



შპს „საქენერგო“

„ხრამი 7 ჰესის“ და 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზის
მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი

სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მგალობლიშვილი

თბილისი 2022 წელი

სარჩევი

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | შესავალი | 5 |
| 2 | დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა..... | 6 |
| 2.1 | დაგეგმილი საქმიანობის საპროექტო არეალის მოკლე მიმოხილვა | 6 |
| 2.2 | ჰესის კომუნიკაციების აღწერა..... | 12 |
| 2.2.1 | სათავე ნაგებობა | 12 |
| 2.2.1.1 | საღებავი..... | 14 |
| 2.2.1.2 | თევზსავალი | 18 |
| 2.2.1.3 | თევზამრიდი | 21 |
| 2.2.2 | სადაწნო მილსადენი | 23 |
| 2.2.3 | ჰესის ძალური კვანძი..... | 34 |
| 2.2.3.1 | სატრანსფორმატორო ქვესადგური:..... | 39 |
| 2.3 | ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტის მოკლე მიმოხილვა | 39 |
| 2.4 | მშენებლობის ორგანიზაცია..... | 41 |
| 2.4.1 | სამშენებლო ბანაკები | 41 |
| 2.4.2 | მისასვლელი გზები | 43 |
| 2.4.3 | ფუჟი ქანების მართვა..... | 43 |
| 2.4.4 | წყლის დერივაცია სათავე ნაგებობის მშენებლობის პროცესში | 46 |
| 2.4.5 | ნაპირდამცავი ნაგებობები | 46 |
| 2.4.6 | სარეკულტივაციო სამუშაოები..... | 46 |
| 2.4.7 | წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების მართვა | 47 |
| 2.4.8 | მშენებლობის ხანგრძლივობა და სამუშაო რეჟიმი | 47 |
| 3 | პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება და ანალიზი | 48 |
| 3.1 | არაქმედების ალტერნატივა / პროექტის საჭიროების დასაბუთება | 48 |
| 3.2 | ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები | 49 |
| 3.3 | სათავე ნაგებობის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები..... | 50 |
| 3.4 | სადაწნო სისტემის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები | 51 |
| 3.4.1 | სადაწნო სისტემის ალტერნატივების ანალიზი..... | 52 |
| 3.5 | ელექტროგადამცემი ხაზის ალტერნატიული ვარიანტები | 54 |
| 3.5.1 | ელექტროგადამცემი ხაზის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები | 56 |
| 4 | გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების მოკლე აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი..... | 56 |
| 4.1 | ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე..... | 57 |
| 4.2 | ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება..... | 58 |
| 4.3 | ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება | 58 |
| 4.4 | ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესები..... | 59 |
| 4.4.1 | ტექტონიკა და გეოლოგიური აგებულება..... | 59 |
| 4.4.2 | ოროგრაფია | 61 |
| 4.4.3 | საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლილობა | 62 |
| 4.4.4 | სეისმოლოგია | 63 |
| 4.4.5 | ჰიდროგეოლოგია | 64 |
| 4.4.6 | დასკვნები და რეკომენდაციები | 65 |
| 4.4.7 | შემარბილებელი ღონისძიებები..... | 68 |
| 4.5 | ზემოქმედება წყლის გარემოზე..... | 68 |
| 4.5.1 | მდინარე ხრამის ჰიდროგრაფიული დახასიათება | 68 |
| 4.5.2 | საშუალო მრავალწლიური ხარჯი | 70 |
| 4.5.3 | მაქსიმალური ხარჯი | 76 |
| 4.5.4 | მინიმალური ხარჯი | 78 |
| 4.5.5 | მყარი ჩამონადენი..... | 79 |
| 4.5.6 | მაქსიმალური დონეები..... | 80 |
| 4.5.7 | კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე | 86 |
| 4.5.8 | ზემოქმედების წინასწარი შეფასება..... | 87 |
| 4.6 | ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე..... | 89 |
| 4.6.1 | ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე..... | 89 |
| 4.6.1.1 | ფლორისტული კვლევა და მიზანი | 89 |

| | | |
|---------------------------|--|-----|
| 4.6.1.2 | საკვლევი რეგიონის მცენარეულობის დახასიათება | 90 |
| 4.6.1.3 | ფლორის კვლევის მეთოდოლოგია..... | 91 |
| 4.6.1.4 | საპროექტო დერეფნის დახასიათება | 92 |
| 4.6.1.5 | სენსიტიური ჰაბიტატების ფლორისტული აღწერის შედეგები | 94 |
| 4.6.1.6 | ეგზოტური სახეობები | 96 |
| 4.6.1.7 | საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული სენსიტიური ჰაბიტატები: დახასიათება, მდგომარეობა, საფრთხეები | 96 |
| 4.6.1.8 | დაცული ჰაბიტატები და წითელი ნუსხის სახეობები | 98 |
| 4.6.1.9 | ელექტროგადამცემი ხაზის დერეფანის სავლე კვლევის შედეგები | 100 |
| 4.6.1.9.1 | კვლევის შეზღუდულობა | 105 |
| 4.6.1.9.2 | დაცული ჰაბიტატები..... | 105 |
| 4.6.1.9.3 | ენდემური, იშვიათი და წითელი ნუსხის სახეობები | 106 |
| 4.6.1.9.4 | სატყეო მიწები | 107 |
| 4.6.1.9.5 | ზემოქმედების შეფასება | 107 |
| 4.6.1.9.6 | შემარბილებელი ღონისძიებები..... | 108 |
| 4.6.2 | ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე..... | 109 |
| 4.6.2.1 | კვლევის მიზანი | 110 |
| 4.6.2.2 | ფაუნისტური კვლევის მეთოდოლოგია..... | 110 |
| 4.6.2.3 | სავლე კვლევის შედეგები | 112 |
| 4.6.2.3.1 | ბუძუმწოვრები | 113 |
| 4.6.2.3.1.1 | დაცული სახეობები | 114 |
| ექსპლუატაციის ეტაპი | 116 | |
| 4.6.2.3.1.2 | მცირე რეზიუმე | 117 |
| 4.6.2.3.2 | ხელფრთიანები | 118 |
| 4.6.2.3.2.1 | ზემოქმედება ხელფრთიანებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები..... | 120 |
| 4.6.2.3.3 | ფრინველები | 121 |
| 4.6.2.3.3.1 | ორნითოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება | 135 |
| 4.6.2.3.4 | ქვეწარმავლები და ამფიბიები | 136 |
| 4.6.2.3.5 | ობობები..... | 137 |
| 4.6.2.3.6 | მწერები..... | 137 |
| 4.6.2.3.7 | საკვლევი ტერიტორიაზე ფაუნის მაღალ მგრძობიარე უბნები | 139 |
| 4.6.2.3.8 | დასკვნა | 139 |
| 4.6.2.4 | ელექტროგადამცემი ხაზის საპროექტო დერეფანში ჩატარებული სავლე კვლევის შედეგები ¹⁴² | |
| 4.6.2.4.1 | დაცული ტერიტორიები..... | 142 |
| 4.6.2.4.2 | ფაუნისტური კვლევის შედეგები | 143 |
| 4.6.2.4.2.1 | ბუძუმწოვრები (კლასი: <i>Mammalia</i>)..... | 144 |
| 4.6.2.4.2.2 | ფრინველები (<i>Aves</i>)..... | 151 |
| 4.6.2.4.2.3 | ქვეწარმავლები და ამფიბიები (კლასი: <i>Reptilia et Amphibia</i>)..... | 163 |
| 4.6.2.4.2.4 | უხერხემლოები (<i>Invertebrata</i>) | 164 |
| 4.6.2.4.2.5 | დასკვნა..... | 167 |
| 4.6.2.4.2.6 | ფაუნაზე ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები..... | 167 |
| 4.6.3 | ზემოქმედება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე | 171 |
| 4.6.3.1 | ჰესის მშენებლობის ფაუნა | 180 |
| 4.6.3.2 | ჰესის ექსპლუატაციის ფაუნა | 181 |
| 4.6.3.3 | დასკვნა | 182 |
| 4.7 | ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე | 183 |
| 4.8 | ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება | 184 |
| 4.9 | ნარჩენები | 185 |
| 4.10 | სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება | 185 |
| 4.10.1 | განსახლება და მიწების შესყიდვა..... | 185 |
| 4.10.2 | დასაქმება..... | 187 |
| 4.10.3 | ზემოქმედება ეკონომიკაზე და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე | 187 |
| 4.10.4 | ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე | 187 |
| 4.10.5 | ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები | 188 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 4.10.6 | ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე..... | 188 |
| 4.11 | ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე..... | 189 |
| 4.12 | კუმულაციური ზემოქმედება..... | 189 |
| 4.13 | შესაძლო ავარიულ სიტუაციები..... | 190 |
| 5 | გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები | 191 |
| 5.1 | გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი | 191 |
| 6 | ინფორმაცია მომავალში ჩასატარებელი კვლევებისა და გზმ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ | 200 |
| 6.1 | ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება: | 200 |
| 6.2 | გეოლოგიურ გარემო, საშიში-გეოდინამიკური პროცესები:..... | 200 |
| 6.3 | წყლის გარემო: | 200 |
| 6.4 | ბიოლოგიური გარემო | 201 |
| 6.5 | ნიადაგი და გრუნტის ხარისხი: | 202 |
| 6.6 | ნარჩენები: | 202 |
| 6.7 | სოციალური საკითხები:..... | 203 |
| 7 | გამოყენებული ლიტერატურა | 204 |
| 9 | დანართები | 207 |
| 9.1 | დანართი N1 საპროექტო არეალში ჭაბურღილების და შურფების განლაგების სქემა | 207 |
| 9.2 | დანართი N2: ჭაბურღილების ლითოლოგიური ჭრილები | 212 |
| 9.3 | დანართი N3: საინჟინრო გეოლოგიური ჭრილები..... | 243 |
| 9.4 | დანართი N4 სსიპ „კულტურული მემკვიდრეობის ეროვნული სააგენტოს წერილი..... | 251 |
| 9.5 | დანართი N5 კულტურული მემკვიდრეობის კვლევის ანგარიში | 252 |
| 9.6 | დანართი N6: ხრამი 7 ჰესის პროექტის სკოპინგის ანგარიშთან დაკავშირებით სსიპ „გარემოს ეროვნულმა სააგენტო“-ს 2022 წლის 31 აგვისტოს N21/4887 წერილში მოცემულ შენიშვნები* | 254 |

1 შესავალი

შპს „საქენერგო“ ქვემო ქართლის რეგიონში, კერძოდ: ბოლნისის და თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებზე, მდ. ხრამზე გეგმავს 9.2 მგვტ დადგმული სიმძლავრის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე, ხრამი 7 ჰესის და 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელებას. წინამდებარე ანგარიში წარმოადგენს, დაგეგმილი საქმიანობის სკოპინგის ანგარიშს.

ხრამი 7 ჰესის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს მდ. ხრამის ზღვის დონიდან 527 და 466 მ ნიშნულებს შორის მოქცეული მონაკვეთის ჰიდროპოტენციალის ათვისებას. ჰესის შემადგენლობაში იქნება შემდეგი ინფრასტრუქტურა:

- სათავე ნაგებობა, რომლის შემადგენლობაში იქნება: წყალსაშვიანი დამბა, გვერდითი ტიპის წყალმიმღები, სალექარ და თევზსავალი;
- სადაწნეო მილსადენი;
- ძალური კვანძი.

ჰესის მიერ გამოიმუშავებული ელექტოენერგიის ქვეყნის ენერგოსისტემაში ჩართვის მიზნით, პროექტი ითვალისწინებს 6.7 კმ სიგრძის, 35 კვ ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობას.

განსახილველი პროექტი, ჰესის დადგმული სიმძლავრის მიხედვით (9.2 მგვტ), საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს I დანართის 22-ე მუხლის („5 მგვტ და მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია“) შესაბამისად, მიეკუთვნება გზშ-ის პროცედურას დაქვემდებარებულ საქმიანობას.

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში, კოდექსის მე-8 მუხლის შესაბამისად მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას:

- დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერას, მათ შორის: ინფორმაცია საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ, ობიექტის საპროექტო მახასიათებლები, ოპერირების პროცესის პრინციპები და სხვ;
- დაგეგმილის საქმიანობის და მისი განხორციელების ადგილის შესაძლო ალტერნატიული ვარიანტების ზოგად აღწერას;
- ზოგად ინფორმაციას გარემოზე და სოციალურ საკითხებზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზშ-ის პროცესში;
- ზოგად ინფორმაციას იმ ღონისძიებების შესახებ, რომლებიც გათვალისწინებული იქნება გარემოზე მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან აცილებისათვის, შემცირებისათვის ან/და შერბილებისათვის;
- ინფორმაციას ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.

ხრამი 7 ჰესის პროექტს ახორციელებს შპს „საქენერგო“. წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში მომზადებულია შპს „გამა კონსალტინგის“ მიერ. აღნიშნული კომპანიების საკონტაქტო ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1.

წინამდებარე ანგარიში მომზადებულია სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“-ს 2022 წლის 31 აგვისტოს N21/4887 წერილში მოცემულ შენიშვნების გათვალისწინებით. ინფორმაცია შენიშვნებზე რაგირების თაობაზე მოცემულია დანართში N6.

ცხრილი 1.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

| | |
|--------------------------------------|---|
| საქმიანობის განხორციელებელი კომპანია | შპს „საქენერგო“ |
| კომპანიის იურიდიული მისამართი | თბილისი, ყიფშიძის შესახვევი 15, სართ. 3 |

| | |
|---|--|
| საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი | ბოლნისისა და თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტების ტერიტორია |
| საქმიანობის სახე | მდ. ხრამის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე 9.2 მგვტ დადგმული სიმძლავრის ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია |
| საკონტაქტო მონაცემები: | |
| საიდენტიფიკაციო კოდი | 448054499 |
| ელექტრონული ფოსტა | tengo@archi.ge |
| შპს „საქენერჯო“-ს დირექტორი | თენგიზ წულაია |
| საკონტაქტო ტელეფონი | 577 71 0051 |
| საკონსულტაციო კომპანია: | |
| შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი | ზ. მაგალობლიშვილი |
| საკონტაქტო ტელეფონი | 2 61 44 34; 2 60 15 27 |

2 დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერა

2.1 დაგეგმილი საქმიანობის საპროექტო არეალის მოკლე მიმოხილვა

ტექნიკურ ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ხრამი 7 ჰესის პროექტის განხორციელება დაგეგმილია მდ. ხრამის ხეობაში, ბოლნისის და თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებზე. ტექნიკურ ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით მდ. ხრამის ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება, რომლის შემადგენლობაში იქნება:

- სათავე ნაგებობა, რომლის შემადგენლობაში იქნება: წყალსაშვიანი დამბა, გვერდითი ტიპის წყალმიმღები, სალექარ და თევზსავალი;
- სადაწნეო მილსადენი;
- ძალური კვანძი: ჰესის შენობა და 35 კვ ძაბვის ქვესადგური.

სათავე ნაგებობის მოწყობა დაგეგმილია მდ. ხრამის 522 მ ნიშნულზე ზღვის დონიდან, სოფ. დაღეთის სამხრეთით, დაახლოებით 2.2 კმ-ის დაცილებით. სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიის მიახლოებითი გეოგრაფიული კოორდინატებია:

- X= 461708, Y= 461708;
- X= 461855, Y= 4594878;
- X= 461845, Y= 4594955;
- X= 461716, Y= 4594965.

ჰესის ძალური კვანძის განთავსება დაგეგმილია მდ. ხრამის მარცხენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე ზღვის დონიდან დაახლოებით 466 მ ნიშნულზე. ძალური კვანძის განთავსების ადგილიდან უახლოესი დასახლებული პუნქტია სოფ. ქოსალარი, საიდანაც დაცილების მანძილი შეადგენს დაახლოებით 800 მ-ს. ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ:

- X= 467506, Y= 4593223;
- X= 467413, Y= 4593196;
- X= 467427, Y= 4593150;
- X= 467519, Y= 4593179.

სათავე ნაგებობიდან ჰესის შენობაში წყლის მიწოდებისათვის დაგეგმილია დაახლოებით 6.725 კმ სიგრძის და 3 მ დიამეტრის ფოლადის სადაწნეო მილსადენით. სადაწნეო მილსადენი მდ. ხრამს გადაკვეთს სამ წერტილში, მდინარის გადაკვეთა დაგეგმილია აკვედუკების საშუალებით. ჰესის ნაგებობების განთავსების სიტუაციური სქემა მოცემულია სურათზე 2.1.1.

პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების აუდიტის შედეგების მიხედვით, საპროექტო დერეფანი ძირითადად გაივლის სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწებზე და

სადაწნო მილსადენის დერეფნის მხოლოდ მცირე ნაწილი ექცევა კერძო საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთებზე.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო დერეფანში რამდენიმე უბანზე წარმოდგენილია ძველი ნამოსახლარი ტერიტორიები, მაგრამ როგორც ჩატარებული კვლევის შედეგებითაა დადგენილი პროექტის უშუალო გავლენის ზონაში ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები არ ყოფილა დაფიქსირებული.

სათავე ნაგებობის ქვედა დინებაში დაახლოებით 750-800 მ-ის დაცილებით მდ. ხრამის მარცხენა სანაპიროზე მდებარეობს თევზსამეურნეო ტბორები, რომლისთვისაც წყალაღება ხდება მდ. ხრამიდან. თევზსამეურნეო ტბორებისათვის წყლის მიწოდება დაგეგმილია სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფიდან 200 მმ დიამეტრის მილსადენის საშუალებით, შესაბამისად ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე ტბორების წყლით მომარაგებაზე ნეგატიურ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში დაახლოებით 330 მ-ის დაცილებით მდ. ხრამზე მდებარეობს თეთრიწყარო-დაღეთი-ტოპანი-ბოლნისის საავტომობილო გზის სახიდე გადასასვლელი. სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილი შერჩეულია იმ გაანგარიშებით, რომ ექსპლუატაციის ფაზაზე სახიდე გადასასვლელი არ შეტბორვის გავლენის ზონაში.

სადაწნო მილსადენის საწყისი მონაკვეთი, სათავე ნაგებობიდან მდ. ხრამის პირველ გადაკვეთამდე გაივლის მარჯვენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე. დერეფნის ამ მონაკვეთზე წარმოდგენილია მხოლოდ სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული მიწები. აუდიტის პროცესში დაფიქსირებული იქნა ასევე რამდენიმე ძველი ნამოსახლარი.

მეორე და მესამე გადაკვეთებს შორის, მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, მილსადენის დერეფნიდან დაახლოებით 75 მ-ში მდებარეობს ირდასუბნის ღვთისმშობლის ბაზილიკა, ხოლო 130 მ-ში ირდასუბნის ღვთისმშობლის მონასტერი. ასევე, აღნიშნული უბნის დასავლეთით (ზედა ბიეფის მიმართულებით), მდინარის მარცხენა ფერდობზე საპროექტო უბნის მოპირდაპირე მხარეს 275 მ-ის დაშორებით მდებარეობს მუგუთის ნაეკლესიარი. ხოლო, 480 მ-ის დაშორებით მდებარეობს მუგუთის ერთნავიანი ბაზილიკა. ამ მონაკვეთზე მილსადენის დერეფანი კვეთს ორ სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების დარეგისტრირებულ მიწის ნაკვეთს.

მესამე გადაკვეთასა და ჰესის შენობას შორის არსებული საპროექტო მონაკვეთზე მილსადენი გაივლის სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთების უშუალო სიახლოვეს. დეტალური პროექტის მომზადების პროცესში, შემდგომ დაგვარად მოხდება საპროექტო დერეფნის კერძო საკუთრებაში არსებული მიწების გვერდის ავლა.

ჰესის შენობის გასწორის ზედა დინებაში მდ. ხრამზე მოწყობილია საფეხმავლო ხიდი.

35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზის სიგრძე იქნება დაახლოებით 6.7 კმ. ეგხ-ს დერეფანი დაიწყება ხრამი 7 ჰესის 35 კვ ძაბვის ქვესადგურიდან შემდეგ, პირველ მონაკვეთზე, გადაკვეთს მდ. ხრამს და მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე და დაახლოებით 1600 მ სიგრძის მონაკვეთზე მიემართება სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე. მეორე მონაკვეთზე ეგხ-ს დერეფანი გრძელდება მდ. ხრამის მარჯვენა სანაპიროს პლატოზე დაახლოებით 4.3 კმ-ზე, სადაც მცენარეული საფარი ნაკლებადაა წარმოდგენილი, ხაზი გაივლის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მიმდებარე ტერიტორიებზე. მე-3 მონაკვეთზე რომლის სიგრძე დაახლოებით იქნება 800 მ, ეგხ-ს დერეფანი ეშვება ისევ მდ. ხრამის ხეობაში და მიუერთდება საპროექტო ნახიდური ჰესის 35კვ ელექტროგადამცემ ხაზს. ამ ბოლო მონაკვეთზე ეგხ-ს დერეფნის ნაწილი მოქცეული იქნება სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიის ფარგლებში. ელექტროგადამცემი ხაზის სიტუაციური სქემა მოცემულია სურათზე 2.1.2.

როგორც აღინიშნა, ჰესის და ელექტროგადამცემი ხაზის საპროექტო დერეფნების ნაწილი გაივლის სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიებზე. შპს „საქენერგო“ სახელმწიფო ტყის

ფონდის ტერიტორიაზე საქმიანობის განხორციელებას გეგმავს, განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის უფლების მოპოვების გზით, რისთვისაც გზშ-ს ფაზაზე სსიპ „ეროვნულ სატყეო სააგენტო“-ში წარდგენილი იქნება, სახელმწიფო ტყის ტერიტორიაზე „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 18 მაისის N221 დადგენილებით განსაზღვრული დოკუმენტაცია

საპროექტო ჰესის ტექნიკური პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 2.1.1.

ცხრილი 2.1.1. ხრამი 7 ჰესის ტექნიკური პარამეტრები

| დასახელება | განზომილების ერთეული | საპროექტო პარამეტრები |
|---|----------------------|----------------------------|
| საანგარიშო ხარჯი | მ³/წმ | 24 |
| ჰესის დადგმული სიმძლავრე | მგვტ | 9.2 |
| სათავე ნაგებობა | | |
| დამბის ტიპი | | წყალსაშვიანი დამბა |
| დამბის სიგრძე | მ | 54 |
| შემტბორავი ფარების რაოდენობა | ცალი | 6 |
| შემტბორავი ფარების ზომები | მ | 6x6.5 |
| შემტბორავი ფარების ზღურბლის ნიშნული | მ ზ.დ. | 523,5 |
| ნორმალური შეტბორვის ნიშნული | მ ზ.დ. | 527.5 |
| კატასტროფული შეტბორვის ნიშნული | მ ზ.დ. | 529.5 |
| წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი ნორმალური შეტბორვის ჰორიზონტამდე შევსებისას | მ² | 29 525 |
| წყალსაცავის მოცულობა ნორმალური შეტბორვის ჰორიზონტამდე შევსებისას | მ³ | 57 600 |
| წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი კატასტროფული შეტბორვის ჰორიზონტამდე შევსებისას | მ² | 42 445 |
| წყალსაცავის მოცულობა კატასტროფული შეტბორვის ჰორიზონტამდე შევსებისას - | მ³ | 129 330 |
| წყალმიმღების ტიპი | - | გვერდითი ტიპის წყალმიმღები |
| წყალმიმღების ღიობების რაოდენობა | ცალი | 4 |
| წყალმიმღების ღიობების ზომები | მ | 4 x4.5 |
| წყალმიმღების ზღურბლის ნიშნული | მ ზ.დ. | 525,8 |
| საღებარში კამარების რაოდენობა | ცალი | 2 |
| საღებარის სიგრძე | მ | 70.75 |
| საღებარის სიგანე | მ | 23 |
| საღებარის ძირის ქანობი | მ | 0.023 |
| თევზსავალი ტიპი | - | აუზებიანი |
| თევზსავალის წყლის ხარჯი | ლ/წმ | 155 |
| თევზსავალში წყლის სიჩქარე | მ/წმ | 1.72 |
| თევზსავალის საფეხურების რაოდენობა | ცალი | 34 |
| სადაწნეო მილსადენის ტიპი | - | ფოლადის მიწისქვეშა |
| სადაწნეო მილსადენის სიგრძე | მ | 6725 |
| სადაწნეო მილსადენის დიამეტრი | მ | 3 |
| ჰესის შენობის ტიპი | - | მიწისზედა |

| | | |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|
| ჰესის შენობის ზომები | მ | 13,3 × 28,0 |
| ტურბინის ტიპი | - | ფრენსისი - ჰორიზონტალური |
| ტურბინების რაოდენობა | ცალი | 2 |
| ტურბინის ხარჯი | მ ³ /წმ | 12 |
| ტურბინის დადგმული სიმძლავრე | მგვტ | 4.6 |
| ტურბინის ღერძის ნიშნული | მ ზ.დ. | 466 |

სურათი 2.1.1 ხრამი 7 ჰესის კომუნიკაციების და სამშენებლო ინფრასტრუქტურის სიტუაციური სქემა



სურათი 2.1.2. 35 კვ ძაბვის ეგზ-ს საპროექტო დერეფნის სიტუაციური სქემა



სურათი 2.1.1. საპროექტო დერეფნის ზოგიერთი მონაკვეთის ხედები



ძველი ნამოსახლარი



თევზსამეურნეო ტბორები მდ. ხრამის მარცხენა სანაპიროზე



ძველი წყალსატარი არხის ნარჩენები



ქვით ნაშენი ნაგებობის ნაშთები

2.2 ჰესის კომუნიკაციების აღწერა

2.2.1 სათავე ნაგებობა

ხრამი 7 ჰესის სათავე ნაგებობის მოწყობა დაგეგმილია მდ. ხრამზე, ბოლნისი-თეთრიწყაროს დამაკავშირებელ საავტომობილო გზაზე მდებარე საავტომობილო ხიდის ქვედა დინებაში 330 მ-ის დაცილებით. სათავე წყალმიმღები ნაგებობის მეშვეობით უნდა მოხდეს ხრამი 7 ჰესის საანგარიშო 24,0 მ³/წმ-ის ტოლი, წყლის ხარჯის აღება.

სათავე წყალმიმღები ნაგებობა გათვლილია მდინარე ხრამის 1%-იანი მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის გატარებაზე, რომელიც ტოლია 1005 მ³/წმ-ის. მდინარის მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის ასეთი დიდი მნიშვნელობა განპირობებულია იმ გარემოებით, რომ იგი ითვალისწინებს ხრამის (წალკის) წყალსაცავის კატასტროფულ წყალსაგდებზე წყლის მაქსიმალური გადადინების სიდიდეს, რომელიც 600 მ³/წმ-ს შეადგენს, ანუ იმ შემთხვევას, როცა მდინარე ხრამის შენაკადებზე, “ხრამჰესი-1“ ჰესიდან საპროექტო ჰესამდე ადგილი აქვს მაქსიმალურ, 1% უზრუნველყოფის შესაბამის წყალდიდობებს და ამავე დროს, ხრამის წყალსაცავიდან გადმოედინება, წყალსაგდების მაქსიმალური წყალგამტარობის შესაბამისი ხარჯი. აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ხრამი ჰესის ფუნქციონირების 70-ზე მეტი წლის განმავლობაში, ჰესის წყალსაცავის კატასტროფულ წყალსაგდებზე წყლის გადადინება ჯერ არ დაფიქსირებულა, მაგრამ მიუხედავად ამისა, ყოველგვარი რისკების თავიდან აცილების მიზნით, სათავე ნაგებობის პროექტი მაინც ითვალისწინებს წყალსაცავის კატასტროფულ წყალსაგდებზე წყლის გადადინების შემთხვევას და შესაბამისად სათავე ნაგებობა გათვლილია 1005 მ³/წმ წყლის ხარჯის გატარებაზე.

მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის ასეთმა სიდიდემ განაპირობა საპროექტო ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძის შერჩეული სქემა და კონსტრუქცია. კერძოდ, პროექტით გათვალისწინებულია, სათავე წყალმიმღები კვანძის შემადგენლობაში ე.წ. დასაშლელი (ფარებიანი) ტიპის დამბის მოწყობა. ასეთი ტიპის დამბის გამოყენებისას დამბის ზედა ბიეფში წყლის შეტბორვა ხდება შემტბორავი ფარების მეშვეობით, რომლებიც ასრულებს გამრეცხი ფარების ფუნქციასაც. კონსტრუქციის მთავარ უპირატესობას წარმოადგენს ის, რომ მდინარეში მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის წამოსვლისას, ფარები იღება და აქედან გამომდინარე, მდინარის წყალდიდობის ნაკადის გატარება ხდება დამბის ზედა ბიეფში წყლის მნიშვნელოვანი შეტბორვის გარეშე. ზედა ბიეფში წყლის მაქსიმალური შეტბორვის ჰორიზონტის სიდიდე უმნიშვნელოდ აღემატება წყლის ნორმალური შეტბორვის ჰორიზონტს. შესაბამისად მცირდება იმ ფართობის სიდიდე, რომელიც შეიძლება მოყვეს დამბის ზედა ბიეფში წყლის შეტბორვის ზონაში. ამავე დროს, რადგან მდინარის კალაპოტის მთლიანი სიგანე გადაკეტილია ფარების მეშვეობით, ეს იძლევა ამ ფარების გახსნილი მდგომარეობისას დამბის ზედა ბიეფის დალექილი ნატანისაგან ეფექტურად გარეცხვის საშუალებას.

ხრამი 7 ჰესის სათავე ნაგებობის მეშვეობით დამბის ზედა ბიეფში შექმნილი წყალსაცავის ძირითადი პარამეტრებია.

- ნორმალური შეტბორვის ნიშნული - 527.5 მ.
- წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი ნორმალური შეტბორვის ჰორიზონტამდე შევსებისას - 29 525 მ²;
- წყალსაცავის მოცულობა ნორმალური შეტბორვის ჰორიზონტამდე შევსებისას - 57 600 მ³;
- კატასტროფული შეტბორვის ნიშნული - 529.5 მ.
- წყალსაცავის სარკის ზედაპირის ფართობი კატასტროფული შეტბორვის ჰორიზონტამდე შევსებისას - 42 445 მ²
- წყალსაცავის მოცულობა კატასტროფული შეტბორვის ჰორიზონტამდე შევსებისას - 129 330 მ³.

რადგან, „ხრამი-7“ ჰესის სათავე წყალმიმღები კვანძის შემადგენლობაში ბეტონის წყალსაშვიანი გრავიტაციული კაშხლის მოწყობის შემთხვევაში, მდინარეში წყლის კატასტროფული ხარჯის წამოსვლისას შეტბორვის ზონა მიაღწევდა სათავე ნაგებობის მშენებლობის კვეთის ზევით განთავსებულ საავტომობილო ხიდამდე. ამიტომაც ფარებიანი ტიპის კაშხლის მოწყობის ვარიანტს უპირატესობა მიენიჭა ბეტონის წყალსაშვიანი კაშხლის მოწყობის ვარიანტთან შედარებით.

წარმოდგენილი პროექტის მიხედვით, სათავე წყალმიმღები კვანძის კაშხალი, მდინარის ნაკადის მართობული მიმართულებით დაყოფილია 3 სექციად, რომლებიც ერთმანეთისაგან გამოყოფილია შუალედური ბურჯებით. თითოეულ სექციაზე დამონტაჟებულია ორი ცალი შემტბორავი ფართი, რომლებიც ერთმანეთისაგან ასევე გამოყოფილია, ბლოკების გამყოფ ბურჯებთან შედარებით უფრო მცირე ზომის ბურჯებით. ამგვარად მთლიანობაში, სათავე წყალმიმღები კვანძის კაშხალზე დამონტაჟებულია 3×2=6 ცალი, თითო 6,0 მ სიგანის შემტბორავი ფარი, რაც უზრუნველყოფს მდინარის მაქსიმალური 1%-იანი საანგარიშო ხარჯის, 1005 მ³/წმ, შეუფერხებლად გატარებას.

კაშხლის მთლიანი სიგრძის გაყოფაზე, ქვედა ბიეფის მხრიდან, მოწყობილია წყალსაცემი ჭა, რომელიც უზრუნველყოფს ფარების აწეული მდგომარეობისას, კაშხალზე გადიდინებული წყლის ნაკადის ჭარბი ენერჯის ჩაქრობას და ქვედა ბიეფში მდორე გადადინებას.

სათავე ნაგებობაზე დასამონტაჟებელ ექვსივე შემტბორავ ფარს ზემოდან უკეთდება ე.წ. წყალგადასადინებელი სარქველი. სარქველის ქიმის ნიშნული შეადგენს 527,5 მ.-ს. სათავე ნაგებობის შუალედური ბურჯების და გვერდითი კედლების ქიმის ნიშნული, ზედა ბიეფის

მხრიდან შეადგენს 530,0 მ.-ს. შესაბამისად, წყალდიდობისას, ფარების ზევით აუწევლად, შესაძლებელია ფარების ქიმზე 2,5 მ. სიმაღლის წყლის ნაკადის სახით, 285 მ³/წმ-მდე წყლის ნაკადის გადატარება. მდინარეში წყლის ხარჯის შემდგომი მომატებისას, ხდება ფარების თანმიმდევრობით გახსნა. ფარების გახსნის მიმდევრობას/რიგითობას განსაზღვრავს სათავე ნაგებობის საექსპლუატაციო სამსახური, ნაგებობაზე შექმნილი მდგომარეობის შესაბამისად. კერძოდ პირველ რიგში გაიხსნება კაშხლის იმ ნაწილში არსებული ფარი, რომლის წინაც, კაშხლის ზედა ბიეფი ყველაზე მეტად დალექილია მყარი ნატანი და ა.შ.

სანიტარული ხარჯის სიდიდე სათავე ნაგებობის მოწყობის უზნისათვის შეადგენს 2,04 მ³/წმ-ს . აღნიშნული ხარჯიდან 0,155 მ³/წმ წყლის ხარჯის გატარება ხდება თევზსავალის მეშვეობით. დარჩენილი 2,04-0,155=1,875 მ³/წმ წყლის ხარჯი გატარდება ზევიდან, თევზსავალის მიმდებარედ (მდინარის მარცხენა ნაპირთან, ბოლო შემტბორავი ფარი) დამონტაჟებული შემტბორავი ფარის წყალგადასადინებელ სარქველზე. ამ, მარცხნიდან პირველი ფარის წყალგადასადინებელი სარქველის ქიმი ეწყობა 30 სმ-ით უფრო დაბალ ნიშნულზე, დანარჩენი 5 ფარის ქიმის ნიშნულთან შედარებით. აღნიშნული 30 სმ-იანი სხვაობა უზრუნველყოფს ერთი, 6 მ. სიგანის ფარის ფარგლებში, 1,875 მ³/წმ წყლის ხარჯის ფარის ქიმზე, ზემოდან გადატარების შესაძლებლობას.

სათავე ნაგებობის წყალმიმღები კვანძი მდებარეობს მდინარის მარჯვენა ნაპირთან. წყალმიმღების საანგარიშო ხარჯი შეადგენს 24,0 მ³/წმ-ს. წყლის მიღება ხორციელდება 4 ცალი, თითოეული 6,0 მ. სიგანისა და 1,7 მ. სიმაღლის წყალმიმღები ხვრეტის მეშვეობით. შესაბამისად წყალმიმღებ ხვრეტებში წყლის შედინება, საანგარიშო 24,0 მ³/წმ ხარჯის აღებისას, ხდება 0,6 მ³/წმ-ის ტოლი წყლის დინების სიჩქარით, რაც მისაღები მნიშვნელობაა. წყალმიმღები ხვრეტების შესასვლელში მოწყობილია უხეში გისოსი, წყალმიმღებში მსხვილი, შეტივარებული ნივთების მოხვედრის აღსაკვეთად. წყალმიმღები ხვრეტების ზღურბლის ნიშნული შეადგენს 525,8 მ.-ს რაც 525,8-523,5=2,3 მ.-ით მაღლაა, საწყის კვეთში, შემტბორავი მალების ფლუტბეტის ქიმის ნიშნულთან შედარებით. აღნიშნული დონეთა სხვაობა იძლევა იმის საშუალებას, რომ თავიდან ავიცილოთ, წყალმიმღებში მსხვილი ფსკერული ნატანის მოხვედრა. ფარების სწორი ოპერირებით, შეიძლება იმის მიღწევა, რომ წყალმიმღების ზღურბლის დონე, არანაკლებ 0,8 მ.-ით უფრო მაღლა იყოს კაშხლის ზედა ბიეფში დალექილი ნატანის ზედაპირის დონესთან შედარებით. აღნიშნული მნიშვნელოვნად შეამცირებს, წყალმიმღებში, მდინარის ფსკერული ნატანის მსხვილი ნაწილაკების მოხვედრის შესაძლებლობას.

სათავე ნაგებობაზე გათვალისწინებულია რკინა-ბეტონის საფეხმავლო ხიდის მოწყობა

2.2.1.1 სალექარი

წყალმიმღებიდან, სპეციალური მართკუთხა განივი კვეთის მქონე გადამყვანი მონაკვეთის მეშვეობით, წყალი გადაედინება სალექარის მუშა კამერებში. მიღებული იქნა ორი მუშა კამერიანი სალექარის მოწყობის გადაწყვეტილება. ორკამერიან სალექარს მნიშვნელოვანი უპირატესობა აქვს ერთკამერიან სალექართან შედარებით. ერთ კამერიანი სალექარის შემთხვევაში, სალექარის ჰიდრაულიკურად გარეცხვის დროს ჰესის სადაწნეო მილსადენით წყლის მიღება და შესაბამისად ჰესის ფუნქციონირებაც შეწყვეტილია. აღნიშნული მნიშვნელოვნად ამცირებს წლის განმავლობაში ჰესის მიერ ელექტროენერჯის გამომუშავებას. ორკამერიანი სალექარის შემთხვევაში იქმნება იმის შესაძლებლობა, რომ ჰესის სალექარის ერთი მუშა კამერის გარეცხვის დროს, ჰესმა გააგრძელოს ფუნქციონირება სალექარის მეორე კამერის მეშვეობით მიღებულ წყალზე. შესაბამისად სალექარის გარეცხვა მუშა კამერაში დაგროვილი ნატანისაგან არ იწვევს ჰესის ფუნქციონირების გაჩერებას და ამით იზრდება ჰესის მიერ ელექტროენერჯის გამომუშავება.

სალექარის მუშა კამერის ზომები გათვლილია ისეთნაირად, რომ სალექარმა უზრუნველყოს 0,25 მმ-ზე მეტი ზომის ნაწილაკების დალექვა. თითოეული მუშა კამერის სიგრძე შეადგენს 70,75 მ-ს. კამერის სიგანე 11,5 მ-ის ტოლია. კამერის ფსკერს ეძლევა 0,023-ის ტოლი ქანობი, რაც საკმარისია სალექარის მუშა კამერაში დაგროვილი ნატანის ჰიდრავლიკურად გარეცხვისათვის.

თითოეული მუშა კამერა, კამერის შუაში მოწყობილი, გვერდით კედლებთან შედარებით უფრო დაბალი კედლის მეშვეობით გაყოფილია ორ ნაწილად, და თითოეული ნაწილის ფარგლებში, სალექარის ფსკერს ეძლევა შუა ნაწილისაკენ დაქანება. სალექარის მუშა კამერის ფსკერის ასეთი კონფიგურაცია აადვილებს მუშა კამერის ჰიდრავლიკურად გარეცხვას დაგროვილი ნატანისაგან.

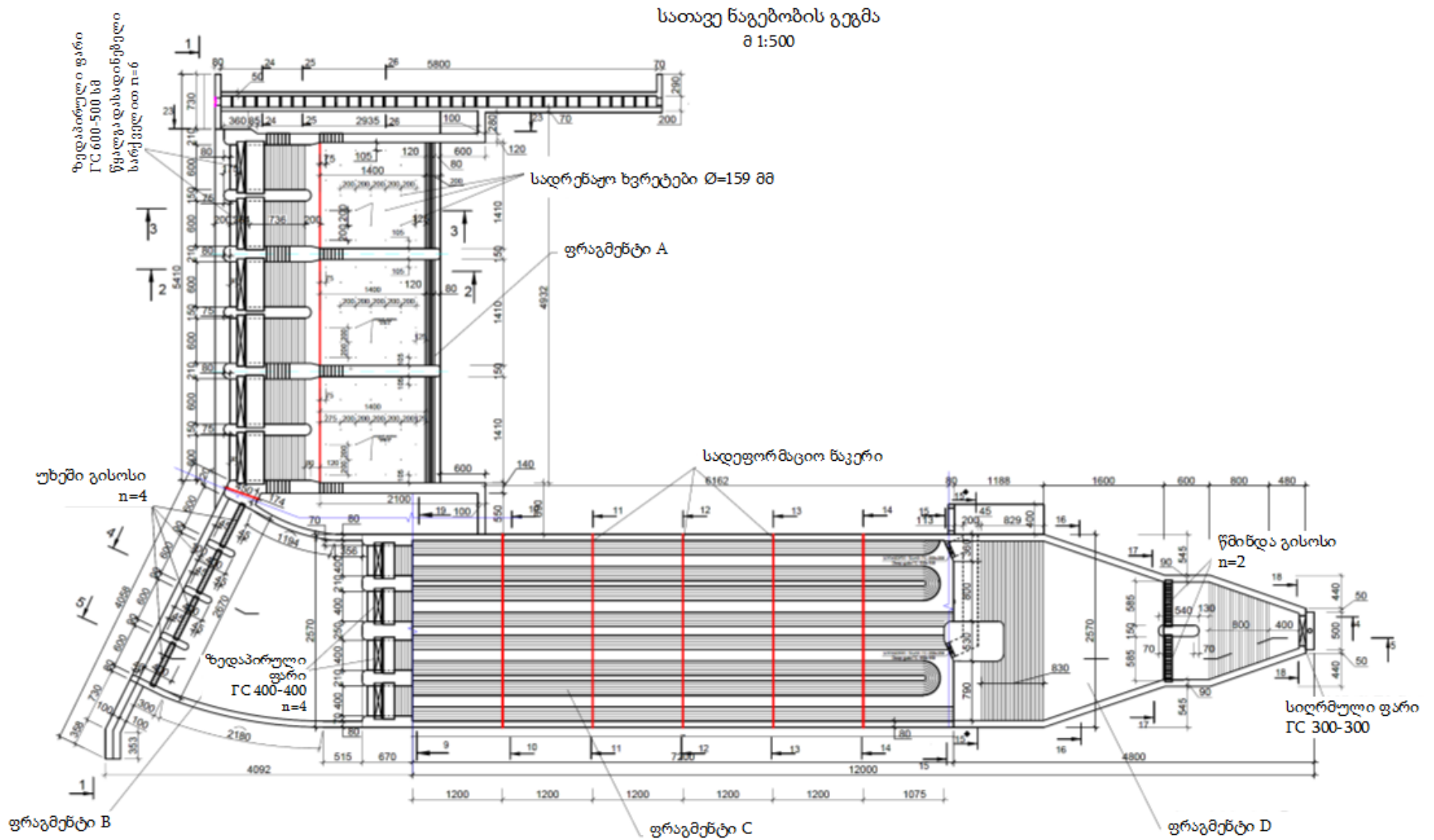
სალექარის მუშა კამერის ბოლოში, მოწყობილია სპეციალური გამრეცხი გალერეა, რომლითაც ხდება დაგროვილი ნატანისაგან სალექარი კამერის ჰიდრავლიკურად გარეცხვა.

რადგანაც გვაქვს ორკამერიანი სალექარი და სალექარის თითოეულ კამერას უნდა შეეძლოს მეორე კამერისაგან დამოუკიდებლად ფუნქციონირება, გათვალისწინებულია ფარების მოწყობა, როგორც სალექარი კამერის შესასვლელ ისე გამოსასვლელ სათავისებზე. გამოსასვლელ ხვრეტებზე მოწყობილი ფარების დანიშნულებაა, რომ არ დაუშვას გარეცხვის რეჟიმში მყოფ მუშა კამერაში წყლის უკნიდან შემოდინება. თითოეულ მუშა კამერის შესასვლელ სათავისზე ეწყობა 2 ცალი, თითო 4,0 მ სიგანის, ხოლო გამოსასვლელ სათავისზე 1 ცალი, 6,0 მ სიგანის ფარი.

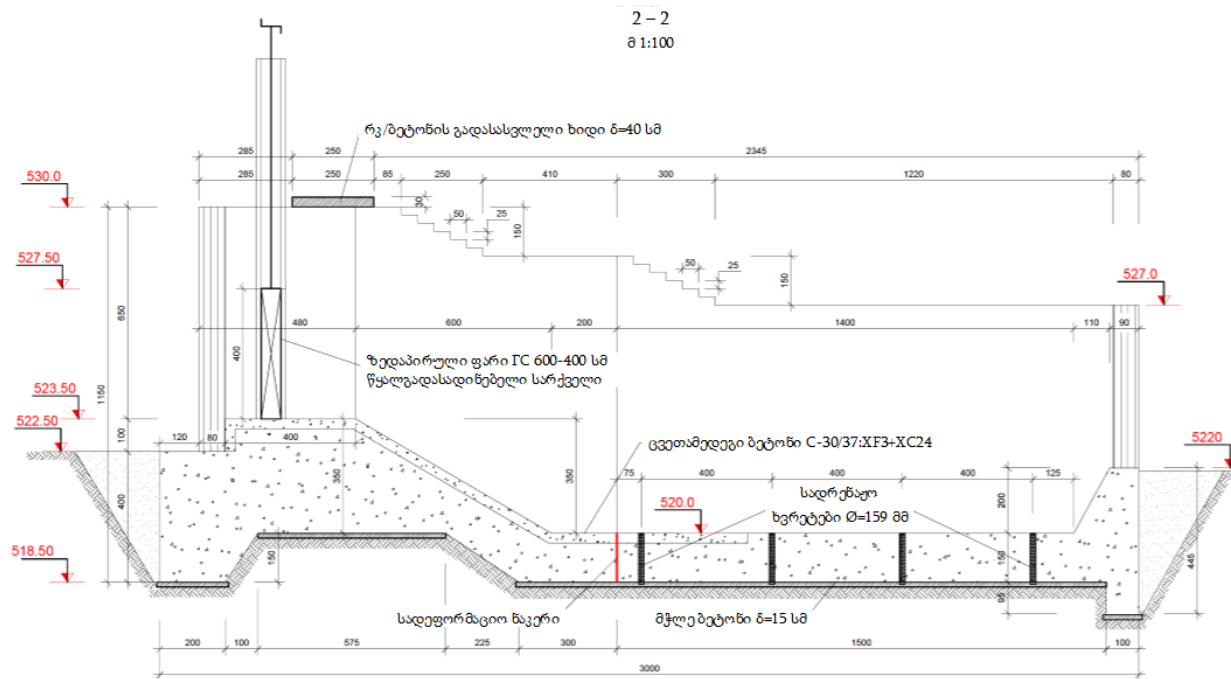
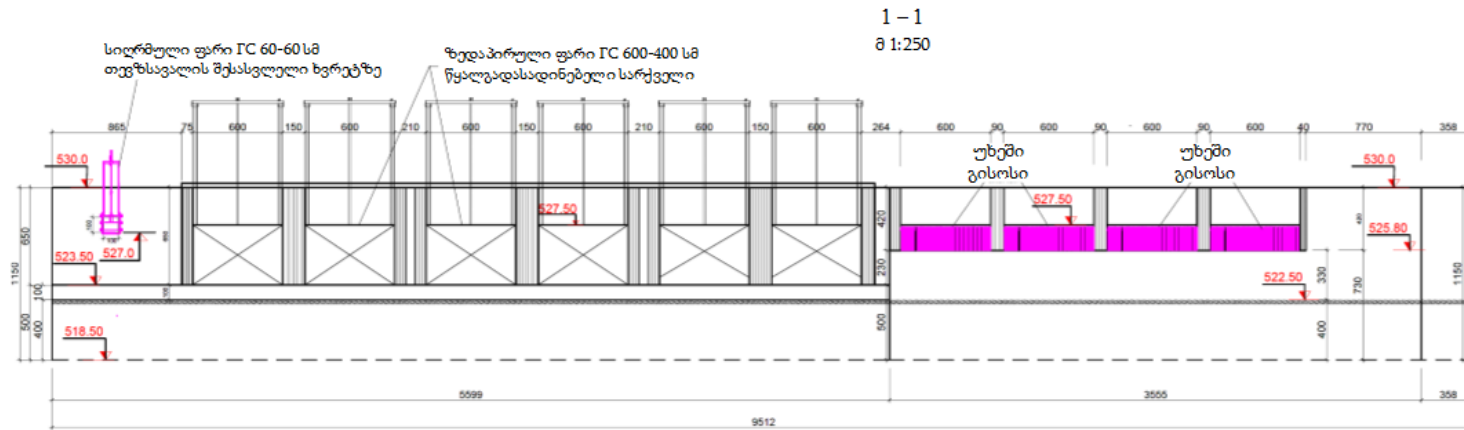
სალექარის მუშა კამერის ბოლოში, გამოსასვლელი სათავისის წყალსაშვზე გადადინების შემდეგ, წყალი ხვდება სადაწნეო მილსადენის შესასვლელ სათავისში, რომლის წინაც გათვალისწინებულია მოეწყოს წმინდა გისოსი, სადაწნეო მილსადენში, 1 სმ-ზე მეტი სიმსხოს ნაწილაკების ან შეტივნარებული ნივთების მოხვედრის აღსაკვეთად. სივრცე წმინდა გისოსის უკან, გადახურული იქნება ბეტონის ფილით, რაც გამორიცხავს სადაწნეო მილსადენში, დიდი ზომის ნივთების მოხვედრას. აღნიშნული ფილიდან მოხდება წმინდა გისოსის გაწმენდა, გისოსის ღეროებს შორის გაჭედილი ნატანისაგან. სადაწნეო მილსადენის შესასვლელი სათავისის ზემოდან მოწყობილ ფილაში გათვალისწინებულია ლუკის მოწყობა, საჭიროების შემთხვევაში, მილსადენის შესასვლელ სათავისში მომსახურე პერსონალის ჩასასვლელად.

სათავე ნაგებობის მარცხენა ნაწილში, მდინარის მარცხენა ნაპირთან გათვალისწინებულია თევზსავალი კვანძის მოწყობა. აღნიშნული კვანძის აღწერა და ის გაანგარიშებები, რომელთა საფუძველზეც მოხდა თევზსავალი კვანძის პარამეტრების განსაზღვრა, მოყვანილია ქვემოთ ცალკე პარაგრაფის სახით.

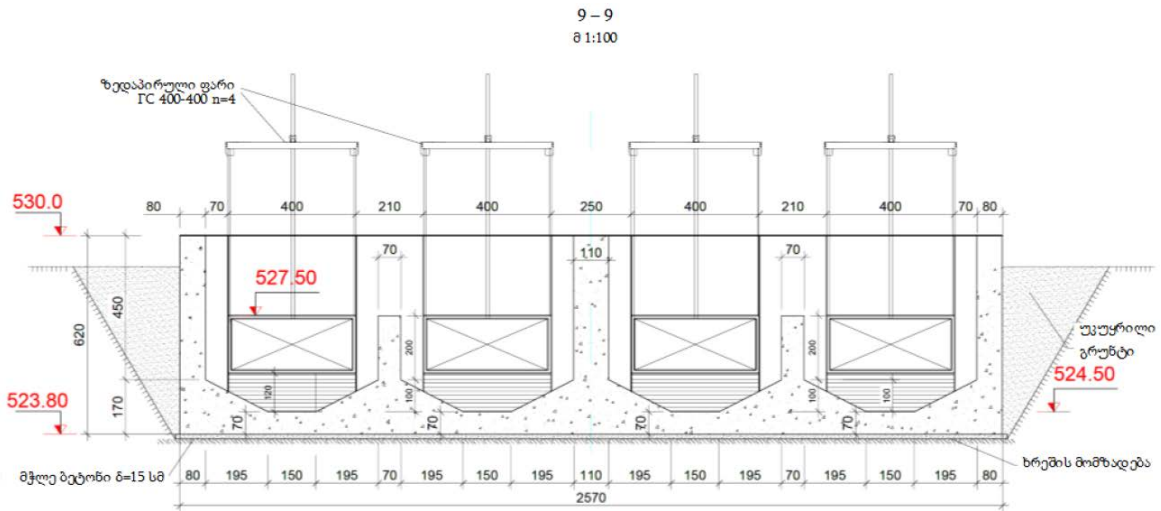
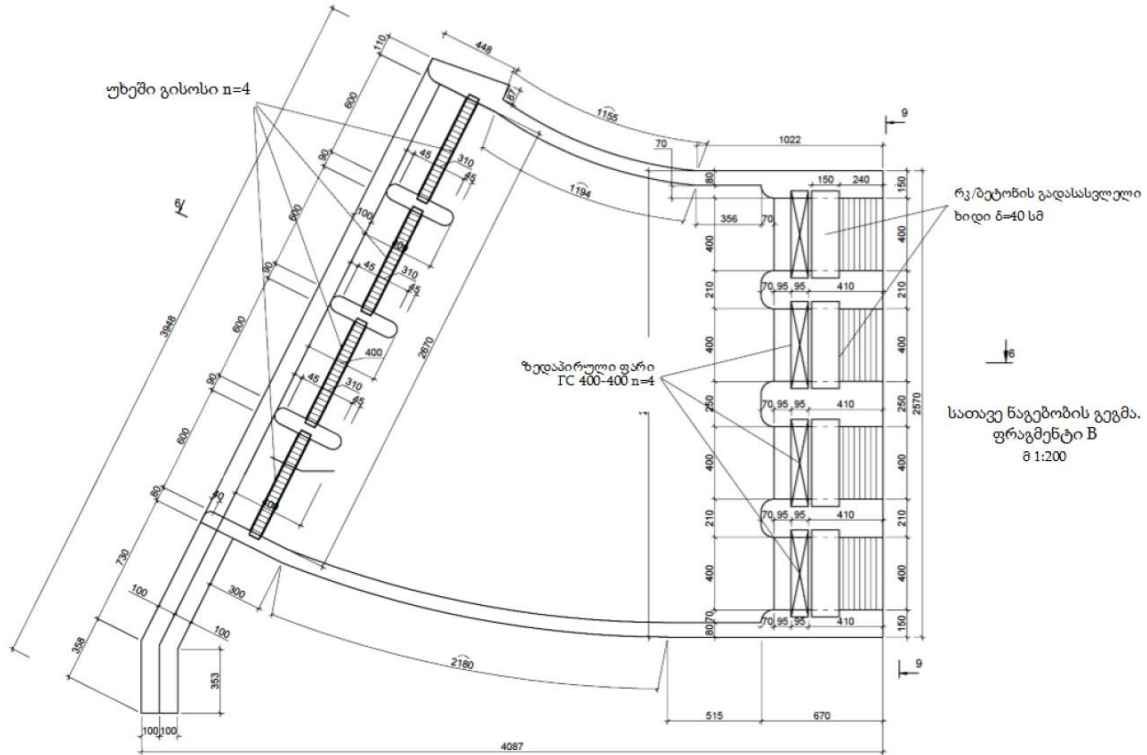
ნახაზი 2.1.1. სათავე ნაგებობის გეგმა



ნახაზი 2.1.2 სათავე ნაგებობის ჭრილები



ნახაზი 2.1.3. წყალმიღების გეგმა და ჭრილი



2.2.1.2 თევზსავალი

ჰიდროტექნიკური მშენებლობის პრაქტიკაში ცნობილი, სხვადასხვა ტიპის თევზსავალებიდან, ხრამი-7 ჰესის სათავე ნაგებობაზე მოსაწყობად შერჩეული იქნა ე.წ. საფეხურებიანი თევზსავალი, რომელიც მიეკუთვნება საინჟინრო ტიპის თევზსავალებს და გათვალისწინებულია საშუალო და მცირე სიმაღლის კაშხლიან ჰიდროკვანძებზე გამოსაყენებლად. ასეთი ტიპის თევზსავალის შერჩევა განაპირობა შემდეგმა გარემოებებმა:

- ე.წ. ბუნებრივ წყალსატართან მიახლოებული ტიპის თევზსავალის მოწყობა აღნიშნულ სათავე ნაგებობაზე, ვერ ხერხდებოდა, შესაფერისი სიგრძისა და კონფიგურაციის მდინარისპირა ტერასის არარსებობის გამო. ბუნებრივ წყალსატართან მიახლოებული ტიპის თევზსავალების სიგრძე გამოდის საკმაოდ დიდი და შესაბამისად, მის

მოსაწყობად საჭიროა გრძელი მდინარისპირა ტერასა, რაც მოცემულ სათავე ნაგებობასთან არ არსებობს.

- ე.წ. საინჟინრო ტიპის თევზსავალებიდან, საფეხურებიანი თევზსავალი წარმოადგენს, ერთერთ ყველაზე ფართოდ გავრცელებულ და წარმატებით აპრობირებულ ნაგებობას.

საპროექტო თევზსატარით უნდა მოხდეს მდინარე ხრამში გავრცელებული თევზის ჯიშების გატარება, რომლებიც წარმოადგენენ მცირე ზომის მდინარის თევზებს, როგორცაა მდინარის კალმახი; ქაშაპი; ქორჭილა; წვერა; ნაფოტა და სხვა. თანახმად ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი რეკომენდაციებისა, საფეხურებიანი ტიპის საინჟინრო ტიპის პროექტირებისას, როცა თევზსავალი გათვალისწინებულია სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფიდან ზედა ბიეფში ე.წ. მდინარის წვრილი თევზების გასატარებლად, საჭიროა დაცული იქნეს შემდეგი მოთხოვნები:

- წყლის დინების სიჩქარე თევზსავალში არ უნდა აღემატებოდეს $1,5 \div 2,0$ მ/წმ-ს;
- თევზსავალის საფეხურების სიგრძე უნდა იყოს $1,4 \div 2,0$ მ.-ის ფარგლებში;
- თევზსავალის საფეხურების სიგანე უნდა იყოს $1,0 \div 1,5$ მ.-ის ფარგლებში;
- წყლის სიღრმე თევზსავალში არ უნდა იყოს ნაკლები $0,6 \div 0,8$ მ.-ზე
- წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის თითოეული საფეხურის ფარგლებში არ უნდა აღემატებოდეს 15-20 სმ-ს.
- როცა წყლის დონის საერთო ვარდნა თევზსავალის ფარგლებში აღემატება 2,0 მ.-ს, საფეხურებიანი თევზსავალის ფარგლებში უნდა მოეწყოს გაზრდილი ზომების საფეხური, თევზსავალზე ასვლისას თევზების შესასვენებლად;
- თევზის გასატარებლად მოწყობილი ე.წ. სიღრმული ხვრეტების ზომები უნდა იყოს არანაკლები: ხვრეტის სიგანე $0,20 \div 0,35$ მ.; ხვრეტის სიმაღლე $0,20 \div 0,35$ მ.;
- თევზების გასატარებლად, გარდა სიღრმული ხვრეტებისა ხშირად აწყობენ ე.წ. ზედაპირულ ხვრეტებსაც, რომელთა ზომებიც აიღება არანაკლები: ხვრეტის სიგანე $0,20 \div 0,35$ მ.; ხვრეტის სიმაღლე $0,20 \div 0,35$ მ.;
- ზედა ბიეფის მხრიდან თევზსავალის შესასვლელი ხვრეტის ნიშნული უნდა უზრუნველყოფდეს წყლის საჭირო ხარჯის გარანტირებულად შედინებას თევზსავალში, სათავე ნაგებობის ფუნქციონირების ნებისმიერი რეჟიმისას;
- მდინარის კალაპოტი თევზსავალის ქვედა ბიეფის მხრიდან უნდა იძლეოდეს თევზსავალის გამოსასვლელი ხვრეტისაკენ თევზების გადაადგილების შესაძლებლობას.
- ე.წ. წყლის ნაკადის ენერჯის მოცულობითი გაფანტვის სიდიდე, არ უნდა აღემატებოდეს 150-200-ს;
- მიზანშეწონილია, რომ თევზსავალის საანგარიშო ხარჯი არ აღემატებოდეს მდინარის სანიტარულ ხარჯს, რაც საქართველოს ჰიდროტექნიკური მშენებლობის პრაქტიკაში დამკვიდრებული რეკომენდაციების თანახმად, შეადგენს განსახილველ კვეთში მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ს. დიდი ზომის მდინარეებზე, მთელი სანიტარული ხარჯის თევზსავალით გატარება ხშირად მიუღებელია და ამიტომ, თევზსავალს ანგარიშობენ მდინარის სანიტარული ხარჯის მხოლოდ ნაწილის გატარებაზე.

თევზსავალის გაანგარიშებას ვაწარმოებთ იმ მეთოდის მიხედვით, რომელიც მითითებულია შესაბამის ტექნიკურ ლიტერატურაში (*FISH PASSES. DESIGN, DIMENSIONS AND MONITORING. Published by the Food and Agriculture organization of the United Nations. Rome, 2002.*).

- “ხრამი-7 ჰესი”-ს სათავე ნაგებობასთან, მდინარე ხრამზე მოსაწყობ საფეხურებიანი ტიპის თევზსავალს ვანგარიშობთ შემდეგი მონაცემების მიხედვით:
- მდინარის სანიტარული ხარჯი სათავე ნაგებობის მოწყობის უბანზე – $2,04$ მ³/წმ.
- თევზსავალის შესასვლელი ხვრეტის ნიშნული ზედა ბიეფის მხრიდან – $-527,0$ მ.
- თევზსავალიდან გამოსასვლელი ხვრეტის ნიშნული ქვედა ბიეფის მხრიდან – $522,05$ მ.
- წყლის ნორმალური შეტბორვის დონის ნიშნული სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში – $527,5$;

- წყლის დონის ნიშნული ქვედა ბიეფში, თევზსავალის გამოსასვლელ ხვრეტთან, მდინარის წყალმცირობისას 522,25 მ.
- წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის ფარგლებში წყალმცირობისას – 527,50-522,25=5,25 მ.
- წყლის მაქსიმალური შეტბორვის ნიშნული სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში – 529,5 მ.
- წყლის დონის ნიშნული ქვედა ბიეფში, თევზსავალის გამოსასვლელ ხვრეტთან, მდინარის წყალდიდობისას – 526,0 მ.
- წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის ფარგლებში წყალდიდობისას – 529,50-526,0=3,5 მ.

როგორც ვხედავთ, კაშხლის კონსტრუქციიდან გამომდინარე (გვაქვს ე.წ. დასაშლელი ტიპის დამბა) წყლის დონის მაქსიმალურ ვარდნას თევზსავალის ფარგლებში ადგილი აქვს მდინარის წყალმცირობისას და შეადგენს 5,25 მ.-ს. წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის ფარგლებში, წყალდიდობისას ნაკლებია (ქვედა ბიეფში წყლის დონის მომატების ხარჯზე), ნაკლებია ვიდრე წყალმცირობისას. შესაბამისად, წყალმცირობის პირობებისათვის გაანგარიშებული თევზსავალი, დააკმაყოფილებს თევზების მიგრაციისათვის ოპტიმალური პირობების შექმნის მოთხოვნას, მდინარის წყალდიდობის დროსაც.

თევზსავალის ფარგლებში ეწყობა 34 ცალი საფეხური. ე. ი. თევზსავალის სიგრძეზე გვაქვს 35 ცალი ვარდნა. ამგვარად, თითოეული საფეხურის ფარგლებში, წყლის დონის ვარდნის სიდიდე შეადგენს $5,25:35=0,15$ მ.-ს.

რადგანაც წყლის დონის ვარდნა თევზსავალის ფარგლებში აღემატება 2,0 მ.-ს, თანახმად შესაბამის ტექნიკურ ლიტერატურაში მოყვანილი რეკომენდაციებისა, ვითვალისწინებთ თევზსავალის სიგრძეზე 4 ცალი შედარებით დიდი ზომის საფეხურის მოწყობას, რომელიც შეასრულებს თევზსავალზე გადაადგილებისას თევზის დასასვენებელი აუზის ფუნქციას.

საფეხურებზე ვაწყობთ სიღრმულ წყალგამტარ ხვრეტებს. ზომით: სიგანე 0,4 მ. სიმაღლე 0,3 მ. (0,40×0,30 მ.).

წყლის ნაკადის სიჩქარე თევზსავალის სიღრმულ ხვრეტებში იანგარიშება ფორმულით

$$V_s = \sqrt{2g\Delta h} = \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,15} = 1.72 \text{ m/wm.}$$

ამგვარად სათავე ნაგებობის ფუნქციონირების ნებისმიერი რეჟიმისას წყლის დინების სიჩქარე თევზსავალ ხვრეტში მნიშვნელოვნად ნაკლებია ზღვრულ დასაშვებ 2,0 მ/წმ სიჩქარეზე, რაც უზრუნველყოფს თევზსავალის ფუნქციონირების ეფექტურობას.

თევზსავალში გამდინარე წყლის ხარჯი იანგარიშება ფორმულით:

$$Q_s = \psi \times A_s \times \sqrt{2g\Delta h} = 0,75 \times 0,12 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,15} = 0,155$$

სადაც:

ψ - ე.წ. ხარჯის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობაც აიღება 0,65-0,85-ის ფარგლებში, წყლის გადინების პირობების შესაბამისად. საანგარიშო შემთხვევისათვის ვიღებთ $\psi=0,75$

A - წყალგამტარი სიღრმული ხვრეტის ფართობია, რომელიც შეადგენს $0,40 \times 0,30 = 0,12$ მ²-ს.

ამგვარად, ჩატარებული გაანგარიშებებით, თევზსავალით გატარებული წყლის ხარჯი შეადგენს 155 ლ/წმ-ს.

თევზსავალის ფარგლებში წყლის ნაკადს უნდა ჰქონდეს დაბალი ტურბულენტობა, რისთვისაც საჭიროა, რომ ენერჯის მოცულობითი გაფანტვის სიდიდე არ აღემატებოდეს 150-200 W/მ³-ს.

ენერჯის მოცულობითი გაფანტვის სიდიდე იანგარიშება ფორმულით:

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

აღნიშნულ ფორმულაში:

ჰ-არის საფეხურის ფარგლებში წყლის სიღრმის სიდიდე. დაპროექტებული თევზსავალისათვის მივიღოთ 0,8 მ.-ის ტოლად (საფეხურების გამყოფი ტიხრების სიმაღლე შეადგენს – 1,0 მ. შესაბამისად წყლის სიღრმეს საფეხურზე ვიღებთ 1,0-0,2=0,8 მ.-ის ტოლს);

ჰმ- არის საფეხურის ფარგლებში წყლის საშუალო დონე, რომელიც იანგარიშება ფორმულით:

$$h_m = h + \frac{\Delta h}{2} = 0,8 + \frac{0,15}{2} = 0,875$$

სადაც

Δh არის საფეხურის ფარგლებში წყლის დონის ვარდნის სიდიდე.

L_b – არის საფეხურის სიგრძე. საანგარიშო თევზსავალისათვის შეადგენს 1,6 მ-ს;

d – საფეხურებს შორის ტიხრების სისქეა. საანგარიშო თევზსავალისათვის შეადგენს 0,20 მ.-ს.

b – თევზსავალი ღარის სიგანეა. შეადგენს 1,5 მ.-ს.

Q – თევზსავალში გამდინარე წყლის ხარჯია, რომელიც ზემოდ მოყვანილი გაანგარიშების თანახმად ტოლია 0,155 მ³/წმ-ის.

$\rho=1000$

მოყვანილი მნიშვნელობების ჩასმით, საანგარიშო ფორმულაში, მივიღებთ:

$$E = \frac{1000 \times 9,81 \times 0,15 \times 0,155}{1,50 \times 0,875 \times (1,6 - 0,2)} = 124,1$$

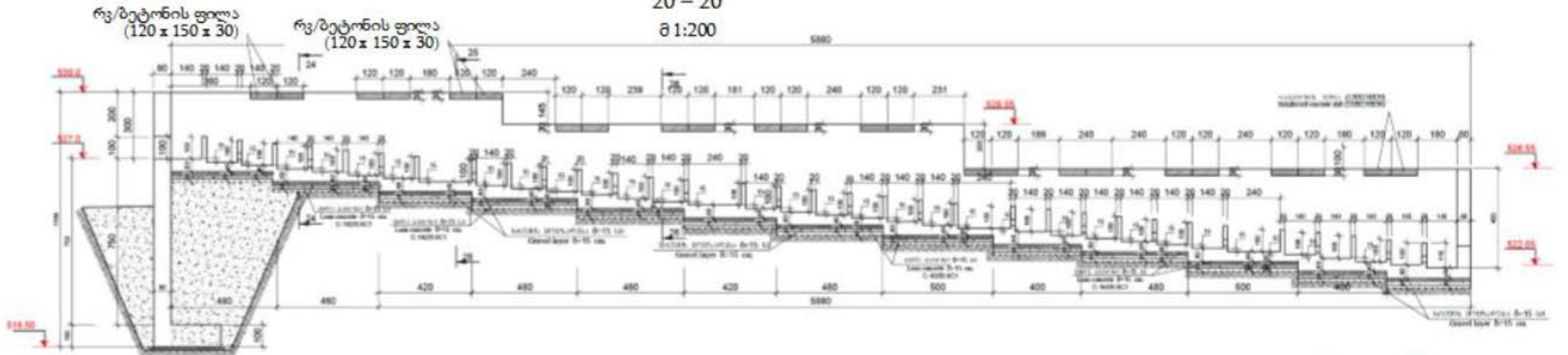
რადგან 124,1 < 150, ე. ი. თევზსავალის ფუნქციონირების მიღებული რეჟიმისათვის, ენერჯის მოცულობითი გაფანტვის სიდიდე ნაკლებია მაქსიმალურ დასაშვებ სიდიდეზე. წყალდიდობისას, წყლის დონის ვარდნა მთლიანი თევზსავალისა და შესაბამისად თევზსავალის ცალკეული საფეხურების ფარგლებში, უფრო ნაკლებია, ვიდრე წყალმცირობისას, რაც, როგორც ზემოთაც ავღნიშნეთ, აიხსნება ე.წ. დასაშველი ტიპის კაშხალის კონსტრუქციული თავისებურებებით. შესაბამისად, დაპროექტებულ თევზსავალში, წყლის გადინების ყველა შესაძლო რეჟიმით გადინებისას, ნაკადის დაბალი ტურბულენტობით გადინება და აქედან გამომდინარე თევზების გადაადგილებისათვის შესაფერისი პირობების შექმნა, უზრუნველყოფილია.

2.2.1.3 თევზამრიდი

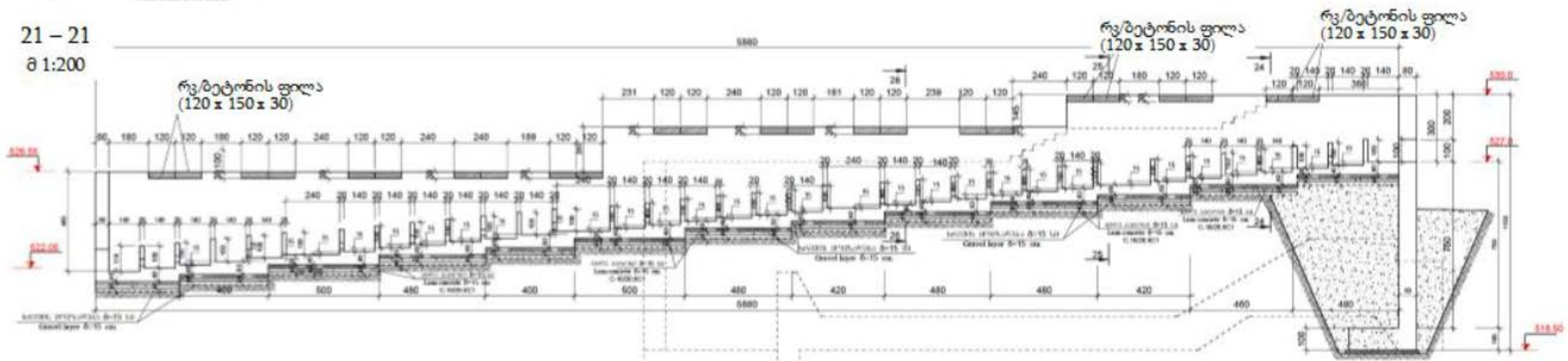
ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ფაზაზე, ხრამი 7 ჰესის წყალმიმღებისათვის განიხილება ორი ტიპის თევზამრიდის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტი, მათ შორის: ეარლიფტის პრინციპზე მომუშავე თევზამრიდის ან ელექტროიმპულსური თევზამრიდის მოწყობა. თევზამრიდის ტიპის შესახებ საბოლოო გადაწყვეტილება მიღებული იქნება, დეტალური პროექტის მომზადების ფაზაზე და აისახება გზშ-ს ანგარიშში.

ნახაზი 2.2.1.2.1. თევზსავალის ჭრილი

თევზსავალის ჭრილები
20 – 20
მ 1:200



21 – 21
მ 1:200



2.2.2 სადაწნეო მილსადენი

ჰესის სადაწნეო მილსადენის მოწყობა გათვალისწინებულია 3,0 მ. დიამეტრის ფოლადის მილებით. სადაწნეო მილსადენის სრული სიგრძე, სალექარის გამოსასვლელი სათავისიდან (იგივე სადაწნეო მილსადენის შესასვლელი სათავისი) ჰესის სააგრეგატე შენობის წინ, სატურბინე განშტოებების საწყის კვეთამდე შეადგენს 6725 მ-ს. სადაწნეო მილსადენი ჯერ გადის მდინარის მარჯვენა სანაპირო ტერასაზე, შემდეგ პკ11+55-დან პკ12+13-მდე აკვედუკის მეშვეობით, მარჯვნიდან მარცხნისაკენ კვეთს მდინარე ხრამის კალაპოტს და პკ22+43-მდე გადის მდინარის მარცხენა ნაპირზე. პკ 22+43-დან პკ 22+96-მდე, სადაწნეო მილსადენი კვლავ აკვედუკის მეშვეობით, მარცხნიდან მარჯვნისაკენ კვეთს მდინარის კალაპოტს და პკ 64+42-მდე გადის მდინარის მარჯვენა ნაპირზე. პკ 64+42-დან პკ 64+75-მდე მარჯვნიდან მარცხნისაკენ კვეთავს მდინარის კალაპოტს კვლავ აკვედუკის მეშვეობით და ბოლოს პკ67+25 -ზე იყოფა ორ სატურბინე განშტოებად, რომლებიც მიდის ჰესის სააგრეგატე შენობაში განთავსებულ ტურბინებთან.

ამგვარად სადაწნეო მილსადენის სიგრძეზე ეწყობა სამი ცალი აკვედუკი, მდინარე ხრამის კალაპოტზე, ზევიდან სადაწნეო მილსადენის გადასაყვანად.

ადგილმდებარეობის რელიეფიდან გამომდინარე, სადაწნეო მილსადენის ტრასაზე მრავლადაა ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეებში ტრასის მოხვევის ადგილები. სადაწნეო მილსადენი ისეთნაირადაა დაპროექტებული, რომ სადაც ეს შესაძლებელია, ვერტიკალურ სიბრტყეში მოხვევის კვეტები დაემთხვეს ჰორიზონტალურ სიბრტყეში მოხვევის კვეთებს, რათა შემცირდეს ამ მოხვეულობის კვეთებში მოსაწყობი, საანკერო საყრდენების რაოდენობა. სულ ტრასის სიგრძეზე არის ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეში მოხვევის 71 წერტილი, საიდანაც 51 წერტილში გათვალისწინებულია საანკერო საყრდენების მოწყობა. საანკერო საყრდენები ეწყობა მონოლითური არმირებული ბეტონით. საანკერო საყრდენების ზომები გათვლილია ისეთნაირად, რომ საანკერო საყრდენმა გაუძლოს სადაწნეო მილსადენის მოხვევის წერტილში წარმოქმნილი ცენტრიდანული ძალების ზემოქმედებას. აღნიშნული ცენტრიდანული ძალების სიდიდე, დამოკიდებულია მოხვევის კუთხის სიდიდესა და მოხვევის კვეთში სადაწნეო მილსადენში არსებულ წყლის დაწნევაზე. დიდი მნიშვნელობა აქვს სადაწნეო მილსადენის ტრასაზე არსებულ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებსაც, კერძოდ: ბეტონის საყრდენის საფუძველის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტის მნიშვნელობას, საყრდენზე მოქმედი ძალების შესაბამისად იცვლება საანკერო საყრდენისათვის საჭირო წონა და შესაბამისად საყრდენის გაბარიტები, მოცემული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებისათვის.

მდინარის კალაპოტის სადაწნეო მილსადენით გადაკვეთის ადგილებში მოსაწყობი აკვედუკები წარმოადგენს ფოლადის დეტალების (ფოლადის შველერები, კუთხოვანები, ფურცლოვანი ფოლადი, მილკვადრატები) შექმნილ კონსტრუქციას, რომელიც არმირებული ბეტონით შევსებული ფოლადის მილების მეშვეობით ეყრდნობა, მდინარის კალაპოტში, მოსალოდნელი გარეცხვის სიღრმესთან შედარებით უფრო მეტად ჩაღრმავებულ, არმირებული მონოლითური ბეტონის საყრდენ ფილას.

გარდა აკვედუკით მდინარის კალაპოტის გადაკვეთის სამი უბნისა, მთელს დანარჩენ სიგრძეზე, სადაწნეო მილსადენის იდება ტრანშეაში, ტრანშეის ფსკერზე მოწყობილ სპეციალური მომზადების ფენაზე. რადგან სადაწნეო მილსადენის ტრასის სიგრძეზე არის უკუქანობიანი უბნები, მილსადენის ტრასის სიგრძეზე გათვალისწინებულია დამცლელებისა და ვანტუზების მოწყობა. დამცლელები ეწყობა, მოცემულ უბანზე მილსადენის ტრასის ყველაზე ჩადაბლებულ წერტილში, საჭიროების შემთხვევაში, ამ უბანზე მილსადენში დაგროვილი წყლისაგან მილსადენის დასაცლელად, ხოლო ვანტუზი კი ამავე უბნის ყველაზე მაღალ წერტილში, აქ დაგროვილი ჰაერის სადაწნეო მილსადენიდან გამოსაშვებად.

სადაწნეო მილსადენს მთელს სიგრძეზე უკეთდება კოროზიის საწინააღმდეგო იზოლაცია.

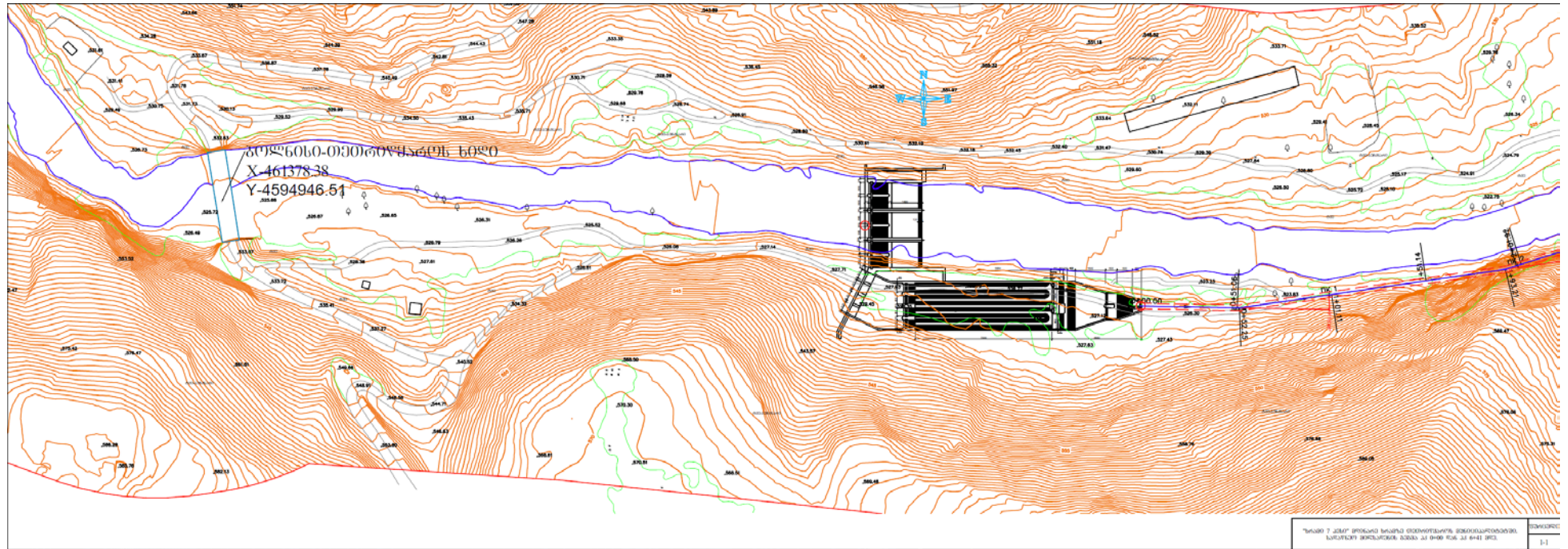
სადაწნეო მილსადენის ტრასა, მთელს რიგ უბნებზე გადის მიმდებარე ფერდობების ძირში. შესაბამისად, სადაწნეო მილსადენის სამონტაჟო ტრანშეის მოწყობისას საჭიროა ამ ფერდობებზე

გრუნტის დამუშავება და ამ დამუშავებული გრუნტით მილსადენის ტრასის გასწვრივ გამავალი გზის ზოლის ნაყარის მოწყობა.

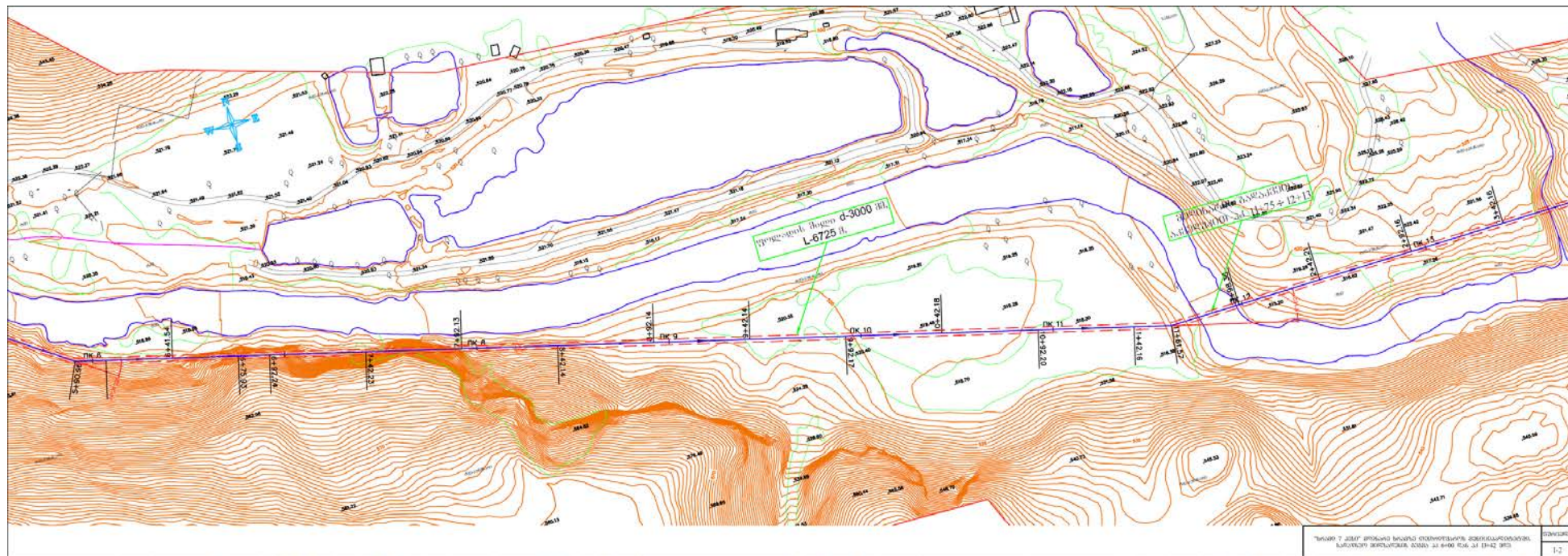
სულ სადაწნეო მილსადენის სიგრძეზე დასამუშავებელი გრუნტის მოცულობა შეადგენს 630 500 მ³-ს. აღნიშნული მოცულობიდან 136 300 მ³ გრუნტი გამოყენებული იქნება სადაწნეო მილსადენის ტრასაზე უკუყრილების მოსაწყობად, ხოლო მორჩენილი 494 200 მ³ გრუნტი გატანილი იქნება სპეციალურად გამოყოფილ სანაყაროზე დასაწყობების მიზნით.

ნახაზი 2.2.2.1. სადაწნეო მილსადენის გეგმა (9 ნახაზი)

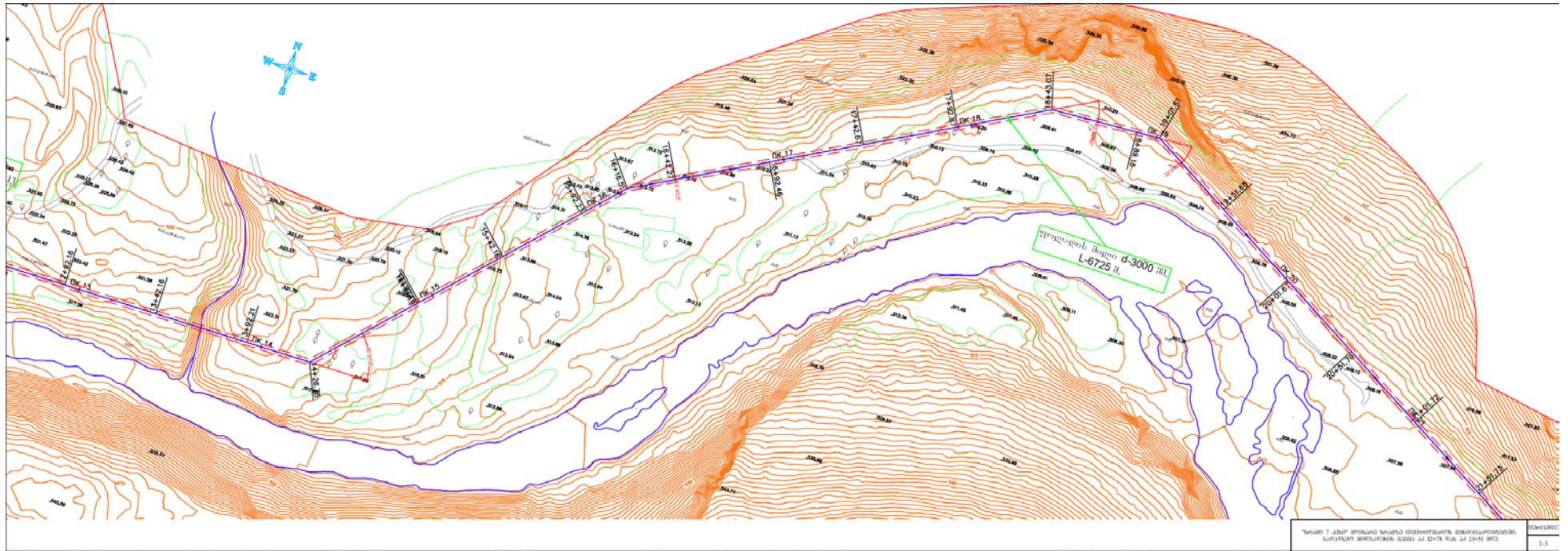
პკ 0+00 - 6+41



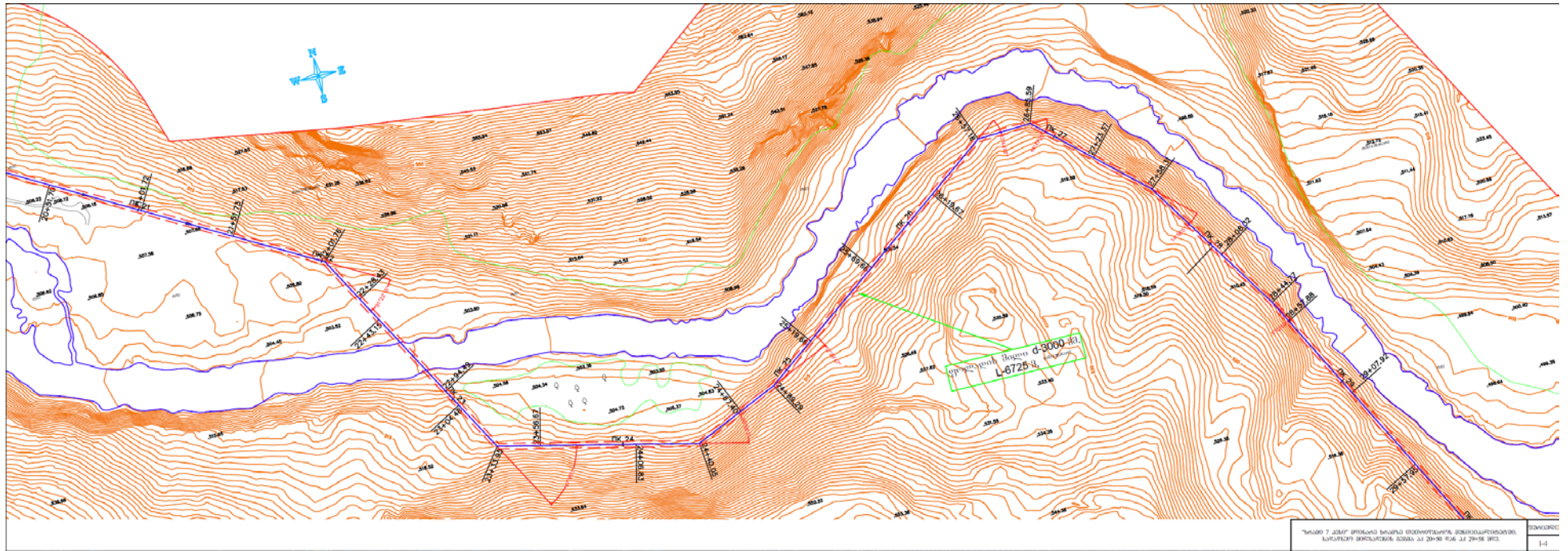
პკ 6+00 - 13+42



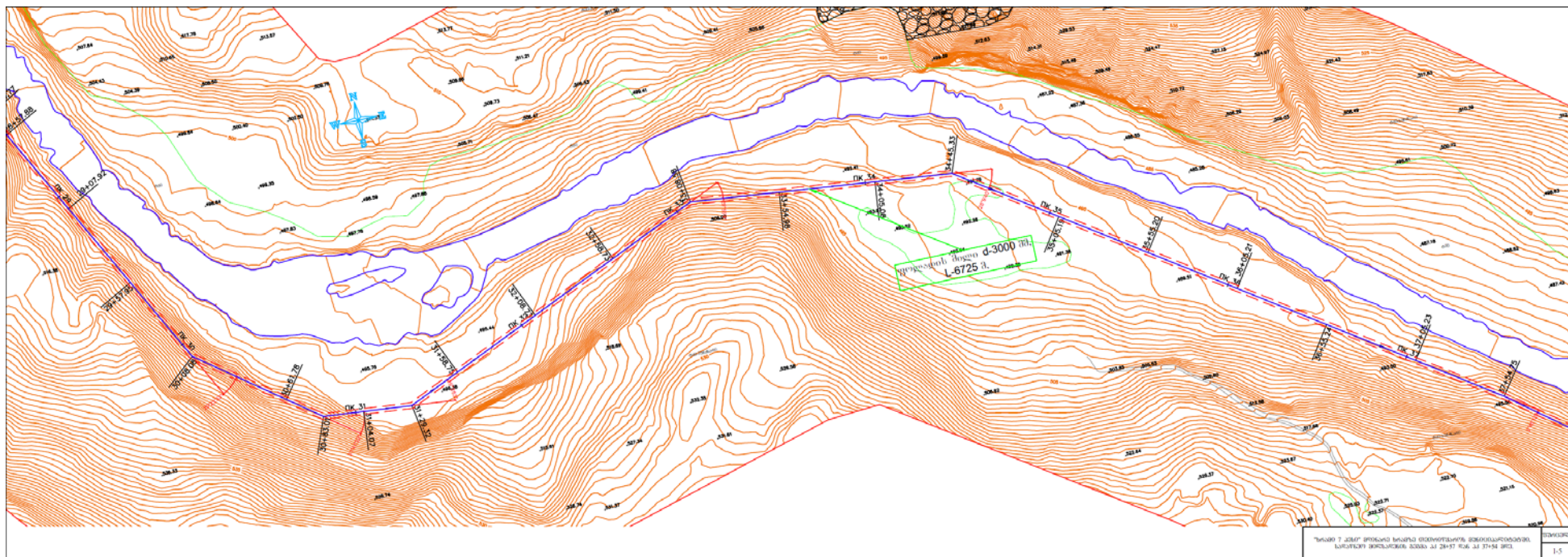
პკ 12+78 - 21+51



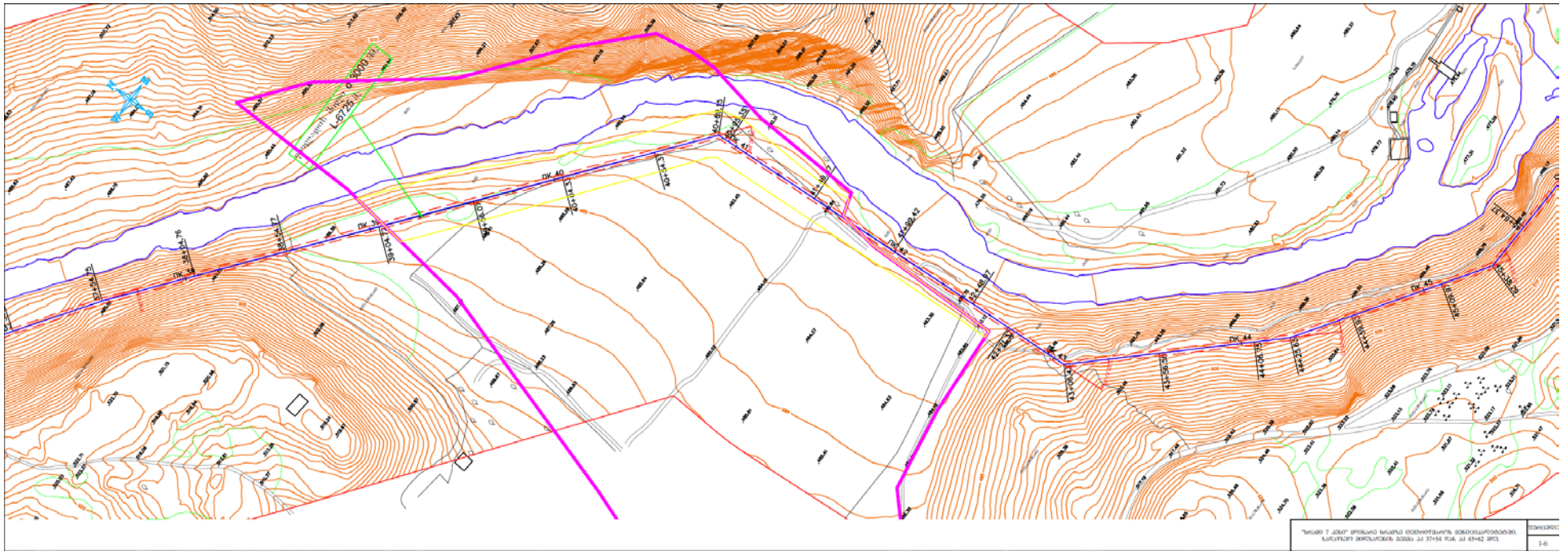
პკ 20+50 - 29+58



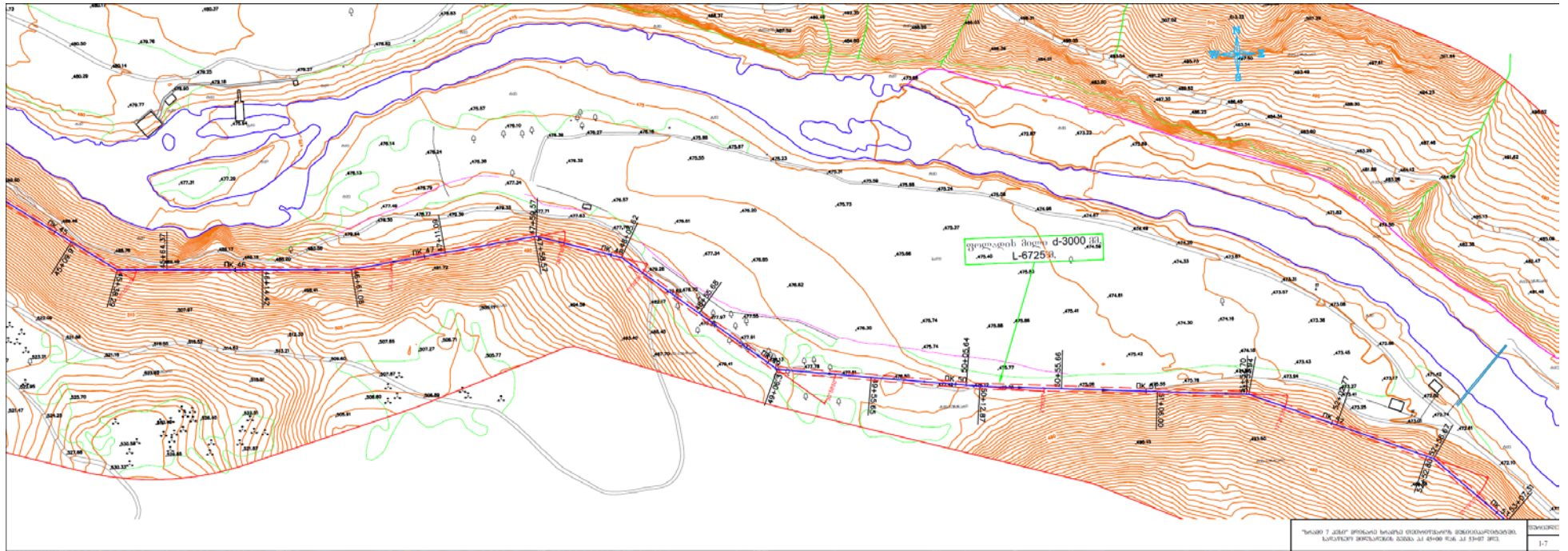
პკ 28+57 - 37+54



პკ 37+54 - 45+62



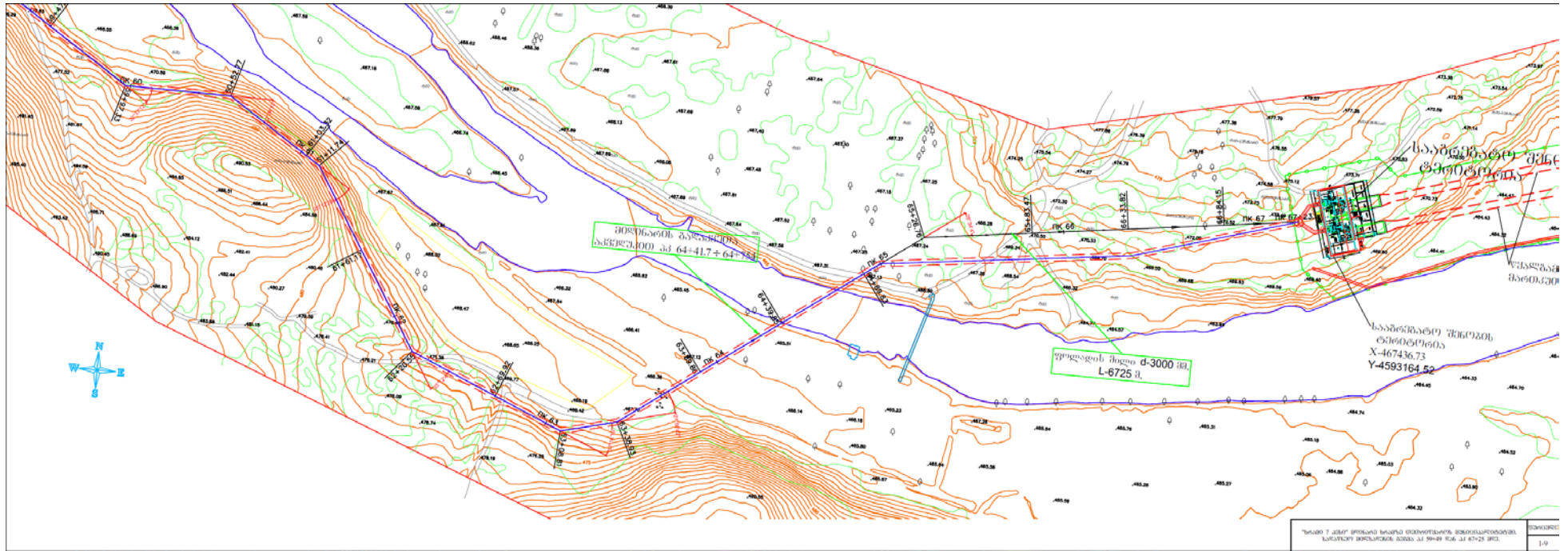
პკ 45+00 - 53+07



პკ 52+00 - 59+99



პკ 59+49 - 67+25



პირობითი აღნიშვნები

| | | | | | | | |
|--|---------------|--|---------------------|--|----------------|--|--------------------|
| | შენობა | | ნაკვეთის საზღვარი | | პროლოგრავია | | ბუნძი |
| | ნანგრევი | | ზუა | | ბეტონის კედელი | | ბოძი |
| | ნაკვეთსაღრები | | არხი | | მიწი | | განათების ბოძი |
| | ნაკვეთსაღრები | | ბილიკი | | შუბალი ხევი | | ხე |
| | | | ბორღიერი | | ლოპე | | UTM - საერთაშორისო |
| | | | გაფრვანების კონტური | | ხიდი | | |

2.2.3 ჰესის ძალური კვანძი

ჰესის სააგრეგატე შენობის გაბარიტული ზომები და კონსტრუქცია მნიშვნელოვანწილად დამოკიდებულია, ამ სააგრეგატე შენობაში დასამონტაჟებელი ტურბინის ტიპზე, ზომებსა და კონსტრუქციაზე. „ხრამი-7 ჰესი“-ს სააგრეგატე შენობაში გათვალისწინებულია 2 ცალი, ჰორიზონტალურღერძიანი, ფრენსისის ტიპის ტურბინის დამონტაჟება. თითოეული ტურბინის დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 4,6 მგვტ-ს, საანგარიშო ხარჯი 12,0 მ³/წმ-ს. ტურბინების შექმნა დაგეგმილია ავსტრიულ ფირმა „ანდრიც“-სიგან. აღნიშნული ფირმის მიერ წარმოებული ტურბინა-აგრეგატები დამონტაჟებულია ბოლო ხანებში საქართველოში განხორციელებულ მრავალ ჰესზე („დარიალი ჰესი“, საგურამო ჰესი“, „ავანი ჰესი“) და ხასიათდება მაღალი საექსპლუატაციო საიმედოობით და ეკოლოგიური თვალსაზრისით უსაფრთხო ფუნქციონირებით.

სააგრეგატე შენობის მოწყობა გათვალისწინებულია სოფ. ქოსალართან, მდინარე ხრამის მარცხენა სანაპირო ტერასაზე, ზღვის დონიდან 467,30 მ ნიშნულზე (სააგრეგატე შენობის მიმდებარე ტერიტორიის მოსწორების ნიშნული). ტურბინის სამონტაჟო დარბაზის იატაკის ნიშნული შეადგენს 464,80 მ.-ს, ხოლო ფრენსისის ტიპის ტურბინის ღერძის ნიშნული შეადგენს 466,00 მ.-ს.

ჰესის სააგრეგატე შენობა, სიმაღლის მიხედვით დაყოფილია ორ ნაწილად. შენობის ქვედა ნაწილი, რომელიც მოქცეულია სააგრეგატე შენობის მიმდებარე ტერიტორიის ნიშნულს ქვევით, და შენობის ზედა ნაწილი, რომელიც მოქცეულია ჰესის სააგრეგატე შენობის მიმდებარე ტერიტორიის მოსწორების ნიშნულიდან ზევით.

შენობის ქვედა ნაწილი ეწყობა მონოლითური არმირებული ბეტონით B-25 W-10 F-100, ხოლო ზედა ნაწილი კი ეწყობა წვრილი, 20 სმ, სიგანის სამშენებლო ბლოკით შევსებული, მონოლითური რკინაბეტონის კოლონებითა და რიგელებით შექმნილი უჯრედების სახით.

გეგმაში, ჰესის სააგრეგატე შენობა დაყოფილია შემდეგ ნაწილებად:

- **ტურბინა-აგრეგატების დარბაზი:**

გეგმაში დარბაზის შიდა ზომები შეადგენს 13,3 × 28,0 მ.-ს. დარბაზის ძირი წარმოადგენს, მასიურ, არმირებული ბეტონის ფილას. ფილაში მოწყობილია ჰესის ფუნქციონირებისათვის საჭირო მთელი რიგი კომუნიკაციები, სადაწნეო მილსადენის განშტოებები, კაბელ-არხები, საურდულე ჭები და ა.შ. ფილაში, გამოიყოფა ე.წ. მეორადი ბეტონირების ზონები, რომელთა დაბეტონებაც უნდა განხორციელდეს ტურბინა-გენერატორების მონტაჟის დასრულების შემდეგ. ასეთი მასიური ფილის მოწყობის აუცილებლობა განპირობებულია ტურბინა-გენერატორების მუშაობით გამოწვეული შესაძლო ვიბრაციების ჩახშობის მოთხოვნით.

დარბაზის ძირის ფილიდან ამოდის, მასში არმირებით ჩამაგრებული რკინაბეტონის კოლონები, რომელიც იჭერს ამწე-კრანის სამოდრაო კოჭს. აღნიშნული კოლონები და მასთან დაკავშირებული რიგელები, ამწე-კრანის სამოდრაო კოჭის ჩათვლით, ქმნის სააგრეგატე შენობის რკინაბეტონის ჩარჩოს, რომელიც ივსება წვრილი სამშენებლო ბლოკით.

იმისათვის რომ, ჰესის სააგრეგატე შენობაში შემავალი სადაწნეო მილსადენის 1,6 მ. დიამეტრის სატურბინე განშტოებები მოეწყოს საკმაოდ ღრმა ტრანშეაში, და ამგვარად არ შეზღუდოს სააგრეგატე-შენობის გარშემო მანქანებისა და მექანიზმების გადაადგილების შესაძლებლობა, სააგრეგატე შენობის ტურბინა-გენერატორების დარბაზის იატაკი, უფრო დაბლა უნდა მდებარეობდეს, სააგრეგატე შენობის მიმდებარე ტერიტორიის მოსწორების ნიშნულთან შედარებით. აღნიშნული მოთხოვნებიდან გამომდინარე, პროექტის მიხედვით, ჰესი“-ს ტურბინა-აგრეგატების დარბაზის იატაკი 2,5 მ.-ით დაბლაა ე.წ. სამონტაჟო მოედნისა და სამომსახურეო მიშენების იატაკის ნიშნულთან შედარებით. შესაბამისად, შენობაში მოწყობილია კიბეები, სამომსახურეო მიშენების დონიდან ტურბინა-გენერატორების დარბაზში ჩასასვლელად. უსაფრთხოების მოთხოვნებიდან გამომდინარე, ეწყობა 2 ცალი კიბე. ერთი, მთავარი კიბე ეწყობა

სპეციალურად გამოყოფილ კიბის უჯრედში, ხოლო მეორე კი ტურბინა-გენერატორების დარბაზიდან პირდაპირ სამონტაჟო მოედანზე ამოსასვლელად.

ჰესის სააგრეგატე შენობაში გათვალისწინებულია სტაციონალური ამწე-კრანის დამონტაჟება, რომლის ტვირთამწეობა იქნება 40 ტ.

- **სამონტაჟო მოედანი:**

სამონტაჟო მოედანის იატაკი განთავსებულია 2,5 მ.-ით მაღლა ტურბინა-აგრეგატების დარბაზის იატაკის ფილასთან შედარებით. მოედანზე ეწყობა არმირებული მონოლითური ბეტონის ფილა, რომელიც უძლებს მძიმედ დატვირთული სატვირთო ავტომობილების გადაადგილებას. აღნიშნულ ფილას ეყრდნობა 4 ცალი, ამწის სამოდრაო კოჭის საყრდენი კოლონა. სატვირთო ავტომობილების შესასვლელად სამონტაჟო მოედანზე მოწყობილია 5,0-მ სიგანის და 5,0 მ. სიმაღლის რკინის ორფრთიანი კარები, რომელშიც მოწყობილია შედარებით მცირემ 0,9×2,2 მ. ზომის კარები, სააგრეგატე შენობის მომსახურე პერსონალისათვის.

რადგან სამონტაჟო მოედნის ზედაპირი საკმაოდ მაღლაა ტურბინა-აგრეგატების დარბაზის იატაკის დონესთან შედარებით, სააგრეგატე შენობაში მომუშავე პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით, სამონტაჟო მოედანსა და ტურბინა-გენერატორების დარბაზს შორის ეწყობა დამცავი მოაჯირი.

სამონტაჟო მოედანსა და ტურბინა-გენერატორების დარბაზს აქვს ერთიანი გადახურვა, რომელიც ეწყობა მილკვადრატებისაგან მოწყობილ ფოლადის ფერმებზე დამაგრებული მეტალოკრამიტით.

- **სამომსახურეო მიშენება:**

სამომსახურეო მიშენება ეწყობა ტურბინა-გენერატორების დარბაზის უკანა მხარეზე. მიშენების შიდა ზომებია 5,2×34,4 მ. სამომსახურეო მიშენების სიმაღლე, იატაკიდან ჭერის ფილამდე შეადგენს 4,5 მ.-ს. ასეთი მაღალი სამომსახურეო მიშენების მოწყობის აუცილებლობა განაპირობა იმ გარემოებამ, რომ სამომსახურეო მიშენებაში, კერძოდ ელექტროკარადების სათავსოში განსათავსებელი ელექტროკარადების სიმაღლე საკმაოდ დიდია და თანაც, კარადის თავიდან სათავსოს ჭერამდე უნდა დარჩეს საკმაო მანძილი კარადის სრულყოფილი ვენტილაციისათვის.

სამომსახურეო მიშენებაში განთავსებულია: შესასვლელი დერეფანი, სანიტარული კვანძი, მართვის ოთახი და ელექტროკარადების სათავსო.

რადგანაც სააგრეგატე შენობის განთავსების ტერიტორიაზე არ არსებობს რაიმე საკანალიზაციო სისტემა, სანიტარული კვანძის კანალიზაციის მოწყობა გათვალისწინებულია სააგრეგატე შენობის მიმდებარე ეზოში მოწყობილი ამოსაწმენდი საკანალიზაციო ორმოს გამოყენებით.

მიშენებლობის რეგიონის კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე, ჰესის სააგრეგატე შენობის მიმდებარე ტერიტორიაზე ვერ მოიძებნა სასმელი წყლის წყარო. შესაბამისად, სააგრეგატე შენობის სანიტარულ კვანძში შეყვანილი იქნება ჰესის სადაწნეო მილსადენიდან აღებული მდინარის წყალი, რომელიც გამოიყენება როგორც ტექნიკური წყალი, ხოლო სააგრეგატე შენობის მომსახურე პერსონალის სასმელი წყლით უზრუნველყოფა განხორციელდება შექმნილი, ჩამოსხმული სასმელი წყლის გამოყენებით.

ელექტროკარადების ოთახში შედის ტურბინა-გენერატორების ელექტროკარადებთან დამაკავშირებელი კაბელ არხები, და გამოდის ის კაბელ-არხები, რომელთა მეშვეობითაც ელექტროკარადები უკავშირდება ჰესის სააგრეგატე შენობასთან მოწყობილ სატრანსფორმატორო ქვესადგურს.

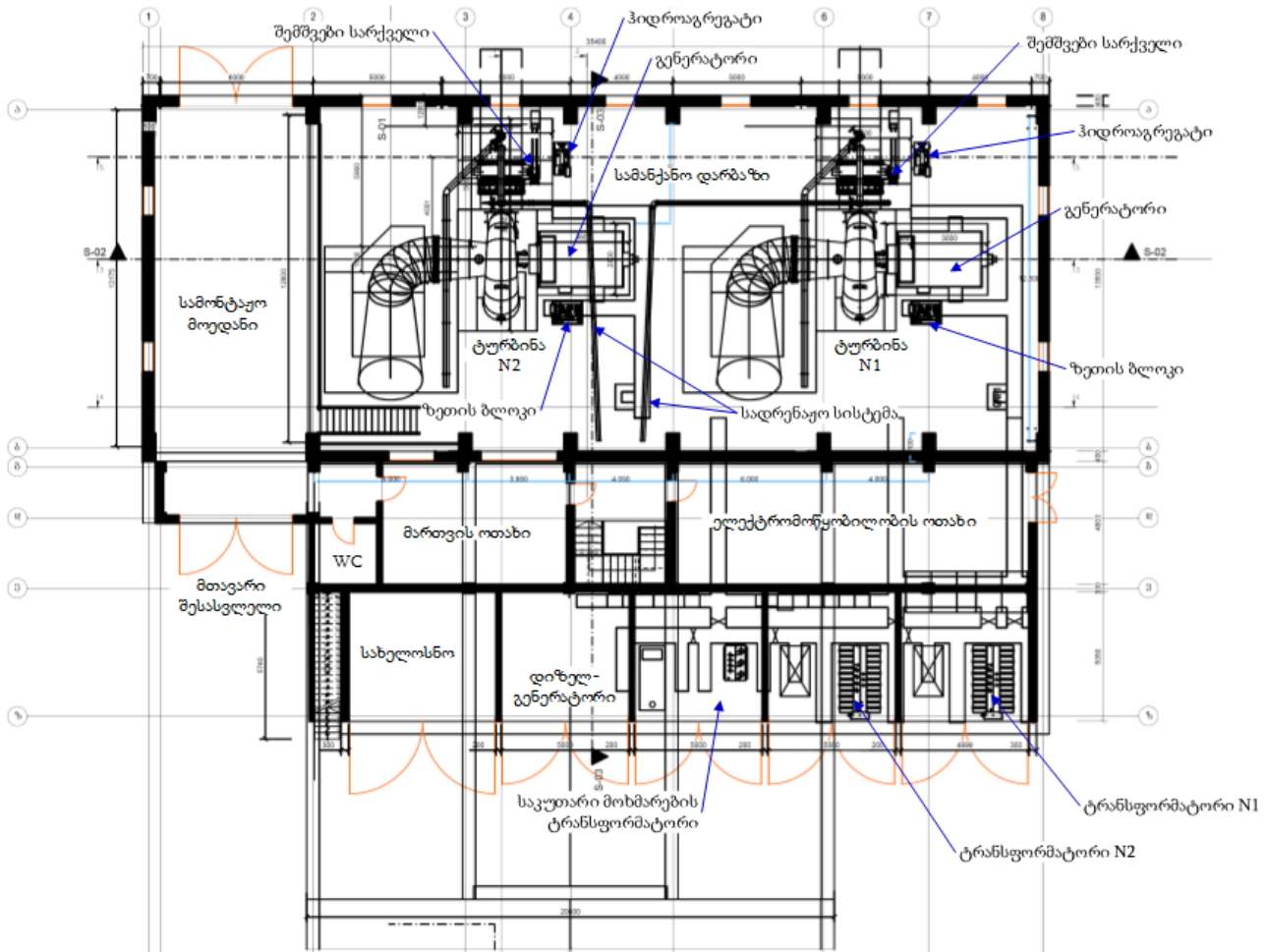
სამომსახურეო მიშენების ქვეშ, საკმაოდ დაბალ ნიშნულზე გადის ტურბინებიდან გამომუშავებული წყლის გამყვანი გალერეები. გამყვანი გალერეების ქვაბულის ექსკავაციის ხაზი მოიცავს სამომსახურეო მიშენების სივრცის დიდ ნაწილს. შესაბამისად, სამომსახურეო მიშენების დიდი ნაწილი ხვდება ნაყარ გრუნტში. ნაყარი გრუნტის იმ დონეზე დატკეპნა, რომ ის გამოდგეს

საიმედო საფუძვლად სამომსახურეო მიშენების ძირის ფილისა და კედლების საძირკველის დასაყრდნობად, საკმაოდ რთულია. შესაბამისად, მიშენების კონსტრუქციის ქვეშ, ადგილობრივი გრუნტის უკუყრილის ნაცვლად გათვალისწინებულია ქვაბულის შევსება ყორებეტონით, რომელიც წარმოადგენს ბ-20 მარკის ბეტონისა და ადგილზე მოგროვილი რიყის ქვების ნარევის, შეფარდებით 50%-50%.

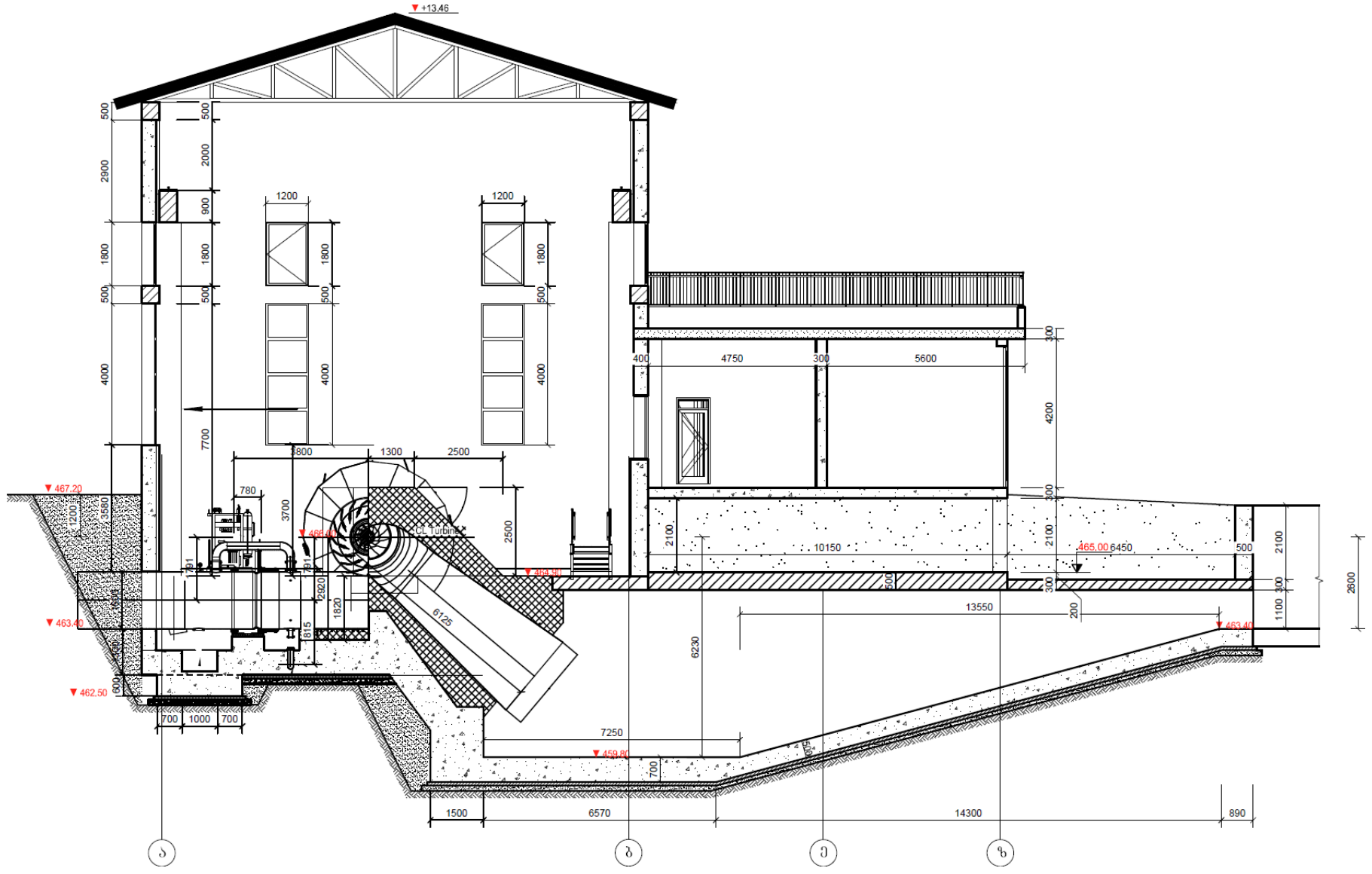
• წყალგამყვანი ტრაქტი:

ტურბინა-აგრეგატების დარბაზისა და სამომსახურეო მიშენების ქვეშ გადის, ტურბინებიდან გამომუშავებული წყლის გამყვანი 2 ცალი გალერეა, ცალცალკე თითოეული ტურბინისათვის. შენობის ფარგლებში ეს გალერეები დახურულია, ხოლო შენობიდან გასვლის შემდეგ ერთიანდება და გადადის ღია წყალგამტარ არხში, რომელიც უერთდება მდინარე ხრამს.

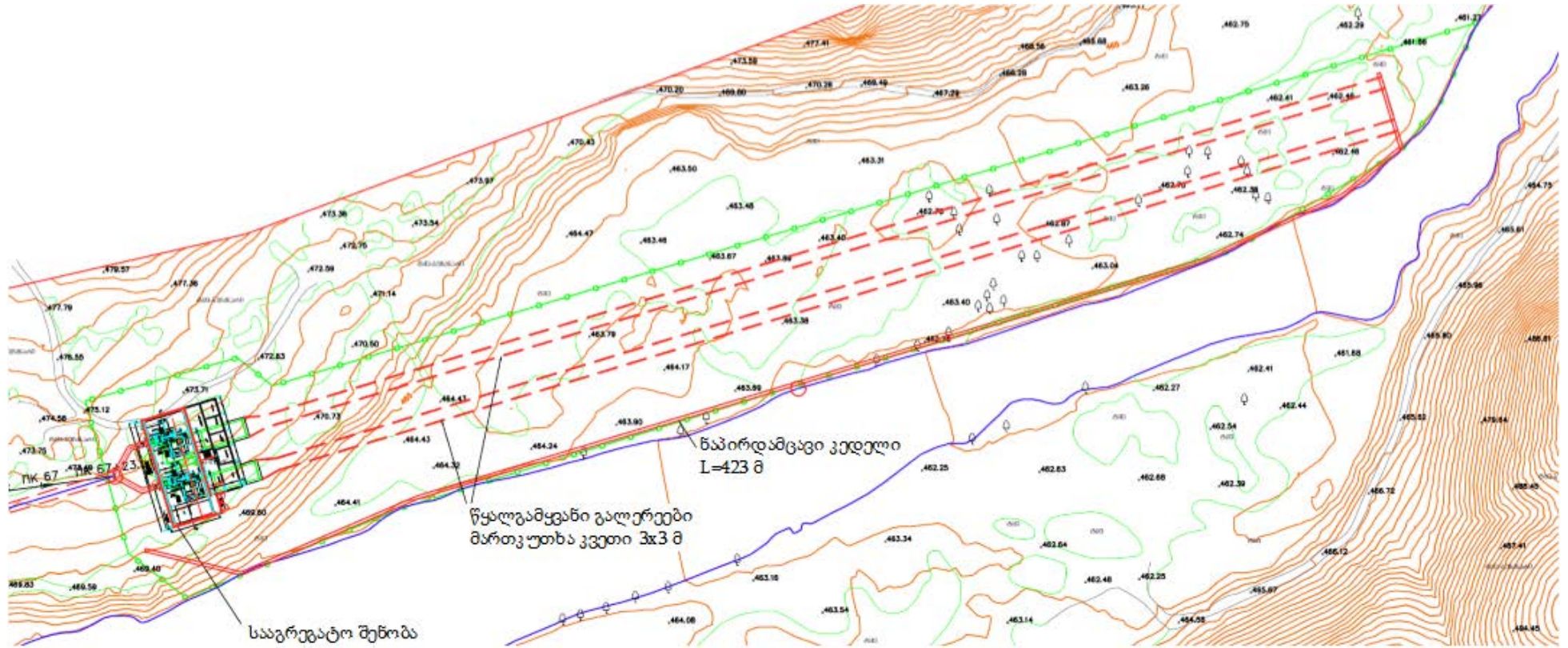
ნახაზი 2.2.3.1. ჰესის შენობის გეგმა



ნახაზი 2.2.3.2. ჰესის შენობის ჰორიზონტი 1-1, მ 1:100



ნახაზი 2.2.3.3. გამყვანი არხი და ნაპირსამაგრი კედელი



2.2.3.1 სატრანსფორმატორო ქვესადგური:

სატრანსფორმატორო ქვესადგური ეწყობა სამომსახურეო მიშენების უკანა მხარეზე. ტრანსფორმატორები, სახანძრო უსაფრთხოების მოთხოვნებიდან გამომდინარე გამოყოფილია სააგრეგატე შენობის მიმდებარე ნაწილისაგან მონოლითური რკინაბეტონის ცეცხლგამძლე კედლით. ასევე მონოლითური რკინაბეტონის კედლებითაა ერთმანეთისაგან გამოყოფილი სატრანსფორმატორი ქვესადგურის ცალკეული სექციები: ცალცალკე სათავსოები ორივე ტურბინის ტრანსფორმატორისა და შიდა მოხმარების ტრანსფორმატორისათვის. ასევე ცალკე სათავსო დიზელ-გენერატორის განსათავსებლად. უკანა, ეზოს მხრიდან, სატრანსფორმატორო მიშენების სათავსებს უკეთდება ფოლადის ჩარჩოებში ჩასმული მავთულბადის კარებები. ასეთი სახის კარებების მოწყობა განპირობებულია აქ განთავსებული ტრანსფორმატორების უკეთესი ვენტილაციის მიზნით.

ქვესადგურში გათვალისწინებულია 2 ერთეული 35 კვ ძაბვის ტრანსფორმატორის მოწყობა. ტრანსფორმატორები განთავსებული იქნება ავარიულად დაღვრილი ზეთის შემკრებ რკინა ბეტონის ავზებზე. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ქვესადგურის მოწყობა დაგეგმილია დახურულ შენობაში, ავარიული ინციდენტების დროს, ტერიტორიაზე დაღვრილი ზეთის გავრცელების რისკი მინიმალურია.

ქვესადგურის დეტალური პროექტი მომზადებული იქნება პროექტირების შემდგომ ეტაპზე და აისახება გზშ-ს ანგარიშში

2.3 ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტის მოკლე მიმოხილვა

ხრამი 7 ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის ენერგოსისტემაში ჩართვა გათვალისწინებულია სოფ. კოლაგირის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებულ ქვესადგურში, რისთვისაც გათვალისწინებულია დაახლოებით 6.7 კმ სიგრძის 35 კვ ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობა. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ხრამი 7 ჰესის ეგხ-ს დაერთება გათვალისწინებულია საპროექტო ნახიდური ჰესის 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემ ხაზზე და შემდეგ ამ ხაზის მეშვეობით სოფ. კოლაგირის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებულ ქვესადგურში. ეგხ-ს საპროექტო დერეფნის სიტუაციური სქემა იხილეთ ნახაზზე 2.1.2.

საპროექტო ეგხ დაიწყება ხრამი 7 ჰესის ქვესადგურიდან გადაის მდ. ხრამის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე და შემდეგ გრძელდება მარჯვენა სანაპიროს პლატოზე სამხრეთ აღმოსავლეთის მიმართულებით. ბოლო მონაკვეთზე ეგხ-ს დერეფანი კვლავ ეშვება მდ. ხრამის ხეობაში და საპროექტო ნახიდური ჰესის მიმდებარე ტერიტორიაზე ჩართული იქნება 35 კვ ძაბვის ხაზში.

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, გათვალისწინებულია 62 საყრდენი ანძის მოწყობა. ანძების განთავსების ადგილების გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ცხრილში 2.3.1.

ელექტროგადამცემი ხაზის ტრასაზე, გათვალისწინებულია უნიფიცირებული და ინდივიდუალური 35 კვ და 110 კვ კუთხურ-ანკერული ერთჯაჭვიანი საყრდენების დაყენება, მათ შორის: უნიფიცირებული კუთხურ-ანკერული V35-1T ტიპის, უნიფიცირებული კუთხურ-ანკერული V35-1T+5 ტიპის და ინდივიდუალური კონსტრუქციის კუთხურ-ანკერული AVF-30tp-8,5 ტიპის.

V35-1T და V35-1T+5 ტიპის (ტიპიური პროექტი: 3078TM) უნიფიცირებული, ერთჯაჭვიანი კუთხურ-ანკერული საყრდენები გათვლილია AC-120/19-150/24 მარკის სადენისა და C-35 მარკის მეხდამცავი გვარლის დაკიდებაზე ქარის მიხედვით I÷V და ლიპყინულის მიხედვით I÷IV კლიმატური რაიონებისათვის 00÷600 კუთხეებზე.

ელექტროგადამცემი ხაზის ტრასაზე პროექტის მიხედვით გამოყენებული საყრდენების კონსტრუქცია შემოწმებული და გადაანგარიშებული იქნება კონკრეტული პირობების შესაბამისად დატვირთვებზე. ლითონის საყრდენების კონსტრუქციის მასალად პროექტით გათვალისწინებულია ВСТ3пс5 მარკის ფოლადის გამოყენება. საჰაერო ეგზ-ს ფოლადის საყრდენების კოროზიისაგან დასაცავად პროექტით გათვალისწინებულია ცხელი მოთუთიება.

საყრდენებისათვის საძირკვლები შერჩეული იქნება საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის საფუძველზე. Y35-1T და Y35-1T+5 ტიპის უნიფიცირებული ფოლადის საყრდენების საძირკვლებად გამოყენებული იქნება ანაკრები რკ/ბეტონის სოკოსებრი ბლოკები 7271TM ტიპიური პროექტის მიხედვით, ხოლო ინდივიდუალური კონსტრუქციის ფოლადის საყრდენის საძირკველად გამოყენებული იქნება ინდივიდუალური კონსტრუქციის ფოლადის საძირკველი. საძირკვლებზე მოსული დატვირთვები აღებულია 3078TM ტიპიური პროექტიდან. რკინა-ბეტონის საძირკვლების ქვეშ ქვაბულის ფსკერის მოსასწორებლად პროექტი ითვალისწინებს 10-15 სმ სისქის ხრემის ან ღორღის გულმოდგინედ დატკეპნილი ფენის მოწყობას.

ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტის დეტალური აღწერა მოცემული იქნება გზშ-ს ანგარიშში.

ეგზ-ს საპროექტო დერეფანში ჩატარებული ბიოლოგიური გარემოს კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო არეალი ძირითადად ვრცელდება ადამიანის სამეურნეო ზემოქმედების შედეგად სახეცვლილ ნახევრად ბუნებრივ და ხელოვნურ ჰაბიტატებში.

ტერიტორიაზე ერთეულების სახით იზრდება IUCN - ის და საქართველოს წითელი სუსხით დაცული ხე-მცენარეები (*Acer ibericum*, *Pistacia mutica*, *Ulmus minor*). მათგან არც ერთი არ არის გადაშენების (EN) ან გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში (CR) მყოფი.

წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო დერეფანი შეიძლება შეფასდეს, როგორც საშუალოდ სენსიტიური, ხოლო მცენარეულ საფარსა და ადგილობრივი ჰაბიტატების მთლიანობაზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს, როგორც ნაკლებად მნიშვნელოვანი.

ელექტროგადამცემი ხაზის ექსპლუატაციის პროცესში ფაუნაზე და მათ შორის ორნითოფაუნაზე და ხელფრთიანებზე ზემოქმედების წინასწარი შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებები მოცემულია პარაგრაფში 4.6.2.4.2.6.

ცხრილი 2.3.1. ელექტროგადამცემი ხაზის საყრდენი ანძების განთავსების წერტილების გეოგრაფიული კოორდინატები

| ანძის N | X | Y | ანძის N | X | Y |
|---------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|
| 1 | 473348.0676 | 4593051.421 | 32 | 470221.3664 | 4592599.227 |
| 2 | 473305.935 | 4593035.882 | 33 | 470150.6114 | 4592625.53 |
| 3 | 473257.8625 | 4592967.511 | 34 | 470040.4739 | 4592673.38 |
| 4 | 473234.0949 | 4592883.56 | 35 | 469983.1137 | 4592729.745 |
| 5 | 473214.0355 | 4592794.781 | 36 | 469906.6326 | 4592762.213 |
| 6 | 473184.3574 | 4592672.447 | 37 | 469846.1525 | 4592762.507 |
| 7 | 473118.8098 | 4592542.884 | 38 | 469784.0049 | 4592754.104 |
| 8 | 473031.4202 | 4592453.076 | 39 | 469723.5496 | 4592741.291 |
| 9 | 472959.2699 | 4592377.804 | 40 | 469668.951 | 4592737.837 |
| 10 | 472824.8431 | 4592339.111 | 41 | 469630.4022 | 4592743.901 |
| 11 | 472664.4685 | 4592345.033 | 42 | 469562.4625 | 4592761.737 |
| 12 | 472478.7065 | 4592375.092 | 43 | 469503.5655 | 4592774.358 |
| 13 | 472304.0706 | 4592407.296 | 44 | 469434.488 | 4592787.853 |
| 14 | 472232.2369 | 4592457.258 | 45 | 469372.5113 | 4592796.212 |
| 15 | 472149.6884 | 4592527.785 | 46 | 469325.2724 | 4592835.769 |
| 16 | 472028.2156 | 4592651.647 | 47 | 469231.6396 | 4592860.202 |
| 17 | 471948.602 | 4592700.672 | 48 | 469136.419 | 4592884.554 |
| 18 | 471831.0541 | 4592739.575 | 49 | 469057.9112 | 4592854.27 |

| | | | | | |
|----|-------------|-------------|----|-------------|-------------|
| 19 | 471772.6407 | 4592758.094 | 50 | 468978.0526 | 4592824.268 |
| 20 | 471698.5235 | 4592731.383 | 51 | 468898.3387 | 4592771.433 |
| 21 | 471519.9354 | 4592739.439 | 52 | 468396.7935 | 4592882.099 |
| 22 | 471398.0021 | 4592742.278 | 53 | 468285.4619 | 4592942.273 |
| 23 | 471266.2089 | 4592724.721 | 54 | 468212.1874 | 4592979.566 |
| 24 | 471133.3905 | 4592706.248 | 55 | 468121.6346 | 4593044.531 |
| 25 | 471029.1461 | 4592688.073 | 56 | 468057.468 | 4593092.866 |
| 26 | 470953.5236 | 4592646.87 | 57 | 467999.0584 | 4593132.448 |
| 27 | 470790.9871 | 4592604.616 | 58 | 467895.6656 | 4593199.978 |
| 28 | 470684.3983 | 4592584.653 | 59 | 467747.6892 | 4593255.098 |
| 29 | 470580.3171 | 4592547.422 | 60 | 467629.8948 | 4593240.264 |
| 30 | 470467.5698 | 4592543.59 | 61 | 467532.5708 | 4593208.074 |
| 31 | 470322.461 | 4592577.49 | 62 | 467436.7954 | 4593169.767 |

2.4 მშენებლობის ორგანიზაცია

მშენებლობის ეტაპი შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად სამუშაოებად:

- სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო მოედნების მომზადება და მშენებლობისთვის საჭირო დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია;
- მისასვლელი გზების მოწყობა-მოწესრიგება;
- ძირითადი სამუშაოები:
 - მიწის სამუშაოები, ნაგებობის საფუძველის და სადერივაციო სისტემისთვის საჭირო კორიდორის მომზადება;
 - წარმოქმნილი გრუნტის მართვა;
 - მუდმივი კონსტრუქციების მშენებლობა;

სარეკულტივაციო სამუშაოები და ნაგებობების ექსპლუატაციაში გასაშვებად მომზადება.

მოსამზადებელი სამუშაოები გულისხმობს შემდეგს: სამშენებლო უბნების შემოღობვა, შესაბამისი საინფორმაციო დაფების განთავსება, სამშენებლო უბანზე გზის მოწყობა, უბნის დროებითი ინფრასტრუქტურის და სამშენებლო ტექნიკის მიწოდება.

2.4.1 სამშენებლო ბანაკები

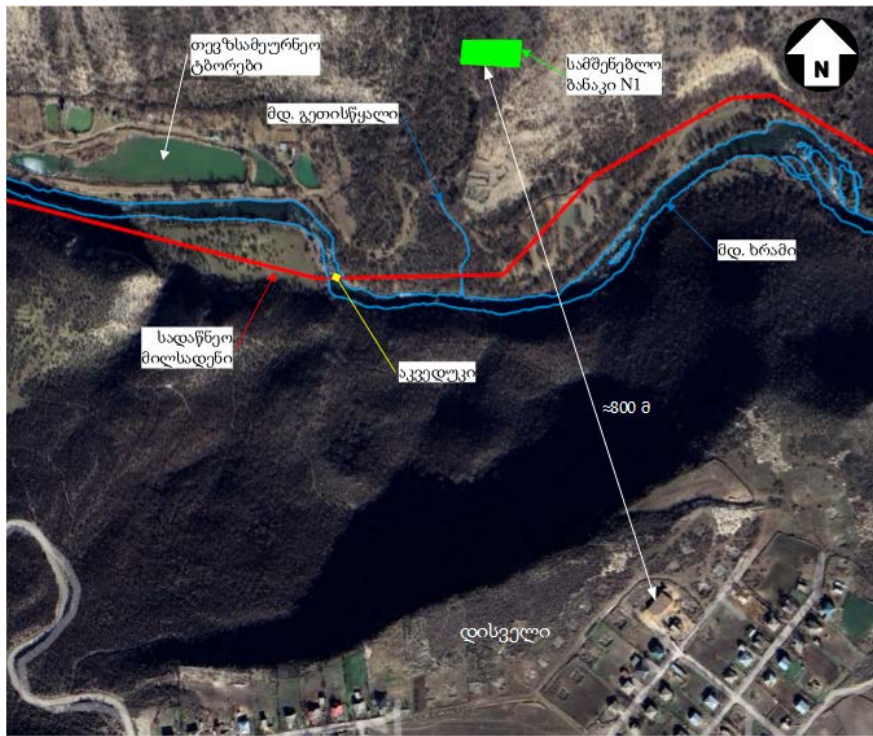
სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე სამშენებლო ბანაკების მოწყობის, მათი განლაგების ადგილმდებარეობისა და მოსაწყობი ინფრასტრუქტურის საკითხი დაზუსტდება მშენებელი კონტრაქტორის გამოვლენის შემდგომ (მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებული იქნება შეიმუშაოს მშენებლობის წარმოების დეტალური გეგმა). სამშენებლო ბანაკის მოწყობისას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

წინასწარი მოსაზრებებით, დაგეგმილია ორი სამშენებლო ბანაკის მოწყობა, რომელთაგან ერთი განთავსებული იქნება სათავე ნაგებობის, ხოლო მეორე ძალური კვანძის სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს. სამშენებლო ბანაკების განთავსების ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ცხრილში 2.4.1.1., ხოლო ბანაკების ტერიტორიების სიტუაციური სქემების სურათებზე 2.4.1.1. სა 2.4.1.2.

ცხრილი 2.4.1.1. სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები

| ბანაკი N1-ის ტერიტორია | | | ბანაკი N1-ის ტერიტორია | | |
|------------------------|--------|---------|------------------------|--------|---------|
| წერტ. N | X | Y | წერტ. N | X | Y |
| 1 | 463171 | 4595002 | 1 | 465094 | 4594049 |
| 2 | 463250 | 4594993 | 2 | 465116 | 4594069 |
| 3 | 463247 | 4594963 | 3 | 465169 | 4594009 |
| 4 | 463168 | 4594974 | 4 | 465147 | 4593989 |

სურათი 2.4.1.1. სამშენებლო ბანაკი 1. სიტუაციური სქემა



სურათი 2.4.1.2. სამშენებლო ბანაკი 2. სიტუაციური სქემა



N1 სამშენებლო ბანაკის მოწყობა დაგეგმილი მდ. ხრამის მარცხენა სანაპიროს ფერდობზე, მდინარის სანაპირო ზოლიდან 300 მ-ის დაცილებით. შერჩეული ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 2400 მ²-ს. ტერიტორია ძირითადად სწორი ზედაპირისაა და ოდნავ დახრილია

სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა წარმოდგენილია 5-8 სმ სისქის ფენით. მდინარის სანაპირო ზოლიდან არსებობს გრუნტიანი ადგილობრივი გზა, რომელსაც სამუშაოების დაწყებამდე დაგეგმილია გზის რეაბილიტაცია.

N2 სამშენებლო ბანაკის მოწყობა დაგეგმილია მდ. ხრამის მარჯვენა სანაპიროზე, მდინარიდან 190 მ-ის დაცილებით არსებულ სწორი ზედაპირის ტერიტორიაზე. შერჩეული ტერიტორიის ჩრდილოეთით დაახლოებით 60 მ-ის დაცილებით მდებარეობს ორდასუბნის ღვთისმშობლის ეკლესია (მამათა მონასტერი), ხოლო აღმოსავლეთის მხარეს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები. ტერიტორიაზე მცენარეული საფარი წარმოდგენილია არ არის, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სისქე კი შეადგენს 15-20 სმ-ს. ბანაკის ტერიტორიამდე არსებობს გრუნტიანი მისასვლელი გზები, რომლებიც რეაბილიტაციის შემდეგ გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისათვის.

სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე განთავსებული იქნება მუშათა საცხოვრებელი და საოფისე სათავსები ტექნიკის სადგომები და მცირე სახელოსნოები, წინასწარი მოსაზრებებით განთავსებული იქნება 30 მ³/სთ წარმადობის ბეტონის კვანძები. სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე მოსაწყობი ინფრასტრუქტურის დაზუსტება მოხდება დეტალური პროექტის მომზადების პროცესში და ასახული იქნება გზმ-ს ანგარიშში.

2.4.2 მისასვლელი გზები

როგორც აუდიტის პროცესში დადგინდა, მდ. ხრამის ხეობის საპროექტო მონაკვეთზე დღეისათვის არსებობს ადგილობრივი მნიშვნელობის გრუნტის გზები, რომელთა გამოყენება სარეაბილიტაციო სამუშაოების შემდეგ შესაძლებელი იქნება სამშენებლო მოედნებამდე და ბანაკების ტერიტორიებზე მისასვლელად. სამშენებლო სამუშაოების დაწყების შემდეგ საავტომობილო გზის მოწყობა დაგეგმილია სადაწნეო მილსადენის დერეფანში, რომელიც შემდგომ გამოყენებული იქნება, როგორც სამომსახურეო გზა.

ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების ტერიტორიაზე მისასვლელად გამოყენებული იქნება თეთრიწყარო-ბოლნისის დამაკავშირებელი გზის მდ. ხრამზე გადასასვლელი ხიდის ქვედა დინებაში ორივე სანაპიროზე არსებული გრუნტის გზები და შესაბამისად ახალი გზის მოწყობა საჭირო არ იქნება. ანალოგიურად შეიძლება ითქვას N1 სამშენებლო ბანაკთან მისასვლელ გზაზეც.

ჰესის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე მისასვლელად შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სოფ. ქოსალარიდან მდ. ხრამის ხეობაში არსებული ჩასასვლელი გზები, ხოლო N2 სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე სოფ. დისველიდან არსებული მისასვლელი გზა.

პროექტის მიზნებისათვის გამოყენების გზების საბოლოო დაზუსტება მოხდება ჰესის დეტალური პროექტირების ფაზაზე და ასახული იქნება გზმ-ს ანგარიშში. უპირატესობა მიენიჭება დასახლებული პუნქტებისაგან შეძლებისდაგვარად დაცილებულ მარშრუტებს.

2.4.3 ფუჭი ქანების მართვა

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ჰესის მშენებლობის პროცესში ექსკავირებული ქანების რაოდენობა დაახლოებით იქნება 680 000 მ³, საიდანაც უკუყრილების სახით გამოყენებული იქნება დაახლოებით 150 000 მ³. წინასწარი გაანგარიშების მიხედვით ნამეტი გრუნტის რაოდენობა იქნება 530 000 მ³, რომლის განთავსება მოხდება სპეციალურ სანაყაროებზე. ნამეტი გრუნტის (ფუჭი ქანების) მუდმივად დასაწყობებისათვის შერჩეულია 6 ტერიტორია. სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ცხრილში 2.4.3.1., ხოლო განლაგების სქემა სურათზე 2.4.3.1. სანაყაროებისათვის შერჩეული ტერიტორიების საერთო ფართობი შეადგენს 271 503 მ²-ს. სანაყაროების მოსაწყობად

შერჩეული ყველა ტერიტორია მდებარეობს სახელწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიების გარეთ და შესაბამისად სატყეო ფონდის მიწებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

როგორც 2.4.3.1. სურათზეა მოცემული N2, N4 და N5 სანაყაროს ტერიტორიები მდებარეობს მდ. ხრამის სანაპირო ზოლის სიახლოვეს. დეტალური პროექტების ფაზაზე მომზადებული იქნება ფუჭი ქანების სანაყაროების მოწყობის და ექსპლუატაციის პროექტები და საჭიროების შემთხვევაში, მდინარის სანაპიროს მხარეს გათვალისწინებული იქნება ნაპირსამაგრი ნაგებობების მოწყობა. სანაყაროების საპროექტო დოკუმენტაცია ასახული იქნება გზმ-ს ანგარიშში.

სამუშაოების დაწყებამდე სანაყაროების პროექტები სსიპ „გარემოს ეროვნულ სააგენტოსთან და ადგილობრივ თვითმმართველ ორგანოსთან.

სანაყაროს ფარგლებში ფუჭი ქანების განთავსება მოხდება შემდეგი პირობების დაცვით:

- სანაყაროებისთვის შერჩეული ტერიტორიების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან;
- უზრუნველყოფილი იქნება სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო გადაადგილება სანაყაროს იმ უბნამდე, სადაც ხდება ფუჭი ქანების დასაწყობება;
- სანაყაროს ყოველი უბნის ათვისებამდე მოხდება არსებული ხე-მცენარეული საფარის გასუფთავება, არსებობის შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა;
- სანაყაროზე ფუჭი ქანების შეტანა მოხდება საგზაო მოძრაობის წესების მკაცრად დაცვით და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის სიჩქარეების მინიმუმადე შეზღუდვის პირობებში (5-20 კმ/სთ). საჭიროების შემთხვევაში სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა დარეგულირდება სპეციალურად მომზადებული მარეგულირებელი (მედროშეები) პერსონალის მიერ;
- ნაყარების განთავსებისთვის შერჩეული უბნების ბუნებრივი ქანობის კუთხე იქნება არაუმეტეს 1:2-თან. ნაყარების ფერდობების დახრის კუთხე იქნება 400;
- ნაყარები განთავსდება მდინარის აქტიური კალაპოტისაგან მოშორებით, იმ პირობით, რომ არ დაირღვეს კონკრეტული მონაკვეთის ჰიდრომორფოლოგიური მდგომარეობა და უზრუნველყოფილი იყოს წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯების შეუფერხებელი გატარება;
- ფუჭი ქანების დასაწყობება მოხდება სექციებად, ფენა-ფენა;
- თითოეული ნაყარის (შევსების) სიმაღლე იქნება დაახლოებით 2 მ. მეორე და მესამე ფენების მოწყობა მოხდება ანალოგიური მეთოდით;
- მკაცრად გაკონტროლდება გამოყოფილი ტერიტორიის საზღვრები, რათა ფუჭი ქანების განთავსება არ მოხდეს პერიმეტრს გარეთ და ადგილი არ ჰქონდეს მცენარეული საფარის დაზიანებას;
- სანაყაროების შევსების შემდგომ გათვალისწინებულია მის ფერდებზე და ზედაპირზე სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება, კერძოდ მოხდება ზედაპირზე ნაყოფიერი ფენის მოწყობა და გაფხვიერება;
- სანაყაროების დახურვის შემდეგ გაგრძელდება ეროზიული პროცესების განვითარებაზე დაკვირვება და საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი ღონისძიებები.

ცხრილი 2.4.3.1. სანაყაროს ტერიტორიების გეოგრაფიული კოორდინატები

| | სანაყარო 1 | | სანაყარო 2 | | სანაყარო 3 | | სანაყარო 4 | | სანაყარო 5 | | სანაყარო 6 | |
|---------------------------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|---------|
| ფართობი მ ² | 44284 | | 16250 | | 19502 | | 18827 | | 18017 | | 154623 | |
| წყვროების კოორდინატები | X | Y | X | Y | X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
| | 461555 | 4594870 | 462712 | 4594764 | 463000 | 4594920 | 467520 | 4593202 | 467936 | 4593375 | 467303 | 4592605 |
| | 461915 | 4594756 | 462924 | 4594743 | 463103 | 4594902 | 467562 | 4593261 | 468061 | 4593384 | 467367 | 4592564 |
| | 462089 | 4594665 | 462964 | 4594663 | 463111 | 4594847 | 467772 | 4593296 | 468217 | 4593287 | 467480 | 4592586 |
| | 462076 | 4594557 | 462843 | 4594663 | 463056 | 4594714 | 467877 | 4593368 | 468272 | 4593212 | 467583 | 4592661 |
| | 461574 | 4594781 | 462770 | 4594694 | 462958 | 4594784 | 467818 | 4593277 | 468049 | 4593335 | 467699 | 4592387 |
| | | | | | 463001 | 4594808 | 467567 | 4593185 | 467884 | 4593295 | 467577 | 4592297 |
| | | | | | 463011 | 4594843 | | | | | 467040 | 4592331 |

სურათი 2.4.3.1. სანაყაროების ტერიტორიების განლაგების სქემა



2.4.4 წყლის დერივაცია სათავე ნაგებობის მშენებლობის პროცესში

ჰესის სათავე ნაგებობის მშენებლობა დაგეგმილია მშრალ კალაპოტში, რისთვისაც სამუშაოები შესრულდება ორ ეტაპად. პირველ ეტაპზე დროებითი ზღუდარები მოეწყობა მდინარის მარჯვენა სანაპიროს მხარეს და წყლის გატარება მოხდება მარჯვენა სანაპიროს მხარეს. ზღუდარის მოწყობის და წყლის მარჯვენა სანაპიროს მხარეს გადაგდების შემდეგ შესრულდება სათავე ნაგებობის წყალსაშვიანი დამბის სამშენებლო სამუშაოები.

მეორე ეტაპზე მოხდება მარცხენა სანაპიროს ზღუდარის დემონტაჟი და მდინარის წყალი გატარებული იქნება წყალსაშვიანი დამბის ფარების საშუალებით. ამის შემდეგ ზღუდარი მოეწყობა მარჯვენა სანაპიროს მხარეს და შესრულდება წყალმიმღების და სალექარის სამშენებლო სამუშაოები.

სათავე ნაგებობის მშენებლობისათვის დაგეგმილი ზღუდარების პარამეტრების შესახებ ინფორმაცია ასახული იქნება გზმ-ს ანგარიშში.

2.4.5 ნაპირდამცავი ნაგებობები

პროექტის მიხედვით, ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა დაგეგმილია ძალური კვანძის მიმდებარე სანაპირო ზოლში, სათავე ნაგებობების ზედა და ქვედა ბიეფებში ორივე სანაპიროს მხარეს და ასევე შესაძლებელია მე-2, მე-4 და მე-5 სანაყაროების მიმდებარე სანაპირო ზოლში, რაც დაზუსტდება სანაყაროების პროექტების მომზადების პროცესში.

ძალურ კვანძთან დაგეგმილი, ნაპირსამაგრი ნაგებობის სიგრძე იქნება დაახლოებით 423 მ. (იხილეთ ნახაზი 2.2.3.3.)

ნაპირსამაგრი ნაგებობების შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემული იქნება გზმ-ს ანგარიშში.

2.4.6 სარეკულტივაციო სამუშაოები

ძირითადი სამუშაოების დასრულების შემდგომ განხორციელდება სარეკულტივაციო სამუშაოები, რაც გულისხმობს დროებითი ნაგებობების დემობილიზაციას, მშენებლობის პროცესში დაზიანებული უბნების აღდგენას, დაბინძურებული ნიადაგების/გრუნტის მოხსნას და სარემედიაციოდ გატანას, სამშენებლო ნარჩენების გატანა და ა.შ.

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

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

2.4.7 წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების მართვა

ჰესის მშენებლობის პროცესში წყლის გამოყენება საჭირო იქნება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით და ტექნიკური მიზნებისათვის. როგორც საპროექტო არეალის აუდიტის პროცესში დადგინდა სამშენებლო ბანაკების სასმელი წყლით უზრუნველყოფისათვის საკმარისი მიწისქვეშა წყლების გამოსავლები ხეობის ფარგლებში ვერ იქნა გამოვლენილი და ამ მიზნით გამოყენებული იქნება შემოტანილი წყალი. წყლის ტრანსპორტირება მოხდება სპეციალური ავტოცისტერნებით, ხოლო ბანაკების ტერიტორიებზე მოეწყობა სამარაგო რეზერვუარები.

ტექნიკური დანიშნულებისათვის წყლის გამოყენებული იქნება მდ. ხრამის წყალი.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჰესის სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის რაოდენობა იქნება დაახლოებით 150 ადამიანი, ხოლო ერთ ადამიანზე საჭირო წყლის რაოდენობა დღის განმავლობაში შეადგენს 45 ლ-ს, გამოყენებული წყლის რაოდენობა იქნება: $150 \times 45 = 6\,750$ ლ ანუ 6.75 მ³/დღ. წელიწადში სამუშაო დღეების რაოდენობა იქნება 300 და შესაბამისად წყლის განმავლობაში საჭირო სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა იქნება $2\,025$ მ³.

მშენებლობის მიზნებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამშენებლო ბანაკებში განთავსებული ინფრასტრუქტურის (მათ შორის ბეტონის კვანძები და ინერტული მასალების სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო) სახეებსა და რაოდენობაზე. სამშენებლო ბანაკებში დაგეგმილი ინფრასტრუქტურის დაზუსტება მოხდება დეტალური პროექტირების ფაზაზე და შესაბამისად აჭირო ტექნიკური წყლის რაოდენობის შესახებ ინფორმაცია მოცემული იქნება გზშ-ს ანგარიშში.

სამშენებლო ბანაკებში წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების მართვა მოხდება ჰერმეტიკული საასენიზაციო ორმოების საშუალებით. სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქროების მოწყობის შემთხვევაში ჩამდინარე წყლების გაწმენდა მოხდება შესაბამისი გამწმენდი ნაგებობების (სალექარები) საშუალებით.

ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის გამოყენება მოხდება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის. სასმელად გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი, ხოლო სამეურნეო და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისათვის ჰესის სადაწნეო მილსადენიდან აღებული წყალი.

ექსპლუატაციის ფაზაზე საყოფაცხოვრებო-სამეურნეო ჩამდინარე წყლების მართვა ძალური კვანძის და სათავე ნაგებობის ტერიტორიებზე მოხდება ჰერმეტიკული საასენიზაციო ორმოების საშუალებით.

წყალმომარაგების და წყალარინების საკითხები დაზუსტებული იქნება სამშენებლო პროექტის მომზადების პროცესში და შესაბამისი ინფორმაცია აისახება გზშ-ის ანგარიშში.

2.4.8 მშენებლობის ხანგრძლივობა და სამუშაო რეჟიმი

წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, სამშენებლო სამუშაოების ხანგრძლივობად განსაზღვრულია 2.5 წელი. სამუშაოებზე დასაქმებული იქნება საშუალოდ 150 ადამიანი. სამუშაოების შესრულება იგეგმება ერთ ცვლიანი სამუშაო დღით, ხოლო სამუშაო დღის ხანგრძლივობა იქნება 8 საათი.

ჰესის ექსპლუატაციის პერიოდში დასაქმებული იქნება 8-10 ადამიანი. სამუშაო დღეების რაოდენობა შეადგენს 365 დღეს, 24 საათიანი სამუშაო რეჟიმით.

3 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება და ანალიზი

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

- არაქმედების/ნულოვანი ალტერნატივა;
- ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები;
- სათავე ნაგებობის ალტერნატიული ვარიანტები;
- სადერივაციო სისტემის ალტერნატიული ვარიანტები.

3.1 არაქმედების ალტერნატივა / პროექტის საჭიროების დასაბუთება

არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი გულისხმობს პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმას, რაც გამოირიცხავს ხრამი 7 ჰესის მშენებლობით და ოპერირებით გამოწვეულ ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელ უარყოფით ზემოქმედებებს.

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

რა თქმა უნდა ზემოაღნიშნული პროექტის განხორციელებაზე უარის თქმა გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატივაა, მაგრამ აქვე გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში არც იმ სარგებელს ექნება ადგილი, რასაც ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება მოიტანს ქვეყნის ენერგოსისტემის თუ ადგილობრივი მოსახლეობისათვის.

დღეისათვის საქართველოს მთავრობის ენერგეტიკული პოლიტიკის ერთ-ერთ ძირითად მიმართულებას წარმოადგენს ენერჯის განახლებადი წყაროების ათვისება, ხოლო მათ შორის ჰიდრო რესურსების ათვისება პრიორიტეტული მიმართულებაა.

საქართველოში დიდი წყალსაცავების მქონე ჰესების ფართომასშტაბიანი მშენებლობა შეზღუდულია, რადგან საქართველო მცირემიწიანი ქვეყანაა. სულ უფრო მიმზიდველია დაბალი და საშუალო სიმაღლის კაშხლიანი ჰესების პროექტები, რომელთა გარემოზე მავნე ზემოქმედების ხარისხი შედარებით დაბალია, ხოლო მათი მშენებლობა ხორციელდება მოკლე ვადებში.

ამ შემთხვევაში, ხრამი 7 ჰესის პროექტის განხორციელება, გარკვეულ წვლილს შეიტანს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის პროგრამის განხორციელებაში. პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელ სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელს შორის აღსანიშნავია:

- დამატებითი ელექტროენერჯის გამომუშავება და გამომუშავებული ელექტროენერჯით ძირითადად ადგილობრივი ბაზრის მოთხოვნილებების

დაკმაყოფილება. ჰესი მცირე, მაგრამ მაინც საგულისხმო როლს ითამაშებს ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის მიღწევაში;

- მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებისათვის გარკვეული რაოდენობის დროებითი და მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნა;
- აღსანიშნავია პროექტის განხორციელების შედეგად ადგილობრივ ბიუჯეტში შესული თანხები სხვადასხვა გადასახადების სახით. მათ შორის აღსანიშნავია ქონების გადასახადი და მიწის გადასახადი.

ზემოთ ჩამოთვლილი არგუმენტების გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის განხორციელებას საკმაოდ მაღალი დადებითი სოციალურ-ეკონომიკური შედეგი ექნება, ხოლო ბუნებრივ გარემოზე მოსალოდნელი უარყოფითი ზემოქმედება შესაძლებელია შემცირდეს შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვა-გატარებით, ისე რომ არ დაირღვეს თანაზომიერება სახელმწიფოსა და საზოგადოების გარემოსდაცვით, სოციალურ და ეკონომიკურ ინტერესს შორის.

შპს „საქენერგო“ ვალდებულია უზრუნველყოს პროექტის განხორციელების დროს მოსალოდნელი რისკების სათანადო მართვა მდგრადი განვითარების პრინციპების გათვალისწინებით. ასევე, გაატაროს შესაბამისი შემარბილებელი თუ საკომპენსაციო ღონისძიებები და დააწესოს მკაცრი კონტროლი აღნიშნული ღონისძიებების შესრულებაზე. ასეთ პირობებში შესაძლებელი იქნება ბუნებრივ გარემოზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედებების მასშტაბებისა და გავრცელების არელების მინიმუმამდე შემცირება, რაც თავის მხრივ გაზრდის მოსალოდნელ დადებით შედეგებს.

მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ პროექტის მიხედვით დაგეგმილია არარეგულირებადი დერივაციული ტიპის ჰესის მშენებლობა, რომელსაც არ გააჩნია დიდი წყალსაცავი. აღნიშნული ფაქტორი კი განაპირობებს გარემოზე დაბალი ზემოქმედების რისკებს.

წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, მიწის საკუთრებასა და გამოყენების პირობებზე საკმაოდ მაღალი ზემოქმედების რისკი არ არის მოსალოდნელი, კერძოდ: პროექტის გავლენის ზონაში შეიძლება მოექცეს 2 შედარებით მსხვილი და 11 მცირე ფართობის კერძო მფლობელობაში არსებული მიწის ნაკვეთი, რომელთა შესყიდვა საჭიროების შემთხვევაში მოხდება საქართველოს კანონმდებლობის და საერთაშორისო საფინანსო ორგანიზაციების სტანდარტების შესაბამისად, მიწის მეპატრონეებთან ურთიერთ შეთანხმების საფუძველზე.

პროექტის განხორციელების მცირე მასშტაბიდან, ასევე მისი განხორციელებით მოსალოდნელი სოციალურ-ეკონომიკური სარგებლიდან გამომდინარე და იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ გარემოზე მოსალოდნელი მცირემასშტაბიანი ზემოქმედების კიდევ უფრო მეტად შემცირება შესაძლებელია შესაბამისი შემარბილებელი/საკომპენსაციო ღონისძიებების ეფექტურად გატარების პირობებში, პროექტის არაქმედების ალტერნატივა (ნულოვანი ალტერნატივა) ვერ იქნება მიჩნეული საუკეთესო ალტერნატივად.

3.2 ჰესის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

ჰესის ტიპის შერჩევა განხორციელდა ადგილობრივი ტოპოგრაფიული, ჰიდროლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, გეოლოგიური, სეისმური და სხვა მრავალი მონაცემების საფუძველზე. შერჩეული იქნა არარეგულირებადი, ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ტიპის ჰესი, რომელიც არ ითვალისწინებს დიდი სარკის ზედაპირის მქონე წყალსაცავის მოწყობას და შესაბამისად ადგილ არ ექნება ამასთან დაკავშირებულ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

მიღებული საპროექტო გადაწყვეტილება გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საუკეთესო ალტერნატივაა, რადგან დიდი მოცულობის წყალსაცავიანი ან კალაპოტური ტიპის ჰიდროელექტროსადგურთან შედარებით, გარემოზე მაღალი ზემოქმედების რისკები არ გააჩნია.

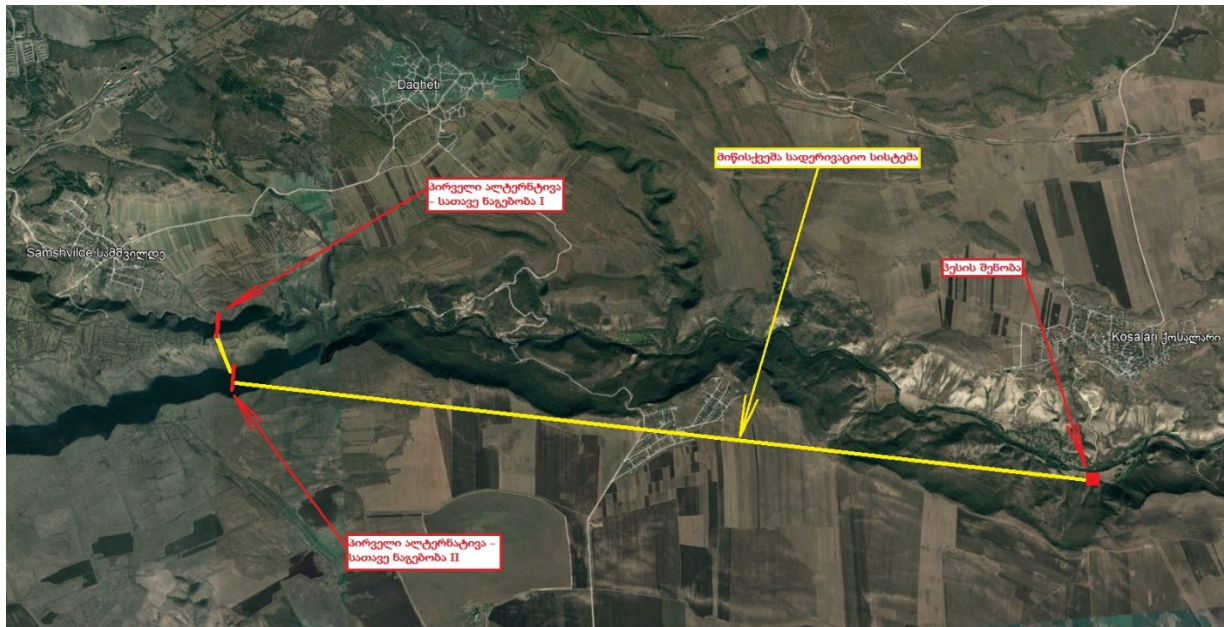
3.3 სათავე ნაგებობის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

ხრამი 7 ჰესის პროექტირების საწყის ეტაპზე განიხილებოდა კაშხლის მოწყობის ორი ალტერნატიული ვარიანტი, მათ შორის:

1. ორი დაბალზღურბლიანი წყალსაშვიანი ტიპის 5 მ სიმაღლის რკინაბეტონის კაშხლის მოწყობა თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფ. სამშვილდის გასწორის ქვედა დინებაში მდ. ჭივჭავაზე და იგივე ტიპის 7 მ სიმაღლის კაშხლის მოწყობა მდ. ხრამზე);
2. კაშხლის მოწყობა თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფ. დაღეთის ქვემოთ, მდ. ხრამზე/მიღებული ალტერნატივა.

სათავე ნაგებობის პირველი ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით, საპროექტო უბანი მოიცავს ორ მონაკვეთს, სადაც განთავსდება ორი მოდინებაზე მომუშავე კაშხალი. პირველი სათავე ნაგებობა აშენდებოდა: 790 მ.ზ.დ-ზე მდ. ჭივჭავაზე, ხოლო მეორე ნაგებობა: 580 მ.ზ.დ-ზე მდ. ხრამზე). შედეგად მოხდება მდ. ჭივჭავის წყლის გადაადგება მდ. ხრამში გვირაბით და შემდგომ სადერივაციო სისტემით (ასევე გვირაბით) წყლის მიწოდება სააგრეგატო შენობამდე, რომელიც განთავსებული იქნება ქვედა ბიფეში მდ. ხრამის მარჯვენა მხარეს 455 მ.ზ.დ-ზე.

სურათი 3.3.1. ხრამი 7 ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილის პირველი ალტერნატიული ვარიანტის განლაგების სქემა



სათავე ნაგებობის მე-2 ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით, სათავე ნაგებობის მოწყობა დაგეგმილია თეთრიწყარო-ბოლნისის დამაკავშირებელი საავტომობილო გზის მდ. ხრამზე არსებული ხიდის ქვედა დინებაში დაახლოებით 330 მ-ის დაცილებით კალაპოტის 522 მ ნიშნულზე ზღვის დონიდან, ხოლო ძალური კვანძი მოეწყობა მდ. ხრამის მარცხენა სანაპიროზე 566 მ ნიშნულზე სოფ. ქოსალარის სამხრეთით. ჰესის შენობაში წყლის მიწოდება მოხდება სადაწნო მილსადენის საშუალებით

სურათი 3.3.2 ხრამი 7 ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილის მეორე ალტერნატიული ვარიანტის განლაგების სქემა



აღსანიშნავია, რომ სათავე ნაგებობის განთავსების პირველი ვარიანტის შემთხვევაში მნიშვნელოვნად მაღალია დაწნევა და შესაბამისად ჰესის დადგმული სიმძლავრე და გამომუშავებული ელექტროენერჯის რაოდენობა, რაც მომგებიანია ენერგოეფექტურობის და შესაბამისად ეკონომიკური თვალსაზრისით, მაგრამ ეს ვარიანტი გამოირჩევა მეორე ვარიანტთან შედარებით გარემოზე ზემოქმედების მაღალი რისკებით, კერძოდ: პირველი ვარიანტის შემთხვევაში დაგეგმილი ორივე სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილი მოქცეულია ზურმუხტის ქსელის სამშვილდეს (samshvilde GE0000044) უბნის და სამშვილდეს კანიონის ბუნების ძეგლის ტერიტორიის ფარგლებში და შესაბამისად პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება ბიოლოგიურ გარემოზე და სამშვილდეს კანიონის ბინების ძეგლზე ზემოქმედების მაღალ რისკებთან.

გარდა აღნიშნულისა პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში მაღალია გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები, რადგან არსებული რთული გეოლოგიური პირობების მქონე ტერიტორიებზე გვირაბების გაყვანა და სხვა სამშენებლო სამუშაოების შესრულებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურება.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, პირველი ალტერნატიული ვარიანტი უარყოფილი იქნა და უპირატესობა მიენიჭა მე-2 ალტერნატიულ ვარიანტს

3.4 სადაწნეო სისტემის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

როგორც 3.3. პარაგრაფშია მოცემული, ხრამი 7 ჰესის სათავე ნაგებობის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტებიდან უპირატესობა მიენიჭა მე-2 ალტერნატიულ ვარიანტს, კერძოდ: სათავე ნაგებობის განთავსება მოხდება თეთრიწყარო-ბოლნისის დამაკავშირებელი საავტომობილო გზის მდ. ხრამზე არსებული ხიდის ქვედა დინებაში დაახლოებით 330 მ-ის დაცილებით. ჰესის შენობის განთავსებისათვის ადგილი შერჩეული იქნა მდ. ხრამის მარჯვენა სანაპიროზე 466 მ ნიშნულზე ზღვის დონიდან.

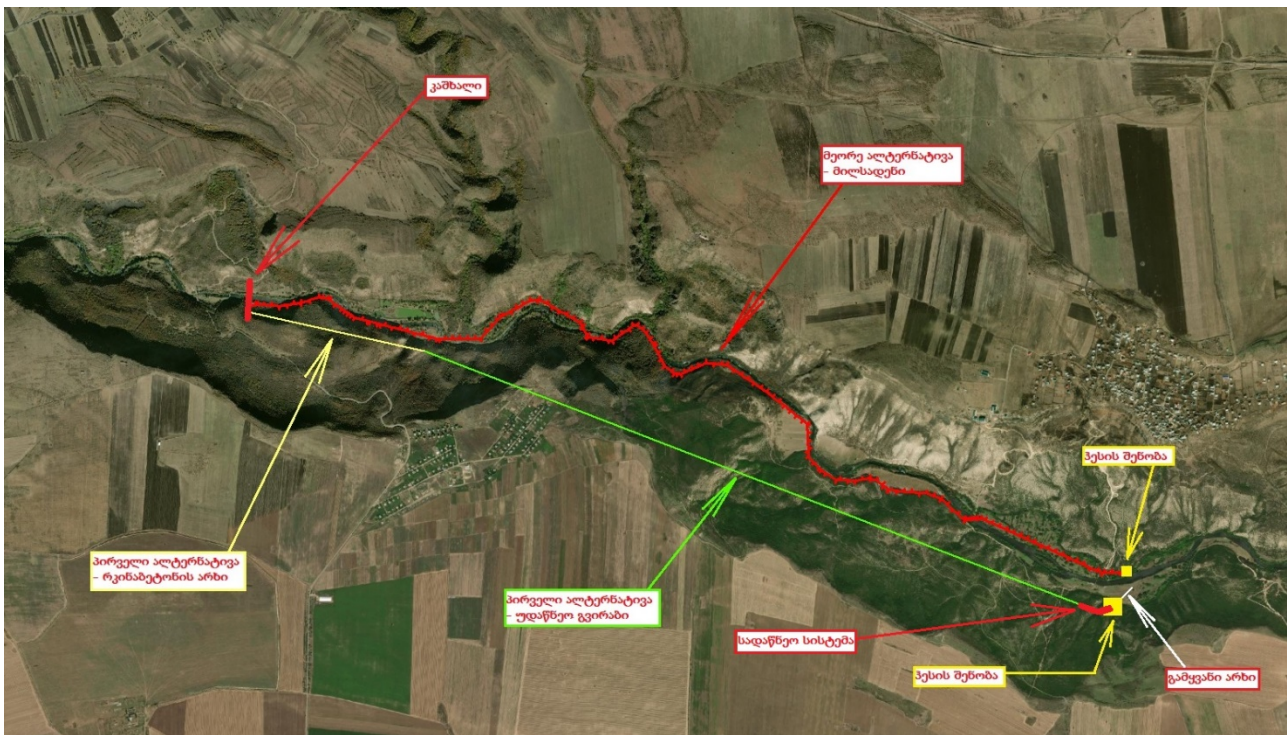
სათავე ნაგებობიდან ჰესის შენობაში წყლის მიწოდებისათვის განიხილებოდა ორი ალტერნატიული ვარიანტი, მათ შორის:

1. რკინაბეტონის არხისა და შემდეგ გვირაბის საშუალებით;
2. ფოლადის სადაწნეო მილსადენის გამოყენებით (მიღებული ვარიანტი).

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით, სადერივაციო სისტემა დაიწყება მდ. ხრამის მარჯვენა სანაპიროზე სალექარიდან რკინაბეტონის მარტკუთხა არხით, რომლის სიგრძე იქნება დაახლოებით 1180 მ, ხოლო შემდეგ წყლის ტრანსპორტირება მოხდება მიმდევარი გვირაბის მეშვეობით, რომლის სიგრძეა 4750 მ. გვირაბის ბოლოს მოეწყობა სადაწნეო მილსადენი, რომელიც შეუერთდება ჰესის შენობას და გამონამუშევარი წყალი ჩაშვებული იქნება მდ. ხრამში. ამ ვარიანტის შემთხვევაში ჰესის შენობის განთავსება საჭირო იქნება მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე. ამ ვარიანტის შემთხვევაში სადერივაციო-სადაწნეო სისტემის ჯამური სიგრძე იქნება დაახლოებით 6.3 კმ.

მეორე ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით, ჰესის შენობაზე წყლის მიწოდება მოხდება სადაწნეო მილსადენის საშუალებით. სადაწნეო მილსადენი სიგრძე ამ ვარიანტის მიხედვით შეადგენს 6725 მ-ს. მდ. ხრამის ხეობის საპროექტო მონაკვეთის გეომორფოლოგიური პირობების გათვალისწინებით სადაწნეო მილსადენის განთავსება სხვადასხვა მონაკვეთზე დაგეგმილია მდინარის ორივე სანაპიროზე, რისთვისაც 3 წერტილში გადაკვეთს მდ. ხრამს. მდინარის გადაკვეთა დაგეგმილია აკვედუკების საშუალებით.

ნახაზი 3.4.1 ხრამი 7 ჰესის სადერივაციო სისტემის პირველი და მეორე ალტერნატიული ვარიანტების სიტუაციური სქემა



3.4.1 სადაწნეო სისტემის ალტერნატივების ანალიზი

განხილული ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზის და ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით საუკეთეს ვარიანტის გამოვლენისათვის გამოყენებული იქნა შემდეგი კრიტერიუმები:

- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე, მათ შორის წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ პირობებზე;
- ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.

ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე, მათ შორის წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე - შემოთავაზებული ორივე ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელების შემთხვევაში არსებობს ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების მაღალი რისკები, მაგრამ ამ მხრივ შედარებით მისაღებია პირველი ალტერნატიული ვარიანტი რადგან, გვირაბის მოწყობის შემთხვევაში მნიშვნელოვნად

მცირდება მცენარეულ საფარზე და ცხოველთა საბინადრო ადგილებზე პირდაპირი ზემოქმედების რისკები. პირველი ვარიანტის შემთხვევაში მაღალი რისკი არსებობს მხოლოდ საწყის მონაკვეთზე არხის მოწყობასთან დაკავშირებით.

როგორც აღნიშნა მეორე ვარიანტის მიხედვით გათვალისწინებული სადაწნეო მილსადენის განთავსება დაგეგმილია მდინარის სანაპიროს პირველ ტერასაზე და შესაბამისად 3 მ დიამეტრის მილსი განთავსება დაკავშირებული იქნება საკმაოდ ფართო (საშუალოდ 10-12 მ სიგანის) დერეფნის ათვისებასთან, რაც დაკავშირებული იქნება ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებთან. ამ ვარიანტის შემთხვევაში ადგილი იქნება მცენარეულ საფარზე (მათ შორის სატყეო ფონდის ტერიტორიებზე) და ცხოველთა საბინადრო ადგილებზე პირდაპირ ზემოქმედებას. აკვედუკების მოწყობასთან დაკავშირებით არსებობს ასევე, წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების გარკვეული რისკები. შესაბამისად საჭირო იქნება მნიშვნელოვანი მოცულობის შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების განხორციელება.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით მისაღებ ვარიანტად უნდა ჩაითალოს პირველი ალტერნატიული ვარიანტი.

ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე - გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით შედარებით მაღალი რისკები არსებობს პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, რადგან საწყის მონაკვეთზე არხის მოწყობა და შემდეგ გვირაბის გაყვანა დაკავშირებული იქნება საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების შედარებით მაღალ რისკებთან. არხის და მის პარალელურად სამომსახურეო გზის ვაკისისათვის მოსაწყობია არანაკლებ 15-20 მ სიგანის დერეფანი და ამისათვის საჭირო იქნება დიდი სიმაღლის ჭრილების მოწყობა. გარდა აღნიშნულისა, ხრამის ხეობის ფერდობების რთული გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით მიმდევარი გვირაბის გაყვანა დაკავშირებული იქნება საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკებთან. აღსანიშნავია, რომ პირველი ვარიანტის შემთხვევაში ბევრად მეტი იქნება შესასრულებელი მიწის სამუშაოებს მოცულობები.

მე-2 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში სადაწნეო მილსადენის მოწყობა დაგეგმილია მდ. ხრამის სანაპიროს მილსადენის განთავსების დერეფანში სამშენებლო გზის მოსაწყობად, რომლის ქვეშ ჩადებული იქნება 3 მ დიამეტრის ფოლადის მილი საჭირო იქნება საშუალოდ 10-12 მ სიგანის ვაკისის მოწყობა, რაც პირველ ვარიანტთან შედარებით საჭიროებს შედარებით მცირე მოცულობის მიწის სამუშაოების შესრულებას. ამასთანავე ნაკლებია მიმდებარე ფერდობებზე დიდი სიმაღლის ჭრილების მოწყობის საჭიროება.

ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე შეძლება ითქვას, რომ გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების თვალსაზრისით მისაღებია მე-2 ალტერნატიული ვარიანტი.

ზემოქმედება მდ. ხრამის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე - სათავე ნაგებობიდან ჰესის შენობაში წყლის მიწოდების შემოთავაზებული ალტერნატიული ვარიანტები მდ. ხრამის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება. მართალია მე-2 ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით, გათვალისწინებულია 3 აკვედუკის მოწყობა, მაგრამ აკვედუკები გათვალისწინებული იქნება მდ. ხრამის 1%-იანი მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის (1005 მ³/წმ)-

გატარებაზე და შესაბამისად მდ. ხრამის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

ზემოქმედება ისტორიული-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე - როგორც ზოგადად მდ. ხრამის ხეობა, ხრამი 7 ჰესის საპროექტო მონაკვეთზეც წარმოდგენილია კულტურული მემკვიდრეობის არაერთი ძეგლი, მაგრამ უშუალოდ საპროექტო სადაწნეო მილსადენის დერეფანში (მე-2 ალტერნატიული ვარიანტი) ან მის უშუალო სიახლოვეს ძეგლები განთავსებული არ არის და შესაბამისად პირდაპირი ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, გვირაბის გაყვანა მოხდება მდინარის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობის სიღრმეში და ბურღვა აფეთქებითი სამუშაოების ზეგავლენით არსებობს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ზემოქმედების გარკვეული რისკები.

აღნიშნულის გათვალისწინებით უპირატესობა მიენიჭა მე-2 ალტერნატიულ ვარიანტს.

ზემოქმედება სოციალურ გარემოზე - აღსანიშნავია, რომ ორივე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში საპროექტო დერეფანი მნიშვნელოვანი მანძილით იქნება დაცილებული საცხოვრებელი ზონების საზღვრებიდან და შესაბამისად ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ პირველი ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით გვირაბის გაყვანისათვის ბურღვა-აფეთქების სამუშაოების პროცესში, ბურღვა-აფეთქების სამუშაოების წარმოებასთან დაკავშირებით ვიბრაციის გავრცელებას ადგილი ექნება სოფ. დისველის ტერიტორიაზე.

წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, მე-2 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, სადაწნეო მილსადენის გავლენის ზონაში მოექცევა მდ. ხრამის სანაპირო ზოლში არსებული სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთები (13-მდე სასოფლო სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთი). გავლენის ზონაში მოქცეული ნაკვეთების რაოდენობის და ფართობების დაზუსტება მოხდება პროექტის შემდგომ ეტაპზე და ასახული იქნება გზშ-ს ანგარიშში.

მოკლე რეზიუმე: განხილული ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი ანალიზის შედეგების მიხედვით, მისაღებად უნდა ჩაითვალოს მეორე ალტერნატიული ვარიანტი. ამ ვარიანტისათვის დამახასიათებელი უპირატესობებიდან პირველ რიგში აღსანიშნავია გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შედარებით დაბალი რისკები, რადგან პირველი ვარიანტისაგან განსხვავებით, ადგილი არ ექნება ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოების შესრულებას და შესაბამისად მინიმუმამდე იქნება შემცირებული საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები და ასევე კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ზემოქმედების ალბათობა.

ალტერნატიული ვარიანტების გაცილებით სიღრმისეული შეფასება და ანალიზი ჩატარდება პროექტის შემდგომ ეტაპზე და აისახება გზშ-ის ანგარიშში.

3.5 ელექტროგადამცემი ხაზის ალტერნატიული ვარიანტები

ელექტროგადამცემი ხაზისათვის განიხილებოდა საპროექტო დერეფნის ორი ალტერნატიული ვარიანტი, მათ შორის: პირველი ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით ეგხ-ს მოწყობა დაგეგმილია მდ. ხრამის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე, ხოლო მეორე ვარიანტის მიხედვით მარცხენა სანაპიროს ფერდობზე. ალტერნატიული ვარიანტების სქემა მოცემულია სურათზე 3.5.1.

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, ქვესადგურიდან დაახლოებით 1600 მ სიგრძის მონაკვეთზე ეგხ-ს დერეფანი განთავსებული იქნება მდ. ხრამის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე, ხოლო შემდგომ 4.3 კმ სიგრძის მონაკვეთი გაივლის მარჯვენა სანაპიროს პლატოზე, სასოფლო სამეურნეო სავარგულების მიმდებარე ტერიტორიებზე. სადაც მცენარეული საფარი ძალზე მცირე რაოდენობითაა წარმოდგენილი. ხოლო 800 მ სიგრძის მონაკვეთზე ეგხ ეშვება მდინარის მარჯვენა ფერდობზე და მთავრდება საპროექტო ნახიდური ჰესის მიმდებარე ტერიტორიაზე, სადაც დაერთებული იქნება ნახიდური ჰესის 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემ ხაზზე.

მეორე ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით ეგხ-ს მოწყობა დაგეგმილია მდ. ხრამის მარცხენა სანაპიროს ფერდობის მაღალ ნიშნულებზე და დერეფნის მთელ სიგრძეზე მოქცეული იქნება სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიის ფარგლებში.

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის მიხედვით ეგხ-ს სიგრძე დაახლოებით იქნება 6.7 კმ, ხოლო მე-2 ვარიანტის მიხედვით 6.5 კმ, მაგრამ გამომდინარე იქედან, რომ მეორე ვარიანტის

შემთხვევაში საპროექტო ეგზ მთელ სიგრძეზე მოქცემული იქნება სატყეო ფონდის ტერიტორიებზე, უპირატესობა მიენიჭა პირველ ალტერნატიულ ვარიანტს.

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში ეგზოს დაცილება უახლოესი საცხოვრებელი ზონებიდან სოფ. ქოსალარიდან შეადგენს 790 მ-ს, ხოლო სოფ. ნახიდურიდან 1070 მ-ს. მეორე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში სოფ. ქოსალარიდან დაცილების მანძილი იქნება 220 მ.

ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თალსაზრისით, უპირატესობა უნდა მიენიჭოს პირველ ალტერნატიულ ვარიანტს, რადგან საპროექტო დერეფნის კვლევის შედეგების მიხედვით მიხედვით პროექტის გავლენს ზონაში ექცევა სახეცვლილი ნახევრად ბუნებრივი და ხელოვნური ჰაბიტატები. მეორე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში ეგზ-ს დერეფნის ძირითადი ნაწილი განთავსებული იქნება ბუნებრივი ჰაბიტატების ფარგლებში და შესაბამისად ადგილი იქნება ბიოლოგიურ გარემოზე შედარებით მაღალი ზემოქმედების რისკებს.

სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, შედარებით ნაკლები ზემოქმედებაა მოსალოდნელი მე-2 ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში. პირველი ვარიანტის მიხედვით გავლენის ზონაში მოექცევა 16-მდე მიწის ნაკვეთი, ხოლო მეორე ვარიანტის 4 მიწის ნაკვეთი.

გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შედარებით მაღალი რისკებით ხასიათდება პირველი ალტერნატიული ვარიანტი, რადგან საპროექტო დერეფნის სიახლოვეს არსებული გზები ნაკლებადაა წარმოდგენილი და შესაბამისად საყრდენების განთავსების ადგილებამდე მოსაწობი იქნება ახალი გზები. ამასთანავე აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ამ ვარიანტის მიხედვით ხაზის განთავსება დაგეგმილია რთული რელიეფის და გეოლოგიური პირობების დერეფანში, რაც გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების მაღალ რისკებთან იქნება დაკავშირებული.

პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში საყდენი ანძების განთავსების ადგილების უმრავლესობასთან მისასვლელად გამოყენებული იქნება არსებული ადგილობრივი გზები, რაც მნიშვნელოვნად შემცირებს მიწის სამუშაოების მოცულობებს და შესაბამისად გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

როგორც ზემოთ აღინიშნა გარემოზე ზემოქმედების რისკების თალსაზრისით, უპირატესობა ენიჭება პირველ ალტერნატიულ ვარიანტს.

ალტერნატიული ვარიანტების დეტალური ანალიზი მოცემული იქნება გზმ-ს ანგარიშში.

სურათი 3.5.1. ელექტროგადამცემი ხაზის ალტერნატიული ვარიანტების სქემა



3.5.1 ელექტროგადამცემი ხაზის ტიპის ალტერნატიული ვარიანტები

ეგზ-ს ტიპის ალტერნატიული ვარიანტებიდან განიხილება საჰაერო და მიწისქვეშა საკაბელო ეგზ-ის პროექტები, რომელბასაც გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, გააჩნიათ თავისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები, კერძოდ:

- მიწისქვეშა საკაბელო ხაზის განთავსება ხდება ამისათვის სპეციალურად მოწყობილ თხრილში და ამის გამო მნიშვნელოვანად იზრდება მიწის სამუშაოების მოცულობები და შესაბამისად გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები. თუ გავითვალისწინებთ, რომ საპროექტო ეგზ-ს საწყისი 1600 მ და ბოლო 800 მ სიგრძის მონაკვეთები განთავსებულია იქნება რთული რელიეფის ფერდობებზე, პროექტის განხორციელება გაკავშირებული იქნება ზემოქმედების მაღალ რისკებთან. გარდა გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების მაღალი რისკებისა, მიწისქვეშა საკაბელო ხაზის მოწყობა ხასიათდება ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების მაღალი რისკებით, რადგან კაბაელისათვის თხრილის და სამშენებლო გზის მოწყობა დაკავშირებული იქნება ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან, დიდი რაოდენობით მცენარეული საფარის განადგურებასთან და ცხოველთა საბინადრო ადგილების მოშლასთან.
- საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობის შემთხვევაში, გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკი შედარებით ნაკლებია. ნაკლებია ასევე ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან და ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაკარგვასთან დაკავშირებული ზემოქმედება. მაგრამ ამ ვარიანტის შემტხვევაში, ექსპლუატაციის ეტაპზე მაღალია ფრინველებზე და ხელფრთიანებზე ზემოქმედების რისკი, ზემოქმედების შემცირება შესაძლებელი იქნება ქმედითი შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვით და განხორციელებით.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით უპირატესობა მიენიჭა საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობის ალტერნატიულ ვარიანტს.

4 გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების მოკლე აღწერა და შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიშში გათვალისწინებულია და გზმ-ის პროცესში დეტალურად შესწავლილი იქნება შემდეგი სახის ზემოქმედებები:

- ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე;
- ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება;
- ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიები და ხმაურის გავრცელება;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში გეოდინამიკური და ჰიდროლოგიური პროცესების გააქტიურების რისკები;
- ზემოქმედება წყლის გარემოზე, მათ შორის:
 - ზემოქმედება ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლის ხარისხზე;
 - ზემოქმედება საპროექტო მდინარეების ბუნებრივ ხარჯებზე;
 - ზემოქმედება მყარი ნატანის ბუნებრივ გადაადგილებაზე;
 - ზემოქმედება მიწისქვეშა წყლების კვების არეებზე და დებიტზე;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე, მათ შორის მცენარეულ საფარზე, ცხოველთა სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე;
- ზემოქმედება მდინარის იქთიოფაუნაზე;
- ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე, დაბინძურების რისკები;
- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება;
- ნარჩენების წარმოქმნისა და მართვის შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- საზოგადოების ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები;

- ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე;
- განსახლების საჭიროება, ზემოქმედება კერძო მიწის ნაკვეთებზე;
- დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და უარყოფითი ზემოქმედების რისკები;
- ზემოქმედება ეკონომიკაზე და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე;
- ზემოქმედება არსებულ ინფრასტრუქტურულ ობიექტებზე;
- ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე;
- ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები;
- ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე;
- კუმულაციური ზემოქმედება.

4.1 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

ხრამი 7 ჰესის დერეფანი არ გადის ეროვნული კანონმდებლებით და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული სტატუსის მქონე ტერიტორიაზე. საპროექტო სათავე ნაგებობიდან ზედა ბიეფის მიმართულებით 1618 მ-ში მდებარეობს ზურმუხტის ქსელის მიღებული სამშვილდეს უბანი (GE0000044), ხოლო 2050 მ-ში დაცული ტერიტორია (სამშვილდის კანიონის ბუნების ძეგლი). გამომდინარე საგრძნობად დიდი დაცილების მანძილებისა დაცული ტერიტორიების ბიოლოგიურ გარემოზე პირდაპირი ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

სურათი 4.1.1 სამშვილდის კანიონის ბუნების ძეგლის მდებარეობა



სურათი 4.1.2 ზურმუხტის ქსელის მიღებული უბანი „სამშვილდე“-ს (GE0000044) მდებარეობა**4.2 ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება**

მდ. ხრამი აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე უერთდება მდ. მტკვარს საქართველოს საზღვრიდან 4.4 კმ-ში. მდინარე ხრამის მთლიანი სიგრძის 98 % მდებარეობს საქართველოს ტერიტორიაზე.

გამომდინარე იქიდან, რომ ხრამ 7 ჰესს არ გააჩნია დიდი წყალსაცავი და არ ხდება წყლის ხარჯის რეგულირება, ბუნებრივია ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

4.3 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება

აუდიტის შედეგების მიხედვით, მდ. ხრამის ხეობის საპროექტო მონაკვეთზე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების სტაციონარული წყაროები წარმოდგენილი არ არის, ხოლო მობილური წყაროებიდან აღსანიშნავია თეთრიწყარო-ბოლნისის საავტომობილო გზაზე მოძრავი ავტოტრანსპორტი, მაგრამ აღსანიშნავია, რომ აღნიშნულ გზაზე მოძრაობის ინტენსივობა არ არის მაღალი.

ხრამი 7 ჰესის მშენებლობის ეტაპზე მიწის სამუშაოების წარმოება, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების ინტენსიური გამოყენება, გავლენას მოახდენს ხმაურის ფონურ დონეებზე და ადგილი ექნება ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და წვის პროდუქტების გავრცელებას. ასევე, შესაძლებელია საჭირო გახდეს ხმაურისა და ემისიების სტაციონალური წყაროების გამოყენებაც, მაგ. ბეტონის კვანძი (ინფორმაცია დაზუსტდება გზშ-ის ეტაპზე). თუმცა აღსანიშნავია, რომ სამშენებლო უბნები დაშორებული იქნება მჭიდროდ დასახლებული საცხოვრებელი პუნქტებიდან. ძირითადი სატრანსპორტო დერეფნები არ გადის მჭიდროდ დასახლებული უბნების ფარგლებში.

წინასწარი ანალიზით შეიძლება ითქვას, რომ ხმაურისა და დამაბინძურებელი ნივთიერებების გავრცელებით ნეგატიური ზემოქმედების მნიშვნელობა არ იქნება მაღალი და საკმარისი იქნება ზოგადი ხასიათის შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, რაც ძირითადად გულისხმობს:

- მიწის სამუშაოების და ნაყარი ტვირთების მართვის პროცესში სიფრთხილის ზომების მიღებას;
- ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის კონტროლს;
- ტრანსპორტის მოძრაობის სიჩქარეების მინიმუმამდე შემცირებას;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას საცხოვრებელი ზონებიდან მოშორებული გზების გამოყენებას და ა.შ.

ხრამი 7 ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპი არ ხასიათდება ხმაურის და მავნე ნივთიერებების მნიშვნელოვანი გავრცელებით. ჰესის შენობა და ქვესადგური დაახლოებით 800-900 მ-ით იქნება დაშორებული საცხოვრებელი ზონების საზღვრებიდან. შესაბამისად, ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

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

4.4 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე და საშიში-გეოდინამიკური პროცესები

4.4.1 ტექტონიკა და გეოლოგიური აგებულება

აკად. ე. გამყრელიძის საქართველოს გეოტექნიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი ანუ დმანისის რაიონის ტერიტორია განთავსებულია ართვინ-ბოლნისის ბელტის (VIII ოლქი, VIII1-VIII2 რაიონი) ფარგლებში.

რაიონის ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ყველაზე ძველი, პალეოზოურიდან დაწყებული და თანამედროვე მეოთხეულით დამთავრებული, სხვადასხვა ფაციალური წარმონაქმნები.

ქვედა პალეოზოური (Pz1) ასაკისაა ხრამის კრისტალური მასივის გულის ამგები ქანები, რომლებიც წარმოდგენილი არიან გრანიტებით, კრისტალური ფიქლებით, გაბრო-პორფირიტებითა და იშვიათად კვარც-დორიტული გნეისებით.

ზედა პალეოზოური (Pz2) ასაკის ქანები გვხვდება ხრამის კრისტალური მასივის პერიფერიულ ზონაში, ვიწრო ზოლის სახით და აგებულია მეტამორფიზული ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებით. ლიტერატურაში ეს ნალექები ცნობილია „ქვედა ტუფიტების წყების“ სახელწოდებით.

ზედა ცარცული (K2) ასაკის ნალექები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ტრანსგრესულად და უთანხმოდ ადევს იურულ წარმონაქმნებს და წარმოდგენილია ორი ფაციალური ნაირსახეობებით: ვულკანოგენურით და კარბონატულით.

ვულკანოგენური წყება (K2t - cp1) ტურინ-ქვედა კამპანის ასაკისაა და გავრცელებულია მდ. მამავერას სინკლინური დეპრესიის ვრცელ ტერიტორიაზე. იგი აგებულია მომწვანო და ნაცრისფერი ტუფებით, ტუფქვიშაქვებით, ტუფობრექჩიებით, ტუფოკონგლომერატებით, რომლებშიც აღინიშნება მერგელებისა და კირქვების ლინზების იშვიათი ჩანართები. ამ წყების ქანები ცნობილია „ბოლნისის მოსაპირკეთებელი ტუფის“ სახით.

კარბონატული წყება (K2 cp2-d) ზედა კამპან-დანური ასაკისაა და იგი აგებულია ყვითელი, ნაცრისფერი და ვარდისფერი კირქვებით, მერგელებით, პელიტომორფული თიხებისა და არგილიტების ლინზების იშვიათი ჩანართებით.

პალეოგენური სისტემა (P) საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში წარმოდგენილია შუა ეოცენით (P22) და გავრცელებულია ვულკანოგენური ფაციესის სახით და აგებულია ტუფებით, ტუფობრექჩიებით, ტუფოქვიშაქვებით, შრეებრივი ტუფებით და ლავური ბრექჩიებით.

მეოთხეული (Q) - ამ ასაკის ნალექები წარმოდგენილია შემდეგი გენეტიკური ტიპებით: ალუვიური, ალუვიურ-პროლუვიური, ელუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური ფაციესით.

თანამედროვე დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ4) წარმონაქმნები გავრცელებულია მდ. მდ. მამავერას და ხრამისა ხევების ფერდობებზე. ლითოლოგიურად ეს ნალექები აგებულია თიხებითა და თიხნარებით, რომლებშიც აღინიშნება ნამსხვრევი მასალის ლინზური ჩანართები.

თანამედროვე ელუვიურ-დელუვიური (edQIV) წარმონაქმნები ფართო გავრცელებით სარგებლობს და გვხვდება ფერდობებზე, ლავურ პლატოებზე, წყალგამყოფებზე და მათ ფერდობებზე. ლითოლოგიურად აგებულია გამოფიტული კლდოვანი ქანების ნაშალი მასალით, ქვიშებით, ღორღით, ბელტებით და სხვა დაუმუშავებელი ნატეხოვანი მასით.

ტექტონიკა და გეოლოგიური აგებულება

აკად. ე. გამყრელიძის საქართველოს გეოტექნიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი ანუ დმანისის რაიონის ტერიტორია განთავსებულია ართვინ-ბოლნისის ბელტის (VIII ოლქი, VIII₁-VIII₂ რაიონი) ფარგლებში.

რაიონის ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ყველაზე ძველი, პალეოზოურიდან დაწყებული და თანამედროვე მეოთხეულით დამთავრებული, სხვადასხვა ფაციალური წარმონაქმნები.

ქვედა პალეოზოური (Pz₁) ასაკისაა ხრამის კრისტალური მასივის გულის ამგები ქანები, რომლებიც წარმოდგენილი არიან გრანიტებით, კრისტალური ფიქლებით, გაბრო-პორფირიტებითა და იშვიათად კვარც-დორიტული გნეისებით.

ზედა პალეოზოური (Pz₂) ასაკის ქანები გვხვდება ხრამის კრისტალური მასივის პერი-ფერიულ ზონაში, ვიწრო ზოლის სახით და აგებულია მეტამორფიზული ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებით. ლიტერატურაში ეს ნალექები ცნობილია „ქვედა ტუფიტების წყების“ სახელწოდებით.

ზედა ცარცული (K₂) ასაკის ნალექები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ტრანსგრესულად და უთანხმოდ ადევს იურულ წარმონაქმნებს და წარმოდგენილია ორი ფაციალური ნაირ-სახეობებით: ვულკანოგენურით და კარბონატულით.

ვულკანოგენური წყება (K_{2t} - cp₁) ტურინ-ქვედა კამპანის ასაკისაა და გავრცელებულია მდ. მამავერას სინკლინური დეპრესიის ვრცელ ტერიტორიაზე. იგი აგებულია მომწვანო და ნაცრისფერი ტუფებით, ტუფოქვიშაქვებით, ტუფობრექჩიებით, ტუფოკონგლომერატებით, რომლებშიც აღინიშნება მერგელებისა და კირქვების ლინზების იშვიათი ჩანართები. ამ წყების ქანები ცნობილია „ბოლნისის მოსაპირკეთებელი ტუფის“ სახით.

კარბონატული წყება (K₂ cp_{2-d}) ზედა კამპან-დანიური ასაკისაა და იგი აგებულია ყვითელი, ნაცრისფერი და ვარდისფერი კირქვებით, მერგელებით, პელიტომორფული თიხებისა და არგილიტების ლინზების იშვიათი ჩანართებით.

პალეოგენური სისტემა (P) საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში წარმოდგენილია შუა ეოცენით (P₂²) და გავრცელებულია ვულკანოგენური ფაციესის სახით და აგებულია ტუფებით, ტუფობრექჩიებით, ტუფოქვიშაქვებით, შრეებრივი ტუფებით და ლავური ბრექჩიებით.

მეოთხეული (Q) - ამ ასაკის ნალექები წარმოდგენილია შემდეგი გენეტიკური ტიპებით: ალუვიური, ალუვიურ-პროლუვიური, ელუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური ფაციესით.

თანამედროვე დელუვიურ-პროლუვიური (dpQ₄) წარმონაქმნები გავრცელებულია მდ. მდ. მამავერას და ხრამისა ხევების ფერდობებზე. ლითოლოგიურად ეს ნალექები აგებულია თიხებითა და თიხნარებით, რომლებშიც აღინიშნება ნამსხვრევი მასალის ლინზური ჩანართები.

თანამედროვე ელუვიურ-დელუვიური (edQiv) წარმონაქმნები ფართო გავრცელებით სარგებლობს და გვხვდება ფერდობებზე, ლავურ პლატოებზე, წყალგამყოფებზე და მათ ფერდობებზე. ლითოლოგიურად აგებულია გამოფიტული კლდოვანი ქანების ნაშალი მასალით, ქვიშებით, ღორღით, ბელტებით და სხვა დაუმუშავებელი ნატეხოვანი მასით.

4.4.2 ოროგრაფია

ოროჰიდროგრაფიული თვალსაზრისით საკვლევი რაიონის ტერიტორია მრავალფეროვანია. რაიონის დასავლეთის ნაწილი მოიცავს ჯავახეთის მერიდიანულ ვულკანოგენურ ქედს, რომელიც აგებულია ახალგაზრდა ეფუზიური ქანებით (ბაზალტური, ანდეზიტ-ბაზალტური, დიპარიტ-დაციტური ლავები), ქედის მოვაკებულ, თადისებურ თხემზე აღმართულია მწვერვალები: დავაკრანი (1820 მ), შამბიანი (2867 მ), აგრიკარი (2976 მ), ემოქლი (3054 მ). აღმოსავლეთის დამრეცი კალთა დასერილია კანიონისებრი ხეობებით, რომლის შუა ნაწილი უჭირავს ვულკანურ პლატოებს, რომელიც დასავლეთიდან აღმოსავლეთისკენ საფეხურისებრ დაბლდება და იტოტება.

ტერიტორიის მნიშვნელოვანი ნაწილი უჭირავს ჭოჭიანის (1500-1600 მ), გომარეთის (1200-1450 მ) და დმანისის (1300-1500 მ) პლატოებს. ისინი ერთმანეთისაგან გამიჯნულია კვირიკეთისა და ლუკუნის მთებით. პლატოები ძირითადად აგებულია ახალგაზრდა დოლერიტული ლავებით, რომლის აღმოსავლეთ ნაწილი მოიცავს კრისტალურ ქანებში განვითარებულ მთის მასივებს. მათ შორის აღსანიშნავია პალეოზური გრანიტოიდებით აგებული კვირიკეს მთა (1743 მ) და მის სამხრეთით აზიდული შუაეოცენური ვულკანოგენური ქანებით აგებული ლუკუნის მთა (1900 მ). ეს მთები რადიალურად არის დასერილი მდინარეების ხრამისა და მაშავერის შენაკადთა ხევ-ხეობებით, რომლის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილი უჭირავს ლოქის ქედის ჩრდილოეთის კალთის ეროზიულ შტოქედებს და მათ შორის მოქცეულ ხეობებს. მათ აგებულებაში ჭარბობს შუაეოცენური ვულკანოგენური წყებები, რომლებსაც აღმოსავლეთ იურული (პორფირიტული) და ცარცული (კარბონატული) ქანები ენაცვლება. ლოქის ქედი ლუკუნის მთისგან გამიჯნულია მაშავერის ლავური ნაკადით.

რაიონის ჰიდროგრაფიული ქსელის უმთავრესი ერთეულებია მდინარეები: ხრამი და მაშავერა.

მდინარე ხრამი - (ზემო წელში მას ქციას უწოდებენ) სათავეს იღებს თრიალეთის ქედის კალთებზე, მიედინება ღრმა ხეობაში. მდინარის სიგრძე 201 კმ-ია, აუზის ფართობი - 8340 კმ², წყლის საშუალო ხარჯი - 51 მ³/წმ, მაქსიმალური - 448 მ³/წმ. საზრდოობს უპირატესად თოვლით, აგრეთვე მიწისქვეშა და ატმოსფერული გენეზისის წყლებით, არ იყინება, ქვემოწელში გამოიყენება სარწყავად. ხრამზე აგებულია წალკის წყალსაცავი და 3 ჰიდროელექტროსადგური. ხრამის შენაკადებია: დებედა (მარცხენა) და მაშავერა (მარჯვენა). წყალდიდობა იცის გაზაფხულზე, იშვიათად შემოდგომაზე, წყალმცირობა ზამთარში.

მდინარე მაშავერა - მდ. ხრამის მარჯვენა შენაკადი, განლაგებულია ქვემო ქართლის მხარის დმანისისა და ბოლნისის მუნიციპალიტეტებში. სათავე აქვს ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთ კალთაზე, ზღვის დონიდან 2125 მ სიმაღლეზე. ერთვის მდინარე ხრამს მარჯვნიდან სოფელ ნახიდურთან. სიგრძე 66 კმ, აუზის ფართობი 1390 კმ². აქვს ღრმა, კანიონისებრი ხეობა. მაშავერის და მისი შენაკადების ხეობების ცალკეული მონაკვეთები კანიონისებრი მორფოლოგიის მატარებელია, ზოგან კი ხეობების ძირი საკმაოდ განიერია და დაბალი, გამოირჩევა აკუმულაციური ტერასების განვითარებით. მაშავერისთვის დამახასიათებელია ნაპირების ეროზიული გარეცხვა, რომელიც განსაკუთრებით სეზონური წყალდიდობების დროს აქტიურდება. საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლით. წყალდიდობა იცის გაზაფხულზე, წყალმცირობა ზამთარში. ზაფხულ-შემოდგომაზე ზოგჯერ წყალმოვარდნა ახასიათებს. ზამთრობით მაშავერაზე აღინიშნება ყინულნაპირისი და თოში. მარჯვნიდან ერთვის მდინარე ბოლნისის წყალი. გაზაფხულზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 40%, ზაფხულში - 30.8%, შემოდგომაზე - 16.8% და ზამთარში - 12.4%. საშუალო წლიური ხარჯი 7.78

მ³/წმ. მაშავერის საერთო ვარდნა უდრის 968 მ-ს, საშუალო ქანობი 14.7 %ი. მდინარე გამოიყენება ირიგაციული დანიშნულებით. მაშავერაზე ფუნქციონირებს 5 სარწყავი სისტემა, რომელიც რწყავს ბოლნისისა და მარნეულის 7440 ჰა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულს. მდინარე მაშავერის ორივე ნაპირზე გაშენებულია ქალაქი დმანისი, ხოლო შუა დინებაშია ქალაქი ბოლნისი.

4.4.3 საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლილობა

საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაციული მასალა არსებობს, როგორც საქართველოს ფარგლებში ჩატარებული რეგიონალური ხასიათის 1:200 000 და 1:600 000 მასშტაბის კვლევების, ასევე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების სა-ხით. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია მდ. მტკვრის ხეობაში 1985-1990 წლებში ჩატარებული 1:25 000 მასშტაბის სპეციალურ ანგარიშში (ა. ცაგურიშვილი და სხვები, 1990 წ).

გეოლოგიური აგეგმვითი სამუშაოები 1:50 000 მასშტაბში აღმოსავლეთ საქართველოში (ლიხის ქედამდე) ჩატარებულია 1985-1990 წლებში (მ. გამყრელიძე, თ. კოპაძე). ასევე უფრო ადრე ქართლის დეპრესიის გეოლოგიური აგებულების შესახებ საკითხები განხილულია ა. ჯანელიძის შრომებში (1970 წ).

ჰიდროლოგიური კვლევები ჩატარებულია გასული საუკუნის 70-იან და 80-იან წლებში (ი. ბუაჩიძე, დ. კაჭარავა, გ. ჩხაიძე და სხვები). ასევე გასული საუკუნის 80-იან წლებში განხორციელდა კვლევები და გამოიცა 1:200 000 მასშტაბის სახელმწიფო ჰიდროგეოლოგიური რუკა (ლ. ხარატიშვილი, ლ. ვარატინცევა), რომელშიდაც მოქცეულია საკვლევი ტერიტორია.

გეომორფოლოგიური კვლევები ჩატარებული აქვს ლ. მარუაშვილს (1971 წ), დ. წერეთელს (1886 წ), მ. ასტახოვს (1973 წ) და სხვებს. აღნიშნულ კვლევებში დეტალურადაა განხილული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური ბუნება და რელიეფის ტიპები.

მიუხედავად ამისა, ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით, მშენებლობისათვის აუცილებელი დეტალურობით, პრაქტიკულად შეუსწავლელია. აქედან გამომდინარე ნებისმიერი ობიექტის მშენებლობა, რეაბილიტაცია, თუ რეკონსტრუქცია მოითხოვს საამშენებლო მოედნის დეტალურ საინჟინრო-გეოლოგიურ კვლევებს.

სამშენებლო მოედანი, რომელზეც უნდა განთავსდეს ხრამი 7 ჰესის ინფრასტრუქტურული ელემენტები, მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფ. დისველის დასავლეთით 2.5 კმ-ზე. მდ. ხრამის აუზის ამ მონაკვეთზე ხეობის ფერდობები, როგორც გეოლოგიური აგებულებით ასევე მორფოლოგიური თვალსაზრისით საკმაოდ მრავალფეროვანია. ციცაბო პრაქტიკულად შვეულ ფერდობებს ენაცვლება დამრეცი, ფსკერის უსწორმასწორო ზედაპირით, დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ ორიენტირებული კალაპოტით. მდინარის ორივე ნაპირზე, სამშენებლო მოედნის ფარგლებში განვითარებულია პირველი ქალისზედა ტერასები, რომლებიც წყლის დონიდან 5-7 მ სიმაღლეზეა განლაგებული. ზოგადად ხეობა აგებულია ზედა ცარცული (K₂) ასაკის, ზღვიური ვულკანოგენურ-დანალექი ანდეზიტო-ბაზალტური ლავებით და ზღვიური, კარბონატული წყების ნალექებით (კირქვები, მერგელოვანი კირქვები, მერგელები, იშვიათი თხელშრებრივი ქვიშაქვების შუაშრებით).

კაშხლის განთავსების ფარგლებში მდინარის ქალის აბსოლუტური ნიშნულებია 527-532 მ.ზ.დ, ხოლო სააგრეგატო შენობის სამშენებლო მოედნის 466-474 მ.ზ.დ. საამშენებლო მოედნის ფარგლებში, ალუვიური ტერასებს ენაცვლება კლდოვანი, ციცაბო ფერდობები. სანაპირო ზოლი აგებულია ძირითადად კლდოვანი ქანებით. იქ სადაც დაბალი ნაპირებია განვითარებულია თანამედროვე ალუვიონის ვიწრო ზოლი, რომელიც აგებულია კაჭარ-ლოდნაროვანი მასალით და იცავს ნაპირს ეროზიული პროცესების პროვოცირებისაგან. ხეობის ორივე ფერდობი გატყიანებულია.

მილსადენის განთავსება იგეგმება, როგორც არსებულ ალუვიურ ტერასებზე, ასევე ფერდობებზე. კლდოვანი შვერილებიან მონაკვეთებზე უნდა მოეწყოს ხელოვნური თაროები. ამ მონაკვეთებზე, ფერდობებზე განვითარებულ პერიოდულად მოქმედი (ატმოსფერული ნალექების შემთხვევაში) ხევები ამოვსებულია, ხოლო ფერდობები დაფარულია ვულკანოგენური ქანების ლოდნარ-ლორღოვანი დანაგროვებით. ამ მომენტისათვის ფერდობები გრავიტაციულ წონასწორობის პირობებშია. მათ მდგრადობას ნაწილობრივ განაპირობებს მასზე განვითარებული ტყე-ბუჩქნაროვანი საფარი.

ხრამი 7 ჰესის ექსპლუატაციისა და მშენებლობის პროექტის ფარგლებში, მდინარე ხრამის საპროექტო მონაკვეთზე ჯამში გაყვანილ იქნა 23 ჭაბურღილი და 10 შურფი. ჭაბურღილებისა და შურფების გაყვანის წერტილების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია დანართში N1, ხოლო ლითოლოგიური ჭრილები დანართში N2.

გაყვანილ გამონამუშევრებში წყალგამოვლინება აღინიშნება მხოლოდ ჭაბურღილებში #4-12-13. გრუნტის წყლების დონეები ჭაბურღილებში იცვლება. რეჟიმი დაკავშირებულია უშუალოდ მდინარეში წყლის დონის ცვალებადობასთან.

ჭაბურღილებით და დაკვირვების წერტილების მასალების ანალიზის შედეგად ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების ფარგლებში გამოიყო გრუნტების შემდეგი სახესხვაობები:

I ფენა (tQ_4) - ნიადაგის ფენა, ყავისფერი თიხნარი, მცენარეთა ფესვებით, კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის და ღორღის ჩანართებით, მცენარეთა ფესვებით.

II ფენა (dp_4) - თიხა მუქი ყავისფერი, ტენიანი, ნახევრად მყარი, მტვეროვანი უხეშნატეხოვანი ღორღოვან-ხვინჭოვანი მასალის და იშვიათად კენჭების ჩანართებით.

III ფენა (aLQ_4) - კაჟარ-კენჭნარები ლოდების ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით.

IV ფენა ($elQ_4; N_2^3+Q_2$) - გამოფიტული, დისლოცირებული ვულკანოგენურ-დანალექი, კლდოვანი ქანი (ანდეზიტ-ბაზალტური ლავები, ტუფოქვიშაქვები, ტუფები, ტუფობრექციები, ლავური ბრექციები სუსტად გამოხატული შრეებრივობით). წოლის ელემენტები ვერ დგინდება.

V ფენა ($N_2^3+Q_2$) - სუსტად გამოფიტული, სუსტად დისლოცირებული ვულკანოგენურ-დანალექი, კლდოვანი ქანი (ანდეზიტ-ბაზალტური ლავები, ტუფოქვიშაქვები, ტუფები, ტუფობრექციები, ლავური ბრექციები სუსტად გამოხატული შრეებრივობით). წოლის ელემენტები არ ვერ განისაზღვრა.

VI ფენა $elQ_4 (K_2)$ - გამოფიტული, დისლოცირებული ზღვიურ-დანალექი, კარბონატული კლდოვანი ქანი. მოთეთრო ნაცრისფერი და ვარდისფერი კირქვები, მერგელოვანი კირქვები და მერგელები, თხელ და საშუალო, იშვიათად სქელშრეებრივი. წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი სამხ. აღმ. 125° , დახრის კუთხე $25-30^\circ$.

VII ფენა (K_2) - სუსტად გამოფიტული, სუსტად დისლოცირებული ზღვიურ-დანალექი კლდოვანი ქანი. მოთეთრო ნაცრისფერი და ვარდისფერი კირქვები, მერგელოვანი კირქვები და მერგელები, თხელ და საშუალო, იშვიათად სქელშრეებრივი. წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი სამხ. აღმ. 125° , დახრის კუთხე $25-30^\circ$

4.4.4 სეისმოლოგია

აკად. ე. გამყრელიძის საქართველოს ტერიტორიის გეოტექნიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი, ანუ ბოლნისის რაიონის ტერიტორია განთავსებულია ართვინ-ბოლნისის ბელტის (VIII ოლქი, VIII₂-VIII₃ რაიონი) ფარგლებში.

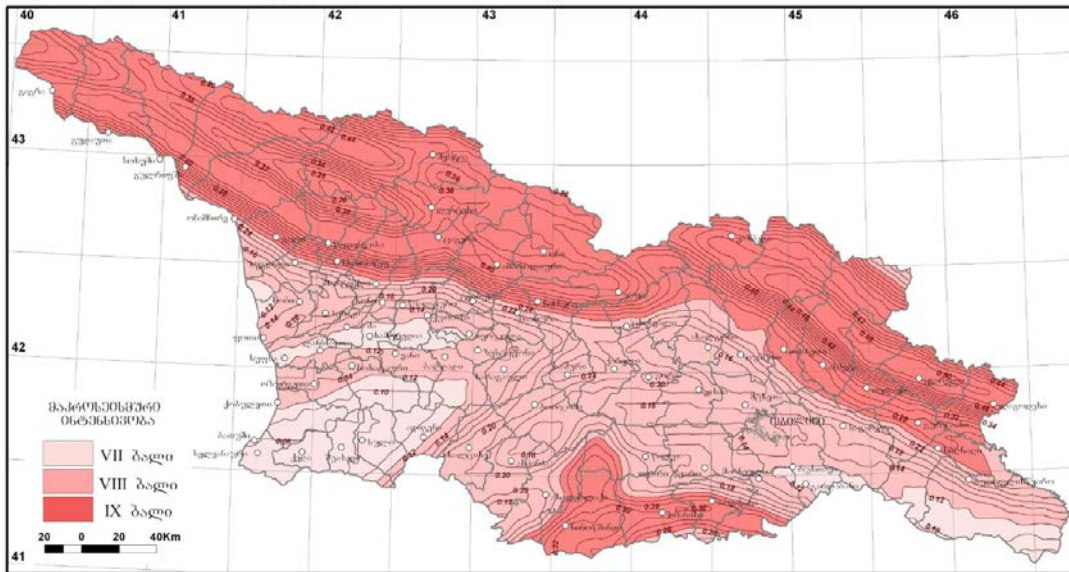
ტერიტორია გართულებულია ჯავახეთის აღმოსავლეთის და თრიალეთის ქედის, ჩრდილო ფერდის ნაოჭა სისტემის გასწვრივი ორიენტაციის უამრავი ტექტონიკური რღვევებით, ნასხლეტებითა და შეცოცებებით. არსებული სტატიკური მონაცემებით მაღალი მაგნიტუდის

მიწისძვრებს, რომლებსაც შეუძლიათ მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენონ თანამედროვე საინჟინრო ნაგებობებს და გავლენა იქონიონ რელიეფის მორფოდინამიკაზე, არა ერთხელ ჰქონდა ადგილი, როგორც ისტორიულ, ასევე უახლოეს წარსულში.

სეისმური ტალღების გავრცელების ხასიათი და მიმართულება მეტწილად დამოკიდებულია ტექტონიკური რღვევითი სტრუქტურების განლაგებაზე.

სეისმური ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების მახასიათებლები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში და მის მიმდებარედ არსებული დასახლებული პუნქტებისათვის: სოფ დაღეთი 0.16 მ/წმ² და სოფ. ქოსალარი 0.15 მ/წმ². საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს 8 ბალიან სეისმურ ზონაში.

სურათი 4.4.4.1. საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკა



4.4.5 ჰიდროგეოლოგია

აკად. ი. ბუაჩიძის მიერ საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია შედის ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთ ფერდის ნაოჭა სისტემის, გრუნტისა და ნაპრალოვანი წყლების გავრცელების რაიონში. აქ გავრცელებული ძირითადი წყალშემცველი ჰორიზონტები და კომპლექსებია:

1. თანამედროვე, ალუვიური (aLQ₄) წყალშემცველი ჰორიზონტი - რომელიც ფართო გავრცელებით სარგებლობს ხრამის, მაშავერასა და დებედას და მათი შენაკადების ხეობებში. ლითოლოგიურად ისინი წარმოდგენილია ხრეშოვან-კენჭნაროვან-ქვიშნაროვანი წარმონაქმნებით. მათი სიმძლავრე 2-5 მეტრამდეა. ეს ჰორიზონტი იკვებება მდინარის წყლებით, რომლებიც თავის მხრივ წარმოქმნიან კალაპოტისქვეშა ნაკადებს და მოძრაობენ მდინარის დინების პარალელურად. ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით წყლები სხვადასხვა ტიპისაა. მინერალიზაცია 1 გ/ლ-მდეა.
2. შუა ეოცენი (P₂) ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი - საკვლევ რაიონში წარმოდგენილია, ზღვიური, ვულკანოგენურ-დანალექი კომპლექსებით და აგებულია ტუფობრექციებით, ანდეზიტების ლავების განფენებით, ტუფებით, ტუფოქვიშაქვებით, ქვიშაქვებით.
3. ზედა ცარცის (K₂) სპორადულად გაწყლოვებული წყების ჰორიზონტი - წარმოდგენილია ტუფობრექციებით, ტუფოქვიშაქვებით, ტუფებით, ანდეზიტური, ლავური განფენებით.

4.4.6 დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საკვლევი უბანი საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-10 დანართის მიხედვით განეკუთვნება (საშუალო) II სირთულის კატეგორიას.
2. აკად. ე. გამყრელიძის საქართველოს ტერიტორიის გეოტექნიკური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი ბოლნისის რაიონის ტერიტორია განთავსებულია ართვინ-ბოლნისის ბელტის (VIII ოლქი, VIII2-VIII3 რაიონი) ფარგლებში.
3. საკვლევი უბნის და მის მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერების შედეგად დადგინდა, რომ საშიში თანამედროვე საინჟინრო-გეოლოგიური (გეოდინამიკური) მოვლენების მიმდინარეობა ან კვალი არ აღინიშნება.
4. ჰესის ინფრასტრუქტურის განთავსების ზოლში გაყვანილ სამთო გამონამუშევრებში გრუნტის წყლები გამოვლენილია ##4-12-13 ჰაბურდილებში. წყლის დონეების ცირკულიაციის რეჟიმი პირდაპირ კავშირშია მდინარის წყლის დონესთან და იცვლება მდინარეში წყლის დონის შესაბამისად. მილსადენის განსათავსებლად მომზადებულ თხრილში (ტრანშეა), შესაძლებელია მოხდეს მცირე გამოყოფები, რომელიც დამოკიდებული იქნება მდინარის წყალუხვობის ან ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების არსებობაზე. წყლების ქიმიური ანალიზის კვლევების მიმდინარეობისას (წყალმცირობის პერიოდი) წყლის დონე ჰაბურდილებში ფიქსირდება 2.3-3.5 მეტრის სიღრმის ფარგლებში. სტატიკური დონეები იგივეა რაც დინამიკური.
5. სათავე ნაგებობების (კაშხლის) ფუძე-გრუნტად, ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასებით, შეიძლება მიღებულ იქნას, როგორც სგე-3 ასევე სგე-4-ის გამოფიტული და სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) გრუნტები (ქანები), რომელთა ზღვრულ საანგარიშო წინააღმდეგობად ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ პირობებში, მისაღება, შესაბამისად $R_s=129.8$, ხოლო $R_s=187.4$ კგძ/სმ².
6. რაც შეეხება სააგრეგატო შენობის დაფუძნების საკითხს, შესაძლებელია ფუძე-გრუნტად გამოყენებულ იქნას, როგორც სგე-5, ასევე სგე-6-ის გრუნტები (ქანები). მათი ზღვრული წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში, შესაბამისად შეადგენს $R_s=118.4$ კგძ/სმ² და $R_s=154.7$ კგძ/სმ².
7. როგორც სათავეს, ისე სააგრეგატო ნაგებობებისათვის შეიძლება მიღებულ იქნას როგორც რკინა-ბეტონის ფილის, ასევე წერტილოვანი (ანაკრები) ან კომბინირებული ტიპის საძირკვლები.

ცხრილი 4.4.6.1 გრუნტების ყველა ძირითადი მახასიათებლები:

| № | გრუნტების მახასიათებლები | საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები | | | | | | | |
|----|------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------|-------|---------|---------|---------|---------|
| | | ინდ. | განზომ. | სგე-1 | სგე-2 | სგე-3 | სგე-4 | სგე-5 | სგე-6 |
| 1 | ბუნებრივი ტენიანობა | ρ | W% | 21.9 | 14.6 | - | - | - | - |
| 2 | ბუნებრივი სიმკვრივე | ρ | გ/სმ ³ | 1.95 | 2.06 | 2.38 | 2.41 | 2.37 | 2.40 |
| 3 | წონჩხის სიმკვრივე | ρ_d^b | გ/სმ ³ | 1.60 | 1.80 | - | - | - | - |
| 4 | ხვედრითი შეჭიდულობა | C | კგძ/სმ ² | 0.33 | 0,013 | - | - | - | - |
| 5 | შინაგანი ხახუნის კუთხე | φ^0 | გრად. | 15°56' | 39° | - | - | - | - |
| 6 | კონსისტენციის მაჩვენებელი | J _L | ერთ. ნაწ. | 0.06 | - | - | - | - | - |
| 7 | წყალშემცველობის ხარისხი | Sr | ერთ. ნაწ. | 0.84 | 0.82 | - | - | - | - |
| 8 | დეფორმაციის მოდული | E/Ec | კგძ/სმ ² | 220 | 500 | 22777.6 | 32247.6 | 21043.6 | 26385.4 |
| 9 | კუმშვადობის კოეფიციენტი | m_0 | მპა ⁻¹ | 0.01 | - | - | - | - | - |
| 10 | ჯდენის მოდული | I _p | მმ/მ | 42..7 | - | - | - | - | - |
| 11 | დრეკადობის მოდული | E _b | კგძ/სმ ² | - | - | 30551.3 | 42814.6 | 28061.8 | 35815.9 |
| 12 | საანგარიშო წინააღმდეგობა | R ₀ | კგძ/სმ ² | 2.5 | 5.0 | - | - | - | - |
| 13 | ზღვ.წინ.ერთდერძაკუმ-ზე (წ/გ) | R _s | კგძ/სმ ² | - | - | 129.8 | 187.4 | 118.4 | 154.7 |
| 14 | დარბილების კოეფიციენტი | K _{sof} | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | წყალშთანთქმა | - | % | - | - | 0,33 | 0.38 | 0.32 | 0.36 |
| 16 | საგების კოეფიციენტი | k | კგ/სმ ³ | 0.4 | 20 | - | - | - | - |
| 17 | პუასონის კოეფიციენტი | μ | - | 0.41 | 0.21 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |

8. ინფორმაცია მცირე ჰესის მშენებლობისათვის საჭირო მასალების საბადოების შესახებ მოპოვებული ინფორმაციის თანახმად ბოლნისის რაიონის ტერიტორიაზე ფუნქციონირებს (ლიცენზირებულია) ან პერსპექტიულად მიიჩნევა ქვიშა-ხრემისა და ფლეთილი ქვის რამდენიმე საბადო. მათი ჩამონათვალი და ზოგადი მონაცემები მოგვყავს ქვემოთ მოცემულ ცხრილში 4.4.6.2.
9. საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტების დამუშავების კატეგორიებად მისაღებია:

| | | |
|------------------|----------------------------------|---|
| ფენა-I | ნიადაგი | II ჯგ. ს.ნ. და წ. IV-5-82. ცხრ.1.3.9ბ. |
| ფენა-II (სგე-1) | თიხა | III ჯგ. ს.ნ. და წ. IV-5-82. ცხრ. 1.3.10გ. |
| ფენა-III (სგე-2) | კაჭარ-კენჭნარი | IV ჯგ. ს.ნ. და წ. IV-5-82. ცხრ. 1.3.6დ. |
| ფენა-IV (სგე-3) | გამოფიტული ვულკანოგენური ქანები | VII ჯგ. ს.ნ. და წ. IV-5-82. ცხრ. 1.3.19. |
| ფენა-V (სგე-4) | სუსტად გამოფიტ. ვულკანოგ. ქანები | VII ჯგ. ს.ნ. და წ. IV-5-82. ცხრ. 1.3.9ბ. |
| ფენა -VI (სგე-5) | გამოფიტული კარბონატული ქანები | VI ჯგ. ს.ნ. და წ. IV-5-82. ცხრ. 1.3.15ა. |
| ფენა-VII (სგე-6) | სუსტად გამოფიტ. კარბონატ. ქანები | VII ჯგ. ს.ნ. და წ. IV-5-82. ცხრ.1.3.15ბ. |

10. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევ ტერიტორია მიეკუთვნება 9 ბალიან სეისმური აქტივობის ზონას, შესაბამისად გრუნტების სეისმური თვისებებისა და რეგიონის სეისმურობის გათვალისწინებით, საამშენებლო მოედნის სეისმურობად მისაღებია - 9 ბალი. (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. საამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) - დამტკიცების შესახებ.

ცხრილი 4.4.6.2. უახლოესი სამშენებლო მასალების კარიერები

| NN | ლიცენზიის № | ობიექტის დასახელება და მდებარეობა | რესურსის სახეობა | ლიცენზიის მფლობელი | საიდენტ. კოდი ან პ/ნ | რეგისტრაციის და მოქმედების ვადა | რესურსის მოცულობა, გ³ | ფართობი, ჰა | ოფისის მისამართი |
|----|-------------|---|------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------|---------------------------------|
| 1 | 100180 | „რატევანი“-ს ბაზალტი, სოფ. რატევანში | ბაზალტი | ფ/პ. გურამ გოგოლაძე | პ/ნ. 10001001081 | 22/09/2008; 20 წ. | 1 217 300 | 17. 39 | ბოლნისი, სოფ. რატევანი |
| 2 | 1004036 | „რატევანი 1“ სოფ. რატევანის მიმდებარედ | ბაზალტი | შპს. „მარმარილო“ | ს/კ: 236 069 231 | 22/11/16-11/03/26 წ. | 130 200 | 35.0 | თბილისი. დ. აღმაშენ. ხეივანი №2 |
| 3 | 10000180 | მდ. მაშავერაზე ქ. ბოლნისის მიმდებარედ | ქვიშა-ხრეში | შპს. „გ&ტექნოლოგი“ | ს/კ: 425 357 295 | 03/09/18-09/05/21 წ. | 38 340 | 1.278 | თბილისი, ნუცუბიძის 77გ. ბ.29 |
| 4 | 10001445 | მდ. მაშავერაზე სოფ. რაჭისუბნის მიმდებარედ | ქვიშა-ხრეში | შპს „ლენდვეი“ | ს/ნ 425 363 304 | 08/05/20-09/05/21 წ. | 11949 | 0.3983 | - |
| 5 | 1003793 | მდ. მაშავერაზე სოფ. წყნეთის მიმდებარედ | ქვიშა-ხრეში | შპს „არსაკიძე 2000“ | ს/ნ 208 208 599 | 22/07/16-29/09/25 წ. | მინიმუმ 12 000 წელიწადში | 10.0 | თბილისი, ხომლელის ქ. №51, ბ.52 |

შენიშვნა: ამავე საბადოების მიმდებარედ შესწავლილია პერსპექტიული არალიცენზირებული სამთო მინაკუთვნები, რომელთა გამოყენება შესაძლებელია შესაბამისი ნებართვების მიღების პირობებში.

4.4.7 შემარბილებელი ღონისძიებები

საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით და ამავე დროს ხრამი 7 ჰესის ნაგებობების დაზიანების და სხვა თანმდევი უარყოფითი შედეგების პრევენციისთვის საჭირო ზოგადი შემარბილებელი ღონისძიებებიდან მნიშვნელოვანია:

- წვიმების და თოვლის დნობის დროს სამშენებლო უბნების მიმდებარე ფერდობზე პერიოდულად წარმოშობა დროებითი ზედაპირული წყლის ნაკადები, რის გამოც აუცილებელი ხდება ზედაპირული წყალმომცილებელი და წყალგამტარი სისტემის მოწყობა, რისი საშუალებითაც ზედაპირული წყალი მოწესრიგებულად იქნება გატარებული მდინარის მიმართულელებით;
- სადაწნეო მილსადენის განთავსების ზოლში გათვალისწინებული იქნება გვერდითა ხევებზე მიმდინარე ეროზიული და შესაძლო ღვარცოფული მოვლენები;
- იმის გათვალისწინებით, რომ სამშენებლო ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით განეკუთვნება საშუალო სირთულის კატეგორიას, აუცილებელია მუდმივი გეოდინამიკური მონიტორინგის წარმოება, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდში. საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განხორციელდება ყველა სენსიტიურ უბანზე მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები);
- ყოველი ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პირების მიერ მოხდება საპროექტო დერეფანში სენსიტიური უბნების (ყურადღება გამახვილდება იმ უბნებზე, სადაც მიწის სამუშაოები შესრულებულია) შემოწმება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების დაგეგმვა (აქტიური წარმონაქმნების მოხსნა, გაწმენდა და სხვ.);
- რთულ უბნებზე შესასრულებელი მიწის სამუშაოები მაქსიმალურად შეიზღუდება ძლიერი ნალექის პირობებში (განსაკუთრებით გაზაფხულზე);
- სადაწნეო მილსადენის და მისასვლელი გზების დერეფნებში გაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვა;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა. ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის კუთხე; საჭიროების შემთხვევაში პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და სააგრეგატო შენობის გამწვანების სამუშაოები.

4.5 ზემოქმედება წყლის გარემოზე

4.5.1 მდინარე ხრამის ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე ხრამი (ქცია-ხრამი) სათავეს იღებს ჯავახეთის მთიანეთში თრიალეთის ქედის სამხრეთ კალთებზე, მთა ყარაყაიას (2850,8 მ) აღმოსავლეთით 2,4 კმ-ში 2422 მეტრ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან და ერთვის მდ. მტკვარს მარჯვენა მხრიდან სოფელ შახლისთან. მდინარის მთლიანი სიგრძე 201 კმ-ია, საერთო ვარდნა 2167 მეტრი, საშუალო ქანობი 10,7 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 8340 კმ².

მდინარეს მთელ სიგრძეზე ერთვის სხვადასხვა რიგის 2234 შენაკადი საერთო სიგრძით 6471 კმ. მათ შორის 2136 მდინარის სიგრძე 10 კმ-ზე ნაკლებია (საერთო სიგრძით 4351 კმ), 82 მდინარის

სიგრძე 10-დან 25 კმ-მდეა (საერთო სიგრძით 1207 კმ), 11 მდინარის სიგრძე 25-დან 50 კმ-მდეა (საერთო სიგრძით 349 კმ), 3 მდინარის სიგრძე 50-დან 100 კმ-მდეა (საერთო სიგრძით 187 კმ) და 2 მდინარის სიგრძე 100 კმ-ს აღემატება (საერთო სიგრძით 377 კმ).

მდინარის მთლიანი აუზი მოიცავს საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ და სომხეთის ჩრდილო-დასავლეთ მხარეს. მდინარის მთელი აუზის რელიეფი მთიანი და ძლიერ დანაწევრებულია შენაკადების ხეობებით. სათავეებში მდინარე მიედინება თრიალეთის ქედის სამხრეთ და აბულ-სამსარის ქედის ჩრდილო კალთებზე, მშრალი ხევებითა და შენაკადების ხეობებით ძლიერ დანაწევრებულ მთიან რელიეფზე. ამ მონაკვეთზე თრიალეთის ქედის ყველაზე მაღალი მწვერვალები დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ არის ყარაყაია (2850,8 მ), ცხრა-წყარო (2682,0 მ), საყველოს მთა (2806,4 მ), კენჭაკარო (2348,8 მ), ქვაჯვარი (2279,7 მ), საბატკნევი (2272,9 მ), არჯევანი (2758,6 მ) და სხვა.

აღნიშნული მწვერვალების სამხრეთ განშტოებები ქმნიან მდინარის მარცხენა ნაპირს. მათ შორის მთა ყარაყაიას სამხრეთ-დასავლეთის განშტოება მთა ჭარელთან უერთდება ვულკანური წარმოშობის ქედს, რომელიც წარმოადგენს მდ. ქციასა და ტაბაწყურის ტბის აუზების წყალგამყოფს. აღნიშნულ წყალგამყოფზე არსებული მწვერვალები მშრალი მთა (2481,8 მ) და შუანა-მთა (2381,7 მ) წარმოადგენენ ჩამქრალ ვულკანებს. მწვერვალ შუანა მთიდან მდინარეს ებჯინება აბულ-სამსარის ქედი, რომლის ჩრდილოეთ დაბოლოებას წარმოადგენს მთა თავკვეთილი (2582,7 მ).

მდინარე ქცია-ხრამი სათავიდან მიედინება თრიალეთის ქედის გასწვრივ არსებულ 2,5-3,0 კმ-ის სიგანის ყუთისმაგვარ ხეობაში, რომელიც 6-7 კმ-ის შემდეგ ვიწროვდება 1,0-1,3 კმ-ის სიგანემდე და იღებს V-ეს ფორმას. შემდგომ 3 კმ-ზე მდინარე კვლავ მიედინება ყუთისმაგვარ ხეობაში, რომელიც შუანა მთის დასავლეთ ფერდობთან ჯერ ვიწროვდება, ხოლო შემდეგ ისევ განივრდება 1,5-1,8 კმ-მდე. შუანა მთის ქვემოთ, მდინარის დინების მიმართულებით, მდინარის ხეობა განივრდება და ქმნის ე.წ. ნარიანის ველს, რომლის სიგანე 3,0-3,5 კმ-ი, სიგრძე კი 5 კმ-ია. ნარიანის ველის აღმოსავლეთ დაბოლოებაზე მდინარის ხეობა ვიწროვდება 400 მეტრამდე. შევიწროვებული ხეობის სიგრძე დაახლოებით 9 კმ-ია, რომლის შემდეგ მდინარის ხეობა განივრდება და გადის წალკის ქვაბულზე.

წალკის ქვაბულის სამხრეთ აღმოსავლეთ დაბოლოებაზე, დაბა წალკასთან, 1947 წელს მწყობრში შევიდა 33,2 მეტრის სიმაღლისა და 113 მეტრის სიგრძის ქვა-ნაყარი კაშხლით შექმნილი ხრამის (წალკის) ენერგეტიკული დანიშნულებისა და კომპლექსური გამოყენების წყალსაცავი. წყალსაცავის მთლიანი მოცულობა 313 მლნ. მ³, სასარგებლო კი 293 მლნ. მ³-ია. მდინარე ქცია-ხრამის წყალშემკრები აუზის ფართობი წალკის წყალსაცავის კაშხლის კვეთში 1080 კმ²-ია. ხრამის (წალკის) წყალსაცავმა მთლიანად დაარეგულირა მდ. ქცია-ხრამის ჩამონადენი ქვედა მონაკვეთზე.

დაბა წალკიდან სოფ. არუხლომდე მდინარის ხეობა წარმოადგენს ვიწრო, ღრმად ჩაჭრილ კანიონს, რომლის ფსკერის სიგანე იცვლება 150-დან 400 მეტრამდე. ამ მონაკვეთზე მდინარის ხეობის ფერდობები აგებულია ვულკანური ქანებით და თითქმის ვერტიკალურია. ხეობის ფსკერი ჩახერგილია დიდი ზომის კლდოვანი ნამსხვრევებით.

მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ძირითადად დაუტოტავია. მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმის და გრუნტის წყლებით. ამასთან, გრუნტის წყლების როლი მდინარის საზრდოობაში მატულობს მხოლოდ წალკის წყალსაცავის ქვემოთ, ხეობის ვულკანური ფერდობებიდან გამოსული დაშხამის წყაროების ხარჯზე.

მდინარის წყლიანობის რეჟიმი ბუნებრივ პირობებში, განპირობებული მისი კვების წყაროებით, ხასიათდება გაზაფხულის ერთი წყალდიდობით და წყალმცირობით წლის სხვა პერიოდებში, რომელიც ცალკეულ წლებში შესაძლებელია დაირღვეს ზაფხულ-შემოდგომაზე მოსული

წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნებით. ბუნებრივ პირობებში გაზაფხულზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 38%, ზაფხულში 26%, შემოდგომაზე 24% და ზამთარში 12%.

ამჟამად წალკის წყალსაცავის ქვემოთ, მდინარის ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება მთლიანად დამოკიდებულია წყალსაცავიდან ენერგეტიკული დანიშნულებით გამოშვებული წყლის რაოდენობაზე. წალკის წყალსაცავის სრული შევსების პირობებში, მოსალოდნელია კაშხლის კატასტროფული წყალსაგდებიდან წყლის გადმოშვება, რომლის სიდიდე პროექტის თანახმად 500 მ³/წმ-ის ტოლია.

წალკის წყალსაცავის ქვემოთ მდინარე ფართოდ გამოიყენება ენერგეტიკული და ირიგაციული მიზნებისთვის. წყალსაცავი მდ. ქცია-ხრამის დარეგულირებულ წყალს აწვდის 113 და 110 მგვტ სიმძლავრის ხრამჰეს-I და ხრამჰეს-II-ს, ასევე თეთრი-წყაროს, ბოლნისისა და მარნეულის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს. ბოლო წლებში, მდ. ხრამზე დაიგეგმა 5 ახალი ჰიდროელექტროსადგურის მოწყობა.

4.5.2 საშუალო მრავალწლიური ხარჯი

მდინარე ხრამის ჩამონადენი ხრამის წყალსაცავის კაშხლის ქვემოთ შეისწავლებოდა სხვადასხვა დროს და სხვადასხვა ხანგრძლივობით სოფ. დაშაშთან, ხრამჰესის შენობასთან (შემოვლითი არხი), ხრამჰესის დასახლებასთან (გამყვანი არხი), სოფ. თრიალეთთან, სოფ. კაკლიანთან, გამყვანი გვირაბის პორტალთან, სოფ. წყნართან, სოფ. საგუშაგოებზე დაკვირვებების წარმოება შეწყდა გასული საუკუნის 90-იან წლებში. იმავე პერიოდიდან ძირეულად შეიცვალა ხრამის ჰიდროენერგეტიკული კომპლექსის მუშაობის რეჟიმი, რის გამო პრაქტიკულად შეუძლებელია 90-იან წლებამდე არსებული დაკვირვების მონაცემების გამოყენება.

ამჟამად, მდ. ხრამზე მოსაწყობი ჰესის ფუნქციონირება, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ძირითადად დამოკიდებულია ხრამის ჰიდროენერგეტიკული კომპლექსის ფუნქციონირებაზე, რომლის მიერ გამოყენებული წყლის ხარჯები ბოლო ათი წლის განმავლობაში ძალზე დიდი ამპლიტუდით ხასიათდება და მეტად არასტაბილურია. ხრამჰესის დირექციის მიერ მოწოდებული ყოველდღიური ინფორმაციის თანახმად, ჰესების გამონამუშევარი წყლის რაოდენობა თვის განმავლობაში იცვლება 0-დან 32,6 მ³/წმ-მდე, ამასთან არსებობს გარკვეული პერიოდები 1-დან 16 დღემდე, როდესაც ჰესები არ მუშაობენ და წყლის გაშვება მდინარის კალაპოტში შეჩერებულია.

მდინარე ხრამის საშუალო თვიური და წლიური ხარჯების დასადგენად საპროექტო ჰესის სატავე ნაგებობის კვეთში, გაანგარიშებული იქნა ხრამის წყალსაცავის კაშხლის კვეთიდან საპროექტო კვეთებამდე არსებული მუდმივი შენაკადების საშუალო წლიური ხარჯები. საპროექტო ჰიდროენერგეტიკული კასკადის მონაკვეთზე ჰიდროლოგიურად შესწავლილია მხოლოდ მდ. შავწყაროსწყალი (ყარაბულახი), ჭოჭიანი და ასლანისწყალი (ასლანკა, კორ-ხრამი).

მდინარე შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) ჩამონადენი შეისწავლებოდა ორ კვეთში – ჰიდროლოგიურ საგუშაგო ახასა და ჰიდროლოგიურ საგუშაგო ყიზილაჯლოს კვეთებში. ჰ/ს ახას კვეთში მდინარის ჩამონადენი შეისწავლებოდა 17 წლის (1932-35, 1946-56, 1960-63 წწ) განმავლობაში. აღნიშნულ პერიოდში მდინარის საშუალო თვიური და შესაბამისად საშუალო წლიური ხარჯები შემცირებულია 30-35%-ით, რის შესახებ განმარტება გაკეთებულია 1967 წელს გამოცემულ „ძირითად ჰიდროლოგიურ მახასიათებლებში“ (ტომი IX, გამოშვება I, გვერდი 281). ამიტომ, მდ. შავწყაროსწყალის (ყარაბულახის) საშუალო წლიური ხარჯების დასადგენად შესართავის კვეთში, ანალოგად გამოყენებულია ჰ/ს ყიზილაჯლოს მონაცემები, რომელიც მდებარეობდა ხრამჰესი-2-ის დამატებითი კვების კაშხლის ზედა ბიეფში.

ჰიდროლოგიური საგუშაგო ყიზილაჯლოს კვეთში დაკვირვებები მდინარის ჩამონადენზე მიმდინარეობდა 28 წლის (1955-67,1970-72,1975-86 წწ) განმავლობაში. გამოტოვებული წლების საშუალო წლიური ხარჯების აღსადგენად გამოყენებული იქნა მდ. ჭოჭიანის მონაცემები ჰ/ს თრიალეთის კვეთში. ჰ/ს ყიზილაჯლოს კვეთში გამოტოვებული წლების საშუალო წლიური ხარჯების აღდგენა განხორციელდა ვილდის ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q_x = \frac{Q_{0x}}{Q_{0y}} \cdot Q_y$$

სადაც:

Q_x - მოკლე რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო წლიური ხარჯია;

Q_y - გრძელ რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო წლიური ხარჯია;

Q_{0x} - მოკლე რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო მრავალწლიური ხარჯია;

Q_{0y} - გრძელ რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო მრავალწლიური ხარჯია.

ზემოთ მოყვანილი გამოსახულებით აღდგენილია ჰ/ს ყიზილაჯლოს კვეთში მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) 1968, 1969 და 1974 წლების საშუალო წლიური ხარჯები. 1973 წლის საშუალო წლიური ხარჯის აღდგენა შეუძლებელია ჰ/ს თრიალეთის კვეთში დაკვირვების არარსებობის მიზეზით. ამრიგად მიღებული იქნა მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) 35 წლიანი დაკვირვების რიგი (1955-90 წწ) ჰ/ს ყიზილაჯლოს კვეთში, სადაც საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები (აღდგენილი ხარჯების გათვალისწინებით) მერყეობდნენ 2,85 მ³/წმ-დან (1969 წ) 6,48 მ³/წმ-მდე (1963 წ).

საშუალო წლიური ხარჯების აღდგენილი, 35 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0=4,34$ მ³/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,19$;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s=2C_s=0,38$.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები:

საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\varepsilon_{\rho_0}=3,2$ %-ის და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\varepsilon_{C_v}=12,2$ %-ის. მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან СНиП 2.01.14-83-ის მოთხოვნების შესაბამისად $\varepsilon_{\rho_0} < 5\%$ -ზე და $\varepsilon_{C_v} < 15\%$ -ზე.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ყიზილაჯლოს კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს ყიზილაჯლოს (ანალოგის) კვეთიდან შესართავის (საპროექტო) კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$K = \left(\frac{F_{Shes}}{F_{anal}} \right)^N$$

სადაც:

F_{SHES} - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია შესართავის კვეთში, რაც ტოლია 414 კმ²-ის;

F_{anal} - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია ჰ/ს ყიზილაჯლოს (ანალოგის) კვეთში, რაც ტოლია 328 კმ²-ის;

N - რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რაც საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებულია 0,8-ის ტოლი.

შესაბამისი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან საპროექტო კვეთში გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდე 1,2048-ის ტოლი. ჰ/ს ყიზილაჯლოს კვეთში დადგენილი საშუალო წლიური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) საშუალო წლიური ხარჯები შესართავის კვეთში ბუნებრივ პირობებში. მიღებული შედეგები მოცემულია 4.5.2.1 ცხრილში.

ცხრილი 4.5.2.1 მდინარე შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) საშუალო წლიური ხარჯები მ³/წმ-ში ბუნებრივ პირობებში:

| კვეთი | F კმ ² | Q_0 მ ³ /წმ | C_v | C_s | K | უზრუნველყოფა P % | | | | | | |
|-----------|------------------------|-----------------------------|-------|-------|--------|--------------------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | 10 | 25 | 50 | 75 | 80 | 90 | 95 |
| ანალოგი | 328 | 4.35 | 0,19 | 0,38 | - | 5.42 | 4.88 | 4.29 | 3.76 | 3.64 | 3.33 | 3.09 |
| შესართავი | 414 | 5.24 | - | - | 1.2048 | 6.53 | 5.88 | 5.17 | 4.53 | 4.38 | 4.01 | 3.72 |

ცნობილია, რომ მდ. შავწყაროსწყლიდან დამატებითი კვება უდაწნევო გვირაბით მიეწოდება ხრამჰესი-2-ის სადაწნეო დერივაციულ გვირაბს. უდაწნევო გვირაბის საანგარიშო ხარჯი 4,50 მ³/წმ-ია, ხოლო მისი მუშაობის გრაფიკი ჩვენთვის უცნობია. ამიტომ, 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილების ცხრილში, მდ. შავწყაროსწყლის საშუალო თვიური ხარჯები მოცემულია 4,50 მ³/წმ-ის გამოკლებით ან მდინარეში დასატოვებელი ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი, რაც უნდა შეადგენდეს საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ს (0,52 მ³/წმ-ს).

მდინარე ჭოჭიანის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები შესართავის კვეთში დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად გამოყენებულია მდ. ჭოჭიანზე არსებული ჰ/ს თრიალეთის მონაცემები, სადაც დაკვირვებები მდინარის ჩამონადენზე მიმდინარეობდა წყვეტილი რიგით 34 წლის (1931-32,1951-62,1964-72,1974-85 წწ) განმავლობაში. მდინარე ჭოჭიანის საშუალო წლიურ ხარჯებზე დაკვირვების პერიოდი ხასიათდება გამოტოვებული წლებით, რის გამო მიღებული იქნა გადაწყვეტილება გამოტოვებული წლების (1963,1973,1986 წწ) მონაცემების აღდგენის შესახებ. აღნიშნული წლების საშუალო წლიური ხარჯების აღსადგენად გამოყენებული იქნა მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) მონაცემები ჰ/ს ყიზილაჯლოს კვეთში. ვინაიდან დაკვირვებები მდ. შავწყაროსწყლის (ყარაბულახის) ჩამონადენზე არ მიმდინარეობდა 1973 წელს, მისი აღდგენა შეუძლებელია.

ჰ/ს თრიალეთის კვეთში მდ. ჭოჭიანის გამოტოვებული წლების საშუალო წლიური ხარჯების აღდგენა განხორციელდა ვილდის ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

$$Q_x = \frac{Q_{0x}}{Q_{0y}} \cdot Q_y$$

სადაც:

Q_x - მოკლე რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო წლიური ხარჯია;

Q_y - გრძელ რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო წლიური ხარჯია;

$Q_{0,x}$ - მოკლე რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო მრავალწლიური ხარჯია;

$Q_{0,y}$ - გრძელ რიგიანი ჰ/ს-ოს საშუალო მრავალწლიური ხარჯია.

აღდგენის შედეგად მიღებულია საშუალო წლიური ხარჯების მონაცემების 35 წლიანი (1951-72, 1974-86 წწ) ვარიაციული რიგი, რაც საკმარისია საშუალო წლიური ხარჯების მახასიათებლების დასადგენად. აღნიშნულის გამო 1931 და 1932 წლების საშუალო წლიური ხარჯების ჩართვა ვარიაციულ რიგში აღარ იქნა მიჩნეული მიზანშეწონილად.

მდინარე ჭოჭიანის აღდგენილი საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს თრიალეთის კვეთში მერყეობენ 0,26 მ³/წმ-დან (1961 წ) 1,83 მ³/წმ-მდე (1972 წ).

დაკვირვების აღდგენილი მონაცემების 35 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0=0,72$ მ³/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,44$;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე აღებულია საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებული $C_s=2C_v=0,88$.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები: საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\varepsilon_{Q_0} = 7,4$ %-ის და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\varepsilon_{C_v} = 13,0$ %-ის. მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან საქართველოში მოქმედი СНиП 2.01.14-83-ის მოთხოვნების შესაბამისად $\varepsilon_{Q_0} < 10\%$ -ზე და $\varepsilon_{C_v} < 15\%$ -ზე.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ჭოჭიანის საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს თრიალეთის კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს თრიალეთის (ანალოგის) კვეთიდან შესართავის კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით:

$$K = \left(\frac{F_{Shes}}{F_{anal}} \right)^N$$

სადაც:

F_{SHES} - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია შესართავის კვეთში, რაც ტოლია 130 კმ²-ის;

F_{anal} - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია ჰ/ს თრიალეთის (ანალოგის) კვეთში, რაც ტოლია 126 კმ²-ის;

N - რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რაც საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებულია 0,8-ის ტოლი.

აქედან, ანალოგიდან საპროექტო კვეთში გადასასვლელი კოეფიციენტი ტოლი იქნება 1,0253-ის.

ჰ/ს თრიალეთის კვეთში მიღებული საშუალო წლიური ხარჯების გადამრავლებით აღნიშნულ კოეფიციენტზე, მიიღება საშუალო წლიური ხარჯები შესართავის კვეთში ბუნებრივ პირობებში.

მდინარე ჭოჭიანის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ანალოგისა და საპროექტო კვეთებში, მოცემულია ქვემოთ 4.5.2.2 ცხრილში.

ცხრილი 4.5.2.2. მდ. ჭოჭიანის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები მ³/წმ-ში ბუნებრივი პირობებში

| კვეთი | F კმ ² | Q ₀ მ ³ /წმ | C _v | C _s | K | უზრუნველყოფა P% | | | | | | |
|-----------|----------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|--------|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | 10 | 25 | 50 | 75 | 80 | 90 | 95 |
| ანალოგი | 126 | 0.72 | 0.44 | 0.88 | - | 1.15 | 0.90 | 0.67 | 0.49 | 0.45 | 0.36 | 0.29 |
| შესართავი | 130 | 0.74 | - | - | 1.0253 | 1.18 | 0.92 | 0.69 | 0.50 | 0.46 | 0.37 | 0.30 |

ცნობილია, რომ მდ. ჭოჭიანიდან დამატებითი კვება მიეწოდება ხრამჰესი-2-ის სადაწნევო დერივაციულ გვირაბს. მდინარე ჭოჭიანზე არსებული წყალმიმღები გვირაბის საანგარიშო ხარჯი 3,00 მ³/წმ-ია. მისი მუშაობის გრაფიკი კი ჩვენთვის უცნობია. ამიტომ, 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილების ცხრილში, მდ. ჭოჭიანის საშუალო თვიური ხარჯები მოცემულია მდინარეში დასატოვებელი ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი, რაც უნდა შეადგენდეს საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ს (0,07 მ³/წმ-ს).

მდინარე ასლანისწყალის ჰიდროლოგია შეისწავლებოდა 12 წლის (1946-57 წწ) ჰ/ს ჯიგრაშენის კვეთში. აღნიშნული მონაცემების დაგრძელება შეუძლებელია, რადგან მდ. ხრამის აუზში ჰიდროლოგიურად შესწავლილ მდინარეებზე (შავწყაროსწყალი, ჭოჭიანი) დაკვირვებები მიმდინარეობდა მხოლოდ 1955 წლიდან, ორ წლიანი დაკვირვებებით კი კორელაციური კავშირის დამყარება შეუძლებელია. ამიტომ, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება მდ. ასლანისწყლის შესართავში საშუალო წლიური ხარჯების დადგენის შესახებ 12 წლიანი დაკვირვების მონაცემებზე დაყრდნობით. აღსანიშნავია, რომ მდ. ასლანისწყალზე, სოფ. ლიპთან, მოწყობილია წყალსაცავი, რომელიც არ ფუნქციონირებს. მასში შემოსული წყლის რაოდენობა შეუფერხებლად გაედინება ქვედა ბიეფში, ამიტომ წყალსაცავის მოცულობა არ იქნა გათვალისწინებული ანგარიშებში.

მდინარე ასლანისწყლის დაკვირვების მონაცემების 12 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- საშუალო წლიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0=0,36$ მ³/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,33$;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე აღებულია საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებული $C_s=2C_v=0,66$.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ასლანისწყლის საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ჯიგრაშენის კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს ჯიგრაშენის (ანალოგის) კვეთიდან შესართავის (საპროექტო) კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$K = \left(\frac{F_{Shes}}{F_{anal}} \right)^N$$

სადაც :

F_{SHES} - მდინარის წყალმემკრები აუზის ფართობია შესართავის კვეთში, რაც ტოლია 106 კმ²-ის;

F_{anal} - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია ჰ/ს ჯიგრაშენის (ანალოგის) კვეთში, რაც ტოლია 42,2 კმ²-ის;

N - რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რაც საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებულია 0,8-ის ტოლი.

აქედან, ანალოგიდან შესართავის კვეთში გადასასვლელი კოეფიციენტი ტოლი იქნება 2,0893-ის.

ჰ/ს ჯიგრაშენის კვეთში მიღებული საშუალო წლიური ხარჯების გადამრავლებით აღნიშნულ კოეფიციენტზე, მიიღება საშუალო წლიური ხარჯები შესართავის კვეთში.

მდინარე ასლანისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ანალოგისა და საპროექტო კვეთებში, მოცემულია ქვემოთ 4.5.2.3 ცხრილში.

ცხრილი 4.5.2.3 მდინარე ასლანისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები მ³/წმ-ში

| კვეთი | F კმ ² | Q ₀ მ ³ /წმ | C _v | C _s | K | უზრუნველყოფა P% | | | | | | |
|-----------|----------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|--------|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | 10 | 25 | 50 | 75 | 80 | 90 | 95 |
| ანალოგი | 42,2 | 0,36 | 0.33 | 0.66 | — | 0.52 | 0.43 | 0.35 | 0.27 | 0.26 | 0.22 | 0.19 |
| შესართავი | 106 | 0,75 | — | — | 2,0893 | 1.09 | 0.90 | 0.73 | 0.56 | 0.54 | 0.46 | 0.40 |

ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი შენაკადების საშუალო წლიური ხარჯები დადგენილი იქნა მეთოდით, რომელიც მოცემულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტში დამუშავებულ მონოგრაფიაში „საქართველოს წყლის ბალანსი“. აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი მდინარეებისა და ხეების აუზების მდებარეობის რაიონისთვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლეებისა და ჩამონადენის ფენის სიმაღლეებს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი მდინარეებისა და ხეების აუზის საშუალო სიმაღლის შესაბამისი საშუალო წლიური ჩამონადენის ფენის სიმაღლე. საშუალო წლიური ხარჯი განისაზღვრება გამოსახულებით:

$$Q_0 = \frac{Fkm^2 \cdot hmm \cdot 1000}{tsek} \quad (\text{მ}^3/\text{წმ})$$

სადაც:

Fkm^2 – მდინარის ან ხევის წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ²-ში;

hmm – ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა მმ-ში;

$tsek$ – წამების რაოდენობაა წელიწადში, რაც ტოლია 31 560 000-ის.

შესაბამისი რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში მიღება საკვლევი მდინარეებისა და ხეების საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდეები შესართავის კვეთებში.

ვარიაციისა და ასიმეტრიის კოეფიციენტების სიდიდეები აღებულია ჰიდროლოგიურად შესწავლილი მდინარეების ანალოგიურად, მათი სიახლოვის გათვალისწინებით. ცალკეული ხეების საშუალო წლიური ხარჯების 50%-იანი უზრუნველყოფის სიდიდეები დადგენილია დაახლოებით მათი წყალშემკრები აუზის ტოლი ხეების იმავე უზრუნველყოფის მოდულების გამოყენებით.

ხრამჰესის დირექციამ, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მოგვაწოდა ხრამჰესი-2-ის გამონამუშევარი წყლის ყოველდღიური ხარჯები, რითაც დადგენილი იქნა საშუალო თვიური ხარჯების სიდიდეები. ცნობილია, რომ დარეგულირებული მდინარის ხარჯებზე არ არის

მიღებული სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯების გაანგარიშება. ამიტომ, ხრამჰესი-2-დან მიღებული საშუალო თვიური ხარჯები მიჩნეული იქნა 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიურ ხარჯებად. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მდ. ხრამის შენაკადების შიდაწლიური განაწილება ჩატარებულია მხოლოდ 50%-იან უზრუნველყოფის საშუალო წლიურ ხარჯებზე.

ქვემოთ, 4.5.2.4 ცხრილში, მოცემულია მდ. ხრამისა და მისი შენაკადების 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების თვიური და წლიური ხარჯების დაჯამებული სიდიდეები. აქვე აღსანიშნავია, რომ ქ. თბილისის წყალმომარაგებისთვის გათვალისწინებული დაშბაშის წყაროების საკმაოდ ძვირადღირებული და შორეულ პერსპექტივაში განსახორციელებელი მშენებლობის დაწყებამდე, მათი ჩამონადენი ასევე დაემატება მდ. ხრამის ჩამონადენს.

ცხრილი 4.5.2.4 მდ. ხრამისა და ხრამის წყალსაცავის ქვემოთ მისი შენაკადების 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიური და წლიური ხარჯების (მ³/წმ-ში) დაჯამებული სიდიდეები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში:

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელ |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ხრამი 2 ჰესიდან | 14.57 | 14.48 | 11.58 | 12.07 | 14.29 | 11.71 | 10.96 | 10.36 | 10.55 | 13.65 | 13.07 | 15.60 | 12.74 |
| შენაკადების ჯამური | 4.67 | 4.89 | 6.52 | 12.73 | 15.84 | 11.81 | 6.61 | 6.11 | 6.21 | 6.13 | 5.68 | 5.07 | 7.69 |
| სულ სათავეზე | 19.24 | 19.37 | 18.10 | 24.80 | 30.13 | 23.52 | 17.57 | 16.47 | 16.76 | 19.78 | 18.75 | 20.67 | 20.43 |
| ეკოლოგიური ხარჯი. | 2.04 | 2.04 | 2.04 | 2.04 | 6.13 | 2.04 | 2.04 | 2.04 | 2.04 | 2.04 | 2.04 | 2.04 | 2.04 |
| ეკოლოგიური ხარჯის % | 10.6 | 10.5 | 11.3 | 8.2 | 20.3 | 8.8 | 11.6 | 12.4 | 12.2 | 10.3 | 10.9 | 9.9 | 10.0 |
| ჰესის მიერ ასაღები | 17.2 | 17.3 | 16.1 | 22.7 | 24.0 | 21.4 | 15.5 | 14.4 | 14.7 | 17.7 | 16.7 | 18.6 | 18.3 |

აქვე აღსანიშნავია, რომ 4.5.2.4 ცხრილში მოცემული საშუალო თვიური ხარჯები შესაძლებელია შეიცვალოს ხრამჰესი 2-ის მუშაობის რეჟიმის ცვლილებასთან დაკავშირებით. ეკოლოგიური ხარჯის დაზუსტება მოხდება გზმ-ს ფაზაზე დაგეგმილი დეტალური კვლევის შედეგების მიხედვით.

4.5.3 მაქსიმალური ხარჯი

მდინარე ხრამის ჩამონადენი, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ხრამის წყალსაცავის ქვემოთ შეისწავლებოდა სხვადასხვა დროს და სხვადასხვა ხანგრძლივობით სოფ. დაშბაშთან, ხრამჰესის შენობასთან (შემოვლითი არხი), ხრამჰესის დასახლებასთან (გამყვანი არხი), სოფ. თრიალეთთან, სოფ. კაკლიანთან, გამყვანი გვირაბის პორტალთან, სოფ. წყნართან, სოფ. დაგეთხაჩინთან, სოფ. იმირთან და წითელ ხიდთან. აღნიშნულ ჰიდროლოგიურ საგუშაგოებზე დაკვირვებების წარმოება შეწყდა გასული საუკუნის 90-იან წლებში. დაკვირვების მონაცემების ყველაზე გრძელი რიგი (1937-1990 წწ) გააჩნია ჰ/ს დაგეთხაჩინს, რომლის მონაცემი გამოყენებულია წყლის მაქსიმალური ხარჯების დასადგენად საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობების და სააგრეგატო შენობის კვეთებისთვის, ვინაიდან საპროექტო უბნის წყალშემკრები აუზის ფართობი უმნიშვნელოდ განსხვავდება ჰ/ს დაგეთხაჩინის წყალშემკრები აუზის ფართობისგან. ჰ/ს დაგეთხაჩინის წყალშემკრები აუზის ფართობი წყალსაცავის კაშხლის კვეთში მდ. ხრამის აუზის ფართობის გამოკლებით (2150-1080=1070) 1070 კმ²-ის ტოლია.

ვინაიდან ხრამის წყალსაცავი მწყობრში შევიდა 1946 წელს, რომლის შემდეგ მდ. ხრამის ჩამონადენი დარეგულირებულია ქვედა დინებაში, წყლის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში დადგენილია 44 წლიანი (1947-1990 წწ) პერიოდისთვის ხრამის ჰიდროენერგეტიკული კომპლექსის მუშაობის გათვალისწინებით. აღნიშნულ პერიოდში ჰ/ს

დაგეთხაჩინის ანუ ანალოგის კვეთში მდ. ხრამის წყლის მაქსიმალური ხარჯები იცვლებოდა 30,0 მ³/წმ-დან (1989 წ) 427 მ³/წმ-მდე (1952 წ).

წყლის მაქსიმალური ხარჯებზე დაკვირვების მონაცემების 44 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0=123$ მ³/წმ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v = 0,69$.

ვინაიდან ვარიაციის კოეფიციენტის სიდიდე აღემატება 0,50-ს, განაწილების მრუდის პარამეტრები დადგენილია ასევე გრაფო-ანალიზური მეთოდით, რომლის დროს ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე განისაზღვრება როგორც დამრეცობის კოეფიციენტის -ის ფუნქცია. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით:

$$S = \frac{Q_{5\%} + Q_{95\%} - 2 \cdot Q_{50\%}}{Q_{5\%} - Q_{95\%}}$$

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე კი გამოსახულებით:

$$Q_0^I = Q_{50\%} - \Phi_{50\%} \cdot \delta$$

საშუალო კვადრატული გადახრა იანგარიშება შემდეგი სახის დამოკიდებულებით:

$$\delta = C_v \cdot Q_0^I = \frac{Q_{5\%} - Q_{95\%}}{\Phi_{5\%} - \Phi_{95\%}}$$

სადაც:

$Q_{5\%}$, $Q_{50\%}$ და $Q_{95\%}$ - წყლის მაქსიმალური ხარჯების 5, 50 და 95 %-იანი უზრუნველყოფის სიდიდეებია, დადგენილი უზრუნველყოფის ემპირიული მრუდიდან;

$\Phi_{5\%}$, $\Phi_{50\%}$ და $\Phi_{95\%}$ - უზრუნველყოფის ბინომიალური მრუდის 5, 50 და 95% -იანი ნორმირებული ორდინატებია.

გრაფო-ანალიზური მეთოდით ჩატარებულმა ანგარიშებმა გამოავლინა განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0^I = 132$ მ³/წმ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=,31$;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s=2,10$;
- საშუალო კვადრატული გადახრა $\delta = 101$.

გრაფო-ანალიზური მეთოდით მიღებული პარამეტრებისა და განაწილების ბინომინალური მრუდის ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ხრამის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში. გადასვლა ჰ/ს დაგეთხაჩინის (ანალოგის) კვეთიდან საპროექტო კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$K = \left(\frac{F_{Shes}}{F_{anal}} \right)^N$$

სადაც:

F_{SAPR} - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში, რაც ტოლია 2200 კმ²-ის;

F_{anal} - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია ჰ/ს დაგეთხაჩინის (ანალოგის) კვეთში, რაც ტოლია 2150 კმ²-ის;

N - რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რაც მაქსიმალური ხარჯებისთვის მიღებულია 0,5-ის ტოლი.

აქედან, ანალოგიდან საპროექტო კვეთში გადასასვლელი კოეფიციენტი ტოლი იქნება 1,012-ის.

მდინარე ხრამის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს დაგეთხაჩინის და შესაბამისად საპროექტო კვეთებში, მოცემულია 4.5.3.1 ცხრილში.

ცხრილი 4.5.3.1 მდინარე ხრამის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში დადგენილი ანალოგის მეთოდით

| კვეთი | F კმ ² | Q_0 მ ³ /წმ | C_v | C_s | K | უზრუნველყოფა P % | | | | |
|-----------------|------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|--------------------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 |
| ჰ/ს დაგეთხაჩინი | 2150 | 132 | 1.31 | 2.10 | - | 575 | 500 | 388 | 335 | 262 |
| საპროექტო უბანი | 2200 | 134 | - | - | 1.012 | 580 | 505 | 395 | 340 | 265 |

ცნობილია, რომ ხრამის წყალსაცავის პროექტის მიხედვით, წყალსაცავის ფორსირებულ დონეზე შევსებისა და მდინარის მთელ აუზში მოსული თავსხმა წვიმის პირობებში მოსალოდნელია კაშხლის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ³/წმ-ის გადმოშვება, რაც უნდა დაემატოს კაშხლის ქვემოთ ფორმირებულ მაქსიმალურ ხარჯებს. ასეთ პირობებში მდ. ხრამის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთებში მიიღებენ 4.5.3.2 ცხრილში მოცემულ მნიშვნელობებს.

ცხრილი 4.5.3.2 მდინარე ხრამის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო უბანზე ხრამის წყალსაცავის კაშხლის კატასტროფული წყალსაგდებიდან გადმოსაშვები წყლის გათვალისწინებით

| კვეთი | უზრუნველყოფა P % | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|------|-----|-----|-----|
| | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 |
| სათავე ნაგებობა = ჰესის შენობა | 1080 | 1005 | 895 | 840 | 765 |

საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობისა და სააგრეგატო შენობის კვეთებში მდ. ხრამის წყალშემკრები აუზის ფართობების მეტად უმნიშვნელო განსხვავების მიზეზით, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოცემული 4.5.3.2 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო უბანზე.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ხრამჰესის დირექციის განმარტებით, ჰიდროენერგეტიკული კომპლექსის 75 წლიანი ფუნქციონირების პერიოდში არ დაფიქსირებულა წყალსაცავის კაშხლის კატასტროფული წყალსაგდებიდან წყლის გადმოშვება.

4.5.4 მინიმალური ხარჯი

წყლის მინიმალური ხარჯების სიდიდეები დამოკიდებულია წყალსაცავიდან წყლის გამოშვებაზე, მაგრამ წყალსაცავიდან წყლის გამოშვების მთლიანად შეჩერების შემთხვევაში, რასაც ბოლო ათი წლის განმავლობაში რამდენჯერმე ჰქონდა ადგილი, მინიმალური ხარჯები შედგება წყალსაცავის კაშხლიდან საპროექტო კვეთებამდე მდინარის გვერდითი შენაკადების დაჯამებული ხარჯებით.

მდინარე ხრამის მუდმივი შენაკადების 75%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალური საშუალო თვიური ხარჯების დაჯამებული სიდიდე საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში ტოლია

6,43 მ³/წმ-ის. აღსანიშნავია, რომ მდ. ხრამის შენაკადების 75%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიური ხარჯები ფიქსირდება იანვრის თვეში.

4.5.5 მყარი ჩამონადენი

საპროექტო კვეთებში წყლის მყარი ჩამონადენის მახასიათებლების დადგენა ანალოგის მეთოდით, არ არის მიღებული საინჟინრო ჰიდროლოგიის პრაქტიკაში. ამიტომ, წყლის მყარი ხარჯის სიდიდეები დადგენილია მხოლოდ ჰიდროლოგიურ საგუშაგოზე, რასაც საპროექტო კვეთისთვის გააჩნია საორიენტაციო მნიშვნელობა.

მდინარე ხრამის მყარი შეწონილი ნატანის ჩამონადენის სიდიდეები ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში, დადგენილია ოფიციალურად გამოქვეყნებული 37 წლიანი (1950-1986 წწ) დაკვირვების მონაცემების მიხედვით. აღნიშნულ პერიოდში მდინარის მყარი შეწონილი ნატანის ხარჯის სიდიდეები მერყეობდნენ 0,39 კგ/წმ-დან (1986 წ) 7,5 კგ/წმ-მდე (1976 წ).

მყარ ხარჯზე დაკვირვების ოფიციალურად გამოქვეყნებული 37 წლიანი მონაცემების ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მყარი შეწონილი ნატანის ხარჯის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $R_0=2,19$ კგ/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,82$;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s=2 1,64$.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ხრამის მყარი შეწონილი ნატანის ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში.

ფსკერული ნატანის ჩამონადენის განსაზღვრის მეთოდები მეტად სუსტად არის დამუშავებული. ამის მთავარი მიზეზია აშკარად არსებული საზომი ხელსაწყოების არასრულყოფა და ნატანის მოძრაობის შესწავლის სირთულე. ამიტომ, მდ. ქცია-ხრამის ფსკერზე მცოცავ-მგორავი ნატანის რაოდენობა აღებულია მყარი ხარჯის 20%-ის ტოლი.

მდინარე ხრამის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მყარი შეწონილი ნატანის ხარჯის, ფსკერზე მცოცავ-მგორავი ნატანისა და მათი შესაბამისი მოცულობების სიდიდეები ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში, მოცემულია 4.5.5.1 ცხრილში.

ცხრილი 4.5.5.1 მდ. ხრამის მყარი ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში

| უზრუნველყოფა P% | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 |
|--|------|------|------|------|------|
| მყარი ხარჯი R კგ/წმ-ში | 8.32 | 7.44 | 5.72 | 4.57 | 3.39 |
| მყარი ხარჯის ჩამონადენი W ატასი ტონა | 262 | 234 | 180 | 144 | 107 |
| ფსკერული ნატანის ხარჯი R_f კგ/წმ-ში | 1.66 | 1.49 | 1.14 | 0.91 | 0.68 |
| ფსკერული ნატანის ჩამონადენი W_f ათასი ტონა | 52.3 | 47.0 | 36.9 | 28.7 | 21.4 |
| $\Sigma R + R_f$ კგ/წმ-ში | 9.98 | 8.93 | 6.86 | 5.48 | 4.07 |
| $\Sigma W + W_f$ ათასი ტონა | 315 | 280 | 216 | 173 | 128 |

მდინარე ქცია-ხრამის მყარი ხარჯის გრანულომეტრიული შემადგენლობა ჰ/ს დაგეთხაჩინის კვეთში, გამოქვეყნებული 1987 წლის „ძირითად ჰიდროლოგიურ მახასიათებლებში“, მოცემულია 4.5.5.2 ცხრილში.

ცხრილი 4.5.5.2 მდინარე ხრამის მყარი შეწონილი ნატანის ხარჯის გრანულომეტრიული შემადგენლობა

| წყლიანობის ფაზა | ნატანის დახასიათება | ნაწილაკების შემცველობა (%-ში მასის მიხედვით) დიამეტრი მმ-ში | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------|--|---------|---------|----------|-----------|------------|-------------|--------|
| | | 1-0.5 | 0.5-0.2 | 0.2-0.1 | 0.1-0.05 | 0.05-0.01 | 0.01-0.005 | 0.005-0.001 | <0.001 |
| წყლიანობის აწევა | მსხვილი | 14.5 | 31.3 | 19.4 | 17.3 | 17.5 | | | |
| | საშუალო | 1.7 | 15.7 | 13.5 | 22.1 | 47.0 | | | |
| | წვრილი | 1.1 | 4.4 | 1.8 | 2.0 | 7.4 | 18.6 | 31.8 | 32.9 |
| წყლიანობის დაწევა | მსხვილი | 11.8 | 42.9 | 15.4 | 13.8 | 16.1 | | | |
| | საშუალო | 1.2 | 14.2 | 15.2 | 18.9 | 50.5 | | | |
| | წვრილი | | 2.0 | 1.0 | 5.5 | 14.6 | 42.0 | 26.1 | 8.8 |
| შემოდგომის წყალმოვარდნები | მსხვილი | | 55.0 | 29.5 | 10.6 | 4.9 | | | |
| | საშუალო | 0.8 | 11.3 | 21.0 | 19.8 | 47.1 | | | |
| | წვრილი | 5.7 | 2.8 | 3.5 | 7.1 | 27.0 | 15.0 | 20.1 | 18.8 |
| ზაფხულის წყალმცირობა | მსხვილი | 6.4 | 22.6 | 10.8 | 20.3 | 39.9 | | | |
| | საშუალო | 1.0 | 5.0 | 11.0 | 20.0 | 63. | | | |
| | წვრილი | | | 2.9 | 10.6 | 86.5 | | | |
| ზამთრის წყალმცირობა | მსხვილი | 1.0 | 41.7 | 31.7 | 9.6 | 16.0 | | | |
| | საშუალო | 1.0 | 9.6 | 18.7 | 36.8 | 33.9 | | | |
| | წვრილი | | 4.9 | 12.6 | 23.2 | 59.3 | | | |

4.5.6 მაქსიმალური დონეები

მდინარე ხრამის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დასადგენად საპროექტო უბანზე გადაღებული იქნა კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები. აღნიშნული ჰიდრაულიკური ელემენტების მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ორ საანგარიშო კვეთს შორის ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით.

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშევია შეზი-მანინგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

$$V = \frac{h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

სადაც:

h - ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

i - ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n - კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე, დადგენილი სპეციალური გათვლებით მიღებულია 0,045-ის ტოლი.

ქვემოთ, 4.5.6.1 ცხრილში მოცემულია მდ. ხრამის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე ხრამის წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ³/წმ-ის გადმოშვების შემთხვევაში, ხოლო 4.5.6.2 ცხრილში, წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან გადმოშვებული წყლის გარეშე.

ცხრილი 4.5.6.1 მდინარე ხრამის წყლის მაქსიმალური დონეები საპროექტო უბანზე წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ³/წმ-ის გადმოშვების შემთხვევაში

| განივის # და პკ | მანძილი განივებს შორის მ-ში | წყლის ნაპირის ნიშნული მ. ააბს.. | ფსკერის უმაღლესი ნიშნული . აბს. | წ. მ. დ. | | | | |
|--------------------|--------------------------------------|--|--|---|---|---|---|---|
| | | | | $\tau = 200$ წელს, Q=1080 მ ³ /წმ | $\tau = 100$ წელს, Q=1005 მ ³ /წმ | $\tau = 33$ წელს, Q=895 მ ³ /წმ | $\tau = 20$ წელს, Q=840 მ ³ /წმ | $\tau = 10$ წელს, Q=765 მ ³ /წმ |
| 1.pk_5+65 | | 527.00 | 525.99 | 532.30 | 532.10 | 531.70 | 531.60 | 531.30 |
| 2.pk_4+60 | 105 | 526.50 | 525.59 | 531.50 | 531.30 | 531.00 | 530.80 | 530.60 |
| 3.pk_3+31 | 129 | 526.00 | 525.12 | 530.60 | 530.40 | 530.10 | 529.90 | 529.70 |
| 4.pk_2+11 | 120 | 525.50 | 524.66 | 529.80 | 529.70 | 529.40 | 529.20 | 529.00 |
| 5.pk_1+10 | 101 | 525.00 | 524.25 | 529.10 | 529.00 | 528.70 | 528.50 | 528.30 |
| 6.pk 0+00 | 82 | 523.60 | 522.92 | 528.40 | 528.20 | 527.80 | 527.60 | 527.40 |
| 7.pk 0+82 | 156 | 523.00 | 522.32 | 527.90 | 527.70 | 527.30 | 527.10 | 526.90 |
| 8.pk 2+38 | 144 | 522.00 | 521.10 | 526.90 | 526.70 | 526.40 | 526.20 | 526.00 |
| 9.pk 3+82 | 125 | 521.00 | 519.79 | 526.00 | 525.80 | 525.60 | 525.50 | 525.30 |
| 10.pk 5+07 | 160 | 520.50 | 519.60 | 525.20 | 525.00 | 524.80 | 524.70 | 524.50 |
| 11.pk 6+67 | 156 | 520.00 | 519.41 | 524.10 | 523.90 | 523.70 | 523.50 | 523.30 |
| 12.pk 8+23 | 180 | 517.00 | 516.44 | 523.00 | 522.80 | 522.60 | 522.40 | 522.20 |
| 13.pk 10+03 | 180 | 516.50 | 515.46 | 521.80 | 521.60 | 521.30 | 521.10 | 520.90 |
| 14.pk 11+83 | 216 | 516.00 | 515.14 | 520.60 | 520.40 | 520.10 | 519.90 | 519.70 |
| 15.pk 13+71 | 173 | 515.00 | 514.31 | 519.40 | 519.20 | 518.80 | 518.70 | 518.50 |
| 16.pk 15+87 | 197 | 512.00 | 511.33 | 517.00 | 516.80 | 516.50 | 516.40 | 516.20 |
| 17.pk 17+60 | 223 | 511.00 | 510.35 | 515.00 | 514.80 | 514.50 | 514.40 | 514.20 |
| 18.pk 19+57 | 173 | 508.00 | 507.36 | 512.30 | 512.10 | 511.80 | 511.70 | 511.50 |
| 19.pk 21+80 | 155 | 506.00 | 505.36 | 509.30 | 509.10 | 508.90 | 508.80 | 508.60 |
| 20.pk 23+53 | 216 | 504.00 | 503.30 | 508.00 | 507.80 | 507.60 | 507.40 | 507.20 |
| 21.pk 25+08 | 158 | 502.00 | 501.13 | 506.80 | 506.60 | 506.40 | 506.20 | 506.00 |
| 22.pk 27+24 | 178 | 501.00 | 500.15 | 505.00 | 504.80 | 504.50 | 504.40 | 504.10 |
| 23.pk 28+82 | 278 | 499.00 | 498.17 | 503.70 | 503.50 | 503.20 | 503.10 | 502.80 |
| 24.pk 30+60 | 203 | 496.00 | 495.31 | 500.70 | 500.40 | 500.10 | 499.90 | 499.70 |
| 25.pk 33+38 | 210 | 491.00 | 490.17 | 496.30 | 496.00 | 495.60 | 495.40 | 495.20 |
| 26.pk 35+41 | 239 | 488.00 | 487.10 | 493.10 | 492.80 | 492.40 | 492.20 | 492.00 |
| 27.pk 37+51 | 200 | 484.00 | 482.97 | 489.70 | 489.50 | 489.20 | 489.00 | 488.80 |
| 28.pk 39+90 | 249 | 482.00 | 481.05 | 487.30 | 487.10 | 486.80 | 486.60 | 486.40 |
| 29.pk 41+90 | 289 | 480.00 | 479.10 | 485.30 | 485.10 | 484.80 | 484.60 | 484.40 |
| 30.pk 44+39 | 295 | 478.00 | 477.01 | 483.10 | 482.90 | 482.60 | 482.40 | 482.20 |
| 31.pk 47+28 | 300 | 476.00 | 475.20 | 480.40 | 480.20 | 480.00 | 479.90 | 479.80 |
| 32.pk 50+23 | 250 | 474.00 | 473.40 | 477.60 | 477.50 | 477.30 | 477.20 | 477.10 |
| 33.pk 53+23 | 218 | 471.00 | 470.35 | 475.50 | 475.40 | 475.20 | 475.10 | 475.00 |
| 34.pk 55+73 | 259 | 470.00 | 469.24 | 473.80 | 473.70 | 473.50 | 473.40 | 473.30 |
| 35.pk 57+91 | 240 | 469.00 | 468.38 | 472.60 | 472.50 | 472.30 | 472.20 | 472.10 |
| 36.pk 60+50 | 259 | 468.00 | 467.49 | 471.10 | 471.00 | 470.80 | 470.70 | 470.60 |
| 37.pk 62+90 | 225 | 466.00 | 465.20 | 469.80 | 469.70 | 469.50 | 469.40 | 469.20 |

| | | | | | | | | |
|-------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 38.pk 65+49 | | 464.00 | 462.83 | 468.30 | 468.20 | 468.10 | 468.00 | 467.80 |
| 39.pk 67+64 | | 463.50 | 462.76 | 466.90 | 466.80 | 466.70 | 466.60 | 466.40 |
| 40.pk 69+72 | | 463.00 | 462.59 | 465.50 | 465.40 | 465.30 | 465.20 | 465.10 |
| 41.pk 71+97 | | 461.00 | 460.25 | 464.50 | 464.30 | 464.20 | 464.10 | 464.00 |

ცხრილი 4.5.6.2 მდინარე ხრამის წყლის მაქსიმალური დონეები საპროექტო უბანზე არსებულ პირობებში წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან წყლის გადმოშვების გარეშე

| განივის # და პიკეტი | მანძილი განივებს შორის მ-ში | წყლის ნაპირის ნიშნული მ. აბს | ფსკერის უმდაბლესი ნიშნული მ-ში. აბს. | წ. მ. დ. | | | | |
|---------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--|--|---|---|---|
| | | | | $\tau = 200$ წელს, Q=580 მ ³ /წმ | $\tau = 100$ წელს, Q=505 მ ³ /წმ | $\tau = 33$ წელს, Q=395 მ ³ /წმ | $\tau = 20$ წელს, Q=340 მ ³ /წმ | $\tau = 10$ წელს, Q=265 მ ³ /წმ |
| 1.pk_5+65 | | 527.00 | 525.99 | 530.70 | 530.50 | 530.00 | 529.80 | 529.40 |
| 2.pk_4+60 | 105 | 526.50 | 525.59 | 530.00 | 529.70 | 529.30 | 529.10 | 528.80 |
| 3.pk_3+31 | 129 | 526.00 | 525.12 | 529.20 | 529.00 | 528.70 | 528.50 | 528.20 |
| 4.pk_2+11 | 120 | 525.50 | 524.66 | 528.50 | 528.30 | 528.00 | 527.80 | 527.50 |
| 5.pk_1+10 | 101 | 525.00 | 524.25 | 527.60 | 527.40 | 527.00 | 526.80 | 526.50 |
| 6.pk 0+00 | 82 | 523.60 | 522.92 | 526.70 | 526.40 | 526.00 | 525.80 | 525.50 |
| 7.pk 0+82 | 156 | 523.00 | 522.32 | 526.20 | 525.90 | 525.50 | 525.30 | 525.00 |
| 8.pk 2+38 | 144 | 522.00 | 521.10 | 525.40 | 525.10 | 524.70 | 524.50 | 524.10 |
| 9.pk 3+82 | 125 | 521.00 | 519.79 | 524.70 | 524.40 | 524.00 | 523.80 | 523.40 |
| 10.pk 5+07 | 160 | 520.50 | 519.60 | 523.90 | 523.60 | 523.20 | 523.00 | 522.60 |
| 11.pk 6+67 | 156 | 520.00 | 519.41 | 522.80 | 522.60 | 522.20 | 521.90 | 521.60 |
| 12.pk 8+23 | 180 | 517.00 | 516.44 | 521.60 | 521.40 | 521.00 | 520.70 | 520.40 |
| 13.pk 10+03 | 180 | 516.50 | 515.46 | 520.20 | 519.90 | 519.50 | 519.20 | 518.80 |
| 14.pk 11+83 | 216 | 516.00 | 515.14 | 519.10 | 518.80 | 518.40 | 518.10 | 517.70 |
| 15.pk 13+71 | 173 | 515.00 | 514.31 | 517.90 | 517.60 | 517.20 | 517.00 | 516.70 |
| 16.pk 15+87 | 197 | 512.00 | 511.33 | 515.60 | 515.30 | 515.00 | 514.80 | 514.50 |
| 17.pk 17+60 | 223 | 511.00 | 510.35 | 513.70 | 513.40 | 513.10 | 512.90 | 512.60 |
| 18.pk 19+57 | 173 | 508.00 | 507.36 | 511.10 | 510.90 | 510.70 | 510.50 | 510.30 |
| 19.pk 21+80 | 155 | 506.00 | 505.36 | 508.20 | 508.00 | 507.80 | 507.60 | 507.40 |
| 20.pk 23+53 | 216 | 504.00 | 503.30 | 506.80 | 506.60 | 506.30 | 506.00 | 505.70 |
| 21.pk 25+08 | 158 | 502.00 | 501.13 | 505.50 | 505.20 | 504.80 | 504.50 | 504.10 |
| 22.pk 27+24 | 178 | 502.00 | 501.13 | 505.50 | 505.20 | 504.80 | 504.50 | 504.10 |
| 23.pk 28+82 | 278 | 501.00 | 500.15 | 503.60 | 503.40 | 503.00 | 502.70 | 502.30 |
| 24.pk 30+60 | 203 | 499.00 | 498.17 | 502.20 | 502.00 | 501.60 | 501.40 | 501.00 |
| 25.pk 33+38 | 210 | 496.00 | 495.31 | 499.00 | 498.80 | 498.30 | 498.10 | 497.70 |
| 26.pk 35+41 | 239 | 491.00 | 490.17 | 494.40 | 494.10 | 493.70 | 493.50 | 493.10 |
| 27.pk 37+51 | 200 | 488.00 | 487.10 | 491.30 | 491.00 | 490.60 | 490.40 | 490.00 |
| 28.pk 39+90 | 249 | 484.00 | 482.97 | 488.10 | 487.80 | 487.30 | 487.00 | 486.50 |
| 29.pk 41+90 | 289 | 482.00 | 481.05 | 485.70 | 485.40 | 484.90 | 484.60 | 484.20 |
| 30.pk 44+39 | 295 | 480.00 | 479.10 | 483.70 | 483.40 | 482.90 | 482.60 | 482.20 |
| | 300 | 478.00 | 477.01 | 481.60 | 481.30 | 480.90 | 480.60 | 480.30 |

| | | | | | | | | |
|-------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 31.pk 47+28 | 250 | 476.00 | 475.20 | 479.20 | 479.00 | 478.70 | 478.40 | 478.10 |
| 32.pk 50+23 | 218 | 474.00 | 473.40 | 476.70 | 476.50 | 476.20 | 476.00 | 475.70 |
| 33.pk 53+23 | 259 | 471.00 | 470.35 | 474.60 | 474.40 | 474.10 | 473.90 | 473.60 |
| 34.pk 55+73 | 240 | 470.00 | 469.24 | 472.80 | 472.60 | 472.30 | 472.10 | 471.80 |
| 35.pk 57+91 | 259 | 469.00 | 468.38 | 471.70 | 471.50 | 471.20 | 471.00 | 470.70 |
| 36.pk 60+50 | 215 | 468.00 | 467.49 | 470.30 | 470.10 | 469.80 | 469.60 | 469.40 |
| 37.pk 62+90 | 208 | 466.00 | 465.20 | 468.90 | 468.70 | 468.40 | 468.20 | 467.90 |
| 38.pk 65+49 | 225 | 464.00 | 462.83 | 467.40 | 467.20 | 466.90 | 466.70 | 466.30 |
| 39.pk 67+64 | | 463.50 | 462.76 | 466.10 | 465.90 | 465.70 | 465.50 | 465.20 |
| 40.pk 69+72 | | 463.00 | 462.59 | 464.80 | 464.60 | 464.40 | 464.20 | 464.00 |
| 41.pk 71+97 | | 461.00 | 460.25 | 463.70 | 463.50 | 463.30 | 463.20 | 462.9 |

ნახაზებზე, მდინარის კალაპოტის განივ კვეთებზე დატანილია 100 წლიანი, 33 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები ორივე შემთხვევისთვის.

მდინარის ჰიდრავლიკური ელემენტები, რომელთა საფუძველზე აგებულია წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდები და დადგენილია მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისის დონეები, მოცემულია ცხრილში 4.5.6.3.

ცხრილი 4.5.6.3 მდინარე ხრამის ჰიდრავლიკური ელემენტები საპროექტო უბანზე

| ნიშნულები მ. აბს. | კვეთის ელემენტები | კვეთის ფართობი ω მ ² | ნაკადის სიგანე B მ | საშუალო სიღრმე h მ | ნაკადის კანობი i | ნაკადის სიჩქარე მ/წმ | წყლის ხარჯი Q მ ³ /წმ |
|-----------------------------|-------------------|--|--------------------|--------------------|------------------|----------------------|----------------------------------|
| განივი #41 pk 71+97 | | | | | | | |
| 461.00 | კალაპოტი | 15.1 | 30.0 | 0.50 | 0.0085 | 1.29 | 19.5 |
| 462.00 | კალაპოტი | 48.6 | 37.0 | 1.31 | 0.0085 | 2.46 | 120 |
| 463.00 | კალაპოტი | 122 | 110 | 1.11 | 0.0085 | 2.20 | 268 |
| 464.00 | კალაპოტი | 236 | 117 | 2.02 | 0.0085 | 3.28 | 774 |
| 464.50 | კალაპოტი | 296 | 121 | 2.45 | 0.0085 | 3.73 | 1104 |
| განივი #40 pk 69+72 L=225 m | | | | | | | |
| 463.00 | კალაპოტი | 22.5 | 82.0 | 0.27 | 0.0088 | 0.87 | 19.5 |
| 465.00 | კალაპოტი | 352 | 248 | 1.42 | 0.0049 | 1.97 | 693 |
| 465.50 | კალაპოტი | 476 | 250 | 1.90 | 0.0045 | 2.29 | 1090 |
| განივი #38 pk 65+49 L=423 m | | | | | | | |
| 464.00 | კალაპოტი | 21.2 | 27.0 | 0.78 | 0.0024 | 0.92 | 19.5 |
| 465.00 | კალაპოტი | 50.7 | 32.0 | 1.58 | 0.0038 | 1.86 | 94.3 |
| 466.00 | კალაპოტი | 96.7 | 60.0 | 1.61 | 0.0051 | 2.18 | 211 |
| 467.00 | კალაპოტი | 176 | 99.0 | 1.78 | 0.0059 | 2.51 | 442 |
| 468.00 | კალაპოტი | 321 | 191 | 1.68 | 0.0067 | 2.58 | 828 |
| 468.50 | კალაპოტი | 417 | 193 | 2.16 | 0.0067 | 3.05 | 1272 |
| განივი #36 pk 60+50 L=499 m | | | | | | | |
| 468.00 | კალაპოტი | 20.2 | 59.0 | 0.34 | 0.0080 | 0.96 | 19.4 |
| 469.00 | კალაპოტი | 98.2 | 97.0 | 1.01 | 0.0065 | 1.80 | 177 |
| 470.00 | კალაპოტი | 213 | 132 | 1.61 | 0.0056 | 2.29 | 488 |
| 471.00 | კალაპოტი | 366 | 173 | 2.12 | 0.0056 | 2.75 | 1006 |
| განივი #34 pk 55+73 L=477 m | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|----------|------|------|------|--------|------|------|
| 470.00 | კალაპოტი | 20.9 | 41.0 | 0.51 | 0.0042 | 0.92 | 19.2 |
| 471.00 | კალაპოტი | 69.9 | 57.0 | 1.23 | 0.0047 | 1.75 | 122 |
| 472.00 | კალაპოტი | 137 | 77.0 | 1.78 | 0.0051 | 2.34 | 321 |
| 473.00 | კალაპოტი | 228 | 105 | 2.17 | 0.0056 | 2.79 | 636 |
| 474.00 | კალაპოტი | 335 | 109 | 3.07 | 0.0058 | 3.59 | 1203 |
| განივი #32 pk 50+23 L=550 m | | | | | | | |
| 474.00 | კალაპოტი | 18.9 | 46.0 | 0.41 | 0.0073 | 1.04 | 19.6 |
| 475.00 | კალაპოტი | 68.9 | 54.0 | 1.28 | 0.0070 | 2.19 | 151 |
| 476.00 | კალაპოტი | 139 | 86.0 | 1.62 | 0.0070 | 2.57 | 357 |
| 477.00 | კალაპოტი | 248 | 132 | 1.88 | 0.0070 | 2.84 | 704 |
| 477.50 | კალაპოტი | 317 | 144 | 2.20 | 0.0070 | 3.15 | 999 |
| განივი #30 pk 44+39 L=584 m | | | | | | | |
| 478.00 | კალაპოტი | 13.9 | 21.0 | 0.66 | 0.0068 | 1.39 | 19.3 |
| 479.00 | კალაპოტი | 39.4 | 30.0 | 1.31 | 0.0074 | 2.29 | 90.2 |
| 480.00 | კალაპოტი | 73.9 | 39.0 | 1.89 | 0.0077 | 2.99 | 221 |
| 481.00 | კალაპოტი | 118 | 50.0 | 2.36 | 0.0082 | 3.58 | 422 |
| 482.00 | კალაპოტი | 174 | 61.0 | 2.85 | 0.0085 | 4.13 | 719 |
| 483.00 | კალაპოტი | 252 | 96.0 | 2.62 | 0.0093 | 4.08 | 1028 |
| განივი #29 pk 41+90 L=249 m | | | | | | | |
| 480.00 | კალაპოტი | 13.9 | 23.0 | 0.60 | 0.0080 | 1.41 | 19.5 |
| 481.00 | კალაპოტი | 40.2 | 29.5 | 1.36 | 0.0080 | 2.44 | 98.1 |
| 482.00 | კალაპოტი | 75.2 | 40.5 | 1.86 | 0.0080 | 3.01 | 226 |
| 483.00 | კალაპოტი | 118 | 46.0 | 2.56 | 0.0080 | 3.73 | 440 |
| 484.00 | კალაპოტი | 174 | 66.0 | 2.64 | 0.0080 | 3.81 | 663 |
| 485.00 | კალაპოტი | 266 | 118 | 2.25 | 0.0088 | 3.59 | 955 |
| განივი #27 pk 37+51 L=439 m | | | | | | | |
| 484.00 | კალაპოტი | 11.7 | 17.0 | 0.69 | 0.0091 | 1.65 | 19.3 |
| 485.00 | კალაპოტი | 30.7 | 21.0 | 1.46 | 0.0094 | 2.78 | 85.3 |
| 486.00 | კალაპოტი | 54.4 | 26.5 | 2.05 | 0.0096 | 3.52 | 192 |
| 487.00 | კალაპოტი | 83.4 | 31.5 | 2.65 | 0.0098 | 4.23 | 353 |
| 488.00 | კალაპოტი | 118 | 38.0 | 3.10 | 0.0099 | 4.72 | 557 |
| 490.00 | კალაპოტი | 245 | 76.0 | 3.22 | 0.0100 | 4.86 | 1191 |
| განივი #25 pk 33+38 L=413 m | | | | | | | |
| 491.00 | კალაპოტი | 10.0 | 18.0 | 0.55 | 0.0169 | 1.94 | 19.4 |
| 493.00 | კალაპოტი | 55.0 | 27.0 | 2.04 | 0.0160 | 4.53 | 249 |
| 495.00 | კალაპოტი | 117 | 35.0 | 3.34 | 0.0153 | 6.17 | 722 |
| 496.00 | კალაპოტი | 157 | | 3.49 | 0.0157 | 6.43 | 1010 |
| განივი #24 pk 30+60 L=278 m | | | | | | | |
| 496.00 | კალაპოტი | 11.1 | 24.0 | 0.46 | 0.0180 | 1.77 | 19.6 |
| 498.00 | კალაპოტი | 65.6 | 30.5 | 2.15 | 0.0168 | 4.81 | 316 |
| 500.00 | კალაპოტი | 136 | 40.0 | 3.40 | 0.0159 | 6.36 | 865 |
| 501.00 | კალაპოტი | 181 | 50.0 | 3.62 | 0.0155 | 6.55 | 1186 |
| განივი #23 pk 28+82 L=178 m | | | | | | | |
| 499.00 | კალაპოტი | 10.0 | 18.0 | 0.55 | 0.0168 | 1.93 | 19.3 |
| 501.00 | კალაპოტი | 57.0 | 29.0 | 1.96 | 0.0179 | 4.67 | 266 |
| 503.00 | კალაპოტი | 118 | 32.5 | 3.63 | 0.0175 | 6.97 | 822 |
| 504.00 | კალაპოტი | 152 | 34.5 | 4.40 | 0.0168 | 7.77 | 1181 |
| განივი #21 pk 25+08 L=374 m | | | | | | | |
| 502.00 | კალაპოტი | 14.0 | 24.0 | 0.58 | 0.0080 | 1.38 | 19.3 |
| 504.00 | კალაპოტი | 78.0 | 40.0 | 1.95 | 0.0081 | 3.13 | 244 |
| 506.00 | კალაპოტი | 187 | 69.0 | 2.71 | 0.0086 | 4.02 | 752 |

| | | | | | | | |
|--|----------|------|------|------|--------|------|------|
| 507.00 | კალაპოტი | 258 | 74.0 | 3.49 | 0.0080 | 4.59 | 1184 |
| განივი #19 pk 21+80 L=328 m | | | | | | | |
| 506.00 | კალაპოტი | 14.2 | 33.0 | 0.43 | 0.0122 | 1.39 | 19.7 |
| 507.00 | კალაპოტი | 72.2 | 62.0 | 1.16 | 0.0103 | 2.49 | 180 |
| 508.00 | კალაპოტი | 162 | 93.0 | 1.74 | 0.0087 | 3.00 | 486 |
| 509.00 | კალაპოტი | 262 | 107 | 2.45 | 0.0078 | 3.58 | 938 |
| 509.50 | კალაპოტი | 316 | 110 | 2.87 | 0.0074 | 3.87 | 1223 |
| განივი #17 pk 17+60 L=420 m | | | | | | | |
| 511.00 | კალაპოტი | 13.9 | 32.0 | 0.43 | 0.0119 | 1.38 | 19.2 |
| 512.00 | კალაპოტი | 48.9 | 38.0 | 1.29 | 0.0122 | 2.91 | 142 |
| 513.00 | კალაპოტი | 89.6 | 43.5 | 2.06 | 0.0125 | 4.03 | 361 |
| 514.00 | კალაპოტი | 150 | 64.5 | 2.32 | 0.0132 | 4.49 | 674 |
| 515.00 | კალაპოტი | 228 | 92.5 | 2.46 | 0.0136 | 4.74 | 1081 |
| განივი #15 pk 13+71 L=389 m | | | | | | | |
| 515.00 | კალაპოტი | 14.3 | 31.0 | 0.46 | 0.013 | 1.34 | 19.2 |
| 516.00 | კალაპოტი | 48.3 | 37.0 | 1.30 | 0.0105 | 2.71 | 131 |
| 517.00 | კალაპოტი | 87.3 | 41.0 | 2.13 | 0.0105 | 3.78 | 330 |
| 518.00 | კალაპოტი | 131 | 45.5 | 2.88 | 0.0107 | 4.67 | 612 |
| 519.50 | კალაპოტი | 254 | 106 | 2.40 | 0.0120 | 4.38 | 1112 |
| განივი #13 pk 10+03 L=368 m | | | | | | | |
| 516.50 | კალაპოტი | 17.4 | 25.0 | 0.70 | 0.0041 | 1.12 | 19.5 |
| 518.00 | კალაპოტი | 60.9 | 33.0 | 1.84 | 0.0052 | 2.41 | 147 |
| 519.00 | კალაპოტი | 97.4 | 40.0 | 2.44 | 0.0059 | 3.10 | 302 |
| 520.00 | კალაპოტი | 139 | 44.0 | 3.16 | 0.0063 | 3.81 | 530 |
| 521.00 | კალაპოტი | 185 | 48.0 | 3.85 | 0.0064 | 4.39 | 812 |
| განივი #11 pk 6+67 L=336 m | | | | | | | |
| 520.00 | კალაპოტი | 15.8 | 40.0 | 0.40 | 0.0104 | 1.23 | 19.4 |
| 522.00 | კალაპოტი | 118 | 62.0 | 1.90 | 0.0080 | 3.06 | 361 |
| 523.00 | კალაპოტი | 188 | 78.0 | 2.41 | 0.0073 | 3.42 | 643 |
| 524.00 | კალაპოტი | 272 | 90.0 | 3.02 | 0.0069 | 3.87 | 1053 |
| განივი #9 pk 3+82 L=285 m | | | | | | | |
| 521.00 | კალაპოტი | 17.0 | 21.0 | 0.81 | 0.0035 | 1.14 | 19.4 |
| 523.00 | კალაპოტი | 78.0 | 40.0 | 1.95 | 0.0057 | 2.62 | 204 |
| 525.00 | კალაპოტი | 182 | 64.0 | 2.84 | 0.0067 | 3.66 | 666 |
| 526.00 | კალაპოტი | 251 | 74.0 | 3.39 | 0.0070 | 4.21 | 1057 |
| განივი #7 pk 0+82 L=300 m | | | | | | | |
| 523.00 | კალაპოტი | 18.2 | 40.0 | 0.45 | 0.0067 | 1.05 | 19.1 |
| 525.00 | კალაპოტი | 104 | 46.0 | 2.26 | 0.0051 | 2.74 | 285 |
| 527.00 | კალაპოტი | 210 | 60.0 | 3.50 | 0.0054 | 3.78 | 794 |
| 528.00 | კალაპოტი | 282 | 83.0 | 3.40 | 0.0062 | 3.97 | 1120 |
| განივი #6 pk 0+00 L=82 m (სათავე ნაგებობა) | | | | | | | |
| 523.60 | კალაპოტი | 17.3 | 38.0 | 0.45 | 0.0073 | 1.11 | 19.2 |
| 525.00 | კალაპოტი | 74.7 | 44.0 | 1.70 | 0.0062 | 2.50 | 187 |
| 527.00 | კალაპოტი | 171 | 52.5 | 3.26 | 0.0061 | 3.83 | 655 |
| 528.00 | კალაპოტი | 227 | 60.0 | 3.78 | 0.0061 | 4.23 | 960 |
| განივი #4 pk _2+11 L=211 m | | | | | | | |
| 525.50 | კალაპოტი | 13.5 | 24.0 | 0.56 | 0.0090 | 1.43 | 19.3 |
| 527.00 | კალაპოტი | 66.4 | 54.5 | 1.22 | 0.0098 | 2.51 | 167 |
| 529.00 | კალაპოტი | 198 | 77.5 | 2.55 | 0.0082 | 3.77 | 746 |
| 530.00 | კალაპოტი | 278 | 82.0 | 3.39 | 0.0067 | 4.12 | 1145 |
| განივი #2 pk _4+60 L=249 m | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------------------|----------|------|------|------|--------|------|------|
| 526.50 | კალაპოტი | 18.9 | 31.0 | 0.61 | 0.0040 | 1.01 | 19.1 |
| 528.00 | კალაპოტი | 71.4 | 39.0 | 1.83 | 0.0042 | 2.16 | 154 |
| 530.00 | კალაპოტი | 165 | 55.0 | 3.00 | 0.0058 | 3.53 | 582 |
| 531.00 | კალაპოტი | 228 | 70.0 | 3.26 | 0.0065 | 3.95 | 901 |
| განივი #1 pk _5+65 L=105 m | | | | | | | |
| 527.00 | კალაპოტი | 16.2 | 24.0 | 0.67 | 0.0048 | 1.18 | 19.1 |
| 529.00 | კალაპოტი | 75.2 | 35.0 | 2.15 | 0.0056 | 2.78 | 209 |
| 531.00 | კალაპოტი | 162 | 52.0 | 3.12 | 0.0072 | 4.04 | 654 |
| 532.00 | კალაპოტი | 220 | 63.0 | 3.49 | 0.0075 | 4.45 | 979 |

4.5.7 კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე ხრამის კალაპოტური პროცესები საპროექტო უბანზე შეუსწავლელია. ამიტომ, მისი კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის საანგარიშო მეთოდურ მითითებაში”.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე შემდეგი ფორმულით

$$H_s = \frac{K}{i^{0.03}} \cdot \left(\frac{Q_{p\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0.4}$$

სადაც:

$Q_{p\%}$ - საანგარიშო უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯია. ჩვენ შემთხვევაში, მდ. ხრამის 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯი ხრამის წყალსაცავის კაშხლის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ³/წმ წყლის ხარჯის გადმოშვების შემთხვევაში, ტოლია 1005 მ³/წმ-ის, ხოლო წყალსაცავიდან წყლის გადმოშვების გარეშე - 505 მ³/წმ-ის ;

K - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ) და ნაკადის საშუალო სიღრმისა და კალაპოტის მომკირწყლავი

ნატანის საშუალო დიამეტრის ფარდობაზე ($\frac{H}{d_{mok}}$), აიღება სპეციალური ცხრილიდან ;

წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით:

$$\mu = 7000 \cdot \left(\frac{H}{d_{dan}} \right)^{0.7} \cdot i^{2.2} \text{ გრ/ლ}$$

სადაც :

H - ნაკადის საშუალო სიღრმეა მ-ში. მისი სიდიდე აღებულია მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილიდან და პირველ შემთხვევაში (ხრამის წყალსაცავის კაშხლის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ³/წმ წყლის ხარჯის გადმოშვების შემთხვევაში) ტოლია 3,00 მ-ის, ხოლო მეორე შემთხვევაში - 2,35 მეტრის;

d_{dan} - მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია. მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულით:

$$d_{dan} = K \cdot i^{0,9} \cdot \left(\frac{Q_{10\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} \text{ მ}$$

აქ:

K - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (გრ/ლ), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ორივე შემთხვევაში ტოლია 1,6-ის ;

i - როგორც ყველა ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში, აქაც ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0,0085-ის ;

$Q_{10\%}$ - 10%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯია, რაც პირველ შემთხვევაში 765 მ³/წმ-ის, მეორე შემთხვევაში კი 265 მ³/წმ-ის ტოლია ;

g - სიმძიმის ძალის აჩქარება.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში, პირველ შემთხვევისთვის მიიღება $\mu = 1,30$ გრ/ლ და $d_{dan} = 0,20$ მ-ს, მეორე შემთხვევისთვის კი $\mu = 1,48$ გრ/ლ და $d_{dan} = 0,13$ მ-ს. აქედან, პირველ შემთხვევაში $d_{mok} = d_{dan} \cdot 1,8 = 0,36$ მ-ს, მეორე შემთხვევაში კი $d_{mok} = d_{dan} \cdot 1,8 = 0,23$ მ-ს. ფარდობა $\frac{H}{d_{mok}}$, ორივე შემთხვევაში ნაკლებია 3-ზე, რასაც შესაბამისი ცხრილიდან შეეფარდება $K = 0,35$.

მიღებული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში, მდ. ხრამის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე პირველ შემთხვევაში მიიღება 4,062 მ-ის, ხოლო მეორე შემთხვევაში 3,084 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

$$H_{max} = 1,6 \cdot H_s \text{ მ}$$

მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, მდ. ხრამის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე პირველ შემთხვევაში (ხრამის წყალსაცავის კაშხლის კატასტროფული წყალსაგდებიდან 500 მ³/წმ წყლის ხარჯის გადმოშვების შემთხვევაში) მიიღება 6,50 მეტრის, ხოლო მეორე შემთხვევაში (წყალსაცავიდან წყლის გადმოშვების გარეშე) 4,95 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმეები უნდა გადაიზომოს 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეებიდან ქვემოთ.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ზემოთ მოყვანილი მეთოდით კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმეები იანგარიშება მხოლოდ ალუვიურ კალაპოტებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას. მეთოდი არ ითვალისწინებს მდინარეების სიღრმული ეროზიის პარამეტრების დადგენას ძირითად, კლდოვან ქანებში, სადაც სიღრმული ეროზიის განვითარება საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია. ამრიგად, თუ ნაგებობის კვეთში დაფიქსირდება ძირითადი ქანები გარეცხვის სიღრმეზე მაღლა, ნაგებობა უნდა დაეფუძნოს ძირითად ქანებს.

4.5.8 ზემოქმედების წინასწარი შეფასება

წყლის გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელია პროექტის როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე.

მშენებლობის ეტაპზე განსაკუთრებით საყურადღებოა მდ. ხრამის და გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკები, ვინაიდან სამუშაოები ჩატარდება მდინარის აქტიურ კალაპოტში ან მის სიახლოვეს. ასევე სამშენებლო ბანაკებში და სამშენებლო მოედნებზე სავარაუდოდ იარსებებს პოტენციური დაბინძურების ისეთი წყაროები, როგორცაა ნავთობპროდუქტების შესანახი რეზერვუარები, ნარჩენების დროებითი განთავსების უბნები და ა.შ. მშენებლობის ეტაპზე მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და წყლის რესურსებზე ზემოქმედება ნაკლებად მოსალოდნელია - ტექნიკური მიზნებისთვის გამოყენებული იქნება მდ. ხრამის წყალი, ხოლო სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით - შემოტანილი წყალი. ყურადღება დაეთმობა სათავე ნაგებობის მშენებლობისას წყლის დროებითი დერივაციით (წყლის გატარება სამშენებლო უბნის გვერდის ავლით) მოსალოდნელ ზემოქმედებებს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკები შედარებით ნაკლებია და იგი დაკავშირებული იქნება ძირითადად გაუთვალისწინებელ შემთხვევებთან. ძალური კვანძის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო ფეკალური წყლების მართვა მოხდება ჰერმეტიკული საასენიზაციო ორმოს საშუალებით.

ექსპლუატაციის ეტაპზე გაცილებით საყურადღებოა მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედება და ამით გამოწვეული გავლენა გრუნტის წყლების დგომის დონეებზე (პროექტის მიხედვით, გვირაბის გაყვანა არ იგეგმება და ღრმა წყალშემცველ ჰორიზონტებზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება).

ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების შერბილების ხელშესახები ღონისძიება იქნება სათანადო ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრა და ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე კონტროლის დაწესება.

წინასწარი გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა იქნება 2,04 მ³/წმ. ეკოლოგიური ხარჯის დაზუსტება მოხდება გზშ-ს ფაზაზე დაგეგმილი დეტალური კვლევების შედეგების მიხედვით.

ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე მდ. ხრამის წყალმომხმარებლებიდან აღსანიშნავია სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე მდებარე თევზსამეურნეო ტბორები და ძალური კვანძის ზედა დინებაში არსებული სარწყავი წყლის სათავე ნაგებობა (წერტილის გეოგრაფიული კოორდინატები: X=465934, Y=4593851). თევზსამეურნეო ტბორების წყლით მომარაგება გათვალისწინებულია სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფიდან, რისთვისაც გათვალისწინებულია 200 მმ დიამეტრის მილსადენის მოწყობა. შესაბამისად ტბორების წყალმომარაგებას ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობაზე ზემოქმედება არ ექნება. რაც შეეხება სარწყავი წყლის სათავე ნაგებობისათვის საჭირო წყლის რაოდენობის საკითხის გადაწყვეტას, დაგეგმილია გზშ-ს ფაზაზე, კერძოდ: მოხდება მოსარწყავი ტერიტორიების ფართობის და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სახეობების დაზუსტება, რის შემდეგაც განისაზღვრება საჭირო წყლის რაოდენობა წლის სეზონების მიხედვით. სარწყავი წყლის გაანგარიშებული ხარჯის დამატება მოხდება ეკოლოგიურ ხარჯზე იმ თვეებში, როცა საჭირო იქნება მდინარიდან წყლის აღება. საწყვავი წყლის აღებასთან დაკავშირებით დეტალური ინფორმაცია მოცემული იქნება გზშ-ს ანგარიშში.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ასევე მნიშვნელოვანი იქნება ბუნებრივი მყარი ნატანის სათანადო მართვის საკითხები, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ სათავე ნაგებობაზე დაგეგმილია ე.წ. დასაშლელი დამბის მოწყობა, წყალუხვობის პერიოდში მყარი ნატანი სრული მოცულობით გატარებული იქნება ქვედა ბიეფში და შესაბამისად პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდინარის კალაპოტის ბუნებრივი წონასწორობის მნიშვნელოვან დარღვევას ადგილი არ ექნება.

პროექტის მიხედვით სათავე ნაგებობაზე დაგეგმილია ფარებიანი კაშხლის მოწყობა, რაც უზრუნველყოფს მდ. ხრამის კატასტროფული ხაჯების უსაფრთხო გატარებას. ფარებიანი

კაშხლის მოწყობის თაობაზე გადაწყვეტილება მიღებული იქნა სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში, 330 მ-ის დაცილებით არსებული საავტომობილო ხიდის დატბორვის რისკის გამორიცხვის მიზნით. ამასთანავე აღსანიშნავია, რომ სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფში შექმნილი შეგუბების კატასტროფული შეტბორვის ნიშნული შეადგენს 529 მ-ს ზღვის დონიდან, ხოლო ხიდის ნიშნული 533 მ. აღნიშნულის და დამბის კონსტრუქციის გათვალისწინებით, ხიდის დატბორვის რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

წყლის გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით საჭირო იქნება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება:

- მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (სადაც ამის საშუალება არსებობს). თუ ეს შეუძლებელია, დაწესდება კონტროლი და გატარდება უსაფრთხოების ზომები წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;
- აიკრძალება მანქანების რეცხვა მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლებისთვის მოეწყობა მაღალ ეფექტური გამწმენდი მოწყობილობა;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნების პერიმეტრზე მოეწყობა წყალამრიდი არხები;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები შეძლებისდაგვარად გადახურული იქნება ფარდულის ტიპის ნაგებობებით;
- სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალა გატანილი იქნება. საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაბინძურებული უბნის ლოკალიზაცია/გაწმენდა;
- პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.
- ოპერირების ეტაპზე დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე;
- მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის ტოლი ან მასზე ნაკლები ხარჯის მოდინების შემთხვევაში მოხდება ჰესის მუშაობის შეჩერება და მოდინებული წყლის ხარჯი სრულად გატარდება სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში;
- წყალდიდობების დროს ქვედა ბიეფში ნატანის გატარების მიზნით მაქსიმალურად გაიხსნება გამრეცხი ფარები.

4.6 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

პროექტის განხორციელების შედეგად, ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება მოსალოდნელია რამდენიმე მიმართულებით, კერძოდ:

- ზემოქმედება ფლორაზე და მცენარეულ საფარზე საპროექტო ტერიტორიების გასუფთავების და მიწის სამუშაოების პროცესში;
- ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე (ჰაბიტატებზე);
- მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე.

4.6.1 ზემოქმედება ფლორისტულ გარემოზე

4.6.1.1 ფლორისტული კვლევა და მიზანი

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ხრამი 7 ჰესის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისთვის გათვალისწინებულ ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატებისა და მცენარეულობის შესწავლა.

კვლევა მოიცავდა საველე და სამაგიდო კვლევის კომპონენტებს. აქცენტი გაკეთდა საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ სენსიტიური ჰაბიტატებისა და საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობების გამოვლენაზე. სამაგიდო კვლევის ფარგლებში ასევე მოკვლეულ იქნა შესაბამისი საერთაშორისო და ეროვნული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნები, რომლებიც ეხებიან ჰაბიტატებსა და მცენარეულ საფარს.

4.6.1.2 საკვლევი რეგიონის მცენარეულობის დახასიათება

ქვემო ქართლის ბარის გეობოტანიკური რაიონი წარმოადგენს მტკვარ-არაქსის დაბლობის ნაწილს და საქართველოს ფარგლებში ვრცელდება თბილისიდან სამხრეთით მტკვრის ორივე ნაპირზე. იგი დასავლეთიდან შემოსაზღვრულია თრიალეთის და ლოქის ქედებით, აღმოსავლეთიდან კი ივრის ზეგნით. რაიონში არსებული მცენარეული საფარი უძველესი დროიდანვე განიცდიდა ანთროპოგენურ ზეგავლენას და მის დიდი ნაწილში ბუნებრივი მცენარეულობა ჩანაცვლებულია კულტურულით (მარუაშვილი, 1964; ქვაჩაკიძე, 2010).

რაიონის ყველაზე მაღალ ნაწილში (თეთრიწყაროს და დისველის პლატოები) განვითარებულია მუხნარი ტყეები ქართული (*Quercus petraea subsp. iberica*) და მაღალმთის (*Quercus macranthera*) მუხების მონაწილეობით, ასევე განვითარებულია რცხილნარ-მუხნარი ტყეები (*Quercus petraea subsp. iberica-Carpinus betulus*), რომელთაც ერევა მინდვრის ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), ივანი (*Fraxinus excelsior*), ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*) და სხვ (ქვაჩაკიძე, 2010).

ტერიტორიაზე ასევე შემორჩენილია არიდული მეჩხერი ტყის ფრაგმენტები აკაკისა (*Celtis caucasica*) და საღსადაჯის (*Pistacia atlantica*) მონაწილეობით, რომელშიც ერევა ქართული ნეკერჩხალი (*Acer monspessulanum subsp. ibericum*), ჰირკანის ნეკერჩხალი (*Acer hyrcanum*). ქვეტყეში გვხვდება აღმ. საქართველოსთვის დამახასიათებელი ჰემი-ქსეროფიტული ბუჩქების სახეობები (*Rhamnus pallasii*, *Pailurus spina-christi*, *Cotinus coggygria*, *Rhus coriaria*, *Ionicera iberica*, *Jasminum fruticans* და მისთ.) (კეცხოველი, 1960; ქვაჩაკიძე, 2010).

მდ. მტკვრისა და ხრამის ჭალებში შემორჩენილია ტირიფნარი (*Salix alba*, *S. excels*, *S. pseudomedemii*) და ვერხვნარ-ტირიფნარი (*Salix excelsa* – *Populus canescens*, *P. nigra*) ჭალის ტყის ნაშთები (კეცხოველი, 1960; ქვაჩაკიძე, 2010).

ტერიტორიაზე ხშირად ვხვდებით სხვადასხვა ჰემიქსეროფილური და ქსეროფილური სახეობებისგან შექმნილ შიბლიაკებს (ბუჩქნარებს), რომელთა შორის გამოიყოფა ჯაგრცხილნარები (*Carpinus orientalis*), ძეძვიანები (*Pailurus spina-christi*), შავჯაგაიანები (*Rhamnus pallasii*), გრაკლიანები (*Spiraea hypericifolia*), ნაირბუჩქნარები და სხვ. ეროზირებულ მშრალ ფერდობებზე განვითარებულია ტრაგაკანტული მცენარეულობა გლერძიანების (*Astracantha microcephala*) და ზღარბიანების (*Acantholimon lepturoides*) სახით. აღნიშნული ცენოზები ძირითადად მეორადი წარმოშობისაა და ტყეების ნაალაგევზეა განვითარებული. ასევე ფართოდაა წარმოდგენილი სტეპის მცენარეულობა უროიანების (*Bothriochloa ischaemum*), ავშანიან-უროიანების (*Bothriochloa ischaemum* - *Artemisia lerchiana*), ძეძვიან-უროიანების (*Pailurus spina-christi* - *Bothriochloa ischaemum*), ვაციწვერიანების (*Stipa lessingiana*, *Stipa pulcherrima*) და მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი დაჯგუფებების სახით. სტეპის თანასაზოგადოებებიც მეტწილად მეორადი წარმოშობისაა. ნახევარუდაბნოს მცენარეულობიდან ძირითადად გვხვდება ავშნიანები (*Artemisia lerchiana*), შედარებით იშვიათად სხვა ფორმაციებიც. მდინარეების და წყალსატევების ნაპირებზე განვითარებულია ჭაობის მცენარეულობა ლაქაშების (*Typha latifolia*, *Typha laxmannii*) დომინირებით (კეცხოველი, 1960; ქვაჩაკიძე, 2010).

4.6.1.3 ფლორის კვლევის მეთოდოლოგია

ფლორისტული შეფასება მოიცავდა ორ კომპონენტს: საკვლევ დერეფანში არსებული ჰაბიტატების მცენარეულის დეტალური ნუსხების შედგენას და მცენარეულის ინვენტარიზაციას საკვლევ დერეფნის გასწვრივ შემთხვევითი წესით დანიმუშებულ 20x20 მ ზომის ნაკვეთში. გარდა ამისა, მონაცემები შეგროვდა მარშრუტული მეთოდითაც. მცენარეთა სახეობების იდენტიფიკაციასა და ნუსხების შედგენასთან ერთად განისაზღვრა საფრთხის და ენდემურობის სტატუსები შესაბამისი სახეობებისთვის. ასეთი სახეობების გავრცელებაზე ინფორმაცია შევიდა დანიმუშებული ნაკვეთების მცენარეულ ნუსხებში. ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობრივი მრავალფეროვნების ინვენტარიზაციასთან ერთად მოხდა თითოეული სახეობის დაფარულობის წილის განსაზღვრა მცენარეთა საერთო პროექციულ დაფარულობაში. სახეობის დაფარულობის განსაზღვრისთვის გამოყენებულ იქნა ბრაუნ-ბლანკეს შეფასების სისტემა და მისი შესაბამისი სახეობათა პროცენტული დაფარულობის შკალა (Braun-Blanquet, 1965; Bonham, 2013; Peet & Roberts, 2013).

შენონ-ვიენერის და ივენესის ინდექსებით (Shannon-Wiener index, Evenness) დანიმუშებულ ნაკვეთებში მცენარეთა სახეობების პროცენტული დაფარულობების და სახეობათა ჯამური რიცხვოვნობის ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრა მცენარეთა ეკოლოგიაში ფართოდ გამოყენებადი მახასიათებლები, როგორცაა სახეობათა სივრცითი განაწილება თანასაზოგადოებაში (იხ. ცხრ.5.1.9.2.1). წითელი ნუსხის და ენდემური სახეობებისთვის მოხდა სახეობების შეხვედრიანობის განსაზღვრა, რომელიც გამოითვლება დანიმუშებული ნაკვეთების იმ რაოდენობის, სადაც კონკრეტული სახეობა გვხვდება, ფარდობით დანიმუშებული ნაკვეთების სრულ რაოდენობასთან. მაგ.: თუ კაკალი გვხვდება დანიმუშებული 20 ნაკვეთიდან მხოლოდ 2-ში, მაშინ კაკლის შეხვედრიანობის ინდექსი (Fi) ტოლია 2/20=0.1. რაც უფრო ახლოა ინდექსი 1-თან მით მაღალია სახეობის შეხვედრიანობა (Elzinga et al., 1998).

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდა „საქართველოს ფლორის“ (კეცხოველი, გაგნიძე, 1971-2001) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1.1, 2013). საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდა საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; ქვაჩაკიძე, 2001; ქვაჩაკიძე, 2010; ქვაჩაკიძე და სხვები, 2004; Akhalkatsi, Tarkhnishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდა საქართველოს წითელი ნუსხის (2021) მიხედვით (Georgian Biodiversity Database).

ცხრილი 4.6.1.3.1 ფლორისტიკაში გამოყენებადი მცენარის სახეობათა პროექციული დაფარულობების განსაზღვრის შკალების და პროექციული დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებლის ურთიერთკავშირი: ტრადიციული „ბრაუნ-ბლანკეს“ შკალა; კონსერვატიული „დომინის“ შკალა; დომინის მოდიფიცირებული ე.წ. „კარაჯინას“ შკალა; და მცენარეულის ანალიზისთვის ა.შ.შ.-ში ფართოდ გამოყენებადი „კაროლინას“ და „ახალი ზელანდიის“ შკალები (Peet & Roberts, 2013).

| დაფარულობის არეალი | ბრაუნ-ბლანკე | დომინი | კარაჯინა | კაროლინა | ახალი ზელანდია |
|------------------------------|--------------|--------|----------|----------|----------------|
| ერთი ინდივიდი | r | + | + | 1 | 1 |
| მცირე, მეჩხერად განაწილებული | + | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0–1% | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 1–2% | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| 2–3% | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 |

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

4.6.1.4 საპროექტო დერეფნის დახასიათება

საპროექტო დერეფანი მიუყვება მდ. ხრამის ნაპირებს დაახლოებით 7 კილომეტრის მანძილზე და სამჯერ კვეთს მდინარეს. ტერიტორიაზე უმეტესად წარმოდგენილია ნახევრად ბუნებრივი და ხელოვნური ჰაბიტატები, თუმცა გვხვდება წითელი ნუსხის სახეობები და მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეული თანასახოგადობებიც.

მდ. ხრამის მარცხენა ნაპირზე, კანიონის სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე განვითარებულია არიდული ნათელი ტყეების ფრაგმენტები და მეძვიანები. მარჯვენა ნაპირის ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობები კი დაფარულია შედარებით მეზოფილური ნაირბუჩქოვანი ფორმაციებით. მდინარისპირა ტერასებზე ერთმანეთთან ახლო კონტაქტში იმყოფება ჭალისა და სიმშრალის მოყვარული მცენარეულობა, - ნათელი ტყის ელემენტები ხშირად ჭალის ზონაშია შეჭრილი და მდინარის ნაპირებს აღწევს. ზოგადად, ტერიტორიაზე ჭალის ზონა მეტად შევიწროებულია როგორც ბუნებრივი ფაქტორების (მშრალი სუბ-ტროპიკული კლიმატი), ისე ანთროპოგენული ზემოქმედების შედეგად.

საპროექტო დერეფანი გადაკვეთს რამდენიმე ტიპის ჰაბიტატს. ჰაბიტატები გამოყოფილია ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით:

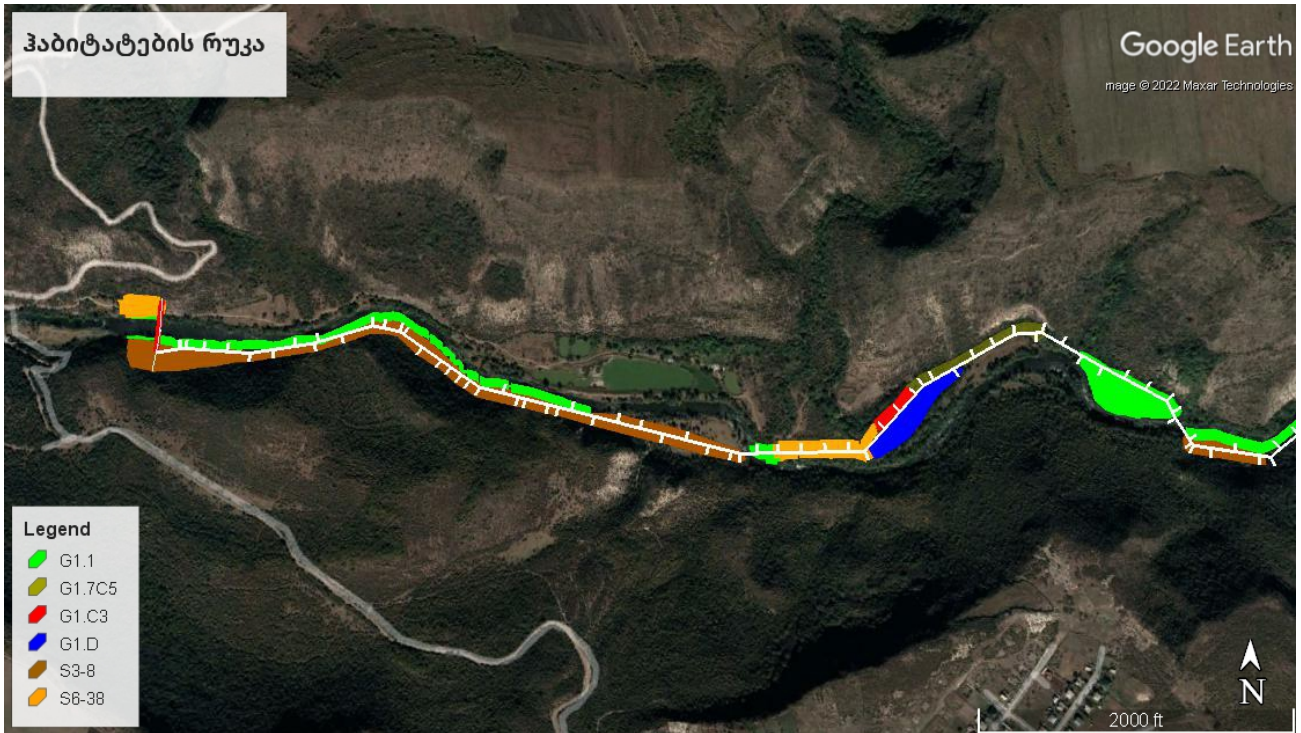
1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყე
2. S3-8 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი
3. S6-38 - აღმოსავლური მეძვნარი გარიგები (ბუჩქნარები)¹
4. G1.7C5 - აკაკის (*Celtis australis*) ტყეები (არიდული ნათელი ტყე)
5. G1.C3 - ცრუაკაციის ნარგავები
6. G1. D - ხეხილის და კაკლის ნარგავები

შეტბორვის ზონაში ექვევა ჭალის ტყის ფრაგმენტები (G1.1 ჰაბიტატი), ასევე მეორადი ბუჩქნარით (S3-8 ჰაბიტატი) და მეძვით (S6-38 ჰაბიტატი) დაფარული ფერდობები. ამის შემდეგ სადერივაციო ხაზისთვის განკუთვნილი ზოლი მიუყვება მეორადი ბუჩქნარით (S3-8 ჰაბიტატი) დაფარულ ფერდობს, მდ. ხრამის მარჯვენა ნაპირზე, სანამ არ მოხდება მდინარის პირველი კვეთა. აქ გვხვდება ჭალის დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტი (G1.1 ჰაბიტატი). მდინარის მარცხენა ნაპირზე მარშუტი გადაკვეთს მეძვნარს (S6-38 ჰაბიტატი) და საკარმიდამო ნაკვეთებს, ასევე ცრუაკაციების (*Robinia pseudoacacia*) კორომს (G1.C3 ჰაბიტატი), რის შემდეგაც შედის ახალგაზრდა თელნარ-აკაკიან (*Celtis australis subsp. Caucasicca* + *Ulmus minor*) კორომში (G1.7C5 ჰაბიტატი). ეს კორომი მიეკუთვნება ე. წ. არიდული ნათელი ტყის ტიპს. შემდეგ იკვეთება ჭალის ტყის

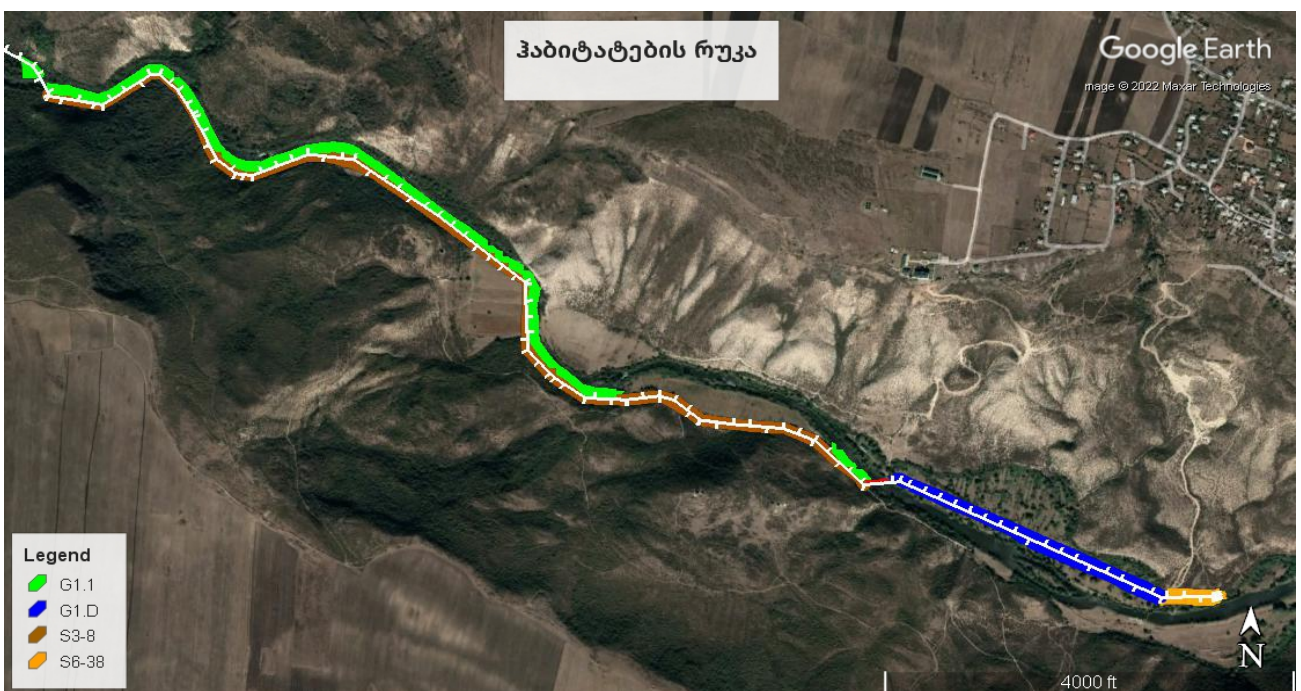
¹ EUNIS-ის მიხედვით, S6-38 ჰაბიტატი ვრცელდება აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვისპირეთში, მაგრამ სახეობრივი შემადგენლობის მსგავსების გამო, დასაშვებად შეგვიძლია მივიჩნიოთ აღმოსავლეთ ამიერკავკასიის მეძვნარების ამ კატეგორიაში გაყვანა

ფრაგმენტი, სადაც იზრდება კაკალი და თელა. მდინარის მეორე კვეთის შემდეგ, ხაზი ისევ მიუყვება მარჯვენა ნაპირის ფერდობზე განვითარებულ მეორად ბუჩქნარებს (S3-8 ჰაბიტატი) და ჭალებს (G1.1 ჰაბიტატი). მდინარის ბოლო, მესამე კვეთის შემდეგ ხაზი გადაკვეთს სასოფლო-სამეურნეო მიწებს, სადაც კაკალი და ხეხილია გაშენებული (G1.D ჰაბიტატი) და მთავრდება ელექტროსადგურისთვის განკუთვნილ ტერიტორიასთან, სადაც განვითარებულია ძეძვნარი (S6-38 ჰაბიტატი).

ნახაზი 4.6.1.4.1 ჰაბიტატების გავრცელება საპროექტო დერეფანში



ნახაზი 4.6.1.4.2 ჰაბიტატების გავრცელება საპროექტო დერეფანში



4.6.1.5 სენსიტიური ჰაბიტატების ფლორისტული აღწერის შედეგები

მდინარის პირველი კვეთის ადგილზე, მარცხენა ნაპირზე არსებულ დეგრადირებულ ჭალის ჰაბიტატში (G1.1) დანიმუშებულ 20X20 ზომის ნაკვეთზე (41°30'10.18"N, 44°33'24.13"E) დომინირებს წნორი (*Salix alba*), ერთეულების სახით ერევა ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), თელა (*Ulmus minor*), მინდვრის ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), იფანი (*Fraxinus excelsior*), ქართული მუხა (*Quercus petraea subsp. iberica*). ქვეტყეში გვხვდება მაყვლები (*Rubus sanctus = Rubus anatolicus, Rubus cf. candicans*), ასკილი (*Rosa canina*), თხილი (*Corylus avellana*), შავი კუნელი (*Crataegus pentagyna*), ჩვეულებრივი სურო (*Hedera helix*). საშუალო საკონსერვაციო ღირებულების ტერიტორიაა.

ჭალის ჰაბიტატში (G1.1) დანიმუშებულ მეორე ნაკვეთზე (41°30'12.97"N, 44°34'1.49"E) დომინირებს თელა (*Ulmus minor*), რომელთანაც თანადომინირებს კაკალი (*Juglans regia*). შერეულია წნორი (*Salix alba*). ქვეტყეში გვხვდება მაყვალი (*Rubus sanctus = Rubus anatolicus*), ლეღვი (*Ficus carica*), შავი კუნელი (*Crataegus pentagyna*), ჩვეულებრივი სურო (*Hedera helix*), კატაბარდა (*Clematis vitalba*). მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ტერიტორიაა. აღნიშნული მონაკვეთი (G1.1 ჰაბიტატი) განსაკუთრებით სენსიტიურია, რადგან კორომის შემქმნელი ორივე ხე-მცენარის სახეობა, თელა და კაკალი, საქართველოს წითელი ნუსხითაა დაცული. თავად ჰაბიტატს იცავს ევროპული კანონმდებლობა და ასევე ცნობილია მისი შეზღუდული გავრცელება საქართველოს მასშტაბით. სადერივაციო ხაზი დაახ. 250 მეტრის მანძილზე კვეთს კორომს. სამუშაოების განხორციელების შემთხვევაში, საჭირო გახდება თელისა და კაკლის მრავალი ინდივიდის ხელყოფა (იხ. სურათი 4.6.1.5.1)

სურათი 4.6.1.5.1 ჭალის ტყის სენსიტიური (კაკლიან-თელნარი) მონაკვეთი



სურათი 4.6.1.5.2. ჭალის ჰაბიტატები (G1.1)



ჭალა თელის დომინირებით



თელა (*Ulmus minor*)

მდინარის მარცხენა ნაპირზე, ფერდობის ძირში განვითარებულია ნათელი ტყის ფრაგმენტი ახალგაზრდა თელნარ-აკაკიანის (G1.7C5) სახით. დანიშნულ ნაკვეთზე (41°30'18.86"N, 44°33'47.35"E) დომინირებს კავკასიური აკაკი (*Celtis australis subsp. caucasica*), თანადომინანტია თელა (*Ulmus minor*). ერთეულების სახით ერევა შავი კუნელი (*Crataegus pentagyna*). ქვეტყეში წარმოდგენილია ძეძვი (*Pailurus spina-christi*). მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ტერიტორიაა. აღნიშნული მონაკვეთი (G1.7C5 ჰაბიტატი) განსაკუთრებით სენსიტიური ტერიტორიაა, რადგან კორომის შემქმნელი ორივე ხე-მცენარის სახეობა, აკაკი და თელა, საქართველოს წითელი ნუსხითაა დაცული. თავად ჰაბიტატს იცავს ევროპული კანონმდებლობა და ასევე ცნობილია მისი შეზღუდული გავრცელება საქართველოს მასშტაბით. სადერივაციო ხაზი დაახ. 325 მეტრის სიგრძეზე კვეთს კორომს. სამუშაოების განხორციელების შემთხვევაში, საჭირო გახდება კორომის თითქმის მთლიანი განადგურება. შემარბილებელი ალტერნატივის სახით, შესაძლებელია ხაზის მდინარისკენ, უტყეო მდელოზე ნაწილობრივ გადაწევა (იხ. სურათი 4.6.1.5.3).

ნახაზი 4.6.1.5.3. არიდული ნათელი ტყის სენსიტიური მონაკვეთი



სურათი 4.6.1.5.4. არიდული ნათელი ტყის ჰაბიტატები (G1.7C5)



ახალგაზრდა თელნარ-აკაკიანი კორომი



თელა (*Ulmus minor*) და აკაკი (*Celtis caucasica*)

4.6.1.6 ეგზოტური სახეობები

ტერიტორიაზე ბევრგან იზრდება ინვაზიური ცრუაკაცია (*Robinia pseudoacacia*) და ნატურალიზებული გლედიჩია (*Gleditsia triacanthos*) (ქიქოძე და სხვები, 2010).

სურათი 4.6.1.6.1 ცრუაკაციების კორომი (G1.C3 ჰაბიტატი)



4.6.1.7 საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული სენსიტიური ჰაბიტატები: დახასიათება, მდგომარეობა, საფრთხეები

საქართველოს არიდული ნათელი ტყეები (G1.7 ჰაბიტატი). ნათელი ტყეები გვხვდება აღმოსავლეთ საქართველოს ბარის მშრალ რაიონებში. ტყის ეს ტიპი მნიშვნელოვნად განსხვავდება საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ტყის სხვა ტიპებისაგან სახეობრივი შემადგენლობით და სტრუქტურით. მისთვის დამახასიათებელია სპეციფიკური სახეობრივი კომპლექტები და სიმეჩხერე, - კორომში ვარჯის შეკრულობა ზოგჯერ 10 %-საც ვერ აღწევს. საქართველოში ნათელი ტყის შემქნელი სახეობებია საკმლის ხე (*Pistacia atlantica subsp. Mutica*), აკაკები (*Celtis australis subsp. caucasica*, *C. planchoniana*), ღვიები (*Juniperus foetidissima*, *J. rufescens*,

J. polycarpus), ბერყენები (*Pyrus spp.*), თელა (*Ulmus minor*), ქართული ნეკერჩხალი (*Acer monspessulanum subsp. Iberica*) (კეცხოველი, 1960).

ნათელი ტყეები ძირითადად ვრცელდება აღმ. საქართველოს სტეპებისა და ნახევარუდაბნოების ზონაში, ნაწილობრივ ტყის ქვედა სარტყელშიც, მუხნარების ზონაში. მისი მასივები შემორჩენილია ივრის ზეგანზე, გარეჯში, გარდაბნის მხარეს, მდ. ხრამისა და მისი შენაკადების ხეობებში, თბილისის და მცხეთის შემოგარენში (კეცხოველი, 1960).

ნათელ ტყეს წარსულში უფრო ფართო არეალი ეკავა აღმოსავლეთ საქართველოში, რაზეც მეტყველებს შემორჩენილი დერივატები. ტყის ჩეხვის, მიწების სახნავ-სათესად გარდაქმნის და უკონტროლო მოვების შედეგად ამ ცენოზის ფართობი მნიშვნელოვნად შემცირდა (კეცხოველი, 1960). შემორჩენილი მასივებიც ბევრგან დეგრადირებული და სახეცვლილია, განახლება მიმდინარეობს ცუდად ან საერთოდ შეწყვეტილია (ქვაჩაკიძე და სხვები, 2004).

ევროპაში მსგავსი ტყეები გავრცელებულია ხმელთაშუაზღვისპირეთის რეგიონში და იქაც უძველესი დროიდან განიცდიდა ანთროპოგენურ წნეხს, რის გამოც დღეს-დღეობით დაცულია ევროპული კანონმდებლობით (EUNIS- <https://eunis.eea.europa.eu/habitats/190>)

შესაბამისად, არიდულ ნათელ ტყეებს საქართველოს მასშტაბით განსაკუთრებული დაცვა ესაჭიროებათ. მდინარე ხრამის კანონი ერთ-ერთი გამორჩეული არეალია, სადაც ამ ტყის ფრაგმენტებია შემორჩენილი.

სურათი 4.6.1.7.1. არიდული ნათელი ტყე მდ. ხრამის მარცხენა ნაპირის ფერდობებზე



აღმოსავლეთ საქართველოს ჭალის ტყეები (G1.1 ჰაბიტატი). აღმოსავლეთ საქართველოს მდინარისპირა ტერასებზე შემორჩენილია ჭალის ტყეები, სადაც დომინირებენ ტირიფები (*Salix alba*, *S. excelsa*, *S. triandra*), ვერხვები (*Populus nigra*, *P. Canescens*, *P. alba*), ჭალის მუხა (*Quercus robur*), თელა (*Ulmus minor*), მურყანი (*Alnus glutinosa*). ქვეტყეში წარმოდგენილია საქართველოს ტყეებისთვის დამახასიათებელი ფოთოლმცვენი ბუჩქები და ლიანები. ეს ტყეები სახეობრივი შემადგენლობით საგრძნობლად განსხვავდებიან დასავლეთ საქართველოს ჭალის მურყნარებისგან, ასევე კახეთში, ალაზნის პირებზე არსებული ჭალებისგან (კეცხოველი, 1960).

აღმოსავლეთ საქართველოს ჭალის ტყეები შემორჩენილია მტკვრის, ივრის, ალგეთის, ხრამის, მაშავერას, არაგვის, ქსნის, ლიახვისა და სხვა მდინარეთა ხეობებში, ბარის ზონაში, თუმცა ცალკეული მდინარეთა ხეობებით ზღ. დ. 1 000 მეტრზე ზევითაც ადის. ნათელი ტყეების მსგავსად, ჭალის ტყეებიც უძველესი დროიდანვე განიცდიდნენ ანთროპოგენულ ზემოქმედებას და მათი მცირე ნაწილია შემორჩენილი. გადარჩენილი კორომები ხშირად უკიდურესად

დეგრადირებულია (კეცხოველი, 1960; ქვაჩაკიძე და სხვები, 2004). ჭალის ტყეები დაცულია ევროპული კანონმდებლობით (EUNIS- <https://eunis.eea.europa.eu/habitats/1612#legal>).

4.6.1.7.2. დეგრადირებული ჭალის ტყე მდ. ხრამის ნაპირებზე



4.6.1.8 დაცული ჰაბიტატები და წითელი ნუსხის სახეობები

ცხრილი 4.6.1.8.1 ევროპული კანონმდებლობით დაცული ჰაბიტატები

| № | ჰაბიტატის დასახელება | ლეგალური სტატუსი |
|---|---|------------------------------------|
| 1 | G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყე | ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივა |
| 2 | G1.7C5 - აკაკის (<i>Celtis australis</i>) ტყეები, თერმოფილური ფოთოლმცვენი ტყის (G1.7) ვარიანტი (იგივე არიდული ნათელი ტყე) | ბერნის კონვენცია |

ცხრილი 4.6.1.8.2 წითელი ნუსხის სახეობები

| № | ლათინური სახელწოდება | ქართული სახელწოდება | საქართველოს წითელი ნუსხა | IUCN |
|---|---|---------------------|---|------|
| 1 | <i>Celtis australis subsp. caucasica</i> (Willd.) C.C.Towns | კავკასიური აკაკი | NT (სახეობის შეფასების ძირითადი მონაცემები მიახლოებულია და/ან სავარაუდოდ მომავალში მიუახლოვდება მოწყვლადის (VU) კატეგორიის პარამეტრებს) | NE |
| 2 | <i>Cyclamen coum subsp. caucasicum</i> (K.Koch) O.Schwarz | ყოჩივარდა | NT (სახეობის შეფასების ძირითადი მონაცემები მიახლოებულია და/ან სავარაუდოდ მომავალში მიუახლოვდება მოწყვლადის (VU) კატეგორიის პარამეტრებს) | NE |
| 3 | <i>Juglans regia</i> L. | ჩვეულებრივი კაკალი | NT (სახეობის შეფასების ძირითადი მონაცემები მიახლოებულია და/ან სავარაუდოდ მომავალში მიუახლოვდება მოწყვლადის (VU) კატეგორიის პარამეტრებს) | NE |
| 4 | <i>Ulmus minor</i> Mill. | პატარა თელა | NT (სახეობის შეფასების ძირითადი მონაცემები მიახლოებულია და/ან სავარაუდოდ მომავალში მიუახლოვდება მოწყვლადის (VU) კატეგორიის პარამეტრებს) | NE |

დასკვნები:

- როგორც აღინიშნა, პროექტის ზემოქმედების ზონაში ექცევა ევროკავშირის კანონმდებლობით დაცული ჰაბიტატები. კერძოდ, არიდული ნათელი ტყეები (G1.7C5 - აკაკის (*Celtis australis*) ტყეები) და ჭალის ტყეები (G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყე).
- ტერიტორიაზე იზრდება საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული მცენარეთა სახეობები. მათგან არც ერთი არ არის გადაშენების (EN) ან გადაშენების კრიტიკული (CR) საფრთხის პირას მყოფი.
- მოსალოდნელია ჰაბიტატებზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება. პროექტი ითვალისწინებს მაღალი კონსერვაციული ღირებულების ჰაბიტატების (არიდული ნათელი ტყეები, ჭალის ტყეები) ცალკეული მონაკვეთების ხელყოფას.
- მოსალოდნელია ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია.
- მოსალოდნელია სამუშაოების შედეგად ტერიტორიის რუდერალიზაცია, რასაც შედეგად მოყვება სარეველა და ეგზოტური (მათ შორის ინვაზიური) მცენარეების გავრცელება.
- არსებობს სამუშაოების დროს ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით და სამშენებლო მასალებით.
- აუცილებელია საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული მცენარეულობის დამატებითი დეტალური შესწავლა.

რეკომენდაციები, შემარბილებელი ღონისძიებები:

- სადერივაციო მარშუტი ისე უნდა დაიგეგმოს, რომ მაქსიმალურად იქნას თავიდან აცილებული მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ჰაბიტატების განადგურება. როგორც ზემოთ აღინიშნა, შესაძლებელია მითითებული ნათელი ტყის ფრაგმენტის გვერდის ავლა ხაზის უტყეო ადგილისკენ გადაწევით.
- გზშ-ს ფაზაზე საპროექტო არეალში უნდა ჩატარდეს არსებული მერქნიანი რესურსების სატყეო ტაქსაციური კვლევა და შედეგები აისახება გზშ-ს ანგარიშში.
- მინიმუმამდე უნდა იქნას დაყვანილი მოსაჭრელი და ამოსადირკვი მერქნიანი მცენარეების რაოდენობა.
- სამუშაოების დამგეგმავი და განმახორციელებელი კომპანიის მიერ წითელ ნუსხაში შესული მცენარეთა ინდივიდების ამოღების შემთხვევაში, დაცული უნდა იქნეს საქართველოს კანონით დადგენილი შესაბამისი ნორმები; წითელი ნუსხის ხე-მცენარეების ბუნებიდან ამოღების შემთხვევაში, განმახორციელებელი პირი/ორგანიზაცია ვალდებულია გადაიხადოს კომპენსაცია მერქნული რესურსის შესაბამისი ჯგუფისთვის დადგენილი ღირებულების გათხმამაგებელი ოდენობით (დადგენილება „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე, მუხლი 76).
- ღეროს 8 სანტიმეტრზე მცირე დიამეტრის მქონე წითელი ნუსხით დაცული ხე და ბუჩქოვან მცენარეთა ინდივიდები სამშენებლო საქმიანობის განსახორციელებელი ტერიტორიებიდან და იმ ტერიტორიებიდან, რომელზეც მცენარეული საფრის მოცილება მოხდება მისასვლელი გზების შესაქმნელად, უნდა გადაირგოს უსაფრთხო ტერიტორიებზე. გადარგვა უნდა მოხდეს უსაფრთხოების წესების დაცვით მსგავს ჰაბიტატში, საიდანაც მოხდება აღნიშნული ინდივიდების ამომირკვა.
- აუცილებელია მომუშავე პერსონალი ცნობდეს ტერიტორიაზე არსებულ წითელი ნუსხის სახეობებს და აცნობიერდეს მათი დაცვის აუცილებლობას. ამისთვის საჭიროა შესაბამისი ტრენინგების ჩატარება.
- სამშენებლო სამუშაოების დროს შექმნილ გზებზე და მცენარეული საფარისაგან გაწმენდილ ტერიტორიებზე, რომელთა შენარჩუნება სამუშაოების დასრულების შემდეგ აღარ იქნება საჭირო (მაგ.: სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, მეორადი რანგის

მისასვლელი გზები) ხელოვნურად ან ბუნებრივად უნდა იქნეს მცენარეული საფარი აღდგენილი; თავიდან უნდა იქნეს აცილებული სარეველა და ინვაზიური სახეობების (მაყვალი, ცრუაკაცია) მასობრივი დასახლება ზემოქმედება განცდილ ადგილებზე.

- თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით, სამშენებლო მასალითა და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით.
- სასურველია შეფასდეს პროექტის სავარაუდო ზეგავლენა ადგილობრივ მიკროკლიმატზე.
- სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიებზე საქმიანობის განხორციელების ნებართვის მიზნით გზშ-ს ანგარიშთან ერთად სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოში წარდგენილი იქნება სპეციალური ტყითსარგებლობის ნებართვის მისაღებად საჭირო დოკუმენტაციის პაკეტი.

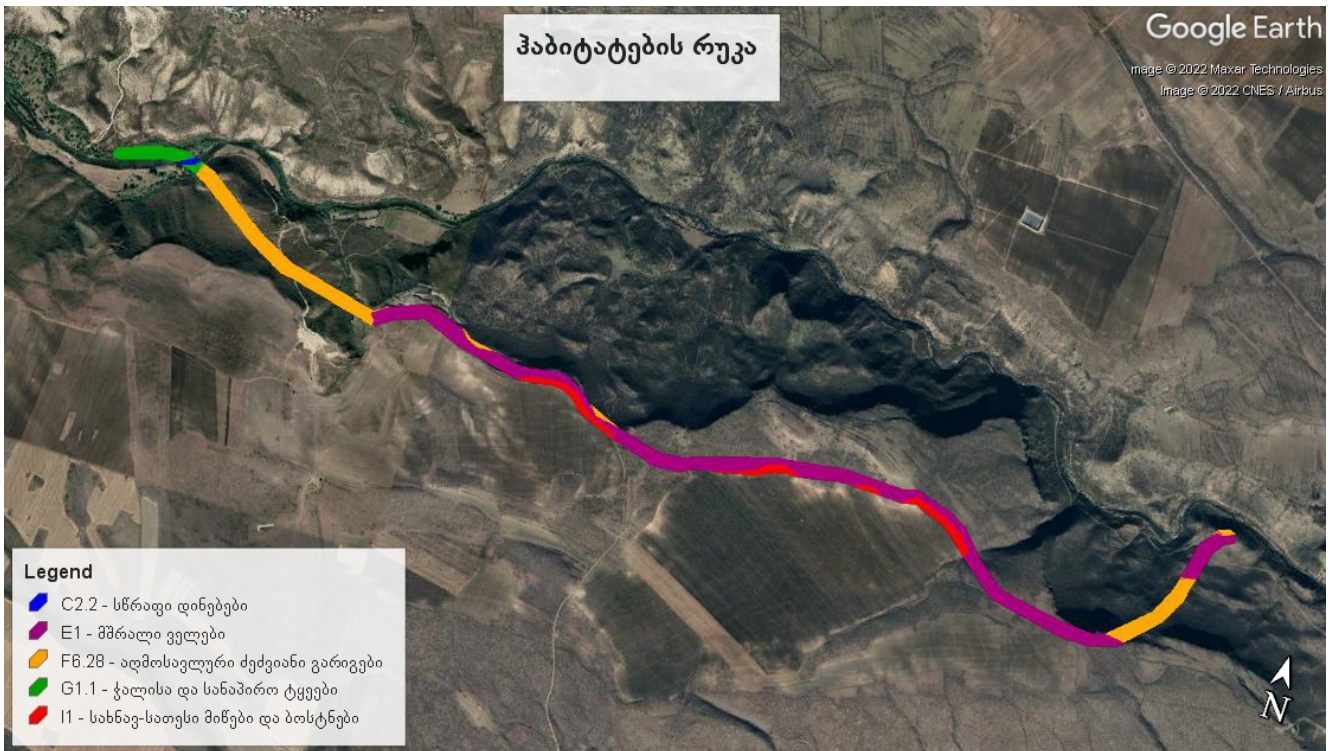
4.6.1.9 ელექტროგადამცემი ხაზის დერეფანის საველე კვლევის შედეგები

საველე კვლევა განხორციელდა 2022 წლის 19 ოქტომბერს. საპროექტო არეალი ვრცელდება ქვემო ქართლში, ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფლების - ქოსალარისა და ნახიდურის მიმდებარედ, მდ. ხრამის გაყოლებაზე.

საპროექტო დერეფანი გადაკვეთს რამდენიმე ტიპის ჰაბიტატს (იხ. ნახაზი 4.6.1.9.1.). ჰაბიტატები გამოყოფილია ევროპის ბუნების ინფორმაციული სისტემის (European Nature Information System), EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით:



1. **F6.28 - აღმოსავლური ძეძვიანი გარიგები:** ეგეოსის, იონიის და აღმ. ხმელთაშუაზღვისპირეთის სანაპიროებსა და შიდა ტერიტორიებზე გავრცელებული გარიგები (ბუჩქნარი ფორმაციები), სადაც დომინირებს ძეძვი. ამიერკავკასიაში ფართოდ გავრცელებული ძეძვიანები მეტ-ნაკლებად შეესაბამება აღნიშნულ ხმელთაშუაზღვისპირულ ჰაბიტატს.
2. **E1 - მშრალი ველები:** გულისხმობს უტყეო ტერიტორიებს, სადაც ნიადაგი კარგად დრენირებული და მშრალია, იშვიათად ხდება მიწის განოყიერება და მცენარეთა პროდუქტიულობა დაბალია.
3. **I1 - სახნავ-სათესი მიწები და ბოსტნები:** გულისხმობს უტყეო მიწებს, რომლებიც გამოიყენება მარცვლეულის, ბოსტნეულისა და სხვა ბალახეული კულტურების მოსაყვანად (მარცვლეულის ყანები, მზესუმზირის, კარტოფილის, პარკოსნების, ჭარხლის, საფურაჟე კულტურების ნათესები და სხვ.). სოფლის მეურნეობის პრაქტიკა შეიძლება იყოს როგორც ინტენსიური, ისე ექსტენსიური/ტრადიციული ხასიათის.
4. **G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი:** ბორეალური, ბორეონემორალური, ნემორალური, სუბ-ხმელთაშუაზღვისპირული და სტეპების ზონის ჭალის ტყეები, სადაც *Alnus*-ის, *Betula*-ს, *Populus*-ის ან *Salix*-ის ერთი ან მეტი სახეობა დომინირებს.
5. **C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:** იგულისხმება სწრაფი დინების მქონე მდინარეები, ნაკადულები, მდინარის ტოტები, ჩქერები, ჩანჩქერები, ჭორომები, კასკადები, რომლებიც ხასიათდებიან კლდოვანი, ლოდნარი და ხრეშიანი კალაპოტებით, იშვიათად გვხვდება ქვიშრობი ან სილიანი მეჩჩეებიც. ჰაბიტატისთვის დამახასიათებელია სპეციფიკური ცხოველური და მიკროსკოპული პელაგიური წყალმცენარეებისა და ბენთოსის თანასაზოგადოებები.

ნახაზი 4.6.1.9.1. ჰაბიტატების მიახლოებითი განაწილება საპროექტო დერეფანში




სოფელ ქოსალარის ჩამოყოლებაზე, საპროექტო დერეფანი ერთ წერტილში კვეთს მდინარე ხრამს. აღნიშნულ მონაკვეთში წარმოდგენილია დეგრადირებული ჭალის ტყე, სადაც იზრდება ტირიფი (*Salix alba*) და ოფი (*Populus nigra*). ჰაბიტატი მკაფიო ანთროპოგენური წნეხის ქვეშაა - გამეჩხერებულია, მოვს საქონელი, შეიმჩნევა გამდელოების პროცესი. ჰაბიტატის მცენარეულობის აღწერის შედეგები იხილეთ ცხრილებში 4.6.1.9.1. და 4.6.1.9.2.

ცხრილი 4.6.1.9.1. G1.1 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა

| ფიტოცენოზი | GPS კოორდინატები | სიმაღლე ზღ. დ. (მ) | ექსპოზიცია | ბალახოვანი მცენარეულობის პროექციული დაფარულობა (%) |
|---|------------------------|---------------------|-------------------|--|
| ჭალა ტირიფის დომინანტობით | 41.4899°N, 44.61449 °E | 4 60 | ჩრდ. | 60-65 |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> | | | | |
| № | ლათინური სახელწოდება | ქართული სახელწოდება | % - ლი დაფარულობა | შენიშვნები |
| ხე-მცენარეები | | | | |


| | | | | |
|-------------------------|-------------------------------|----------------|---|---|
| 1 | <i>Salix alba</i> | წნორი, ტირიფი | 4 | |
| 2 | <i>Ulmus minor</i> | თელა | 1 | მოწყვლადი (VU) - საქართველოს წითელი ნუსხა |
| 3 | <i>Morus nigra</i> | შავი თუთა | 1 | |
| ბურქები, ლიანები | | | | |
| 4 | <i>Rhamnus cathartica</i> | ხეშავი | 1 | |
| 5 | <i>Paliurus spina-christi</i> | ძებვი | 1 | |
| 6 | <i>Smilax excelsa</i> | ეკალიძი | 2 | |
| 7 | <i>Periploca graeca</i> | ღვედკეცი | 1 | |
| 8 | <i>Rubus sanctus</i> | მაყვალი | 3 | |
| ბალახოვნები | | | | |
| 9 | <i>Poa trivialis</i> | თივაქასრა | 3 | |
| 10 | <i>Stellaria media</i> | ჟუნჟრუკი | 2 | |
| 11 | <i>Potentilla sp.</i> | მარწყვაბალახა | 2 | |
| 12 | <i>Cynanchum acutum</i> | მლაშე ხვართქლა | 1 | |

ცხრილი 4.6.1.9.2. G1.1 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა

| ფიტოცენოზი | GPS კოორდინატები | სიმაღლე ზღ. დ. (მ) | ექსპოზიცია | ბალახოვანი მცენარეულობის პროექციული დაფარულობა (%) |
|--|-----------------------------|---------------------|-------------------|--|
| ჭალა ვერხვის დომინირებით | 41.4897°N, 44.61408°E | 4 80 | ჩრდ. | 60-65 |
|  | | | | |
| № | ლათინური სახელწოდება | ქართული სახელწოდება | % - ლი დაფარულობა | შენიშვნები |
| ხე-მცენარეები | | | | |
| 1 | <i>Populus nigra</i> | ოფი | 4 | |
| 2 | <i>Morus nigra</i> | შავი თუთა | 1 | |
| 3 | <i>Salix alba</i> | წნორი | 1 | |
| ბურქები, ლიანები | | | | |
| 4 | <i>Crataegus kyrtostyla</i> | კუნელი | 1 | |
| 5 | <i>Rosa canina</i> | ასკილი | 1 | |
| 6 | <i>Rubus sanctus</i> | მაყვალი | 2 | |
| ბალახოვნები | | | | |
| 7 | <i>Poa trivialis</i> | თივაქასრა | 4 | |

ამის შემდეგ მარშრუტი გადაკვეთს ფერდობზე განვითარებულ ბუჩქნარ ფორმაციებს, სადაც გაბატონებულია ძეძვი და სხვა ჰემიქსეროფილური ბუჩქები. ბუჩქნარში გაფანტულად იზრდება აღმოსავლეთ საქართველოს არიდული ნათელი ტყეებისთვის დამახასიათებელი იშვიათი ხე-მცენარეები - საკმლის ხე (*Pistacia mutica*=*Pistacia atlantica*), ქართული ნეკერჩხალი (*Acer monspessulanum subsp. ibericum*), კავკასიური აკაკი (*Celtis australis subsp. caucasica*) (იხ. ცხრილი 4.6.1.9.4.).

ცხრილი 4.6.1.9.3. F6.28 ჰაბიტატის ფლორისტული ინვენტარიზაციის ნუსხა

| ფიტოცენოზი | GPS კოორდინატები | სიმაღლე ზღ. დ. (მ) | ექსპოზიცია | ბალახოვანი მცენარეულობის პროექციული დაფარულობა (%) |
|---|--|-----------------------|-------------------|---|
| ჰემიქსეროფილური ბუჩქნარი ძეძვის დომინირებით | 41.82350°N, 44.84057°E | 7 00 | ჩრდ. | 20-25 |
|  | | | | |
| № | ლათინური სახელწოდება | ქართული სახელწოდება | % - ლი დაფარულობა | შენიშვნები |
| ხე-მცენარეები | | | | |
| 1 | <i>Acer ibericum</i> = <i>Acer monspessulanum subsp. ibericum</i> | ქართული ნეკერჩხალი | 1 | VU - მოწყვლადი (საქ. წითელი ნუსხა) |
| 2 | <i>Celtis caucasica</i> = <i>Celtis australis subsp. caucasica</i> | კავკასიური აკაკი | 1 | |
| 3 | <i>Fraxinus excelsior</i> | იფანი | 1 | |
| 4 | <i>Pistacia mutica</i> = <i>Pistacia atlantica</i> | საკმლის ხე, სალსადაჯი | 1 | VU - მოწყვლადი (საქ. წითელი ნუსხა); NT - საფრთხესთან ახლოს მყოფი (IUCN) |
| 5 | <i>Ulmus minor</i> | თელა | 1 | VU - მოწყვლადი (საქ. წითელი ნუსხა) |
| ბუჩქები, ლიანები | | | | |
| 6 | <i>Paliurus spina-christi</i> | ძეძვი | 3 | |
| 7 | <i>Spiraea crenata</i> | ხერხებილა გრაკლა | 2 | |
| 8 | <i>Cotoneaster sp.</i> | ჩიტაკომშა | 1 | |
| 9 | <i>Jasminum fruticans</i> | ბუჩქა ჟასმინი | 2 | |
| 10 | <i>Cornus sanguinea</i> | შინდანწლა | 1 | |

| | | | | |
|--------------------|-------------------------------|-------------------|---|--|
| 11 | <i>Lonicera iberica</i> | ქართული ცხრატყავა | 1 | |
| 12 | <i>Cotinus coggygria</i> | თრიმლი | 1 | |
| 13 | <i>Crataegus sp.</i> | კუნელი | 1 | |
| 14 | <i>Prunus incana</i> | მენახირის ბალი | 1 | |
| ბალახოვნები | | | | |
| 15 | <i>Bothriochloa ischaemum</i> | ურო | 1 | |
| 16 | <i>Galium verum</i> | მინდვრისნემსა | 1 | |

შემდეგ მარშრუტი მიუყვება პლატოს მდ. ხრამის მარჯვენა ნაპირზე. აქ წარმოდგენილია ჯაგ-ეკლიანი მშრალი ველები და სახნავ-სათესი მიწები, სადაც ითესება მარცვლოვანი კულტურები. ჯაგ-ეკლიან ველებზე მეჩხერად იზრდება ძეძვი (*Paliurus spina-christi*), ბალახოვან საფარში დომინირებს ურო (*Bothriochloa ischaemum*) (იხ. სურათი 4.6.1.9.1.). ტერიტორია გამოიყენება საქონლის საძოვრად.

სურათი 4.6.1.9.1. ჯაგ-ეკლიანი ველი (E1 ჰაბიტატი)



საბოლოოდ, მარშრუტი პლატოდან ეშვება ქვემოთ, მდინარის მიმართულებით. აღნიშნულ ფერდობზეც წარმოდგენილია ძეძვნარი ბუჩქნარები და ჯაგ-ეკლიანი მდელოები.

ფოტოალბომი 4.6.1.9.1. საპროექტო არეალში აღრიცხული ზოგიერთი სახეობის მცენარე



მინდვრის ნეკერჩხალი - *Acer campestre*



ძეძვი - *Paliurus spina-christi*



თუთუბო - *Rhus coriaria*



შინდანწლა - *Cornus sanguinea*



თრიმლი - *Cotinus coggygria*



ბიბერშტეინის ზაფრანა - *Crocus speciosus*

4.6.1.9.1 კვლევის შეზღუდულობა

შესწავლილი ტერიტორიები ხასიათდებიან ადრე გაზაფხულის მრავალფეროვანი ეფემერული² და ეფემეროიდული³ ფლორით. შეუსაბამო სეზონიდან გამომდინარე, კვლევის ფარგლებში ვერ მოხერხდა ეფემერული ფლორის შესწავლა.

4.6.1.9.2 დაცული ჰაბიტატები

საპროექტო არეალში წარმოდგენილი ჰაბიტატებიდან ზოგი წარმოადგენს ევროპული გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის ინტერესს.

- **G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.

² ეფემერები - ერთწლოვანი მცენარეები, რომელთაც ახასიათებთ ხანმოკლე სავეგეტაციო პერიოდი, შემდეგ კი ილუპებიან და თესლის სახით რჩებიან (გულისაშვილი 1960, გვ. 156).

³ ეფემეროიდები - მრავალწლოვანი მცენარეები, რომელთაც ახასიათებთ ხანმოკლე სავეგეტაციო პერიოდი, შემდეგ მიწისზედა ნაწილები ხმება, რჩება თესლი, ფესვები ან ბოლქვები კვირტებით (გულისაშვილი 1960, გვ. 157).

- **C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები:** შეესაბამება/ემთხვევა ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივით დაცული ჰაბიტატების კატეგორიებს.

4.6.1.9.3 ენდემური, იშვიათი და წითელი ნუსხის სახეობები

საქართველოში ამ დროისთვის მოქმედი წითელი ნუსხა სრულად არ მოიცავს ქვეყანაში გავრცელებულ კონსერვაციული საჭიროებების მქონე სახეობებს და შესაბამისად, სრულყოფილად ვერ ასახავს ველური სახეობების რეალურ მდგომარეობას. 2021 წელს, ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მხარდაჭერით, ილიას სახ. უნივერსიტეტის მკვლევარების მიერ მოხდა ახალი ნუსხების შედგენა. განახლებული ნუსხები შედარებით უფრო რეალისტურად ასახავენ ველური სახეობების მდგომარეობას კონსერვაციული თვალსაზრისით. ახალი წითელი ნუსხა ოფიციალურად არ არის დამტკიცებული და არ გააჩნია სამართლებრივი ძალა, თუმცა გამოყენებული შეიძლება იქნას სარეკომენდაციო კუთხით. პირველადი მონაცემები განთავსებულია ილიას სახ. უნივერსიტეტის საქართველოს ბიომრავალფეროვნების ბაზაში (<http://biodiversity-georgia.net/index.php>).

საპროექტო არეალში საქართველოს მოქმედი წითელი ნუსხით დაცული 3 სახეობა - თელა, საკმლის ხე და ქართული ნეკერჩხალი (იხ. ცხრილი 4.6.1.9.3.1.). ეს სახეობები სპორადულად, ერთეულების სახით გვხვდებიან ძემვნარ ბუჩქნარებში და ჭალაში. მათზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.

ცხრილი 4.6.1.9.3.1. საპროექტო არეალში აღრიცხული წითელი ნუსხის სახეობები

| № | ლათინური სახელწოდება | ქართული სახელწოდება | სტატუსი |
|---|--|-----------------------|--|
| 1 | <i>Acer ibericum=Acer monspessulanum subsp. ibericum</i> | ქართული ნეკერჩხალი | VU - მოწყვლადი (საქართველოს წითელი ნუსხა) |
| 2 | <i>Ulmus minor</i> | თელა | VU - მოწყვლადი (საქართველოს წითელი ნუსხა) |
| 3 | <i>Pistacia mutica=Pistacia atlantica</i> | საკმლის ხე, სადსაღაჯი | VU - მოწყვლადი (საქართველოს წითელი ნუსხა); NT - საფრთხესთან ახლოს მყოფი (IUCN) |

სურათი 4.6.1.9.3.1. ქართული ნეკერჩხალი - *Acer ibericum=Acer monspessulanum subsp. ibericum*



სურათი 4.6.1.9.3.2. საკმლის ხე, საღსაღაჯი - *Pistacia mutica*=*Pistacia atlantica*



4.6.1.9.4 სატყეო მიწები

საპროექტო დერეფანი ცალკეულ მონაკვეთებში გადაკვეთს საქართველოს სატყეო დეპარტამენტის დაქვემდებარებაში არსებულ მიწებს (იხ. ნახაზი 4.6.1.9.4.1.).

ნახაზი 4.6.1.9.4.1. საპროექტო არეალი და სატყეო მიწები



4.6.1.9.5 ზემოქმედების შეფასება

❖ პირდაპირი ზემოქმედება

- პროექტის ხასიათიდან გამომდინარე (არ იგეგმება მყარი საფარის დაგება, შენობების ჩადგმა და ა. შ.), ჰაბიტატებზე და მცენარეულობაზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი. ასევე არ არის მოსალოდნელი ჰაბიტატების მუდმივი დანაკარგი.
- საპროექტო არეალი ძირითადად ვრცელდება ადამიანის სამეურნეო ზემოქმედების შედეგად სახეცვლილ ნახევრად ბუნებრივ და ხელოვნურ ჰაბიტატებში.

- ტერიტორიაზე ერთეულების სახით იზრდება IUCN - ის და საქართველოს წითელი სუსხით დაცული ხე-მცენარეები (*Acer ibericum*, *Pistacia mutica*, *Ulmus minor*). მათგან არც ერთი არ არის გადაშენების (EN) ან გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში (CR) მყოფი.
 - მცენარეულ საფარსა და ადგილობრივი ჰაბიტატების მთლიანობაზე ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს, როგორც ნაკლებად მნიშვნელოვანი.
 - დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების მთლიანი დერეფანი შეიძლება შეფასდეს, როგორც საშუალოდ სენსიტიური.
 - მოსალოდნელია ჰაბიტატების მცირედი ფრაგმენტაცია.
 - მოსალოდნელია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება, ძირითადად ანძების განთავსების წერტილებში.
 - მოსალოდნელია სამუშაოების დროს ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით და სამშენებლო მასალებით.
- ❖ არაპირდაპირი ზემოქმედება
- მოსალოდნელია სამუშაოების შედეგად ტერიტორიის რუდერალიზაცია, რასაც შედეგად შესაძლოა მოყვეს სარეველა მცენარეების გავრცელება.
 - სამუშაოების დროს მცენარეული საფარის დესტრუქციამ შესაძლოა ხელი შეუწყოს ფიტო და ენტო მავნებლების (პარაზიტი სოკოები, მწერები) გავრცელებას.

4.6.1.9.6 შემარბილებელი ღონისძიებები

- არ უნდა მოხდეს საპროექტო არეალის თვითნებური გაფართოება.
- მაქსიმალურად თავიდან უნდა იქნეს აცილებული საპროექტო არეალში გავრცელებული წითელი ნუსხის ხე-მცენარეების ხელყოფა.
- კომპანია ვალდებულია წარმოადგინოს საპროექტო არეალში არსებული მერქნიანი რესურსების სატყეო ტაქსაციის შედეგები.
- მინიმუმამდე უნდა იქნას დაყვანილი მოსაჭრელი და ამოსადირკვი მერქნიანი მცენარეების რაოდენობა.
- ღეროს 8 სანტიმეტრზე მცირე დიამეტრის მქონე წითელი ნუსხით დაცული ხე და ბუჩქოვან მცენარეთა ინდივიდები სამშენებლო საქმიანობის განსახორციელებელი ტერიტორიებიდან და იმ ტერიტორიებიდან, რომელზეც მცენარეული საფარის მოცილება მოხდება მისასვლელი გზების შესაქმნელად, უნდა გადაირგოს უსაფრთხო ტერიტორიებზე. გადარგვა უნდა მოხდეს უსაფრთხოების წესების დაცვით მსგავს ჰაბიტატში, საიდანაც მოხდება აღნიშნული ინდივიდების ამოძირკვა.
- აუცილებელია მომუშავე პერსონალი ცნობდეს ტერიტორიაზე არსებულ წითელი ნუსხის სახეობებს და აცნობიერებდეს მათი დაცვის აუცილებლობას. ამისთვის საჭიროა შესაბამისი ტრენინგების ჩატარება.
- თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მასიური განადგურება. მოხსნილი ნიადაგის ფენა უნდა განთავსდეს დაცულ ადგილას, სანამ არ მოხდება მისი შესაბამის ბუნებრივ გარემოში გაშლა საჭირო ნორმების დაცვით.
- სამშენებლო სამუშაოების დროს შექმნილ გზებზე და მცენარეული საფარისაგან გაწმენდილ ტერიტორიებზე, რომელთა შენარჩუნება სამუშაოების დასრულების შემდეგ აღარ იქნება საჭირო (მაგ.: სამშენებლო ბანაკების ტერიტორია, მეორადი რანგის მისასვლელი გზები) ხელოვნურად ან ბუნებრივად უნდა იქნეს მცენარეული საფარი აღდგენილი; თავიდან უნდა იქნეს აცილებული სარეველა და ინვაზიური სახეობების მასობრივი დასახლება ზემოქმედება განცდილ ადგილებზე.
- ფიტო და ენტო მავნებლების გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით, დროულად უნდა იქნას გატანილი ტერიტორიიდან მოჭრილი მერქნული ნარჩენები.

- თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ტერიტორიის დაბინძურება ნავთობპროდუქტებით, სამშენებლო მასალითა და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით.

4.6.2 ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე

წინამდებარე პარაგრაფში წარმოდგენილია თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში მდ. ხრამზე „ხრამი 7 ჰესის“ მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის ფარგლებში განხორციელებული ფაუნისტური კვლევის შედეგები. საველე კვლევა განხორციელდა 2022 წლის იანვრის თვეში.

რუკა 4.6.2.1 მდ. ხრამზე დაგეგმილი ხრამი 7 ჰესის სქემა



აღსანიშნავია, რომ თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში მდებარეობს დაცული ტერიტორიები, კერძოდ: ბუნების ძეგლი „სამშვილდის კანიონი და ზურმუხტის ქსელის მიღებული საიტი „სამშვილდე GE0000044“.

საპროექტო დერეფანი არ არის მოქცეული აღნიშნული დაცული ტერიტორიების საზღვრებში. სამშვილდის კანიონიდან მინიმალური დაშორების მანძილი არის ≈2კმ, ხოლო ზურმუხტის ქსელის საიტიდან ≈1.63 კმ (იხ. რუკა 5.6.2.2)

რუკა 4.6.2.2. დაცული ტერიტორიებისა და საპროექტო დერეფნის ურთიერთგანლაგების სქემა



დაცული ტერიტორიებიდან, საპროექტო დერეფნის დაშორების მანძილის, ჰესის ტიპის და მასშტაბის გათვალისწინებით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ აღნიშნული პროექტი ზეგავლენას ვერ მოახდენს ტერიტორიებზე არსებულ ფაუნის წარმომადგენლებზე და მათთვის ხელსაყრელ

ჰაბიტატებზე, რადგან დაგეგმილია სადაწნეო მილსადენის მშენებლობა მდ. ხრამის ხეობის გასწვრივ, რაც ამცირებს მდინარის კალაპოტში არსებული ტერიტორიების კარგვას და ზემოქმედების რისკებს, განსაკუთრებით წყალზე დამოკიდებულ ფაუნის სახეობებზე. ზემოქმედების ფაქტორი იქნება დროებითი (მშენებლობის ფაზაზე), თუმცა მშენებლობის დაწყებამდე მნიშვნელოვანია, რომ შემოწმდეს საპროექტო დერეფანი, რათა არ განადგურდეს ცხოველთათვის საბინადრო ან/და ხელსაყრელი ადგილები.

რაც შეეხება შეტბორვის ტერიტორიას, არ იგეგმება წყლის დონის მნიშვნელოვანი მატება, აღსანიშნავია, რომ საველე კვლევასა შეტბორვის ტერიტორიის ფარგლებში დაფიქსირდა მცირე ბელურასნაირი ფრინველების რამდენიმე ბუდე. არ დაფიქსირებულა წავის ნაკვალევი და სოროები, თუმცა მისთვის ხელსაყრელი ადგილები გვხვდება, შესაბამისად საჭიროა მშენებლობის დაწყებამდე შემოწმდეს აღნიშნული ტერიტორია, რათა არ მოხდეს აღნიშნული სახეობისთვის მნიშვნელოვანი ზიანის მიყენება.

4.6.2.1 კვლევის მიზანი

აღსანიშნავია, რომ დაგეგმილი პროექტის ფარგლებში საველე კვლევები განხორციელდა 2022 წლის იანვრის თვეში, რომლის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა საკვლევ ტერიტორიაზე ცხოველთა სახეობრივი შემადგენლობის დადგენა, მობინადრე ცხოველებისთვის მნიშვნელოვანი ადგილსამყოფლების გამოვლენა. მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში ცხოველთა მრავალფეროვნებაზე შესაძლო ზემოქმედების განსაზღვრა და შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს (წითელ ნუსხებში შეტანილი და სხვა საკონსერვაციო სტატუსის მქონე სახეობები). ასევე ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მნიშვნელოვან და ტურისტებისთვის საინტერესო სახეობებს. ფაუნის კვლევის შედეგები დაფუძნებულია ლიტერატურულ მონაცემებზე, პროფესიულ გამოცდილებაზე, საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში განხორციელებული საველე სამუშაოების დროს მოპოვებულ მონაცემებზე.

4.6.2.2 ფაუნისტური კვლევის მეთოდოლოგია

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

საველე კვლევის დროს ჩატარებული ფაუნისტური კვლევის მეთოდები

| | მეთოდი |
|---------------------------------------|--|
| მსხვილი და საშუალო ზომის ძუძუმწოვრები | ძუძუმწოვრები აღრიცხვა ხდება ნაკვალევით 1-5 კმ-ს მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ასევე ვიზუალურად, ფოტოაპარატით დაფიქსირება, როგორც დღისით ასევე ღამით. სახეობის იდენტიფიკაცია ცხოველქმედების ნიშნების მიხედვით (ფულურო, სორო, ბუნაგი, კვალი, ექსკრემენტები, ბეწვი). [შენიშვნა: კვლევის მეთოდი ასევე |

| | |
|----------------------------|--|
| | გულისხმობს ნადავლის აღმოჩენის შემთხვევაში, სხეულზე მიყენებული ჭრილობის მიხედვით მტაცებლის იდენტიფიცირებას.] |
| ხელფრთიანები | დამურების ვიზუალური დაფიქსირება, სამყოფელების აღმოჩენა და დაფიქსირება; დაფიქსირება დამურების დეტექტორის გამოყენებით ხელფრთიანების აღრიცხვა ხდება, როგორც მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ტყეში, ხეივანებში, ცალკეულ ხეებთან, მიწისქვეშა სამალავებში, ნაგებობებში და ასევე წყალსატევების პირას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დაკვირვებით. ხელფრთიანების აღრიცხვა ხორციელდება, როგორც ვიზუალურად ასევე ულტრაბგერითი დეტექტორის Anabat Walkabout საშუალებით. (დამურების კვლევა ამ ეტაპზე, არახელსაყრელი პერიოდის გამო არ ჩატარებულა, რადგან კვლევა მიმდინარეობდა 2022 წლის იანვარში). |
| ფრინველები | ფრინველებზე დაკვირვება ჩატარდა ტრანსექტებზე და სააღრიცხვო უბნებზე. ასევე აღირიცხებოდა ბუდეები და კონცენტრაციის ადგილები. ბინოკლით დაკვირვება, ვიზუალური და ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სმენით იდენტიფიცირება, ცხოველქმედების მახასიათებლების აღმოჩენა. ფრინველებზე დაკვირვება ხდებოდა მზიან და უქარო ამინდში. ზოგიერთი სახეობის გარკვევა ხმების იდენტიფიკაციის შედეგად მოხდა. სახეობები გავარკვეით ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition). |
| ქვეწარმავლები და ამფიბიები | ვიზუალურ და ფოტოაპარატით დაფიქსირება, სპეციფიური არელების დათვალიერება. ქვეწარმავლები და ამფიბიები დაფიქსირდა ტრანსექტებზე, თავშესაფარებში და წყალსატევებში. ასევე გამოვიყენეთ წინა წლებში ჩვენს მიერ მოპოვებული მასალა, სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული მონაცემები, გავესაუბრეთ ასევე ადგილობრივ მონადირეებს და სატყეოს თანამშრომლებს. |
| უხერხემლოები | ვიზუალური აღრიცხვა, ქვების, ნიადაგის, მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება. |

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული სახეობების მოწყვლადობის შესაფასებლად გამოყენებულ იქნა ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირის IUCN (International Union for Conservation of Nature) - კატეგორიები და კრიტერიუმები. შეფასება შესრულდა საქართველოს წითელი ნუსხის და IUCN წითელ ნუსხის (ვერსია 2021) შესაბამისად.

გამოყენებული ხელსაწყოები

- ფოტო აპარატები: Canon PowerShot SX50 HS; Canon PowerShot SX60 HS
- GPS: Garmin montana 680 GPS
- ბინოკლი: Opticron Trailfinder 3 WP, 8x42
- დამურების დეტექტორი: Anabat Walkabout Bat Detector (Version 1.3)

4.6.2.3 საველე კვლევის შედეგები

2022 წლის იანვრის თვეში, ჩვენ მიერ ჩატარებული საველე კვლევების შედეგად დადგინდა, თუ ფაუნის, რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საპროექტო ტერიტორიაზე. ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა.

საველე კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად მთელ საპროექტო არეალში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების 30, ხელფრთიანების 15, ფრინველების 150-მდე, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 20, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.

სურ. 4.6.2.3.1 საპროექტო დერეფანი



ჩატარებული საველე კვლევის დროს საპროექტო დერეფანში გამოიყო 6 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი, ესენია:

1. **G1.1** - ჭალისა და სანაპირო ტყე
2. **S3-8** - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი
3. **S6-38** - აღმოსავლური ძეძვნარი გარიგები (ბუჩქნარები)
4. **G1.7C5** - აკაკის (*Celtis australis*) ტყეები (არიდული ნათელი ტყე)

- 5. G1.C3 - ცრუკაციის ნარგავები
- 6. G1.D - ხეხილის და კაკლის ნარგავები

4.6.2.3.1 ძუძუმწოვრები

პროექტის გავლენის ზონაში მტაცებელი ძუძუმწოვრებიდან გვხვდება: მგელი (*Canis lupus*), ტურა (*Canis aureus*), მელა (*Vulpes vulpes*), კვერნა (*Martes martes*), დედოფალა (*Mustela nivalis*), წავი (*Lutra lutra*), კლდის კვერნა (*Martes foina*), მაჩვი (*Meles meles*). მღრნელებიდან: ციყვი (*Sciurus vulgaris*), ტყის ძილგუდა (*Dryomys nitedula*), ჩვეულებრივი ძილგუდა (*Glis glis*), მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionomys roberti*), წყლის მემინდვრია *Arvicola terrestris*, ბუჩქნარის მემინდვრია (*Microtus majori*), ჩვეულებრივი მემინდვრია (*Microtus arvalis*), სახოგადოებრივი მემინდვრია (*Microtus socialis*), მცირე თაგვი (*Sylvaemus uralensis*), სტეპის თაგვი (*Apodemus fulvipectus*), სახლის თაგვი (*Mus musculus*), შავი ვირთაგვა (*Rattus rattus*), რუხი ვირთაგვა (*Rattus norvegicus*) და ა.შ. მწერიჭამიებიდან: ზღარბი (*Erinaceus concolor*), თხუნელა (*Talpa levantis*), გრძელკუდა კბილთეთრა (*Crocidura gueldenstaedti*), თეთრმუცელა კბილთეთრა (*Crocidura leucodon*), ასევე კურდღელი (*Lepus europeus*) და სხვა.

საველე კვლევას, მდ. ხრამის ნაპირთან დაფიქსირდა ტურას (*Canis aureus*), მაჩვის (*Meles meles*) და წავის (*Lutra lutra*) ექსკრემენტები, ასევე კვერნას (*Martes sp.*) ექსკრემენტები და თხუნელას ამონაყარები (იხ. ფოტომასალა)

სურ. 4.6.2.3.1.1 ტურას (*Canis aureus*) ექსკრემენტი

E 466824 N 4593363

E 466679 N 4593388



სურ. 4.6.2.3.1.2 კვერნას (*Martes sp.*) ექსკრემენტები

E 466792 N 4593360

E 466631 N 4593422



სურ. 4.6.2.3.1.3 მაჩვის (*Meles meles*) ექსკრემენტი E 463542 N 4594937



სურ. 4.6.2.3.1.4 თხუნელას ამონაყარი

E 461795 N 4594894

E 463690 N 4594865



E 463853 N 4594747

E 463749 N 4594821



4.6.2.3.1.1 დაცული სახეობები

საველე კვლევების დროს განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო საპროექტო დერეფანში დაცული სახეობების დაფიქსირებას და ლიტერატურული წყაროების გადამოწმებას. ლიტერატურული წყაროების და ჩატარებული კვლევების შედეგების მიხედვით საკვლევ არეალში დაცული სახეობებიდან გავრცელებულია წავი (*Lutra lutra*) [RLG - მოწყვლადის სტატუსი (VU); IUCN -საფრთხესთან ახლოს მყოფის სტატუსი - NT]. არსებობს მცირე ალბათობა, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე მოხვდეს ფოცხვერი (*Lynx lynx*) [RLG - გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი CR, C2 (aI)], თუმცა საკვლევ ზონაში სახეობისთვის საბინადროდ ხელსაყრელი

ადგილები არ გვხვდება, მან ტერიტორია შესაძლოა გამოიყენოს სამიგრაციოდ ან/და საკვების მოპოვების მიზნით.

წავი (*Lutra lutra*)

განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობაზე წავზე (*Lutra lutra*), მდ. ხრამის ხეობაში, დაფიქსირდა მისი ექსკრემენტი.

სურ. 4.6.2.3.1.1.1. წავის (*Lutra lutra*) ექსკრემენტი E 466679 N 4593388



აღსანიშნავია, რომ ხეობაში წავისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატები წარმოდგენილია, რაც მეტყველებს იმაზე, რომ წავზე გარკვეული ზეგავლენა იქნება, მაგრამ დროებითი (იგულისხმება მშენებლობის ფაზა), რადგან დაგეგმილი პროექტი, მისი ტიპიდან და მასშტაბიდან გამომდინარე ვერ გაანადგურებს, აღნიშნული სახეობის ჰაბიტატებს და საკვებ ბაზას, თუმცა სახეობაზე უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელია, შესაბამისად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

სურ. 4.6.2.3.1.1.2 წავისთვის (*Lutra lutra*) ხელსაყრელი ჰაბიტატები

E 467027 N 4593181

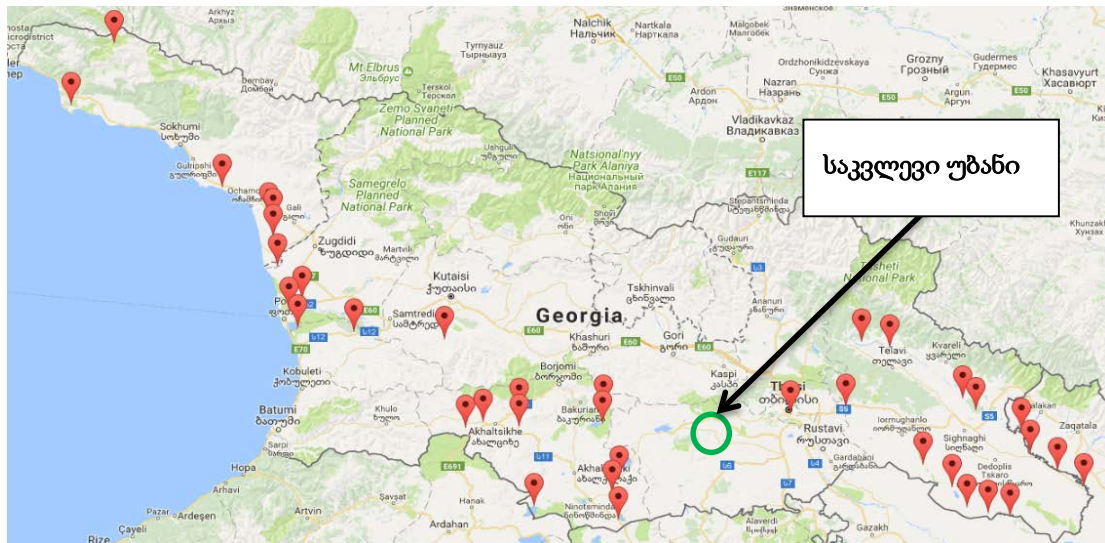
E 466937 N 4593261



E 461752 N 4594908



რუკა 4.6.2.3.1.1.1. წავის გავრცელება საქართველოში



წყარო: <http://biodiversity-georgia.net>

ზემოქმედება წავზე

მშენებლობის ეტაპი

მშენებლობის ეტაპზე დაგეგმილი სამუშაოების გამო და შემდგომ ექსპლუატაციის ფაზაში, წავზე იქნება გარკვეული ზემოქმედება და შემაშფოთებელი ფაქტორი, თუმცა უნდა გავითვალისწინოთ, რომ შენარჩუნებული იქნება წყლის ბიოლოგიური გარემოსთვის საარსებო გარემო პირობები და შესაბამისად წავის საკვები ბაზა. წავის გადაადგილებას არავითარი საფრთხე არ შეექმნება.

ექსპლუატაციის ეტაპი

მდინარეში წყლის დონის შემცირება და წყლის შეგუბება რა თქმა უნდა ზემოქმედებას მოახდენს მდინარის ბიოლოგიურ გარემოზე და შესაბამისად წავის პოპულაციაზე. დაგეგმილი მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის გათვალისწინებით, ექსპლუატაციის ფაზაზე წავის პოპულაციაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

შემარბილებელი ღონისძიებები

- მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს უფრო თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს - აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან;
- მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება უკანონო ნადირობის და თევზაობის აკრძალვის თაობაზე;
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება არის თუ არა საპროექტო ზონაში, წავის სოროები;
- მოხდება გამოვლენილი სოროების აღრიცხვა და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;

დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს წავის სოროების დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ.

4.6.2.3.1.2 მცირე რეზიუმე

საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებულ ძუძუმწოვრების სახეობებზე მოსალოდნელი ზეწოლა იქნება არაპირდაპირი ან დროებითი. არაპირდაპირ ზეწოლაში იგულისხმება ეკოსისტემის იმ ნაწილის დაზიანება, რომლიდანაც ცხოველები ენერგიას იღებენ საკვების სახით, ასევე მიგრაციის დერეფნების გადაადგილებას, რაც ფონურ სტრესს გაზრდის საკვლევ ტერიტორიის მიმდებარე ჰაბიტატებში მოზინადრე ფაუნის წარმომადგენლებისთვის.

ცხრილი 4.6.2.3.1.2.1. საკვლევ რეგიონში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები

| N | ქართული დასახელება | ლათინური დასახელება | IUCN | RLG | Bern Conv. | დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-6) ან დაფიქსირდა X |
|----|---------------------------|----------------------------------|------|-----|------------|---|
| 1 | მაჩვი | <i>Meles meles</i> | LC | - | √ | 1,2 |
| 2 | კურდღელი | <i>Lepus europeus</i> | LC | - | √ | x |
| 3 | თეთრყელა კვერნა | <i>Martes foina</i> | LC | - | √ | 1 |
| 4 | დედოფალა | <i>Mustela nivalis</i> | LC | - | √ | x |
| 5 | ტყის ძილგუდა | <i>Dryomys nitedula</i> | LC | - | | x |
| 6 | ევროპული ზღარბი | <i>Erinaceus concolor</i> | LC | - | √ | x |
| 7 | მცირე თხუნელა | <i>Talpa levantis</i> | LC | - | | 1 |
| 8 | მგელი | <i>Canis lupus</i> | LC | - | √ | x |
| 9 | მელა | <i>Vulpes vulpes</i> | LC | - | | x |
| 10 | ტურა | <i>Canis aureus</i> | LC | | | 1,2 |
| 11 | ფოცხვერი | <i>Lynx lynx</i> | LC | CR | √ | x |
| 12 | გარეული კატა | <i>Felis silvestris</i> | LC | - | √ | x |
| 13 | წავი | <i>Lutra lutra</i> | NT | VU | √ | 1 |
| 14 | კვერნა | <i>Martes martes</i> | LC | - | √ | 1,2 |
| 15 | ვილნიუხის ბიგა | <i>Sorex volnuchini</i> | LC | - | | x |
| 16 | თაგვი | <i>Apodemus mystacinus</i> | LC | | | x |
| 17 | წითელი ციყვი | <i>Sciurus vulgaris</i> | LC | | | x |
| 18 | ჩვეულებრივი ძილგუდა | <i>Glis glis</i> | LC | | | x |
| 19 | ბუჩქნარის მემინდვრია | <i>Terricola majori</i> | LC | | | x |
| 20 | მცირეაზიური მემინდვრია | <i>Chionimys roberti</i> | LC | | | x |
| 21 | წყლის მემინდვრია | <i>Arvicola terrestris</i> | LC | | | x |
| 22 | ჩვეულებრივი მემინდვრია | <i>Microtus arvalis</i> | LC | | | x |
| 23 | საზოგადოებრივი მემინდვრია | <i>Microtus socialis</i> | LC | | | x |
| 24 | გრძელკუდა კბილთეთრა | <i>Crocidura gueldenstaedtii</i> | LC | | | x |

| | | | | | | |
|----|----------------------|-----------------------------|----|---|--|---|
| 25 | თეთრმუცელა კბილთეთრა | <i>Crocidura leucodon</i> | LC | | | x |
| 26 | მცირე თაგვი | <i>Apodemus uralensis</i> | LC | | | x |
| 27 | სტევის თაგვი | <i>Apodemus fulvipectus</i> | LC | - | | x |
| 28 | სახლის თაგვი | <i>Mus musculus</i> | LC | | | x |
| 29 | შავი ვირთაგვა | <i>Rattus rattus</i> | LC | | | x |
| 30 | რუხი ვირთაგვა | <i>Rattus norvegicus</i> | LC | | | x |

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:
 EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ჰაბიტატები:

1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყე
2. S3-8 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი
3. S6-38 - აღმოსავლური ძეძნარი გარიგები (ბუჩქნარები)
4. G1.7C5 - აკაკის (*Celtis australis*) ტყეები (არიდული ნათელი ტყე)
5. G1.C3 - ცრუაკაციის ნარგავები
6. G1. D - ხეხილის და კაკლის ნარგავები

4.6.2.3.2 ხელფრთიანები

დამურები ერთადერთი მფრინავი ძუძუმწოვრები არიან. დაახლოებით 50 მილიონ წელს ითვლის მათი არსებობა და ევოლუციური თვალსაზრისითა უმნიშვნელოვანეს ცოცხალ ორგანიზმებს განეკუთვნებიან. ახასიათებთ ჯგუფური ცხოვრების წესი, ასევე შეუძლიათ ხელფრთიანების სხვა სახეობებთან ერთად თანაარსებობა. ესაჭიროებათ განსხვავებული ტიპის თავშესაფრები:

- ტრანზიტული თავშესაფარი;
- გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი;
- შესაწყვილებელი თავშესაფარი;
- სანაშენე თავშესაფარი;
- ზაფხულის თავშესაფარი;

ახასიათებთ ზამთრის ძილი. გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი ძირითადად მღვიმეები, კლდოვანი ნაპრალები, ძველი ნაგებობებია, სადაც ტემპერატურა 6-12 გრადუსამდეა. 5 გრადუსზე ქვევით დამურათა უმრავლესობა იღუპება. აქტიურ პერიოდში დამურები მღვიმეებს, კლდოვან ნაპრალებს, შენობა-ნაგებობებს და ხის ფულუროებს აფარებენ თავს. ძირითადად იკვებებიან მწერებით. ერთი დამურა დამის განმავლობაში რამდენიმე ათას მწერს ანადგურებს.

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

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და სავსე კვლევების მიხედვით, საპროექტო და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე შესაძლოა მოხდეს ხელფრთიანთა 15 სახეობა (იხ.ცხრილი.5.6.2.5.2). საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობებიდან გვხვდება: ევროპული მაჩქათელა (*Barbastella barbastellus*). საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცული სახეობებიდან აღსანიშნავია: ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი (*Miniopterus schreibersii*) IUCN-[Global-VU]. აღსანიშნავია, რომ საკვლევი არეალი შეიძლება წარმოადგენდეს დამურების ზოგიერთი

სახეობისთვის საბინადრო გარემოს, რადგან ტერიტორიაზე წარმოდგენილია კლდოვანი და ტყიანი მასივები, სადაც ფულუროიანი ხეები გვხვდება (სურ.5.6.2.5.1), შესაბამისად არსებობს რისკი, რომ დაზიანდეს დამურების სამყოფელები, ამიტომ საჭიროა სამუშაოების მაქსიმალური სიფრთხილით განხორციელება და სამშენებლო საზღვრების დაცვა, რაც თავიდან აგვარიდებს დამატებით შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების აუცილებლობას. თუ მოხდება დამურებისათვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების განადგურება, საჭირო გახდება შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება, უმჯობესია არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნება.

სურ. 4.6.2.3.2.1 დამურებისთვის ხელსაყრელი კლდოვანი მასივები და ფულუროიანი ხეები



ცხრილი 4.6.2.3.2.1 საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.

| N | ქართული დასახელება | ლათინური დასახელება | IUCN | RLG | Bern Conv. | CMS | დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-6) არ დაფიქსირდა X |
|---|-----------------------|----------------------------------|------|-----|------------|-----|---|
| 1 | მურა ყურა | <i>Plecotus auritus</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 2 | დიდი ცხვირნალა | <i>Rhinolopus ferrumequinum</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 3 | მცირე ცხვირნალა | <i>Rhinolophus hipposideros</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 4 | ყურწვეტა მლამიობი | <i>Myotis blythii</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 5 | წითური მელამურა | <i>Nyctalus noctula</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 6 | მცირე მელამურა | <i>Nyctalus leislerii</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 7 | ჯუჯა ღამორი | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 8 | პაწია ღამორი | <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | LC | | √ | √ | x |
| 9 | ხმელთაშუაზღვის ღამორი | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | LC | | √ | √ | x |

| | | | | | | | |
|----|----------------------|---------------------------------|----|----|---|---|---|
| 10 | ჩვ. ფრთაგრძელი | <i>Miniopterus schreibersii</i> | VU | | ✓ | ✓ | x |
| 11 | ულვაშა მღამიობი | <i>Myotis mystacinus</i> | LC | - | ✓ | ✓ | x |
| 12 | სამფერი მღამიობი | <i>Myotis emarginatus</i> | LC | | ✓ | ✓ | x |
| 13 | ტყის ღამორი | <i>Pipistrellus nathusii</i> | LC | | ✓ | ✓ | x |
| 14 | ევროპული მაჩქათელა | <i>Barbastella barbastellus</i> | VU | VU | ✓ | ✓ | x |
| 15 | ჩვეულებრივი მეგვიანე | <i>Eptesicus serotinus</i> | LC | | ✓ | ✓ | x |

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ჰაბიტატები:

1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყე
2. S3-8 - ზომიერი სარტყლის ნატყევეარზე განვითარებული ბუჩქნარი
3. S6-38 - აღმოსავლური ძეძვნარი გარიგები (ბუჩქნარები)
4. G1.7C5 - აკაკის (*Celtis australis*) ტყეები (არიდული ნათელი ტყე)
5. G1.C3 - ცრუაკაციის ნარგავები
6. G1. D - ხეხილის და კაკლის ნარგავები

4.6.2.3.2.1 ზემოქმედება ხელფრთიანებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები

ხელოვნური სამყოფელების შექმნა

მშენებლობის დროს ხეების მოჭრისას შესაძლებელია ღამურის სამყოფელები განადგურდეს. ამის გამო არსებობს პოპულაციაზე ზემოქმედების რისკი, განსაკუთრებით თუ გამრავლების ან გამოზამთრების სამყოფელს ადგება ზიანი. დროებითი სამყოფელების დაკარგვით გამოწვეული ზიანი ნაკლებია ვინაიდან ღამურები უფრო მეტად გამრავლების და გამოზამთრების სამყოფელების ერთგულნი არიან. ღამურებს უნარი აქვთ იპოვონ ახალი სამყოფელი, მაგრამ მიჩვევას თვეები ან წლები შეიძლება დასჭირდეს. ზოგიერთ სახეობას, მაგ. *Nyctalus noctula* ახალი სამყოფელის მოძებნა განსაკუთრებით უჭირს. ვინაიდან სამყოფელების უმეტესობა მხოლოდ სეზონური ხასიათისაა, ზემოქმედების თავიდან აცილების ყველაზე ეფექტური მეთოდი არის სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად სენსიტიური პერიოდში. ისეთ ტერიტორიებზე, სადაც აღმოჩენილია გამოსაზამთრებელი თავშესაფრები, სამუშაოების განხორციელების ოპტიმალური პერიოდი არის ოქტომბერი-მაისი.

სამყოფელის დაკარგვის კომპენსაცია ორი გზით არის შესაძლებელი:

1. ახალი, ხელოვნური სამყოფელის შექმნა (მაგ. ღამურის სახლი). სახლები შესაძლებელია დროებით სამყოფელად იყოს გამოყენებული, გამრავლების და გამოზამთრებისთვის მათ გამოყენებას დრო (ხშირ შემთხვევაში წლები) სჭირდება. ღამურის სახლის გამოყენებისას აუცილებელია მათი გამოყენების მონიტორინგის წარმოება. უმჯობესია სახლები წინასწარ განთავსდეს. ხის სახლების გამოყენებისას მათი შეცვლა 3-5 წელიწადში ერთხელ არის საჭირო. სახლების გამოყენება დროებით შემარბილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს ახალი ჰაბიტატის შექმნამდე. სახეობებიდან, ყველაზე ხშირად ღამურის სახლებს *Pipistrellus* - ის გვარის წარმომადგენლები იყენებენ.
2. არსებული სამყოფელის მქონე ხის ტანის ნაწილის გადატანა. ეს მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას, როგორც დროებითი გამოსავალი. მეთოდი გულისხმობს მოჭრილი ხის ნაწილის გადატანას და სხვა ხეზე მიმაგრებას ან მიწაში ჩარქობა. გადატანის დროს შესასვლელის მიგნების გამარტივებისთვის

მნიშვნელოვანია შესასვლელის ფორმა და პოზიცია ძველთან მიახლოებული იყოს. თუ გადატანის დროს ღამურების სამყოფელში, საჭიროა შესასვლელის დროებით დახშობა. გადატანა უნდა მოხდეს მაქსიმალური სიფრთხილით.

სასურველია მეთოდი გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ, თუ არ არსებობს ხის არსებულ ადგილას შენარჩუნების შესაძლებლობა.

- მნიშვნელოვანია, ახალი სამყოფელი მომზადდეს ძველის გაუქმებამდე. თუმცა ყველაზე უკეთესი - არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნებაა, რადგან ღამურებისთვის მისაღები ჰაბიტატის ჩამოყალიბებას დიდი დრო სჭირდება, ასევე დიდი დრო სჭირდება ახალი საკვები და სამყოფელი ტერიტორიების მოძებნას.

4.6.2.3.3 ფრინველები

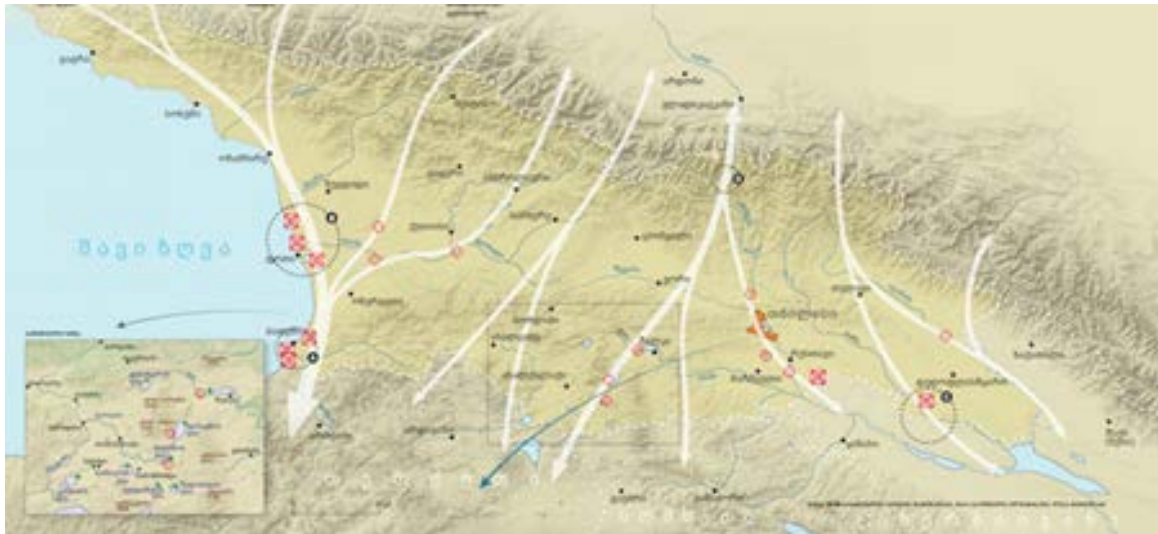
ორნითოლოგიური კვლევა განხორციელდა იანვრის თვეში. საქართველოში გავრცელებული 403 სახეობის ფრინველიდან თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში ფრინველების სულ მცირე 200 სახეობა ფიქსირდება. ხოლო უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიაზე შესაძლოა გამოვლინდეს მიგრანტ და მოზუდარ ფრინველთა 150-მდე სახეობა. აქედან უმრავლესობა ტყეებთან, ბუჩქნართან და წყალთან დაკავშირებული სახეობებია. ეს ითქმის როგორც მობინადრე, ისე მოზუდარი ფრინველების მიმართ. აღნიშნული 145 სახეობის ფრინველიდან 58 სახეობა მთელი წლის განმავლობაში გვხვდება, 27 მიგრანტია და ტერიტორიას მხოლოდ გადაფრენის დროს გაზაფხულსა და შემოდგომაზე სტუმრობს, 46 მოზუდარია და შემოდის მხოლოდ ბუდობის და გადაფრენის სეზონზე, 8 მთელი წლის განმავლობაში ტერიტორიაზე იმყოფება, მაგრამ არ მრავლდება, ხოლო 5 ფრინველი გვხვდება მხოლოდ ზამთარში და გადაფრენის დროს.

პროექტის ზეგავლენის არეალში არსებული ორნითოფაუნა არც ისე სრულყოფილად არის აღწერილი და შეფასებული. არსებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზემოქმედების არეალში არსებული ორნითოფაუნა მრავალფეროვანია და წარმოდგენილია, როგორც ფართოდ გავრცელებული, მრავალრიცხოვანი ბელურისნაირებით, ასევე ვარხვისნაირებითა და მეჭვავისნაირებით (მათ შორის საქართველოს წითელი ნუსხის და ბერნის კონვენციით დაცული სახეობებით). მოზუდარი ფრინველებიდან დომინანტური ჯგუფი ტყის მცირე ბელურისნაირები არიან. აღნიშნული საველე კვლევის დროს დაფიქსირდა 20-მდე სახეობის ფრინველი და 7 ბელურისნაირთა წარმომადგენლის ბუდე (იხ. სურ. 5.6.2.7.3.14-20.) აღნიშნული ადგილი წარმოადგენს ხელსაყრელ ჰაბიტატს და საბუდარ ადგილს ბევრი პატარა ზომის, ასევე წყლის ფრინველებისათვის. წყლის ფრინველებიდან შეგვხვდა: დიდი თეთრი ყანჩა (*Ardea alba*) და წყლის შაშვი *Cinclus cinclus*, დასაცავი სახეობებიდან საველე კვლევის დროს დაფიქსირდა ორბი (*Gyps fulvus*), თუმცა პროექტის გავლენის ზონაში აღნიშნული სახეობისთვის საბინადრო გარემო არ არსებობს, იგი ტერიტორიაზე შემოდის საკვების მოპოვების მიზნით. საპროექტო ტერიტორიაზე მიგრაციისას ან საკვების მოპოვების დროს ასევე მოხვდებიან ეროვნული და საერთაშორისო (IUCN) ნუსხებით დაცული შემდეგი სახეობები: ქორცქვიტა (ან შავთვალა მიმინო, ლევანმიმინო) (*Accipiter brevipes*), ფასკუნჯი (*Neophron percnopterus*), მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*), ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა (*Buteo rufinus*), მცირე (ან ველის) კირკიტა (*Falco naumanni*), თეთრი ყარყატი (*Ciconia ciconia*), შავი ყარყატი (*Ciconia nigra*), დიდი ჩიბუხა (გოჭა) (*Gallinago media*) და სომხური თოლია (*Larus armenicus*). საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება დიდი მტაცებლების და ლემიჭამია ფრინველებისთვის ხელსაყრელი საკვები არეალები. თუმცა, აქამდე ჩატარებული კვლევებით არ დაფიქსირებულა არცერთი დაცული სახეობის და მათ შორის ლემიჭამია ფრინველის ბუდე. შესაბამისად, აღნიშნული ტერიტორია არ წარმოადგენს მნიშვნელოვან საბინადრო და საბუდარ გარემოს აღნიშნული დასაცავი

სახეობებისთვის. არც ფრინველთა ენდემური სახეობები ბუდობენ პროექტის არეალში და არც სეზონურად გვხვდებიან.

აღნიშნული არეალი გარკვეულწილად მნიშვნელოვანია გადამფრენი ფრინველებისათვის. ერთ-ერთი სამიგრაციო მარშრუტი მდ. ხრამის ხეობის გასწვრივ გადის. ეს ტერიტორია გადამფრენი ფრინველებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ზამთარში, ამ დროს ფრინველთა დიდი რაოდენობა ამ ტერიტორიაზე თავშესაფარს და საკვებს პოულობს. ასევე საყურადღებოა გაზაფხული-შემოდგომის მიგრაციების პერიოდში, როდესაც ფრინველთა სახეობების მრავალფეროვნება და თითოეული სახეობის რაოდენობა მნიშვნელოვნად იზრდება სეზონური სატრანზიტო მიგრაციების დროს. ფრინველების გუნდები დიდი კავკასიონის ქედს გადაკვეთენ და მდინარეების ხეობების გავლით მთათაშორისი ზეგნებისკენ მიემართებიან.

ნახაზი. 4.6.2.3.3.1. სამიგრაციო მარშრუტები



(წყარო: National Geographic საქართველო)

საპროექტო ტერიტორია არ არის მოქცეული საქართველოში ფრინველთა სპეციალური დაცული ტერიტორიების ფარგლებში. Special Protection Areas (SPA) for birds in Georgia, რომელთა ფუნქციასაც წარმოადგენს საქართველოში მობუდარი ფრინველების პოპულაციების დაცვა და მონიტორინგი.

აღნიშნული ტერიტორია არ ხვდება არც ფრინველთათვის მნიშვნელოვან ადგილებში (ფმა) IBA – Important Bird Area.

რუკა 4.6.2.3.3.2. საპროექტო დერეფნის და ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ტერიტორიების (უახლოესი) ურთიერთგანლაგების სქემა.



კვლევა მიმდინარეობდა ოპტიმალურ, კერძოდ მზიან და უქარო ამინდში. მოვინახულეთ საკვლევ ტერიტორიის ყველა უბანი. თითოეულ უბანში ყურადღება გამახვილდება საკვლევ ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ფრინველების აღწერაზე და განსაკუთრებით საქართველოს და საერთაშორისო (IUCN) წითელი ნუსხებით დაცულ სახეობებზე. საველე კვლევის დროს გამოვიყენეთ ძირითადად მარშრუტული მეთოდი, რაც გულისხმობს თითოეული საკვლევ უბნის ფეხით გავლას და შესწავლას. გამოვიყენეთ ასევე პირდაპირი აღრიცხვის მეთოდი. ამ დროს ხდება ფრინველების პირდაპირი დათვლა. ეს შესაძლებელია იმ შემთხვევაში თუ ხელსაყრელი ადგილი შერჩეულია და ყველა ფრინველის დათვლა მოხდება ბინოკლით ან ტელესკოპით. ეს მეთოდი განსაკუთრებით გამოიყენება გაშლილ ადგილებზე ფრინველების აღრიცხვისას. უმჯობესია ჯერ მოხდეს ტერიტორიის დაყოფა და შემდგომ დაყოფილ ტერიტორიებზე სათითაოდ ფრინველთა აღრიცხვა. შეირჩა შემადლებელი ადგილები - სათვლელი წერტილები, საიდანაც შესაძლებელი იყო საკვლევ ტერიტორიის ისევე, როგორც მიმდებარე ტერიტორიების ყურადღებით დათვალიერება და ფრინველების უკეთ გარკვევა. შემადლებელი ადგილიდან მოსახერხებელი იყო ფრინველებზე ვიზუალური დაკვირვება, ასევე ფოტომასალის შეგროვება. ფოტომასალის გარდა ფრინველთა გარკვევა მოხდა ხმების იდენტიფიცირების შედეგად. ყურადღება გამახვილდება ფრინველთა ბუდეების აღრიცხვაზეც და შესაბამისად, კვლევის დროს გამოვლინდა ბელურისებრთა წარმომადგენლის რამდენიმე ბუდე. სახეობების გარკვევა მოხდა ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition). ფრინველთა სახეობების ამოსაცნობად გამოვიყენეთ ბინოკლო 8x42 გადიდებით "Discovery WP PC Mg" და ფოტოაპარატი [Canon PowerShot SX60 HS](#). კვლევის დროს დავაფიქსირეთ ასევე ისეთი სახეობები, რომლებიც უცერად გვიფრინდებოდნენ და შესაბამისად ვერ მოხერხდა ფოტომასალის შეგროვება, თუმცა ყურადღება მიექცა ფრინველისთვის დამახასიათებელ იმ საიდენტიფიკაციო ნიშნებს, რის მიხედვითაც ხდება ამა თუ იმ სახეობის ამოცნობა. შესაბამისად, მსგავს შემთხვევაში დაფიქსირებული სახეობები აღრიცხულნი არიან ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში, შესაბამის ჰაბიტატში (იხ. ცხრილი 4.6.2.3.3.1.).

ქვემოთ მოცემულია ფრინველთა ფოტომასალა და 7 ბუდე, რომელიც გადავიღეთ საკვლევ ტერიტორიაზე ყოფნის დროს. სურათების განმარტებაში მოცემულია სახეობის ქართული და ლათინური სახელწოდება და ბუდეების ადგილმდებარეობის GPS კოორდინატები.

სურ. 4.6.2.3.3.1 დიდი თეთრი ყანჩა *Ardea alba*



სურ. 4.6.2.3.3.2 შაშვი *Turdus merula*



სურ. 4.6.2.3.3.3 სკვინჩა *Fringilla coelebs*



სურ. 4.6.2.3.3.4 დიდი წივწივა *Parus major*



სურ. 4.6.2.3.3.5 მოლურჯო წიწვანა *Cyanistes caeruleus*



სურ. 4.6.2.3.3.6 გულწითელა *Erithacus rubecula*



სურ. 4.6.2.3.3.7 წყლის შაშვი *Cinclus cinclus*



სურ. 4.6.2.3.3.8 ჩხიკვი *Garrulus glandarius*



სურ. 4.6.2.3.3.8 ორბი *Gyps fulvus*



სურ. 4.6.2.3.3.11 ჩიტბატონები *Carduelis carduelis*



სურ. 4.6.2.3.3.12 მწვანულა *Carduelis chloris* და კულუმბური *Coccothraustes coccothraustes*

სურ. 4.6.2.3.3.13 ბუდე E 463095 N 4594719



სურ. 4.6.2.3.3.14 ბუდე E 463967 N 4594764

სურ. 4.6.2.3.3.15 ბუდე E 461790 N 4594901



სურ. 4.6.2.3.3.16 ბუდე E 461824 N 4594878



სურ. 4.6.2.3.3.17 ბუდე E 467418 N 4593183



სურ. 4.6.2.3.3.18 ბუდე E 467431 N 4593174



სურ. 4.6.2.3.3.19 ბუდე E 463018 N 4594667



ცხრილი 4.6.2.3.3.1. საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები

| N | ქართული დასახელება | სამეცნიერო დასახელება | ინგლისური დასახელება | გადაფრენის სეზონურობა | IUCN | RLG | Bern Conv. | CMS | დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-6) არ დაფიქსირდა X |
|-----|--|------------------------------|--------------------------|-----------------------|------|-----|------------|-----|--|
| 1. | მიმინო | <i>Accipiter nisus</i> | Eurasian Sparrowhawk | YR-R | LC | | √ | | x |
| 2. | ძერა | <i>Milvus migrans</i> | Black Kite | M | LC | | √ | √ | x |
| 3. | ქორცვეციტა (ან შავთვალა მიმინო, ლევანმიმინო) | <i>Accipiter brevipes</i> | Levent Sparrowhawk | BB,M | LC | VU | √ | | x |
| 4. | ფასკუნჯი | <i>Neophron percnopterus</i> | Egyptian Vulture | BB,M | EN | VU | √ | | x |
| 5. | ორბი | <i>Gyps fulvus</i> | Eurasian Griffon Vulture | YR-R | LC | VU | √ | √ | 1,2 |
| 6. | ქორი | <i>Accipiter gentilis</i> | Northern Goshawk | M | LC | | √ | √ | x |
| 7. | ჩვეულბრივი კაკაჩა | <i>Buteo buteo</i> | Common Buzzard | M | LC | | √ | √ | x |
| 8. | ფეხბანჯგვლიანი კაკაჩა | <i>Buteo lagopus</i> | Rough-legged Buzzard | WV,M | LC | | | | x |
| 9. | ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა | <i>Buteo rufinus</i> | Long-legged Buzzard | YR-R, M | LC | VU | √ | | x |
| 10. | კრაზანაჭამია (ან ირაო) | <i>Pernis apivorus</i> | European Honey-Buzzard | BB,M | LC | | | | x |
| 11. | ჩვეულბრივი შავარდენი | <i>Falco peregrinus</i> | Peregrine Falcon | YR-R, M | LC | | √ | | x |
| 12. | მთის არწივი | <i>Aquila chrysaetos</i> | Golden Eagle | YR-R | LC | VU | | | x |
| 13. | მცირე მყივანი არწივი | <i>Clanga pomarina</i> | Lesser Spotted Eagle | BB, M | LC | | | | x |
| 14. | ალალი | <i>Falco columbarius</i> | Merlin | M | LC | | √ | √ | x |
| 15. | გველიჭამია (ან ძერაბოტი) | <i>Circaetus gallicus</i> | Short-toed Snake-Eagle | BB, M | LC | | √ | | x |
| 16. | ჩვეულბრივი კირკიტა | <i>Falco tinnunculus</i> | Common Kestrel | M | LC | | √ | √ | x |
| 17. | მცირე (ან ველის) კირკიტა | <i>Falco naumanni</i> | Lesser Kestrel | BB, M | LC | CR | | | x |

| | | | | | | | | | |
|-----|--|------------------------------|---------------------------|---------|----|----|---|---|-----|
| 18. | ჭაობის ძელქორი (ან ჭაობის ბოლობეჭედა) | <i>Circus aeruginosus</i> | Western Marsh Harrier | YR-R, M | LC | | √ | √ | x |
| 19. | მინდვრის ძელქორი (ან მინდვრის ბოლობეჭედა) | <i>Circus cyaneus</i> | Hen (or Northern) Harrier | WV, M | LC | | √ | | x |
| 20. | მდელოს ძელქორი (ან მდელოს ბოლობეჭედა) | <i>Circus pygargus</i> | Montagus Harrier | BB, M | LC | | | | x |
| 21. | შავი | <i>Pandion haliaetus</i> | Osprey | BB, M | LC | | | | x |
| 22. | ჩვეულებრივი მექვიშია | <i>Actitis hypoleucos</i> | Common Sandpiper | BB | LC | | | | x |
| 23. | შავმუცელა მექვიშია | <i>Calidris alpina</i> | Dunlin | M | LC | | √ | | x |
| 24. | ლაქებანი წითელფეხა მენაპირე (კობტა ჭოვილო) | <i>Tringa erythropus</i> | Spotted Redshank | YR-R, M | LC | | √ | | x |
| 25. | წითელფეხა მენაპირე (მსევანი) | <i>Tringa totanus</i> | Common Redshank | YR-R, M | LC | | | | x |
| 26. | მწვანეფეხა მენაპირე (დიდი ჭოვილო) | <i>Tringa nebularia</i> | Common Greenshank | YR-R, M | LC | | | | x |
| 27. | შავი მენაპირე | <i>Tringa ochropus</i> | Green Sandpiper | YR-R, M | LC | | | | x |
| 28. | თეთრი ყარყატი | <i>Ciconia ciconia</i> | White Stork | YR-R, M | LC | VU | √ | | x |
| 29. | შავი ყარყატი | <i>Ciconia nigra</i> | Black Stork | YR-R, M | LC | VU | √ | | x |
| 30. | რუხი ყანჩა | <i>Ardea cinerea</i> | Grey Heron | YR-R | LC | | | | 1 |
| 31. | ქარცი ყანჩა | <i>Ardea purpurea</i> | Purple Heron | BB, M | LC | | | | x |
| 32. | ყვითელი ყანჩა | <i>Ardeola ralloides</i> | Squacco Heron | BB, M | LC | | √ | | x |
| 33. | დიდი თეთრი ყანჩა | <i>Ardea alba</i> | Great White Egret | YR-V | LC | | | | 1,2 |
| 34. | მცირე თეთრი ყანჩა | <i>Egretta garzetta</i> | Little Egret | YR-R | LC | | | | x |
| 35. | ღამის ყანჩა | <i>Nycticorax nycticorax</i> | Black-crowned Night-Heron | BB, M | LC | | √ | | x |
| 36. | მწყემსი (ანუ ეგვიპტური) ყანჩა | <i>Bubulcus ibis</i> | Cattle Egret | BB, M | LC | | | | x |
| 37. | დიდი ყარაულა (წყლის ბუდა) | <i>Botaurus stellaris</i> | Great Bittern | YR-R | LC | | √ | | x |
| 38. | ჟერო | <i>Platalea leucorodia</i> | Eurasian Spoonbill | M | LC | | | | x |
| 39. | ამლაყი იხვი | <i>Tadorna tadorna</i> | Common Shelduck | YR-V | LC | | √ | | x |
| 40. | რუხი იხვი | <i>Mareca strepera</i> | Gadwall | YR-R, M | LC | | | | x |

| | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------|----|--|---|--|---|
| 41. | ჭახჭახა იხვი (ან იხვინჯა) | <i>Spatula querquedula</i> | Garganey | YR-R, M | LC | | | | x |
| 42. | სტენია იხვი (ან ჭიკვარა) | <i>Anas crecca</i> | Common Teal | YR-R, M | LC | | | | x |
| 43. | წეროტურფა | <i>Grus virgo</i> | Demoiselle Crane | M | LC | | | | x |
| 44. | ტბის თოლია | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | Common Black-headed Gull | YR-R, M | LC | | | | x |
| 45. | სომხური თოლია | <i>Larus armenicus</i> | Armenian Gull | YR-R | NT | | | | x |
| 46. | ყვითელფეხა თოლია | <i>Larus michahellis</i> | Yellow-legged Gull | YR-R | LC | | | | x |
| 47. | კასპიური თოლია | <i>Larus cachinnans</i> | Caspian Gull | YR-R | LC | | | | x |
| 48. | შავზურგა (ანუ ფრთაშავი) თოლია | <i>Larus fuscus</i> | Lesser Black-backed Gull | WV, M | LC | | | | x |
| 49. | ვეჟანი თოლია | <i>Larus canus</i> | Mew Gull | WV, M | LC | | | | x |
| 50. | თოლის ნისკარტა თევზიყლაპია | <i>Gelochelidon nilotica</i> | Gull-billed Tern | YR-V | LC | | √ | | x |
| 51. | ჭრელნისკარტა თევზიყლაპია | <i>Thalasseus sandvicensis</i> | Sandwich Tern | YR-V | LC | | | | x |
| 52. | ჩვეულბრივი თევზიყლაპია | <i>Sterna hirundo</i> | Common Tern | YR-R, M | LC | | | | x |
| 53. | მცირე თევზიყლაპია | <i>Sternula albifrons</i> | Little Tern | YR-R, M | LC | | | | x |
| 54. | კასპიური თევზიყლაპია | <i>Hydroprogne caspia</i> | Caspian Tern | SV, M | LC | | √ | | x |
| 55. | შავი თევზიყლაპია | <i>Chlidonias niger</i> | Black Tern | BB, M | LC | | √ | | x |
| 56. | ლოყათეთრი თევზიყლაპია | <i>Chlidonias hybrida</i> | Whiskered Tern | BB, M | LC | | | | x |
| 57. | დიდი ჩვამა | <i>Phalacrocorax carbo</i> | Great Cormorant | YR-R, M | LC | | | | x |
| 58. | მცირე ჩვამა | <i>Microcarbo pygmaeus</i> | Pygmy Cormorant | YR-R | LC | | √ | | x |
| 59. | დიდი კოკონა | <i>Podiceps cristatus</i> | Great Crested Grebe | YR-R, M | LC | | | | x |
| 60. | მცირე კოკონა | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | Little Grebe | YR-R, M | LC | | | | x |
| 61. | ქათამურა | <i>Porzana porzana</i> | Spotted Crake | YR-R, M | LC | | √ | | x |
| 62. | მცირე ქათამურა | <i>Porzana parva</i> | Little Crake | M | LC | | √ | | x |
| 63. | პაწაწა ქათამურა | <i>Porzana pusilla</i> | Baillons Crake | BB, M | LC | | √ | | x |
| 64. | წყლის ქათამურა | <i>Gallinula chloropus</i> | Common Moorhen | YR-R, M | LC | | | | x |
| 65. | ლაინა | <i>Rallus aquaticus</i> | Water Rail | YR-R, M | LC | | | | x |
| 66. | ღალღა | <i>Crex crex</i> | Corn crake | BB, M | LC | | | | x |
| 67. | ოჩოფეხა | <i>Himantopus himantopus</i> | Black-winged Stilt | BB, M | LC | | | | x |

| | | | | | | | | | |
|-----|------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------|----|--|---|---|-----|
| 68. | სადგისნისკარტა | <i>Recurvirostra avosetta</i> | Pied Avocet | YR-V, M | LC | | | | x |
| 69. | მცირე წინტალა | <i>Charadrius dubius</i> | Little Ringed Plover | YR-R, M | LC | | | | x |
| 70. | დიდი ჩიბუხა (გოჭა) | <i>Gallinago media</i> | Great Snipe | M | NT | | | | x |
| 71. | გარეული მტრედი | <i>Columba livia</i> | Rock Dove | YR-V | LC | | | | x |
| 72. | გულიო (ან გვიძინი) | <i>Columba oenas</i> | Stock Dove | M | LC | | | √ | x |
| 73. | ქედანი | <i>Columba palumbus</i> | Common Wood-Pigeon | M | LC | | | | x |
| 74. | საყელოიანი გვრიტი | <i>Streptopelia decaocto</i> | Eurasian Collared-Dove | YR-R, M | LC | | | | x |
| 75. | გუგული | <i>Cuculus canorus</i> | Common Cuckoo | BB | LC | | √ | | x |
| 76. | ტყის ბუ | <i>Strix aluco</i> | Tawny Owl | M | LC | | | √ | x |
| 77. | ზარნაშო | <i>Bubo bubo</i> | Eurasian Eagle Owl | M | LC | | | | x |
| 78. | უფეხურა | <i>Caprimulgus europaeus</i> | European Nightjar | M | LC | | √ | √ | x |
| 79. | ოფოფი | <i>Upupa epops</i> | Common Hoopoe | M | LC | | √ | | x |
| 80. | ყაპყაპი | <i>coracias garrulus</i> | European Roller | BB, M | LC | | | | x |
| 81. | ალკუნ | <i>Alcedo atthis</i> | Common Kingfisher | YR-R, M | LC | | | | x |
| 82. | ოქროსფერი კვირიონი | <i>Merops apiaster</i> | European bee-eater | BB, M | LC | | | | x |
| 83. | მწვანე კოდალა | <i>Picus viridis</i> | Eurasian Green Woodpecker | YR-R | LC | | √ | | x |
| 84. | დიდი ჭრელი კოდალა | <i>Dendrocopos major</i> | Greater Spotted Woodpecker | YR-R | LC | | √ | | 1 |
| 85. | საშუალო ჭრელი კოდალა | <i>Leipopicus medius</i> | Middle Spotted Woodpecker | YR-R | LC | | | | x |
| 86. | მცირე ჭრელი კოდალა | <i>Dryobates minor</i> | Lesser Spotted Woodpecker | YR-R | LC | | √ | | x |
| 87. | თეთრზურგა კოდალა | <i>Dendrocopos leucotos</i> | White-backed Woodpecker | YR-R | LC | | √ | | x |
| 88. | მინდვრის ტოროლა | <i>Alauda arvensis</i> | Eurasian Skylark | M | LC | | | | x |
| 89. | ქოჩორა ტოროლა | <i>Galerida cristata</i> | Crested Lark | M | LC | | | | x |
| 90. | ტყის ტოროლა | <i>Lullula arborea</i> | Wood Lark | M | LC | | | | x |
| 91. | დიდი მოკლეთითა ტოროლა | <i>Calandrella brachydactyla</i> | Greater Short-Toed Lark | BB,M | LC | | √ | | x |
| 92. | მცირე მოკლეთითა ტოროლა | <i>Calandrella rufescens</i> | Lesser Short-Toed Lark | BB,M | LC | | | | x |
| 93. | სოფლის მერცხალი | <i>Hirundo rustica</i> | Barn Swallow | BB,M | LC | | √ | | x |
| 94. | ქალაქის მერცხალი | <i>Delichon urbicum</i> | Northern House-Martin | YR-V | LC | | √ | | x |
| 95. | მენაპირე მერცხალი | <i>Riparia riparia</i> | Sand Martin | BB,M | LC | | | | x |
| 96. | თეთრი ბოლოქანქარა | <i>Motacilla alba</i> | White Wagtail | YR-R | LC | | √ | | 1,2 |

| | | | | | | | | | |
|------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------|----|--|---|---|---------|
| 97. | რუხი ბოლოქანქარა | <i>Motacilla cinerea</i> | Grey Wagtail | M | LC | | √ | | x |
| 98. | ყვითელი ბოლოქანქარა | <i>Motacilla flava</i> | Yellow Wagtail | M | LC | | √ | √ | x |
| 99. | ყვითელთავა ბოლოქანქარა | <i>Motacilla citreola</i> | Citrine Wagtail | BB,M | LC | | √ | | x |
| 100. | შავშუბლა დაჟო | <i>Lanius minor</i> | Lesser Grey Shrike | M | LC | | √ | √ | x |
| 101. | ჩვეულგბრივი დაჟო | <i>Lanius collurio</i> | Red-backed Shrike | BB,M | LC | | √ | | x |
| 102. | მიმინოსებრი ასპუჭაკა | <i>Sylvia nisoria</i> | Barred Warbler | BB | LC | | √ | | x |
| 103. | შავთავა ასპუჭაკა | <i>Sylvia atricapilla</i> | Blackcap | BB | LC | | √ | | x |
| 104. | ჩვეულგბრივი ბოლოცეცხლა | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | Common Redstart | BB,M | LC | | √ | | x |
| 105. | ჩვეულგბრივი ბულბული | <i>Luscinia megarhynchos</i> | Common Nightingale | BB | LC | | √ | | x |
| 106. | ცისფერგულა | <i>Luscinia svecica</i> | Bluethroat | BB,M | LC | | | | x |
| 107. | შაშვი | <i>Turdus merula</i> | Eurasian Blackbird | YR-R | LC | | √ | | 1,2,3,6 |
| 108. | წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი) | <i>Turdus philomelos</i> | Song Thrush | M | LC | | √ | | x |
| 109. | რუხთავა შაშვი | <i>Turdus pilaris</i> | Fieldfare | WV,M | LC | | | | x |
| 110. | წყლის შაშვი | <i>Cinclus cinclus</i> | White-throated Dipper | YR-R | LC | | √ | | 1 |
| 111. | ჩხართვი | <i>Turdus viscivorus</i> | Mistle Thrush | M | LC | | √ | | x |
| 112. | შომია (შროშანი) | <i>Sturnus vulgaris</i> | Common Starling | YR-R, M | LC | | | | x |
| 113. | თოხიტარა | <i>Aegithalos caudatus</i> | Long-tailed Tit | YR-R | LC | | √ | | 1,2 |
| 114. | გულწითელა | <i>Erithacus rubecula</i> | European Robin | BB | LC | | √ | | x |
| 115. | დიდი წივწივა | <i>Parus major</i> | Great Tit | YR-R | LC | | √ | | 1,2 |
| 116. | მოლურჯო წივწივა | <i>Cyanistes caeruleus</i> | Blue Tit | YR-R | LC | | | | 1 |
| 117. | მცირე წივწივა | <i>Parus ater</i> | Coal Tit | YR-R | LC | | | | x |
| 118. | ჭინჭრაქა | <i>Troglodytes troglodytes</i> | Winter Wren | YR-R | LC | | √ | | 1,2 |
| 119. | მეფეტვია | <i>Miliaria calandra</i> | Corn Bunting | BB | LC | | | | x |
| 120. | ბალის გრატა | <i>Emberiza hortulana</i> | Ortolan Bunting | BB, M | LC | | | | x |
| 121. | მოყვითალო გრატა | <i>Emberiza citrinella</i> | Yellowhammer | YR-R, M | LC | | | | x |
| 122. | შავთავა გრატა | <i>Emberiza melanocephala</i> | Black-headed Bunting | BB, M | LC | | | | x |
| 123. | სკვინჩა | <i>Fringilla coelebs</i> | Eurasian Chaffinch | YR-R | LC | | | | 1,2 |
| 124. | ჩიტბატონა | <i>Carduelis carduelis</i> | European Goldfinch | YR-R | LC | | √ | | 1,2 |
| 125. | მწვანულა | <i>Carduelis chloris</i> | European Greenfinch | YR-R | LC | | √ | | 2 |

| | | | | | | | | | |
|------|--|--------------------------------------|-------------------------|---------|----|--|---|---|-----|
| 126. | კულუმბური | <i>Coccothraustes coccothraustes</i> | Hawfinch | YR-R, M | LC | | | | x |
| 127. | მინდვრის ბელურა | <i>Passer montanus</i> | Tree Sparrow | M | LC | | | | x |
| 128. | სახლის ბელურა | <i>Passer domesticus</i> | House Sparrow | YR-R | LC | | | | 1,2 |
| 129. | მოლალური | <i>Oriolus oriolus</i> | Eurasian Golden Oriole | M | LC | | √ | √ | x |
| 130. | ჩხიკვი | <i>Garrulus glandarius</i> | Eurasian Jay | YR-R | LC | | | | 1,2 |
| 131. | ყორანი | <i>Corvus corax</i> | Common Raven | YR-V | LC | | √ | | 1,2 |
| 132. | რუხი ყვავი | <i>Corvus corone</i> | Hooded Crow | YR-R | LC | | | | 1,2 |
| 133. | ჭკა | <i>Coloeus monedula</i> | Eurasian Jackdaw | YR-R | LC | | | | x |
| 134. | კაჭკაჭი | <i>Pica pica</i> | Black-billed Magpie | YR-R | LC | | | | 2 |
| 135. | გაზაფხულა ჭივჭავი | <i>Phylloscopus trochilus</i> | Willow Warbler | BB | LC | | √ | | x |
| 136. | ჩვეულებრივი ჭივჭავი | <i>Phylloscopus collybita</i> | Common Chiffchaff | BB | LC | | | | x |
| 137. | ჭვინტა (მეკანაფია) | <i>Carduelis cannabina</i> | Eurasian Linnet | BB | LC | | √ | | x |
| 138. | თეთრწარბა (ანუ მდელოს) ოვსადი | <i>Saxicola rubetra</i> | Whinchat | BB | LC | | √ | √ | x |
| 139. | შავთავა ოვსადი | <i>Saxicola torquatus</i> | African stonechat | BB | LC | | √ | | x |
| 140. | სტვენია | <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | Eurasian Bullfinch | M | LC | | | | x |
| 141. | რუხი მემატლია | <i>Muscicapa striata</i> | Spotted Flycatcher | BB, M | LC | | √ | | x |
| 142. | წითელყელა (ანუ მცირე) ბუზიჭერია (მცირე მემატლია) | <i>Ficedula parva</i> | Red-breasted Flycatcher | BB, M | LC | | √ | | x |
| 143. | ჩვეულებრივი მელორდია | <i>Oenanthe oenanthe</i> | Northern wheatear | BB, M | LC | | √ | | x |
| 144. | ტყის მწყერჩიტა | <i>Anthus trivialis</i> | Tree Pipit | BB | LC | | | | x |
| 145. | მინდვრის მწყერჩიტა | <i>Anthus campestris</i> | Tawny Pipit | BB, M | LC | | √ | | x |

სახეობების სეზონური ცხოვრების პერიოდი მოცემულ ტერიტორიაზე:

YR-R = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლდება; YR-V = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის; BB = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად; M = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ჰაბიტატები:

1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყე
2. S3-8 - ზომიერი სარტყლის ნატყევარზე განვითარებული ბუჩქნარი
3. S6-38 - აღმოსავლური მემენარი გარიგები (ბუჩქნარები)
4. G1.7C5 - აკაკის (*Celtis australis*) ტყეები (არიდული ნათელი ტყე)

5. G1.C3 - ცრუაკაციის ნარგავები
6. 6.G1. D - ხეილის და კაკლის ნარგავები

4.6.2.3.3.1 ორნითოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება

ჰესის დერეფნის მშენებლობის პერიოდში ზემოქმედება ძირითადად მოსალოდნელია საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატებში მობუდარ და მობინადრე ფრინველთა სახეობებზე. ზემოქმედების სამიზნე სახეობებს ნაკლებად წარმოადგენენ შემომფრენი, მიგრანტი ფრინველები. სამშენებლო დერეფანში ფრინველებზე შესაძლოა შემდეგი სახის ზემოქმედება:

- მობუდარ და მობინადრე ფრინველებზე ხეების ჭრის და სამშენებლო სამუშაოების შედეგად გაზრდილი ხმაურით და ხელოვნური განათებით გამოწვეული ზემოქმედება.
- ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი საბუდარი და საბინადრო ჰაბიტატების დეგრადაცია/კარგვა. ტყესთან და ბუჩქნართან დაკავშირებულ ფრინველებზე ზემოქმედება მოსალოდნელია, თუ მცენარის საფარის წმენდისას განადგურდება ფულუროიანი ხეები, რომლებსაც ეს ფრინველები იყენებენ საბუდრად და თავშესაფრად. თუმცა, პროექტის ტერიტორიაზე დიდი რაოდენობით ხეების გაჩეხვა არაა მოსალოდნელი, რაც გარკვეულწილად ამცირებს ზემოქმედების რისკებს.
- სანაპირო მცენარეულობა და წყალი წარმოადგენს მნიშვნელოვან ჰაბიტატს ბევრი წყლის ფრინველისა თუ წყალმცურავისათვის. წყლის დონის ცვლილება გამოიწვევს მცენარეული საფარის ცვლილებას; ხოლო წყლის და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებიან წყლის მახლობლად მობინადრე ფრინველები. შესაბამისად, მოხდება ფრინველთა საბინადრო ჰაბიტატის დაკარგვა.
- აღწერილი და გამოვლენილი ფრინველებიდან გავლენის ზონაში ძირითადად მოექცევიან ტყესთან, ბუჩქნართან და მდინარესთან არსებულ მცენარეულ საფართან დაკავშირებული სახეობები. მათ შორის მაღალი კონსერვაციული მნიშვნელობის არის: შავი ყარყატი (*Ciconia nigra*). თუმცა, ეს სახეობა ტერიტორიას მხოლოდ მიგრაციისას იყენებს და ამიტომ მასზე ზემოქმედებას არ ექნება მნიშვნელოვანი ადგილი. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ სამიზნე სახეობები, რომლებიც ტერიტორიას საბუდრად და საბინადროდ იყენებენ და რომლებიც ძირითადად ტყეებთან და ბუჩქნართან დაკავშირებული სახეობები არიან, მოექცევიან ყველაზე მაღალი ზემოქმედების ზონაში, თუმცა გავლენა იქნება დროებითი ხასიათის და არ გამოიწვევს ფრინველთა შორ მანძილებზე მიგრაციას და მამუტაბურ ცვლილებებს.

შემარბილებელი ღონისძიებები:

- არ მოხდეს/შეიზღუდოს ასაფეთქებელი საშუალებების გამოყენება სამშენებლო სამუშაოების დროს, რაც შეიძლება ფრინველებისთვის იყოს შემაწუხებელი. ასევე გამოიწვიოს მათი დაღუპვა და საცხოვრებელი გარემოს მოშლა.
- ფრინველთა ბუდობის პერიოდში არ არის რეკომენდირებული სამშენებლო სამუშაოების წარმოების დროს მძიმე სამშენებლო ტექნიკის გამოყენება, განსაკუთრებით (აპრილის დასაწყისიდან ივნისის ბოლომდე). ფრინველებისთვის ამ შემთხვევაში განსაკუთრებით სენსიტიური ადგილებია ტყის ზონა და ქედების წყალგამყოფი მონაკვეთები, წინააღმდეგ შემთხვევაში მოხდება მათთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების კარგვა და ფრაგმენტაცია.
- ნიადაგისა და წყლის დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით საპროექტო ტერიტორიაზე არ უნდა მოხდეს სატრანსპორტო-საწვავი საშუალებების და ნავთობ პროდუქტების დაღვრა, რაც გამოიწვევს ფრინველთა მოწამვლას/სიკვდილს.
- ჰესის ტერიტორიაზე სამშენებლო სამუშაოების შემდგომ აუცილებელია სამშენებლო ნაგვის უმოკლეს ვადებში გატანა და დაზიანებული ნიადაგისა და მცენარეული საფარის აღდგენა.
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდეს სარეაბილიტაციო სამუშაოები იმ მონაკვეთებზე სადაც მოხდა მისასვლელი გზების გატარება. მსგავსი

სამუშაოების ჩატარება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ჭალებსა და მდინარეების მიმდებარე ტერიტორიებზე.

4.6.2.3.4 ქვეწარმავლები და ამფიბიები

საპროექტო რეგიონში საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული ქვეწარმავლების სახეობებიდან შესაძლოა შეგვხვდეს დალის ხვლიკი (*Darevskia dahli*) და ხმელთაშუაზღვეთის კუ (*Testudo graeca*), რომელთაც მინიჭებული აქვთ მოწყვლადის VU სტატუსი.

ხვლიკებიდან გვხვდება: გველხოკერა (*Pseudopus apodus*), ზოლიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*), საშუალო ხვლიკი (*Lacerta media*), მტკვრის ხვლიკი (*Darevskia portschinskii*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), ჯოჯო (*Laudakia caucasica*). გველებიდან: გველბრუცა (*Xerotyphlops vermicularis*), სპილენძა (*Coronella austriaca*), ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), წითელმუცელა მცურავი (*Dolichophis schmidti*), წენგოსფერი მცურავი (*Platyceps najadum*), კატისთვალა გველი (*Telescopus fallax*), გიურზა (*Macrovipera lebetina*) და სხვა.

საკვლევ ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში ამფიბიებიდან გვხვდება: მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*), ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*), ჩვეულებრივი ვასაკა (*Hyla arborea*).

ცხრილი 4.6.2.3.4.1. საკვლევ ტერიტორიის მიმდებარედ ლიტერატურულად ცნობილი და საველე კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები.

| N | ქართული (სამეცნიერო დასახელება) | ლათინური დასახელება | IUCN | RLG | Bern Conv. | დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-6) არ დაფიქსირდა X |
|-----|---------------------------------|----------------------------------|------|-----|------------|---|
| 1. | სპილენძა | <i>Coronella austriaca</i> | LC | | √ | x |
| 2. | წენგოსფერი მცურავი | <i>Platyceps najadum</i> | LC | | | x |
| 3. | წითელმუცელა მცურავი | <i>Dolichophis schmidti</i> | LC | | | x |
| 4. | გველბრუცა | <i>Xerotyphlops vermicularis</i> | LC | | | x |
| 5. | კატისთვალა გველი | <i>Telescopus fallax</i> | LC | | | x |
| | ჩვეულებრივი ანკარა | <i>Natrix natrix</i> | LC | | | x |
| 6. | წყლის ანკარა | <i>Natrix tessellata</i> | LC | | √ | x |
| 7. | გიურზა | <i>Macrovipera lebetina</i> | LC | | | x |
| 8. | გველხოკერა | <i>Pseudopus apodus</i> | LC | | | x |
| | ზოლიანი ხვლიკი | <i>Lacerta strigata</i> | LC | | | x |
| | საშუალო ხვლიკი | <i>Lacerta media</i> | LC | | | x |
| 9. | მტკვრის ხვლიკი | <i>Darevskia portschinskii</i> | LC | | | x |
| 10. | დალის ხვლიკი | <i>Darevskia dahli</i> | NT | VU | | x |
| 11. | ქართული ხვლიკი | <i>Darevskia rudis</i> | LC | | | x |
| 12. | ჯოჯო | <i>Laudakia caucasica</i> | LC | | | x |
| 13. | ხმელთაშუაზღვეთის კუ | <i>Testudo graeca</i> | VU | VU | √ | x |
| 14. | ტბორის ბაყაყი | <i>Pelophylax ridibundus</i> | LC | LC | | x |
| 15. | ვასაკა | <i>Hyla arborea</i> | LC | LC | √ | x |
| 16. | მცირეაზიური ბაყაყი | <i>Rana macrocnemis</i> | LC | LC | | x |
| 17. | მწვანე გომბეშო | <i>Bufo viridis</i> | LC | LC | √ | x |

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ჰაბიტატები:

1. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყე
2. S3-8 - ზომიერი სარტყლის ნატყევეარზე განვითარებული ბუჩქნარი
3. S6-38 - აღმოსავლური ძეძვნარი გარიგები (ბუჩქნარები)
4. G1.7C5 - აკაკის (*Celtis australis*) ტყეები (არიდული ნათელი ტყე)
5. G1.C3 - ცრუაკაციის ნარგავები
6. G1. D - ხეხილის და კაკლის ნარგავები

4.6.2.3.5 ობობები

საქართველოს ობობების სახეობრივი შემადგენლობა მეტად მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანია რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს საკვების სიუხვით და ხელსაყრელი მიკროკლიმატური პირობებით. საკვლევ ზონაში არსებული ობობების ოჯახებიდან გვხვდება: *Dipluridae, Dysderidae, Sicariidae, Micryphantidae, Linyphiidae, Thomisidae, Theridiidae, Argiopidae, Lycosidae, Clubionidae, Salticidae, Gnaphosidae* დისდერას ოჯახიდან გვხვდება - *Dysdera, Harpactocratea, Harpactea*, და *Segistria*. სხვა სახეობები: *Clubiona frutetorum, Steatida bipunctatam, Theridium smile, Theridium pinastri, Pardosa amentatam, Pardosa waglerim, Araneus cerpegus, Araneus marmoreus, Misumena vatia, Pisaura mirabilis, Lycosoides coarctata, Oecobius navus, Alopecosa schmidtii, Trochosa ruricola, Araneus diadematus, Micrommata virescens, Diaea dorsata, Agelena labyrinthica, Pellenes nigrociliatus, Asianellus festivus, Araniella displicata, dysdera crocata, Phialeus chrysops, Thomisus onustus, Xysticus bufo, Alopecosa accentuata, Argiope lobata, Menemerus semilimbatus, Pardosa hortensis, Larinioides cornutus, Uloborus walckenaerius Mangora acalypha, Evarcha arcuata, Agelena labyrinthica, Gnaphosa sp, Heliophanus cupreus, Linyphiidae sp., Parasteatoda lunata, Synema globosum, Tetragnatha sp, Philodromus sp., Pisaura mirabilis, Runcinia grammica, Neoscona adianta* და სხვა.

4.6.2.3.6 მწერები

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

საველე კვლევასა დაფიქსირებული უხერხემლოები:

სურ. 4.6.2.3.6.1 მგალობელი ჭიჭინობელა Cicadidae



სურ. 4.6.2.3.6.2 კიბო *Potamon* sp. E 463974 N 4594767



სურ. 4.6.2.3.6.3 ჭიამაია *Coccinella septempunctata*



ქვემოთ მოცემულია საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ფეხსახსრიანების, პეპლების, ხოჭოების, ნემსილაპიების, კალიების სახეობები: *Pentatoma rufipes*, *Libellula depressa*, *Pieris napi*, *Pieris brassicae*, *Pieris rapae*, *Cupido argiades*, *Cupido minimus*, *Erynnis tages*, *Polyommatus baeticus*, *Polyommatus daphnis*, *Polyommatus icarus*, *Cercopis intermedia*, *Cercopis sanduinolenta*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*, *Issoria lathonia*, *Pieris ergane*, *Pieris napi*, *Tettigonia viridissima*, *Arctia festiva*, *Arctia villica*, *Callimorpha dominula*, *Coscinia striata*, *Dysauxes punctate*, *Eilema sororcula*, *Parasemia caucasica*, *Parasemia plantaginis*, *Pelosia muscerda*, *Phragmatobia fuliginosa*, *Spilosoma lubricipeda*, *Spilosoma mendica*, *Spilosoma menthastri*, *Spilosoma urticae*, *Tyria jacobaeae*, *Cossus cossus*, *Habrosyne derasa*, *Sitotroga cerealella*, *Alcis repandata*, *Aplocera plagiata*, *Aplocera praeformata*, *Asmate clathrata*, *Asthena albulata*, *Biston betularia*, *Cabera pusaria*, *Calospilos sylvata*, *Campaea margaritata*, *Catarhoe arachne*, *Charissa glaucinaria*, *Chlorissa cloraria*, *Chloroclystis v-ata*, *Cleorodes lichenaria*, *Colostygia viridaria*, *Cyclophora porata*, *Dysstroma truncate*, *Ectropis bistortata*, *Ectropis crepuscularia*, *Ematurga atomaria*, *Eulithis pyraliata*, *Euphyia picata*, *Euphyia unangulata*, *Eupithecia graciliata*, *Eupithecia plumbeolata*, *Eupithecia pumilata*, *Eupithecia selinata*, *Eupithecia subfenestrata*, *Eupithecia subfuscata*, *Geometra papilionaria*, *Gnopharmia colchidaria*, *Hydrelia flammeolaria*, *Idaea aversata*, *Idaea biselata*, *Idaea fuscovenosa*, *Idaea sylvestraria*, *Lomaspilis marginata*, *Acronicta rumicis*, *Aedia funesta*, *Aedia leucomelas*, *Agrotis exclamationis*, *Agrotis segetum*, *Agrotis ypsilon*, *Athetis pallustris*, *Autographa gamma*, *Autographa jota*, *Axylia putris*, *Callopietria purpureofasciata*, *Caradrina kadenii*, *Catocala promissa*, *Cucullia umbratica*, *Dichonia aprilina*, *Eilema lurideola*, *Eugnorisma depuncta*, *Macdunnoughia confuse*, *Melanchra persicariae*, *Noctua orbona*, *Noctua pronuba*, *Ochropleura plecta*, *Pammene fasciana*,

Pechipogo strigilata, Phlogophora meticolosa, Polia nebulosa, Protoschinia scutosa, Rivula sericealis, Sideridis turbida, Spodoptera exigua, Trichoplusia ni, Xestia c-nigrum, poria crataegi, Colias chrysotheme, Colias hyale, Euchloe belia, Gonepteryx rhamni, Leptidea sinapis, Pieris brassicae, Pieris ergane, Chloethripa chlorana, Nola aerugula, Roeselia albula, Furcula bifida, Melitaea cinxia, Melitaea didyma, Melitaea transcaucasica, Mellicta athalia, Neptis rivularis, Nymphalis io, Pararge maera, Pararge megera, Satyrus dryas, Vanessa atalanta, Vanessa cardui, Colocasia coryli, Allancastria caucasica, Iphiclidides podalirius, Papilio machaon, Parnassius mnemosyne, Colocasia coryli, Acherontia atropos, Deilephila porcellus, Hyles livornica, Epinotia subsequana, Aeshna cyanea, Calopteryx virgo, Lestes sponsa, Orthetrum ramburi, Acrida oxycephala, Calliptamus italicus, Chorthippus Mantis religiosa, Morimus verecundus, Decticus verrucivorus, Lymantria dispar, Capnodis cariosa, Chrysolina adzharica, Chrysolina sanguinolenta, Saga ephippigera, Polistes gallicus, Bolivarina brachyptera, Oecanthus pellucens, Rhynocoris iracundus, Leptidea sinapis, Anthocharis cardamines, Byctiscus betulae, Aspidapion radiolus, Omphalapion dispar, Perapion violaceum, Protapion apricans, Bruchus pisorum, Buprestis haemorrhoidalis, Acinopus laevigatus, Amara aenea, Anchomenus dorsalis, Badister bullatus, Brachinus crepitans, Calosoma sycophanta, Carabus puschkini, Chlaenius decipiens, Dyschiriodes substriatus, Ocydromus tetrasemus, Arhopalus fesus, Dorcadion niveisparsum, Fallacia elegans, Rhagium bifasciatum, Stenurella bifasciata, Tetropium fuscum, Smaragdina unipunctata, Trichodes apiaries, Anechura bipunctata, Forficula auricularia და სხვა.

4.6.2.3.7 საკვლევ ტერიტორიაზე ფაუნის მაღალ მგრძობიარე უბნები

მომავალი ჰესის მშენებლობის გავლენის ზონაში მაღალსენსიტიურ ადგილსამყოფლებად არცერთი უბანი არ შეიძლება ჩაითვალოს, თუ რა თქმა უნდა მშენებლობა არ წარიმართება ძლიერი ნგრევებით, შესაბამისი გარემოსდაცვითი ნორმების დარღვევით.

თუმცა საშუალო სენსიტიურია ყველა მონაკვეთი რომელიც უშუალოდ ემიჯნება სათავე კვანძის სამშენებლო არეალს. ზედა ბიეფის შეგუბებით დატბორილი უბნები მაღალი სენსიტიურობის ადგილად არ შეიძლება ჩაითვალოს, რადგან წყლით დაფარვის ადგილი მცირეა და მოიცავს ძირითადად კალაპოტის ნაწილს. პირიქით, მცირე წყალსაცავებმა შეიძლება მოიზიდონ წყლისა და წყლის მახლობლად მობინადრე ფრინველები და წავი. საშუალო სენსიტიურია მილსადენის დერეფნის ის მონაკვეთები, რომელთა მშენებლობა მოითხოვს ტყის გაჩეხვას (არა ყველგან).

საპროექტო დერეფანი მდებარეობს ანთროპოგენური დატვირთვის ზონასთან ახლოს, სადაც ვხვდებით საცხოვრებელ ზონებს, საავტომობილო გზას და ამასთანავე ნაწილობრივ აგრო ლანდშაფტია წარმოდგენილი. აღნიშნულიდან გამომდინარე ეს უბნები უნდა მივიჩნიოთ საშუალო და საშუალოზე დაბალი სენსიტიურობის მქონე ჰაბიტატებად.

4.6.2.3.8 დასკვნა

საპროექტო ტერიტორიებზე და მის შემოგარენში გავრცელებულ სახეობებზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება სამუშაოების წარმოების პროცესში ხმაურთან, ვიბრაციასთან, განათებულობის ფონის ცვლილებასთან და წყლის სიმღვრივის შესაძლო ზრდასთან. ფიზიკური ზემოქმედება ნაკლებსავარაუდოა. ადგილი ექნება გარკვეულ არაპირდაპირ ზეწოლას, იმ ეკოსისტემების ნაწილზე, რომლიდანაც ცხოველები ენერჯიას იღებენ საკვების სახით, რაც გარკვეულწილად გაზრდის ფონურ სტრესს საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ჰაბიტატებში მობინადრე ფაუნის წარმომადგენლებისთვის.

ცხოველთა სამყაროზე გავლენის შესაძლებლობის და მნიშვნელოვნების მიხედვით ტერიტორია შესაძლებელია შეფასდეს, როგორც საშუალო სენსიტიურობის მქონე, ისეთი სახეობისთვის, როგორც არის წავი, და დაბალი სენსიტიურობის მქონე სხვა ძუძუმწოვრების სახეობებისთვის.

ფაუნაზე ზემოქმედების თავიდან აცილების, შერბილებისთვის მიმდინარე აქტივობების დროს დაცული უნდა იყოს სამუშაო უბნების და სამოდრაო გზების საზღვრები. აუცილებელი იქნება ჰაერის (მტვერი, გამონაბოლქვი), ნიადაგის და წყლის გარემოზე ზემოქმედების თავიდან აცილების/შერბილებისთვის განსაზღვრული ღონისძიებების ზედმიწევნით შესრულება, მონიტორინგის და მოთხოვნების შესრულებაზე კონტროლის წარმოება.

წავისთვის განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების გარდა აუცილებელი იქნება ნიადაგზე, წყლის გარემოზე, მცენარეულ საფარზე, ჰაერზე და ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების სტანდარტული შერბილების ღონისძიებების გატარება (იხ. ტექსტ ბოქსი 1).

ტექსტ ბოქსი 1: ქმედებები წავის/წავის სამყოფელის აღმოჩენის შემთხვევაში

სოროების აღმოჩენის შემთხვევაში, უნდა მომზადდეს სამუშაოების წარმოების გეგმა კონკრეტული ტერიტორიების მართვის მიზნით. [გეგმა განსახილველად და დასამტკიცებლად გადაეგზავნება ინჟინერს]. გეგმის შესაბამისად ტერიტორიაზე გასატარებელი ღონისძიებებია:

- იმ ტერიტორიების მარკირება, სადაც წავის ინდივიდები (სოროები) დაფიქსირდება;
- სამუშაოების წარმართვა ისე, რომ შენარჩუნდეს წავის ჰაბიტატი წყლის ობიექტებში და ნაპირზე, სადაც შესაძლებელია;
- სამუშაოების წარმოება დღის საათებში, რათა არ მოხდეს წავის აქტივობის პიკურ პერიოდთან (განთიადი/შებინდება) თანხვედრა;
- დაბინძურების პრევენციული ზომების მიღება (ნიადაგი და წყალი), როგორცაა - ზედაპირული ჩამონადენის დროებითი მაკონტროლებელი სისტემის განთავსება, რომელიც მოიცავს სალექარების და სადრენაჟე თხრილებს, ასევე სხვა შემარბილებელ ღონისძიებებს, ნიადაგზე, წყალზე, მცენარეულ საფარზე/ფლორასა და ფაუნაზე ზემოქმედების შესარბილებლად.
- სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს უნდა ჩაუტარდეს ინსტრუქტაჟი აღნიშნულ უბანზე მუშაობისას გასათვალისწინებელი უსაფრთხოების ღონისძიებების და მათი აუცილებლობის შესახებ, უკანონო ნადირობის და თევზაობის აკრძალვის თაობაზე.
- წავის დაფიქსირების შემთხვევაში, მშენებელმა უნდა შეწყვიტოს სამუშაოები და დაუკავშირდეს ეკოლოგს შემდგომი ქმედებების განსასაზღვრად.
- განსახილველ უბანზე მუშაობისას განსაკუთრებული ყურადღების გამახვილება და სიფრთხილის გამოჩენაა საჭირო წავის გამრავლების პერიოდში (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან).

ტექსტ ბოქსი 2

- მცენარეული საფარზე, წყალზე, ნიადაგზე ზემოქმედების და ხმაურის შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;
- მოჭრილი ტოტების და მცენარეების ტერიტორიიდან დროული გატანა შეთანხმებულ ტერიტორიაზე ცხოველებისთვის გადაადგილების გართულების, მავნებლების გამრავლების თავიდან ასაცილებლად;
- სამუშაოს დაწყებამდე ტერიტორიის დამატებითი დათვალიერება ცხოველთა სამყოფელების, ფრინველების ბუდეების, ფულუროების და/ან სოროების დაფიქსირება;

- სამუშაოს დაგეგმვის და წარმოებისას ცხოველთა სამყაროსთვის სენსიტიური პერიოდების გათვალისწინება⁴ აღნიშნულ პერიოდებში ისეთი სამუშაოების წარმოება, რომლებსაც შეეძლებათ ცხოველის დაზიანება, დაფრთხობა ან დაღუპვა დაუშვებელია. სამუშაოების წარმოებისას აუცილებელია შემარბილებელი ღონისძიებების დაცვა და სენსიტიურ უბნებზე მონიტორინგის წარმოება;
- ხეების მოჭრა მხოლოდ ბუდობის სეზონის დამთავრების შემდეგ. მოსამზადებელ ეტაპზე და მშენებლობის დროს ზემოქმედების დერეფანში 'გამოყენებელი' ბუდეების აღმოჩენის შემთხვევაში მათი ფრთხილად გადატანა სათანადო ჰაბიტატში (მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ თუ ბუდე ცარიელია და/ან მასში კვერცხი ან ბარტყი არ არის. მიზანი - გადატანილი ბუდე შესაძლებელია სხვა ფრინველებმა გამოიყენონ);
- კონსერვაციული მნიშვნელობის სახეობის ბუდის დაფიქსირებისას - სპეციალური ღონისძიებების გატარება ორნითოლოგთან კონსულტაციით;
- სამშენებლო საქმიანობის პროცესში ჰერპეტოფაუნის/ამფიბიების სახეობების აღმოჩენის შემთხვევაში, მათი საპროექტო ტერიტორიის გარეთ ანალოგიურ ჰაბიტატში გადაყვანა. გადაყვანის პროცესში აუცილებელია შესაბამისო პროფილის ბიოლოგის რეკომენდაციების გათვალისწინება და უსაფრთხოების ზომების დაცვა;
- წყლისა და წყალზე დამოკიდებულ სახეობებზე შესაძლო ზემოქმედების კონტროლის მიზნით, ზემოქმედების თავიდან აცილებასა და, საჭიროების შემთხვევაში, საკომპენსაციო ღონისძიებების განსასაზღვრად მოკლევადიანი (მშენებლობის პერიოდით შემოსაზღვრული) მონიტორინგის წარმოება;
- თხრილების/ორმოების და უნების სადაც შესაძლებელია ცხოველის დაშავება - შემოღობვა ცხოველების ჩავარდნის/ დაზიანებისგან დასაცავად. დიდი ზომის ცხოველებისთვის (მსხვილფეხა საქონელი) გამოყენებული იქნება მკვეთრი ფერის ლენტის, მცირე ზომის ცხოველებისთვის - მეტალის, პლასტიკის ან სხვა მასალის ფარები/ღობე;
- სამუშაო ცვლის დასრულების შემდეგ თხრილში ფიცრის ნატეხის ან ტოტების, დატოვება შემთხვევით ჩავარდნილი მცირე ზომის ცხოველისთვის ამოსვლის საშუალების მისაცემად.
- გრუნტის უკუჩაყრამდე თხრილების დათვალიერება;
- ბრაკონიერობის აკრძალვა;
- სამუშაოს წარმოებისას ორნითოლოგთან, დაცული ტერიტორიის და სატყეო დეპარტამენტის წარმომადგენლებთან კონტაქტი და სპეციალისტების მიერ მონიტორინგის წარმოება;
- ტერიტორიის რეგულარული დასუფთავება და ნარჩენების დროული გატანა;
- სამუშაოების დასრულების შემდეგ პროექტის მიზეზით დარღვეული (ბანაკი, სხვა დროებითი ინფრასტრუქტურა) ტერიტორიების მდგომარეობის აღდგენა საწყისთან მიახლოებულ მდგომარეობამდე (რეკულტივაციის გეგმის შესაბამისად). ფუჭი ქანების სანაყაროს რეკულტივაცია. აღდგენა-რეკულტივაცია გულისხმობს ტექნიკური და ბიოლოგიური რეკულტივაციის (მცენარეული საფარის აღდგენა) ეტაპებს. ბიოლოგიური რეკულტივაციისას გამოყენებული იქნება მხოლოდ ადგილობრივი სახეობის მცენარეები. რეკულტივაცია ჩატარება წინასწარ მომზადებული და შეთანხმებული რეკულტივაციის გეგმის შესაბამისად;

⁴ ღამურებისთვის სენსიტიურად მიიჩნევა გამოზამთრების და ახლადდაბადებული ღამურების სამყოფლის დატოვებამდე პერიოდი; ფრინველების შემთხვევაში - მიგრაციის და ბუდობის პერიოდი (თებერვლის ბოლოდან-ივნისის დასაწყისამდე); წავეებისთვის - აპრილიდან-ივლისამდე პერიოდი

- პერსონალის ინსტრუქტაჟი/ტრენინგი მშენებლობის საუკეთესო პრაქტიკის და გარემოს დაცვის საკითხებში.
- ინვაზიური სახეობების განხორციელების მონიტორინგი და დროული რეაგირება აღმოჩენის შემთხვევაში (ქიმიური ნივთიერებების გამოყენების გარეშე)

4.6.2.4 ელექტროგადამცემი ხაზის საპროექტო დერეფანში ჩატარებული საველე კვლევისა შედეგები

პარაგრაფში წარმოდგენილია, ბოლნისის მუნიციპალიტეტში „ხრამი 7 ჰეს“-ის პროექტის ფარგლებში საჰაერო ელექტრო გადამცემი ხაზის, იგივე ეგხ-ის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის ფარგლებში განხორციელებული ფაუნისტური კვლევის შედეგები. საველე კვლევა განხორციელდა 2022 წლის ოქტომბრის თვეში.

რუკა 4.6.2.4.1. ეგხ-ის საპროექტო დერეფანი



4.6.2.4.1 დაცული ტერიტორიები

საპროექტო დერეფანი არ არის მოქცეული დაცული ტერიტორიების საზღვრებში. უახლოესი დაცული ტერიტორიები, კერძოდ: ბუნების ძეგლი „სამშვილდის კანიონი და ზურმუხტის ქსელის მიღებული საიტი „სამშვილდე GE0000044“, რომელთაგანაც მინიმალური დაშორების მანძილი არის ≈7.6 კმ. (იხ. რუკა 4.6.2.4.1.1.), შესაბამისად აღნიშნული პროექტი ზეგავლენას ვერ მოახდენს ტერიტორიებზე არსებულ ფაუნის წარმომადგენლებზე და მათთვის ხელსაყრელ ჰაბიტატებზე.

რუკა 4.6.2.4.1.1. დაცული ტერიტორიებისა და საპროექტო დერეფნის ურთიერთგანლაგების სქემა



4.6.2.4.2 ფაუნისტური კვლევის შედეგები

2022 წლის ოქტომბრის თვეში, ჩვენ მიერ ჩატარებული საველე კვლევების შედეგად დადგინდა, თუ ფაუნის, რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საპროექტო ტერიტორიაზე. ასევე მოხდა სახეობების იდენტიფიკაცია და მათი ტაქსონომიურად ვალიდური სამეცნიერო სახელწოდებების განსაზღვრა.

საველე კვლევების და არსებული სამეცნიერო ლიტერატურული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად მთელ საპროექტო არეალში და მის მიმდებარე ადგილებში გამოვლენილია ძუძუმწოვრების 30, ხელფრთიანების 15-მდე, ფრინველების 150-მდე, ქვეწარმავლების და ამფიბიების 20-მდე, მოლუსკების და სხვადასხვა სახის უხერხემლოების 500-ზე მეტი სახეობა.

სურ. 4.6.2.4.2.1. საპროექტო დერეფანი





ჩატარებული საველე კვლევის დროს საპროექტო დერეფანში გამოიყო 5 ძირითადი ჰაბიტატი, რომლებიც EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით იქნა გამოყოფილი, ესენია:

7. **F6.28** - აღმოსავლური ძეძვიანი გარიგები;
8. **E1** - მშრალი ველები;
9. **I1** - სახნავ-სათესი მიწები და ბოსტნები;
10. **G1.1** - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;
11. **C2.2** - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები

4.6.2.4.2.1 ძუძუმწოვრები (კლასი: *Mammalia*)

პროექტის გავლენის ზონაში მტაცებელი ძუძუმწოვრებიდან გვხვდება: მგელი (*Canis lupus*), ტურა (*Canis aureus*), მელა (*Vulpes vulpes*), კვერნა (*Martes martes*), დედოფალა (*Mustela nivalis*), წავი (*Lutra lutra*), კლდის კვერნა (*Martes foina*), მაჩვი (*Meles meles*). მღრნელებიდან: ციყვი (*Sciurus vulgaris*), ტყის ძილგუდა (*Dryomys nitedula*), ჩვეულებრივი ძილგუდა (*Glis glis*), მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionomys roberti*), წყლის მემინდვრია *Arvicola terrestris*, ბუჩქნარის მემინდვრია (*Microtus majori*), ჩვეულებრივი მემინდვრია (*Microtus arvalis*), საზოგადოებრივი მემინდვრია (*Microtus socialis*), მცირე თაგვი (*Sylvaemus uralensis*), სტეპის თაგვი (*Apodemus fulvipectus*), სახლის თაგვი (*Mus musculus*), შავი ვირთაგვა (*Rattus rattus*), რუხი ვირთაგვა (*Rattus norvegicus*) და ა.შ. მწერიჭამიებიდან: ზღარბი (*Erinaceus concolor*), თხუნელა (*Talpa levantis*), გრძელკუდა კბილთეთრა (*Crocidura gueldenstaedti*), თეთრმუცელა კბილთეთრა (*Crocidura leucodon*), ასევე კურდღელი (*Lepus europeus*) და სხვა.

საველე კვლევისას, დაფიქსირდა მელას (*Vulpes vulpes*), ტურას (*Canis aureus*), წავის (*Lutra lutra*) და კვერნას (*Martes sp.*) ექსკრემენტები, ასევე მემინდვრიების სროლები (იხ. სურათები).

სურ. 4.6.2.4.2.1.1. ტურას (*Canis aureus*) ექსკრემენტი E 470315 N 4592632



სურ. 4.6.2.4.2.1.2. კვერნას (*Martes sp.*) ექსკრემენტი E 468201 N 4593199



სურ. 4.6.2.4.2.1.3. მელას (*Vulpes vulpes*) ექსკრემენტი E 469011 N 4592710



სურ. 4.6.2.4.2.1.4. მემინდვრიების სოროები



დაცული სახეობები

საველე კვლევების დროს განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო საპროექტო დერეფანში დაცული სახეობების დაფიქსირებას და ლიტერატურული წყაროების გადამოწმებას. ლიტერატურული წყაროების და ჩატარებული კვლევების შედეგების მიხედვით საკვლევ არეალში დაცული სახეობებიდან გავრცელებულია წავი (*Lutra lutra*) [RLG - მოწყვლადის სტატუსი (VU); IUCN -საფრთხესთან ახლოს მყოფის სტატუსი - NT]. არსებობს მცირე ალბათობა, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე მოხვდეს ფოცხვერი (*Lynx lynx*) [RLG - გადაშენების კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი CR, C2 (aI)], თუმცა საკვლევ ზონაში სახეობისთვის საბინადროდ ხელსაყრელი ადგილები არ გვხვდება, მან ტერიტორია შესაძლოა გამოიყენოს სამიგრაციოდ ან/და საკვების მოპოვების მიზნით.

| ქართული დასახელება | ლათინური დასახელება | IUCN | RLG | Bern Conv. |
|--------------------|---------------------|------|-----|------------|
| ფოცხვერი | <i>Lynx lynx</i> | LC | CR | √ |
| წავი | <i>Lutra lutra</i> | NT | VU | √ |

წავი (*Lutra lutra*)

განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობაზე წავზე (*Lutra lutra*), მდ. ხრამის ნაპირთან, ეგხ-ის მდინარის კვეთის სიახლოვეს დაფიქსირდა მისი ექსკრემენტი (იხ. სურ. 4.6.2.4.2.1.5. და სურ. 4.6.2.4.2.1.6.).

სურ. 4.6.2.4.2.1.5. წავის (*Lutra lutra*) ექსკრემენტი E 467891 N 4593343



სურ. 4.6.2.4.2.1.6. წავისთვის ხელსაყრელი ადგილები ეგხ-ის მდინარის კვეთასთან E 467692 N 4593285



მოცემული ტერიტორია დეტალურად იქნა დათვალიერებული, რათა დაგვედგინა იყენებს თუ არა სახეობა აღნიშნულ ადგილებს საბინადროდ, კვლევისას წავის სოროები არ დაფიქსირებულა, ასევე არ დაფიქსირებულა მისი ნაკვალევი, თუმცა ტერიტორიაზე გვხვდება სახეობისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატები, რომელიც მან შესაძლოა გამოიყენოს, როგორც საბინადროდ, ასევე საკვების მოპოვების/ნადირობის მიზნით, შესაბამისად არსებობს ალბათობა, რომ გავლენის ზონაში სახეობა მოხვდეს და მასზე გარკვეული სახის ზეგავლენა მოსალოდნელია. შესაბამისად აუცილებელია ეგხ-ის მდინარის კვეთის ადგილას მაქსიმალური სიფრთხილით და საპროექტო საზღვრების მკაცრი დაცვით წარიმართოს სამშენებლო სამუშაოები. საჭიროების შემთხვევაში გატარებულ იქნას შემარბილებელი ღონისძიებები (იხ. ტექსტ ბოქსი 1)

ტექსტ ბოქსი 1: ქმედებები წავის/წავის სამყოფელის აღმოჩენის შემთხვევაში

სოროების აღმოჩენის შემთხვევაში, უნდა მომზადდეს სამუშაოების წარმოების გეგმა კონკრეტული ტერიტორიების მართვის მიზნით. [გეგმა განსახილველად და დასამტკიცებლად გადაეგზავნება ინჟინერს]. გეგმის შესაბამისად ტერიტორიაზე გასატარებელი ღონისძიებებია:

- იმ ადგილების მარკირება, სადაც წავის ინდივიდები (სოროები) დაფიქსირდება;
- სამუშაოების წარმართვა ისე, რომ შენარჩუნდეს წავის ჰაბიტატი წყლის ობიექტებში და ნაპირზე, სადაც შესაძლებელია;
- სამუშაოების წარმოება დღის საათებში, რათა არ მოხდეს წავის აქტივობის პიკურ პერიოდთან (განთიადი/შებინდება) თანხვედრა;
- სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს უნდა ჩაუტარდეს ინსტრუქტაჟი აღნიშნულ უბანზე მუშაობისას გასათვალისწინებელი უსაფრთხოების ღონისძიებების და მათი აუცილებლობის შესახებ, უკანონო ნადირობის და თევზაობის აკრძალვის თაობაზე.
- წავის დაფიქსირების შემთხვევაში, მშენებელმა უნდა შეწყვიტოს სამუშაოები და დაუკავშირდეს ეკოლოგს შემდგომი ქმედებების განსასაზღვრად.
- განსახილველ უბანზე მუშაობისას განსაკუთრებული ყურადღების გამახვილება და სიფრთხილის გამოჩენა საჭირო წავის გამრავლების პერიოდში (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან).
- დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გასცდეს მონიშნულ ზონას და დამატებით არ მოხდეს წავისთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ.

წავისთვის განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების გარდა აუცილებელი იქნება ნიადაგზე, წყლის გარემოზე, მცენარეულ საფარზე, ჰაერზე და ცხოველთა სამყაროზე ზემოქმედების სტანდარტული შერბილების ღონისძიებების გატარება.

ცხრილი 4.6.2.4.2.1.1. საკვლევ რეგიონში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობები

| N | ქართული დასახელება | ლათინური დასახელება | IUCN | RLG | Bern Conv. | დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-5) არ დაფიქსირდა X |
|-----|---------------------------|----------------------------------|------|-----|------------|---|
| 1. | მაჩვი | <i>Meles meles</i> | LC | - | √ | x |
| 2. | კურდღელი | <i>Lepus europeus</i> | LC | - | √ | x |
| 3. | თეთრყელა კვერნა | <i>Martes foina</i> | LC | - | √ | 1 |
| 4. | დედოფალა | <i>Mustela nivalis</i> | LC | - | √ | x |
| 5. | ტყის ძილგუდა | <i>Dryomys nitedula</i> | LC | - | | x |
| 6. | ევროპული ზღარბი | <i>Erinaceus concolor</i> | LC | - | √ | x |
| 7. | მცირე თხუნელა | <i>Talpa levantis</i> | LC | - | | x |
| 8. | მგელი | <i>Canis lupus</i> | LC | - | √ | x |
| 9. | მელა | <i>Vulpes vulpes</i> | LC | - | | 2 |
| 10. | ტურა | <i>Canis aureus</i> | LC | | | 2 |
| 11. | ფოცხვერი | <i>Lynx lynx</i> | LC | CR | √ | x |
| 12. | გარეული კატა | <i>Felis silvestris</i> | LC | - | √ | x |
| 13. | წავი | <i>Lutra lutra</i> | NT | VU | √ | 4 |
| 14. | კვერნა | <i>Martes martes</i> | LC | - | √ | 1,2,4 |
| 15. | ვილნიუხის ბიგა | <i>Sorex volnuchini</i> | LC | - | | x |
| 16. | თაგვი | <i>Apodemus mystacinus</i> | LC | | | x |
| 17. | წითელი ციყვი | <i>Sciurus vulgaris</i> | LC | | | x |
| 18. | ჩვეულებრივი ძილგუდა | <i>Glis glis</i> | LC | | | x |
| 19. | ბუჩქნარის მემინდვრია | <i>Terricola majori</i> | LC | | | x |
| 20. | მცირეაზიური მემინდვრია | <i>Chionimys roberti</i> | LC | | | 2,3 ? |
| 21. | წყლის მემინდვრია | <i>Arvicola terrestris</i> | LC | | | x |
| 22. | ჩვეულებრივი მემინდვრია | <i>Microtus arvalis</i> | LC | | | 2,3 ? |
| 23. | საზოგადოებრივი მემინდვრია | <i>Microtus socialis</i> | LC | | | 2,3 ? |
| 24. | გრძელკუდა კბილთეთრა | <i>Crocidura gueldenstaedtii</i> | LC | | | x |
| 25. | თეთრმუცელა კბილთეთრა | <i>Crocidura leucodon</i> | LC | | | x |
| 26. | მცირე თაგვი | <i>Apodemus uralensis</i> | LC | | | x |
| 27. | სტეპის თაგვი | <i>Apodemus fulvipectus</i> | LC | - | | x |
| 28. | სახლის თაგვი | <i>Mus musculus</i> | LC | | | x |
| 29. | შავი ვირთაგვა | <i>Rattus rattus</i> | LC | | | x |
| 30. | რუხი ვირთაგვა | <i>Rattus norvegicus</i> | LC | | | x |

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:
 EX - გადაშენებული; EW - ბუნებაში გადაშენებული; CR - კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN - საფრთხეში მყოფი;
 VU - მოწყვლადი; NT - საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC - საჭიროებს ზრუნვას; DD - არასრული მონაცემები; NE - არ არის შეფასებული
 ჰაბიტატები:
 7. F6.28 - აღმოსავლური ძეძვიანი გარიგები;

8. E1 - მშრალი ველები;
9. II - სახნავ-სათესი მიწები და ბოსტნები;
10. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;
11. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები

დამურები-ხელფრთიანები (*Microchiroptera*)

დამურები ერთადერთი მფრინავი ძუძუმწოვრები არიან. დაახლოებით 50 მილიონ წელს ითვლის მათი არსებობა და ევოლუციური თვალსაზრისითა უმნიშვნელოვანეს ცოცხალ ორგანიზმებს განეკუთვნებიან. ახასიათებთ ჯგუფური ცხოვრების წესი, ასევე შეუძლიათ ხელფრთიანების სხვა სახეობებთან ერთად თანაარსებობა. ესაჭიროებათ განსხვავებული ტიპის თავშესაფრები:

- ტრანზიტული თავშესაფარი;
- გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი;
- შესაწყვილებელი თავშესაფარი;
- სანაშენე თავშესაფარი;
- ზაფხულის თავშესაფარი;

ახასიათებთ ზამთრის ძილი. გამოსაზამთრებელი თავშესაფარი ძირითადად მღვიმეები, კლდოვანი ნაპრალები, ძველი ნაგებობებია, სადაც ტემპერატურა 6-12 გრადუსამდეა. 5 გრადუსზე ქვევით დამურათა უმრავლესობა იღუპება. აქტიურ პერიოდში დამურები მღვიმეებს, კლდოვან ნაპრალებს, შენობა-ნაგებობებს და ხის ფულუროებს აფარებენ თავს. ძირითადად იკვებებიან მწერებით. ერთი დამურა ღამის განმავლობაში რამდენიმე ათას მწერს ანადგურებს.

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

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით და სავსე კვლევების მიხედვით, საპროექტო და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე შესაძლოა მოხდეს ხელფრთიანთა 14 სახეობა (იხ. ცხრილი.2).

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო დერეფნის უმეტესი ნაწილი გადის ისეთ ადგილებში სადაც ხეების რაოდენობა მწირია, ძირითადად გადის ძეძვიან ადგილებში, მინდვრებზე და სახნავ-სათეს მიწებზე, თუმცა საპროექტო ზონის სიახლოვეს მონაკვეთებად გვხვდება კლდოვანი მასივები, რასაც დამურები იყენებენ საბინადროდ ან/და დროებით თავშესაფრად, ასევე ეგხ-ის მდინარის კვეთის ადგილებში ვხვდებით ხეებს (სურ. 4.6.2.4.2.1.7.), შესაბამისად არსებობს რისკი, რომ დაზიანდეს დამურების სამყოფელები, ამიტომ საჭიროა სამუშაოების მაქსიმალური სიფრთხილით განხორციელება და სამშენებლო საზღვრების დაცვა, რაც თავიდან აგვარიდებს დამატებით შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების აუცილებლობას. თუ მოხდება დამურებისათვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების განადგურება, საჭირო გახდება შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება.

სურ. 4.6.2.4.2.1.7. ღამურებისთვის ხელსაყრელი კლდოვანი მასივები და ფულუროიანი ხეები



ცხრილი 4.6.2.4.2.1.2. საკვლევ და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გავრცელებული ხელფრთიანთა სახეობები.

| N | ქართული დასახელება | ლათინური დასახელება | IUCN | RLG | Bern Conv. | CMS | დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-5) არ დაფიქსირდა X |
|-----|-----------------------|---------------------------------|------|-----|------------|-----|---|
| 1. | მურა ყურა | <i>Plecotus auritus</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 2. | დიდი ცხვირნალა | <i>Rhinolopus ferrumequinum</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 3. | მცირე ცხვირნალა | <i>Rhinolophus hipposideros</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 4. | ყურწვეტა მლამიობი | <i>Myotis blythii</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 5. | წითური მელამურა | <i>Nyctalus noctula</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 6. | მცირე მელამურა | <i>Nyctalus leislerii</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 7. | ჯუჯა ღამორი | <i>Pipistrellus pipistellus</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 8. | პაწია ღამორი | <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | LC | | √ | √ | x |
| 9. | ხმელთაშუაზღვის ღამორი | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | LC | | √ | √ | x |
| 10. | ჩვ. ფრთაგრძელი | <i>Miniopterus schreibersii</i> | VU | | √ | √ | x |
| 11. | ულვაშა მლამიობი | <i>Myotis mystacinus</i> | LC | - | √ | √ | x |
| 12. | სამფერი მლამიობი | <i>Myotis emarginatus</i> | LC | | √ | √ | x |
| 13. | ტყის ღამორი | <i>Pipistrellus nathusii</i> | LC | | √ | √ | x |
| 14. | ჩვეულებრივი მეგვიანე | <i>Eptesicus serotinus</i> | LC | | √ | √ | x |

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:

EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ჰაბიტატები:

1. F6.28 - აღმოსავლური ძეძვიანი გარიგები;
2. E1 - მშრალი ველები;
3. I1 - სახნავ-სათესი მიწები და ბოსტნები;
4. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;
5. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები

4.6.2.4.2.2 ფრინველები (Aves)

ორნითოლოგიური კვლევა განხორციელდა ოქტომბრის თვეში. საქართველოში გავრცელებული 403 სახეობის ფრინველიდან ბოლნისის მუნიციპალიტეტში ფრინველების სულ მცირე 200 სახეობა ფიქსირდება. ხოლო უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიაზე შესაძლოა გამოვლინდეს მიგრანტ და მობუდარ ფრინველთა 150-მდე სახეობა. აქედან უმრავლესობა ტყეებთან, ბუჩქნართან და წყალთან დაკავშირებული სახეობებია. ეს ითქმის როგორც მობინადრე, ისე მობუდარი ფრინველების მიმართ. აღნიშნული 145 სახეობის ფრინველიდან 58 სახეობა მთელი წლის განმავლობაში გვხვდება, 27 მიგრანტია და ტერიტორიას მხოლოდ გადაფრენის დროს გაზაფხულსა და შემოდგომაზე სტუმრობს, 46 მობუდარია და შემოდის მხოლოდ ბუდობის და გადაფრენის სეზონზე, 8 მთელი წლის განმავლობაში ტერიტორიაზე იმყოფება, მაგრამ არ მრავლდება, ხოლო 5 ფრინველი გვხვდება მხოლოდ ზამთარში და გადაფრენის დროს.

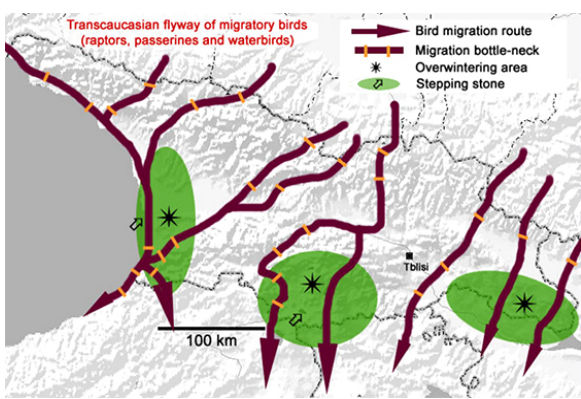
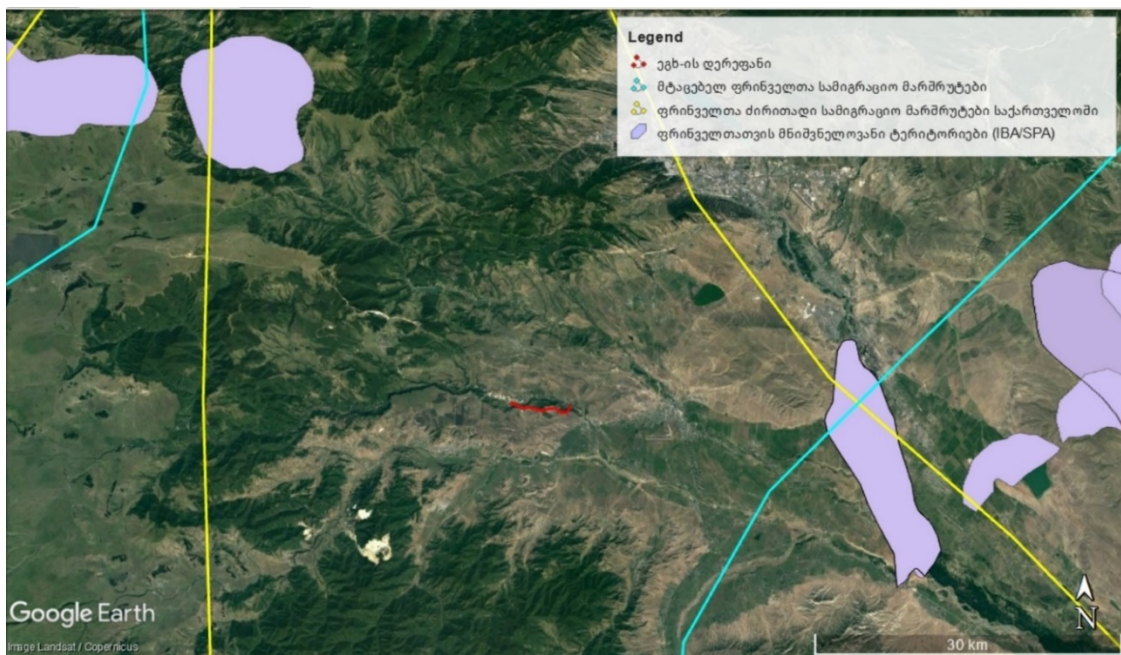
პროექტის ზეგავლენის არეალში არსებული ორნითოფაუნა არც ისე სრულყოფილად არის აღწერილი და შეფასებული. არსებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ზემოქმედების არეალში არსებული ორნითოფაუნა მრავალფეროვანია და წარმოდგენილია, როგორც ფართოდ გავრცელებული, მრავალრიცხოვანი ბელურისნაირებით, ასევე ვარხვისნაირებითა და მეჭავიასნაირებით (მათ შორის საქართველოს წითელი ნუსხის და ბერნის კონვენციით დაცული სახეობებით). მობუდარი ფრინველებიდან დომინანტური ჯგუფი ტყის მცირე ბელურისნაირები არიან. აღნიშნული საველე კვლევის დროს დაფიქსირდა 20-მდე სახეობის ფრინველი და მცირე ზომის ბელურისნაირთა წარმომადგენლის რამდენიმე ბუდე. აღნიშნული ადგილი წარმოადგენს ხელსაყრელ ჰაბიტატს და საბუდარ ადგილს ბევრი პატარა ზომის, ასევე წყლის ფრინველებისათვის. წყლის ფრინველებიდან შეგვხვდა: წყლის შაშვი *Cinclus cinclus*, დასაცავი სახეობებიდან საველე კვლევის დროს დაფიქსირდა ორბი (*Gyps fulvus*), თუმცა პროექტის გავლენის ზონაში აღნიშნული სახეობისთვის საბინადრო გარემო არ არსებობს, იგი ტერიტორიაზე შემოდის საკვების მოპოვების მიზნით. საპროექტო ტერიტორიაზე მიგრაციისას ან საკვების მოპოვების დროს ასევე მოხვდებიან ეროვნული და საერთაშორისო (IUCN) ნუსხებით დაცული შემდეგი სახეობები: ქორცქვიტა (ან შავთვალა მიმინო, ლევანმიმინო) (*Accipiter brevipes*), ფასკუნჯი (*Neophron percnopterus*), მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*), ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა (*Buteo rufinus*), მცირე (ან ველის) კირკიტა (*Falco naumanni*), თეთრი ყარყატი (*Ciconia ciconia*), შავი ყარყატი (*Ciconia nigra*), დიდი ჩიბუხა (გოჭა) (*Gallinago media*) და სომხური თოლია (*Larus armenicus*). საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება დიდი მტაცებლების და ლემიჭამია ფრინველებისთვის ხელსაყრელი ადგილები და საკვები არეალები. თუმცა, აქამდე ჩატარებული კვლევებით არ დაფიქსირებულა არცერთი დაცული სახეობის და მათ შორის, ლემიჭამია ფრინველის ბუდე. შესაბამისად, აღნიშნული ტერიტორია არ წარმოადგენს მნიშვნელოვან საბინადრო და საბუდარ გარემოს აღნიშნული დასაცავი სახეობებისთვის. არც ფრინველთა ენდემური სახეობები ბუდობენ პროექტის არეალში და არც სეზონურად გვხვდებიან.

მდ. ხრამის ხეობას ფრინველები იყენებენ სამიგრაციოდ, მაგრამ აქ არ გადის ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტები (იხ. რუკა 4.6.2.4.2.2.1.). ტერიტორია გადამფრენი ფრინველებისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვან იქნეს ზამთარში, ამ დროს ფრინველთა დიდი რაოდენობა

ტერიტორიაზე თავშესაფარს და საკვებს პოულობს. ასევე საყურადღებოა გაზაფხული-შემოდგომის მიგრაციების პერიოდში, როდესაც ფრინველთა სახეობების მრავალფეროვნება და თითოეული სახეობის რაოდენობა მნიშვნელოვნად იზრდება სეზონური სატრანზიტო მიგრაციების დროს. ფრინველების გუნდები დიდი კავკასიონის ქედს გადაკვეთენ და მდინარეების ხეობების გავლით მთათაშორისი ზეგნებისკენ მიემართებიან.

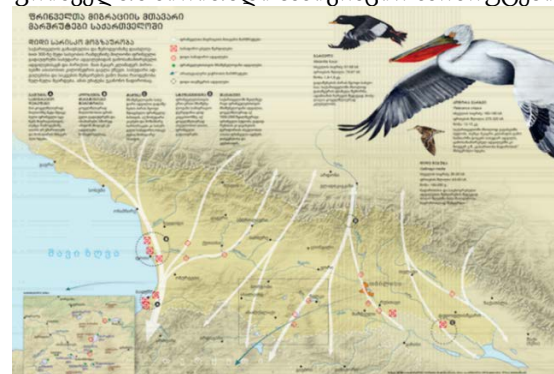
საპროექტო დერეფანი არ არის მოქცეული საქართველოში ფრინველთა სპეციალური დაცული ტერიტორიების ფარგლებში. Special Protection Areas (SPA) for birds in Georgia, რომელთა ფუნქციასაც წარმოადგენს საქართველოში მოზუდარი ფრინველების პოპულაციების დაცვა და მონიტორინგი. აღნიშნული ტერიტორია არ ხვდება არც ფრინველთათვის მნიშვნელოვან ადგილებში (ფმა) IBA – Important Bird Area (იხ. რუკა 4.6.2.4.2.2.1.).

რუკა 4.6.2.4.2.2.1. ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი ტერიტორიების, ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტებისა და საპროექტო დერეფნის ურთიერთგანლაგების სქემა



წყარო: <https://www.econatura.nl/raptor-migration-batumi-caucasus/>

ფრინველთა ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტები



წყარო: National Geographic საქართველო, 2018

კვლევა მიმდინარეობდა მოღრუბლულ/მზიან ამინდში. მოვინახულეთ საკვლევი ტერიტორიის ყველა უბანი. თითოეულ უბანში ყურადღება გამახვილდება საკვლევ ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გავრცელებული ფრინველების აღწერაზე და განსაკუთრებით საქართველოს და საერთაშორისო (IUCN) წითელი ნუსხებით დაცულ სახეობებზე. საველე კვლევის დროს გამოვიყენეთ ძირითადად მარშრუტული მეთოდი, რაც გულისხმობს თითოეული საკვლევი

უზნის ფეხით გავლას და შესწავლას. გამოვიყენეთ ასევე პირდაპირი აღრიცხვის მეთოდი. ამ დროს ხდება ფრინველების პირდაპირი დათვლა. ეს შესაძლებელია იმ შემთხვევაში თუ ხელსაყრელი ადგილი შერჩეულია და ყველა ფრინველის დათვლა მოხდება ბინოკლით ან ტელესკოპით. ეს მეთოდი განსაკუთრებით გამოიყენება გაშლილ ადგილზე ფრინველების აღრიცხვისას. უმჯობესია ჯერ მოხდეს ტერიტორიის დაყოფა და შემდგომ დაყოფილ ტერიტორიებზე სათითაოდ ფრინველთა აღრიცხვა. შეირჩა შემადღებული ადგილები - სათვლელი წერტილები, საიდანაც შესაძლებელი იყო საკვლევი ტერიტორიის ისევე, როგორც მიმდებარე ტერიტორიების ყურადღებით დათვალიერება და ფრინველების უკეთ გარკვევა. შემადღებული ადგილიდან მოსახერხებელი იყო ფრინველებზე ვიზუალური დაკვირვება, ასევე ფოტომასალის შეგროვება. ფოტომასალის გარდა ფრინველთა გარკვევა მოხდა ხმების იდენტიფიცირების შედეგად. ყურადღება გამახვილდება ფრინველთა ბუდეების აღრიცხვაზეც და შესაბამისად, კვლევის დროს გამოვლინდა ბელურისებრთა წარმომადგენლის რამდენიმე ბუდე. სახეობების გარკვევა მოხდა ფრინველთა სარკვევი წიგნების საშუალებით (Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition). ფრინველთა სახეობების ამოსაცნობად გამოვიყენეთ ბინოკლი „Opticron Trailfinder 3 WP, 8x42“ და ფოტოაპარატები Canon PowerShot SX60 HS და Canon PowerShot SX50 HS, კვლევის დროს დავაფიქსირეთ ასევე ისეთი სახეობები, რომლებიც უცერად გვიფრინდებოდნენ და შესაბამისად ვერ მოხერხდა ფოტომასალის შეგროვება, თუმცა ყურადღება მიექცა ფრინველისთვის დამახასიათებელ იმ საიდენტიფიკაციო ნიშნებს, რის მიხედვითაც ხდება ამა თუ იმ სახეობის ამოცნობა. შესაბამისად, მსგავს შემთხვევაში დავიქსირებული სახეობები აღრიცხულნი არიან ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში, შესაბამის ჰაბიტატში (იხ. ცხრილი 4.6.2.4.2.2.1.).

ქვემოთ მოცემულია ფრინველთა ფოტომასალა და ბუდეები, რომელიც გადავიღეთ საკვლევ ტერიტორიაზე ყოფნის დროს. სურათების განმარტებაში მოცემულია სახეობის ქართული და ლათინური სახელწოდება და ბუდეების ადგილმდებარეობის GPS კოორდინატები.

სურ. 4.6.2.4.2.2.1. სავლე კვლევისას დავიქსირებული ფრინველთა ზოგიერთი სახეობა

სკვინჩა *Fringilla coelebs*



წყლის შაშვი *Cinclus cinclus*



გულწითელა *Erithacus rubecula*



ორბი *Gyps fulvus*



ქორი *Accipiter gentilis*



დიდი წივწივა *Parus major*



მეფეტვია *Emberiza calandra*



ჩვეულბრივი ჭიჭივა *Phylloscopus collybita*



ბუდე E 467883 N 4593276



ბუდე E 469023 N 4592703



ბუდე E 470315 N 4592632



ბუდე E 469011 N 4592710



ბუდე E 469038 N 4592752



ბუდე E 469007 N 4592738



ცხრილი 4.6.2.4.2.2.1. საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული და ლიტერატურულად ცნობილი ფრინველთა სახეობები

| N | ქართული დასახელება | სამეცნიერო დასახელება | ინგლისური დასახელება | გადაფრენის სეზონურობა | IUCN | RLG | Bern Conv. | CMS | დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-5) არ დაფიქსირდა X |
|------|---|------------------------------|--------------------------|-----------------------|------|-----|------------|-----|--|
| 146. | მიმინო | <i>Accipiter nisus</i> | Eurasian Sparrowhawk | YR-R | LC | | √ | | x |
| 147. | ძერა | <i>Milvus migrans</i> | Black Kite | M | LC | | √ | √ | x |
| 148. | ქორცქვიტა (ან შავთვალა მიმინო, ლევანმიმინო) | <i>Accipiter brevipes</i> | Levent Sparrowhawk | BB,M | LC | VU | √ | | x |
| 149. | ფასკუნჯი | <i>Neophron percnopterus</i> | Egyptian Vulture | BB,M | EN | VU | √ | | x |
| 150. | ორბი | <i>Gyps fulvus</i> | Eurasian Griffon Vulture | YR-R | LC | VU | √ | √ | 1,2 |
| 151. | ქორი | <i>Accipiter gentilis</i> | Northern Goshawk | M | LC | | √ | √ | 1,2 |
| 152. | ჩვეულებრივი კაკაჩა | <i>Buteo buteo</i> | Common Buzzard | M | LC | | √ | √ | x |
| 153. | ფეხბანჯგვლიანი კაკაჩა | <i>Buteo lagopus</i> | Rough-legged Buzzard | WV,M | LC | | | | x |
| 154. | ველის (ან გრძელფეხა) კაკაჩა | <i>Buteo rufinus</i> | Long-legged Buzzard | YR-R, M | LC | VU | √ | | x |
| 155. | კრაზანაჭამია (ან ირაო) | <i>Pernis apivorus</i> | European Honey-Buzzard | BB,M | LC | | | | x |
| 156. | ჩვეულებრივი შავარდენი | <i>Falco peregrinus</i> | Peregrine Falcon | YR-R, M | LC | | √ | | x |
| 157. | მთის არწივი | <i>Aquila chrysaetos</i> | Golden Eagle | YR-R | LC | VU | | | x |
| 158. | მცირე მყივანი არწივი | <i>Clanga pomarina</i> | Lesser Spotted Eagle | BB, M | LC | | | | x |
| 159. | ალალი | <i>Falco columbarius</i> | Merlin | M | LC | | √ | √ | x |
| 160. | გველიჭამია (ან ძერაბოტი) | <i>Circaetus gallicus</i> | Short-toed Snake-Eagle | BB, M | LC | | √ | | x |
| 161. | ჩვეულებრივი კირკიტა | <i>Falco tinnunculus</i> | Common Kestrel | M | LC | | √ | √ | x |
| 162. | მცირე (ან ველის) კირკიტა | <i>Falco naumanni</i> | Lesser Kestrel | BB, M | LC | CR | | | x |

| | | | | | | | | | |
|------|--|------------------------------|---------------------------|---------|----|----|---|---|---|
| 163. | ჭაობის ძელქორი (ან ჭაობის ბოლობეჭედა) | <i>Circus aeruginosus</i> | Western Marsh Harrier | YR-R, M | LC | | √ | √ | x |
| 164. | მინდვრის ძელქორი (ან მინდვრის ბოლობეჭედა) | <i>Circus cyaneus</i> | Hen (or Northern) Harrier | WV, M | LC | | √ | | x |
| 165. | მდელოს ძელქორი (ან მდელოს ბოლობეჭედა) | <i>Circus pygargus</i> | Montagus Harrier | BB, M | LC | | | | x |
| 166. | შაკი | <i>Pandion haliaetus</i> | Osprey | BB, M | LC | | | | x |
| 167. | ჩვეულებრივი მექვიშია | <i>Actitis hypoleucos</i> | Common Sandpiper | BB | LC | | | | x |
| 168. | შავმუცელა მექვიშია | <i>Calidris alpina</i> | Dunlin | M | LC | | √ | | x |
| 169. | ლაქებანი წითელფეხა მენაპირე (კობტა ჭოვილო) | <i>Tringa erythropus</i> | Spotted Redshank | YR-R, M | LC | | √ | | x |
| 170. | წითელფეხა მენაპირე (მსევანი) | <i>Tringa totanus</i> | Common Redshank | YR-R, M | LC | | | | x |
| 171. | მწვანეფეხა მენაპირე (დიდი ჭოვილო) | <i>Tringa nebularia</i> | Common Greenshank | YR-R, M | LC | | | | x |
| 172. | შავი მენაპირე | <i>Tringa ochropus</i> | Green Sandpiper | YR-R, M | LC | | | | x |
| 173. | თეთრი ყარყატი | <i>Ciconia ciconia</i> | White Stork | YR-R, M | LC | VU | √ | | x |
| 174. | შავი ყარყატი | <i>Ciconia nigra</i> | Black Stork | YR-R, M | LC | VU | √ | | x |
| 175. | რუხი ყანჩა | <i>Ardea cinerea</i> | Grey Heron | YR-R | LC | | | | x |
| 176. | ქარცი ყანჩა | <i>Ardea purpurea</i> | Purple Heron | BB, M | LC | | | | x |
| 177. | ყვითელი ყანჩა | <i>Ardeola ralloides</i> | Squacco Heron | BB, M | LC | | √ | | x |
| 178. | დიდი თეთრი ყანჩა | <i>Ardea alba</i> | Great White Egret | YR-V | LC | | | | x |
| 179. | მცირე თეთრი ყანჩა | <i>Egretta garzetta</i> | Little Egret | YR-R | LC | | | | x |
| 180. | ღამის ყანჩა | <i>Nycticorax nycticorax</i> | Black-crowned Night-Heron | BB, M | LC | | √ | | x |
| 181. | მწყემსი (ანუ ეგვიპტური) ყანჩა | <i>Bubulcus ibis</i> | Cattle Egret | BB, M | LC | | | | x |
| 182. | დიდი ყარაულა (წყლის ბუდა) | <i>Botaurus stellaris</i> | Great Bittern | YR-R | LC | | √ | | x |
| 183. | ჟერო | <i>Platalea leucorodia</i> | Eurasian Spoonbill | M | LC | | | | x |
| 184. | ამლაყი იხვი | <i>Tadorna tadorna</i> | Common Shelduck | YR-V | LC | | √ | | x |
| 185. | რუხი იხვი | <i>Mareca strepera</i> | Gadwall | YR-R, M | LC | | | | x |

| | | | | | | | | | |
|------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------|----|--|---|--|---|
| 186. | ჭახჭახა იხვი (ან იხვინჯა) | <i>Spatula querquedula</i> | Garganey | YR-R, M | LC | | | | x |
| 187. | სტვენია იხვი (ან ჭიკვარა) | <i>Anas crecca</i> | Common Teal | YR-R, M | LC | | | | x |
| 188. | წეროტურფა | <i>Grus virgo</i> | Demoiselle Crane | M | LC | | | | x |
| 189. | ტბის თოლია | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | Common Black-headed Gull | YR-R, M | LC | | | | x |
| 190. | სომხური თოლია | <i>Larus armenicus</i> | Armenian Gull | YR-R | NT | | | | x |
| 191. | ყვითელფეხა თოლია | <i>Larus michahellis</i> | Yellow-legged Gull | YR-R | LC | | | | x |
| 192. | კასპიური თოლია | <i>Larus cachinnans</i> | Caspian Gull | YR-R | LC | | | | x |
| 193. | შავზურგა (ანუ ფრთაშავი) თოლია | <i>Larus fuscus</i> | Lesser Black-backed Gull | WV, M | LC | | | | x |
| 194. | ვეჟანი თოლია | <i>Larus canus</i> | Mew Gull | WV, M | LC | | | | x |
| 195. | თოლის ნისკარტა თევზიყლაპია | <i>Gelochelidon nilotica</i> | Gull-billed Tern | YR-V | LC | | √ | | x |
| 196. | ჭრელნისკარტა თევზიყლაპია | <i>Thalasseus sandvicensis</i> | Sandwich Tern | YR-V | LC | | | | x |
| 197. | ჩვეულებრივი თევზიყლაპია | <i>Sterna hirundo</i> | Common Tern | YR-R, M | LC | | | | x |
| 198. | მცირე თევზიყლაპია | <i>Sternula albifrons</i> | Little Tern | YR-R, M | LC | | | | x |
| 199. | კასპიური თევზიყლაპია | <i>Hydroprogne caspia</i> | Caspian Tern | SV, M | LC | | √ | | x |
| 200. | შავი თევზიყლაპია | <i>Chlidonias niger</i> | Black Tern | BB, M | LC | | √ | | x |
| 201. | ლოყათეთრი თევზიყლაპია | <i>Chlidonias hybrida</i> | Whiskered Tern | BB, M | LC | | | | x |
| 202. | დიდი ჩვამა | <i>Phalacrocorax carbo</i> | Great Cormorant | YR-R, M | LC | | | | x |
| 203. | მცირე ჩვამა | <i>Microcarbo pygmaeus</i> | Pygmy Cormorant | YR-R | LC | | √ | | x |
| 204. | დიდი კოკონა | <i>Podiceps cristatus</i> | Great Crested Grebe | YR-R, M | LC | | | | x |
| 205. | მცირე კოკონა | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | Little Grebe | YR-R, M | LC | | | | x |
| 206. | ქათამურა | <i>Porzana porzana</i> | Spotted Crake | YR-R, M | LC | | √ | | x |
| 207. | მცირე ქათამურა | <i>Porzana parva</i> | Little Crake | M | LC | | √ | | x |
| 208. | პაწაწა ქათამურა | <i>Porzana pusilla</i> | Baillons Crake | BB, M | LC | | √ | | x |
| 209. | წყლის ქათამურა | <i>Gallinula chloropus</i> | Common Moorhen | YR-R, M | LC | | | | x |
| 210. | ლაინა | <i>Rallus aquaticus</i> | Water Rail | YR-R, M | LC | | | | x |
| 211. | ღალღა | <i>Crex crex</i> | Corn crake | BB, M | LC | | | | x |
| 212. | ოჩოფეხა | <i>Himantopus himantopus</i> | Black-winged Stilt | BB, M | LC | | | | x |

| | | | | | | | | | |
|------|------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------|----|--|---|---|-----|
| 213. | სადგისნისკარტა | <i>Recurvirostra avosetta</i> | Pied Avocet | YR-V, M | LC | | | | x |
| 214. | მცირე წინტალა | <i>Charadrius dubius</i> | Little Ringed Plover | YR-R, M | LC | | | | x |
| 215. | დიდი ჩიბუხა (გოჭა) | <i>Gallinago media</i> | Great Snipe | M | NT | | | | x |
| 216. | გარეული მტრედი | <i>Columba livia</i> | Rock Dove | YR-V | LC | | | | x |
| 217. | გულიო (ან გვიძინი) | <i>Columba oenas</i> | Stock Dove | M | LC | | | √ | x |
| 218. | ქედანი | <i>Columba palumbus</i> | Common Wood-Pigeon | M | LC | | | | x |
| 219. | საყელოიანი გვრიტი | <i>Streptopelia decaocto</i> | Eurasian Collared-Dove | YR-R, M | LC | | | | x |
| 220. | გუგული | <i>Cuculus canorus</i> | Common Cuckoo | BB | LC | | √ | | x |
| 221. | ტყის ბუ | <i>Strix aluco</i> | Tawny Owl | M | LC | | | √ | x |
| 222. | ზარნაშო | <i>Bubo bubo</i> | Eurasian Eagle Owl | M | LC | | | | x |
| 223. | უფეხურა | <i>Caprimulgus europaeus</i> | European Nightjar | M | LC | | √ | √ | x |
| 224. | ოფოფი | <i>Upupa epops</i> | Common Hoopoe | M | LC | | √ | | x |
| 225. | ყაპყაპი | <i>coracias garrulus</i> | European Roller | BB, M | LC | | | | x |
| 226. | ალკუნ | <i>Alcedo atthis</i> | Common Kingfisher | YR-R, M | LC | | | | x |
| 227. | ოქროსფერი კვირიონი | <i>Merops apiaster</i> | European bee-eater | BB, M | LC | | | | x |
| 228. | მწვანე კოდალა | <i>Picus viridis</i> | Eurasian Green Woodpecker | YR-R | LC | | √ | | x |
| 229. | დიდი ჭრელი კოდალა | <i>Dendrocopos major</i> | Greater Spotted Woodpecker | YR-R | LC | | √ | | 1 |
| 230. | საშუალო ჭრელი კოდალა | <i>Leipicus medius</i> | Middle Spotted Woodpecker | YR-R | LC | | | | x |
| 231. | მცირე ჭრელი კოდალა | <i>Dryobates minor</i> | Lesser Spotted Woodpecker | YR-R | LC | | √ | | x |
| 232. | თეთრზურგა კოდალა | <i>Dendrocopos leucotos</i> | White-backed Woodpecker | YR-R | LC | | √ | | x |
| 233. | მინდვრის ტოროლა | <i>Alauda arvensis</i> | Eurasian Skylark | M | LC | | | | x |
| 234. | ქოჩორა ტოროლა | <i>Galerida cristata</i> | Crested Lark | M | LC | | | | x |
| 235. | ტყის ტოროლა | <i>Lullula arborea</i> | Wood Lark | M | LC | | | | x |
| 236. | დიდი მოკლეთითა ტოროლა | <i>Calandrella brachydactyla</i> | Greater Short-Toed Lark | BB,M | LC | | √ | | x |
| 237. | მცირე მოკლეთითა ტოროლა | <i>Calandrella rufescens</i> | Lesser Short-Toed Lark | BB,M | LC | | | | x |
| 238. | სოფლის მერცხალი | <i>Hirundo rustica</i> | Barn Swallow | BB,M | LC | | √ | | x |
| 239. | ქალაქის მერცხალი | <i>Delichon urbicum</i> | Northern House-Martin | YR-V | LC | | √ | | x |
| 240. | მენაპირე მერცხალი | <i>Riparia riparia</i> | Sand Martin | BB,M | LC | | | | x |
| 241. | თეთრი ბოლოქანქარა | <i>Motacilla alba</i> | White Wagtail | YR-R | LC | | √ | | 3,4 |

| | | | | | | | | | |
|------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------|----|--|---|---|-----------|
| 242. | რუხი ბოლოქანქარა | <i>Motacilla cinerea</i> | Grey Wagtail | M | LC | | √ | | 3,4 |
| 243. | ყვითელი ბოლოქანქარა | <i>Motacilla flava</i> | Yellow Wagtail | M | LC | | √ | √ | x |
| 244. | ყვითელთავა ბოლოქანქარა | <i>Motacilla citreola</i> | Citrine Wagtail | BB,M | LC | | √ | | x |
| 245. | შავშუბლა დაჟო | <i>Lanius minor</i> | Lesser Grey Shrike | M | LC | | √ | √ | x |
| 246. | ჩვეულბრივი დაჟო | <i>Lanius collurio</i> | Red-backed Shrike | BB,M | LC | | √ | | 1,2 |
| 247. | მიმინოსებრი ასპუჭაკა | <i>Sylvia nisoria</i> | Barred Warbler | BB | LC | | √ | | x |
| 248. | შავთავა ასპუჭაკა | <i>Sylvia atricapilla</i> | Blackcap | BB | LC | | √ | | x |
| 249. | ჩვეულბრივი ბოლოცეცხლა | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | Common Redstart | BB,M | LC | | √ | | x |
| 250. | ჩვეულბრივი ბულბული | <i>Luscinia megarhynchos</i> | Common Nightingale | BB | LC | | √ | | x |
| 251. | ცისფერგულა | <i>Luscinia svecica</i> | Bluethroat | BB,M | LC | | | | x |
| 252. | შაშვი | <i>Turdus merula</i> | Eurasian Blackbird | YR-R | LC | | √ | | 1,2,3,4,5 |
| 253. | წრიპა შაშვი (მგალობელი შაშვი) | <i>Turdus philomelos</i> | Song Thrush | M | LC | | √ | | x |
| 254. | რუხთავა შაშვი | <i>Turdus pilaris</i> | Fieldfare | WV,M | LC | | | | x |
| 255. | წყლის შაშვი | <i>Cinclus cinclus</i> | White-throated Dipper | YR-R | LC | | √ | | 5 |
| 256. | ჩხართვი | <i>Turdus viscivorus</i> | Mistle Thrush | M | LC | | √ | | x |
| 257. | შომია (შროშანი) | <i>Sturnus vulgaris</i> | Common Starling | YR-R, M | LC | | | | x |
| 258. | თოხიტარა | <i>Aegithalos caudatus</i> | Long-tailed Tit | YR-R | LC | | √ | | 1,2 |
| 259. | გულწითელა | <i>Erithacus rubecula</i> | European Robin | BB | LC | | √ | | 4 |
| 260. | დიდი წივწივა | <i>Parus major</i> | Great Tit | YR-R | LC | | √ | | 4 |
| 261. | მოლურჯო წივწივა | <i>Cyanistes caeruleus</i> | Blue Tit | YR-R | LC | | | | x |
| 262. | მცირე წივწივა | <i>Parus ater</i> | Coal Tit | YR-R | LC | | | | x |
| 263. | ჭინჭრაქა | <i>Troglodytes troglodytes</i> | Winter Wren | YR-R | LC | | √ | | x |
| 264. | მეფეტვია | <i>Emberiza calandra</i> | Corn Bunting | BB | LC | | | | 1,2 |
| 265. | ბალის გრატა | <i>Emberiza hortulana</i> | Ortolan Bunting | BB, M | LC | | | | x |
| 266. | მოყვითალო გრატა | <i>Emberiza citrinella</i> | Yellowhammer | YR-R, M | LC | | | | x |
| 267. | შავთავა გრატა | <i>Emberiza melanocephala</i> | Black-headed Bunting | BB, M | LC | | | | x |
| 268. | სკვინჩა | <i>Fringilla coelebs</i> | Eurasian Chaffinch | YR-R | LC | | | | 1,2 |
| 269. | ჩიტბატონა | <i>Carduelis carduelis</i> | European Goldfinch | YR-R | LC | | √ | | 1,2 |
| 270. | მწვანულა | <i>Carduelis chloris</i> | European Greenfinch | YR-R | LC | | √ | | x |

| | | | | | | | | | |
|------|--|--------------------------------------|-------------------------|---------|----|---|---|--|-----|
| 271. | კულუმბური | <i>Coccothraustes coccothraustes</i> | Hawfinch | YR-R, M | LC | | | | x |
| 272. | მინდვრის ბელურა | <i>Passer montanus</i> | Tree Sparrow | M | LC | | | | x |
| 273. | სახლის ბელურა | <i>Passer domesticus</i> | House Sparrow | YR-R | LC | | | | 1,2 |
| 274. | მოლალური | <i>Oriolus oriolus</i> | Eurasian Golden Oriole | M | LC | √ | √ | | x |
| 275. | ჩხიკვი | <i>Garrulus glandarius</i> | Eurasian Jay | YR-R | LC | | | | 1,2 |
| 276. | ყორანი | <i>Corvus corax</i> | Common Raven | YR-V | LC | √ | | | 1,2 |
| 277. | რუხი ყვავი | <i>Corvus corone</i> | Hooded Crow | YR-R | LC | | | | 1,2 |
| 278. | ჭკა | <i>Coloeus monedula</i> | Eurasian Jackdaw | YR-R | LC | | | | x |
| 279. | კაჭკაჭი | <i>Pica pica</i> | Black-billed Magpie | YR-R | LC | | | | x |
| 280. | გაზაფხულა ჭივჭივი | <i>Phylloscopus trochilus</i> | Willow Warbler | BB | LC | √ | | | x |
| 281. | ჩვეულებრივი ჭივჭივი | <i>Phylloscopus collybita</i> | Common Chiffchaff | BB | LC | | | | 4 |
| 282. | ჭვინტა (მეკანაფია) | <i>Carduelis cannabina</i> | Eurasian Linnet | BB | LC | √ | | | x |
| 283. | თეთრწარბა (ანუ მდელოს) ოვსადი | <i>Saxicola rubetra</i> | Whinchat | BB | LC | √ | √ | | x |
| 284. | შავთავა ოვსადი | <i>Saxicola torquatus</i> | African stonechat | BB | LC | √ | | | x |
| 285. | სტვენია | <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | Eurasian Bullfinch | M | LC | | | | x |
| 286. | რუხი მემატლია | <i>Muscicapa striata</i> | Spotted Flycatcher | BB, M | LC | √ | | | x |
| 287. | წითელყელა (ანუ მცირე) ბუზიჭერია (მცირე მემატლია) | <i>Ficedula parva</i> | Red-breasted Flycatcher | BB, M | LC | √ | | | x |
| 288. | ჩვეულებრივი მელორდია | <i>Oenanthe oenanthe</i> | Northern wheatear | BB, M | LC | √ | | | x |
| 289. | ტყის მწყერჩიტა | <i>Anthus trivialis</i> | Tree Pipit | BB | LC | | | | x |
| 290. | მინდვრის მწყერჩიტა | <i>Anthus campestris</i> | Tawny Pipit | BB, M | LC | √ | | | 1,2 |

სახეობების სეზონური ცხოვრების პერიოდი მოცემულ ტერიტორიაზე:
 YR-R = მთელი წლის განმავლობაში საქართველოშია აქ ბუდობს და მრავლდება; YR-V = ამ ტერიტორიების ვიზიტორია; არ მრავლდება, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში აქ არის; BB = ტერიტორიაზე შემოდის მხოლოდ გასამრავლებლად; M = მიგრანტი; მიგრაციის დროს (შემოდგომაზე და გაზაფხულზე) შეიძლება მოხვდეს ამ ტერიტორიაზე

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:
 EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული

ჰაბიტატები:

7. F6.28 - აღმოსავლური მემვიანი გარიგები;
8. E1 - მშრალი ველები;
9. I1 - სახნავ-სათესი მიწები და ბოსტნები;
10. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;
11. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები

4.6.2.4.2.3 ქვეწარმავლები და ამფიბიები (კლასი: Reptilia et Amphibia)

ქვეწარმავლები

საპროექტო რეგიონში საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული ქვეწარმავლების სახეობებიდან შესაძლოა შეგვხვდეს ხმელთაშუაზღვეთის კუ (*Testudo graeca*), რომელსაც მინიჭებული აქვს მოწყვლადის - VU სტატუსი.

ხვლიკებიდან გვხვდება: გველხოკერა (*Pseudopus apodus*), ზოლიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*), საშუალო ხვლიკი (*Lacerta media*), მტკვრის ხვლიკი (*Darevskia portschinskii*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), ჯოჯო (*Laudakia caucasica*). გველებიდან: გველბრუცა (*Xerotyphlops vermicularis*), სპილენძა (*Coronella austriaca*), ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), წითელმუცელა მცურავი (*Dolichophis schmidti*), წენგოსფერი მცურავი (*Platyceps najadum*), კატისთვალა გველი (*Telescopus fallax*), გიურზა (*Macrovipera lebetina*) და სხვა.

ამფიბიები

საკვლევ ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში ამფიბიებიდან გვხვდება: მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*), ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*) და ჩვეულებრივი ვასაკა (*Hyla arborea*).

ცხრილი 4.6.2.4.2.3.1. საკვლევ ტერიტორიის მიმდებარედ ლიტერატურულად ცნობილი და საკვლე კვლევის დროს დაფიქსირებული სახეობები.

| N | ქართული (სამეცნიერო დასახელება) | ლათინური დასახელება | IUCN | RLG | Bern Conv. | დაფიქსირდა (ჰაბიტატის ტიპები - 1-5) არ დაფიქსირდა X |
|-----|---------------------------------|----------------------------------|------|-----|------------|--|
| 18. | სპილენძა | <i>Coronella austriaca</i> | LC | | √ | x |
| 19. | წენგოსფერი მცურავი | <i>Platyceps najadum</i> | LC | | | x |
| 20. | წითელმუცელა მცურავი | <i>Dolichophis schmidti</i> | LC | | | x |
| 21. | გველბრუცა | <i>Xerotyphlops vermicularis</i> | LC | | | x |
| 22. | კატისთვალა გველი | <i>Telescopus fallax</i> | LC | | | x |
| 23. | ჩვეულებრივი ანკარა | <i>Natrix natrix</i> | LC | | | x |
| 24. | წყლის ანკარა | <i>Natrix tessellata</i> | LC | | √ | x |
| 25. | გიურზა | <i>Macrovipera lebetina</i> | LC | | | x |
| 26. | გველხოკერა | <i>Pseudopus apodus</i> | LC | | | x |
| 27. | ზოლიანი ხვლიკი | <i>Lacerta strigata</i> | LC | | | x |
| 28. | საშუალო ხვლიკი | <i>Lacerta media</i> | LC | | | x |
| 29. | მტკვრის ხვლიკი | <i>Darevskia portschinskii</i> | LC | | | x |
| 30. | ქართული ხვლიკი | <i>Darevskia rudis</i> | LC | | | x |
| 31. | ჯოჯო | <i>Laudakia caucasica</i> | LC | | | x |
| 32. | ხმელთაშუაზღვეთის კუ | <i>Testudo graeca</i> | VU | VU | √ | x |
| 33. | ტბორის ბაყაყი | <i>Pelophylax ridibundus</i> | LC | LC | | x |
| 34. | ვასაკა | <i>Hyla arborea</i> | LC | LC | √ | x |
| 35. | მცირეაზიური ბაყაყი | <i>Rana macrocnemis</i> | LC | LC | | x |
| 36. | მწვანე გომბეშო | <i>Bufo viridis</i> | LC | LC | √ | x |

IUCN - კატეგორიები ფორმულირდება შემდეგი სახით:
 EX – გადაშენებული; EW – ბუნებაში გადაშენებული; CR – კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი; EN – საფრთხეში მყოფი; VU – მოწყვლადი; NT – საფრთხესთან ახლოს მყოფი; LC – საჭიროებს ზრუნვას; DD – არასრული მონაცემები; NE – არ არის შეფასებული
 ჰაბიტატები:
 7. F6.28 - აღმოსავლური ძეძვიანი გარიგები;
 8. E1 - მშრალი ველები;
 9. I1 - სახნავ-სათესი მიწები და ბოსტნები;

- 10. G1.1 - ჭალისა და სანაპირო ტყეები, სადაც დომინირებს მურყანი, არყი, ვერხვი ან ტირიფი;
- 11. C2.2 - მუდმივი, მიქცევა-მოქცევისგან დამოუკიდებელი, სწრაფი, ტურბულენტური დინებები

4.6.2.4.2.4 უხერხემლოები (Invertebrata)

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

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

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

მწერები

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

სურ. 4.6.2.4.2.4.1. საველე კვლევისას დაფიქსირებული მწერები

თეთრულა *Pieris napi*



მურა ცისფერა *Aricia agestis*



Galeruca sp.კალია *Chorthippus sp.*

ქვემოთ მოცემულია საპროექტო ტერიტორიაზე გავრცელებული ფეხსახსრიანების, პეპლების, ბოჭოების, ნემსილაპიების, კალიების სახეობები: *Pentatoma rufipes*, *Libellula depressa*, *Pieris napi*, *Pieris brassicae*, *Pieris rapae*, *Cupido argiades*, *Cupido minimus*, *Erynnis tages*, *Polyommatus baeticus*, *Polyommatus daphnis*, *Polyommatus icarus*, *Cercopis intermedia*, *Cercopis sanduinolenta*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*, *Issoria lathonia*, *Pieris ergane*, *Pieris napi*, *Tettigonia viridissima*, *Arctia festiva*, *Arctia villica*, *Callimorpha dominula*, *Coscinia striata*, *Dysauxes punctata*, *Eilema sororcula*, *Parasemia caucasica*, *Parasemia plantaginis*, *Pelosia muscerda*, *Phragmatobia fuliginosa*, *Spilosoma lubricipeda*, *Spilosoma mendica*, *Spilosoma menthastri*, *Spilosoma urticae*, *Tyria jacobaeae*, *Cossus cossus*, *Habrosyne derasa*, *Sitotroga cerealella*, *Alcis repandata*, *Aplocera plagiata*, *Aplocera praeformata*, *Asmate clathrata*, *Asthena albulata*, *Biston betularia*, *Cabera pusaria*, *Calospilos sylvata*, *Campaea margaritata*, *Catarhoe arachne*, *Charissa glaucinaria*, *Chlorissa cloraria*, *Chloroclystis v-ata*, *Cleorodes lichenaria*, *Colostygia viridaria*, *Cyclophora porata*, *Dysstroma truncate*, *Ectropis bistortata*, *Ectropis crepuscularia*, *Ematurga atomaria*, *Eulithis pyraliata*, *Euphyia picata*, *Euphyia unangulata*, *Eupithecia graciliata*, *Eupithecia plumbeolata*, *Eupithecia pumilata*, *Eupithecia selinata*, *Eupithecia subfenestrata*, *Eupithecia subfuscata*, *Geometra papilionaria*, *Gnopharmia colchidaria*, *Hydrelia flammeolaria*, *Idaea aversata*, *Idaea biselata*, *Idaea fuscovenosa*, *Idaea sylvestraria*, *Lomaspilis marginata*, *Acrionicta rumicis*, *Aedia funesta*, *Aedia leucomelas*, *Agrotis exclamationis*, *Agrotis segetum*, *Agrotis ypsilon*, *Athetis pallustris*, *Autographa gamma*, *Autographa jota*, *Axyليا putris*, *Callopietria purpureofasciata*, *Caradrina kadenii*, *Catocala promissa*, *Cucullia umbratica*, *Dichonia aprilina*, *Eilema lurideola*, *Eugnorisma depuncta*, *Macdunnoughia confuse*, *Melanchra persicariae*, *Noctua orbona*, *Noctua pronuba*, *Ochropleura plecta*, *Pammene fasciana*, *Pechipogo strigilata*, *Phlogophora meticulosa*, *Polia nebulosa*, *Protoschinia scutosa*, *Rivula sericealis*, *Sideridis turbida*, *Spodoptera exigua*, *Trichoplusia ni*, *Xestia c-nigrum*, *poria crataegi*, *Colias chrysotheme*, *Colias hyale*, *Euchloe belia*, *Gonepteryx rhamni*, *Leptidea sinapis*, *Pieris brassicae*, *Pieris ergane*, *Chloethripa chlorana*, *Nola aerugula*, *Roeselia albula*, *Furcula bifida*, *Melitaea cinxia*, *Melitaea didyma*, *Melitaea transcaucasica*, *Mellicta athalia*, *Neptis rivularis*, *Nymphalis io*, *Pararge maera*, *Pararge megera*, *Satyrus dryas*, *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui*, *Colocasia coryli*, *Allancastrina caucasica*, *Iphiclidus podalirius*, *Papilio machaon*, *Parnassius mnemosyne*, *Colocasia coryli*, *Acherontia atropos*, *Deilephila porcellus*, *Hyles livornica*, *Epinotia subsequana*, *Aeshna cyanea*, *Calopteryx virgo*, *Lestes sponsa*, *Orthetrum ramburi*, *Acrida oxycephala*, *Calliptamus italicus*, *Chorthippus Mantis religiosa*, *Morimus verecundus*, *Decticus verrucivorus*, *Lymantria dispar*, *Capnodis cariosa*, *Chrysolina adzharica*, *Chrysolina sanguinolenta*, *Saga ephippigera*, *Polistes gallicus*, *Bolivaria brachyptera*, *Oecanthus pellucens*, *Rhynocoris iracundus*, *Leptidea sinapis*, *Anthocharis cardamines*, *Byctiscus betulae*, *Aspidapion radiolus*, *Omphalapion dispar*, *Perapion violaceum*, *Protapion apricans*, *Bruchus pisorum*, *Buprestis haemorrhoidalis*, *Acinopus laevigatus*, *Amara aenea*, *Anchomenus dorsalis*, *Badister bullatus*, *Brachinus crepitans*, *Calosoma sycophanta*, *Carabus puschkini*, *Chlaenius decipiens*, *Dyschiriodes substriatus*, *Ocydromus tetrasemus*, *Arhopalus ferus*, *Dorcadion niveisparsum*, *Fallacia elegans*, *Rhagium bifasciatum*,

Stenurella bifasciata, *Tetropium fuscum*, *Smaragdina unipunctata*, *Trichodes apiaries*, *Anechura bipunctata*, *Forficula auricularia*. და სხვა.

სურ. 4.6.2.4.2.4.2. საველე კვლევას დაფიქსირებული მოლუსკები

მდინარის მიდია *Unio* sp.



ლოკოკონა *Xeropicta derbentina*



ობობები

საქართველოს ობობების სახეობრივი შემადგენლობა მეტად მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანია რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს საკვების სიუხვით და ხელსაყრელი მიკროკლიმატური პირობებით. საკვლევ ზონაში არსებული ობობების ოჯახებიდან გვხვდება: *Dipluridae*, *Dysderidae*, *Sicariidae*, *Micryphantidae*, *Linyphiidae*, *Thomisidae*, *Theridiidae*, *Argiopidae*, *Lycosidae*, *Clubionidae*, *Salticidae*, *Gnaphosidae* დისდერას ოჯახიდან გვხვდება - *Dysdera*, *Harpoactocratea*, *Harpactea*, და *Segistria*. სხვა სახეობები: *Clubiona frutetorum*, *Steatida bipunctatam*, *Theridium smile*, *Theridium pinastrum*, *Pardosa amentatam*, *Pardosa waglerim*, *Araneus cerpegus*, *Araneus marmoreus*, *Misumena vatia*, *Pisaura mirabilis*, *Lycosoides coarctata*, *Oecobius navus*, *Alopecosa schmidtii*, *Trochosa ruricola*, *Araneus diadematus*, *Micrommata virescens*, *Diaea dorsata*, *Agelena labyrinthica*, *Pellenes nigrociliatus*, *Asianellus festivus*, *Araniella displicata*, *Philaeus chrysops*, *dysdera crocata*, *Phialeus chrysops*, *Thomisus onustus*, *Xysticus bufo*, *Alopecosa accentuata*, *Argiope lobata*, *Menemerus semilimbatus*, *Pardosa hortensis*, *Larinioides cornutus*, *Uloborus walckenaerius* *Mangora acalypha*, *Evarcha arcuata*, *Agelena labyrinthica*, *Gnaphosa sp.*, *Heliophanus cupreus*, *Linyphiidae sp.*, *Parasteatoda lunata*, *Synema globosum*, *Tetragnatha sp.*, *Philodromus sp.*, *Pisaura mirabilis*, *Runcinia grammica*, *Neoscona adianta* და სხვა.

სურ. 4.6.2.4.2.4.3. საველე კვლევისას დაფიქსირებული ობოლები

Philaeus chrysops



Pisaura mirabilis



Pardosa sp.



4.6.2.4.2.5 დასკვნა.

საპროექტო ტერიტორიებზე და მის შემოგარენში გავრცელებულ სახეობებზე ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება სამუშაოების წარმოების პროცესში ძირითადად: ხმაურთან, ვიბრაციასთან და განათებულობის ფონის ცვლილებასთან. ადგილი ექნება გარკვეულ არაპირდაპირ ზეწოლას, იმ ეკოსისტემების ნაწილზე, რომლიდანაც ცხოველები ენერჯიას იღებენ საკვების სახით, რაც გარკვეულწილად გაზრდის ფონურ სტრესს საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ჰაბიტატებში მოხინაძრე ფაუნის წარმომადგენლებისთვის.

ფაუნაზე ზემოქმედების თავიდან აცილების, შერბილებისთვის მიმდინარე აქტივობების დროს დაცული უნდა იყოს სამუშაო უბნების და სამოძრაო გზების საზღვრები. აუცილებელი იქნება ჰაერის (მტვერი, გამონახოლქვი), ნიადაგის და წყლის გარემოზე ზემოქმედების თავიდან აცილების/შერბილებისთვის განსაზღვრული ღონისძიებების ზედმიწევნით შესრულება, მონიტორინგის და მოთხოვნების შესრულებაზე კონტროლის წარმოება.

4.6.2.4.2.6 ფაუნაზე ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედებები:

- მოსალოდნელია ჰაბიტატების ნაწილობრივი კარგვა, მაგალითად: ხეების ჭრის შედეგად, ეგზ-ის განთავსების ადგილების გასუფთავების/მოსწორების პროცესში, მისასვლელი გზების და ა.შ.;

- ხეების ჭრის და მიწის სამუშაოების შედეგად შესაძლებელია მოხდეს ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების მოშლა. ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები შეიძლება იყოს, მცირე ძუძუმწოვრები, ასევე ღამურები;
- სატრანსპორტო საშუალებების მომატებული გადაადგილების, ადამიანთა არსებობის გამო გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი სამშენებლო დერეფნის მახლობლად მყოფი ხმელეთის ძუძუმწოვრებისთვის, ქვეწარმავლებისთვის, ამფიბიებისთვის, ფრინველებისათვის და ხელფრთიანებისათვის;
- მშენებლობისას გაიზრდება ხმაური და ვიბრაცია, ასევე ატმოსფერულ ჰაერში მტვრისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისიები;
- მიწის სამუშაოების დროს თხრილები გარკვეულ რისკს შეუქმნის მცირე ძუძუმწოვრებს: შესაძლებელია თხრილში მათი ჩავარდნა, დაშავება და სიკვდილიანობა;
- გარემოში ნარჩენების მოხვედრამ და ვიზუალურ-ლანდშაფტურმა ცვლილებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ცხოველთა დაღუპვა ან მიგრაცია;
- წყალში და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებიან თევზების, ამფიბიების, წყლის მახლობლად მობინადრე ფრინველებისა და წყლის მოყვარული ცხოველების პოპულაციები, აგრეთვე ამ ნივთიერებათა დაღვრის ადგილზე და მის მახლობლად მობინადრე ცხოველები;
- შესაძლოა გამოვლინდეს მომსახურე პერსონალის მიერ უკანონო ნადირობის ფაქტები.

საერთო ჯამში უნდა ითქვას, რომ სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში ფაუნის სახეობებზე და მათ საბინადრო ადგილებზე ზემოქმედებას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს სხვადასხვა მიმართულებით. თუმცა არცერთ შემთხვევაში, შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების სათანადოდ გატარების პირობებში, ზემოქმედების მნიშვნელობა არ იქნება მაღალი. ჰაბიტატების აღდგენის ან სხვა მნიშვნელოვანი სახის საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების საჭიროება კვლევის ამ ეტაპზე არ იკვეთება, ვინაიდან როგორც აღინიშნა ჰაბიტატების დანაკარგი, ფართობული თვალსაზრისით, არ იქნება დიდი. ზემოქმედება ძირითადად გამოიხატება უშუალოდ ეგზ-ის ანძების განთავსების ადგილებში.

შემარბილებელი ღონისძიებები

- ფაუნაზე ზემოქმედების შემცირებისთვის საჭიროა სამუშაოების დაწყებამდე ტერიტორიების შემოწმება ცალკეული სახეობების საბუდარი ადგილების/სოროების გამოვლენის მიზნით;
- თხრილების და მშენებლობის პროცესში დატოვებული სხვა მსგავსი სახიფათო უბნების შემოღობვა ცხოველების შიგნით ჩავარდნის პრევენციის მიზნით.
- მცენარეული საფარის მოცილება და მიწის სამუშაოები დაიწყება ჰიბერნაციის პერიოდის (ოქტომბერი - აპრილი/მაისი) მიღმა მცენარეულობით დაფარულ ადგილებზე. ეს ზოგადად რეპტილიებს/ამფიბიებს საშუალებას მისცემს, რომ ბუნებრივად გაეცალონ სამშენებლო არეალს.
- სამშენებლო ტერიტორიაზე ქვეწარმავლების ან/და ამფიბიების არსებობის შემთხვევაში მოხდება მათი გაყვანა ხელსაყრელ და უსაფრთხო ადგილებში
- თუ იქნება აღმოჩენილი ამფიბიების ლარვები, არ მოხდეს მსგავსი ადგილების ხელყოფა/ამოშრობა (გამრავლების პერიოდი აპრილი-მაისი)
- სამუშაო მოედნის გასუფთავების სამუშაოების შედეგად ზაფხულის თვეებში შექმნილი ქვების ან მიწის/ლოდების გროვები არ იქნება გატანილი/გაწმენდილი აპრილ/მაისამდე, როდესაც რეპტილიები და ამფიბიები ჰიბერნაციიდან (ზამთრის ძილი) გამოდიან და კვლავ აქტიურები ხდებიან.
- ხმაურის გავრცელების და ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების პრევენციული ღონისძიებების გატარება.
- ნეგატიური ზემოქმედების პრევენციის ერთ-ერთი საშუალება შეიძლება არის სენსიტიურ უბნებში სამშენებლო სამუშაოების დაგეგმვა-განხორციელება მოწყვლადი სახეობებისთვის ნაკლებად მგრძობიარე პერიოდში.

- მშენებლობის დასრულების შემდგომ გათვალისწინებული სარეკულტივაციო სამუშაოები ნაწილობრივ შეარბილებს ზემოქმედების მნიშვნელობას და ცხოველთა სახეობების მნიშვნელოვანი ნაწილი დაუბრუნდება ძველ საბინადრო ადგილებს.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედებები:

ექსპლუატაციის ეტაპზე ცხოველებზე უმთავრეს ნეგატიურ ზემოქმედებად, ეგხ-ის ანძებთან ფრინველების და ღამურების შეჯახება შეიძლება ჩაითვალოს, თუმცა სავსე კვლევებმა აჩვენა, რომ საპროექტო არეალი ფრინველთა მნიშვნელოვანი კონცენტრაციის ადგილებს არ წარმოადგენს, ასევე უსაფრთხოების ზომების არ დაცვა და ელექტრო გადამცემი ხაზის გაუმართაობით გამოწვეული ხანძრები.

ზემოქმედება ღამურებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები

დაგეგმილი სამუშაოების დროს ხეების მოჭრისას შესაძლებელია ღამურის სამყოფელები განადგურდეს. ამის გამო არსებობს პოპულაციაზე ზემოქმედების რისკი, განსაკუთრებით თუ გამრავლების ან გამოზამთრების სამყოფელს ადგება ზიანი. დროებითი სამყოფელების დაკარგვით გამოწვეული ზიანი ნაკლებია ვინაიდან ღამურები უფრო მეტად გამრავლების და გამოზამთრების სამყოფელების ერთგულნი არიან. ღამურებს უნარი აქვთ იპოვონ ახალი სამყოფელი, მაგრამ მიჩვევას თვეები ან წლები შეიძლება დასჭირდეს. ზოგიერთ სახეობას, მაგ: *Nyctalus noctula* ახალი სამყოფელის მოძებნა განსაკუთრებით უჭირს. ვინაიდან სამყოფელების უმეტესობა მხოლოდ სეზონური ხასიათისაა, ზემოქმედების თავიდან აცილების ყველაზე ეფექტური მეთოდი არის სამუშაოების დაგეგმვა ნაკლებად სენსიტიური პერიოდში. ისეთ ტერიტორიებზე, სადაც აღმოჩენილია გამოსაზამთრებელი თავშესაფრები, სამუშაოების განხორციელების ოპტიმალური პერიოდი არის ოქტომბერი-მაისი.

სამყოფელის დაკარგვის კომპენსაცია ორი გზით არის შესაძლებელი:

1. ახალი, ხელოვნური სამყოფელის შექმნა (მაგ. ღამურის სახლი). სახლები შესაძლებელია დროებით სამყოფელად იყოს გამოყენებული, გამრავლების და გამოზამთრებისთვის მათ გამოყენებას დრო (ხშირ შემთხვევაში წლები) სჭირდება. ღამურის სახლის გამოყენებისას აუცილებელია მათი გამოყენების მონიტორინგის წარმოება. უმჯობესია სახლები წინასწარ განთავსდეს. ხის სახლების გამოყენებისას მათი შეცვლა 3-5 წელიწადში ერთხელ არის საჭირო. სახლების გამოყენება დროებით შემარბილებელ ღონისძიებას წარმოადგენს ახალი ჰაბიტატის შექმნამდე. სახეობებიდან, ყველაზე ხშირად ღამურის სახლებს *Pipistrellus* -ის გვარის წარმომადგენლები იყენებენ.
 2. არსებული სამყოფელის მქონე ხის ტანის ნაწილის გადატანა. ეს მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას, როგორც დროებითი გამოსავალი. მეთოდი გულისხმობს მოჭრილი ხის ნაწილის გადატანას და სხვა ხეზე მიმაგრებას ან მიწაში ჩარჭობა. გადატანის დროს შესასვლელის მიგნების გამარტივებისთვის მნიშვნელოვანია შესასვლელის ფორმა და პოზიცია ძველთან მიახლოებული იყოს. თუ გადატანის დროს ღამურების სამყოფელში, საჭიროა შესასვლელის დროებით დახშობა. გადატანა უნდა მოხდეს მაქსიმალური სიფრთხილით. სასურველია მეთოდი გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ, თუ არ არსებობს ხის არსებულ ადგილას შენარჩუნების შესაძლებლობა.
- მნიშვნელოვანია, ახალი სამყოფელი მომზადდეს ძველის გაუქმებამდე. თუმცა ყველაზე უკეთესია - არსებული საბინადრო ადგილის შენარჩუნებაა, რადგან ღამურებისთვის მისაღები ჰაბიტატის ჩამოყალიბებას დიდი დრო სჭირდება, ასევე დიდი დრო სჭირდება ახალი საკვები და სამყოფელი ტერიტორიების მოძებნას.

ზემოქმედება ორნითოფაუნაზე და შემარბილებელი ღონისძიებები

მოსალოდნელი ზემოქმედება:

ეგხ-ის დერეფნის მშენებლობის პერიოდში ზემოქმედება ძირითადად მოსალოდნელია საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატებში მოზუდარ და მოზინადრე ფრინველთა სახეობებზე. ზემოქმედების სამიზნე სახეობებს ნაკლებად წარმოადგენენ შემომფრენი, მიგრანტი ფრინველები. სამშენებლო დერეფანში ფრინველებზე შესაძლოა შემდეგი სახის ზემოქმედება:

- მოზუდარ და მოზინადრე ფრინველებზე ხეების ჭრის და სამშენებლო სამუშაოების შედეგად გაზრდილი ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება.
- გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი (ხმაური და ვიბრაცია) ეგხ-ის და მისასვლელი გზების სამშენებლო ტერიტორიის მახლობლად მყოფი ფრინველებისათვის. აღნიშნული მოახდენს ზემოქმედებას ფრინველთა პოპულაციების არსებობაზე. თუმცა ზემოქმედება იქნება დროებითი ხასიათის და სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ფრინველები დაუბრუნდებიან ტერიტორიას.
- მცენარეული საფარის მოცილების შედეგად პოტენციური თავშესაფრის დაკარგვა.
- ფრინველთათვის მნიშვნელოვანი საბუდარი და საბინადრო ჰაბიტატების დეგრადაცია/კარგვა. ტყესთან და ბუჩქნართან დაკავშირებულ ფრინველებზე ზემოქმედება მოსალოდნელია, თუ მცენარის საფარის წმენდისას განადგურდება ფულუროიანი ხეები, რომლებსაც ეს ფრინველები იყენებენ საბუდრად და თავშესაფრად. თუმცა, პროექტის ტერიტორიაზე დიდი რაოდენობით ხეების გაჩეხვა არაა მოსალოდნელი, რაც გარკვეულწილად ამცირებს ზემოქმედების რისკებს.
- აღწერილი და გამოვლენილი ფრინველებიდან გავლენის ზონაში ძირითადად მოექცევიან ველებთან და ბუჩქნართან დაკავშირებული სახეობები. თუმცა, ზემოქმედებას ექნება დროებითი ხასიათი და არ გამოიწვევს ფრინველთა შორ მანძილებზე მიგრაციას. გასათვალისწინებელია ისიც, ტერიტორიაზე გამოვლენილი დასაცავი სახეობები ამ არეალზე მოხვდებიან მხოლოდ მიგრაციების დროს და შესაბამისად, მათზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო.

შემარბილებელი ღონისძიებები:

- ფრინველთა ბუდობის პერიოდში არ არის რეკომენდირებული სამშენებლო სამუშაოების წარმოების დროს მძიმე სამშენებლო ტექნიკის გამოყენება, განსაკუთრებით (აპრილის დასაწყისიდან ივნისის ბოლომდე). ფრინველებისთვის ამ შემთხვევაში განსაკუთრებით სენსიტიური ადგილებია ტყის ზონა და ქედების წყალგამყოფი მონაკვეთები, წინააღმდეგ შემთხვევაში მოხდება მათთვის ხელსაყრელი ჰაბიტატების კარგვა და ფრაგმენტაცია.
- ხეების მოჭრა მხოლოდ ბუდობის სეზონის დამთავრების შემდეგ.
- 'გამოუყენებელი' ბუდეების აღმოჩენის შემთხვევაში მათი ფრთხილად გადატანა სათანადო ჰაბიტატში (მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას მხოლოდ მაშინ თუ ბუდე ცარიელია და/ან მასში კვერცხი ან ბარტყი არ არის. მიზანი - გადატანილი ბუდე შესაძლებელია სხვა ფრინველებმა გამოიყენონ);
- დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა სამუშაოები არ გასცდეს მონიშნულ ზონას და არ დააზიანოს დამატებით ბუდეები.
- ნიადაგისა და წყლის დაბინძურებისაგან დაცვის მიზნით საპროექტო ტერიტორიაზე არ უნდა მოხდეს სატრანსპორტო-საწვავი საშუალებების და ნავთობ პროდუქტების დაღვრა, რაც გამოიწვევს ფრინველთა მოწამვლას/სიკვდილს.
- ეგხ-ის დერეფანში სამშენებლო სამუშაოების შემდგომ აუცილებელია სამშენებლო ნაგვის უმოკლეს ვადებში გატანა და დაზიანებული ნიადაგისა და მცენარეული საფარის აღდგენა.
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდეს სარეაბილიტაციო სამუშაოები იმ მონაკვეთებზე სადაც მოხდა მისასვლელი გზების გატარება. მსგავსი

სამუშაოების ჩატარება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ჭალებსა და მდინარეების მიმდებარე ტერიტორიებზე.

კიდის ეფექტის და ელექტრული ველით გამოწვეული ფრინველების და ღამურების სიკვდილიანობის თავიდან ასაცილებელი შემარბილებელი ღონისძიებები.

1. უნდა მოხდეს უსაფრთხოების ზომების დაცვა და ელექტრო გადამცემი ხაზის გაუმართაობით გამოწვეული ხანძრების პრევენცია;
 2. უმჯობესია, ელექტრო გადამცემი ხაზების ისეთი მასალით დაფარვა, რომელიც ღამურებს დაიცავს შემთხვევითი შეხების დროს;
 3. ასევე, უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ელექტროსადენების ერთმანეთისგან დაშორება უსაფრთხო მანძილზე (1.5 მ);
 4. ელექტრული ველით გამოწვეული ღამურების სიკვდილიანობის მონიტორინგი, თუ ეგზ-ის, რომელ უბანში ფიქსირდება ასეთი შემთხვევები ყველაზე ხშირად;
 5. ღამურების სიკვდილიანობის მაღალი რისკის უბნის გამოვლენის შემთხვევაში უნდა მოხდეს პრევენციული ზომების გატარება, რაც მოიცავს ელ. სადენი ხაზის აღჭურვას დამაფრთხილებელი მოწყობილობებით. მაგალითად ერთ-ერთ დამაფრთხილებელ საშუალებას წარმოადგენს „The FireFly bird diverter“, რომელიც გამოიყენება ფრინველებისთვის და ღამურებისთვის. მეტი ეფექტურობისთვის სასურველია მისი განთავსება ელ. გადამცემ ხაზზე ყოველ 9 მეტრში.
 6. ასევე ღამურებისთვის ხელოვნური სამყოფელების (Bat boxes) დაყენება მათ ბუნებრივ ჰაბიტატში ელ. გადამცემი ხაზებისგან მოშორებით 500 მ დან 1 კმ-ის რადიუსის ფარგლებში;
- **აღსანიშნავი ფაქტია**, რომ ღამურებს აქვთ კარგი ორიენტაციის უნარი, ისინი ფრენისას და ნადირობისას იყენებენ ექოლოკაციას, რაც მათ ფაქტიურად თავიდან არიდებს, ეგზ-ის ანძებზე და სადენებზე შეჯახებას.
 - ექოლოკაციის აპარატის სიზუსტე საოცარია. ღამურებს უჭირთ 0.3 მმ-ზე მცირე დიამეტრის მქონე სადენების და მავთულხლართების შემჩნევა, ეგზ-ის სადენების დიამეტრი კი 0.3 მმ-ზე ბევრად მეტია, შესაბამისად ღამურების სადენებთან შეჯახების ალბათობა ძალიან მცირეა.

4.6.3 შემოქმედება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე

სკოპინგის ეტაპზე ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ განხორციელებული კვლევითი სამუშაოები მოიცავს კამერალურ კვლევებს და მათ ანალიზს.

კამერალური კვლევა გულისხმობს სამუშაო გეგმის შედგენას, არსებული საარქივო მასალებისა და სათანადო სამეცნიერო ლიტერატურის მოძიებას, შესწავლას, მიზნობრივ დახარისხებასა და ანალიზს.

მიღებული შედეგების გაანალიზების საფუძველზე განისაზღვრება პროექტით დაგეგმილი საქმიანობის შედეგად ჰიდრობიოლოგიურ გარემოზე მოსალოდნელი შემოქმედებები. ასევე, შემდგომი სავსე კვლევითი სამუშაოებისთვის მნიშვნელოვანი საკითხები.

ლიტერატურული წყაროს [ნარგიზ ნინუა, ბელა ჯაფოშვილი, ვერა ბოჭორიშვილი, საქართველოს თევზები. გამომცემლობა „წიგნი ერი“, საქართველო, თბილისი, 2013] თანახმად, ცხრილში 4.6.3.1 წარმოდგენილია მდინარე ხრამში გავრცელებული თევზების სახეობების ჩამონათვალი, დაცულობის სტატუსები და სატოფო პერიოდები.

ცხრილი 4.6.3.1 მდ. ხრამში გავრცელებული იქთიოფაუნა, დაცულობის სტატუსები და ენდემურობა

| ## | სამეცნიერო სახელწოდება | ქართული სახელწოდება | ინგლისური სახელწოდება | საქართველოს წითელი ნუსხა* | IUCN სტატუსი | ენდემურობა |
|----|---|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------|------------------------|
| 1 | Rhodeus sericeus Pallas, 1776 | ტაფელა | Bitterling | - | LC | - |
| 2 | Barbus lacerta Heckel, 1843 | მტკვრის წვერა | Kura barbel | - | LC | - |
| 3 | Luciobarbus capito Guldenstadt, 1773 | ჭანარი | Bulatmai barbel | - | VU | - |
| 4 | Luciobarbus mursa (Guldenstadt, 1773) | მურწა | Murtsa | - | LC | ამიერკავკასიის ენდემია |
| 5 | Capoeta capoeta Guldenstadt, 1773 | ხრამული | Khramulya, Transcaucasian barb | - | LC | ამიერკავკასიის ენდემია |
| 6 | Capoeta capoeta Sevangi De Filippi, 1865 | სევანის ხრამული | Sevan Khramulya | - | - | ინტროდუცირებულია |
| 7 | Carassius carassius Linnaeus, 1758 | ჩვეულებრივი კარჩხანა (კარასი) | Crucian carp | - | LC | ინტროდუცირებულია |
| 8 | Cyprinus carpio Linnaeus, 175 | კობრი, გოჭა | Common carp | - | VU | - |
| 9 | Abramis brama orientalis Berg, 1949 | აღმოსავლური კაპარჭინა | Eastern bream | - | LC | - |
| 10 | Blicca bjoerkna transcaucasica Berg, 1916 – | ამიერკავკასიული ბლიკა | Transcaucasian bream | - | LC | ამიერკავკასიის ენდემია |
| 11 | Alburnus filippi Kessler, 1877 | მტკვრის თაღლითა | Kura bleak | - | LC | ამიერკავკასიის ენდემია |
| 12 | Acanthalburnus microlepis Filippi, 1863 | შავწარბა | Blackbrow bleak | - | - | ამიერკავკასიის ენდემია |
| 13 | Chalcalburnus chalcoides Guldenstadt, 1772 | შამაია | Shamaya | - | - | - |
| 14 | Aspius aspius taeniatus Eichwald, 1831 | წითელტუჩა ჭერები | Caspian asp | VU (B2a) | LC | - |
| 15 | Chondrostoma cyri Kessler, 1877 | მტკვრის ტობი | Kura nase, Kura undermouth | - | LC | კავკასიის ენდემია |
| 16 | Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758) | ჩვეულებრივი ქაშაპი | Common dace | - | LC | - |
| 17 | Squalius cephalus Linnaeus, 1758 | კავკასიური ქაშაპი | Chub, Skelly | - | LC | - |
| 18 | Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932 | მტკვრის ნაფოტა | Kura roach | - | LC | კავკასიის ენდემია |
| 19 | Cobitis taenia Linnaeus, 1758 | ჩვეულებრივი გველანა | Spined loach | - | LC | - |

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------------|----------------------|------------|----|-----------------------------------|
| 20 | Barbatula brandtii Kessler, 1877 | მტკვრის გოჭალა | Kura loach | - | LC | აღმოსავლეთ ამიერკავკასიის ენდემია |
| 21 | Silurus glanis Linnaeus, 1758 | ლოქო, ღლავი | Wels catfish | - | LC | - |
| 22 | Salmo caspius Kessler, 1877 ** | ნაკადულის / ტბის კალმახი | Caspian trout | VU - (Ald) | - | - |
| 23 | Neogobius (Ponticola) constructor Nordmann, 1840 | მდინარის კავკასიური ღორჯო | Caucasian river goby | - | - | - |
| 24 | Alburnoides bipunctatus (Bloch, 1782) | ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა | Schneider | - | LC | - |
| 25 | Romanogobio persus Gunther, 1899 | მტკვრის ციმორი | Kura gudgeon | - | - | ამიერკავკასიის ენდემია |
| <p>VU (Vulnerable) - მოწყვლადი ტაქსონი; LC (Least Concern) - საჭიროებს ზრუნვას; (Ald) - მნიშვნელოვანი კლება ბოლო წლებში; (B2a) - მცირე ფრაგმენტული არეალი</p> | | | | | | |

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

***საქართველოს წითელ ნუსხაში ნაკადულის/ტბის კალმახი აღწერილია როგორც - Salmo fario Linnaeus, 1758. თანამედროვე, 2018 წლის გენეტიკური კვლევითი სამუშაოების შედეგად დადგინდა, რომ აღმოსავლეთ საქართველოში, მდ. მტკვრის აუზში გავრცელებულია Salmo caspius Kessler, 1877.

აღსანიშნავია, რომ მდ. ხრამზე, „ხრამის ჰესების კასკადის“ პროექტის ფარგლებში 2017.05.16 წელს ჩატარდა ჰიდრობიოლოგიურ-იქთილოგიური კვლევები.

კვლევების შედეგად, 2017.05.16 წ პერიოდში მოპოვებულ იქნა შემდეგი სახეობის თევზები:

- 1 ც - ჩვეულებრივი ქაშაპი (Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758));
- 4 ც - მტკვრის ნაფოტა (Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932);
- 4 ც - მდინარის კავკასიური ღორჯო (Neogobius (Ponticola) constructor (Nordmann, 1840));
- 5 ც - ხრამული (Capoeta capoeta Guldenstadt, 1773);

მოპოვებული თევზები წარმოდგენილია სურათზე 5.6.3.1, მათი დეტალური აღწერა იხილეთ ცხრილში 4.6.3.2.

ცხრილი 4.6.3.2 2017 წლის მაისში მდ. ხრამზე მოპოვებული ინდივიდების დეტალური აღწერა

| ნ. ანოთ | ადილს კოორდნატები და მიმდებარე ტერიტორიები | თევზების სახეობები | რაოდენობა | სიგრძე (სმ) | წონა (გრ) | სქესი და სქესმწიფობის სტადია | ასაკი |
|---|--|---|-----------|-------------|-----------|------------------------------|-------|
| 16.05.2017 | X=436271 Y=4589888 H=776 მ | მტკვრის ნაფოტა (Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932) | 1 | 7 | 11 | ♂ III | 2+ |
| | | ჩვეულებრივი ქაშაპი (Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758)) | 1 | 21 | 124 | ♀ IV | 4+ |
| | | ხრამული (Capoeta capoeta Guldenstadt, 1773) | 2 | 16 | 35 | ♂ IV | 4+ |
| | | | | 10 | 11 | ♂ IV | 3+ |
| მდინარის კავკასიური ღორჯო (Neogobius (Ponticola)) | 1 | 9 | 7 | ♀ V | 3+ | | |

| | | | | | | | | |
|------------|----------------------------------|--|--|----|----|------|------|----|
| | | constructor (Nordmann, 1840)) | | | | | | |
| | | მტკვრის ნაფოტა (Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932) | 2 | 11 | 17 | ♀ IV | 3+ | |
| | | | | 10 | 11 | ♂ | 3+ | |
| 16.05.2017 | X=447970 Y=4592271 H=661 მ | ხრამული (Capoeta capoeta Guldenstadt, 1773) | 3 | 20 | 81 | ♂ IV | 4+ | |
| | | | | 19 | 62 | ♂ IV | 3+ | |
| | | | | 16 | 51 | ♂ V | 3+ | |
| | | | მდინარის კავკასიური ღორჯო (Neogobius (Ponticola) constructor (Nordmann, 1840)) | 3 | 12 | 24 | ♂ IV | 3+ |
| | | | 13 | | 23 | ♂ IV | 3+ | |
| | | | 11 | | 15 | ♀ V | 3+ | |
| | | | მტკვრის ნაფოტა (Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932) | 1 | 8 | 8 | ♀ IV | 2+ |

სურათი 4.6.3.1 2017 წელს ჩატარებული ექსპედიციისას მოპოვებული თევზები



აღსანიშნავია, რომ 2020 წელს საველე კვლევითი სამუშაოები განხორციელებული იქნა ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, მდ. ხრამზე დაგეგმილი „ნახიდური“ ჰესის სავარაუდო საპროექტო ტერიტორიაზე. მიღებული შედეგების თანახმად, თევზჭერისას მოპოვებული იქნა 10 სახეობის თევზი, აქედან:

- მტკვრის წვერა (Barbus lacerta Heckel, 1843) – 6 ცალი;
- ხრამული (Capoeta capoeta Guldenstadt, 1773) – 8 ცალი;
- მტკვრის ციმორი (Romanogobio persus (Gunther, 1899) – 3 ცალი;
- მურწა (Luciobarbus murusa (Guldenstadt, 1773)) - 3 ცალი;
- მტკვრის ნაფოტა (Rutilus rutilus kurensis Berg, 1932) - 7 ცალი;
- კავკასიური ქაშაპი (Squalius cephalus Linnaeus, 1758) - 2 ცალი;
- მტკვრის თაღლითა (Alburnus filippi Kessler, 1877) - 11 ცალი;
- ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა - Alburnoides bipunctatus (Bloch, 1782) – 13 ცალი;
- მდინარის კავკასიური ღორჯო (Neogobius (Ponticola) constructor Nordmann, 1840) – 5 ცალი;
- შავწარბა (Acanthobrama microlepis (De Filippi, 1863)) – 8 ცალი.

ზემოთ წარმოდგენილი თევზები სახეობების დეტალური კვლევის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 4.6.3.3.

ცხრილი 4.6.3.3 2020 წელს მოპოვებული თევზების დეტალური აღწერა

| სახეობის დასახელება | ინდივიდების რაოდენობა (ცალი) | ინდივიდების სიგრძე (სმ) | ინდივიდების წონა (გრ) | სახეობის საერთო წონა ზონის მიხედვით (გრ) |
|---|------------------------------|-------------------------|-----------------------|--|
| ხრამული (<i>Capoeta capoeta</i> Guldenstadt, 1773) | 3 | 21,4 | 356 | 648 |
| | | 13,2 | 139 | |
| | | 15,4 | 153 | |
| მდინარის კავკასიური ღორჯო (<i>Neogobius (Ponticola) constructor</i> Nordmann, 1840) | 2 | 9,1 | 18 | 33 |
| | | 6,8 | 15 | |
| მურწა (<i>Luciobarbus mursa</i> (Guldenstadt , 1773)) | 1 | 8 | 86 | 86 |
| კავკასიური ქაშაპი (<i>Squalius cephalus</i> Linnaeus, 1758) | 2 | 11,3 | 122 | 219 |
| | | 9 | 97 | |
| მტკვრის წვერა (<i>Barbus lacerta</i> Heckel, 1843) | 3 | 10,5 | 135 | 401 |
| | | 12,3 | 146 | |
| | | 9,5 | 120 | |
| მტკვრის ციმორი (<i>Romanogobio persus</i> (Gunther, 1899)) | 2 | 9,3 | 8 | 18 |
| | | 11 | 10 | |
| მტკვრის ნაფოტა (<i>Rutilus rutilus kurensis</i> Berg, 1932) | 2 | 8,5 | 32 | 59 |
| | | 8 | 27 | |
| მტკვრის თაღლითა (<i>Alburnus filippi</i> Kessler, 1877) | 3 | 7 | 22 | 78 |
| | | 7,5 | 25 | |
| | | 9 | 31 | |
| ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა - <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782) | 4 | 8,5 | 81 | 316 |
| | | 7,9 | 67 | |
| | | 9,2 | 89 | |
| | | 8,4 | 79 | |
| მდინარის კავკასიური ღორჯო (<i>Neogobius (Ponticola) constructor</i> Nordmann, 1840) | 2 | 7,5 | 8 | 15 |
| | | 6,8 | 7 | |
| მურწა (<i>Luciobarbus mursa</i> (Guldenstadt , 1773)) | 1 | 29 | 385 | 385 |
| ხრამული (<i>Capoeta capoeta</i> Guldenstadt, 1773) | 3 | 26 | 487 | 1170 |
| | | 24 | 451 | |
| | | 19 | 232 | |
| მტკვრის ნაფოტა (<i>Rutilus rutilus kurensis</i> Berg, 1932) | 1 | 10 | 54 | 54 |
| მტკვრის თაღლითა (<i>Alburnus filippi</i> Kessler, 1877) | 3 | 9 | 22 | 68 |
| | | 9,5 | 26 | |
| | | 8,3 | 20 | |
| | 6 | 8,4 | 70 | 436 |

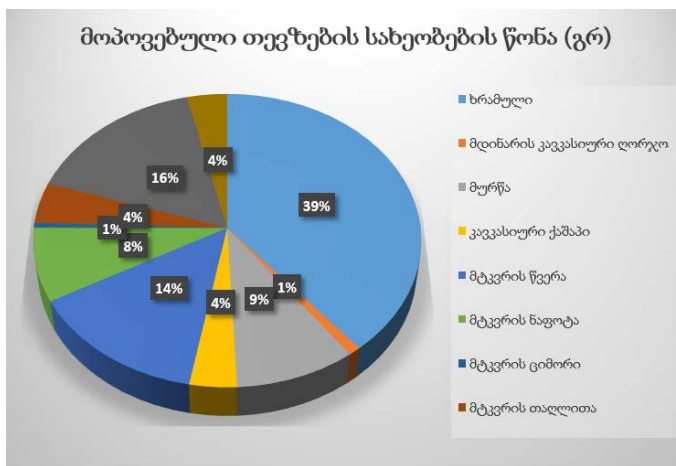
| | | | | |
|--|-----------|--|-----|-------------|
| ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა - <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782) | | 8,6 | 68 | |
| | | 9,1 | 81 | |
| | | 8,5 | 70 | |
| | | 9 | 79 | |
| | | 8,1 | 68 | |
| შავწარბა (<i>Acanthobrama microlepis</i> (De Filippi, 1863)) | 4 | 8 | 25 | 100 |
| | | 9 | 27 | |
| | | 7,9 | 23 | |
| | | 8,5 | 25 | |
| მტკვრის ციმორი (<i>Romanogobio persus</i> (Gunther, 1899)) | 1 | 13,7 | 14 | 14 |
| მტკვრის ნაფოტა (<i>Rutilus rutilus kurensis</i> Berg, 1932) | 3 | 10 | 90 | 251 |
| | | 9,8 | 85 | |
| | | 8 | 76 | |
| ხრამული (<i>Capoeta capoeta</i> Guldenstadt, 1773) | 1 | 21 | 360 | 360 |
| მტკვრის წვერა (<i>Barbus lacerta</i> Heckel, 1843) | 1 | 16 | 165 | 165 |
| მტკვრის თაღლითა (<i>Alburnus filippi</i> Kessler, 1877) | 2 | 8,3 | 25 | 51 |
| | | 8,7 | 26 | |
| ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა - <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782) | 3 | 9 | 88 | 233 |
| | | 8,7 | 76 | |
| | | 8,5 | 69 | |
| შავწარბა (<i>Acanthobrama microlepis</i> (De Filippi, 1863)) | 1 | 11 | 34 | 34 |
| მურწა (<i>Luciobarbus mursa</i> (Guldenstadt, 1773)) | 1 | 9,5 | 92 | 32 |
| მტკვრის წვერა (<i>Barbus lacerta</i> Heckel, 1843) | 2 | 15,1 | 156 | 285 |
| | | 12,5 | 129 | |
| ხრამული (<i>Capoeta capoeta</i> Guldenstadt, 1773) | 1 | 16 | 179 | 179 |
| მდინარის კავკასიური ღორჯო (<i>Neogobius (Ponticola) constructor</i> Nordmann, 1840) | 1 | 8,1 | 8 | 8 |
| მტკვრის ნაფოტა (<i>Rutilus rutilus kurensis</i> Berg, 1932) | 1 | 11,5 | 122 | 122 |
| მტკვრის თაღლითა (<i>Alburnus filippi</i> Kessler, 1877) | 3 | 8,2 | 25 | 75 |
| | | 9 | 27 | |
| | | 8 | 23 | |
| შავწარბა (<i>Acanthobrama microlepis</i> (De Filippi, 1863)) | 3 | 11,2 | 34 | 86 |
| | | 8 | 25 | |
| | | 9,1 | 27 | |
| მოპოვებული თევზების ინდივიდების რაოდენობის ჯამი | 66 | მოპოვებული თევზების ბიომასების ჯამი | | 6041 |

2020 წლის კვლევისას თევზჭერის შედეგები გამოსახულია დიაგრამებში 4.6.3.2 და 4.6.3.3.

დიაგრამა 4.6.3.2 2020 წელს მოპოვებული თევზების სახეობრივი დიაგრამა



დიაგრამა 4.6.3.3 2020 წელს მოპოვებული თევზების სახეობების წონების დიაგრამა



გარდა ამისა, 2020 წელს, მდინარე ხრამის ნაპირებზე ვიზუალური დაკვირვების შედეგად, დაფიქსირდა დიდი რაოდენობის ლიფსიტები (ამწლიანები). ისინი უმეტესად აღინიშნებოდნენ მდინარის განიერი და თხელწყლიანი კალაპოტის ნაპირებში. კვლევის პროცესი და დაფიქსირებული ინდივიდები წარმოდგენილია სურათებზე 4.6.3.4, 4.6.3.5, 5.6.3.6 და 4.6.3.7.

სურათები 4.6.3.4 და 4.6.3.5 მდინარე ხრამის ნაპირების კვლევის პროცესი და დაფიქსირებული ლიფსიტები



სურათები 4.6.3.6 და 4.6.3.7 მდინარე ხრამის ნაპირების კვლევის პროცესი და დაფიქსირებული ლიფსიტები



2017 წელს, საველე კვლევითი სამუშაოების დროს შეფასდა ჰიდრობიონტების საცხოვრებელი გარემოს ფონური მდგომარეობა. სამუშაოები მოიცავდა წყლის ხარისხის კვლევას, თევზების საკვებისა და მათი ინდივიდების ფოტოზე დაფიქსირებას.

მდ. ხრამზე შემოწმდა წყლის ხარისხი; კერძოდ, განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი (O_2 მგ/ლ), გაიზომა pH, წყლის და ჰაერის ტემპერატურები. სამუშაო პროცესი იხილეთ სურათებზე 4.6.3.8 და 4.6.3.9.

სურათები 4.6.3.8 და 4.6.3.9 2017 წელს განხორციელებული წყლის ხარისხის კვლევის პროცესი



მდინარე ხრამის წყლის სინჯების აღების შედეგად დადგინდა:

- წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - 16.2 O_2 მგ/ლ;
- pH – 8.66;
- წყლის ტემპერატურა + 3.8°C;
- ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა +5.7°C.

პირველი წერტილიდან მდინარის დაღმა მიმართულებით, წყლის სინჯების აღების შედეგად დადგინდა:

- წყალში გახსნილი ჟანგბადის რაოდენობა - 14.9 O₂ მგ/ლ;
- pH –8.73 ;
- წყლის ტემპერატურა + 4.7 °C;
- ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა + 6.2 °C.

წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების (მგ/ლ) განსაზღვრის მიზნით, აღებულ იქნა წყლის სინჯები. შედეგად, შეტივანარებული ნაწილაკების რაოდენობამ შეადგინა 15.6 მგ/ლ-ს.

მდინარის წყლის ხარისხი და ჰიდროქიმიური მონაცემები, საველე კვლევის პერიოდში შესაბამისობაში იყო თევზების აქ გავრცელებული სახეობების ეკოლოგიური ნიშების ზოგად საცხოვრებელ გარემო პირობებთან.

იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს დასახასიათებლად შესწავლილი იქნა თევზების საკვები ბაზა. კვლევები მიმდინარეობდა კომპლექსურად, „kick and sweep“ (Schmidt–Kloiber, 2006) მეთოდით და მდინარის კალაპოტის ფსკერის 1 კვ.მ. ფართობზე არსებული ქვების სველი პერიმეტრის შესწავლით. კვლევის პროცესი ნაჩვენებია სურათებზე 4.6.3.10 და 4.6.3.11.

სურათები 4.6.3.10 და 4.6.3.11 2017 წელს განხორციელებული მდ. ხრამის მაკროუხერხემლოების კვლევის პროცესი



მოპოვებული ინდივიდების კვლევის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილი 4.6.3.3.

ცხრილი 4.6.3.3 2017 წელს მდ. ხრამში დაფიქსირებული ბენტოსური ორგანიზმები

| ქართული დასახელება | ოჯახი / რიგი | ლათინური დასახელება |
|---------------------------|---------------|------------------------------------|
| ერთდღიურები | რიგი | Ephemeropteroidea Rohdendorf, 1968 |
| მეგაზაფხულენი | რიგი | Plecoptera Burmeister, 1839 |
| რუისელები | რიგი | Trichoptera Kirby, 1813 |
| კოლოს ლარვები | რიგი ოჯახი | Diptera Chironomidae |
| წყლის მორიელები (Ranatra) | რიგი ოჯახი | Hemiptera Nepidae |

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

სკოპინგის ეტაპზე წარმოდგენილი ზემოქმედებები ზოგადი ხასიათისაა, მათი გამოკვეთა საჭიროა კვლევის შემდგომ (გზმ) ეტაპზე საყურადღებო საკითხების დეტალური შესწავლისთვის.

ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენენ და განაპირობებენ ზემოქმედებას საპროექტო ზონაში არსებულ ჰიდრობიონტებზე შესაძლოა იყოს სხვადასხვა სახისა და ხასიათის. ზემოქმედების ბუნებრივი ფაქტორებიდან განმსაზღვრელია საპროექტო მონაკვეთში მდ. ხრამის: წყლის ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლები, თევზების საკვები ბაზა, კალაპოტის და ნაპირების გეომორფოლოგიური თავისებურებანი და ჰიდროლოგიური მახასიათებლები.

შპს „გამა კონსალტინგი“-ს ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ 2017 და 2020 წწ პერიოდში განხორციელებული საველე-კვლევითი სამუშაოების შედეგად შესაძლოა ითქვას, რომ წყლის ხარისხია და საკვების რაოდენობა აკმაყოფილებდა მდ. ხრამში გავრცელებული თევზების კვებითი ჯაჭვის მოთხოვნებს. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტისთვის ჩატარებული სამუშაოების დროს, აღნიშნული საკითხები გადამოწმდება. შედეგად, წარმოდგენილი იქნება უშუალოდ ხრამი 7 ჰესის საპროექტო მონაკვეთში არსებული ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობა.

რაც შეეხება ისტორიულად ჩამოყალიბებული კალაპოტის გეომორფოლოგიურ და ჰიდროლოგიურ მდგომარეობას, რიგ შემთხვევებში ვხვდებით იქთიოფაუნის სახეობების მიგრაციის, კვებითი ციკლისა და სატოფო ადგილების ჩამოყალიბების ხელშემწყობ პირობებს/ადგილებს, ე.წ. „კრიტიკულ წერტილებს“.

„კრიტიკული წერტილები“ - ეს არის მდინარის გეომორფოლოგიურად რთული მონაკვეთები წარმოდგენილი ძალზე ვიწრო, დიდი ლოდებით ჩახერგილი ჩქერებიანი, ჩანჩქერებიანი ან ფართე კალაპოტიანი და თხელწყლიანი ადგილებით. ასეთი მონაკვეთები მნიშვნელოვან ბარიერებს წარმოადგენენ თევზების სატოფო თუ კვებითი მიგრაციისათვის.

კრიტიკული წერტილები დეტალურად იქნება შესწავლილი გზმ-ის ეტაპზე, მდინარის კალაპოტის ვიზუალური აუდიტის განხორციელებისას.

ზოგადად, ბუნებრივ გარემოში ანთროპოგენური ჩარევა იწვევს ჰაბიტატებისა და ჰიდრობიონტების არსებული ეკოლოგიური გარემოს ცვლილებებს, რამაც ზემოქმედების შეჩერების ან შერბილების შესაბამისი ღონისძიებების განუხორციელებლობის შემთხვევაში, ჰიდრობიონტების სახეობრივ და პოპულაციურ ჯგუფთა ლეტალურ მდგომარეობამდე მიყვანა შეიძლება გამოიწვიოს.

ქვემოთ წარმოდგენილია საპროექტო მონაკვეთში დაგეგმილი საქმიანობის შედეგად ჰიდრობიოლოგიურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედებები. მათი დეტალური შესწავლა და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები წარმოდგენილი იქნება გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტში, საყურადღებო საკითხების დეტალურად შესწავლის შემდეგ.

4.6.3.1 ჰესის მშენებლობის ფაზა

ბუნებრივ გარემოში ანთროპოგენური ჩარევა იწვევს ჰაბიტატებისა და ჰიდრობიონტების არსებული ეკოლოგიური გარემოს ცვლილებებს. ასეთი ზემოქმედების შეჩერების ან შერბილების შესაბამისი ღონისძიებების განუხორციელებლობის შემთხვევაში, არ არის გამორიცხული ჰიდრობიონტების სახეობრივი და პოპულაციური ჯგუფების ლეტალური შედეგის მიღება.

ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ეტაპზე, იქთიოფაუნაზე სხვადასხვა სახის ზემოქმედებებია მოსალოდნელი, კერძოდ:

- მდინარის ცალკეული უბნების ამოშრობა: კალაპოტის ცალკეული ადგილების გაუწყლოვნება (ამოშრობა):

სათავე კვანძის მშენებლობის და მდინარის კალაპოტში ჩასატარებელი სამუშაოების პროცესში საჭირო იქნება მდინარის დინების მიმართულების გარკვეული ხანგრძლივობით ცვლილება - ხელოვნურ კალაპოტში გადაგდება. აღნიშნულის შედეგად მდინარის ბუნებრივი კალაპოტის ცალკეულ, მცირე ფართობის უბნებში შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს წყლის დაშრობას, მცირე ზომის გუბურების წარმოქმნას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს თევზების დახოცვა;

- **გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება:**
მდინარის დროებით კალაპოტებში გადაგდებამ, შესაძლოა წარმოქმნას ხელოვნური წინაღობა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს თევზის გადასაადგილებელი გზების ბლოკირება.
- **მდინარის ამღვრევა, ტურბულენტობის ცვლილება:**
ფერდობებზე შესასრულებელმა მიწის სამუშაოებმა შესაძლოა გამოიწვიოს მიწის დიდი რაოდენობით წყალში მოხვედრა და ამის შედეგად წყლის ამღვრევა, რომლის მასშტაბიც ნაკადის სიჩქარეზე და ნიადაგის გრანულომეტრიულ შემცველობაზე იქნება დამოკიდებული. ნიადაგის წყალში დალექვის შედეგად დაიფარება ქვები, რომლებიც მნიშვნელოვანი სუბსტრატია მათზე თევზების საკვები ბაზის - მაკროუხერხემლო ორგანიზმების განსათავსებლად. მაღალმა ტურბულენტობამ შესაძლოა დააზიანოს თევზების ლაყუჩები. დიდი რაოდენობით ნიადაგის წყალში მოხვედრა და კალაპოტის ლამით დაფარვა უარყოფითად იმოქმედებს თევზების საკვებ ბაზაზეც.
- **ხმაური:**
მძლავრი მანქანების (მტვირთავები, ექსკავატორები და სხვ.) გამოყენება გამოიწვევს ხმაურს, რაც უარყოფითად იმოქმედებს თევზების ჩვეულებრივ ბუნებრივ გარემოზე;
- **წყლის დაბინძურება:**
მდინარის სიახლოვეს მოქმედი ტექნიკიდან საწვავის ჟონვის შემთხვევაში შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს წყლის ხარისხის და შესაბამისად თევზების საარსებო პირობების გაუარესებას.

4.6.3.2 ჰესის ექსპლუატაციის ფაზა

ჰესის ოპერირების ეტაპზე იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედება შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი მიმართულებებით:

- ჰესის ინფრასტრუქტურის არსებობა შეაფერხებს თევზების ქვემოდან ზედა ბიეფში თავისუფლად გადაადგილების (მიგრაციის) შესაძლებლობას;
- ოპერირების ფაზაზე არსებობს თევზის წყალშიმღებში მოხვედრის და დაზიანების (დაღუპვის) რისკი;
- ნაკლები ალბათობით, თუმცა მაინც მოსალოდნელია მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების გამო ნეგატიური ზემოქმედება თევზებზე;
- ზემოთ ჩამოთვლილი სახის ზემოქმედებები უარყოფით გავლენას იქონიებს მდინარეში მობინადრე მაკროუხერხემლოებზეც, რაც თავის მხრივ ნეგატიურად აისახება თევზების საკვებ ბაზაზე.

ფსკერულ ფაუნასთან მიმართებაში შესაძლოა გამოვლინდეს შემდეგი უარყოფით ფაქტორები:

- დინების სიჩქარის შეცვლა;
- ნატანის ტრანსპორტირების რეჟიმის შეცვლა;
- ნიადაგის გრანულომეტრიული შემადგენლობის შეცვლა, ლამის დალექვა;
- ბარიერები ზედა ბიეფში მიგრაციისას.

მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის შეცვლით გამოწვეული ზემოქმედება:

ჰესის ოპერირება გამოიწვევს მდინარის ჩამონადენის გადანაწილებას და შედეგად თევზების საარსებო ბუნებრივ პირობებზე გარკვეული ხარისხის ზემოქმედებას. ეს გარემოება გულისხმობს

თევზების გამრავლების და არსებობის ჩამოყალიბებული პირობების ცვლილებას - გარკვეულწილად იცვლება ჰიდროლოგიური, თერმული, ჰიდროქიმიური და ჰიდრობიოლოგიური რეჟიმები და შესაბამისად თევზის გადაადგილების, გამრავლების და კვების ჩვეული ნირი;

ეკოსისტემაზე ზემოქმედების შედეგები, რაც დაკავშირებულია მდინარეების ჩამონადენის ანთროპოგენული დარეგულირებით, შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგნაირად - ეკოსისტემაზე მოქმედების შედეგები:

- **პირველი რიგის შედეგები** - მდინარის გადაკეცვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით გამოწვეული ფიზიკური, ქიმიური და გეომორფოლოგიური ცვლილებები;
- **მეორე რიგის შედეგები** - ეკოსისტემების პირველადი ბიოლოგიურ პროდუქტიულობის ცვლილებები;
- **მესამე რიგის შედეგები** - იქთიოცენოზის ცვლილებები, რაც გამოწვეულია პირველი რიგის (მაგალითად: გადასადგილებელი გზების ბლოკირება ან/და ტოფობის პირობების ცვლილებები) ან მეორე რიგის (მაგალითად: წვდომადი პლანქტონის მოცულობის შემცირება) შედეგებით.

იქთიოლოგიურ კვლევასთან დაკავშირებული დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია დანართ 2-ში.

4.6.3.3 დასკვნა

ხრამი 7 ჰესის მიმდინარე სკოპინგის ანგარიშში წარმოდგენილია მდ. ხრამის ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ფონური მდგომარეობა. კამერალური კვლევისთვის გამოყენებული იქნა 2017 და 2020 წწ პერიოდებში შპს „გამა კონსალტინგის“ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ მდ. ხრამზე ჩატარებული პროექტირებადი „ხრამის ჰესების კასკადის“ და „ნახიდური ჰესის“ საპროექტო მონაკვეთების კვლევითი სამუშაოების შედეგები. შედეგად, დახასიათებული იქნა ხრამი 7 ჰესის საპროექტო არეალში ჰიდრობიონტების მოსალოდნელი ფონური მდგომარეობა.

ორი სხვადასხვა საექსპედიციო კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით, სკოპინგის ეტაპზე წარმოდგენილია შემდეგი დასკვნები:

- მდ. ხრამის წყლის ხარისხი აკმაყოფილებს ჰიდრობიონტების საარსებო გარემოს მოთხოვნებს;
- იქთიოფაუნის საკვები ბაზის შესწავლის შედეგად მდ. ხრამში დიდი რაოდენობით აღმოჩნდა ზოობენტოსი და ფიტობენტოსი. აღნიშნული იქთიოფაუნის საკვები ბაზას წარმოადგენს;
- კამერალურად წარმოდგენილი იქთიოფაუნის 25 სახეობიდან, შპს „გამა კონსალტინგის“ ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური ჯგუფის მიერ მოპოვებული იქნა 11 სახეობის თევზი: მტკვრის წვერა (*Barbus lacerta*) – 6 ცალი; ხრამული (*Capoeta capoeta*) – 8 ცალი; მტკვრის ციმორი (*Romanogobio persus*) – 3 ცალი; მურწა (*Luciobarbus mursa*) – 3 ცალი; მტკვრის ნაფოტა (*Rutilus rutilus*) – 7 ცალი; კავკასიური ქაშაპი (*Squalius cephalus*) – 2 ცალი, მტკვრის თაღლითა (*Alburnus filippi*) – 11 ცალი; ჩვეულებრივი მარდულა, სწრაფულა - *Alburnoides bipunctatus* – 13 ცალი; მდინარის კავკასიური ღორჯო (*Neogobius (Ponticola) constructor*) – 5 ცალი; შავწარბა (*Acanthobrama microlepis*) – 8 ცალი; ჩვეულებრივი ქაშაპი (*Leuciscus leuciscus*) – 1 ცალი;
- საპროექტო არეალში გავრცელებული იქთიოფაუნის სახეობრივი შემადგენლობა დეტალურად იქნება შესწავლილი. წარმოდგენილი იქნება სახეობების საკონსერვაციო სტატუსები, ქვირითობის პერიოდები და სხვა მნიშვნელოვანი საკითხები.

განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება დაცულ სახეობებზე და შემუშავდება მათი დაცვის კონკრეტული ღონისძიებები;

- ვიზუალური აუდიტის დროს შეფასდება მდინარის კალაპოტი და აღიწერება კრიტიკული წერტილები (არსებობის შემთხვევაში); წარმოდგენილი იქნება თევზების სავარაუდო სატოფო და კვებითი მოედნები;
- ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მომზადებისას ხელახლა გადაიხედება ხრამი 7 ჰესის მშენებლობისა და ოპერირების ფაზებზე სავარაუდო ზემოქმედებები და შემუშავდება მათი შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები;
- სკოპინგის ეტაპზე შესაძლოა ითქვას, რომ მდ. ხრამის ჰიდრობიონტებზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

4.7 ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება და სტაბილურობის დარღვევა ძირითადად მოსალოდნელია მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს, რაც დაკავშირებული იქნება საპროექტო დერეფანში ხე-მცენარეების გაჩეხვასთან, ტექნიკის გადაადგილებასთან, მიწის სამუშაოებთან, დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან და ასევე ფუჭი ქანების საბოლოო განთავსებასთან.

საპროექტო დერეფანი გადის უმეტესწილად ციცაბო ფერდობებზე სადაც ნიადაგი ჰუმუსოვანი ფენა ძირითადად წარეცხილია, მაგრამ აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ სადაწნეო მილსადენის დერეფანში ხვდება რამდენიმე სასოფლო სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთი, სადაც ჰუმუსოვანი ფენის სიმძლავრე არ აღემატება 15 სმ-ს. ნაყოფიერების და სტაბილურობის შენარჩუნების მიზნით, იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია მოხდება ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და ცალკე გროვებად დასაწყობება. მშენებლობის დასრულების შემდგომ ნაყოფიერი ფენა გამოყენებული იქნება დაზიანებული უბნების რეკულტივაციისთვის. გზმ-ს ფაზაზე დაზუსტებული იქნება იმ ტერიტორიების ფართობები სადაც შესაძლებელი იქნება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და მოსახსნელი ფენის მიახლოებითი მოცულობები.

ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება მოსალოდნელია როგორც მოსამზადებელი სამუშაოების, ასევე მშენებლობის პროცესში.

ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს ნარჩენების არასწორმა მართვამ (როგორც მყარი, ისე თხევადი), საწვავ-საპოხი მასალების და სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დარღვევამ, ასევე სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის/საპოხი მასალების შემთხვევითმა დაღვრამ. მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურების შედარებით მაღალი რისკები არსებობს სამშენებლო ბანაკების სიახლოვეს (ამ უბნებზე განთავსდება ავტოსადგომი და ნიადაგის დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები).

აღსანიშნავია, ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურების შემთხვევაში მეორადი (არაპირდაპირი) ზემოქმედებების რისკები. მაგალითად დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების შედეგად მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების დაბინძურება, ასევე ზედაპირული ჩამონადენით დაბინძურების წარეცხვა და მდინარეში ჩატანა. გამომდინარე აღნიშნულიდან, საქმიანობის განხორციელების პროცესში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები.

ოპერირების პერიოდში ნიადაგის/გრუნტის დაბინძურება შესაძლებელია შემდეგი მიზეზებით:

- ზეთების შენახვა-გამოყენების წესების დარღვევა;
- ტრანსფორმატორებიდან ან სხვა ზეთიან დანადგარებიდან ზეთის დაღვრა - ჟონვის, დაზიანების გამო, ზეთის ჩამატებისას ან გამოცვლის დროს (აღსანიშნავია, რომ ქვესადგური განთავსდება დახურულ შენობაში და შესაბამისად დაღვრის შემთხვევაში

დამაბინძურებლების შორ მანძილზე გავრცელება, გრუნტის ღრმა ფენებში ჩაჟონვა და მდინარეში ჩაღვრა ნაკლებად მოსალოდნელია;

- ჰესის ტერიტორიაზე საყოფაცხოვრებო და სხვა მყარი ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტი.

ნიადაგზე და გრუნტზე ზემოქმედების მინიმუმზაციის მიზნით გატარებული იქნება შემდეგი ღონისძიებები:

- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება “ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;
- მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;
- მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამომრავო გზების მარშრუტები და აიკრძალება გზიდან გადასვლა;
- საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;
- დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.);
- დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ;
- პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება. სარეკულტივაციო სამუშაოების შესრულებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამშენებლო ბანაკების და ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიებზე.

4.8 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება

ვიზუალური ზემოქმედების დახასიათებისას პირველ რიგში გასათვალისწინებელია საპროექტო ტერიტორიების განლაგება ზემოქმედების რეცეპტორებთან მიმართებაში, კერძოდ ვიზუალური თვალთახედვის არეალში ექცევა თუ არა ზემოქმედების წყაროები. როგორც აღინიშნა ხრამი 7 ჰესის ნაგებობები განლაგებული იქნება მდ. ხრამის ღრმა ხეობაში საცხოვრებელი ზონიდან მნიშვნელოვანი მანძილების დაცილებით და შესაბამისად მაღალ ნიშნულებზე არსებული საცხოვრებელი ზონებიდან ჰესის მიწისზედა ნაგებობები ნაკლებად იქნება ხილული. ანალოგიურად შეიძლება ითქვას სამშენებლო ინფრასტრუქტურასთან დაკავშირებითაც.

ზოგადად მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ვიზუალურ – ლანდშაფტურ ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნების, მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების, სამშენებლო მასალებისა და ნარჩენების არსებობის გამო.

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

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

4.9 ნარჩენები

როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი რაოდენობის სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა. მათი არასწორი მართვის შემთხვევაში მოსალოდნელია გარემოს ცალკეული რეცეპტორების ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება, ასევე გრუნტების დასაწყობების წესების დარღვევა შეიძლება ეროზიის მიზეზი გახდეს. გზმ-ს პროცესში შემუშავდება საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელსაც პრაქტიკაში შეასრულებს მშენებელი კონტრაქტორი და შემდეგ ექსპლუატაციის პროცესში ოპერატორი კომპანია.

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე შესრულდება ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებები, მათ შორის:

- სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისთვის შესაბამის ადგილებში განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები;
- სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის გამოიყოფა სპეციალური სასაწყობე სათავსი:
 - სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან;
 - სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული იქნება მყარი საფარით;
 - სათავსი აღჭურვილი იქნება ხელსაბანით და ონკანით, წყალმიმღები ტრაპით;
 - ნარჩენების განთავსებისათვის მოეწყობა სტელაჟები და თაროები;
 - სათავსში ნარჩენების განთავსება მოხდება მხოლოდ ჰერმეტიკულ ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც ექნება სათანადო მარკირება.
- ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნას სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება. აღნიშნული პერსონალი აწარმოებს შესაბამის ჟურნალს, სადაც გაკეთდება ჩანაწერები წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის და შემდგომი მართვის პირობების შესახებ.

4.10 სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება

4.10.1 განსახლება და მიწების შესყიდვა

წინაწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, ხრამი 7 ჰესის და ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტების განხორციელება ფიზიკური განსახლების რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით ჰესის კომუნიკაციების საპროექტო დერეფანში კერძო საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთები მოქცეული არ არის, მაგრამ ორ მონაკვეთზე სადაწნეო მილსადენი უახლოვდება მიწის ნაკვეთებს და ზემოქმედების რისკების იდენტიფიცირების შემთხვევაში მოხდება დერეფნის კორექტირება. შესაბამისად, ჰესის ნაგებობების მშენებლობის პროცესში ეკონომიკური განსახლების რისკი მინიმალურია

ეკონომიკური განსახლებას ადგილი ექნება ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტის შემთხვევაში, კერძოდ: გავლენის ზონაში მოქცეული იქნება 16 კერძოდ საკუთრებაში (იხილეთ ცხრილი 4.10.1.1.)

ცხრილი 4.10.1.1. ინფორმაცია ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მიწის ნაკვეთების შესახებ

| N | საკადასტრო კოდი | რეგისტრაციის N |
|----|------------------|----------------|
| 1 | 84.10.36.003 | 882009349308 |
| 2 | 80.02.61.016 | 882010803947 |
| 3 | 80.02.61.015 | 882010448877 |
| 4 | 80.02.61.017 | 882010803947 |
| 5 | 80.02.61.062 | 882016111822 |
| 6 | 80.02.61.100 | 882016369460 |
| 7 | 80.02.61.285 | 882020555184 |
| 8 | 80.02.61.175 | 882019574347 |
| 9 | 80.02.61.152 | 882019566178 |
| 10 | 80.02.61.168 | 882019573212 |
| 11 | 80.02.61.176 | 882019574332 |
| 12 | 80.02.61.197 | 882020555181 |
| 13 | 80.02.61.311 | 882020909987 |
| 14 | 80.02.61.314 | 882020909984 |
| 15 | 80.02.61.364 | 882022470447 |
| 16 | 84.10.36.008.002 | 882022407982 |

გამომდინარე იქედან, რომ რამდენიმე ნაკვეთის შემთხვევაში, ეგხ-ს დერეფანი გაივლის კერძო ნაკვეთების საზღვართან, დეტალური პროექტის მომზადების პროცესში შესაზღვრელი იქნება დერეფნის კორექტირება და შეცირდებული იქნება ეკონომიკურ განსახლებას დაქვემდებარებული ნაკვეთების რაოდენობა.

პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მიწის შესყიდვა მოხდება ურთიერთ შეთანხმების საფუძველზე, საქართველოს შესაბამისი კანონმდებლობის შესაბამისად.

სურათი 4.10.1.1. საპროექტო ეგხ-ს და რეგისტრირებული კერძო ნაკვეთების განლაგების სქემა



4.10.2 დასაქმება

დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს პროექტის განხორციელების შედეგად დასაქმებული ადამიანების რაოდენობის ზრდა, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ადგილობრივი მოსახლეობისთვის.

მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო სამუშაოებში ჩართული იქნება დაახლოებით 150-მდე ადამიანი, ხოლო ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებულთა რაოდენობა დაახლოებით იქნება 8-10 კაცი.

ეგზ-ს მშენებლობის ფაზაზე დასაქმებულთა რაოდენობა იქნება 30 ადამიანი.

4.10.3 ზემოქმედება ეკონომიკაზე და ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების პირობებზე

ხრამი 7 ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დადებით წვლილს შეიტანს ბოლნისისა და თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტების სოციალურ-ეკონომიკურ განვითარებაში. მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსების ათვისებას.

ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ენერჯისტიკა მიიღებს დამატებით ელექტროენერჯიას. პროექტის განხორციელების შედეგად ადგილობრივ ბიუჯეტში შევა დამატებითი თანხები, მათ შორის აღსანიშნავია ქონების და მიწის გადასახადები, რაც რაიონების ინფრასტრუქტურის განვითარებას და სხვადასხვა სოციალურ პროექტებს მოხმარდება. ამასთანავე სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის უმეტეს შემთხვევაში იქნება ადგილობრივი. საერთო ჯამში პროექტის განხორციელება ეკონომიკაზე გარკვეულ დადებით ზემოქმედებას იქონიებს.

4.10.4 ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე

სამშენებლო უბნების და სამშენებლო ბანაკის ურთიერთგანლაგება მნიშვნელოვნად ამცირებს პროექტის გავლენით საზოგადოებრივ გზებზე დატვირთვის მატების ალბათობას, კერძოდ: სათავე ნაგებობის და ძალური კვანძის სამშენებლო ბანაკებთან მისასვლელად გამოყენებული იქნება გზის სხვადასხვა მარშრუტები. სათავე ნაგებობის ბანაკში მისასვლელი გზა მოწყობა თეთრიწყარო-ბოლნისის საავტომობილო გზიდან, ხოლო ძალური კვანძის ბანაკისათვის გამოყენებული იქნება სოფ. ქოსალარიდან არსებული საავტომობილო გზა. აღნიშნული გარკვეულად გადაანაწილებს სატრანსპორტო ოპერაციებს და შესაბამისად შეამცირებს პროექტთან დაკავშირებულ მოძრაობის ინტენსივობას.

მას შემდეგ რაც პროექტის განხორციელების შედეგად მოეწყობა სადაწნეო მილსადენის საექსპლუატაციო გზა, ადგილობრივ მოსახლეობას გაუადვილდება გადაადგილება ხეობის ფარგლებში.

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

სამშენებლო სამუშაოები დაიგეგმება, ისე რომ მინიმუმამდე დავიდეს სატრანსპორტო ნაკადებზე ზემოქმედების რისკები, კერძოდ:

- შერჩეული იქნება სამუშაო უბნებზე მისასვლელი ოპტიმალური - შემოვლითი მარშრუტები;
- შემდგომ დაგეგმვად შეიზღუდება საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილება;
- მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;

- გზის ყველა დაზიანებული უბანი აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;
- საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);
- სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- დაფიქსირდება მოსახლეობის მხრიდან შემოსული საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

4.10.5 ისტორიულ-კულტურულ და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

მდინარე ხრამის ხეობაში ხრამი ჰესის მშენებლობისთვის შერჩეულ ტერიტორიის შესწავლის შემდეგ ხეობაში დაფიქსირდა კულტურული მემკვიდრეობის შემდეგი ძეგლები:

1. თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, სოფ. დაღეთის სამხრეთით, მდინარის მარცხენა ნაპირზე, საკმაოდ მაღალ ფერდზე არსებულ მოვაკებულ ადგილას მდგარი დაღეთის ე.წ. დამალული ეკლესია (X 4961198; Y 5087037), რომელიც დაფარულია მცირე ტყით;
2. ხოლო აღმოსავლეთით, ნასოფლარ მუგუთის ტერიტორიაზე შემორჩენილა კოშკი და ეკლესიის ნანგრევები (X 4961198; Y 5086966);
3. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ახლად დაარსებულ სოფ. დისველის ტერიტორიაზე, მდინარის მარჯვენა ნაპირიდან 150 მეტრში, ტყით დაფარულ მაღალ გორაკზე დგას განვითარებული ფეოდალური პერიოდის, დღეისათვის მოქმედი ირდისუბნის ღვთისმშობლის დარბაზული ეკლესია.

სათაო ნაგებობიდან სადერივაციო მილსადენის დასაწყისის (4.5 კმ) ძირითადი ნაწილი მიწაში იქნება განთავსებული. აღნიშნულიდან გამომდინარე ჰესის მშენებლობისთვის პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოები კვლევისას დაფიქსირებულ კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე, როგორც ვიზუალური კუთხით, ასევე სხვა სახის რაიმე უარყოფით ზემოქმედების მხრივაც თითქმის შეუძლებელია. ხოლო რაც შეეხება სათაო და საგენერატორო ნაგებობების განთავსების არეალებს, მათ სიახლოვეს ძეგლები არ ფიქსირდება.

აღსანიშნავია, რომ სამუშაოთა მიმდინარეობის პროცესში არქეოლოგიური ობიექტის აღმოჩენის შემთხვევაში, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად, შეწყდება შესაბამისი სამუშაოები და ამის შესახებ დაუყოვნებლივ ეცნობება კულტურის, სპორტის და ახალგაზრდობის სამინისტროს (ამ ეტაპზე-სააგენტოს). ასევე, უნდა აღინიშნოს რომ სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ჩართული იქნება არქეოლოგი და მისი მეთვალყურეობით წარიმართება აღნიშნული სამუშაოები.

სსიპ „კულტურული მემკვიდრეობის ეროვნული სააგენტო“-ს დასკვნის მიხედვით, საპროექტო არეალში კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები არ ფიქსირება, ამასთანავე არ ყოფილა გამოვლენილი არქეოლოგიური ძეგლები ან არტეფაქტები.

დასკვნის მიხედვით, მიწის სამუშაოების დროს, ახალი არქეოლოგიური ობიექტის გამოვლენის ალბათობა მაღალია. არქეოლოგიური ობიექტის დაზიანება/განადგურების თავიდან აცილების მიზნით, აუცილებელია მიწის სამუშაოები წარიმართოს არქეოლოგის მეთვალყურეობით.

სსიპ „კულტურული მემკვიდრეობის ეროვნული სააგენტო“-ს წერილი მოცემულია დანართში N4.

4.10.6 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე

სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და ჰესის ნორმალური ოპერირების პირობებში ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების მაღალი რისკები მოსალოდნელი არ არის.

საპროექტო უბანზე, სამუშაოების წარმოების ტერიტორიიდან, ადგილობრივი მოსახლეობა დაშორებულია მნიშვნელოვანი მანძილით, რაც ბუნებრივია ამცირებს ნეგატიური ზემოქმედებების რისკებს. ადამიანის (ძირითადად მომსახურე პერსონალი) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე მოსალოდნელი რისკები ძირითადად უკავშირდება გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს, მაგალითად: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმალიდან ჩამოვარდნა და სხვ. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით დაცული იქნება უსაფრთხოების ნორმები მკაცრი ზედამხედველობის პირობებში. სამუშაოების დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ტრენინგები უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე. ასევე, დაწესდება მკაცრი კონტროლი სპეციალური ტანსაცმლის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენებაზე.

4.11 ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე

კლიმატზე ზემოქმედების რისკები სიდიდე დაკავშირებულია ჰიდროტექნიკური ნაგებობის ზედა ბიეფში შექმნილი შეტბორვის წყლის სარკის ზედაპირის ფართობზე და სიგრძეზე, კერძოდ: აორთქლებული ტენის რაოდენობა დამოკიდებულია წყლის სარკის ზედაპირის ფართობის სიდიდეზე, ხოლო რაც მეტია დატბორილი ხეობის სიგრძე, მეტია ქარის გარბენის მანძილი და შესაბამისად იზრდება ქარის სიჩქარე.

ჰესის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, წყლის დიდი სარკის ზედაპირის ფართობის რეზერვუარის მოწყობა დაგეგმილი არ არის (ნორმალური შეტბორვის პირობებში წყლის სარკის ზედაპირის ფართობი იქნება 29 525 მ², ხოლო მოცულობა 57 600 მ³. წყალსაცავი სარკის ზედაპირის მცირე ფართობის გათვალისწინებით, ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

ანალოგიურად შეიძლება ითქვას ხრამის ხეობაში დაგეგმილი პერსპექტიული (ხრამი 3 და ხრამი 4 ჰესები) და საპროექტო ნახიდური ჰესის პროექტებთან დაკავშირებითაც, კერძოდ: პროექტის შემთხვევაში ჰესები იქნება არარეგულირებადი ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესები და შესაბამისად დიდი წყალსაცავების მოწყობა დაგეგმილი არ არის. ამასთანავე ხრამი 7 ჰესის სათავე ნაგებობა ნახიდური ჰესის სათავე ნაგებობიდან დაცილებული იქნება დაახლოებით 7 კმ-ით, ხოლო ხრამი 4 ჰესის სათავე ნაგებობა დაახლოებით 12-13 კმ-ით. შესაბამისად მცირე სარკის ზედაპირის ფართობის მქონე შეგუბებებიდან აორთქლებული ტენის გავრცელებით გამოწვეული კუმულაციური ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

ზოგადად უნდა აღინიშნოს, რომ საერთაშორისო პრაქტიკაში, მცირე სარკის ზედაპირის მქონე წყალსაცავებისათვის ადგილობრივ მიკროკლიმატზე ზემოქმედების რისკები არ განიხილება, ზემოქმედების ძალიან დაბალი დონის გათვალისწინებით.

ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების დეტალური შეფასება ჩატარდება გზმ-ს ფაზაზე და შედეგები აისახება ანგარიშში.

4.12 კუმულაციური ზემოქმედება

ხრამი 7 ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები განხილული უნდა იქნას მოქმედი ხრამი 1 და ხრამი 2 ჰესების და ასევე ნახიდური ჰესი (პროექტზე გაცემულია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილება) მიმართ. კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებაში გათვალისწინებული უნდა იყოს ასევე ხრამი 3 და ხრამი 4 პერსპექტიული ჰესების პროექტები.

მიუხედავად იმისა, რომ ხრამი 1 და ხრამი 2 ჰესები განთავსების მონაკვეთები მნიშვნელოვანი მანძილებითაა დაცილებული ხრამი 7 ჰესის საპროექტო მონაკვეთამდე, კუმულაციური

ზემოქმედების რისკები არსებობს წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით. ხრამი 7 ჰესის მუშაობის რეჟიმი დამოკიდებული იქნება ხრამი 1 და ხრამი 2 ჰესების მუშაობის რეჟიმზე, რადგან საპროექტო ჰესის წყლით უზრუნველყოფის ძირითად წყარო იქნება აღნიშნული ჰესების მიერ გამომუშავებული წყალი.

ნახიდური ჰესის სათავე ნაგებობის მოწყობა დაგეგმილია ხრამი 7 ჰესის ქვედა დინებაში, გამყვანი არხის სიახლოვეს და შესაბამისად საყურადღებო იქნება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე და მდ. ხრამის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების რისკები. ანალოგიურად შეიძლება ითქვას პერსპექტიულ ხრამი 3 და ხრამი 7 ჰესებზე.

მშენებლობის ფაზაზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკებიდან პირველ რიგში განხილვას ექვემდებარება ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები. გარდა აღნიშნულისა გზშ-ის ფაზაზე განხილული იქნება კუმულაციური ზემოქმედების შემდეგი რისკები:

- ზემოქმედება ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე;
- ზემოქმედება წყლის გარემოზე;
- ზემოქმედება ნიადაგის და გრუნტის ხარისხზე;
- ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენების პირობებზე;
- გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება;
- სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები.

ხრამი 7 ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკებიდან მნიშვნელოვანი იქნება:

- მდინარე ხრამის წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება;
- მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმზე ზემოქმედება;
- გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება;
- ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე;
- ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.

წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, ეფექტური შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების დაგეგმვისა და განხორციელების შემთხვევაში, შესაძლებელი იქნება კუმულაციური ზემოქმედების რისკების მნიშვნელოვანად შემცირება. კონკრეტული შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით, გზშ-ს ფაზაზე ჩატარებული იქნება საპროექტო არეალის დამატებითი დეტალური კვლევები.

4.13 შესაძლო ავარიულ სიტუაციები

დაგეგმილი საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელი ავარიული სიტუაციები შეიძლება იყოს:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობის დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: წყალმიმღების და სადერივაციო/სადაწნეო მილსადენის დაზიანება;
- დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ხანძარი (მათ შორის ლანდშაფტური ხანძარი);
- საგზაო შემთხვევები;
- პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

გზშ-ის ეტაპზე მომზადებული იქნება, ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელ ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, სადაც აისახება ავარიული სიტუაციების პრევენციის, ავარიულ ინციდენტებზე რეაგირების და შედეგების ლიკვიდაციის კონკრეტული ღონისძიებები.

5 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პრინციპები

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

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

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

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

საქმიანობის გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროცესში სისტემატურ დაკვირვებას და შეფასებას სავარაუდოდ დაექვემდებარება:

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

5.1 გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

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

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

შემარბილებელი ღონისძიებები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუფებად:

- შემსუბუქების ღონისძიებები-პროექტის ნეგატიური ზეგავლენის შემცირება ან აღმოფხვრა;

- ოპტიმიზაციის ღონისძიებები - დადებითი ზემოქმედების გაძლიერება;
- საკომპენსაციო ღონისძიებები - ნეგატიური ზემოქმედების კომპენსაცია;
- ზედამხედველობის ღონისძიებები - გარემოს დაცვით და სოციალურ პრობლემებთან დაკავშირებულ ცვლილებებზე კონტროლი.

ხრამი 7 ჰესის პროექტის განხორციელების პროცესში, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შერბილების ღონისძიებების დეტალური პროგრამის დამუშავება მოხდება შეფასების შემდგომ ეტაპზე (გზშ-ის ანგარიშის მომზადება), როდესაც დამუშავებული იქნება დეტალური პროექტი და საპროექტო დერეფანში ჩატარებული იქნება ფიზიკური და ბიოლოგიური გარემოს შესაბამისი კვლევა-ძიების სამუშაოები.

წინასწარი კვლევის შედეგების მიხედვით, მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებისათვის შემუშავებული შემარბილებელი ღონისძიებები მოცემულია ცხრილში 5.1.1 და 5.1.2

ცხრილი 5.1. 1. შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპზე

| რეცეპტორი/ ზემოქმედება | ზემოქმედების აღწერა | პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ |
|--|--|---|
| ემისიები ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე, ხმაურის გავრცელება | <ul style="list-style-type: none"> • მიწის სამუშაოების და სატრანსპორტო ოპერაციების შედეგად წარმოქმნილი მტვერი და ხმაური; • მანქანების, სამშენებლო ტექნიკის გამონაბოლქვი; • სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური და სხვ. | <ul style="list-style-type: none"> • სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის ექსპლუატაცია გარემოსდაცვითი სტანდარტების შესაბამისად; • სატრანსპორტო საშუალებების სიჩქარის შეზღუდვა; • მიწის სამუშაოების და ნაყარი ტვირთების მართვის პროცესში სიფრთხილის ზომების მიღებას, დაყრის სიმაღლეების შეზღუდვა; • ღია ზედაპირების მორწყვა მტვრის წარმოქმნის თავიდან ასაცილებლად; • ხმაურიანი სამუშაოებისთვის ნაკლებად სენსიტიური პერიოდის შერჩევა; • გარემოს დაცვის სტანდარტების გათვალისწინების ვალდებულების დაწესება სამუშაოებში ჩართული კომპანიებისათვის; |
| ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე | <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო მოედნების და მისასვლელი გზების დერეფნები. | <ul style="list-style-type: none"> • მშენებლობის დაწყების წინ მოხდება ფერდობების გაწმენდა აქტიურ დინამიკაში არსებული ლოდებისაგან (ასეთის არსებობის შემთხვევაში); • წვიმების და თოვლის დნობის დროს სამშენებლო უბნების მიმდებარე ფერდობზე პერიოდულად წარმოშობა დროებითი ზედაპირული წყლის ნაკადები, რის გამოც აუცილებელი ხდება ზედაპირული წყალმომცილებელი და წყალგამტარი სისტემის მოწყობა, რისი საშუალებითაც ზედაპირული წყალი მოწესრიგებულად იქნება გატარებული მდინარის მიმართულელებით; • სადაწნეო მილსადენის განთავსების ზოლში გათვალისწინებული იქნება გვერდითი ხეებზე მიმდინარე ეროზიული და შესაძლო ღვარცოფული მოვლენები; • იმის გათვალისწინებით, რომ სამშენებლო ტერიტორია საინჟინრო- გეოლოგიური თვალსაზრისით საშუალო სირთულის კატეგორიისაა, აუცილებელია მუდმივი გეოლოგიური მონიტორინგის წარმოება, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდში. საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განხორციელდება ყველა სენსიტიურ უბანზე მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები); • ყოველი ძლიერი ნალექების მოსვლის შემდგომ შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პირების მიერ მოხდება საპროექტო დერეფანში სენსიტიური უბნების (ყურადღება გამახვილდება იმ უბნებზე, სადაც მიწის სამუშაოები შესრულებულია) შემოწმება და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების დაგეგმვა (აქტიური წარმონაქმნების მოხსნა, გაწმენდა და სხვ.); • რთულ უბნებზე შესასრულებელი მიწის სამუშაოები მაქსიმალურად შეიზღუდება ძლიერი ნალექის პირობებში (განსაკუთრებით გაზაფხულზე); |

| | | |
|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • სადაწნო მილსადენის და მისასვლელი გზების დერეფნებში გაკონტროლდება ხე-მცენარეული საფარის გაჩეხვა; • სამშენებლო მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა; ნაყარების ფერდებს მიეცემა შესაბამისი დახრის კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები; • სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჩატარდება სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და სააგრეგატო შენობის გამწვანების სამუშაოები. |
| <p>ზემოქმედება ფლორაზე</p> | <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო მოედნების და მისასვლელი გზების ადგილებში მცენარეული საფარისგან გასუფთავება; | <ul style="list-style-type: none"> • მცენარეული საფარის დაზიანებისგან დასაცავად მკაცრად განისაზღვრება სამშენებლო უბნების საზღვრები და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტები; • ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ; • საჭიროების შემთხვევაში, დაცული სახეობების გარემოდან ამოღება მოხდება „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის 24-ე მუხლის, პირველი პუნქტის, ვ) ქვეპუნქტის მოთხოვნების შესაბამისად, სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოსთან შეთანხმებით; • სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე სამუშაოების განხორციელება მოხდება სპეციალური ტყით სარგებლობის უფლების მოპოვების საფუძველზე; • სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი; • ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით სადაწნო მილსადენის სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში საჭიროების შემთხვევაში მოეწყობა ხელოვნური გადასასვლელები (სადაწნო მილსადენის ტრანშეის ფარგლებში გადებული იქნება ხის ფიცრები); • სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვას დაქვემდებარებულ ფართობებზე დაგეგმილი ნებისმიერი საქმიანობა შეთანხმდება ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან. |
| <p>ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე (მათ შორის ფრინველებზე) და მათ საბინადრო ადგილებზე</p> | <ul style="list-style-type: none"> • ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაზიანება; • ცხოველების შეშფოთება და მიგრაცია საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიებიდან; • ზემოქმედება ფრინველებზე | <ul style="list-style-type: none"> • საკვლევ ტერიტორიაზე ხეების მოჭრა მოხდეს გვიან ზაფხულიდან ადრეულ გაზაფხულამდე. ხეების მოჭრამდე უნდა მოხდეს მათი შემოწმება და ფრინველთა ბუდეების დროული გამოვლენა (განსაკუთრებით საყურადღებოა ტერიტორიაზე გავრცელებული დაცული სახეობები). ფრინველთა ბუდეების არსებობის შემთხვევაში დაუყოვნებლივ გატარდეს დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები. • მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს უფრო თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს - აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან. შესაბამისად იმ მონაკვეთებზე, რომლებიც ახლოს არის მდინარესთან მიწის სამუშაოები მაქსიმალურად განხორციელდება სექტემბერი-ნოემბრის პერიოდში); |

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები მოზინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის და სოროების დასაფიქსირებლად; • მოხდება გამოვლენილი ბუდეების და სოროების აღრიცხვა და/ან მარკირება და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე; • მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება ცხოველებზე მიყენებული ზიანის შემთხვევაში შესაბამისი სანქციების შესახებ; • დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს წავის სოროების, ფრინველების ბუდეების და ხელფრთიანების თავშესაფრების დამატებითი დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ; • დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი და შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად; • ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად – დიდი ზომის სახეობებისათვის მკვეთრი ფერის ლენტი, მცირე ზომის ცხოველებისათვის ყველანაირი ბრტყელი მასალა – თუნუქი, პოლიეთილენი და სხვ. ტრანშეებსა და ორმოებში ღამით ჩაშვებული იქნება გრძელი ფიცრები ან ხის მორები, იმისთვის, რომ წვრილ ცხოველებს საშუალება ჰქონდეთ ამოვიდნენ იქიდან. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდება მიწით შევსების წინ; • ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შეშფოთებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში, შესაძლებლობების მიხედვით არა გამრავლების პერიოდში; • სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება ჰესის კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას. |
| <p>ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე</p> | <ul style="list-style-type: none"> • მდ. ხრამის საპროექტო მონაკვეთი | <ul style="list-style-type: none"> • მდინარის აქტიურ კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების ჩატარება ისე, რომ ნაკლებად დაემთხვეს მდ. ხრამში გავრცელებული თევზების სახეობების ქვირილობისა და ლიფსიტების ზრდის პერიოდს. • მდინარის ბუნებრივი კალაპოტიდან დროებით მოწყობილ ხელოვნურ კალაპოტში წყლის დინების გადაადგილების პროცესს არ ექნება უეცარი ეფექტი. აღნიშნული პროცესი შესრულდება რაც შეიძლება ხანგრძლივად, რათა თევზებმა შეძლონ ადაპტაცია ახალ გარემო პირობებთან; • ხელოვნური კალაპოტის მდინარის ბუნებრივ კალაპოტთან შეუღლების ადგილები მოეწყობა ისე, რომ არ შეიქმნას ხელოვნური ბარიერი თევზების მიგრაციისთვის; • მდინარის სიახლოვეს მუშაობისას გატარდება ყველა ღონისძიება ხმაურის გავრცელების შესამცირებლად; |

| | | |
|--|--|--|
| <p>ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა და ნაყოფიერი ფენის განადგურება, დაბინძურება:</p> | <ul style="list-style-type: none"> • სტაბილურობის დარღვევა სამშენებლო სამუშაოების დროს; • ნაყოფიერი ფენის განადგურება სამშენებლო მოედნების მომზადების ტერიტორიების გაწმენდის დროს. • ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით; • დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში. | <ul style="list-style-type: none"> • გატარდება ყველა შემარბილებელი ღონისძიება წყლის ხარისხის შენარჩუნების მიზნით. • ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით; • მკაცრად განისაზღვრება სამუშაო მოედნების საზღვრები, მომიჯნავე უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დამატებითი დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით; • მანქანების და ტექნიკისთვის განისაზღვრება სამოძრაო გზების მარშრუტები და აკრძალვა გზიდან გადასვლა; • საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირებისას დაუყოვნებლივ მოხდება დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან; • მასალები და ნარჩენები განთავსდება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა; • დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება შესაბამისი საშუალებებით (აბსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.); • დიდი რაოდენობით დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ. • პერსონალს პერიოდულად ჩატარდება ინსტრუქტაჟი; • სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიების გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება. სარეკულტივაციო სამუშაოების შესრულებას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა სამშენებლო ბანაკების და ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების ტერიტორიებზე. |
| <p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება</p> | <ul style="list-style-type: none"> • ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები არსებული გზების მიმდებარედ | <ul style="list-style-type: none"> • დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების ისე განთავსება, რომ ნაკლებად შესამჩნევი იყოს ვიზუალური რეცეპტორებისთვის; • სამუშაოს დასრულების შემდეგ სარეკულტივაციო-გამწვანებითი სამუშაოების ჩატარება. |
| <p>ნარჩენები</p> | <ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ნარჩენები; • სახიფათო ნარჩენები (საწვავ-საპოხი მასალების ნარჩენები და სხვ.); • საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. | <ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა პროექტის მიზნებისათვის; • ფუჭი ქანების ძირითადი ნაწილის გამოყენება პროექტის მიზნებისთვის (უკუყრებისთვის) • ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება; • სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით; |

| | | |
|--|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ნარჩენების წარმოქმნის, დროებითი დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესებისთვის სათანადო აღრიცხვის მექანიზმის შემოღება და შესაბამისი ჟურნალის წარმოება; ნარჩენების მართვისთვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი; პერსონალის ინსტრუქტაჟი. |
| ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე | <ul style="list-style-type: none"> სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა; გადაადგილების შეზღუდვა. | <ul style="list-style-type: none"> შემღებისდაგვარად საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილების შეზღუდვა; სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროს და პერიოდის შესახებ მოსახლეობისთვის ინფორმაციის მიწოდება; გზის ყველა დაზიანებული უბნის აღდგენა მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის; საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება საჩივრების მექანიზმში განსაზღვრული პირობების შესაბამისად. |
| ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე | <ul style="list-style-type: none"> აღრიცხავი არქეოლოგიური ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების შესრულებისას. | <ul style="list-style-type: none"> რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი დაუყოვნებლივ შეჩერდება. აღმოჩენის შესწავლისთვის მოწვეული იქნება ექსპერტ-არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ. |

ცხრილი 5.1.2. შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ეტაპზე

| რეცეპტორი/ ზემოქმედება | ზემოქმედების აღწერა | პირველადი წინადადება შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ |
|--|---|--|
| ხმაურის გავრცელება სამუშაო ზონაში. ზემოქმედება სხვა რეცეპტორებზე: ოპერირების პროცესში ჰიდროაგრეგატების და ძალოვანი ტრანსფორმატორების მუშაობის დროს წარმოქმნილი ხმაურის გავრცელება. | ხმაურის გავრცელების მინიმუმამდე დაყვანა. გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა: ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება; ცხოველთა შემფოთება და მიგრაცია. | <ul style="list-style-type: none"> ჰიდროაგრეგატები მოთავსებული იქნება ჰესის დახურულ შენობაში, სპეციალურ გარსაცმეში და შესაბამისად ხმაურის გავრცელების დონეები არ გადააჭარბებს ნორმირებულ სიდიდეებს; პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეციალური ყურსაცმით; მოხდება ხმაურიან დანადგარებთან მომუშავე პერსონალის ხშირი ცვლა. |
| საშიში გეოდინამიკური პროცესების (ეროზია, მეწყერი და სხვ.) გააქტიურება: | <ul style="list-style-type: none"> ქანების სტაბილურობის შენარჩუნება. მეწყერი და ეროზიული პროცესების გააქტიურების რისკების შემცირება. ჰესის ნაგებობების დაცვა დაზიანებისაგან. | <ul style="list-style-type: none"> ჰესის ძირითადი ნაგებობების ფუნდირება მოხდება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების საფუძველზე; დერეფნის სენსიტიურ უბნებზე ფერდობების მხარეს მოეწყობა დამცავი ჯებირები; საჭიროების შემთხვევაში დერეფნის ზედა ფერდობების გასწვრივ ჩატარდება გრუნტის გამაგრებითი სამუშაოები. შესაძლებლობისამებრ მოხდება ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობა; |

| | | |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • ყველა სენსიტიურ უბანზე განხორციელდება საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი განსაკუთრებით საწყისი 2 წლის განმავლობაში. მონიტორინგულ სამუშაოებში ჩართული იქნება შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი (ინჟინერ-გეოლოგები). საჭიროების შემთხვევაში უმოკლეს ვადებში გატარდება შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და გამაგრებითი სამუშაოები). |
| <p>ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარღვევა - მდინარეში წყლის ხარჯის შემცირება.</p> | <p>წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება სოციალურ-ეკონომიკური გამოყენებისთვის; წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება ეკოლოგიის თვალსაზრისით - ნაკლები ზემოქმედება წყლის და წყალთან დაკავშირებულ ბიოლოგიურ გარემოზე.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში მოეწყობა ავტომატური ხარჯმზომი გატარებული ეკოლოგიური ხარჯის სისტემატური კონტროლის მიზნით; • ოპერირების დაწყებიდან პირველი 3 წლის განმავლობაში იწარმოებს იქთიოლოგიური კვლევა და წელიწადში ორჯერ ანგარიში წარედგინება სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოს. საჭიროების შემთხვევაში გატარდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები; • იმ შემთხვევაში თუ იქთიოლოგიური კვლევებით გამოიკვეთა, რომ არსებული ეკოლოგიური ხარჯი იწვევს ბიომრავალფეროვნების შეუქცევად დეგრადაციას, საქმიანობა განხორციელდება მონიტორინგის შედეგად უნდა დაიგეგმოს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ შორის ეკოლოგიური ხარჯის გაზრდა. |
| <p>ზედაპირული წყლების დაბინძურება: ზედაპირული წყლების დაბინძურება ნარჩენებით, გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლებით.</p> | <p>ზედაპირული წყლების დაბინძურების პრევენცია და შესაბამისად გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა: წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედება; მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება; წყლის რესურსებზე დამოკიდებულ რეცეპტორებზე (ცხოველები, მოსახლეობა) ზემოქმედება.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი; • საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა; • საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება; • პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე. |
| <p>ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე</p> <ul style="list-style-type: none"> • წყლის დონის შემცირების და ტყის გამეჩხერების გამო ნორმალური ცხოველმოქმედების დაქვეითება. ცხოველთა მიგრაცია; | <p>ცხოველთა სახეობებზე პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირება. წყლის ბიომრავალფეროვნების მაქსიმალურად შენარჩუნება.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • სათავეების ქვედა ბიეფში სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯის გატარება. • ღამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია და სპეც ნათურების გამოყენება; • ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი; • წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტ.). • ჰესის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების უეცარი დაზიანების ან/და სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების დაგეგმვის პროცესში გატარდება ყველა შესაძლებელი ღონისძიება, რათა ქვედა ბიეფში წყლის ხარჯის ცვლილებას |

| | | |
|---|--|--|
| <p>ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • იქთიოფაუნის ზედა ბიეფში გადაადგილების მუდმივად შეზღუდვა; • საცხოვრებელი გარემოს გაუარესება - წყლის დონის შემცირება, წყალში დამაბინძურებელი ნივთიერებების მატება; • იქთიოფაუნის წყალმომღებში მოხვედრის და დაღუპვის რისკი; | | <p>(გაზრდა/შემცირება) არ ჰქონდეს უეცარი ეფექტი. ჰიდროპიკების პრევენციისთვის ფარების რეგულირების პროცესი იქნება მაქსიმალურად ხანგრძლივი;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ოპერირების დაწყებიდან პირველი 3 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის სახეობების მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით, მათ შორის ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობის გაზრდა; • გათვალისწინებული იქნება მდ. ხრამის ხელოვნური დათევზიანების სამუშაოების ყოველწლიურად ჩატარება. <p>ამასთან ერთად მოხდება შემდეგი პირობების დაცვა:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტი.); • თევზის უკანონოდ მოპოვების ამკრძალავი ღონისძიებების დაგეგმვა და პერსონალის ინსტრუქტაჟი. |
| <p>ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკები: სახიფათო ნარჩენები (ტურბინების და ტრანსფორმატორების გამონაცვავი ზეთი და სხვ.); საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.</p> | <p>ნარჩენების გარემოში უსისტემოდ გავრცელების პრევენცია და გარემოზე ისეთის სახის ზემოქმედებების შემცირება, როგორცაა:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ადამიანის ჯანმრთელობაზე ნეგატიური ზემოქმედება; • წყლის გარემოს დაბინძურება; • ცხოველებზე უარყოფითი ზემოქმედება; • უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება და სხვ. | <ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების დროებითი განთავსებისთვის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე შესაბამისი სასაწყობო ინფრასტრუქტურის მოწყობა; • ძალური კვანძის ტერიტორიაზე შესაბამისი კონტეინერების დადგმა, საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსებისთვის; • ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელსაც ჩატარდება სწავლება და ტესტირება; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი; • ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება; • ტერიტორიებიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით. |

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

ხრამი 7 ჰესის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო იქნება სხვადასხვა სპეციალისტების ჩართულობა, ასევე სხვადასხვა ტექნიკური საკითხების დაზუსტება. დეტალური კვლევების პროცესში ჩართული იქნება სხვადასხვა მიმართულების სპეციალისტები, მათ შორის ეკოლოგი, გეოლოგი, ბოტანიკოსი, ზოოლოგი, იქთიოლოგი, სოციოლოგი და სხვ. გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი ინფორმაცია შესაბამისობაში იქნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან.

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

6.1 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში და ხმაურის გავრცელება:

გზშ-ის შემდგომი ეტაპის ფარგლებში დაზუსტდება ხრამი 7 ჰესის მშენებლობის პროცესში ემისიების და ხმაურის ძირითადი წყაროების განლაგება და მათი მახასიათებლები; განისაზღვრება საანგარიშო წერტილები, რომლის მიმართაც კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით განხორციელდება ხმაურის დონეების და ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციების მოდელირება. კომპიუტერული მოდელირების შედეგების მიხედვით განისაზღვრება საქმიანობის პროცესში გასატარებელი შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის გეგმა. ემისიების ისეთი სტაციონალური წყაროების გამოყენების შემთხვევაში, როგორცაა მაგალითად ბეტონის კვანძი ან სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო, შემუშავდება და სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოს შესათანხმებლად წარედგინება შესაბამისი ჰაერდაცვითი დოკუმენტაცია.

6.2 გეოლოგიურ გარემო, საშიში-გეოდინამიკური პროცესები:

გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა გეოლოგიური გარემოს შესწავლას, მათ შორის საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურებას რისკების შეფასებას. გზშ-ის ანგარიშში ასახული იქნება საპროექტო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური, ჭაბურღილებიდან მოპოვებული მასალის, გრუნტის ლაბორატორიული კვლევების შედეგები და სხვ. განისაზღვრება გრუნტებისა და ქანების შედგენილობა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები. აღნიშნულის საფუძველზე განისაზღვრება ჰესის ნაგებობათა დაფუძნების საკითხები.

შემდგომი კვლევების საფუძველზე ასევე განისაზღვრება და გზშ-ის ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება საპროექტო ნაგებობების ნაპირდაცვითი და სხვა პრევენციული ღონისძიებები, რომლებიც უზრუნველყოფს მათ საიმედო საექსპლუატაციო პირობებს. გზშ-ის ანგარიშში ასევე ასახული იქნება სენსიტიური უბნები და მათთვის შემუშავებული შემარბილებელი ღონისძიებები და მონიტორინგის გეგმა.

6.3 წყლის გარემო:

გზშ-ის შემდგომ ეტაპზე წყლის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მხრივ განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება ჰიდროლოგიური პირობების ცვლილების საკითხებზე.

გზშ-ის ანგარიშში მოცემული იქნება ასევე დეტალურ კვლევებზე დაყრდნობით მდ. ხრამის ეკოლოგიური ხარჯის ის რაოდენობა, რომელიც უზრუნველყოფს მდინარის სანიტარულ-

ეკოლოგიური ფუნქციის და წყლის ბიომრავალფეროვნების ცხოველქმედებისთვის საჭირო საარსებო პირობების შენარჩუნებას.

დეტალური შეფასების პროცესში დაზუსტებული იქნება წყლის ხარისხზე ზემოქმედების წყაროები, მათი განლაგება და საპროექტო მახასიათებლები. კვლევის პროცესში მდ. ხრამის წყლის სინჯების ლაბორატორიული ანალიზი ჩატარდება შპს სამეცნიერო-კვლევითი ფირმა „გამა“-ს შესაბამისი აკრედიტაციის მქონე ლაბორატორიაში.

აღნიშნულის საფუძველზე შემუშავდება კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის პროგრამა. როგორც მშენებლობის და ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე გათვალისწინებული იქნება საპროექტო კვეთში მდ. ხრამის ბუნებრივი ჩამონადენის მონიტორინგი ავტომატური ხარჯმზომების საშუალებით.

იმ შემთხვევაში თუ დეტალური პროექტის მიხედვით, გათვალისწინებული იქნება ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვება, შემუშავებული იქნება ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმების პროექტი და შეთანხმდება სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოსთან.

6.4 ბიოლოგიური გარემო

დამატებითი კვლევების ჩატარება იგეგმება საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ბიომრავალფეროვნების დეტალური შესწავლის და მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასების მიზნით. კვლევა მოიცავს სამ ძირითად კომპონენტს: 1. ფლორისტული გარემოს შესწავლა, 2. ხმელეთის ფაუნის შესწავლა და 3. იქთიოფაუნის შესწავლა. ხრამი 7 ჰესის დერეფანში არსებული ჰაბიტატების მცენარეულის დეტალური ნუსხების შედგენას და მცენარეულის ინვენტარიზაციას ჰესის დერეფნის გასწვრივ შემთხვევითი წესით დანიშნული 10x10 მ ზომის ნაკვეთებში. მცენარეთა სახეობების იდენტიფიკაციასა და ნუსხების შედგენასთან ერთად განისაზღვრება საფრთხის და ენდემურობის სტატუსები შესაბამისი სახეობებისთვის. ასეთი სახეობების გავრცელებაზე ორივე ტიპის ინფორმაცია იქნება წარმოდგენილი, ჰაბიტატის და დანიშნული ნაკვეთების მცენარეულ ნუსხებში. მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდება „საქართველოს ფლორის“ (Ketzkhoveli, Gagnidze, 1971-2001) და სხვა არსებული ფლორისტული ნუსხების (Dimitreeva 1959; Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდება მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1, 2010). საკვლევ ტერიტორიაზე არსებულ ჰაბიტატის ტიპებში სახეობათა გავრცელების ფლორისტული და გეობოტანიკური მახასიათებლები დაზუსტდება საქართველოს ტყეებზე და მცენარეულ საფარზე არსებული წყაროებით (კეცხოველი, 1960; გიგაური, 2000; Doluchanov, 2010, Akhalkatsi, Tarkhishvili, 2012). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიების განსაზღვრა მოხდება საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით.

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

მსხვილი და საშუალო ზომის ძუძუმწოვრები აღრიცხვა მოხდება ნაკვალევით 1-5 კმ-ს მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე. ხელოვნური ადრიცხვა მოხდება როგორც მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ტყეში, ცალკეულ ხეებთან ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დაკვირვებით.

ხელფრთიანების აღრიცხვა განხორციელდა როგორც ვიზუალურად, ასევე შესაძლოა გამოყენებული იქნეს ულტრაბგერითი დეტექტორი.

ფრინველებზე დაკვირვება ჩატარდება ტრანსექტებზე და სააღრიცხვო უბნებზე. ფრინველების სახეობრივი კუთვნილება იმ შემთხვევაში თუ ისინი ვიზუალურად არ ჩანს დადგინდება ხმით. ქვეწარმავლები და ამფიბიები დაფიქსირდება ტრანსექტებზე, თავშესაფარებში და წყალსატევებში.

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

ზემოაღნიშნული სამუშაოების ჩატარების საფუძველზე გზშ-ს ანგარიშში აისახება ინფორმაცია ხრამი 7 ჰესის გავლენის ზონაში მოქცეული ბიომრავალფეროვნების კომპონენტების სახეობრივი შემადგენლობის შესახებ; დაზუსტდება მოსალოდნელი ზემოქმედებების ხასიათი და მნიშვნელობა ფლორისა და ფაუნის სახეობების, ასევე ჰაბიტატების ტიპების მიხედვით; შემუშავდება კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები სახეობების მიხედვით. გარდა ამისა, შემუშავდება ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის პროგრამა, რომელიც გამოყენებული იქნება ზემოქმედების ხარისხსა და დინამიკაზე სისტემატური ზედამხედველობისთვის და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი/მაკორექტირებელი ღონისძიებების განსაზღვრისთვის.

6.5 ნიადაგი და გრუნტის ხარისხი:

გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება იმ საპროექტო უბნების ფართობები, სადაც წარმოდგენილია ღირებული ჰუმუსოვანი ფენა. აღნიშნულის საფუძველზე განისაზღვრება მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მიახლოებითი მოცულობა და დროებითი დასაწყობების ადგილები. გარდა ამისა, განისაზღვრება ნიადაგის/გრუნტის ზედაპირული ფენის დაბინძურების მაღალი რისკის უბნები და მათთვის დამატებით შემუშავდება შესაბამისი პრევენციული/შემარბილებელი ღონისძიებები.

გზშ-ს ანგარიშში ასევე წარმოდგენილი იქნება მშენებლობის დასრულების შემდგომ დაგეგმილი სარეკულტივაციო ღონისძიებების პროგრამა, რომელიც შესაბამისობაში იქნება ნორმატიულ დოკუმენტებთან.

6.6 ნარჩენები:

გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე დაზუსტდება მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების რაოდენობა და მათი მართვის საკითხები, მათ შორის განისაზღვრება თუ რა რაოდენობის ფუჭი ქანები დაექვემდებარება მუდმივ დასაწყობებას. საჭიროების შემთხვევაში წარმოდგენილი იქნება ინფორმაცია ფუჭი ქანების მუდმივი დასაწყობების და მისი ზედაპირის რეკულტივაციის პირობების შესახებ. გარდა აღნიშნულისა, განისაზღვრება როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები და მიახლოებითი რაოდენობები. ზემოაღნიშნული ინფორმაცია აისახება გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილ ნარჩენების მართვის გეგმაში.

6.7 სოციალური საკითხები:

სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების განხილვისას გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე ყურადღება დაეთმობა შემდეგ საკითხებს: მოსახლეობის დასაქმების შესაძლებლობა და ზემოქმედება მათი ცხოვრების პირობებზე, ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე, სატრანსპორტო ნაკადებზე და ა.შ. დაზუსტებული იქნება პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული კერძო საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთების ან სხვა უძრავი ქონების რაოდენობა და ფართობები.

გზშ-ს ანგარიშში სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების შეფასებასთან ერთად, წარმოდგენილი იქნება შესაბამისი შემარბილებელი და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებები.

7 გამოყენებული ლიტერატურა

ფლორა

- გულისაშვილი, ვ. 1960. მცენარეთა ეკოლოგია. თბილისი, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა
- კეცხოველი, ნ. 1960. საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი, საქ. სსრ მეცნ. აკად. გამომცემლობა.
- კეცხოველი, ნ., გაგნიძე, რ. [რედ.], 1971-2001. საქართველოს ფლორა, ტ. 1-15. მეცნიერება, თბილისი.
- მარუაშვილი, ლ. 1970. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. თბილისი, თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა
- ქვაჩაკიძე, რევაზი. 2001. საქართველოს ტყეები: ძირითადი ასოციაციები. თბილისი, მეცნიერება.
- ქვაჩაკიძე, რ., იაშაღაშვილი, ვ., ლაჩაშვილი, ნ. 2004. საქართველოს ძირეული ტყეები: ანთროპოგენული სუქსეციები, აღდგენა, რეკონსტრუქცია. თბილისი
- ქვაჩაკიძე, რევაზი. 2010. საქართველოს გეობოტანიკური რაიონები. თბილისი, თბილისის ბოტანიკური ბაღი და ბოტანიკის ინსტიტუტი
- ქიქოძე, დ., მემიაძე, ნ., ხარაზიშვილი, დ., მანველიძე, ზ., მიულერ-შერერი, ჰ. 2010. საქართველოს არაადგილობრივი ფლორა.
- აბდალაძე, ო., ბაცაცაშვილი, ქ., 2019. გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო - EUNIS G ჰაბიტატის ვორქშოფი. [ონლაინ] ხელიმსაწვდომია ვებგვერდზე: <https://data.mepa.gov.ge/documents/519287c6aa38407eac92f00acadfc3a4/explore> ბოლოს ნანახია 20.08.2022
- დადგენილება N221 „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე
- საქართველოს ტყის კოდექსი
- საქართველოს კანონი საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ
- საქართველოს კანონი დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ
- საქართველოს კანონი ბუნებრივი რესურსებით სარგებლობისათვის მოსაკრებლების შესახებ
- Akhalkatsi, M., Tarkhnishvili D. 2012. Habitats of Georgia, Natura 2000 Guideline.
- Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. Plant Sociology: The Study of Plant Communities. Authorized English Translation of Pflanzensoziologie by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.
- Bonham, Ch. D., 2013. Measurements for Terrestrial Vegetation. ISBN: 0470972580. A John Wiley & Sons, Ltd. 260 pp
- Elzinga, C., Salzer, D., Willoughby, J. 1999. Measuring and Monitoring Plant Populations. Journal of Range Management 52(5):544
- Peet, R.K. and Roberts, D.W., 2013. Classification of Natural and Semi-natural Vegetation. Vegetation Ecology, Second Edition, pp.28-70
- Davies, Cynthia E., Moss, Dorian, O Hill, Mark. EUNIS Habitat Classification Revised 2004.
- Zazanashvili, N., Garforth, M., Bitsadze. 2020. M.Ecoregional Conservation Plan (ECP) for the Caucasus. Tbilisi
- Georgian Biodiversity Database <http://biodiversity-georgia.net/index.php> ბოლოს ნანახია 21.10.2022
- The Plant List. <http://www.theplantlist.org> ბოლოს ნანახია 21.10.2022
- GBIF - <https://www.gbif.org> ბოლოს ნანახია 21.10.2022
- EUNIS - <https://eunis.eea.europa.eu> ბოლოს ნანახია 21.10.2022

ფაუნა:

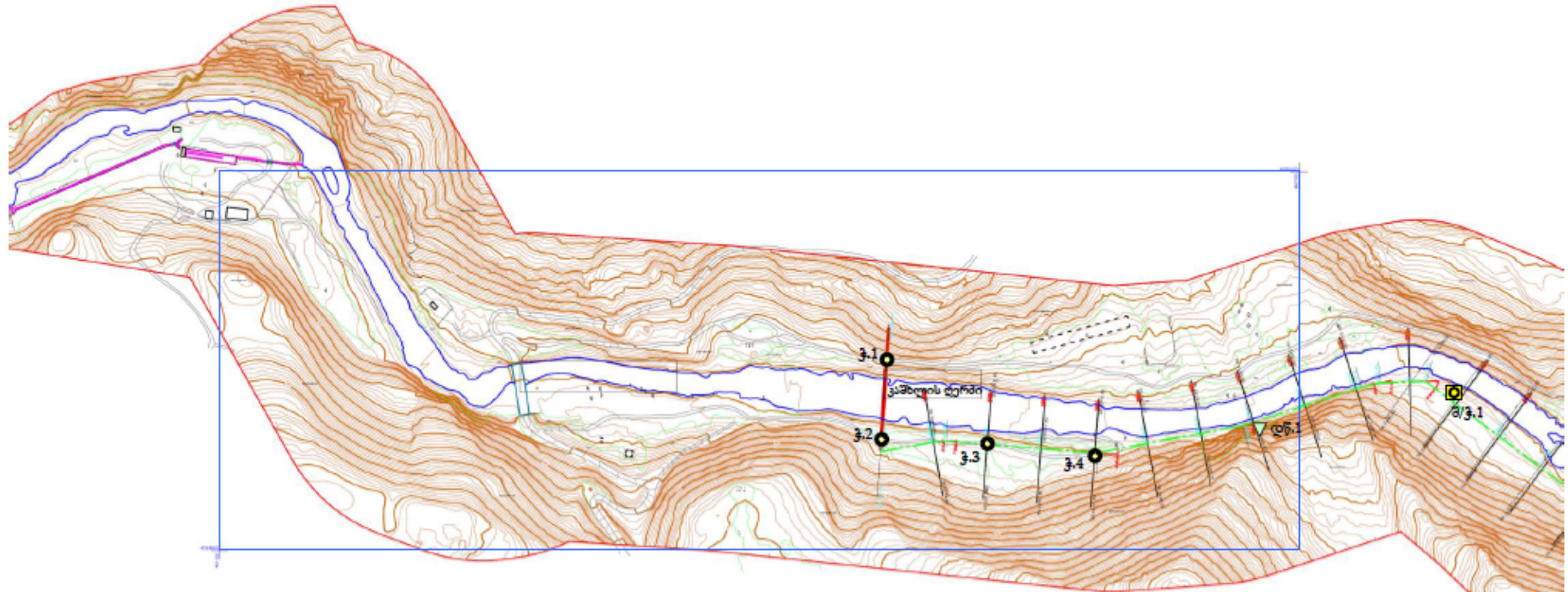
- გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: „საქართველოს ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები“. თბილისი: 74-82.
- მუსხელიშვილი თ. 1994. საქართველოს ამფიბიებისა და რეპტილიების ატლასი. თბ., WWF, 48გვ.
- თარხნიშვილი დ. 1996. ამფიბიები. კრებ./მასალები საქართველოს ბიომრავალფეროვნებისთვის./თბ. გვ. 64-67.

- ჯანაშვილი ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ.
- ზუნხიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრადე ი. 2008. საქართველოს ხელფრთიანთა დაცვის სამოქმედო გეგმა. გამ. "უნივერსალი", თბილისი: 102 გვ.
- Бақраძე М.А., Чхиквишвили В.М.1992. Аннотированный список амфибий и рептилий, обитающих в Грузии.//საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, თბილისი CXLVI, №3 გვ.623-628
- Arabuli A. B. 2002. Modern distribution and numeral condition of Hoofed Animals in Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 306-309.
- Arabuli G., Mosulishvili M., Murvanidze M., Arabuli T., Bagaturia N., Kvavadze Er. 2007. The Colchic Lowland Alder Woodland with Buxwood Understory (*Alneta barbata buxosae*) and their Soil Invertebrate Animals. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. Vol. 5, No.2: 35-42
- Bolqvadze B., Machutadze I., Davitashvili N. 2016. Study of Freshwater Pond Taxa *Marsilea quadrifolia* & *Salvinia natans* in Kolkheti Lowland Black Sea Coastline Bull. Georg. Natl. Acad. Sci., vol. 10, no. 2,
- Bukhnikashvili A. K., Kandaurov A. S. 2001. The Annotated List of Mammals of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 319-340.
- Bukhnikashvili, A. & Kandaurov, A., 2002. The annotated list of mammals of Georgia. Proceedings of the Institute of Zoology, Tbilisi, XXI: 319-336
- Tarkhnishvili, D., A. Kandaurov & A. Bukhnikashvili, 2002. Declines of amphibians and reptiles in Georgia during the 20th century: virtual vs. actual problems. Zeitschrift fur Feldherpetologie 9: 89-107.
- Yavruyan, E., Rakhmatulina, I., Bukhnikashvili, A., Kandaurov, A., Natradze, I. and Gazaryan, S., 2008. Bats conservation action plan for the Caucasus. *Publishing House Universal, Tbilisi.*
- CBS, 2012. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus. Edited by: Nugzar Zazanashvili, Mike Garforth, Hartmut Jungius, Tamaz Gamkrelidze with participation of Cristian Montalvo. Revised and updated version. Caucasus Biodiversity Council (CBS). <http://www.panda.org/?205437/ecoregion-conservation-plan-for-the-caucasus-revised>
- Didmanidze E. 2004. Annotated List of Diurnal Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Georgia and edjascent territory from Southern Caucasus. Raptors and Owls of Georgia. GCCW and Buneba Print Publishing. Tbilisi. Georgia.
- Doluchanov A..G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
- EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
- EU, 2016. Environmental Impact Assessment: Technical consultation (regulations on planning and major infrastructure), Department for Communities and Local Government.
- IUCN. 2003. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN. 2010. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria
- IUCN 2019. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1.* <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2019. *Ochotona iliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
- Merkviladze M. Sh., Kvavadze E. Sh. 2002. List of Ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) of Georgia. Prosidings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 149-155.
- Muskhelishvili, T. Chkhikvadze, V. 2000. Nomenclature of amphibians and reptiles distributed in Georgia. Proceedings of Institute of Zoology; Vol. 20. pp. 222-229. (In Geo.)
- Tarkhnishvili D. Chaladze G. [Editors] 2013. Georgian biodiversity database [<http://www.biodiversity-georgia.net/index.php>].
- Tarkhnishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996. Principal Characteristics of Georgia Biodiversity. In: *Natura Caucasica* (publication of the NGO CUNA Georgica), v. 1, No. 2.
- WWF Global, 2006. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus, Second edition. Contour Ltd. 8, Kargareli street, Tbilisi 0164, Georgia. [http://www.panda.org/what we do/where we work/black sea basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus](http://www.panda.org/what%20we%20do/where%20we%20work/black%20sea%20basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus)

- Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition.
- David W. Macdonald and Priscilla Barrett, 1993 "Mammals of Britain and Europe" (Collins Field Guide)
- Howell, J.A. and J.E. DiDonato. 1991. Assessment of avian use and mortality related to wind turbine operations, Altamont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, September 1988 through August 1989. Final report. Prep. for U.S. Windpower, Inc., Livermore, CA.
- Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F., Shepherd, D.A. and Sarappo, S.A., 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 150(2), pp.332-343.
- Winkelman, J.E. (1985) Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behaviour, victims, and disturbance. *Limosa*, 58, 117–121.
- Osborn, R.G., Dieter, C.D., Higgins, K.F. & Usgaard, R.E. (1998) Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. *American Midland Naturalist*, 139, 20–38.
- Nelson, H.K. & Curry, R.C. (1995) Assessing avian interactions with windplant development and operation. *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference*, 60, 266–287.
- Orloff, S. & Flannery, A. (1992) Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas (1989–91). Final Report. Planning Departments of Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission, BioSystems Analysis Inc., Tiburón, CA
- Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J. and Barclay, R.M., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current biology*, 18(16), pp.R695-R696.
- Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. & Pires, N. (Eds.) 2011. Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the AfricanEurasian region. Bonn: AEWA Conservation Guidelines No. 14, CMS Technical Series No. 29, AEWA Technical Series No. 50, CMS Raptors MOU Technical Series No. 3.
- Dr. William O'Connor, 2015. Birds and power lines
- Voigt, C.C., C. Azam, J. Dekker, J. Ferguson, M. Fritze, S. Gazaryan, F. Hölker, G. Jones, N. Leader, D. Lewanzik, H.J.G.A. Limpens, F. Mathews, J. Rydell, H. Schofield, K. Spoelstra, M. Zagamajster (2018): Guidelines for consideration of bats in lighting projects. EUROBATS Publication Series No. 8. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 62 pp.
- Kyheröinen, E.M., S. Aulagnier, J. Dekker, M.-J. Dubourg-Savage, B. Ferrer, S. Gazaryan, P. Georgiakakis, D. Hamidovic, C. Harbusch, K. Haysom, H. Jahelková, T. Kervyn, M. Koch, M. Lundy, F. Marnell, A. Mitchell-Jones, J. Pir, D. Russo, H. Schofield, P.O. Syvertsen, A. Tsoar (2019): Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats. EUROBATS Publication Series No. 9. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 109 pp.
- www.birdlife.org
- Reitan, O. and Thingstad, P.G., 1999. Responses of birds to damming-a review of the influence of lakes, dams and reservoirs on bird ecology. *Ornis Norvegica*, 22(1), pp.3-3
- Zazanashvili, N., Garforth, M., Bitsadze. 2020. M.Ecoregional Conservation Plan (ECP) for the Caucasus. Tbilisi.

9 დანართები

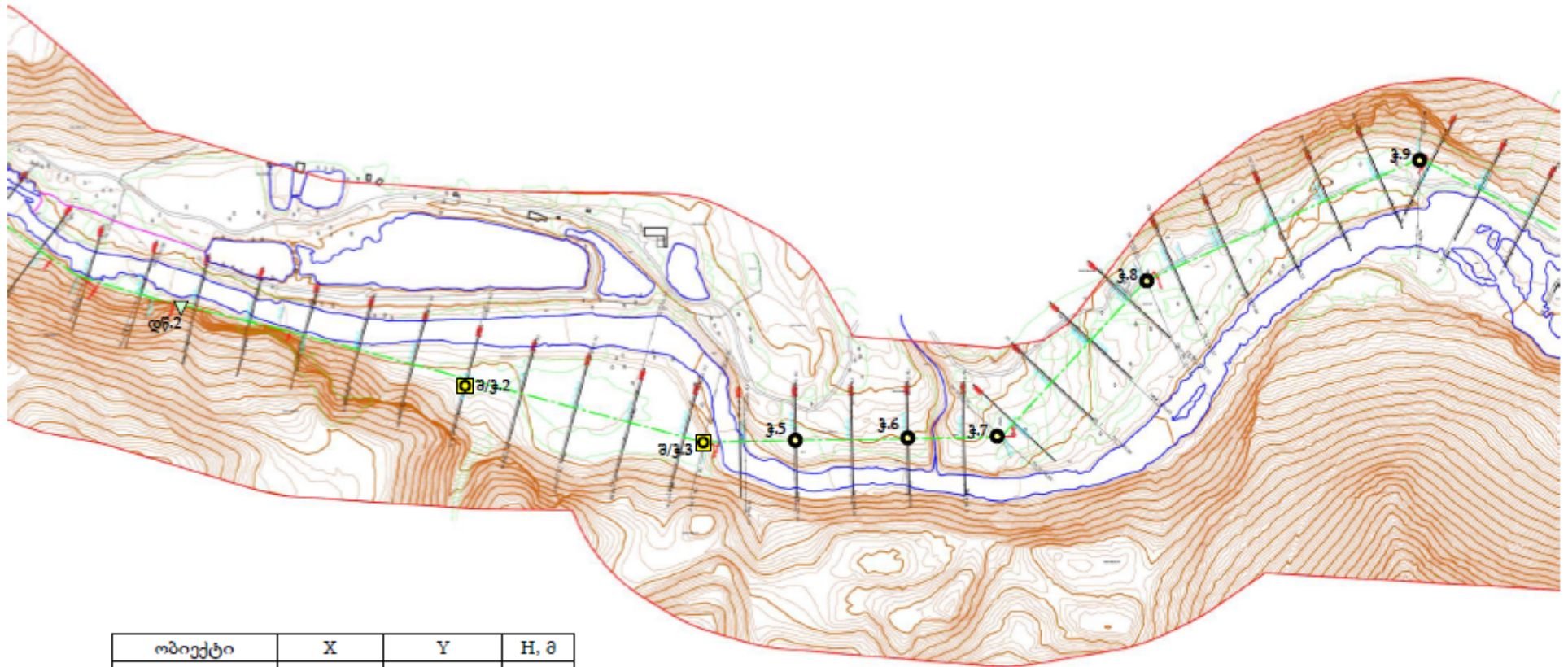
9.1 დანართი N1 საპროექტო არეალში ჭაბურღილების და შურფების განლაგების სქემა



ნახ.1.1. ტრასის ტოპოგრაფიული რუკა
მასშტაბი 1:5000

- პირობითი ალნიშვნები
- 3.1 ჭაბურღილი №1
 - ▽ დწ.1 დაკვირვების წერტილი №1
 - შ/3.1 შურფ/ჭაბურღილი №1

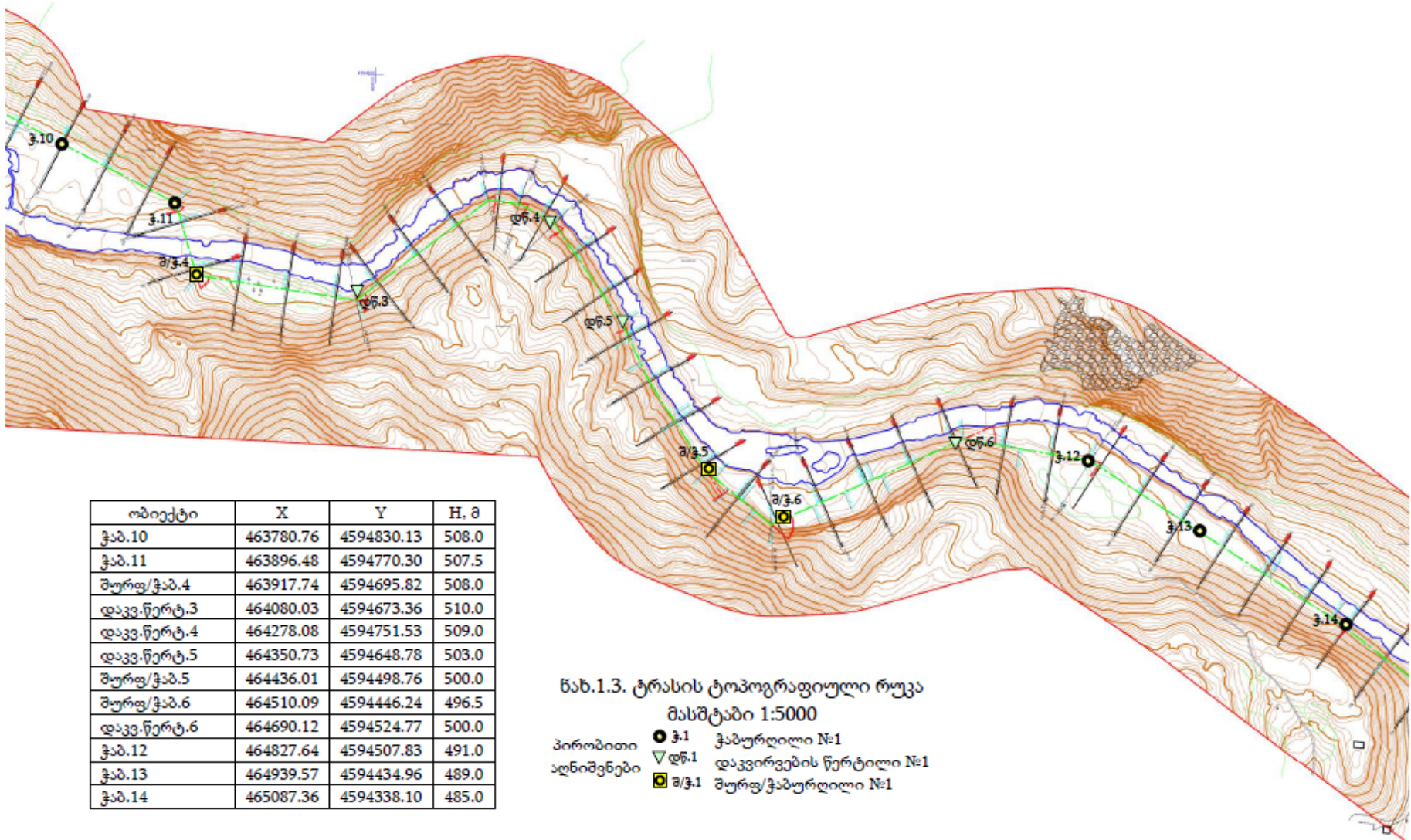
| ობიექტი | X | Y | H, მ |
|---------------|-----------|------------|-------|
| ჭაბ.1 | 461717.40 | 4594974.92 | 531.5 |
| ჭაბ.2 | 461713.70 | 4594902.83 | 527.5 |
| ჭაბ.3 | 461810.83 | 4594898.52 | 526.5 |
| ჭაბ.4 | 461910.42 | 4594888.66 | 525.0 |
| დაკვ.წერტ.1 | 462059.04 | 4594915.15 | 530.0 |
| შურფ/ჭაბ.1 | 462250.58 | 4594948.74 | 521.0 |
| კაშხლის ღერძი | 461715.43 | 4594940.21 | - |

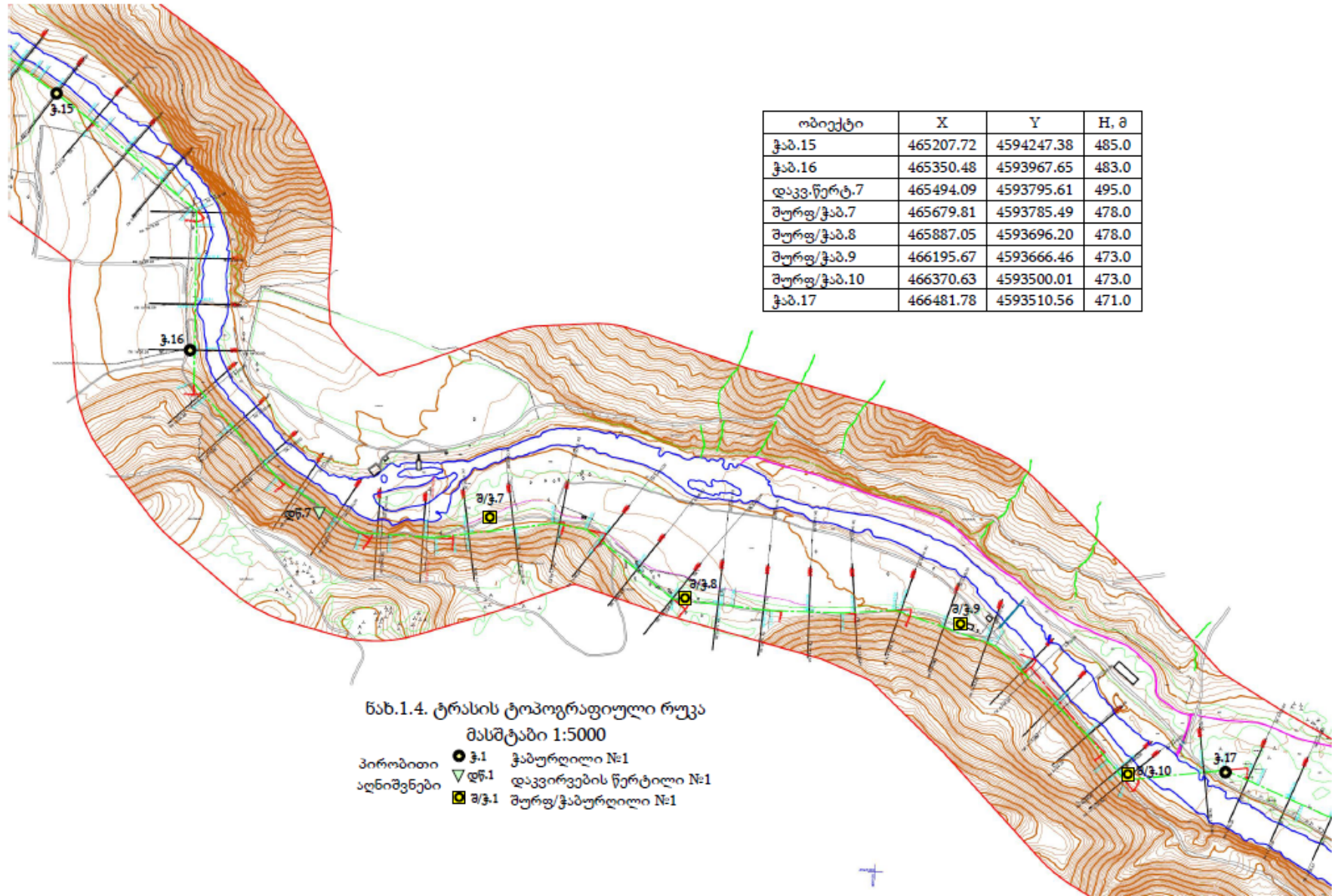


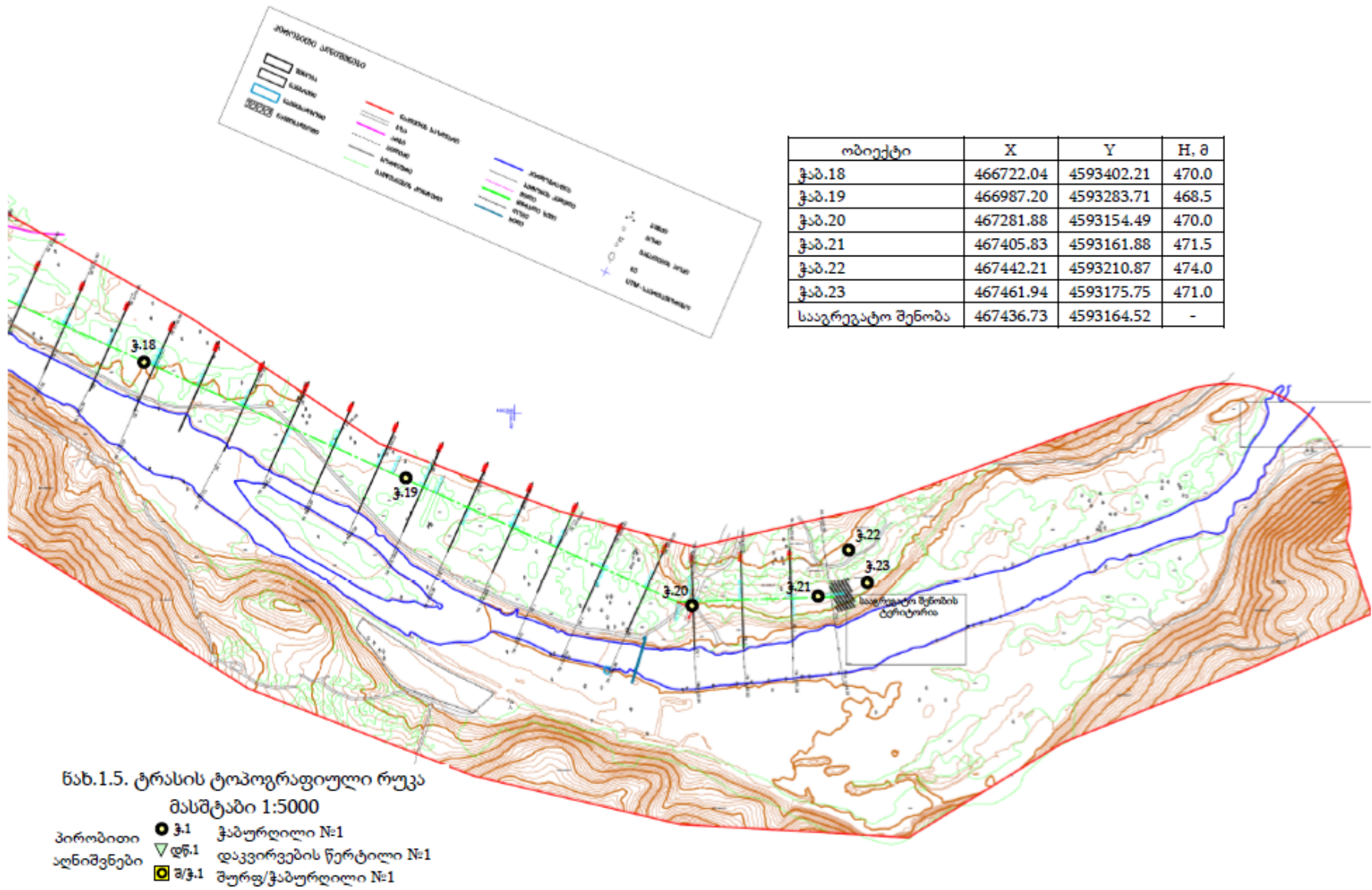
| ობიექტი | X | Y | H, მ |
|-------------|-----------|------------|-------|
| დაკვ.წერტ.2 | 462489.25 | 4594796.04 | 535.0 |
| შურფ/ჭაბ.2 | 462745.40 | 4594730.30 | 521.0 |
| შურფ/ჭაბ.3 | 462957.74 | 4594674.16 | 517.0 |
| ჭაბ.5 | 463038.92 | 4594676.93 | 519.0 |
| ჭაბ.6 | 463138.53 | 4594678.16 | 520.0 |
| ჭაბ.7 | 463220.85 | 4594679.40 | 511.5 |
| ჭაბ.8 | 463351.07 | 4594812.11 | 514.0 |
| ჭაბ.9 | 463594.87 | 4594927.01 | 510.0 |

ნახ.1.2. ტრასის ტოპოგრაფიული რუკა
მასშტაბი 1:5000

- პირობითი აღნიშვნები
- ჭ.1 ჭაბურღილი №1
 - ▽ დწ.1 დაკვირვების წერტილი №1
 - შ/ჭ.1 შურფ/ჭაბურღილი №1







9.2 დანართი N2: ჭაბურღილების ლითოლოგიური ჭრილები

ჭაბურღილი N 1

ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 12.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“-ს სათავე, კაშხლის პროფილი(მარცხენა ნაპირი). | | | | მასშტაბი 1:120 X-461717.40; Y-459497.92; აბს.ნიშ. H=531.5 მ | |
|---------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|--|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 12.12.2021 წ | | | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 531.2 | | ნაყარი (გზის ნაფენი) | - | - |
| 4 | eIQ_4 | 0.3 | 1.8 | 1.5 | 529.7 | | გამოფიტული, ვულკანოგენური კლდოვანი ქანები | - | 1.3 |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 1.8 | 6.0 | 4.2 | 525.5 | | სუსტად გამოფიტული, ვულკანოგენური კლდოვანი ქანები | - | 5.0 |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჭაბურღილი N 2

ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 12.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“-ს სათავე, კაშხლის პროფილი(მარჯვენა ნაპირი). | | | | მასშტაბი 1:110 X-461713.70; Y-4594902.83; აბს.ნიშ.H=527.5 მ | |
|---------------------------------|---------------|---------------------------|-----|--|---------------------------------|-------------------|----------------|--|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 12.12.2021 წ | | | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---------------|------------|-----|-----|-----|-------|---|--|-------------------------------|-----|
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 527.2 | | ნაყარი (გზის ნაფენი) | - | - |
| 2 | dpQ_4 | 0.3 | 0.8 | 0.5 | 526.7 | | თიხა, კლდ. ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | | |
| 4 | elQ_4 | 0.8 | 2.5 | 1.7 | 525.0 | | გამოფიტული, ვულკანოგენური კლდოვანი ქანები | - | 2.2 |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 2.5 | 6.0 | 3.5 | 521.5 | | სუსტად გამოფიტული, ვულკანოგენური კლდოვანი ქანები | - | 4.3 |
| გეოლსერვისი + | | | | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | |
| | | | | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | |

ჭაბურღილი N 3

ნახ.4. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 13.12.2021 წ | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, სალექარი (მარჯვენა ნაპირი) | | | | | მასშტაბი 1:100 X-461810.83; Y-4594898.52; აბს.ნიშ.H=526.5 მ | | | |
|---------------------------------|---------------|---|-----|-----------------|---------------------------------|-------------------|--|------------------------------|---------------------------------|--|
| დასრულების თარიღი: 13.12.2021 წ | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | | | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიხვის აღების სიღრმე, მ | |
| | | დან | მდე | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 526.0 | | წიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვიჩის ჩანართ. მცენ.ფესვებით | | | |
| 2 | dpQ_4 | 0.5 | 1.3 | 0.8 | 525.2 | | თიხა, კლდ. ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | 1.0 | |
| 3 | alQ_4 | 1.3 | 2.8 | 1.5 | 523.7 | | კაჭარ-კენჭნარი ლოდების ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით | - | 2.5 | |
| 4 | elQ_4 | 2.8 | 4.0 | 1.2 | 522.5 | | გამოფიტული, ვულკანოგენური კლდოვანი ქანები | - | - | |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 4.0 | 5.0 | 1.0 | 521.5 | | სუსტად გამოფიტული, ვულკანოგენური კლდოვანი ქანები | - | - | |

| | | |
|---------------|---|-------------------------------|
| გეოლსერვისი + | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი |
| | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | |
| | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | |

ჭაბურღილი N 4

ნახ.5. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 13.12.2021 წ | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, სალექარი (მარჯვენა ნაპირი) | | მასშტაბი 1:70 X-461910.42; Y4594888.66; აბ.ნიშ.H=525.0 მ | | | | | |
|---------------------------------|---------------|---|-----|---|---------------------------------|-------------------------------|--|------------------------------|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 13.12.2021 წ | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 524.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით, მცენარეთა ფესვებით | - | - |
| 2 | dpQ_4 | 0.5 | 1.1 | 0.6 | 523.9 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატე-ხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 4 | elQ_4 | 1.1 | 2.5 | 1.4 | 522.5 | | გამოფიტული, ვულკანოგენური კლდოვანი ქანები | 2.3 | - |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 2.5 | 4.0 | 1.5 | 521.0 | | სუსტად გამოფიტული, ვულკანოგენური კლდოვანი ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - 2.3 | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | | | |
| | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | | | |
| | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | | | |

დ / წერტილი №1 (მ/სადენის ტრასა, მარჯვენა ნაპირი)

ბუნებრივი გაშიშვლება: კვ.3 - კვ.5. კოორდ: X-462 059.04; Y-4594915.15; H=530.0 მ; L=200 მ; h =20-25 მ

წარმოდგენილია, (K_2) ასაკის თხელ და საშუალო შრეებრივი, დისლოცირებული, გამოფიტული და სუსტად გამოფიტული, მოთეთრო ნაცრისფერი და ვარდისფერი კირქვები, მერგელოვანი კირქვები და მერგელები (კარბონატული წყება). გამოფიტვის და დისლოცირების ხარისხი უფრო მაღალია თხელშრეებრივ ფენებში, ვიდრე საშუალოში. ფერდობი პრაქტიკულად ვერტიკალურია ($80-85^\circ$), დაქანების აზიმუტი ს.ა. $160-180^\circ$. დახრის კუთხე $20-25^\circ$.

შურფ/ჭაბურღილი N 1

ნახ.6. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 30.11.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:70 X-462250.58; Y-4594948.74; აბს.ნიშ. H=521.0 მ | |
|-----------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|--|----------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 30.11.2021 წ | | | | d=50 მმ, მშრალად | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: მოტობურღი. ხელით | | | | | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლიანობა, მ | გრუნტის სიჩვიის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 520.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრეშის, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით, მცენარეთა ფესვებით | - | - |
| 2 | dpQ_4 | 0.5 | 1.5 | 1.0 | 519.5 | | თიხა, კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 4 | elQ_4 | 1.5 | 3.0 | 1.5 | 518.0 | | გამოფიტული, ვულკანოგენური კლდოვანი ქანები | - | - |
| 5 | Nz^2+Q_2 | 3.0 | 4.5 | 1.5 | 516.5 | | სუსტად გამოფიტული, ვულკანოგენური კლდოვანი ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევედარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

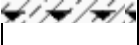
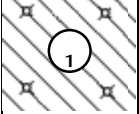
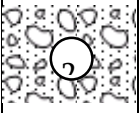
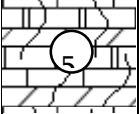
დ / წერტილი №2 (მ/სადენის ტრასა, მარჯვენა ნაპირი)

ბუნებრივი გაშიშვლება: ჰკ.7-ჰკ.11; კოორდ: X-462489.25; Y-4594796.04; H=535.0 მ; L=400 მ; h =13-15 მ

წარმოდგენილია (K_2) ასაკის, ძირითადად საშუალო, იშვიათად თხელშრეებრივი სუსტად დისლოცირებული, სუსტად გამოფიტული, მოთეთრო ნაცრისფერი და მოვარდისფრო კირქვები, მერგელოვანი კირქვები და მერგელები. თხელშრეებრივი დასტების დისლოცირების ხარისხი უფრო მაღალია ვიდრე საშუალოსი. ფერდობი პრაქტიკულად ვერტიკალურია ($80-85^\circ$), დაქანების აზიმუტი ს.ა. $165-170^\circ$. დახრის კუთხე $20-25^\circ$.

შურფ/ჭაბურღილი N 2

ნახ.7. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 30.11.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:90 X-462745.40; Y-4594730.30; აბს.ნიშ.H=521.0 მ | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|---|---|---|-----------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 30.11.2021 წ | | | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: მოტობურღი. ხელით | | | | d=50 მმ, მშრალად | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლიანება, მ | გრუნტის სიჩქარის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | <i>tQ₄</i> | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 520.7 |  | წიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართ. მცენ.ფესვებით | - | - |
| 2 | <i>dpQ₄</i> | 0.3 | 1.8 | 1.5 | 519.2 |  | თიხა, კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 3 | <i>alQ₄</i> | 1.8 | 3.0 | 1.2 | 518.0 |  | კაქარ-კენჭნარი ლოდების ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით | - | - |
| 6 | <i>elQ₄(K₂)</i> | 3.0 | 4.5 | 1.5 | 516.5 |  | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევედარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

შურფ/ჭაბურღილი N 3

ნახ.8. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 30.11.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა, მდინარის კვეთა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:90 X-462957.74; Y-4594674.16; აბს.ნიშ.H=517.0 მ | |
|-----------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|----------------|---|-----------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 30.11.2021 წ | | | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: მოტობურღი. ხელით | | | | d=50 მმ, მშრალად | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლიანება, მ | გრუნტის სიჩქარის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---------------|--------------|-----|-----|---|-------|---|---|-------------------------------|----|
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 516.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართ. მცენ.ფესვებით | | |
| 2 | dpQ_4 | 0.5 | 2.1 | 1.6 | 514.9 | | თიხა, კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 3 | alQ_4 | 2.1 | 3.5 | 1.4 | 513.5 | | კაჭარ-კენჭნარი ლოდების ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით | - | - |
| 6 | $elQ_4(K_2)$ | 3.5 | 4.5 | 1.0 | 512.5 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 7 | K_2 | 4.5 | 5.0 | 0.5 | 512.0 | | სუსტად გამოფიტული (კარბონატული) კლდ.ოვანი ქანები | | |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჭაბურღილი N 5

ნახ.9. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 14.12.2021 წ | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა, მდინარის კვეთა (მარცხენა ნაპირი) | | | | | მასშტაბი 1:90 | | |
|---------------------------------|---------------|---|-----|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------|--|------------------------------|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 14.12.2021 წ | | | | | | | X-463038.92: | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | Y-4594676.93: | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 518.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართ. მცენ. ფესვებით | | |
| 3 | alQ_4 | 0.5 | 1.5 | 1.0 | 517.5 | | კაჭარ-კენჭნარი ლოდების ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით | - | 1.0 |
| 4 | elQ_4 | 1.5 | 2.3 | 0.8 | 516.7 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 5 | $N_2^3+Q_2$ | 2.3 | 4.0 | 1.7 | 515.0 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი | |

| | | |
|--|---|---------------|
| | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | ბ. დევდარიანი |
| | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | |

ჭაბურღილი N 6

ნახ.10. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 14.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარცხენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:90 X-463138.53; Y-4594678.16; აბს. ნიშ.H=520.0 მ | |
|---------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|--|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 14.12.2021 წ | | | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 519.7 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვინჯის ჩანართ. მცენ. ფესვებით | | |
| 3 | alQ_4 | 0.3 | 2.0 | 1.7 | 518.0 | | კაჭარ-კენჭნარი ლოდების ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით | - | 1.5 |
| 4 | elQ_4 | 2.0 | 3.3 | 1.3 | 516.7 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 3.3 | 5.0 | 1.7 | 515.0 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჭაბურღილი N 7

ნახ.11. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 14.12.2021 წ | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარცხენა ნაპირი) | | | | | მასშტაბი 1:90 | | |
|---------------------------------|---------------|---|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|------------------------------|-----------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 14.12.2021 წ | | | | | | | X-463220.85; | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | Y-4594679.40; | | |
| | | | | | | | აბს. ნიშ.H=511.5 მ | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქარის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 511.0 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართ. მცენ. ფესვებით | | |
| 2 | aiQ_4 | 0.5 | 1.8 | 1.3 | 509.7 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 4 | elQ_4 | 1.8 | 3.3 | 1.5 | 508.2 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 3.3 | 5.0 | 1.7 | 506.5 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (გულკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

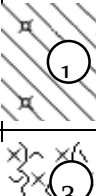

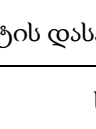

ჭაბურღილი N 8

ნახ.12. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 14.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარცხენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:100 X-463351.07; Y-4594812.11; აბს.ნიშ.H=514.0 მ | |
|---------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|--|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 14.12.2021 წ | | | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 513.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვიჩის ჩანართ. მცენ.ფესვებით | | |
| 2 | dpQ_4 | 0.5 | 2.0 | 1.5 | 512.0 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | 1.8 |
| 4 | elQ_4 | 2.0 | 3.5 | 1.5 | 510.5 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 3.5 | 5.0 | 1.5 | 509.0 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (გულკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჭაბურღილი N 9

ნახ.13. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 15.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარცხენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:100 X-463594.87; Y-4594927.01; აბს. ნიშ.H=510.0 მ | |
|---------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|---|--|---|-----------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 15.12.2021 წ | | | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქარის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.6 | 0.6 | 509.4 |  | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრეშის, ღორღის და ხვინჯის ჩანართებით, მცენარეთა ფესვებით | - | - |
| 2 | dpQ_4 | 0.6 | 2.2 | 1.6 | 507.8 |  | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 4 | elQ_4 | 2.2 | 3.3 | 1.1 | 506.7 |  | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 3.3 | 5.0 | 1.7 | 505.0 |  | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევიდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჭაბურღილი N 10

ნახ.14. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 15.12.2021 წ | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარცხენა ნაპირი) | | | | | მასშტაბი 1:100 X-463780.76; Y-;459483.13; აბს.ნიშ.H=508.0 მ | | |
|---------------------------------|---------------|---|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 15.12.2021 წ | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 507.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვინჯის ჩანართ. მცენ. ფესვებით | | |
| 2 | dpQ_4 | 0.5 | 2.4 | 1.9 | 505.6 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | 1.5 |
| 4 | elQ_4 | 2.4 | 3.7 | 1.3 | 504.3 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 3.7 | 5.0 | 1.3 | 503.0 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჭაბურღილი N 11

ნახ.15. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 15.12.2021 წ | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა, მარცხენა ნაპირი (მდინარის კვეთა) | | | | | მასშტაბი 1:100 | | |
|---------------------------------|---------------|---|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 15.12.2021 წ | | | | | | | X-463896.48; | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | Y-4594770.30; | | |
| | | | | | | | აბს. ნიშ.H=507.5 მ | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.6 | 0.6 | 506.9 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრეშის, ღორღის და ხვინჯის ჩანართებით, მცენარეთა ფესვებით | - | - |
| 2 | dpQ_4 | 0.6 | 2.6 | 2.0 | 504.9 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 4 | elQ_4 | 2.6 | 4.0 | 1.4 | 503.5 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | 3.0 |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 4.0 | 5.0 | 1.0 | 502.5 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | 4.5 |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

შ/ჭაბურღილი N 4

ნახ.16. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 01.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა, მარჯვენა ნაპირი (მდინარის კვეთა) | | | | მასშტაბი 1:80 | |
|-----------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|-------------------------------|----------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 01.12.2021 წ | | | | | | | | X-463917.74; | |
| გაყვანის მეთოდი: მოტობურღი. ხელით | | | | d=50 მმ, მშრალად | | | | აბს.ნიშ.H=508.0 მ | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლიანობა, მ | გრუნტის სიჩვიის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 507.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრეშის, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით, მცენარეთა ფესვებით | - | - |
| 2 | dpQ_4 | 0.5 | 1.8 | 1.3 | 506.2 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 4 | elQ_4 | 1.8 | 3.0 | 1.2 | 505.0 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 3.0 | 4.5 | 1.5 | 503.5 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

დ / წერტილი №3 (მ/სადენის ტრასა, მარჯვენა ნაპირი)

განაწმენდი: კვ.26+20.64; კოორდ: X-464080.03; Y-4594673.36; H=510.0 მ; L=3.5 მ; h=1.5 მ

ჭრილის ზედა ნაწილში გაშიშვლებულია დელუვიალურ-პროლუვიალური მასალის დანაგროვები სიმძლავრით 1.2.-1.3 მეტრი. აგებულია ლოდებითა და ღორღით, რომელთა შორის სივრცეები შევსებულია ხვინჭით და ქვიშნარით (dpQ_4). ქვედა ნაწილში წარმოდგენილია გამოფიტული, დისლოცირებული და სუსტად გამოფიტული, სუსტად დისლოცირებული ვულკანოგენურ-დანალექი კლდოვანი ქანები: მასიური, იშვიათად ფოროვანი ტექსტურის მოლურჯო-ნაცრისფერი ანდეზიტ-ბაზალტური ლავები, ტუფები, ტუფობრექიები, ტუფოქვიშაქვები, ლავური ბრექიები, სუსტად გამოხატული შრეებრივობით (elQ_4 ; Nz^3+Q_2). წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი ჩრდ. დასავლეთის 270° , დახრის კუთხე $45-50^\circ$. მიმდებარე ფერდობებზე აღინიშნება ლოდნარ-ღორღოვანი მასალის დანაგროვები.

დ / წერტილი №4 (მ/სადენის ტრასა, მარჯვენა ნაპირი)

განაწმენდი: პკ.28+62.07; კოორდ: X-464278.08; Y-4594751.53; H=509.0 მ; L=5.0 მ; h=1.8 მ

ჭრილის ზედა ნაწილში გაშიშვლებულია დელუვიალურ-პროლუვიალური მასალის დანაგროვები სიმძლავრით 1.3.-1.5 მეტრი. აგებულია ლოდებითა და ღორღით, რომელთა შორის სივრცეები შევსებულია ხვინჭით და ქვიშნარით (**dpQ₄**). ქვედა ნაწილში წარმოდგენილია გამოფიტული, დისლოცირებული და სუსტად გამოფიტული, სუსტად დისლოცირებული ვულკანოგენურ-დანალექი კლდოვანი ქანები: მასიური, იშვიათად ფოროვანი ტექსტურის მოლურჯო-ნაცრისფერი ანდეზიტ-ბაზალტური ლავები, ტუფები, ტუფობრექჩიები, ტუფოქვიშაქვები, ლავური ბრექჩიები, სუსტად გამოხატული შრეებრივობით (**elQ₄; N₂³+Q₂**). წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი ჩრდ. დასავლეთის 270°, დახრის კუთხე 45-50°. მიმდებარე ფერდობებზე აღინიშნება ლოდნარ-ღორღოვანი მასალის დანაგროვები.

დ / წერტილი №5 (მ/სადენის ტრასა, მარჯვენა ნაპირი)

განაწმენდი: პკ.29+98; კოორდ: X-464350.73; Y-4594648.78; H=503.0 მ. L=5.0 მ; h=1.8 მ

ჭრილის ზედა ნაწილში გაშიშვლებულია დელუვიალურ-პროლუვიალური მასალის დანაგროვები სიმძლავრით 1.0.-1.2 მეტრი. აგებულია ლოდებითა და ღორღით, რომელთა შორის სივრცეები შევსებულია ხვინჭით და ქვიშნარით (**dpQ₄**). ქვედა ნაწილში წარმოდგენილია გამოფიტული, დისლოცირებული და სუსტად გამოფიტული, სუსტად დისლოცირებული ვულკანოგენურ-დანალექი კლდოვანი ქანები: მასიური, იშვიათად ფოროვანი ტექსტურის მოლურჯო-ნაცრისფერი ანდეზიტ-ბაზალტური ლავები, ტუფები, ტუფობრექჩიები, ტუფოქვიშაქვები, ლავური ბრექჩიები, სუსტად გამოხატული შრეებრივობით (**elQ₄; N₂³+Q₂**). წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი ჩრდ. დასავლეთის 270°, დახრის კუთხე 45-50°.

შ/ჭაბურღილი N 5

ნახ.17. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 11.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:90 | |
|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|-----|--|---------------------------------|-------------------|---|------------------------------|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 11.12.2021 წ | | | | | | | | X-464436.01; | |
| გაყვანის მეთოდი: მოტობურღი. ხელით | | | | | | | | d=50 მმ, შშრაღად | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | <i>tQ₄</i> | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 499.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართ. მცენ.ფესვებით | | |
| 2 | <i>dpQ₄</i> | 0.5 | 2.0 | 1.5 | 498.0 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 4 | <i>elQ₄</i> | 2.0 | 3.5 | 1.5 | 496.5 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |

| | | | | | | | | | |
|---------------|-----------|---|-----|-----|-------|--|---|-------------------------------|---|
| 5 | Nz^3+Qz | 3.5 | 5.0 | 1.5 | 495.0 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | | | |
| | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | | | |

შ/ჭაბურღილი N 6

ნახ.18. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 11.12.2021 წ | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | | მასშტაბი 1:100 X-464510.09; Y-4594446.24; აბს.ნიშ.H=496.5 მ | | |
|-----------------------------------|---------------|---|-----|-----------------|---------------------------------|-------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 11.12.2021 წ | | d=50 მმ, შშრალად | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: მოტობურღი. ხელით | | | | | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლიანობა, მ | გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.6 | 0.6 | 495.9 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრეშის, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით, მცენარეთა ფესვებით | - | - |
| 2 | dpQ_4 | 0.6 | 2.2 | 1.6 | 494.3 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 4 | elQ_4 | 2.2 | 4.0 | 1.8 | 492.5 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 5 | Nz^3+Qz | 4.0 | 5.0 | 1.0 | 491.5 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | | | |
| | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | | | |

დ / წერტილი №6 (მ/სადენის ტრასა, მარჯვენა ნაპირი)

განაწმენდი: პკ.34 -პკ.35; კოორდ: X-464690.12; Y-4594524.77; H=500.0 მ; L=2.5.0.0 მ; h=1.3 მ

ჭრილში გაშიშვლებულია დელუვიალურ-პროლუვიალური მასალის დანაგროვები, სიმძლავრით 1.0.-1.2 მეტრი. აგებულია ლოდებით და ღორღით, რომელთა შორის სივრცეები შევსებულია ხვინჭით და ქვიშნარით (dpQ_4). ქვედა ნაწილში წარმოდგენილია, (elQ_4) ასაკის ელუვიონი, გამოფიტული, დისლოცირებული და ($elQ_4; Nz^3+Qz$) ასაკის, სუსტად გამოფიტული,

სუსტად დისლოცირებული ვულკანოგენურ-დანალექი კლდოვანი ქანები: მასიური, იშვიათად ფოროვანი ტექსტურის მოლურჯო-ნაცრისფერი ანდეზიტ-ბაზალტური ლავები, ტუფები, ტუფო-ბრექჩიები, ტუფოქვიშაქვები, ლავური ბრექჩიები, სუსტად გამოხატული შრეებრივობით. წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი ჩრდ. დასავლეთის 270°, დახრის კუთხე 45-50°.

ჭაბურღილი N 12

ნახ.19. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 17.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა, მარჯვენა ნაპირი (მდინარის კვეთა) | | | | მასშტაბი 1:80 | |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 17.12.2021 წ | | | | | | | | X-464827.64; | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | აბს.ნიშ.H=491.0 მ | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | <i>tQ₄</i> | 0.0 | 0.7 | 0.7 | 490.3 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრემის, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით, მცენარ. ფესვებით | - | - |
| 2 | <i>dpQ₄</i> | 0.7 | 2.3 | 1.6 | 488.7 | | თიხა, კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | 2.0 |
| 3 | <i>alQ₄</i> | 2.3 | 3.6 | 1.3 | 487.4 | | კაჭარ-კენჭნარი, ლოდების ჩანართებით | 3.5 | 2.5 |
| 6 | <i>elQ₄(K₂)</i> | 3.6 | 5.0 | 1.4 | 486.0 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - 3.5 | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჰაბურდილი N 13

ნახ.20. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 17.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:100 | |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|--------------------------------|-----------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 17.12.2021 წ | | | | | | | | X-4649399.57; Y-4594434.96; | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | აბს.ნიშ. H=489.0 მ | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქარის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | <i>tQ₄</i> | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 488.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვიჩის ჩანართ. მცენ.ფესვებით | | |
| 2 | <i>dpQ₄</i> | 0.5 | 1.7 | 1.2 | 487.3 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატე-ხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 3 | <i>alQ₄</i> | 1.7 | 3.0 | 1.3 | 486.0 | | კაქარ-კენჭნარი, ლოდების ჩანართებით | 2.9 | 2.0 |
| 6 | <i>elQ₄(K₂)</i> | 3.0 | 5.0 | 2.0 | 484.0 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | 3.5 |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - 2.9 | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჭაბურღილი N 14

ნახ.21. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 17.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:100 X-465087.36; Y-4594338.10; აბს.ნიშ.H=485.0 მ | |
|---------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|--|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 17.12.2021 წ | | | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 484.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვიჩის ჩანართ. მცენ.ფესვებით | | |
| 2 | dpQ_4 | 0.5 | 1.5 | 1.0 | 483.5 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | 1.3 |
| 6 | $eIQ_4(K_2)$ | 1.5 | 3.1 | 1.6 | 481.9 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 7 | K_2 | 3.1 | 5.0 | 1.9 | 480.0 | | სუსტად გამოფიტული (კარბონატული) კლდოვანი ქანები | - | 4.3 |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჰაბურლილი N 15

ნახ.22. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 17.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:90 | |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 17.12.2021 წ | | | | | | | | X-465207.72; | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | აბს. ნიშ. H=485.0 მ | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | <i>tQ₄</i> | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 484.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ღორღის და ხვინჭის ჩანართ. მცენ. ფესვებით | | |
| 2 | <i>dpQ₄</i> | 0.5 | 1.6 | 1.1 | 483.4 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 3 | <i>alQ₄</i> | 1.6 | 3.0 | 1.4 | 482.0 | | კაჭარ-კენჭნარი, ლოდების ჩანართებით | - | 2.7 |
| 6 | <i>elQ₄(K₂)</i> | 3.0 | 4.5 | 1.5 | 480.5 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჰაბურღილი N 16

ნახ.23. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 17.12.2021 წ | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | | მასშტაბი 1:90 X-465350.48; Y-4593967.65; აბს.ნიშ.H=485.0 მ | | |
|---------------------------------|---------------|---|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|-------------------------------|----------------------------|
| დასრულების თარიღი: 17.12.2021 წ | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქარის სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.6 | 0.6 | 484.4 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრემის, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით, მცენარეთა ფესვებით | | |
| 2 | dpQ_4 | 0.6 | 1.6 | 1.0 | 483.4 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | 1.4 |
| 3 | alQ_4 | 1.6 | 3.0 | 1.4 | 482.0 | | კაჭარ-კენჭნარი, ლოდების ჩანართებით | - | - |
| 6 | $elQ_4(K_2)$ | 3.0 | 4.5 | 1.5 | 480.5 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

დ / წერტილი №7 (მ/სადენის ტრასა, მარჯვენა ნაპირი)

განაწმენდი: პკ.44-პკ.48; კოორდ: X-465494.09; Y-459795.61; H=478.0მ; L=650 მ; h=5.0 მ

ჭრილში გამომვლელბულია დელუვიალურ-პროლუვიალური მასალის დანაგროვები, სიმძლავრით 1.3.-1.6 მეტრი. აგებულია ლოდებით (რომლებიც ფერდობის ზედაპირიდან ზემოთ 1-1.5 მეტრითაა ამოშვერილი; მათი დიამეტრი ზოგჯერ 1.5-2.0 მეტრზე მეტია) და ღორღით, რომელთა შორის სივრცეები შევსებულია ხვინჭით და ქვიშნარით (dpQ_4). ქვედა ნაწილში წარმოდგენილია გამოფიტული, დისლოცირებული (ელუვიონი- elQ_4), ლოდებად დანაწევრებული კლდოვანი ქანები სიმძლავრით 1.3 მ და ($N_2^3+Q_2$) ასაკის სუსტად გამოფიტული, სუსტად დისლოცირებული ვულკანოგენურ-დანალექი კლდოვანი ქანები: მასიური, იშვიათად ფოროვანი ტექსტურის, მოლურჯო-ნაცრისფერი ანდეზიტ-ბაზალტური ლავები, ტუფები, ტუფობრექჩიები, ტუფოქვიშაქვები, ლავური ბრექჩიები, სუსტად გამოხატული შრეებრივობით. წოლის ელემენტები: დაქანების აზიმუტი ჩრდ. დასავლეთის 270° , დახრის კუთხე $45-50^\circ$.

შურფ/ჭაბურღილი N 7

ნახ.24. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 03.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:80 X-465679.81; Y-4593785.49; აბს.ნიშ.H=478.0 მ | |
|-----------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|---|---|----------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 03.12.2021 წ | | | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: მოტობურღი, ხელით | | | | d=50 მმ, შშრაღად | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლიანობა, მ | გრუნტის სიჩვიის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.8 | 0.8 | 477.2 | | ნაყარი (გზის ნაფენი) | - | - |
| 2 | dpQ_4 | 0.8 | 1.7 | 0.9 | 476.3 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 4 | elQ_4 | 1.7 | 2.7 | 1.0 | 475.3 | | გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 2.7 | 4.0 | 1.3 | 474.0 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

შურფ/ჭაბურღილი N 8

ნახ.25. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 03.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:80 | |
|-----------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|---|-------------------------------|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 03.12.2021 წ | | | | d=50 მმ, შშრაღად | | | | X-465887.05; Y-4593696.20 | |
| გაყვანის მეთოდი: მოტობურღი, ხელით | | | | | | | | აბს. ნიშ.H=478.0 მ | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლიანობა, მ | გრუნტის სიხვის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.6 | 0.6 | 477.4 | | ნაყარი (გზის ნაფენი) | - | - |
| 2 | dpQ_4 | 0.6 | 2.0 | 1.4 | 476.0 | | თიხა კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | 0.8 |
| 4 | elQ_4 | 2.0 | 3.5 | 1.5 | 474.5 | | გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 3.5 | 5.0 | 1.5 | 473.0 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |


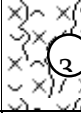
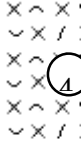
შურფ/ჭაბურღილი N 9

ნახ.26. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწეების თარიღი: 03.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:100 X-4661395.67; Y-4593636.46; აბს. ნიშ.H=473.0 მ | |
|-----------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|---|--|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 03.12.2021 წ | | | | d=50 მმ, შშრაღად | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: მოტობურღი, ხელით | | | | | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლიანობა, მ | გრუნტის სიჩჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.8 | 0.8 | 472.2 | | ნაყარი (გზის ნაფენი) | - | - |
| 4 | elQ_4 | 0.8 | 2.5 | 1.7 | 470.5 | | გამოფიტული კლდოვანი (ველკანოგენური) ქანები | - | - |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 2.5 | 4.0 | 1.5 | 469.0 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ველკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

შურფ/ჭაბურღილი N 10

ნახ.27. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 03.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარჯვენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:80 | |
|-----------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|---|---|------------------------------|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 03.12.2021 წ | | | | | | | | X-466370.63; | |
| გაყვანის მეთოდი: მოტობურღი, ხელით | | | | d=50 მმ, შშრაღად | | | | Y-4593500.01; | |
| | | | | | | | | აბს. ნიშ.H=473.0 მ | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.7 | 0.7 | 472.3 |  | ნაყარი (გზის ნაფენი) | - | - |
| 4 | elQ_4 | 0.7 | 1.9 | 1.2 | 471.1 |  | გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| 5 | Nz^3+Q_2 | 1.9 | 3.5 | 1.6 | 469.5 |  | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დეკდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჭაბურღილი N 17

ნახ.28. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 18.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარცხენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:90 X-466481.78; Y-4593510.56; აბს. ნიშ. H=471.0 მ | |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|---|-----------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 18.12.2021 წ | | | | | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქარის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | <i>tQ₄</i> | 0.0 | 0.7 | 0.7 | 470.3 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრემის ღორღის და ხვინჯის ჩანართებით | - | - |
| 2 | <i>dpQ₄</i> | 0.7 | 1.6 | 0.9 | 469.4 | | თიხა ნახევრად კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 3 | <i>alQ₄</i> | 1.6 | 2.7 | 1.1 | 468.3 | | კაჭარ-კენჭნარი, ლოდების ჩანართებით | - | 1.9 |
| 6 | <i>elQ₄(K₂)</i> | 2.7 | 5.0 | 2.3 | 466.0 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჭაბურღილი N 18

ნახ.29. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 18.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა, მარცხენა ნაპირი (მდინარის კვეთა) | | | | მასშტაბი 1:90 | |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 18.12.2021 წ | | | | | | | | X-466722.04; | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | აბს. ნიშ.H=470.0 მ | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმღვრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლიანობა, მ | გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | <i>tQ₄</i> | 0.0 | 0.7 | 0.7 | 469.3 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრეშის ღორღის და ხვინჯის ჩანართებით | - | - |
| 2 | <i>dpQ₄</i> | 0.7 | 2.0 | 1.3 | 468.0 | | თიხა ნახევრად კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | 1.3 |
| 3 | <i>alQ₄</i> | 2.0 | 3.5 | 1.5 | 466.5 | | კაჟარ-კენჭნარი, ლოდების ჩანართებით | - | - |
| 6 | <i>elQ₄(K₂)</i> | 3.5 | 5.0 | 1.5 | 465.0 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევიდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

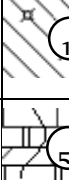

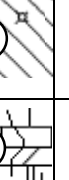
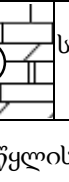
ჭაბურღილი N 19

ნახ.30. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 18.12.2021 წ | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარცხენა ნაპირი) | | | | | მასშტაბი 1:100 | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|---|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|-------------------------------|-----------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 18.12.2021 წ | | | | | | | X-466987.71; Y-4593283.71; | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | აბს. ნიშ.H=468.5 მ | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქარის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | <i>tQ₄</i> | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 468.0 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრემის, ღორღის და ხვინჭის ჩანართ. | | |
| 2 | <i>dpQ₄</i> | 0.5 | 1.9 | 1.4 | 466.6 | | თიხა ნახევრად კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | - |
| 6 | <i>elQ₄(K₂)</i> | 1.9 | 3.5 | 1.6 | 465.0 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 7 | <i>K₂</i> | 3.5 | 5.0 | 1.5 | 463.5 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | 4.1 |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჭაბურღილი N 20

ნახ.29. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 18.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, მილსადენის ტრასა (მარცხენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:110 | |
|---------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|---|--|--------------------------------|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 18.12.2021 წ | | | | | | | | X-467281.88; | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | აბს. ნიშ.H=470.0 მ | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.7 | 0.7 | 469.3 |  | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრეშის ღორღის და ხვინჭის ჩანართ. | | |
| 2 | dpQ_4 | 0.7 | 2.0 | 1.3 | 468.0 |  | თიხა ნახევრად კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | 1.1 |
| 6 | $elQ_4(K_2)$ | 2.0 | 3.3 | 1.3 | 466.7 |  | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 7 | K_2 | 3.3 | 5.0 | 1.7 | 465.0 |  | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევიდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჰაბურლილი N 21

ნახ.31. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 19.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, სააგრეგატო შენობა (მარცხენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:130 X-467405.83; Y-4593210.87; აბს.ნიშ.H=471.5 მ | |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|--|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 19.12.2021 წ | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | <i>tQ₄</i> | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 471.0 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრემის, ღორღის და ხვინჭის ჩანართ. | | |
| 2 | <i>dpQ₄</i> | 0.5 | 2.5 | 2.0 | 469.0 | | თიხა ნახევრად კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | 1.3 |
| 6 | <i>elQ₄(K₂)</i> | 2.5 | 3.6 | 1.1 | 467.9 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | 3,2 |
| 7 | <i>K₂</i> | 3.6 | 8.0 | 4.4 | 463.5 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | 6.0 |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჭაბურღილი N 22

ნახ.32. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 19.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, სააგრეგატო შენობა (მარცხენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:140 X-467442.21; Y-;4593210.87; აბს.ნიშ.H=474.0 მ | |
|---------------------------------|---------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|---|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 19.12.2021 წ | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | tQ_4 | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 473.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრეშის, ღორღის და ხვინჯის ჩანართ. | | |
| 2 | dpQ_4 | 0.5 | 2.1 | 1.6 | 471.9 | | თიხა ნახევრად კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | 0.7 |
| 6 | $elQ_4(K_2)$ | 2.1 | 3.4 | 1.3 | 470.6 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| 7 | K_2 | 3.4 | 7.0 | 3.6 | 467.0 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | - |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

ჭაბურღილი N 23

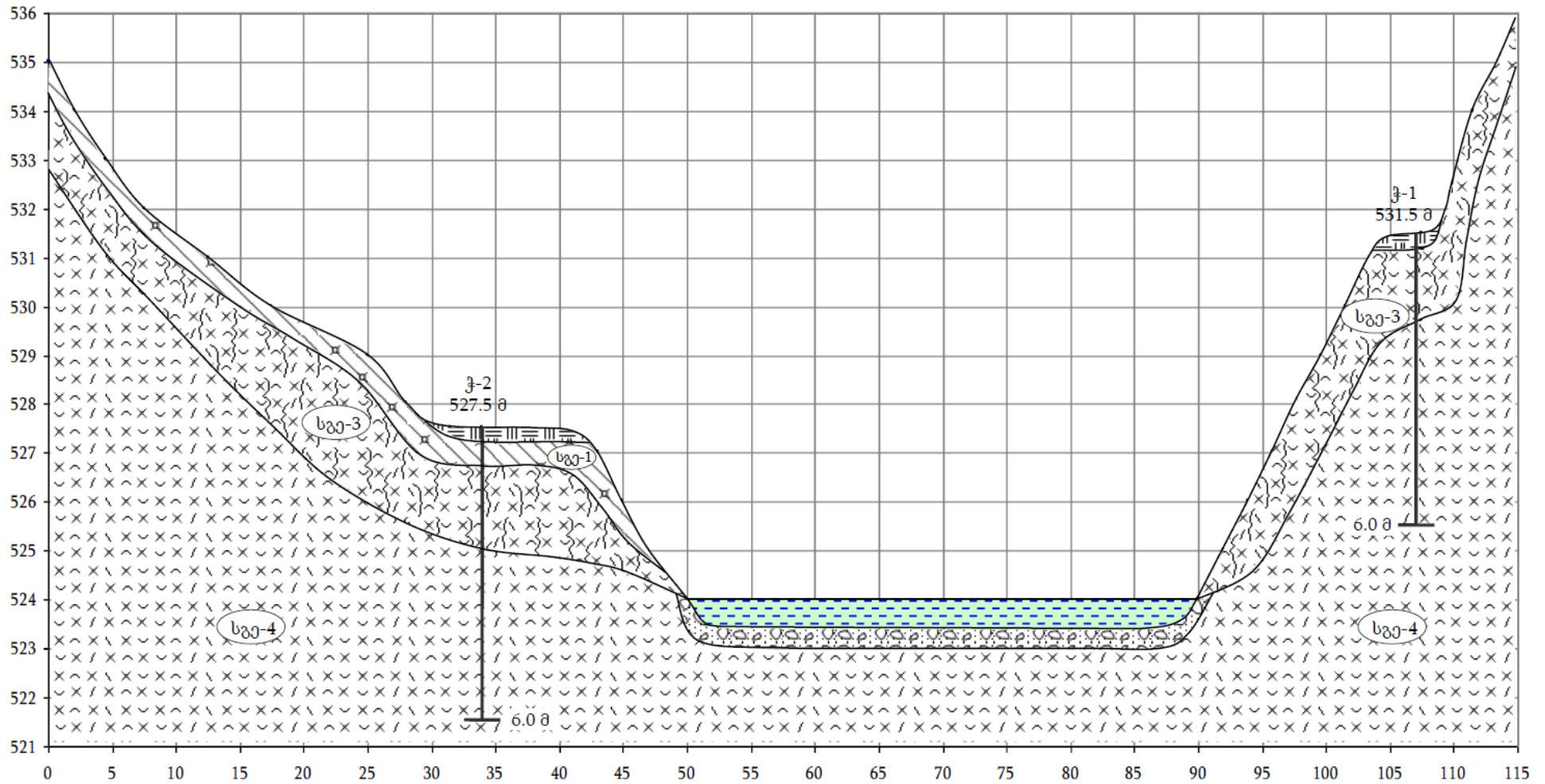
ნახ.33. ლითოლოგიური სვეტი

| დაწყების თარიღი: 19.12.2021 წ | | | | მდებარეობა: მ/ჰესი „ხრამი -7“, სააგრეგატო შენობა (მარცხენა ნაპირი) | | | | მასშტაბი 1:140 X-467461.94; Y-1593175.75; აბს.ნიშ.H=471.0 მ | |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----|---|---------------------------------|-------------------|--|--|---------------------------------|
| დასრულების თარიღი: 19.12.2021 წ | | | | d=127 მმ, სვეტური, მშრალად | | | | | |
| გაყვანის მეთოდი: ბრუნვითი | | | | | | | | | |
| ფენის N | გეოლ. ინდექსი | ფენის სახურავის სიღრმე, მ | | ფენის სიმძლავრე | ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ | ჭრილის გრაფ. სახე | გრუნტის აღწერა | გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ | გრუნტის სიჩქის აღების სიღრმე, მ |
| | | დან | მდე | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | <i>tQ₄</i> | 0.0 | 0.5 | 0.5 | 470.5 | | ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრემის, ღორღის და ხვინჭის ჩანართ. | | |
| 2 | <i>dpQ₄</i> | 0.5 | 2.3 | 1.8 | 468.7 | | თიხა ნახევრად კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით | - | 1.2 |
| 6 | <i>elQ₄(K₂)</i> | 2.3 | 4.5 | 2.2 | 466.5 | | გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | 4.3 |
| 7 | <i>K₂</i> | 4.5 | 8.0 | 3.5 | 463.0 | | სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები | - | 5.8 |
| გეოლსერვისი + | | | | გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - | | | | შემსრულებელი ბ. დევდარიანი | |
| | | | | პროექტის დასახელება: მცირე ჰესი „ხრამი-7“ | | | | | |
| | | | | საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები | | | | | |

9.3 დანართი N3: საინჟინრო გეოლოგიური ჭრილები

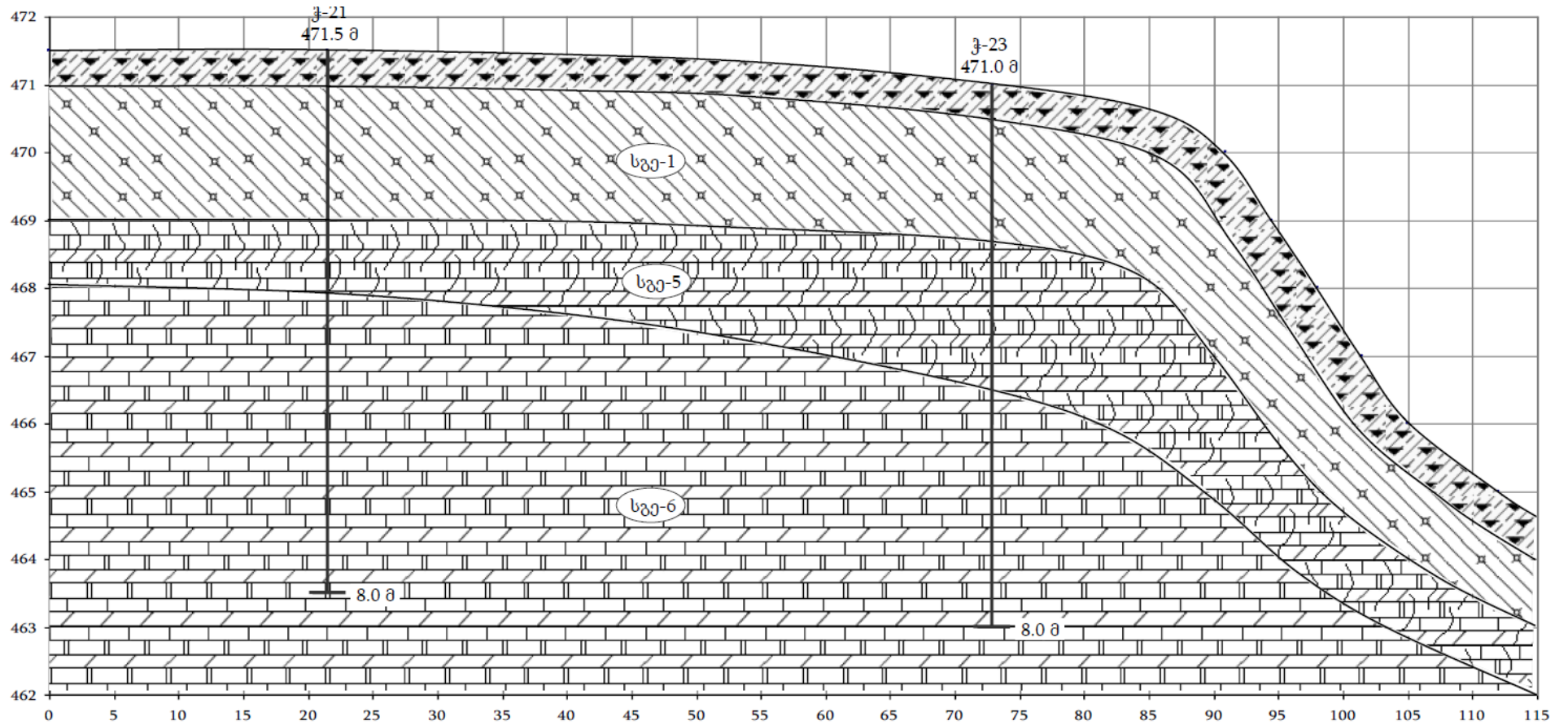
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ჭაბურღილების 1-2 სწვრივზე (კაშხლის ღერძი)

მასშტაბი: ვერტ. 1:110; ჰორიზ. 1:420



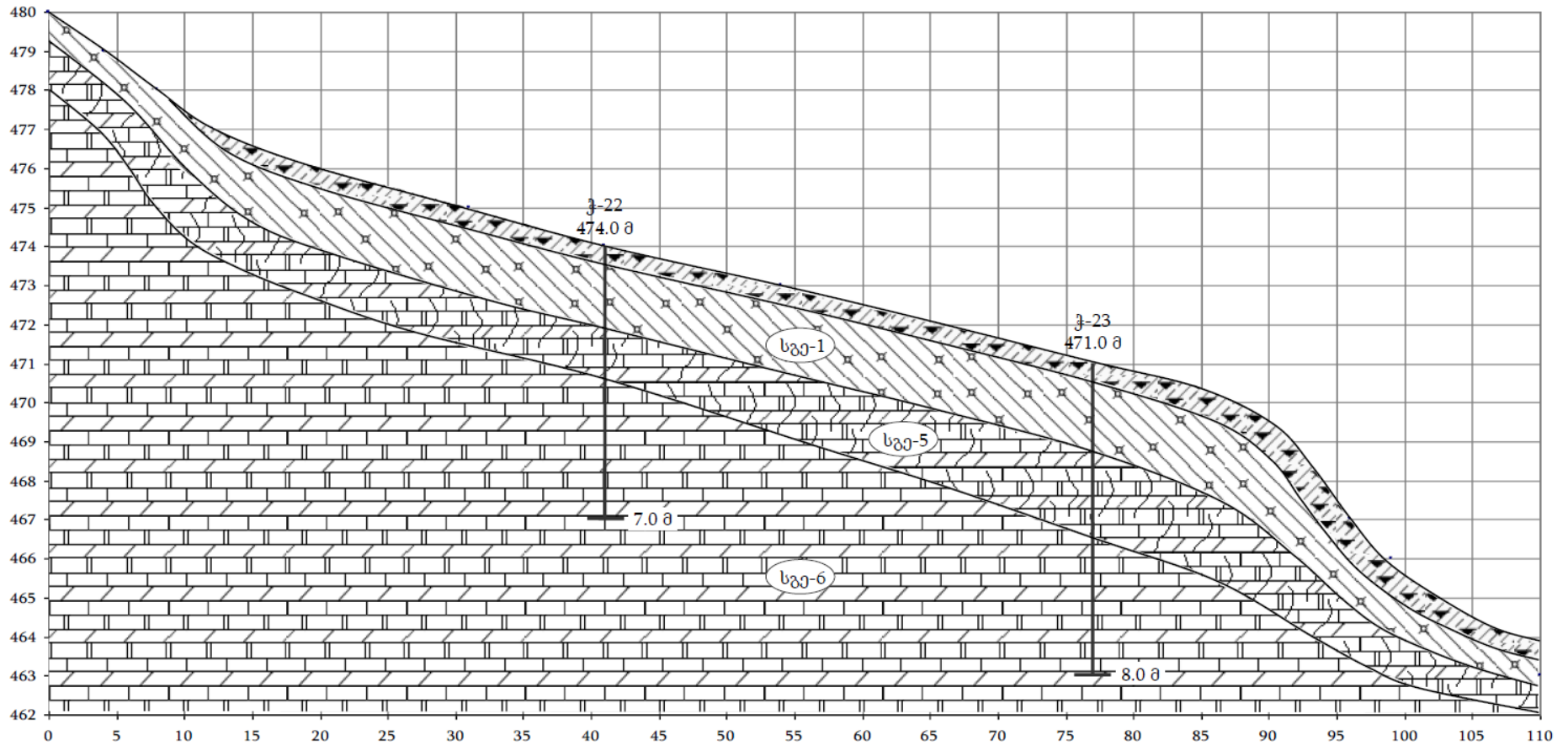
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ჭაბურღილების 21-23 სწვრივზე (სააგრეგატო შენობა)

მასშტაბი: ვერტ. 1:80; ჰორიზ. 1:420

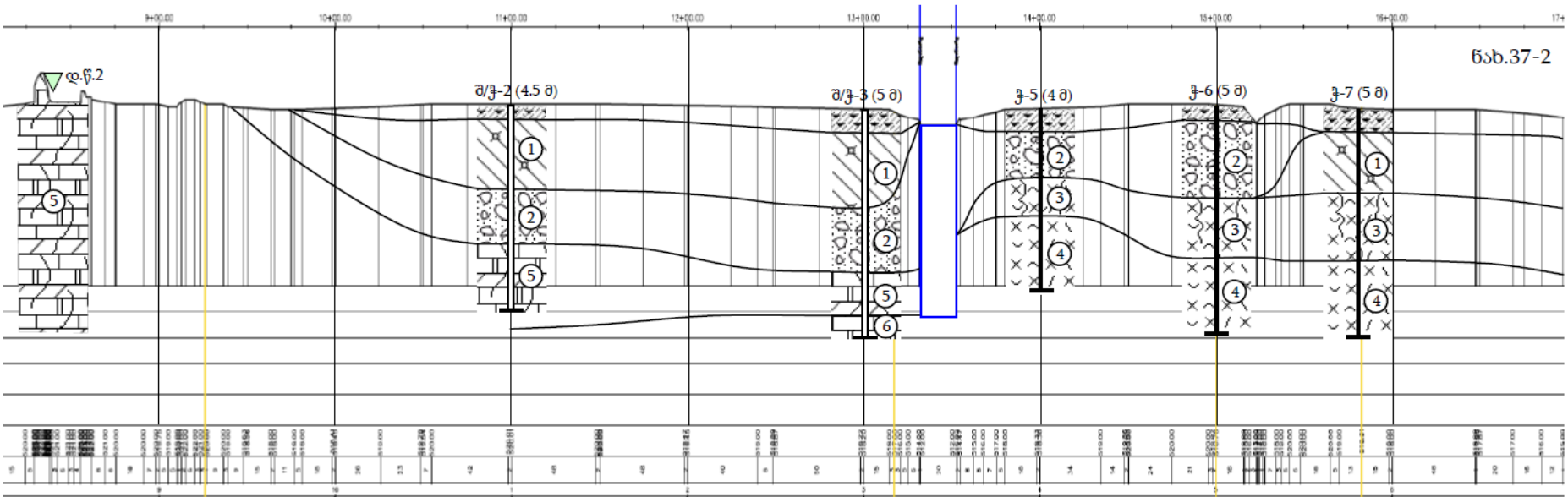
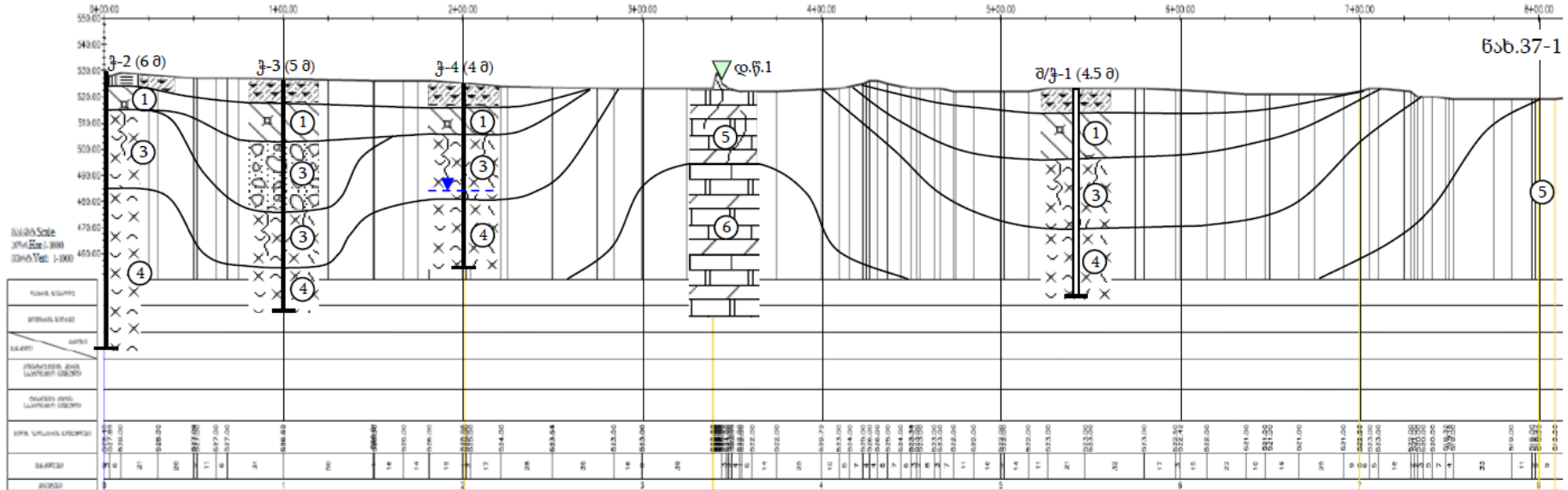


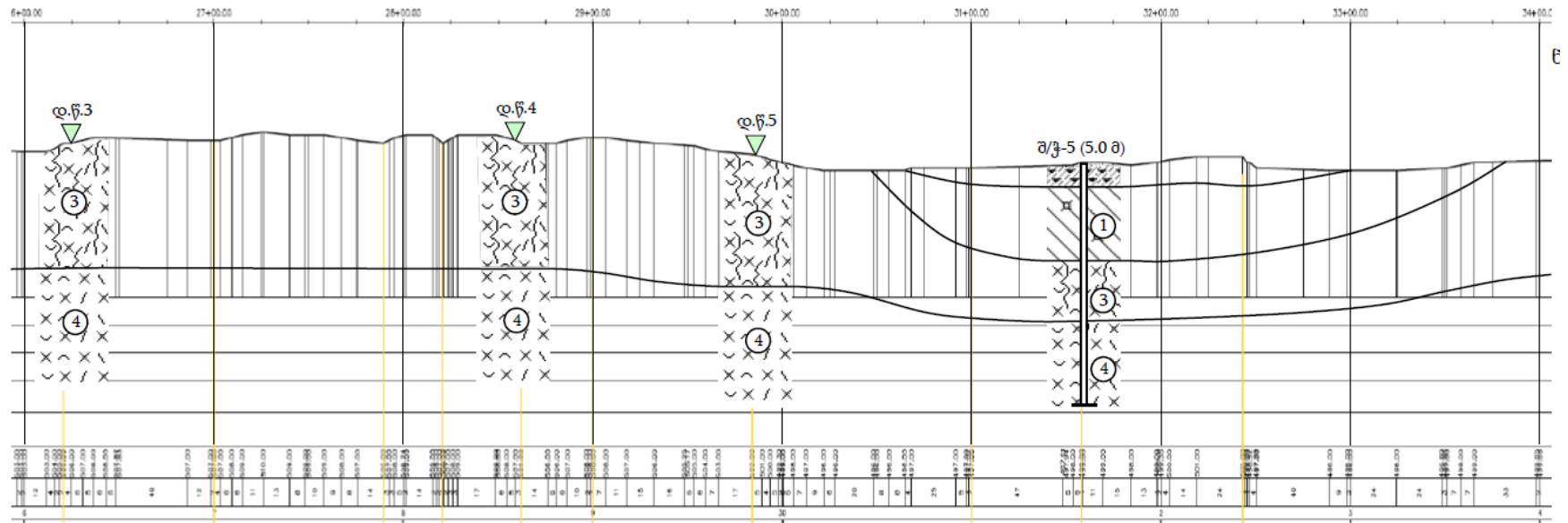
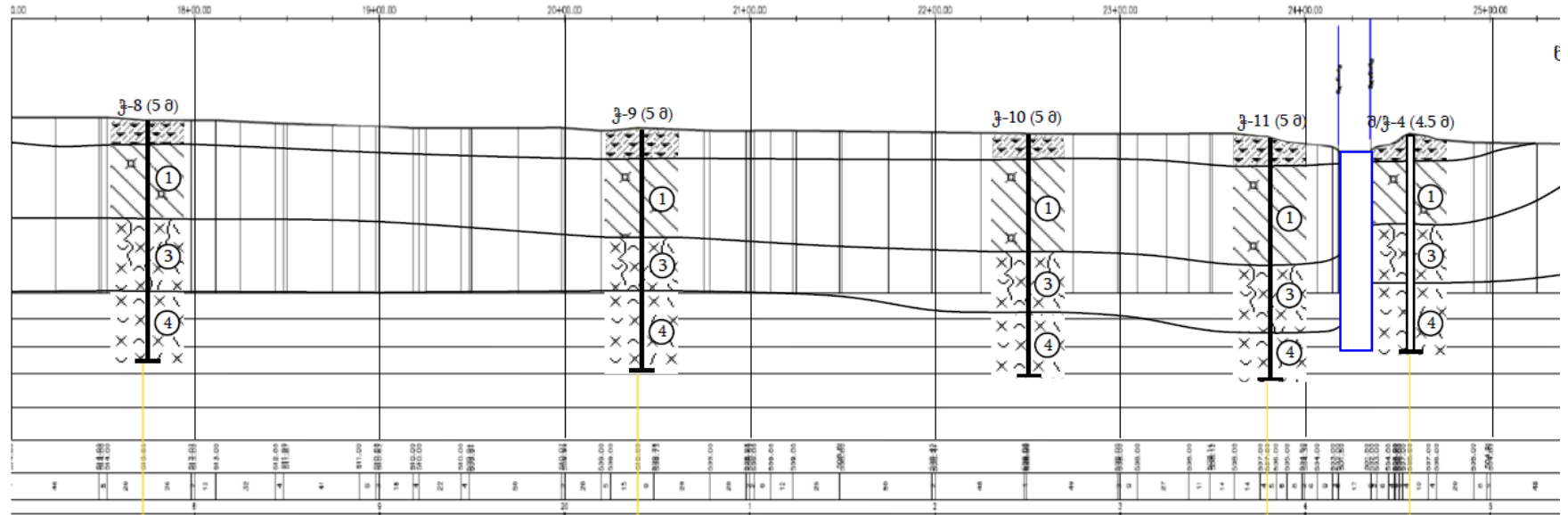
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ჭაბურღილების 22-23 სწვრივზე (სააგრეგატო შენობა)

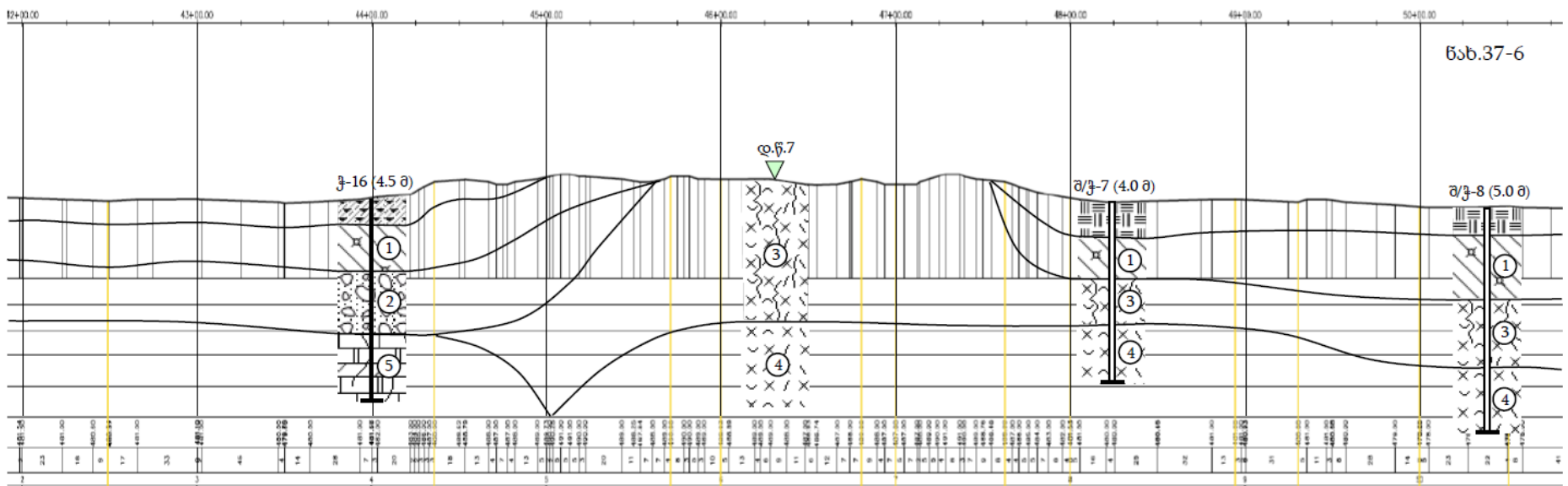
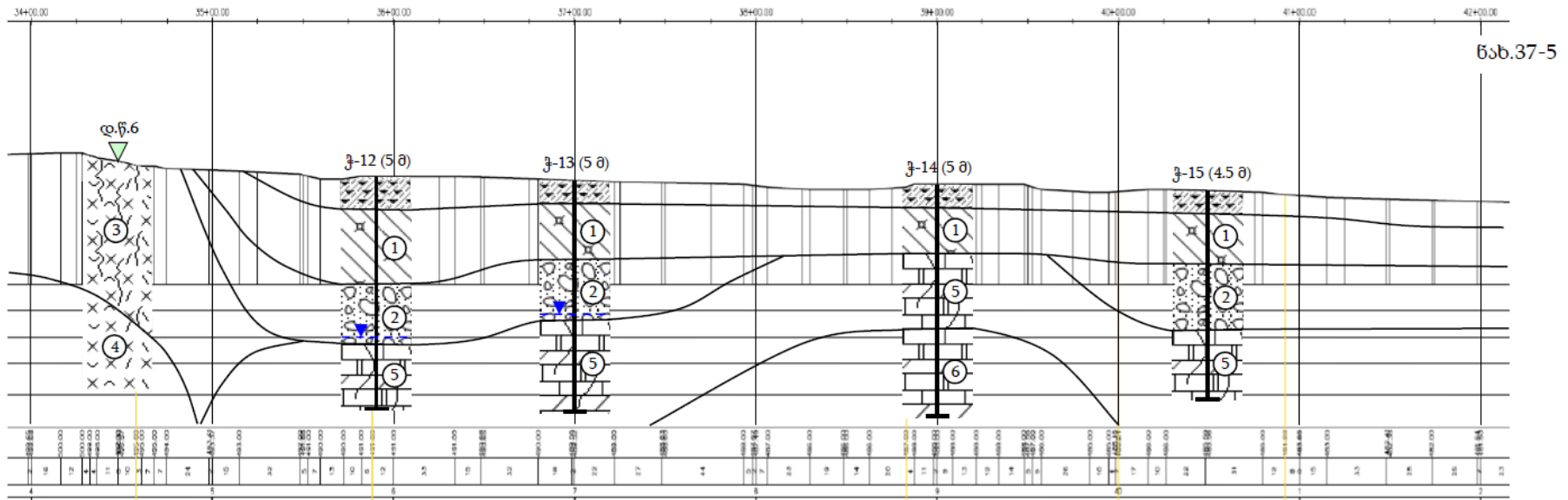
მასშტაბი: ვერტ. 1:140; ჰორიზ. 1:400

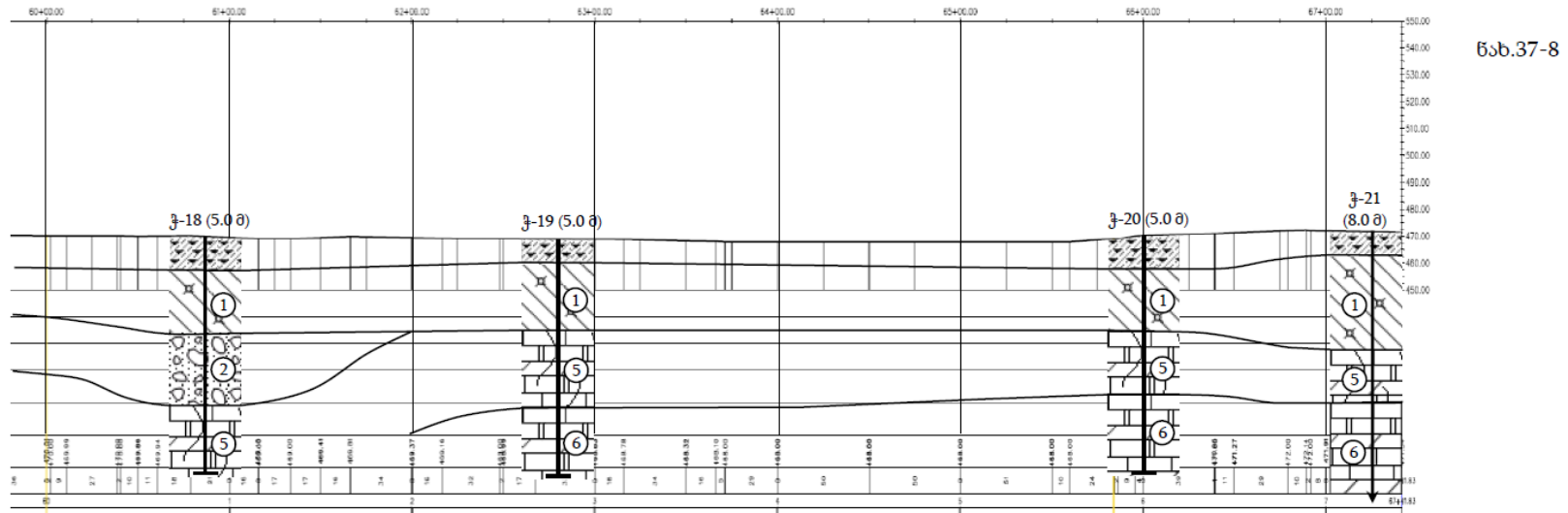
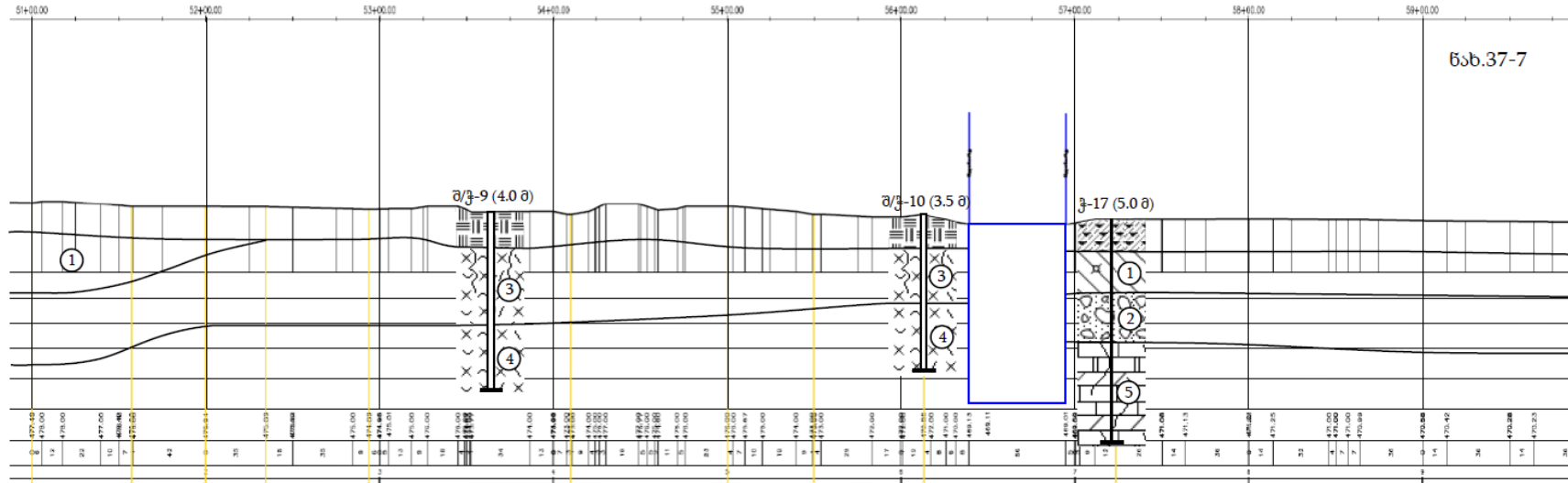


საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი დამკვეთის მიერ წარმოდგენილ პროფილზე (მილსადენის ტრასა) ნახაზები 37(1-8)

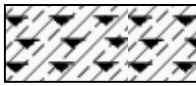




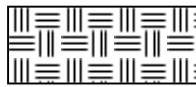




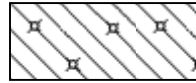
პირობითი ნიშნები



ნიადაგის ფენა, თიხნარი, ხრემის, ლორღის და ხვინჯის ჩანართებით, მცენარეთა ფესვებით



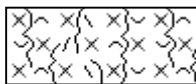
ნაყარი (გზის ნაფენი)



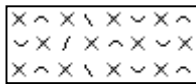
თიხა ნახევრად კლდოვანი ქანების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით



კაჭარ-კენჭნარი, ლოდების ჩანართებით



გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები



სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (ვულკანოგენური) ქანები



გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები



სუსტად გამოფიტული კლდოვანი (კარბონატული) ქანები



წყლის დონე



1- საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი



ჭაბურღილი ნომერი 1

8.0 - სიღრმე, მ

9.4 დანართი N4 სსიპ „კულტურული მემკვიდრეობის ეროვნული სააგენტოს წერილი



საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო
National Agency for Cultural Heritage Preservation of Georgia



KA990102510127121

№17/2239

25 / ივნისი / 2021 წ.

შპს „საქენერჯო“-ს დირექტორს ნურივენ უშეთაძე ტელ: 577710051

ბატონო ნურივერ,

თქვენი ა/ნ 15 ივნისის განცხადების #2498 პასუხად, რომელიც ეხება ბოლნისისა და თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტებში „ხრამი 7 ჰესის“ სამშენებლო სამუშაოების დაწყებას და საპროექტო არეალში კულტურული მემკვიდრეობის და არქეოლოგიური ძეგლების დადგენის მიზნით ჩატარებული კვლევების ანგარიშების წარმოდგენას, გაცნობებთ, რომ საველე კვლევის მიხედვით, ანგარიშში მითითებული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები არ ხვდება საპროექტო არეალში, არ ემუქრებათ დატბორვა ან/და სხვა სახის დაზიანება, ხოლო არქეოლოგიური ძეგლი/ობიექტი და არტეფაქტები საერთოდ არ ფიქსირდება. თუმცა მინის სამუშაოების დროს, ახალი არქეოლოგიური ობიექტის გამოვლენის ალბათობა მაღალია. არქეოლოგიური ობიექტის დაზიანება/განადგურების თავიდან აცილების მიზნით, აუცილებელია მინის სამუშაოები წარიმართოს არქეოლოგის მეთვალყურეობით.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, გეძლევათ დადებითი დასკვნა დაგეგმილი სამუშაოების ჩატარების თაობაზე, მხოლოდ არქეოლოგის მეთვალყურეობით.

მინის სამუშაოებზე მეთვალყურე არქეოლოგი ვალდებულია სააგენტოში წარმოადგინოს მონიტორინგის ეტაპობრივი ანგარიში, წინააღმდეგ შემთხვევაში სამუშაოები ჩაითვლება სამუშაო პირობების დარღვევად და გატარდება კანონით გათვალისწინებული ქმედებები.

აღსანიშნავია, რომ სამუშაოთა მიმდინარეობის დროს არქეოლოგიური ობიექტის აღმოჩენის შემთხვევაში, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად, უნდა შეწყდეს სამუშაოები და ამის შესახებ დაუყოვნებლივ ეცნობოს კულტურის, სპორტის და ახალგაზრდობის სამინისტროს (ამ ეტაპზე-სააგენტოს).

პატივისცემით,

გენერალური დირექტორის მოადგილე

ხელმოწერილია/
შტამპდასმულია
ელემენტრულად

დავით ლომიტაშვილი

9.5 დანართი N5 კულტურული მემკვიდრეობის კვლევის ანგარიში

ბოლნისისა და თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გამავალ მდ. ხრამის კალაპოტში, სოფ. დიდველის მიმდებარე ტერიტორიის გარკვეულ მონაკვეთზე, შპს „საქენერგო“ პროექტით გათვალისწინებული აქვს „ხრამჰესის-7“-ის მშენებლობა, აღნიშნულ ტერიტორიაზე არქიტექტურის ძეგლების გამოვლენისა და დაცვის მიზნით, ძეგლთა დაცვის სპეციალისტის ბ. კუპრეიშვილის მიერ ჩატარებული კვლევის ანგარიში



დამკვეთი შპს „საქენერგო“

შემსრულებელი ბ. კუპრეიშვილი

თბილისი 2021წ.

„ხრამჰესი-7“-ის მშენებლობისთვის სოფელ დიდველის მიმდებარე ტერიტორიიდან მდ. ხრამში შერჩეული მონაკვეთი, რომელიც დასავლეთიდან მიემართება აღმოსავლეთით, მთლიანად მოქცეულია ღრმა ხეობაში, რომლის მარჯვენა ნაპირის საპროექტო ნაწილი თითქმის ძირითადად დაფარულია ტყით, ხოლო მარცხენა ნაპირი, რომელიც ეკუთვნის თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტს, წარმოადგენს მეჩხერ ტყიან და კლდოვან მასივს.

„ხრამჰეს-7“-ის წყლის შესაკრებელი საათაო ნაგებობის მშენებლობისთვის შერჩეული ადგილი მდ. ხრამის კალაპოტში ოდნავ გაშლილია, ნაგებობის კოორდინატებია X4957873; Y5087176; აღნიშნული ნაგებობიდან პროექტით გათვალისწინებულია წყლის დაგროვებული მასის გადინება უნდა მოხდეს მიწების საშუალებით, რომელიც განლაგებული იქნება მდინარის მარჯვენა ნაპირის გასწვრივ, გაივლის საკმაოდ რთულ რელიეფს, ტყით დაფარულ ადგილებს და მიემართება საგენერატორო ნაგებობის ასაშენებლ ადგილამდე, რომლის კოორდინატებია X4963514; Y5085657.

მდ. ხრამის ხეობაში „ხრამჰესი-7“-ის მშენებლობისთვის შერჩეულ ტერიტორიის შესწავლის შემდეგ, ხეობაში დაფიქსირდა შემდეგი არქიტექტურის ძეგლები: თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე სოფ. დაღეთის სამხრეთით მდინარის მარცხენა ნაპირზე,

საკმაოდ მაღალ ფერდზე არსებულ მოვაკებულ ადგილას დგას დაღეთის ე.წ. დამალული ეკლესია, რომელიც დაფარულია მცირე ტყით, მისი კოორდინატებია X4961198; Y5087037, და მდინარის მარცხენა ნაპირიდან დაცილებულია 130მ-ით, ხოლო აღმოსავლეთით ნასოფლარ მუგუთის ტერიტორიაზე შემორჩენილა კოშკი და ეკლესიის ნანგრევები, რომლის კოორდინატებია X4961198; Y5086966; და მდინარის ნაპირიდან დაცილებულია 240მ-ით. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ახლად დაარსებულ სოფელ დისველის ტერიტორიაზე, მდინარის მარჯვენა ნაპირიდან 150-მეტრში, ტყით დაფარულ (შემოსილ) მაღალ გორაზე დგას განვითარებული ფეოდალური პერიოდის, დღეისათვის მოქმედი ირდისუბნის ღვთისმშობლის დარბაზული ეკლესია.

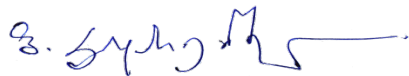
„ხრამჰესი-7“-ის სათაო ნაგებობიდან წყლის მილსადენი რომლის სიგრძე 4,5 კმ-ია, როგორც ზემოდ ავლნიშნეთ მილი განლაგდება მდინარის მარჯვენა ნაპირის გასწვრივ, რომლის ძირითადი ნაწილი მიწაში იქნება განთავსებული.

აღნიშნულიდან გამომდინარე ჰესის მშენებლობისთვის პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოები, ჩვენს მიერ დაფიქსირებულ არქიტექტურის ძეგლებზე, როგორც ვიზუალურ აღქმაზე, ასევე სხვა სახის, რაიმე უარყოფით ზემოქმედების მოხდენა არ შეუძლია. ხოლო რაც შეეხება სათაო და საგენერატორო ნაგებობას მათ სიახლოვეს არქიტექტურის ძეგლები არ ფიქსირდება.

ამდენად „ხრამჰესი-7“-ის მშენებლობისთვის პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოები, რომელიც უნდა განახორციელოს შპს „საქენერგომ“ დასაშვებად მიგვაჩნია. ანგარიშს თან ახლავს: ორთოფოტო და ფოტომასალა.

ისტორიკოსი,

ძეგლთა დაცვის სპეციალისტი ბ. კუპრეიშვილი



9.6 დანართი N6: ხრამი 7 ჰესის პროექტის სკოპინგის ანგარიშთან დაკავშირებით სსიპ „გარემოს ეროვნულმა სააგენტო“-ს 2022 წლის 31 აგვისტოს N21/4887 წერილში მოცემულ შენიშვნები*

| NN | შენიშვნის შინაარსი | რეაგირება |
|----|---|--|
| 1 | <p>წარმოდგენილი ელექტრონული (Shp) ფაილების გადამოწმებით დგინდება, რომ დაგეგმილი საქმიანობა სახელმწიფო ტყის ტერიტორიაზე ხორციელდება. მოცემული გარემოების მიუხედავად სკოპინგის ანგარიშს არ აქვს დართული „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მე-8 მუხლის მე-6 ნაწილით მოთხოვნილი ინფორმაცია, რაც საჭიროებს დაზუსტებას. საქმიანობის განმახორციელებელმა სკოპინგის ანგარიშს უნდა დაურთოს ინფორმაცია ტყის სტატუსის შეწყვეტის/განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის შესახებ;</p> | <p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ სკოპინგის ანგა2.4.3. შპს „საქენერგო“ სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე საქმიანობის განხორციელებას გეგმავს, განსაკუთრებული დანიშნულებით ტყით სპეციალური სარგებლობის უფლების მოპოვების გზით, რისთვისაც გზმ-ს ფაზაზე სსიპ „ეროვნულ სატყეო სააგენტო“-ში წარდგენილი იქნება, სახელმწიფო ტყის ტერიტორიაზე „ტყითსარგებლობის წესის შესახებ“ დებულების დამტკიცების თაობაზე საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 18 მაისის N221 დადგენილებით განსაზღვრული დოკუმენტაცია.</p> |
| 2 | <p>ამასთან, ელექტრონული (Shp) ფაილების გადამოწმებით ასევე დგინდება რომ ფუჭი ქანების სანაყაროებისთვის შერჩეული რვა ტერიტორიიდან შვიდი ლოკაცია ხვდება სახელმწიფო ტყის ტერიტორიაზე. ვინაიდან მოქმედი კანონმდებლობა, სახელმწიფო ტყის ტერიტორიაზე სანაყაროს მოწყობას არ ითვალისწინებს - სანაყაროებისთვის ტერიტორი(ებ)ის შერჩევის საკითხი საჭიროებს დაზუსტებას</p> | <p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ სკოპინგის ანგარიში პარაგრაფი 2.4.3. სანაყაროებისათვის შერჩეულია ახალი ტერიტორიები რომლებიც მდებარეობენ სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების გარეთ.</p> |
| 3 | <p>ფუჭი ქანების სანაყაროებისთვის და ჰესის შენობისთვის შერჩეული ტერიტორიები ხვდება მდინარის კალაპოტის უშუალო სიახლოვეს (2-10 მ), შესაბამისად დაზუსტებას საჭიროებს საინჟინრო დაცვის ღონისძიებების - ნაპირდაცვითი სამუშაოების შესახებ ინფორმაცია</p> | <p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ სკოპინგის ანგარიში პარაგრაფი 2.4.5.</p> |
| 4 | <p>სკოპინგის ანგარიშის მიხედვით, გათვალისწინებულია დაახლოებით 6.5 კმ სიგრძის 35 კვ ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობა, რომელიც დაერთებული იქნება საპროექტო ნახიდური ჰესის 35 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემ ხაზზე, რასთან დაკავშირებითაც ინფორმაცია საჭიროებს დაზუსტებას. 35 კილოვოლტი ძაბვის მიწისზედა ან/და მიწისქვეშა ელექტროგადამცემი ხაზის 5 გაყვანა ასევე წარმოადგენს გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის II დანართით (3.4 ქვეპუნქტით) განსაზღვრულ საქმიანობას, შესაბამისად სკოპინგის ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იქნეს ინფორმაცია აღნიშნული ეგხ-ის გაყვანის შესახებ, მათ შორის: ინფორმაცია საპროექტო მონაკვეთში საყრდენი ანძების რაოდენობისა და ტიპის შესახებ; ინფორმაცია საპროექტო ბუფერის (სქემატურ რუკაზე დატანილი), მისი ფართობისა და ბუფერში მოქმედი შეზღუდვების შესახებ; წარმოდგენილი იქნეს ეგხ-ის საპროექტო მონაკვეთის/დერეფნის და საყრდენების ტერიტორიების,</p> | <p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ სკოპინგის ანგარიში პარაგრაფი 2.3. ელექტროგადამცემი ხაზის საპროექტო დერეფანში ჩატარებულია ბიოლოგიური გარემოს კვლევა და კვლევის შედეგები ასახულია სკოპინგის ანგარიშში (იხილეთ პარაგრაფი 4.6.1.9. და პარაგრაფი 4.6.2.4.)</p> |

| | | |
|----------|---|---|
| | <p>ასევე აღნიშნულ ტერიტორიებზე არსებული გარემო პირობებისა და ბიომრავალფეროვნების შესახებ ინფორმაცია; ინფორმაცია ელექტროგადამცემი ხაზის დაცვის ზონების და ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების შესრულების (დაცვის) შესახებ; საპროექტო ეგზ-ის გაყვანისა და ექსპლუატაციის აღწერა. ამასთან, ინფორმაცია ეგზ-ის გაყვანის ტექნიკური გადაწყვეტების შესახებ; საპროექტო ეგზ-ის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრებისა და ფიზიკური მახასიათებლების ცხრილი; ელექტროგადამცემი ხაზის დერეფნის აღწერა, მათ შორის ინფორმაცია ინფრასტრუქტურული ან/და ბუნებრივი ობიექტების გადაკვეთის შესახებ; ინფორმაცია ეგზ-ის გაყვანისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე შესაძლო ავარიული სიტუაციების შესახებ; საპროექტო ეგზ-ის გაყვანა-ექსპლუატაციით გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედებისა (მათ შორის ორნითოფაუნაზე) და შემარბილებელი ღონისძიებების შესახებ ინფორმაცია; ეგზ-ის გაყვანის ალტერნატივები და შერჩეული ალტერნატივის დასაბუთება; საპროექტო ეგზ-ის Shp ფაილები;</p> | |
| <p>5</p> | <p>სკოპინგის ანგარიშის მიხედვით მილსადენის დერეფნის გავლენის ზონაში შესაძლებელია მოექცეს რამდენიმე კერძო საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთი. დაზუსტებას საჭიროებს ინფორმაცია ჰიდროელექტროსადგურის საპროექტო ინფრასტრუქტურის მოწყობის, მათ შორის ეგზ-ის გაყვანის, ფარგლებში ფიზიკური/ეკონომიკური განსახლების შესახებ;</p> | <p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ პარაგრაფი 4.10.1.</p> |
| <p>6</p> | <p>სკოპინგის ანგარიშში მოცემულია ადგილობრივ კლიმატზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შესახებ ინფორმაცია, რომელიც განხილულია საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურის ჭრილში და საჭიროებს დაზუსტებას საკვლევ არეალში არსებული და საპროექტო ჰიდროელექტროსადგურების გათვალისწინებით;</p> | <p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ სკოპინგის ანგარიში პარაგრაფი 4.11.</p> |
| <p>7</p> | <p>წარმოდგენილი დოკუმენტაციის შესაბამისად ზემოქმედების არეალში ხვდება თევზსამეურნეო ტბორები. დაზუსტებას საჭიროებს ინფორმაცია - პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდინარის მონაკვეთზე არსებული წყალმოსარგებლების სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯების გაანგარიშებაში გათვალისწინების შესახებ</p> | <p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ სკოპინგის ანგარიში პარაგრაფი 2.1. და პარაგრაფი 4.5.8.</p> |
| <p>8</p> | <p>სკოპინგის ანგარიშის შესაბამისად სათავე ნაგებობის განთავსება დაგეგმილია ბოლნისი-თეთრიწყაროს დამაკავშირებელ საავტომობილო გზაზე მდებარე საავტომობილო ხიდის ქვედა დინებაში 330 მ-ის დაცილებით. აღნიშნული გარემოების გათვალისწინებით დაზუსტებას საჭიროებს ინფორმაცია მაქსიმალური შეტბორვის ნიშნულისა და არსებული ხიდის ნიშნულის შორის კავშირის შესახებ</p> | <p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ პარაგრაფი 4.5.8.</p> |