

მდ. ყვირილას კალაპოტის დამცავი ღონისძიებები  
ზესტაფონის მუნიციპალიტეტი, დასავლეთის მარშრუტის  
საექსპორტო მილსადენის მდ. ყვირილას გადაკვეთის  
მიდამოები (კმ ნიშნული 264+733)

## სარჩევი

1	ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ .....	2
2	გარემოსდაცვითი კოდექსის მე-7 მუხლით გათვალისწინებული კრიტერიუმები.....	3
2.1	საქმიანობის მახასიათებლები .....	3
2.2	დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა.....	5
2.2.1	საპროექტო ტერიტორიის მდებარეობა.....	5
2.2.2	საპროექტო ტერიტორიის მიმართება სენსიტიურ რეცეპტორებთან.....	5
2.3	დაგეგმილი საქმიანობის შედეგად გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე შესაძლო ზემოქმედება.....	6
2.4	საპროექტო ტერიტორიის ბუნებრივი მახასიათებლები.....	7
2.4.1	მდ. ყვირილას ჰიდროლოგიური მახასიათებლები.....	7
2.4.2	საპროექტო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები .....	14
2.4.3	საპროექტო ტერიტორიის ჰაბიტატები .....	14
2.4.5	კულტურული მემკვიდრეობა .....	15
3	მდინარის კალაპოტის დამცავი კონსტრუქციის პროექტი .....	15

## ცხრილები

ცხრილი 1	საპროექტო ტერიტორიის გეოგრაფიული კოორდინატები.....	5
ცხრილი 2	სხვადასხვა განმეორებადობაზე გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდეები .....	10
ცხრილი 3	მდ. ყვირილას წყლის მაქსიმალური ხარჯები, მ <sup>3</sup> /წმ .....	11
ცხრილი 4	მდ. ყვირილას წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები.....	12
ცხრილი 5	მდ. ყვირილას ჰიდრაულიკური ელემენტები საპროექტო უბანზე.....	12
ცხრილი 6	რიპრაპის გრადირება .....	16
ცხრილი 7	სამშენებლო სამუშაოების მოცულობათა უწყისი.....	17
ცხრილი 8	ძირითადი სამშენებლო მექანიზმების ჩამონათვალი.....	17
ცხრილი 9	მშენებლობის წარმოების კალენდარული გრაფიკი .....	18

## ნახაზები

ნახაზი 1	საპროექტო ტერიტორიისა და დაგეგმილი სამუშაოების სქემა.....	19
ნახაზი 2	პროფილები.....	20

## 1 ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ

ზესტაფონის მუნიციპალიტეტში, დასავლეთის მარშრუტის საქსპორტო მილსადენის (WREP) მდ. ყვირილას გადაკვეთის მიდამოებში (კმ ნიშნული 264+733) მდინარის კალაპოტის დამცავი ღონისძიებების პროექტი დამუშავებულია შპს აიდისის მიერ, BP საქართველოსა და შპს აიდისის შორის კონტრაქტის საფუძველზე (ჩარჩო ხელშეკრულება # 4410015150, შესყიდვის ორდერი # 4301317033). პროექტის საფუძველს წარმოადგენს შპს აიდისის მიერ განხორციელებული გეოტექნიკური, საძიებო-აზომვითი შესწავლებისა და მდინარის კალაპოტის ამგები გრუნტების საველე გრანულომეტრული ლაბორატორიული კვლევების მასალები.

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ზესტაფონის მუნიციპალიტეტში, სოფლებს არგვეთასა და სვირს შორის. WREP-ის მდ. ყვირილას გადაკვეთის ყოველწლიური მონიტორინგის დროს დადგინდა, რომ მდინარის კალაპოტში არსებული ქვაყრილი (რიპრაპი) დაზიანებული იყო, რაც საფრთხეს უქმნიდა მილსადენის უსაფრთხო ფუნქციონირებას. მდინარის კალაპოტის გასამაგრებლად პროექტით გათვალისწინებულია 124 მ სიგრძისა და 2მ სისქის ახალი რიპრაპის მოწყობა და დაახლოებით 34 მ სიგრძის არსებული რიპრაპის შეკეთება.

მდ. ყვირილა სათავეს იღებს რაჭის ქედის სამხრეთ ფერდობზე, ერწოს ქვაბულში და ჩაედინება ვარციხის წყალსაცავში. წყალსაცავის მოწყობამდე იგი ერთვოდა მდ. რიონს მარცხენა მხრიდან. მდინარის სიგრძე 140 კმ-ია, საერთო ვარდნა - 1628 მ, საშუალო ქანობი - 11.6%. მდინარის წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობებით, შემოდგომა-ზამთრის წყალმოვარდნებითა და ზაფხულის არამდგრადი წყალმცირობით.

დამუშავებულია საპროექტო ტერიტორიის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროლოგიური პირობების შესახებ. დამატებით ჩატარდა საპროექტო ტერიტორიისა და მის მიდამოების საველე ბოტანიკური და ზოოლოგიური შესწავლა.

წინამდებარე მდინარის კალაპოტის დამცავი ღონისძიების საინჟინრო გადაწყვეტა შემუშავდა მოპოვებული მასალისა და საველე კვლევების შედეგების ანალიზის საფუძველზე, ქვეყანაში მოქმედი სტანდარტებისა და ნორმების შესაბამისად.

პროექტის განმხორციელებელია BP საქართველო.

### საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმხორციელებელი	BP საქართველო
იურიდიული მისამართი	bp ექსპლორეიშენი (კასპიის ზღვა) ლიმიტედი საქართველო, ქ. თბილისი, იალბუჯის ქუჩა 14
საქმიანობის განხორციელების ადგილი	ზესტაფონის მუნიციპალიტეტი, WREP-ის მდ. ყვირილას გადაკვეთა, კმ ნიშნული 264+733 (სოფლებს არგვეთასა და სვირს შორის)
საქმიანობის სახე	მდ. ყვირილას კალაპოტის დამცავი ღონისძიება (გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მუხლი 7)
საკონტაქტო პირი:	ნიკოლოზ ლაითაძე
საკონტაქტო ტელეფონი:	599574939
ელ-ფოსტა:	laitn0@bp.com



## 2 გარემოსდაცვითი კოდექსის მე-7 მუხლით გათვალისწინებული კრიტერიუმები

### 2.1 საქმიანობის მახასიათებლები

მდინარის კალაპოტის დამცავი ღონისძიებების პროექტით გათვალისწინებულია 124 მ სიგრძისა და 2მ სისქის ახალი რიპრაპის მოწყობა და 34 მ სიგრძის არსებული რიპრაპის შეკეთება WREP-ის მდ. ყვირილას გადაკვეთის მიდამოებში (კმ ნიშნული 264+733), ზესტაფონის მუნიციპალიტეტში.

**საქმიანობის მასშტაბი შეზღუდულია** - საპროექტო სამუშაოები შემოიფარგლება მარტივი კონსტრუქციის რიპრაპის მოწყობითა და შეკეთებით.

**პროექტით გათვალისწინებული** სამუშაოების განხორციელების შედეგად, მდ. ყვირილაზე უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი. სამშენებლო მოედანზე არ იქნება შეტანილი არავითარი სხვა სახის სამშენებლო მასალა, პროექტით გათვალისწინებული ბუნებრივი ფლეთილი ქვებისა და გეოტექსტილის (Terram 3000 GT) გარდა.

**ბუნებრივი რესურსებიდან** უშუალო შეხება შესაძლებელია იყოს მდინარის წყალთან ფლეთილი ლოდების კალაპოტში განთავსების, არსებული რიპრაპის დაშლისა და შეკეთების, გეოტექსტილის მონტაჟის და მის თავზე ქვიშა / ხრემის დამცავი ფენის მოწყობის პროცესში. წყლის დაბინძურების ძირითადი რისკები უკავშირდება სხვადასხვა გაუთვალისწინებელ შემთხვევას, მაგ.: ნარჩენების არასწორი მართვა, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გაუმართაობის გამო ნავთობპროდუქტების დაღვრა და სხვ., რაც თავიდან იქნება აცილებული სამშენებლო მოედანზე სამუშაოების წარმოების მკაცრი კონტროლის საშუალებით.

სამშენებლო სამუშაოების ჩატარება დაგეგმილია წყალმცირობის პერიოდში, რაც იძლევა ტექნიკის წყალში დგომის გარეშე ექსპლუატაციის საშუალებას. სხვა სახის პოტენციური უარყოფითი ზეგავლენა ბიომრავალფეროვნებაზე არ არის მოსალოდნელი.

**კალაპოტის დამცავი სამუშაოების** ჩატარების პერიოდში არ წარმოიქმნება სახიფათო ნარჩენები; მოსალოდნელია საყოფაცხოვრებო ნარჩენების წარმოქმნა უმნიშვნელო მოცულობით, რომელთა მართვა განხორციელდება საქართველოს კანონმდებლობის შესაბამისად. საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით, ტერიტორიის ფარგლებში გრუნტის და / ან მდინარის დაბინძურება მოსალოდნელია მხოლოდ გაუთვალისწინებელ შემთხვევებში: ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის ან ზეთების გაჟონვისა და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების არასწორი მართვის შემთხვევაში.

საპროექტო ტერიტორიაზე დაიშვება მხოლოდ სამშენებლო ტექნიკას, რომელსაც გავლილი აქვს ტექდათვალიერება, რათა გამოირიცხოს საპროექტო ტერიტორიის დაბინძურება ზეთებითა და საპოხი საშუალებებით.

სახიფათო ნარჩენების (მაგ., ზეთებით დაბინძურებული ჩვრები, და სხვ.) წარმოქმნა გამოირიცხება უბანზე გამოყენებული ტექნიკის გამართულობის მკაცრი კონტროლის შედეგად. შესაბამისად, ნარჩენების მართვის გეგმის მომზადება საჭირო არ არის.



საქმიანობის პროცესში უმნიშვნელო მოცულობით წარმოქმნილი არასამშენებლო ნარჩენები დროებით განთავსდება წინასწარ გამოყოფილ, დროებითი დასაწყობების დაცულ უბნებზე. სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება საასენიზაციო ორმოში.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების დროებითი განთავსება მოხდება დახურულ კონტეინერებში. ტერიტორიიდან საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გატანა მოხდება ადგილობრივ ნაგავსაყრელზე. სამუშაოების დასრულების შემდგომ საპროექტო ტერიტორია მოწესრიგდება და აღდგება სამუშაოების დაწყებამდე არსებულ მდგომარეობამდე. აქედან გამომდინარე, რაიმე სახის კუმულაციური ზემოქმედება გარემოზე მოსალოდნელი არ არის.

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

მდინარის კალაპოტის დამცავი სამუშაოების ჩატარების პერიოდში **ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედება** მოსალოდნელია მხოლოდ მოძრავი წყაროებიდან, კერძოდ გამოყენებული ტექნიკის ძრავების მუშაობით გამოწვეული გამონაბოლქვებით, რაც არსებით აურყოფით ზემოქმედებას არ მოახდენს ჰაერის ხარისხის ფონურ მდგომარეობაზე.

პროექტის განხორციელებისას ემისიების სტაციონალური ობიექტები გამოყენებული არ იქნება. ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების წყაროები წარმოდგენილი იქნება მხოლოდ სამშენებლო ტექნიკით, რომელიც იმუშავებს მონაცვლობით. ჰაერში CO<sub>2</sub>-ის გაფრქვევა მოხდება სამშენებლო ტექნიკის მუშაობის შედეგად.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, ამტვერება მოხდება ინერტული მასალების გამოყენების პროცესში. აღსანიშნავია, ისიც, რომ სამუშაოები გაგრძელდება მხოლოდ შეზღუდული დროის განმავლობაში. აქედან გამომდინარე, დაგეგმილი სამუშაოები ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე მნიშვნელოვან ნეგატიურ ზემოქმედებას ვერ მოახდენს.

საპროექტო ტერიტორიაზე **ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროა** სამშენებლო ტექნიკა. განსახორციელებელი სამუშაოების მასშტაბიდან გამომდინარე, შეიძლება ჩაითვალოს, რომ სამშენებლო ტექნიკის გამოყენების ინტენსიობა დაბალია, შესაბამისად, დაბალი იქნება ხმაურისა და ვიბრაციის დონეები. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ საპროექტო ტერიტორიაზე ხმაურის წყაროები აღარ იქნება.

სამშენებლო ტექნიკის მუშაობა რეგლამენტირებული იქნება დღის სამუშაო საათებით და ფიზიკურად ზემოქმედებას არ მოახდენს ადამიანების ჯანმრთელობაზე.

კალაპოტის დამცავი სამუშაოების ჩატარების პერიოდში აღნიშნულ ტერიტორიაზე არ იქმნება სამშენებლო ბანაკი. სამუშაოთა წარმოების ადგილის სიახლოვეს განთავსდება საოფისე კონტეინერი. ოფისის განთავსებისა და სამშენებლო ტექნიკის პარკირების უბანი შეირჩევა სამშენებლო კონტრაქტორის მიერ და შეთანხმდება მუნიციპალურ ხელისუფლების ორგანოებთან.

**დაგეგმილი მდინარის კალაპოტის დამცავი კონსტრუქციის (ახალი რიპრაპის მოწყობა და არსებულის შეკეთება)** აგების სამუშაოების პროცესში და ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ საქმიანობასთან დაკავშირებული ავარიის ან / და კატასტროფის რისკი არ არსებობს. დაგეგმილი ღონისძიება ხელს შეუწყობს საპროექტო ტერიტორიის მდგრადობას მდინარის კალაპოტის გამორეცხვისაგან დაცვის შედეგად.

კალაპოტის დამცავი რიპრაპის მოწყობა არ გამოიწვევს გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედებებს. პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოები უზრუნველყოფს საშიში გეოლოგიური პროცესების დამანგრეველი შედეგების პრევენციას.

## 2.2 დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა

### 2.2.1 საპროექტო ტერიტორიის მდებარეობა

მდინარის კალაპოტის დამცავი რიპრაპის მოწყობა დაგეგმილია WREP-ის მდ. ყვირილას გადაკვეთის კალაპოტსა და მარჯვენა ნაპირზე (კმ ნიშნული 264+733), ზესტაფონის მუნიციპალიტეტის სოფლებს არგვეთასა და სვირს შორის. საპროექტო ტერიტორიის გეოგრაფიული კოორდინატები მოყვანილია ცხრილში 1.

ცხრილი 1 საპროექტო ტერიტორიის გეოგრაფიული კოორდინატები

პროფილი	ნიშნული	X	Y
<b>კალაპოტის დამცავი რიპრაპი</b> (ნახ. IC-WY75ZZ-CV-DTL-0008-00, Profile #III - IIIa)			
III-IIIa	1.5-1.5a	329149	4667006
III-IIIa	6-6a	329157	4667007
III-IIIa	7-7a	329165	4667008
III-IIIa	8-8a	329175	4667010
III-IIIa	9-9a	329186	4667012
III-IIIa	10-10a	329196	4667013
III-IIIa	11-11a	329207	4667015
III-IIIa	12-12a	329217	4667016
III-IIIa	13-13a	329228	4667018
III-IIIa	14-14a	329234	4667019
III-IIIa	15-15a	329264	4667023
<b>არსებული რიპრაპის შეკეთება</b> (ნახ. IC-WY75ZZ-CV-DTL-0008-00, Profile #IV - IVa)			
IV-IVa	6-6a	329176	4666973
IV-IVa	7-7a	329182	4666977
IV-IVa	8-8a	329191	4666982
IV-IVa	9-9a	329200	4666987
IV-IVa	10-10a	329208	4666992
IV-IVa	11-11a	329217	4666997
IV-IVa	12-12a	329226	4667001
IV-IVa	13-13a	329234	4667006
IV-IVa	14-14a	329240	4667009
IV-IVa	15-15a	329264	4667023

### 2.2.2 საპროექტო ტერიტორიის მიმართება სენსიტიურ რეცეპტორებთან

საპროექტო ტერიტორია არ მდებარეობს შემდეგი სენსიტიური რეცეპტორების სიახლოვეს:

- ჭარბტენიანი ტერიტორია
- შავი ზღვის სანაპირო ზოლი



- ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორია, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები
- დაცული ტერიტორიები
- დასახლებული ტერიტორია - პროექტი ხორციელდება სოფლის გარეთ, დასახლებისგან მოშორებით (დაგეგმილი ღონისძიება ასევე უზრუნველყოფს მდინარის მარჯვენა ნაპირზე არსებული სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დაცვას).
- კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლი და სხვა ობიექტები.

სამუშაო ზონის სიახლოვეს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები წარმოდგენილი არ არის. საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით, არქეოლოგიური ძეგლების გამოვლენა პრაქტიკულად გამორიცხულია.

სამშენებლო ტერიტორიაზე მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში არქეოლოგიური ან კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის არსებობის ნიშნების ან მათი რაიმე სახით გამოვლენის უკიდურესად ნაკლებსავარაუდო შემთხვევაში, სამუშაოთა მწარმოებელი ვალდებულია, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის შესაბამისად, შეწყვიტოს სამუშაოები და აღმოჩენის შესახებ დაუყოვნებლივ აცნობოს კულტურის, სპორტისა და ახალგაზრდობის სამინისტროს.

### 2.3 დაგეგმილი საქმიანობის შედეგად გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე შესაძლო ზემოქმედება

მდ. ყვირილას კალაპოტის დამცავი ახალი რიპრაპის მოწყობა და არსებული რიპრაპის შეკეთების სამუშაოებს არ გააჩნია ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი.

საპროექტო ტერიტორიაზე სამუშაოების განხორციელებისას ადგილი არ ექნება გარემოზე მაღალი ხარისხის და კომპლექსურ ზემოქმედებას.

აღნიშნული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოები, რომელიც დროის მოკლე მონაკვეთში შესრულდება, მნიშვნელოვან უარყოფით ზემოქმედებას ვერ მოახდენს ვიზუალურ-ლანდშაფტურ მდგომარეობაზე.

ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით, პრაქტიკულად მოსალოდნელი არ არის ზემოქმედება ნიადაგურ და მცენარეულ საფრებზე; ასევე, უაღრესად უმნიშვნელოა ცხოველთა სამყაროზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები.

დასკვნის სახით, შეიძლება ითქვას, რომ დაგეგმილ პროექტს ექნება უმნიშვნელო კუმულაციური ზემოქმედება გარემოზე. პროექტის დასრულების შემდეგ კუმულაციური ზემოქმედების რისკები საერთოდ მოიხსნება.

აღსანიშნავია, რომ პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელია საპროექტო ტერიტორიის მდგრადობის გაუმჯობესება, პირველ რიგში, წყლისძიერი ეროზიისა და საშიში გეოლოგიური პროცესების პრევენციის უზრუნველყოფის გზით. ბუნებრივი ფლეთილი ქვით მოწყობილი მდინარის კალაპოტისა და ფერდის დამცავი სტრუქტურები ჰარმონიულად შეერწყმება არსებულ ლანდშაფტურ გარემოს.

დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების სპეციფიკის, მოცულობების, საპროექტო ტერიტორიის ფართობის სიმცირისა და პროექტის მოკლევადიანობის გათვალისწინებით, ადამიანის



ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების რისკები უმნიშვნელოა. სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში პერსონალის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების რისკები უმთავრესად უკავშირდება სამუშაოებისა წარმოების ნორმებისა და სტანდარტების დარღვევას (მაგ., სატრანსპორტო საშუალების ან / და ტექნიკის არასწორი მართვა, მუშაობა უსაფრთხოების მოთხოვნების უგულვებელყოფით და ა.შ.). სამუშაოების მიმდინარეობას გააკონტროლებს ზედამხედველი, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება უსაფრთხოების ნორმების შესრულებაზე. ზედამხედველის მიერ ინტენსიური მონიტორინგი განხორციელდება რისკების მატარებელი სამუშაოების შესრულებისას. სამუშაო უბანი იქნება შემოსაზღვრული და სრულად დაცული გარეშე პირების შეღწევისაგან.

დაგეგმილი საპროექტო საქმიანობა არ გამოიწვევს გარემოზე სხვა მნიშვნელოვან ზემოქმედებას. პროექტი არ ითვალისწინებს ხანძარსაშიში, ფეთქებადსაშიში და მდინარის პოტენციურად დამაბინძურებელი ნივთიერებების შენახვა-გამოყენებას საპროექტო ტერიტორიაზე. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მასშტაბური ავარიის ან / და კატასტროფების რისკები მოსალოდნელი არ არის.

მშენებლობის პერიოდში საპროექტო სამუშაოების შესასრულებლად დამხმარე მუშახელის პოზიციებზე დასაქმდება ადგილობრივი მოსახლეობა. მდინარის კალაპოტის დამცავი კონსტრუქციის მოწყობა დადებით გავლენას მოახდენს საკვლევ ტერიტორიის სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე შესყიდვებისა და დასაქმების თვალსაზრისით, თუმცა პოზიტიური ზემოქმედების მასშტაბი და ხანგრძლივობა, სავარაუდოდ, მცირე იქნება.

## 2.4 საპროექტო ტერიტორიის ბუნებრივი მახასიათებლები

### 2.4.1 მდ. ყვირილას ჰიდროლოგიური მახასიათებლები

#### მდინარის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე ყვირილა სათავეს იღებს რაჭის ქედის სამხრეთ ფერდობზე, ერწოს ქვაბულში. იგი გამოედინება ერწოს ტბიდან 1711 მ-ის სიმაღლეზე და ჩაედინება ვარციხის წყალსაცავში. წყალსაცავის მოწყობამდე ერთვოდა მდინარე რიონს მარცხენა მხრიდან. მდინარის სიგრძე 140 კმ-ია, საერთო ვარდნა - 1628 მ, საშუალო ქანობი - 11,6 ‰, აუზის ფართობი - 3598 კმ<sup>2</sup>, აუზის საშუალო სიმაღლე 790 მ-ია. მდინარე ყვირილას ერთვის 2906 შენაკადი, ჯამური სიგრძით 5254 კმ.

აუზის ზედა ნაწილი მდებარეობს რაჭის ქედის სამხრეთ და სურამის ქედის დასავლეთ კალთებზე, შუა წელი - ქართლ-იმერეთის კრისტალურ მასივზე, ხოლო ქვემო დინება - კოლხეთის დაბლობზე. აუზის ზედა ნაწილი ხასიათდება მთის პირობებისათვის ნიშანდობლივი ღრმა ხეობებითა და ხრამებით. კრისტალურ მასივზე რელიეფის უფრო რბილი ფორმებია გავრცელებული, ხოლო ზესტაფონის შემდეგ მდინარე კოლხეთის დაბლობზე გამოდის.

ყვირილას აუზის ზედა ნაწილი აგებულია ზედა და შუა იურული კირქვებით, მერგელებით, ქვიშაქვებით, პორფირიტებით და ფიქლებით. შუა ნაწილში ჭარბობენ ზედა და შუა მيوცენური თიხები, მერგელები, ქვიშაქვები და კონგლომერატები. ზედა და შუა იურული ასაკის ქანები გვხვდება ზესტაფონის მიდამოებში, აქვე და უფრო ქვემოთ გავრცელებულია ცარცული კირქვები, მერგელები და ქვიშაქვები. აუზის შუა წელის ნაწილი და ქვემო ნაწილის ზედაპირი ძირითადად დაფარულია მეოთხეული ნალექებით, რომლებიც ნაწილობრივ წარმოდგენილი არიან ალუვიური და ფლუვიოგლაციური ნალექებით. უხვადაა ახალი ალუვიური და ალუვიურ-პროალუვიური ნალექებიც.



რაქის ქედზე გავრცელებულია ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები. აუზის დიდი ნაწილი უკავიათ ტყის ყომრალ ნიადაგებს. კოლხეთის დაბლობზე ქარბობს ყვითელმიწა ნიადაგები. აუზის მთლიანი ტყიანობა 50%-ზე მეტია.

მდინარე საზრდოობს წვიმის (45,0 %), თოვლის (31,8 %) და მიწისქვეშა წყლებით (23,2 %). მდინარის წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობებით, შემოდგომა-ზამთრის წყალმოვარდნებით და ზაფხულის არამდგრადი წყალმცირებით. წყალდიდობა ჩვეულებრივ იწყება მარტის დასაწყისში, მაქსიმუმს აღწევს აპრილის ბოლოს ან მაისის დასაწყისში და მთავრდება ივნისის ბოლოს. წყალდიდობის მსვლელობა ხშირად ირღვევა წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნებით. წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნები არც თუ ისე იშვიათია ზაფხულის წყალმცირების პერიოდში. განსაკუთრებით ინტენსიური წყალმოვარდნები აღინიშნება შემოდგომით, რომლებიც ხანგრძლივი წვიმებით არის გამოწვეული. ასეთი შემთხვევები წელიწადში 4-5-ჯერ მეორდება და მათი ხანგრძლივობა 2-დან 15 დღემდეა. მდინარის ქვემო დინებაში, შემოდგომის წყალმოვარდნები თავისი სიმაღლით ქარბობენ გაზაფხულის წყალდიდობის დონეებს და წლიური მაქსიმუმები უფრო ხშირად შემოდგომით ფიქსირდება. ზამთრის განმავლობაში მდინარე არამდგრადი დონეებით ხასიათდება, რაც გამოწვეულია წვიმების მოსვლით და დათბობით. გაზაფხულზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 24,3%, ზაფხულში - 24,4%, შემოდგომით - 22,1% და ზამთარში - 29,2%.

ატივნარეული ნატანის საშუალო წლიური ხარჯი კოლხეთის დაბლობზე გამოსვლისას მერყეობს 50-60 კგ/წმ ფარგლებში (წლიური რაოდენობა 1,5-2,0 მლნ.ტ.). ფსკერული ნატანის წლიური რაოდენობა დაახლოებით 350 ათას ტონას შეადგენს. საშუალო სიძვრივე იმავე ადგილებში 600-800 გ/მ<sup>3</sup>-ის ფარგლებში მერყეობს. მყარი ნატანის მაქსიმალური რაოდენობა მოდის გაზაფხულის წყალდიდობის დროს, მინიმუმი - ზაფხულსა და ზამთრის წყალმცირებისას. ყინულოვანი მოვლენები მდინარე ყვირილას ქვემო წელში არ შეიმჩნევა. იშვიათ შემთხვევაში ჩნდება მხოლოდ წანაპირები. მდინარე ყვირილა გამოიყენება ირიგაციული და ენერგეტიკული დანიშნულებით.

WREP-ის გადაკვეთამდე მდ. ყვირილას სიგრძე სათავიდან 111 კმ-ია, საერთო ვარდნა - 1585 მ, საშუალო ქანობი - 14,3 ‰ წყალშემკრები აუზის ფართობი - 2580 კმ<sup>2</sup>, აუზის საშუალო სიმაღლე კი 940 მ-ია.

#### მდ. ყვირილას წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდ. ყვირილას წყლის მაქსიმალური ხარჯების დასადგენად საპროექტო ტერიტორიაზე (WREP-ის გადაკვეთა) გამოყენებულია ანალოგის მეთოდი. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუშაგო ყვირილა-ზესტაფონის 60-წლიანი დაკვირვების მონაცემები. აღნიშნულ კვეთში დაკვირვებები მდ. ყვირილას ჩამონადენზე მიმდინარეობდა 1930წ-დან 1992 წლის ჩათვლით. ამ პერიოდში წყლის მაქსიმალური ხარჯების დაკვირვებული სიდიდეები მერყეობდა 239 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1943 წლის 9 ივნისი) 1100 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე (1987 წლის 31 იანვარი).

განაწილების მრუდის პარამეტრების მიღების მიზნით, დაკვირვების 60-წლიანი ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია ორი მეთოდით:

- მომენტების მეთოდით, როდესაც ვარიაციის კოეფიციენტი განისაზღვრება

$$\text{გამოსახულებით } C_v = \sqrt{\frac{\sum(K-1)^2}{n-1}}, \text{ ხოლო ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე } C_s$$



მიიღება ალბათობის უჯრედულაზე ემპირიული და თეორიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით, და

- უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით, როდესაც ვარიაციისა და ასიმეტრიის კოეფიციენტების სიდიდე განისაზღვრება სპეციალური ნომოგრამების მეშვეობით

როგორც სტატისტიკური  $\lambda_2$  და  $\lambda_3$ -ის ფუნქცია, როდესაც  $\lambda_2 = \frac{\sum \lg K}{n-1}$  და

$$\lambda_3 = \frac{\sum K \lg K}{n-1}.$$

დადგენილია ვარიაციული რიგისა და განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრების რეპრეზენტატიულობა, რაც მისაღებ ფარგლებშია, რადგან საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება  $\varepsilon_{\text{ც}} = 4,6 < 5\%$ -ზე, ხოლო ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, როდესაც ანგარიშები ჩატარებულია უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით,  $\varepsilon_{\text{კ}} = 8,9 < 10\%$ -ზე.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია წყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯები ჰიდროლოგიური სადგურის ზესტაფონის კვეთში. იმავე კვეთში წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები დადგენილია ასევე გუმბელის განაწილებით, რომლის მიხედვით სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯები იანგარიშება გამოსახულებით

$$Q_r = Q_0 + K \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც  $Q_r$  - საანგარიშო განმეორებადობის მაქსიმალური ხარჯია მ<sup>3</sup>/წმ-ში;

$Q_0$  - წყლის მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდეა, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 523 მ<sup>3</sup>/წმ-ის;

$K$  - ექსტრემალური მნიშვნელობებისთვის გამოყვანილი კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე ყოველი განმეორებადობისთვის აიღება სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან;

$\delta$  - საშუალო კვადრატული გადახრაა, რაც ტოლია 194-ის.

ზემოთ აღნიშნული მეთოდებით დადგენილია მდ. ყვირილას სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯები ანალოგის, ანუ ჰიდროლოგიური სადგურის ზესტაფონის კვეთში.

გადასვლა ჰიდროლოგიური სადგურის ზესტაფონის კვეთიდან საპროექტო კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$K = \left( \frac{F_{\text{sapr.}}}{F_{\text{an.}}} \right)^n$$

სადაც  $F_{\text{sapr.}}$  - მდინარე ყვირილას წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში, რომელიც  $F_{\text{sapr.}} = 2580 \text{ კმ}^2$ -ს;

$F_{\text{an.}}$  - მდინარე ყვირილას წყალშემკრები აუზის ფართობია ანალოგის, ანუ 3/ს ზესტაფონის კვეთში,  $F_{\text{an.}} = 2490 \text{ კმ}^2$ -ს;

$n$  - რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რომლის სიდიდე წყლის მაქსიმალური ხარჯების შემთხვევაში მიიღება 0,5-ის ტოლად.



მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოცემულ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს ზესტაფონის კვეთიდან საპროექტო კვეთში გადაყვანი კოეფიციენტის სიდიდე, რომელიც უტოლდება 1,018-ს.

ჰ/ს ზესტაფონის კვეთში დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადაყვანი კოეფიციენტზე, მიიღება წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში.

საპროექტო კვეთში წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები დადგენილია ასევე მდ. ყვირილას აუზისთვის გამოყვანილი ემპირიულ-რეგიონალური ფორმულით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი 9, გამოშვება I“. აღნიშნულ რეგიონალურ-ემპირიულ ფორმულას შემდეგი სახე გააჩნია:

$$Q_{5\%} = \left[ \frac{12,2}{(F + 1)^{0,44}} \right] \cdot F \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც  $Q_{5\%}$ -5%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ<sup>3</sup>/წმ-ში;

$F$  - წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში, რაც ჩვენ შემთხვევაში უტოლდება 2580 კმ<sup>2</sup>-ს.

წყალშემკრები აუზის ფართობის შეყვანით ზემოთ მოცემულ რეგიონალურ ფორმულაში მიიღება მდ. ყვირილას 5%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯის სიდიდე. 5%-იანი უზრუნველყოფიდან სხვადასხვა უზრუნველყოფებზე გადასვლა ხორციელდება სპეციალურად დამუშავებული გადაყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით.

საპროექტო, WREP-ის მდ. ყვირილას გადაკვეთაზე წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები დადგენილია ასევე დიდი ბრიტანეთის უილინგფორდის ინსტიტუტის მიერ დასავლეთ საქართველოს პირობებისთვის გამოყვანილი რეგიონალური ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

$$Q_{p\%} = 0,1746 \cdot F^{1,0274} \cdot K \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც  $F$  - წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ<sup>2</sup>-ში;

$K$  - სხვადასხვა განმეორებადობებზე გადაყვანი კოეფიციენტია, რომელთა მნიშვნელობები მოცემულია მე-2 ცხრილში

## ცხრილი 2 სხვადასხვა განმეორებადობაზე გადაყვანი კოეფიციენტის სიდიდეები

$r$ წელი	10	20	50	100
$K$	1.58	1.86	2.31	2.65

ზემოთ მოყვანილ რეგიონალურ ფორმულაში შესაბამისი რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით მიიღება მდ. ყვირილას სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო, ანუ WREP-ის კვეთში.

მდ. ყვირილას წყლის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ანალოგისა და საპროექტო კვეთებში, დადგენილი ზემოთ განხილული ყველა მეთოდით, მოცემულია მე-3 ცხრილში.

ცხრილი 3 მდ. ყვირილას წყლის მაქსიმალური ხარჯები, მ<sup>3</sup>/წმ

კვეთი	მეთოდი	Q <sub>დ</sub> მ <sup>3</sup> /წმ	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	K	უზრუნველყოფა P%			
						1	2	5	10
ანალოგი F=2490 კმ <sup>2</sup>	მომენტების	523	0,36	1,44	-	1140	1050	880	765
	უდიდ.დამაჯ.	523	0,37	1,51	-	1160	1065	885	770
	გუმბელი	523	-	-	-	1190	1075	920	805
საპროექტო F=2580 კმ <sup>2</sup>	მომენტების	532	-	-	1,018	1160	1070	895	780
	უდიდ.დამაჯ.	532	-	-	1,018	1180	1085	900	785
	გუმბელი	532	-	-	1,018	1210	1095	940	820
	რეგ.ემპირიული	-	-	-	-	1490	1290	995	845
	უილინგფორდი	559	-	-	-	1480	1290	1040	885

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, რეგიონალურ-ემპირიული და უილინგფორდის ინსტიტუტის მიერ დადგენილი რეგიონალური ფორმულით მიღებული წყლის მაქსიმალური ხარჯები პრაქტიკულად ემთხვევა ერთმანეთს. აქედან გამომდინარე, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება მდ. ყვირილას წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო კვეთში, მიგველო უილინგფორდის ინსტიტუტის მიერ შემოთავაზებული რეგიონალური ფორმულით დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯები.

#### წყლის მაქსიმალური დონეები

საპროექტო უბანზე მდ. ყვირილას წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით, გადაღებული იქნა მდინარის კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა მიხედვით დადგინდა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები. ჰიდრაულიკური ელემენტების საფუძველზე აგებული იქნა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის  $Q = f(H)$  დამოკიდებულების მრუდები, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით ორ საანგარიშო კვეთს შორის.

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშეა შეზი-მანიანგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

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

სადაც  $h$  - ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში, მ;

$i$  - ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობა ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

$n$  - სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლებით კალაპოტისთვის მიღებულია 0,032-ის, ჭალისთვის კი 0,055-ის ტოლი.

ქვემოთ, მე-4 ცხრილში, მოცემულია მდ. ყვირილას სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე.



ცხრილი 4 მდ. ყვირილას წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები

განივის #	მანძილი განივებს შორის, მ	წყლის ნაპირის ნიშნულები მ. აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნულები მ. აბს.	წ.მ.დ				
				$\tau = 100$ წელს, Q=1480 მ <sup>3</sup> /წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=1290 მ <sup>3</sup> /წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=1040 მ <sup>3</sup> /წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=885 მ <sup>3</sup> /წმ	
2	226	126.75	126.21	129.60	129.50	129.25	129.10	
3		126.30	125.23	129.20	129.05	128.80	128.60	
1- WREP		20	126.15	124.54	129.15	129.00	128.75	128.55
4		20	126.00	123.32	129.10	128.95	128.70	128.50
5		265	125.78	124.75	128.70	128.55	128.30	128.10
6		220	125.25	124.15	128.25	128.10	127.85	127.65

მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები, რომელთა საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის  $Q = f(H)$  დამოკიდებულების მრუდების აგება, მოცემულია მე-5 ცხრილში.

ცხრილი 5 მდ. ყვირილას ჰიდრაულიკური ელემენტები საპროექტო უბანზე

ნიშნულები მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი $\omega$ მ <sup>2</sup>	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის ქანობი i	ნაკადის სიჩქარე $M_v$ მ/წმ	წყლის ხარჯი Q მ <sup>3</sup> /წმ
განივი #6							
125.25	კალაპორტი	31.7	43.0	0.74	0.00193	1.12	35.5
127.00	კალაპორტი	219	140	1.56	0.00193	1.85	405
127.00	მარჯვ.კალა	76.0	115	0.66	0.00193	0.60	45.6
	$\Sigma$	295	255				451
128.00	კალაპორტი	359	140	2.56	0.00193	2.58	926
128.00	მარჯვ.კალა	202	138	1.46	0.00193	1.03	208
128.00	მარცხ.კალა	131	210	0.62	0.00193	0.58	76.0
	$\Sigma$	692	488				1210
128.50	კალაპორტი	429	140	3.06	0.00193	2.90	1244
128.50	მარჯვ.კალა	272	140	1.94	0.00193	1.24	337
128.50	მარცხ.კალა	237	215	1.10	0.00193	0.85	201
	$\Sigma$	938	495				1782
განივი #5 L=220 მ.							
125.78	მარჯვ.კალაპ.	5.70	23.0	0.25	0.00241	0.60	3.42
125.78	მარცხ.კალაპ.	24.6	35.0	0.70	0.00241	1.21	29.8
	$\Sigma$	30.3	58.0				33.2
127.00	კალაპორტი	179	186	0.96	0.00235	1.47	263
128.00	კალაპორტი	406	267	1.52	0.00229	1.98	804
129.00	კალაპორტი	681	283	2.41	0.00222	2.65	1805
განივი #4 L=265 მ.							
126.00	მარჯვ.კალაპ.	9.86	32.0	0.31	0.00083	0.41	4.04
126.00	მარცხ.კალაპ.	38.8	52.0	0.75	0.00083	0.74	28.7
	$\Sigma$	48.7	84.0				32.7
127.00	კალაპორტი	166	151	1.10	0.00110	1.10	183

ნიშნულები მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი აMმ²	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის ქანობი i	ნაკადის სიჩქარე Mv მ/წმ	წყლის ხარჯი Q მ³/წმ
128.00	კალაპოტი	329	175	1.88	0.00129	1.71	563
129.00	კალაპოტი	506	180	2.81	0.00178	2.63	1331
განივი #1 L=20 მ. (WREP)							
126.15	მარჯვ.კალაპ.	11.8	43.0	0.27	0.00750	1.12	13.2
126.15	მარცხ.კალაპ.	17.6	44.0	0.40	0.00750	1.46	25.7
	Σ	29.4	87.0				38.9
127.50	კალაპოტი	205	177	1.16	0.00202	1.55	318
128.50	კალაპოტი	392	196	2.00	0.00191	2.17	851
129.25	კალაპოტი	540	200	2.70	0.00237	2.96	1598
განივი #2 L=246 მ							
126.75	მარჯვ.კალაპ.	12.9	28.0	0.46	0.00244	0.92	11.9
126.75	მარცხ.კალაპ.	11.2	31.0	0.36	0.00244	0.78	8.74
	Σ	24.1	59.0				20.6
128.00	მარჯვ.კალაპ.	69.2	62.0	1.12	0.00236	1.64	113
128.00	მარცხ.კალაპ.	114	115	0.99	0.00236	1.51	172
	Σ	183	177				285
129.00	კალაპოტი	402	262	1.53	0.00213	1.92	772
129.00	მარცხ.ქალა	86.4	130	0.66	0.00213	0.64	55.3
	Σ	488	392				827
129.50	კალაპოტი	534	265	2.02	0.00196	2.22	1185
129.50	მარცხ.ქალა	152	131	1.16	0.00196	0.89	135
	Σ	686	396				1320

#### კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

მდ. ყვირილას კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“. აღნიშნული მეთოდის თანახმად, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მდინარის სწორხაზოვან უბანზე იანგარიშება ფორმულით:

$$H_s = \frac{0,5}{i^{0,03}} \cdot \left( \frac{Q_{p\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} \text{ მ}$$

სადაც  $i$  - ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,00193-ის;

$Q_{p\%}$  - საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია. ჩვენ შემთხვევაში მდ. ყვირილას 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯი ტოლია 1480 მ³/წმ-ის;

$g$  - სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდ. ყვირილას კალაპოტის გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე 7,08=7,10 მ-ის ტოლი.



კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ( $H_{max} = 7,10$  მ) უნდა გადაიზომოს მდ. ყვირილას 100-წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

#### 2.4.2 საპროექტო ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

მდ. ყვირილას WREP-ის გადაკვეთის ფარგლებში მდინარის კალაპოტი აგებულია მეოთხეული ასაკის ალუვიური კენჭნარ-ხრეშოვანი გრუნტებით. მდინარის მარცხენა სანაპირო ფერდობის ძირში გაშიშვლებულია ნეოგენური ასაკის ძირითადი ქანები, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია გამოფიტული და საშუალო სიმტკიცის მერგელების, ქვიშაქვებისა და თიხების მორიგეობით. მასზე განფენილია მცირე სისქის (0.5მ-მდე) ალუვიური კენჭნარ-ხრეშოვანი გრუნტები, რომლებიც გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიური თიხური გრუნტებით.

#### 2.4.3 საპროექტო ტერიტორიის კაბიტატები

საპროექტო ტერიტორიის მდინარისპირა ნაწილში წარმოდგენილია ჭალის ტყის ფრაგმენტი, მეზოფილი ბუჩქნარი (მაყვლიანი) და სხვადასხვა მოდიფიკაციის მეორადი მდელო.

მეორადი მდელო გაბატონებულია პრაქტიკულად მთელ საპროექტო ტერიტორიაზე. იგი შექმნილია საქართველოს ფლორის ფართოდ გავრცელებული სახეობების, სარეველებისა და ინვაზიური მცენარეების მნიშვნელოვანი მონაწილეობით. ამ ტიპის მცენარეულობა ასევე აერთიანებს ტენიან მდელოს შვიტის გაბატონებით და რუდერალურ დაჯგუფებებს, რომლებიც უმთავრესად წარმოდგენილია ღორის ბირკის ცენოზებით. ეს ქვეყნის მასშტაბით ფართოდ გავრცელებული კაბიტატი ძლიერ მოდიფიცირებულია და მასთან არაა ასოცირებული საქართველოს წითელი ნუსხის და / ან სხვა მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების (ენდემური, რელიქტური, იშვიათი) მცენარეთა სახეობები.

მეზოფილური ბუჩქნარი (მაყვლიანი) ფრაგმენტული გავრცელებისაა საპროექტო ტერიტორიაზე. ეს კაბიტატი მეორადი წარმოშობისაა და ვითარდება კლიმაქსური მცენარეულობის დეგრადაციის ზონებში. ეს კაბიტატი სახეობრივად უაღრესად ღარიბია, ფართოდაა გავრცელებული საქართველოში და მნიშვნელოვნად ტრანსფორმირებულია. ამ კაბიტატში არ გამოვლენილა საქართველოს წითელი ნუსხის და / ან სხვა მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების (ენდემური, რელიქტური, იშვიათი) მცენარეთა სახეობები.

ჭალის ტყის ფრაგმენტები ძირითადად შექმნილია მურყნით, თუმცა შეზღუდულ ფართობზე წარმოდგენილია ტირიფნარიც. ჭალის ტყის კაბიტატი მნიშვნელოვნად მოდიფიცირებულია; მასთან ასოცირებულია ფართოდ გავრცელებული და დაბალის საკონსერვაციო ღირებულების სახეობები. ამ კაბიტატის მცირე ფართობისა და ტრანსფორმაციის ძლიერი ხარისხის გათვალისწინებით, იგი განიხილება დაბალი საკონსერვაციო ღირებულების ეკოსისტემად.

საპროექტო ტერიტორიის ბიოლოგიური გარემოს დეგრადაციის მაღალ ხარისხზე მოუთითებს არაადგილობრივი სახეობების სიმრავლე (სულ, 13 სახეობა). ხაზგასასმელია სახიფათო ერთწლოვანი ინვაზიური სახეობის - ავშანისფოთოლა ამბროზიის (*Ambrosia artemisiifolia*) სიმრავლე და მაღალი დაფარულობა; ასევე ტერიტორიაზე გამოვლენილია ინვაზიური მერქნიანი მცენარის - რთულფოთოლა ნეკერჩხლის (*Acer negundo*) მეტ-ნაკლებად ხშირი პოპულაციები.

საპროექტო ტერიტორიის კაბიტატები ძლიერ ანთროპოგენიზირებულია; მათთან არ არის ასოცირებული ცხოველთა დაცული სახეობები.



დასკვნის სახით, შეიძლება ითქვას, რომ დაგეგმილი საქმიანობა არ მოახდენს უარყოფით ზემოქმედებას საპროექტო ტერიტორიის ბიომრავალფეროვნებაზე.

#### 2.4.5 კულტურული მემკვიდრეობა

სატელიტური ფოტომასალისა და მილსადენის დერეფნის ლიტერატურული მიმოხილვის მასალების ანალიზმა არ გამოავლინა საპროექტო ტერიტორიაზე კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტის არსებობა. ეს დასკვნა გამაგრებულია იმ ფაქტით, რომ ამ ადგილებში მილსადენის მშენებლობის დროს არქეოლოგიური სამუშაოების ჩატარების აუცილებლობა არ დამდგარა.

სამშენებლო ტერიტორიაზე მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში არქეოლოგიური ან კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის არსებობის ნიშნების ან მათი რაიმე სახით გამოვლენის უკიდურესად ნაკლებსავარაუდო შემთხვევაში, სამუშაოთა მწარმოებელი ვალდებულია, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის შესაბამისად, შეწყვიტოს სამუშაოები და აღმოჩენის შესახებ დაუყოვნებლივ აცნობოს კულტურის, სპორტისა და ახალგაზრდობის სამინისტროს.

### 3 მდინარის კალაპოტის დამცავი კონსტრუქციის პროექტი

მდინარის კალაპოტის გასამაგრებლად პროექტის მეორე ეტაპზე გათვალისწინებულია 124მ სიგრძის და 2მ სისქის ახალი რიპრაპის მოწყობა, რომელიც იწყება profile#III-#IIIa-დან და გრძელდება მდინარის დინების მიმართულებით სხვადასხვა სიგრძეზე (იხ. თანდართული ნახაზები 1 და 2). ახალი რიპრაპი მიეზღვება არსებულ რიპრაპს profile III-#IIIa-სთან.

პროექტით ასევე გათვალისწინებულია კალაპოტში არსებული რიპრაპის შეკეთებაც profile #III-#IIIa-დან profile Along WREP #1-#1a-მდე.

პროექტით გათვალისწინებულია მდინარის მარჯვენა ფერდზე არსებული ნაპირსამაგრი რიპრაპის დაგრძელება ისე რომ მდინარის კალაპოტში იგი მიუერთდეს ახალ რიპრაპის ბარაჟს profile#15-#15a-თან.

მდინარის მარჯვენა ფერდზე ფერდის ექსკავაციის შემდეგ ნაპირსამაგრი რიპრაპის ქვეშ პროექტით გათვალისწინებულია Geotextile Terram 3000 GT-ის მოწყობა, რომელზეც 15 სმ სისქეზე დაიყრება არსებული ექსკავირებული მდინარეული მასალა და ამის შემდეგ 1:2 ქანობზე მოეწყონა ნაპირდამცავი რიპრაპი რომლის სისქეც იქნება 1.5მ Riprap D50=1000mm,  $\gamma_{\min}=2.65t/m^3$ .

ზემოთ აღნიშნული რიპრაპი მიუერთდება არსებულ ფერდის რიპრაპს.

მდინარის კალაპოტში ქვაყრილის მოწყობამდე აუცილებელია ექსკავირებული ქვაბულიდან წყლის ნაკადის მოშორება და მისი დაშრობა წყლის პომპების გამოყენებით. ამ მიზნით, არსებული კალაპოტის ფარგლებში, კალაპოტის სამუშაოთა წარმოების ნაწილიდან მოხდება ნაკადის გადამისამართება მეორე ნაწილში. აღნიშნული სამუშაოები ჩატარდება სექტემბრიდან ნოემბრის დასაწყისამდე, იქტიოფაუნაზე ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად (მდ. ყვირილაზე ტოფობის პიკური პერიოდია მაისი - ივლისი).

ნებისმიერი სახის საპროექტო ნაგებობის მოწყობისათვის ქვაბულის დამუშავება და დროებითი ქანობების მოწყობა განხორციელდება დამკვეთი კომპანიის მიერ გადმოცემული



სპეციფიკაციის მიხედვით (UNIF-HSE-PRO-211-Excavations), რომელიც ითვალისწინებს მიწის უსაფრთხო ექსკავაციას.

პროექტით გათვალისწინებულია 15737მ<sup>3</sup> მიწის ექსკავაციის სამუშაოები. ამოღებული გრუნტი, რიპრაპის ქვის ჩალაგების შემდეგ, გამოყენებული იქნება ყრილების და უკუყრის მოსაწყობად (იხილეთ თანდართული საპროექტო ნახაზები).

საპროექტო უბნიდან ჭარბი გრუნტის გატანის თავიდან ასაცილებლად, პროექტით გათვალისწინებულია მისი გადანაწილება მდინარის კალაპოტში (იხ. ნახ. 1).

ქვყრილის კონსტრუქციებში გამოსაყენებელი ფლუთილი ქვის D<sub>50</sub>=0.750 მ-ს.

ქვყრილის მოწყობა გათვალისწინებულია დამკვეთი კომპანიის მიერ გადმოცემული სპეციფიკაციის მიხედვით: Specification for Pipeline River Crossing Enhancement Works: Riprap, Gabions and Reno-Mattresses - Document Number: P000023728-011-AZGE-000-SP-RVX (Athelstan Walker Limited 2001-11).

ზემოაღნიშნული სპეციფიკაციის მიხედვით, მდინარის დამცავი ნაგებობების მოსაწყობად საჭირო ფლუთილი ქვების გრადირება (D<sub>50</sub>=1000 მმ ზომის) მოყვანილია მე-6 ცხრილში

**ცხრილი 6 რიპრაპის გრადირება**

D50	1000	x
გრადირება @2650Kg/m <sup>3</sup>		
% <	ზომა (მმ)	ზომა (მმ)
100	1500	1.5 x
80-70	1200	1.2 x
50-30	1000	1 x
15-5	700	0.7 x
5-0	350	0.35 x

საპროექტო დოკუმენტაციის თანახმად, საპროექტო ნაგებობების მოსაწყობად სულ საჭიროა 6837 მ<sup>3</sup> ფლუთილი ქვა; აქედან:

- 300÷525 მმ დიამეტრის ქვები გამოიყენება მთლიანი მოცულობის 10 %-ის ანუ 683.7 მ<sup>3</sup>-ის ოდენობით;
- 525÷750 მმ დიამეტრის ქვები გამოიყენება მთლიანი მოცულობის 20 %-ის ანუ 1367.4 მ<sup>3</sup>-ის ოდენობით;
- 750÷900 მმ დიამეტრის ქვები გამოიყენება მთლიანი მოცულობის 50 %-ის ანუ 3418.5 მ<sup>3</sup>-ის ოდენობით;
- 900÷1125 მმ დიამეტრის ქვები გამოიყენება მთლიანი მოცულობის 20 %-ის ანუ 1367.4 მ<sup>3</sup>-ის ოდენობით.

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ დიდი დიამეტრის ქვები უნდა დალაგდეს კონსტრუქციის ზედა ფენაში, რომელიც განიცდის წყლის გამრეცხი ნაკადის უშუალო ზემოქმედებას. კონსტრუქციის ქვედა ნაწილში დაიშვება შედარებით მცირე ზომის ფლუთილი ქვების

გამოყენება. საანგარიშო დიამეტრის ფლეთილი ქვების განლაგების შემდეგ დარჩენილი სივარეულების შევსება შესაძლებელია უფრო მცირე დიამეტრის ქვებით.

ქვყრილის მოსაწყობად გამოყენებული უნდა იქნას ლიცენზირებული კარიერიდან შემოტანილი ბაზალტის ან ტეშენიტის ფლეთილი ქვები, რომელთა საშუალო მოცულობითი წონა უნდა იყოს 2.65 ტ/მ<sup>3</sup>.

პროექტით გათვალისწინებული სამშენებლო სამუშაოთა მოცულობები, რომლებიც გაანგარიშდა განივი კვეთების საშუალებით, მოყვანილია მე-7 ცხრილში.

**ცხრილი 7** სამშენებლო სამუშაოების მოცულობათა უწყისი

#	სამუშაოს დასახელება	ერთეული	მოცულობა
1.1	მიწის ექსკავაცია მექანიზმით	მ <sup>3</sup>	15737
1.2	მდინარის კალაპოტის მარჯვენა ნაწილში არსებული რიპრაპის დამლა, დასაწყობება და შემდეგ გამოყენება	მ <sup>3</sup>	184
1.3	ქვყრილის მოწყობა მდინარის კალაპოტის მარჯვენა ნაწილში და ფერდზე (ქვის ზომა: D50=1000 მმ, g=2.65ტ/მ <sup>3</sup> )	მ <sup>3</sup>	6047
1.4	არსებული რიპრაპის შეკეთება მდინარის კალაპოტში (ქვის ზომა: D50=1000 მმ, g=2.65ტ/მ <sup>3</sup> )	მ <sup>3</sup>	790
1.5	გეოტექსტილ Terram 3000 GT -ის მოწყობა	მ <sup>3</sup>	594
1.6	ადგილობრივი ექსკავირებული მასალით 15სმ სისქის ქვიშა / ხრეშის დამცავი ფენის მოწყობა გეოტექსტილის თავზე	მ <sup>3</sup>	64
1.7	ექსკავირებული გრუნტის უკუჩაყრა და ყრილების მოწყობა	მ <sup>3</sup>	15673
1.8	რიპრაპის ქვის ტრანსპორტირება ლიცენზირებული კარიერიდან (ქვის ზომა: D50=1000 მმ, g=2.65ტ/მ <sup>3</sup> )	მ <sup>3</sup>	6653

**შენიშვნა:** მოცულობების საანგარიშოდ გამოყენებული იყო განივი კვეთების გეომეტრიული ზომები

**ცხრილი 8** ძირითადი სამშენებლო მექანიზმების ჩამონათვალი

	სამშენებლო მანქანა-მექანიზმები	რაოდენობა
1	ბულდოზერი	1
2	ექსკავატორი	2
3	თვით დამტვირთავი	1
4	ავტოთვითმცლელი	12



ცხრილი 9 მშენებლობის წარმოების კალენდარული გრაფიკი

264+733 კმ ნიშნულზე მდინარე ყვირილას გადაკვეთაზე დაგეგმილი სარემონტო სამუშაოების პროექტი	სამუშაოს დაწყება კვირების მიხედვით	სამუშაოების წარმოების პერიოდი (რიცხვი/თვე)
სამუშაო მეთოდოლოგიის მომზადება, წარდგენა და დამტკიცება	I კვირა	25/08 - 07/09
მობილიზაცია, საოფისე კონტინერის განთავსება	III კვირა	08/09 - 14/09
მდინარის ნაკადის დაყოფა	III კვირა	10/09 - 14/09
ექსკავაციის სამუშაოები	IV კვირა	15/09 - 04/10
გეოტექსტილის დაგება	V კვირა	22/09 - 18/10
ქვის ჩაწყობა	V კვირა	24/09 - 05/11
უკუშევსება	V კვირა	24/09 - 05/11
აღდგენა და დემობილიზაცია	XI კვირა	06/11 - 08/11

ნახაზი 1 საპროექტო ტერიტორიის და დაგეგმილი საზღვაოების სქემა





