

საერთაშორისო მნიშვნელობის E-60 ჩქაროსნული ავტომაგისტრალის  
მოდერნიზაციის პროექტის F2 მონაკვეთი (ბორითი-ხევი)

**ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ვერტყვიჭალაში, მდ.ძირულას  
მარცხენა სანაპიროზე გამონამუშევარი ფუჭი ქანების #9 სანაყაროს  
პროექტის ფარგლებში ნაპირდამცავი ნაგებობის (ნაპირდამცავი  
ფლეთილი ქვის კონსტრუქციის) მოწყობის სკრინინგის განაცხადი**

საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი

**2021**

## სარჩევი:

შესავალი .....	3
დაგეგმილი საქმიანობის გახორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა .....	5
გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება საქმიანობის განხორციელების პროცესში .....	7
ადგილობრივი ბიომრავალფეროვნების კვლევა.....	10
ინფორმაცია ფონური მდგომარეობის შესახებ და ანალიზი.....	32
საკვლევ უბნის ბუნებრივი მახასიათებლები .....	33
საპროექტო ღონისძიებები.....	38
ტრანსპორტირება.....	41
ტოპოგრაფიული გეგმა .....	43
გრძივი პროფილები.....	45
სანაყაროს მოწყობის ალტერნატივების ანალიზი .....	50

## შესავალი

საერთაშორისო მნიშვნელობის E60 ავტომაგისტრალის ბორითი-ხევის (F2) მონაკვეთის მოდერნიზაციის პროექტს, 2018 წლის 20 ნოემბერს საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე, ახორციელებს შპს ჰუნანის გზებისა და ხიდების სამშენებლო ჯგუფის ფილიალი საქართველოში.

აღნიშნული მონაკვეთის (F-2) სამშენებლო სამუშაოების განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების განთავსების მიზნით, ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ვერტყვიჭალაში, მდ. ძირულას მარცხენა სანაპიროზე შერჩეული იქნა შესაბამისი ტერიტორია (სანაყაროს ადგილმდებარეობის შერჩევის ალტერნატივების ანალიზი მოცემულია დანართ 2-ში). 2019 წელს სანაყაროსა და შესაბამისი ნაპირსამაგრი ნაგებობის მოწყობის მიზნით პროექტის შემუშავების პროცესში განხორციელდა ტოპოგრაფიული, საინჟინრო-გეოლოგიური, ჰიდროლოგიური და ადგილობრივი ბიომრავალფეროვნების კვლევები. აღნიშნული კვლევების შედეგად შემუშავებული პროექტისა და ნაპირსამაგრი (ნაპირდაცვითი) სამუშაოების განხორციელებაზე წარდგენილი სკრინინგის განცხადების საფუძველზე #9 ფუჭი ქანების სანაყაროს ნაპირსამაგრი (ნაპირდაცვითი) სამუშაოების განხორციელებაზე საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის მიერ გაცემული იქნა სკრინინგის გადაწყვეტილების შესახებ ბრძანება N2-84 31.01.2020. 2020 წლის შემოდგომაზე, უშუალოდ გვირაბების სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას წარმოიშვა შერჩეულ სანაყაროზე განსათავსებელი ქანების მოცულობის გაზრდის საჭიროება. შერჩეული ტერიტორიის დამატებითი შესწავლის (ტოპოგრაფიული, საინჟინრო-გეოლოგიური, ჰიდროლოგიური და ადგილობრივი ბიომრავალფეროვნების კვლევები) შედეგად დადგინდა, რომ აღნიშნულ ტერიტორიაზე შესაძლებელი იყო გაზრდილი მოცულობის ქანების განთავსება. ასევე, გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით იმავე ტერიტორიაზე გაზრდილი რაოდენობის ქანების განთავსება მეტად გამართლებულად იქნა მიჩნეული, ვიდრე სხვა ახალი ტერიტორიების შერჩევა მცირე სანაყაროების მოწყობის მიზნით.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, განხორციელდა #9 სანაყაროსა და ნაპირსამაგრი კონსტრუქციის მოწყობის პროექტის გადამუშავება (გაიზარდა განსათავსებელი ფუჭი ქანების მოცულობა და სანაყაროსათვის გათვალისწინებული ტერიტორიის ფართობი. ასევე, შეიცვალა ქვანაყარი ბერმის მოწყობის ტექნიკური გადაწყვეტები (შეიცვალა კონსტრუქციაში განსათავსებელი

ქვების ზომები და განთავსების სტრუქტურა) უფრო ეფექტური ნაპირდაცვითი ფუნქციის უზრუნველსაყოფად.

განახლებული პროექტის მიხედვით, სანაყაროზე შესაძლებელია საერთაშორისო მნიშვნელობის E60 ავტომაგისტრალის F2 მონაკვეთის (ბორითი-ხევი) მშენებლობისას გამონამუშევარი 137098 მ<sup>3</sup> ფუჭი ქანის განთავსება. აღნიშნულის გარდა, სანაყაროს ფერდობზე მოწყობილ ნაპირდამცავ ფლეთილი ქვის კონსტრუქციაში განთავსდება 12815 მ<sup>3</sup> ფლეთილი ქვა, რაც ასევე მშენებლობიდან გამოტანილ ფუჭ ქანს წარმოადგენს. შესაბამისად, #9 სანაყაროზე ჯამურად შესაძლებელია 137098+12815=149913 მ<sup>3</sup> ფუჭი ქანის განთავსება.

ფუჭი ქანების #9 სანაყაროსა და ნაპირდაცვითი ნაგებობის (ნაპირდამცავი ფლეთილი ქვის კონსტრუქციის) მოწყობის პროექტს საფუძვლად დაედო შესაბამისი აზომვითი და საძიებო კვლევითი სამუშაოები. პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია მდინარის ნაპირის დაცვა გვერდითი ეროზიისა და დატბორვისგან. საპროექტო ნაპირდაცვითი ნაგებობა გაანგარიშებულია 1 %-იანი უზრუნველყოფის საანგარიშო ხარჯზე.

„გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ II დანართის 9.13 პუნქტისა და მეშვიდე მუხლის შესაბამისად ნაპირდაცვითი და სანაპირო ზოლის ეროზიის შეკავების მიზნით გათვალისწინებული სამუშაოები ექვემდებარება სკრინინგის პროცედურას. აღნიშნულის გათვალისწინებით შემუშავებული იქნა წინამდებარე სკრინინგის განაცხადი.

**ცხრილი 1: ზოგადი ცნობები საქმიანობის განმახორციელებლის შესახებ**

<b>განმახორციელებელი:</b>	საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი
<b>იურიდიული მისამართი:</b>	აღ. ყაზბეგის გამზ. #12, თბილისი, საქართველო
<b>საქმიანობის განხორციელების მისამართი:</b>	ხარაგაულის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ვერტყვიჭალა
<b>საქმიანობის სახე:</b>	ინფრასტრუქტურული ობიექტების მშენებლობა/ნაპირდაცვითი სამუშაოები
<b>თავმჯდომარე:</b>	ირაკლი ქარსელაძე
<b>საკონტაქტო ტელეფონი:</b>	+995322350508
<b>საკონსულტაციო ფირმა:</b>	შპს ჰიდროტექნიკოსი

<b>საკონტაქტო პირი:</b>	გია სოფაძე
<b>საკონტაქტო ტელეფონი:</b>	+995599939209

## დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა

ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის მოწყობის სამუშაოების განსახორციელებლად ტერიტორიის შერჩევა მოხდა ადგილობრივი ბუნებრივი პირობების გათვალისწინებით. სამუშაოები განხორციელდება ადგილის რელიეფის მახასიათებლების მიხედვით.

### ცხრილი 2: #9 სანაყაროს გეოგრაფიული კოორდინატები

#	X	Y
1	361335.255	4662903.175
2	361331.103	4662908.713
3	361371.901	4662972.332
4	361365.851	4663021.657
5	361390.081	4663060.481
6	361432.567	4663081.309
7	361483.337	4663128.417
8	361515.436	4663166.706
9	361514.591	4663133.450
10	361523.720	4663127.309
11	361507.637	4663059.953
12	361458.914	4662996.063
13	361403.997	4662935.908
14	361374.198	4662912.016

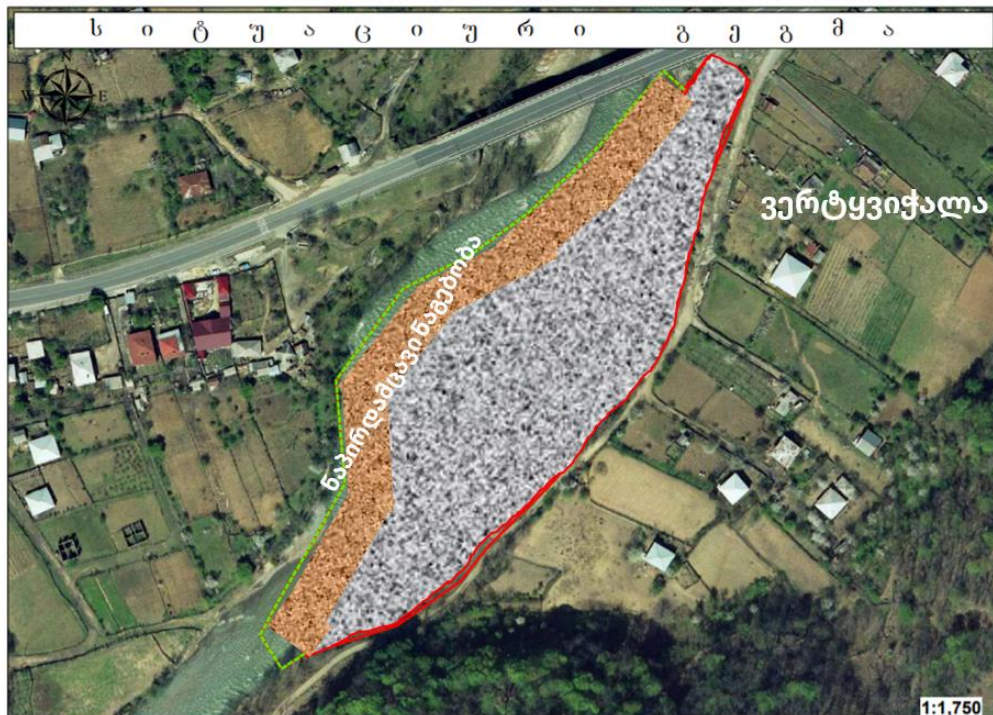
შერჩეული ტერიტორიის საერთო ფართობი შეადგენს 22537 მ<sup>2</sup>-ს.

**ცხრილი 3: ნაპირდაცვითი ნაგებობის გეოგრაფიული კოორდინატები**

#	X	Y	#	X	Y
1	361332.3	4662901.9	16	361491.5	4663169.3
2	361317.4	4662892.3	17	361504.7	4663184.5
3	361306.8	4662908.7	18	361518.0	4663172.9
4	361313.9	4662922.0	19	361504.9	4663157.9
5	361316.0	4662925.7	20	361493.0	4663143.7
6	361322.2	4662936.3	21	361481.7	4663131.2
7	361326.2	4662943.2	22	361449.0	4663100.9
8	361332.4	4662953.8	23	361420.5	4663080.1
9	361348.4	4662982.9	24	361388.6	4663064.0
10	361344.1	4663033.3	25	361362.2	4663028.2
11	361376.9	4663077.9	26	361366.5	4662979.1
12	361411.2	4663095.2	27	361347.8	4662945.1
13	361437.8	4663114.6	28	361331.3	4662917.1
14	361469.2	4663143.6	29	361327.3	4662909.5
15	361479.7	4663155.3	30	361332.3	4662901.9

ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორიის საერთო ფართობი შეადგენს 6465 მ<sup>2</sup>-ს.

**ნახაზი 1: ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის ადგილმდებარეობა**



## საქმიანობის განხორციელების ვადები

#9 სანაყაროსათვის ნაპირდამცავი ნაგებობის მოწყობის სამუშაოები დაიწყება 2021 წლის აპრილიდან, თუმცა უშუალოდ მდინარე ძირულას კალაპოტში განსახორციელებელი სამუშაოები შეზღუდული იქნება თევზის ტოფობის პერიოდში (მარტი-აგვისტო საქვერითო მიგრაციის პერიოდი). შესაბამისად, სამუშაოების დასრულება გათვალისწინებულია 2021 წლის ნოემბრის ბოლოს.

## გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება საქმიანობის განხორციელების პროცესში

**დაგეგმილი საქმიანობის (ნაპირდამცავი ნაგებობის მოწყობა) განხორციელების ადგილი არ მდებარეობს სიახლოვეს:**

- დაცულ ტერიტორიებთან;
- ჭარბტენიან ტერიტორიებთან;
- შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან;
- ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები;
- კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებთან;
- პროექტი ხორციელდება სოფლის მიმდებარედ (არამჭიდროდ დასახლებული მონაკვეთის სიახლოვეს).

ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორია არ მდებარეობს სხვა სახის სენსიტიურ ობიექტებთან სიახლოვეს. საქმიანობის მასშტაბი შეზღუდულია - საპროექტო სამუშაოები შემოიფარგლება მარტივი და მოკლევადიანი სამშენებლო სამუშაოების ორგანიზებით.

პროექტით გათვალისწინებული ნაგებობის მოწყობის სამუშაოების განხორციელების შედეგად, ობიექტზე უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი. სამშენებლო მოედანზე, პროექტით გათვალისწინებულის გარდა, არ იქნება შეტანილი არავითარი სხვა სახის სამშენებლო მასალა.

ბუნებრივი რესურსებიდან უშუალო შეხება შესაძლებელია იყოს მდინარის წყალთან ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის მოწყობის პროცესში. წყლის დაბინძურების ძირითადი რისკები უკავშირდება გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს: ნარჩენების არასწორი მართვა, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გაუმართაობის გამო ნავთობპროდუქტების დაღვრა და სხვა, რის ასაცილებლად სამშენებლო მოედანზე დაწესდება შესაბამისი კონტროლი. სამშენებლო სამუშაოები ჩატარდება



წყალმცირობის პერიოდში, რაც იძლევა ტექნიკის წყალში დგომის გარეშე ექსპლუატაციის საშუალებას. სამშენებლო ტექნიკას გავლილი ექნება შესაბამისი ტექდათვალიერება, რათა არ მოხდეს მიდამოს დაბინძურება ზეთებითა და საპოხი საშუალებებით.

წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენების (მაგ. ზეთებით დაბინძურებული ჩვრები, და სხვ.) რაოდენობა იქნება უმნიშვნელო. შესაბამისად, ნარჩენების მართვის გეგმის მომზადება საჭირო არ არის.

საქმიანობის პროცესში სამშენებლო ნარჩენების წარმოქმნა არ არის მოსალოდნელი. სხვა სახის ნარჩენებისთვის გამოყოფილი იქნება დროებითი განთავსების/დასაწყობების დაცული ადგილები. სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება საასენიზაციო ორმოში. საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შეგროვება მოხდება შესაბამის კონტეინერებში. ტერიტორიიდან საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გატანა მოხდება რეგულარულად, ხელშეკრულების საფუძველზე ხარაგაულის დასუფთავების სამსახურის მიერ. ტერიტორიაზე განთავსდება ზეთის დაღვრაზე რეაგირების სპეციალური ნაკრები (ე.წ. Spill Kit). სახიფათო ნარჩენების დროებითი დასაწყობება მოხდება სამშენებლო მოედანზე ცალკე გამოყოფილ სათავსოებში. სამუშაოების დასრულების შემდგომ სახიფათო ნარჩენები ტრანსპორტირებისა და შემდეგი გაუვნებელყოფის მიზნით, გადაეცემა ხელშეკრულების საფუძველზე შპს „სანიტარს“ (შესაბამისი ნებართვების მფლობელ კომპანიას).

ნაგებობის მოწყობის სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიები მოწესრიგდება და აღდგება პირვანდელი სანიტარული მდგომარეობა. შესაბამისად, რაიმე სახის უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება გარემოზე მოსალოდნელი არ არის.

გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების ფაქტორებიდან აღსანიშნავია ატმოსფერული ჰაერის უმნიშვნელო დაბინძურება და სამშენებლო ტექნიკის ხმაური.

ატმოსფერულ ჰაერზე ზეგავლენა მოსალოდნელია მოძრავი წყაროებიდან, კერძოდ გამოყენებული ტექნიკის ძრავების მუშაობით გამოწვეული გამონაბოლქვებით, რაც არსებით ზემოქმედებას არ მოახდენს ფონურ მდგომარეობაზე;

არსებულ პირობებში დაგეგმილი სამუშაოები მნიშვნელოვნად ვერ შეცვლის ფონურ მდგომარეობას. პროექტის განხორციელებისას ემისიების სტაციონალური ობიექტები გამოყენებული არ იქნება. ზემოქმედების ჰაერში CO<sub>2</sub>-ის გაფრქვევა მოხდება, სამშენებლო ტექნიკით, რომელიც იმუშავებს მონაცვლეობით. ასევე, ამტკვრება მოსალოდნელია ინერტული მასალის ტრანსპორტირების პროცესში. სამუშაოები



წარმართება მხოლოდ შეზღუდული დროის განმავლობაში და მოხდება გრუნტის გზის რეგულარული წყლით დანამკა. ასევე, მისასვლელ გზაზე განხორციელდება სიჩქარის შეზღუდვა 10 კმ/სთ-მდე. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ნაგებობის მოწყობის ეტაპი ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე მნიშვნელოვან ნეგატიურ ზემოქმედებას ვერ მოახდენს.

საპროექტო ტერიტორიაზე ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროა სამშენებლო ტექნიკა. სამშენებლო მასშტაბებიდან გამომდინარე, შეიძლება ჩაითვალოს, რომ სამშენებლო ტექნიკის გამოყენების ინტენსიობა დაბალია, შესაბამისად, დაბალია ხმაურისა და ვიბრაციის დონეები. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ხმაურის წყაროები შეწყდება. ნაპირსამაგრი სამუშაოების ჩატარების პერიოდში აღნიშნულ ტერიტორიაზე არ ეწყობა სამშენებლო ბანაკი. სამუშაოების განხორციელებისას გამოყენებული ტექნიკა, სამუშაო დღის დასრულების შემდეგ დაუბრუნდება შერჩეული დისლოკაციის ადგილს.

დაგეგმილი ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის მოწყობის სამუშაოების პროცესში და ობიექტის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ, საქმიანობასთან დაკავშირებული ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი არ არსებობს. პირიქით, აღნიშნული ღონისძიება განაპირობებს მიმდებარე ტერიტორიების დაცვას წყლისმიერი აგრესიისგან. პროექტით გათვალისწინებული ღონისძიება გახლავთ გარემოსდაცვითი ფუნქციის მატარებელი.

კონსტრუქციის მოწყობის სამუშაო ზონის სიახლოვეს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები წარმოდგენილი არ არის. საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით არქეოლოგიური ძეგლების გამოვლენის ალბათობა პრაქტიკულად არ არსებობს. სამშენებლო ტერიტორიაზე არქეოლოგიური ან კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის გამოვლინების შემთხვევაში, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად შეწყდება სამუშაოები და შემთხვევის შესახებ დაუყოვნებლივ ეცნობება კულტურისა და ძეგლთა დაცვის შესაბამის სამსახურს.

მდინარეზე საპროექტო სამუშაოებს არ გააჩნია ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი. საპროექტო სამუშაოების განხორციელებისას არ ხდება გარემოზე მაღალი ხარისხისა და კომპლექსური ზემოქმედება. დაგეგმილი სამუშაოები მნიშვნელოვან უარყოფით ზემოქმედებას ვერ მოახდენს ვიზუალურ-ლანდშაფტურ მდგომარეობაზე.

საერთო ჯამში კუმულაციური ზემოქმედების მნიშვნელობა იქნება დაბალი. პროექტის დასრულების შემოდგომ, ზემოთ განხილული კუმულაციური ზემოქმედების რისკები აღარ იარსებებს.

ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების სპეციფიკისა და მოცულობების გათვალისწინებით, პროექტი არ ხასიათდება ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების მომატებული რისკებით. ამ მხრივ საქმიანობა არ განსხვავდება მსგავსი ინფრასტრუქტურული პროექტებისგან. სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში მუშა პერსონალის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოების რისკები შეიძლება უკავშირდებოდეს დაწესებული რეგლამენტის დარღვევას (მაგალითად, სატრანსპორტო საშუალების ან/და ტექნიკის არასწორი მართვა, მუშაობა უსაფრთხოების მოთხოვნების უგულვებელყოფით და ა.შ.). სამუშაოების მიმდინარეობას გააკონტროლებს ზედამხედველი, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება უსაფრთხოების ნორმების შესრულებაზე. სამუშაო უბანი იქნება შემოზღუდული და მაქსიმალურად დაცული გარეშე პირების მოხვედრისაგან. დაგეგმილი საპროექტო საქმიანობა არ ითვალისწინებს გარემოზე სხვა მნიშვნელოვან ზემოქმედებას. გათვალისწინებული არ არის დიდი რაოდენობით ხანძარსაშიში, ფეთქებადსაშიში და მდინარის პოტენციურად დამაბინძურებელი თხევადი ნივთიერებების შენახვა-გამოყენება. ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფების რისკები მოსალოდნელი არ არის.

ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობისას ძირითადად დასაქმდება ადგილობრივი მოსახლეობა, რაც თავის მხრივ დადებით გავლენას მოახდენს სოფლის მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე.

მოსაწყობი ნაპირდამცავი კონსტრუქციის სამშენებლო ტერიტორიიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთით მდებარე უახლოეს საცხოვრებელ სახლამდე პირდაპირი დაშორებით მანძილი შეადგენს 115 მ.-ს. ასევე, ჩრდილო-დასავლეთით, ნაგებობის საპირისპირო მხარეს, მდინარე ძირულას მეორე მხარეს მდებარე სახლამდე პირდაპირი დაშორება შეადგენს 40 მ.-ს. შერჩეული ტერიტორიიდან უახლოესი კულტურის ძეგლი – სოფ. საქასრიაში მდებარე ღვთისმშობლის სახელობის ახალი ტაძარი მდებარეობს 3.2 კმ. დაშორებით. ბორითის სავანის ეკლესია დაშორებულია 4.8 კმ.-ით, ხოლო უბისის მონასტერი 8.4 კმ.-ით. დაშორებიდან გამომდინარე, რაიმე სახის უარყოფითი გავლენა აღნიშნულ ძეგლებზე მოსალოდნელი არ არის. საპროექტო ტერიტორიის დაშორება ბორჯომ-ხარაგაულის დაცული ტერიტორიებიდან შეადგენს 16.3 კმ.-ს.

## ადგილობრივი ბიომრავალფეროვნების კვლევა

### მცენარეული საფარი

ჩატარებული ბოტანიკური კვლევების მიზანს წარმოადგენდა სოფ. ვერტყვიჭალას მიმდებარედ, მდ. ძირულას მარცხენა სანაპიროზე გამონამუშევარი ფუჭი ქანების #9 სანაყაროს პროექტის ფარგლებში ნაპირდაცვითი ნაგებობის (ნაპირდამცავი ფლეთილი ქვის კონსტრუქციის) მოსაწყობად შერჩეულ ტერიტორიაზე მცენარეული საფარის შესწავლა და არსებული მდგომარეობის დადგენა ჰაბიტატებზე მოსალოდნელ შემოქმედებასთან და შესაბამის შემარბილებელ ღონისძიებებთან მიმართებაში.

### კვლევის მეთოდика

ბოტანიკური კვლევა მოიცავდა ორ - საველე და კამერალურ ნაწილს. საველე კვლევები წარმოებდა საველე-სამარშრუტო მეთოდით, კერძოდ:

- განხორციელდა საკვლევი ტერიტორიის (უშუალოდ სანაყაროს და ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობის ადგილები) იდენტიფიცირება შესაბამისი კარტოგრაფიული მონაცემების და GPS კოორდინატების გამოყენებით;
- იდენტიფიცირებულ საექსპლუატაციო ფართობებზე გამოყოფილ იქნა სანიმუშო ნაკვეთები და ჩატარდა მათი დეტალური ფიტოცენოლოგიური აღწერა.

კამერალური სამუშაო მოიცავდა:

- საველე კვლევების მასალების დამუშავებას
- არსებული სამეცნიერო ლიტერატურის მონაცემების საფუძველზე საკვლევი რეგიონის მცენარეული საფარის ზოგადი მიმოხილვის წარმოდგენას.

### საკვლევი ტერიტორიის მცენარეულობის ზოგადი მიმოხილვა

ტერიტორია მიეკუთვნება ზემო იმერეთის პლატოს გეობოტანიკური ოლქის ზემო იმერეთის პლატოს გეობოტანიკურ რაიონს (რ. ქვაჩაყიძე, 2010). რაიონის მცენარეული საფარის ჰიფსომეტრული პროფილი წარმოდგენილია მხოლოდ ტყის სარტყელის არასრული ვარიანტით. ისტორიულად ჩამოყალიბებული დასახლებების და შესაბამისად ხანგრძლივი სამეურნეო საქმიანობის გავლენით ბუნებრივი პირველადი ტყეების მცენარეულობა ბევრგან ფაქტობრივად განადგურებულია და მხოლოდ

ცალკეულ ხეობებში მეტ-ნაკლებად შეცვლილი სახით არის შემორჩენილი (ლიხის ქედი, ძირულა-ჩხერიმელას წყალგამყოფი და სხვ.).

ტყის მცენარეულობის შემადგენლობაში გვხვდება შერეული ფართოფოთლოვანი და წიფლნარი (*Fagus orientalis*) ტყეები. შერეული ფართოფოთლოვანი ტყის ეკოსისტემები გავრცელებულია ზ.დ. 800-900 მ-მდე. მათ შემადგენლობაში მონაწილეობს - წაბლი (*Castanea sativa*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), წიფელი (*Fagus orientalis*), მურყანი (*Alnus barbata*), ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), ლეკა (*Acer platanoides*), იფანი (*Fraxinus excelsior*), ქართული, კოლხური და იმერული მუხები (*Quercus iberica*, *Q. Hartwissiana*, *Q. Imeretina*). ტყისშემდგომ მდელოებზე და მიტოვებულ სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებზე გამოხატულია მურყანის (*Alnus barbata*) ძლიერი ექსპანსია და ვითარდება მურყნარის დროებითი სუბცესიური ცენოზები. რაიონის შედარებით მაღალ ნაწილში (800 მ-დან ზევით) დომინირებს აღმოსავლური წიფლის (*Fagus orientalis*) ფორმაცია. ტყეები წარმოდგენილია, როგორც მონოდომინანტური, ისე ბიდომინანტური (წაბლნარ-წიფლნარი, რცხილნარ-წიფლნარი) ჰაბიტატებით. წიწვიანი ტყეები რაიონის ტერიტორიაზე იშვიათია და გვხვდება მხოლოდ ფიჭვის (*Pinus sosnowskyi*) ტყეების მცირე ფართობის ფრაგმენტების სახით. მეორეული ტყისშემდგომი ბუჩქნარების შემადგენლობაში დომინირებს ჯაგრცხილნარები (*Carpinus orientalis*) და სხვა ქსერომეზოფილური ნაირბუჩქნარები.

ზემო იმერეთის პლატოს მცენარეულ საფარში კოლხური მესამეულ-რელიქტური სახეობების ფიტოცენოზური პოზიციები საკმაოდ მოკრძალებულია. შედარებით ფართო გავრცელებით ხასიათდება წყავი (*Laurocerasus officinalis*), შქერი (*Rhododendron ponticum*), იელი (*Rhododendron luteum*).

### **საკვლევი ტერიტორიის მცენარეული ჰაბიტატების დეტალური დახასიათება**

ნაპირდაცვითი ნაგებობის საპროექტო და მიმდებარე ტერიტორიაზე ჩატარებული ბოტანიკური კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ საპროექტო ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი წარმოდგენილია ტყისშემდგომი ბუჩქნარების და მდელოების შერეული კომპლექსებით, რომლებიც მერქნიანი და ბალახოვანი ჰაბიტატების დომინირების მეტ-ნაკლები გარდამავლობით ხასიათდება. ჰაბიტატების ნიადაგი ტყის ყავისფერი და გაწრებული ტყის ყავისფერი ტიპისაა მომშრალოდან ზომიერად ტენიანზე გარდამავალი ცვალებადობით. განვითარებულია აღმოსავლეთ, დასავლეთ და ამ ექსპოზიციებისკენ გარდამავალ მცირე და საშუალო დაქანების ფერდობებზე.

მეორეული ტყისშემდგომი ბუჩქნარის და მდელოს კომპლექსი

მდ. ძირულას ხეობის მარცხენა მხარე, სოფ. ვერტყვიჭალას მიდამოები (361335,46 4662903,175, ფართობი 22 537კვ.მ.)

**იარუსი A.** ბუჩქების პროექციული დაფარულობა 7-10%-ის ფარგლებში მერყეობს. შემადგენლობაში მონაწილეობს - ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*), კვილო (*Ligustrum vulgare*), კუნელი (*Crataegus kyrtostyla*), ჭყორი (*Ilex colchica*), მაცვალი (*Rubus caucasicus*).

**იარუსი B.** ბალახოვანი საფარი წარმოდგენილია მეორეული მდელოს მცენარეულობით. პროექციული დაფარულობა 70-75%. შემადგენლობა: *Clinopodium umbrosum*, *Plantago lanceolata*, *Primula woronowii*, *Ranunculus caucasicus*, *Phleum phleoides*, *Urtica dioica*, *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Anthriscus nemorosa*, *Festuca valessiaca*, *Botryochloa ischaemum*, *Rumex sp*, *Medicago hemicicla*, *Trifolium pratense*, *Galium cruciatum*. ბალახოვანი საფარი საძოვრადაა გამოყენებული და ძლიერ დეგრადირებულია. შესაბამისად, მათალია დასარეველიანების ხარისხი.

უშუალოდ ნაპირდამცავი ბერმის მოსაწყობ ტერიტორიაზე მდინარისპირა ჰაბიტატებიდან აღსანიშნავია მურყნარი ტყის დეგრადირებული ცენოზები, სადაც ერთეული ეგზემპლარების სახით შემორჩენილ ხეებთან ერთად განვითარებულია მურყანის (*Alnus barbata*) მოზარდის რაყების ფრაგმენტები.

**ფოტომასალა:**



ნაპირდაცვითი ნაგებობის საპროექტო ტერიტორიაზე, ხევის ფარგლებში გვხვდება 7 ერთეული მურყანი (*Alnus barbata*), რომლებიც ექვემდებარებიან ქრას. მოცემულ ტერიტორიაზე წითელი ნუსხის სახეობები არ გვხვდება.



**ცხრილი 4: საპროექტო ტერიტორიაზე იდენტიფიცირებული ხე-მცენარეები**

ხის #	ჯიში (სახეობა)	ჯიში (სახეობა) ლათინურად	ხის დიამეტრი (Dt)	მოცულობა (კმმ)	წითელი ნუსხა
1	2	3	4	5	7
1	მურყანი	Alnus Barbata	18	0.19	არა
2	მურყანი	Alnus Barbata	20	0.22	არა
3	მურყანი	Alnus Barbata	28	0.48	არა
4	მურყანი	Alnus Barbata	18	0.19	არა
5	მურყანი	Alnus Barbata	24	0.35	არა
6	მურყანი	Alnus Barbata	28	0.48	არა
7	მურყანი	Alnus Barbata	32	0.63	არა
<b>სულ</b>	<b>მურყანი</b>			<b>2.54</b>	

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან #9 სანაყაროს პროექტისა და ნაპირდაცვითი ნაგებობის პროექტის შეთანხმების შემდეგ, მოხდება შესაბამის უფლებამოსილ უწყებებთან (მათ შორის სახელმწიფო ქონების ეროვნულ სააგენტოსთან) ხე-მცენარეების ჭრასთან დაკავშირებით შესაბამისი ნებართვის მოპოვება.

**ხმელეთის ფაუნის აღწერა**

**კვლევის მიზანი**

კვლევა მიზნად ისახავდა ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის მოსაწყობ და მიმდებარე ტერიტორიაზე ფაუნის შესწავლას. კერძოდ, ძუძუმწოვრების, ფრინველების, ამფიბიებისა და რეპტილიების შესახებ შესაბამისი ლიტერატურული წყაროებისა და უშუალოდ სამიზნე ტერიტორიაზე ჩატარებული საველე კვლევის საფუძველზე, რეგიონისთვის დამახასიათებელი სახეობების გამოვლენა და მათზე მნიშვნელოვანი ინფორმაციის მოპოვება. აღნიშნულ ტერიტორიაზე ცხოველების ან მათი არსებობის დამადასტურებელი ნებისმიერი ნიშნის (კვალი, ექსკრემენტი, სორო, ბუდე, ბუმბული და ა.შ.) აღმოჩენა, პრობლემების გამოვლენა და მათი აღმოფხვრის ან შემარბილებელი სამუშაოებისთვის რეკომენდაციისა და აუცილებელი ქმედებების შემუშავება.

**კვლევის მეთოდები**

კვლევის საწყის ეტაპზე, წინასწარ მოძიებული იქნა შესაბამისი ლიტერატურა. დადგინდა ყველა ის სახეობა, რომელიც შესაძლოა, წლის სხვადასხვა პერიოდში გვხვდებოდეს



აღნიშნულ ადგილზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე. ადგილობრივი ბიომრავალფეროვნების საველე კვლევა განხორციელდა რამდენიმე ეტაპად. თავდაპირველი კვლევა განხორციელდა ტერიტორიების პირველადი შერჩევასა, 2019 წლის სექტემბერ-ოქტომბერში, ხოლო დამატებითი კვლევა განხორციელდა 2020 წლის ნოემბერ-დეკემბერში, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მოთხოვნის საფუძველზე. ორივე ეტაპზე, საველე კვლევის ჩასატარებლად, მოინიშნა ტრანსექტი მდინარის მარცხენა მხარეს. ტრანსექტი წარმოადგენდა 600 მეტრის სიგრძის მონაკვეთს. საველე გასვლებისას ტრანსექტზე ხდებოდა ცხოველის არსებობის დამადასტურებელი ნებისმიერი ნიშნის ჩანიშვნა, ამ წერტილის დაფიქსირება GPS-ის მეშვეობით. ცხოველთა აღრიცხვა ხდებოდა კვალის, ექსკრემენტების, სოროების, ბუდეების, ბუმბულების, ხმის და სხვა ნიშნების მეშვეობით. ფრინველების აღმოსაჩენად გამოყენებულ იქნა ბინოკლი და ფოტოაპარატი. სამიზნეობიექტების აღმოჩენის წერტილების მოსანიშნად გამოყენებულ იქნა GPS-Garmin 64s მოწყობილობა.

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით, საკვლევი ტერიტორიის განთავსების რეგიონში წელიწადის სხვადასხვა დროს შესაძლოა, გვხვდებოდეს ძუძუმწოვრების, ფრინველების, რეპტილიებისა და ამფიბიების შემდეგი სახეობები: (ძუძუმწოვრების სახეობები ნაჩვენებია ცხრილში N 5.)

**ცხრილი 5:**

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	წითელი ნუსხა	IUCN	დაცვის სხვა საფუძველი
1	Canis lupus	რუხი მგელი			CITES კონვენციის დანართი II; ბერნის კონვენცია
2	Canis aureus	ტურა		LC	
3	Vulpes vulpes	მელა		LC	
4	Lutra lutra	წავი	VU	NT	CITES კონვენციის დანართი I; ბერნის კონვენციის დანართი-II; ჰაბიტატების კონვენციის დანართი II-IV
5	Martes martes	ტყის კვერნა		LC	ბერნის კონვენციის დანართი-III; ჰაბიტატების კონვენციის დანართი V
6	Martes foina	კლდის (ქვის) კვერნა		LC	ბერნის კონვენციის დანართი-III; ჰაბიტატების კონვენციის დანართი V
7	Meles meles	მაჩვი			ბერნის კონვენციის დანართი-III
8	Felis silvestris	ტყის კატა		LC	CITES კონვენციის დანართი II; ბერნის კონვენციის დანართი II; ჰაბიტატების კონვენციის დანართი IV
9	<i>Erinaceus concolor</i>	ევროპული ზღარბი		LC	
10	<i>Mustela nivalis</i>	დედოფალა		LC	ბერნის კონვენციის დანართი-III;
11	<i>Talpa levantis</i>	მცირე თხუნელა		LC	

12	<i>Sorex raddei</i>	რადეს ბიგა		LC	
13	<i>Neomys Schelkovnikovi</i>	წყლის ბიგა		LC	
14	<i>Sciurus anomalus</i>	კავკასიური ციყვი	VU	LC	ჰაბიტატის დაკარგვა(92/43)IV 21/05/92;ბერნის კონვენცია II 01/03/02
15	<i>Dryomys nitedula</i>	ტყის ძილგულა		LC	ბონის კონვენცია (დანართი III)კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV, ნაწილობრივ
16	<i>Terricola majori</i>	ბუჩქნარის მემინდვრია		LC	
17	<i>Apodemus uralensis</i>	მცირე ტყის თაგვი		LC	ბერნის კონვენცია
18	<i>Apodemus fulvipectus</i>	კავკასიური ტყის თაგვი		LC	ბერნის კონვენცია
19	<i>Mus musculus</i>	სახლის თაგვი		LC	
20	<i>Apodemus mytacinus</i>	მცირეაზიული თაგვი		LC	ბერნის კონვენცია
21	<i>Eptesicus serotinus</i>	მეგვიანე ღამურა		LC	ბონის კონვენცია; ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია;კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV
22	<i>Myotis blythi</i>	წვეტყურა მღამიობი		LC	ბონის კონვენცია;ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია;კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV
23	<i>Myotis mistacinus</i>	ულვაშა მღამიობი		LC	ბონის კონვენცია;ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია;კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV
24	<i>Myotis nattereri</i>	ნატერერის მღამიობი		LC	
25	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	დიდი ცხვირნალა		LC	ბონის კონვენცია;ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია;კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი II -IV
26	<i>Rhinolophus hipposideos</i>	მცირე ცხვირნალა		LC	ბონის კონვენცია;ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია;კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV
27	<i>Nictalus noctula</i>	წითური მეღამურა		LC	
28	<i>Plecotus auritus</i>	რუხი ყურა		LC	ბონის კონვენცია;ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია;კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV
29	<i>Vespertilo murinus</i>	ჩვეულებრივი ღამურა		LC	ბონის კონვენცია;ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია;კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV

იმ ფრინველთა სია, რომლებიც წელიწადის სხვადასხვა დროს შესაძლებელია ხვდებოდნენ ბერმის საპროექტო ტერიტორიის განთავსების რეგიონში, ნაჩვენებია ცხრილში N 6.

**ცხრილი 6:**

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	წითელი ნუსხა	IUCN	BERNI
1	<i>Pernis apivorus</i>	ირაო		LC	
2	<i>Milvua migrans</i>	ძერა		LC	ბონის და ბერნის კონვენცია
3	<i>Accipiter nisus</i>	მიმინო		LC	
4	<i>Buteo buteo vulpinus</i>	ჩვეულებრივი კაკაჩა		LC	
5	<i>Aquila pennata</i>	ჩია არწივი		LC	ბერნის კონვენცია
6	<i>Falco tinnunculus</i>	ჩვეულებრივი კირკიტა		LC	
7	<i>Charadrius dubius</i>	მცირე წინტალა		LC	ბონის და ბერნის კონვენცია
8	<i>Charadrius dubius</i>	მებორნე		LC	
9	<i>Scolopacs rusticola</i>	ტყის ქათამი		LC	
10	<i>Columba palumbus</i>	ქედანი		LC	
11	<i>Cuculus optatus</i>	გუგული		LC	
12	<i>Garrulus glandarius</i>	ჩხიკვი		LC	
13	<i>Otus scops</i>	წყრომი		LC	
14	<i>Strix aluco</i>	ტყის ბუ		LC	
15	<i>Upupa epops</i>	ოფოფი		LC	
16	<i>Merops apiaster</i>	კვირიონი		LC	
17	<i>Dendrocopos major</i>	დიდი ჭრელი კოდალა		LC	ბერნის კონვენცია
18	<i>Jynx torquilla</i>	მაქცია		LC	
19	<i>Lullula arborea</i>	ტყის ტოროლა		LC	
20	<i>Hyrundero rustica</i>	სოფლის მერცხალი		LC	
21	<i>Motacilla alba</i>	თეთრი ბოლოქანქარა		LC	
22	<i>Charadrius dubius</i>	ბზეწვია		LC	
23	<i>Cinclus cinclus</i>	წყლის შაშვი		LC	ბერნის კონვენცია
24	<i>Troglodites troglodites</i>	ჭინჭრაქა(ღობემძვრალა)		LC	
25	<i>Prunella modularis</i>	ტყის ჭვინტაკა		LC	
26	<i>Erithacus rubecula</i>	გულწითელა		LC	
27	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა		LC	
28	<i>Saxicola rubetra</i>	მდელოს ოვსადი		LC	
29	<i>Turdus merul</i>	შავი შაშვი		LC	
30	<i>Turdus philomelos</i>	წრიპა		LC	
31	<i>Turdus viscivorus</i>	ჩხართვი		LC	
32	<i>Sylvia atricapilla</i>	შავთავა ასპუჭაკა		LC	
33	<i>Sylvia communis</i>	თეთრყელა ასპუჭაკა		LC	
34	<i>Luscinia megarhinchos</i>	ბულბული		LC	
35	<i>Phylloscopus collybita</i>	ჩვეულებრივი ყარანა		LC	
36	<i>Phylloscopus trochilus</i>	გაზაფხულა ყარანა		LC	
37	<i>Muscicapa striata</i>	რუხი მემატლია		LC	
38	<i>Aegithalos caudatus</i>	თოხიტარა		LC	
39	<i>Parus major</i>	დიდი წივწივა		LC	
40	<i>Cyanistes caeruleus</i>	ლუტჯი წივწივა (წიწკანა)		LC	
41	<i>Sitta europaea</i>	ხის ცოცია		LC	
42	<i>Carthia familiaris</i>	მგლინავა		LC	
43	<i>Lanius collurio</i>	ჩვეულებრივი ღაჟო		LC	ბერნის კონვენცია
44	<i>Corvus corax</i>	ყორანი		LC	
45	<i>Fringilla coelebs</i>	სკვინჩა		LC	ბერნის კონვენცია
46	<i>Chloris Chloris</i>	მწვანულა		LC	

47	<i>Carduelis carduelis</i>	ჩიტბატონა		LC	
48	<i>Spinus spinus</i>	ჭიჭავი		LC	
49	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	სტვენია		LC	
50	<i>Coccithaustes</i> <i>Coccithaustes</i>	კულუმბური		LC	
51	<i>Emberiza cia</i>	მთის გრატა		LC	

რეპტილიები და ამფიბიები, რომლებიც ლიტერატურის მიხედვით, შესაძლებელია, რომ გვხვდებოდნენ საკვლევ ტერიტორიის განთავსების რეგიონში, ნაჩვენებია ცხრილში N 7.

**ცხრილი 7:**

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	წითელი ნუსხა	IUCN	დაცვის სხვა საფუძველი
1	<i>Hyla arborea</i>	ვასაკა		LC	
2	<i>Peledytes caucasicus</i>	კავკასიური ჯვარულა		LC	ბერნის კონვენცია
3	<i>Rana macrocnemis</i>	მცირეაზიური ბაყაყი		LC	
4	<i>Pelophylax ridibundus</i>	ტბორის ბაყაყი		LC	
5	<i>Bufo viridis</i>	მწვანე გომბეშო		LC	
6	<i>Bufo verrucosissimus</i>	კავკასიური გომბეშო		LC	ბერნის კონვენცია
7	<i>Triturus vittatus</i>	მცირეაზიური ტრიტონი	NT	LC	ბერნის კონვენცია
8	<i>Anguis fragilis</i>	ბოხმეჭა		LC	
9	<i>Lacerta agilis</i>	მარდი ხვლიკი		LC	
10	<i>Darevskia parvula</i>	წითელმუცელა ხვლიკი		LC	ბერნის კონვენცია
12	<i>Darevskia derjugini</i>	ართვინული ხვლიკი		LC	ბერნის კონვენცია
13	<i>Natrix natrix</i>	ჩვეულებრივი ანკარა		LC	
14	<i>Natrix tessellata</i>	წყლის ანკარა		LC	
15	<i>Coronella austriaca</i>	სპილენძა		LC	ბერნის კონვენცია

საველე კვლევის შედეგად ნანახი ძუძუმწოვრები (ან მათი არსებობის დამადასტურებელი ნიშნები) მოცემულია ცხრილში N 8.

**ცხრილი 8:**

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	წითელი ნუსხა	IUCN	დაცვის სხვა საფუძველი
1	<i>Canis lupus</i>	რუხი მგელი			CITES კონვენციის დანართი II; ბერნის კონვენცია
2	<i>Vulpes vulpes</i>	მელა		LC	
3	<i>Martes foina</i>	კლდის(ქვის) კვერნა		LC	ბერნის კონვენციის დანართი-III; ჰაბიტატების კონვენციის დანართი V
4	<i>Meles meles</i>	მაჩვი			ბერნის კონვენციის დანართი-III
5	<i>Mustela nivalis</i>	დედოფალა		LC	ბერნის კონვენციის დანართი-III;
6	<i>Terricola majori</i>	ბუჩქნარის მემინდვრია		LC	
8	<i>Nictalus noctula</i>	წითური მელამურა		LC	

საველე კვლევის შედეგად ნანახი ფრინველები (ან მათი არსებობის დამადასტურებელი ნიშნები) მოცემულია ცხრილში N 9.

**ცხრილი 9:**

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	წითელი ნუსხა	IUCN	დაცვის სხვა საფუძველი
1	<i>Buteo buteo vulpinus</i>	ჩვეულებრივი კაკაჩა			
2	<i>Garrulus glandarius</i>	ჩხიკვი			
3	<i>Motacilla alba</i>	თეთრი ბოლოქანქარა			
4	<i>Cinclus cinclus</i>	წყლის შაშვი			ბერნის კონვენცია
5	<i>Troglodites troglodites</i>	ჭინჭრაქა(დობემძვრალა)			
6	<i>Prunella modularis</i>	ტყის ჭინტაკა			
7	<i>Erithacus rubecula</i>	გულწითელა			
8	<i>Turdus merula</i>	შავი შაშვი			
9	<i>Turdus viscivorus</i>	ჩხართვი			
10	<i>Aegithalos caudatus</i>	თოხიტარა			
11	<i>Parus major</i>	დიდი წივწივა			
12	<i>Cyanistes caeruleus</i>	ლურჯი წივწივა(წიწკანა)			
13	<i>Carthia familiaris</i>	მგლინავა			
14	<i>Fringilla coelebs</i>	სკვინჩა			ბერნის კონვენცია
15	<i>Chloris Chloris</i>	მწვანულა			
16	<i>Spinus spinus</i>	ჭივჭავი			

**ფოტომასალა:**



კლდის (ქვის) (*Martes foina*) კვერნის ესკრემენტი (2019 წლის სექტემბერი)



დედოფალას (სინდიოფალა) (*Mistela nivalis*)  
ექსკრემენტი (2019 წლის სექტემბერი)



რუხი მგლის (*Canis lupus*) კვალი (2019 წლის  
სექტემბერი)



წითური მეღამურა (*Nictalus nictula*)

**მოსალოდნელი ზემოქმედება ფლორაზე და ფაუნაზე, შემარბილებელი ღონისძიებები და რეკომენდაციები**

მდინარის ხეობაში გავრცელებული მცენარეები ყველა ტყის ტიპის მცენარეულ თანასაზოგადოებაში გვხვდება. ამ თვალსაზრისით, მათი პოპულაციების შემცირების რისკი და მოსალოდნელი დაზიანების ხარისხიც არ უნდა იყოს საგანგაშო. მიუხედავად ამისა, ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის მოწყობისას უნდა მოხდეს ტერიტორიის დაცვა და შესაბამისად პოტენციური დაზიანების მაქსიმალური მინიმიზაცია. სამუშაოების განხორციელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება ფლორაზე, შემცირდება სამუშაოთა სწორი ორგანიზაციის/მენეჯმენტის პრაქტიკის და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით. მცენარეული საფარის დაზიანებისგან დაცვის მიზნით, სამუშაოების განმარბილებელი ვალდებულია მკაცრად დაიცვას



სამშენებლო უბნების და ღერუფნის საზღვრები. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ უნდა მოხდეს ტერიტორიის გაწმენდა.

სავლე კვლევის დროს ნანახი ფრინველების უმრავლესობა იყო ბელურასებრთა ოჯახის წარმომადგენლები. აღნიშნულ ტერიტორიაზე არც ლიტერატურის მიხედვით, და არც სავლე კვლევის შედეგად, არ ფიქსირდება წითელი ნუსხის სახეობები.



მთლიანი ტერიტორიის და მასზედ არსებული მდელოების მცირე ზომიდან გამომდინარე, ხეობის შერჩეული მონაკვეთი ვერ იქნება მნიშვნელოვანი მიგრატორი მტაცებელი ფრინველებისთვის.

ტერიტორიაზე არ არის გუბურები, რაც მნიშვნელოვანია ამფიბიების გასამრავლებლად, ვინაიდან ამფიბიების უმრავლესობა ქვირითის დასაყრელად იყენებს დამდგარ ან მდორე წყლებს (გუბურები, ტბები, ჭაობები). ბუნებრივი პირობებიდან და ადგილობრივ მოსახლეთა გამოკითხვიდან გამომდინარე, აქ არ ბინადრობენ ტრიტონები. აქ ძირითადად ბინადრობენ ტბორის ბაყაყები.

ბარმის მოსაწყობ ტერიტორიაზე დაფიქსირდა მტაცებელ ძუძუმწოვართა საშუალო აქტივობა. კვლევის შედეგად, ნანახი იქნა მგლის, მელიის, კვერნის, მაჩვის კვლები და ექსკრემენტები. თუმცა, აღნიშნულ ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა მათი საბუნაგე ადგილები. ეს მოსალოდნელიც იყო, რადგან საკვლევი ტერიტორია დასახლებულ პუნქტთან ახლოს მდებარეობს. რეკომენდაციების გათვალისწინების შემთხვევაში, კვლევის არეალში, ბიომრავალფეროვნებაზე უარყოფითი ზემოქმედება უნდა შემცირდეს აბსოლუტურ მინიმუმამდე.

### **წყლის გარემოზე ზემოქმედების შეფასება**

ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფ. ვერტყვიჭალას მიმდებარედ, მდინარე ძირულას გასწვრივ, ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობის პროექტის განხორციელების შედეგად გამოწვეული წყლის გარემოზე ზემოქმედების შეფასება აუცილებელი აღმოჩნდა,



რადგან ქვანაყარი ბერმის მოსაწყობად განსაზღვრული საპროექტო ფართობი ნაწილობრივ ხვდება მდინარე ძირულას კალაპოტის მარცხენა წილში. ასევე, კონსტრუქციის მოწყობის დამატებით შესაძლო შემოქმედებად განიხილება სანაყაროსა და ნაგებობის განთავსების ადგილიდან, მდინარე ძირულას კალაპოტში სანიაღვრე წყლებთან ერთად სხვადასხვა ტიპის დამაბინძურებელი ნივთიერებების მოხვედრა. დამატებით შესაძლებელია ბერმის მოწყობის პროცესში შეწონილი ნაწილაკების მდინარე ძირულას წყლის ნაკადში მოხვედრა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს მდინარის დაბინძურება და წყლის ნაკადის სიმღვრივის მატება. აღნიშნულს, თავის მხრივ, შეიძლება მოყვეს ჰიდრობიონტებზე ტოქსიკური ზემოქმედება, მდინარის კალაპოტის მორფო-ფიზიკური ცვლილებები, წყლის ნაკადის ტემპერატურული ცვლილებები. მდინარის კალაპოტის მორფო ფიზიკურმა ცვლილებებმა შეიძლება გავლენა იქონიოს თევზის საკვებ რესურსებსა და სატოფე ფართობებზე.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობასთან დაკავშირებული სამუშაოების დაგეგმვისა და მოწყობის პროცესში, აუცილებელი ხდება:

- წყლის ბიოლოგიურ რესურსებზე შესაძლო ზემოქმედების პროგნოზირება;
- წყლის ბიოლოგიურ რესურსებზე ნეგატიური ზემოქმედების შესამცირებლად და ზარალის კომპენსირებისთვის ქმედებების დაგეგმვა;

ყოველივე ზემოაღნიშნულის განხორციელებისთვის, აუცილებელი ხდება წყლის ბიორესურსების არსებული სტატუსის შესწავლა, რაც გულისხმობს:

- ინფორმაციის შეგროვებას მდინარე ძირულაში მობინადრე თევზების სახეობრივ შემადგენლობაზე;
  - ინფორმაციის შეგროვებას წყალსატევის ბიოლოგიურ პროდუქტიულობაზე;
- ბერმის ზემოქმედების წინასწარი პროგნოზირება საშუალებას მოგვცემს განსაზღვროთ ბიორესურსებზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება.

ინფორმაციის შეგროვებას მდინარეში მობინადრე თევზების სახეობრივ შემადგენლობაზე გულისხმობს:

- სატოფე ადგილების არსებობის დადგენას, თევზების სახეობრივი შემადგენლობის, ტოფობის ვადების და პროდუქტიულობის მითითებით;
- თევზის სახეობების მოზარდულის თავშეყრის ადგილების, მათი საზღვრების და ფართობების დადგენას, ლიფსიტების გამოჩეკვის და ეტაპობრივი განვითარების პერიოდების მითითებით;
- გამოსაზამთრებელი ორმოების მდებარეობის, მათი ფართობების და საზღვრების დადგენას (თუ კი ისინი ფიქსირდება), გამოსაზამთრებლად თევზების სახეობრივი შემადგენლობის, თევზების გამოსაზამთრებელ ორმოებში „ჩაწოლის“ სიმჭიდროვის მითითებით;

ზემოაღნიშნული მონაცემები კი ერთობლიობაში წარმოადგენენ წყალსატევის თევზსამეურნეო დახასიათებას.

ბერმის მოწყობის ნეგატიური ზემოქმედების შესამცირებლად განისაზღვრება თითოეული ნეგატიური ფაქტორის გავლენის დონე და ხასიათი, რესურსის არსებული მდგომარეობის გათვალისწინებით;

ყოველივე ამის საფუძველზე დადგინდება გასატარებლად აუცილებელი თევზდაცვითი და/ან რესურსის აღდგენითი ღონისძიებების ჩამონათვალი და მოცულობა, დაწყებისა და დასრულების გაწერილი კალენდარული გეგმით;

იმ შემთხვევაში, თუ შეუძლებელი იქნება რესურსზე ნეგატიური ზემოქმედების თავიდან აცილება, შემუშავდება თევზსამეურნეო - ბიოლოგიური დასაბუთება ზარალის ოდენობის განსაზღვრით და საკომპენსაციო ღონისძიებების შემუშავებით.

- თევზის რესურსის აღწარმოების ბუნებრივი პირობებისთვის მიყენებული ზარალის ასანაზღაურებლად მიმართული საკომპენსაციო ღონისძიებების ჩამონათვალი;

კვლევები განხორციელდა ორ ეტაპად. კერძოდ:

პირველი ეტაპი - კამერალურ კვლევები, ხოლო შემდგომ -საველე კვლევები.

*1. კამერალური კვლევები:*

არსებული ლიტერატურული მასალების გაცნობა და მათ საფუძველზე ზემოქმედების არეალის დათვალიერების გეგმის შემუშავება. მიღებული ინფორმაციის შესაბამისად შემდგომი სამუშაოების დაგეგმვა.

*2. საველე კვლევები:*

შემუშავებული გეგმის შესაბამისად, ზემოქმედების შემდგომი შეფასების მიზნით, თევზის და თევზის საარსებო გარემოს შესახებ ველზე მონაცემების შეგროვება და მათი შემდგომი ანალიზი.

## **ფონური მდგომარეობის შესახებ არსებული ინფორმაციის შეგროვება და მისი ანალიზი**

### **მდინარე ძირულას მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება**

მდინარე ძირულა სათავეს იღებს სურამის ქედის დასავლეთ კალთებზე, 1800 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. ყვირილას მარცხენა მხრიდან 47-ე კმ-ზე მისი შესართავიდან. მდინარის სიგრძე 89 კმ, საერთო ვარდნა 1052 მეტრი, საშუალო ქანობი 12,7 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 1270 კმ<sup>2</sup>-ია. მდინარის ერთვის 1386 შენაკადი ჯამური სიგრძით 1677 კმ.

მდინარის აუზი მდებარეობს სურამის ქედის დასავლეთ ფერდობებზე და იმერეთის ზეგანზე. აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ ძირულის მასივის

გრანიტები, ქვიშაქვები და კირქვები. აუზის ნიადაგურ საფარი წარმოდგენილია თიხნარი შემადგენლობის მთა-ტყის ნიადაგებით, ხოლო მცენარეული საფარი – ხშირი ფოთლოვანი ტყით. აუზის 33% დაფარულია ტყით. მდინარის ხეობა ძირითადად V-ეს ფორმისაა. მისი ფერდობები მაღალი ქანობებით ხასიათდება და ერწყმის მიმდებარე ქედების კალთებს. მდინარის კალაპოტი ძირითადად დაუტოტავი და ცალკეულ ადგილებში ძლიერ კლაკნილია. ნაკადის სიგანე 18-30 მეტრის, სიღრმე 0,5-1,8 მეტრის, ხოლო სიჩქარე 1,5-0,8 მ/წმ-ის ფარგლებში მერყეობს. მდინარე ძირითად თოვლისა და წვიმის წყლებით საზრდოობს. გრუნტის წყლები მდინარის საზრდოობაში მეორეხარისხოვან როლს ასრულებენ. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის თოვლის დნობით გამოწვეული წყალდიდობით, შემოდგომა-ზამთრის წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნებით და ზაფხულის არამდგრადი წყალმცირობით. აღსანიშნავია, რომ წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნის დონეები აღემატება თოვლის დნობით გამოწვეული წყალდიდობის დონეებს. წყალმცირობის პერიოდში მდინარის წყალი სუფთა და გამჭვირვალე.

### იქტიოფაუნა

ნაპირდაცვითი ნაგებობის ზემოქმედების არეალში მოქცეული მდინარე ძირულას კალაპოტი წარმოადგენს ბენტოსითა და წყალმცენარეებით მკვებავი თევზების გავრცელების უბანს (ე.წ. „წვერას უბანს“). მდინარე ხასიათდება ქვა-ქვიშიანი ფსკერით. მისი ქვედა ნაწილი ატარებს შერეულ ხასიათს. სახელდობრ, ქვა-ქვიშიან ფსკერთან ერთად გვხვდება მოსილული ფსკერიც, ოღონდ მცირე ფართობით.

მდინარე ძირულას იქტიოფაუნის სახეობრივი შემადგენლობა კამერალური შესწავლის შესაბამისად წარმოდგენილი უნდა იყოს თევზების შემდეგი სახეობებით:

- კაკასიური ქაშაპი (*Leuciscus cephalus orientalis*);
- კოლხური წვერა (*Barbus tauricus escherichii*);
- ჩვეულებრივი /ამიერკაკასიული გველანა (*Gobitis taenia*);
- კაკასიური მდინარის ღორჯო (*Neogobius cephalarges constructor*);

წყალმცენარეებიდან შეიძლება გვხვდებოდეს შემდეგი ფორმები:

- *Cladophora* sp.;
- *Ceratoneis arcus*;
- *Cymbella affinis*;
- *Diatoma vulgare*;
- *Cymbella ventricosa*;
- *Enteromorpha prolifera*;
- *Ulotrix zonata*;

ხოლო ზოობენტოსიდან შესაძლებელია გვხვდებოდეს შემდეგი ფორმები:

- *Iron* sp.;

- Heptagenia sp.;
- Hydropsyche sp.;
- Perla sp.;
- Baetis sp.;
- Rhuhrogena sp.;
- Oligoneuria sp.;
- Chironomidae;
- Simuliidae;
- Rhyacophilas sp.;
- Ecdionurus sp.;
- Gammaridae;
- Coleoptera;

იმ მიზნით, რომ დადასტურებული ან უარყოფილი ყოფილიყო კამერალური კვლევებისას მოპოვებული ლიტერატურული მონაცემები კვლევის არეალში არსებული თევზების სახეობების შესახებ, სავლეთ კვლევის პერიოდში ჩატარდა თევზების საკონტროლო ჭერა, სამოყვარულო თევზჭერის იარაღით (ანკესი, სასროლი ბადე). კვლევის არეალში არსებული თევზების სახეობების იდენტიფიკაციისათვის გამოყენებულ იქნა სპეციალიზირებული ლიტერატურა.

სავლეთ კვლევების მსვლელობისას, საკონტროლო ჭერების პერიოდში (რაც დაემთხვა მდინარე ძირულაზე წყალმცირობის პერიოდს), დაფიქსირებული იქნა, შემდეგი თევზის სახეობები:

1. ქაშაპი (*Leuciscus cephalus orientalis*)
2. კოლხური წვერა (*Barbus tauricus escherichii*)

კავკასიის მთის მდინარეები გამოირჩევიან შენაკადების სიმრავლით, რომლებიც იმავდროულად ხასიათდებიან შედარებითი წყლმცირობით. უმეტეს მცირე შენაკადზე წყლის ნაკადი არ აღემატება რამოდენიმე კუბურ მეტრს. მდინარეების აღნიშნული მცირე წყალხარჯიანობის პირობებში მძლავრ წყალმოვარდნებს შეიძლება ჰიდრობიონტებისათვის ჰქონდეთ დიდი მნიშვნელობა. მაგალითად, წყალმცირე შენაკადების კალაპოტების ფართობები შეიძლება ხელმისაწვდომი გახდეს ძირითადი მდინარის იქტოფაუნის წარმომადგენლებისათვის წყალდიდობების პერიოდში. შესაბამისად მათვის გაიზარდოს ტოფობისა ან საკვები ადგილების ფართობები. ამიტომ, ჰიდრობიონტთა სიცოცხლისათვის, ასეთი წყალმოვარდნები თავისი მნიშვნელობით შეიძლება ატარებდეს არსებით ხასიათს.

შესაბამისად, შეიძლება გამოიყოს ფაქტორები, რომლებიც გარკვეულ გავლენას ახდენენ ზემოქმედების ზონაში არსებულ წყლის ნაკადებში მობინადრე ჰიდრობიონტების რაოდენობრივ მახასიათებლებზე:

- სეზონური ფაქტორი (ნაკადის აბიოტური მდგომარეობის რეგულარული ციკლური ცვლილებები, რომელიც ვლინდება უპირველეს ყოვლისა წყლის ოდენობითი და ტემპერატურული რეჟიმების ცვალებადობით);
- ტროპიკული პირობები (ერთი მდინარის სხვადასხვა ზონაში სეზონური ფაქტორის კერძო შემთხვევის გამოვლინება ან გამოყოფა ცალკე ფაქტორად მისი ალბათობისა და განსხვავებულობის გამო);
- ანთროპოგენური ზემოქმედება (ყველაზე მნიშვნელოვნად ის ვლინდება ზემოქმედების ლოკალურ კერებში და წყლის რაოდენობის და ტემპერატურის სეზონური ცვლილებები გავლენას ახდენენ ამ ზემოქმედების მამტაბებზე).

მცირე წყლის ნაკადს შეუძლია სწრაფად შეიცვალოს ტემპერატურა მზის გამოსხივების პირდაპირი ზემოქმედების შედეგად, მაშინ როდესაც უფრო წყალუხვი ნაკადი უფრო ინერტულია მზის სხივებით სწრაფად გათბობის მიმართ. გარდა ამისა, ფაქტორი „ნაკადის ტიპი“ გარკვეული დონით განსაზღვრავს ორ ქვე-ფაქტორს:

- დინების სისწრაფე
- სუბსტრატის ხასიათი

ამრიგად, ფლეთილი ქვის ბერმის ზემოქმედების ზონაში მოხვედრილი მდინარე ძირულას მონაკვეთში მობინადრე ჰიდრობიონტთა სახეობრივ შემადგენლობაზე გავლენას იქონიებს რიგი ფაქტორები, რომელთა შორის ყველაზე დიდი მნიშვნელობა ექნება ზემოქმედების შედეგად ჩამოყალიბებულ:

- სუბსტრატის ხასიათს;
- დინების სისწრაფეს;
- კალაპოტის ხასიათს;
- წყლის გამჭვირვალობას;
- წყლის ტემპერატურას;
- წყლის დინების სიმძლავრეს;

როგორც აღინიშნა, ჩატარებული საველე კვლევებისას დაფიქსირებული იქნა ქაშაპი (*Leuciscus cephalus orientalis*.) და კოლხური წვერა (*Barbus tauricus escherichii*). აღნიშნული თევზების სახეობები წარმოადგენენ ტიპურ რეოფილურ თევზებს, რომლებიც ყრიან ან მალავენ ქვირითს წყალსატევის ფსკერზე ქვების ქვეშ. თევზების ამ სახეობისათვის დამახასიათებელია პორციული ტოფობა და მათი მხრიდან ამ ტიპის ტოფობა წარმოადგენს შთამომავლობის შენარჩუნების აუცილებელ პირობას.

### **საველე კვლევები**

საველე კვლევების განხორციელებისას მდინარე ძირულაში დაფიქსირებული იქნა თევზების შემდეგი სახეობები:

- ქაშაპი (*Leuciscus cephalus orientalis*.)
- კოლხური წვერა (*Barbus tauricus escherichii*)

მდინარე ძირულას კალაპოტის დათვალიერებამ ბერმის ზემოქმედების არეალში სატოფე ფართობები არ გამოავლინა.

**კავკასიური ქაშაპი:**

ოჯახი - კობრისებრნი

რიგი - კობრისნაირნი

მაქსიმალური ზომა - 45-სმ-მდე

გარემო - ზოოპლანქტონი, ზოობენთოსი, მტაცებელი

სქესმწიფობა - 2-3 წელი

ტოფობა - აპრილიდან ივლისამდე. მდინარე, შენაკადი.

სუბსტრატი - ლითოფილი. ქვა-ქვიშიანი ადგილები

საცხოვრისი - მტკნარი წყლის სისტემები. რეო-ლიმნოფილი

საფრთხის კატეგორია - დაბალი რისკის ქვეშ მყოფი /LR/ იცავს ბერმის კონვენცია

გავრცელება - საქართველოში: მტკნარი წყლების ევრობიონტია. გვხვდება ყველა მდინარესა და მათთან დაკავშირებულ წყალსატევებში. სხვაგან: ჩრდილო კავკასიაში, ამიერკავკასიაში, ტიგრის და ევფრატის ზემო დინებაში, თერგის, ყუბანის, ყუმის აუზებში, დაღესტნის ყველა მდინარეში, აზერბაიჯანის მდინარეებში.

ინფორმაცია საქართველოში ამ სახეობის შესახებ:

სტატუსი - ადგილობრივი, აბორიგენი, ავთოქტონი

ჰაბიტატი - მტკნარი წყლის სისტემები. რეო-ლიმნოფილი

რეგულირება - ბუნებრივი

რიცხოვნობა - საშუალო. მდინარეთა დარეგულირებამ ხელი შეუწყო რიცხოვნობის შემცირებას

გამოყენება - იჭერენ სხვა თევზებთან ერთად. იყენებენ ნედლი სახით

გავრცელება: ბინადრობს საქართველოს უმეტეს წყალსატევებში.

სხვაგან მოიპოვება სომხეთში, აზერბაიჯანში, ჩრდილოეთ კავკასიაში, კასპის ზღვის ირანის სანაპიროების მდინარეებში, ურმიის ტბის აუზში, ჩრდილო ირანში.

ბიოლოგია. მტკნარი წყლის თევზია. ადვილად ეგუება, როგორც მდინარის, ისე ტბის პირობებს, იტანს წყლის ტემპერატურის დიდ მერყეობას. იკვებება როგორც ცხოველური, ისე მცენარეული საკვებებით: წყლის მწერებითა და მათი მატლებით, თევზებით და მათი ქვირითით, ბაყაყებით, წყალმცენარეებით. ზრდის ტემპი სხვადასხვა წყალსატევში განსხვავებული აქვს, მდინარეში იზრდება ნელა, ტბასა და წყალსაცავში - სწრაფად. სქესობრივად მწიფდება 2-3 წლის ასაკიდან. მრავლდება მაისიდან აგვისტოს ბოლომდე, წყალსატევის სანაპირო, თხელწყლიან და ქვა-ქვიშიან ადგილებში. ნაყოფიერება აღწევს, ხრამის წყალსაცავში 14-121 ათას ქვირითამდე, ხოლო მდ. ხრამში 4-23 ათასამდე, მისი დიამეტრიც 1.1-1.7 მმ-დეა, იგი ნარინჯისფერია, წებოვანი, ეწებება ქვებზე და სხვა საგნებზე.

### **კოლხური წვერა:**

ოჯახი - კობრისებრნი

რიგი - კობრისნაირნი

მაქსიმალური ზომა - 13 სმ-მდე

გარემო - ზოოპლანქტონი, ზოობენტოსი, წყალმცენარეები

სქესმწიფობა - 2-3 წელი

ტოფობა - აპრილი-აგვისტოს ბოლომდე. მდინარე, შენაკადი

სუბსტრატი - ლითოფილი. ქვა-ქვიშიანი

საცხოვრისი - წყალსადინრები და მათთან დაკავშირებული წყალსატევები

საფრთხის კატეგორია - საფრთხის ქვეშ მყოფი /LR/

გავრცელება - საქართველოში: მტკნარი წყლების ევრიბიონტია. გვხვდება ყველა მდინარესა და მათთან დაკავშირებულ წყალსატევებში. სხვაგან: ჩრდილო კავკასიაში, ამიერკავკასიაში, ტიგროსის და ევფრატის ზემო დინებაში, თერგის, ყუბანის, ყუმის აუზებში, დაღესტნის ყველა მდინარეში, აზერბაიჯანის მდინარეებში.

ინფორმაცია საქართველოში ამ სახეობის შესახებ:

სტატუსი - ადგილობრივი, აბორიგენი, ავთოქტონი. იცავს ბერნის კონვენცია, დასავლეთ საქართველოს ენდემია

ჰაბიტატი - მტკნარი წყლის სისტემები. რეო-ლიმნოფილი

რეგულირება - ბუნებრივი

რიცხოვნობა - შედარებით მრავალრიცხოვანი

გამოყენება - ადგილობრივი, ჯუჯა ეგზოტიკური თევზი

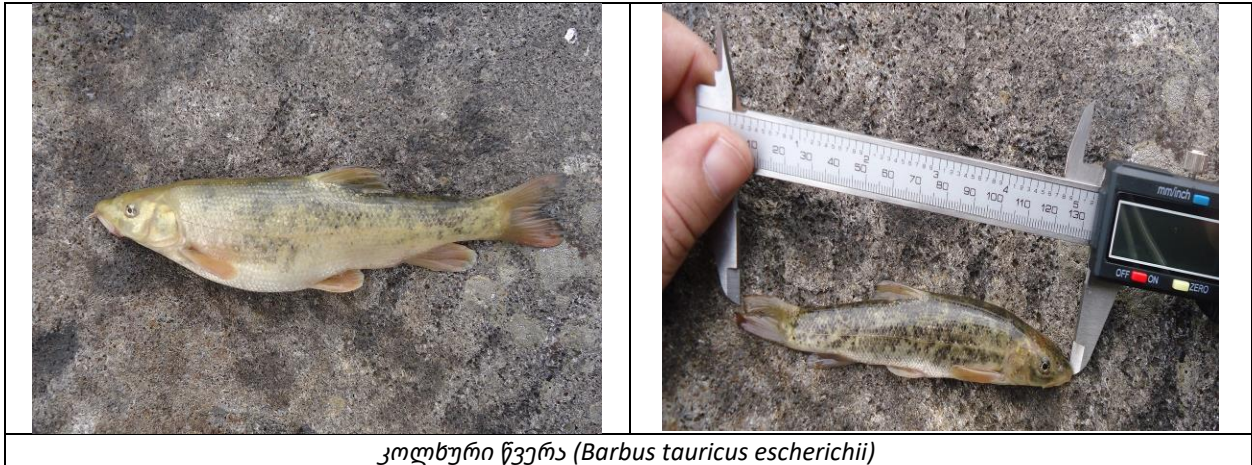
გავრცელებულია მცირე აზიის, შავი ზღვის სანაპირო მდინარეებში მდ. საკარიის აუზამდე.

ბინადრობს დასავლეთ საქართველოს თითქმის ყველა მდინარეში, ტბებსა და წყალსაცავებში. მდინარეში ადის დიდ სიმაღლეებზე - კალმახის საბინადრო უბნების ქვედა საზღვრების ჩათვლით. ამჯობინებს ჩქარ, სუფთა, ქვა-ქვიშიანი ფსკერის მქონე მდინარეებს. მიგრაციას აწარმოებს მცირე მანძილზე, კვებასთან და გამრავლებასთან დაკავშირებით, იზამთრებს მდინარის სანაპიროს მღვიმეებში, ფსკერის ორმოებში.

იკვებება ძირითადად ბენტოსით - მდინარის ფსკერზე არსებული ჭურჭრებით, მატლებით, რუსელებით, დღიურებით, ქირონომიდებით, ლოკოკინებით, თევზის ქვირითით, წვრილი თევზებით.

სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს 3 – 4 წლის ასაკიდან. მრავლდება ივნისიდან - აგვისტოს ბოლომდე. ქვირითს ყრის მდინარის თხელწყლიან, ქვა-ქვიშიან ადგილებში, წყლის 12 – 18 °C ტემპერატურის დროს, 2 000 – 30 000 ცალამდე. ქვირითის დიამეტრი შეადგენს 2,5 მმ-ს, გამრავლებისას ჭარბობენ მამლები. ქვირითიდან ლიფსიტები იჩეკებიან ერთი კვირის განმავლობაში.





კოლხური წვერა (*Barbus tauricus escherichii*)

### უხერხემლოების საველე კვლევა

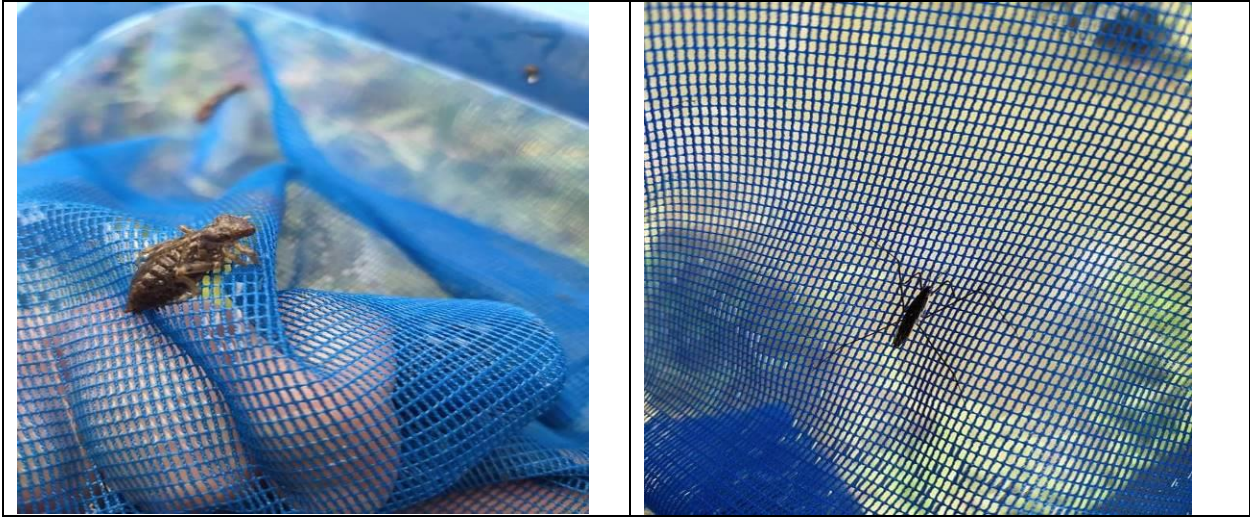
უხერხემლოების ნიმუშების აღება წარმოებდა ევროპული კავშირის სტანდარტული მეთოდებით (EN ISO 5667-3, ISO 7828, EN ISO 8689) შემუშავებული მთის მდინარეებისათვის, „kick and sweep“ (Schmidt–Kloiber, 2006) მეთოდით, რომელიც გულისხმობს ჰიდრობიოლოგიური ჩოგან-ბადით უხერხემლოთა შეგროვებას სანაპირო ზონაში.

ბენტოსური ორგანიზმების მრავალფეროვნება მდინარეში და მასში ჩამდინარე წყაროებში გამოირჩევა შედარებით დაბალი ხარისხობრივი მაჩვენებლებით (ოლიგოტროფული ტიპი).

მოპოვებული მასალის კამერალური დამუშავების შედეგად დარეგისტრირებული იქნა მაკროუხერხემლოთა ფორმების 21 ჯგუფი.

მოპოვებულ მასალაში დომინანტურ ორგანიზმებად გვევლინება ტენდიპედიასებრნი (ლათ. Tendipedidae, Chironomidae) (41%), შემდეგ მოდიან რუისელები (ლათ. Trichoptera) (18%), ერთდღიურანი (Ephemeroptera) (14,5%), ორფრთიანები (Diptera) (10,5 %), გამარიდები (ლათ. Gammaridae) (9,5%) და სხვა (მეგაზაფხულები, ნემატოდები, ბეწვურები, მცირეჯაგრიანი ჭიები, ნიჟარიანები, ციკლოპები, ობობები, ტკიპები, ჩანგალკუდიანები, ბაღლინჯოები და ხეშეშფრთიანები, ქერცლფრთიანები, მუმლი) (6,5%). )

### ფოტომასალა:



### მდინარე ძირულას კალაპოტში ბიოტოპების კვლევა

ჰიდროლოგიური პირობების მიხედვით საკვლევი მდინარისათვის გამოყოფილი (დადგენილი) იქნა ბიოტოპები, რომლებსაც გააჩნიათ თევზების სასიცოცხლო ციკლისათვის განსხვავებული მნიშვნელობები. ბიოტოპების ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მახასიათებლები ფორმირდება მდინარის გეომორფოლოგიით, მიკრორელიეფით და კალაპოტის დახრილობით. ეს ფაქტორები განსაზღვრავენ მდინარის კალაპოტში წყლის სიღრმეს, დინების სიჩქარეს და ალუვიალურ დანალექებს ფსკერზე.

**მდინარის მუხლი.** თევზებისათვის გააჩნია სატრანზიტო და გამოსაზამთრებელი მნიშვნელობა. განფენილობა 50 მეტრიდან და მეტი. წყლის სიღრმეები 0,3 – 0,8 მეტრი, დინების სისწრაფე 0,1 – 0,3 მ/წამში, ფსკერი კენჭოვანი, იშვიათად რიყის ქვები და ლოდები.

**ჩქერისწინა ბიოტოპი.** განფენილობა 20 – 50 მეტრი, იშვიათად 100 მ-მდე, წყლის სიღრმე 0,35 – 0,55 მ., დინების სისწრაფე 0,3-0,6 მ/წამში, სწორი რელიეფი ოდნავი ჩაზნექით, ფსკერი კენჭოვანი, წვრილი ლოდების მოზაიკური წინწკლებით. ამგვარ გრუნტზე თევზები ნაწილდებიან შედარებით თანაბრად, სიმჭიდროვე 10-50 თევზი 100 კვადრატულ მეტრზე.

### ზემოქმედება იქტიოფაუნაზე

მდინარე ძირულას კალაპოტის სიახლოვეს ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობამ შესაძლებელია დაარღვიოს მდინარის კალაპოტში წყლის ჩამონადენის ბუნებრივად ჩამოყალიბებული გამტარიანობა. თუ კი მდინარის კალაპოტში მოხვდა ფუჭი ქანები,

ისინი დაილექება კალაპოტში, რაც შეცვლის წყლის ნაკადის ჰიდროლოგიას, რამაც შესაძლებელია გამოიწვიოს თევზის საარსებო პირობების გაუარესება.

მდინარის კალაპოტში შენარჩუნებული უნდა იქნას შემდეგი გარემო პირობები: წყლის სიღრმე 0,35 – 0,55 მ., დინების სისწრაფე 0,3-0,6 მ/წამში, სწორი რელიეფი ოდნავი ჩაზნექით, ფსკერი კენჭოვანი, წვრილი ლოდების მოზაიკური წინწკლებით.

სანიაღვრე წყლებთან ერთად შეწონილი ნივთიერებების ჩადინება მდინარე ძირულას კალაპოტში გავლენას იქონიებს თევზის საკვები რესურსების საარსებო პირობებზე, წყლის ტემპერატურის მომატების და საკვები ფართობების ლამით დაფარვის სახით.

საკვები ბაზის განსასაზღვრად ნიმუშები აღებული იქნა მდინარის კალაპოტის 1500 მეტრიან მონაკვეთზე. შედეგმა გვიჩვენა, რომ საკვები ორგანიზმების ბიომასა შეადგენდა დაახლოებით ორგანიზმების ბიომასა შეადგენდა დაახლოებით 0,087 კგ-ს ღელში. რაც წარმოადგენს არადაამაკმაყოფილებელ მაჩვენებელს, და თუ გავითვალისწინებთ, რომ საკვები ორგანიზმების ბიომასა შეიძლება შემცირდეს საკვები მოედნების ფართობების ლამით დაფარვის გამო, შეიძლება ითქვას, რომ თევზის ბიომასის ზარალი იქნება არსებითი. ბერმის მოწყობამ სპეციალური ღონისძიებების გატარების გარეშე შეიძლება დაერღვიოს თევზების საარსებო გარემო და მათი კვების ჩამოყალიბებული პირობები. ქვანაყარი ბერმის ფორმით ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობის აუცილებლობის ერთ-ერთ მთავარ მიზეზს წარმოადგენს იქტიოფაუნის საარსებო და კვების პირობების დაცვა, ჰიდროლოგიური, თერმული და ჰიდრობიოლოგიური რეჟიმების შენარჩუნების გზით. მდინარის კალაპოტის გასწვრივ სანაყაროსა და მდინარის კალაპოტს შორის მოწყობილი ნაპირდამცავი ნაგებობა უზრუნველყოფს ფუჭი ქანების მასების მდინარეში მოხვედრისგან და საკვები მოედნების ფართობების ლამით დაფარვისგან დაცვას.

## **დასკვნა**

ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობა არ იქნება ბიომრავალფეროვნებაზე განსაკუთრებული ზემოქმედების მქონე, შემდეგი გარემოებების გათვალისწინებით:

საპროექტო ტერიტორია წარმოდგენილია ადამიანის საყოფაცხოვრებო საქმიანობას დაქვემდებარებულ ტერიტორიაზე.

ისტორიულად ჩამოყალიბებული მჭიდრო დასახლებების და შესაბამისად ხანგრძლივი სამეურნეო საქმიანობის გავლენით ბუნებრივი პირველადი ტყეების მცენარეულობა და ჰაბიტატები ფაქტობრივად განადგურებულია.

ტერიტორიის უდიდეს ნაწილზე განვითარებულია პასტორალური ფაქტორის სისტემური ზემოქმედების შედეგად ძლიერ დეგრადირებული მეორეული წარმოშობის ტყისშემდგომი სუქვესიური მცენარეულობა, კერძოდ, ბუჩქნარ-მდელოს კომპლექსი და შესაბამისად, წარმოადგენს დაბალი საკონსერვაციო ღირებულების ჰაბიტატს. ბერმის მოსაწყობად შერჩეულ ტერიტორიაზე განხორციელდება 7 ერთეული მურყნის ხის ქრა.

საველე კვლევების დროს ხმელეთის ცხოველების სენსიტიური სახეობები არ გამოვლინდა (მათ შორის არც წავი (Lutra lutra)). ცხოველების უმრავლესობა ტერიტორიას მხოლოდ გადასაადგილებლად იყენებს. რაც შეეხება ფრინველებს, როგორც აღინიშნა, ტერიტორიაზე დაფიქსირდა ფართოდ გავრცელებული ფრინველები, რომელთათვისაც შემოთავაზებულია შემარბილებელი ღონისძიებები, რაც უზრუნველყოფს მათზე ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირებას.

საკვლევი ტერიტორიის ზომიდან გამომდინარე, რეკომენდაციების გათვალისწინების შემთხვევაში აქ მოხინაღრე ხმელეთის ცხოველებისადმი მიყენებული ზიანი მინიმუმამდე იქნება შემცირებული. საკონტროლო თევზჭერისას დაფიქსირდა 2 სახეობის თევზი: ქაშაპი (Leuciscus cephalus orientalis), კოლხური წვერა (Barbus tauricus escherichii), რომლებიც ფართოდ გავრცელებული/არასენსიტიური სახეობებია.

მშენებლობის ფაზაზე ბიომრავალფეროვნების ყველა კომპონენტზე ჩატარდება მონიტორინგი. დაკვირვება იწარმოებს: დაგეგმილი სქემით საქმიანობის წარმართვაზე, მათ შორის არხის კონსტრუქციის იმგვარად მოწყობაზე, რაც მოტანილია წინამდებარე დოკუმენტის რეკომენდაციებში, წყლის ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისათვის აუცილებელ ქმედებებთან მიმართებით; ბიომრავალფეროვნების ყველა კომპონენტზე მომეტებული ზიანის თავიდან აცილების ქმედებების შესრულებაზე; წინამდებარე დოკუმენტში მოტანილ რეკომენდაციების შესრულებაზე; დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების საჭიროებაზე.

## **ნაპირდაცვითი მაგებობის მოწყობის არეალში ფონური მდგომარეობის შესახებ არსებული ინფორმაციის შეგროვება და მისი ანალიზი**

### **მდინარე ძირულას მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება**

მდინარე ძირულა სათავეს იღებს სურამის ქედის დასავლეთ კალთებზე, 1800 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. ყვირილას მარცხენა მხრიდან 47-ე კმ-ზე მისი შესართავიდან. მდინარის სიგრძე 89 კმ, საერთო ვარდნა 1052 მეტრი, საშუალო ქანობი 12,7 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 1270 კმ<sup>2</sup>-ია. მდინარის ერთვის 1386 შენაკადი ჯამური სიგრძით 1677 კმ.

მდინარის აუზი მდებარეობს სურამის ქედის დასავლეთ ფერდობებზე და იმერეთის ზეგანზე. აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ ძირულის მასივის გრანიტები, ქვიშაქვები და კირქვები. აუზის ნიადაგურ საფარი წარმოდგენილია თიხნარი შემადგენლობის მთა-ტყის ნიადაგებით, ხოლო მცენარეული საფარი – ხშირი ფოთლოვანი ტყით. აუზის 33% დაფარულია ტყით. მდინარის ხეობა ძირითადად V-ეს



ფორმისაა. მისი ფერდობები მაღალი ქანობებით ხასიათდება და ერწყმის მიმდებარე ქედების კალთებს. მდინარის კალაპოტი ძირითადად დაუტოტავი და ცალკეულ ადგილებში ძლიერ კლაკნილია. ნაკადის სიგანე 18-30 მეტრის, სიღრმე 0,5-1,8 მეტრის, ხოლო სიჩქარე 1,5-0,8 მ/წმ-ის ფარგლებში მერყეობს. მდინარე ძირითად თოვლისა და წვიმის წყლებით საზრდოობს. გრუნტის წყლები მდინარის საზრდოობაში მეორეხარისხოვან როლს ასრულებენ. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის თოვლის დნობით გამოწვეული წყალდიდობით, შემოდგომა-ზამთრის წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნებით და ზაფხულის არამდგრადი წყალმცირობით. აღსანიშნავია, რომ წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნის დონეები აღემატება თოვლის დნობით გამოწვეული წყალდიდობის დონეებს. წყალმცირობის პერიოდში მდინარის წყალი სუფთა და გამჭვირვალე.

## საკვლევო უბნის ბუნებრივი მახასიათებლები

### მდინარე ძირულას ჰიდროლოგიური დახასიათება

მდ. ძირულას საანგარიშო ხარჯის სიდიდეები დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „სსრკ ზედაპირული წყლების რესურსები“-ს 1969 წლის გამოცემაში. ამ მეთოდის შესაბამისად 1% უზრუნველყოფის საანგარიშო ხარჯი გამოითვლება შემდეგი დამოკიდებულებიდან:

$$Q = 1.5 \cdot F \cdot \left[ \frac{12.2}{(F + 1)^{0.44}} \right] \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც F \_წყალშემკრები აუზის ფართობია საანგარიშო კვეთში კმ<sup>2</sup>-ში, რაც მოცემულ შემთხვევაში ბერმის მოწყობის ტერიტორიასთან სიახლოვის გათვალისწინებით ტოლია 394 კმ<sup>2</sup>-ის; მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობის შეყვანით ვღებულობთ, რომ საანგარიშო 1% უზრუნველყოფის ხარჯი ტოლი იქნება Q1% = 520 მ<sup>3</sup>/წმ.

მდინარე ძირულას მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით საპროექტო უბანზე გადაღებული იქნა კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები. კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე გაანგარიშებულია შეზი-მანინგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც გააჩნია შემდეგი სახე:

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

სადაც  $h$  – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში;

$i$  – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია ორ მეზობელ კვეთს შორის

$n$  \_კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი;  
ჩატარებული გაანგარიშებების შედეგები მოცემულია ცხრილის სახით.

**ცხრილი 10:** მდინარე ძირულას მაქსიმალური დონეები

განივის #	წყლის ნაპირის ნიშნული მ.	წმდ
		$\tau = 100$ წ $Q = 520$ მ <sup>3</sup> /წმ
1	335,95	339,95
3	335,15	339,15
5	334,30	338,30
7	333,45	337,45
9	333,15	337,15

მდინარე ძირულას კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია იმ მეთოდით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპუნკოვის მონოგრაფიაში. აღნიშნული მეთოდის თანახმად კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება ფორმულით

$$H_{sash.} = \left[ \frac{Q_{p\%} \cdot n^{2/3}}{B} \cdot \left( \frac{10}{d_{sash}} \right)^{1/3} \right]^{\frac{1}{1+2/3 \cdot y}} \text{ მ}$$

სადაც  $Q_{p\%}$  \_ საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია,

$n$  \_კალაპოტი სიმქისის კოეფიციენტი,

$B$  \_ მდგრადი კალაპოტის სიგანეა,

$d_{sash}$  \_კალაპოტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია მ-ში,

$y$  \_ ნ. პავლოვსკის ფორმულაში შეზის კოეფიციენტის განმსაზღვრელი ხარისხის მაჩვენებელია.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 4,44 მეტრის ტოლი, ხოლო კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლი იქნება -  $H_{max} = 4,44 \times 1,6 = 7,104$  მ.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე უნდა გადაიზომოს მდ. ძირულას 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

## საკვლევი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური მახასიათებლები

ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობის მიზნით შერჩეული მიწის ნაკვეთი მდებარეობს სოფ. ვერტყვიჭალას მიმდებარედ მდ. ძირულას ხეობის მარცხენა ფერდის ქვედა ნაწილში მდინარეზე გადასასვლელი E60 ავტომაგისტრალის ხიდის მიმდებარედ. მოცემულ მონაკვეთზე მდინარეს გამომუშავებული აქვს სუსტად მიანდრირებული კალაპოტი. მდინარეს გამომუშავებული აქვს ასიმეტრიული ხეობა. მარჯვენა ფერდის საერთო დახრილობა  $15-25^{\circ}$ , ზედაპირი სუსტად ტალღობრივი. მარცხენა ფერდის დახრილობა ქვედა ნაწილში  $10-15^{\circ}$ , ზედა ნაწილში  $20-35^{\circ}$ , ზედაპირი ძლიერ ტალღობრივი, დანაწევრებული მცირეწყლიანი და მშრალი ხევებით.

მდ. ძირულას აღნიშნულ მონაკვეთზე და დინების მიმართულებით გამომუშავებული აქვს ორმხრივი ჭალა და ჭალისზედა ტერასები, რომლებიც ფრაგმენტულადაა წარმოდგენილი. ჭალის ტერასებზე ხდება წყალდიდობის დროს ალუვიური მასალის აკუმულირება.

შერჩეული ტერიტორია მდინარის კალაპოტიდან მალღდება 2,5–3,5 მეტრით. ბერმის მოსაწყობი ტერიტორიის სიგრძე 414 მეტრს შეადგენს.

საკვლევი ტერიტორიის ძირითად ნაწილს რიყნარი წარმოადგენს, ხოლო ტერასული საფეხური, აგებულია ალუვიურ-პლორუვიური კენჭნარით, კაჭარის ჩანართებით და ქვიშნაროვან-თიხნაროვანი შემავსებლით აღნიშნულ ტერიტორიაზე შერჩეული გამოკვლევის საფუძველზე გამოყოფილი იქნა ერთი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (სგე) კენჭნარი კაჭარის ჩანართებით ქვიშნაროვან-თიხნაროვანი შემავსებლით.

აღნიშნული გრუნტების ფიზიკურ მექანიკური მახასიათებლებია: სიმკვრივე  $r - 1.95$  გრ/სმ<sup>3</sup>, ფორიანობის კოეფიციენტი  $e - 0.45$ , ფილტრაციის კოეფიციენტი  $K_{ფ} - 50$  მ/დღე/ღამეში, შინაგანი ხახუნის კუთხე  $f - 35^{\circ}$ , შეჭიდულობა  $C - 0,07$  კგ/სმ<sup>2</sup>, დეფორმაციის მოდული  $E - 480$  კგ/სმ<sup>2</sup>, პირობითი საანგარიშო წინაღობა  $R_0 - 6$  კგ<sup>0</sup>/სმ<sup>2</sup>. ფერდობის ქანობა უნდა იქნას არა ნაკლები 1:1,5.

საქართველოს ეკონომიკური მინისტრის ბრძანება 1-1/2284 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი, სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა,“ (პნ 01,01-09) დამტკიცების შესახებ თანახმად რეგიონი მიეკუთვნება 8 ბალიანი ინტენსიობის ზონას, საისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი სოფ. ვერტყვიჭალა 0,14, სოფ.



ხუნევი 0,15. ფუჭი ქანების განსათავსებლად შერჩეულ ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესები (მეწყერი, ღვარცოფი) არ ფიქსირდება.

### **გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა**

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით (ე. გამყრელიძე 2000 წ.) რეგიონი მიეკუთვნება ამიერკავკასიის მთათაშუა არეს, ცენტრალური აღზევების ზონას საკვლევი უბნის ფარგლებში ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულებაში მონაწილეობენ კალეოზური ასაკის ქანები, რომლებიც ზედაპირზე, სადაც ისინი გაშიშვებულია, ძლიერ გამოფიტულია და დანაპრალებული. ფერდობები გადაფარულია დელუვიური თიხნარებით. შერჩეული მიწის ნაკვეთი, რომელიც წარმოადგენს მდ. ძირულას მარცხენა ჭალას და ჭალისზედა ტერასას, აგებულია ალუვიური და ალუვიურ-პროლუვიური კენჭნარით, რომლებსაც ზედ ალევს თიხნარი კენჭნარისა და ღორღის ჩანართებით.

### **გეომორფოლოგიურ-გეოლოგიური პირობები**

გეომორფოლოგიური დანაწევრების მიხედვით, მდინარე ძირულას აუზი განთავსებულია ქართლი-იმერეთის მაღლობის ოლქში, აღმოსავლეთიდან და სამხრეთ-აღმოსავლეთიდან შემოსაზღვრულია სურამის ქედით, ჩრდილოეთიდან და ჩრდილო-დასავლეთიდან მდ. ყვირილას აუზით.

სურამის ქედის დასავლეთი ფერდობისა და იმერეთის მაღლობის სამხრეთ-აღმოსავლეთი მხარის რელიეფი ღრმა დანაწევრებით ხასიათდება. სურამის ქედი, რომელიც მდინარის გასწვრივ სერის სახით გაჰყვება მდინარეს, მაღალ ნაწილებში 1700-1900 მ აღწევს ზღვის დონიდან. მისი თხემის ძირითადი ნაწილი მერყეობს 1200-1400 მ-მდე ზ.დ. მაღლობის აბს. სიმაღლეები მკვეთრად მცირდება მდინარის დაღმა და 1100-1200-დან 200-350 მეტრამდე ეცემა.

ხეობა დაკლაკნილია, ძირითადად გამომუშავებული აქვს V-ს მაგვარი ფორმა. ხეობის ძირი ვიწროა, უმეტესად 50-60 მეტრი. ცალკეულ მონაკვეთებზე ხეობის ფსკერი ვიწროვდება 20-25 მეტრამდე, სოფ. წევასთან ფართოვდება 300-500 მეტრამდე. ხეობის ფერდობების დახრილობა 20-30<sup>0</sup>-ია, იშვიათად 40-50<sup>0</sup>. ფერდობების დახრა ხეობის ძირში მცირდება და ტერასულ წარმონაქმნებში გადადის.

ტერასები ხეობაში გამოხატულია შუა და ქვემო წელში. მათი სიგანე მერყეობს 40-დან 400 (წევასთან) მეტრამდე. გამოხატულია 2-3 -დან 7-8 მ სიმაღლის ტერასები. ტერასების ზედაპირები სწორია, ქვიშნარითა და რიყნარით დაფარული. ჭალა სუსტად არის განვითარებული, გვხვდება მონაკვეთებად. ჭალის სიგანე 50-60 მეტრია, სიმაღლე 0,5-1

მეტრი. წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების დროს ჭალა იტბორება 0,5-1,5 მ სიმაღლეზე. კალაპოტი არ არის დაქსელილი, ზოგან კლაკნილია.

მდინარის ნაპირები მეტწილად ციცაბოა და ხშირად ერწყმის მომიჯნავე ფერდობებს. ტერასების გასწვრივ მათი სიმაღლე 2-8 მეტრს, ჭალის ზოლში იშვიათად 0,5-1,0 მეტრია.

### **საინჟინრო გეოლოგია**

მდ.ძირულას აუზი ძირითადად აგებულია ძველი ამოფრქვეული და მეტამორფული კრისტალური ქანებით - გრანიტებითა და გნეისებით. მარცხენა სანაპიროზე, დაწყებული სოფ. ამაშუკეთიდან და ქვევით მდინარის დინების მიმართულებით, ფართოდ არის გავრცელებული კირქვები და ქვიშაქვები. ხშირად, აუზის ხეობებში გვხვდება თიხა-კირქული წარმოშობის ნალექები. აუზის გრუნტი თიხნაროვანია, შეიცავს მნიშვნელოვანი რაოდენობით ნამსხვრევი ქანების მასებს, რომლებიც 20-30 სმ ნიადაგის უმნიშვნელო შრით არის დაფარული.

ჭალა აგებულია თანაბრად გაშლილი კენჭნარ-ლორდნარით, სწორი ზედაპირებით. კალაპოტის სიმაღლის მკვეთრი ვარდნა და ქვიანი აგებულება მდინარეზე ჭრომებს წარმოშობს, რომლებიც სხვადასხვა ზომის კენჭნარით არის აგებული. ნაპირები აგებულია რიყის კენჭნარითა და წვრილმარცვლოვანი ფაციესით.

საკვლევი ობიექტი მდებარეობს სურამის ქედის დასავლეთ ფერდობზე და გეომორფოლოგიურად წარმოადგენს მდ. ძირულას მარცხენა ჭალის ტერასას. კალაპოტის გასწვრივ ტერასის სიმაღლე 0,5 მეტრია, სიღრმისკენ ნიშნულები 2 მეტრამდე აღწევს.

საპროექტო ჭალა-კალაპოტი აგებულია ზედა მეოთხეული ასაკის (QIV) ალუვიური და ალუვიურ - პროლუვიური კენჭნარით, ქვიშნაროვანი შემავსებელით, კაჭარის ჩანართებით, მასალა საშუალოდ და კარგადაა დამუშავებულია. გამიშვლებილ ჭრილებში კაჭარის შემცველობა 10%- მდეა. გამოიყო ერთი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი - კენჭნარ-ქვიშნარი, ხრეშისა და კაჭარის შემადგენლობით.

სგე-ის ამგები გრუნტების გასაშუალებული ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია: სიმკვრივე  $\rho=2,0$  გრ/სმ<sup>3</sup>, ფორიანობის კოეფიციენტი  $e=0.40$ , შინაგანი ხახუნის კუთხე  $\phi=400$ , ფილტრაციის კოეფიციენტი  $K_f=60$  მ/დღე-დამეში, შეჭიდულობა  $C=0.05$  კგ/სმ<sup>2</sup>, დეფორმაციის მოდული  $E=520$  კგ/სმ<sup>2</sup>, პირობითი საანგარიშო წინაღობა  $R_0=6$  კგ/სმ<sup>2</sup>. დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 6გ რიგს, ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ხელით და ბულდოზერით დამუშავების IV კატეგორია (სნ და წ IV-5-84). განსაკუთრებული

განვითარების მორფოდინამიკური მოვლენები არ ფიქსირდება. ფერდობებზე შეინიშნება ძველი მეწყრული ფორმების კვალი, ზოგან, მდინარის მკვეთრ მოსახვევებში ადგილი აქვს კალაპოტის გარე ნაპირის ეროზიას. საკვლევ უბანზე, მდინარის მარცხენა ნაპირზე მიმდინარეობს მდინარეული ალუვიონის აკუმულაციის პროცესი.

## **ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობასთან დაკავშირებული საპროექტო ღონისძიებები**

განახლებული პროექტი მიზნად ისახავს ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ვერტყვიჭალასთან მდ.ძირულას მარცხენა სანაპირო ტერასაზე, ავტომაგისტრალის მოწყობისას გამონამუშევარი ფუჭი ქანების სანაყაროსა და ნაპირდამცავი კონსტრუქციის მოწყობას. პროექტის მიხედვით #9 სანაყაროზე შესაძლებელია ჯამურად 149913 მ<sup>3</sup> ფუჭი ქანის განთავსება.

პროექტის მიხედვით, ფლეთილი ქვის ბერმის მოსაწყობად შერჩეული ნაკვეთის საერთო სიგრძე 414 მეტრს შეადგენს, ხოლო საერთო ფართობი 6465 მ<sup>2</sup>-ია. ფლეთილი ქვის ნაპირდაცვით კონსტრუქციაში განსათავსებელი ქვების ჯამური მოცულობა 12815 მ<sup>3</sup>-ს შეადგენს. ყრილის ზედაპირის ნიშნული 343 მ-ს ფარგლებშია. მდინარე ძირულას მხარეს ფერდის დახრილობა შეადგენს 1,5-ს, რაც შესაბამისობაშია დაყრილი გრუნტის ბუნებრივი დახრის კუთხესთან. მდინარის მხრიდან, სანაყაროზე განთავსებული ფუჭი ქანის ყრილი დაცულია ფლეთილი ქვის ნაპირდამცავი კონსტრუქციით.

სანაყაროს გასწვრივ მდინარის მხრიდან მოწყობილი ნაპირდამცავი კონსტრუქციის ქიმისა და ჩაღრმავების ღონეები დანიშნულია მაქსიმალური 1% საანგარიშო ხარჯის შესაბამისი წყლის ღონეებისა (ცალკეული კვეთების მიხედვით) და მოსალოდნელი ზოგადი და ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმეების მიხედვით. აღნიშნული სიდიდეების გაანგარიშება მოყვანილია ქვემოთ ჰიდროლოგიური გაანგარიშებების პარაგრაფში. სანაყაროს მდინარისპირა ფერდობის გამაგრებისათვის გამოყენებული ფლეთილი ქვის დიამეტრი გაანგარიშებული იქნა შემდეგი ფორმულით:

$$d_{\text{საყ}} = \frac{2,15}{m_0^{0,7}} \times \left( \frac{\gamma}{\gamma_{\text{ნატ}} - \gamma_{\text{ნარ}}} \right) \times \left( \frac{Q_{\text{საანგ}} \times i}{\sqrt{g}} \right)^{0,4}$$

აღნიშნულ ფორმულაში:

$\gamma$  - წყლის სიმკვრივეა, რომელიც ტოლია 1000 კგ/მ<sup>3</sup>;

$\gamma_{\text{ნატ}}$  - ნატანის სიმკვრივეა, რომლის მნიშვნელობაც იაღება ტოლი 2650 კგ/მ<sup>3</sup>;

$\gamma_{\text{ნარ}}$  - არის წყლისა და ნატანის ნარევის სიმკვრივე და იანგარიშება ფორმულით:

$$\gamma_{\text{ნარ}} = \gamma + \mu \times \frac{\gamma_{\text{ნატ}} - \gamma}{\gamma_{\text{ნატ}}}$$

მდინარე ძირულას ჰიდროლოგიური მონაცემების მიხედვით, საპროექტო კვეთისათვის, სადაც უნდა მოეწყოს სანაყაროზე განთავსებული ნაყარის ძირის გამაგრება ფლეთილი ქვებით, მისი გამორეცხვისაგან დასაცავად გვაქვს შემდეგი მონაცემები: მდინარის წყლის ნაკადის საშუალო წლიური სიმღვრივე ტოლია 0,8 კგ/მ<sup>3</sup>. ასეთი, შედარებით მცირე სიმღვრივის მქონე ნაკადებისათვის, შესაძლებელია მივიღოთ, რომ  $\gamma_{\text{ნარ}} = \gamma$ .

$m_0$  – არის ფლეთილი ქვის ყრილის დაფერდების კუთხე. საპროექტო ყრილისათვის ვიღებთ, რომ  $m_0 = 1,5$ . რადგან განსახილველ უბანზე, მდინარის კალაპორტი არ არის დაყოფილი რამდენიმე ტოტად და მდინარე ერთიანი კალაპორტით მიედინება, ფლეთილი ქვის დიამეტრის საანგარიშო ფორმულაში უნდა ჩავსვათ მდინარე ძირულას 1%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯის სიდიდე, რომელიც ტოლია  $Q_{1\%} = 520$  მ<sup>3</sup>/წმ.  $i$ - მდინარის ქანობია საანგარიშო უბანზე, რომლის მნიშვნელობაც საანგარიშო უბნისათვის, თანახმად ჩატარებული ტოპოგეოდეზიური გაღებების მასალებისა შეგვიძლია მივიღოთ 0,01-ის ტოლი.

თუ ამ მნიშვნელობებს ჩავსვამთ ნაპირგამაგრების ქვის დიამეტრის საანგარიშო ფორმულაში, გაანგარიშებით მივიღებთ:

$$d_{\text{საყ}} = \frac{2,15}{1,5^{0,7}} \times \left( \frac{1000}{2650 - 1000} \right) \times \left( \frac{520 \times 0,01}{\sqrt{9,81}} \right)^{0,4} = 0,986 \approx 1,0 \text{ მ.}$$

ტექნიკურ ნორმებში მოყვანილი რეკომენდაციების თანახმად, როდესაც გაანგარიშებით მიღებული ნაპირდაცვით კონსტრუქციაში მოსაყენებელი ქვის დიამეტრი ტოლია 1,0 მ.-ის, გამოყენებული ქვის მინიმალური დიამეტრი უნდა იყოს 0,50 მ., ხოლო მაქსიმალური დიამეტრი 1,5 მ. ამასთან ფლეთილი ქვის ყრილის რეკომენდირებულ ფრაქციულ შემადგენლობას აქვს შემდეგი სახე:

**ცხრილი 11:** ფლეთილი ქვის ყრილის ფრაქციული შემადგენლობა

ზომა (მ.)	წილი (%)
-----------	----------

0,50÷0,9 მ.	20 %
0,9÷1,1 მ.	60 %
1,1÷1,5 მ.	20 %

სიცარიელები მსხვილ ფლეთილ ქვებს შორის შევსებული უნდა იქნეს შედარებით მცირე ზომის ქვებით. ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის საპროექტო გადაწყვეტილების შემუშავებისას დაცულია ის მოთხოვნა, რომ დამცავი კონსტრუქციის ქიმი, გარკვეული მარაგით მაღლა უნდა იყოს მდინარეში წყლის მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის შესაბამის დონესთან შედარებით, ხოლო კონსტრუქციის ძირი, ასევე გარკვეული მარაგით უნდა ცდებოდეს მოსალოდნელი ადგილობრივი გარეცხვის დონეს.

**მდინარის მხრიდან, სანაყაროს ფერდობის დამცავი, ფლეთილი ქვისაგან მოწყობილი კონსტრუქციის განთავსება, ზომები და ცალკეული კონსტრუქციული დეტალები, მოყვანილია წინამდებარე დოკუმენტის გრაფიკულ ნაწილში წარმოდგენილ ნახაზებზე (დანართი 1).**

ნაგებობის მოსაწყობად გამოყოფილი ტერიტორიის ძირითადი ნაწილი წარმოადგენს რიყნარს. შესაბამისად, საპროექტო ტერიტორიის საერთო ფართობიდან (6465 მ<sup>2</sup>), 900 მ<sup>2</sup> ფართობზე განხორციელდება საშუალოდ 10 სმ. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დასაწყობება. აღნიშნული ნიადაგი სამუშაოების დასრულების შემდეგ გამოყენებული იქნება ტერიტორიის რეკულტივაციისათვის.

ქვემოთ უწყისის სახით მოყვანილია ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობად შესასრულებელ სამუშაოთა ჩამონათვალი და მოცულობების უწყისი.

**ცხრილი 12:** ფლეთილი ქვის ნაპირსამაგრის მოსაწყობად შესასრულებელი სამუშაოების უწყისი

N	სამუშაოს დასახელება	განზ.	მოც.
1	2	3	4
სანაყაროს ფერდობის დაცვა გამორეცხვისაგან ფლეთილი ქვის ყრილით			
1	სანაყაროს მდინარისპირა ფერდის მოსწორება ექსკავატორით, საპროექტო ქანობის m=1,5 მიცემით	მ <sup>3</sup>	2280
2	სანაყაროს ფერდობის ძირში ტრანშეის დამუშავება ფლეთილი ქვის ჩასაწყობად	მ <sup>3</sup>	1950
3	ფლეთილი ქვის ყრილის მოსაწყობად საჭირო ზომის ქვების, 0,5÷1,5 მ. შერჩევა კლდოვანი ქანების აფეთქებით მიღებული ფუჭი ქანებიდან, მანქანაზე დატვირთვა და ტრანსპორტირება	მ <sup>3</sup>	12815

4	შერჩეული და შემოტანილი ფლეთილი ქვების სანაყაროს მდინარისპირა დასაცავ ფერდობზე განთავსება ექსკავატორის მეშვეობით	მ <sup>3</sup>	12815
---	---	----------------	-------

## ტრანსპორტირება

ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობ ტერიტორიამდე მისასვლელი გზის მოწყობის საჭიროება არ არსებობს, რადგან შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს უშუალოდ მოქმედი E60 ავტომაგისტრალის მიმდებარედ, ადგილობრივი გრუნტის გზის გასწვრივ. მაგისტრალიდან ბერმის მოსაწყობი ტერიტორიის უკიდურეს ჩრდილო-აღმოსავლეთ საზღვრამდე არსებული მისასვლელი გზა (სიგრძე - 110 მ.) წარმოადგენს გრუნტის გზას, რომლითაც სარგებლობს მიმდებარედ მცხოვრები რამდენიმე მოსახლე.

გარემოსდაცვითი და სოციალური თვალსაზრისით განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ქანების ტრანსპორტირების პროცესის ოპტიმალურ დაგეგმვას და განხორციელებას. შესაბამისად სამშენებლო ტერიტორიები, საიდანაც განხორციელდება ქანების ტრანსპორტირება შერჩეული იქნა სიანლოვის პრინციპით. წარმოქმნილი ფუჭი ქანების ტრანსპორტირება მოხდება შემდეგი ობიექტებიდან:

### ცხრილი 13: ტრანსპორტირების მანძილები ობიექტების მიხედვით

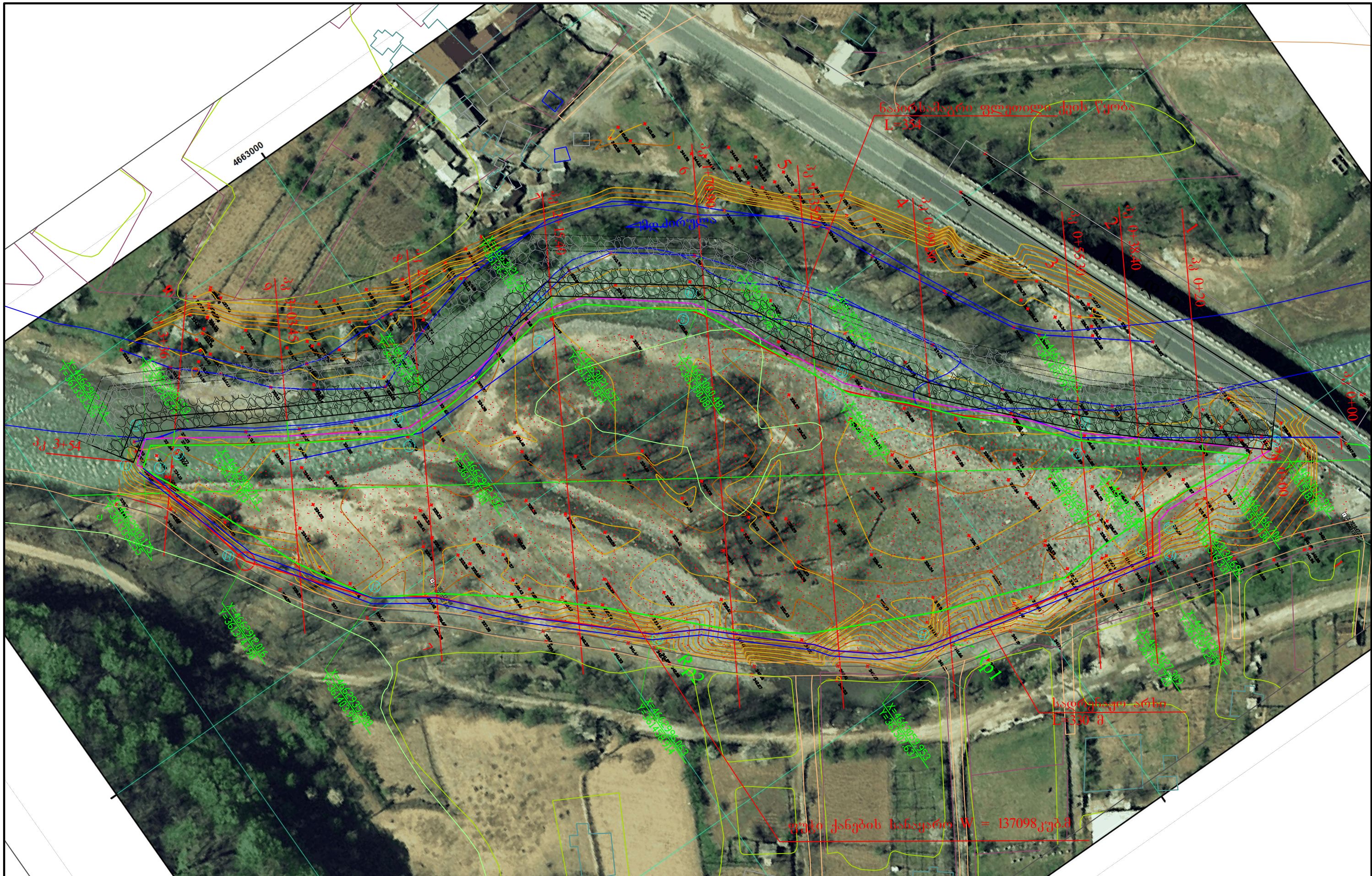
ობიექტი	მდებარეობა	ტრანსპორტირების მანძილი		
		E60 ავტომაგისტრალის მონაკვეთი	შიდა მისასვლელი გზის მონაკვეთი	საერთო მანძილი
გვირაბი #8	არგვეთა-თბილისის პორტალი (სოფ. ვერტყვიჭალა, ხარაგაულის მუნიციპალიტეტი)	1630 მ.	660 მ.	2290 მ.
გვირაბი #9	თბილისი-არგვეთას პორტალი (სოფ. ვერტყვიჭალა, ხარაგაულის მუნიციპალიტეტი)	550 მ.	770 მ.	1320 მ.
კვანძი #1	სოფ. ვერტყვიჭალა, ხარაგაულის მუნიციპალიტეტი	1650 მ.	970 მ.	2620 მ.

ტრანსპორტირება განხორციელდება კომპანიის კუთვნილი Sinotruk HOWO მარკის სატვირთო თვითმცლელებით (12 მ<sup>3</sup>). ავტომობილები არის ახალი (2018 და 2019 წ.) და სრულიად გამართულ მდგომარეობაში. რეგულარულად განხორციელდება ავტომობილების ტექნიკური მდგომარეობის შემოწმება.

მოქმედი E60 ავტომაგისტრალისა და შიდა მისასვლელი გზის შეერთებისა და სამშენებლო ობიექტიდან გამოსასვლელი გზისა და ავტომაგისტრალის შეერთების ადგილებში ტრანსპორტირების განხორციელების პერიოდში საგზაო უსაფრთხოების უზრუნველყოფას განახორციელებენ სპეციალური სანიშნე აღჭურვილობით აღჭურვილი კომპანიის მედროშეები. შიდა მისასვლელი გზების გასწვრივ განთავსდება სპეციალური საგზაო ნიშნები (სიჩქარის შეზღუდვა, მიმართულების მაჩვენებელი, დაბრკოლების მაჩვენებელი და სხვ.). მისასვლელ გზებზე მოხდება სიჩქარის შეზღუდვა 10 კმ/სთ -მდე. გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების ასაცილებლად ან შესამსუბუქებლად ტრანსპორტირებისას შესრულდება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- მშრალ ან/და ქარიან ამინდში მისასვლელი გზისა და ღია გრუნტის უბნის მორწყვა ყოველ ოთხ საათში ერთხელ (ან უფრო ხშირად საჭიროებიდან გამომდინარე) სამუშაო დღის განმავლობაში;
- ტრანსპორტირებისას ფხვიერ მასალაზე ბრეზენტის გადაფარება;
- ფხვიერი მასალის (მიწის) ყრილების განთავსება ქარისმიერი ეროზიის თავიდან აცილების საჭიროების გათვალისწინებით;
- ავტომანქანების და ტექნიკური საშუალებების გამართულობის უზრუნველყოფა;
- ჩართული ძრავით ავტომანქანის გაჩერების აკრძალვა;
- მტვრის წარმოქმნის თავიდან ასარიდებლად სიმაღლიდან ქანების ჩამოყრის აკრძალვა.



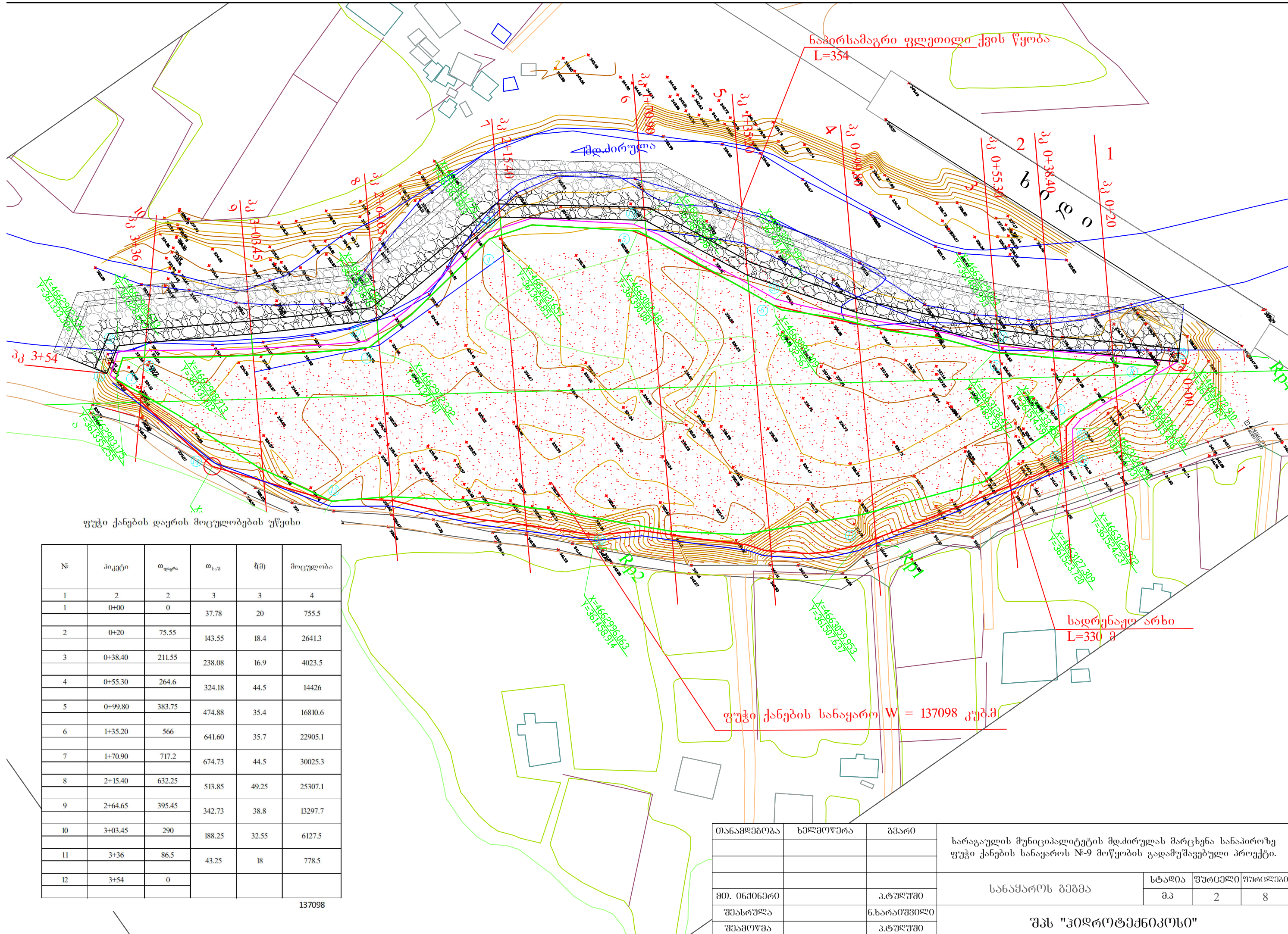


შენიშვნა:

1. სანაყაროს დეტალური გეგმა ის.ფ № 2.
2. სანაყაროს განივი კვეთები 1-1 ÷ 10-10 ის.ფ № 3 ÷ 6.
3. ფლუვიდი ქვის ნაპირდამცავი კონსტრუქცია ის.ფ № 7.
4. სადრენაულო არხის კონსტრუქცია ის.ფ № 8.

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	სარავალის მუნიციპალიტეტის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №9 მოწყობის გადამუშავებული პროექტი.					
მთ. ინჟინერი		პ.ტულუში				საპროექტო გეგმა		
შეასრულა		ნ.ხარაიშვილი	სტადია	ფურცელი	ფურცლები			
შეამოწმა		პ.ტულუში	მ.პ	1	8			
			შპს "ჰიდროტექნიკოსი"					



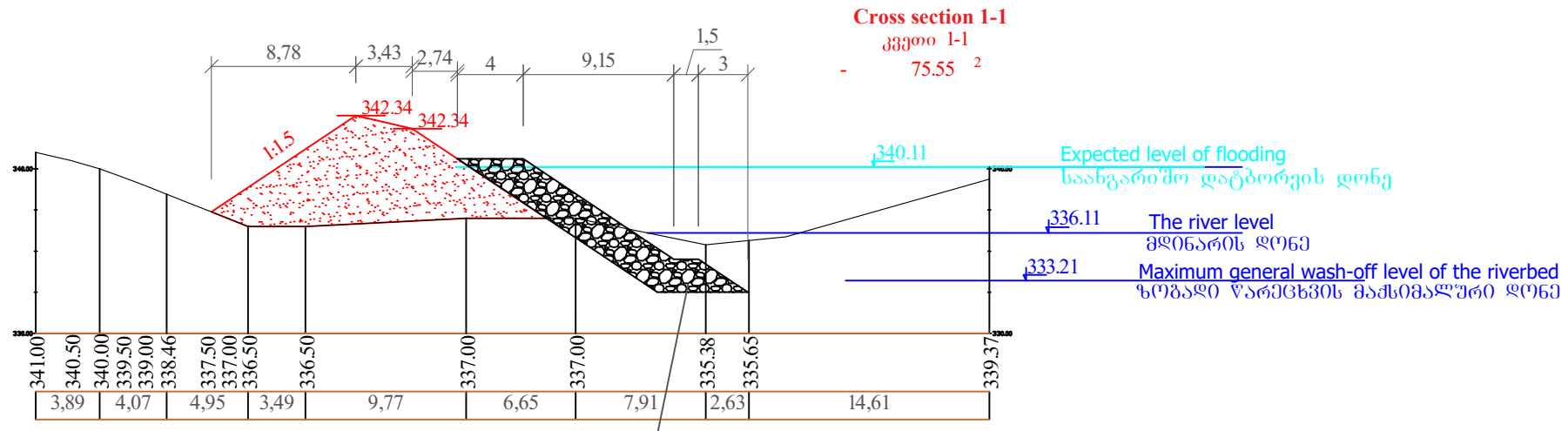


ფუჭი ქანების დაყრის მოცულობების უწყისი

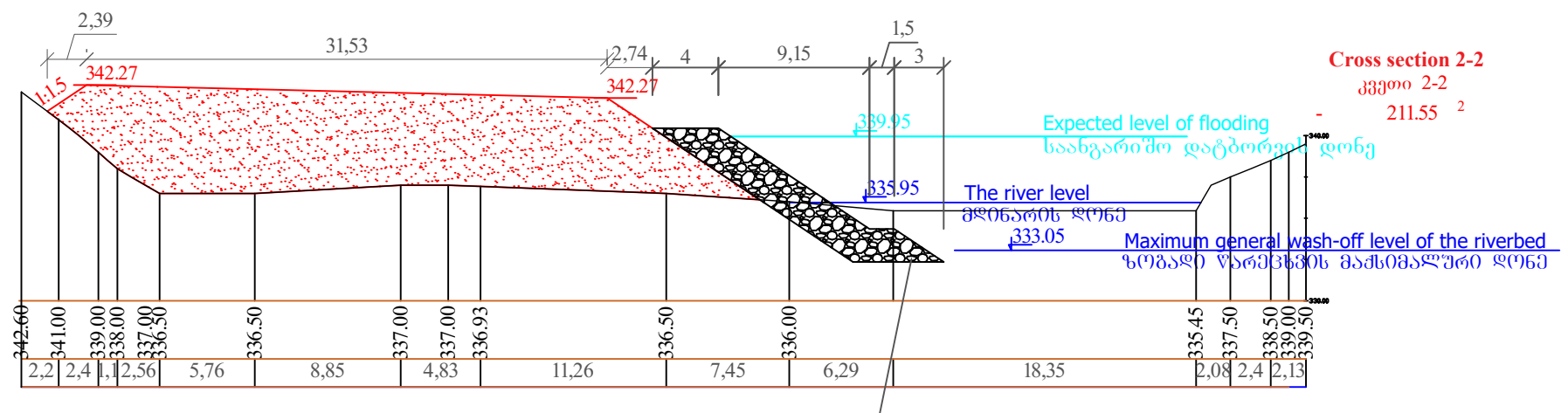
№	პიკეტი	ფლეთა	მ <sub>სა</sub>	ℓ(მ)	მოცულობა
1	2	2	3	3	4
1	0+00	0	37.78	20	755.5
2	0+20	75.55	143.55	18.4	2641.3
3	0+38.40	211.55	238.08	16.9	4023.5
4	0+55.30	264.6	324.18	44.5	14426
5	0+99.80	383.75	474.88	35.4	16810.6
6	1+35.20	566	641.60	35.7	22905.1
7	1+70.90	717.2	674.73	44.5	30025.3
8	2+15.40	632.25	513.85	49.25	25307.1
9	2+64.65	395.45	342.73	38.8	13297.7
10	3+03.45	290	188.25	32.55	6127.5
11	3+36	86.5	43.25	18	778.5
12	3+54	0			

137098

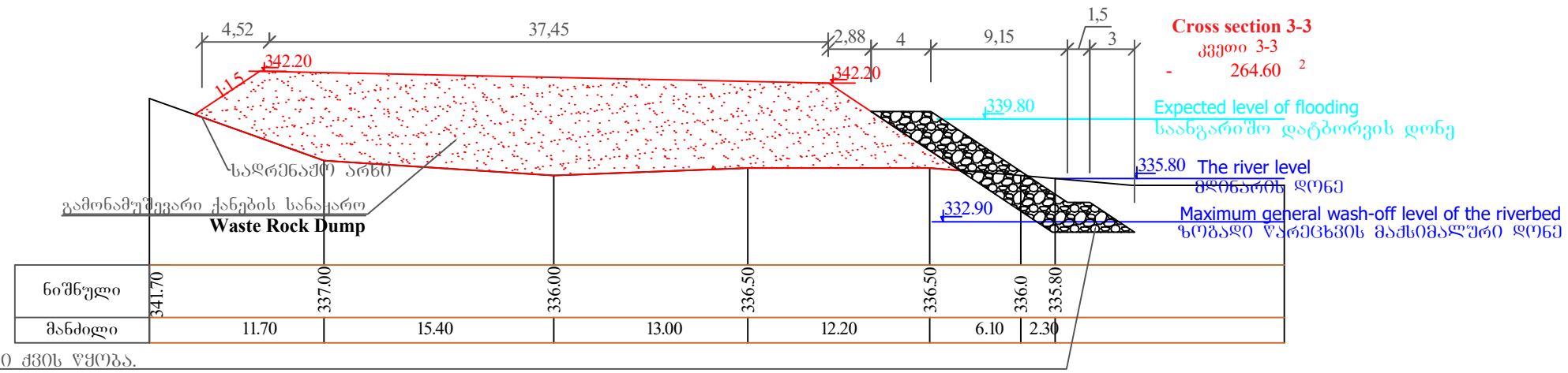
თანამდებობა	ხელმოწერა	ბპარი	სტაფია		
			მ.პ	2	8
მთ. ინჟინერი	პ.ტულუში		სანაყაროს ბებმა		
შეასრულა	ნ.ნარაიშვილი		სანაყაროს მშენებლის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №9 მოწყობის გადამუშავებული პროექტი.		
შეამოწმა	პ.ტულუში		შპს "ჰიდროტექნიკოსი"		



ფლეთილი ძვის წყობა.  
 ფლეთილი ძვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ძვებით. ძვების პროცენტული განაწილება შემდეგნაირად: 0,5-0,9 მ-20%, 0,9-1,1 მ-60%, 1,1-1,5 მ-20%. მსხვილ ძვებს შორის სივრცეებში შევსოს მცირე ზომის ძვებით.



ფლეთილი ძვის წყობა.  
 ფლეთილი ძვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ძვებით. ძვების პროცენტული განაწილება შემდეგნაირად: 0,5-0,9 მ-20%, 0,9-1,1 მ-60%, 1,1-1,5 მ-20%. მსხვილ ძვებს შორის სივრცეებში შევსოს მცირე ზომის ძვებით.



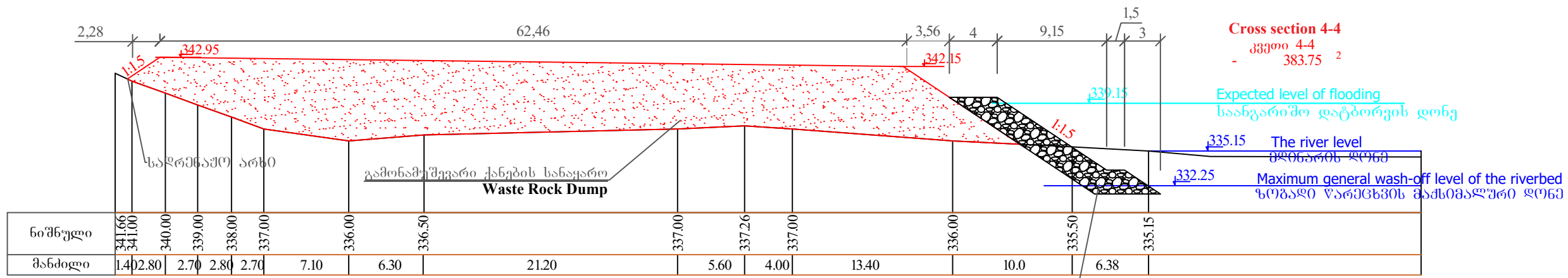
ფლეთილი ძვის წყობა.  
 ფლეთილი ძვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ძვებით. ძვების პროცენტული განაწილება შემდეგნაირად: 0,5-0,9 მ-20%, 0,9-1,1 მ-60%, 1,1-1,5 მ-20%. მსხვილ ძვებს შორის სივრცეებში შევსოს მცირე ზომის ძვებით.

- შენიშვნა:
1. კვანძების განთავსება იხ.ვ №2.
  2. ფლეთილი ძვის ნაპირდამცავი კონსტრუქცია იხ.ვ № 7.
  3. საღრმეაშუ გეგმით მოპირკეთებული არხის კონსტრუქცია იხ.ვ № 8.

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ხარავაულის მუნიციპალიტეტის მდ.იორულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №9 მოწყობის გადაწყვეტილებული პროექტი.		
მთ. ინჟინერი		ა.ტულუში	განივი ჰრილი 1-1, 2-2, 3-3	სტაფია	ფურცელი
შეასრულა		ნ.ხარაიშვილი		მ.ა	3
შეამოწმა		ა.ტულუში			8

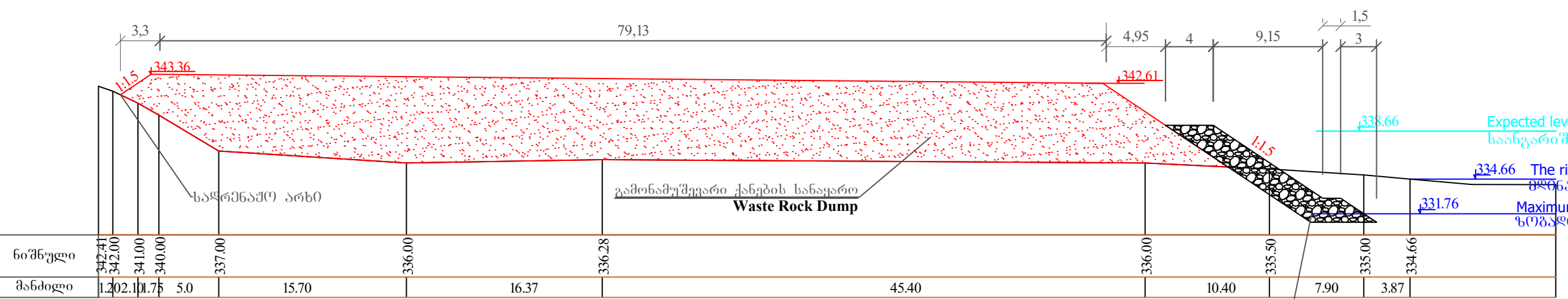
შპს "ჰიდროტექნიკოსი"





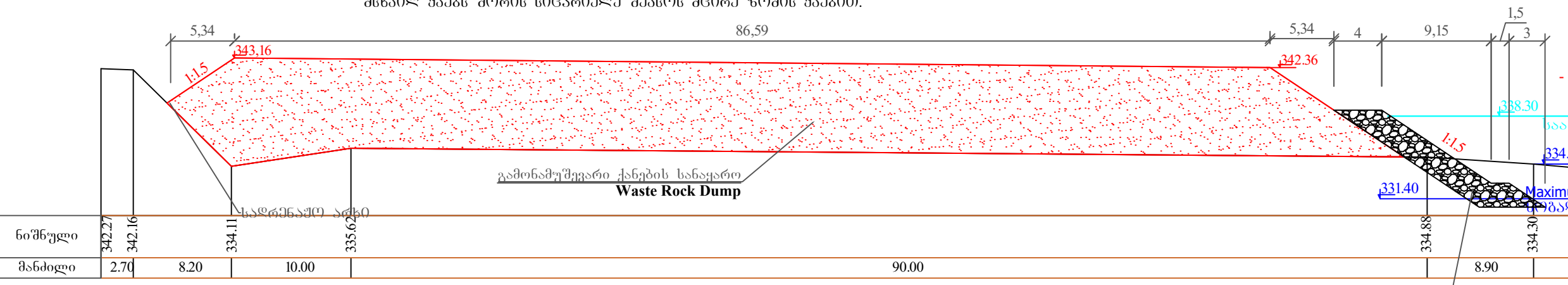
ფლუიდილი ძვის წყობა.  
 ფლუიდილი ძვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლუიდილი ძვებით. ძვების პროცენტული განაწილება ზომების მიხედვით ფლუიდილი ძვის ყრილში უნდა იყოს შემდეგი: 0,5-0,9 მ-20%, 0,9-1,1 მ-60%, 1,1-1,5 მ-20%. მსხვილ ძვებს შორის სიცარიელე შევსოს მცირე ზომის ძვებით.

**Cross section 4-4**  
 კვეთი 4-4  
 - 383.75 <sup>2</sup>  
 Expected level of flooding  
 საანგარიშო დატბორვის დონე  
 The river level  
 მდინარის დონე  
 Maximum general wash-off level of the riverbed  
 ზოგადი წარეცხვის მაქსიმალური დონე



ფლუიდილი ძვის წყობა.  
 ფლუიდილი ძვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლუიდილი ძვებით. ძვების პროცენტული განაწილება ზომების მიხედვით ფლუიდილი ძვის ყრილში უნდა იყოს შემდეგი: 0,5-0,9 მ-20%, 0,9-1,1 მ-60%, 1,1-1,5 მ-20%. მსხვილ ძვებს შორის სიცარიელე შევსოს მცირე ზომის ძვებით.

**Cross section 5-5**  
 კვეთი 5-5  
 - 566.0 <sup>2</sup>  
 Expected level of flooding  
 საანგარიშო დატბორვის დონე  
 The river level  
 მდინარის დონე  
 Maximum general wash-off level of the riverbed  
 ზოგადი წარეცხვის მაქსიმალური დონე



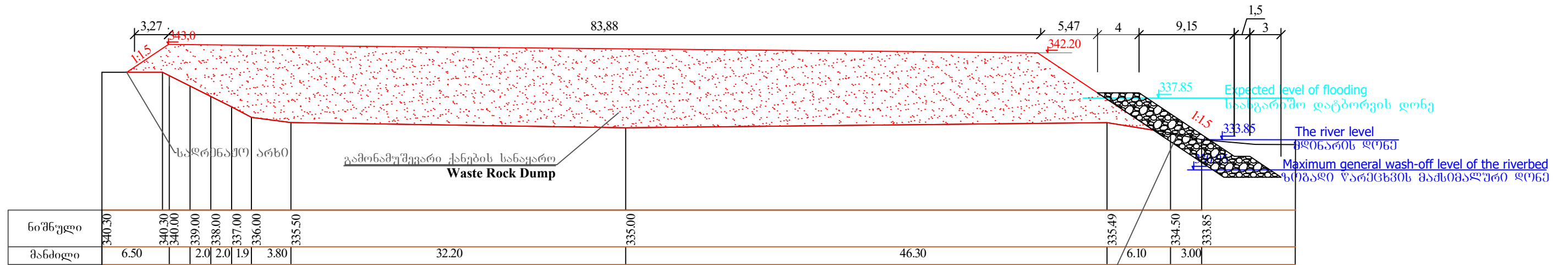
ფლუიდილი ძვის წყობა.  
 ფლუიდილი ძვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლუიდილი ძვებით. ძვების პროცენტული განაწილება ზომების მიხედვით ფლუიდილი ძვის ყრილში უნდა იყოს შემდეგი: 0,5-0,9 მ-20%, 0,9-1,1 მ-60%, 1,1-1,5 მ-20%. მსხვილ ძვებს შორის სიცარიელე შევსოს მცირე ზომის ძვებით.

**Cross section 6-6**  
 კვეთი 6-6  
 - 717.20 <sup>2</sup>  
 Expected level of flooding  
 საანგარიშო დატბორვის დონე  
 The river level  
 მდინარის დონე  
 Maximum general wash-off level of the riverbed  
 ზოგადი წარეცხვის მაქსიმალური დონე

- შენიშვნა:
1. კვეთების ბანთაშენება იხ.ვ №2.
  2. ფლუიდილი ძვის ნაპირდამცავი კონსტრუქცია იხ.ვ № 7.
  3. საღრენაშო ბეტონით მოპირკეთებული არხის კონსტრუქცია იხ.ვ № 8.

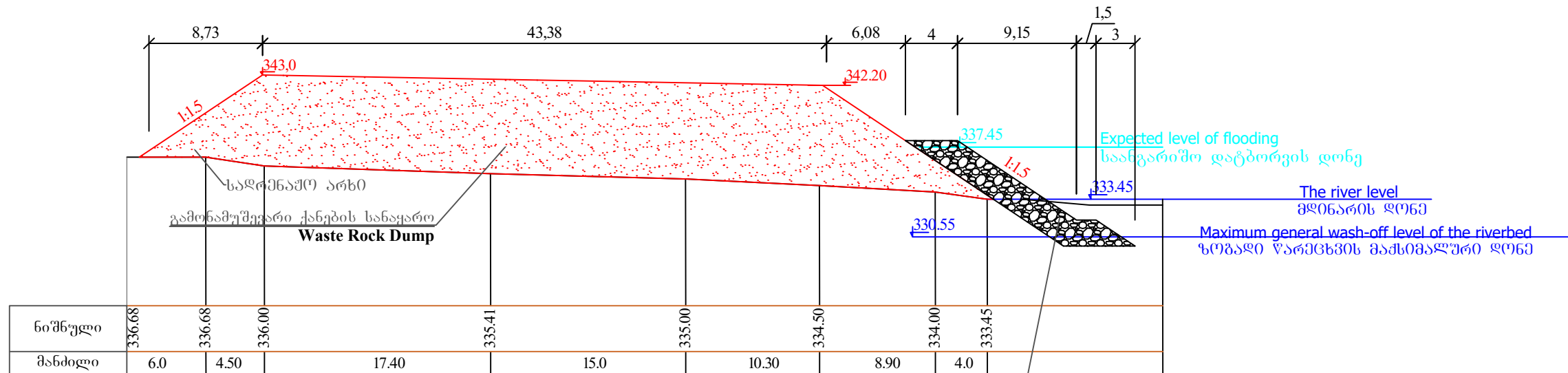
თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	სარეაქციო მუნიციპალიტეტის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №9 მოწყობის გადაწყვეტილებული პროექტი.		
მთ. ინჟინერი		პ.ტულუში	ბანთისი ჭრილი 4-4, 5-5, 6-6	სტაფია	ფურცელი
შეასრულა		ნ.ხარაიშვილი		მ.პ	4
შეამოწმა		პ.ტულუში			8

**Cross section 7-7**  
 კვეთი 7-7  
 - 632.25 <sup>2</sup>



ფლეთილი ქვის წყობა.  
 ფლეთილი ქვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ქვებით. ქვების პროცენტული  
 განაწილება შემდეგნაირად: 0,5-0,9 მ-20%, 0,9-1,1 მ-60%, 1,1-1,5 მ-20%.  
 მსხვილ ქვებს შორის სივარული შევსოს მცირე ზომის ქვებით.

**Cross section 8-8**  
 კვეთი 8-8  
 - 395.45 <sup>2</sup>

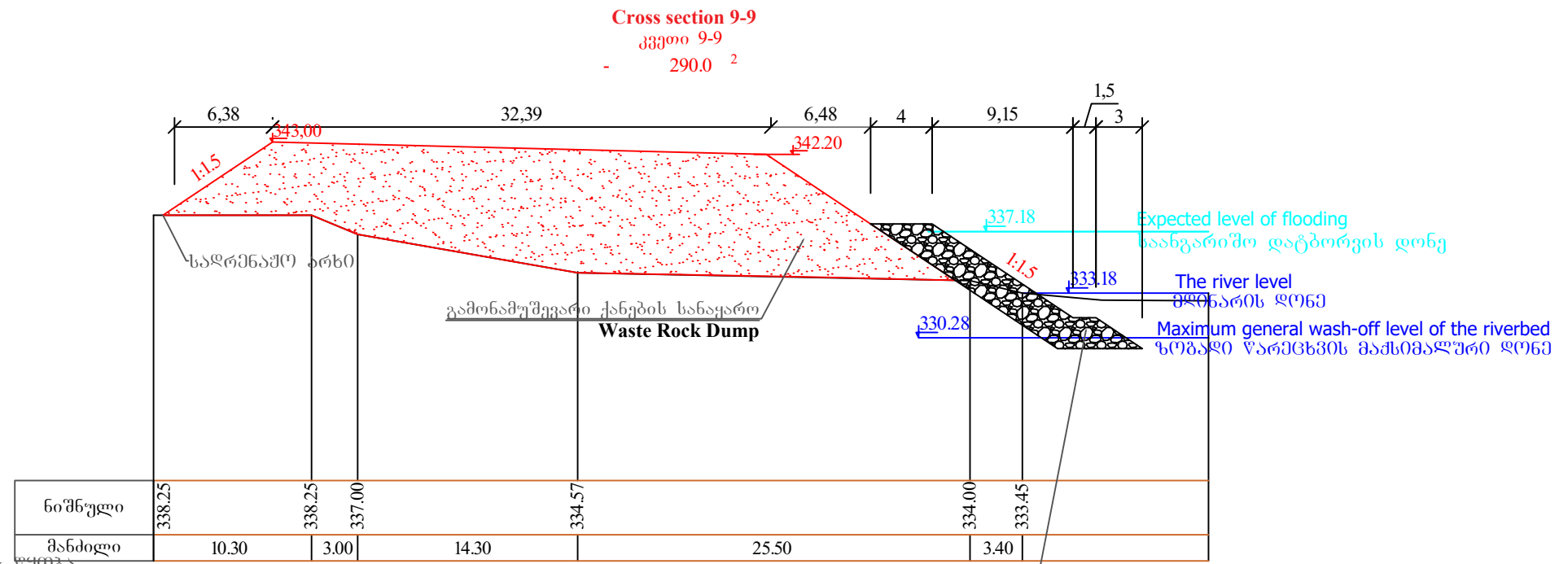


ფლეთილი ქვის წყობა.  
 ფლეთილი ქვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ქვებით. ქვების პროცენტული  
 განაწილება შემდეგნაირად: 0,5-0,9 მ-20%, 0,9-1,1 მ-60%, 1,1-1,5 მ-20%.  
 მსხვილ ქვებს შორის სივარული შევსოს მცირე ზომის ქვებით.

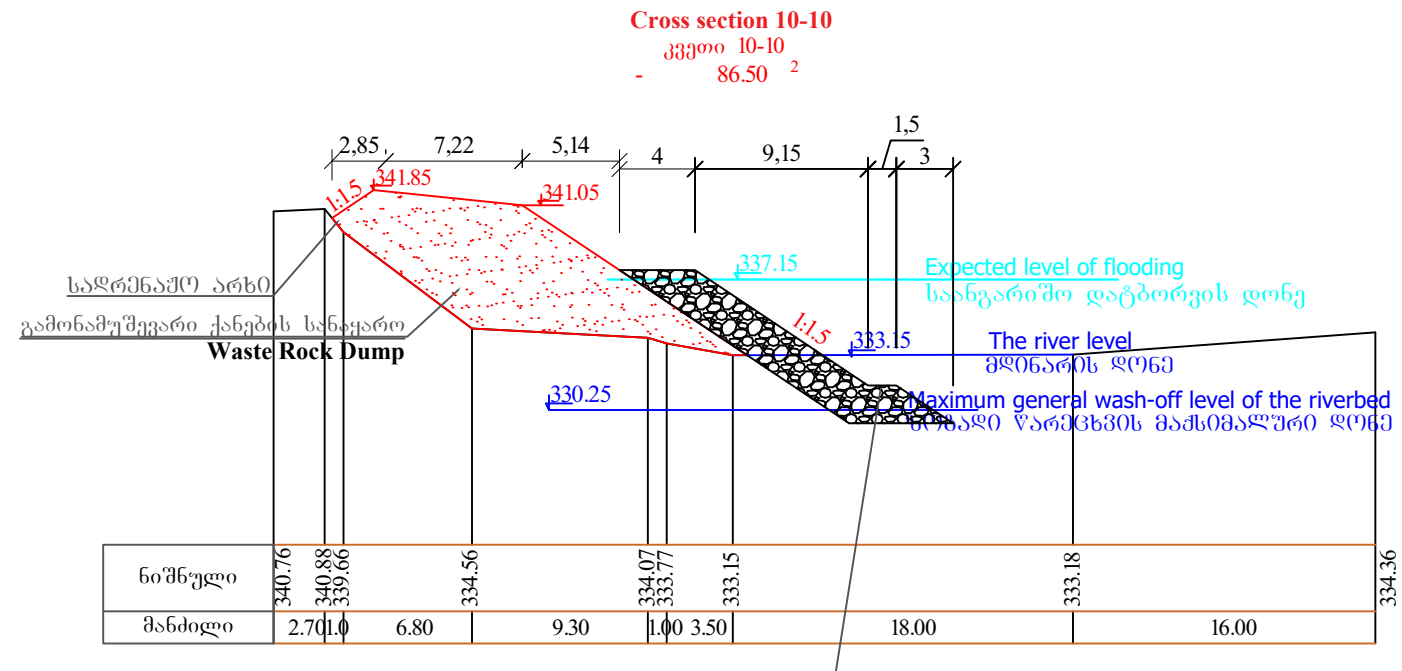
**შენიშვნა:**

1. კვეთების განთავსება იხ.შ №2.
2. ფლეთილი ქვის ნაპირდამცავი კონსტრუქცია იხ.შ № 7.
3. საღრენაქო გეტონით მოპირკეთებული არხის კონსტრუქცია იხ.შ № 8.

თანამდებობა	ხელმოწერა	ბპარი	ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №9 მოწყობის გადამუშავებული პროექტი.		
მთ. ინჟინერი	პ.ტულუში		ბანისი ჰრილი 7-7, 8-8,	სტადია	ფურცელი
შეასრულა	ნ.ხარაიშვილი		მ.კ	5	8
შეამოწმა	პ.ტულუში		<b>შპს "ჰიდროტექნიკოსი"</b>		



ფლეთილი ძვის წყობა.  
ფლეთილი ძვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ძვებით. ძვების პროცენტული ბანაწილბაზომების მიხედვით ფლეთილი ძვის ყრილში უნდა იყოს შემადგენი: 0,5-0,9 მ-20%, 0,9-1,1 მ-60%, 1,1-1,5 მ-20%. მსხვილ ძვებს შორის სიცარიელე შევსოს მცირე ზომის ძვებით.



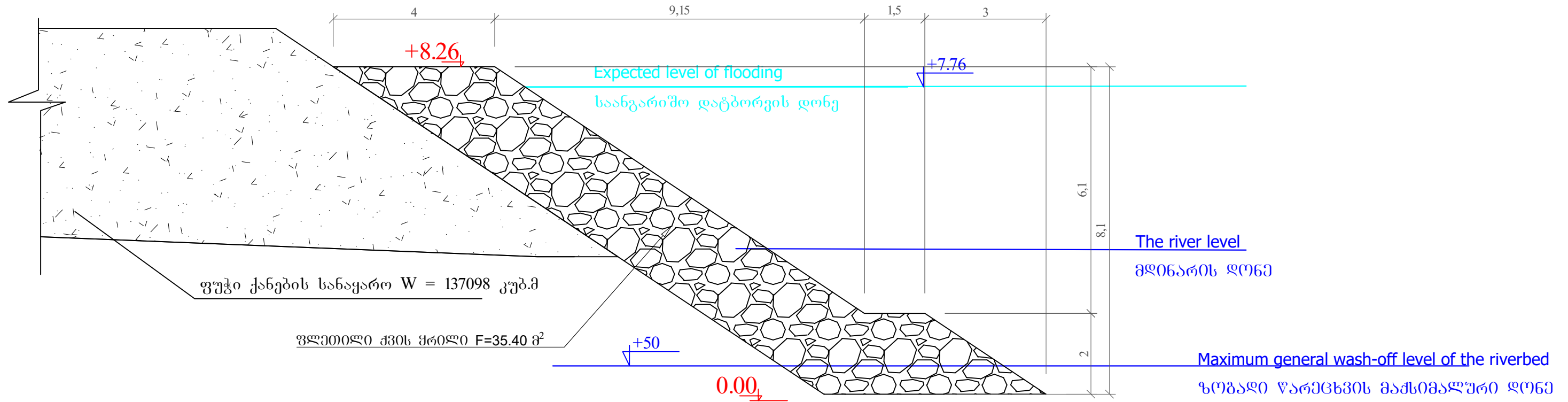
ფლეთილი ძვის წყობა.  
ფლეთილი ძვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ძვებით. ძვების პროცენტული ბანაწილბაზომების მიხედვით ფლეთილი ძვის ყრილში უნდა იყოს შემადგენი: 0,5-0,9 მ-20%, 0,9-1,1 მ-60%, 1,1-1,5 მ-20%. მსხვილ ძვებს შორის სიცარიელე შევსოს მცირე ზომის ძვებით.

შენიშვნა:

1. კვეთების ბანთაგზება იხ.შ №2.
2. ფლეთილი ძვის ნაპირღამცავი კონსტრუქცია იხ.შ № 7.
3. საღრენაშო გეტონით მოპირკეთებული არხის კონსტრუქცია იხ.შ № 8.

თანამდებობა	ხელმოწერა	ბპარი	ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №9 მოწყობის გადამუშავებული პროექტი.		
მთ. ინჟინერი	კ.ტულუში				
შეასრულა	ნ.ხარაიშვილი	შპს "ჰიდროტექნიკოსი"			
შეამოწმა	კ.ტულუში				
ბანიში ჰრილი 9-9, 10-10.			სტაღია	ფურცელი	ფურცლები
			მ.კ	6	8

ნაპირდამცავი დამბის ტიპიური განივი კვეთი  
მ 1:100



შენიშვნა:

ფლეთილი ქვის ყრილი ეწყობა სავალდებულოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ქვებით. ქვების პროცენტული განაწილება ზომების მიხედვით ფლეთილი ქვის ყრილში უნდა იყოს შემდეგი: 0,5-0,9 მ-20%, 0,9-1,1 მ-60%, 1,1-1,5 მ-20%. მსხვილ ქვებს შორის სიცარიელე შევსოს მცირე ზომის ქვებით. წინამდებარე ნახაზი განხილული უნდა იქნას ფურცელ 2-თან ერთად.

შენიშვნა:

ფლეთილი ქვის ნაპირდამცავი კონსტრუქციის განთავსება გეგმაში იხ.ფ №2

თანამდებობა	ხელმოწერა	ბპარი	სტადია		
			სტადია	ფურცელი	ფურცლები
მთ. ინჟინერი		პ.ტულუში	მ.კ	7	8
შეასრულა		ნ.ხარაიშვილი	შპს "ჰიდროტექნიკოსი"		
შეამოწმა		პ.ტულუში			

ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №9 მოწყობის გადამუშავებული პროექტი.

გაბიონის ღამცავი კონსტრუქცია



## ალტერნატივების ანალიზი და უპირატესი ვარიანტის განსაზღვრა

#9 სანაყაროს მოსაწყობად შერჩეული იქნა 22 537 კვ.მ. ფართობის ტერიტორია ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ვერტყვიჭალას მიმდებარედ.

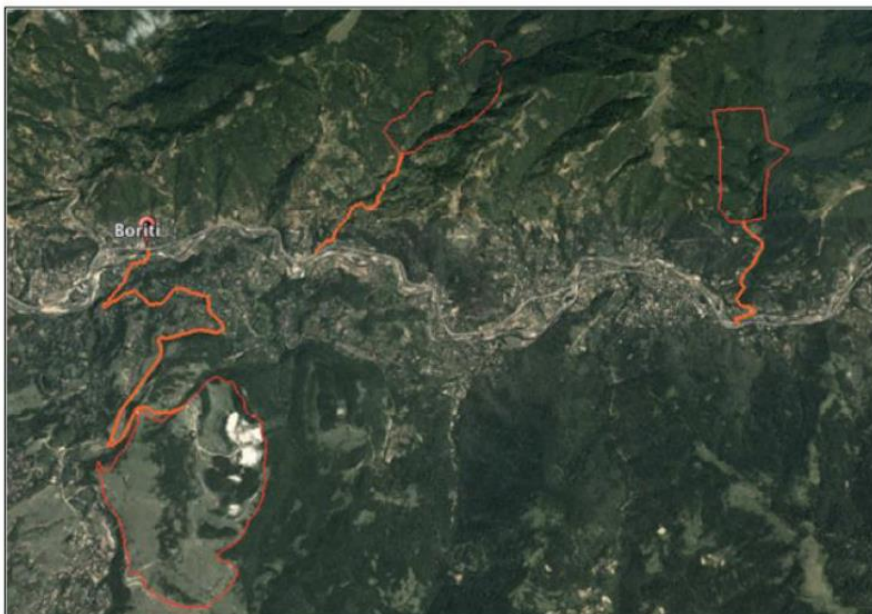
ხევი-უბისა-შორაპანი-არგვეთას გზის ბორითი-ხევის (ლოტი F2) მონაკვეთის სამშენებლო პროექტისა და მისი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტის მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიაზე სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას წარმოიქმნება ფუჭის ქანების განსაკუთრებით დიდი მოცულობა - **სულ 2,241,000 მ<sup>3</sup>**:

- პორტალები – 161,000 მ<sup>3</sup>
- გვირაბები – 935,000 მ<sup>3</sup>
- კვანძები და ადგილობრივი გზები – 135,000 მ<sup>3</sup>
- სხვა მიწის სამუშაოები – 1,010,000 მ<sup>3</sup>

ვაკისების მოსაწყობად გამოყენებული იქნება მიახლოებით 327,959 მ<sup>3</sup>. სტატიკური ბალანსის საორიენტაციო მოცულობა კი დაახ. 1,913,050 მ<sup>3</sup>-ს შეადგენს.

სანაყაროების მოსაწყობად შესაბამისი ტერიტორიის მოძიების მიზნით ალტერნატივების მოძიება და შედარება განხორციელდა ორჯერ. თავდაპირველად, პროექტის გზშ-ს ანგარიშის მომზადების ეტაპზე, ხოლო მოგვიანებით უშუალოდ სამშენებლო სამუშაოების განმახორციელებელი კონტრაქტორი კომპანიის მიერ, ვინაიდან გზშ-ს ანგარიშის მიხედვით კონტრაქტორს დაეკისრა დამატებითი სანაყაროს მოძიების ვალდებულება. ჯერ კიდევ სამშენებლო პროექტისა და გზშ-ს ანგარიშის მომზადების ეტაპზე მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების განსათავსებლად საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ შერჩეული იქნა 3 სხვადასხვა ალტერნატივა.

**ფოტო:** გზშ-ს მომზადების ეტაპზე განხილული ალტერნატივები



შესწავლის პროცესში დადგინდა, რომ მოქმედი E60 ავტომაგისტრალის ჩრდილოეთით მდებარე 2 ალტერნატივა არ აკმაყოფილებდა გარემოსდაცვით მოთხოვნებს. კერძოდ, დაკავშირებული იყო განსაკუთრებით დიდი ფართობის ტყის გაჩეხვასთან და შესაბამისი ჰაბიტატების განადგურებასთან. ასევე, აღნიშნული ტერიტორიები ტოპოგრაფიული და ჰიდროლოგიური თვალსაზრისითაც გახლდათ მიუღებელი. რაც შეეხება სოფ. ბორითის სამხრეთით, სოფ. კვესრევისა და სოფ. ამაშუკეთის მიმდებარე არსებულ მე-3 ალტერნატიულ ტერიტორიას, ფართობიდან გამომდინარე დანარჩენ ორ ალტერნატივასთან შედარებით მისაღებ ვარიანტად იქნა მიჩნეული, თუმცა პროექტსა და გზმ-ს დოკუმენტში დაზუსტდა, რომ მოცემულ ტერიტორიას გააჩნდა რიგი ნაკლოვანებები (ადგილობრივ მოსახლეობასთან სიახლოვე, მისასვლელი გზები, არსებული ვეგეტაცია და ჰაბიტატები, მანძილი მოქმედი ავტომაგისტრალიდან და სხვა.) და შესაბამისად, ტენდერის საფუძველზე შერჩეულ სამშენებლო კომპანიას დაეკისრა ფუჭი ქანების განსათავსებლად ახალი ტერიტორი(ებ)ის შერჩევის პასუხისმგებლობა. 2019 წლის 16 მაისს პროექტის განმახორციელებელი სამშენებლო კომპანიის - შპს ჰუნანის გზებისა და ხიდების სამშენებლო კომპანიის წარმომადგენლებმა გამართეს შეხვედრა ადგილობრივ მოსახლეობასთან და ადგილობრივი მუნიციპალიტეტების ხელმძღვანელებთან სანაყაროს მე-3 ალტერნატივის განხილვის მიზნით. შეხვედრაზე სოფ. ბორითის, სოფ. კვესრევის, სოფ. ამაშუკეთის მოსახლეობამ გამოთქვა უკმაყოფილება შერჩეულ ტერიტორიაზე ფუჭი ქანების განთავსების საკითხთან დაკავშირებით, ვინაიდან მისასვლელი 7,3 კმ. სიგრძის გზა გადის ზემოაღნიშნული სოფლების მჭიდროდ დასახლებულ მონაკვეთებზე და რეგულარული ტრანსპორტირება საფრთხეს შექმნის რიგი გარემოსდაცვითი პარამეტრების თვალსაზრისით.

*ფოტო: შეხვედრა სოფ. კვესრევისა და სოფ. ამაშუკეთის მოსახლეობასთან*



აღნიშნულიდან გამომდინარე, კომპანიამ დაიწყო ალტერნატიული ადგილების შერჩევის პროცესი. ვინაიდან საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს მდინარის ვიწრო ხეობაში, ქანების განსათავსებელი ადგილების შერჩევა წარმოადგენს განსაკუთრებულ სირთულეს. შესაბამისად, სანაყაროს მოსაწყობად საჭირო ტერიტორიის მოსაძიებლად სამშენებლო სამუშაოების განმახორციელებელი კონტრაქტორი კომპანიის მიერ ჩატარდა ადგილზე ვითარების კომპლექსური შესწავლა. შეფასდა არაერთი ტერიტორია. გვირაბებთან და ფუჭი ქანების წარმოქმნის სხვა ობიექტებთან



ახლომდებარე (იგულისხმება ფართობები, რომლებიც ისეთ მანძილზე მდებარეობს, რომლის დაფარვა საავტომობილო ტრანსპორტით ნაყარის გადაზიდვის შემთხვევაში არ იქონიებს დამატებით ზეგავლენას გარემოზე, ასევე გამართლებული იქნება ფინანსური, დროის, სოციალური და სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით) ფართობებიდან შეირჩა #9 სანაყარო სოფ. ვერტყვიჭალას მიმდებარედ, სადაც სანაყაროს მოწყობა საჭიროებს ნაპირსამაგრი კონსტრუქციის (ქვანაყარი ბერმა) მოწყობას.

მოცემული ტერიტორია ნაკლებად სენსიტიურია გარემოსა (განსაკუთრებით წყლისა და წყალზე დამოკიდებულ სახეობებზე) და მოსახლეობაზე ზემოქმედების კუთხით, რაც დაზუსტდა კუმულაციური ეფექტის განსაზღვრის მიზნით ჩატარებული ალტერნატივების ანალიზის საფუძველზე. აღნიშნული ტერიტორია მდებარეობს განსაკუთრებით დიდი მოცულობის ფუჭი ქანების წარმოქმნის ობიექტების უშუალო სიახლოვეს. როგორც უშუალოდ სანაყაროს ტერიტორია, ასევე მისასვლელი გზები არ მდებარეობს საცხოვრებელი სახლებისა თუ სხვა სახის სენსიტიური ობიექტების არეალში, რაც აღნიშნული ალტერნატივის ერთ-ერთ უპირატესობას წარმოადგენს. #9 სანაყაროსათვის შერჩეული ტერიტორიის უპირატესობის დადგენა განხორციელდა სხვა ალტერნატივებთან შედარებითი ანალიზის საფუძველზე. შედარებითი ანალიზისათვის შერჩეული იქნა სამი სხვადასხვა ალტერნატივა:

- ალტერნატივა 1: სანაყარო სოფ. ამაშუკეთის მიმდებარედ;
- ალტერნატივა 2: #9 სანაყარო სოფ. ვერტყვიჭალას მიმდებარედ;
- ალტერნატივა 3: მცირე ზომის სანაყაროები საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ.

ალტერნატივები შეფასება მოხდა ხარისხობრივი შეფასებების შედეგების რაოდენობრივში გადაყვანის მეთოდოლოგიის მიხედვით. შეფასების მიზნით გამოიყო და შეფასდა 7 ძირითადი კომპონენტი, ხოლო თითოეულ კომპონენტს მიენიჭა რანჟირების საკუთარი მაჩვენებელი:

**ცხრილი: რანჟირების მაჩვენებლები**

#	კომპონენტები	რანჟირების მაჩვენებელი
1	ჰაერის ხარისხის ცვლილება	20
2	ხმაური და ვიბრაცია	15
3	ზემოქმედება ნიადაგზე	5
4	ზემოქმედება ბიომრავალფეროვნებასა და ეკოლოგიაზე	20
5	ლანდშაფტის ვიზუალური ცვლილება	5
6	ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე	20
7	განთავსებასთან დაკავშირებული ხარჯები	15
<b>სულ:</b>		<b>100</b>

შეფასებისთვის შეირჩა საკვანძო კითხვები დახურული პასუხებით (კი/არა) და განისაზღვრა შესაბამისი ქულა (კომპონენტის „წონა“):

- შემოქმედება არ ხდება ან უგულვებელყოფადია: 0
- ძალიან დაბალი შემოქმედება (VL): 0.3
- დაბალი შემოქმედება (L): 0.5
- საშუალო შემოქმედება (M): 1
- მაღალი შემოქმედება (H): 1.5

თითოეული კრიტერიუმისთვის ქულა განისაზღვრა კომპონენტის წონის კრიტერიუმის ქულაზე გამრავლებით. ალტერნატივის საბოლოო ქულა კი ცალკეული კომპონენტის ქულების დაჯამებით იქნა შეფასებული.

მოცემული მიდგომის საფუძველზე ალტერნატივების შეფასება მოცემულია ცხრილებში:

კრიტერიუმი	ერთეული	კრიტერიუმები და ქულები										
		მიუღებელი 5	ყველაზე უარესი 4	ძალიან ცუდი 3	ცუდი 2	არასასურველი 1	ნორმალური 0	მისაღები -1	საშუალო -2	კარგი -3	ძალიან კარგი -4	საუკეთესო -5
<b>გარემოს ხარისხი</b>												
ზემოქმედება ლანდშაფტზე	რეიტინგი	მიუღებელი	ყველაზე უარესი	ძალიან ცუდი	ცუდი	არასასურველი	ნორმალური	მისაღები	საშუალო	კარგი	ძალიან კარგი	საუკეთესო
ჰაერის ხარისხი	ჯამური მანძილი წარმოქმნის ობიექტებიდან (კმ)	> 35	35 - 25	25 - 20	16 - 20	14 - 16	12 - 14	10 - 12	8 - 10	6 - 8	4 - 6	< 4
ხმაური და ვიბრაცია	კმ - სოფლების გავლით	> 22	20 - 22	18 - 20	16 - 18	14 - 16	12 - 14	10 - 12	8 - 10	6 - 8	4 - 6	< 4
ზემოქმედება ბიომრავალფეროვ ნებასა და ეკოლოგიაზე	საპროექტო ტერიტორიის ფართობი (ჰა.)	> 20	18 - 20	16 - 18	14 - 16	12 - 14	10 - 12	8 - 10	6 - 8	4 - 6	2 - 4	< 2
<b>სოც-ეკონომიკური ასპექტები</b>												
ზემოქმედება ს/ს მიწებზე	რეიტინგი	მიუღებელი	ყველაზე უარესი	ძალიან ცუდი	ცუდი	არასასურველი	ნორმალური	მისაღები	საშუალო	კარგი	ძალიან კარგი	საუკეთესო
ნეგატიური გავლენა ეკონომიკურ სარგებელზე	რეიტინგი	მიუღებელი	ყველაზე უარესი	ძალიან ცუდი	ცუდი	არასასურველი	ნორმალური	მისაღები	საშუალო	კარგი	ძალიან კარგი	საუკეთესო
ქანების განთავსებასთან დაკავშირებული ხარჯები (ტრანსპორტირება , დრო, დამცავი ინფრასტრუქტურის ს მოწყობა და სხვ.)	ლარი/მ <sup>3</sup>	> 5	4.5-5	4-4.5	3.5-4	3-3.5	2.5-3	2-2.5	1.5-2	1 – 1.5	0.5-1	< 0.5

**ცხრილი: განხილული ალტერნატივების შეფასება**

ანალიზი	ალტერნატივა 1			ალტერნატივა 2			ალტერნატივა 3		
	კრიტერიუმის ქულა	წონა	ქულა	კრიტერიუმის ქულა	წონა	ქულა	კრიტერიუმის ქულა	წონა	ქულა
გარემოს ხარისხი			8			-1			3
ზემოქმედება ლანდშაფტზე	2	1	2	1	1	1	2	1	2
ჰაერის ხარისხი	3	1	3	2	1	2	3	1	3
ხმაური და ვიბრაცია	4	1	4	-1	1	-1	1	1	1
ზემოქმედება ბიომრავალფეროვნებასა და ეკოლოგიაზე	-1	1	-1	-3	1	-3	-3	1	-3
სოც-ეკონომიკური ასპექტები			-0.6			4.6			1.3
ზემოქმედება ს/ს მიწებზე	-2	0.3	-0.6	2	0.3	0.6	1	0.3	0.3
ნეგატიური გავლენა ეკონომიკურ სარგებელზე	0	0.5	0	2	1	2	0	1	0
მიწის იჯარა და განსახლება	-2	0.5	-1	1	1	1	-1	1	1
განთავსების ხარჯები	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<b>ჯამური ქულა</b>			<b>7.4</b>			<b>3.6</b>			<b>4.3</b>

**ცხრილი : ალტერნატივების შედარების შედეგები**

კომპონენტი	ალტერნატივა 1			ალტერნატივა 2			ალტერნატივა 3		
	რანჟირება	ქულა	ქულის მაჩვენებელი	რანჟირება	ქულა	ქულის მაჩვენებელი	რანჟირება	ქულა	ქულის მაჩვენებელი
ადგილობრივი ჰაერის ხარისხი	20	3	60	20	2	40	20	3	60
ხმაური და ვიბრაცია	15	4	60	15	-1	-15	15	1	15
ზემოქმედება ბიომრავალფეროვნებაზე	20	-1	-20	20	-3	-60	20	0	0
ზემოქმედება ნიადაგზე	5	-0.6	-3	5	0.6	3	5	0.3	1.5

ლანდშაფტის ვიზუალური ზემოქმედება	5	2	10	5	1	5	5	2	10
სოციალურ-ეკონომიკური	20	-0.5	-10	20	1.5	30	20	0.5	10
განთავსების ხარჯები	15	1	15	15	1	15	15	0	0
<b>ჯამი</b>			<b>112</b>			<b>18.0</b>			<b>96.5</b>

როგორც ალტერნატივების შედარებამ გვიჩვენა, რომ ყველაზე დაბალი ქულა აქვს ალტერნატივა 2-ს (#9 სანაყარო). შეფასების შედეგად ყველაზე დაბალი ჯამური ქულის მქონე ალტერნატივა გარემოზე ზემოქმედების, სოციალურ-ეკონომიკური და ფინანსური თვალსაზრისით მისაღებად იქნა მიჩნეული.

2019 წლის 30 სექტემბერს გაიმართა კომპანიის წარმომადგენლების შეხვედრა #9 სანაყაროს მიმდებარედ მცხოვრებ მოსახლეობასთან და ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის წარმომადგენლებთან. შეხვედრაზე განხილული იქნა სანაყაროს მოწყობასთან დაკავშირებული გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხები.

