



წერილის # 15-05.23
თარიღი: 16.05.2023

გარემოს დაცვისა და
სოფლის მეურნეობის მინისტრის მოადგილეს
ქალბატონ ნინო თანდილაშვილს

შპს ეკოჰიდროპლიუსი
საიდენტიფიკაციო კოდი #400161294
საკომუნიკაციო მისამართი: ქ. თბილისი, ი. ჭავჭავაძის გამზირი #29
ელექტრონული ფოსტა: d.koberidze@geoaquaenergy.com
საკონტაქტო ნომერი: 591401000

გ ა ნ ც ხ ა დ ე ბ ა

ქალბატონო ნინო,

როგორც თქვენთვის ცნობილია, შპს ეკოჰიდროპლიუსმა დაიწყო ლუხრა ჰესის განახლებულ დერეფანში მოქცეულ მიწის ნაკვეთებზე სარგებლობის მოპოვების პროცედურა.

წარმოგიდგენთ მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ. ლუხრაზე მცირე სიმძლავრის ჰესის (დადგმული სიმძლავრით 3,55 მგტ.) მშენებლობა-ექსპლუატაციის პროექტში შეტანილი ცვლილებების გარემოსდაცვითი სკრინინგის განაცხადს და შესაბამის ანგარიშს, რომელიც მათ შორის მოიცავს:

- ინფორმაციას დაგეგმილ საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების შესახებ.
- ინფორმაციას დაგეგმილ საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების მახასიათებლების, განხორციელების ადგილისა და შესაძლო ზემოქმედების ხასიათის შესახებ.

გთხოვთ განიხილოთ თანდართული დოკუმენტაცია და გვაცნობოთ გადაწყვეტილება იმის თაობაზე, ექვემდებარება თუ არა დაგეგმილ საქმიანობაში შეტანილი ცვლილება გზმ-ს პროცედურას.

წინამდებარე განცხადებას თან ერთვის:

1. გარემოსდაცვითი სკრინინგის განაცხადი (1 ეგზ. ნაბეჭდი ვერსია)
2. გარემოსდაცვითი სკრინინგის განაცხადი და shape file-ები (ელექტრონული ვერსია CD)



პატივისცემით,

დავით კობერიძე

დირექტორი

შპს ეკოპიდროპლიუსი

ს/კ 400161294



მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ.
ლუხრაზე მცირე სიმძლავრის „ჰესი“-ს
(დადგმული სიმძლავრით 3,55 მვტ.)
მშენებლობა-ექსპლუატაციის პროექტში
შეტანილი ცვლილების

გარემოსდაცვითი სკრინინგის განაცხადი

შპს „ეკოჰიდროპლიუსი“

მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ. ლუხრაზე მცირე
სიმბლავრის „ჰესი“-ს (დადგმული სიმბლავრით 3,55 მვტ.) მშენებლობა-
ექსპლუატაციის პროექტში შეტანილი ცვლილების

გარემოსდაცვითი სკრინინგის განაცხადი

შემსრულებელი: GNCorporation

თბილისი, 2022 წ.

სარჩევი

1 შესავალი	4
1.1 ზოგადი მიმოხილვა.....	4
1.2 დოკუმენტის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი.....	5
2 საქმიანობის მოკლე აღწერა	6
2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების აღწერა და ექსპლუატაციის ტექნოლოგია.....	6
2.2 ჰესის ექსპლუატაციის პერიოდი	8
2.3 ჰესის ძირითადი ჰიდროლოგიური და ენერგეტიკული მახასიათებლები.....	9
2.4 მშენებლობის ორგანიზაცია.....	11
3 საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების აღწერა	15
3.1 ასათვისებელი დერეფნის ფართობის ცვლილება.....	15
3.2 ჰესის სათავე ნაგებობის პარამეტრების ცვლილება.....	18
3.3 ჰესის სააგრეგატო შენობის პარამეტრების ცვლილება.....	24
3.4 ცვლილებები მშენებლობის ორგანიზაციაში.....	27
3.5 საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების შეჯამება.....	27
4 პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებები	31
4.1 შესავალი	31
4.2 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები, ხმაური და ვიბრაცია.....	31
4.3 ზემოქმედება საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე.....	32
4.3.1 ზოგადი ნაწილი.....	32
4.3.2 ლუხრა ჰესის დერეფანში დამატებითი კვლევის შედეგები.....	32
4.3.3 პროექტში შეტანილი ცვლილებების გავლენა საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე.....	35
4.4 ნიადაგის/გრუნტის სტრუქტურასა და ხარისხზე ზემოქმედება	38
4.5 ზემოქმედება წყლის გარემოზე.....	39
4.6 ნარჩენები	39
4.7 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	40
4.7.1 პროექტში შეტანილი ცვლილებების დამატებითი გავლენა ბიოლოგიურ გარემოზე.....	42
4.8 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	44
4.9 ვიზუალურ-ლანდშაფტურ გარემოზე ზემოქმედება.....	44
4.10 სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება	44
4.11 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე	44
4.12 ზემოქმედება ადგილობრივ სატრანსპორტო პირობებზე.....	44
4.13 არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედების რისკები.....	45
4.14 ბუნებრივი რესურსების გამოყენება.....	45
4.15 საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკები.....	45
4.16 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა ჭარბტენიან ტერიტორიასთან.....	46
4.17 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან.....	46
4.18 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან	46
4.19 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან.....	47
4.20 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებთან	47
4.21 ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი	48
5 რეზუმე	48
6 დანართები	49
6.1 დანართი 1.....	49

1 შესავალი

1.1 ზოგადი მიმოხილვა

წინამდებარე გარემოსდაცვითი სკრინინგის დოკუმენტი შეეხება სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში, მესტიის მუნიციპალიტეტში მცირე სიმძლავრის ჰესის - „ლუხრა ჰესი“-ს მშენებლობა-ექსპლუატაციის პროექტს, კერძოდ საქმიანობაში შეტანილ გარკვეულ ცვლილებებს (ჰესის დერეფნის ფართობის ცვლილება, სათავე კვანძის და სააგრეგატო შენობის პარამეტრების მცირედი ცვლილება).

პროექტის გზმ-ს ანგარიში მომზადებულია 2017 წელს, იმ დროისათვის მოქმედი კანონმდებლობის „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“ საქართველოს კანონის შესაბამისად. გზმ-ს ანგარიშის საფუძველზე 2017 წელს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს მიერ მდ. ლუხრაზე შპს „ეკოჰიდროპლიუსი“-ს მცირე სიმძლავრის „ჰესის“ (დადგმული სიმძლავრით 3,55 მგვტ.) მშენებლობასა და ექსპლუატაციაზე გაიცა №54 (14.08.2017) ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა.

2020 წლის 31 დეკემბერს შპს „ეკოჰიდროპლიუსის“ დირექტორმა მიმართა სამინისტროს და ითხოვა გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღება (საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს შესაბამისად). აღნიშნულის გათვალისწინებით საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის № 2-142 (29/01/2021) ბრძანებით 2017 წლის №54 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის საფუძველზე გაიცა გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება. საქმიანობის განმახორციელებელს დაეკისრება ვალდებულება, უზრუნველყოს გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით განსაზღვრული პირობების შესრულება. გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით იურიდიულ ძალას ინარჩუნებს 2017 წლის №54 ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა.

2017 წლის გზმ-ს ანგარიშთან ერთად სამინისტროში წარდგენილი ელექტრონული კოორდინატები (ე.წ. „Shape“ ფაილები) მოიცავდა ჰესის მუდმივი ინფრასტრუქტურის (ჰესის სათავე კვანძი, სადერივაციო-სადაწნეო მისლადენი) განთავსების ადგილდებარეობებს, მისასვლელ გზებს და დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურას (ბანაკი, სანაყარო). საქმიანობაში შეტანილი ცვლილება, კერძოდ ასათვისებელი დერეფნის გაფართოება განპირობებულია პროექტის დეტალიზაციის (მშენებლობის დროს შესასრულებელი სამუშაო პირობების დაზუსტების) შედეგად და საპროექტო ნაგებობების ოპერირების პირობების გათვალისწინებით (მათი უსაფრთხო ექსპლუატაციის თვალსაზრისით).

ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო დერეფნის მარშრუტი იგივე რჩება. ამავე დროს ჰესის შემადგენელი ყველა ძირითადი ნაგებობის (სათავე კვანძის, მილსადენის, ჰესის შენობის რკინა-ბეტონის კონსტრუქციები) იმავე კონტურებშია, რაც 2017 წლის გზმ-ს ანგარიშით იყო შემოსაზღვრული. პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით დამატებითი ტერიტორიების ფარგლებში რაიმე სახის მუდმივი ან დროებითი ნაგებობების მშენებლობა არ იგეგმება. ჰესის დერეფნის გაფართოებით ასათვისებელი ნაკვეთების გამოყენება უმეტესწილად მშენებლობის სრულყოფილად (შეუფერხებლად) წარმართვისთვის და ასევე სამშენებლო მოედნებამდე შეუფერხებელი გადაადგილებისთვის არის საჭირო. უნდა აღინიშნოს, რომ ახალი პროექტის მიხედვით მოსაჭრელი ხეთა რაოდენობა, მათ შორის საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობების რაოდენობა და მოსაჭრელი ხეთა მოცულობა, შედარებით ნაკლებია ვიდრე ძველი პროექტის, 2017 წლის გზმ-ს ანგარიშის, მიხედვით იყო. (მეტი დეტალიზაციისთვის იხილეთ ქვემოთ პარაგრაფ 4.18 ში) ამავე დროს უცვლელი რჩება მშენებლობის ორგანიზაციის ძირითადი პირობები და თანმიმდევრობა, სამუშაო რეჟიმი, ჰესის სიმძლავრე და სხვა ისეთი პარამეტრები, რაც მნიშვნელოვანია გარემოსდაცვითი კუთხით.

პროექტის დეტალიზაციის პროცესში მცირე ცვლილებები შეეხო ჰესის სათავე ნაგებობის და სააგრეგატო შენობის კონსტრუქციულ გადაწყვეტებს, მათ შორის, დამბის სიმაღლე შემცირდა 5,0 მ-დან 4,5 მ-მდე (ამის შესაბამისად დაზუსტდა საპროექტო ნიშნულები). დამბის სიმაღლის

ცვლილების გამო შეიცვალა თევზსავალის ადგილმდებარეობა (მარცხენა ნაპირიდან გადმოინაცვლა მარჯვენა ნაპირზე) და ნაწილობრივ შეიცვალა საპროექტო ნიშნულები. ორის ნაცვლად მოეწყო ერთი ჰიდროტურბინა. შესაბამისად შემცირდა სააგრეგატო შენობის გაბარიტული ზომები და მცირედით შეიცვალა საპროექტო ნიშნულები. თუმცა, როგორც ზემოთ აღინიშნა, ყველა ეს საპროექტო ნაგებობა თითქმის იმავე საზღვრებშია, რაც განსაზღვრული იყო გზშ-ს ანგარიშით. პირიქით, ცალკეულ უბნებში მუდმივი ინფრასტრუქტურის განთავსებისთვის საჭირო ფართობები მცირედით შემცირდა (მაგ ჰესის შენობა).

1.2 დოკუმენტის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი

წინამდებარე გარემოსდაცვითი სკრინინგის ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“ საფუძველზე, კერძოდ: კოდექსის მე-5 მუხლის მე-12 პუნქტის მიხედვით, „გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გათვალისწინებული საქმიანობის საწარმოო ტექნოლოგიის განსხვავებული ტექნოლოგიით შეცვლა ან/და ექსპლუატაციის პირობების შეცვლა, მათ შორის, წარმადობის გაზრდა, ამ კოდექსით განსაზღვრული სკრინინგის პროცედურისადმი დაქვემდებარებულ საქმიანობად მიიჩნევა“.

ხაზგასასმელია, რომ ახალი კანონმდებლობის მიხედვით საკუთრივ ჰესის პროექტი თავისი სიმძლავრიდან (3,55 მგვტ) გამომდინარე სკრინინგის პროცედურისადმი დაქვემდებარებული საქმიანობების კატეგორიაში გადის, კერძოდ საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს II დანართის პუნქტი 3.8. – „2 მეგავატიდან 5 მეგავატამდე სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია“.

ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით და კოდექსის მე-7 მუხლის მე-4 პუნქტის მოთხოვნებიდან გამომდინარე მომზადდა წინამდებარე სკრინინგის დოკუმენტი, რომელიც მოიცავს შემდეგს:

- ინფორმაციას დაგეგმილ საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების შესახებ;
- ინფორმაციას დაგეგმილ საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების მახასიათებლების, განხორციელების ადგილისა და შესაძლო ზემოქმედების ხასიათის შესახებ.

სკრინინგის განცხადების რეგისტრაციიდან არაუადრეს 10 დღისა და არაუგვიანეს 15 დღისა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, შესაბამისი კრიტერიუმების საფუძველზე მიიღებს გადაწყვეტილებას იმის თაობაზე, ექვემდებარება თუ არა საქმიანობაში შეტანილი ცვლილება გზშ-ს პროცედურას.

ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებლის შესახებ მოცემულია ცხრილში 1.2.1.

ცხრილი 1.2.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს „ეკოჰიდროპლიუსი“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	საქართველო, ქალაქი თბილისი, ვაკის რაიონი, გამზირი ილია ჭავჭავაძე, N 29, სართული3, საოფისე ფართი
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	მესტიის მუნიციპალიტეტის სოფელი ლუხრა
საქმიანობის სახე	3,55 მგვტ სიმძლავრის ჰესის - ლუხრა ჰესის მშენებლობა-ექსპლუატაციის პროექტში შეტანილი ცვლილება
შპს „აკვა ჰიდროპლიუსის“-ს საკონტაქტო მონაცემები:	
საიდენტიფიკაციო კოდი	400161294
ელექტრონული ფოსტა	paatachank@yahoo.com
საკონტაქტო პირი	პაატა ჭანკოტაძე
საკონტაქტო ტელეფონი	599 181 753
საკონსულტაციო კომპანია:	შპს „G.N. Corporation“
შპს „G.N. Corporation“-ის დირექტორი	დავით მირიანაშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	592 22 11 12

2 საქმიანობის მოკლე აღწერა

2.1 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების აღწერა და ექსპლუატაციის ტექნოლოგია

წინამდებარე პარაგრაფში წარმოდგენილია ძირითადი ინფორმაცია ლუხრა ჰესის საპროექტო პარამეტრების შესახებ, რომელიც შესაბამისობაშია 2017 წლის გზმ-ს ანგარიშში მოცემულ მახასიათებლებთან.

პროექტი ითვალისწინებს მდინარის ბუნებრივ ხარჯზე დამოკიდებული, დერივაციული ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობას, წყლის საანგარიშო ხარჯით 1 მ³/წმ. მდ. ლუხრას აყოლება არ არის განლაგებული სხვა პროექტები, რომლებმაც შეიძლება გავლენა იქონიონ პროექტის საერთო ეფექტურობაზე. ლუხრა ჰესის ძირითადი ნაგებობები იქნება: სათაო ნაგებობა; სადაწნეო წყალსატარი მილსადენი და სააგრეგატო შენობა, რომელშიც სხვადასხვა ჰიდრომექანიკურ მოწყობილობებთან ერთად განთავსდება ტრანსფორმატორებიც.

სათაო ნაგებობის სტრუქტურა ტიროლის ტიპის წყალსაშვით, სალექართ და დაწნევითი აუზით აშენდება ისე, რომ მოხდეს მდინარე ლუხრას ნაკადის ინტეგრაცია წნევის ქვეშე მყოფ სისტემაში, რომელიც შედგება ფოლადის წყალსატარისგან. ჰესის შენობა, რომელშიც განლაგებული იქნება ელექტრომექანიკური აღჭურვილობა, აშენდება წყალსატარი მილსადენის ბოლოში.

პროექტის ზოგიერთი მახასიათებელი მოცემულია ცხრილში 2.1.1.

ცხრილი 2.1.1. საპროექტო ჰესის ძირითადი პარამეტრები (2017 წლის გზმ-ს ანგარიშის მიხედვით)

პარამეტრი	განზ.	რაოდენობა
ჰესის ტიპი	-	ბუნებრივ ხარჯზე მომუშავე, დერივაციული
დადგმული სიმძლავრე	მგვტ	3,55
საშ. წლიური გამომუშავება	გვტ/სთ	<ul style="list-style-type: none"> 17,99 (0,1 მ³/წმ ეკო-ხარჯის პირობებში); 15,88 (მიღებული 0,2 მ³/წმ ეკო-ხარჯის პირობებში);
დამბის სიმაღლე	მ	5 (ფუნდამენტიდან)
წყალსატარი სადაწნ. მილსადენი:		
ტიპი	-	ფოლადის
სიგრძე:	მ	2287
დიამეტრი	მ	0,7
სისქე	მმ	10
წყლის სიჩქარე მილსადენში	მ/წმ	2,6
სააგრეგატო შენობა:		
ტიპი	-	მიწისზედა, ბეტონის კონსტრუქცია
ზომები	მ	31,2 X 20,2
ტურბინები:		
ტიპი	-	პელტონის, ჰორიზონტალურ ლილვიანი, ორჭავლიანი
რაოდენობა	ცალი	2
ერთეულის სიმძლავრე	მგვტ	1,8
წყლის ხარჯი	მ ³ /წმ	1 (2 x 0,5)
სრული დაწნევა (მიახლოებით)	მ	431,9
სინქრონული სიჩქარე	ბრ.წთ	1000
მ.ე.კ. ნომინალურ პირობებში	%	90,2
გენერატორები:		
რაოდენობა	ცალი	2
ნომინალური სიმძლავრე	მეგავოლტ-ამპერი	2,1
გამომუშავებული ძაბვა	კვ	6,3 ± 5%
სიმძლავრის კოეფიციენტი	-	0,85 (ინდუქციური)

გენერატორის მ.ქ.კ.	%	97,5
სინქრონული სიჩქარე	ბრ.წთ	1000
გაგრილების ტიპი	-	ჰაერით
აღმგზნების სისტემა	-	უჯაგროსო, სტატიკური
ქვესადგურის ტიპი	-	ერთი ამამალღებელი ტრანსფორმატორი, რომელიც მოეწყობა ჰესის შენობის მიშენებაში.
ელექტროგადაცემის ძაბვა	კვ	6,3 და 35

სათავე ნაგებობა

სათავე წყალმიმღები იქნება 5 მ სიმაღლის ბეტონის ნაგებობა. ნაგებობის თხემის ნიშნული იქნება ზღვის დონიდან 1329,45 მ სიმაღლეზე. მდინარის ფსკერის ნიშნული - ზ.დ. 1327,95 მ. დამბის თხემის ნიშნული შერჩეული იქნა ისე, რომ 500 წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის შემთხვევაში წყალი გატარდება თხემზე გადადინების გარეშე. 100 წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის შემთხვევაში წყლის დონესა და თხემის ნიშნულს შორის სხვაობა იქნება 0,5 მ. 500 წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის შემთხვევაში წყალი გატარდება ნაგებობის დაზიანების გარეშე.

სათავე ნაგებობა წარმოდგენილი იქნება შემდეგი კომპონენტებით:

- მდინარის ნაკადის გადამღობი დამბა მის თხემზე მოწყობილი წყალსაგდებით, რომელიც წყალდიდობის პერიოდში ნამეტ წყალს გაატარებს ქვედა დინების მიმართულებით. წყალსაგდების ქვედა ბიეფი მოწყობილი იქნება ლოდნარით, გადადინებული წყლის ენერგიით კალაპოტის გამორეცხვის თავიდან ასაცილებლად;
- ტიროლის ტიპის წყალმიმღები, რომელსაც ექნება შესაბამისი დახრა. წყალმიმღებზე მოხვედრილი წყალი ჩაიჭონება გისოსებში და მიეწოდება სალექარს, ხოლო მსხვილფრაქციული მყარი ნატანი მასალა მოძრაობას გააგრძელებს ქვედა დინებაში;
- კალაპოტის მარჯვენა მხარეს მოწყობილი სალექარი (სასედიმენტაციო აუზი) . იგი იქნება ერთკამერიანი. სედიმენტაციისთვის განკუთვნილი აუზის სიგრძე იქნება 25 მ, სიგანე - 3 მ. სალექარი აღჭურვილი იქნება ავარიული წყალგამშვებით და მყარი ნატანის გამრეცხით;
- სალექარის ბოლოს მოეწყობა სადაწნეო მილსადენის სათავე აუზი;
- სათავე ნაგებობაზე გათვალისწინებულია შლუზებიანი წყალგამშვები და თევზსავალი.

წყალსატარი სადაწნეო მილსადენი

დაახლოებით 2,3 კმ სიგრძის წყალსატარი სადაწნეო მილსადენი განლაგებული იქნება ძირითადად მდინარის მარჯვენა ნაპირზე, რათა წყლის ნაკადი გადაიტანოს დაწნევითი აუზიდან (მილსადენის სათავე აუზი) სააგრეგატო შენობამდე. წყალსატარის 2 კმ სიგრძის მონაკვეთი ჩაიდება ტრაპეციული კვეთის ტრანშეაში, რომელიც შეივსება შესაბამისი ფრაქციის ინერტული მასალით.

წყალსატარის დიზაინის ოპტიმალური ვარიანტის შერჩევასა საპროექტო ორგანიზაციამ გაითვალისწინა სიგრძე, დიამეტრი, კედლის სისქე და ფოლადის ტიპი. შესაბამისად შეირჩა ST52 ტიპის ფოლადის 10 მმ კედლის სისქის წყალსატარი, შიდა დიამეტრით 0,7 მ. ნაკადის სიჩქარე მილსადენში, რომელიც შეესაბამება შერჩეულ დიამეტრს, შეადგენს 2,6 მ/წმ. წყალსატარის ერთიანი დიამეტრი და სისქე განიხილება მთელი ტრასისთვის.

ჩამჩინი ანუ პელტონის ტიპის ტურბინის გამოყენება საშუალებას გვაძლევს უგულვებლევით მასიური გამათანაბრებელი რეზერვუარი, რადგან ეს ტურბინა უზრუნველყოფს სარქველის თანდათან დახურვას დატვირთვის მოულოდნელი გაჩერების შემთხვევაში. მეორეს მხრივ, გარკვეული რაოდენობის ჰიდრავლიკური დარტყმა უნდა იქნას გათვალისწინებული

წყალსატარის დაპროექტებისას. კედლის საჭირო სისქის გაანგარიშებისას ჰიდრავლიკური დარტყმის სიდიდისთვის კონსერვატიულად შეირჩა მთლიანი დაწნევის 15%.

სააგრეგატო შენობა

შეთავაზებული სააგრეგატო შენობა (ანუ ჰესის შენობა) შედგება 31,2 მ X 20,2 მ მდგრადი ბეტონის კონსტრუქციისგან. ბუნებრივი სიმაღლე იქნება ზღვის დონიდან 895 მ, დაფუძნება მოხდება ზღვის დონიდან 890,3 მ სიმაღლეზე. ჰესის შენობა განკუთვნილია ორი აგრეგატის გამართავასა და ექსპლუატაციაზე. შენობის ფორმა და სიმაღლე შეირჩა ჰორიზონტალური ჩამჩიანი ანუ პელტონის ტიპის ტურბინის აგრეგატისთვის.

როგორც წესი, ჰესის შენობის განთავსების სიმაღლე განისაზღვრება 500 წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის საფუძველზე. გამომდინარე იქიდან, რომ შეთავაზებული ტერიტორია მდებარეობს მდინარის კალაპოტზე ბევრად უფრო მაღლა, ეს პირობა არ გავრცელდება ლუხრა ჰესის პროექტზე.

2017 წლის გზშ-ს ანგარიშში მოცემულია დამატებითი ინფორმაცია ჰესის პარამეტრების შესახებ.

2.2 ჰესის ექსპლუატაციის პერიოდი

ჰესის ოპერატორი კომპანიის ინტერესებშია საპროექტო ლუხრა ჰესის ექსპლუატაციის პერიოდი იყოს რაც შეიძლება ხანგრძლივი. თუმცა ვინაიდან ჰესის იქნება ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე და არ ექნება წყლის დაგროვების შესაძლებლობა, მისი ექსპლუატაციის პერიოდი მკვეთრად დამოკიდებული იქნება მდ. ლუხრას ბუნებრივ ხარჯებზე.

პროექტის მიხედვით შერჩეულია მაღალი ეფექტურობის მქონე ორი ჰიდროტურბინა (თითოეული 0.5 მ³/წმ საპროექტო ხარჯით), რომლებსაც დაბალი ხარჯის პირობებშიც კი ექნებათ შესაძლებლობა გამოიმუშაონ ელექტროენერგია. თუმცა 0,03 მ³/წმ-ზე ნაკლები ხარჯის შემთხვევაში ტურბინების მუშაობის შესაძლებლობა მკვეთრად დაბალია.

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 2.2.1 წარმოდგენილია ლუხრა ჰესის წყალაღების მაქსიმალური შესაძლებლობა 0.2 მ³/წმ სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯის პირობებისთვის.

ცხრილი 2.2.1. ლუხრა ჰესის წყალაღების მაჩვენებლები მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის და სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯის გათვალისწინებით

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
წყალაღება, მ ³ /წმ	0,04	0,02	0,05	0,52	1,00	1,00	1,00	1,00	0,66	0,38	0,22	0,12

ცხრილში წარმოდგენილი მონაცემების საფუძველზე შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნა:

- მაისიდან - აგვისტომდე პერიოდში (დაახლოებით 100-120 დღის განმავლობაში) შესაძლებელია ჰესის ორივე ტურბინის მაღალი დატვირთვით (პრაქტიკულად დადგმული სიმძლავრით) ფუნქციონირება;
- მარტი-აპრილი, ასევე სექტემბერი-ოქტომბერი პერიოდში (დაახლოებით 90-110 დღის განმავლობაში) შესაძლებელი იქნება თუნდაც ერთი ტურბინის მაღალი დატვირთვით ფუნქციონირება;
- ნოემბერი-დეკემბრის პერიოდში (დაახლოებით 50-70 დღის განმავლობაში) ჰესის გამომუშავება მკვეთრად დაიკლებს და უმეტეს შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ერთი ტურბინის ნაწილობრივი დატვირთვით ფუნქციონირება;
- იანვარი-მარტის პერიოდის უმეტეს შემთხვევაში მაღალია ალბათობა მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენის რაოდენობა არ იყოს საკმარისი ჰესის მინიმალური დატვირთვით ფუნქციონირებისთვისაც კი.

2.3 ჰესის ძირითადი ჰიდროლოგიური და ენერგეტიკული მახასიათებლები

2017 წლის გზშ-ს ანგარიშის ფარგლებში ცატარებული საჯარო კონსულტაციების და სამინისტროს მოთხოვნის შესაბამისად ლუხრა ჰესის ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობად აღებული იქნა ის მაქსიმალური რაოდენობა, რომელიც პროექტს შეუნარჩუნებს მიმზიდველობას ინვესტიციების თვალსაზრისით. ეკოლოგიური ხარჯის ასეთ ოდენობად განისაზღვრა 0,2 მ³/წმ, ანუ 50 %-იანი უზრუნველყოფის საშუალო ბუნებრივი ხარჯის 21,7%, რაც საქართველოს პრაქტიკიდან გამომდინარე საკმაოდ მაღალი მაჩვენებელია.

ცხრილში 2.3.1. წარმოდგენილია სხვადასხვა უზრუნველყოფის პირობებში პროექტით გათვალისწინებულ წყალაღების მაჩვენებლები თვეების მიხედვით და წლიურად. აქვე მოცემულია მდინარეში დასატოვებელი ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა. გათვალისწინებულია ჰესის მაქსიმალური წალაღების შესაძლებლობა;

ცხრილში 2.3.2. მოცემულია 0,2 მ³/წმ-იანი ეკოლოგიური ხარჯის შედარება ზამთრის პერიოდის 10 დღიან მინიმალური ხარჯებთან.

ცხრილი 2.3.1. ჰესის წყალაღების მაჩვენებლები და ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა (ეკო-ხარჯი - 0,2 მ³/წმ)

ხარჯი, მ ³ /წმ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
10 %-იანი უზრუნველყოფის (უზვეწყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე	0.34	0.31	0.35	1.00	2.24	2.92	3.03	2.15	1.20	0.80	0.58	0.44	1.28
ეკოლოგიური ხარჯი	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით	0.14	0.11	0.15	0.80	2.04	2.72	2.93	1,95	1,00	0.60	0.38	0.24	1.08
ფაქტიური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (1 მ ³ /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით	0.20	0.20	0.20	0.20	1.24	1.92	2.03	1.15	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
50 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე	0.24	0.22	0.25	0.72	1.61	2.10	2.18	1.54	0.86	0.58	0.42	0.32	0.92
ეკოლოგიური ხარჯი	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით	0.04	0.02	0.05	0.52	1.41	1,90	1,98	1.34	0.66	0.38	0.22	0.12	0.72
ფაქტიური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (1 მ ³ /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით	0.20	0.20	0.20	0.20	0.61	1.10	1.18	0.54	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
90 %-იანი უზრუნველყოფის (მცირე წყლიანი)													
მდინარეში სათავეზე	0.16	0.15	0.17	0.49	1.10	1.45	1.49	1.05	0.59	0.40	0.29	0.22	0.63
ეკოლოგიური ხარჯი	0.16	0.15	0.17	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
პოტენციური ენერგეტიკული ხარჯი, ეკოლოგიური ხარჯის გამოკლებით	0	0	0	0.29	0,90	1.35	1.39	0.95	0.49	0.30	0.19	0.12	0.53
ფაქტიური ეკოლოგიური ხარჯი მაქსიმალური წყალაღების (1 მ ³ /წმ) შესაძლებლობის გათვალისწინებით	0.16	0.16	0.17	0.20	0.20	0.45	0.49	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	

ცხრილი 2.3.2. ეკოლოგიური ხარჯების შედარება ზამთრის პერიოდის 10 დღიან მინიმალური ხარჯებთან (ეკო-ხარჯი - 0,2 მ³/წმ)

უზრუნველყოფა	75%	80%	85%	90%	95%	97%	99%
ზამთრის პერიოდის 10 დღიანი მინიმალური ხარჯები, მ ³ /წმ	0.10	0.096	0.090	0.088	0.076	0.070	0.064
ეკოლოგიური ხარჯი, მ ³ /წმ	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ეკოლოგიური ხარჯი %-ებში მინიმალურ ხარჯებთან მიმართებაში	200,00	208,33	222,22	227,27	263,16	285,71	312,50

როგორც ზემოთ მოყვანილი ცხრილებიდან ჩანს ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობა მნიშვნელოვნად აღემატება ზამთრის პერიოდის 10 დღიან მინიმალური ხარჯებს. აქედან გამომდინარე ზამთრის პერიოდის ცალკეულ დღეებში მოსალოდნელია, რომ საჭირო გახდეს ჰესის მუშაობის შეჩერება და ეკოლოგიური ხარჯის სრული მოცულობა გაშვებული იქნება ქვედა დინებაში.

იმ გარემოებების გათვალისწინებით, რომ საპროექტო მონაკვეთში მდ. ლუხრაზე არ არსებობს წყალმომხმარებელი ობიექტები, მდინარეში გავრცელებული თევზის ერთადერთი სახეობაა მდინარის კალმახი და ამასთანავე ზამთრის წყალმცირე პერიოდებში მდინარეში დატოვებული იქნება ბუნებრივ ხარჯთან მიახლოებული რაოდენობა (60-დან 100%-მდე), ეკოლოგიური ხარჯის მიღებული ოდენობა უნდა ჩაითვალოს დამაკმაყოფილებლად გარემოსდაცვითი თვალსაზრისითაც. ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო და უფრო ნაკლები.

0,2 მ³/წმ ეკო-ხარჯის პირობებში ელექტროენერჯის გამომუშავება თევზის მიხედვით მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 2.3.3.

2.3.3. ელ-ენერჯის გამომუშავება 0,2 მ³/წმ ეკო-ხარჯის პირობებში

ხარჯი, მ ³ /წმ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
წყალაღება, მ ³ /წმ	0.04	0.02	0.05	0.52	1.41	1,90	1,98	1.34	0.66	0.38	0.22	0.12
წყლის სიჩქარე, მ/წმ	0,10	0,05	0,13	1,35	2,60	2,60	2,60	2,60	1,71	0,99	0,57	0,31
დაწნევა, მ	430,3	430,3	430,3	426,3	415,4	415,4	415,4	415,4	423,8	428,2	429,6	430,1
გამომუშავება, მგტ/სთ	110	50	137	1370	2653	2567	2653	2653	1729	1039	584	330
ჯამური გამომუშავება, მგტ/სთ	15,88											

როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაგეგმილია მდინარის ჩამონადენზე სისტემატური დაკვირვების უზრუნველყოფა, ჰიდროლოგიური მონაცემების დაზუსტების მიზნით. მშენებლობის ეტაპზე ლუხრა ჰესის სათავე კვანძის განთავსების ადგილის სიახლოვეს მოეწყობა ხარჯმზომი. ხარჯმზომის გამოყენებით მდინარე ლუხრას ბუნებრივი ხარჯების შესახებ მონაცემები აღებული იქნება ყოველდღიურად. აღებული მონაცემების საფუძველზე შედგენილი იქნება ყოველკვარტალური ანგარიშები, რაც მოთხოვნის შემთხვევაში წარდგენილი იქნება სსიპ „გარემოს ეროვნულ სააგენტოში“. ექსპლუატაციის ეტაპზე ხარჯმზომი მოეწყობა ორ ადგილზე: სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში მოწყობილი ხარჯმზომი ყოველდღიურად გაზომავს მდინარის ბუნებრივ ხარჯებს. ხოლო სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში მოწყობილი ხარჯმზომის საშუალებით გაკონტროლდება მდინარის ბუნებრივ კალაპოტში დატოვებული ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობა. აღნიშნული მონაცემები მოთხოვნის შემთხვევაში ასევე ყოველკვარტალურად წარდგენილი იქნება სამინისტროში.

2.4 მშენებლობის ორგანიზაცია

ჰესის სამშენებლო სამუშაოები დაახლოებით 2 წელიწადს გაგრძელდება (600 დღე). სამშენებლო სამუშაოების ეტაპი გულისხმობს შემდეგს:

- სამშენებლო ბანაკების მოწყობა;
- მისასვლელი გზების კეთილმოწყობა;
- სათაო ნაგებობის სამშენებლო უბნის მომზადებისთვის წყლის დროებითი დერივაცია;
- ექსკავაციის სამუშაოები;
- მილსადენის ინსტალაცია;
- სააგრეგატო შენობის აშენება;
- წყალმიმღები კონსტრუქციების აშენება;
- ძირითადი კონსტრუქციების აშენების შემდგომ მოხდება ელექტრომექანიკური აღჭურვილობის ეტაპობრივი მოწყობა;
- დასკვნითი სამუშაოები, მათ შორის ტერიტორიების მოწესრიგება და რეკულტივაცია.

პროექტის საწყის ეტაპზე შეიქმნება ის დროებითი ინფრასტრუქტურა, რომელიც სამშენებლო სამუშაოებს მოემსახურება. მათ შორის პირველი 120 დღის განმავლობაში მოეწყობა სამშენებლო ბანაკი და მოწესრიგდება პროექტის სხვადასხვა უბნებამდე მისასვლელი გზები.

სამშენებლო ბანაკის მოწყობისთვის შერჩეულია 2100 მ² ფართობის ტერიტორია სადაწნეო მილსადენის და სათაო ნაგებობამდე მისასვლელი გზის მომიჯნავედ. ბანაკზე განთავსდება საწყობები, მექანიკური საამქრო, საოფისე კოტეჯები, საწვავის და წყლის რეზერვუარები, ღია ავტოსადგომი. ინერტული მასალები და ბეტონის ნარევი შემოტანილი იქნება კერძო საწარმოებიდან, შესაბამისად ამ ეტაპზე არ მოიაზრება სამსხვრევი და ბეტონის საამქროების მოწყობა.

ბანაკის წყალმომარაგება მოხდება ადგილობრივი წყაროს წყლებიდან. ამისათვის ტერიტორიაზე მოეწყობა რეზერვუარი წყლის მარაგის შესაქმნელად. სამშენებლო სამუშაოებში დასაქმებული ადამიანების რაოდენობის (დაახლოებით 50 ადამიანი) და ერთ ადამიანზე წყლის ხარჯის (45 ლ/კაცი/დღ) გათვალისწინებით სულ გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება 2250 ლ/დღ.

გათვალისწინებულია ორი საპირფარეშოს მოწყობა ამოსანიჩბ ორმოზე (გამოყენებული ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვება გათვალისწინებული არ არის). მშენებლობის ეტაპზე გამოყოფილი გარემოსდაცვითი მმართველის მიერ, სხვა საკითხებთან ერთად მკაცრად გაკონტროლდება სამეურნეო-ფეკალური წყლების მართვის საკითხი.

გარდა აღნიშნული ბანაკისა, სამშენებლო სამუშაოების მომსახურებისთვის გამოყოფილი იქნება ტერიტორიები სათავე ნაგებობის და სააგრეგატო შენობის სამშენებლო უბნების მიმდებარედ. ამ ტერიტორიებზე განთავსდება საწყობი, ავტოსადგომი, მცირე სახელოსნოები.

მისასვლელი გზები: წყალმიმღებსა და ჰესის ნაკვეთებამდე ტრანსპორტირება შესაძლებელია არსებული მისასვლელი გზების მეშვეობით. გათვალისწინებულია გარკვეული სარეაბილიტაციო სამუშაოების გატარება გზის გასაუმჯობესებლად გრძელვადიანი ხელსაყრელი ექსპლუატაციისთვის.

რაც შეეხება მილსადენის დერეფანს: საწყისი მონაკვეთი თითქმის მთლიანად ემთხვევა არსებულ გრუნტის გზას. გასაყვანია მხოლოდ მცირე სიგრძის მონაკვეთები. ციცაბოდ დახრილ ფერდობზე მილსადენის გაყვანისას გამოყენებული იქნება დროებითი საბაგირო გზები (აღწერილია ქვემოთ).

სათავე კვანძის უბანზე წყლის დროებითი დერივაცია: წყალმიმღები ნაგებობის კონსტრუქციების მშენებლობა განხორციელდება სხვა ნაგებობების მშენებლობის პარალელურად და იგი დაახლოებით 150 დღეს გასტანს. წყალმიმღების სამშენებლო სამუშაოები დაიწყება სამუშაო უბნის მომზადებით: პირველი რიგის ამოცანა იქნება მდ. ლუხრას ბუნებრივი ჩამონადენის არიდება სამუშაო უბნისთვის. ამ მიზნით გამოყენებული იქნება დროებითი სადერივაციო არხი, რომლის სიგრძე იქნება 66 მ, განივი კვეთი: 2.00x2.00 მ.

დროებითი სადერივაციო არხი მოეწყობა თევზსავალის პარალელურად. სამშენებლო სამუშაოები დაიწყება მარჯვენა მხარეს გათვალისწინებული სალექარის, წყალმიმღების და წყალსაგდების მშენებლობით. სამუშაოების I ეტაპზე ასევე მოეწყობა კაპიტალური კონსტრუქციის მქონე თევზსავალი ნაგებობა. სამშენებლო უბნები დაცული იქნება ზედა ბიეფში მოწყობილი დროებითი დამბის საშუალებით. I ეტაპის სამუშაოების შემდგომ წყლის ხარჯის გატარება მოხდება, როგორც თევზსავალის, ასევე წყალსაგდები კონსტრუქციის საშუალებით და ამის შემდგომ შესაძლებელი იქნება დროებითი სადერივაციო არხის კონსტრუქციების დემონტაჟი.

ძირითადი **საექსკავაციო სამუშაოები** დაახლოებით 90 დღეს გასტანს. ასათვისებელი დერეფნის ფარგლებში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ალაგ-ალაგ, ძირითადად მკვეთრად დახრილ ფედრობებზე ძალზედ თხელ შრეებად არის წარმოდგენილი. აქედან გამომდინარე დერეფნის

უმეტეს ნაწილზე საექსკავაციო სამუშაოების დაწყებამდე ნიადაგის მოხსნა არარენტაბელურია. ნიადაგის წინასწარ მოხსნის სამუშაოების შესრულება გათვალისწინებულია მხოლოდ რამდენიმე უბანზე. მოხსნილი ჰუმუსიანი ფენა დასაწყობდება ცალე გროვებად და სამუშაოების დასრულების შემდგომ გამოყენებული იქნება სარეკულტივაციო-აღდგენით სამუშაოებში.

სამუშაოებში გამოყენებული იქნება ისეთი სამშენებლო მანქანები, როგორცაა ექსკავატორი, სანგრევი ჩაქური, ბულდოზერი. ექსკავირებული მასალის ნაწილი დასაწყობდება სამუშაო უბნის მიმდებარედ და შემდგომ გამოყენებული იქნება ჭრილების, ტრანშეების, ორმოების შესავსებად, ასევე გზის რეაბილიტაციისთვის. მცირე ნაწილი სატვირთო ავტომობილების საშუალებით გაიტანება სანაყაროზე.

სანაყარო: სათავე ნაგებობის და მილსადენის საწყისი მონაკვეთის ფარგლებში ჩასატარებელი მიწის სამუშაოების შედეგად წარმოქმნილი ფუჭი ქანების საბოლოო განთავსებისთვის შერჩეული იქნა ერთი სანაყარო მილსადენის დერეფნის მომიჯნავედ. სანაყაროს ფართობია 1430 მ². კუთხეთა წვეროების კოორდინატები:

	X	Y
1	285020	4769433
2	285011	4769417
3	285009	4769384
4	285016	4769372
5	285032	4769362
6	285041	4769389
7	285041	4769393

რაც შეეხება ციკაბო ფერდობის და ჰესის სააგრეგატო შენობის ჩრდილოეთით არსებულ ფერდობზე ჩასატარებელი მიწის სამუშაოების დროს წარმოქმნილი შედარებით მცირე რაოდენობის ფუჭი ქანების მართვის საკითხს: ამ უბნებზე წარმოქმნილი ფუჭი ქანები გამოყენებული იქნება ჰესის სააგრეგატო შენობის სამშენებლო მოედნის ამაღლებისთვის და ტოპოგრაფიული პირობების წესრიგში მოყვანისთვის. შესაბამისად დამატებითი სანაყაროს მოწყობის საჭიროება არ არსებობს.

მილსადენის მშენებლობა: მილსადენის მოწყობა დაახლოებით 480 დღე გაგრძელდება. დერეფნის საწყის მონაკვეთში წინასწარ ექსკავირებულ ტრაპეციული კვეთის ტრანშეაში მოეწყობა შესაბამისი ფრაქციის ინერტული მასალით შედგენილი საგები. ამის შემდგომ მოხდება მილსადენის ჩაწყობა და ერთმანეთთან შეუღლება. ტრანშეა ამოივსება შესაბამისი ფრაქციის მქონე ინერტული მასალით, საფუძვლიანად დაიტკეპნება და ზედაპირი მოსწორდება.

სადაწნეო მილსადენის ციკაბო ფერდობზე გაყვანის პროცესში გამოყენებული იქნება დროებითი საბაგრო გზები. დროებითი საბაგრო გზები ფართოდ გამოიყენება ევროპის განვითარებულ ქვეყნებში რთული რელიეფის პირობებში და მიუდგომელ ადგილებში დაგეგმილი პროექტების განხორციელებისას. დროებითი საბაგროების დიზაინის და ტექნიკური მახასიათებლების შერჩევა ხდება კონკრეტული პროექტის სპეციფიკის გათვალისწინებით. გამოიყენება ხე-ტყის მასალის, ბეტონის ნარევის, სამშენებლო მასალების და კონსტრუქციების ტრანსპორტირებისთვის, ისეთი პროექტების განხორციელებისას, როგორცაა: ხიდების, გვირაბების, მილსადენების მშენებლობა. ერთერთი უპირატესობა არის, რომ ისინი გამოიყენება შეზღუდული დროის პერიოდში და, რომ მზადდება სტანდარტული კომპონენტებით. ტრანსპორტირებული მასალის დაშვება შესაძლებელია მოხდეს საბაგრო მარშრუტის ნებისმიერ წერტილში. ტვირთამწეობა საკმაოდ მაღალია და შესაძლებელია მძიმე ტექნიკის ტრანსპორტირებაც კი.

ლუხრა ჰესის სადაწნეო მილსადენის სენსიტიური მონაკვეთის მშენებლობა ითვალისწინებს შემდეგს:

- ზუგდიდი-მესტიის ცენტრალური საავტომობილო გზიდან მილსადენის დერეფნამდე აყვანილი იქნება დაახლოებით 350 მ სიგრძის გრუნტის გზა, ხოლო 80 მ სიგრძის გზა დაეშვება არსებული გრუნტის გზიდან;
- გზების ბოლოში ანუ საბაგირო ტრასის ორივე მხარეს 10 მ²-მდე ფართობის მოედანზე ლითონკონსტრუქციების გამოყენებით აეწყობა კომპურა, რაზედაც დამაგრდება მაღალი ტვირთამწეობის (30-50 ტ) საბაგირო კაბელი. კომპურას სიმაღლე შეირჩევა საბაგირო მარშრუტზე არსებული რელიეფური პირობების გათვალისწინებით. საბაგირო გზის ქვედა მხარეს მოეწყობა ჯალამბარი, რომელიც უზრუნველყოფს ტვირთების გადაადგილებას;
- დროებითი საბაგირო გზა გამოყენებული იქნება ხე-ტყის გამოტანისთვის, დერეფანში მიღების, ბეტონის ნარევის და სხვა საჭირო მასალების შეტანისთვის. საბაგირო გზამდე სატრანსპორტო ოპერაციები განხორციელდება სატვირთო ავტომობილების გამოყენებით;
- მილსადენის დერეფნის სამშენებლო მოედანზე იმუშავებს 2-3 ადამიანი. მათი უსაფრთხოება დაცული იქნება მაქსიმალურად (აღჭურვილნი იქნებიან ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით, გამოყენებული იქნება სამაგრი თოკები). პერსონალის ერთმანეთთან კოორდინაცია მოხდება რაციების გამოყენებით;
- საპროექტო მილსადენის დერეფნის მარშრუტიდან გამომდინარე საჭირო იქნება ორი საბაგირო ტრასის გამოყენება: თავიდან მოეწყობა მილსადენის დერეფნის ერთერთი ნაწილი (ქვედა ან ზედა მხარე). სამუშაოების დასრულების შემდგომ მოხდება კომპურების გადაადგილება და მილსადენის მოწყობა გააგრძელდება დერეფნის დარჩენილ ნაწილზე. მნიშვნელოვანია, რომ მილსადენის ქვედა ნაწილის მშენებლობისას ხე-ტყის გამოტანა და სამშენებლო მასალების შეტანა მოხდება ქვედა გზიდან, ხოლო მილსადენის ზედა ნაწილის მშენებლობისას აღნიშნული ოპერაციები განხორციელდება ზედა გზის გამოყენებით, რაც მინიმალურ ზეგავლენას მოახდენს არსებულ ლანდშაფტზე;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ მოხდება დროებითი საბაგირო გზის დემონტაჟი. აღსანიშნავია, რომ ექსპლუატაციის ეტაპზე ახალი გზების გამოყენების საჭიროება არ იარსებებს. შესაბამისად მოსალოდნელია, რომ დროთა განმავლობაში სახეცვლილი ლანდშაფტი ნაწილობრივ დაიბრუნებს პირვანდელ სახეს;

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით ციკაბოდ დახრილ ფერდობზე მილსადენის მშენებლობა არ იქნება მაღალ ზემოქმედებასთან დაკავშირებული: არსებული ლანდშაფტის და გეოლოგიური გარემოს მნიშვნელოვანი სახეცვლა მოსალოდნელი არ არის.

დროებითი საბაგირო გზების დეტალები დაზუსტდება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ.

მილსადენის სამშენებლო სამუშაოების პარალელურად განხორციელდება წყალმიმღებისა და ჰესის შენობის რკინა-ბეტონის სამუშაოები. აღნიშნული ობიექტების ფარგლებში ეტაპობრივად მოეწყობა შესაბამისი ელექტრომექანიკური აღჭურვილობა.

სამშენებლო სამუშაოების დასკვნით ეტაპზე წარმოადგენს ტერიტორიების რეკულტივაცია. სარეკულტივაციო სამუშაოების ფარგლებში მოხდება ყველა დროებითი ნაგებობის დემონტაჟი, ნარჩენების გატანა. მოხდება ექსკავაციის სამუშაოების პროცესში დაზიანებული უბნების აღდგენა (ტრანშეების, ორმოების ამოვსება, გზების მოწესრიგება). ძალური კვანძის ფარგლებში მოხდება მწვანე ნარგავების გაშენება.

2017 წლის გზმ-ს ანგარიშში მოცემულია დამატებითი ინფორმაცია ჰესის მშენებლობის ორგანიზებასთან დაკავშირებით.

3 საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების აღწერა

დაგეგმილ საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებები ძირითადად შეეხო შემდეგ საკითხებს:

- გაიზარდა ასათვისებელი დერეფნის ფართობი. თუმცა ეს ცვლილება ძირითადად შეეხო დროებით გამოსაყენებელ ფართობებს, მაგალითად სამშენებლო სამუშაოების შეუფერხებლად წარმართვის და ტექნიკის გადაადგილებისთვის. ჰესის ყველა საოპერაციო ნაგებობის კონტური და ასევე დროებითი ინფრასტრუქტურა იმავე საზღვრებშია, რაც წარმოდგენილი იყო 2017 წლის გზშ-ს ანგარიშში;
- მცირედით შეიცვალა სათავე ნაგებობის პარამეტრები, მათ შორის შემცირდა დამბის სიმაღლე. შეიცვალა თევზსავალის კონსტრუქცია (ტიპიური რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების ნაცვლად განახლებული პროექტით შემოთავაზებულია ბუნებრივთან მიახლოებული ტიპის თევზსავალი, რომელიც მოეწყობა ადგილობრივი მასალისგან). ამასთან ერთად თევზსავალის ადგილმდებარეობამ გადმოინაცვლა მარცხენა ნაპირიდან მარჯვენა ნაპირზე;
- მცირედით შეიცვალა ჰესის სააგრეგატო შენობის პარამეტრები. გათვალისწინებულია ერთი ჰიდროაგრეგატის დამონტაჟება ნაცვლად ორისა და შესაბამისად მუდმივი ნაგებობის გაბარიტული ზომები შემცირდა.
- შემცირდა მოსაჭრელი ხეთა რაოდენობა, მათ შორის საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობები.

3.1 ასათვისებელი დერეფნის ფართობის ცვლილება

2017 წლის გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი მონაცემებით ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიის ფართობი შეადგენდა დაახლოებით 0,02 ჰა-ს და shape ფაილების მიხედვით მოიცავდა მხოლოდ მუდმივი ნაგებობების პერიმეტრის კონტურს. ცვლილების მიხედვით სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიისთვის მოთხოვნილია 0,77 ჰა ფართობის ტერიტორია, რომლის გამოყოფაც საჭიროა სამშენებლო სამუშაოების სრულყოფილად წარმართვისთვის (ტექნიკის ფუნქციონირებისთვის) და დერეფანში შეუფერხებელი გადაადგილებისთვის. მომატებულ ფართობში ჰესის საოპერაციო ნაგებობების ან დროებითი ინფრასტრუქტურის განთავსება პრაქტიკულად არ მოხდება, რაც იმას ნიშნავს, რომ ჰაბიტატის მუდმივი დაკარგვა მინიმალურია და მშენებლობის დასრულების შემდგომ სათანადო რეკულტივაციის პირობებში შესაძლებელია აქ წარმოდგენილი ტერიტორიების ნაწილობრივ აღდგენა.

2017 წლის გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი მონაცემებით სადაწნეო მილსადენის საწყისი მონაკვეთისთვის (დაახლოებით 1350 მ სიგრძეზე) განსაზღვრული იყო 6,0 მ სიგანის დერეფანი, ხოლო დანარჩენი მონაკვეთისთვის - 3,0 მ სიგრძის დერეფანი. შესაბამისად ასათვისებელი ტერიტორიის საერთო ფართობი დაახლოებით 1,1 ჰა-ს შეადგენდა (დერეფნის ბოლო მონაკვეთზე ფერდობის დატერასების გათვალისწინებით). ცვლილების მიხედვით მილსადენის განთავსების დერეფნისთვის მოთხოვნილია 10,0 მ სიგანის დერეფანი, რაც ფართობულად დაახლოებით 1,86 ჰა-ს შეადგენს. მილსადენის დერეფნის ფართობის ზრდა ძირითადად განპირობებულია მშენებლობის შეუფერხებლად წარმოებისთვის.

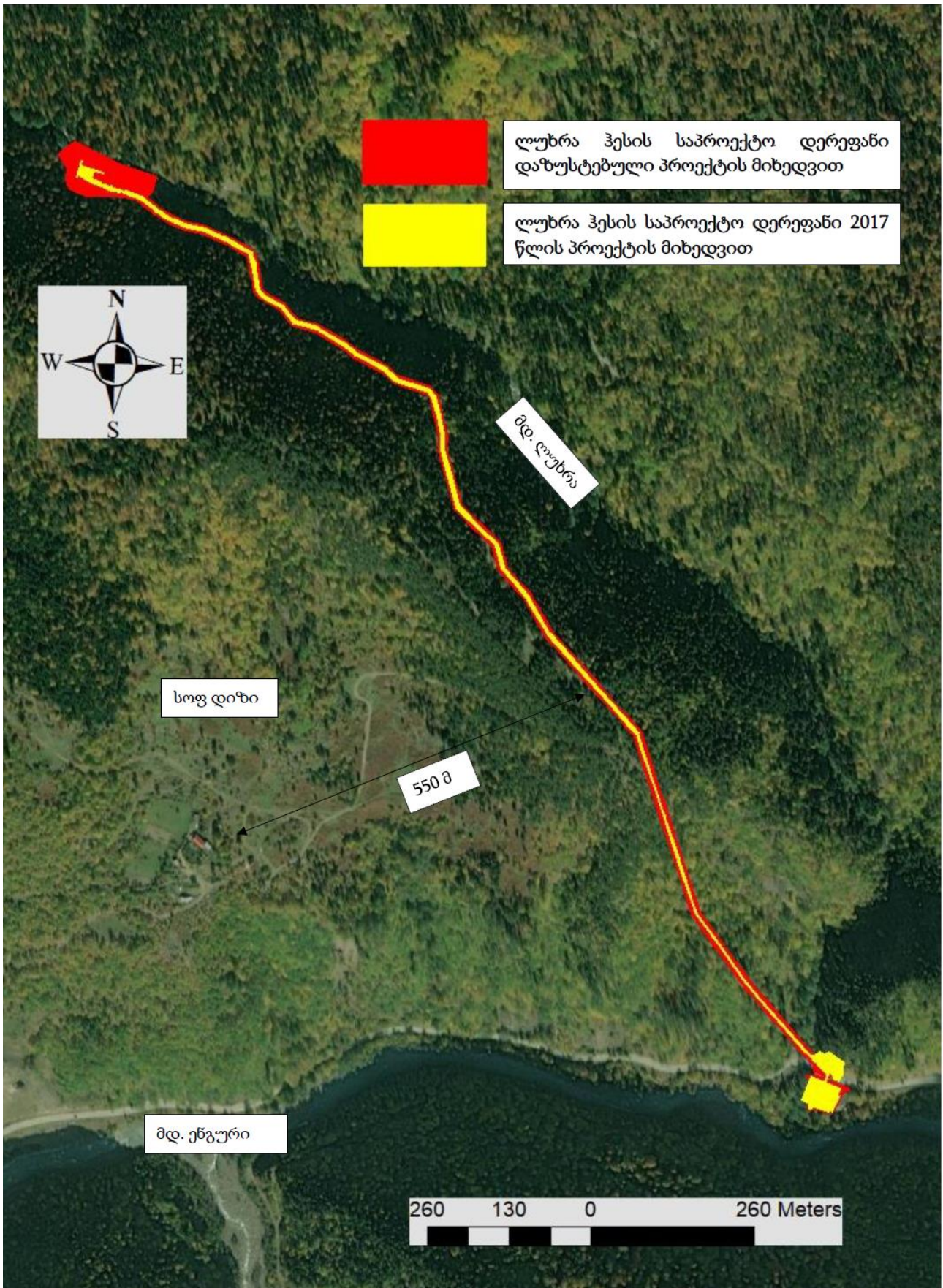
2017 წლის გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი მონაცემებით ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის ფართობი შეადგენდა დაახლოებით 0,02 ჰა-ს და shape ფაილების მიხედვით მოიცავდა მხოლოდ მუდმივი ნაგებობის პერიმეტრის კონტურს. ცვლილების მიხედვით ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიისთვის მოთხოვნილია 0,22 ჰა ფართობის ტერიტორია, რომლის გამოყოფაც საჭიროა: სამშენებლო სამუშაოების სრულყოფილად წარმართვისთვის (ტექნიკის ფუნქციონირებისთვის); ამასთანავე ჰესის სააგრეგატო შენობის პლატფორმის სათანადო ნიველირებისთვის (ისე, რომ უზრუნველყოფილი იყოს პლატფორმის გვერდულების დახრის უსაფრთხო კუთხეები და ეროზიული პროცესების განვითარების რისკების

მინიმიზაცია). მომატებულ ფართობში მუდმივი და დროებითი ნაგებობების განთავსება არ მოხდება, რაც იმას ნიშნავს, რომ ჰაბიტატის მუდმივი დაკარგვა არ იქნება მნიშვნელოვანი და მშენებლობის დასრულების შემდგომ სათანადო რეკულტივაციის პირობებში შესაძლებელია აქ წარმოდგენილი ლანდშაფტის ნაწილობრივ აღდგენა (მითუმეტეს მაშინ, როდესაც 2017 წლის გზმ-ს ანგარიშით გათვალისწინებულია ჰესის სააგრეგატო შენობის მიმდებარე პერიმეტრის გამწვანება).

საერთო ჯამში, 2017 წლის გზმ-ს ანგარიშის მიხედვით გამოყოფილი მიწის ნაკვეთის საერთო ფართობი დაახლოებით 1,14 ჰა-ს შეადგენდა, ხოლო ცვლილებების შედეგად ასათვისებელი დერეფნის ფართობი დაახლოებით 2,77 ჰა-მდე გაიზარდა (დეტალურად იხ. თანდართულ shape ფაილებში). თუმცა, როგორც აღინიშნა, ფართობული ზრდა უმეტესწილად დროებით გამოსაყენებელ ტერიტორიებზე მოდის.

ძველი და განახლებული პროექტით გათვალისწინებული დერეფნები დატანილია საერთო სქემაზე (იხ. ნახაზი 3.1.1.).

ნახაზი 3.1.1. საპროექტო დერეფნები ძველი და დაზუსტებული პროექტის მიხედვით



3.2 ჰესის სათავე ნაგებობის პარამეტრების ცვლილება

პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით დამბის სიმაღლე შემცირდა 0,5 მ-ით და ფუნდამენტიდან შეადგინდა 4,5 მ. ასევე ტერიტორიის ტოპოგრაფიული პირობების დაზუსტების შედეგად მცირედით შეიცვალა საპროექტო ნიშნულები. ოპერირების პრინციპები და საპროექტო ხარჯები უცვლელი რჩება. წყალმიმღები აღჭურვილი იქნება ეკრანით (ე.წ. სკრინინგით). გისოსებს შორის სივრცე იქნება მცირე. ეს უზრუნველყოფს წყლის კარგ სკრინინგს წყალმიმღებთან, მათ შორის უზრუნველყოფს თევზების მოხვედრის პრევენციას სალექარში. ამ ტიპის წყალმიმღებში ყინულის წარმოქმნაც ძალზედ იშვიათია.

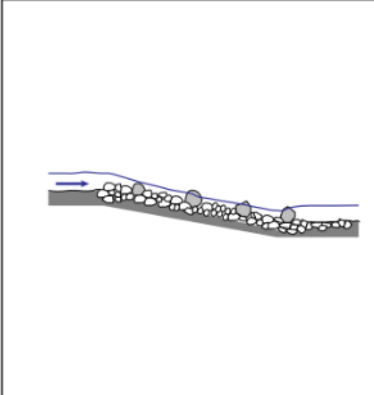
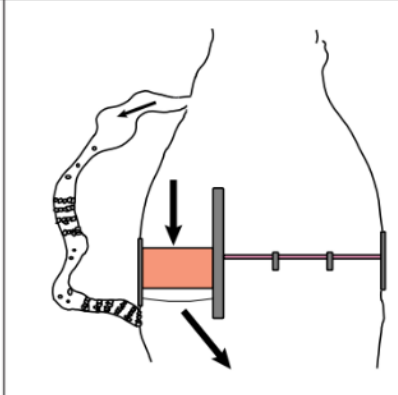
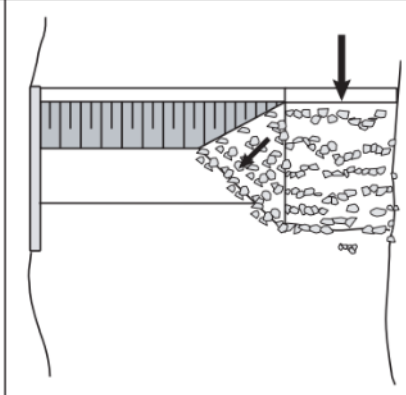
ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ცვლილებები განიცადა თევზსავალმა და იგი უფრო მეტად ინტეგრირებულია არსებულ რელიეფთან და დამბის განახლებულ პარამეტრებთან. დაზუსტებული პროექტის მიხედვით თევზსავალი განთავსდება მდინარის მარცხენა მხარეს. თევზსავალის ზომები გათვლილია საკალმახე ზონისთვის და იგი აშენდება ადგილობრივი ლოდებითა და ქვებით და ნატურალიზებულ სახეს მიიღებს. ანუ განახლებული პროექტის მიხედვით შერჩეულია ბუნებრივთან მიახლოებული ტიპის თევზსავალი.

თევზსავალი:

შესაბამისი სახელმძღვანელო დოკუმენტის¹ მიხედვით ბუნებრივთან მიახლოებული ტიპის თევზსავალებისთვის არსებობს 3 კონსტრუქციული ვარიანტი:

- ა) სტაბილიზირებული ლოდნარით მოწყობილი საფეხურებრივი არხი (ე.წ. „Bottom ramps and slopes“);
- ბ) შემოვლითი არხები (ე.წ. „Bypass channels“);
- გ) ლოდებისგან შექმნილი პანდუსების სისტემა დამბის ერთ მხარეს (ე.წ.„Fish ramps“).

სამივე ტიპის კონსტრუქციის სქემა მოემულია ქვემოთ.

		
<p>ა) ადგილობრივად მოპოვებული სტაბილიზირებული ლოდებით მოწყობილი ერთგვარი საფეხურებრივი არხი. თითოეული ზრურბლის საზღვარზე სხვადასხვა სიმაღლის ლოდები განლაგებულია მოზაიკურად, ისე რომ ერთის მხრივ შეიქმნას წყლის სათანადო სიღრმე, შემცირდეს ნაკადის სიჩქარე და არსებობდეს გადასასვლელი ერთი დონიდან მეორე დონეზე. ფსკერი მოწყობილია ადგილობრივი ლოდით.</p>	<p>ბ) თევზსავალი ბუნებრივი ნაკადის მსგავსი თვისებებით, დამბის გვერდის ავლით. ესეთი კონსტრუქცია მაქსიმალურად აკეთებს ბუნებრივი მდინარისეული საფეხურების და დაქანების იმიტირებას. არჩეული სამშენებლო მასალა შეესაბამება იმას, რაც ჩვეულებრივ გვხვდება მდინარეებში ბუნებრივ პირობებში. თუმცა აღსანიშნავია, რომ შესაბამისი სამეცნიერო ლიტერატურის მიხედვით ასეთი კონსტრუქციები სპეციფიკურია საიტისთვის და შესაბამისად, არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას ზოგადად. ამ ტიპის თევზსავალები ძირითადად გამოიყენება</p>	<p>გ) კონსტრუქცია, რომელიც მაქსიმალურად ინტეგრირებულია დამბასთან და მოიცავს მდინარის ბუნებრივი კალაპოტის მთლიანი სიგანის ნაწილს, რაც შეიძლება მცირე დახრილობით, რათა უზრუნველყოფილი იყოს თევზის ასვლა. ამ შემთხვევაში ლოდებით შექმნილი ზღურბლები განლაგებულია ყოველგვარი უწყსრიგოდ. ამ შემთხვევაშიც ესეთი კონსტრუქცია გათვლილია შუა მთის ან ბარის ტიპის მდინარეებზე, სხვადასხვა სახეობის თევზებისთვის (მათ შორის სახეობებისთვის, რომლებსაც მაღალი ბარიერის გადალახვის უნარი არ</p>

¹ „გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის, მიერ, 2002 წელს გამოქვეყნებული პუბლიკაციის - „თევზსავალების პროექტირება, აზომვები და მონიტორინგი“ (Fish passes – Design, dimensions and monitoring. FAO&DVWK, 2002)

	<p>შუა მთის ან ბარის ტიპის მდინარეებზე აგებული ჰიდროტექნიკური ნაგებობებისთვის, სადაც არსებობს საკმარისი სივრცე მის მოსაწყობად და აუცილებელი, მცირე დახრის უზრუნველყოფისთვის. ამასთანავე ამ ტიპის თევზსავალების ეფექტურობა გაცილებით უკეთესია თევზების სახეობებისთვის, რომლებიც მაღალი ბარიერების გადალახვის უნარი არ გააჩნიათ.</p>	<p>გააჩნიათ).</p>
--	--	-------------------

ლუხრა ჰესისთვის შერჩეულია „ა“ ტიპის კონსტრუქცია. ამ გადაწყვეტილების უმთავრესი მიზეზია, რომ „ბ“ და „გ“ ტიპის კონსტრუქციებისგან განსხვავებით არ მოითხოვს დამბის მიმდებარედ უფრო მეტი ფართობის მიწის ათვისებას. გარდა ამისა, კონსტრუქცია მეტად შესაბამისია მთის ტიპის სახეობებისთვის - როგორცაა მდინარის კალმახი. ლუხრა ჰესის კვეთში სხვა სახეობის თევზები წარმოდგენილი არ არის.

ამრიგად, შერჩეული კონსტრუქციის მთავარი უპირატესობებია:

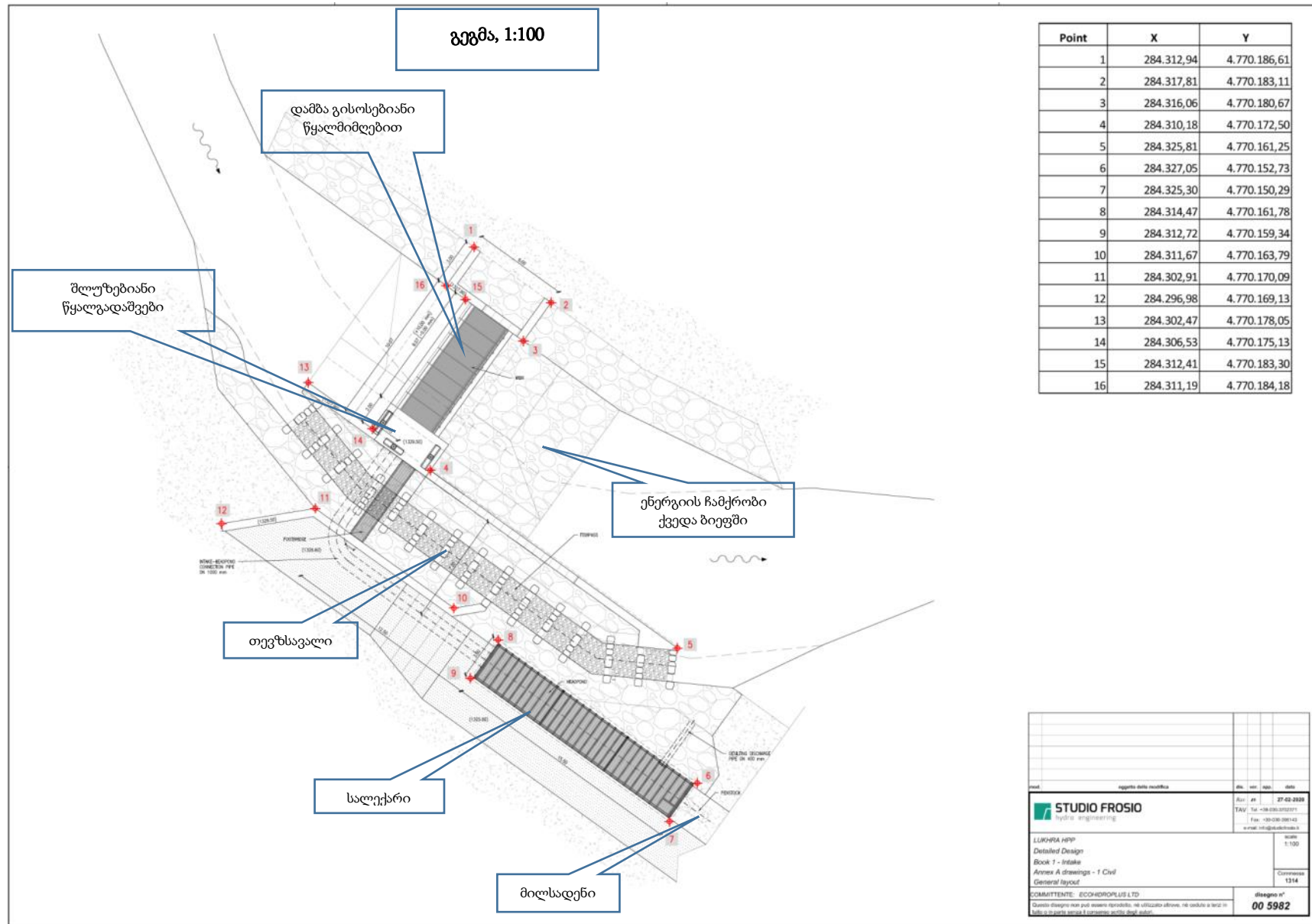
- თავდაპირველი პროექტის მიხედვით განსაზღვრული გასასვლელი აუზების ტიპის (ე.წ. „Pool pass“) თევზსავალისგან განსხვავებით არ მოითხოვს რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების გამოყენება. ფსკერის და საფეხურების გადამღობი კონსტრუქციების სახით გამოყენებული იქნება ადგილობრივი ლოდები. მშენებლობის ეტაპზე მოსალოდნელია ნაკლები ზემოქმედება მდინარის წყლის ხარისხზე;
- სხვა კონსტრუქციის ბუნებრივთან მიახლოებული ტიპის თევზსავალებისგან განსხვავებით საჭიროებს ნაკლებ სივრცეს. ლუხრა ჰესის სატავე ნაგებობის განტავსების ადგილის სპეციფიკიდან გამომდინარე თევზსავალის მოწყობის შედეგად ნაკლები ზემოქმედებაა მოსალოდნელი სატყეო ტერიტორიებზე, ბიომრავალფეროვნების სხვა კომპონენტებზე, გეოლოგიურ გარემოზე და ა.შ.;
- მოზაიკურად განლაგებული სტაბილიზირებული ლოდები ხელს უწყობს როგორც დიდი ზომის თევზების გადაადგილებას ზედა დინებისკენ, ასევე ლოდებს შორის დარჩენილ მცირე ზომის სივრცეები გადაადგილების უკეთეს საშუალებას აძლევს ალალგაზრდა ინდივიდებსაც. მიგრაციის უკეთესი შესაძლებლობა გააჩნია ბენტოსურ უხერხემლო ფაუნასაც;
- საკმაოდ ეფექტურია წყლის სხვადასხვა რაოდენობის შემთხვევაში, მათ შორის ლუხრა ჰესისთვის განსაზღვრული ეკოლოგიური ხარჯის შემთხვევაშიც;
- ტიპური რკინაბეტონის თევზსავალებისგან განსხვავებით, ნაკლებად იკეტება მყარი ნატანით. ღვარცოფული ნაკადების მოსვლის შემთხვევაში თევზსავალის კონსტრუქციის აღდგენა გაცილებით იოლია, განსხვავებით ტიპური რკინა-ბეტონის კონსტრუქციებისგან. მეორეს მხრივ ღვარცოფული ნაკადების მიმართ უფრო მდგრადია ბუნებრივი ნაკადის მქონე თევზსავალებთან (კონსტრუქცია „ბ“) შედარებით.

სათავე ნაგებობის ძირითადი პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 3.2.1. ნახაზებზე 3.2.1. წარმოდგენილია სათავე ნაგებობის გეგმა და ჭრილი განახლებული პარამეტრებით. ნახაზებზე 3.2.2. მოცემულია თევზსავალის გეგმა და ჭრილი.

ცხრილი 3.2.1. სათავე ნაგებობის პარამეტრები (დეტალური პროექტის მიხედვით)

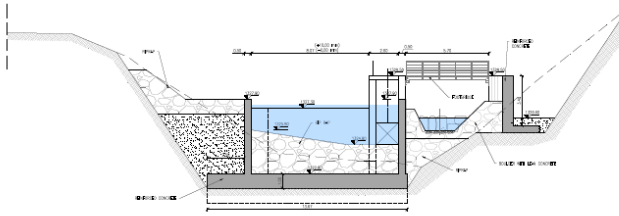
დამბის ტიპი	რკინა-ბეტონის ფიქსირებული დამბა
ფუნდამენტი	პირდაპირ მდინარის კალაპოტზე, მდინარის ნაპირებზე რკინაბეტონის კედლებით.
დამბის საერთო სიგრძე	13,65 მ
დამბის სიმაღლე ფუნდამენტიდან	4,5 მ
თხემის ნიშნული	1327,3 მ.ზ.დ.
ეროზიისგან დაცვა	ქვის წყობის (ე.წ. Riprap) დაცვა ზედა ბიეფში გვერდებზე და ქვედა ბიეფში

წყალმიძღების ხარჯი	1,0 მ ³ /წმ
წყალმიძღების სკრინინგის გისოსის ზომები	2.69 მ x 8.07 მ
თევზსავალის ტიპი	ბუნებრივის მსგავსი საფეხურებრივი, გასასვლელი აუზებით
თევზსავალის საპროექტო ხარჯი	200 ლ/წმ (ეკო ხარჯის შესაბამისი)
საფეხურების და აუზების რაოდენობა	15 საფეხური, 14 აუზი
აუზის ზომები	1,5 მ x 2 მ x 3 მ.
წყლის სიღრმე აუზში	0,90 მ
აუზებს შორის სხვაობა	0,43 მ
ენერგიის გაფანტვა აუზებში	280 ვ/მ ³

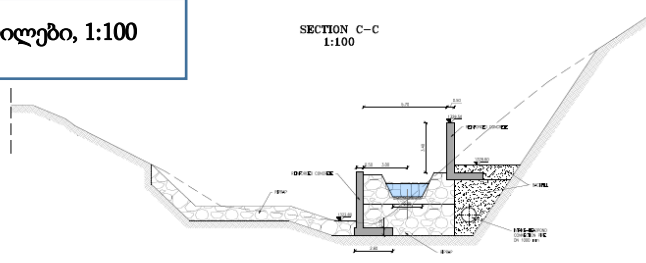


კრილგო, 1:100

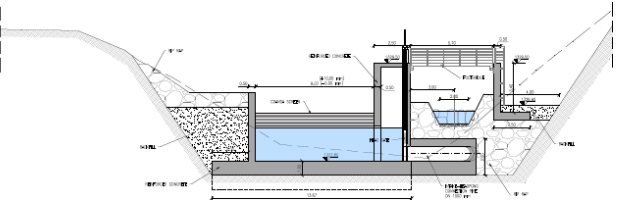
SECTION A-A
1:100



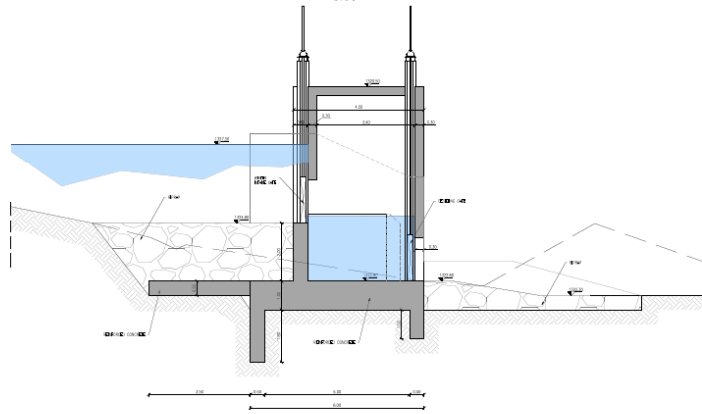
SECTION C-C
1:100



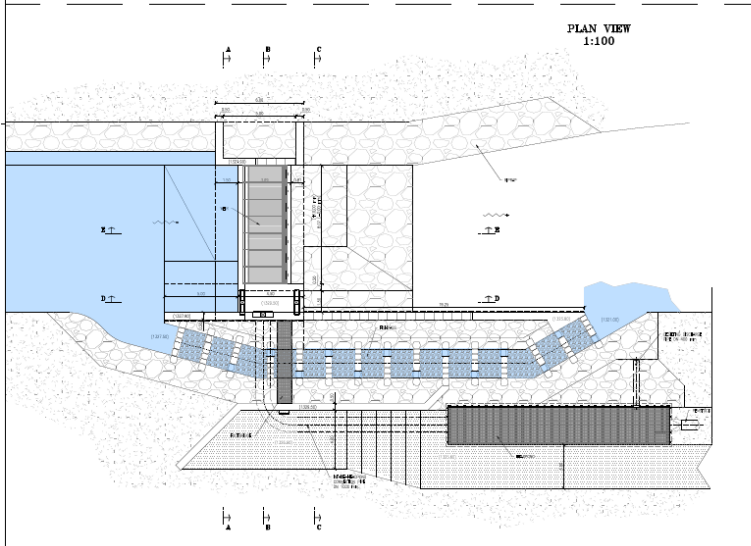
SECTION B-B
1:100



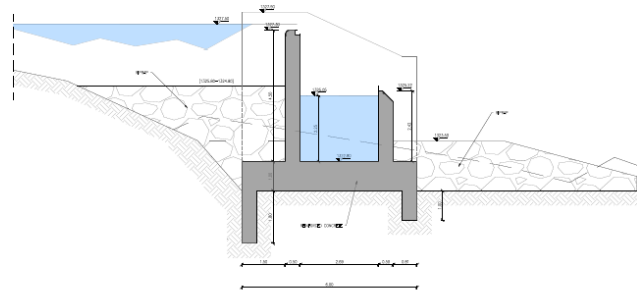
SECTION D-D
1:50



PLAN VIEW
1:100

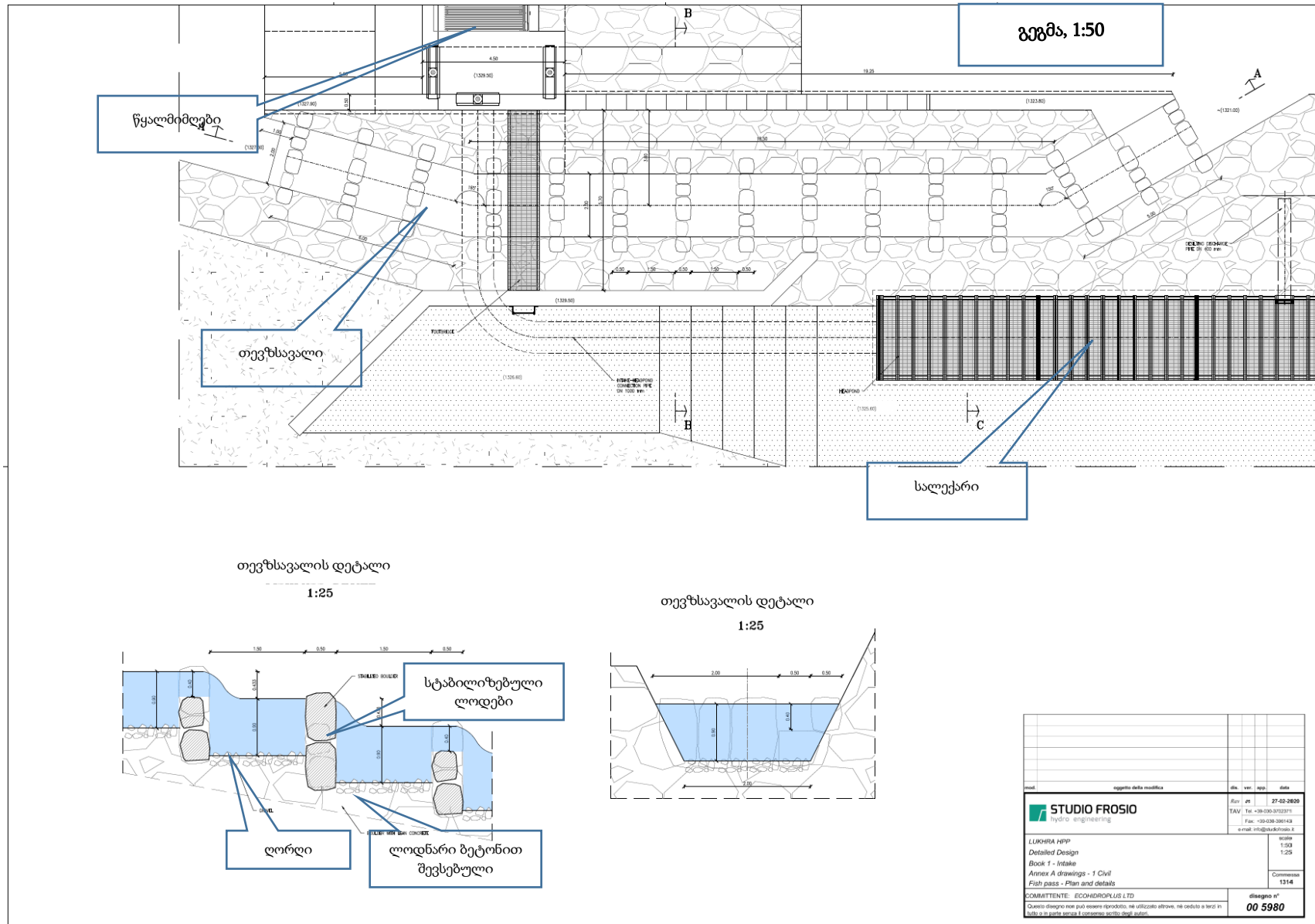


SECTION E-E
1:50



A. General notes		Scale	1:100
STUDIO FROSIO		Scale	1:100
LIVORNO OFFICE		Scale	1:100
Detailed Design		Scale	1:100
Book F - Site		Scale	1:100
Architectural Drawings - 1. Civil		Scale	1:100
Misc. - Plans and sections		Scale	1:100
COMMITTEE: ECOMAPOLIS 100		Project #	000 3079
© Studio Frosio - All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without prior written permission from Studio Frosio.			

ნახაზები 3.2.2. თევზსავალის გეგმა და ჭრილი



3.3 ჰესის სააგრეგატო შენობის პარამეტრების ცვლილება

დაზუსტებული პროექტის მიხედვით ჰესის სააგრეგატო შენობას ექნება საერთო განზომილება: 16 x 10 მ. კონსტრუქცია შედგება რკინაბეტონის საძირკველებისგან და რკინაბეტონის სხივებისა და საყრდენების ჩარჩოსგან მაღლობებისთვის, სენდვიჩ პანელისგან დამზადებული კედლებით. სახურავი დამზადდება ფოლადის კონსტრუქციით.

დაპროექტებულია ორი განსხვავებული სართული. ქვედა სართული, 896 მ სიმაღლეზე, იქნება საფუძველი ტურბინისა და გენერატორისთვის. მეორე სართული იქნება საოპერაციო მოწყობილობებისთვის განკუთვნილი და იატაკი 898 მ სიმაღლეზე (არსებული რელიეფის სიმაღლეზე) იქნება. სააგრეგატო შენობასთან განლაგდება ორივე ტრანსფორმატორი (ქსელის საფეხურის ტრანსფორმატორი და დამხმარე ტრანსფორმატორი). დანადგარის ტექნიკური ფუნქციონირებისათვის დამონტაჟდება ამწე.

ძალური კვანძის ძირითადი პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 3.3.1. ცხრილში 3.3.2. წარმოდგენილია ელექტროენერჯის გამომუშავების მაჩვენებლები თვეების მიხედვით. ნახაზებზე 3.3.1. წარმოდგენილია ჰესის შენობის გეგმა და ჭრილები განახლებული პარამეტრებით.

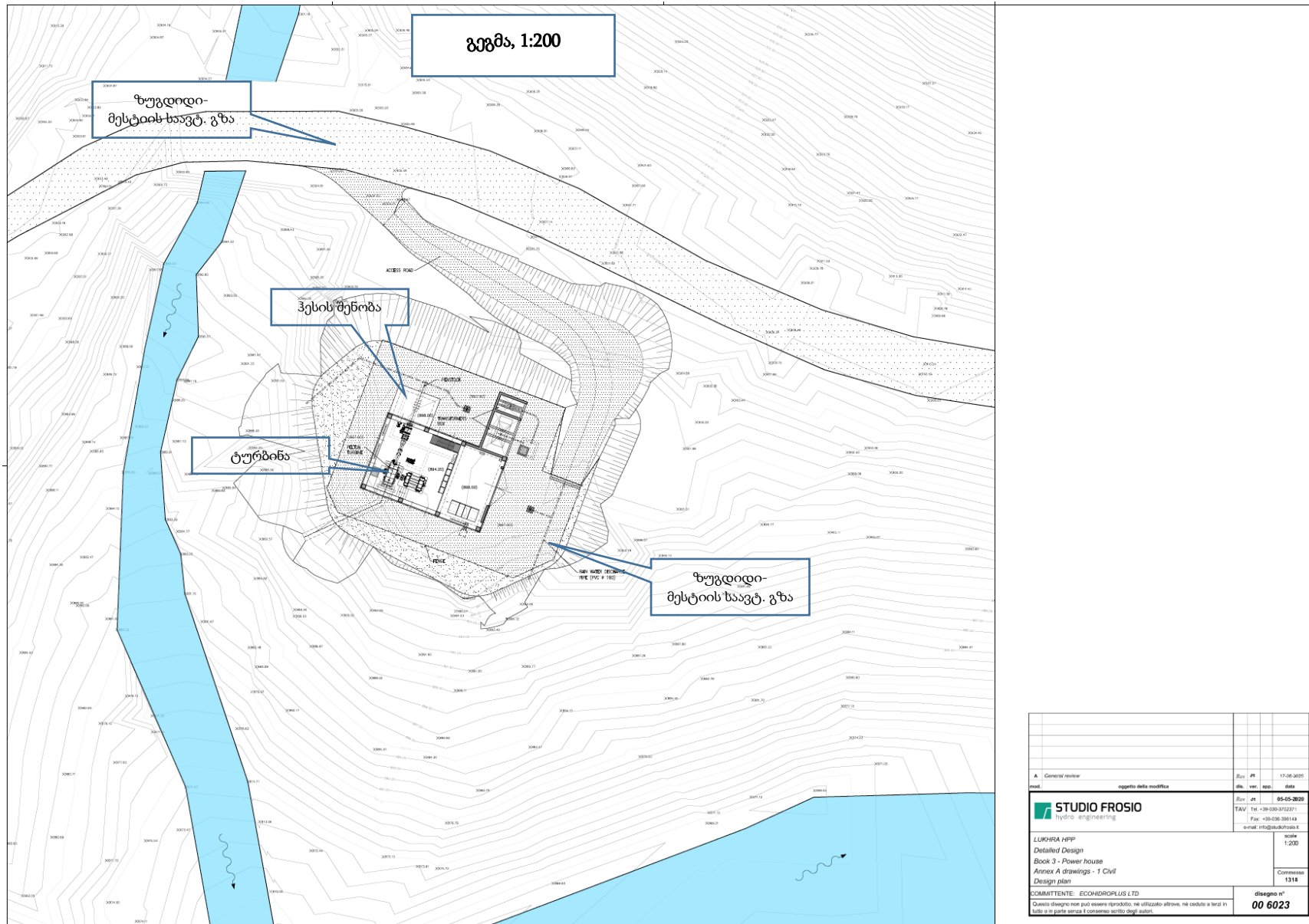
ცხრილი 3.2.1. სააგრეგატო შენობის პარამეტრები (დეტალური პროექტის მიხედვით)

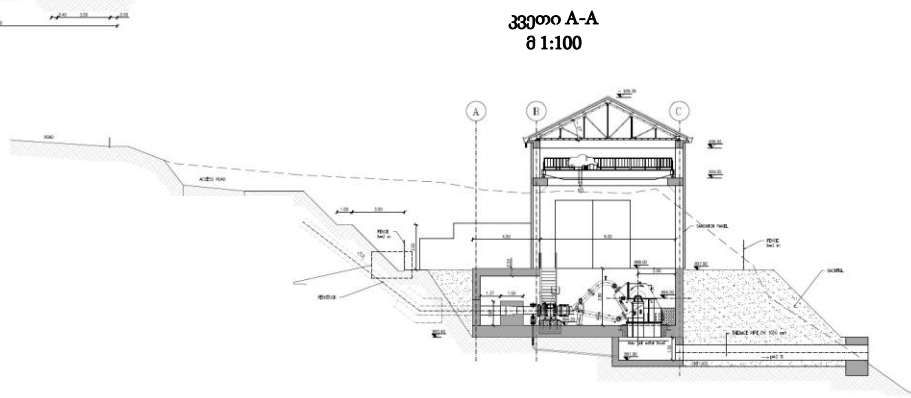
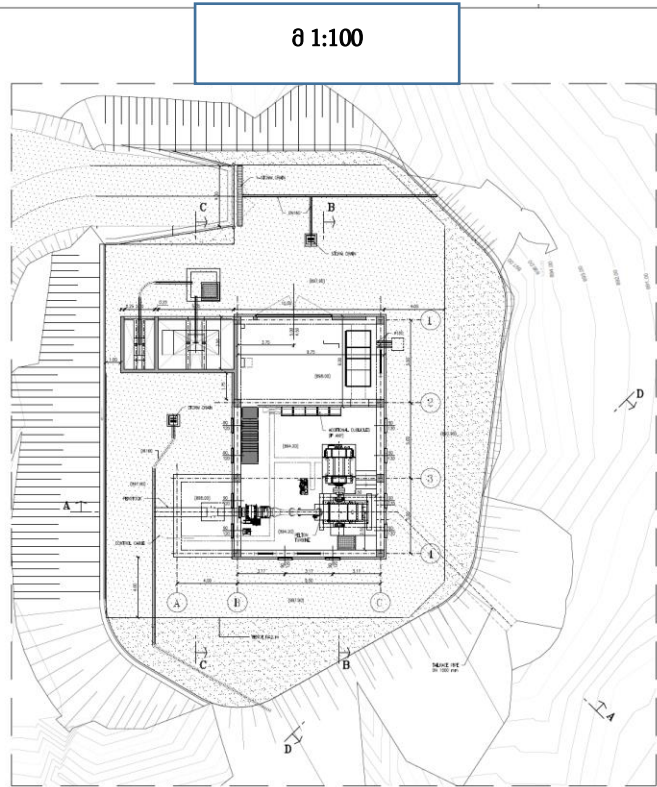
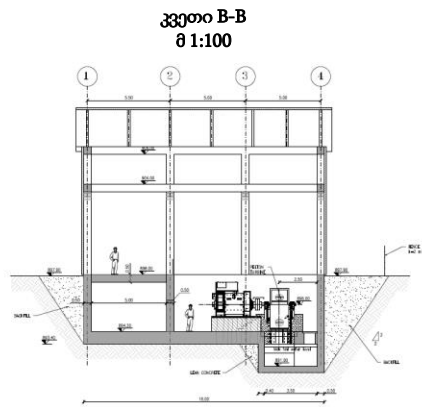
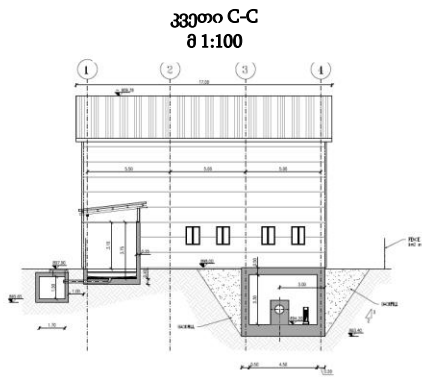
განლაგება	მდინარის მარცხენა ნაპირზე
კონსტრუქცია	რკინაბეტონის ჩარჩო კონსტრუქცია (საძირკველი, სვეტები და საყრდენი), ლითონის ჩარჩო სახურავისთვის და სენდვიჩ პანელის სახით.
ზომები	16 მ (L) x 10 მ (W) x 16 მ (H)
ტურბინების რაოდენობა	1
ტურბინის ტიპი	ჰორიზონტალური პელტონის ტიპის ტურბინა
სიმძლავრე	3,55 მგვტ
წყლის ხარჯი	1,0 მ ³ /წმ
გენერატორის რაოდენობა	1
გენერატორის ტიპი	ჯაგრისების გარეშე, სინქრონული გენერატორი ინტეგრალური აგზნებით
გაგრილება	ჰაერით
ტურბინის და გენერატორის ბრუნვის სიჩქარე	750 ბრნ.წთ.
დაწნევა (Net)	402 მ

3.3.2. ელ-ენერჯის გამომუშავება 50%-იანი ზურუნველყოფის საშუალო ხარჯის პირობებში

ხარჯი, მ ³ /წმ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
წყალადება, მ ³ /წმ	0.04	0.02	0.05	0.52	1.41	1,90	1,98	1.34	0.66	0.38	0.22	0.12
გამომუშავება, მგვტ/სთ	-	-	144	1498	2524	2442	2524	2524	2057	1179	746	420
ჯამური გამომუშავება, მგვტ/სთ	16,05											

ნახაზები 3.3.1. ძალური კვანძის გეგმა და ჰესის შენობის კრილუები





STUDIO FROSIO		Arch. 01		11.08.2023	
LUMINIA HPF		Arch. 02		11.08.2023	
Detailed Design		Arch. 03		11.08.2023	
Book 3 - Power House		Arch. 04		11.08.2023	
Annex A Drawings - 1-04		Arch. 05		11.08.2023	
Architectural plans and sections		Arch. 06		11.08.2023	
SARABENTENS: ZELDENRIKLIS LTD		Arch. 07		11.08.2023	
000 3086		Arch. 08		11.08.2023	

3.4 ცვლილებები მშენებლობის ორგანიზაციაში

პროექტის დეტალიზების მიუხედავად მშენებლობის ორგანიზაციის საკითხებში მნიშვნელოვანი ცვლილებები არ შეტანილი. სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება პრაქტიკულად იმავე სქემით და ვადებში, რაც მოცემული იყო გზშ-ს ანგარიშში. მათ შორის უცვლელია მისასვლელ გზებთან დაკავშირებული ინფორმაცია, რაც ძველი პროექტის მიხედვითაც განსაკუთრებულ სამუშაოებს არ მოითხოვდა. ასევე არ შეცვლილა სადერივაციო-სადაწნეო მილსადენის მშენებლობის ორგანიზაციის საკითხი.

მიუხედავად იმისა, რომ თევზსავალმა გადმოინაცვლა მდინარის მარჯვენა ნაპირზე, სათავე კვანძის მშენებლობისას მდინარის დროებითი დერივაცია განხორციელდება დაახლოებით იგივე სქემით, რაც მოცემული იყო გზშ-ს ანგარიშში: მოეწყობა ზედა და ქვედა კოფერდამები, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებული იქნება მდინარის მარცხენა ნაპირზე მოწყობილი დროებითი სადერივაციო სტრუქტურით. მდინარის ნაკადი სრულად არიდებული იქნება სამუშაო უბნებს. სამუშაოები შესრულდება მდინარის მარჯვენა ნაპირზე და კალაპოტში, მოეწყობა ყველა ძირითადი სტრუქტურა: წყალმიმღები, თევზსავალი, სალექარი. მათი მშენებლობის დასრულების შემდგომ მოხდება დროებითი ინფრასტრუქტურის დემონტაჟი და აშენდება მარცხენა სანაპირო კედელი. აღნიშნული სამუშაოების შესრულებისას დაცული იქნება ყველა ის გარემოსდაცვითი ნორმა, რაც გათვალისწინებული იყო გზშ-ს ანგარიშში.

დროებითი ინფრასტრუქტურის განლაგება სამშენებლო ობიექტებთან ახლოს დადებითად შეიძლება შეფასდეს გარემოსდაცვითი მოსაზრებებიდან გამომდინარე, კერძოდ:

- შემცირდება სატრანსპორტო ოპერაციების რაოდენობა და ამით გამოწვეული ზემოქმედებების მნიშვნელობა (ხმაური, ემისიები და სხვ.);
- გაიზრდება ზემოქმედების წყაროების კონცენტრაციის ადგილსა და ზემოქმედების რეცეპტორებს (სოფ. დიზის საცხოვრებელი სახლები) შორის დაცილების მანძილი. ძველი პროექტის მიხედვით სამშენებლო ბანაკიდან დაცილების მანძილი 450 მ-ს შეადგენს. იმ შემთხვევაში თუ ზემოქმედების წყაროები (სამშენებლო ტექნიკა) მეტად გადანაწილდება ჰესის შენობის და სათავე კვანძის ტერიტორიაზე, ემისიების და ხმაურის გამომწვევი ძირითადი უბნებიდან დაშორების მანძილი 1,0 კმ და მეტი იქნება.

3.5 საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების შეჯამება

საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებები შეჯამებულია ცხრილში 3.5.1. საქმიანობის სხვა ძირითადი პარამეტრები პრაქტიკულად უცვლიელია და შესაბამისობაშია 2017 წლის გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილ მონაცემებთან.

№	საკითხი/პარამეტრი	პროექტის მიხედვით (2017 წლის გზშ-ს ანგარიშის შესაბამისად)	დაზუსტებული პროექტის მიხედვით	შენიშვნა
1.	პროექტის განხორციელებისთვის საჭირო მიწის საერთო ფართობი	დაახლოებით 1,14 ჰა	დაახლოებით 2.77 ჰა	ფართობის მატება ძირითადად გამოწვეულია მშენებლობის სათანადო ორგანიზების შესაძლებლობიდან გამომდინარე. ზოგიერთი მუდმივი ნაგებობის ზომები (მათ შორის ჰესის შენობა) მცირდება.
2.	ჰესის სიმძლავრე	3,55 მგვტ	უცვლელი	მონაცემები უცვლელია
3.	ჰესის გამომუშავება	15,88 გვტ/სთ	16,05 გვტ/სთ	ძალზედ მცირედი ცვლილება გამოწვეულია ჰიდრაულიკური პარამეტრების დაზუსტების შემდგომ ორი ტურბინის ნაცვლად ერთი ტურბინის მოწყობით, რასაც რაიმე განსაკუთრებული ენერგეტიკული და გარემოსდაცვითი მნიშვნელობა არ გააჩნია
4.	ძირითადი ჰიდროლოგიური პარამეტრები, მათ შორის საპროექტო და ეკოლოგიური ხარჯები	<ul style="list-style-type: none"> • საპროექტო ხარჯი - 1,0 მ³/წმ • ეკო-ხარჯი - 0,2 მ³/წმ 	უცვლელი	
5.	ზედა და ქვედა ბიეფის ნიშნულები	პრაქტიკულად უცვლელი (სხვაობა უმნიშვნელოა)		სხვაობა გამოწვეულია ტერიტორიის ტოპოგრაფიული პირობების დაზუსტების შედეგად
6.	დამბის სიმაღლე	5,0 მ	4,5 მ	ცვლილება გამოწვეულია ჰიდროლოგიური და ჰიდრაულიკური პარამეტრების დაზუსტების შედეგად
7.	დამბის ტიპი და კონსტრუქციული გადაწყვეტა	პრაქტიკულად უცვლელი		
8.	თევზსავალის ტიპი	გასასვლელი აუზების ტიპის (რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის)	ბუნებრივთან მიახლოებული - ადგილობრივად მოპოვებული ლოდებით მოწყობილი ერთგვარი საფეხურებრივი არხი.	
9.	თევზსავალის ადგილმდებარეობა	სათავე კვანძის მარცხენა მხარეს	სათავე კვანძის მარჯვენა მხარეს	ცვლილება გამოწვეულია ადგილმდებარეობის ტოპოგრაფიული პირობების დაზუსტების, დამბის სიმაღლის შემცირების შედეგად
10.	თევზსავალის გასასვლელი აუზების რაოდენობა	21	14	ცვლილება გამოწვეულია ადგილმდებარეობის ტოპოგრაფიული პირობების დაზუსტების, დამბის

				სიმაღლის შემცირების შედეგად. ამასთანავე გაიზარდა გასასვლელი აუზების ზომები, რაც უკეთეს პირობებს ქმნის ზედა ბიეფში მიგრაციის პროცესში თევზების შესვენებისთვის
11.	თევზსავალის საპროექტო ხარჯი	0,2 მ ³ /წმ	უცვლელი	
12.	მილსადენის პარამეტრები (სიგრძე, დიამეტრი, მარშრუტი და სხვა)	პრაქტიკულად უცვლელი		
13.	ჰესის სააგრეგატო შენობის ზომები	31,2 მ X 20,2 მ = 630 მ ²	16 მ x 10 მ = 160 მ ²	ჰესის გაბარიტული ზომების შემცირება გამოწვეულია ორის ნაცვლად ერთი ჰიდროაგრეგატის მოწყობით
14.	ჰიდროტურბინების და გენერატორების რაოდენობა	2 ცალი	1 ცალი	ცვლილების საჭიროება დადგა ჰიდრავლიკური და ენერგეტიკული პარამეტრების დაზუსტების შემდგომ. 1 ტურბინა საპროექტო ხარჯების გათვალისწინებით უფრო ეფექტური იქნება და ამასთანავე უფრო მისაღებია გარემოსდაცვითი თვალსაზრისითაც.
15.	ჰიდროტურბინების ჯამური სიმძლავრე	3,55 მგვტ	უცვლელი	
16.	ჰიდროტურბინის ტიპი	ჰორიზონტალური პელტონის ტიპის ტურბინა	უცვლელი	
17.	მშენებლობის ვადები და ორგანიზება (მათ შორის მილსადენის მშენებლობის სქემა)	პრაქტიკულად უცვლელი		
18.	დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განლაგება	სამშენებლო ბანაკზე	დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურა შესაძლებელია გადანაწილდეს სათავე კვანძის და ჰესის შენობის სამშენებლო მოედანზე	მოსალოდნელია დადებითი ეფექტი ემისიების და ხმაურის კუმულაციური ზემოქმედების შემცირების, ასევე სატრანსპორტო ოპერაციების შემცირების და ზემოქმედების რეკუპტორების დაშორების მანძილების გაზრდის თვალსაზრისით.
19.	მისასვლელი გზები	პრაქტიკულად უცვლელი		
20.	გამონამუშევარი ფუჭი ქანების რაოდენობა, რომელიც ექვემდებარება	პრაქტიკულად უცვლელი		პროექტის მიზნებისთვის საჭირო ფართობების გაზრდის გამო მიწის სამუშაოების დროს შესაძლებელია წარმოიქმნას მეტი რაოდენობის გამონამუშევარი ქანები, თუმცა ეს

	მუდმივ განთავსებას სანაყაროზე		სხვაობა გამოყენებული იქნება ამავე ტერიტორიების ნიველირებისთვის და წესრიგში მოყვანისთვის (განსაკუთრებით ჰესის სააგრეგატო შენობის პლატფორმის მომზადებისთვის). შესაბამისად სანაყაროზე მუდმივად განსათავსებელი ფუჭი გამონამშევარი ქანების ზრდა მოსალოდნელი არ არის.
--	----------------------------------	--	--

4 პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებები

4.1 შესავალი

ლუხრა ჰესის პროექტში შეტანილი ცვლილებების სპეციფიკურობიდან გამომდინარე წინამდებარე დოკუმენტში განხილულია:

- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება;
- ზემოქმედება ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხზე და სტაბილურობაზე;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ პირობებზე;
- ზემოქმედება წყლის გარემოზე;
- ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკი;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე;
- შესაძლო ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;
- სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება;
- ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე;
- ზემოქმედება ადგილობრივ სატრანსპორტო პირობებზე.

ასევე გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-7 მუხლის მე-6 პუნქტის გათვალისწინებით წინამდებარე დოკუმენტში შევსებით:

- არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედების რისკებს;
- ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით – წყლის, ნიადაგის, მიწის, ბიომრავალფეროვნების) გამოყენება;
- საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკებს;
- დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობას ჭარბტენიან ტერიტორიასთან; შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან; ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან; დაცულ ტერიტორიებთან; მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან; კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან;
- ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათს;
- ზემოქმედების შესაძლო ხარისხს და კომპლექსურობას.

4.2 ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები, ხმაური და ვიბრაცია

პროექტში შეტანილი ცვლილებები არ ითვალისწინებს ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების, ხმაურის და ვიბრაციის წყაროების დამატებას ან მათი მუშაობის ინტენსივობის და ხანგრძლივობის გაზრდას. გარკვეულად მოსალოდნელია ასეთი ზემოქმედებების გავრცელების არეალის შემცირება, რადგან ზემოქმედების წყაროების გადანაწილება მოხდება სათავე და ძალური კვანძების ტერიტორიაზე, რაც ერთის მხრივ შეამცირებს სატრანსპორტო ოპერაციების საჭიროებას და კუმულაციურ ეფექტს რომელიმე კონკრეტულ რეცეპტორზე და მეორეს მხრივ მეტად გაიზრდება ზემოქმედების წყაროებსა და საცხოვრებელ ზონას (სოფ. დიზი) შორის მანძილი.

აღნიშნულიდან გამომდინარე ზემოქმედების მნიშვნელობა შენარჩუნდება იმავე დონეზე, რაც გათვალისწინებული იყო 2017 წლის გზშ-ს ანგარიშში. საქმიანობის მიმდინარეობის პარალელურად ზედმიწევნით შესრულდება გზშ-ს ანგარიშით გათვალისწინებული შერბილების ღონისძიებები და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით განსაზღვრული მოთხოვნები.

4.3 ზემოქმედება საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე

4.3.1 ზოგადი ნაწილი

2019 წლის ივნისის თვეში ლუხრა ჰესის დერეფანში შპს „გეოტექსერვისი“-ს მიერ შესრულდა დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები. მიღებული ტექნიკური დავალების თანახმად კვლევის მიზანს წარმოადგენდა:

- ლუხრა ჰესის სააგრეგატე შენობის სამშენებლო ტერიტორიაზე 2 ჭაბურღილის ბურღვა 15 მ სიღრმემდე;
- ლუხრა ჰესის სათავე შენობის სამშენებლო ტერიტორიაზე 2 ჭაბურღილის ბურღვა 15 მ სიღრმემდე;
- მილსადენის სამშენებლო ტერიტორიაზე 4 ჭაბურღილის ბურღვა 5 და 10 მ სიღრმემდე;
- ბურღვითი სამუშაოების შესაბამისად მომზადდეს ჭაბურღილების ლითოლოგიური ჭრილები, რომლებზეც დატანილი იქნება მიწისქვეშა წყლების დონეები;
- გამოვლენილი გრუნტების ნიმუშების აღება და მათი ფიზიკური, მექანიკური, ქიმიური და ნივთიერი შემადგენლობის ლაბორატორიული კვლევა, ასევე გრუნტების და გრუნტის წყლების ქიმიური შედგენილობის შესწავლა.

კვლევის არეალი ტროგული ხეობებით არის წარმოდგენილი, რომლის ჩამოყალიბებაში ძირითად როლს თამაშობდა წყალ-ეროზიული, მყინვარული და სელექციურ-დენუდაციური პროცესები. მდ. ლუხრა წარმოქმნის V-სებური ტიპი ხეობას, რომლის ფერდობები საკმაოდ ციცაბოა. ფერდობები აგებულია მსხვილნატეხოვანი დელუვიური ნალექებით, ხოლო მდინარეში გვხვდება საკმაოდ მძლავრი ალუვიონი, სადაც ლოდების ზომა დიდ ფარგლებში მერყეობს. ფერდობებზე ასევე განვითარებულია კლდეზვარული ტიპის მოქმედებები. მდინარის ხეობაში გვხვდება მყინვარული მოქმედებების შედეგად ჩამოტანილი კრისტალური ქანების ლოდნარები. ხშირია ღვარცოფული მოვლენები.

საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება კავკასიონის სამხრეთი ფერდობის მესტია-თიანეთის ნაოჭა ზონას, რომელიც ძირითადად აგებულია შუაპალეოზოური ასაკის დიზის სერიის და ქვედა და შუა იურული ასაკის ნალექებით.

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორია სვანეთის ნაპრალოვან-წყალწნევიანი სისტემის რაიონს მიეკუთვნება, რომელიც, თავის მხრივ, კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთი ფერდობის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ოლქის შემადგენელი ნაწილია.

უშუალოდ საკვლევი ტერიტორია ტერეინული დარაიონების მიხედვით შედის შავი ზღვა-ცენტრალური ამიერკავკასიის ტერეინის ფარგლებში, ხოლო ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ჩხალთა-ლაილის სტრუქტურულ ზონში. ეს ზონა ჩრდილოეთიდან და სამხრეთიდან შემოფარგლულია სიღრმული რღვევებით. სამხრეთით ჩხალთა-ლაილის ზონა გაგრა-ჯავის ზონისგან გამოყოფილია რაჭა-სვანეთის სიღრმული რღვევით. დასავლეთით ზონა ვიწროვდება და გადის ტერიტორიიდან. აღმოსავლეთით ასევე ვიწროვდება და მოქცეულია რაჭა-სვანეთის და ლახამულა-გომის რღვევებს შორის. გარდა ამისა საკვლევი ტერიტორია იკვეთება მრავალრიცხოვანი სამხრეთ-დასავლური და ჩრდილო-აღმოსავლური გარდიგარდმო რღვევებით.

4.3.2 ლუხრა ჰესის დერეფანში დამატებითი კვლევის შედეგები

ლუხრა ჰესის დერეფანში ჭაბურღილების ბურღვა წარმოებდა ორმაგი სვეტური მილით, წყლის ჭავლის გამოყენებით. ბურღვის სპეციფიკიდან გამომდინარე ხდებოდა ფხვიერი მასალის გარეცხვა, ამიტომ ვერ მოხერხდა ლოდნაროვანი გრუნტების შემავსებლის ნიმუშების აღება. სვე 1 გრუნტების ნორმატიული მაჩვენებლები მიღებულია პირველ ეტაპზე ჩატარებული კვლევების მონაცემებზე დაყრდნობით.

დამბის განთავსების უბანი შესწავლილია 2 ჭაბურღილის ბურღვის მასალებზე დაყრდნობით (WI-101 და WI-102). როგორც ჭაბურღილების ჭრილებიდან ჩანს მდ. ლუხრას ჭალა ზედაპირიდან 1.9-4.55 მ სიღრმემდე აგებულია მსხვილნატეხოვანი გრუნტებით – ლოდნარი, ღორღით და კენჭნარით, თიხაქვიშის 30-35%-მდე შემავსებლით – სგე 1.

ჭრილის უკეთესად წარმოდგენის მიზნით გაბურღულ ჭაბურღილებს შორის აგებულია ლითოლოგიური ჭრილი A-B – ნახაზი 3.1. გრუნტის წყლის დონე ჭაბურღილებში შესაბამისობაშია მდინარეში წყლის დონესთან. 1.9 მ და 4.55 მ-დან ჭრილი აგებულია ძირითადი კლდოვანი ქანებით, ისინი ზედაპირიდან სუსტად გამოფიტული და სუსტად დანაპრალიანებულნი არიან. კლდოვანი ქანების დანაპრალიანების ხარისხი არათანაბარია, ჭაბურღილების ჭრილებზე ნაჩვენებია RQD-ს პროცენტული მაჩვენებლები (10 სმ-ზე მეტი სიგრძის კერნის პროცენტული რაოდენობა მთლიან ნაბურღ სიგრძესთან შეფარდებით) სამ-სამ მეტრიანი ინტერვალებისათვის. RQD-ს მაქსიმალური მნიშვნელობა 64.2%-ს არ აღემატება, ხოლო მინიმალური 24.8%-ია. კლდოვანი ქანების ნაპრალიანობიდან გამომდინარე აღნიშნული გრუნტების წყალგამტარებლობა საკმაოდ მაღალია, ლიტერატურული მასალით მათი ფილტრაციის კოეფიციენტის მნიშვნელობა 40-60 მ/დღ-ის ფარგლებში ცვალებადობს. ზედაპირზე გამოვლენილი ლოდნაროვანი გრუნტებისათვის ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე კიდევ უფრო მაღალია და საშუალოდ >500 მ/დღ-ში.

მილსადენის დერეფანში ფერდობი ძირითადად კლდოვანი ქანების გაშიშვლებებით არის წარმოდგენილი, გაშიშვლებებში კლდოვანი ქანები ძლიერ დანაპრალიანებული და გამოფიტულია. მილსადენის გასწვრივ გარკვეულ მონაკვეთებზე გვხვდება ასევე ტერასის ფრაგმენტები, კოლუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები, რომელთა ზომები და სიმძლავრეები საშუალო და მცირეა. ამავე ფერდობზე მილსადენის ტრასას კვეთს რამდენიმე მშრალი და სველი ხევი, აღნიშნულ ხეებში შესაძლებელია ზამთარ-გაზაფხულის პერიოდში ადგილი ქონდეს თოვლის ზვავების წარმოქმნას.

ტრასის ბოლო მონაკვეთზე მილსადენი ეშვება მაღალი დახრილობის მქონე ფერდობზე (მდ. ენგურის ხეობის მარჯვენა ფერობი), რომელიც მოცემულ მონაკვეთში წარმოდგენილია კლდოვანი ქანებით.

მილსადენის ტრასაზე გაბურღულია ოთხი ჭაბურღილი სამი ჭაბურღილი 5.0 მ სიღრმის (PES 101, PES 102, PES 103) და ერთი ჭაბურღილი 10.0 მ სიღრმის (PES 104). როგორც ჭაბურღილების ჭრილებიდან ჩანს, ტრასის ამგებ გრუნტებს წარმოადგენს მსხვილმონატეხი ალუვიურ, კოლუვიურ პროლუვიური მეოთხეული ასაკის გრუნტები, რომელთა სიმძლავრეც დაძიებულ 5.0 და 10.0 მ-ს აღემატება.

ჰესის შენობის განთავსება იგეგმება მდინარე ენგურის ხეობაში, მდინარეების ლუხრასა და ენგურის შესართავთან, მდ. ენგურის კალაპოტიდან დაახლოებით 35 მეტრის სიმაღლეზე, მდინარე ლუხრას მიერ წარმოქმნილ მაღალი სიმძლავრის გამოზიდვის კონუსზე. პროლუვიური მასალა შედგენილია საშუალო და დიდი ზომის ლოდებით, ღორღით და ხვინჭით თიხაქვიშის შემავსებლით. საპროექტო ჰესის შენობის უკან მხარეს ფერდობი წარმოდგენილია კლდოვანი ქანებით, ფერდობის ძირში კი საავტომობილო გზის გასწვრივ დაგროვილია ფერდობიდან ჩამოგორებული ლოდები და ღორღი (კოლუვიონი).

ჰესის შენობის სამშენებლო მოედანზე გაყვანილია 2 ჭაბურღილი, თითოეული 15.0 მ სიღრმის (PH-101 და PH 102). როგორც ჭაბურღილების ჭრილებიდან ჩანს ფერდობების და ჭალის მიმდებარე ტერიტორიების აგებულებაში ძირითადად მონაწილეობენ კოლუვიური და პროლუვიური (გამოტანის კონუსები) გენეზისის ნალექები, ხოლო ჭალის ამგებ გრუნტებში ჭარბობს ალუვიური გენეზისის კენჭნარები ქვიშის და თიხაქვიშის შემავსებლით.

ჭრილის უკეთესად წარმოდგენის მიზნით გაბურღულ ჭაბურღილებს შორის აგებულია ლითოლოგიური ჭრილი C-D. ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი აგებულია სგე 1 - ლოდნარი

ლორდით და კენჭნარით, თიხაქვიშის შემავსებლით apdQ4.. ჭაბურღილში PH 102 - 13.4 მ სიღრმეზე გამოვლენილია კლდოვანი ქანი სგე 2.

დანართში 1 წარმოდგენილია კვლევის შედეგების საფუძველზე შედგენილი საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა, ლითოლოგიური სვეტები და ჭრილები.

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები:

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შპს „გეოტექსერვისი“-ს კუთვნილ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, საქართველოში მოქმედი სტანდარტების შესაბამისად.

გაყვანილი გამონამუშევრებიდან აღებულია დაუშლელი სტრუქტურის კლდოვანი ნიმუშები. ლაბორატორიულად სულ შესწავლილია 12 გრუნტის ნიმუში. შესწავლილ უბანზე ძირითადად გამოვლენილია ერთი სახეობის მეტამორფული კლდოვანი ქანი – კვარც ქარსიანი რქოვანა – სგე 2.

კლდოვანი გრუნტისათვის დადგენილია ფიზიკური თვისებები: ბუნებრივი ტენიანობა, მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე, ბუნებრივი სიმკვრივე. მექანიკური მაჩვენებლებიდან დადგენილია წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე, წინააღმდეგობა ჭიმვაზე (დანართი 3), ძვრის მაჩვენებლები, ცდები ჩატარებულია როგორც ბუნებრივ ისე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში.

სგე 2 კვარც ქარსიანი რქაულებისათვის წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე ბუნებრივ მდგომარეობაში 52.09 მპა-ს ტოლია, ხოლო წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში 46.62 მპა-ს. წინააღმდეგობა ჭიმვაზე ბუნებრივ მდგომარეობაში 5.23 მპა-ს ტოლია, ხოლო წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში 4.47 მპა-ს. ძვრის მაჩვენებლები: შინაგანი ხახუნის კუთხე ბუნებრივ მდგომარეობაში 39.13 გრადუსის ტოლია, ხოლო წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში 36.85 გრადუსის. შეჭიდულობა ბუნებრივ მდგომარეობაში 29.41 კპა-ს ტოლია, ხოლო წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში 26.77 კპა-ს.

განსაზღვრულია საშუალო მნიშვნელობები თითოეული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტისათვის. ლაბორატორიულად შესწავლილია საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლენილი გრუნტების ქიმიური შედგენილობები, საიდანაც ჩანს, რომ გრუნტები არ არიან დამარილიანებული და არ ავლენენ არანაირ აგრესიულობას არც ერთი სახის ბეტონების მიმართ.

ლაბორატორიულად შესწავლილია ჭაბურღილებიდან აღებული გრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობა, საიდანაც ჩანს, რომ მდინარის წყლები არ არიან დამარილიანებული და არ ავლენენ არანაირ აგრესიულობას ბეტონების მიმართ, მხოლოდ სუსტად აგრესიულები არიან ჭ4 მარკის ბეტონების მიმართ წყალბადიონის მაჩვენებლით. გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე მათი პერიოდულად დასველების შემთხვევაში არის სუსტი, ხოლო ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის, რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი $>0.1\text{მ/დღე-ღამე}$ არის საშუალო.

გრუნტების ნორმატიული მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში 4.4.2.1.

ცხრილი 4.4.2.1. გრუნტების ნორმატიული მაჩვენებლები

სტკი №	გრუნტის კატეგორია ხელით და ექსკავატორით დაქუჩავების მოსკვით (CHH(IV-5-85))	გრუნტის კატეგორია სქესურების მოსკვით (ან 01.01-91)	დრეებითი ქანობი		მინერალური ნაწილაკების სიმკვრივე ρ_s , გრ/სმ ³	სიმკვრივე ρ , გრ/სმ ³	ბუნებრივი ტენიანობა W , %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	პლასტიკურობის რიცხვი I_p	ბუნებრივი				წალკაჯერებული				
			30 მ-დე	50 მ-დე						შეკიდულობა, C კპა	შინაგანი ხახუნის კუთხე, ϕ^0	წინააღმდეგობა ჰიმპაზე, qf მპა	წინააღმდეგობა კროცერას კუმპაზე R_c , მპა	შეკიდულობა, C_w კპა	შინაგანი ხახუნის კუთხე, ϕ^0	წინააღმდეგობა ჰიმპაზე, qfw მპა	წინააღმდეგობა კროცერას კუმპაზე R_{cw} , მპა	გრუნტების პირობითი ხაზგარტობი წინააღმდეგობა (ან 02.01-08) R_b , კპა
1	6ე-VI	II	1:1	1:1	2.65*	1.67*	20.9*	-	4.8*	12.0	45.0	-	-	10.0	46.0	-	-	400
2	16-VII	II	1:0	1:0.2	2.81	2.60	1.45	0.096	-	29.4	39.1	5.23	52.09	26.8	36.9	4.47	46.62	-

დანართში 2. წარმოდგენილია საპროექტო დერეფანში გამოვლენილი გრუნტების ფიზიკური და მექანიკური მახასიათებლების შემაჯამებელი ცხრილი.

4.3.3 პროექტში შეტანილი ცვლილებების გავლენა საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე

2017 წელს გზშ-ს ანგარიშის მომზადებისას ჩატარებული კვლევებით და დამატებით შესრულებული საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლის შედეგებით ლუხრა ჰესის დერეფანში განსაკუთრებით საშიში გეოდინამიკური პროცესების აქტიურობის ნიშნები არ გამოვლენილა.

სათავე ნაგებობის სიახლოვეს არსებულ მცირე ზომის მეწყრული უბნის, ასევე მილსადენის დერეფანში ქვათაცვენის მხრივ სენსიტიური მონაკვეთების გამაგრებითი სამუშაოები განხორციელდება იმავე სქემით, რაც მოცემული იყო გზშ-ს ანგარიშში.

განახლებული პროექტის მიხედვითაც გეოდინამიკურ პირობებზე ზემოქმედების მხრივ ყველაზე საყურადღებო მონაკვეთად რჩება სადაწნეო მილსადენის ბოლო, დაახლოებით 30 მ სიგრძის დერეფანი მდ. ლუხრას გადაკვეთის შემდგომ, რომელიც გაივლის საპროექტო ჰესის შენობის ჩრდილოეთით, ზუგდიდი-მესტიის საავტომობილო გზის მეორე მხარეს. ამ მონაკვეთზე მილსადენის გაყვანის ტექნოლოგია და დაცვის ღონისძიებები დარჩა იგივე, რაც მოცემული იყო 2017 წლის გზშ-ს ანგარიშში, კერძოდ: ზუგდიდი-მესტიის საავტომობილო გზის დაცვის მიზნით სადაწნეო მილსადენის ზემოაღმართულ 30 მ სიგრძის მონაკვეთზე ფერდობის დატერასება მოხდება შეფარდებით $1_{\text{ჰორ}}/2_{\text{ვერტ}}$ -თან. ჩამოჭრის მაქსიმალური სიმაღლე ბერმებს შორის შეადგენს 10.0 მ-ს, თითოეული ბერმის სიგანე 3.0 მ იქნება. ჩამოსაჭრელი ფერდობის მაქსიმალური სიმაღლე 27,8 მ-ია, რომელიც დაიწყება 904,69 მ ნიშნულიდან. მიწის სამუშაოები შესრულდება ექსკავატორის საშუალებით. გათხრითი სამუშაოები დაიწყება ფერდობის უმაღლესი წერტილიდან (ფერდობის დატერასების სქემატური ნახაზი მოცემულია ქვემოთ).

გარდა ამისა განხორციელდება ფერდობის გამაგრებითი სამუშაოები. გამაგრებითი სამუშაოების აუცილებელი ზომები განისაზღვრება და დაზუსტდება სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში, იმის მიხედვით თუ როგორი იქნება ფაქტიური მდგომარეობა, რომელიც წარმოიშვება სამშენებლო სამუშაოების პროცესში. გამოცდილი გეოლოგი ან გეოტექნიკური ინჟინერი მუდმივად დააკვირდება მიწის სამუშაოების მიმდინარეობას და მის მიერ განისაზღვრება ფერდობის სტაბილიზაციის კონკრეტული ღონისძიებები. ეს ღონისძიებები შეიძლება იყოს შემდეგი:

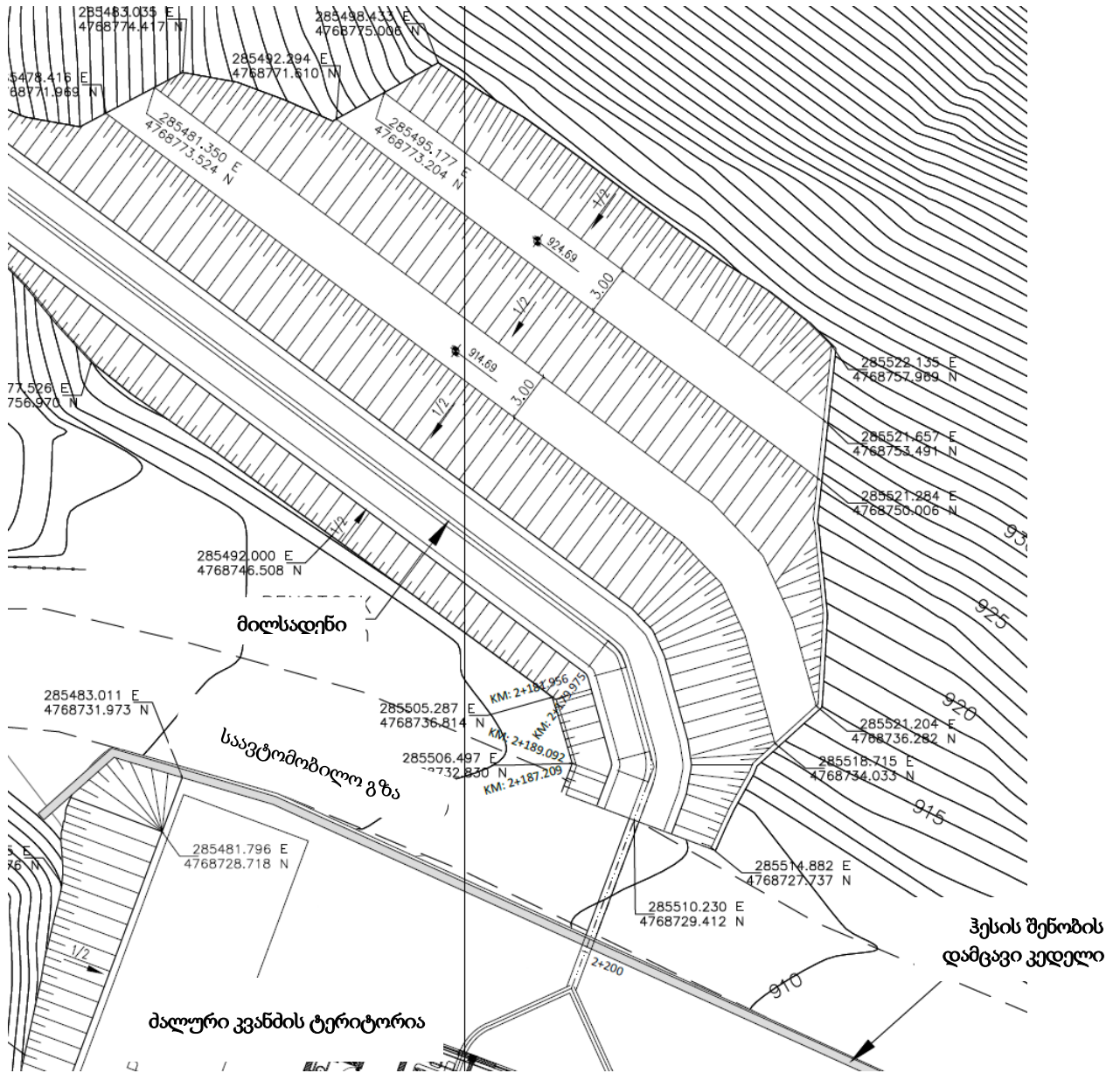
1. ფერდობების მოსწორება და /ან ბერმებს შორის სიმაღლის შემცირება;
2. ექსკავირებულ ზედაპირებზე ტორკრეტ ბეტონის მოწყობა;

3. ექსკავირებულ ზედაპირებზე ტორკრეტ-ბეტონის და მავთულბადის მოწყობა;
4. ექსკავირებულ ზედაპირებზე ტორკრეტ ბეტონის და დამჭერი ანკერების მოწყობა;

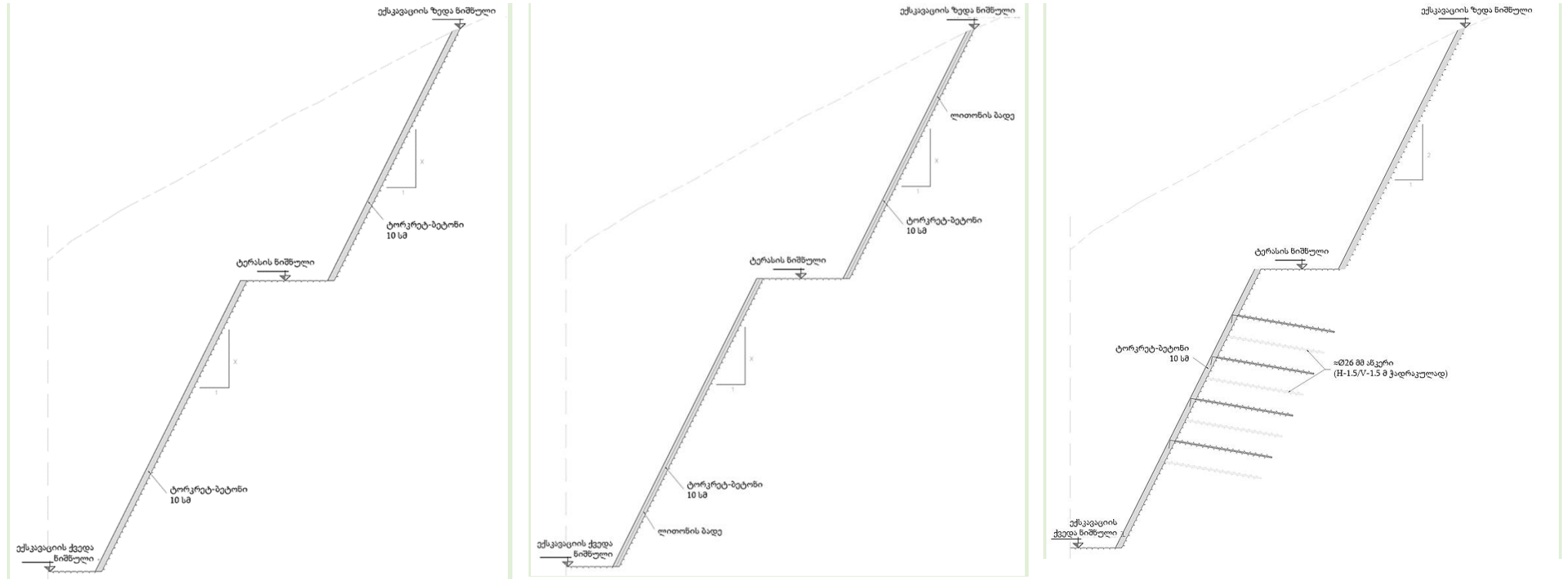
აუცილებელ პირობას წარმოადგენს ზედაპირული წყლების მოცილება ფერდობიდან. წყლების დრენაჟის მიზნით საფეხურებზე მოეწყობა წყალგამყვანი არხები, რომელთა საშუალებითაც წყალი გაშვებული იქნება მდ. ლუხრას მიმართულეებით.

მსგავსი ტიპის საინჟინრო დამცავი ნაგებობები საჭიროების მიხედვით გამოყენებული იქნება ყველა სენსიტიურ უბანზე, რომელიც წარმოიქმნება მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში.

ნახაზი 4.3.3.1. ზუგდიდი-მესტიის საავტომობილო გზის მომიჯნავედ არსებული ფერდობის დატერასების სქემა



ნახაზი 4.3.3.2. ფერდობის სტაბილიზაციის სხვადასხვა ვარიანტები



პროექტში შეტანილი ცვლილებებით დამატებით გამოყოფილ ფართობებზე მასშტაბური მიწის სამუშაოების შესრულება არ იგეგმება. როგორც აღინიშნა, დამატებითი ფართობების გამოყოფა გარკვეულწილად საჭიროა სწორედ სამშენებლო სამუშაოების შეუფერხებლად ორგანიზებისთვის. აღსანიშნავია, რომ პროექტის დეტალიზაციის შედეგად მცირედით დაიკლო დამბის სიმაღლემ, მისი კონსტრუქციული გადაწყვეტა და ოპერირების პრინციპები კი იგივეა. სათავე კვანძი მაქსიმალურად მორგებული იქნება ხეობის ამ მონაკვეთის მორფომეტრიულ მახასიათებლებს და უზრუნველყოფს ღვარცოფული ნაკადების უსაფრთხო გატარებას ქვედა დინებაში.

სამინისტროს მოთხოვნის შესაბამისად 2017 წლის გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იყო ტყის საფარის შემცირების გამო სტიქიური პროცესების გააქტიურების ალბათობის შეფასება. შეფასება მოხდა ძალზედ კონსერვატიული მიდგომით და გათვალისწინებული იქნა დაახლოებით 6 ჰა ფართობის ტერიტორიაზე ტყის საფარის შემცირება. პროექტში შეტანილი ცვლილებებით ასათვისებელი დერეფნის ფართობი 6 ჰა-ზე მეტი არ იქნება (იხ. ცხრილი 3.5.1.). შესაბამისად შეფასების შედეგები იქნება იგივე - ტყის საფარზე მიყენებული ზიანის გამო წყალდიდობების რისკების მნიშვნელოვანმა მატებამ მოსალოდნელი არ არის, გარდა ამისა როგორც ზევით ავღნიშნეთ, ახალი პროექტის მიხედვით მოსაჭრელი ხეთა რაოდენობა შეცირებულია, ძველ 2017 წლის პროექტთან შედარებით, ამასთანავე კიდევ ერთხელ უნდა აღინიშნოს, რომ დამატებით გამოყოფილი ფართობების დიდი ნაწილზე ზემოქმედება იქნება დროებითი და დროთა განმავლობაში შექცევადი. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ სათანადო რეკულტივაციის პირობებში შესაძლებელი იქნება მცენარეული საფარის დიდიწილად აღდგენა.

საერთო ჯამში პროექტში შეტანილი ცვლილებებით გეოლოგიურ გარემოზე დამატებით ზეწოლა მოსალოდნელი არ არის. პირიქით, ცვლილებების დიდი ნაწილი სწორედ საპროექტო ნაგებობების უსაფრთხოების და საინჟინრო-გეოლოგიური სტაბილურობის გრძელვადიანი შენარჩუნების მიზნებს ემსახურება.

4.4 ნიადაგის/გრუნტის სტრუქტურასა და ხარისხზე ზემოქმედება

2017 წლის გზშ-ს ანგარიშის მიხედვით სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის საერთო რაოდენობა შეფასებულია, როგორც 330 მ³. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა გათვალისწინებული იყო ჰესის სააგრეგატო შენობის პერიმეტრზე, სანაყაროს და სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიებზე. დაზუსტებული მონაცემების მიხედვით მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მოცულობა არ შეიცვლება და არ გადააჭარბებს გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილ რაოდენობას.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მართვა განხორციელდება გარემოსდაცვითი მოთხოვნების შესაბამისად, გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი სქემით, ისე რომ მაქსიმალურად შესაძლებელი იყოს მშენებლობის დასრულების შემდგომ მისი გამოყენება სარეკულტივაციო სამუშაოებში. მოხსნილი ნაყოფიერი სქემა დასაწყობდება გამოყოფილი დერეფნის საზღვრებს შიგნით, წყლისმიერი ზემოქმედებისგან შეძლებისდაგვარად დაცულ უბნებში.

პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიუხედავად ნიადაგის და გრუნტის დაბინძურების დამატებითი წყაროების გამოყენება არ მოხდება. სამეურნეო ფეკალური წყლების, ნარჩენების მართვა, ასევე დიზელის სამარაგო რეზერვუარის ოპერირება განხორციელდება გზშ-ს ანგარიშში მოცემული პირობების შესაბამისად, ისე რომ მინიმუმამდე დავიდეს ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედების რისკები.

საერთო ჯამში, სათანადო გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გატარების პირობებში ნიადაგის/გრუნტის სტრუქტურასა და ხარისხზე ზემოქმედების მნიშვნელოვანი მატება მოსალოდნელი არ არის. საქმიანობის მთლიანი ციკლის განმავლობაში მაქსიმალურად

შესრულდება გზშ-ს ანგარიშით გაწერილი შერბილების ღონისძიებები და დაცული იქნება შესაბამისი ნორმატიული აქტების მოთხოვნები.

4.5 ზემოქმედება წყლის გარემოზე

საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების შედეგად არ იცვლება ჰესის ჰიდროლოგიური მახასიათებლები - მდინარის ასათვისებელი მონაკვეთის სიგრძე, საპროექტი და ეკოლოგიური ხარჯების ოდენობა, ჰესის ოპერირების პრინციპები და სხვა იგივეა, რაც მოცემული იყო გზშ-ს ანგარიშში. ასევე მშენებლობის ეტაპზე უცვლელი რჩება ზედაპირული წყლების დაბინძურების ძირითადი პოტენციური წყაროები.

აღსანიშნავია მეტ-ნაკლებად მნიშვნელოვანი ორი საკითხი:

1. ვინაიდან ასათვისებელი დერეფნის ფართობი გაიზარდა მცირედით მოიმატებს დამუშავებული და არარეკულტივირებული უბნებიდან მდინარეში ფხვიერი მასალის მოხვედრის და შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციების ზრდის ალბათობა. თუმცა ესეთი ზემოქმედება ძირითადად მშენებლობის ეტაპს უკავშირდება. მშენებლობის დასრულების და სათანადო სარეკულტივაციო ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში ესეთი ზემოქმედება ძირითადად დროებითი ხასიათის და ადვილად შექცევადად უნდა ჩაითვალოს. ამასთანავე მთლიანი მშენებლობის ეტაპის განმავლობაში მაქსიმალურად დაცული იქნება საინჟინრო-გეოლოგიური სტაბილურობა და გატარდება ეროზიის პრევენციული ღონისძიებები, გზშ-ს ანგარიშის შესაბამისად;
2. ორი ტურბინის ნაცვლად ერთი ტურბინის მოწყობის გადაწყვეტილების შედეგად მცირედით შეიცვლება ჰესის ოპერირების რეჟიმი. ზემოთ წარმოდგენილი ცხრილებიდან 2.3.3. და 3.3.2. ჩანს, რომ ამის შედეგად 50%-იანი ზურუნველყოფის საშუალო ხარჯის პირობებში შესაძლებელია, რომ იანვრის და თებერვლის პერიოდებში საჭირო გახდეს ჰესის მუშაობის სრულად შეჩერება (შერჩეული ტურბინისთვის არასაკმარისი მინიმალური ხარჯის გამო). შედეგად მდინარის სრული ჩამონადენი გატარდება ქვედა ბიეფში. ეს კი დადებითად შეიძლება შეფასდეს მდინარის ჰიდროლოგიაზე ზემოქმედების თვალსაზრისით.

სხვა მხრივ ზედმიქვეთით გატარდება 2017 წლის გზშ-ს ანგარიშში მოცემული ყველა ის შერბილების ღონისძიება, რომელიც წყლის გარემოზე ზემოქმედების პრევენციას უკავშირდება.

4.6 ნარჩენები

როგორც აღინიშნა, დამატებით ასათვისებელი დერეფნის ფარგლებში განსაკუთრებული მიწის სამუშაოების შესრულება არ იგეგმება, მათ შორის გათვალისწინებული არ არის სამუშაოების მოცულობების ზრდა საძირკვლების მოწყობის მიზნით. პირიქით, ჰესის საპროექტო გაბარიტების შემცირების გამო მშენებლობისას ამოსაღები ქვაბულის ზომები შედარებით მცირე იქნება. დამატებითი ფართობების ფარგლებში მიწის სამუშაოებისას ამოღებული გრუნტის სრული მოცულობა გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის, კერძოდ საპროექტო ნაგებობების განთავსების მოედნების ნიველირებისთვის.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, პროექტში შეტანილი ცვლილებების მიუხედავად ფუჭი გამონამუშევარი ქანების რაოდენობა, რომელიც სანაყაროზე მუდმივ განთავსებას დაექვემდებარება, არ იზრდება. ძველი პროექტით შერჩეული სანაყაროს ფართობი საკმარისი იქნება გამონამუშევარი ქანების განთავსებისთვის და ამ მიზნით ახალი ტერიტორიის გამოყენება არ მოხდება. გამონამუშევარი ფუჭი ქანების გატანა და დასაწყობება მოხდება იმავე პრინციპით და მოთხოვნების დაცვით, რაც წარმოდგენილი იყო გზშ-ს ანგარიშში.

სხვა ტიპის ნარჩენების სახეობრივი შემადგენლობა, რაოდენობები და მართვის პრინციპები უცვლელი რჩება. ნარჩენების მართვა განხორციელდება საქართველოს კანონის „ნარჩენების მართვის კოდექსი“-ს და შესაბამისი კანონქვემდებარე აქტების მოთხოვნების დაცვით, გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი შერბილების ღონისძიებების ზედმიწევნით გატარების პარალელურად.

4.7 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

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

ჩვენთვის საინტერესო არეალი წარმოადგენს ტყის სარტყლის ქვედა ნაწილს, რომელიც ზოგადად რაიონში ზ. დ. 1000-1200 მ-მდე ვრცელდება და დომინირებს შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები. პროექტის მთლიან დერეფანში მცენარეული საფარის სახეობრივი შემადგენლობა, რომელიც დამახასიათებელია ტყის ტიპის ჰაბიტატებისთვის, დაახლოებით ერთგვაროვანია.

ჰესის სათავე ნაგებობის და მილსადენის საწყისი მონაკვეთის დერეფანში, მათ შორის დამატებით ასათვისებელი ტერიტორიების ფარგლებში გავრცელებულია გავრცელებულია წიფელი (*Fagus orientalis*), სოჭი (*Abies nordmanniana*), ნაძვი (*Picea orientalis*), მურყანი (*Alnus barbata*). შერეულია წაბლი (*Castanea sativa*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), არყი (*Betula litwinowii*), ნეკერჩხალი (*Acer trautvetteri*), ფიჭვი (*Pinus sosnowskyi*). აქ ქვეტყეში ძირითადად დომინირებს: კუნელი (*Crataegus sp.*), მაყვალი (*Rubus caesius*), თხილი (*Corylus avellana*), ასკილი (*Rosa sp.*), ეკალიჭი (*Smilax excelsa L.*), სურო (*Hedera helix L.*). ხეების იარუსის დაფარულობა საკმაოდ მაღალია და 60-70%-ს აღწევს. ბუჩქების დაფარულობა დაახლოებით 40%-ია, ხოლო ბალახოვანი საფარის დაფარულობა 5-10%. ტყის ჰაბიტატის სტრუქტურა გარკვეულწილად დარღვეული და ფრაგმენტირებულია აქ არსებული გრუნტის საავტომობილო გზის გავლენით.

მილსადენის ბოლო მონაკვეთის, ასევე ჰესის სააგრეგატო შენობის მიმდებარე არეალში ხეების იარუსის დაფარულობა შედარებით იკლებს და მერყეობს 50-60%-ის ფარგლებში. იმატებს ბუჩოვანი სახეობები და აღწევს დაახლოებით 50%-ს. ბალახოვანი საფარის დაფარულობა ასევე შეიძლება 5-10%-ს ფარგლებში შეფასდეს. უნდა აღინიშნოს, რომ ჰესის სააგრეგატო შენობის განტავსების ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ მცენარეულ საფარზე ანთროპოგენურობის ხარისხი საკმაოდ შესამჩნევია, პირველ რიგში აქ არსებული საავტომობილო გზის გავლენით. ამ ადგილებში გავრცელებულია სოჭი (*Abies nordmanniana*), ნაძვი (*Picea orientalis*), ფიჭვი (*Pinus sosnowskyi*), მურყანი (*Alnus barbata*), წიფელი (*Fagus orientalis*), წაბლი (*Castanea sativa*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), მუხა (*Quercus iberica*), არყი (*Betula litwinowii*), ნეკერჩხალი (*Acer trautvetteri*). ბალამწარა (*Cerasus avium*). აქ ქვეტყეში ძირითადად გავრცელებულია: დეკა (*Rhododendron caucasicum*), იელი (*Rhododendron luteum*), შავი გვიმრა (*Matteuccia struthiopteris*), კუნელი (*Crataegus sp.*), მაყვალი (*Rubus caesius*), თხილი (*Corylus avellana*), ასკილი (*Rosa sp.*), ეკალიჭი (*Smilax excelsa L.*), სურო (*Hedera helix L.*), ზღმარტლი (*Mespilus germanica*).

საპროექტო დერეფანში ჩატარებული დამატებითი კვლევებისას გამოიკვეთა, რომ საპროექტო დერეფანში გავრცელებულია საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული ორი სახეობა: წაბლი (*Castanea sativa*) და ბალამწარა (*Cerasus avium*).

პროექტის ფარგლებში წარმოდგენილი ფლორისტული გარემოს ამსახველი სურათები წარმოდგენილია ქვემოთ:

სურათები 4.7.1.. საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი მცენარეული საფარი



შერეული ტყე სათავე ნაგებობის განთავსების უბნის საიხლოვეს



მცენარეული საფარი წიწვოვანი სახეობების დომინირებით მილსადენის დერეფნის საწყის მონაკვეთში



წიწვოვანი ტყის ტიპის ჰაბიტატი სადაწნეო მილსადენის დერეფანში



შერეული ტყე სადაწნეო მილსადენის დერეფანში



ჰესის სააგრეგატო შენობის განთავსების ტერიტორიაზე ანთროპოგენური მდელო

საპროექტო დერეფანი ცხოველთა სახეობების განსაკუთრებული მრავალფეროვნებით და რაოდენობრივი შემადგენლობით არ გამოირჩევა. კვლევის არცერთ ეტაპზე საპროექტო დერეფანში არ დაფისირებულა მნიშვნელოვანი სახეობების საბინადრო ადგილები ან მათი კონცენტრაციის უბნები. ამის მიზეზი გარკვეულწილად ანთროპოგენური გავლენაა, რაც

გამოწვეულია აქ არსებული სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზაზე (ზუგდიდი-მესტია) და ასევე სატყეო დანიშნულების გზებზე გადაადგილებით.

საპროექტო ტერიტორიებზე შეიძლება შეგხვდეს ტყის ჰაბიტატებისთვის დამახასიათებელი მცირე ზომის ძუძუმწოვრები, ისეთები როგორცაა: მცირე თხუნელა (*Talpa levantis*), ჩვეულებრივი ციყვი (*Sciurus vulgaris*), ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*), მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionimys roberti*), ჩვეულებრივი ძილგუდა (*Glis glis*), ტყის ძილგუდა (*Dryomys nitedula*), ტყის თაგვი (*Sylvaemus sp.*). დაბალია ალბათობა, რომ შეგხვდეს რეგიონისთვის დამახასიათებელი მსხვილი ძუძუმწოვრები (დათვი, მგელი). მდინარე ლუხრა არ გამოირჩევა იქთიოფანუს მრავალფეროვნებით და შესაბამისად ხეობაში წავის (*Lutra lutra*) შემოსვლის ალბათობა ნაკლებია. პროექტის არეალში ღამურების შემდეგი სახეობები გვხვდება: დიდი ცხვირნალა (*Rhinolophus ferrumequinum*) და მცირე ცხვირნალა (*Rhinolophus hipposideros*), ულვაშა/ბრანტის მლამიობი (*Myotis mystacinus/brandtii*), ნატერერის მლამიობი (*Myotis nattereri*), წითური მეღამურა (*Nyctalus noctula*), გიგანტური მეღამურა (*Nyctalus lasiopterus*), ჯუჯა ღამორი (*Pipistrellus pipistellus*), ჩვეულებრივი მეგვიანე (*Eptesicus serotinus*), რუხი ყურა (*Plecotus auritus*).

ცენტრალური საავტომობილო გზის სიახლოვის გამო ზემოქმედების ქვეშ მყოფ არეში ფრინველების ფაუნა საკმაოდ ღარიბია. ის წარმოდგენილია ჩვეულებრივი, ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით. მოზუდარ ფრინველებში დომინანტური ჯგუფია ტყის, ბუჩქნარების და მდელოების მცირე ბელურასნაირი ფრინველები. მსხვილი ზომის მტაცებელი ფრინველები ბუდობენ საპროექტო ტერიტორიიდან შორს, შემადგენულ ადგილებში. ისინი ამ ადგილების ვიზიტორები შეიძლება იყვნენ.

მდინარის სანაპირო ზოლის სიახლოვეს ასევე შეიძლება შეგხვდეს სხვადასხვა სახეობის ამფიბიები და ქვეწარმალბები, მაგ: ბოხმეჭა (*Anguilla fragilis*), კავკასიური ხვლიკი (*Darevskia caucasica*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*), კავკასიური გომბეშო (*Bufo verrucosissimus*), ტბის ბაყაყი (*Rana ridibunda*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*) და სხვ.

მდ. ლუხრა მეტნაკლებად ხელსაყრელია მხოლოდ მდინარის კალმახის (*Salmo labrax fario*) ბინადრობისთვის, თუმცა მდინარეზე არსებული საკმაოდ მაღალი ჩქერები მნიშვნელოვანი ხელისშემშლელი ფაქტორია ტოფობის პერიოდში ამ სახეობის ზედა ნიშნულებისკენ გადაადგილებისთვის. აქედან გამომდინარე იგი არ წარმოადგენს აღნიშნული სახეობისთვის კრიტიკულ ჰაბიტატს (მდინარის სიგრძის, მორფომეტრიული მახასიათებლების და ხარჯების გათვალისწინებით) - არ გააჩნია მაღალი მნიშვნელობის სატოფო ადგილები. მდინარის კალმახის საბინადროდ მდ. ლუხრას მაღალი მნიშვნელობა არ დასტურდება ადგილობრივი მოსახლეობის გამოკითხვითაც.

4.7.1 პროექტში შეტანილი ცვლილებების დამატებითი გავლენა ბიოლოგიურ გარემოზე

პროექტში შეტანილი ცვლილებების შედეგად იზრდება ასათვისებელი დერეფნის ფართობი, შესაბამისად გარკვეულწილად გაიზრდება ზეწოლა მცენარეულ საფარზე, ჰაბიტატებზე და ცხოველთა სახეობებზე. თუმცა ზემოქმედების მნიშვნელობის ზრდა არ იქნება საგულისხმო შემდეგი მნიშვნელოვანი გარემოებების გათვალისწინებით:

- საპროექტო დერეფნის დიდი ნაწილი დღეის მგომარეობითაც განიცდის შესამჩნევ ანთროპოგენურ გავლენას. განსაკუთრებით ეს შეიძლება ითქვას სააგრეგატო შენობის განთავსების უბანზე, რომელიც სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზის მომიჯნავედ მდებარეობს. ასევე ჰაბიტატის სტრუქტურა მნიშვნელოვნად დარღვეულია მილსადენის დერეფნის დიდ ნაწილზე, აქ არსებული გრუნტიანი გზის გავლენით;
- დამატებით ასათვისებელი ფართობი მოიცავს ძველი პროექტით განსაზღვრული ტერიტორიების შემოგარენს, არაუმეტეს 70 მ რადიუსისა. ეს ის ზონაა, რომელიც

პროექტის ძველი სქემით განხორციელების შემთხვევაშიც საკმაოდ მნიშვნელოვან ირიბ ზემოქმედებას (ხმაური, ვიბრაცია, ადამიანის ფაქტორი, განათება და სხვ.) დაექვემდებარებოდა და ფაუნისტური სახეობების შემფოთების ფაქტორი ისედაც მაღალი იქნებოდა. შესაბამისად ეს ტერიტორიები მნიშვნელოვანი სახეობის ცხოველების ბინადრობისთვის პროექტის ცვლილებების გარეშეც ვერ იქნებოდა მიმზიდველი (განსაკუთრებით მშენებლობის ეტაპზე);

- მშენებლობის დასრულების შემდგომ დამატებით ასათვისებელი ტერიტორიების ფარგლებში დაგეგმილი სარეკულტივაციო სამუშაოების (მათ შორის ჰესის სააგრეგატო შენობის განთავსების შემოგარენის გამწვანების) პირობებში მოსალოდნელი დამატებითი ზეწოლა ჰაბიტატებზე და ცხოველთა სახეობებზე მეტწილად დროებითი და შექცევადი იქნება. ოპერირების ეტაპზე ცხოველების გარკვეული სახეობებისთვის (მაგ. ტყის მცირე ზომის ფრინველები, მღრნელები, ასევე ღამურები და სხვ.) აღდგება მიმზიდველი საბინადრო გარემო;
- ახალი ტაქსაციის შედეგების მიხედვით შემცირდა გარემოდან ამოსაღები მცენარეთა წითელი ნუსხის სახეობების რაოდენობა, კერძოდ:
 - თუ ძველი პროექტის მიხედვით პროექტის განხორციელების შედეგად გარემოდან ამოღებას საჭიროებდა 18 ძირი წაბლი (*Castanea sativa*), მოცულობით 5 მ³. განახლებული ტაქსაციის შედეგად საჭიროა 12 ძირი წაბლის გარემოდან ამოღებ, მოცულობით 0.658 მ³;
 - ისევე როგორც ძველი პროექტის შემთხვევაში, განახლებული პროექტის მიხედვითაც გარემოდან ამოღებას საჭიროებს 6 ძირი ბალამწარა (*Cerasus avium*), თუმცა მოცულობა შემცირდა 0,18 მ³-დან 0.162 მ³-მდე;
- გარდა წითელი ნუსხით დაცული სახეობებისა, ასევე შემცირებულია არაწითელნუსხოვანი ხეების რაოდენობა, რომლებზედაც პირდაპირი ზემოქმედება არის მოსალოდნელი, მაგალითად თუ ძველი 2017 წლის გზშ-ს პროექტის მიხედვით მოსაჭრელი იქნებოდა 1130 ძირი საერთო მოცულობით, 217.96 მ³ ახალი დაზუსტებული პროექტის ხეტყის აღრიცხვის უწყისის მიხედვით, მოსაჭრელი იქნება 1085 ცალი ხე-მცენარე, საერთო მოცულობით 192.078 მ³ . (დეტალურად იხ. ტაქსაციის შედეგები - პარაგრაფი 4.18.).

ჰესის ენერგეტიკული და ჰიდროლოგიური მახასიათებლები უცვლელი რჩება. დაზუსტებული პროექტით შემოთავაზებული თევზსავალი უფრო მეტად იქნება ინტეგრირებული ადგილმდებარეობის რელიეფურ პირობებთან. მდინარის კალაპოტის ნიშნულიდან დამბის სიმაღლის შემცირებამ საშუალება მოგვცა გამოყენებული იქნეს ბუნებრივთან მიახლოებული ტიპის თევზსავალი, რომელიც თავდაპირველი პროექტით განსაზღვრულ ტიპიური რკინა-ბეტონის კონსტრუქციებთან შედარებით უფრო ეფექტური იქნება, მათ შორის როგორც მდინარის კალმახისთვის, ასევე ბენთოსური ორგანიზმებისთვისაც. თევზსავალის აუზების ზომები და დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის სრული მოცულობა გატარდება თავსავალის საშუალებით (შერჩეული თევზსავალის უპირატესობები აღწერილია პარაგრაფში 3.2. ყოველივე აღნიშნულის შესაბამისად მდ. ლუხრას მოცემულ მონაკვეთში წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე დამატებითი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

საერთო ჯამში პროექტში შეტანილი ცვლილება განსაკუთრებულ დამატებით ზემოქმედებას ვერ მოახდენს ადგილმდებარეობის ბიოლოგიურ გარემოზე. საქმიანობის განმახორციელებელი ზედმიწევნით შეასრულებს 2017 წლის გზშ-ს ანგარიშით და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გაწერილ ვალდებულებებს. სამუშაოების დასრულების შემდგომ განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა მუდმივი ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილების შემოგარენში ლანდშაფტის აღდგენას და რეკულტივაციას.

4.8 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

ლუხრა ჰესის საპროექტო ტერიტორიის სიახლევს ეროვნული კანონმდებლობით და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული ტერიტორიები წარმოდგენილი არ არის. პროექტის განხორციელების შედეგად დაცულ ტერიტორიებზე პირდაპირი და ირიბი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

4.9 ვიზუალურ-ლანდშაფტურ გარემოზე ზემოქმედება

მცირედით გაიზრდება ვიზუალურ-ლანდშაფტურ გარემოზე ზემოქმედების მნიშვნელობა, დამატებით ასათვისებელი დერეფნის ფარგლებში მიწის სამუშაოების გამო. ზემოქმედების ძირითად რეცეპტორებს წარმოადგენს ზუგდიდი-მესტიის საავტომობილო გზაზე მოძრავი მგზავრები. ტერიტორიის სიახლოვეს საცხოვრებელი სახლები წარმოდგენილი არ არის და შესაბამისად საცხოვრებელი ზონებიდან (მათ შორის სოფ. დიზი) ვიზუალური ხედები არ შეიცვლება. აქვე აღსანიშნავია, რომ ზემოქმედება ძირითადად შექცევადი იქნება - მშენებლობის დასრულების შემდგომ სათანადო რეკულტივაციის და გზმ-ს ანგარიშით გათვალისწინებული სააგრეგატო შენობის მიმდებარე პერიმეტრის გამწვანების პირობებში ზემოქმედების მნიშვნელობა მკვეთრად დაიკლებს დროთა განმავლობაში. ასევე დადებითად უნდა განვიხილოთ ის გარემოება, რომ ყველაზე შესამჩნევი სტრუქტურული ობიექტის - ჰესის სააგრეგატო შენობის პარამეტრები მკვეთრად მცირდება და მოსაჭრელი ხეთა რაოდენობა შემცირებულია ძველი 2017 წლის გზმ-ს პროექტთან შედარებით.

4.10 სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება

საქმიანობაში შეტანილი ცვლილება არ გულისხმობს კერძო საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთების ათვისებას. საპროექტო დერეფანი არ გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით (მათ შორის საძოვრად). საქმიანობის განხორციელების შედეგად სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე დამატებითი ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. საქმიანობის განხორციელების პროექტის მთლიანი ციკლის განმავლობაში კომპანია მიმართავს ყველა ზომას ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობების გაუმჯობესების და მათზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმუმაციისთვის, გზმ-ს ანგარიშის შესაბამისად.

4.11 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე

საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების შედეგად ადამიანის (მომსახურე პერსონალი და მოსახლეობა) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები უცვლელი რჩება. საქმიანობის მიმდინარეობის პროცესში დაცული იქნება ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების ყველა აუცილებელი მოთხოვნა, რაც გაკონტროლდება ცალკე გამოყოფილი პერსონალის - გარემოს დაცვისა და უსაფრთხოების მენეჯერის მიერ.

4.12 ზემოქმედება ადგილობრივ სატრანსპორტო პირობებზე

საპროექტო დერეფანი კვეთს შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის სატრანსპორტო არტერიას - ზუგდიდი-მესტიის საავტომობილო გზას. აღნიშნული გზის გადაკვეთაზე გათვალისწინებულია სადაწნეო მილსადენის დერეფნის ბოლო მონაკვეთის გაყვანა. პროექტში შეტანილი ცვლილებებით გადაკვეთის ადგილი და პარამეტრები იგივე იქნება. შესაბამისად პროექტი არც ამ შემთხვევაში ითვალისწინებს აღნიშნული გზის რეკონსტრუქციას. ისევე როგორც ძველი პროექტის შემთხვევაში მშენებლობის ეტაპის გარკვეულ პერიოდებში შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს გადაადგილების შეფერხებას და ამასთანავე არსებობს მგზავრების

უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები. სამუშაოები შესრულდება შესაბამისი პირობების დაცვით, რაც საკმაოდ დეტალურად არის გაწერილი 2017 წლის გზშ-ს ანგარიშში. აღნიშნულ მონაკვეთზე სამუშაოების საკითხი შეთანხმდება შესაბამის სახელმწიფო უწყებებთან.

საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების შედეგად არ იზრდება საჭირო მასალების და ნარჩენების რაოდენობები და შესაბამისად სატრანსპორტო ოპერაციების ინტენსივობა. პირიქით, ამ მიმართულებით მოსალოდნელია დადებითი ცვლილებაც, კერძოდ დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განლაგება ხელს შეუწყობს თავდაპირველად (გზშ-ს ანგარიშის შესაბამისად) განსაზღვრული სატრანსპორტო ოპერაციების შემცირებას.

მშენებლობის დასრულების შემდგომ ადგილობრივი მოსახლეობისთვის თავისუფალი გადაადგილების შეზღუდვას ადგილი არ ექნება. წესრიგში იქნება მოყვანილი ლუხრას ხეობაში გამავალი გრუნტის საავტომობილო გზა.

4.13 არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედების რისკები

ლუხრა ჰესის განთავსების ტერიტორიის სიახლოვეს მსგავსი პროექტების არსებობის ან მომავალში დაგეგმილი პროექტების შესახებ ინფორმაცია არ არსებობს. მდ. ლუხრას ზედა ბიეფში რაიმე ჰიდროენერგეტიკული ობიექტი წარმოდგენილი არ არის. საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების სპეციფიკიდან გამომდინარე არსებულ ან დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედების რისკების ზრდა მოსალოდნელი არ არის.

4.14 ბუნებრივი რესურსების გამოყენება

საქმიანობაში შეტანილი ცვლილება გულისხმობს დამატებითი ტერიტორიის გამოყენებას, რომელიც წარმოადგენს სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიას. სკრინინგის განაცხადზე სამინისტროს გადაწყვეტილების მიღების შემდგომ საქმიანობის განმახორციელებელი დაიწყებს საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 06 ოქტომბრის №496 დებულებით დადგენილ პროცედურებს.

საქმიანობაში შეტანილი ცვლილებების მიხედვით სხვა მხრივ ბუნებრივი რესურსების დამატებითი გამოყენება არ მოხდება. უცვპრაქტიკულად უცვლელია საჭირო ინერტული მასალების რაოდენობები. როგორც აღინიშნა, ჰესის ჰიდროლოგიური მახასიათებლები უცვლელი რჩება. შესაბამისად წყლის რესურსებზე დამატებითი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

დამატებით უნდა აღინიშნოს, რომ გამოსაყენებელი მიწის ნაკვეთის ფართობი არ არის განსაკუთრებით დიდი და მისი ათვისება რეგიონის მიწის და ტყის რესურსებზე განსაკუთრებულ გავლენას ვერ იქონიებს. სათანადო რეკულტივაციის პირობებში შესაძლებელია ზემოქმედების კიდევ უფრო შემცირება.

4.15 საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკები

პროექტი შეეხება ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე მცირე სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობას, რომელიც მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკებს არ უკავშირდება. პროექტში შეტანილი ცვლილებები ამ თვალსაზრისით დამატებითი რისკების წარმოქმნას ვერ გამოიწვევს. პროექტის მთლიანი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების და საინჟინრო-გეოლოგიური სტაბილურობის შენარჩუნებას, რაც პირველ რიგში საქმიანობის

განმახორციელებლის ინტერესებშია. დაცული იქნება ყველა უსაფრთხოების ნორმა, როგორც ეს გზშ-ს ანგარიშშია მოცემული. მათ შორის განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებებს.

4.16 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა ჭარბტენიან ტერიტორიასთან

საქმიანობის განხორციელების ადგილი დიდი მანძილით არის დაშორებული ჭარბტენიანი ტერიტორიებიდან. ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

4.17 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან

საქმიანობის განხორციელების ტერიტორიაა შავი ზღვის სანაპირო ზოლიდან დიდი მანძილის დაშორებით მდებარეობს. შავი ზღვის სანაპირო ზოლზე რაიმე სახის პირდაპირი ნეგატიური ზეგავლენა გამორიცხულია.

4.18 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან

როგორც აღინიშნა ლუხრა ჰესის დერეფნის დიდი ნაწილი მოქცეულია სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრებში. ჯამში ზემოქმედების ქვეშ ექცევა 27 838 კვ.მ ფართობის ტერიტორია. ტყით სარგებლობის უფლება მოპოვებული იქნება ტყის სპეციალური სარგებლობის ნებართვის მიღების პრინციპით (იხ. ცხრილი 4.18.1.).

ცხრილი 4.18.1.

ნაკვეთის N	ფართობი კვ.მ.	მესაკუთრე / მართვის ორგანო	საკადასტრო კოდი	სარგებლობის პრინციპი
1	1961	სახ.ტყის ფონდი	42.13.34.003.013	ტყის სპეციალური სარგებლობის ნებართვა
2	2043	სახ.ტყის ფონდი	არარეგისტრირებული	
3	210	სახ.ტყის ფონდი	42.13.34.003.012	
4	731	მუნიციპალიტეტი	არარეგისტრირებული	
5	1322	მუნიციპალიტეტი	42.13.34.003.012	
6	53	სახ.ტყის ფონდი	42.13.34.003.012	
7	3	მუნიციპალიტეტი	არარეგისტრირებული	
8	352	სახ.ტყის ფონდი	42.13.34.003.012	
9	2553	სახ.ტყის ფონდი	42.13.34.003.012	
10	1698	მუნიციპალიტეტი	42.13.34.003.012	
11	5	სახ.ტყის ფონდი	42.13.34.003.012	
12	14917	სახ.ტყის ფონდი	42.13.34.003.012	
13	22	მუნიციპალიტეტი	42.13.34.003.012	
14	42	სახ.ტყის ფონდი	არარეგისტრირებული	
15	98	სახ.ტყის ფონდი	არარეგისტრირებული	
16	98	სახ.ტყის ფონდი	42.13.34.003.013	
17	264	მუნიციპალიტეტი	42.13.34.003.013	
18	186	მუნიციპალიტეტი	42.13.34.014.001	
19	303	მუნიციპალიტეტი	42.13.34.014.001	
20	841	სახ.ტყის ფონდი	42.13.34.014.002	
21	1	მუნიციპალიტეტი	42.13.34.014.001	
22	1	მუნიციპალიტეტი	42.13.34.014.001	
23	1	მუნიციპალიტეტი	42.13.34.014.001	
24	133	მუნიციპალიტეტი	42.13.34.014.001	
ჯამი	39338 კვ.მ			

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის მიერ განახლებული საზღვრების გათვალისწინებით ჩატარებული იქნა მერქნული რესურსის აღრიცხვის სამუშაოები (ე.წ. ტაქსაცია). ტაქსაციის შედეგების შემაჯამებელი ცხრილი 4.18.2. მოცემულია ქვემოთ. აქვე მოყვანილია თავდაპირველი პროექტის ფარგლებში შესრულებულ ტაქსაციის შედეგები.

ცხრილი 4.18.1. საპროექტო დერეფანში ჩატარებული მერქნული რესურსის აღრიცხვის სამუშაოების შედეგები

N	სახეობა (ჯიში)	ახალი ტაქსაცია		ძველი ტაქსაცია		შენიშვნა
		ხეთა რაოდენობა	სულ მერქანი კბ/მ	ხეთა რაოდენობა	სულ მერქანი კბ/მ	
1	რცხილა	40	5.637	39	8.89	
2	წიფელი	151	40.291	167	51.61	
3	ნაძვი	229	34.261	167	23.16	
4	სოჭი	188	51.679	219	73.63	
5	თხმელა	66	9.86/5	7	1.35	
6	თელა	8	0.188	5	0.07	
7	არყი მეჭ.	17	1.717	26	3.1	
8	ნეკერჩხალი ჩვ.	34	3.288	51	6.55	
9	ფიჭვი	167	30.508	209	41.48	
10	მუხა ქ.	90	8.357	129	16,26	
11	მდგნალი	57	4.533	84	6.77	
12	ვერხვი	27	1.337	1	0,06	
13	წაბლი	12	0.658	18	5	წით. ნუსხა
14	ბალამწარა	6	0.162	6	0.18	წით. ნუსხა
15	ქნავი	7	0.273	7	0.34	
16	ზღმარტლი	2	0.048	2	0.02	
17	ცაცხვი	-	-	17	0.99	
	სულ	1103	192.898	1154	223.14	

სკრინინგის განაცხადზე სამინისტროს გადაწყვეტილების მიღების შემდგომ საქმიანობის განმახორციელებელი დაიწყებს საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 06 ოქტომბრის №496 დებულებით დადგენილ პროცედურებს.

4.19 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან

საქმიანობის განხორციელების ტერიტორიიდან მჭიდროდ დასახლებული ზონები საკმაოდ დიდი მანძილით არის დაშორებული. რაიმე სახის საგულისხმო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

4.20 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებთან

საპროექტო დერეფანში რაიმე ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლი არ ხვდება. შესაბამისად მიწის სამუშაოებისას წარმოქმნილი ვიზრაციით კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების დაზიანება მოსალოდნელი არ არის.

ისტორიულ წყაროებში ლუხრას ხეობაში არქეოლოგიური მნიშვნელობის ობიექტების შესახებ ინფორმაცია არ მოიძებნება. სათავე ნაგებობისთვის შერჩეული ტერიტორია ძირითადად მდინარის აქტიურ კალაპოტს და მიმდებარე სანაპირო ზოლს მოიცავს. აღნიშნულ ტერიტორიაზე არქეოლოგიური ობიექტების აღმოჩენის ალბათობა მნიშვნელოვნად დაბალია. მიწის სამუშაოების დროს შედარებით მეტი ყურადღება უნდა გამახვილდეს სააგრეგატო შენობის სამშენებლო მოედანზე და მილსადენის დერეფნის შუა მონაკვეთზე.

პროექტშიმ ეტანილი ცვლილებები ისტორიულ კულტურული და არქეოლოგიური ძეგლებზე ზემოქმედების რისკებს ვერ შეცვლის და იგი შენარჩუნდება ძალიან დაბალ მნიშვნელობაზე. უბნებზე საექსკავაციო სამუშაოები განხორციელდება სიფრთხილის ზომების დაცვით და გზმ-ს ანგარიში მოცემული პირობების შესაბამისად.

4.21 ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი

საქმიანობის განხორციელების ადგილი დიდი მანძილით არის დაშორებული სახელმწიფო სასაზღვრო ზოლიდან. საქმიანობის სპეციფიკის, მასშტაბების და ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

5 რეზუმე

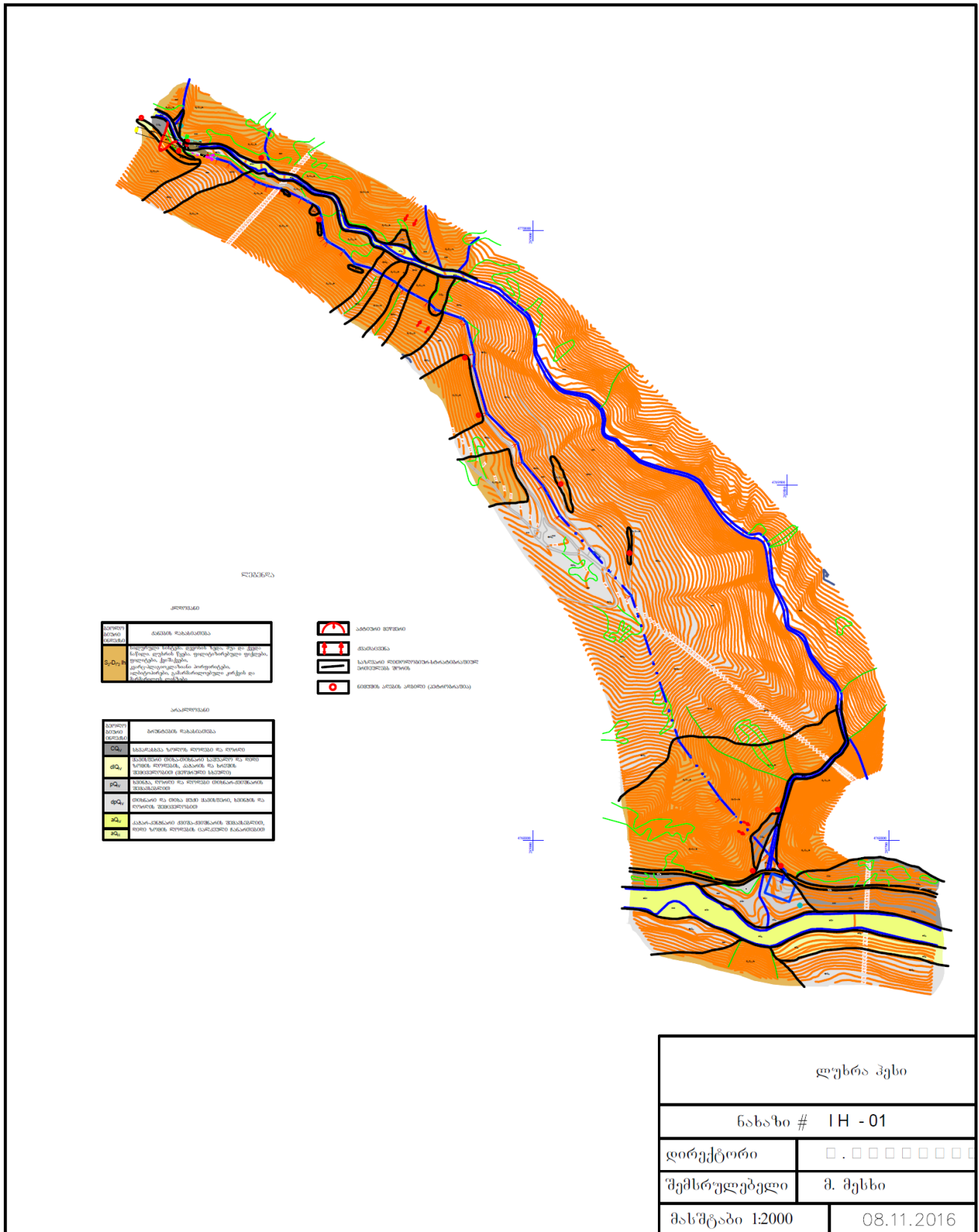
სკრინინგის პროცედურის ფარგლებში შესრულებული შესწავლის შედეგად არ გამოვლენილა ისეთი სახის ნეგატიური ზემოქმედება, რომელიც საქმიანობაში შეტანილი ცვლილების შედეგად 2017 წლის გზმ-ს ანგარიშით შეფასებულ მნიშვნელობებს საგრძნობლად გასცდება. მოსალოდნელი არ არის გარემოზე შეუქცევადი ზემოქმედება და ცვლილება არ საჭიროებს მნიშვნელოვანი/მვირადღირებული შემარბილებელი/საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარებას.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში კომპანია გააგრძელებს 2017 წლის გზმ-ს ანგარიშით გათვალისწინებული შერბილების ღონისძიებების, გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების პირობების და შესაბამისი გარემოსდაცვითი კანონების/ნორმატიული აქტების მოთხოვნების შესრულებას. აღნიშნული ინტენსიურად გაკონტროლდება კომპანიის მიერ გამოყოფილი გარემოსდაცვითი მმართველის მიერ.

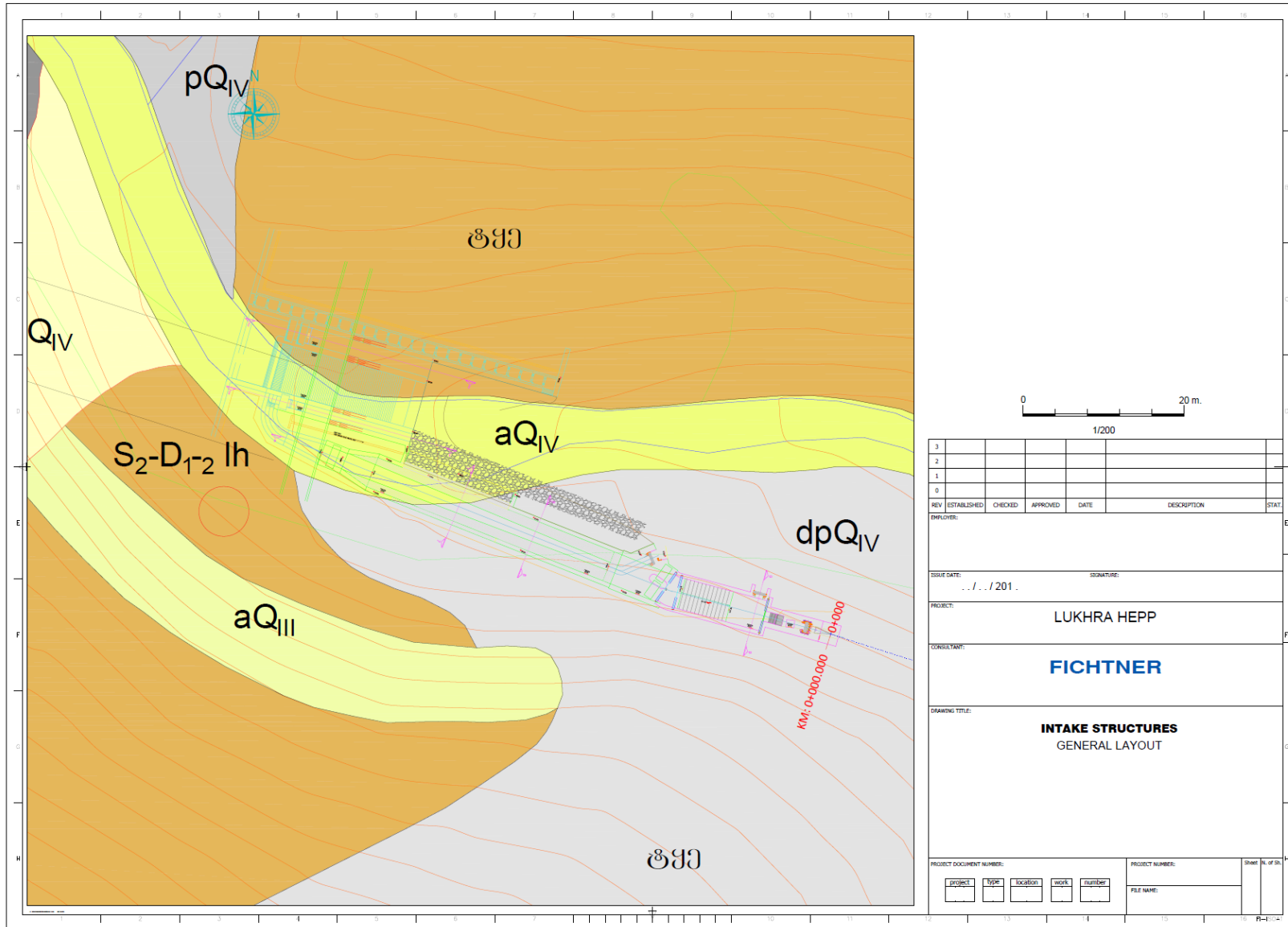
6 დანართები

6.1 დანართი 1.

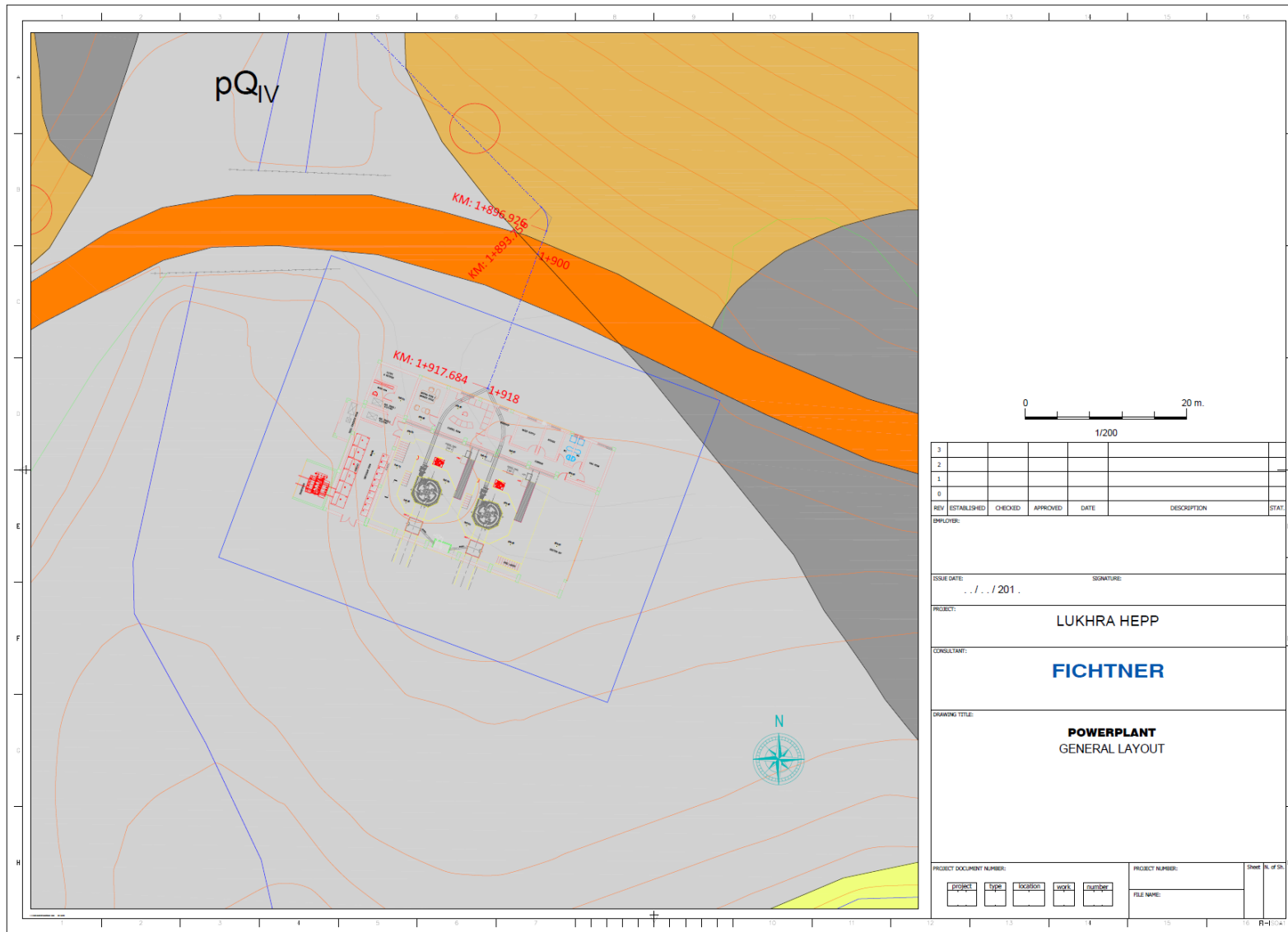
საპროექტო დერეფნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა



სათავე კვანძის განთავსების უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა



ჰესის სააგრეგატო შენობის განთავსების უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა



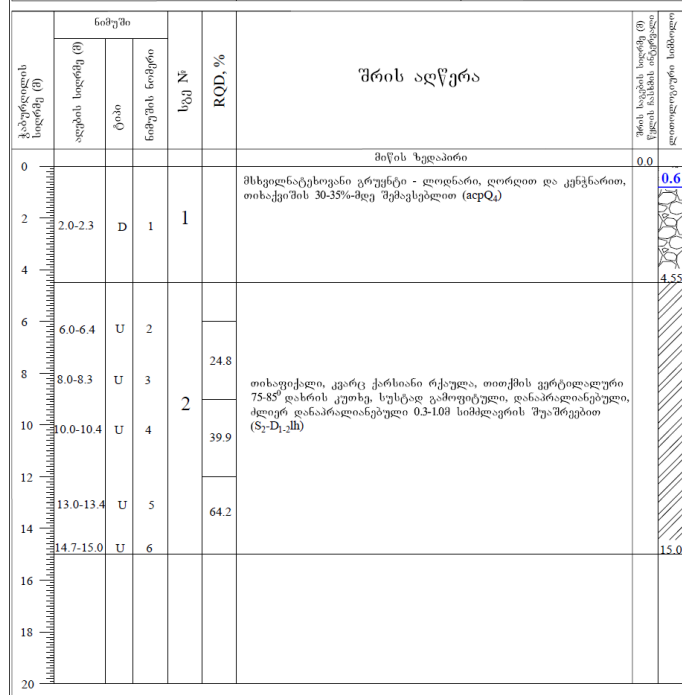
ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები

დაწვევის თარიღი: 13.07.2019	დამცავი მიღის დიაგნოზი: ორმაგი სვეტური მიდი	ჭაბურღილი №: WI-101
დასრულების თარიღი: 17.07.2019	ორმაგი სვეტური მიდი	
ბურღვის მეთოდი: ორმაგი სვეტური მიდი	ჭაბურღილის დიაგნოზი: 0.0 მ-დან 15.0 მ-მდე 89 (38)	განვი: 284316
შემსრულებელი: შ.პ.ს. მცირე კაპიტალიზი		გრძელი: 4770174
მბურღელი: დ. მკაკარიშვილი		ნიშნული: 1324.7



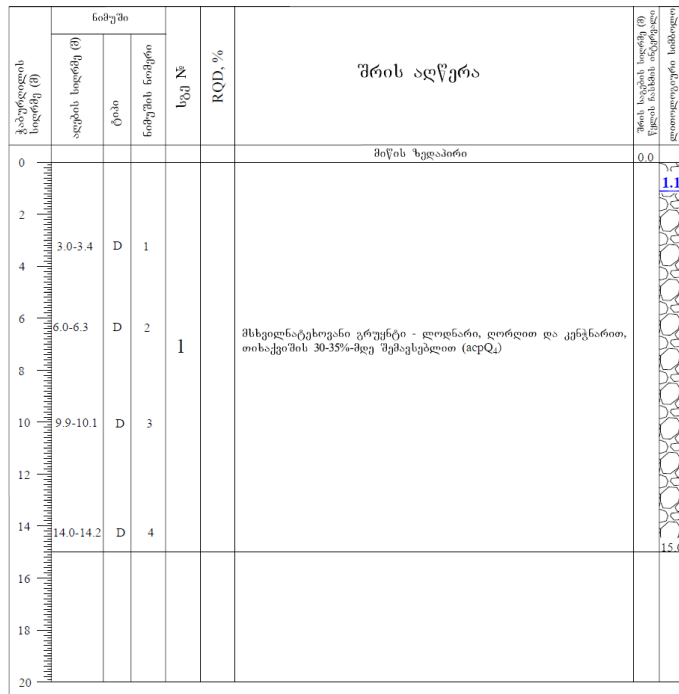
შენიშვნები:	გრუნტის წლის გამოვლინება, მ: დამკარბული დონე, მ: 0.8	შემსრულებელი: ზ. ინასარიძე
გეოტექსტურის	პროექტის დასახელება: "ლუბრა" გზი	ნახაზი № 2.1
		ფურცელი №: 1

დაწვევის თარიღი: 17.07.2019	დამცავი მიღის დიაგნოზი: ორმაგი სვეტური მიდი	ჭაბურღილი №: WI-102
დასრულების თარიღი: 18.07.2019	ორმაგი სვეტური მიდი	
ბურღვის მეთოდი: ორმაგი სვეტური მიდი	ჭაბურღილის დიაგნოზი: 0.0 მ-დან 15.0 მ-მდე 89 (38)	განვი: 284328
შემსრულებელი: შ.პ.ს. მცირე კაპიტალიზი		გრძელი: 4770169
მბურღელი: დ. მკაკარიშვილი		ნიშნული: 1320.4



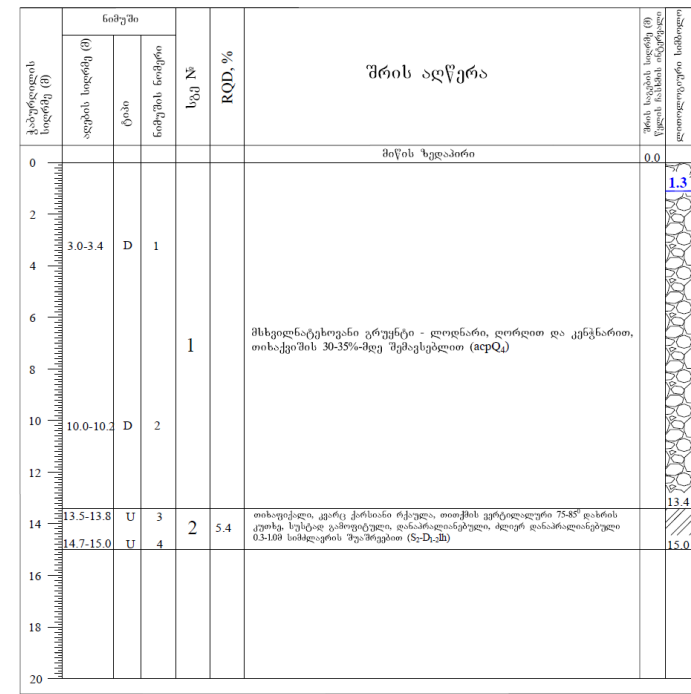
შენიშვნები:	გრუნტის წლის გამოვლინება, მ: დამკარბული დონე, მ: 0.6	შემსრულებელი: ზ. ინასარიძე
გეოტექსტურის	პროექტის დასახელება: "ლუბრა" გზი	ნახაზი № 2.2
		ფურცელი №: 1

დაწვევის თარიღი:	21.07.2019	დამცავი მიღის დიაგრამა:	ჭაბურღილი №: PH-101
დასრულების თარიღი:	22.07.2019	ორმაგი სვეტური მილი	
ბურღვის მეთოდი:	ორმაგი სვეტური მილი	ჭაბურღილის დიაგრამა:	განედი: 285479
შემსრულებელი:	შ.პ.ს. მცირე კაპასიონი	0.0 მ-დან 15.0 მ-მდე 89 (მმ)	გრძელი: 4768689
მბურღელი:	დ. შეკარიშვილი		ნიშნული: 901.1



შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოედინება, მ. დამცარებული დონე, მ. 1.1	შემსრულებელი: ზ. ინასარიძე
გეოტექსტურვისი	პროექტის დასახელება: "ღუბრა" კეპი	ნახაზი № 2.3
		ფურცელი №: 1

დაწვევის თარიღი:	21.07.2019	დამცავი მიღის დიაგრამა:	ჭაბურღილი №: PH-102
დასრულების თარიღი:	22.07.2019	ორმაგი სვეტური მილი	
ბურღვის მეთოდი:	ორმაგი სვეტური მილი	ჭაბურღილის დიაგრამა:	განედი: 285503
შემსრულებელი:	შ.პ.ს. მცირე კაპასიონი	0.0 მ-დან 15.0 მ-მდე 89 (მმ)	გრძელი: 4768702
მბურღელი:	დ. შეკარიშვილი		ნიშნული: 903.2



შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოედინება, მ. დამცარებული დონე, მ. 1.3	შემსრულებელი: ზ. ინასარიძე
გეოტექსტურვისი	პროექტის დასახელება: "ღუბრა" კეპი	ნახაზი № 2.4
		ფურცელი №: 1

დაწვების თარიღი:	19.07.2019	დამკვეთი მიღის დიაგნოზი:	ჭაბურღილი №: PES-101
დასრულების თარიღი:	19.07.2019	ორმაგი სვეტური მილი	
ბურღვის მეთოდი:	ორმაგი სვეტური მილი	ჭაბურღილის დიაგნოზი:	განედი: 284590
შემსრულებელი:	შ.პ.ს. მეტრე კავკასიონი	0.0 მ-დან 5.0 მ-დე 89 (მმ)	გრძელი: 4769984
მბურღავი:	დ. შუკარიშვილი		ნიშნული: 1292.0

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვეტ №	RQD, %	შრის აღწერა	შრის საფუძის სიღრმე (მ) წლის სახის ინტერვალი კლიოლოგურები საბზოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნიმუში				
0						მიწის ზედაპირი	0.0
1	0.4-0.7	U	1			მსხვილნატეხიანი გრუნტი - ლოდნარი, ღორღი და კენჭნარი, თისაკეში 30-35%-მდე შემავსებლი (აეყკ)	5.0
2	2.2-2.5	D	2	1			
3							
4	4.4-4.6	U	3				
5							
6							
7							
8							
9							
10							

შენიშვნები:	გრუნტის წლის გამოვლინება, მ. დამკარგული ღორღი, მ.	შემსრულებელი: ზ. ინასარიძე
გეოტექსტურვისი	პროექტის დასახელება: "ლუხრა" კეხი	ნახაზი № 2.5 ფურცელი №: 1

დაწვების თარიღი:	19.07.2019	დამკვეთი მიღის დიაგნოზი:	ჭაბურღილი №: PES-102
დასრულების თარიღი:	19.07.2019	ორმაგი სვეტური მილი	
ბურღვის მეთოდი:	ორმაგი სვეტური მილი	ჭაბურღილის დიაგნოზი:	განედი: 284884
შემსრულებელი:	შ.პ.ს. მეტრე კავკასიონი	0.0 მ-დან 5.0 მ-დე 89 (მმ)	გრძელი: 4769741
მბურღავი:	დ. შუკარიშვილი		ნიშნული: 1288.0

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვეტ №	RQD, %	შრის აღწერა	შრის საფუძის სიღრმე (მ) წლის სახის ინტერვალი კლიოლოგურები საბზოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნიმუში				
0						მიწის ზედაპირი	0.0
1	1.0-1.3	U	1			მსხვილნატეხიანი გრუნტი - ლოდნარი, ღორღი და კენჭნარი, თისაკეში 30-35%-მდე შემავსებლი (აეყკ)	5.0
2				1			
3							
4	3.6-3.9	U	2				
5							
6							
7							
8							
9							
10							

შენიშვნები:	გრუნტის წლის გამოვლინება, მ. დამკარგული ღორღი, მ.	შემსრულებელი: ზ. ინასარიძე
გეოტექსტურვისი	პროექტის დასახელება: "ლუხრა" კეხი	ნახაზი № 2.6 ფურცელი №: 1

დაწვევის თარიღი:	20.07.2019	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: PES-103
დასრულების თარიღი:	20.07.2019	ორმაგი სვეტური მილი	
ბურღვის მეთოდი:	ორმაგი სვეტური მილი	ჭაბურღილის დიამეტრი:	განვლი: 285482
შემსრულებელი:	შ.პ.ს. მცირე კაპეასიონი	0.0 მ-დან 5.0 მ-დე 89 (მმ)	გრძელი: 4768743
მბურღავი:	ღ. შუკარიშვილი		ნიშნული: 906.8

ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვეტ №	RQD, %	შრის აღწერა	შრის საცემის სიღრმე (მ) ქულის ნახშირის ინტენსიურობა გლითოლოგიური სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0						მიწის ზედაპირი	0.0
1	1.0-1.3	U	1	1		მსხვილნატეხიანი გრუქი - ლოდნარი, ღორღით და კენჭნარით, თიხაქვიშის 30-35%-მდე შემავსებლით (აძრღა)	
2	2.5-2.8	U	2				
3	4.3-4.6	U	3				
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ. დამცარებელი ღონე, მ.	შემსრულებელი: ზ. ინასარიძე
გეოტექსტურვისი	პროექტის დასახელება: "ღუბრა" კესი	ნახაზი № 2.7
		ფურცელი №: 1

დაწვევის თარიღი:	20.07.2019	დამცავი მილის დიამეტრი:	ჭაბურღილი №: PES-104
დასრულების თარიღი:	20.07.2019	ორმაგი სვეტური მილი	
ბურღვის მეთოდი:	ორმაგი სვეტური მილი	ჭაბურღილის დიამეტრი:	განვლი: 285192
შემსრულებელი:	შ.პ.ს. მცირე კაპეასიონი	0.0 მ-დან 10.0 მ-დე 89 (მმ)	გრძელი: 4769274
მბურღავი:	ღ. შუკარიშვილი		ნიშნული: 1267.7

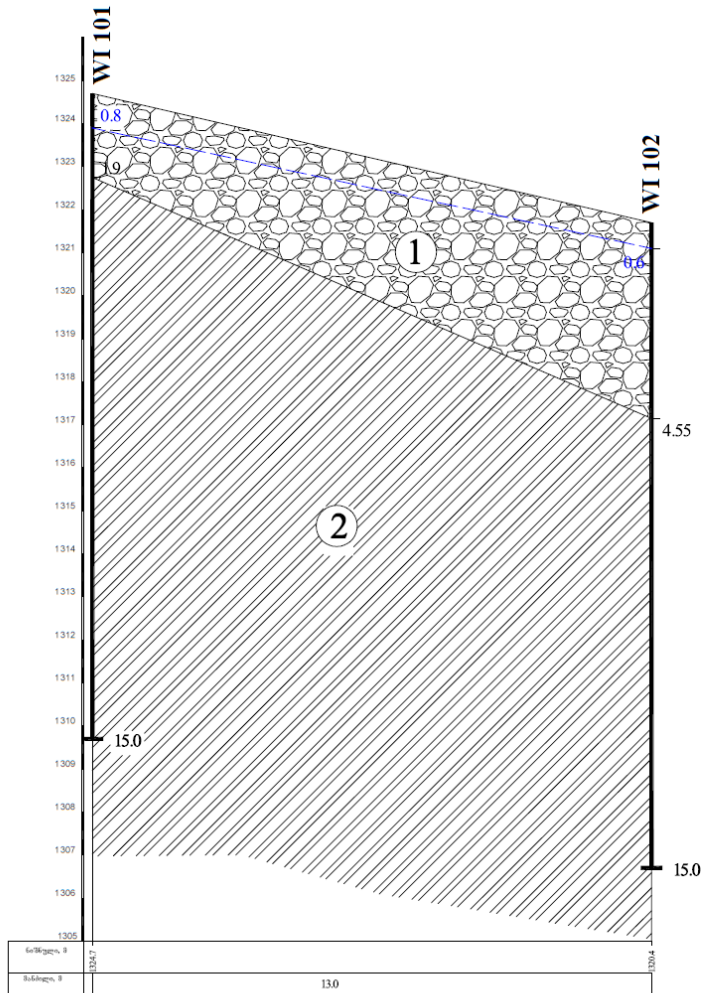
ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში			სვეტ №	RQD, %	შრის აღწერა	შრის საცემის სიღრმე (მ) ქულის ნახშირის ინტენსიურობა გლითოლოგიური სიმბოლო
	აღების სიღრმე (მ)	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0						მიწის ზედაპირი	0.0
1				1		მსხვილნატეხიანი გრუქი - ლოდნარი, ღორღით და კენჭნარით, თიხაქვიშის 30-35%-მდე შემავსებლით (აძრღა)	
2	2.0-2.2	D	1				
3							
4							
5							
6	5.5-5.7	D	2				
7							
8							
9	9.0-9.2	D	3				
10							10.0

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ. დამცარებელი ღონე, მ.	შემსრულებელი: ზ. ინასარიძე
გეოტექსტურვისი	პროექტის დასახელება: "ღუბრა" კესი	ნახაზი № 2.8
		ფურცელი №: 1

ლითოლოგიური ჭრილები

ლითოლოგიური ჭრილი A - B

მასშტაბი: ვერტიკალური 1:100
 კოორდინატული 1:100



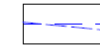
პირობითი აღნიშვნები



სვე 1 - მსხვილნატეხიანი გრუნტი - დონარი, დორლი და კენკნარით, თიხაქვის 30-35%-მდე შემავსებლით (აპრტა)



სვე 2 - თიხაფიქალი, კვარც ქარსიანი რქულა, თიქის ვერტიკალური 75-85° დახრის კუთხე, სუსტად გამოიკვლეო, დანაპრადიანებული, ძლიერ დანაპრადიანებული 0.3-1.09 სიმძლავრის შუაშრეებით (S₂-D₂კლ)



გრუნტის წყლის დამყარებული დონე

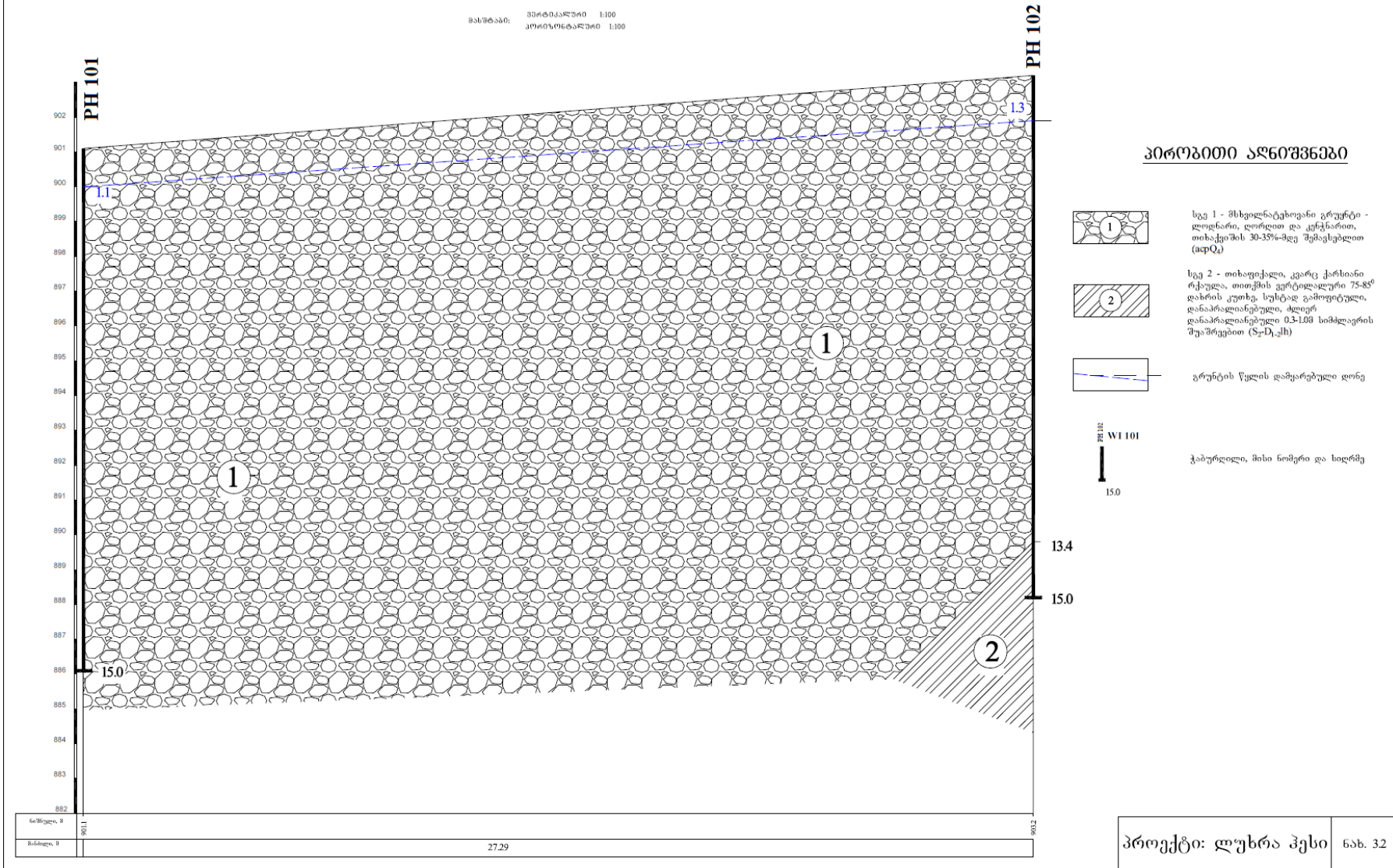


ჭაბურღილი, მისი ნომერი და სიღრმე

პროექტი: ლუხრა ჰესი ნახ. 3.1

ლითოლოგიური ჰრილი C - D

მასშტაბი: ვერტიკალური 1:100
 კოორდინატული 1:100



გრუნტების ფიზიკური და მექანიკური მახასიათებლების შემაჯამებელი ცხრილი

№№	პარამეტრის №	ნიშნის №	ნიშნის აღმნიშვნელი ინტერვალის, მ	ნიშნის ტიპი	ფიზიკური თვისებები										მექანიკური თვისებები								
					ბუნებრივი ტენიანობა, W %	სიმკვრივე, გ/სმ ³					ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენიანობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S _r	ბუნებრივი				წყალგაჯერებული				
						მანერალური ნაწილის, ρ _s	Specific gravit of soil solids, ρ _s	ბუნებრივი, ρ	Unit weight of soil, bulk, γ _m kn/m ³	ხინჩის, ρ _d					შეჭედულობა, c კაბ	შინაგანი ხაზუნის კოეფიციენტი, φ	წინააღმდეგობის ერთეულის კოეფიციენტი, Rc MPa	წინააღმდეგობის კოეფიციენტი, qt MPa	შეჭედულობა, c კაბ	შინაგანი ხაზუნის კოეფიციენტი, φ	წინააღმდეგობის ერთეულის კოეფიციენტი, Rcw MPa	წინააღმდეგობის კოეფიციენტი, qt MPa	
																							16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
სგე 2 - კვარც ქარსიანი რქულა სუსტად გამოფიტული, სუსტად ნაპრალოვანი																							
1	WI - 101	WI - 101.2	4.0-4.4	U	1.24	2.82	2.81	2.59	25.38	2.56	9.3	0.102	3.63	0.34	32.23	39.68	-	5.60	27.74	37.70	-	4.48	
2	WI - 101	WI - 101.3	6.8-7.2	U	0.95	2.80	2.79	2.58	25.28	2.56	8.7	0.096	3.41	0.28	-	-	53.44	-	-	-	48.33	-	
3	WI - 101	WI - 101.4	10.0-10.5	U	1.35	2.80	2.79	2.60	25.48	2.57	8.4	0.091	3.27	0.41	-	-	-	4.90	-	-	-	4.36	
4	WI - 101	WI - 101.5	12.0-12.5	U	1.74	2.81	2.80	2.64	25.87	2.59	7.7	0.083	2.95	0.59	-	-	50.26	-	-	-	47.24	-	
5	WI - 101	WI - 101.6	14.0-14.5	U	2.04	2.80	2.79	2.61	25.58	2.56	8.6	0.095	3.38	0.60	30.40	39.43	-	5.00	28.17	37.85	-	4.25	
6	WI - 102	WI - 102.2	6.0-6.4	U	1.15	2.81	2.80	2.58	25.28	2.55	9.2	0.102	3.62	0.32	-	-	53.49	-	-	-	48.55	-	
7	WI - 102	WI - 102.3	8.0-8.3	U	1.35	2.79	2.78	2.57	25.19	2.54	9.1	0.100	3.59	0.38	-	-	-	5.12	-	-	-	4.15	
8	WI - 102	WI - 102.4	10.0-10.4	U	1.62	2.81	2.80	2.58	25.28	2.54	9.6	0.107	3.80	0.43	-	-	48.57	-	-	-	46.05	-	
9	WI - 102	WI - 102.5	13.0-13.5	U	1.54	2.83	2.82	2.63	25.77	2.59	8.5	0.093	3.27	0.47	-	-	-	4.98	-	-	-	4.37	
10	WI - 102	WI - 102.6	14.7-15.0	U	1.68	2.81	2.80	2.59	25.38	2.55	9.4	0.103	3.67	0.46	-	-	51.14	-	-	-	42.11	-	
11	PH - 102	PH - 102.3	13.5-13.8	U	1.34	2.82	2.81	2.61	25.58	2.58	8.7	0.095	3.37	0.40	25.59	38.29	-	5.80	24.40	35.02	-	5.21	
12	PH - 102	PH - 102.4	14.7-15.0	U	1.42	2.81	2.80	2.62	25.68	2.58	8.1	0.088	3.12	0.45			55.61	-	-	-	47.45	-	
საშუალო					1.45	2.81	2.80	2.60	25.48	2.56	8.77	0.096	3.42	0.43	29.41	39.13	52.09	5.23	26.77	36.85	46.62	4.47	