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

ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფელ საქასრიას მიმდებარედ, მდ. ძირულას მარცხენა სანაპიროზე გამონამუშევარი ფუჭი ქანების #6 სანაყაროს პროექტის ფარგლებში ნაპირდაცვითი 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..... 11

ინფორმაცია ფონური მდგომარეობის შესახებ და ანალიზი..... 32

საკვლევი უბნის ბუნებრივი მახასიათებლები 33

საპროექტო ღონისძიებები..... 38

ტრანსპორტირება..... 40

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 საქასრიაში 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 #6 ფუჭი ქანების სანაყაროს ნაპირსამაგრი (ნაპირდაცვითი) სამუშაოების განხორციელებაზე საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის მიერ გაცემული იქნა სკრინინგის გადაწყვეტილების შესახებ ბრძანება N2-127 12.02.2020. 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 #6 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 259367,8 $მ^3$ ფუჭი ქანის განთავსება. აღნიშნულის გარდა, სანაყაროს ფერდობზე მოწყობილ ნაპირდამცავ ფლეთილი ქვის კონსტრუქციაში განთავსდება 8688 $მ^3$ ფლეთილი ქვა, რაც ასევე მშენებლობიდან გამოტანილ ფუჭ ქანს წარმოადგენს. შესაბამისად, სანაყაროზე ჯამურად განთავსდება 259367,8+8688=268055,8 $მ^3$ ფუჭი ქანი.

ფუჭი ქანების #6 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*

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

საკონტაქტო პირი:	*გია სოფაძე*
საკონტაქტო ტელეფონი:	*+995599939209*

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა

დაგეგმილი საქმიანობის განსახორციელებლად ტერიტორიის შერჩევა მოხდა ადგილობრივი ბუნებრივი პირობების გათვალისწინებით. სამუშაოები განხორციელდება ადგილის რელიეფის მახასიათებლების მიხედვით.

ცხრილი 2: *#6 სანაყაროს გეოგრაფიული კოორდინატები*

#	X	Y	#	X	Y
1	360936.781	4662572.607	20	360815.399	4662717.202
2	360924.900	4662568.788	21	360822.961	4662724.964
3	360918.781	4662569.137	22	361013.161	4662672.082
4	360887.443	4662557.955	23	361027.671	4662660.798
5	360884.955	4662557.800	24	361024.753	4662646.219
6	360877.003	4662557.526	25	361021.834	4662631.640
7	360872.416	4662557.955	26	361010.687	4662617.429
8	360840.247	4662567.504	27	361012.150	4662612.131
9	360821.211	4662570.685	28	360996.415	4662601.454
10	360796.616	4662571.078	29	360996.049	4662601.236
11	360783.741	4662576.535	30	360992.112	4662601.236
12	360762.317	4662589.449	31	360982.249	4662597.948
13	360753.334	4662593.633	32	360978.463	4662596.686
14	360749.359	4662609.722	33	360974.896	4662590.979
15	360745.198	4662633.371	34	360966.944	4662584.673
16	360754.988	4662647.353	35	360958.992	4662580.285
17	360779.854	4662665.801	36	360950.491	4662577.269
18	360795.869	4662693.398	37	360943.910	4662575.075
19	360806.862	4662710.085	38	360936.781	4662572.607

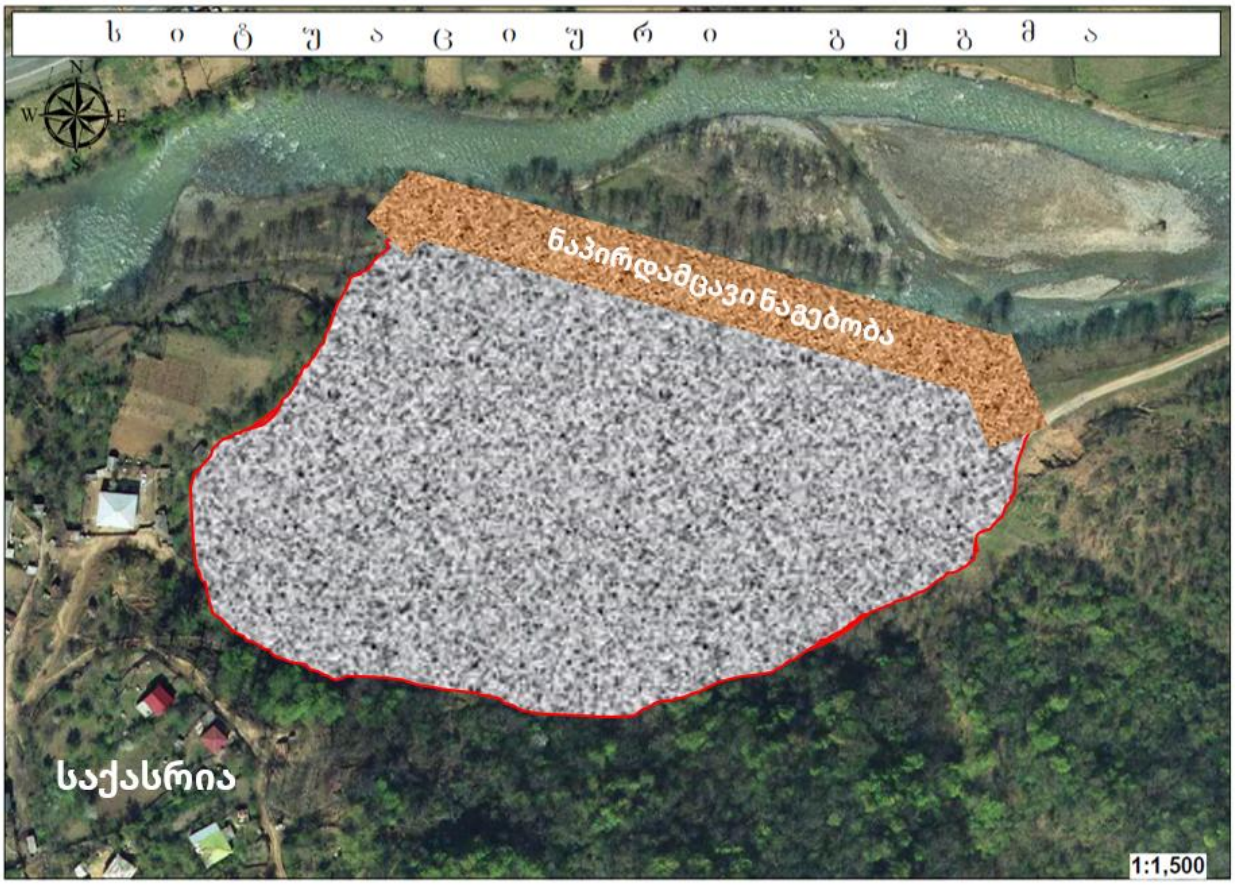
სანაყაროს მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორიის საერთო ფართობი შეადგენს 31447 $მ^2$-ს.

ცხრილი 3: *ნაპირდაცვითი ნაგებობის გეოგრაფიული კოორდინატები*

#	X	Y
1	360818.7	4662740.6
2	361024.2	4662683.5
3	361033.2	4662654.8
4	361016.0	4662649.4
5	361010.0	4662668.8
6	360824.2	4662720.5
7	360818.3	4662714.4
8	360805.4	4662726.9
9	360818.7	4662740.6

ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორიის საერთო ფართობი შეადგენს 4345 მ^2-ს.

ნახაზი 1: *ნაპირდაცვითი ნაგებობის ადგილმდებარეობა*



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 ძეგლ(ებ)თან;*
- *პროექტი ხორციელდება სოფლის მიმდებარედ (არამჭიდროდ დასახლებული მონაკვეთის სიახლოვეს).*

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

პროექტით გათვალისწინებული ნაგებობის მოწყობის სამუშაოების გახორციელების 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 CO2-ის გაფრქვევა მოხდება, სამშენებლო ტექნიკით, რომელიც იმუშავებს მონაცვლეობით.

ასევე, ამტვერება მოსალოდნელია ინერტული მასალის ტრანსპორტირების პროცესში. სამუშაოები წარიმართება მხოლოდ შეზღუდული დროის განმავლობაში და მოხდება გრუნტის გზის რეგულარული წყლით დანამვა. 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 მემკვიდრეიბის 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 გახორციელებისას 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.

ნაპირდაცვითი ნაგებობა განთავსდება სოფ. საქასრიას მიმდებარედ, სოფლის არამჭიდროდ დასახლებულ ნაწილში. მოსაწყობი კონსტრუქციის სამშენებლო ტერიტორიის უკიდურესი დასავლეთი წერტილიდან უახლოეს საცხოვრებელ სახლამდე პირდაპირი დაშორებით მანძილი შეადგენს 165 მ.-ს. შერჩეული ტერიტორიდან უახლოესი კულტურის ძეგლი – სოფ. საქასრიაში მდებარე ღვთისმშობლის სახელობის ახალი ტაძარი მდებარეობს 2.13 კმ. დაშორებით. ბორითის სავანის ეკლესია დაშორებულია 3.85 კმ.-ით, ხოლო უბისის მონასტერი 7.4 კმ.-ით. დაშორებიდან გამომდინარე, რაიმე სახის უარყოფითი გავლენა აღნიშნულ ძეგლებზე მოსალოდნელი არ არის. ნაგებობის საპროექტო ტერიტორიის დაშორება ბორჯომ-ხარაგაულის დაცული ტერიტორიებიდან შეადგენს 17.4 კმ-ს.

ადგილობრივი ბიომრავალფეროვნების კვლევა

მცენარეული საფარი

ჩატარებული ბოტანიკური კვლევების მიზანს წარმოადგენდა სოფ. საქასრიას მიმდებარედ, მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე გამონამუშევარი ფუჭი ქანების #6 სანაყაროს პროექტის ფარგლებში ნაპირდაცვითი ნაგებობის (ნაპირდამცავი ფლეთილი ქვის კონსტრუქციის) მოსაწყობად შერჩეულ ტერიტორიაზე მცენარეული საფარის შესწავლა და არსებული მდგომარეობის დადგენა ჰაბიტატებზე მოსალოდნელ ზემოქმედებასთან და შესაბამის შემარბილებელ ღონისძიებებთან მიმართებაში.

კვლევის მეთოდიკა

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. ქვაჩაკიძე, 2010). რაიონის მცენარეული საფარის ჰიფსომეტრული პროფილი წარმოდგენილია მხოლოდ ტყის სარტყელის არასრული ვარიანტით. ისტორიულად ჩამოყალიბებული მჭიდრო 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 სუქცესიური 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 (Rhododdendron luteum).

საკვლევი ტერიტორიის მცენარეული ჰაბიტატების დეტალური დახასიათება

ნაპირდაცვითი ნაგებობის საპროექტო და მიმდებარე ტერიტორიაზე ჩატარებული ბოტანიკური კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ 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 გაეწრებული ტყის ყავისფერი ტიპისაა მომშრალოდან ზომიერად ტენიანზე გარდამავალი ცვალებადობით. განვითარებულია აღმოსავლეთ, დასავლეთ და ამ ექსპოზიციებისკენ გარდამავალ მცირე და საშუალო დაქანების ფერდობებზე.

მეორეული ტყისშემდგომი ნაირბალახოვანი მდელო

მდ. ძირულას ხეობის მარცხენა მხარე, სოფ. საქასრიას მიდამოები (360936,781 4662572,607, ფართობი 31 447კვ.მ.)

იარუსი A. ბალახოვანი საფარი წარმოდგენილია მეორეული მდელოს მცენარეულობით. პროექციული დაფარულობა 75-80%. შემადგენლობა: Dactylis glomerata, Plantago lanceolata, Primula woronowii, Ranunculus caucasicus, Phleum phleoides, Urtica dioica, Achillea millefolium, Anthriscus nemorosa, Botryochloa ischaemum, Rumex sp, Medicago hemicicla, Trifolium pratense.

მდელოს ტერიტორია წარმოადგენს სოფლის ძლიერ დეგრადირებულ, დასარევლიანებულ საძოვარს.

ბუჩქნარი არ არის განვითარებული. მხოლოდ ერთეული სახით ნაკვეთის ნაპირებში გვხვდება მურყანი (Alnus barbata).

ფოტომასალა:

ნაპირდაცვითი ნაგებობის საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება 11 ერთეული მურყანი (Alnus barbata) და 1 ერთეული ტირიფი (Salix magnifica). მოცემულ ტერიტორიაზე წითელი ნუსხის სახეობები არ გვხვდება.

ცხრილი 4: *საპროექტო ტერიტორიაზე იდენტიფიცირებული ხე-მცენარეები*

ხის #	ჯიში (სახეობა)	ჯიში (სახეობა) ლათინურად	ხის დიამეტრი (Dt)	მოცულობა (კბმ)	წითელი ნუსხა
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**
1	მურყანი	Alnus Barbata	44	1.20	არა
2	მურყანი	Alnus Barbata	40	1.00	არა
3	მურყანი	Alnus Barbata	36	0.80	არა
4	მურყანი	Alnus Barbata	32	0.63	არა
5	მურყანი	Alnus Barbata	36	0.80	არა
6	მურყანი	Alnus Barbata	24	0.35	არა
7	მურყანი	Alnus Barbata	40	1.00	არა
8	მურყანი	Alnus Barbata	48	1.45	არა
9	მურყანი	Alnus Barbata	28	0.48	არა
10	მურყანი	Alnus Barbata	18	0.19	არა
11	მურყანი	Alnus Barbata	28	0.48	არა
12	ტირიფი	Salix Magnifica	32	0.40	არა
სულ	**მურყანი**			**8.38**	
	ტირიფი			**0.40**	

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან #6 სანაყაროს პროექტისა და ნაპირდაცვითი ნაგებობის პროექტის შეთანხმების შემდეგ, მოხდება შესაბამის უფლებამოსილ უწყებებთან (მათ შორის სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან) ხე-მცენარეების ჭრასთან დაკავშირებით შესაბამისი ნებართვების მოპოვება.

ფაუნის აღწერა

კვლევის მიზანი და მეთოდები

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობ და მიმდებარე ტერიტორიაზე ფაუნის შესწავლა. კერძოდ, ძუძუმწოვრების, ფრინველების, ამფიბიებისა და რეპტილიების შესახებ შესაბამისი ლიტერატურული წყაროებისა და უშუალოდ ამ 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 პირველ ეტაპზე, წინასწარ მოძიებული იქნა შესაბამისი ლიტერატურა. დადგინდა ყველა ის სახეობა, რომელიც შესაძლებელია, წლის სხვადასხვა პერიოდში გვხვდებოდეს აღნიშნულ ადგილზე და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე. ადგილობრივი ბიომრავალფეროვნების კვლევა განხორციელდა რამდენიმე ეტაპად. თავდაპირველი კვლევა განხორციელდა ტერიტორიების პირველადი შერჩევისას 2019 წლის სექტემბერ-ოქტომბერში, ხოლო დამატებითი კვლევა განხორციელდა 2020 წლის ნოემბერ-დეკემბერში, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მოთხოვნის საფუძველზე. საველე კვლევის ჩასატარებლად, ქვანაყარი ბერმის საპროექტო ტერიტორიაზე მოინიშნა ტრანსექტი მდინარის მარცხენა მხარეს. ტრანსექტი 500 მეტრის სიგრძის მონაკვეთს წარმოადგენდა, აღნიშნულ 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. სამიზნე ობიექტების 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	Erinaceus concolor	ევროპული ზღარბი		LC	
10	Mustela nivalis	დედოფალა		LC	ბერნის კონვენციის დანართი-III;
11	Talpa levantis	მცირე თხუნელა		LC	
12	Sorex raddei	რადეს ბიგა		LC	
13	Neomys Schelkovnikovi	წყლის ბიგა		LC	
14	Sciurus anomalus	კავკასიური ციყვი	VU	LC	ჰაბიტატის დაკარგვა(92/43)IV 21/05/92; ბერნის კონვენცია II 01/03/02
15	Dryomys nitedula	ტყის ძილგუდა		LC	ბონის კონვენცია (დანართი III)კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV, ნაწილობრივ
16	Terricola majori	ბუჩქნარის მემინდვრია		LC	
17	Apodemus uralensis	მცირე ტყის თაგვი		LC	ბერნის კონვენცია
18	Apodemus fulvipectus	კავკასიური ტყის თაგვი		LC	ბერნის კონვენცია
19	Mus musculus	სახლის თაგვი		LC	
20	Apodemus mytacinus	მცირეაზიული თაგვი		LC	ბერნის კონვენცია
21	Eptesicus serotinus	მეგვიანე ღამურა		LC	ბონის კონვენცია; ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია; კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV
22	Myotis blythi	წვეტყურა მღამიობი		LC	ბონის კონვენცია; ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია; კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV
23	Myotis mistacinus	ულვაშა მღამიობი		LC	ბონის კონვენცია; ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია; კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV
24	Myotis nattereri	ნატერერის მღამიობი		LC	
25	Rhinolophus ferrumequinum	დიდი ცხვირნალა		LC	ბონის კონვენცია; ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია; კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი II -IV
26	Rhinolophus hipposideos	მცირე ცხვირნალა		LC	ბონის კონვენცია; ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია; კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV
27	Nictalus noctula	წითური მეღამურა		LC	
28	Plecotus auritus	რუხი ყურა		LC	ბონის კონვენცია; ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია; კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV

29	Vespertilo murinus	ჩვეულებრივი ღამურა		LC	ბონის კონვენცია; ნაწილობრივ ბერნის კონვენცია; კონვენცია ჰაბიტატების დირექტივა - დანართი IV

ფრინველთა სია, რომლებიც წელიწადის სხვადასხვა დროს შესაძლოა ხვდებოდნენ სამიზნე ტერიტორიაზე, ნაჩვენებია ცხრილში N 6.

ცხრილი 6:

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

39	*Parus major*	დიდი წივწივა		LC	
40	*Cyanistes caeruleus*	ლუტჯი წივწივა (წიწკანა)		LC	
41	*Sitta europaea*	ხის ცოცია		LC	
42	*Carthia familiaris*	მგლინავა		LC	
43	*Lanius collurio*	ჩვეულებრივი ღაჟო		LC	ბერნის კონვენცია
44	*Corvus corax*	ყორანი		LC	
45	*Fringilla coelebs*	სკვინჩა		LC	ბერნის კონვენცია
46	*Chloris Chloris*	მწვანულა		LC	
47	*Carduelis carduelis*	ჩიტბატონა		LC	
48	*Spinus spinus*	ჭივჭავი		LC	
49	*Pyrrhula pyrrhula*	სტვენია		LC	
50	*Coccithaustes Coccithaustes*	კულუმბური		LC	
51	*Emberiza cia*	მთის გრატა		LC	

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

ცხრილი 7:

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

4	*Martes foina*	კლდის(ქვის) კვერნა		LC	ბერნის კონვენციის დანართი-III; ჰაბიტატების კონვენციის დანართი V
6	*Mustela nivalis*	დედოფალა		LC	ბერნის კონვენციის დანართი-III;
7	*Terricola majori*	ბუჩქნარის მემინდვრია		LC	
8	*Nictalus noctula*	წითური მეღამურა		LC	

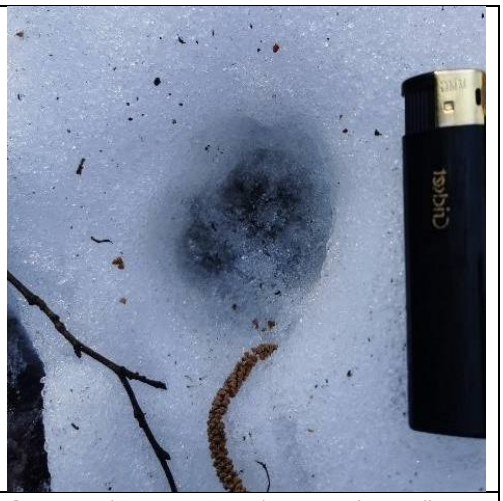
საველე კვლევის შედეგად ნანახი ფრინველები (ან მათი არსებობის დამადასტურებელი ნიშნები) მოცემულია ცხრილში N 9.

ცხრილი 9:

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

ფოტომასალა:

ტურის (Canis aureus) ექსკრემენტი (2019 წლის სექტემბერი)



მელიის (Vulpes vulpes) კვალი (2020 წლის დეკემბერი)

ველზე კვლევისას, შერჩეული ტერიტორიის მოსაზღვრე ლოკაციაზე დაფიქსირებული იქნა მცირე ზომის ბოხმეჭა (Anguis colchica).

ბოხმეჭა (Anguis colchica) (2020 წლის ნოემბერი)

მოსალოდნელი ზემოქმედება ფლორასა 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 შესაძლო დაზიანების მაქსიმალური მინიმიზაცია. პროექტთან დაკავშირებული ზემოქმედება ფლორაზე, შესაძლებელია შემცირდეს სამუშაოთა სწორი ორგანიზაციის/მენეჯმენტის პრაქტიკის და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით. მკაცრად იქნება დაცული სამშენებლო ტერიტორიისა და დერეფნის საზღვრები. ნაგებობის სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიის გაწმენდა.

საველე კვლევის დროს ნანახი ფრინველების უმრავლესობა წარმოადგენდა ბეღურასებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს. აღნიშნულ ტერიტორიაზე საველე 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.

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

წყლის გარემოზე ზემოქმედების შეფასება

ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფ. საქასრიასთან, მდინარე ძირულას გასწვრივ, ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოწყობის პროექტის განხორციელების შედეგად გამოწვეული წყლის გარემოზე ზემოქმედების შეფასება საჭირო აღმოჩნდა, რადგან ქვანაყარი ბერმის მოსაწყობად განსაზღვრული საპროექტო ფართობი ნაწილობრივ ხვდება მდინარე ძირულას კალაპოტის მარცხენა ნაწილში. ასევე, კონსტრუქციის მოწყობის დამატებით შესაძლო ზემოქმედებად 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 შეგროვება წყალსატევის ბიოლოგიურ პროდუქტიულობაზე;

შესაძლო ზემოქმედების წინასწარი პროგნოზირება საშუალებას მოგვცემს განსაზღვროთ ბიორესურსებზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება.

ინფორმაციის შეგროვება მდინარეში მობინადრე თევზების სახეობრივ შემადგენლობაზე გულისხმობს:

- სატოფე ადგილების არსებობის დადგენას, თევზების სახეობრივი შემადგენლობის, ტოფობის ვადების და პროდუქტიულობის მითითებით;
- თევზის სახეობების მოზარდეულის 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.

ნაგებობის ნეგატიური ზემოქმედების შესამცირებლად განისაზღვრება თითოეული ნეგატიური ფაქტორის გავლენის დონე და ხასიათი, რესურსის ამჟამინდელი მდგომარეობის გათვალისწინებით;

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;

დასახული ამოცანის გადასაჭრელად 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, თევზისა და თევზის საარსებო გარემოს შესახებ ველზე მონაცემების შეგროვება და მათი შემდგომი ანალიზი.

იქტიოფაუნა

ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის მოწყობის პროექტის ზემოქმედების არეალში მოქცეული მდინარე ძირულას კალაპოტი წარმოადგენს ბენთოსითა 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:

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

წყალმცენარეებიდან შესაძლებელია გვხვდებოდეს შემდეგი ფორმები:

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

ხოლო ზოობენთოსიდან 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, საველე კვლევის პერიოდში ჩატარდა თევზების საკონტროლო ჭერა, სამოყვარულო თევზჭერის იარაღით (ანკესი, სასროლი ბადე). კვლევის არეალში არსებული თევზების სახეობების იდენტიფიკაციისათვის გამოყენებულ იქნა სპეციალიზირებული ლიტერატურა.
საველე 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 რამდენიმე კუბურ მეტრს. მდინარეების აღნიშნული მცირე წყალხარჯიანობის პირობებში მძლავრ წყალმოვარდნებს შეიძლება ჰიდრობიონტებისათვის ჰქონდეთ დიდი მნიშვნელობა. მაგალითად, წყალმცირე შენაკადების კალაპოტების ფართობები შეიძლება ხელმისაწვდომი გახდეს ძირითადი მდინარის იქტიოფაუნის 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 ვლინდება ზემოქმედების ლოკალურ კერებში, ხოლო წყლის რაოდენობის და ტემპერატურის სეზონური ცვლილებები გავლენას ახდენენ ამ ზემოქმედების მასშტაბებზე).

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, ნაგებობის ზემოქმედების ზონაში მოხვედრილი მდინარე ძირულას მონაკვეთში მობინადრე ჰიდრობიონტთა სახეობრივ შემადგენლობაზე გავლენას მოახდენს 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 აღვნიშნეთ, ჩატარებული საველე კვლევებისას დაფიქსირებული იქნა ქაშაპი (Leuciscus cephalus orientalis.) და კოლხური წვერა (Barbus tauricus escherichii). აღნიშნული თევზების სახეობები წარმოადგენენ ტიპიურ 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)

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 ბერნის კონვენცია
გავრცელება - საქართველოში: მტკნარი წყლების ევრობიონტია. 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
ჰაბიტატი - მტკნარი წყლის სისტემები. რეო-ლიმნოფილი
რეგულირება - ბუნებრივი
რიცხოვნობა - საშუალო. მდინარეთა დარეგულირებამ ხელი შეუწყო რიცხოვნობის შემცირებას
გამოყენება - იჭერენ სხვა თევზებთან ერთად. იყენებენ ნედლი სახით

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 ქვირითიამდე, ხოლო მდ. ხრამში 4-23 ათასამდე, მისი დიამეტრიც 1.1-1.7 მმ-დეა, იგი ნარინჯისფერია, წებოვანი, ეწებება ქვებზე და სხვა საგნებზე.

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

კოლხური წვერა:
ოჯახი - კობრისებრნი
რიგი - კობრისნაირნი
მაქსიმალური ზომა - 13 სმ-მდე

გარემო - ზოოპლანკტონი, ზოობენთოსი, 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 ძირითადათ ბენთოსით - მდინარის ფსკერზე არსებული ჭუპრებით, მატლებით, რუისელებით, 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 ºC ტემპერატურის დროს, 2 000 – 30 000 ცალამდე. ქვირითის დიამეტრი შეადგენს 2,5 მმ-ს, გამრავლებისას სჭარბობენ მამლები. ქვირითიდან ლიფსიტები იჩეკებიან ერთი კვირის განმავლობაში.

ფოტომასალა:

ქაშაპი (Leuciscus cephalus orientalis)	***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

ფოტომასალა:

გულისხმობს ჰიდრობიოლოგიური ჩოგან-ბადით უხერხემლოთა შეგროვებას სანაპირო ზონაში. ბენთოსური ორგანიზმების მრავალფეროვნება უსახელო 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 (მეგაზაფხულეები, ნემატოდები, ბეწვურები, მცირეჯაგრიანი ჭიები, ნიჟარიანები, ციკლოპები, ობობები, ტკიპები, ჩანგალკუდიანები, ბაღლინჯოები და ხეშეშფრთიანები, ქერცლფრთიანები, მუმლი) (6,5%).

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.

შესაძლო ზემოქმედება იქტიოფაუნაზე

ქვანაყარი ბერმის კონსტრუქციის მოწყობამ შესაძლებელია დაარღვიოს მდინარის კალაპოტში წყლის ჩამონადენის ბუნებრივად ჩამოყალიბებული გამტარიანობა. იმ შემთხვევაში, თუ მდინარის კალაპოტში მოხვდება ფუჭი ქანები, ისინი დაილექება

კალაპოტში, რაც შეცვლის წყლის ნაკადის ჰიდროლოგიას. აღნიშნულმა 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 0,087 კგ-ს დღეში. რაც წარმოადგენს არადამაკმაყოფილებელ 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:
წინამდებარე პროექტით გათვალისწინებული საქმიანობა არ იქნება ბიომრავალფეროვნებაზე მაღალი ზემოქმედების მქონე, შემდეგი გარემოებების გათვალისწინებით:
საპროექტო ტერიტორია წარმოდგენილია ადამიანის საყოფაცხოვრებო საქმიანობას დაქვემდებარებული ტერიტორიების ფარგლებში.
ისტორიულად ჩამოყალიბებული მჭიდრო დასახლებების და შესაბამისად ხანგრძლივი სამეურნეო საქმიანობის გავლენით ბუნებრივი პირველადი მცენარეულობა/ჰაბიტატები ფაქტობრივად განადგურებულია და გვხდება მხოლოდ ფრაგმენტული სახით. უშუალოდ ნაპირდაცვითი ნაგებობის საპროექტო

ტერიტორიაზე გვხვდება 11 ერთეული მურყანი (Alnus barbata) და 1 ერთეული ტირიფი (Salix magnifica). მოცემულ ტერიტორიაზე წითელი ნუსხის სახეობები არ გვხვდება.

ფოტომასალა:

მცენარეებიდან ბერმის საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ უშუალოდ #6 სანაყაროს ტერიტორიის დასავლეთ ნაწილში მდებარეობს 4 ერთეული ალვის ხე (Populus Pyramidalis), რომლებიც არ დაექვემდებარებიან ჭრას.

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, რომლეთათვისაც შემოთავაზებულია შემარბილებელი ღონისძიებები. ეს ღონისძიებები უზრუნველყოფს მათზე ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირებას.

საკვლევი ტერიტორიის ფართობიდან გამომდინარე, რეკომენდაციების გათვალისწინების შემთხვევაში აქ მობინადრე 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. ამ სახეობებზე ზემოქმედება მინიმალური იქნება შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების შემთხვევაში.

მშენებლობის ფაზაზე ბიომრავალფეროვნების თითოეულ კომპონენტზე ჩატარდება მონიტორინგი. დაკვირვება იწარმოებს:

დაგეგმილი სქემით საქმიანობის წარმართვაზე;

ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის იმგვარად მოწყობაზე, როგორც 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 ნაგებობის 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, საშუალი ქანობი 12,7 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 1270 კმ2-ია. მდინარის ერთვის 1386 შენაკადი ჯამური სიგრძით 1677 კმ.

მდინარის აუზი მდებარეობს სურამის ქედის დასვლეთ 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.

საკვლევი 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^2-ში, რაც მოცემულ შემთხვევაში საპროექტო უბნების სიახლოვის გათვალისწინებით ტოლია 394 კმ^2-ის; მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობის შეყვანით ვღებულობთ, რომ საანგარიშო 1% უზრუნველყოფის ხარჯი ტოლი იქნება Q1% = 520 მ^3/წმ.

მდინარე ძირულას მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით საპროექტო უბანზე გადაღებული იქნა კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრავლიკური 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 ჰიდრავლიკური ქანობია ორ მეზობელ კვეთს შორის

n _კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტია;
ჩატარებული გაანგარიშებების შედეგები მოცემულია ცხრილის სახით.

ცხრილი 10: *მდინარე ძირულას მაქსიმალური დონეები*

განივის #	**წყლის ნაპირის ნიშნული მ.**	**წმდ** $\tau = 100$ **წ** $Q = 520$ **მ³/წმ**
1	330,78	334,98
3	330,35	334,55
5	329,00	333,2
7	327,00	331,20

მდინარე ძირულას კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია იმ მეთოდიკით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპშენკოვის მონოგრაფიაში. აღნიშნული მეთოდიკის 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 კოეფიციენტია,
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 4,43 მეტრის ტოლი, ხოლო კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლი იქნება - $H_{\max}$ =4,43×1,6=7,10 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 საპროექტო მონაკვეთზე მდინარეს გამომუშავებული აქვს გაშლილი "V"-ს მაგვარი ხეობა, რომლის ფერდობების დახრილობა 20-30^0 -ის ფარგლებში ცვალებადობს. მდინარე მოედინება მიანდრირებული კალაპოტოთ, გამომუშავებული აქვს ორ მხრივი ჭალის და ჭალისზედა ტერასები, რომლებიც მდინარის გასწვრივ წყვეტილად და ცალკეული ფრაგმენტების სახითაა წარმოდგენილი. ჭალის ტერასებზე ხდება წყალდიდობის დროს ალუვიური მასალის აკუმულირება. ტერასული საფეხური მდინარის კალაპოტიდან მერყეობს 2-3 მეტრამდე.

ტერასული საფეხური, რომელზედაც გათვალისწინებულია სამშენებლო ნარჩენების განთავსება მთლიანად 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^3 , ფორიანობის კოეფიციენტი e-0.45, ფილტრაციის კოეფიციენტი Kფ - 50 მ/დღე/ღამეში, შინაგანი ხახუნის კუთხე f- 35^0, შეჭიდულობა C-0,07 კგ/სმ^2, დეფორმაციის მოდული E – 480 კგ/სმ^2, პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 – 6 კგ^d/სმ^2. 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 კოეფიციენტით სოფ. საქარია 0,14. შესაბამისად, ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობად 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 ჭალისზედა ტერასას, აგებულია ალუვიური და ალუვიურ-პროლუვიური კენჭნარით, რომლებსაც ზედ ადევს 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 20-30^0-ია, იშვიათად 40-50^0. 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 მიმართულებთ, ფართოდ არის გავრცელებული კირქვები და ქვიშაქვები. ხშირად, აუზის ხეობებში გვხვდება თიხა-კირქვული 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-ღორღნარით, სწორი ზედაპირებით. კალაპოტის სიმაღლის მკვეთრი ვარდნა და ქვიანი აგებულება მდინარეზე ჭორომებს 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 სიღრმისკენ ნიშნულები 2 მეტრამდე აღწევს.

საპროექტო ჭალა-კალაპოტი აგებულია ზედა მეოთხეული ასაკის (Qlv) ალუვიური და ალუვიურ - პროლუვიური კენჭნარით, ქვიშნაროვანი შემავსებელით, კაჭარის ჩანართებით, მასალა საშუალოდ და კარგადაა დამუშავებულია. გაშიშვლებილ 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 p-2,0 გრ/სმ3, ფორიანობის კოეფიციენტი e-0.40, შინაგანი ხახუნის კუთხე ф_ 400, ფილტრაციის კოეფიციენტი Kფ- 60 მ/დღე-ღამეში, შეჭიდულობა C-0.05 კგ/სმ2, დეფორმაციის მოდული E-520 კგ/სმ2, პირობითი საანგარიშო წინაღობა R0-6კგძ/სმ2. 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

პროექტი მიზნად ისახავს ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფელ საქასრიასთან მდ.ძირულას მარცხენა სანაპირო ტერასაზე, ავტომაგისტრალის მოწყობისას გამონამუშევარი ფუჭი ქანების სანაყაროსა და ნაპირდამცავი კონსტრუქციის მოწყობას. პროექტის მიხედვით (იხ. სანაყაროზე განსათავსებული გრუნტის მოც. გაანგარიშების უწყისი) სანაყაროზე შესაძლებელია ჯამურად განთავსდეს 268055,8 მ^3 ქანი (259367,8 ფუჭი ქანი + 8688 ფლეთილი ქვა =268055,8 მ^3)

პროექტის მიხედვით, ფლეთილი ქვის ბერმის მოსაწყობად შერჩეული ნაკვეთის საერთო სიგრძე 262 მეტრს შეადგენს, ხოლო საერთო ფართობი 4345 მ^2-ია. ფლეთილი ქვის ნაპირდაცვით კონსტრუქციაში განსათავსებელი ქვების ჯამური მოცულობა 8688 მ^3-ს შეადგენს. ყრილის ზედაპირის ნიშნული 341 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.

მდინარის მხრიდან მოწყობილი ნაპირდაცვითი კონსტრუქციის ქიმისა და ჩაღრმავების დონეები დანიშნულია მაქსიმალური 1% საანგარიშო ხარჯის შესაბამისი წყლის დონეებისა (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:

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

აღნიშნულ ფორმულაში:

γ - წყლის სიმკვრივეა, რომელიც ტოლია 1000 კგ./მ^3;

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

$\gamma_{\text{ნარ}}$ - 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 ნაყარის ძირის გამაგრება ფლეთილი ქვებით, მისი გამორეცხვისაგან დასაცავად გვაქვს შემდეგი მონაცემები: მდინარის წყლის ნაკადის

საშუალო წლიური სიმღვრივე ტოლია 0,8 კგ/მ^3. ასეთი, შედარებით მცირე სიმღვრივის მქონე ნაკადებისათვის, შესაძლებელია მივიღოთ, რომ $\gamma_{ნარ} = \gamma$.

m_0 – არის ფლეთილი ქვის ყრილის დაფერდების კუთხე. საპროექტო ყრილისათვის ვიღებთ, რომ m_0= 1,5. რადგან განსახილველ უბანზე, მდინარის კალაპოტი არ არის დაყოფილი რამდენიმე ტოტად და მდინარე ერთიანი კალაპოტით მიედინება, ფლეთილი ქვის დიამეტრის საანგარიშო ფორმულაში უნდა ჩავსვათ მდინარე ძირულას 1%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯის სიდიდე, რომელიც ტოლია $Q_{1\%}$ = 520 მ^3/წმ. i- მდინარის ქანობია საანგარიშო უბანზე, რომლის მნიშვნელობაც საანგარიშო უბნისათვის, თანახმად ჩატარებული ტოპოგეოდეზიური გადაღების მასალებისა შეგვიძლია მივიღოთ 0,01-ის ტოლი.
თუ ამ მნიშვნელობებს ჩავსვამთ ნაპირგამაგრების ქვის დიამეტრის საანგარიშო ფორმულაში, გაანგარიშებით მივიღებთ:

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

ტექნიკურ ნორმებში მოყვანილი რეკომენდაციების თანახმად, როდესაც გაანგარიშებით მიღებული ნაპირდაცვით კონსტრუქციაში გამოსაყენებელი 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 %

სიცარიელეები მსხვილ ფლეთილ ქვებს შორის შევსებული უნდა იქნეს შედარებით მცირე ზომის ქვებით. ნაპირდამცავი 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 კონსტრუქციიას 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 (4345 მ^2), 1100 მ^2 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^3	1440
2	სანაყაროს ფერდობის ძირში ტრანშეის დამუშავება ფლეთილი ქვის ჩასაწყობად	მ^3	1410
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^3	8688
4	შერჩეული და შემოტანილი ფლეთილი ქვების სანაყაროს მდინარისპირა დასაცავ ფერდობზე განთავსება ექსკავატორის მეშვეობით	მ^3	8688

ტრანსპორტირება

ნაპირდაცვითი ნაგებობის მოსაწყობად შერჩეულ ტერიტორიამდე და უშუალოდ სანაყარომდე მისასვლელი გზა უკავშირდება მოქმედ E60 ავტომაგისტრალს. მაგისტრალიდან ნაგებობის ტერიტორიის უკიდურეს აღმოსავლეთ საზღვრამდე არსებული მისასვლელი გზა (სიგრძე - 805 მ.) წარმოადგენს გრუნტის გზას, რომლითაც სარგებლობს მიმდებარედ მცხოვრები რამდენიმე მოსახლე. მოხდება ადგილობრივი გზის მოსწორება რათა შესაძლებელი იყოს ფუჭი ქანებით დატვირთული თვითმცლელი ავტომობილების რეგულარული გადაადგილება. გარემოსდაცვითი და სოციალური

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

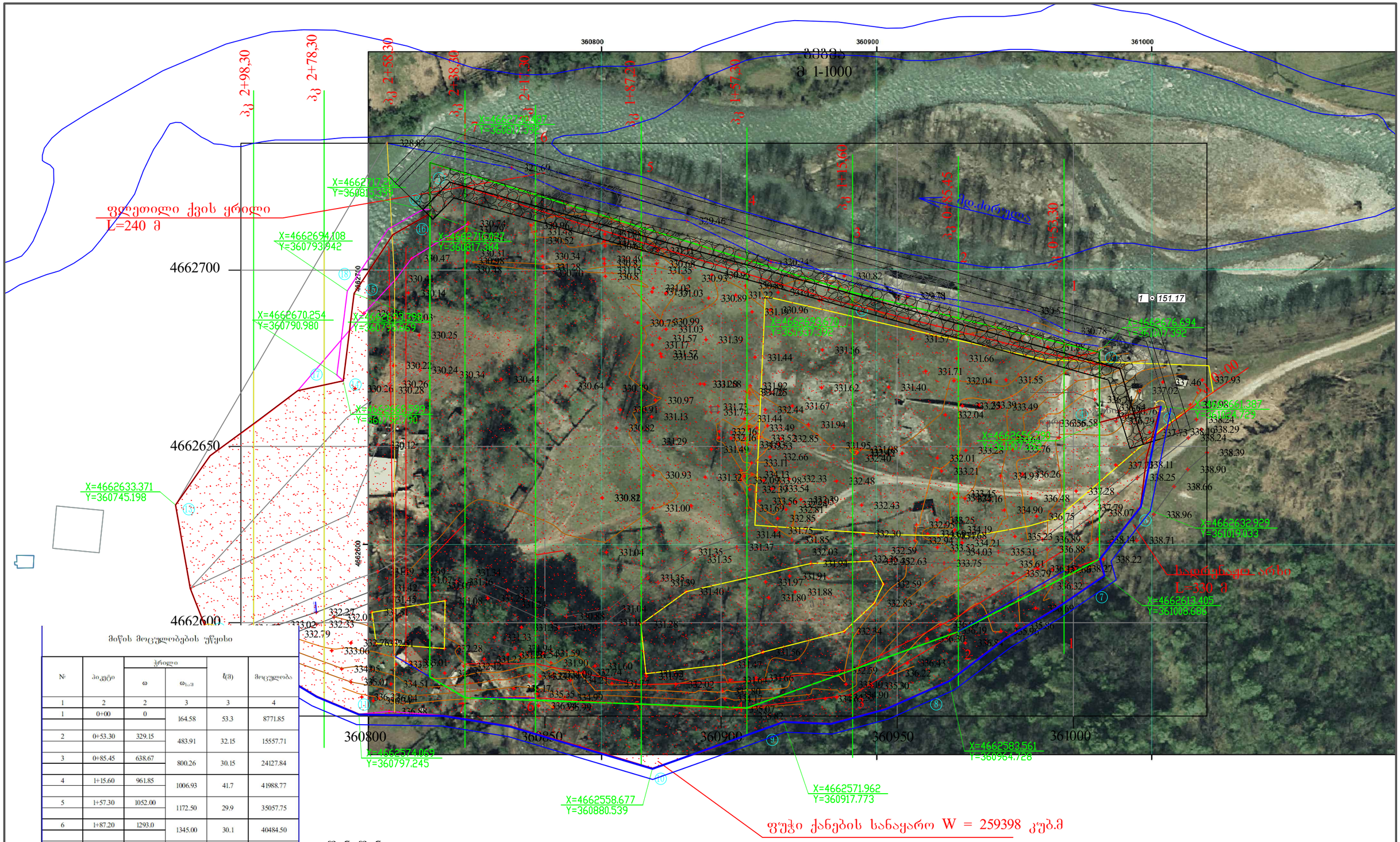
ცხრილი 13: *ტრანსპორტირების მანძილები ობიექტების მიხედვით*

ობიექტი	**მდებარეობა**	**ტრანსპორტირების მანძილი**		
		E60 ავტომაგისტრალის მონაკვეთი	**შიდა მისასვლელი გზის მონაკვეთი**	**საერთო მანძილი**
გვირაბი #10	თბილისი-არგვეთას პორტალი (სოფ. საქასრია, ხარაგაულის მუნიციპალიტეტი)	2610 მ.	1205 მ.	3815მ.
გვირაბი #9	არგვეთა-თბილისის პორტალი (სოფ. საქასრია, ხარაგაულის მუნიციპალიტეტი)	1800 მ.	1095 მ.	2895 მ.
კვანძი #2	სოფ. საქასრია, ხარაგაულის მუნიციპალიტეტი	1650 მ.	965 მ.	2615 მ.

ქვების ტრანსპორტირება განხორციელდება კომპანიის კუთვნილი Sinotruk HOWO მარკის სატვირთო თვითმცლელებით (12 $მ^3$). 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.



მიწის მოცულობების უწყისი

№	პიკეტი	ჭრილი		ℓ(მ)	მოცულობა
		ω	$\omega_{\text{საშ}}$		
1	2	2	3	3	4
1	0+00	0	164.58	53.3	8771.85
2	0+53.30	329.15	483.91	32.15	15557.71
3	0+85.45	638.67	800.26	30.15	24127.84
4	1+15.60	961.85	1006.93	41.7	41988.77
5	1+57.30	1052.00	1172.50	29.9	35057.75
6	1+87.20	1293.0	1345.00	30.1	40484.50
7	2+17.30	1397.00	1429.00	21	30009.00
8	2+38.30	1461	1328.85	20	26577.00
9	2+58.30	1196.7	944.98	20	18899.50
10	2+78.30	693.25	608.33	20	12166.50
11	2+98.30	523.4	261.70	22	5757.40
10	3+20	0			
					259398

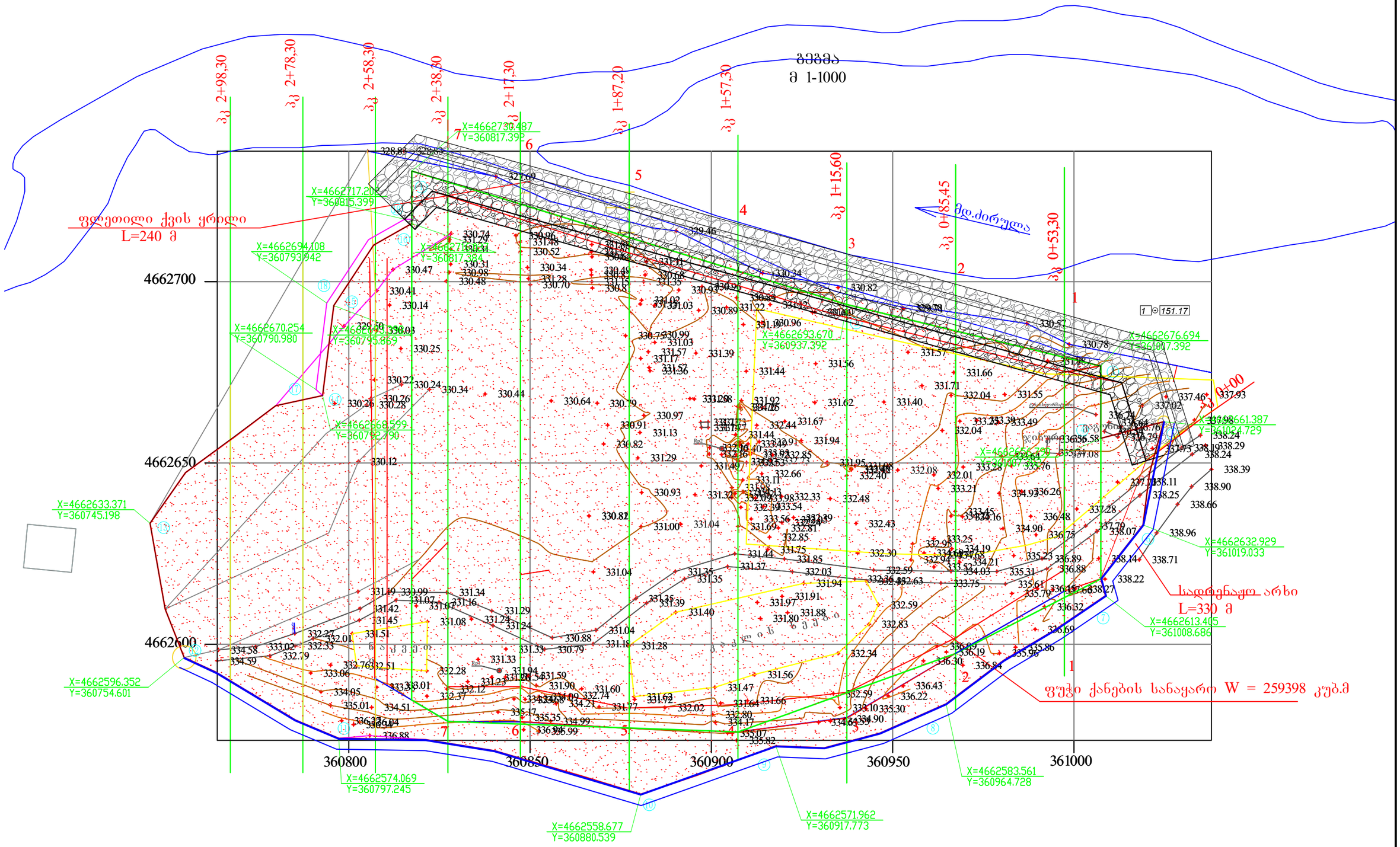
შენიშვნა:

1. სანაყაროს დეტალური გეგმა იხ.ფ № 2.
2. სანაყაროს განივი კვეთები 1-1 ÷ 10-10 იხ.ფ № 3 ÷ 6.
3. ფლეთილი ქვის ნაპირდამცავი კონსტრუქცია იხ.ფ № 7.
4. სადრენაჟო არხის კონსტრუქცია იხ.ფ № 8.

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	
			ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №-6 მოწყობის გადამუშავებული პროექტი.
მთ. ინჟინერი		პ.ტულუში	
შეასრულა		ნ.ხარაიშვილი	
შეამოწმა		პ.ტულუში	

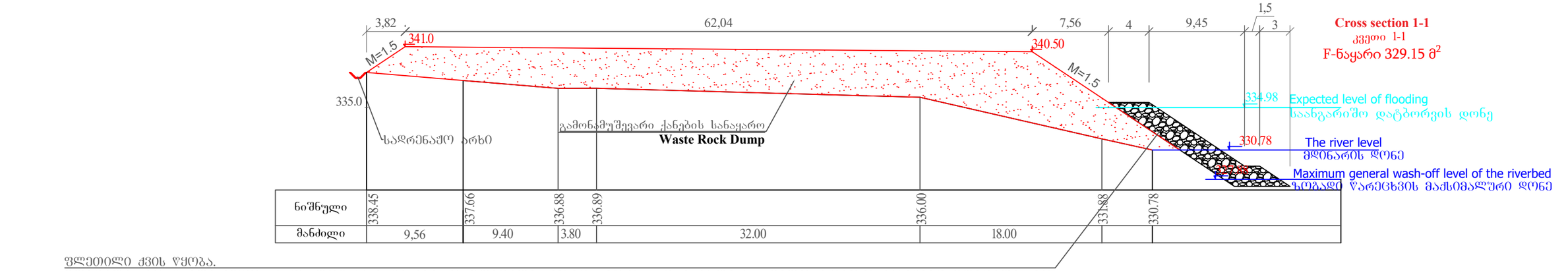
საერთო გეგმა	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
	მ.პ	1	8
შპს "ჰიდროტექნიკოსი"			

Формат А3

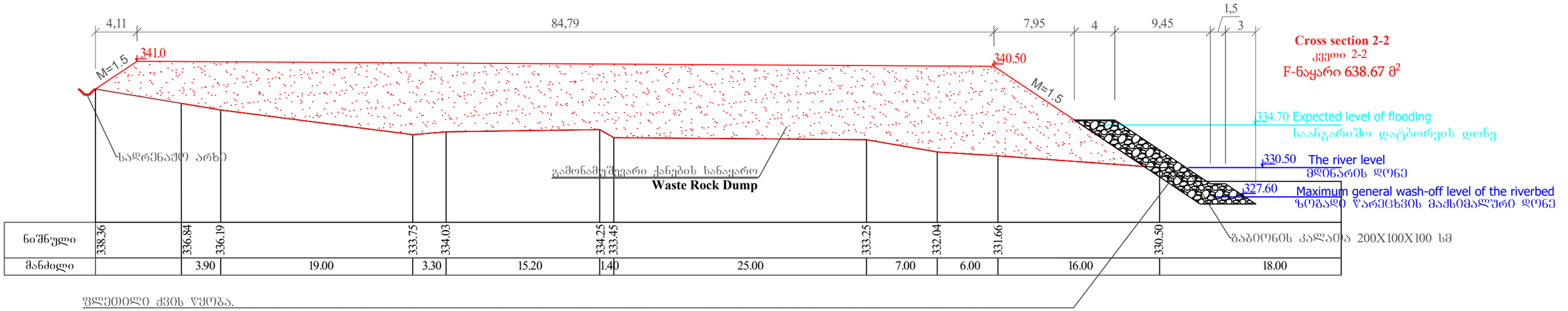


თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №-6 მოწყობის გადამუშავებული პროექტი.		
			სანაყაროს გეგმა	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
მთ. ინჟინერი		პ.ტუღუში		მპ	2	8
შესრულა		ნ.ხარაიშვილი	შპს "ჰიდროტექნიკოსი"			
შეამოწმა		პ.ტუღუში				

დანართი 1:



ფლეთილი ქვის წყობა.
ფლეთილი ქვის ქრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ქვებით. ქვების პროცენტული განაწილებაზომების მიხედვით ფლეთილი ქვის ქრილში 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.



ფლეთილი ქვის წყობა.
ფლეთილი ქვის ქრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ქვებით. ქვების პროცენტული განაწილებაზომების მიხედვით ფლეთილი ქვის ქრილში 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.

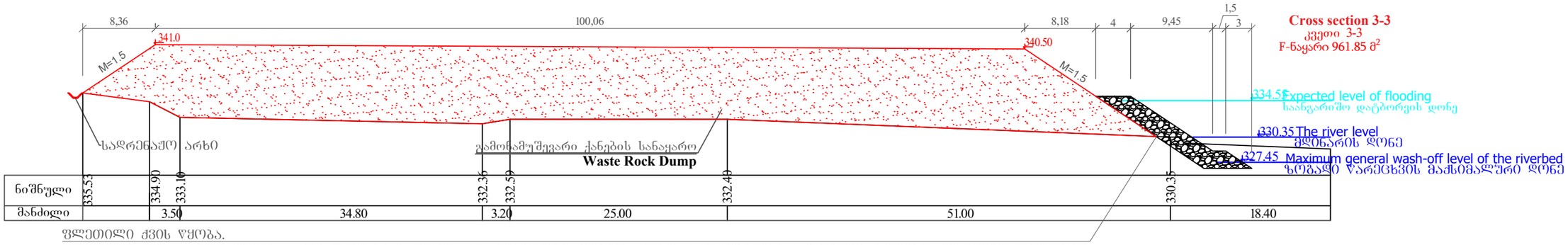
შენიშვნა:
1. კვეთების განთავსება იხ.ფ №2.
2. ფლეთილი ქვის ნაპირდამცავი კონსტრუქცია იხ.ფ № 7.
3. საძრენაჟო ბეტონით მოპირკეთებული არხის კონსტრუქცია იხ.ფ № 8.

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №-6 მოწყობის გადამუშავებული პროექტი.		
მთ. ინჟინერი		პ.ტულუში			
შესრულა		ნ.ხარაიშვილი			
შეამოწმა		პ.ტულუში			

	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
	მ.პ	3	8

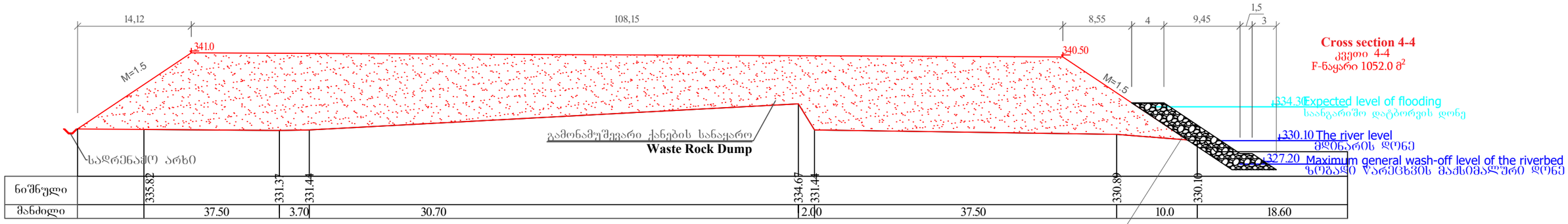
ШПС "ГИДРОТЕХНИКОСИ"

Формат А3



ფლეთილი ქვის წყობა.

ფლეთილი ქვის ქრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ქვებით. ქვების პროცენტული განაწილებაზომების მიხედვით ფლეთილი ქვის ქრილში 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.



ფლეთილი ქვის წყობა.

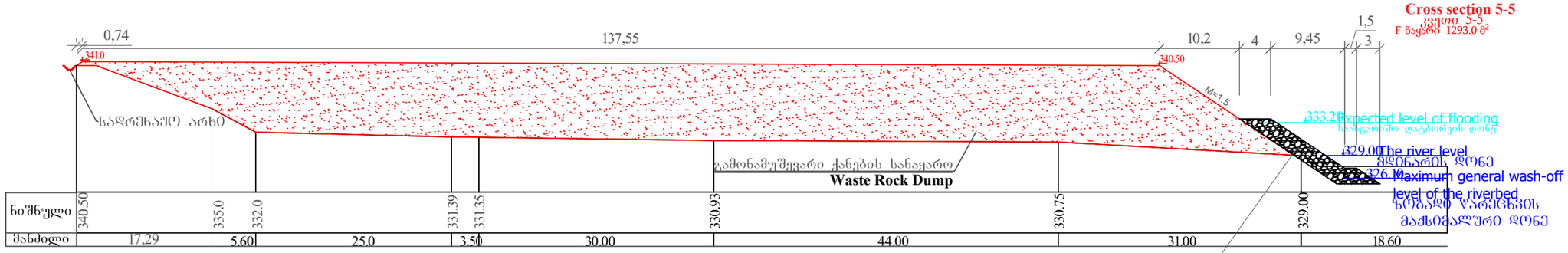
ფლეთილი ქვის ქრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ქვებით. ქვების პროცენტული განაწილებაზომების მიხედვით ფლეთილი ქვის ქრილში უნდა იყოს შემდეგი: 0,5-0.9 მ-20%, 0.9-1,1 მ-60%, 1.1-1,5 მ-20%. მსხვილ ქვებს შორის სიცარიელე შევსოს მცირე ზომის ქვებით.

შენიშვნა:

1. კვეთების განთავსება იხ.ფ №2.
2. ფლეთილი ქვის ნაპირდამცავი კონსტრუქცია იხ.ფ № 7.
3. სადრენაჟო ბეტონით მოპირკეთებული არხის კონსტრუქცია იხ.ფ № 8.

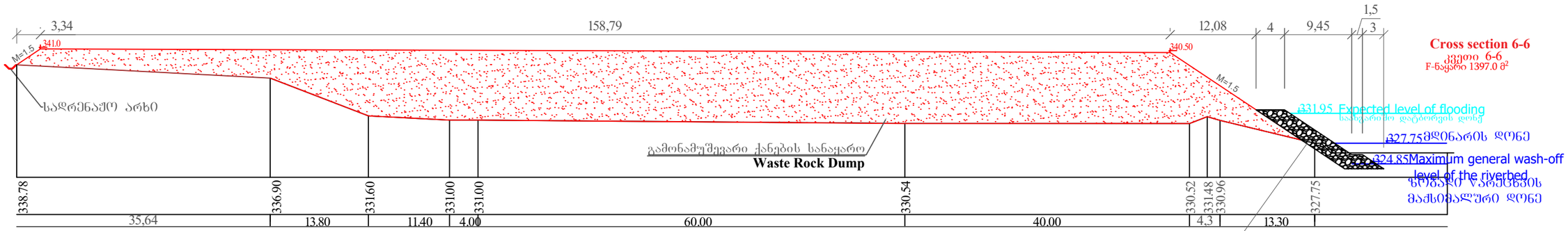
თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №-6 მოწყობის გადამუშავებული პროექტი.			
			განივი ჭრილი 3-3, 4-4	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
მთ. ინჟინერი		პ.ტულუში		მპ	4	8
შეასრულა		ნ.ხარაიშვილი	შპს "ჰიდროტექნიკოსი"			
შეამოწმა		პ.ტულუში				

Cross section 5-5
კვეთი 5-5
F-ნაყარი 1293.0 მ²



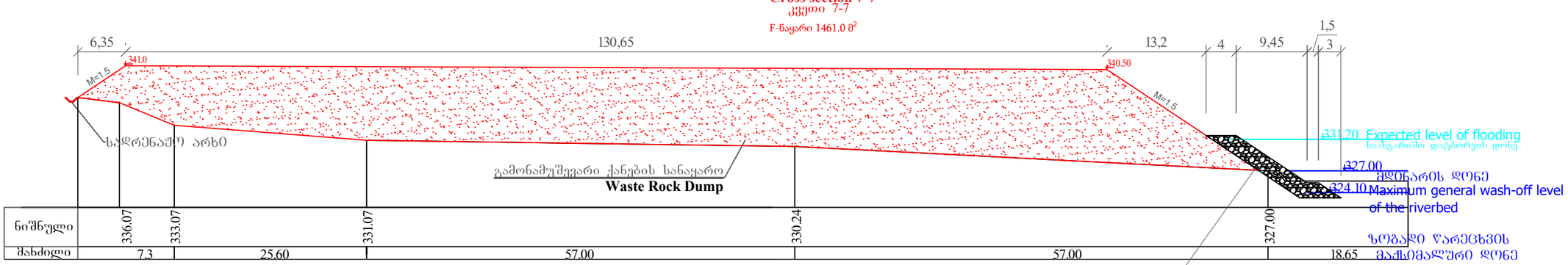
ფლეთილი ქვის წყობა.
ფლეთილი ქვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ქვებით. ქვების პროცენტული განაწილებაზომების მიხედვით ფლეთილი ქვის ყრილში უნდა იყოს შემდეგი: 0,5-0.9 მ-20%, 0.9-1,1 მ-60%, 1.1-1,5 მ-20%. მსხვილ ქვებს შორის სიცარიელე შევსოს მცირე ზომის ქვებით.

Cross section 6-6
კვეთი 6-6
F-ნაყარი 1397.0 მ²



ფლეთილი ქვის წყობა.
ფლეთილი ქვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ქვებით. ქვების პროცენტული განაწილებაზომების 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.

Cross section 7-7
კვეთი 7-7
F-ნაყარი 1461.0 მ²

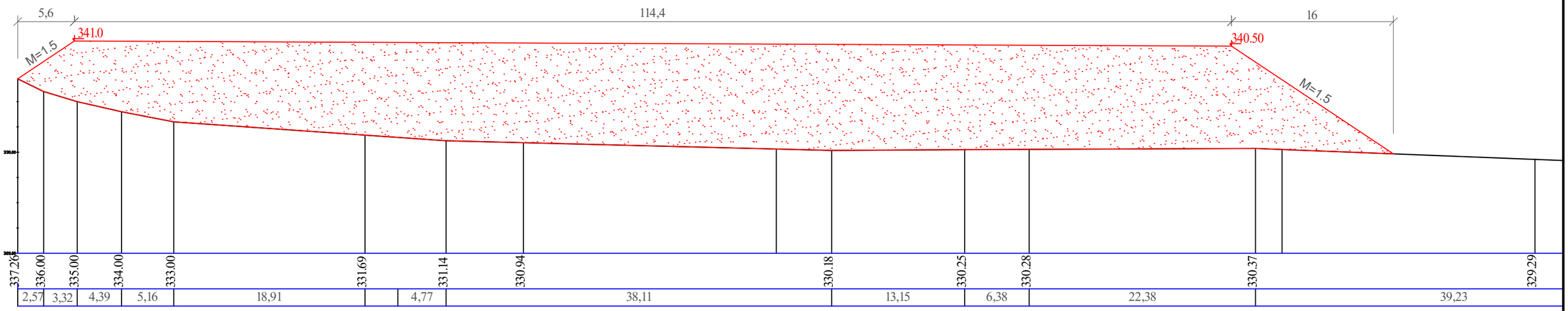


ფლეთილი ქვის წყობა.
ფლეთილი ქვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 1,0 მ. დიამეტრის ფლეთილი ქვებით. ქვების პროცენტული განაწილებაზომების მიხედვით ფლეთილი ქვის ყრილში უნდა იყოს შემდეგი: 0,5-0.9 მ-20%, 0.9-1,1 მ-60%, 1.1-1,5 მ-20%. მსხვილ ქვებს შორის სიცარიელე შევსოს მცირე ზომის ქვებით.

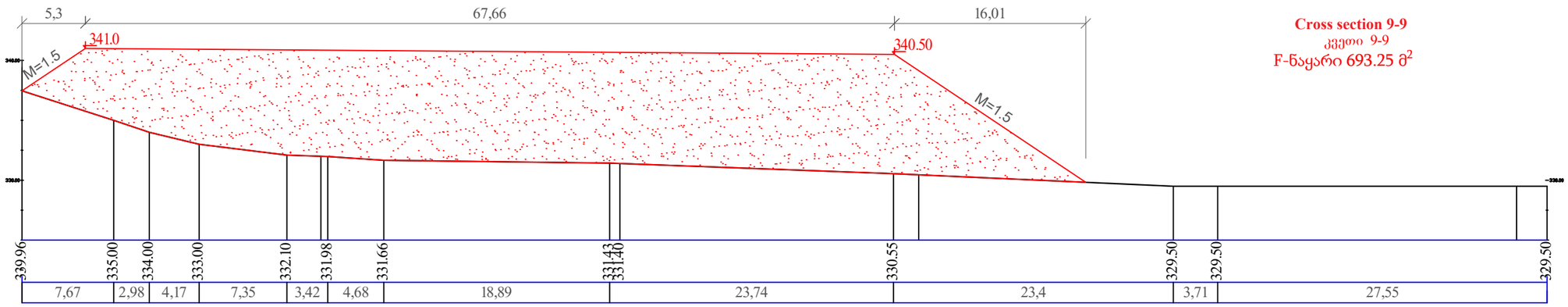
შენიშვნა:
1. კვეთების განთავსება იხ.ფ №2.
2. ფლეთილი ქვის ნაპირდამცავი კონსტრუქცია იხ.ფ № 7.
3. საადრენაჟო ბეტონით მოპირკეთებული არხის კონსტრუქცია იხ.ფ № 8.

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი				
			ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №-6 მოწყობის გადამუშავებული პროექტი.			
			განივი ჭრილი 5-5, 6-6, 7-7.	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
მთ. ინჟინერი		პ.ტუდუში		მ.პ	5	8
შეასრულა		ნ.ხარაიშვილი	შპს "ჰიდროტექნიკოსი"			
შეამოწმა		პ.ტუდუში				

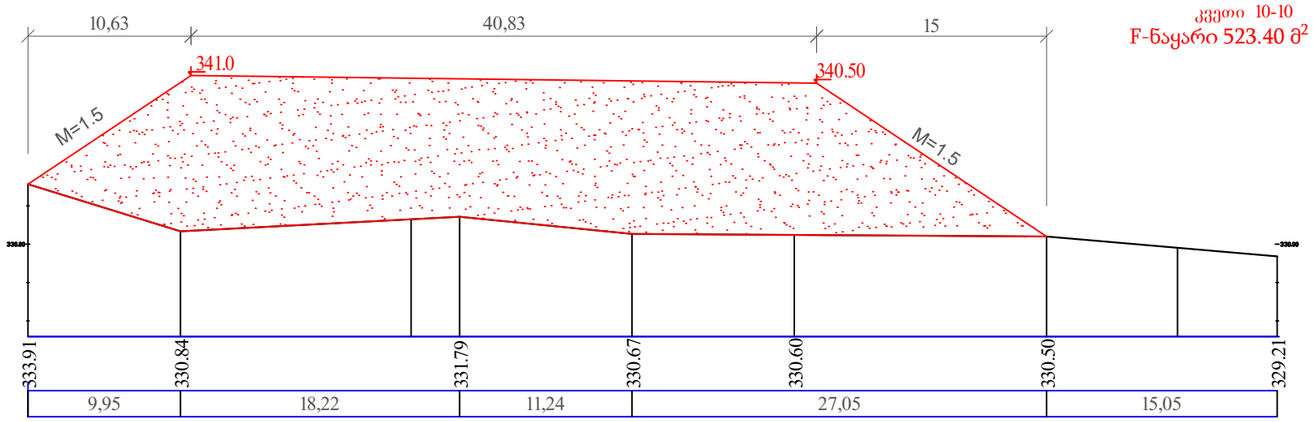
Cross section 8-8
კვეთი 8-8
F-ნაყარი 1196.70 მ^2



Cross section 9-9
კვეთი 9-9
F-ნაყარი 693.25 მ^2



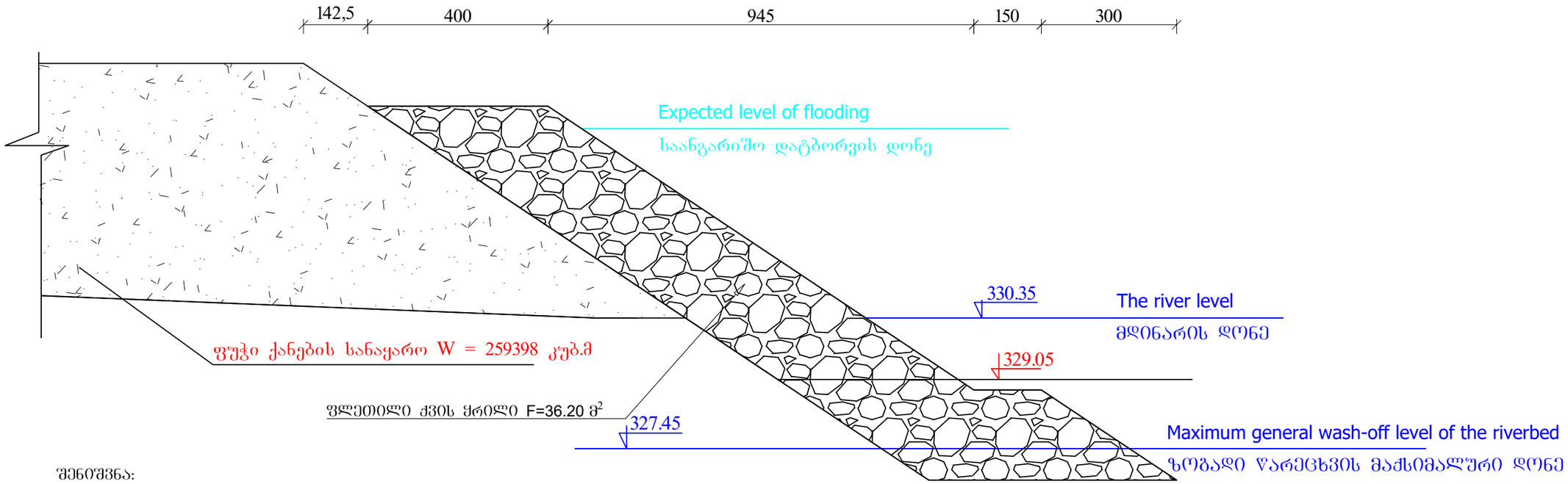
Cross section 10-10
კვეთი 10-10
F-ნაყარი 523.40 მ^2



შენიშვნა:
1. კვეთების განთავსება იხ.ფ №2.
2. ფლეთილი ქვის ნაპირდამცავი კონსტრუქცია იხ.ფ № 7.
3. სადრენაჟო ბეტონით მოპირკეთებული არხის კონსტრუქცია იხ.ფ № 8.

თანამდებობა	ხელმოწერა	გვარი	ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №-6 მოწყობის გადამუშავებული პროექტი.			
მთ. ინჟინერი		პ.ტულუში	განივი ჭრილი 8-8, 9-9, 10-10.	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
				მ.პ	6	7
შეასრულა		ნ.ხარაიშვილი				
შეამოწმა		პ.ტულუში	შპს "ჰიდროტექნიკოსი"			

ნაპირდამცავი დამბის ტიპიური განივი კვეთი
მ 1:100



შენიშვნა:
ფლეთილი ქვის ყრილი ეწყობა საშუალოდ 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	გვარი				
			ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის მდ.ძირულას მარცხენა სანაპიროზე ფუჭი ქანების სანაყაროს №-6 მოწყობის გადამუშავებული პროექტი.			
			ფლეთილი ქვის ნაპირდამცავი კონსტრუქცია	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
მთ. ინჟინერი		პ.ტულუში		მპ	7	8
შეასრულა		ნ.ხარაიშვილი	შპს "ჰიდროტექნიკოსი"			
შეამოწმა		პ.ტულუში				

დანართი 2:

ალტერნატივების ანალიზი და უპირატესი ვარიანტის განსაზღვრა

#6 სანაყაროს მოსაწყობად შერჩეული იქნა 31 447 კვ.მ. ფართობის ტერიტორია ხარაგაულის მუნიციპალიტეტის სოფელ საქასრიას 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 მ³**:

- პორტალები – 161,000 მ³
- გვირაბები – 935,000 მ³
- კვანძები და ადგილობრივი გზები – 135,000 მ³
- სხვა მიწის სამუშაოები – 1,010,000 მ³

ვაკისების მოსაწყობად გამოყენებული იქნება მიახლოებით 327,959 მ³. სტატიკური ბალანსის საორიენტაციო მოცულობა კი დაახ. 1,913,050 მ³-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 მიმდებარედ არსებულ მე-3 ალტერნატიულ ტერიტორიას, ფართობიდან გამომდინარე დანარჩენ ორ ალტერნატივასთან შედარებით მისაღებ ვარიანტად იქნა მიჩნეული, თუმცა პროექტსა და გზშ-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 #6 სანაყარო სოფ. საქასრიას მიმდებარედ, სადაც სანაყაროს მოწყობა საჭიროებს ნაპირსამაგრი კონსტრუქციის (ქვანაყარი ბერმა) მოწყობას.
მოცემული ტერიტორია ყველაზე 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. #6 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: #6 სანაყარო სოფ. საქასრიას 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:

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
სულ:		100

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

- *ზემოქმედება არ ხდება ან უგულვებელყოფადია: 0*
- *ძალიან დაბალი ზემოქმედება (VL): 0.3*
- *დაბალი ზემოქმედება (L): 0.5*
- *საშუალო ზემოქმედება (M): 1*
- *მაღალი ზემოქმედება (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**
გარემოს ხარისხი												
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 ბიომრავალფეროვნებასა 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
სოც-ეკონომიკური ასპექტები												
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 მოწყობა და სხვ.)	ლარი/მ^3	> 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

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**			**- 3**			**3**
ზემოქმედება ლანდშაფტზე	2	1	2	2	1	2	2	1	2
ჰაერის ხარისხი	3	1	3	3	1	3	3	1	3
ხმაური და ვიბრაცია	4	1	4	-5	1	-5	1	1	1
ზემოქმედება ბიომრავალფეროვნებასა და ეკოლოგიაზე	-1	1	-1	-3	1	-3	-3	1	-3
სოც-ეკონომიკური ასპექტები			**-0.6**			**3.6**			**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	0	1	0	0	1	0
ჯამური ქულა			**7.4**			**0.6**			**4.3**

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	3	60	20	3	60
ხმაური და ვიბრაცია	15	4	60	15	-1	-15	15	1	15
ზემოქმედება ბიომრავალფეროვნებაზე	20	-1	-20	20	-1	-20	20	0	0
ზემოქმედება ნიადაგზე	5	-0.6	-3	5	-0.3	-1.5	5	0.3	1.5

ლანდშაფტის ვიზუალური ზემოქმედება	5	2	10	5	2	10	5	2	10
სოციალურ-ეკონომიკური	20	-0.5	-10	20	1.5	10	20	0.5	10
განთავსების ხარჯები	15	1	15	15	0	0	15	0	0
ჯამი			**112**			**43.5**			**96.5**

როგორც ალტერნატივების შედარებამ გვიჩვენა. რომ ყველაზე დაბალი ქულა აქვს ალტერნატივა 2-ს (#6 სანაყარო). შეფასების შედეგად ყველაზე დაბალი ჯამური ქულის მქონე ალტერნატივა გარემოზე ზემოქმედების, სოციალურ-ეკონომიკური და ფინანსური თვალსაზრისით მისაღებად იქნა მიჩნეული.