 მ
ფსკერული ღიობის სიმაღლე, h_s	= 0.40 მ
ზედა ღიობის სიმაღლე, h_a	= 0.30 მ
დაქანება, j	= 0.08
აუზის სიგრძე, l_b	= 2.50 მ
წყლის სიღრმე, h	= 0.80 მ
ზედა ბიეფის წყლის დონე	= 1095.50 მ
ქვედა ბიეფის წყლის დონე	= 1089.00 მ
გამყოფი კედლის სისქე, d	= 0.20 მ
აუზში წყლის დონეებს შორის სხვაობა, Δh	= 0.20 მ
ნაკადის სიჩქარე, V	= 1.98 მ/წმ
აუზის მოთხოვნილი მინ. რ-ბა	
$n = \frac{h_{top}}{\Delta h} - 1$	32
თევზსავალის ხარჯები:	
ხარჯი ფსკერულ ღიობთან	= 0.65
$Q_s = \psi A_s \sqrt{2g\Delta h}$	
ხარჯი ზედა ღიობთან	= 0.92
$Q_a = \frac{2}{3} \mu \sigma b_a \sqrt{2gh}^{3/2}$	
თევზსავალის თითოეულ აუზში მოცულობითი ენერჯის გაფანტვა არ უნდა აღემატოს 150 – 200 ვტ/მ ³	
$E = \frac{\rho g \Delta h Q}{bh_m (l_b - d)}$	$\implies (l_b - d) = \frac{\rho g \Delta h Q}{E b h_m}$
E =	150.14 ვტ/მ ³

ნახაზი 2.2.1.5.2. ონი 1 ჰესის სათავე კვანძისთვის დაპროექტებული თევზსავალის ჭრილები



2.2.1.6 სათავე კვანძის ზედა ბიეფის წყლის დონე

დამბის არსებობის გამო მის ზედა ბიეფში მდ. რიონის ჰიდროლოგიურ პირობებზე ზემოქმედების შეფასების მიზნით საპროექტო ორგანიზაციის მიერ განხორციელდა ჰიდროლოგიური მოდელირება. მოდელირება ჩატარდა დანიის ჰიდროლოგიური ინსტიტუტის მიერ შემუშავებული პროგრამა MIKE 11-ის მეშვეობით. მდ. რიონის ჰიდროლოგიური მოდელი მომზადდა დამბის საპროექტო ტერიტორიის რელიეფის ციფრული მოდელით მიღებული განივი კვეთების გათვალისწინებით.

ჰიდროლოგიური ანალიზი განხორციელდა მდინარის სხვადასხვა ხარჯებისთვის, კერძოდ გათვალისწინებულ იქნა 27.4 მ³/წმ-დან 318 მ³/წმ-მდე ხარჯები. ანალიზის შედეგების მიხედვით, ნორმალური ხარჯის მოდინების პირობებში დამბის ზედა ბიეფში შეტბორვა გავრცელდება 370 მ სიგრძეზე, ხოლო მეტი ხარჯის მოდინების პირობებში წყლის დონე დარჩება უცვლელი.

წინასწარი ჰიდროლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით დამბის ზედა ბიეფში წყლის დონე აიწევს 0.6 მ-ით. დამბის ზედა ბიეფში ფსკერდაღმავებითი სამუშაოების განხორციელება რეკომენდირებულია 3-5 წელიწადში ერთხელ, ან ყოველი კატასტროფული ხარჯის მოდინების შემდეგ. წყლის დონის მოსალოდნელი მატების გათვალისწინებით აუცილებელია არსებული გზის გადატანა და ნაპირსამაგრი ზვინულის მოწყობა.

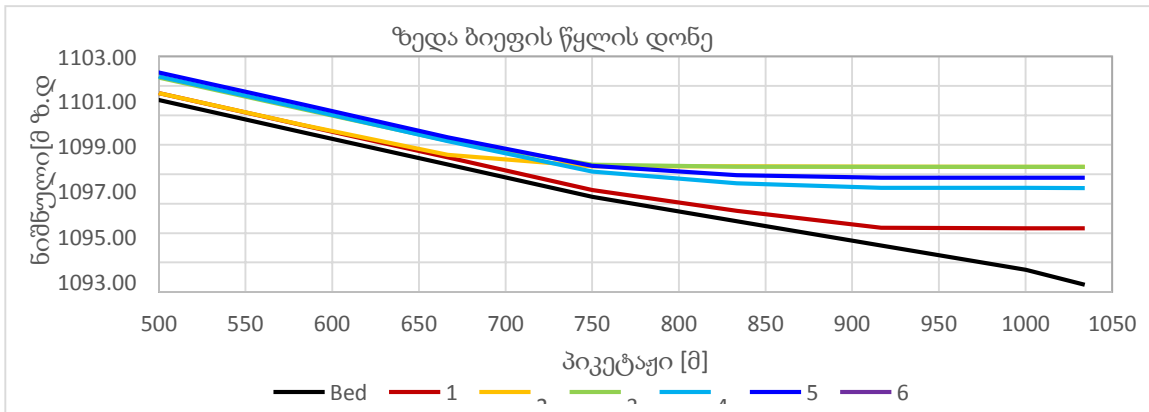
უფრო დეტალური ჰიდროლოგიური კვლევა განხორციელდება პროექტის შემდეგ ეტაპზე.

მოდელირების შედეგები იხ. ცხრილში 2.2.1.6.1. შედეგები გრაფიკულად ასახულია ნახაზზე 2.2.1.6.1.

ცხრილი 2.2.1.6.1. საპროექტო კვეთებში მდ. რიონის ჰიდროლოგიური მოდელის შედეგები

(w/o ნატანი)		1	2	3	4	5	6
ონი 1	-	MQ	MQ	HQ20	დერივაცია	საპროექტო ხარჯი	2 MQ
ნატანი	-	w/o	w/o	w/o	w/o	w/o	w/
ხარჯი	მ ³ /წმ	27.4	27.4	221.03	243	318	54.8
ზედა ბიეფის წყლის დონე	მ ზ.დ.	1091.4	FSL	FSL	1088.2	1094.78	1091.9

ნახაზი 2.2.1.6.1. დამბის ზედა ბიეფში მდ. რონის წყლის დონე



2.2.1.7 სათავე კვანძის მდგრადობის ანალიზი

საპროექტო ორგანიზაციის მიერ განხორციელდა სათავე კვანძის შემადგენელი ნაგებობების მდგრადობის საერთო ანალიზი. მდგრადობის ანალიზი განხორციელდა გეოლოგიური და სეისმური პირობების გათვალისწინებით. აღნიშნული კვლევის უმთავრეს მიზანს წარმოადგენს მდგრადობის თვალსაზრისით დამბისთვის საჭირო ზომების განსაზღვრა. მდგრადობის ანალიზი განხორციელდა Sap2000 პროგრამის გამოყენებით.



2.2.2 სადერივაციო-სადაწნეო სისტემა

სადერივაციო-სადაწნეო სისტემა მოიცავს 12487 მ სიგრძის წყალმიმყვან გვირგვინს და 261 მ სიგრძის დახრილ სადაწნეო შახტს. სისტემა გაივლის მდ. რიონის მარჯვენა სანაპირო ფერდობში, ზ.დ. 1087-837 მ ნიშნულებს შორის. საპროექტო ორგანიზაციის მიერ გაანგარიშდა სადაწნეო სისტემის ცალკეული კომპონენტების პარამეტრები. სადაწნეო სისტემის პარამეტრების (დიამეტრის) ოპტიმიზაცია ჩატარდა როგორც ემპირიულ მიდგომებზე დაყრდნობით (არსებული ჰიდროელექტროსადგურების სტატისტიკურ ანალიზზე დაყრდნობით), ასევე ეკონომიკური ოპტიმიზაციის საფუძველზე.

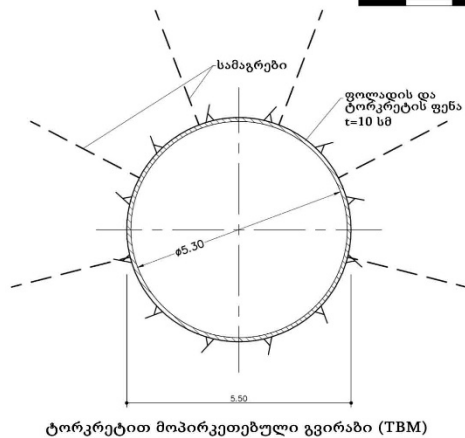
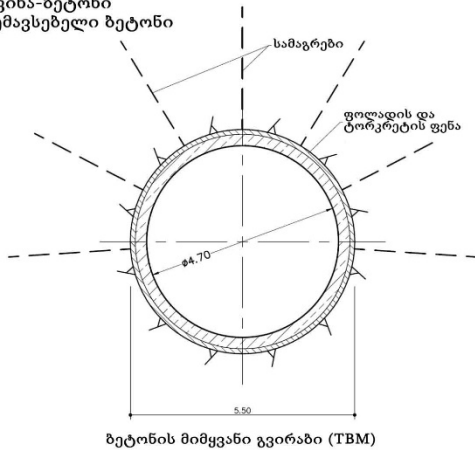
სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის განივი და გრძივი პროფილები მოცემულია ქვემოთ.

ნახაზი 2.2.2.1. გვირგვინის განივი პროფილები

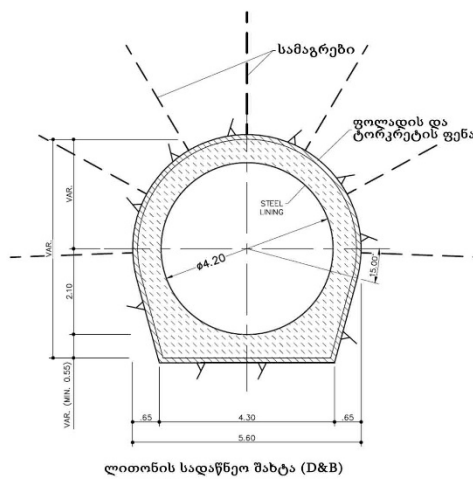
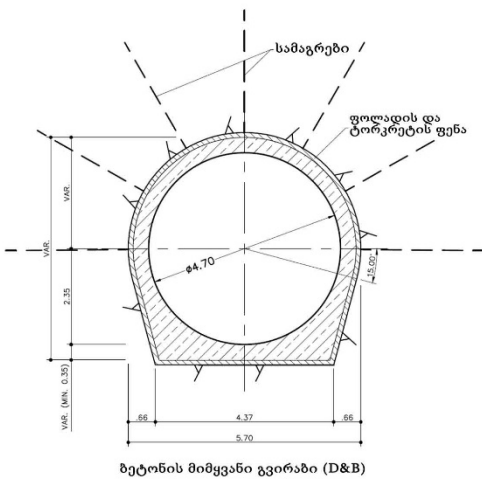
ლეგენდა:

-  რკინა-ბეტონი
-  შემავსებელი ბეტონი

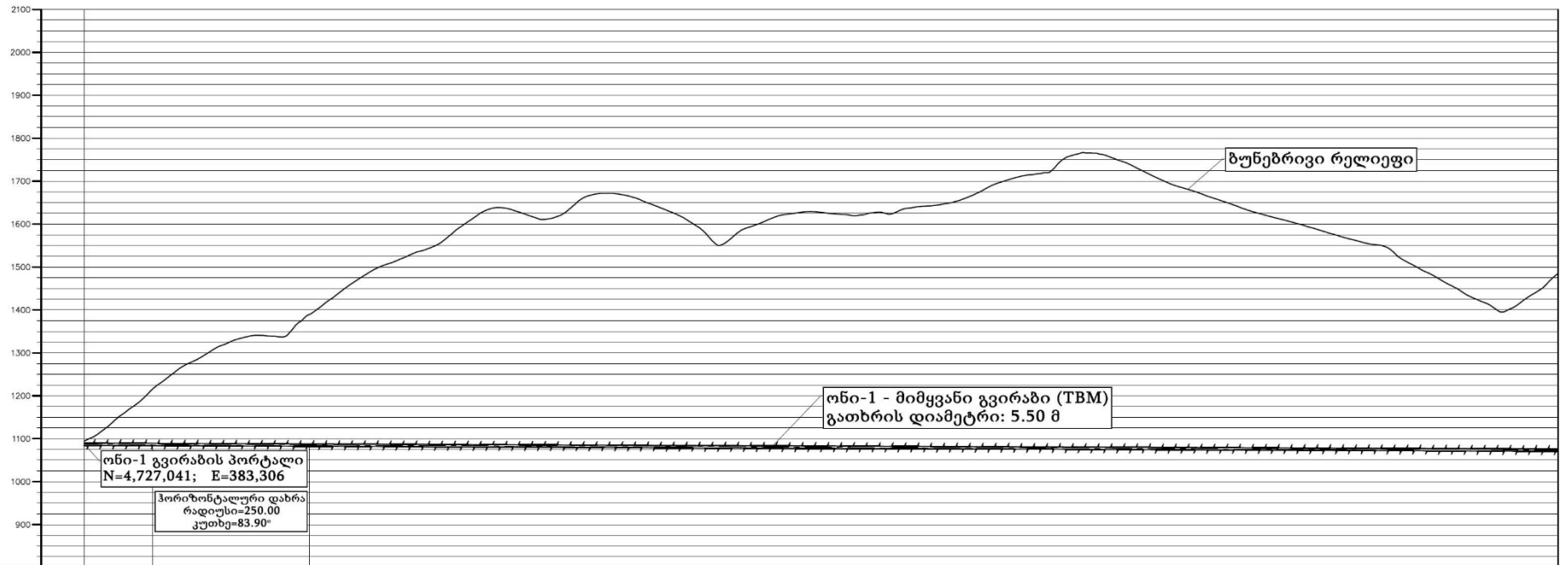
მასშტაბი 1:100



* სისქე - 10 სმ



ნახაზი 2.2.2.2. გვირაბის გრძივი პროფილები



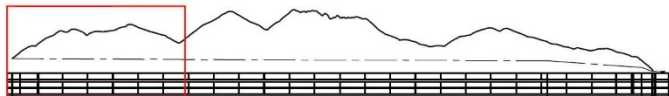
ონი-1 გვირაბის პორტალი
N=4,727,041; E=383,306

ჰორიზონტალური დახრა
რადიუსი=250.00
კუთხე=83.90°

ონი-1 - მიმყვანი გვირაბი (TBM)
გათხრის დიამეტრი: 5.50 მ

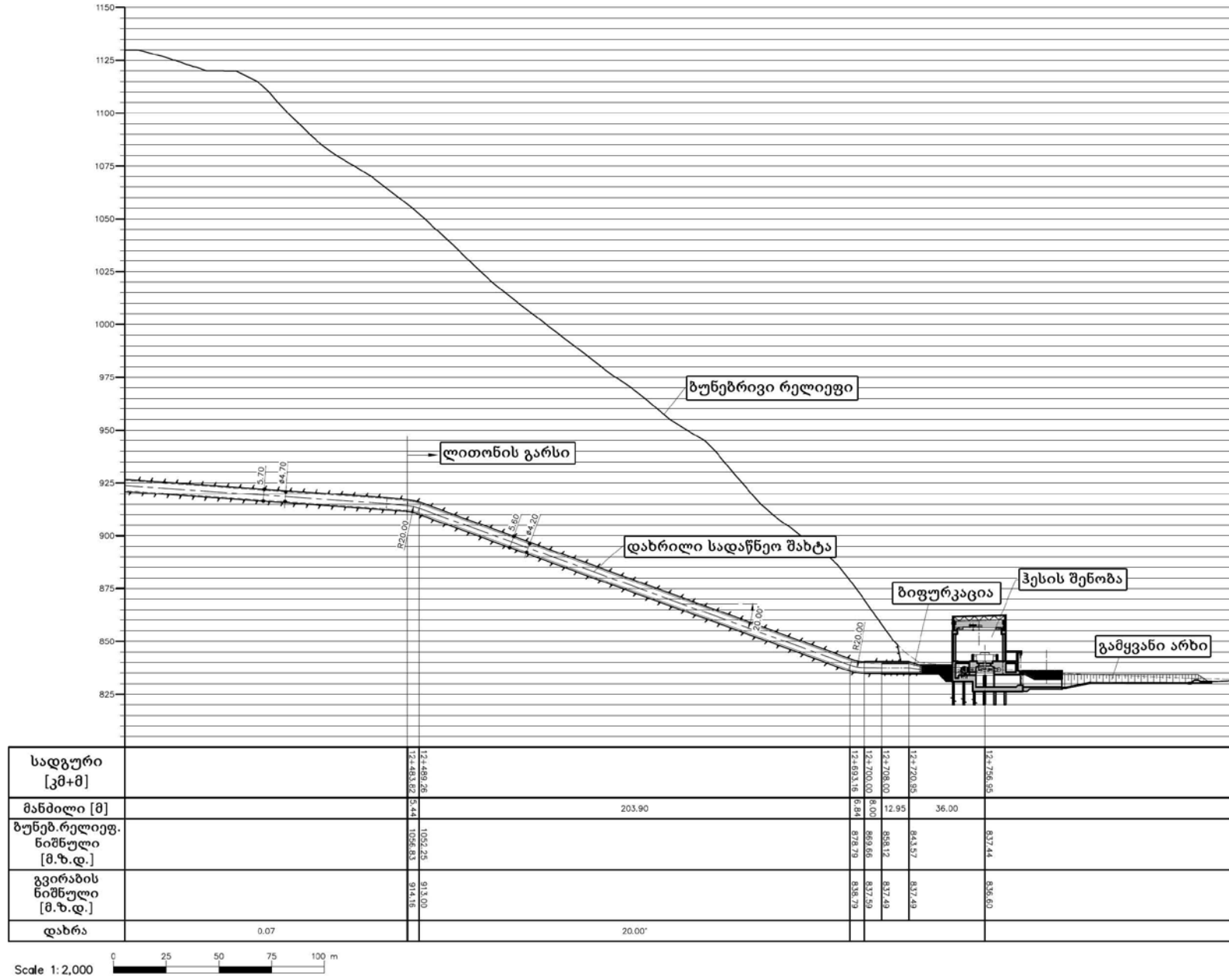
სადგური [კმ+მ]	0+000.00	0+158.86	0+524.95	1+000.00	1+500.00	2+000.00	2+500.00	3+000.00
მანძილი [მ]		158.86	366.09			10096.71		
ბუნებ.რელიეფ. ნიშნული [მ.ზ.დ.]	1094.41	1215.74	1389.60	1632.08	1690.28	1846.22	1797.88	1633.09
გვირაბის ნიშნული [მ.ზ.დ.]	1087.25	1086.61	1086.15	1083.25	1081.25	1079.25	1077.25	1075.25
დახრა						0.004		

ძირითადი გეგმა



მასშტაბი 1:10,000





2.2.2.1 წყალმიმყვანი გვირაბი

წყალმიმყვანი გვირაბის დიამეტრი იქნება 4,70-დან 5,30 მ-მდე და მისი გაყვანა იგეგმება გვირაბგამყვანი მანქანის (ე.წ. TBM) საშუალებით. გვირაბის გაყვანა დაიწყება მდ. საკაურას ხეობიდან ქვემოდან ზედა მიმართულებით, დამატებითი შტოლნების გარეშე. პორტალი მდებარეობს საკაურას ხეობის მხარეს, ადგილობრივი მნიშვნელობის გზიდან 800 მ დაშორებით. პორტალის სიგრძე მიმყვან გვირაბთან გადაკვეთის წერტილიდან არის 536 მ.

გვირაბგამყვანი მანქანით გაყვანილი მიმყვანი გვირაბი და ფოლადით მოპირკეთებული დახრილი სადაწნო გვირაბი (შახტა) ერთმანეთთან დაკავშირებულია 508 მ სიგრძის მიმყვანი გვირაბით, რომლის გაყვანაც მოხდება ბურღვა აფეთქების მეთოდით და ბეტონით მოპირკეთდება. გვირაბგამყვანი მანქანის შესასვლელი იქნება დაცული და მოეწყობა კარი, რომელიც გამოიყენება წყალმიმყვანი გვირაბის დათვალიერებისა და ტექნიკური მომსახურებისთვის. გვირაბის დიამეტრი იქნება 5,5 მ.

გეოლოგიური რუკების, სავლე კვლევების, ლაბორატორიული შემოწმებების და ტერიტორიის რეკონსტრუქციის შედეგად მიღებული ინფორმაციის შეფასების შედეგად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ გვირაბგამყვანი მანქანით გაყვანილი მიმყვანი გვირაბის დაახლოებით 48% საჭიროებს ბეტონით მოპირკეთებას ქანების მასის მახასიათებლების გათვალისწინებით. რაც შეეხება დანარჩენ ნაწილს, ქანების გამაგრება მოხდება ტორკრეტბეტონით და ჭანჭიკებით.

ვინაიდან ექსპლუატაციის დროს ტორკრეტბეტონით მოპირკეთებული გვირაბის თალიდან შესაძლოა ჩამოცვივდეს გარკვეული ნაწილაკები, გვირაბგამყვანი მანქანით და ბურღვა აფეთქების მეთოდით გაყვანილი გვირაბების გადაკვეთის წერტილში 30 მ მანძილზე მოეწყობა 25 მ სიგრძის და 3 მ სიღრმის ქვადამჭერი, რომელიც მოახდენს გვირაბის თალიდან და კედლებიდან ჩამოცვენილი მასალის ტურბინებში მოხვედრის პრევენციას და დაიცავს მათ დაზიანებისგან.

წყალმიმყვანი გვირაბის ოპტიმალური დიამეტრი

საპროექტო ორგანიზაციამ განახორციელა მიმყვანი გვირაბის დიამეტრის ოპტიმიზაცია. როგორც უკვე აღინიშნა, პროექტის განმახორციელებელმა გაატარა გარკვეული ღონისძიებები გვირაბგამყვანი მანქანის უზრუნველყოფის მიზნით, რომელიც გარკვეულწილად განაპირობებს გვირაბის დიამეტრს.

კონსულტანტი გვთავაზობს გვირაბის პოტენციურ ოპტიმალურ დიამეტრს გვირაბგამყვანი მანქანით გაყვანილი გვირაბის დიამეტრთან შესადარებლად, რათა საბოლოო ჯამში განისაზღვროს დასაშვები დიამეტრი ეკონომიკური თვალსაზრისით.

ამ მიზნით კონსულტანტი იყენებს სტატისტიკურ ანალიზს ჰიდროენერგეტიკული პროექტების გამოცდილებაზე დაყრდნობით (ფალბუმი, 1987):

ა) ემპირიული მიდგომა დაფუძნებულია ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობის პრაქტიკაზე (არსებული ბეტონით მოპირკეთებული გვირაბების სტატისტიკური შეფასება).

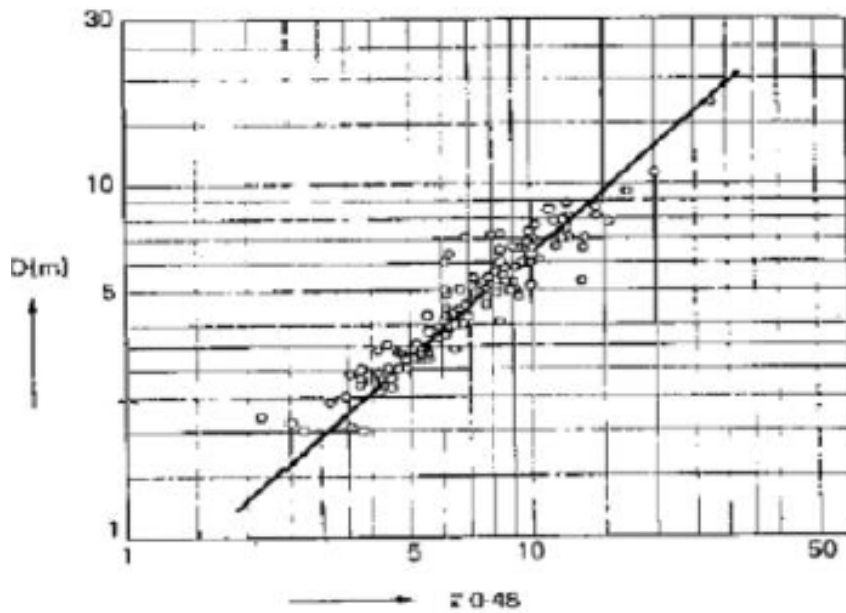
ემპირიული მიდგომა:

ბეტონით მოპირკეთებული მიმყვანი გვირაბის დიამეტრი:

$$D = 0.62 \times Q^{0.48}$$

$$D = 0.62 \times 57.5^{0.48} = 4.36 \text{ მ}$$

ნახაზი 2.2.2.1.1. ონი 1 ჰესის ბეტონით მოპირკეთებული მიმყვანი გვირაბის ოპტიმალური დიამეტრი (ფალბუში)



ვინაიდან ონი 1 ჰესის მიმყვანი გვირაბის გაყვანა დაგეგმილია გვირაბგამყვანი მანქანით, მისი დიამეტრი იქნება 5.5 მ გვირაბის მთელ სიგრძეზე. შესაბამისად, გვირაბის საბოლოო შიდა დიამეტრი დამოკიდებულია გამაგრებითი სამუშაოების და ბეტონით მოპირკეთების მოცულობაზე, კერძოდ:

- ა) ტორკრეტბეტონით მოპირკეთებული მიმყვანი გვირაბი $t_{sc} = 10$ სმ, $D_i = D_{exc} - 0.2$ მ $k_s=8.0$ მმ
- ბ) ბეტონით მოპირკეთებული $t_{sc} = 10$ სმ $t_c = 25$ სმ $D_i = D_{exc} - 0.7$ მ $k_s 0.6$ მმ
- გ) რკინა- ბეტონით $t_{sc} = 10$ სმ $t_c = 30$ სმ $D_i = D_{exc} - 0.8$ მ $k_s 0.6$ მმ

შესაბამისად, გვირაბის შიდა დიამეტრი იქნება 4.7 - 4.6 მ, მცირედით მეტი დიამეტრი განპირობებულია არსებული სამშენებლო პრაქტიკით (ფალბუშის მიხედვით განსაზღვრულია 4.36 მ). მსგავსი ოდნავ ზედმეტი დიამეტრი მისაღებია, რადგანაც ამ შემთხვევაში სამშენებლო ხარჯები (მსოფლიოს საბაზრო ფასები) საშუალოზე დაბალია და ზოგადი საპროექტო პრაქტიკის გათვალისწინებით დაწნევის დანაკარგიც ნაკლებია.

ყოველივე ზემოხსენებულზე დაყრდნობით, გვირაბის წინასწარ მიღებული დიამეტრი - 5.5. მ მისაღები არჩევანია არსებული პირობების და ნომინალური ხარჯის გათვალისწინებით.

გვირაბგამყვანი მანქანის შესასვლელსა და სადაწნეო შახტას შორის არსებული გვირაბის მონაკვეთის გაყვანა იგეგმება ბურღვა აფეთქების მეთოდით. კონსულტანტის რეკომენდაციით, აღნიშნული მეთოდით გაყვანილი გვირაბის დიამეტრიც იქნება 4.7. მ როგორც ეს გვირაბგამყვანი მანქანით გათხრილი გვირაბის შემთხვევაშია.

ბურღვა აფეთქების მეთოდით გაყვანილი გვირაბი მთელს სიგრძეზე საჭიროებს ბეტონით მოპირკეთებას, რომლის სისქე იქნება 0.3-0.4 მ გეოლოგიური პირობების მიხედვით. ბეტონით მოპირკეთებული გვირაბის შემთხვევაში არ გამოვიყენებთ არმატურას, აღნიშნული მასალა მხოლოდ შეზღუდული რაოდენობით გამოიყენება ზოგიერთ მონაკვეთებზე. ბეტონით მოპირკეთებისას გამოიყენება მოძრავი სამშენებლო ყალიბი, რის შედეგადაც მიიღება გლუვი ზედაპირის მქონე ზედაპირი.

მიმყვანი გვირაბის საპროექტო დერეფანი

ვინაიდან მიმყვანი გვირაბის გაყვანა დაგეგმილია გვირაბგამყვანი მანქანით, ტოპოგრაფიული და

გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით შერჩეულია შეძლებისდაგვარად მოკლე და სწორი საპროექტო დერეფანი. დადგინდა, რომ შესაბამისი ვენტილაციისა და დრენირების მიზნით შუალედური შტოლნის მოწყობა საჭიროებას არ წარმოადგენს.

მიმყვანი გვირაბის ექსკავაცია იწყება გვირაბგამყვანი მანქანის განთავსების ადგილის პორტალიდან, რომლის ვერტიკალური დახრილობა იქნება 7%, ხოლო ზედა პორტალიდან - 4%. ასეთი პროექტის შემთხვევაში გვირაბის ექსპლუატაცია შესაძლებელი იქნება დაბალი დაწნევის შემთხვევაშიც.

გვირაბგამყვანი მანქანით გაყვანილ გვირაბსა და სადაწნეო შახტს შორის მანძილი იქნება დაახლოებით 508 მ, ხოლო ამ მონაკვეთის შიდა დიამეტრი არის 4.7. გვირაბის ეს მონაკვეთი ბეტონით მოპირკეთდება და მისი გაყვანა მოხდება ბურღვა აფეთქების მეთოდით.

გვირაბის დაახლოებით ნახევარი საჭიროებს ბეტონით მოპირკეთებას, რომლის სისქე იქნება 0.35 და 0.40 მ გეოლოგიური პირობების მიხედვით.

ბეტონით მოპირკეთებული გვირაბის შემთხვევაში არ გამოვიყენებთ არმატურას, აღნიშნული მასალა მხოლოდ შეზღუდული რაოდენობით გამოიყენება იმ მონაკვეთებზე, სადაც ქანების დატვირთვა საპროექტო კრიტერიუმებით გათვალისწინებულ მაჩვენებელზე დაბალია, მაგ: რღვევებისა და სუსტი ქანების უბნებზე. ბეტონით მოპირკეთებისას გამოიყენება მოძრავი სამშენებლო ყალიბი, რის შედეგადაც მიიღება გლუვი ზედაპირის მქონე ზედაპირი.

ლაბორატორიულ კვლევების მიხედვით, მიმყვანი გვირაბის გამონამუშევარი მასალის ბეტონის შემავსებლის სახით გამოყენება არ არის მიზანშეწონილი. იგი განთავსდება წინასწარ გამოყოფილ სანაყაროებზე.

2.2.2.2 სადაწნეო გვირაბი (შახტი)

სადაწნეო გვირაბი მიმყვან გვირაბს აკავშირებს ძალურ კვანძთან. აღნიშნული გვირაბი 261 მ სიგრძეზე მოპირკეთდება ფოლადით და მისი საშუალო დახრილობა იქნება 20 გრადუსი. ზედა მხარეს ვერტიკალურ უბანზე, სადაც გვირაბი ბურღვა აფეთქების მეთოდით არის გაყვანილი, ქანების საფარი შედარებით სქელია, რაც უზრუნველყოფს ქანების დანაპრალიანების და ჭარბი ფილტრაციის პრევენციას.

მისი მცირე სიგრძის გათვალისწინებით იგივე დიამეტრის სადაწნეო შახტი/გვირაბი მოეწყობა მთლიანი გვირაბის მხოლოდ ერთ მონაკვეთში. ქვედა ვერტიკალური მიმართულებით გვირაბის დიამეტრი კიდევ უფრო მცირდება.

ვერტიკალური გასწორში გაერთიანებულია სადაწნეო შახტის ხუთი მონაკვეთი:

- მონაკვეთი N 1: ვერტიკალური მონაკვეთი $D = 4.2$ მ
- მონაკვეთი N 2: ტურბინის ცენტრისკენ გადახრილი მონაკვეთი $D = 4.2$ მ
- მონაკვეთი N. 3: ტურბინის ცენტრთან არსებული ჰორიზონტალური გვირაბი $D = 4.0$ მ
- მონაკვეთი No. 4: კოლექტორში გადასვლის მონაკვეთი $D = 3.6$ მ

ძალურ კვანძთან ახლოს განშტოების ზედა მხარეს დიამეტრი მცირდება 3.6 მ-მდე და ქვედა მხარეს მანიფოლდის მუხლის დიამეტრი არის 2.55 მ. ტურბინის შემშვებ სარქველთან მანიფოლდის დიამეტრი მცირდება 2.40 მ-მდე, იგივე დიამეტრისაა სფერული ტურბინის შემშვები სარქველი.

სადაწნეო შახტის/გვირაბის ოპტიმალური დიამეტრი:

საპროექტო ორგანიზაციამ განსაზღვრა ფოლადით მოპირკეთებული სადაწნეო გვირაბის დიამეტრი. სადაწნეო შახტის ოპტიმალური დიამეტრის განსაზღვრისთვის გამოყენებული იქნა ზოგად პრაქტიკაზე დამყარებული ემპირიული მიდგომა, კერძოდ:

- სადაწნეო შახტის/ გვირაბის დიამეტრი $D = 1.12 \times H - 0.12 \times Q$ 0.48

- საშუალო დაწნევა $D = 1.12 \times (1095.5 - 914.50) - 0.12 \times 57.5 \cdot 0.45 = 4.20$ მ
- მაღალი დაწნევა $D = 1.12 \times (1095.5 - 837.25) - 0.12 \times 57.5 \cdot 0.45 = 4.02$ მ

ფოლადით მოპირკეთებული სადაწნეო გვირაბის ზედა ნაწილის დიამეტრი არის 4.2 მ, ხოლო ქვედა ნაწილის დიამეტრი - 4.0 მ. შედეგად, ნაკადის სიჩქარე შეადგენს 4.15 მ/წმ-სა და 4.58 მ/წმ-ს.

2.2.2.3 სადაწნეო სისტემის ჰიდრაულიკა

ონი 1 ჰესის სადაწნეო სისტემის ჰიდრაულიკური პირობები დეტალურად იქნა გაანალიზებული, მათ შორის:

- სადაწნეო მილსადენის სისტემის დაწნევის დანაკარგი;
- პოტენციური გარდამავალი პირობების და ტურბინის მუშაობაზე ზემოქმედების შეფასება.

იმის გათვალისწინებით, რომ ონი-1 ჰესი არის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰიდროელექტროსადგური, რომელის პროექტირება არ საჭიროებს დატვირთვაზე დამოკიდებული ოპერირების რეჟიმის, ქსელის სიხშირის სტაბილიზაციის ან რეაქტიული სიმძლავრის გათვალისწინებას, სწრაფი დატვირთვის ცვალებადობის წარმოდგენის საჭიროება არ დამდგარა. რამდენადაც ელექტრო-მექანიკური აღჭურვილობის მთავარ კომპონენტად პელტონის ტიპის ტურბინის განთავსება არის დაგეგმილი, შესაბამისი გარდამავალი პირობები იქნა შესწავლილი გამთანაბრებელი მოწყობილობის (გამთანაბრებელი შახტა ან გამთანაბრებელი გვირაბი) საჭიროების დასადგენად. შესაბამისი ანალიზის შედეგად გამოვლინდა რომ გამთანაბრებელი ნაგებობის განთავსება არ არის საჭირო.

2.2.2.3.1 სადაწნეო სისტემის დაწნევის დანაკარგის მახასიათებლები

დაწნევის დანაკარგის გაანგარიშება მოხდა სადაწნეო მილსადენის სისტემის შემდეგ სტრუქტურულ კომპონენტებში:

- წყალმიმღები (მათ შორის წყალმიმღები არხი, სალექარი, გამყვანი კულვერტი, რომელიც დაკავშირებულია წყალმიმყვანი გვირაბის პორტალთან);
- წყალმიმყვანი (გვირაბგამყვანი მანქანით ან ბურღვა-აფეთქების მეთოდით გაყვანილი გვირაბი);
- სადაწნეო შახტა/გვირაბი (ფოლადით მოპირკეთებული გვირაბი წყალმიმყვან გვირაბსა და ბიფურკაციას შორის);
- გამანაწილებელი მილი (განშტოებასა და წყალშემყვან სარქველს შორის);
- წყალგამყვანი (წყალგამყვანი არხი).

წყლის ნაკადი გაივლის გვირაბის სხვადასხვა ფორმებს და განივ კვეთებს, როგორცაა სალექარი, გაფართოებები თუ შევიწროებები, რაც დამატებით დაწნევის დანაკარგს წარმოქმნის, რომელიც ემატება ხახუნის წინააღმდეგ გამოწვეულ დაწნევის დანაკარგს. სისტემის დაწნევის დანაკარგები გაანგარიშებულია ინდივიდუალურად, საყოველთაოდ მიღებული მეთოდებისა და ფორმულების მიხედვით. მილსადენ სისტემაში ხახუნის წინააღმდეგობის გაანგარიშებისთვის გამოყენებული თანაფარდობა არის დარსი-ვეინბახის ფორმულა:

$$H_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

სადაც,

H_f = ხახუნით გამოწვეული დანაკარგი, (მ);

- f=ხახუნის კოეფიციენტი;
- L=მილის ან მონაკვეთის სიგრძე (მ);
- D=მილსადენის დიამეტრი (მ)
- v=ხარჯის სიჩქარე, (მ/წმ)
- g=გრავიტაციული აჩქარების მუდმივა, (მ/წმ²).

ხახუნით გამოწვეული დაწნევის დანაკარგები განისაზღვრა პრანდტლ-კოლბრუკის ფორმულის მიხედვით:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{2.51}{Re \sqrt{f}} + \frac{e/D}{3.71} \right)$$

სადაც:

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

რეინოლდის რიცხვი;

e = ექვივალენტური ქვიშის სიმქისე; (მ);

ν = კინემატიკური სიბლანტე, (მ²/წმ)

ცხრილი 2.2.2.3.1.1. წყალსავალეების ექვივალენტური ქვიშის სიმქისე

მოპირკეთების ტიპი	მინ. k _s [მმ]	საშ k _s [მმ]	მაქს k _s [მმ]
ბეტონი მონოლითური, ფოლადის ყალიბი	0.10	0.60	2.00
ბეტონი ტიუბინგი (სეგმენტური სამაგრი)/ხის ყალიბი	1.00	1.50	3.00
ფოლადით მოპირკეთება	0.05	0.10	0.30
გაბურღული გვირაბი, ტორკრეტ-ბეტონით არ არის მოპირკეთებული	3.00	4.00	6.00
გაბურღული გვირაბი, ტორკრეტ-ბეტონით მოპირკეთებული	6.00	8.00	10.0
ქანების ბურღვა-აფეთქება : ჩვეულებრივი აფეთქება, მოპირკეთება	100.0	150.0	300.0
ქანების ბურღვა-აფეთქება : ტორკრეტ-ბეტონით მოპირკეთება	50.00	70.0	100.0

გვირაბის სხვადასხვა სახის მოპირკეთებისთვის ექვივალენტური სიმქისე შეიძლება განსხვავდებოდეს, როგორც ეს მოცემულია ცხრილში. პროექტისთვის გამოყენებული იქნება მაჩვენებელი (მოცემულ საზღვრებში) უფრო კრიტიკულ პირობებში. ელექტროენერჯის გაანგარიშება დაფუძნებული იქნება საშუალო სიმქისის კოეფიციენტებზე.

დაწნევის დანაკარგების გაანგარიშება განხორციელდა სადაწნეო მილსადენის სისტემისთვის, N 1 და N2 ტურბინის ოპერირების პირობებში. გაანგარიშების მიზანი იყო ისეთი პირობების განხილვა, რომლებიც საინტერესო იქნებოდა წინამდებარე ჰიდრავლიკური პროექტისთვის. გამოყენებულია შემდეგი კომბინაცია:

ნომინალურ პირობებში 2 ტურბინის (ტურბინა 1 & 2) ექსპლუატაციისას;

(ონი-1 ჰესის მთლიანი ხარჯი: 57.54 მ³/წმ, 28.77 მ³/წმ თითოეული ტურბინისთვის);

ნომინალურ პირობებში 1 ტურბინის (ტურბინა 1) ექსპლუატაციისას.

(ონი-1 ჰესის მთლიანი ხარჯი: 28.77 მ³/წმ, 22.25 მ³/წმ N 1 ტურბინისთვის)

პროექტის მიხედვით, გენერატორის სიმძლავრე არის 68.0 მვა, ხოლო გამომუშავება - 61.2 მვა. ორი ტურბინის ექსპლუატაციისთვის არსებობს სარეზერვო ხარჯი, რომელიც 2%-ით აღემატება ნომინალურ ხარჯს. ერთი ტურბინის ოპერირებისას, ტურბინის ხარჯი იქნება ნომინალური ხარჯის 95.7%, რაც გამოწვეულია უფრო მაღალი სუფთა დაწნევით.

გაანგარიშების შედეგების მიხედვით ნომინალურ პირობებში (28.77 მ³/წმ) ონი-1 ჰესის სადაწნეო მილსადენის სისტემისთვის გაანგარიშებული დაწნევის დანაკარგების მახასიათებლების შედეგად მიღებულია 6.75 მ დაწნევის დანაკარგი. ონი-1 ჰესის სადაწნეო მილსადენის სისტემის დაწნევის დანაკარგი გაანგარიშებულია როგორც 0.40 მ ერთი ტურბინის ოპერირებისას მინიმალური (2.88 მ³/წმ) ხარჯის პირობებში.

2.2.3 ძალური კვანძი

პროექტის შეფასების ფარგლებში ჩატარებული კვლევებისა და ალტერნატივების შედარების საფუძველზე, შეირჩა საპროექტო სქემა, რომლის მიხედვითაც ძალური კვანძი განთავსდება სოფ. ლაგვანთასთან ახლოს, საავტომობილო ხიდიდან (ქუთაისი-ალპანა-მამისონის უღელტეხილი) 500 მ-ით ზემოთ.

სწორი ზედაპირის მქონე ტერიტორია იქნა შერჩეული ხეობის მარჯვენა კლდოვან ფერდობსა და არსებულ გზას შორის. ტერიტორიის ფართობი იძლევა მიწისზედა ძალური კვანძის განთავსების შესაძლებლობას. წყალგამყვანის მოსაწყობად დაგეგმილია არსებული გზის ქვეშ ბეტონის კულვერტის განთავსება.

გეოტექნიკური კვლევის შედეგების მიხედვით, ძალური კვანძის დაფუძნებისთვის შესაფერისი ქანები ნაპოვნია ბუნებრივი მიწის ზედაპირიდან 12 მ-ის სიღრმეზე. შესაბამისად, ძალური კვანძის ამწის ქვედა ძელისთვის და ტურბინის კამერებისთვის უსაფრთხო საფუძვლის განსათავსებლად, აუცილებელია ნაბურღ-ნატენი ხიმინჯების განთავსება.

მთავარი და დამხმარე ელექტრო-მექანიკური აღჭურვილობისთვის საჭირო ფართობი სათანადოდ იქნა გათვალისწინებული ძალური კვანძის ნაგებობის პროექტირებისას. უზრუნველყოფილია სახელოსნოს, მართვის ოთახის, ოპერატიული ჯგუფის ოთახის, სააკუმულატორის და სხვ. განთავსება. ძალურ კვანძში შედის სამონტაჟო ბაქანი 838.80 მ ნიშნულზე. აღჭურვილობის დატვირთვა და გადმოტვირთვა შესაძლებელია ძალური კვანძის მთავარი ამწის საშუალებით N1 და N2 ტურბინების კამერებში.

განშტოების (ბიფურკაცია) გამანაწილებელი მილი (მანიფოლდი) განთავსდება მიწის ზემოთ დროებითი საექსკავაციო სამუშაოების შედეგად. გამანაწილებელი მილის განთავსების შემდეგ მოეწყობა 1.0 მ სისქის ბეტონის დამცავი ზედაპირი განშტოების ირგვლივ და 0.8 მ სისქით გამანაწილებელი მილის ტოტების ირგვლივ ძალური კვანძის გარეთ. ძალური კვანძის ფარგლებში გამანაწილებელი მილი განთავსებულია ტურბინის მთავარ შემყვან სფერული ტიპის სარქველამდე, რომელიც მდებარეობს ბეტონის მყარ საძირკველზე და ხელმისაწვდომია ძალური კვანძის მთავარი ამწისთვის, მონტაჟისა და სარემონტო სამუშაოების განსახორციელებლად.

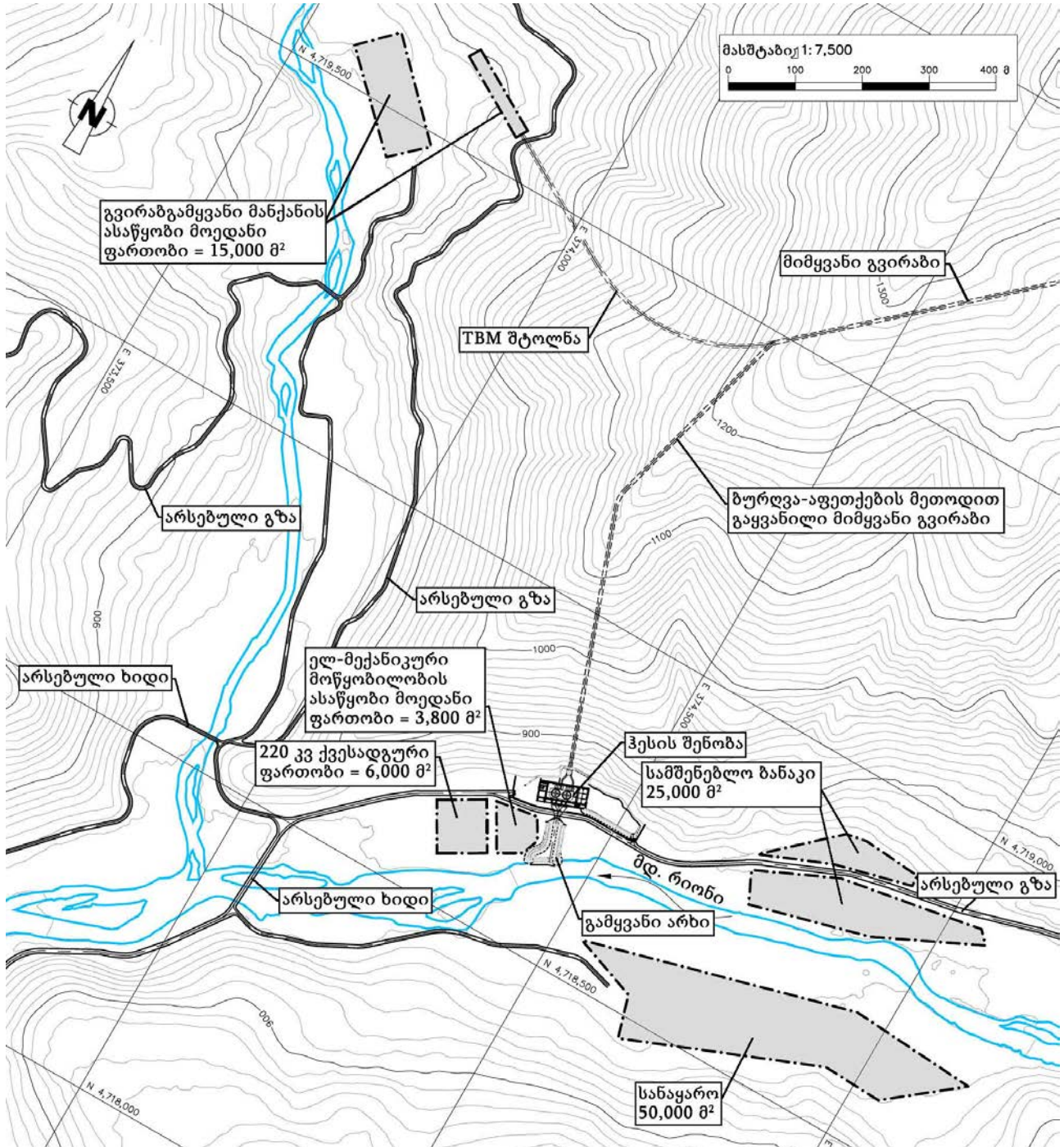
ჰესის ძალური კვანძის სართულები შემდეგნაირად განლაგდება:

1.	სამანქანო დარბაზის სართული	ნიშნული 840.60 მ
2.	სამონტაჟო ბაქნის სართული	ნიშნული 838.60 მ
3.	სასარქველე სართული	ნიშნული 832.50 მ
4.	წყალგამყვანის კულვერტი	ნიშნული 828.40 მ

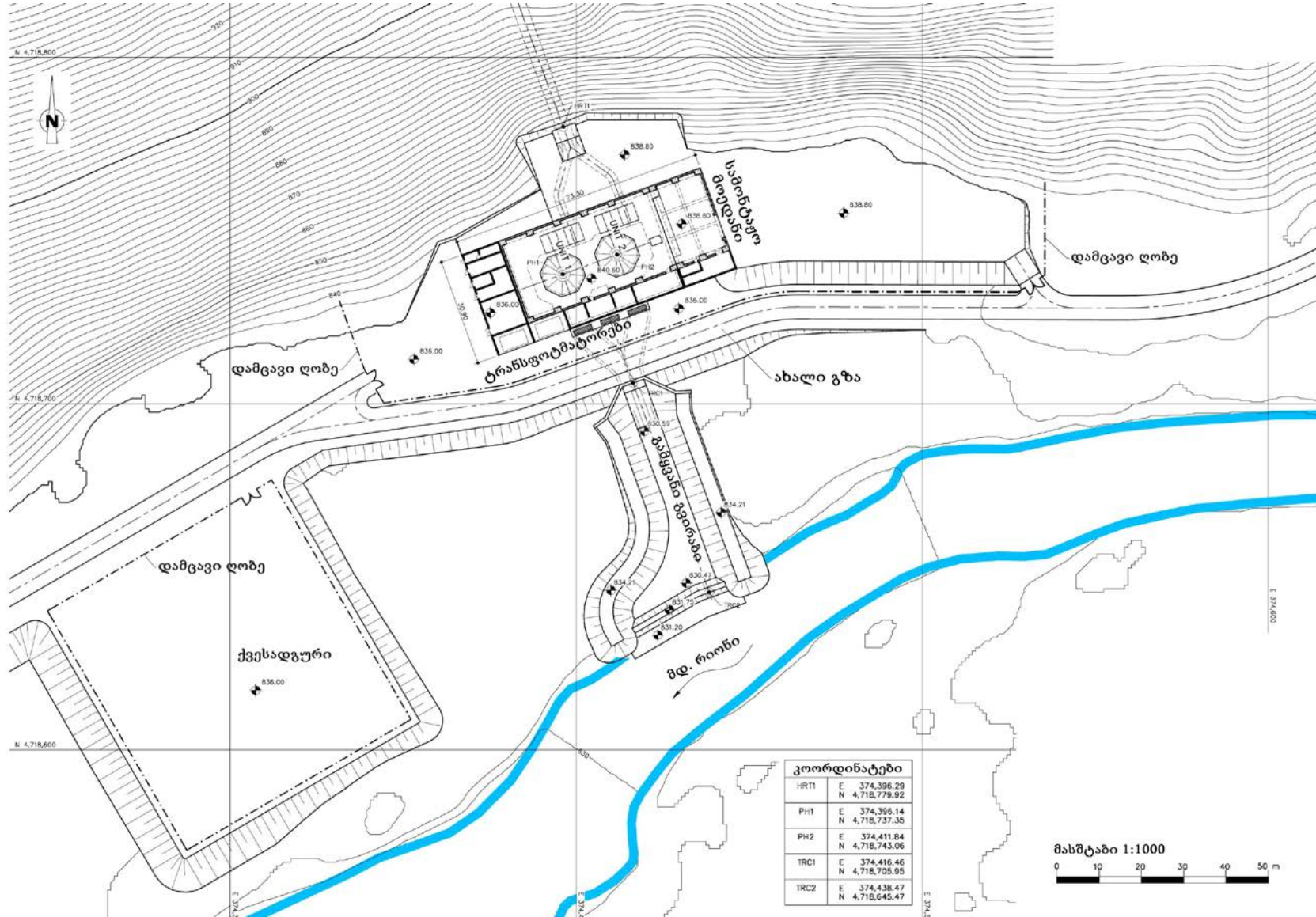
სფერული სარქველის ტიპის ტურბინის მთავარი სარქველები განთავსდება 832.50 მ ნიშნულზე. ონი-1 ჰესის ზომებია: ძალური კვანძის სიგრძე- 73.30 მ; სიგანე- 30.90 მ; სიღრმე სამანქანო დარბაზის ქვემოთ- 14.20 მ; სიმაღლე პირველი სართულიდან - 18.50 მ; ტურბინებს შორის ინტერვალი (ცენტრალური ხაზი) 16.70 მ.

ონი-1 ჰესის ძალური კვანძის განთავსების ადგილის და მისი პარამეტრების შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ნახაზებზე.

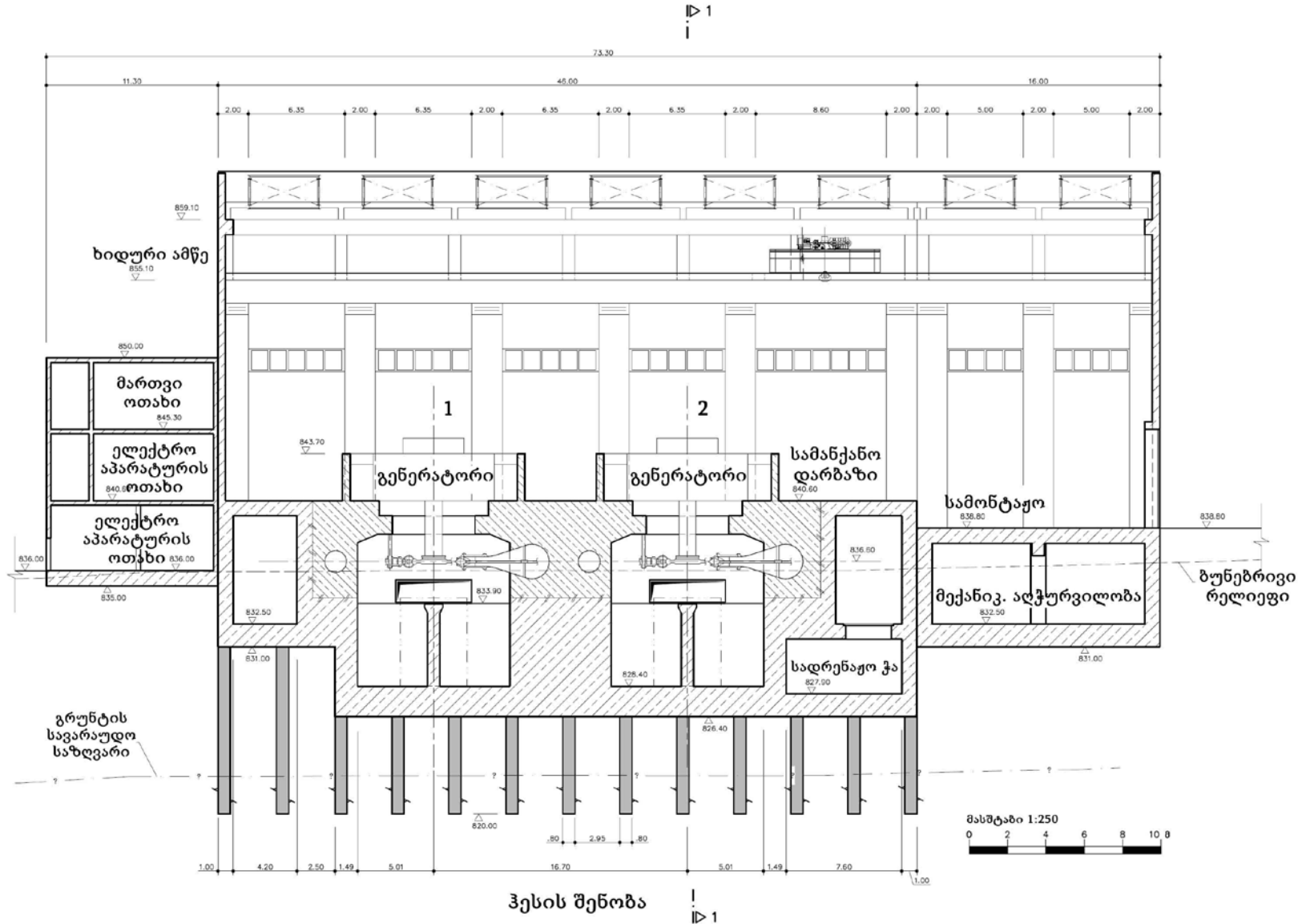
ნახაზი 2.2.3.1. ძალური კვანძის განთავსების ადგილის სიტუაციური სქემა



ნახაზი 2.2.3.2. ძალური კვანძის გენ-გეგმა



ნახაზი 2.2.3.3. ჰესის შენობის გეგმა



ნახაზი 2.2.3.4. ჰესის შენობის ჭრილი

გამა კონსალტინგი

2.2.3.1 ნამუშევარი წყლის გამყვანი სისტემა

ონი-1 ჰესის ძალური კვანძი აღჭურვილი იქნება 2 ერთეული პელტონის ტიპის ტურბინით. ტურბინების მიღებიდან წყალი გაშვებულ იქნება მონაკვეთში, რომელიც მდებარეობს ქვედა ბიეფის მაქსიმალური საექსპლუატაციო ნიშნულიდან 3.0 მ-ით ზემოთ.

ენერგო გამომუშავების შეწყვეტა მოსალოდნელია 20 წლიანი ან მეტი განმეორებადობის წყალდიდობის პირობებში მოსალოდნელი ჭარბი მყარი ნატანის შემთხვევაში. მიღებულ იქნა კონსერვატიული გადაწყვეტილება და ქვედა ბიეფის მაქსიმალურ საექსპლუატაციო ნიშნულად განისაზღვრა 833.55 მ 100 წლიანი განმეორებადობის კატასტროფული ხარჯისთვის. უფრო მაღალი კატასტროფული ხარჯის შემთხვევაში ჰესის მუშაობა დროებით შეწყდება მდ. რიონში მოსალოდნელი ჭარბი მყარი ნატანის და ქვედა ბიეფის მაღალი ნიშნულის გამო.

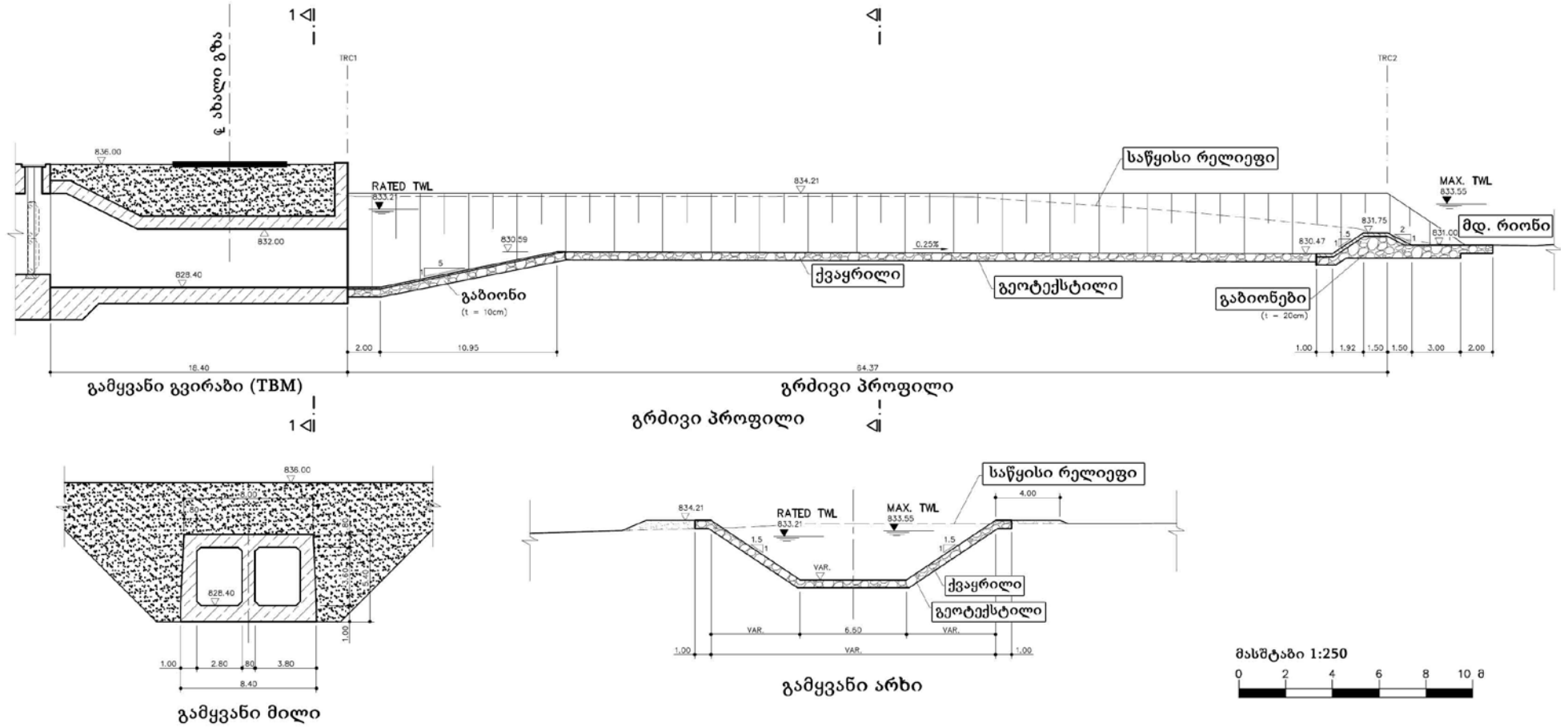
ძალური კვანძის საზოგადოებრივ გზასთან სიახლოვის გამო, საპროექტოს მიერ მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება ტურბინის ქვემოთ წყალგამყვანის მოწყობის შესახებ. წყალგამყვანის განთავსება მოხდება წინასწარი ჩანაწერების მეთოდით განთავსებული მილის სახით. უშუალოდ გზაჯვარედინის ქვემოთ განთავსებულია ტრაპეციის ფორმის წყალგამყვანი არხისკენ გადასასვლელი, რომლის საშუალებითაც ხდება წყლის მდ. რიონის კალაპოტში გადაადგება.

მდ. რიონის ნაპირთან ახლოს წყალგამყვან არხში განთავსებულია 30 მ სიგანის წყალგადასაგდები ზღურბლი, რომელიც გათვალისწინებულია წყალგამყვანში დიდი რაოდენობით მყარი ნატანის დალექვის საწინააღმდეგოდ. ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტის მიხედვით, წყალგამყვანი შედგება შემდეგი კომპონენტებისგან:

- წყალგამყვანი მილის ტიპი: ორკამერიანი (ორცილინდრიანი) განივი კვეთი $W \times H = 2.8 \times 3.6$ მ;
- მთლიანი განივი კვეთის ფართობი $20.08 \text{ მ}^2 v = 2.86 \text{ მ}^3/\text{წმ}$;
- წყალგამყვანის ტრაპეციის ფორმის განივი კვეთი $b = 6.6$ მ; $H = 2.13$ მ $S = 0.25 \%$
- ნაკადის სიჩქარე $2.76 \text{ მ}^3/\text{წმ}$;
- ზღურბლის ნიშნული 831.75 მ;
- მდინარის წყლის ნიშნული ნომინალური ხარჯის პირობებში 832.62 მ;
- წყალგამყვანის დასაწყისში ენერგეტიკული ნიშნული 833.21 მ (ნომინალური ხარჯი)
- ძალური კვანძის ტურბინის კამერის ქვედა ბიეფის ხარჯის მრუდი $H_E = 0.0203 \times Q + 832.03$

წყალგამყვანი სისტემის ჭრილი ნაჩვენებია ნახაზზე 2.2.3.1.1.

ნახაზი 2.2.3.1.1. წყალგამყვანი სისტემის ჭრილი



2.2.3.2 220 კვ-იანი ქვესადგური

ონი-1 ჰესის ძალური კვანძი განთავსდება ხეობის კლდოვან ფერდობსა და არსებულ გზას შორის. ონი-1 ჰესისთვის შერჩეულია სტანდარტული ღია ქვესადგური, რომლის განთავსებისთვის საჭიროა 80 x 75 მ ფართობი, შემოღობვისა და შიდა გზის ჩათვლით. ასეთი ზომის ქვესადგურის განთავსება შესაძლებელია მხოლოდ ძალური კვანძის წინ მდებარე მონაკვეთზე, არსებული გზის მხარეს. რადგან ტერიტორია შედარებით სწორია და მდებარეობს პოტენციური წყალდიდობის ნიშნულთან ახლოს, ქვესადგურის განთავსება უსაფრთხო ნიშნულზე მოხდება, 2-დან 4 მ-მდე სიმაღლის ბაქანზე, ზღვის დონიდან 836 მ ნიშნულზე. უკუყრა/შევსება განხორციელდება შესაფერისი ექსკავირებული მასალის დატყეპნით.

ქვესადგურის ტერიტორიის ზედაპირი დაფარული იქნება 10 სმ ხრემის ფენით. ფერდობების დაცვა მოხდება ხრემის, გეოტექსტილის მასალითა და ნაყოფიერი ფენით. ქვესადგურის ტერიტორიის პერიმეტრი უზრუნველყოფილი იქნება შესაფერისი სადრენაჟო სისტემით, ხოლო წყალი ჩაშვებული იქნება ჭალის მხარეს. სადრენაჟო მილები და მუდმივი წყაროები დაცული იქნება ქვაცილით. ქვესადგურის მისასვლელ რამპასთან მოეწყობა შესაფერისი ზომის კულვერტი.

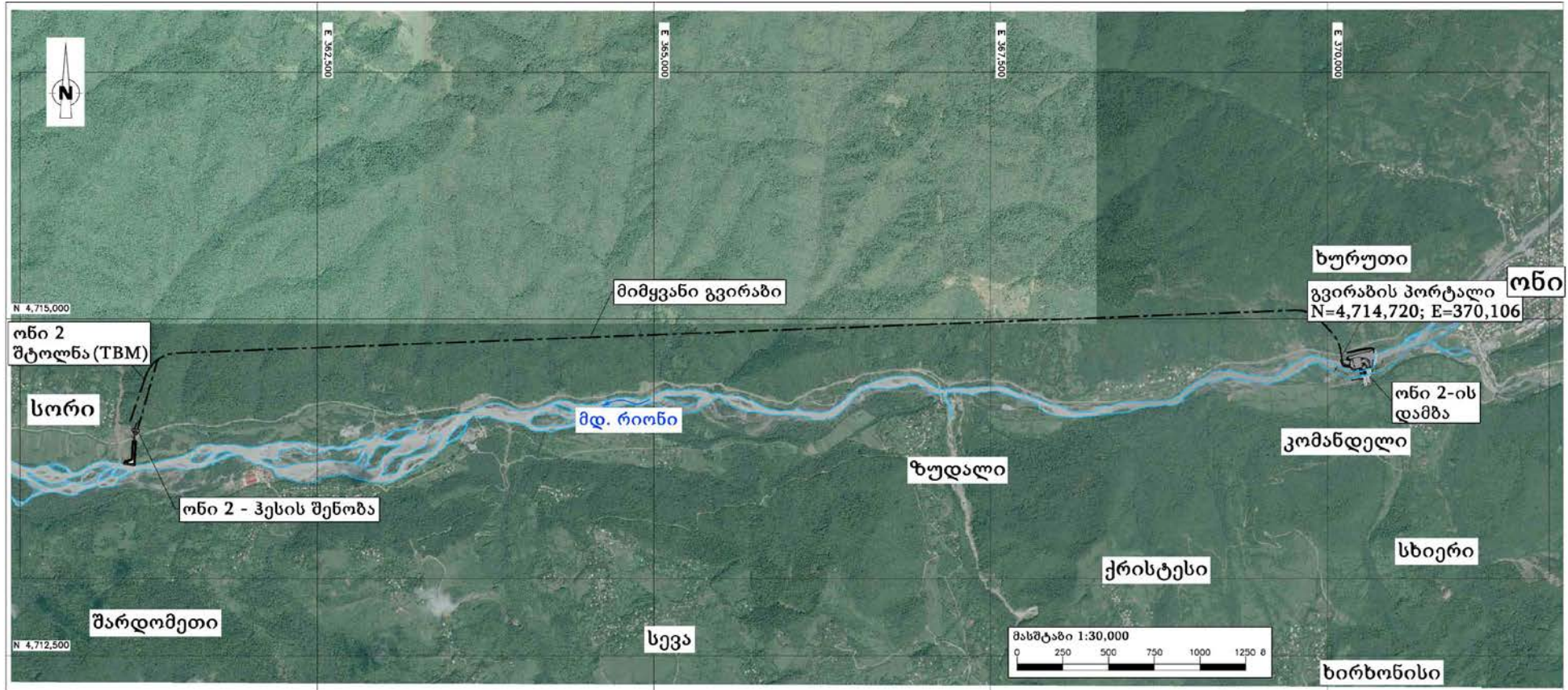
2.3 ონი 2 ჰესის პროექტის აღწერა

საპროექტო ჰესების კასკადის მეორე საფეხური - ონი 2 ჰესის სათავე ნაგებობა მოეწყობა მდინარის კალაპოტის 762 მ-ის ნიშნულზე, ქ. ონის დასახლებული პუნქტის ქვედა დინებაში. წყალმიმყვანი გვირაბი, სიგრძით 9,3 კმ გაყვანილი იქნება მდ. რიონის მარჯვენა ფერდობში, რომელიც წყალს მიაწვდის სოფ. სორის სიახლოვეს განთავსებულ ძალურ კვანძს.

ელექტროენერჯის გამომუშავებისთვის გამოყენებული იქნება 100 მ. ბუნებრივი დაწნევა. მდ. რიონის საშუალო წლიური ჩამონადენის და ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯის გათვალისწინებით განისაზღვრა ჰესის ნომინალური საანგარიშო ხარჯი, რაც 107,9 მ³/წმ-ს შეადგენს. აღნიშნული ნომინალური ხარჯის გათვალისწინებით ჰესის ოპტიმალური დადგმული სიმძლავრე შეადგენს დაახლოებით 82 მგვტ-ს. წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის დონე იქნება ზ.დ. 770,5 მ. სამშენებლო პერიოდი მოიცავს 3,5 წელიწადს. პროექტის სასიცოცხლო ციკლი 50 წელია.

ონი 2 ჰესის სიტუაციური სქემა წარმოდგენილია ნახაზზე 2.3.1. შემდგომ ქვეთავებში აღწერილია ჰესის შემადგენელი ჰიდროტექნიკური ნაგებობები.

ნახაზი 2.3.1 ონი 2 ჰესის განლაგების ტერიტორიის სიტუაციური სქემა



2.3.1 სათავე კვანძი

სათავე კვანძი მოიცავს შემდეგ დამხმარე ნაგებობებს:

1. დამბა, საკეტისანი წყალსაგდები
2. გამრეცხი რაბი
3. წყალმიმღები
4. სალექარი
5. თევზსავალი

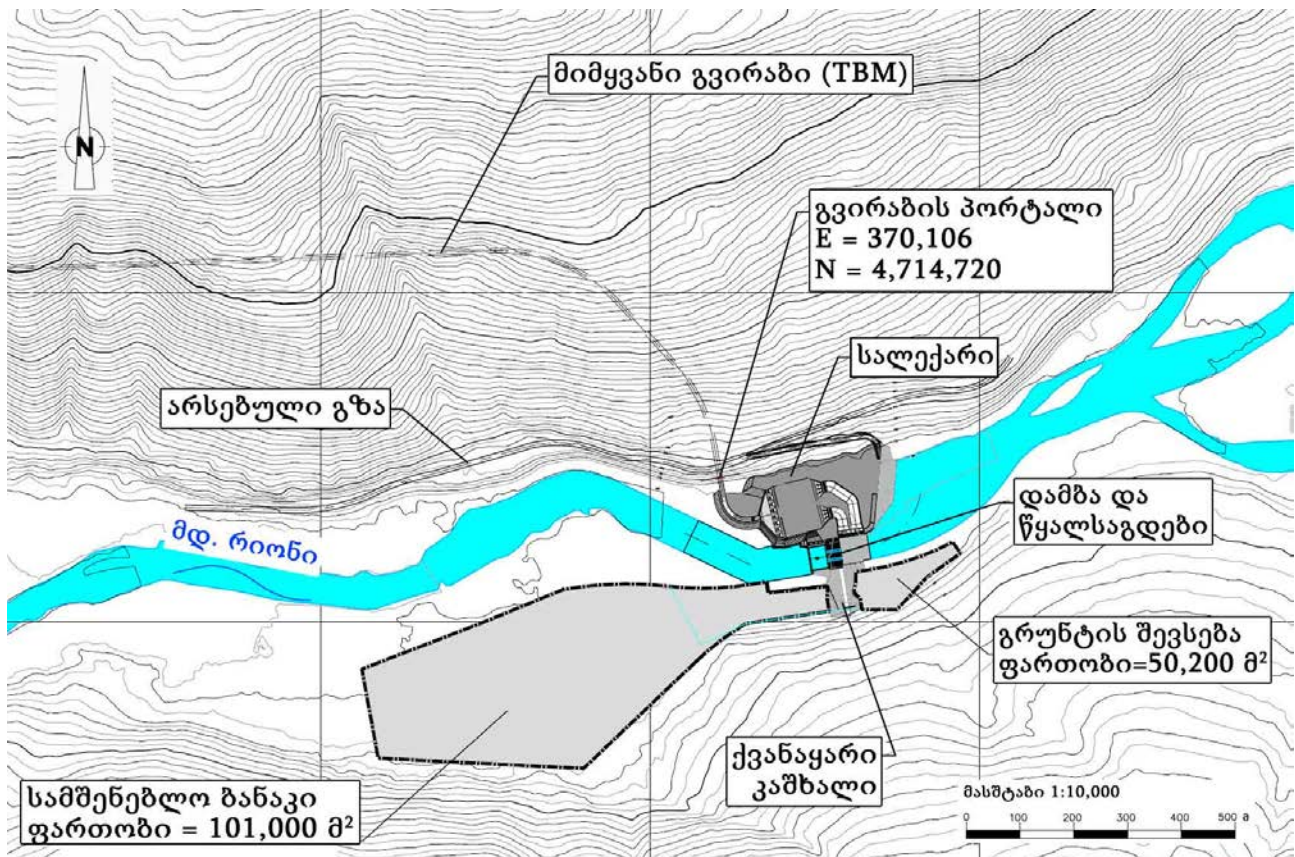
ონი 2 ჰესის პროექტი ითვალისწინებს ბეტონის დამბის მოწყობას მდინარის კალაპოტში და ასევე, მდინარის მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროების ერთმანეთთან დაკავშირების მიზნით მოეწყობა ქვანაყარი დამბა.

წყლიდან ნატანის მოცილება მოხდება სალექარის საშუალებით. დაახლოებით 700 მ სიგრძის აუზში დალექილი ფსკერული და შეტივნარებული ნატანი რეგულარულად გაიწმინდება და გაშვებული იქნება ქვედა ბიეფის მიმართულებით, რაც შესაძლებელი იქნება სადაწნეო ავზის დაცლით და წყალსაგდების საკეტების გახსნით. ამას გარდა, მოეწყობა გამრეცხი რაბი, რომელიც გამოყენებული იქნება ეკოლოგიური ხარჯის გაშვების და წყალმიმღების ქვეშ დაგროვილი ნატანის მოცილების მიზნით.

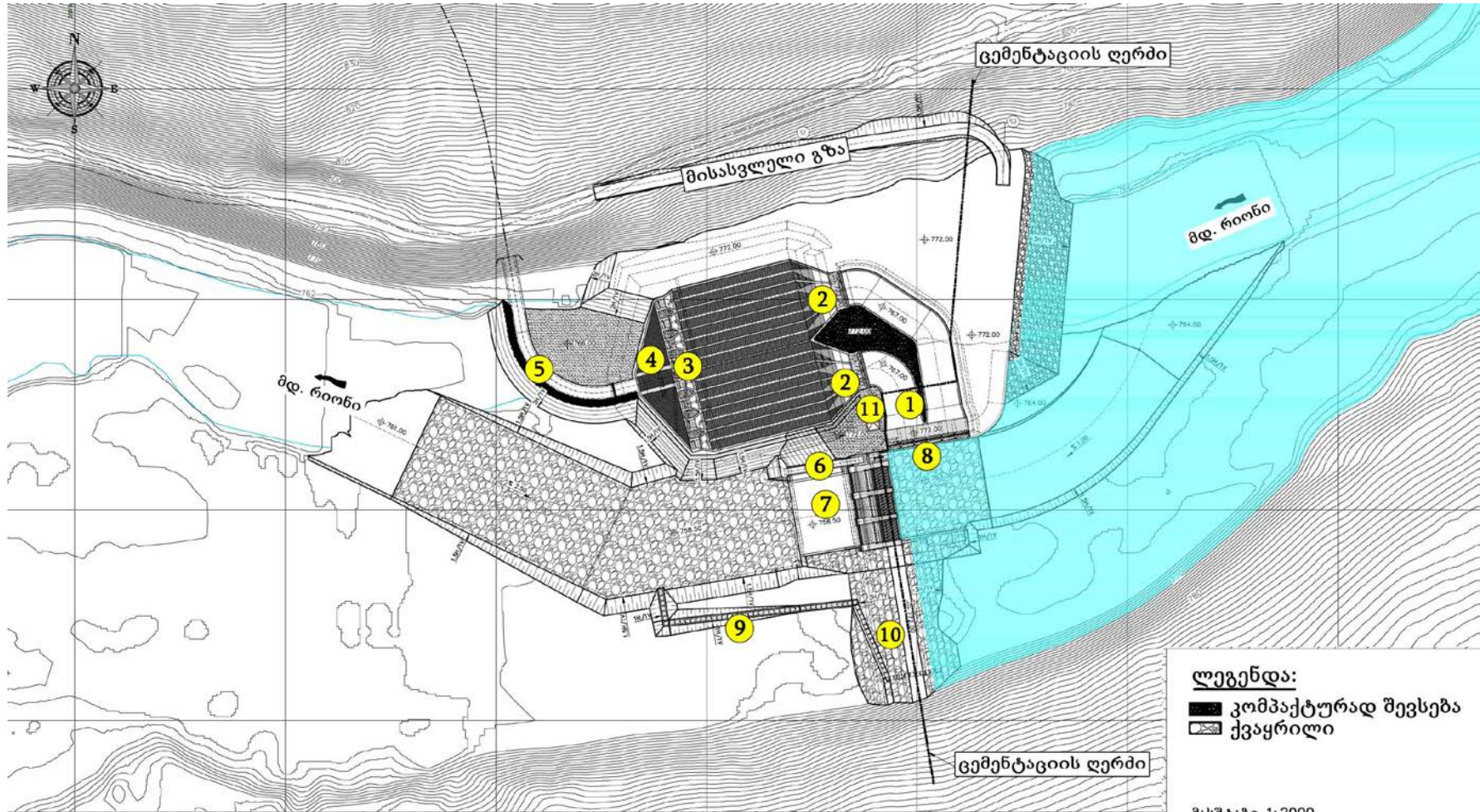
მაღალი საპროექტო ხარჯის გათვალისწინებით, მარჯვენა სანაპიროზე სალექარი მოეწყობა საკმაოდ დიდ ფართობზე. ბეტონის დამბის მდინარის მარჯვენა ხეობასთან დაკავშირების მიზნით სალექარის ზემოთ მოეწყობა ქვანაყარი დამბა.

სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილის სქემა და გენ-გეგმა იხ. ნახაზებზე 2.3.1.1. და 2.3.1.2.

ნახაზი 2.3.1.1. ონი 2 ჰესის სათავე კვანძის განთავსების ტერიტორიის სქემა



ნახაზი 2.3.1.2. ონი 2 ჰესის სათავე კვანძის გენ-გეგმა



- 1 - წყალმიმღები
- 2 - წყლის მიმწოდებელი
- 3 - სალექარი
- 4 - სადაწნეო აუზი
- 5 - სადაწნეო მილსადენი
- 6 - გამრეცხი

- 7 - წყალსაგდები
- 8 - საყრდენი კედელი
- 9 - თევზსავალი
- 10 - ქვანაყარი დამბა
- 11 - მართვის ოთახი

2.3.1.1 დამბა, წყალსაგდები

ონი 2 ჰესის პროექტით გათვალისწინებულია დაბალ ზღურბლიანი დამბის მოწყობა, რომლის ნორმალური ოპერირების დონე შეადგენს 770.5 მ-ს და რომელიც მოეწყობა მდინარის კალაპოტის ნიშნულიდან 8 მ-ზე, ოპერირებისთვის და სალექარის გარეცხვისთვის საკმარისი დაწნევის უზრუნველყოფის მიზნით. წყალსაგდები შედგება შემდეგი კომპონენტებისგან:

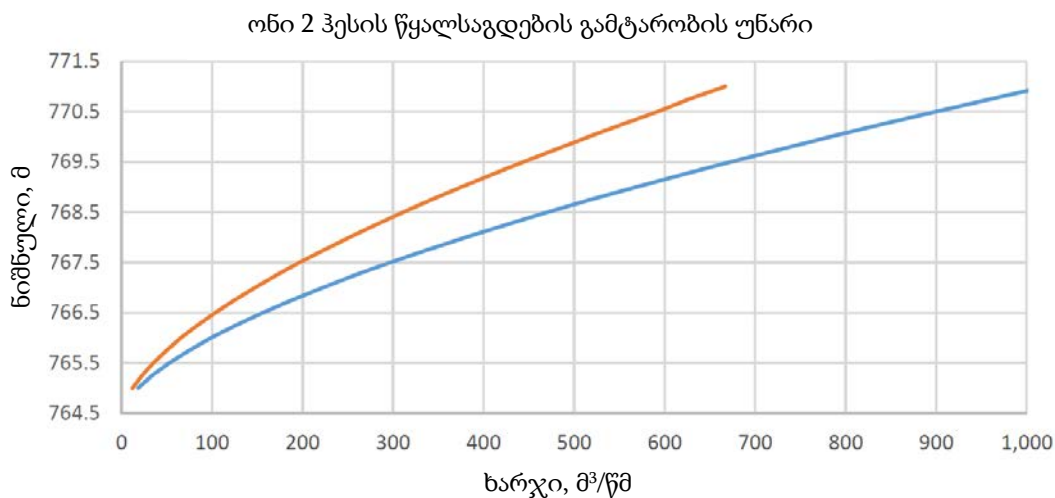
- 1 x გამრეცხი რაბის საკეტი (2.00 მ სიმაღლე 3.00 მ სიგანე);
- 3 x წყალსაგდების საკეტი (6.00 მ სიმაღლე 9.50 მ სიგანე, ზღურბლის ნიშნული 764.5 მ)
- წყალდიდობის შემთხვევაში წყალსაგდების გამტარობის უნარი მაქსიმალური შეტბორვის დონეზე (770.5 მ) დაახლოებით შეადგენს:
 - გამრეცხი რაბის საკეტი: 40 მ³/წმ
 - წყალსაგდების საკეტები: 899 მ³/წმ (HQ1000 = 816 მ³/წმ)
 - სულ: 939 მ³/წმ

გამრეცხი რაბი მუდმივად გაატარებს ეკოლოგიურ ხარჯს. წყალსაგდების საკეტების სარემონტო სამუშაოების უზრუნველყოფის მიზნით პროექტით გათვალისწინებულია შანდორული კოჭების მოწყობა.

დამბიდან წყლის გადადინება მოსალოდნელია 1280 მ³/წმ-ზე მეტი კატასტროფული ხარჯის მოდინების შემთხვევაში. აღნიშნულ პირობებში დამბის მნიშვნელოვანი დაზიანება მოსალოდნელი არ არის.

ზედა ბიეფის სხვადასხვა ნიშნულზე შეტბორვის შემთხვევაში წყალსაგდების წყალგამტარობის უნარი ასახულია დიაგრამაზე 2.3.1.1.1.

ნახაზი 2.3.1.1.1.



გამომდინარე იქიდან, რომ ონი 2 ჰესის დამბის მოწყობა იგეგმება ალუვიურ დანალექ ქანებზე, წყალსაგდებისა და გამრეცხი რაბის ქვედა ბიეფში გათვალისწინებულია ჩამქრობი აუზის მშენებლობა. ჩამქრობი აუზი დაპროექტებულია საანგარიშო ხარჯის (626 მ³/წმ) გათვალისწინებით. ჩამქრობი აუზის პროექტირება ეფუძნება შემდეგ პარამეტრებს:

- ჰიდრავლიკური პირობები: სიჩქარე = 10.14 მ/წმ; სიმაღლე = 1.90 მ; სიგანე = 32.50 მ; Fr = 2.35
- ქვედა ბიეფის წყლის დონე: 764.50 მ
- სიღრმე: h2 = 5.43 მ
- ჩამქრობი აუზის ფსკერის ნიშნული: 763.95 მ
- ჩამქრობი აუზის სიგრძე: 21.2 მ (Smetana-ს მიხედვით) და 23.9 მ (USBR)

ჩამქრობი აუზის პროექტირება ასევე განხორციელდა 816 მ³/წმ ხარჯის (HQ 1000)

2.3.1.2 წყალმიმღები

ონი 2 ჰესის პროექტის მიხედვით წყალმიმღები უნდა მოეწყოს წყალსაგდებთან და გამრეცხ რაბთან მაქსიმალურად ახლოს, რათა შესაძლებელი იყოს წყალმიმღების ქვეშ დაგროვილი ნატანის მოცილება.

პროექტით გათვალისწინებულია დაბალზღურბლიანი დამბის მოწყობა, რომლის შედეგად მდინარის წყლის დონე მხოლოდ 7 მ-ით ამაღლდება. წყალმიმღები ნაგებობა დაპროექტებულია 107.9 მ³/წმ ნომინალური ხარჯისთვის. ასევე გათვალისწინებულია შემდეგი პარამეტრების მქონე ნაგავდამჭერი გისოსის მოწყობა: სიგანე - 4.00 მ; სიმაღლე - 3.75 მ. ნაგავდამჭერი გისოსების გამართულობის შემოწმება/სარემონტო სამუშაოების ჩატარება შესაძლებელი იქნება წყალსაგდების საკეტების ბოლომდე გაღებით სადაწნეო აუზის დაცლის შემდეგ.

წყალსაგდებიდან წყლის სალექარში გადაგდება მოხდება 3 მ სიღრმის მიმყვანი არხის საშუალებით, რომელიც აღჭურვილი იქნება შემშვები და გამშვები ფარებით. სალექარის ქვემოთ მოეწყობა ნაგავდამჭერი გისოსი ელექტრომექანიკური მოწყობილობების მოთხოვნების შესაბამისად.

წყალმიმღები ნაგებობის საპროექტო ნახაზები მოცემულია ქვემოთ.

2.3.1.3 გამრეცხი რაბი

წყალმიმღების ქვეშ დაგროვილი ნატანის მოცილების მიზნით, გამრეცხი რაბი მოეწყობა წყალმიმღები ნაგებობის სიახლოვეს. გამრეცხი რაბი აღჭურვილი იქნება 3.0 მ სიგანის და 2.0 მ სიმაღლის რადიალური საკეტებით. რადიალური საკეტების სარემონტო სამუშაოების უზრუნველყოფის მიზნით გათვალისწინებულია შანდორული საკეტების მოწყობა, რომელთა ოპერირება შესაძლებელი იქნება პორტალური ამწის მეშვეობით. კატასტროფული ხარჯის პირობებში, გამრეცხი რაბის საკეტი იმუშავებს წყალსაგდების საკეტებთან ერთად. ნორმალური ოპერირების პირობებში, გამრეცხი რაბის საკეტი ნაწილობრივ გაიხსნება და გაატარებს ეკოლოგიურ ხარჯს.

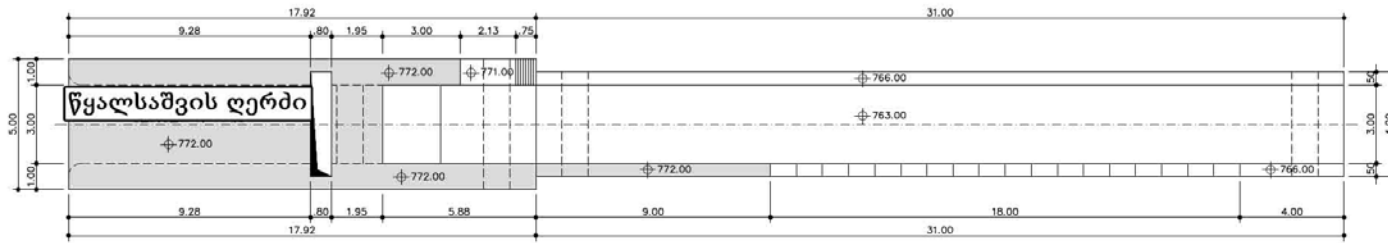
გამრეცხი რაბის საკეტის პარამეტრები, რომელიც მიღებულია შესაბამისი ჰიდრავლიკური გაანგარიშებებით, მოცემულია ცხრილში 2.3.1.3.1. გამრეცხი რაბის გეგმა და ჭრილი იხ. ნახაზზე 2.3.1.3.1.

ცხრილი 2.3.1.3.1. გამრეცხი რაბის საკეტის ჰიდრავლიკური გაანგარიშების შედეგები

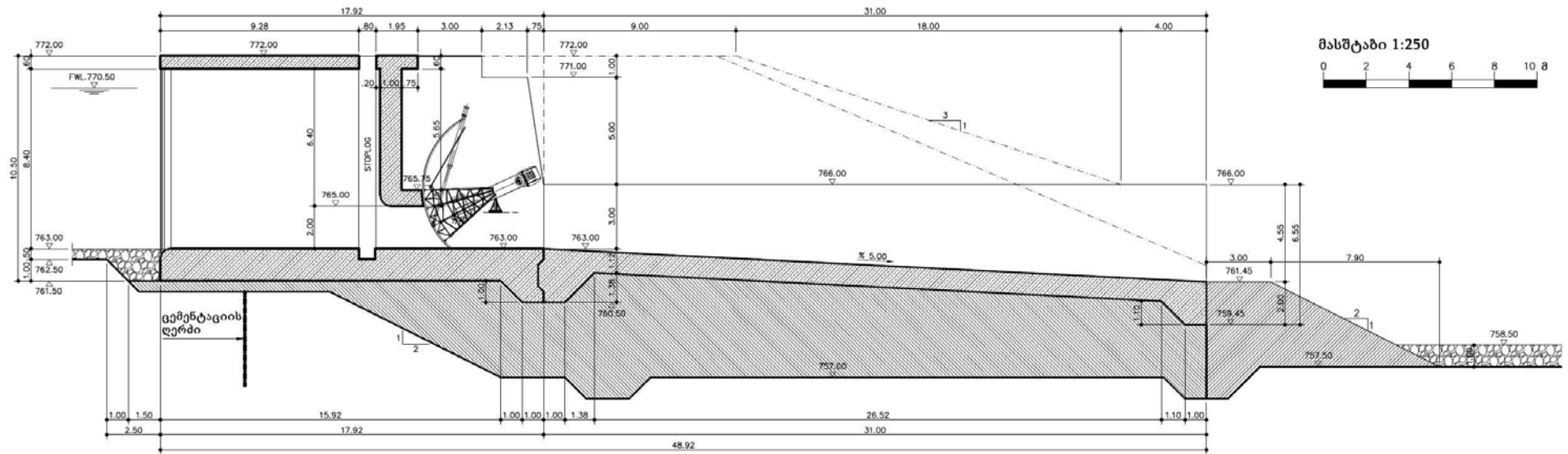
გამრეცხი ღიობი	
სიგანე, B	3.00 მ
სიმაღლე, H	2.00 მ
ფართობი, A	6.0 მ ²
წყალსაც. წყლის დონე	770.50 მ
გამრეცხი რაბის ქვედა ნიშნუ.	763.00 მ
საპროექტო დაწნევა, h	770.5-763-1=6.5 მ
გამრეცხი ღიობის ხარჯი Q=	$0.65 \cdot A \cdot \sqrt{2gh}$
საექსპლუატაციო ხარჯი Q=	40.5 მ ³ /წმ-დან 44.0 მ ³ /წმ-

*1) ხარჯი იცვლება ქვედა ბიეფის წყლის დონის შესაბამისად

ნახაზი 2.3.1.3.1. გამრეცი რაბის გეგმა და ჭრილი



გამრეცის გეგმა



გამრეცის ჭრილი

2.3.1.4 სალექარი

ენერგეტიკული დანიშნულებით ასაღები წყლის მყარი ნატანისაგან გაწმენდის მიზნით პროექტი ითვალისწინებს სალექარის მოწყობას. ოპტიმალური საპროექტო ხარჯის (107.9 მ³/წმ) გათვალისწინებით საპროექტო ორგანიზაციამ შეიმუშავა სალექარის ალტერნატიული ვარიანტები (იხ. ცხრილი 2.2.1.4.1.). საუკეთესო პრაქტიკის მიხედვით სალექარის თითოეული სექციის საპროექტო ხარჯი არ უნდა აღემატებოდეს 15 მ³/წმ-ს.

ცხრილი 2.3.1.4.1. სალექარის სექციების საპროექტო პარამეტრების რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტი

საპრ. ხარჯი	სექციების რაოდ.	სექციის ხარჯი	სექციის ფართობი	სექციის სიგანე
მ ³ /წმ		მ ³ /წმ	მ ²	მ
107.9	6	17.98	91.39	13.54
107.9	7	15.41	78.33	11.61
107.9	8	13.49	68.54	10.15
107.9	9	11.99	60.93	9.03

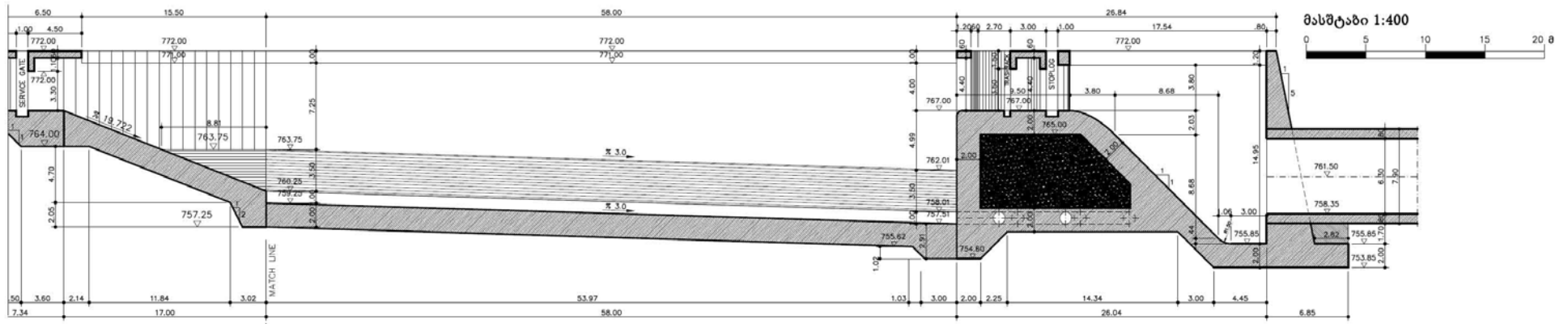
მდინარის ქანობი სალექარის გასწვრივ დაახლოებით 1.0 %-ია. სალექარის თითოეული სექციის მაქსიმალურ სიმაღლედ აღებულ იქნა 6.75 მ. სალექარის სექციების სიმრავლის გამო, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება 2 დამოუკიდებელი ნაგებობის მოწყობის თაობაზე. თითოეული სალექარი დაყოფილი იქნება 4 სექციად.

სალექარი მოეწყობა წყალმიმღებსა და მიმყვანი არხის პორტალს შორის. სალექარის თითოეული სექციის ბოლოში მოეწყობა გამშვები დიობები ნაგავდამჭერი გისოსებით, საიდანაც წყალი გადავა საერთო ავზში. აღნიშნული ავზიდან წყალი მიეწოდება სადაწნეო მილსადენს, რომელიც ერთმანეთთან აკავშირებს სალექარს და სადაწნეო გვირაბს. საპროექტო ხარჯის (107.9 მ³/წმ) გათვალისწინებით სადაწნეო მილსადენის პარამეტრები შემდეგნაირია:

- სიგანე = 5.7 მ
- სიმაღლე = 6.3 მ
- ოპერირების მინიმალური დონე 770.5 მ ზ.დ.
- დაწნევის დანაკარგი სალექართან 0.35 მ
- ჩაპირვის სიღრმე 5.22 მ
- სადაწნეო გვირაბის დიამეტრი 6.3 მ
- ფსკერის ნიშნული 764.6 მ ზ.დ.
- დამატებითი უსაფრთხოება 770.5 მ ზ.დ. – 0.35 მ - 5.22 მ - 764.6მ = 0.28 მ

სალექარის ჭრილი იხ. ნახაზზე 2.3.1.4.1.

ნახაზი 2.3.1.4.1. ონი 2 ჰესის სალექარის ჭრილი



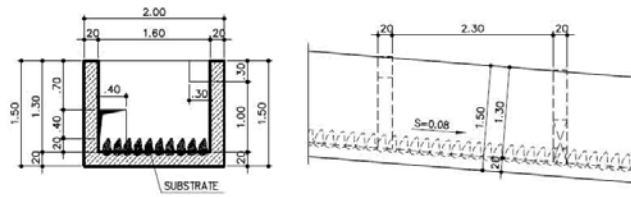
2.3.1.5 თევზსავალი

სათავე კვანძზე თევზსავალის მოწყობა აუცილებელი პირობაა მდინარეში მობინადრე სახეობების შეუფერხებელი გადაადგილების უზრუნველყოფის და წყლის ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისთვის. ონი 2 ჰესის სათავე კვანძზე, ისევე როგორც პირველ საფეხურზე დაპროექტებულია „გასასვლელი აუზების ტიპის“ თევზსავალი. პროექტირების პროცესში გამოყენებული იქნა საერთაშორისო სტანდარტები (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK, 2002). თევზსავალის პარამეტრების გაანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილში 2.3.1.5.1. თევზსავალის ჭრილები იხ. ნახაზზე 2.3.1.5.1.

ცხრილი 2.3.1.5.1. ონი 2 ჰესის თევზსავალის პარამეტრების გაანგარიშების შედეგები

ფსკერული ღიობის სიგანე, b_s	= 0.40 მ
ზედა ღიობის სიგანე, b_a	= 0.30 მ
აუზის სიგანე, b	= 1.60 მ
ფსკერული ღიობის სიმაღლე, h_s	= 0.40 მ
ზედა ღიობის სიმაღლე, h_a	= 0.30 მ
ფერდობი, j	= 0.08
აუზის სიგრძე, l_b	= 2.50 მ
წყლის სიღრმე, h	= 0.80 მ
ზედა ბიეფის წყლის დონე	= 770.50 მ
ქვედა ბიეფის წყლის დონე	= 760.00მ
გამყოფი კედლის სისქე, d	= 0.20 მ
აუზში წყლის დონეებს შორის სხვაობა, Δh	= 0.20 მ
ნაკადის სიჩქარე, V	= 1.98 მ/წმ
აუზის მოთხოვნილი მინ. რ-ბა	
$n = \frac{h_{top}}{\Delta h} - 1$	52
თევზსავალის ხარჯები:	
ხარჯი ფსკერულ ღიობთან	= 0.65
$Q_s = \psi A_s \sqrt{2g\Delta h}$	
ხარჯი ზედა ღიობთან	= 0.92
$Q_a = \frac{2}{3} \mu \sigma_b \sqrt{2g} h^{3/2}$	
მოცულობითი ენერჯის გაფანტვა	
თევზსავალის თითოეულ აუზში მოცულობითი ენერჯის გაფანტვა არ უნდა აღემატოს 150 - 200	
$E = \frac{\rho g \Delta h Q}{b h_m (l_b - d)} \implies (l_b - d) = \frac{\rho g \Delta h Q}{E b h_m}$	
E =	150.14 ვტ/მ ³

ნახაზი 2.3.1.5.1. ონი 2 ჰესის სათავე კვანძისთვის დაპროექტებული თევზსავალის ჭრილები



თევზსავალის ჭრილი
მასშტაბი 1:100

2.3.1.6 სათავე კვანძის ზედა ბიევის წყლის დონე

დამბის არსებობის გამო მის ზედა ბიეფში მდ. რიონის ჰიდროლოგიურ პირობებზე ზემოქმედების შეფასების მიზნით საპროექტო ორგანიზაციის მიერ განხორციელდა ჰიდროლოგიური მოდელირება. ჰიდროლოგიური პირობების მოდელირება განხორციელდა დანიის ჰიდროლოგიური ინსტიტუტის მიერ შემუშავებული პროგრამა MIKE 11-ის მეშვეობით. მდ. რიონის ჰიდროლოგიური მოდელი მომზადდა დამბის საპროექტო ტერიტორიის რელიეფის ციფრული მოდელით მიღებული განივი კვეთების გათვალისწინებით.

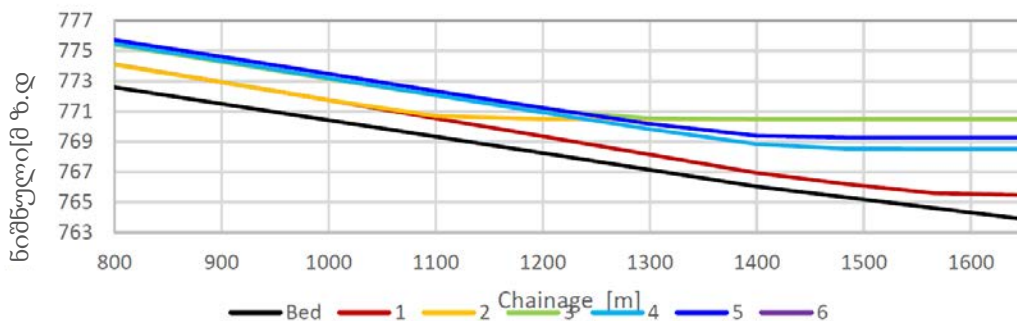
მოდელირების შედეგები იხ. ცხრილში 2.3.1.6.1. შედეგები გრაფიკულად ასახულია ნახაზზე 2.3.1.6.1.

ცხრილი 2.3.1.6.1. საპროექტო კვეთებში მდ. რიონის ჰიდროლოგიური მოდელის შედეგები

(w/o ნატანი)		1	2	3	4	5	6
ონი 2	-	MQ	MQ	HQ20	დერივაცი ა	საპროექტ ო ხარჯი	2 MQ
ნატანი	-	w/o	w/o	w/o	w/o	w/o	w/
ხარჯი	მ ³ /წმ	60	60	446.1	487	626	120
ზედა ბიევის წყლის დონე	მ ზ.დ.	765.49	FSL	FSL	768.53	769.27	766.1

ნახაზი 2.2.1.6.1. დამბის ზედა ბიეფში მდ. რიონის წყლის დონე

ზედა ბიევის წყლის დონე



ჰიდროლოგიური ანალიზი განხორციელდა მდინარის სხვადასხვა ხარჯებისთვის, კერძოდ გათვალისწინებულ იქნა 60 მ³/წმ-დან 626 მ³/წმ-მდე ხარჯები. ანალიზის შედეგების მიხედვით, ნორმალური ხარჯის მოდინების პირობებში დამბის ზედა ბიეფში შეტბორვა გავრცელდება 550

მ-ზე, ხოლო მეტი ხარჯის მოდინების პირობებში წყლის დონე დარჩება უცვლელი.

წინასწარი ჰიდროლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით დამბის ზედა ბიეფში წყლის დონე აიწევს 0.5 მ-ით. დამბის ზედა ბიეფში ფსკერდაღრმავებითი სამუშაოების განხორციელება რეკომენდირებულია 3-5 წელიწადში ერთხელ, ან ყოველი კატასტროფული ხარჯის მოდინების შემდეგ. წყლის დონის მოსალოდნელი მატების გათვალისწინებით აუცილებელია არსებული გზის გადატანა და ნაპირსამაგრი ზვინულის მოწყობა. წყლის დონის მატება არ იქონიებს მნიშვნელოვანი მასშტაბის უარყოფით ზემოქმედებას დამბის ზედა ბიეფში არსებულ დასახლებულ ტერიტორიაზე. აღნიშნული გათვალისწინებულია დამბასთან მისასვლელი გზების პროექტში. სანაპირო ზოლის გასამაგრებლად გათვალისწინებულია ქვანაყარი ბერმის მოწყობა.

2.3.1.7 სათავე კვანძის მდგრადობის ანალიზი

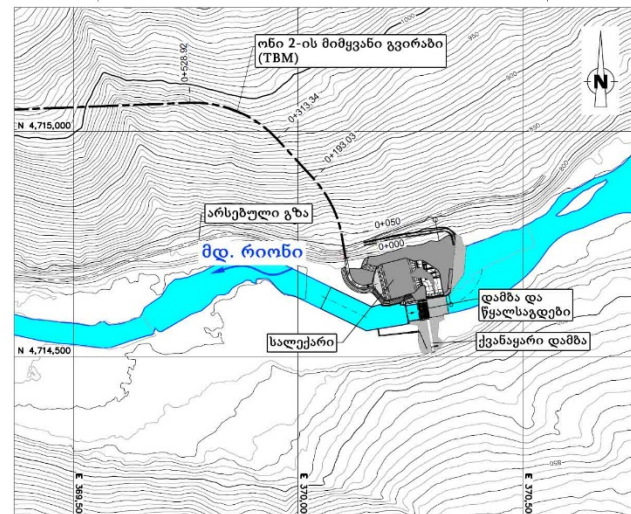
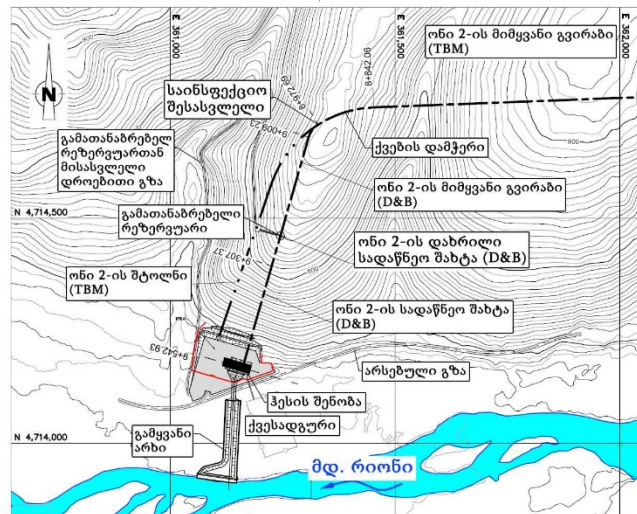
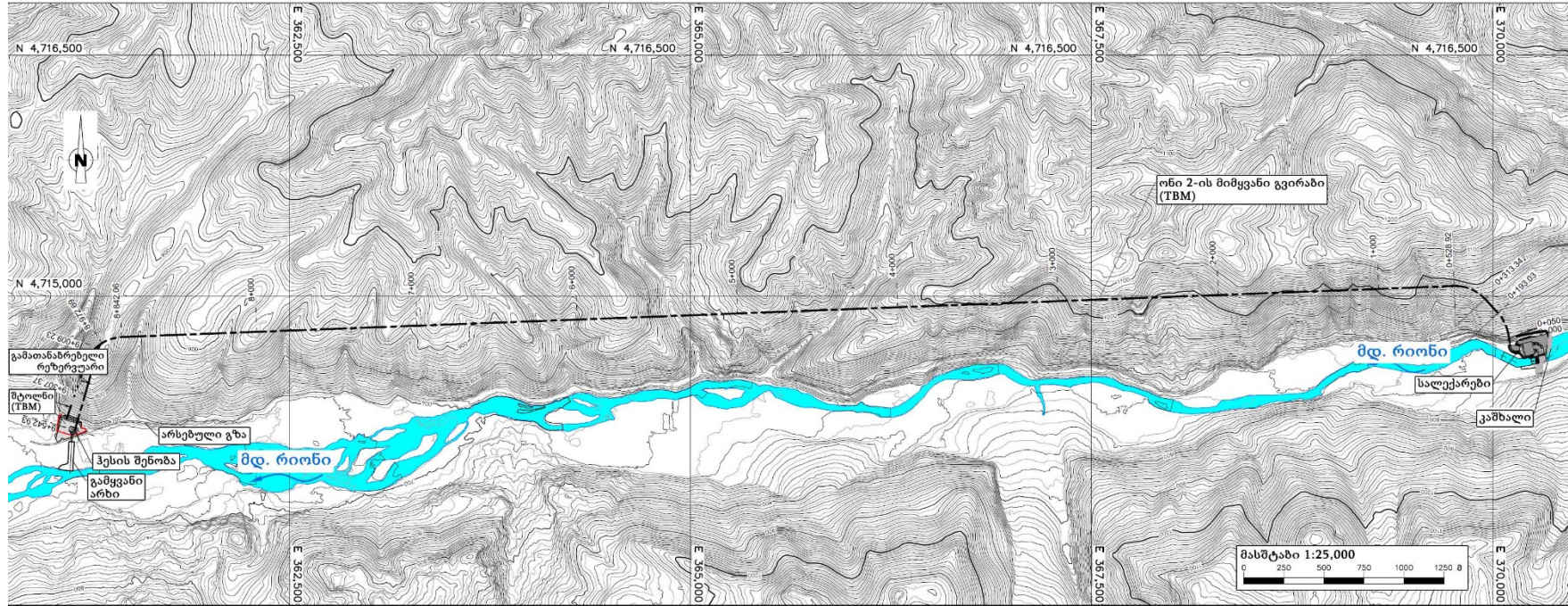
საპროექტო ორგანიზაციის მიერ განხორციელდა სათავე კვანძის შემადგენელი ნაგებობების მდგრადობის საერთო ანალიზი. მდგრადობის ანალიზი განხორციელდა გეოლოგიური და სეისმური პირობების გათვალისწინებით. აღნიშნული კვლევის უმთავრეს მიზანს წარმოადგენს მდგრადობის თვალსაზრისით დამბისთვის საჭირო ზომების განსაზღვრა. მდგრადობის ანალიზი განხორციელდა Sap2000 პროგრამის გამოყენებით.

2.3.2 სადერივაციო-სადაწნეო სისტემა

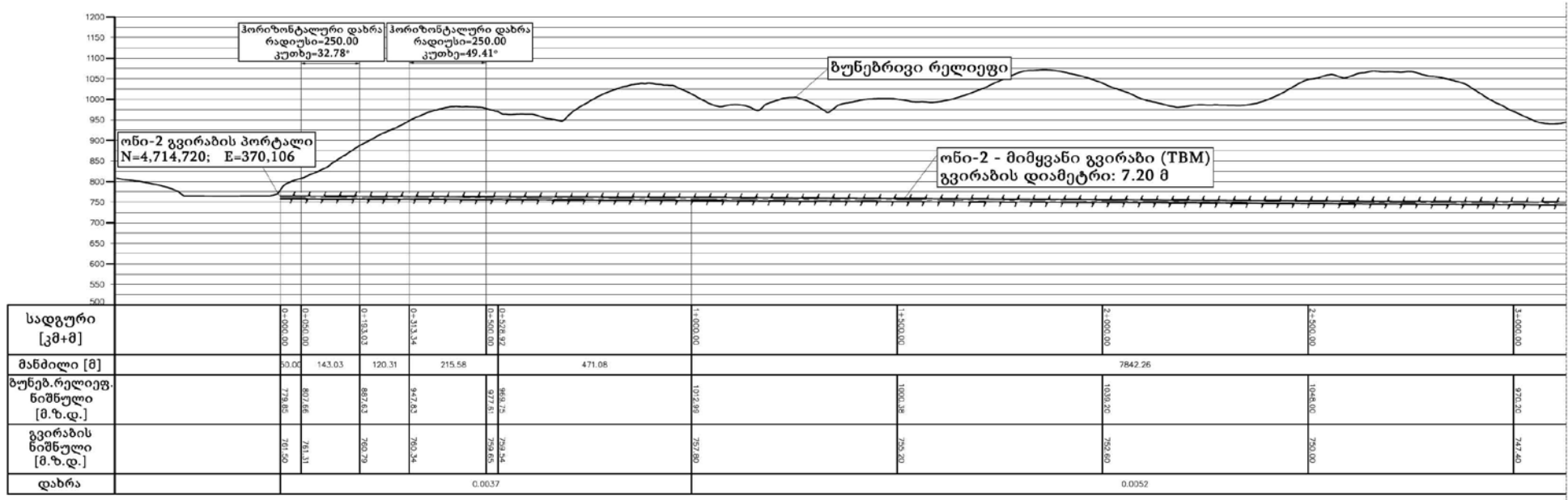
ონი 2 ჰესის სადერივაციო-სადაწნეო სისტემა მოიცავს 9304 მ სიგრძის წყალმიმყვან გვირაბს და 152 მ სიგრძის დახრილ სადაწნეო შახტს. სისტემა გაივლის მდ. რიონის მარჯვენა სანაპირო ფერდობში, ზ.დ. 780-662 მ ნიშნულებს შორის. საპროექტო ორგანიზაციის მიერ გაანგარიშდა სადაწნეო სისტემის ცალკეული კომპონენტების პარამეტრები. სადაწნეო სისტემის პარამეტრების (დიამეტრის) ოპტიმიზაცია ჩატარდა როგორც ემპირიულ მიდგომებზე დაყრდნობით (არსებული ჰიდროელექტროსადგურების სტატისტიკურ ანალიზზე დაყრდნობით), ასევე ეკონომიკური ოპტიმიზაციის საფუძველზე.

ონი 2 ჰესის სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის სქემა, განივი და გრძივი პროფილები მოცემულია ქვემოთ.

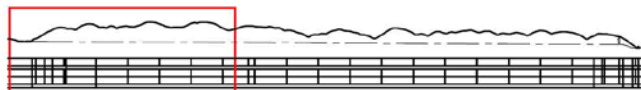
ნახაზი 2.3.2.1. ონი 2 ჰესის სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის საერთო სქემა



ნახაზი 2.3.2.2. ონი 2 ჰესის სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის გრძივი პროფილები

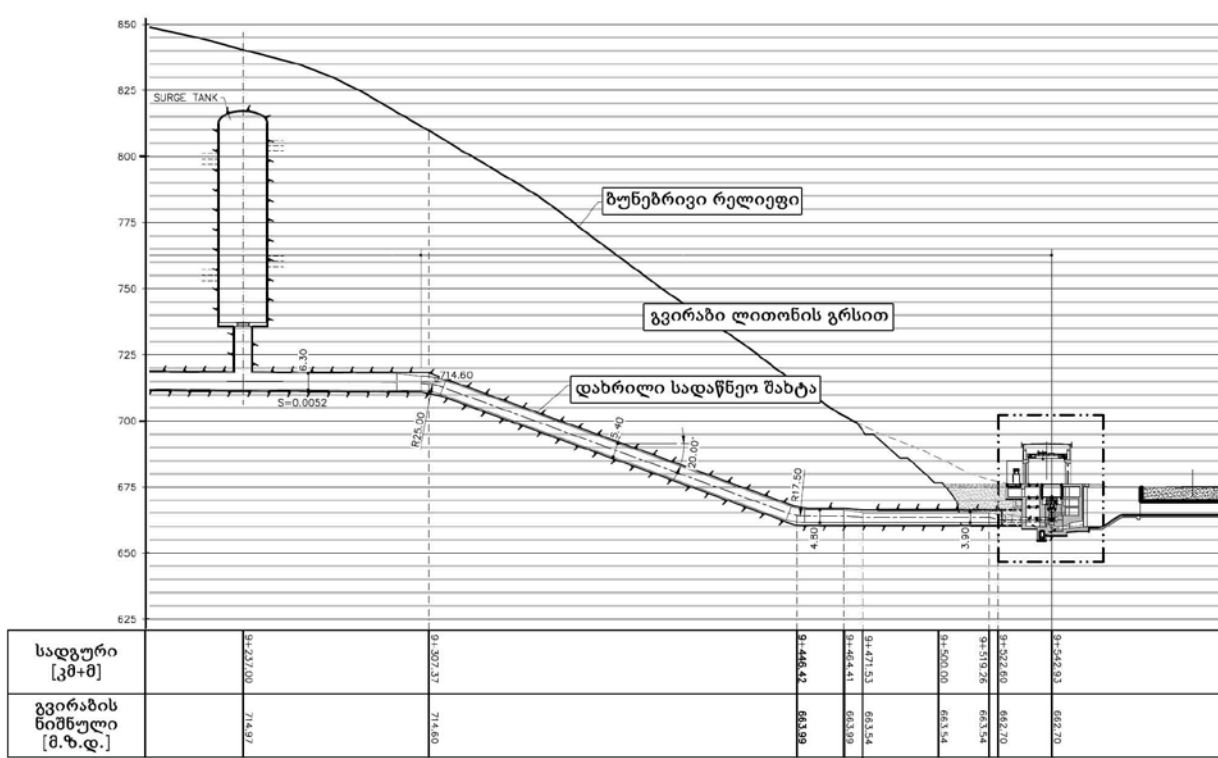


ძირითადი გეგმა



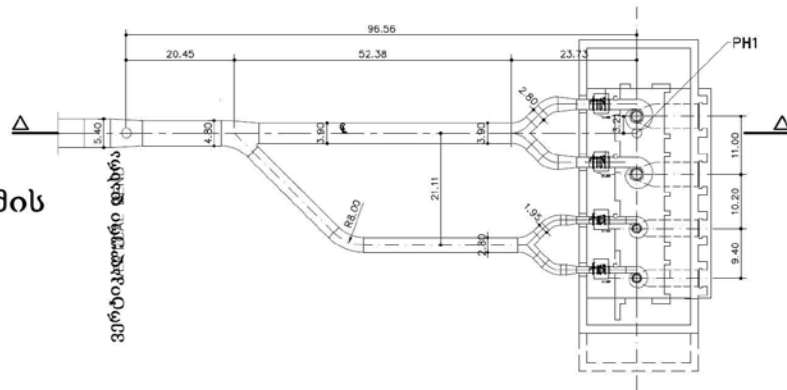
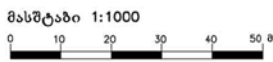
მასშტაბი 1:10,000



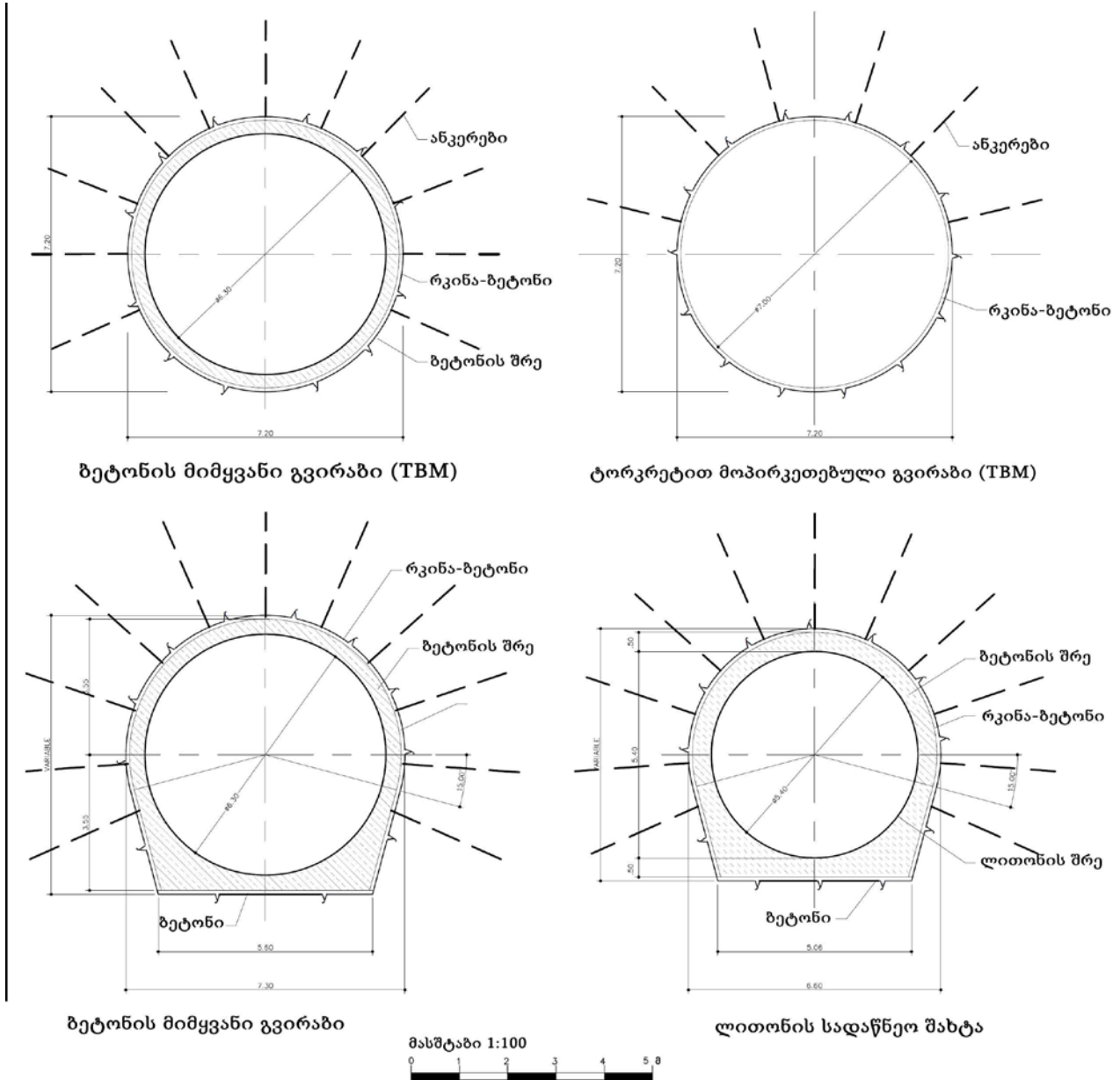


სიგრძივი პროფილი

ბიფურკაციული სისტემის დეტალური სქემა



ნახაზი 2.3.2.3. ონი 2 ჰესის სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის განივი პროფილები



2.3.2.1 წყალმიმევანი გვირაბი

ონი 2 ჰესის წყალმიმევანი გვირაბის საპროექტო დიამეტრი იქნება 6,30-დან 7,20 მ-მდე და მისი გაყვანა იგეგმება გვირაბგამყვანი მანქანის (ე.წ. TBM) საშუალებით. გამომდინარე იქიდან, რომ ჰესის შენობის მოწყობა იგეგმება კლდოვანი ქედის ძირში, რომელსაც აღმოსავლეთიდან და დასავლეთიდან აკრავს ხეობა, რჩება მცირე ადგილი, რომლის გამოყენება შესაძლებელია მიმევანი გვირაბის სამშენებლო შტოლნის შესასვლელი პორტალის მოსაწყობად გვირაბგამყვანი მანქანის მეშვეობით. გვირაბგამყვანი მანქანის პორტალი მოეწყობა ჰესის შენობასთან ახლოს, დაახლოებით 26 მ-ის მანძილზე.

გვირაბგამყვანი მანქანის პორტალის სიგრძე მიმევან გვირაბთან გადაკვეთის ადგილამდე იქნება 528 მ. გვირაბგამყვანი მანქანით გაყვანილი მიმევანი გვირაბი და ფოლადით მოპირკეთებული დახრილი სადაწნეო გვირაბი (შახტა) ერთმანეთთან დაკავშირებულია 332.5 მ სიგრძის მიმევანი გვირაბით, რომლის გაყვანაც მოხდება ბურღვა აფეთქების მეთოდით და ბეტონით მოპირკეთდება. გვირაბგამყვანი მანქანის შესასვლელი იქნება დაცული და მოეწყობა კარი,

რომელიც გამოიყენება წყალმიმყვანი გვირაბის დათვალიერებისა და ტექნიკური მომსახურებისთვის. გვირაბის დიამეტრი იქნება 7.2 მ.

გეოლოგიური რუკების, საველე კვლევების, ლაბორატორიული შემოწმებების და ტერიტორიის რეკონსტრუირების შედეგად მიღებული ინფორმაციის შეფასების შედეგად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ გვირაბგამყვანი მანქანით გაყვანილი მიმყვანი გვირაბის დაახლოებით 50% საჭიროებს ბეტონით მოპირკეთებას ქანების მასის მახასიათებლების გათვალისწინებით. რაც შეეხება დანარჩენ ნაწილს, ქანების გამაგრება მოხდება ტორკრეტბეტონით და ჭანჭიკებით.

ვინაიდან ექსპლუატაციის დროს ტორკრეტბეტონით მოპირკეთებული გვირაბის თალიდან შესაძლოა ჩამოცვივდეს გარკვეული ნაწილაკები, გვირაბგამყვანი მანქანით და ბურღვა აფეთქების მეთოდით გაყვანილი გვირაბების გადაკვეთის წერტილში 30 მ მანძილზე მოეწყობა 25 მ სიგრძის და 3 მ სიღრმის ქვადამჭერი, რომელიც მოახდენს გვირაბის თალიდან და კედლებიდან ჩამოცვნილი მასალის ტურბინებში მოხვედრის პრევენციას და დაიცავს მათ დაზიანებისგან.

წყალმიმყვანი გვირაბის ოპტიმალური დიამეტრი

საპროექტო ორგანიზაციამ განახორციელა მიმყვანი გვირაბის დიამეტრის ოპტიმიზაცია. როგორც უკვე აღინიშნა, პროექტის განმახორციელებელმა გაატარა გარკვეული ღონისძიებები გვირაბგამყვანი მანქანის უზრუნველყოფის მიზნით, რომელიც გარკვეულწილად განაპირობებს გვირაბის დიამეტრს. გვირაბის ოპტიმალური დიამეტრის დასადგენად გამოყენებულია სტატისტიკური ანალიზი ჰიდროენერგეტიკული პროექტების გამოცდილებაზე დაყრდნობით (ფალბუში, 1987):

ა) ემპირიული მიდგომა დაფუძნებულია ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობის პრაქტიკაზე (არსებული ბეტონით მოპირკეთებული გვირაბების სტატისტიკური შეფასება).

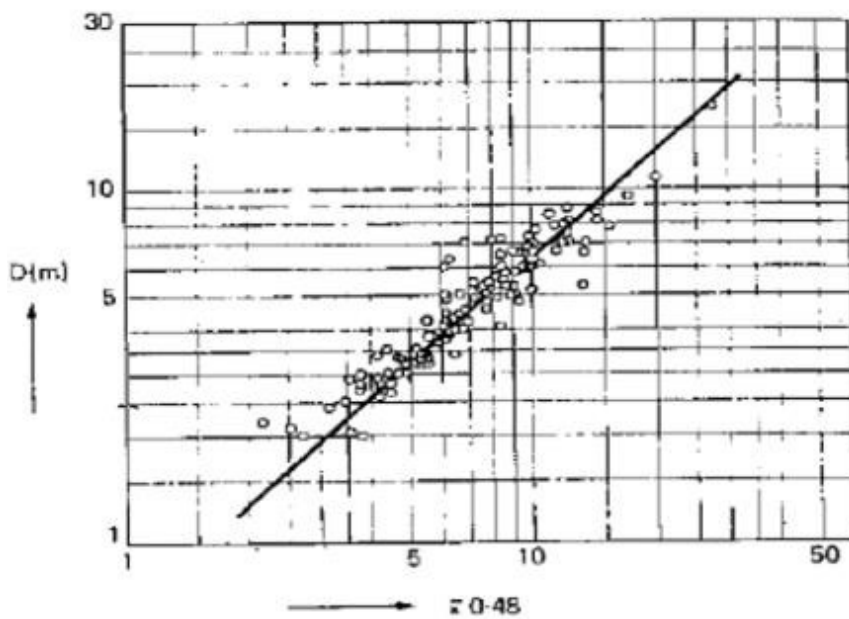
ემპირიული მიდგომა:

ბეტონით მოპირკეთებული მიმყვანი გვირაბის დიამეტრი

$$D = 0.62 \times Q^{0.48}$$

$$D = 0.62 \times 107.9^{0.48} = 5.86 \text{ მ}$$

ნახაზი 2.3.2.1.1. ონი 2 ჰესის ბეტონით მოპირკეთებული მიმყვანი გვირაბის ოპტიმალური დიამეტრი (ფალბუში)



ვინაიდან ონი 2 ჰესის მიმყვანი გვირაბის გაყვანა დაგეგმილია გვირაბგამყვანი მანქანით, მისი დიამეტრი იქნება 7.2 მ გვირაბის მთელ სიგრძეზე. შესაბამისად, გვირაბის საბოლოო შიდა დიამეტრი დამოკიდებულია გამაგრებითი სამუშაოების და ბეტონით მოპირკეთების მოცულობაზე, კერძოდ:

ა) ტორკრეტბეტონით მოპირკეთებული მიმყვანი გვირაბი $t_{sc} = 10$ სმ, $D_i = D_{exc} - 0.2$ მ $ks=8.0$ მმ

ბ) ბეტონით მოპირკეთებული $t_{sc} = 10$ სმ $t_c = 25$ სმ $D_i = D_{exc} - 0.7$ მ $ks 0.6$ მმ

ც) რკინა- ბეტონით $t_{sc} = 10$ სმ $t_c = 30$ სმ $D_i = D_{exc} - 0.8$ მ $ks 0.6$ მმ

შესაბამისად, გვირაბის შიდა დიამეტრი იქნება 6.3 - 6.2 მ, მცირედით მეტი დიამეტრი განპირობებულია არსებული სამშენებლო პრაქტიკით (ფალბუმის მიხედვით განსაზღვრულია 5.86 მ). მსგავსი ოდნავ ზედმეტი დიამეტრი მისაღებია, რადგანაც ამ შემთხვევაში სამშენებლო ხარჯები (მსოფლიოს საბაზრო ფასები) საშუალოზე დაბალია და ზოგადი საპროექტო პრაქტიკის გათვალისწინებით დაწნევის დანაკარგიც ნაკლებია.

ყოველივე ზემოხსენებულზე დაყრდნობით, გვირაბის წინასწარ მიღებული დიამეტრი - 7.2. მ მისაღები არჩევანია არსებული პირობების და ნომინალური ხარჯის გათვალისწინებით.

გვირაბგამყვანი მანქანის შესასვლელსა და სადაწნეო შახტას შორის არსებული გვირაბის მონაკვეთის გაყვანა იგეგმება ბურღვა აფეთქების მეთოდით. კონსულტანტის რეკომენდაციით, აღნიშნული მეთოდით გაყვანილი გვირაბის დიამეტრიც იქნება 6.30 მ, როგორც ეს გვირაბგამყვანი მანქანით გათხრილი გვირაბის შემთხვევაშია.

ბურღვა აფეთქების მეთოდით გაყვანილი გვირაბი მთელს სიგრძეზე საჭიროებს ბეტონით მოპირკეთებას, რომლის სისქე იქნება 0.3-0.4 მ გეოლოგიური პირობების მიხედვით. ბეტონით მოპირკეთებული გვირაბის შემთხვევაში არ გამოვიყენებთ არმატურას, აღნიშნული მასალა მხოლოდ შეზღუდული რაოდენობით გამოიყენება ზოგიერთ მონაკვეთებზე. ბეტონით მოპირკეთებისას გამოიყენება მოძრავი სამშენებლო ყალიბი, რის შედეგადაც მიიღება გლუვი ზედაპირის მქონე ზედაპირი.

მიმყვანი გვირაბის გაყვანისას მიღებული გამონამუშევარი მასალა განთავსდება სპეციალურად გამოყოფილ სანაყაროზე.

მიმყვანი გვირაბის საპროექტო დერეფანი

ვინაიდან მიმყვანი გვირაბის გაყვანა დაგეგმილია გვირაბგამყვანი მანქანით, ტოპოგრაფიული და გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით შერჩეულია შეძლებისდაგვარად მოკლე და სწორი საპროექტო დერეფანი. დადგინდა, რომ შესაბამისი ვენტილაციისა და დრენირების მიზნით შუალედური შტოლნის მოწყობა საჭიროებას არ წარმოადგენს.

მიმყვანი გვირაბის პროექტირება იწყება გვირაბგამყვანი მანქანის განთავსების ადგილის პორტალიდან, რომლის ვერტიკალური დახრილობა იქნება 7%, ხოლო ზედა პორტალიდან - 0.5 %. ასეთი პროექტის შემთხვევაში გვირაბის ექსპლუატაცია შესაძლებელი იქნება დაბალი დაწნევის შემთხვევაშიც.

ლაბორატორიულ კვლევების მიხედვით, მიმყვანი გვირაბის გამონამუშევარი მასალის ბეტონის შემავსებელის სახით გამოყენება არ არის მიზანშეწონილი. იგი განთავსდება წინასწარ გამოყოფილ სანაყაროებზე.

2.3.2.2 სადაწნეო გვირაბი

სადაწნეო გვირაბი მიმყვან გვირაბს აკავშირებს ძალურ კვანძთან. აღნიშნული გვირაბი ქანების მცირე საფარის გამო გვირაბი მოპირკეთდება ფოლადით და მისი საშუალო დახრილობა იქნება

20 გრადუსი. ზედა მხარეს ვერტიკალურ უბანზე, სადაც გვირაბი ბურღვა აფეთქების მეთოდით იქნება გაყვანილი, ქანების საფარი შედარებით სქელია, რაც უზრუნველყოფს ქანების დანაპრალიანების და ჭარბი ფილტრაციის პრევენციას.

მისი მცირე სიგრძის გათვალისწინებით იგივე დიამეტრის სადაწნეო შახტი/გვირაბი მოეწყობა მთლიანი გვირაბის მხოლოდ ერთ მონაკვეთში. ქვედა ვერტიკალური მიმართულებით გვირაბის დიამეტრი კიდევ უფრო მცირდება.

ვერტიკალური გასწორში გაერთიანებულია სადაწნეო შახტის შემდეგი მონაკვეთები:

- მონაკვეთი N 1: ვერტიკალური მონაკვეთი $D = 5.4$ მ
- მონაკვეთი N 2: ტურბინის ცენტრისკენ გადახრილი მონაკვეთი $D = 5.4$ მ
- მონაკვეთი N. 3: ტურბინის ცენტრთან არსებული ჰორიზონტალური გვირაბი $D = 4.8$ მ
- მონაკვეთი No. 4: კოლექტორში გადასვლის მონაკვეთი $D = 3.9$ მ
- მონაკვეთი No. 4a: კოლექტორში გადასვლის მონაკვეთი $D = 2.8$ მ

ძალურ კვანძთან ახლოს განშტოების ქვედა მხარეს დიამეტრი მცირდება 2.8 მ-მდე და ქვედა მხარეს მანიფოლდის მუხლის დიამეტრი არის 1.90 მ. ტურბინის შემშვებ სარქველთან მანიფოლდის დიამეტრი მცირდება 2.22 მ-მდე. ასეთივე დიამეტრისაა სფერული ტურბინის შემშვები სარქველი.

სადაწნეო შახტის/გვირაბის ოპტიმალური დიამეტრი

საპროექტო ორგანიზაციამ განსაზღვრა ფოლადით მოპირკეთებული სადაწნეო გვირაბის დიამეტრი. სადაწნეო შახტის ოპტიმალური დიამეტრის განსაზღვრისთვის კონსულტანტმა გამოიყენა ზოგად პრაქტიკაზე დამყარებული ემპირიული მიდგომა (ფოლადით მოპირკეთებული მილსადენის სტატისტიკური შეფასება განახორციელა ფალბუშმა), კერძოდ:

- სადაწნეო შახტის/ გვირაბის დიამეტრი $D = 1.12 \times H - 0.12 \times Q$ 0.48
- მაქსიმალური დაწნევა $D = 1.12 \times (770.5 - 669.2) - 0.12 \times 107.9$ 0.45 = 5.29 მ

ფოლადით მოპირკეთებული სადაწნეო გვირაბის დიამეტრი იქნება 5.4 მ; ნაკადის სიჩქარე შეადგენს 4.71 მ/წმ-ს.

2.3.2.3 გამათანაბრებელი ავზი

ვინაიდან ონი 2 ჰესზე გათვალისწინებულია ფრენსისის ტიპის ტურბინების დამონტაჟება არის და სადაწნეო სისტემას ექნება წყლის გარბენის დრო - 36.5 წმ, აუცილებელია გამათანაბრებელი ნაგებობის არსებობა.

საპროექტო ორგანიზაციის მიერ შემოთავაზებულია გამათანაბრებელი გვირაბის განთავსება, რომლის დიამეტრი იქნება საშუალო ქანობის მქონე წყალმიმყვანი გვირაბის დიამეტრთან მიახლოებული. თუმცა, ნომინალური ხარჯის საბოლოო ოპტიმიზაციის შედეგად მიღებული მაჩვენებლის - 107.9 მ³/წმ-ის 9 კმ-ზე მეტი სიგრძის სადაწნეო სისტემასთან კომბინაციით, მოსალოდნელია მასიური რხევები. ასეთი მასიური რხევებისთვის საჭიროა უფრო დიდი განივი კვეთის არსებობა და გამათანაბრებელი შახტის მოწყობა.

ჰიდროელექტროსადგურის სტაბილური ოპერირებისთვის, გამათანაბრებელი ნაგებობის განივი კვეთი განისაზღვრება „თომა - სტაბილურობის კრიტერიუმის“ (Thoma - stability criterion) მიხედვით. გამათანაბრებელი შახტა არის ერთადერთი გამართლებული ალტერნატივა გამათანაბრებელი ნაგებობების სხვა ვარიანტებთან შედარებით. შახტის შესაბამისი დიამეტრია 18.0 მ.

გამათანაბრებელი შახტა განთავსდება დახრილი სადაწნეო გვირაბის სიახლოვეს, ბურღვა-აფეთქების მეთოდით გაყვანილ წყალმიმყვან გვირაბში.

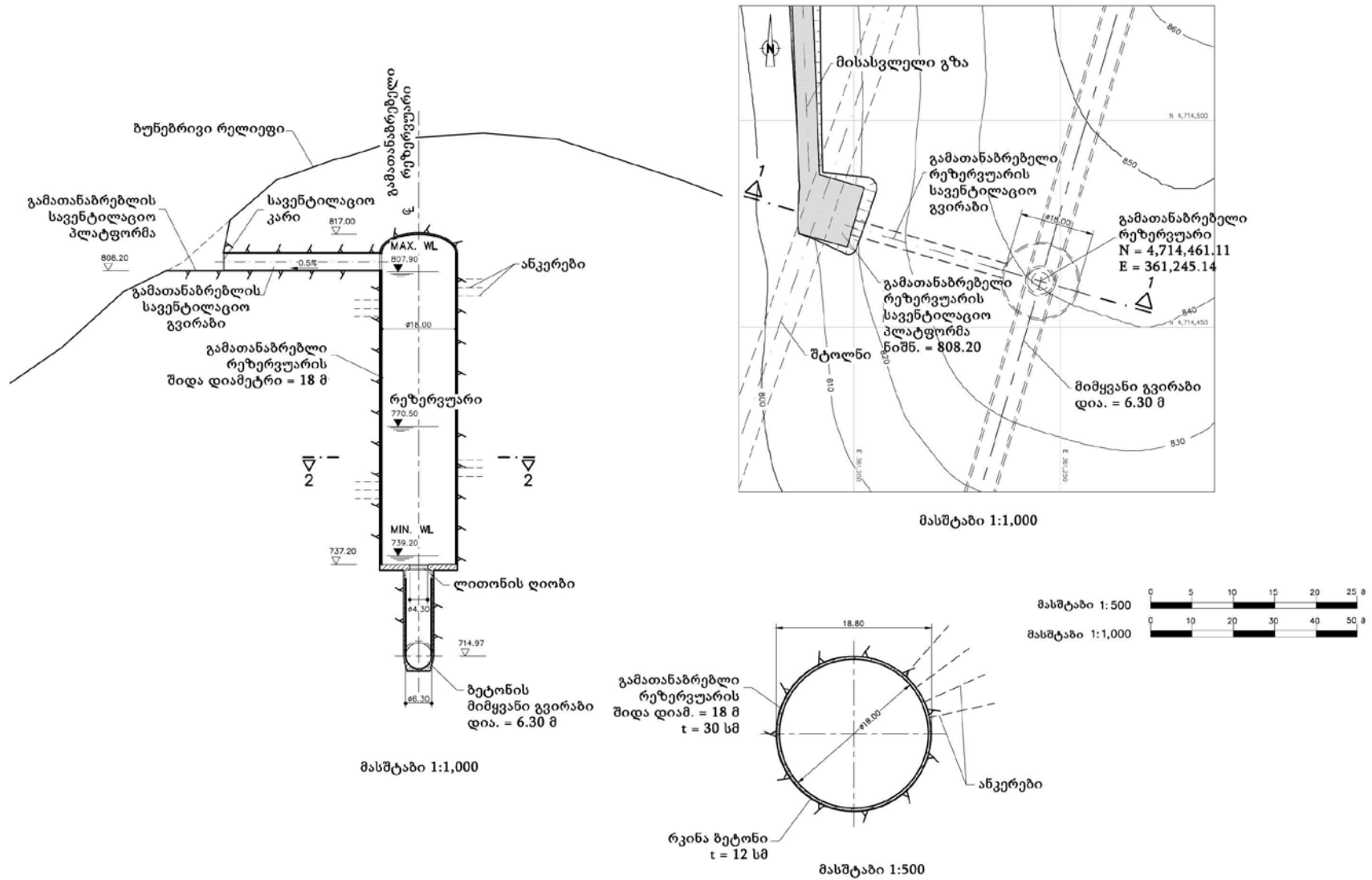
ამ ეტაპზე 3.5 მ დიამეტრის მთავარი/ მიმმართველი შახტის მოწყობა დაგეგმილია ALIMAK-ის

დანადგარების გამოყენებით და მშენებლობა წარმართება ქვევიდან ზედა მიმართულებით. მას შემდეგ რაც მთავარი/ მიმმართველი შახტი მიაღწევს გამთანაბრებელი შახტის საბოლოო სიმაღლეს, მისი გათხრა დაიწყება ბურღვა-აფეთქების მეთოდით და გამონამუშევარი მასალის გამოტანა მოხდება მთავარი/ მიმმართველი შახტის ძირიდან წყალმიმყვანი გვირაბის გავლით. გამთანაბრებელი შახტის გამაგრება მოხდება ქანების გამაგრებით და ბეტონის მოპირკეთებით.

სამშენებლო ტექნიკის მისასვლელად და ექსპლუატაციის ეტაპზე გამთანაბრებელი შახტის აერაციის მიზნით, ხეობის მხარეს მოეწყობა მისასვლელი შტოლნა. ამისათვის საჭიროა დროებითი მისასვლელი გზის მშენებლობა.

გამთანაბრებელი რეზერვუარი საპროექტო ნახაზები მოცემულია ქვემოთ.

ნახაზი 2.3.2.3.1. გამათანაბრებელი რეზერვუარის გეგმა და ჭრილი



2.3.2.4 სადაწნეო სისტემის ჰიდრაულიკა

პროექტირებისას გაანალიზებულია ჰესის სადაწნეო სისტემის ჰიდრაულიკური პირობები:

- სადაწნეო მილსადენის სისტემის დაწნევის დანაკარგი;
- პოტენციური გარდამავალი პირობების და ტურბინის მუშაობაზე ზემოქმედების შეფასება.

იმის გათვალისწინებით, რომ ჰესი არის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰიდროელექტრო სადგური, რომლის პროექტირება არ საჭიროებს დატვირთვაზე დამოკიდებული ოპერირების რეჟიმის, ქსელის სიხშირის სტაბილიზაციის ან რეაქტიული სიმძლავრის გათვალისწინებას, სწრაფი დატვირთვის ცვალებადობის წარმოდგენის საჭიროება არ დამდგარა.

2.3.3 ძალური კვანძი

პროექტის შეფასების ფარგლებში ჩატარებული კვლევებისა და ალტერნატივების შედარების საფუძველზე, შეირჩა საპროექტო სქემა, რომლის მიხედვითაც ძალური კვანძი განთავსდება სოფ. სორის მიმდებარე ტერიტორიაზე.

შედარებით სწორი ზედაპირის მქონე ტერიტორია შეირჩა ხეობის მარჯვენა ფერდობსა და არსებულ გზას (ქუთაისი-ალპანა-მამისონის უღელტეხილი) შორის. ტერიტორიის ფართობი იძლევა მიწისზედა ძალური კვანძის განთავსების შესაძლებლობას. წყალგამყვანის მოსაწყობად დაგეგმილია არსებული გზის ქვეშ ბეტონის კულვერტის განთავსება.

გეოტექნიკური კვლევის შედეგების მიხედვით, ძალური კვანძისთვის შესაფერისი ქანები ნაპოვნია ბუნებრივი მიწის ზედაპირიდან 20 მ-ის სიღრმეზე. მთავარი და დამხმარე ელექტრო-მექანიკური აღჭურვილობისთვის საჭირო ფართობი სათანადოდ იქნა გათვალისწინებული ძალური კვანძის ნაგებობის პროექტირებისას. უზრუნველყოფილია სახელოსნოს, მართვის ოთახის, ოპერატიული ჯგუფის ოთახის, სააკუმულატოროს და სხვ. განთავსება. ძალურ კვანძში შედის სამონტაჟო ბაქანი 676.15 მ ნიშნულზე. აღჭურვილობის დატვირთვა და გადმოტვირთვა შესაძლებელია ძალური კვანძის მთავარი ამწის საშუალებით N1 – N4 ტურბინების კამერებში.

განშტოების (ბიფურკაცია) გამანაწილებელი მილი (მანიფოლდი) განთავსდება მიწის ზემოთ დროებითი საექსკავაციო სამუშაოების შედეგად. გამანაწილებელი მილის განთავსების შემდეგ მოეწყობა 1.0 მ სისქის ბეტონის დამცავი ზედაპირი განშტოების ირგვლივ და 0.8 მ სისქით გამანაწილებელი მილის ტოტების ირგვლივ ძალური კვანძის გარეთ. ძალური კვანძის ფარგლებში გამანაწილებელი მილი განთავსებულია ტურბინის მთავარ შემყვან სფერული ტიპის სარქველამდე, რომელიც მდებარეობს ბეტონის მყარ საძირკველზე და ხელმისაწვდომია ძალური კვანძის მთავარი ამწისთვის, მონტაჟისა და სარემონტო სამუშაოების განსახორციელებლად. ონი 2 ჰესის ძალური კვანძის სართულები შემდეგნაირად განლაგდება:

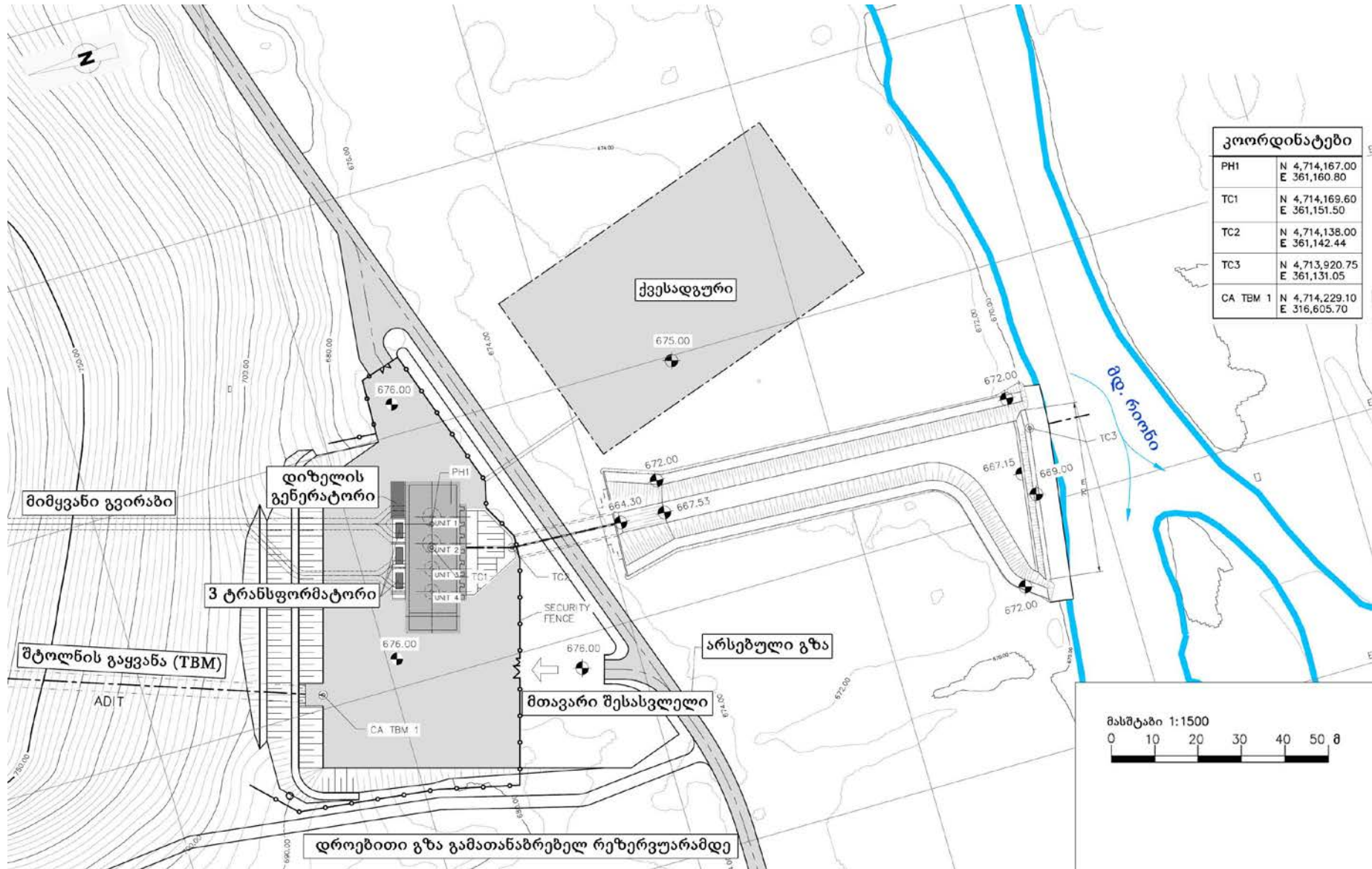
1.	სამანქანო დარბაზის სართული	676.15 მ ნიშნულზე
2.	საგენერატორო სართული	667.75 მ ნიშნულზე
3.	ტურბინების სართული	664.10 მ ნიშნულზე
4.	წყალგამყვანის კულვერტი	652.20 მ ნიშნულზე

ონი-2 ჰესის შენობის პარამეტრები შემდეგნაირია:

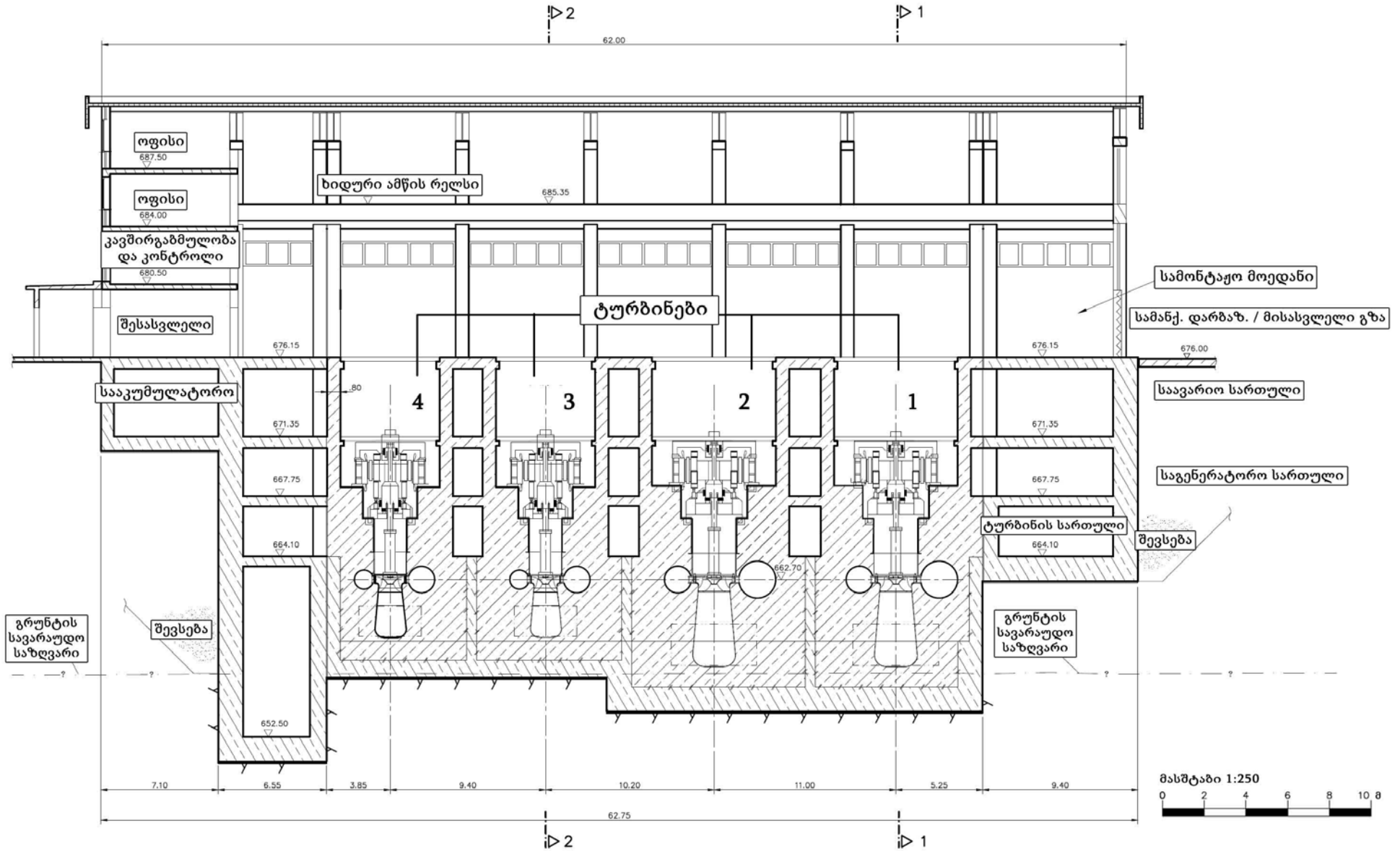
- ჰესის შენობის სიგრძე: 62.75 მ
- ჰესის შენობის სიგანე: 22.55 მ
- სამანქანო დარბაზის ქვეშ სიღრმე: 21.50 მ
- შესასვლელის სიმაღლე: 15.35 მ
- ტურბინებს შორის დატოვებული სივრცე: 11.00 მ (დიდი სიმძლავრის ერთეული)
- ტურბინებს შორის დატოვებული სივრცე: 9.40 მ (მცირე სიმძლავრის ერთეული)

ონი 2 ჰესის ძალური კვანძის საპროექტო ნახაზები მოცემულია ქვემოთ.

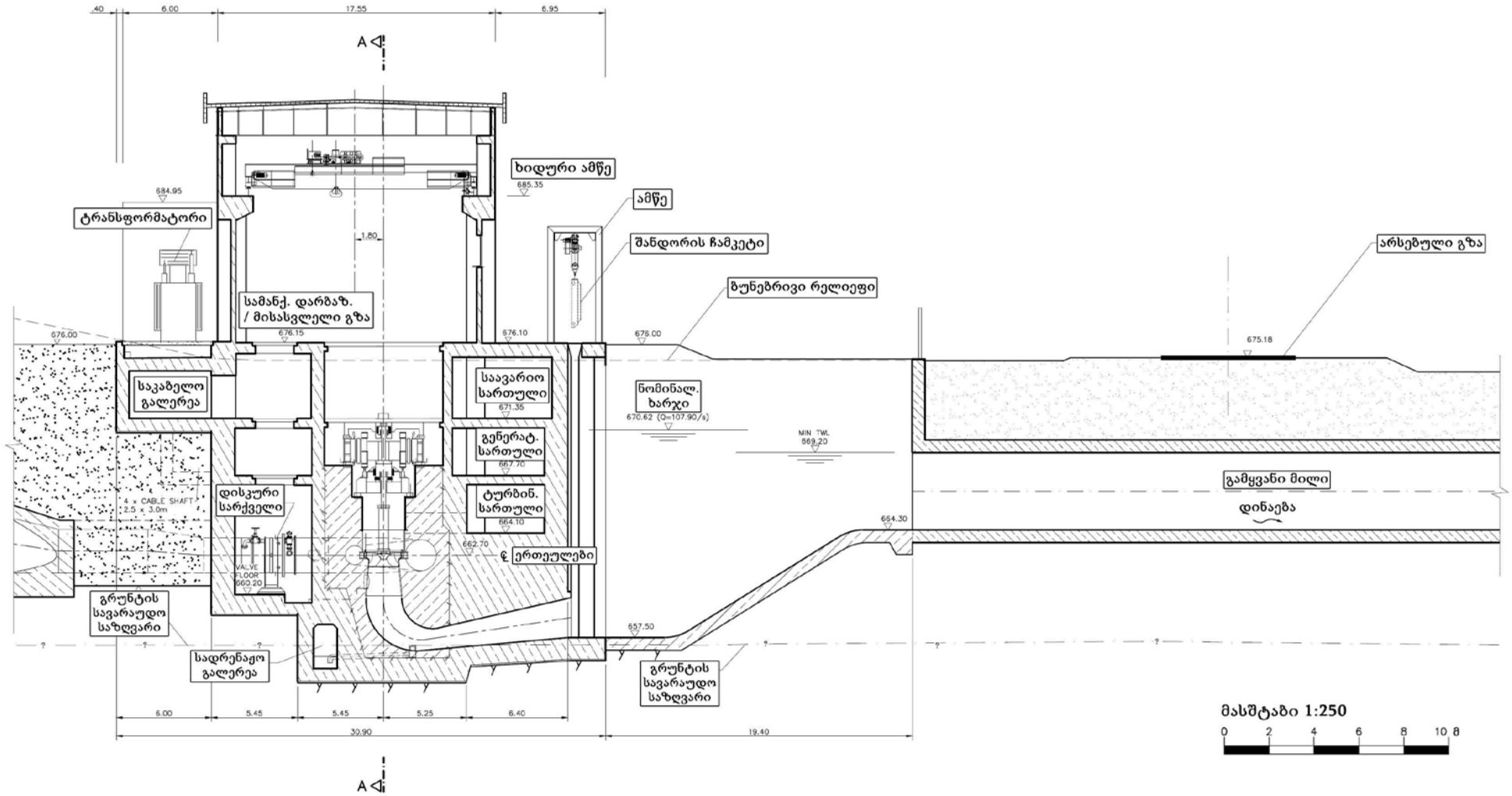
ნახაზი 2.3.3.1. ონი 2 ჰესის ძალური კვანძის განთავსების ადგილის სიტუაციური სქემა



ნახაზი 2.3.3.2. ონი 2 ჰესის შენობის გეგმა



ნახაზი 2.3.3.3. ონი 2 ჰესის შენობის კრილი



2.3.3.1 ნამუშევარი წყლის გამყვანი სისტემა

ონი-2 ჰესის ძალური კვანძი აღჭურვილი იქნება 2 + 2 ერთეული ფრენის ტიპის ტურბინით.

ძალური კვანძის საზოგადოებრივ გზასთან სიახლოვის გამო, მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება ტურბინის ქვემოთ წყალგამყვანის მოწყობის შესახებ. წყალგამყვანის განთავსება მოხდება წინასწარი ჩანაჭრების მეთოდით განთავსებული მილის სახით. უშუალოდ გზაჯვარედინის ქვემოთ განთავსებული იქნება ტრაპეციის ფორმის წყალგამყვანი არხისკენ გადასასვლელი, რომლის საშუალებითაც მოხდება წყლის მდ. რიონის კალაპოტში გადაადგება.

ნატანის დალექვის საწინააღმდეგოდ. ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტის მიხედვით, წყალგამყვანი შედგება შემდეგი კომპონენტებისგან:

- წყალგამყვანი მილის ტიპი: ორკამერიანი (ორცილინდრიანი) განივი კვეთი $W \times H = 3.8 * 4.78$ მ;
- მთლიანი განივი კვეთის ფართობი $20.08 \text{ მ}^2 = 2.86 \text{ მ/წმ}$
- სულ განივი კვეთის ფართი: 36.25 მ²
- სიგრძე: 45.0 მ²
- ნაკადის სიჩქარე: 2.98 მ²
- წყალგამყვანის ტრაპეციის ფორმის განივი კვეთი $b = 10.0$ მ; სიმაღლე = 2.63 მ ქანობი = 0.25 %
- ნაკადის სიჩქარე: 2.96 მ/წმ
- სიგრძე: 155.0 მ
- ზღურბლის ნიშნული: 669.0 მ
- მდინარის წყლის ნიშნული ნომინალური ხარჯის პირობებში: 669.78 მ
- წყალგამყვანის დასაწყისში ენერგეტიკული ნიშნული: 670.62 მ
- ძალური კვანძის ტურბინის კამერის ქვედა ბიეფის ხარჯის მრუდი $HE = 0.0144 \times Q + 669.07$

წყალგამყვანი სისტემის ჭრილები ნაჩვენებია ნახაზზე 2.2.3.1.1.

2.3.3.2 ქვესადგური

ონი-2 ჰესის შენობა განთავსდება ხეობის კლდოვან ფერდობსა და არსებულ გზას შორის. ქვესადგურის განთავსება იგეგმება ჰესის შენობის სიახლოვეს.

ონი-2 ჰესისთვის შერჩეულია სტანდარტული ღია ქვესადგური, რომლის განთავსებისთვის საჭიროა 130 x 75 მ ფართობი, შემოღობვისა და შიდა გზის ჩათვლით. ასეთი ზომის ქვესადგურის განთავსება შესაძლებელია მხოლოდ ძალური კვანძის წინ, არსებული გზის მხარეს. გამომდინარე იქიდან, რომ ტერიტორია შედარებით სწორია და მდებარეობს პოტენციური წყალდიდობის ნიშნულთან ახლოს, ქვესადგურის განთავსდება უსაფრთხო ნიშნულზე მოხდება, 2-დან 3 მ-მდე სიმაღლის ბაქანზე, ზღვის დონიდან 675 მ-ის ნიშნულზე. უკუყრა/შევსება განხორციელდება შესაფერისი ექსკავირებული მასალის დატკეპნით.

ქვესადგურის ტერიტორიის ზედაპირი დაფარული იქნება 10 სმ ხრეშის ფენით. ფერდობების დაცვა მოხდება ხრეშის, გეოტექსტილის მასალითა და ნაყოფიერი ფენით. ქვესადგურის ტერიტორიის პერიმეტრი უზრუნველყოფილი იქნება შესაფერისი სადრენაჟო სისტემით, ხოლო წყალი ჩაშვებული იქნება ჭალის მხარეს. სადრენაჟო მილები და მუდმივი წყაროები დაცული იქნება ქვყრილით. ქვესადგურის მისასვლელ რამპასთან მოეწყობა შესაფერისი ზომის კულვერტი.

3 მშენებლობის ორგანიზაცია

3.1 ზოგადი ნაწილი

გერმანული კომპანია „Lahmeyer International“--ის მიერ, მომზადებული პროექტის მიხედვით, დეტალურად არის გაწერილი მშენებლობის ფაზაზე შესასრულებელი ღონისძიებები, რათა უზრუნველყოფილი იყოს სამშენებლო სამუშაოების გარემოსდაცვითი და უსაფრთხოების ნორმების დაცვით შესრულება. გზშ-ის ანგარიშში მოცემული გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა და მშენებლობის ორგანიზაციის პროექტი, მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმებული ხელშეკრულების ნაწილი იქნება.

მშენებლობის ეტაპი შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად სამუშაოებად:

- მოსამზადებელი სამუშაოები, რომლის ფარგლებშიც მოხდება არსებული გზების რეაბილიტაცია-მოწესრიგება; სამშენებლო ბანაკ(ებ)ის, სამშენებლო მოედნების და სხვა დროებითი უბნების მომზადება-გასუფთავება და მშენებლობისთვის საჭირო დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია;
- ძირითადი სამუშაოები:
 - ტერიტორიების გასუფთავება და ტოპოგრაფიული პირობების წესრიგში მოყვანა;
 - მიწის სამუშაოები, ნაგებობის ფუნდამენტების მომზადება, თხრილების გაყვანა;
 - მუდმივი კონსტრუქციების (სათავე კვანძები, სადაწნეო მილსადენები, ჰესის შენობები, გამყვანი არხები) მშენებლობა;
- დროებითი ინფრასტრუქტურის დემობილიზაცია და სარეკულტივაციო სამუშაოები.

საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული ურთიერთგაგების მემორანდუმის მიხედვით მშენებლობის ფაზის ხანგრძლივობად განსაზღვრულია 4.5-5.0 წელი. აღნიშნულ პერიოდში გათვალისწინებულია მოსამზადებელი სამუშაოები, სარეკულტივაციო სამუშაოები და ჰესების კასკადის საცდელი გაშვების პერიოდი. სამუშაო დღეთა რაოდენობად მიღებულია 300 დღე/წელ. ამ პერიოდის განმავლობაში ჰესების კასკადის მშენებლობაზე დასაქმდება დაახლოებით 300-350 ადამიანი.

3.2 სამშენებლო ბანაკები

სამშენებლო ბანაკების მოწყობისთვის ხელსაყრელი ტერიტორიის შერჩევა ჰესის სამშენებლო სამუშაოების ორგანიზებულად და რაც შეიძლება მოკლე პერიოდში შესრულების წინაპირობაა. აღნიშნული თავისთავად შეამცირებს გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მასშტაბებს (ზემოქმედებებს, რომელიც დაკავშირებული იქნება მომატებულ სატრანსპორტო ნაკადებთან და სხვ.). ბანაკების ტერიტორიის შერჩევას მნიშვნელოვანია გათვალისწინებული იყოს ანალოგიური ობიექტებისთვის მიღებული შემდეგი ძირითადი რეკომენდაციები:

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

სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე სამშენებლო ბანაკების მოწყობის, მათი განლაგების ადგილმდებარეობის და მოსაწყობი ინფრასტრუქტურის საკითხი დაზუსტდება მშენებელი კონტრაქტორის გამოვლენის შემდგომ.

მშენებელი კონტრაქტორი პასუხისმგებელი იქნება ტერიტორიის შერჩევაზე, რომელიც საჭირო იქნება კვანძების, აღჭურვილობის და ადგილზე დასამონტაჟებელი დანადგარის განთავსებასა და შენახვისთვის კონტრაქტის ფარგლებში. კონტრაქტორმა უნდა უზრუნველყოს საწყობის, სამშენებლო ტექნიკის და მანქანების სადგომების, სამუშაო უბნების და მისასვლელი გზების, ასევე ნებისმიერი გადახურული სათავსოს მოწყობა, იქ სადაც საჭირო იქნება.

სამშენებლო ბანაკები და სამუშაო უბნები მოეწყობა, როგორც დროებითი ნაგებობები. ისინი დააკმაყოფილებს დამკვეთის და გარემოსდაცვით მოთხოვნებს. სამშენებლო მოედნისა და ბანაკის ტერიტორიები იქნება შემოღობილი და მის დაცვას სადღეღამისო დაცვის სამსახური უზრუნველყოფს. ბანაკის მოწყობის სამუშაოები შესაძლებელია შემდეგ ნაწილებად დაიყოს:

უბანზე განთავსდება ოფისები, სახელოსნოები, აღჭურვილობის განსათავსებელი ადგილები და ბანაკის ტერიტორიაზე უზრუნველყოფილი იქნება ენერგომომარაგებით, წყალმომარაგებით და სხვა საჭირო სერვისებით.

საოფისე ნაგებობები აღიჭურვებიან საჭირო კომუნალური სერვისებით, როგორცაა:

- სასმელი წყლით მომარაგება;
- ელექტროენერგიით მომარაგება;
- განათება;
- ვენტილაცია;
- ნარჩენების შეგროვების და გატანის ინფრასტრუქტურა;
- ტელეკომუნიკაცია და ინტერნეტი;
- არქივი.

სამანქანო სახელოსნო და ავტომანქანებისა და სამშენებლო აღჭურვილობის მომსახურების ნაგებობები:

- ელექტრული ნაწილების სახელოსნო;
- ლითონის ნაკეთობათა და ხის გადამამუშავებელი სახელოსნო;
- მთავარი საწყობი და ნაწილების საწყობი;
- სათადარიგო ნაწილების საწყობი;
- საწვავის და საპოხის შესანახი;
- სახანძრო განყოფილება;
- მედ-პუნქტი და სხვ.

საპროექტო დერეფანში ჩატარებული საველე კვლევის დროს შერჩეული იქნა სამშენებლო ბანაკების მოწყობისათვის შესაფერისი ტერიტორიები. პროექტის მიხედვით სათაო ნაგებობებიდან ძალურ კვანძებზე წყლის დერივაცია მოხდება მიმყვანი გვირაბების საშუალებით, რომელთა გაყვანა მოხდება გვირაბ გამყვანი მანქანის (TBM) საშუალებით და შესაბამისად სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოწყობა საჭირო იქნება სათაო ნაგებობების და ძალური კვანძების მიმდებარე ტერიტორიებზე. თუ გავითვალისწინებთ, რომ სათაო ნაგებობები და ძალური კვანძები დიდი მანძილით იქნება დაცილებული ერთმანეთისაგან მიღებული იქნა გადაწყვეტილება ოთხი სამშენებლო ბანაკის მოწყობის თაობაზე, რომლებიც განთავსებული იქნება ძალურ კვანძებთან და სათაო ნაგებობებზე. ორივე ჰესის გვირაბების TBM-ის ბაქნებზე მოწყობა სამშენებლო მოედნები, რომელთა სამშენებლო მასალებით მომარაგება მოხდება ძალურ კვანძებთან მდებარე სამშენებლო ბანაკებიდან.

სამშენებლო ბანაკი N1: ონი 1 ჰესის სათაო ნაგებობის სამშენებლო ბანაკის მოწყობა დაგეგმილია მდ. რიონის მარცხენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე. ტერიტორიის კუთხის მიახლოებითი კოორდინატები შემდეგია:

1. X – 383794; Y – 4727715;
2. X – 383856; Y – 4727715;
3. X – 383903; Y – 4727643;
4. X – 383900; Y – 4727609;
5. X – 383886; Y – 4727608;
6. X – 383884; Y – 4727646;
7. X – 383843; Y – 4727682;
8. X – 383796; Y – 4727551;
9. X – 383786; Y – 4727550;
10. X – 383794; Y – 4727717.

შერჩეული ტერიტორია რამდენიმე წლის განმავლობაში გამოყენებული იყოს გზის მშენებლობის სამშენებლო ბანაკისათვის და შესაბამისად აღინიშნება ტექნოგენური დატვირთვის კვალი. ტერიტორიაზე მცენარეული საფარი მცირე რაოდენობითაა წარმოდგენილი, რომელთა შორის დომინანტი სახეობაა მურყანი. ბოტანიკური კვლევის და ხე მცენარეების ტაქსაციის შედეგების მიხედვით ტერიტორიაზე საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობები დაფიქსირებული არ ყოფილა. საველე კვლევის შედეგების მიხედვით ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ძალზე მწირია და მოხნა შესაძლებელი არ იქნება. შერჩეული ტერიტორიის მიახლოებითი ფართობი შეადგენს 1.1 ჰა-ს, მიწის ნაკვეთი მიეკუთვნება არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების კატეგორიას და წარმოადგენს სახელმწიფო საკუთრებას. სიმალეთა სხვაობა მდინარის დონესა და ბანაკის ტერიტორიას შორის შეადგენს 12-15 მ-ს, შესაბამისად დატბორვის რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან (სოფ. გოლოლა) დაცილება შეადგენს 2.5 კმ-ს. ქუთაისი-ალპანა-მამისონის საავტომობილო გზიდან დაცილება შეადგენს 150 მ-ს, ტერიტორიამდე მიყვანილია მოხრეშილი გზა, რომლის ტექნიკური მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია.

ბანაკის ტერიტორიაზე განლაგებული იქნებ მუშათა საცხოვრებელი კონტეინერული ტიპის შენობები, 30 მ³/სთ-ის წარმადობის ბეტონის კვანძი, სასაწყობო სათავსები და ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სადგომები. საწვავის მარაგის შესაქმნელად შესაძლებელია მოეწყოს 20 მ³ ტევადობის დიზელის საწვავის რეზერვუარი. ელექტრომომარაგება მოხდება

ონის ჰესების კასკადი, გზშ

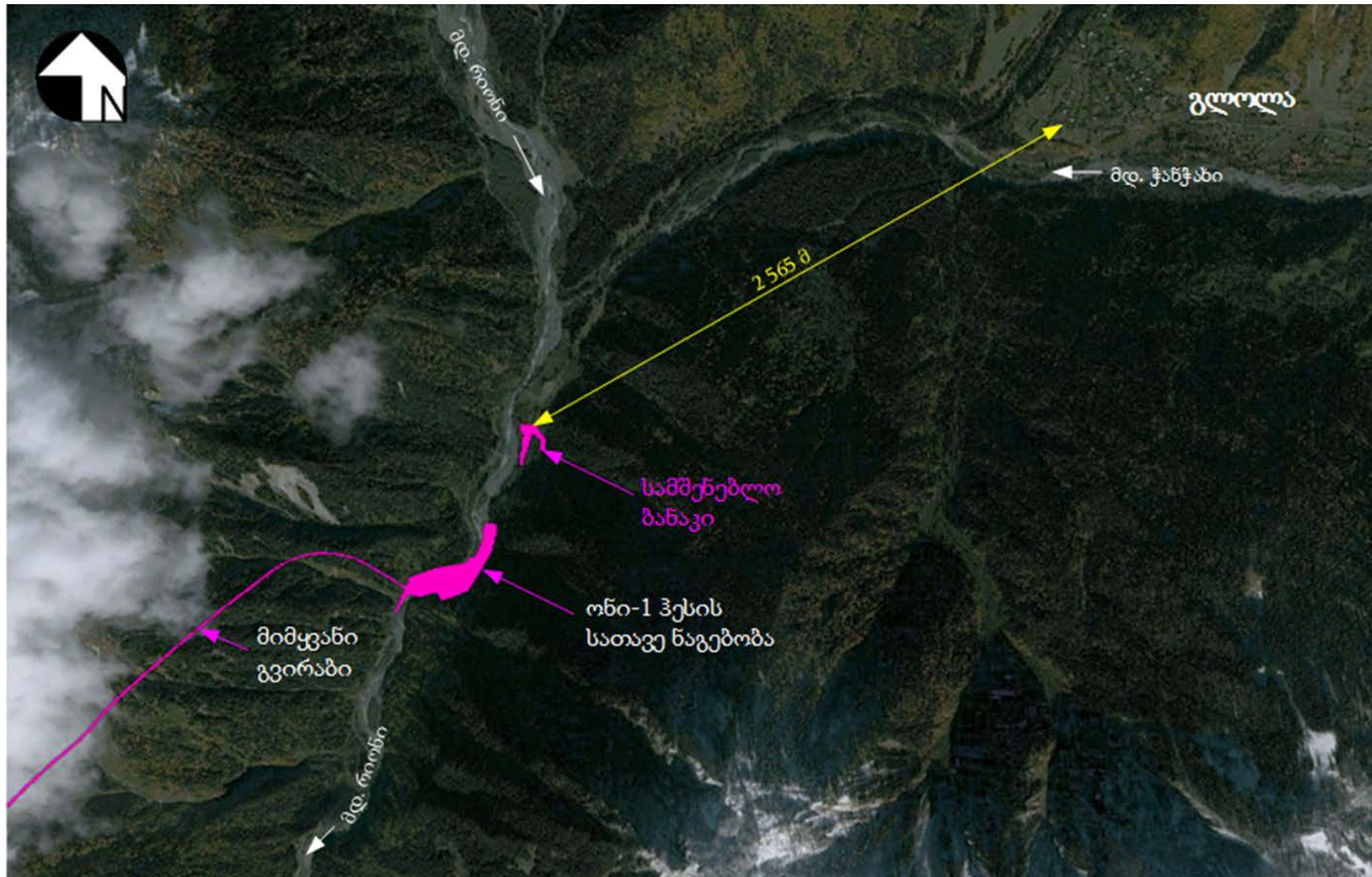
ადგილობრივი ქსელიდან, ხოლო წყალმომარაგება მიმდებარე ტერიტორიაზე მდებარე წყაროდან.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის ერთერთი კუთხის ხედი მოცემულია სურათზე 3.2.2.1., ხოლო სიტუაციური სქემა და გენერალური გეგმა ნახაზებზე 3.2.2.1. და 3.2.2.2.

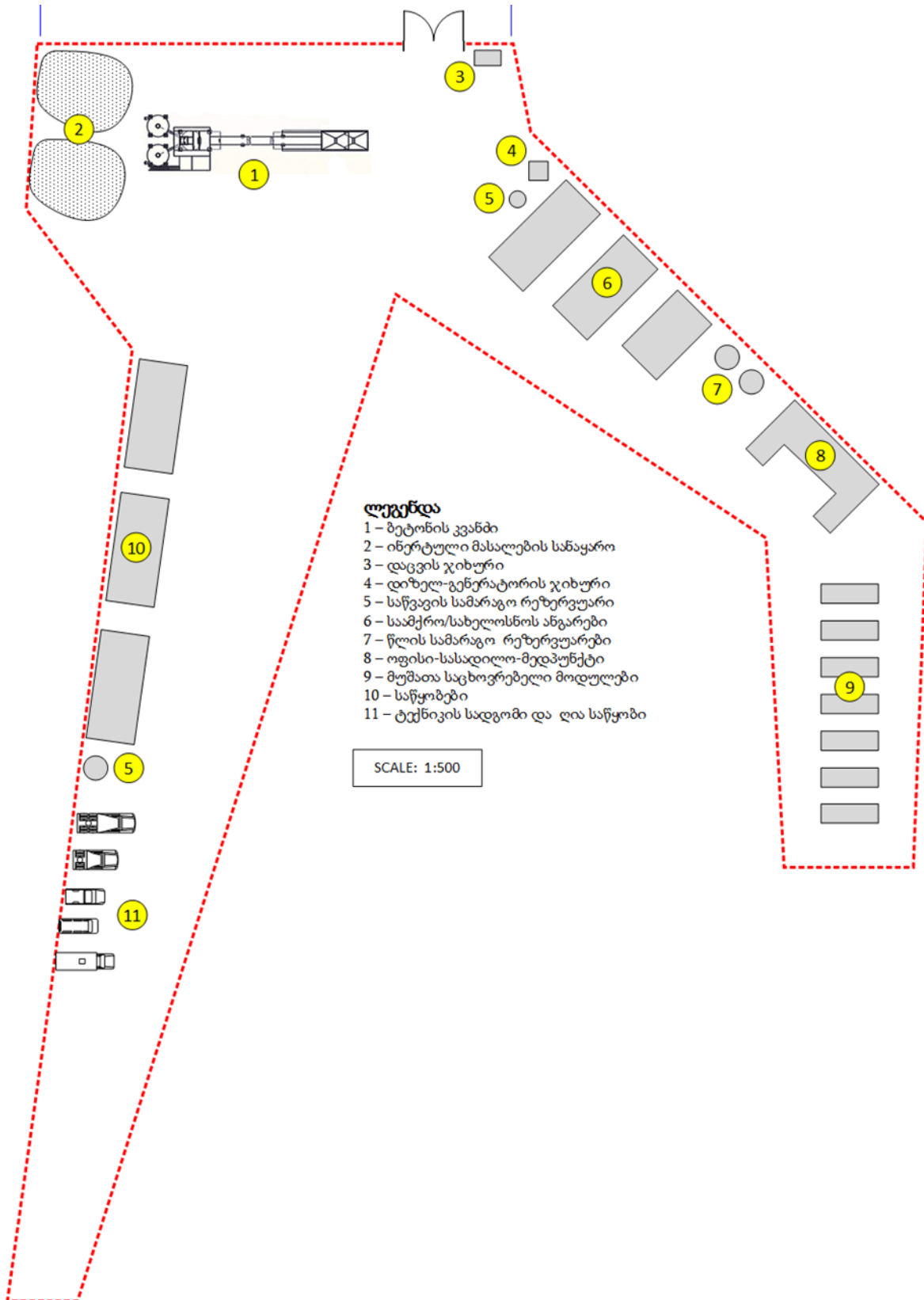
სურათი 3.2.2.1. N1 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის ერთერთი კუთხე



ნახაზი 3.2.2.1. სამშენებლო ბანაკის განთავსების ადგილის სიტუაციური გეგმა



ნახაზი 3.2.2.2. სამშენებლო ბანაკის საორიენტაციო გენგეგმა, მ 1:500



სამშენებლო ბანაკი N2: N2 სამშენებლო ბანაკი მოემსახურება ონი 1 ჰესის ძალური კვანძის და მიმდევარი გვირაბის სამშენებლო სამუშაოებს: სამშენებლო ბანაკის მოწყობა დაგეგმილია ძალური კვანძის მიმდებარე ტერიტორიაზე მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროსა და ქუთაისი-ალპანა-მამისონის საავტომობილო გზას შორის მოქცეულ ტერიტორიაზე. უახლოესი

დასახლებული პუნქტიდან (სოფ. ლაგვანთა) დაცილების მანძილი შეადგენს დაახლოებით 500 მ-ს.

ტერიტორია სწორი ზედაპირისა, ოდნავ დახრილია მდ. რიონის მიმართულებით. ტერიტორიის კუთხის გეოგრაფიული კოორდინატებია:

1. X – 374677; Y – 4718713;
2. X – 374516; Y – 4718696;
3. X – 374465; Y – 4718680;
4. X – 374465; Y – 4718731;
5. X – 374580; Y – 4718730;
6. X – 374671; Y – 4718772.

ტერიტორიის მიახლოებითი ფართობია 2.3 ჰა. აქ განთავსებული იქნება მუშათა საცხოვრებელი სათავსები, სამშენებლო მასალების საწყობები და სახელოსნოები, 30 მ³/სთ წარმადობის ბეტონი კვანძი, ინერტული მასალების სამსხვრევ-დამზარისხებელი საამქრო და სხვა დამზმარე ინფრასტრუქტურა. სამშენებლო ბანაკი მოემსახურება, როგორც ძალური კვანძის სამშენებლო მოედანს, ასევე TBM-ის ბაქანს.

სამშენებლო ბანაკის ელექტრომომარაგება მოხდება ადგილობრივი ქსელიდან, ხოლო სამეურნეო დანიშნულებისათვის გამოყენებული იქნება სპეციალური ცისტერნებით შემოტანილი წყალი, ხოლო სასმელად ბუტილირებული წყალი. ტექნიკური მიზნებისათვის გამოყენებული იქნება მდ. რიონის წყალი. სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე საწვავის მარაგის შესაქმნელად შესაძლებელია მოეწყოს 20 მ³ ტევადობის დიზელის საწვავის რეზერვუარი.

სამშენებლო ბანაკის ინფრასტრუქტურა (შენობა-ნაგებობები და დანადგარ მოწყობილობა) მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროდან დაცილებული იქნება არანაკლებ 50 მ-ით.

სამშენებლო ბანაკის განთავსების ტერიტორია წარმოადგენს კერძო საკუთრებას და მშენებლობის პერიოდის ვადით იჯარით იქნება აღებული სს „ონის კასკადი“-ს მიერ. ტერიტორიის ნაწილი დაახლოებით 3800 მ² მიეკუთვნება სასოფლო-სამეურნეო კატეგორიას, ხოლო დანარჩენი არასასოფლო-სამეურნეო კატეგორიისაა. ტერიტორიაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა წარმოდგენილია მხოლოდ 3800 მ² ფართობზე, სადაც ნაყოფიერი ფენა საშუალოდ 10-12 სმ-ს შეადგენს. დანარჩენი ტერიტორია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის თვალსაზრისით ნაკლებად სენსიტიურია.

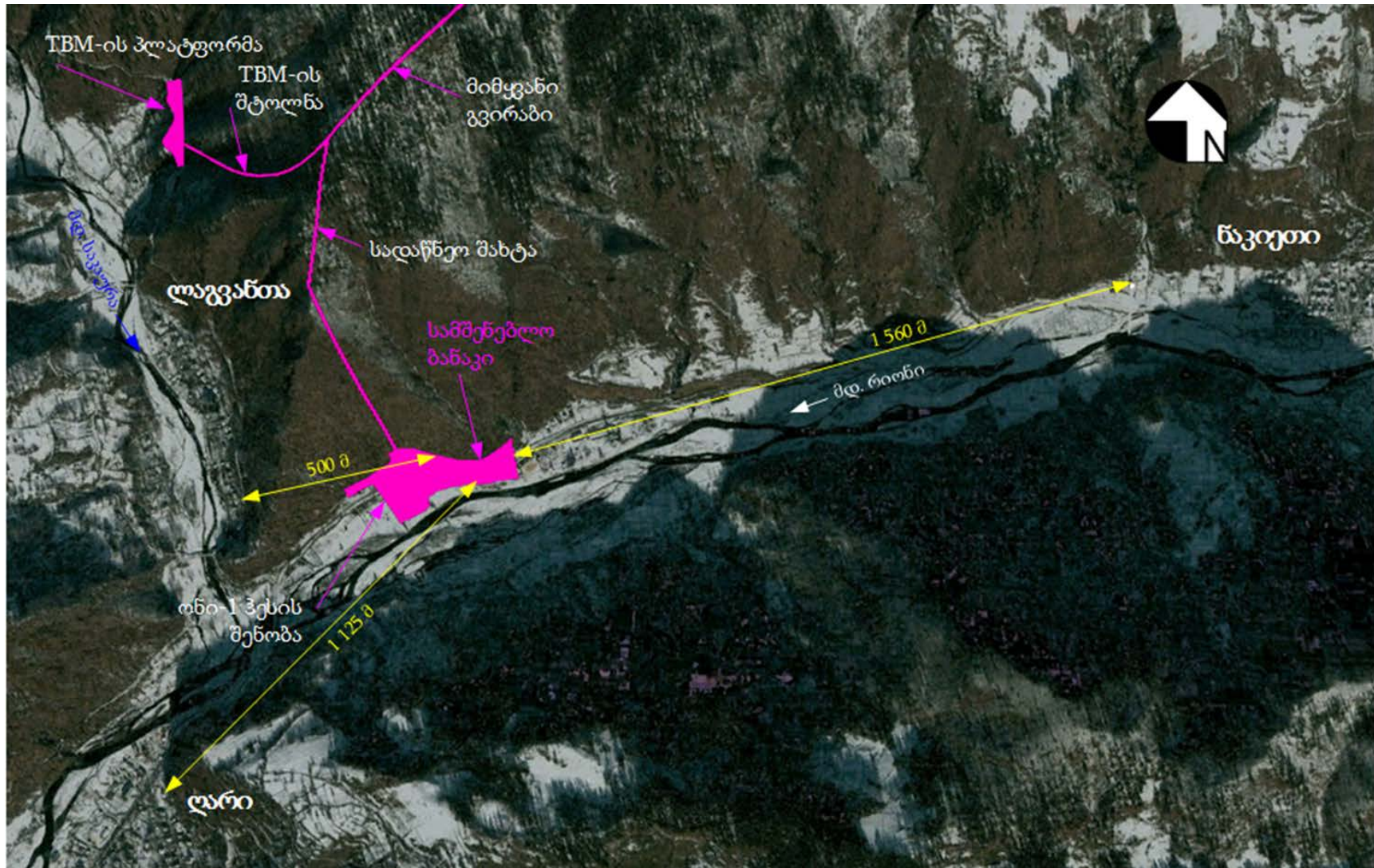
N2 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის ხედი მოცემულია სურათზე 3.2.2.2., ხოლო სიტუაციური სქემა და გენგეგმა ნახაზებზე 3.2.2.3. და 3.2.2.4.

სურათი 3.2.2.2. N2 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის ხედი

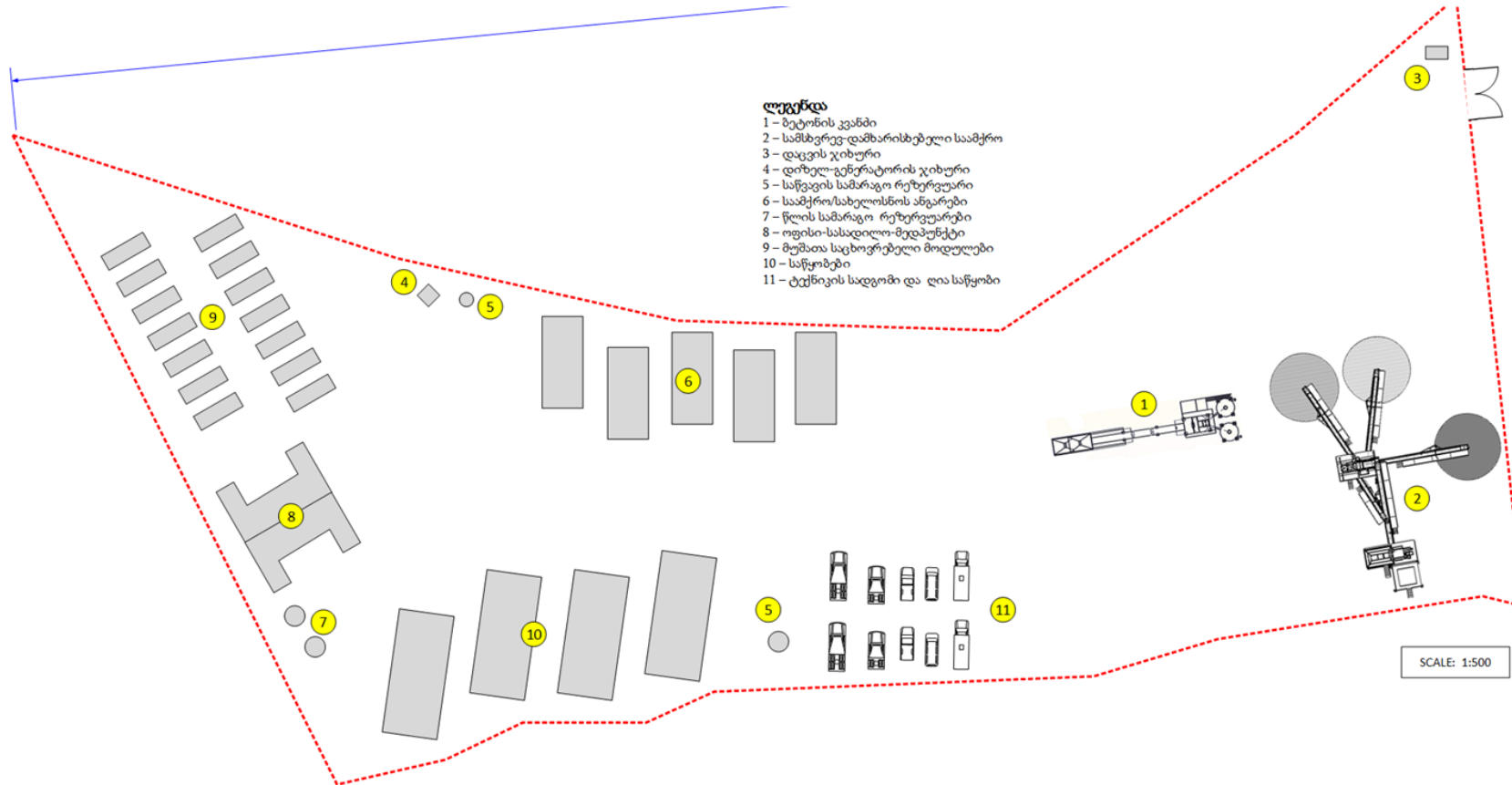


გამა კონსალტინგი

ნახაზი 4.2.2.3. N2 სამშენებლო ბანაკის განთავსების ადგილის სიტუაციური სქემა



ნახაზი 3.2.4.4. N2 სამშენებლო ბანაკის საორიენტაციო გეგმა, მ 1:500



N3 სამშენებლო ბანაკი: N3 სამშენებლო ბანაკი განკუთვნილია ონი 2 ჰესის სათაო ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების მომსახურებისათვის. ბანაკის მოწყობისათვის შერჩეული ადგილი მდებარეობს კაშხლის ქვედა ბიეფში მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროს ჭალის პირველ ტერასაზე. საპროექტო ტერიტორია ძირითადად სწორი ზედაპირისაა და ოდნავ დახრილია მდინარის დინების მიმართულებით. ტერიტორია უახლოესი საცხოვრებელი ზონებიდან დაცილებულია დაახლოებით 500 მ-ით.

ტერიტორიის მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატები შემდეგია:

1. X – 370087; Y – 4714462;
2. X – 370049; Y – 4714389;
3. X – 369822; Y – 4714348;
4. X – 369648; Y – 4714406;
5. X – 369641; Y – 4718730;
6. X – 374671; Y – 4718772;
7. X – 369925; Y – 4714487.

საპროექტო ტერიტორიაზე დაგეგმილია საცხოვრებელი კონტინენტული ტიპის შენობების, სამშენებლო მასალების საწყობების, ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სადგომის და დამხმარე სახელოსნოების მოწყობა. მოეწყობა ასევე 30 მ³/სთ წარმადობის ბეტონის კვანძი. ბანაკის ელექტრომომარაგება და სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლით მომარაგება მოხდება ქ. ონის შესაბამისი ქსელებიდან, ტექნიკური მიზნებისათვის კი გამოყენებული იქნება მდ. რიონის წყალი.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე შესაძლებელია განთავსდეს მშენებელი კონტრაქტორის და დამკვეთის ადმინისტრაციული ოფისები და საცხოვრებელი სათავსები. ტერიტორიის მიახლოებითი ფართობია 5.2 ჰა.

ტერიტორია წარმოადგენს არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწას, რომელიც იჯარით აქვს აღებული სს „ონის კასკადს“. საპროექტო ტერიტორიაზე მცენარეული საფარი პრაქტიკულად არ არსებობს, ზედაპირი ძირითადად მეოთხეული ნალექებით. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა შეიძლება მოხდეს 700-800 მ² ფართობის ნაკვეთზე, სადაც ფენის საშუალო სისქე შეადგენს 8-10 სმ-ს.

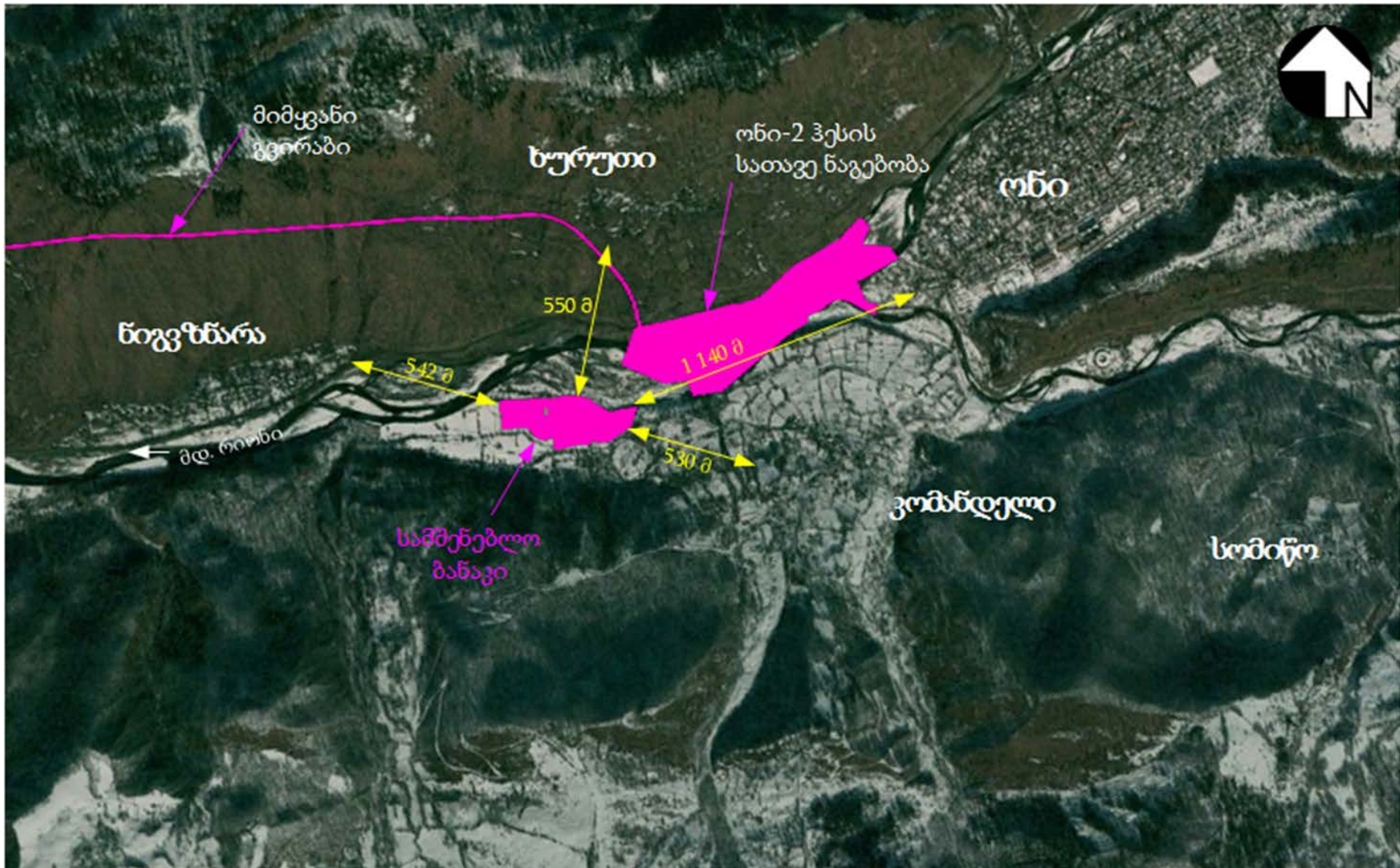
სამშენებლო ბანაკის ინფრასტრუქტურა მდ. რიონის სანაპიროდან დაცილებული იქნება არანაკლებ 60-70 მ-ით.

ტერიტორიის ერთერთი კუთხის ხედი მოცემულია სურათზე 3.2.4.3., ხოლო სიტუაციური სქემა და გენგეგმა ნახაზებზე 3.2.4.5. და 3.2.4.6.

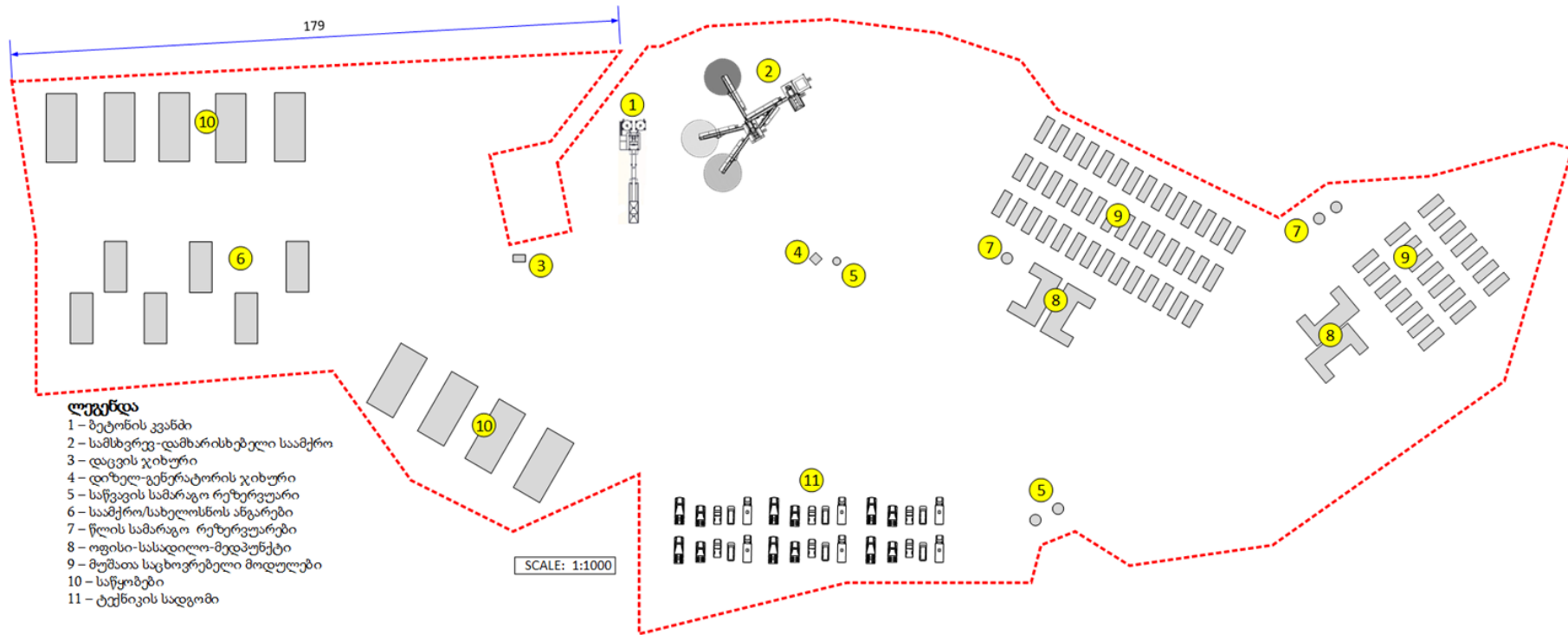
სურათი 3.2.4.5. N3 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის ერთერთი კუთხე



ნახაზი 3.2.4.5. N3 სამშენებლო ბანაკის განთავსების ადგილის სიტუაციური სქემა



ნახაზი 3.2.4.6. N3 სამშენებლო ბანაკის საორიენტაციო გენგეგმა, მ 1:500



სამშენებლო ბანაკი N4: ონი 2 ჰესის ძალური კვანძის და გამყვანი გვირაბის მომსახურებისათვის სამშენებლო ბანაკის მოსაწყობად ტერიტორია შერჩეულია ჰესის შენობის მიმდებარე ტერიტორიაზე კერძოდ: მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროსა და ქუთაისი-ალპანა-მამისონის საავტომობილო გზას შორის მოქცეული მიწის ნაკვეთი, რომლის საერთო ფართობია 2.8 ჰა, ხოლო კუთხის გეოგრაფიული კოორდინატები:

1. X – 361158; Y – 4713930;
2. X – 361303; Y – 4713982;
3. X – 361249; Y – 4714149;
4. X – 361124; Y – 4714103.

საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ერთეული ხე მცენარეები და ბუჩქნარი, რომელთა შორის, აუდიტის პროცესში საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობები არ ყოფილა იდენტიფიცირებული. ტერიტორია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის თვალსაზრისით ძალზე მწირია. ზედაპირი დაფარულია მეოთხეული ნალექებით და შესაბამისად ნაყოფიერი ფენის მოხსნა ძნელად იქნება შესასრულებელი. ასეთი სამუშაო შეიძლება შესრულდეს დაახლოებით 1200 მ²-მდე ფართობის ტერიტორიაზე, სადაც ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის საშუალო სისქე 10-15 სმ-ის ფარგლებშია წარმოდგენილი.

უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან (სოფ. სორი) დაცილების მინიმალური მანძილი შეადგენს 200 მ-ს.

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე განთავსებული იქნება შემდეგი ინფრასტრუქტურა: მუშათა საცხოვრებელი და საყოფაცხოვრებო მომსახურების შენობები, ოფისები, სასადილო, 30 მ³/სთ წარმადობის ბეტონის კვანძი, ინერტული მასალების სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო, სახელოსნოები და ტექნიკის სადგომები.

ბანაკის ტერიტორიის ელექტრომომარაგება მოხდება სოფ. სორის ელექტროქსელიდან. ბანაკის მიმდებარე ტერიტორიაზე სასმელი წყალმომარაგების წყარო ვერ იქნა მოძიებული და შესაბამისად სამეურნეო დანიშნულების წყლის შემოტანა მოხდება სპეციალური ავტოცისტერნების საშუალებით, ხოლო სასმელად გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი. სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით წყალმომარაგების მიზნით ჭაბურღილის მოწყობა მოხდება შესაბამისი ლიცენზიის საფუძველზე.

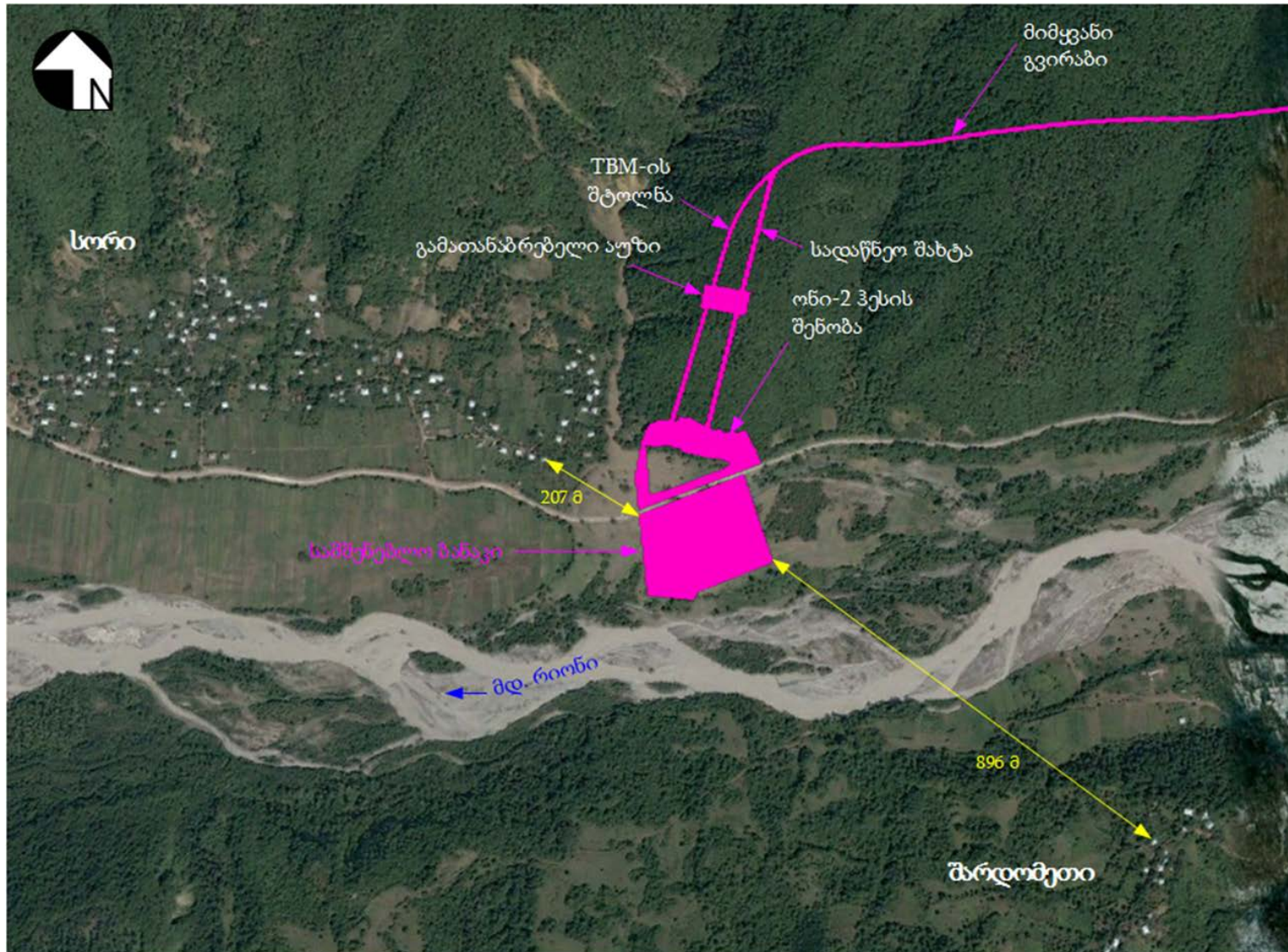
სამშენებლო ბანაკის ინფრასტრუქტურა მდ. რიონის კალაპოტიდან დაცილებული იქნება 50-60 მ-ით.

ტერიტორიის ერთერთი კუთხის ხედი მოცემულია სურათზე 3.2.4.4., ხოლო სიტუაციური სქემა და გენგეგმა ნახაზებზე 3.2.4.7. და 3.2.4.8.

სურათი 3.2.4.4. N4 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის ერთერთი კუთხე



ნახაზი 3.2.4.7. N4 სამშენებლო ბანაკის განთავსების ადგილის სიტუაციური სქემა

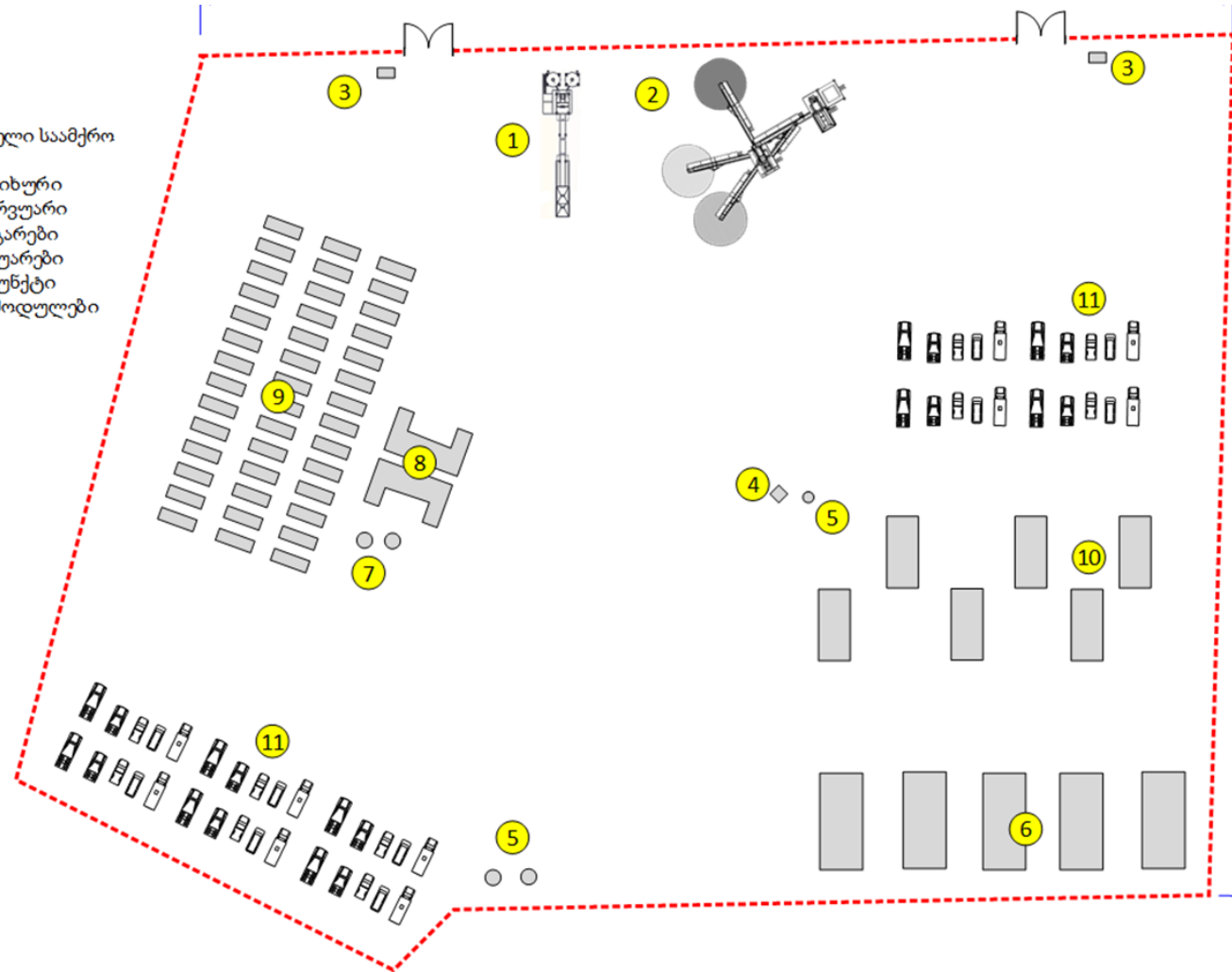


ნახაზი 3.2.4.8. N4 სამშენებლო ბანაკის საორიენტაციო გენგეგმა, მ 1:1000

ლეგენდა

- 1 – ბეტონის კვანძი
- 2 – სამსხვრევ-დამხარისხებელი სამაქრო
- 3 – დაცვის ჯიხური
- 4 – დიზელ-გენერატორის ჯიხური
- 5 – საწვავის სამარაგო რეზერვუარი
- 6 – სამაქრო/სახელოსნოს ანგარები
- 7 – წლის სამარაგო რეზერვუარები
- 8 – ოფისი-სასადილო-მედპუნქტი
- 9 – მუშათა საცხოვრებელი მოდულები
- 10 – საწყობები
- 11 – ტექნიკის სადგომი

SCALE: 1:1000



3.3 მისასვლელი გზები

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ საპროექტო ჰესების ძირითად სამშენებლო მოედნები (ონი 1 ჰესის ძალური კვანძი და სათაო ნაგებობა და ონი 2 ჰესის ძალური კვანძი) განთავსებული იქნება ქუთაისი-ალპანა-მამისონის შიდასახელმწიფოებრივი საავტომობილო გზის მიმდებარე ტერიტორიებზე. ხოლო ონი 2 ჰესის სათაო ნაგებობაზე მისასვლელად გამოყენებული იქნება არსებული გრუნტიანი გზა, რომელიც ქ. ონიდან გაყვანილია ნაგავსაყრელამდე და შემდგომ გრძელდება მდ. რიონის მარცხენა სანაპიროს ქვედა დინების მიმართულებით. მშენებლობის დაწყებამდე საჭირო იქნება გზის ვაკისის მოწესრიგება და ზედაპირის ხრემის ფენით დაფარვა.

ონი 1 ჰესის მიმყვანი გვირაბის გაყვანისათვის TBM-ის პლატფორმამდე მისასვლელად გამოყენებული იქნება სოფ. საკაოს საავტომობილო გზა. დღეისათვის გზის ტექნიკური მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია და მხოლოდ ზოგიერთ მონაკვეთზე საჭირო იქნება გზის გაფართოების უმნიშვნელო სამუშაოების შესრულება. ონი ორი ჰესის მიმყვანი გვირაბის TBM-ის ბაქნის მოწყობა დაგეგმილია ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის მიმდებარედ და შესაბამისად გზის მოწყობა საჭირო არ იქნება.

გამომდინარე ზემოთ აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ ონის ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელების პროცესში ახალი გზების მოწყობის სამუშაოები არ იქნება მნიშვნელოვანი. ახალი გზის გაყვანა შესაძლებელია საჭირო გახდეს ონი 2 ჰესის გამთანაბრებელ აუზამდე მისასვლელად, რაც საბოლოოდ გადაწყდება დეტალური სამშენებლო პროექტის მომზადების პროცესში (აუზამდე მისასვლელად შესაძლებელია გამოყენებული იქნას TBM-ის შესასვლელი შტოლნა)

3.4 ფუჭი ქანების სანაყაროები

ონი 1 ჰესის მიმყვანი და სადაწნეო გვირაბის გაყვანის პროცესში, ასევე ნაგებობების საძირკვლების გაყვანის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების მიახლოებითი რაოდენობა იქნება 350 000 მ³, ხოლო ონი 2 ჰესის შემთხვევაში დაახლოებით 480 000 მ³. გვირაბებიდან გამოტანილი გამონამუშევარი ქანების ნაწილი გამოყენებული იქნება მუნიციპალიტეტის ადგილობრივი გზების მიმდინარე შეკეთებისათვის, ხოლო ნაწილი პროექტის საჭიროებისათვის უკუყრილების სახით. ფუჭი ქანების ძირითადი ნაწილის განთავსება მოხდება ამისათვის წინასწარ შერჩეულ სანაყაროების ტერიტორიებზე, რომლებიც განლაგებული იქნება TBM-ის ბაქნების სიახლოვეს.

ონი 1 ჰესის მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების მუდმივი განთავსებისათვის სანაყაროს ტერიტორია შერჩეულია მდ. რიონის მარცხენა სანაპიროზე, მდ. ღარულას შესართავის ქვედა დინებაში (იხილეთ ნახაზი 3.4.4.1.). სანაყაროს სიგრძე დაახლოებით იქნება 1200 მ, ხოლო საშუალო სიგანე 50 მ, შესაბამისად მიახლოებითი ფართობი შეადგენს 6 ჰა-ს. სანაყაროზე ფუჭი ქანების საშუალოდ 10 მ სიმაღლეზე განთავსების შემთხვევაში, შერჩეული ტერიტორია სრულიად საკმარისი იქნება მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების განთავსებისათვის.

სანაყაროს ტერიტორიაზე მცენარეული საფარი წარმოდგენილია ერთეული ეგზემპლიარი მურყანის ხეებით, ხოლო ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა პრაქტიკულად არ არსებობს, რადგან ზედაპირი დაფარულია მდინარის მყარი ნატანით.

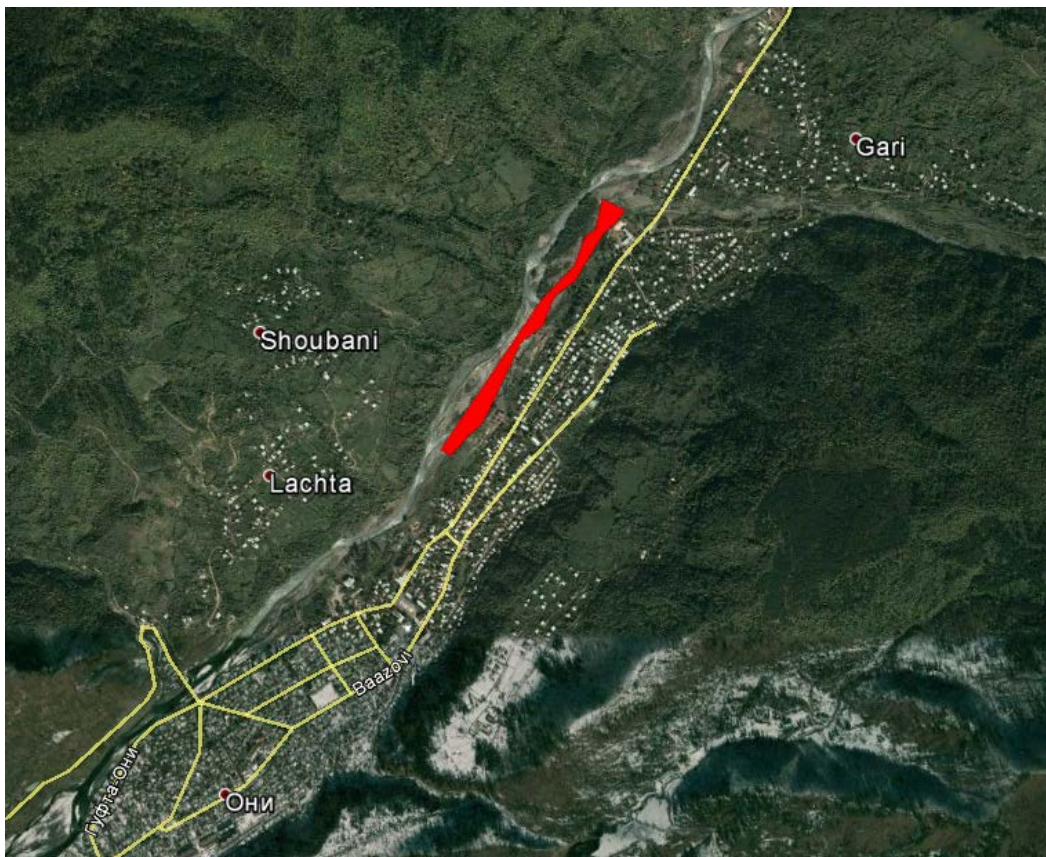
ჰესის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მომზადდება სანაყაროს მოწყობის და რეკულტივაციის პროექტი. აღსანიშნავია, რომ სანაყაროს აღნიშნულ ტერიტორიაზე მოწყობა გადაწყვეტილი იქნა ქ. ონის მუნიციპალიტეტის მერიის ინიციატივით, მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროს წყალდიდობის ზემოქმედებისაგან დაცვის და ქ. ონის ტერიტორიის დატბორვის რისკის მინიმუმამდე შემცირების მიზნით. მდ. რიონის სანაპიროს მხარეს სანაყაროს პროექტის მიხედვით გათვალისწინებული იქნება დამცავი ნაგებობის მოწყობა.

სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორიის კუთხის გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ, ხოლო ტერიტორიის სიტუაციური სქემა ნახაზზე 3.4.4.1.

ონი 1 ჰესის ფუჭი ქანების სანაყაროს ტერიტორიის კუთხეთა წვეროების კოორდინატები შემდეგია:

1. X-373076, Y-4717376;
2. X-373006, Y-4717245;
3. X-372836, Y-4716999;
4. X-372520, Y-4716563;
5. X-372605, Y- 4716560;
6. X-372833, Y- 4716906;
7. X- 373150, Y- 4717339;

ნახაზი 3.4.4.1. ონი 1 ჰესის ფუჭი ქანების სანაყაროს სიტუაციური სქემა



ონი 2 ჰესის ფუჭი ქანების სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის ჩრდილოეთი ქუთაისი-ალპანა მამისონის საავტომობილო გზის გასწვრივ მის ქვედა ნიშნულზე. სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორიის კუთხეთა წვეროს გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ, ხოლო ტერიტორიის განთავსების სიტუაციური სქემა ნახაზზე 3.4.4.2.

სანაყაროს ტერიტორიის მიახლოებითი სიგრძე შეადგენს 700 მ-ს, ხოლო საშუალო სიგანე 68 მ-ს, შესაბამისად მიახლოებითი ფართობი შეადგენს 4.76 ჰა-ს. ონი 2 ჰესის მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების განთავსებისათვის საჭირო იქნება ნაყარის 11-12 მ სიმაღლეზე მოწყობა, რაც ადვილი შესაძლებელია ადგილობრივი რელიეფის გათვალისწინებით .

სანაყაროს ტერიტორიის ნაწილი დაფარულია ტყით, სადაც აუდიტის პერიოდში საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობები წარმოდგენილი არ არის. როგორც აუდიტის პროცესში დადგინდა სანაყაროსათვის შერჩეულ ტერიტორიაზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა შესაძლებელი არ იქნება.

ტერიტორია სახელმწიფო საკუთრებაა და მიეკუთვნება არასასოფლო-სამეურნეო კატეგორიას. მდ. რიონის კალაპოტიდან სანაყაროს საზღვრამდე დაცილების მინიმალური მანძილი შეადგენს 140 მ-ს.

ონი 2 ჰესის ფუჭი ქანების სანაყაროს ტერიტორიის კუთხეთა წვეროების კოორდინატები შემდეგია:

1. X-361544, Y-4714216;
2. X-361534, Y-4714188;
3. X-361800, Y-4714158;
4. X-362000, Y-4714175;
5. X-362352, Y-4714249;
6. X-362323, Y-4714274;
7. X-362125, Y-4714225;
8. X-361858, Y-4714218.

ნახაზი 3.4.4.2. ონი 2 ჰესის ფუჭი ქანების სანაყაროს სიტუაციური სქემა



ფუჭი ქანების განთავსების საკითხი, სანაყაროების ადგილმდებარეობა და მისი კონფიგურაცია დაზუსტდება სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე. სანაყაროს გამოყენების საკითხი შეთანხმებული იქნება ადგილობრივ თვითმმართველ ორგანოსთან და ყველა დაინტერესებულ მხარესთან.

სანაყაროს ფარგლებში ფუჭი ქანების განთავსება მოხდება შემდეგი პირობების დაცვით:

- სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორიების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან.
- უზრუნველყოფილი იქნება სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილება სანაყაროს იმ უბნამდე, სადაც ხდება ფუჭი ქანების დასაწყობება;
- სანაყაროს ყოველი უბნის ათვისებამდე მოხდება არსებული ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავება, არსებობის შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა;
- სანაყაროზე ფუჭი ქანების შეტანა მოხდება საგზაო მოძრაობის წესების მკაცრად დაცვით და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების მინიმუმადე შეზღუდვის პირობებში (5-20 კმ/სთ). საჭიროების შემთხვევაში სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა დარეგულირდება სპეციალურად მომზადებული მარეგულირებელი (მედროშეები) პერსონალის მიერ;

- ნაყარების განთავსებისთვის შერჩეული უბნების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან. ნაყარების ფერდობების დახრის კუთხე იქნება 40°;
- ნაყარები განთავსდება მდინარის აქტიური კალაპოტისაგან უსაფრთხო მანძილზე, იმ პირობით, რომ არ დაირღვეს კონკრეტული მონაკვეთის ჰიდრომორფოლოგიური მდგომარეობა და უზრუნველყოფილი იყოს წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების შეუფერხებელი გატარება.
- ფუჭი ქანების დასაწყობება მოხდება სექციებად, ფენა-ფენა. ნაყარები სათანადოდ დაიტკეპნება;
- თითოეული ნაყარის (შევსების) სიმაღლე იქნება დაახლოებით 2 მ. მეორე და მესამე ფენების მოწყობა მოხდება ანალოგიური მეთოდით;
- საჭიროა სანაყაროს ციცაბო ფერდობების შემოღობვა გაუთვალისწინებელი შემთხვევების პრევენციის მიზნით;
- მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა ფუჭი ქანების განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დაზიანებას;
- სანაყაროების შევსების შემდგომ გათვალისწინებულია მის ფერდებზე და ზედაპირზე სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება, კერძოდ მოხდება ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მოწყობა და გაფხვიერება, გათვალისწინებულია ბალახეული საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა;
- სანაყაროების დახურვის შემდეგ გაგრძელდება ეროზიული პროცესების განვითარებაზე დაკვირვება და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები (საჭიროების მიხედვით დამატებითი სადრენაჟო არხების მოწყობა).

მაღალია ალბათობა, რომ წარმოქმნილი ინერტული ნარჩენების განთავსება მოხდება „ნარჩენების მართვის კოდექსი“-ს 21-ე მუხლის 51 პუნქტის შესაბამისად, კერძოდ: „ინერტული ნარჩენები, რომლებიც გამოსადეგია ამოვსების ოპერაციებისთვის ან მშენებლობის მიზნებისთვის, შესაძლებელია არ განთავსდეს ნაგავსაყრელზე, თუ ისინი, სახელმწიფო ან მუნიციპალიტეტის ორგანოსთან შეთანხმებით, ამოვსებითი ოპერაციებისთვის ან პროექტით გათვალისწინებული მშენებლობის მიზნებისთვის იქნება გამოყენებული“. აღნიშნულის შესაბამისად ონის მუნიციპალიტეტის მერიასთან შეთანხმებით ინერტული ნარჩენები გამოყენებული იქნება ისეთი ტერიტორიების ამოსავსებად, რომლებიც საჭიროებენ ვერტიკალურ გეგმარებას შემდგომი უარყოფითი პროცესების (ეროზია, დაჭაობება და სხვ.) თავიდან ასაცილებლად. TBM-ით გვირაბის გაყვანის დროს წარმოქმნილი ფუჭი ქანები საუკეთესო საშუალებაა ადგილობრივი გზების ვაკისების მოხრეშვისათვის.

3.5 მცენარეული და ნიადაგოვანი საფარის მოხსნის სამუშაოები

ონის ჰესების კასკადის საპროექტო ტერიტორიებზე ჩატარებულია მოჭრას დაქვემდებარებული ხე მცენარეების დეტალური კვლევა-ტაქსაცია (შედეგები მოცემულია პარაგრაფში 4.2.4.1.7.), რომლის მიხედვით საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობების განადგურებას ადგილი არ ექნება. მშენებლობის დაწყებამდე, მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის სამუშაოები შეთანხმდება სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-სთან. მცენარეული საფარის მოხსნის სამუშაოები განხორციელდება შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე პერსონალის მეთვალყურეობით.

მცენარეული საფარის გაწმენდითი სამუშაოების ზღვარი გავრცელდება გათხრების ადგილიდან არაუმეტეს 10 მ რადიუსის ფარგლებში, ყრილის ძირის და ზედაპირის გათვალისწინებით, ასევე სამშენებლო ნახაზებში ან ზედამხედველი პერსონალის მიერ მითითებული არეალის გათვალისწინებით. ყველა ხე, რომელიც არ ჰყვება ზეგავლენის არეალში დაცული უნდა იყოს დაზიანებისაგან.

მოხსნილი მცენარეული საფარის დროებითი დასაწყობება მოხდება წინასწარ შეთანხმებულ ტერიტორიაზე. მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მიხედვით მოჭრილი მერქნული რესურსი შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს ადგილობრივ ორგანოებს.

ჰესების კასკადის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, სადაც შესაძლებელი იქნება ჩატარდება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის სამუშაოები და მოხსნილი ფენის დასაწყობება მოხდება ამისათვის სპეციალურად მოწყობილ სანაყაროებზე. აღსანიშნავია, რომ სათაო ნაგებობების მშენებლობა განხორციელდება მდ. რიონის კალაპოტში და მის მიმდებარე უბნებზე, სადაც როგორც წესი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა არ არსებობს და მოხსნის სამუშაოების ჩატარებაც არ იქნება შესაძლებელი. ნაყოფიერი ფენის მოხსნა შესაძლებელი არ იქნება ასევე ონი 2 ჰესის ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიაზე და ონი 1 ჰესის საპროექტო ტერიტორიის ნაწილზე, კერძოდ: ონი 1 ჰესის ტერიტორიის იმ ნაწილზე რომელიც მდებარეობს საავტომობილო გზასა და ფერდობს შორის ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა პრაქტიკულად არ არსებობს, ხოლო ტერიტორიის ის ნაწილი, რომელიც მდებარეობს საავტომობილო გზასა და მდ. რიონს შორის წარმოადგენს სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწას, რომლის მიახლოებითი ფართობია 6200 მ² საჭირო იქნება ნაყოფიერი ფენის მოხსნა. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა სჭირო იქნება ასევე N2, N3 და N4 სამშენებლო ბანაკებისათვის შერჩეულ ტერიტორიებზე.

გზშ-ის ფარგლებში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, ჰესების კასკადის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მიახლოებითი რაოდენობა იქნება.

- N2 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე: 2800მ² x 0.12 მ=336 მ³;
- N3 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე: 800 მ² x 0.10 მ=80 მ³;
- N4 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე: 1200 მ² x 0.15 მ=180 მ³;
- ონი 1 ჰესის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე: 6200 მ² x 0.15 მ=930 მ³.

სულ მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მიახლოებითი რაოდენობა იქნება 1526 მ³. დეტალური სამშენებლო პროექტის მომზადების და მშენებელი კონტრაქტორის მიერ სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ადგილმდებარეობის და სტრუქტურის დაზუსტების შემდეგ შესაძლებელია რაოდენობის გარკვეული ცვლილება. ასეთის არსებობის შემთხვევაში საკითხი შეთანხმებული იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა განთავსდება ცალკე ტერიტორიაზე, გროვებად შესაბამისი წესების დაცვით. ნაყარები მაქსიმალურად დაცული იქნება წყლისმიერი და ქარისმიერი ზემოქმედებისგან. ნიადაგის დროებითი დასაწყობებისთვის ყველა კონკრეტულ ადგილზე მოინიშნა შესაბამისი ტერიტორიები, კერძოდ:

N2 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე, სადაც განთავსდება ონი 1 ჰესის ძალური კვანძის და ბანაკის ტერიტორიებიდან მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა: ტერიტორიის მიახლოებითი ფართობია 650 მ², ხოლო გეოგრაფიული კოორდინატები შემდეგი:

1. X – 374665; Y – 4718803;
2. X – 374635; Y – 4727323;
3. X – 374638; Y – 4718768;
4. X – 374670; Y – 4718768.

N3 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე, სადაც განთავსდება ბანაკის ტერიტორიებიდან მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა: ტერიტორიის მიახლოებითი ფართობია 300 მ², ხოლო გეოგრაფიული კოორდინატები შემდეგი:

5. X – 369826; Y – 4714362;
6. X – 369824; Y – 4714337;
7. X – 369851; Y – 4714340;

8. X – 369852; Y – 4714368.

N4 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე, სადაც განთავსდება ბანაკის ტერიტორიებიდან მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა: ტერიტორიის მიახლოებითი ფართობია 360 მ2, ხოლო გეოგრაფიული კოორდინატები შემდეგი:

9. X – 361303; Y – 4713979;

10. X – 361295; Y – 4713997;

11. X – 361276; Y – 4713986;

12. X – 361283; Y – 4713974.

შერჩეული უბნების shape ფაილები თან ერთვის გზშ-ს ანგარიშს.

სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ნაყოფიერი ფენა ძირითადად გამოყენებული იქნება ფუჭი ქანების სანაყაროების და სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიების სარეკულტივაციო სამუშაოებში.

3.6 სათავე კვანძების სამშენებლო სამუშაოები

ორივე სათავე ნაგებობის მშენებლობა გათვალისწინებულია ორ ეტაპად კოფერდამების გამოყენებით, რომ სამშენებლო სამუშაოების შესრულება შესაძლებელი იყოს მდინარის მღალ კალაპოტში.

პროექტის მიხედვით, ორივე ჰესის სალექარი და წყალმიღები მოწყობილი იქნება მდ. რიონის მარჯვენა სანაპიროს მხარეს. შესაბამისად თავდაპირველად მოხდება მდინარის მარჯვენა სანაპიროს მხარეს გადაგდება კოფერდამის საშუალებით და მოხდება დასაშლელი კაშხლების და თევზსავალების მშენებლობა. კოფერდამის მოწყობა დაგეგმილია მიწაყრილის საშუალებით, რომლის გარე ფერდზე გათვალისწინებულია ჰიდროსაიზოლაციო ფენის მოწყობა. კოფერდამის ზედა ქვედა ბოლოები მიბჯენილი იქნება მარცხენა სანაპიროს და რკალისებრი ფორმის მიწაყრილის შიგნით მოექცევა პირველ ეტაპზე ასაშენებელი ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიები.

მეორე ეტაპზე წყლის გატარება მოხდება აშენებული დასაშლელი კაშხლიდან, მოხდება კოფერდამის დემონტაჟი და მისი მოწყობა მოხდება იგივე სქემით მოხდება მარჯვენა სანაპიროს მხარეს, სადაც შესრულდება სალექარების, წყალმიღების და სხვა ინფრასტრუქტურის სამშენებლო სამუშაოები.

როდესაც ორივე ეტაპის მშენებლობის ყველა სამუშაო შესრულდება და მოხდება ჰიდრო-მექანიკური დანადგარების ინსტალაცია, კოფერდამებს გაუკეთდება დემონტაჟი და შესაძლებელი იქნება სათაო ნაგებობების ექსპლუატაცია.

3.7 მიმყვანი გვირაბების გაყვანის სამუშაოები

ორივე ჰესის სათაო ნაგებობებიდან ძალურ კვანძებამდე წყლის მიწოდება მოხდება მიმყვანი გვირაბების საშუალებით, ხოლო სადაწნეო სისტემისათვის გათვალისწინებულია, სადაწნეო გვირაბების (შახტების) მოწყობა. წყალმიმყვანი გვირაბების გაყვანა მოხდება გვირაბგამყვანი მანქანის გამოყენებით, ხოლო სადაწნეო გვირაბები მოწყობილი იქნება ბურღვა-აფეთქების მეთოდით.

TBM-ის აწყობის და შემდგომ მისი მომსახურების მიზნით, გათვალისწინებულია ბაქნების მოწყობა, რომელთაგან ონი 1 ჰესის შემთხვევაში ბაქანი მოეწყობა სოფ. საკაოს საავტომობილო გზის მიმდებარე ტერიტორიაზე, ხოლო ონი 2 ჰესისათვის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე. გვირაბებიდან გამომუშავებული ქნების გამოტანა მოხდება ლენტური კონვეიერის საშუალებით

და TBM-ის ბაქანზე მოხდება თვითმცლელ ავტომანქანებზე გადატვირთვა და შემდგომ ფუჭი ქანების სანაყაროებზე განთავსება.

სადრენაჟო წყლებს მიღება მოხდება თვით დინებით, ხოლო მათი შეწონილი ნაწილაკებისაგან გაწმენდის მიზნით გათვალისწინებულია სასედიმენტაციო გუბურების მოწყობა. გუბურების მოცულობები და მათი გაწმენდის ჯერადობა განსაზღვრული იქნება მოდინებული წყლის რაოდენობის და შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების ხარისხის შესაბამისად. აღნიშნული მონაცემების ამ ეტაპზე დაზუსტება შესაძლებელი არ არის. გუბურებიდან მიღებული გაწმენდილი წყლის ჩაშვება მოხდება მიმდებარე მშრალ ხევში და შემდგომ მდ. საკაურაში.

3.8 ინერტული მასალები

ინერტული მასალების (ქვიშა ხრეში) მოპოვება მოხდება მდ. რიონის ხეობიდან, შესაბამისი ლიცენზიის საფუძველზე. მდინარის ხეობა მდიდარია ბეტონის წარმოებისათვის ვარგისი ინერტული მასალებით და დღეისათვის აქ ფუნქციონირებს არაერთი სამსხვრევ დამხარისხებელი საამქრო, მათ შორის ჰესების კასკადის სამშენებლო ბანაკებისათვის შერჩეული ტერიტორიების სიახლოვეს. შესაბამისად მშენებელმა კონტრაქტორმა შესაძლებელია გამოიყენოს სხვა იურიდიული პირების საწარმოებიდან შემოტანილი ინერტული მასალები.

თუ მშენებელი კონტრაქტორი გადაწყვეტს ახალი კარიერის მოწყობას აუცილებელი იქნება ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობის ლიცენზიის მოპოვება.

ინერტული მასალების მსხვრევა-დახარისხება დიდი ალბათობით მოხდება მოპოვების ადგილზე. თუმცა გავითვალისწინეთ, რომ შესაძლებელია სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროები განთავსდეს სამშენებლო ბანაკებზე.

3.9 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. ჰესების განთავსების ტერიტორიის სარეკულტივაციო სამუშაოები ასევე მოიცავს მის გარშემო ხელოვნური მწვანე საფარის მოწყობას. გამწვანებისთვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი ჯიშის ხე-მცენარეები.

სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ 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).

3.10 ტექნიკური და სასმელ-სამეურნეო წყალმომარაგება და წყალარინება

3.10.1 მშენებლობის ეტაპი

ჰესების კასკადის სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში წყლის გამოყენება საჭირო იქნება:

- სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით;
- ინერტული მასალების მსხვრევა-დახარისხებისთვის და ბეტონის ნარევის დასამზადებლად;
- ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის;
- მშრალ ამინდებში სამშენებლო მოედნების მოსარწყავად.

ქვემოთ მოცემულია მშენებლობის ეტაპზე ერთი სამშენებლო ბანაკისათვის საჭირო წყლის და წარმოქმნილი საკანალიზაციო წყლების მაქსიმალური რაოდენობები, რაც განზოგადებულია კასკადის ყველა სამშენებლო უბნისათვის.

ტექნიკური წყალი:

ინერტული მასალების სამსხვრევა-დახარისხებელი საამქროს მიახლოებითი წარმადობა იქნება: 25 ტ/სთ, 40000 ტ/წელ. (მათ შორის ქვიშა და ხრეში, რომლის დიდი ნაწილი გამოყენებული იქნება ბეტონის წარმოებაში). ერთი ტონა პროდუქციაზე დახარჯული წყლის რაოდენობა შეადგენს დაახლოებით 3 მ³-ს. აქედან გამომდინარე ინერტული მასალების მსხვრევა-დახარისხებისთვის დახარჯული წყლის რაოდენობა იქნება:

$$25 \times 3 = 75 \text{ მ}^3/\text{სთ და } 40\,000 \times 3 = 120\,000 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

სამშენებლო ბანაკებში განიხილება 30 მ³/სთ წარმადობის ბეტონის კვანძის მოწყობა. ტექნიკური წყლის ამოღება მოხდება მდ. რიონიდან, ტუმბოს გამოყენებით. გამოყენებული ტექნიკური წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია წარმოებული პროდუქციის რაოდენობაზე და პროდუქციის ერთეულზე დახარჯული წყლის რაოდენობაზე.

ბეტონის კვანძი იმუშავებს წელიწადში დაახლოებით 150 დღის და დღეში 5-6 სთ-ს განმავლობაში. შესაბამისად გამოშვებული პროდუქციის მოცულობა იქნება: 27 000 მ³/წელ. პროდუქციის ერთეულზე დახარჯული წყლის რაოდენობა იქნება 0,13 მ³. შესაბამისად დახარჯული წყლის რაოდენობა იქნება:

$$30 \times 0,13 = 3,9 \text{ მ}^3/\text{სთ და } 27\,000 \times 0,13 = 3510 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებების და გზის ზედაპირების დასანამად საჭირო წყლების მიახლოებითი რაოდენობა იქნება 2500-3000 მ³/წელ

სულ, სამშენებლო მასალების დამზადებისთვის ერთ ბანაკში საჭირო ტექნიკური წყლის ხარჯი იქნება:

$$\approx 78,9 \text{ მ}^3/\text{სთ და } 126\,510 \text{ მ}^3/\text{წელ}$$

სულ ოთხივე ბანაკში გამოყენებული ტექნიკური წყლის საერთო რაოდენობა იქნება 315,6 მ³/სთ და 506 040 მ³/წელ.

ინერტული მასალების მსხვრევა-დახარისხების დროს შესაძლებელია დაინერგოს ბრუნვითი წყალმომარაგების სისტემა. თუმცა უარესი სცენარის მიხედვით გამოყენებული წყლის 90% დაუბრუნდება მდინარეს. ასეთ შემთხვევაში გამოყენებული იქნება ეფექტური სალექარი, რომელიც უზრუნველყოფს წყლის შეწონილი ნაწილაკებისგან შესაბამის ნორმებამდე გაწმენდას.

იმ შემთხვევაში თუ სამშენებლო ბანაკზე გადაწყდა სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროს მოწყობა მშენებლობის დაწყებამდე მომზადდება ზედაპირულ წყლებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმატივების პროექტები, სადაც დეტალურად იქნება განხილული სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროების ტექნიკური პარამეტრები, წყალმომარაგების სისტემა და ჩამდინარე წყლებში დამაბინძურებელი ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები. აღნიშნული დოკუმენტი შეთანხმდება გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან.

აქვე უნდა ითქვას, რომ როგორც წესი მშენებელი საქმიანობის განმახორციელებელი უპირატესობას ანიჭებს ინერტული მასალების დამუშავებას მოპოვების ადგილზე, რაც ამცირებს სატრანსპორტო ხარჯებს.

ბეტონის კვანძის დასამზადებლად საჭირო წყალი სრულად გამოყენებული იქნება ტექნოლოგიურ პროცესში.

სასმელ-სამეურნეო წყალი:

სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით გამოყენებული იქნება ადგილობრივი წყაროს წყლები ან სპეციალური ავტოცისტერნებით შემოტანილი და ბუტილირებული წყალი. ბანაკის ტერიტორიაზე და ცალკეულ სამშენებლო მოედნებზე მოეწყობა რეზერვუარები, წყლის მარაგის შესაქმნელად. სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოების შესრულებაზე დასაქმებული პერსონალის და ერთ მომუშავეზე დახარჯული წყლის რაოდენობაზე. თითოეული სამუშაო დღის განმავლობაში დასაქმებულთა მაქსიმალური რაოდენობა იქნება დაახლოებით 120 კაცი. 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.

$$120 \times 45 = 5400 \text{ ლ/დღ, ანუ } 5,4 \text{ მ}^3\text{/დღ; } 5,4 \times 300 = 1620 \text{ მ}^3\text{/წელ}$$

სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის, სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების ტერიტორიაზე მოეწყობა დაახლოებით 10-15 მ³ ტევადობის საასენიზაციო ორმოები. ასევე შესაძლოა დაიდგას ბიოტუალეტები. საასენიზაციო ორმოების პერიოდული გაწმენდა მოხდება სპეც-ავტომობილის საშუალებით.

3.10.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

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

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

ჰესების კასკადის თითოეული საფეხურის მომსახურე პერსონალის რაოდენობის (15 კაცი) გათვალისწინებით სულ, დახარჯული სასმელ-სამეურნეო წყლის რაოდენობა იქნება:

თითოეულ საფეხურზე:

$$15 \times 45 + 1175 = 950 \text{ ლ/დღ. (1,175 მ}^3\text{/დღ. 429 მ}^3\text{/წელ);}$$

სულ, ჰესების კასკადზე: **2,35 მ³/დღ და 857.75 მ³/წელ.**

თითოეული ჰესის შენობაში მოეწყობა ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემისთვის განკუთვნილი აუზი. ერთ ჯერზე გამოყენებული წყლის რაოდენობა შეადგენს 20-30 მ³. თუ გავითვალისწინებთ, რომ წლის განმავლობაში აუზის შევსება მოხდება 7-8-ჯერ, მაშინ ხანძარსაწინააღმდეგო დანიშნულებით გამოსაყენებელი წყლის მიახლოებითი რაოდენობა იქნება 240 მ³/წელ. (სულ, კასკადის ფარგლებში - 480 მ³/წელ).

სამურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობის გაანგარიშება ხდება გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის 5%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით და შეადგენს:

$$857.75 \times 0,95 = 815 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

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