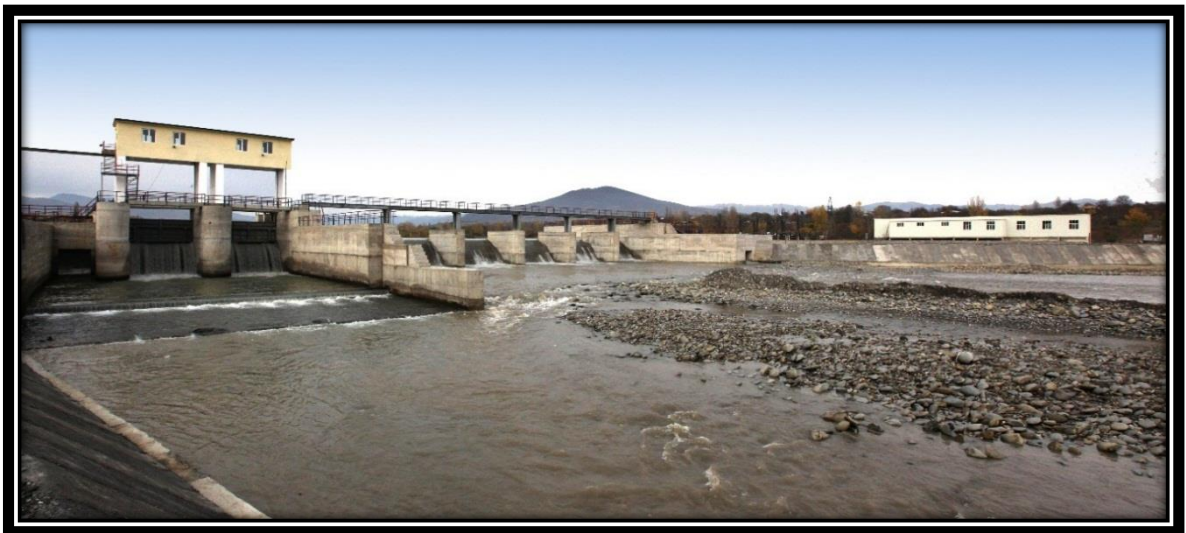




შპს. საპროექტო ტექნოლოგიური ბიურო
“DESIGN TECHNOLOGICAL BUREAU” LTD

ბაღდათის მუნიციპალიტეტში „დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის
მაგისტრალური არხის რეაბილიტაცია და ზედაპირული წყლების
შემკრები კოლექტორის და სათავე ნაგებობასთან მარჯვენა ნაპირის
დამცავი კედლის მოწყობა“ (I რიგი)

დეტალური საინჟინრო პროექტი



განმარტებითი ბარათი

თბილისი 2018წ

შპს „საპროექტო-ტექნოლოგიური ბიურო“
“Design Technological Bureau” Ltd

ბაღდათის მუნიციპალიტეტში „დომი-როკითის სარწყავი სისტემის
მაგისტრალური არხის რეაბილიტაცია და ზედაპირული წყლების შემკრები
კოლექტორის და სათავე ნაგებობასთან მარჯვენა ნაპირის დამცავი კედლის
მოწყობა“ (I რიგი)

დეტალური საინჟინრო პროექტი

განმარტებითი ბარათი

შ.პ.ს. საპროექტო ტექნოლოგიური
ბიუროს დირექტორი

თ. ქებულაძე

პროექტის მთავარი
ინჟინერი

თ. თევზაძე

თბილისი 2018წ

სარჩევი

1. განმარტებითი ბარათი (შესავალი)
2. ზოგადი
3. არსებული მდგომარეობა
4. საპროექტო ღონისძიება
5. წყალსამეურნეო ანგარიში
6. არსებული მდგომარეობა სათავე ნაგებობასთან
7. საპროექტო ღონისძიება სათავე ნაგებობასთან
8. გეოლოგიური დასკვნები და რეკომენდაციები სათავე ნაგებობასთან
9. ბუნების დაცვის საკითხები
10. ექსპლოატაციის ორგანიზაცია
11. წყალმზომი
12. არხში წყლის გაზომვა წყალსაშვით
13. B-25 კლასის 1მ³ შხეფბეტონის (ტორკრეტის) შემადგენლობა
14. მდ.ხანისწყლის მოკლე ჰიდროლოგიური დახასიათება

განმარტებითი ბარათი

1. შესავალი

შპს „საქართველოს მელიორაციის“ მიერ სარეაბილიტაციო ღონისძიებების პროგრამის შესასრულებლად (ხელშეკრულება სახელმწიფო შესყიდვის შესახებ №169-ს-ბ/18 18 აპრილი 2018წ).

შპს „საპროექტო-ტექნოლოგიურ ბიურო“-ზე დაშვებულია დავალება „დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის რეაბილიტაციის“ პროექტისა და ხარჯთაღრიცხვის შედგენაზე. პროექტის სტადია ერთ ეტაპიანი დეტალური საინჟინრო პროექტია, რომლის მიზანია სარწყავი სისტემის სარწყავი ქსელის საპროექტო პარამეტრებში ფუნქციონირების აღდგენა. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყალმოთხოვნილების სრულად დაკმაყოფილება და სარწყავი წყლის მიწათმოსარგებლეთა შორის სამართლიანი განაწილება. არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური მასალების მოძიება და ანალიზი, საჭიროების შემთხვევაში ცალკეული ნაგებობებისათვის ახალი გეოლოგიური კვლევის ჩატარება. საირიგაციო სისტემის პროექტში გათვალისწინებულია სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში მდ.ხანისწყლის გასწვრივ მარჯვენა საყრდენი ბეტონის კედლის გაგრძელება 70მ სიგრძით. აგრეთვე მაგისტრალურ არხზე ფილტრაციის საწინააღმდეგო ღონისძიებები და დეფორმირებული მონაკვეთების გამაგრება განსაკუთრებით პკ 1+30-დან პკ 5+00-მდე და პკ 11+80-დან პკ 30+00-მდე.

შპს „საპროექტო-ტექნოლოგიურ ბიურო“-ს სპეციალისტების მიერ ადგილზე ჩატარებულია ტოპო-სადიებო გამოკვლევები, გადაღებულია სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში არსებული მდგომარეობა 1:500 მასშტაბით, აგრეთვე მაგ.არხისა და პირველი რიგის გამანაწილებლების გეგმები 1:2000 მასშტაბით. აგებულია გრძივი და განივი პროფილები. ჩატარებულია გეოლოგიური გამოკვლევა იმ უბანში სადაც ფილტრაციული წყლების შედეგად დაიშალა მოსახლის ბინა. მოძიებულია ჰიდროლოგიური გამოკვლევების მასალები მდ.ხანისწყალზე მაგ.არხის სათავეს კვანძთან. ამ მასალების საფუძველზე დამუშავდა წინამდებარე დეტალური საინჟინრო პროექტი.

2. ზოგადი დახასიათება

დიმი-როკითის სარწყავი სისტემა მდებარეობს ბაღდათის ადმინისტრაციულ რაიონში და ემსახურება დაბა ბაღდათის მიმდებარე სოფლების სავარგულებს. სისტემაზე ჩამოკიდებული საერთო ფართობი შეადგენს 1000ჰა-ს, რომლის მორწყვა ხორციელდება თვითღენით.

დიმი-როკითის ს.ს. ერთ-ერთი უძველესია არა მარტო რეგიონში, არამედ მთლიანად საქართველოში. დიმის არხი გაყვანილ იქნა 1916წ-ს, იგი იღებდა წყალს პრიმიტიული სათავე ნაგებობით მდ.ხანისწყალიდან და რწყავდა მდ.ხანისწყლის მარჯვენა ნაპირზე მდებარე ფართობებს. შემდგომში გასული საუკუნის 1950-იანი წლებიდან ს.ს. რეკონსტრუქციის პროცესში აშენდა დიუკერი მდ.ხანისწყალზე, რომლის მეშვეობითაც წყალი გადაყვანილ იქნა მდინარის მარცხენა ნაპირზე სოფ.როკითის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მოსარწყავად. მაგ.არხის რეკონსტრუქციასთან ერთად, იმავე პერიოდში აშენდა სისტემის ახალი სათავე ნაგებობა მდ.ხანისწყალზე, რომელიც შედგება დაბალდაწნევიანი გრავიტაციული ბეტონის წყალსაშვიანი კაშხლის ორი გამრეცხი მაღლისა და გვერდითი წყალმომღებისაგან.

სათავე ნაგებობიდან რამდენიმე მეტრში მაგ.არხზე მოწყობილი იყო ჰიდროელექტროსადგური. 1995წლის წყალდიდობისას აღნიშნული სათავე ნაგებობა დაზიანდა. მთლიანად დაინგრა წყალსამვიანი გრავიტაციული კაშხლის გამრეცხი მაღის მიმდებარე ნაწილი, დაზიანდა წყალმიმღები. შემდგომში ჩატარებული აღდგენითი სამუშაოების შედეგად მოხერხდა სათავე ნაგებობის ფუნქციონირების განახლება. სათავე ნაგებობის მდგომარეობა ამჟამად დამაკმაყოფილებელია. თუ არ ჩავთვლით კაშხლის ქვედა ბიეფში გაჩენილ კუნძულს და მის მოპირდაპირე მხარეს მარჯვენა ნაწილის გამორეცხვას. აღნიშნული კუნძულის მეშვეობით წყალი აწვება მარჯვენა ნაპირს და რეცხავს მას. საშიშროება ექმნება იქ მაცხოვრებელი მოსახლეობის საკარმიდამო ნაკვეთებს.

ამჟამად დიმი-როკითის ს.ს. შედგება მდ.ხანისწყლის მარჯვენა ნაპირზე გამავალი მაგ.არხისაგან, რომელიც პკ 32+64-ზე იყოფა ორ პირველი რიგის გამანაწილებლად – გ-1 რომლის სიგრძე 6,73კმ-ია და გ-2 სიგრძით 9,1კმ. განსხვავებით იმერეთის რეგიონისა სხვა სარწყავი სისტემებიდან, რომლებიც განთავსებულია საკმაოდ თანაბარ და წყნარ დაბლობ რელიეფზე, დიმი-როკითის ს.ს. მეტად რთულ რელიეფურ პირობებში ფუნქციონირებს. რთულმა რელიეფურმა პირობებმა განაპირობა სისტემის მაგისტრალურ და გამანაწილებელ არხებზე დიდი ოდენობის ნაგებობების დიუკერების, გვირაბების და აკვედუკის მოწყობის აუცილებლობა.

სისტემის სპეციფიკიდან და რთული დანაწევრებული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, ორი პირველი რიგის (მთავარი) გამანაწილებელი არხის გარდა, დანარჩენი გამანაწილებელი არხები უმნიშვნელო სიგრძისა და გაბარიტებისაა. ამ გამანაწილებელი ქსელის ძირითადი ნაწილი წარმოდგენილია პრიმიტიული მცირე ზომის არხებით, რომელთა ექსპლოატაციაც უნდა განახორციელოს თვითონ მოსახლეობამ.

რელიეფური პირობების გამო დიმი-როკითის ს.ს. ფუნქციონირება და ექსპლოატაცია დაკავშირებულია მნიშვნელოვან სირთულეებთან. სისტემის არხები და ნაგებობები ინტენსიურად ილექება მაღალქანობიანი ფერდობებიდან წვიმების დროს ჩამონარეცხი ნიადაგის ეროზიული გამონატანით. არხების დალექვის შესამცირებლად მაგ.არხის რიგ უბნებზე საჭიროა ბეტონის დამცავი კედლების მოწყობა. სისტემის ნაგებობათა დიდი ნაწილი გასარემონტებელია. მოსაწყობია წყალგამშვებები და მარეგულირებელი კვანძები. დღევანდელი მდგომარეობით სისტემა მოითხოვს მნიშვნელოვან სარემონტო-აღდგენით სამუშაოების განხორციელებას.

3. არსებული მდგომარეობა

I უბანი პკ 0+00 * პკ 6+84

დიმი-როკითის მაგ.არხი სიგრძით 3კმ და 264მ-ია. არხის ძირი მთელ სიგრძეზე გასაწმენდაი დანალექი გრუნტისაგან. არხის ფერდებზე და ბერმაზე ამოსულია ბუჩქნარი, რომელიც 300მ-ის სიგრძეზეა. ამ მონაკვეთში არხის მარცხენა ფერდიდან შეინიშნება ფილტრაციული წყლების გამოსვლა. ამ უბანში არხში არსებული სამი მილხიდია, 7 ხიდი და 1 გალერეა სიგრძით 20მ, რომლებშიც დაგროვილია დანალექი გრუნტი. პკ 3+81-ზე არსებული ორძაფიანი მილხიდია d=800მმ. აღნიშნული მილხიდი ვერ ატარებს არხში შემოსულ წყალს, ადვილად იტბორება და ადგილი აქვს ფილტრაციის გაძლიერებას. არხის ტრასაზე მარცხენა ფერდი (სხვადასხვა ადგილებში) 90მ სიგრძეზე 5 ადგილას გამაგრებულია

ბეტონის კედლით. აგრეთვე მონაკვეთი ტრაპეციული კვეთითაა მოპირკეთებული სიგრძით 206მ. მოპირკეთებული კვეთი დამატებითი სამუშაოების ჩატარებას ექვემდებარება.

II უბანი პკ 6+84 * პკ 21+76

პკ 6+84–დან პკ 7+71–მდე მდ. საკრაულაზე არსებული დიუკერია. მდინარის კალაპოტში ჩადებულია 1200მმ–იანი ფოლადის მილი, რომელიც დაცული იყო მონ.ბეტონის გარსაცმით სიგრძით 30მ მანძილზე. დღეისათვის ეს გარსაცმი 15მ სიგრძეზე მდინარის მიერ მოხსნილია, ჩანს ლითონის მილი, რომელზედაც წყალდიდობის დროს ქვა და ღორღი გადადის, გარსაცმის რღვევა გრძელდება. პკ 7+71–დან პკ 11+56–მდე გვირაბის დასაწყისამდე არხის კვეთი მოუპირკეთებელია, არხის კვეთში დაგროვილია დანალექი გრუნტი და შამბნარი, აგრეთვე დაგროვილია ნალექი ხიდებისა და მილხიდების ძირში.

პკ 11+55–დან პკ 13+50–მდე არსებული 200მ სიგრძის გვირაბია. მაგ.არხის ტრასაზე მოწყობილი გვირაბის სიგანე 1,10 მ–ია, 1,0 მ სიმაღლით ვერტიკალური კედლებია, რომელზედაც 60სმ რადიუსით თაღია დაშენებული. ე.ი. მთლიანი სიმაღლე 1,60მ–ია. ვიზუალური დათვალიერებით გვირაბი 60მ სიგრძით გამაგრებულია $d=500$ მმ–იანი ნახევრადწრიული ლითონის მილით, რომელიც დაყრდნობილია ლითონის შველერებზე. ეს გამაგრება მოწყობილია 2009წ–დან და დღემდე ნორმალურ მდგომარეობაშია. რაც შეეხება დარჩენილ 140მ სიგრძის გვირაბის კედლებზე ბზარები შეინიშნება, კედლები ეროზირებულია და ადვილად იშლება მექანიკური ჩარევით. გვირაბის ძირზე სხვადასხვა ადგილას გაჩენილია ღრმულები.

პკ 13+50–დან პკ 15+10–მდე არხის კვეთი მოპირკეთებულია სწორკუთხაკვეთის მონ.ბეტონით სიგრძით 160მ. აქედან 20მ სიგრძით კედელი დაშლილია, ძირი არ არის მოპირკეთებული, ძირში ყრია ქვა და ღორღი. პკ 14+80–ზე მოწყობილია გამრეცხი ფარი. ფარის უმოქმედობის გამო გამყვანი არხი 400მ სიგრძეზე გავსებულია გრუნტით და ჯაგნარით.

პკ 15+10–დან პკ 20+16–მდე 2 ადგილას 130მ სიგრძეზე არხი მოპირკეთებულია, 82მ სიგრძეზე კი არხის მარცხენა მხარეს სწორი კედელია ამოყვანილი. დარჩენილი 294მ სიგრძით ტრაპეციული კვეთის მიწის არხია, რომელიც შევსებულია შამბნარით.

პკ 20+16–დან პკ 21+76–მდე არხის მარცხენა მხარეს ძლიერი ფილტრაციაა, რის შედეგადაც არხის ახლოს მდებარე სახლი დანგრეულია. მიუხედავად იმისა, რომ არხის კვეთი მოპირკეთებულია, კედელმა ბზარები გაიჩინა სხვადასხვა ადგილას, როგორც მარცხენა მხარეს ისე მარჯვენა კედელმა, რომელიც მოსახლის 3მ სიმაღლის კედელია. ეს კედელი გადმონგრევის ზღვარზეა, რის გულისთვისაც საექსპლოატაციო სამსახურმა ლითონის საყრდენი განმბჯენებით გაამაგრა. არხის ძირი დაბეტონებული არ არის, ფილტრაცია გრძელდება.

პკ 21+76–ის მარჯვენა მხარეს 40მ–ის საზღვარში გრუნტის წყლებია ზედაპირზე ამოსული. ეს წყლები აჭაობებს არხის მარჯვენა მხარეს ფართობებს და ნაწრეტი შემოდის არხში. ადრე ეს გრუნტის წყლები შეკრებილი იყო იქვე მოწყობილ ავზებში და მას მოსახლეები ხმარობდნენ სასმელად. ეხლა მოსახლეების მიერ მიტოვებულია და საშიშროებას უქმნის არხის მარცხენა მხარეს მაცხოვრებლებს, რათა მეწყრული მოვლენები არ განვითარდეს.

III უბანი პკ 21+76 + პკ 27+36

ამ უბანში არხი მოპირკეთებულია სხვადასხვა ადგილებში სწორკუთხა კვეთით საერთო სიგრძით 348მ, დარჩენილი 212მ სიგრძით არხის კვეთი მიწის კალაპოტია, რომელიც დალექილია და შევსებულია ბუჩქნარით. არსებული ხიდების და მილხიდების ძირში დაგროვილი დანალექი გრუნტია, რომელიც ხელს უშლის წყლის ნორმალურ მოძრაობას.

IV უბანი პკ 27+36 + პკ 32+64

პკ 27+36-დან პკ 29+81-მდე მაგ.არხის კვეთი მოუპირკეთებელია. არხის დამბა და ფერდები შევსებულია ბუჩქნარით, არხი მთელ სიგრძეზე დალექილია, არ არსებობს არხის გვერდით საექსპლოატაციო გზა. პკ 29+81-დან პკ 30+33-მდე მოწყობილია აკვედუკი. აკვედუკის გამბჯენები დაშლილ მდგომარეობაშია, შეინიშნება არმატურები. აკვედუკის ძირში 3 ადგილას ფილტრაციას აქვს ადგილი. პკ 32+64-ზე მაგ.არხის დასასრულია, სადაც მოწყობილია წყალგამყოფი ჭა გ-1 და გ-2 გამანაწილებლებისათვის.

4. საპროექტო ღონისძიება

დიმი-როკითის მაგ.არხი პკ 0+00-დან პკ 32+64-მდე

დიმი-როკითის მაგ.არხის პკ 0+00-დან პკ 32+64-მდე რეაბილიტაციისათვის 300მ სიგრძეზე არსებული ბუჩქნარი გაიკაფება ხელით, შეგროვდება 1 ადგილზე ყოველ 50მ-ში და დაიწვება. არხის ძირი მოცემულ უბანში გაიწმინდება სველი მწებავი გრუნტისაგან, ხელით ჩაიყრება ბადიაში, დაიტვირთება მანქანაზე და გატანილი იქნება 5კმ-ის მანძილზე ნაყარში.

არხის კვეთის მოპირკეთებისათვის დამუშავდება მესამე ჯგუფის გრუნტი 0,25მ³ ჩამჩის მოცულობის ექსკავატორით, მიწის გვერდზე დაყრით. იგივე ტრანშეის ძირი საბოლოოდ დამუშავდება ხელით. დამუშავებულ ტრანშეაში დაბეტონდება, როგორც არხის ძირი, ასევე მისი გვერდები. არხის კვეთი სწორკუთხედიანია, სადაც $b=2,0\text{მ}-ს$, $H_{საშ}=1,5\text{მ}$, $m=0$. არხზე არსებული 3 მილხიდი, 7 ხიდი და ერთი გალერეა სიგრძით 20მ. გაიწმინდება დანალექი გრუნტისაგან ხელით, რთულ პირობებში ნალექი ჩაიყრება ბადიაში, დაიტვირთება ავტომანქანაზე და წაღებული იქნება 5კმ-ზე ნაყარში. პკ 3+81-ზე არსებული ორმაფიანი მილხიდი დაიშლება და მის ადგილზე მოეწყობა $d=1200\text{მმ}$ -იანი ფოლადის ორმაფიანი მილხიდი. არხის ტრასაზე სხვადასხვა ადგილას გამაგრებულია ბეტონის კედლები და მოპირკეთებულია ტრაპეციული კვეთის რკ.ბეტონის ფილებით. პროექტირების პერიოდში მიღებულია მხედველობაში ამ მონაცემების არსებობა. მდ.საკრალაზე მოწყობილი დიუკერის მონაკვეთი, რომელიც უშუალოდ მდინარის კალაპოტია და 15მ სიგრძეზე მილსადენის გარსაცმი დაშლილია. აქ აღდგენილი იქნება 15მ სიგრძეზე 30სმ სისქით მილის გარსაცმი ცვეთამედები ბეტონით. მანძილი სადაც გამორეცხილია მილსადენის მონაკვეთი, გამაგრდება ფლეთილი ქვით, რომელიც შემოტანილი იქნება ქვის კარიერიდან. პკ 7+71-დან პკ 11+55-მდე გაიწმინდება არხის კვეთი მცენარეული საფარისაგან ხელით, აგრეთვე ნალექებისაგან. გაიჭრება საძირკველი ექსკავატორით და მოპირკეთდება მონ.ბეტონით, სადაც არხის ძირი $b=1,5\text{მ}-ს$, სამშენებლო სიმაღლე კი $H=1,0\text{მ}-ს$.

პკ 11+55-დან პკ 13+50-მდე არსებულ გვირაბში ჩატარდება შემდეგი სამუშაოები: გვირაბის კედლები და თალი გაიწმინდება ხელით, მოეწყობა არმირებული ბადე და კვეთს გაუკეთდება შხეფეტონი 3სმ სისქით. გასუფთავდება ძირი და მოპირკეთდება 10სმ სისქით.

პკ 13+50-დან პკ 15+10-მდე არხის ძირი გაიწმინდება დანალექი გრუნტისაგან, აღდგენილი იქნება 20მ სიგრძით დაშლილი არხის მარჯვენა ფერდი. არსებული გამრეცხი ფარის შემდეგ 400მ სიგრძით გაიწმინდება არხის კვეთი, დაბეტონდება არხის ძირი და ფერდებს გაწმენდის შემდეგ გაუკეთდება ტორკრეტი.

პკ 15+10-დან პკ 20+16-მდე გაიწმინდება არხის კვეთი ბუჩქნარისა და დანალექი გრუნტისაგან, მოპირკეთდება 130მ სიგრძეზე არხის ძირი, 82მ სიგრძეზე მოეწყობა არხის ძირი და მარჯვენა ფერდი ბეტონით.

პკ 20+16-დან პკ 21+76-მდე არხის მარცხენა მხარეს ძლიერი ფილტრაციის აღსაკვეთად პროექტით გათვალისწინებულია ბეტონით მოპირკეთებული სწორკუთხა არხის ძირში ხრემის ჩაყრა 10სმ სისქით და კვეთის მოსახვა ფოლადის ფურცლებით. არხის კვეთის მოსახვის დროს ფოლადის ფურცლები შეადუღდება არხის მარჯვენა ფერდზე არსებულ ლითონის გამბჯენებს 5 ადგილას. გათვალისწინებულია აგრეთვე არხის მარჯვენა მხარეს არსებული 3,5მ სიმაღლის კედლის გახვრეტა ბურღით, არხის ძირიდან 170სმ სიმაღლეზე, რაშიც ჩაყოლებულია $d=50\text{მმ}$ -იანი ფოლადის მილი სიგრძით 50სმ. მილი გარშემო ამოილესება ცემენტის ხსნარით. ეს მილები სადრენაჟო ხვრეტებია, საიდანაც კედლის უკან დაგროვილი წყალი გამოვა. ფოლადის ფურცლები შეიღებება ემალის საღებავით. პკ 20+61-დან პკ 21+03-მდე არსებული არხის სწორკუთხა კედლები შეილესება წყალგაუმტარი ცემენტის ხსნარით, არხის ძირი მოეწყობა 10სმ სისქით B-15 კლასის ბეტონით. არხის მარჯვენა მხარეს წარმოშობილი გრუნტის წყლები, რომელიც ზედაპირზეა გამოსული და აჭაობებს მიმდებარე ფართობს, გადაწყვეტილია მათი შეკრება ღია არხებში და ჩაშვება არხში, რითაც შეჩერებული იქნება მეწყერსაშიში მდგომარეობა.

პკ 21+76-დან პკ 27+36-მდე მოპირკეთებულ არხის უბანში გაიწმინდება არხის ძირი დანალექი გრუნტისაგან და მოპირკეთდება 10სმ სისქით, ფერდებს კი გაუკეთდება ტორკრეტი, რაც შეეხება დარჩენილი მიწის არხის სიგრძეს – მოპირკეთდება დანალექი გრუნტისაგან გაწმენდის შემდეგ.

პკ 27+36-დან პკ 32+64-მდე არხის კვეთი გაიწმინდება ბუჩქნარისაგან ხელით, გაიწმინდება დანალექი გრუნტისაგან. დეფორმირებული არხის ფერდები შეივსება ადგილობრივი გრუნტით და დაიტკეპნება. აკვედუკის გამბჯენები, რომლებიც დაშლილია შეივსება ბეტონის ხსნარით. აკვედუკის ძირი 3 ადგილას შეილესება წყალგაუმტარი ცემენტის ხსნარით. პკ 32+64-ზე წყალგამყოფი ჭის კედლები შეილესება ცემენტის ხსნარით.

ბეტონის კვეთით 300მ სიგრძით. გაიწმინდება 9ც მილხიდი, მოეწყობა 1 ახალი მილხიდი $d=300\text{მმ}$ -იანი.

რაც შეეხება გ-2-1 გამანაწილებელს, აქ წარმოდგენილი სქემატური გეგმების მიხედვით დასახულია ღონისძიება, სადაც მოეწყობა 1 წყალგამშვები, 1 შემტორავი წყალგამშვებით და 1 წყალგამშვები კვანძი. ამ კვანძების მოცულობები ასახულია შესაბამის ხარჯთაღრიცხვებში.

დიმი-როკითის მაგისტრალური არხი

5. წყალსამეურნეო ანგარიში

დიმი-როკითის მაგ.არხი სათავეს იღებს მდ.ხანისწყალზე მოწყობილ კაშხლიანი სათავე ნაგებობიდან. სათავედან გამოსული $3,0\text{მ}^3$ წყლის ხარჯი ნაწილდება პკ 1+29-სთან არსებულ წყალგამყოფ ჭიდან, საიდანაც $1,5\text{მ}^3$ წყლის რაოდენობა განკუთვნილია მცირე ჰესისთვის, რომელიც ადგილზე არსებობს. დარჩენილი $1,5\text{მ}^3/\text{წმ}$ მიედინება მაგ.არხში, რომელიც ემსახურება 1000 ჰა ფართობს. არის შემთხვევები როდესაც ჰესი ჩერდება საიდანაც ნაწილი წყლის რაოდენობა მოხვდება მაგ.არხში. ამავე დროს არხში წყლის გამტარუნარიანობისათვის ვითვალისწინებთ ბუნებრივ პირობებს, როცა წვიმის წყალი უერთდება მაგ.არხს. მართალია არხზე არსებობს სანიაღვრე გამტარები, მაგრამ არის ადგილები, სადაც წვიმის წყალი უშუალოდ უერთდება მაგ.არხს. ამასთან დაკავშირებით მაგ.არხის საანგარიშო ხარჯი მიღებულია $3,0\text{მ}^3/\text{წმ}$, რომელიც მიედინება პკ 6+50-ზე არსებულ წყალსაგდებამდე. მის მერე კი $1,50\text{მ}^3/\text{წმ}$ წყლის რაოდენობა მიემართება გ-1 და გ-2 გამანაწილებლებისათვის მოწყობილ წყალგამყოფ ჭამდე. ნაგებობები, რომლებიც ამ უბანში არსებობს, ატარებს შემოსულ წყალს 1 მილხიდის გარდა, რომელიც ტბორავს არხს და მიმდებარე ტერიტორიას აჭაობებს. ამრიგად მაგ.არხი პკ 0+00-დან პკ 6+50-მდე გაანგარიშებულია $3,0\text{მ}^3/\text{წმ}$ წყლის ხარჯზე. პკ 6+50-დან პკ 32+64-მდე არხის წყალგამტარობა $1,5\text{მ}^3/\text{წმ}$ -ია.

შესაბამისი ნაგებობები, რომლებიც ამ გამანაწილებლებზე არსებობს კერძოდ ხიდები და მილხიდები აკმაყოფილებს ამ საანგარიშო ხარჯის გატარებას.

დიმი-როკითის მაგისტრალური არხი	დასახელება	მაგ.არხი
1	სიგრძე	3264
2	Q=ლ/წმ	<u>3000</u> 1500
3	Q ფორსირებული	1500

6. არსებული მდგომარეობა

დიმი-როკითის ს.ს. სათავე ნაგებობასთან

დიმი-როკითის ს.ს. სათავე ნაგებობის რეაბილიტაცია შესრულდა 2010წ-ს. იგი დღემდე ნორმალურად მუშაობს. შპს „საქართველოს მელიორაციის“ დავალების შესაბამისად 2018წ-ის აპრილის თვეში სათავე ნაგებობის ვიზუალური დათვალიერებით და ტოპო აგეგმვის საშუალებით გამოიკვეთა კაშხლის ქვედა ბიეფში მარცხენა მხარეს შექმნილი კუნძულის არსებობა, რომლის სიგრძე 60მ-ია, საშუალო სიმაღლე 1,5მ-ია, სიგანით კი 25მ-ია.

კაშხლის წყალსაშვზე გადმოსული ნატანი გროვდება ამ კუნძულთან, წყალი კი მარჯვენა ნაპირს ეჯახება და შლის მდინარის ფერდებს. საშიშროება ექმნება მოსახლეობის

საკარმიდამო ნაკვეთების და თვით სახლების დაზიანებას. თავდაცვის მიზნით მოსახლეობამ თავისი ძალებით, დროებით გაამაგრა რკ.ბეტონის კონსტრუქციებით, მაგრამ მაინც გრძელდება ამ უბნის გამორეცხვა.

2009წ–ს ჩატარდა ამ სათავე ნაგებობისათვის საპროექტო ღონისძიებები. ჩატარებული იყო გეოლოგიური კვლევა–ძიება. შესწავლილია ამ ადგილის გეოლოგიური მახასიათებლები. იმ ეტაპზე არ წარმოადგენდა ამ ადგილის გამაგრების აუცილებლობა, რადგან იმ დროს არ იყო წარმოშობილი კაშხლის ქვედა ბიეფში კუნძული, რომელმაც წყლის დინებას მიმართულება შეუცვალა და მთელი შეყურსული წყლის ძალა ეჯახება მარჯვენა ფერდს. კაშხლის ქვედა 30 მ სიგრძეზე მაინც დაპროექტდა და აშენდა მარჯვენა მხარეს საყრდენი კედელი, რომელიც გათვლილი იყო გეოლოგიური გამოკვლევების დასკვნების საფუძველზე. დღეისათვის აღნიშნული საყრდენი კედელი მარჯვენა მხარეს ნორმალურ მდგომარეობაშია.

დავალების შესაბამისად თუ გავითვალისწინებთ ამ უბნის გამაგრებას, არ დაგვჭირდება ახალი გეოლოგიური კვლევების ჩატარება ამ დამცავი კედლის მოსაწყობად, ვინაიდან არსებობს ამ უბნის გეოლოგიური დასკვნები და თუ იგივე ზომის დამცავი კედლის გაბარიტებს ავიღებთ და გავაგრძელებთ 70 მ სიგრძეზე, რომლის საფუძველიც გარეცხვის სიღრმეზეა დასული, მაშინ დამცავი კედელი ნორმალურად იმუშავებს. ადრე ჩატარებული გეოლოგიური კვლევების ანგარიშში დასკვნების სახით ამ უბანზე თან ერთვის წინამდებარე პროექტს.

7. საპროექტო ღონისძიება სათავე ნაგებობასთან

დიმი–როკითის ს.ს. სათავე ნაგებობის მარჯვენა ნაპირის დამცავი კედლის მოსაწყობად 70მ სიგრძეზე დემონტაჟი ჩაუტარდება დროებით მოწყობილ გამაგრებას, რომელიც რკ.ბეტონის კონსტრუქციებითაა ზომით 2,5x2x1. კონსტრუქციები საექსპლოატაციო სისტემის ბალანსზეა და უკან დაბრუნებას ექვემდებარება.

დამცავი კედლის დემონტაჟის პარალელურად დაიშლება კუნძული ექსკავატორის დახმარებით. დამუშავებული გრუნტი ბულდოზერის მეშვეობით გადაადგილდება 30მ სიგრძეზე მდინარის მარჯვენა მხარეს, სადაც მოეწყობა დამბა დამცავი კედლის მოსაწყობად. ნაწილი გრუნტისა, რომელიც ექსკავატორის მიერაა გაფხვიერებული, ადგილზე მოსწორდება ბულდოზერით 20მ გადაადგილებით. კუნძულზე არსებული ხე ბუჩქნარი მოიჭრება ხელით, შეგროვდება, ამოღებული იქნება მდინარის კალაპოტიდან და დაიწვება. დროებით გამაგრებული სათავე ნაგებობის მარჯვენა ნაპირის დამცავის დემონტაჟის შემდეგ გაიჭრება საძირკველი ექსკავატორით, რომელიც დასული იქნება გარეცხვის სიღრმეზე 3,0მ. იგი ჩაზომილი იქნება არსებული მდინარის ძირიდან ქვემოთ, ხოლო 3,3მ ზემოთ მდინარის ძირიდან მდინარის ბერმაა. ტრანშეის ძირი 4,0მ ფერდის დახრა 0,5. დამუშავებული გრუნტი დაიყრება მარცხენა მხარეს, რომელიც ამავე დროს დამცავი დამბა იქნება, რათა მდინარის ნაკადი არ შემოვიდეს ახლად გათხრილ ტრანშეაში. დამცავი დამბა მოეწყობა ბულდოზერის დახმარებით, სადაც გათვალისწინებულია ახლად დამუშავებული გრუნტის 20მ–ით გადაადგილება. დამცავი კედლის აშენება მოხდება სექციებად სიგრძით 12მ. კედლის აშენების შემდეგ ექსკავატორის დახმარებით კედლის გარშემო ჩაიყრება ადრე დამუშავებული გრუნტის ნაწილი, ნაწილი კი ბულდოზერით.

ცნობისათვის: დამცავი კედლის გაბარიტები იგივეა რაც ადრე იყო აშენებული კაშხლის მარჯვენა მხარეს. კედლის დაბეტონების დროს ყოველ 12მ–ში ნაკერები შეივსება გუდრონით გაჟღენთილი ფიცრით სისქით 3სმ – სულ 6 ნაკერია.

გეოლოგიურ გამოკვლევებთან ერთად აგრეთვე ჩატარებულია ჰიდროლოგიური გამოკვლევები სადაც გამოთვლილია მდ.ხანისწყლის მინიმალური წყლის ჩამონადენის დონეების და მაქსიმალური წყლის ჩამონადენის დონეები სხვადასხვა წლების დროს. გამოთვლილია გარეცხვის სიღრმე 100 წლიან, 50, 25 და 10 წლიანი განმეორადების დროს.

100 წლიანი განმეორადების დროს გარეცხვის სიღრმე მიღებულია 5,5მ, რომელიც უნდა გადაიზომოს 100 წლიანი განმეორადების დონიდან ქვემოთ, რომელიც გარეცხვის სიღრმეა დავანილი. შესაბამისად დამცავი კედელი მდინარის დონიდან 3,0მ-ით ქვემოთ დაეყრდნობა ძირითად თიხოვან გრუნტებს და მდინარის ძირიდან ზემოდ 3,3მ-ით აყვანილი იქნება კედელი, რომელიც მდინარის 100 წლიანი განმეორადების დროს თავისუფლად გაატარებს საანგარიშო ხარჯს, რომელიც ტოლია 275მ³/წმ წყლის ხარჯისა.

მდ.ხანისწყლის ჰიდროლოგიური გამოთვლები თან ერთვის პროექტს.

შენიშვნა:

სათავე ნაგებობის მარჯვენა ნაპირის დამცავი კედლის მოსაწყობად საჭიროა ჩატარდეს შემდეგი სამუშაოები:

1. სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში გაჩენილი კუნძულის დაშლა და გრუნტის ადგილზე მოსწორება.
2. არსებული ნაპირის დროებით გამაგრებული III 2.5x2.0 რკ.ბეტონის კონსტრუქციების დემონტაჟი და ადგილზე დასაწყობება.
3. დაშლილი კუნძულის გრუნტით მოეწყობა დროებითი დამბა მდინარის მარჯვენა ნაპირის დამცავი კედლის მოსაწყობად.
4. მშენებლობის დამთავრების შემდეგ დაიშლება დროებითი დამბა ადგილზე მოსწორებით.
5. მოეწყობა მარჯვენა ნაპირის დამცავი ბეტონის კედელი სიგრძით 74მ.

8. გეოლოგიური დასკვნები და რეკომენდაციები

დასკვნები

დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის სარეაბილიტაციო პროექტის შედგენის მიზნით სათავე ნაგებობაზე 2008 წელს ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევები.

გეოლოგიური ჭრილი დადგინდა საანაპირო ზოლში და მდინარის კალაპოტში გაყვანილი შურფ-გაწმენდებისა და გეოფიზიკური (ვერტიკალური ელ.ზონდირება) მეთოდის გამოყენებით.

გამოიყო 3 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე):

- სგე-1 კაჟარ-კენჭნარი ქვიშის შემავსებლით.
- სგე-2 თიხა (ძირითადი) გამოფიტული.
- სგე-3 თიხა (ძირითადი) სუსტად გამოფიტული.

სგე-1 კაჟარ-კენჭნარი ქვიშის შემავსებლით.

- საანგარიშო წინააღმდეგობა R_0 კპა (კგმ/სმ²) – 600 (6.0)
- გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით – II.
- სამშენებლო მოედნის კატეგორია რეგიონის სეისმურობის გათვალისწ. – 8 ბალი

- მოკირწყვლის დიამეტრი $d_{50} = 57.83\text{მმ}$

სგე-2 თიხა (ძირითადი) გამოფიტული.

- ზღვრული წინააღმდეგობა ერთლერძა კუმშვაზე $R_s^b 0.1$ მპა α უზრუნველყოფით:

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში:

$$\alpha=0.85 \quad 2.93-2.67$$

$$\alpha=0.95 \quad 3.026-2.574$$

$$\alpha=0.99 \quad 3.154-2.446$$

ბ) წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში:

$$\alpha=0.85 \quad 1.607-1.303$$

$$\alpha=0.95 \quad 1.686-1.314$$

$$\alpha=0.99 \quad 1.791-1.209$$

- ბუნებრივი სიმკვრივე ρ^b გ/სმ³ α უზრუნველყოფით:

$$\alpha=0.85 \quad 1.80-1.78$$

$$\alpha=0.95 \quad 1.80-1.77$$

$$\alpha=0.99 \quad 1.81-1.75$$

- შინაგანი ხახუნის კუთხე ϕ^b გრადუსებში:

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - $19^{\circ}49'$

ბ) წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში - $11^{\circ}48'$

- შეჭიდულობა C^b კპა:

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 12.7

ბ) წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში - 8.6

- გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით – II.
- სამშენებლო მოედნის კატეგორია რეგიონის სეისმურობის გათვალისწ. – 8 ბალი

სგე-3 თიხა (ძირითადი) სუსტად გამოფიტული.

- ზღვრული წინააღმდეგობა ერთლერძა კუმშვაზე $R_s^b 0.1$ მპა α უზრუნველყოფით:

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში:

$$\alpha=0.85 \quad 19.21-18.59$$

$$\alpha=0.95 \quad 19.43-18.37$$

$$\alpha=0.99 \quad 19.75-18.08$$

ბ) წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში:

$$\alpha=0.85 \quad 17.97-16.83$$

$\alpha=0.95$ 18.39-16.41

$\alpha=0.99$ 18.95-15.85

- ბუნებრივი სიმკვრივე ρ^b გ/სმ³ α უზრუნველყოფით:

$\alpha=0.85$ 1.81-1.79

$\alpha=0.95$ 1.82-1.78

$\alpha=0.99$ 1.82-1.78

- შინაგანი ხახუნის კუთხე ϕ^b გრადუსებში:

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - $22^\circ 32'$

ბ) წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში - $20^\circ 19'$

- შეჭიდულობა C^b კპა:

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 41.6

ბ) წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში - 40.5

- გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით – I.
- სამშენებლო მოედნის კატეგორია რეგიონის სეისმურობის გათვალისწინებით – 7 ბალი

მდინარის კალაპოტში ალუვიონის (სგე-1) სიმძლავრე შეადგენს 2.0-2.5მ, რომელსაც საგებში უდევს გამოფიტული (ძირითადი) თიხები (სგე-2), მათი სიმძლავრე 1.0-1.5მ-ია. ალუვიური ნალექები (სგე-1) და გამოფიტული თიხები (სგე-2) ადვილად გარეცხვადი გრუნტებია, ხოლო სუსტად გამოფიტული თიხები კი ნაკლებად გარეცხვადი.

სანაპიო ზოლში არსებული ბეტონის კედლები დაფუძნებული იყო ალუვიონზე (სგე-1), რომლის სიმძლავრე საფუძველში 0.4მ შეადგენს. მის საგებში კი გავრცელებული იყო (სგე-2) გამოფიტული თიხები.

კედლების საფუძველში კაშხლის სწვრივში ალუვიონი იყო გამორეცხილი. კაშხლისა და საყრდენი კედლების გამორეცხვის ძირითადი მიზეზი კი მათი არასწორი დაფუძნებაა.

რეკომენდაციები:

ნაგებობის საფუძვლების გამორეცხვისაგან დაცვის მიზნით აუცილებელია, როგორც კაშხლის ასევე დამცავი კედლების დაფუძნება სუსტად გამოფიტულ თიხებზე (სგე-3).

კაშხლის საფუძვლის ჩაღრმავება უნდა განხორციელდეს 3-4 მ-ის სიღრმეზე თანამედროვე ალუვიონის (კალაპოტი) ზედაპირიდან.

კედლების საფუძვლის ჩაღრმავება უნდა განხორციელდეს მიწის ზედაპირიდან 3.5-4 მ-ის სიღრმეზე.

ამ რეკომენდაციების შესრულება გამორიცხავს ნაგებობის საფუძვლების გამორეცხვის პროცესების განვითარებას და უზრუნველყოფს მდგრად, ხანგრძლივ ექსპლუატაციას.

9. ბუნების დაცვის საკითხები

სარწყავი სისტემები მნიშვნელოვან ზეგავლენას ახდენენ მიმდებარე გარემოზე. აღნიშნულ ზეგავლენას, სარწყავი სისტემების ფუნქციონირების კონკრეტული პირობების მიხედვით შეიძლება ჰქონდეს როგორც დადებითი ისე უარყოფითი ხასიათი. სარწყავი სისტემების ფუნქციონირების უარყოფითი ზეგავლენა მიმდებარე ბუნებრივ გარემოზე ძირითადად შეიძლება გამოიხატებოდეს:

- სარწყავ ფართობებზე, მორწყვის ნორმების გადაჭარბების და გახშირებული რწყვის, სარწყავი არხებიდან წყლის მაღალი ფილტრაციული დანაკარგების ზეგავლენით გრუნტის წყლების დონის აწევით და ამით გამოწვეული ფართობების გადატენიანებით, დამლაშებითა და დაჭაობებით;
- სარწყავ ფართობებზე ირიგაციული ეროზიის პროცესების განვითარებით;
- წყლისმიერი, ხაზობრივი ეროზიის შედეგად სარწყავი არხებისა და კოლექტორების დაღრმავებითა და მათ ადგილზე ხრამების წარმოქმნით, ერთიანი სასოფლო-სამეურნეო მასივების დანაწევრებით;
- სარწყავი არხებისა და მილსადენების მშენებლობის პროცესში ფართობზე არსებული ნიადაგური საფარის დეგრადირებით;

თუ განვიხილავთ წარმოდგენილი პროექტის ზეგავლენას გარემოს ბუნებრივ პირობებზე, ყველა ამ ზემოაღნიშნული ფაქტორის მიხედვით, შეიძლება დავასკვნათ რომ პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოების ჩატარება გამოიწვევს გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესებას და არა გაუარესებას, კერძოდ:

- არსებული სარწყავი არხების გაწმენდა არხების პერიმეტრზე ამოსული მცენარეულობისაგან, რაც გათვალისწინებულია წარმოდგენილი პროექტით, გამოიწვევს არხიდან წყლის ფილტრაციული დანაკარგების შემცირებას (პროცენტულად, არხში გამდინარე წყლის ხარჯიდან), რაც საბოლოო ჯამში შეამცირებს ფართობზე გრუნტის წყლების დონის აწევით გამოწვეულ ეკოლოგიური სტაბილურობის დარღვევის საფრთხეს. რაც შეეხება გრუნტის წყლების დონის აწევას სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გადაჭარბებული მორწყვის შედეგად, აღნიშნული საკითხის გადაწყვეტა არ შედის წინამდებარე პროექტის კომპეტენციაში. წინამდებარე პროექტი მხოლოდ ხელს შეუწყობს შემდგომში, შიდასამეურნეო ქსელის მოწესრიგებას და სარეაბილიტაციო ფართობზე სწორი წყალსარგებლობის განხორციელებას;
- განსახილველ მასივზე, წინამდებარე პროექტის განხორციელების შედეგად არანაირად არ არის მოსალოდნელი ირიგაციული ეროზიის პროცესების ინტენსიფიკაცია, რადგან:
 - ✓ სარწყავ ფართობს, მასივის ძირითად ნაწილზე აქვს სწორი და დაბალქანობიანი რელიეფი, რაც იძლევა, სარწყავი კვლების მიმართულების სწორად შერჩევის პირობებში, ირიგაციული ეროზიის შედეგად ფართობების ნიადაგური ეროზიის თავიდან აცილების საშუალებას;
 - ✓ საპროექტო გამანაწილებელი არხებისათვის, პროექტირების პროცესში ჩატარებული გაანგარიშებებით დადგენილი იქნა გამრეცხი სიჩქარის მნიშვნელობები. რეაბილიტირებული არხების ყველა იმ უბანზე, სადაც არხის ტრასაზე რელიეფის მაღალი ქანობის გამო მოსალოდნელია არხში წყლის გამრეცხი სიჩქარეები, გათვალისწინებული იქნება ამ უბნების მოპირკეთება ან მონოლითური ბეტონით, ან მოწყობა დახურული ქსელის მილსადენების გამოყენებით. ფართობების მორწყვა

გადასატანი დრეკადი მილსადენების გამოყენებით ამცირებს ფართობებზე ირიგაციული და ხაზობრივი ეროზიის განვითარების საფრთხეს.

- წინამდებარე პროექტი ითვალისწინებს არსებული სისტემის რეაბილიტაციას და არა ახალი სისტემის მშენებლობას. შესაბამისად საპროექტო ღია არხი გადის არსებულ ტრასებზე, რომლებიც ემთხვევა საექსპლუატაციო გზებს. შესაბამისად სარწყავი სისტემის რეაბილიტაციის დროს მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი ფართობზე არსებული ნიადაგური საფარის დეგრადაცია.
- პროექტით გათვალისწინებული გვაქვს მხოლოდ არსებული არხის პერიმეტრზე, კუთვნილ გასხვისების ზოლში ამოსული ბუჩქნარისა და ხეების მოჭრა. სხვა მხრივ ჩვენ არანაირად არ ვეხებით მასივზე არსებულ ბუნებრივ მცენარეულ საფარს. მაგ.არხისა და გამანაწილებლების გასწვრივ განსხვისების ზოლი ათვისებულია მოსახლეების მიერ, რაც ართულებს არხის ექსპლოატაციას. არხის რეაბილიტაციის დროს სასურველია გამოყოფილი იყოს განსხვისების ზოლი, არხის შემდგომი ექსპლოატაციის გასაუმჯობესებლად.

სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში, გარემო ბუნებისათვის მიყენებული შესაძლო ზიანის მაქსიმალურად შესამცირებლად გათვალისწინებული გვაქვს:

- სამშენებლო ნაგავის და დემონტირებული კონსტრუქციების გატანა და დაყრა მხოლოდ სპეციალურად შერჩეულ ნაგავსაყრელზე.

პროექტი არ ითვალისწინებს მშენებლობის წარმოებას არსებული სარწყავი არხების ან დახურული ქსელის კუთვნილი გასხვისების ზოლის ფარგლებს გარეთ. ფაქტიურად ყველა სახის სამშენებლო სამუშაოები ტარდება არსებულ გასხვისების ზოლებში. სასაწყობო, სახის სამშენებლო ტექნიკის ან დასასვენებელი ვაგონების განსათავსებელი მოედნების მოსაწყობად, კონტრაქტორის მიერ მშენებლობის ზონაში მოქცეული სოფლების საკრებულოებთან შეთანხმებით შერჩეული იქნება ადგილები სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებით გამოუყენებელ მიწებზე. ეს მოედნები და დროებითი ნაგებობები კონტრაქტორის მიერ დაკომპლექტებული იქნება შესაბამისი კომუნიკაციებით (ტუალეტები, საშხაპეები, დროებითი განათების ქსელი), რაც გამორიცხავს გარემოს სანიტარული მდგომარეობის გაუარესებას.

სარწყავი სისტემის რეაბილიტაცია და ნორმალური ფუნქციონირება შეამცირებს სარეაბილიტაციო ტერიტორიაზე ხანძრების გაჩენისა და ამის შედეგად ბუნებრივი მცენარეული საფარის განადგურების რისკს.

სარეაბილიტაციო მასივის საზღვრებში არ გვხვდება ბუნების ღირსშესანიშნავი ძეგლები, ხოლო არსებულ ლანდშაფტებზე, პროექტით განსაზღვრულ ღონისძიებათა განხორციელება უარყოფით გავლენას ვერ მოახდენს.

ამგვარად შეიძლება დავასკვნათ, რომ წარმოდგენილი პროექტის განხორციელების შედეგად დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის სარეაბილიტაციო ფართობზე არ შეიძლება ჰქონდეს ადგილი ჩამოყალიბებული ეკოლოგიური სტაბილურობის დარღვევასა და ბუნებრივი პირობების გაუარესებას. პირიქით, მოსალოდნელია გარემო პირობების გაუმჯობესება, რაც პირველ რიგში უნდა გამოიხატოს სარეაბილიტაციო ფართობის რიგ მასივებზე გრუნტის წყლების დონის აწევის შედეგად ფართობების გადატენიანების პროცესების შეწყვეტაში. ზევით, სარეაბილიტაციო ფართობზე მდგომარეობის დახასიათებისას ჩვენ უკვე ავღნიშნეთ, რომ ფართობის რამდენიმე ლოკალურ ადგილზე,

შეინიშნება ფართობების გადატენიანება. წინამდებარე პროექტით განხორციელებული სარწყავი ქსელის რეაბილიტაცია ხელს შეუწყობს აღნიშნული პრობლემის გადაჭრას.

10. ექსპლუატაციის ორგანიზაცია

სარეაბილიტაციო ფართობზე არსებული სარწყავი ქსელის რეაბილიტაციის პროექტის შედგენისას ვითვალისწინებთ ამ რეაბილიტირებული ქსელის შემდგომი ექსპლუატაციის საკითხებს. პროექტის განხორციელების ერთ-ერთი მიზეზი ისიცაა რომ შემდგომში გაადვილდეს და ეფექტური გახდეს რეაბილიტირებული სარწყავი სისტემის ექსპლუატაცია. ამ მიზნით, კონკრეტულად, წინამდებარე პროექტში გათვალისწინებული გვაქვს:

- სარეაბილიტაციო ფართობზე უშუალოდ მაგისტრალურ არხზე სათავე ნაგებობასთან სპეციალური წყალმზომი ნაგებობების მოწყობა, რაც გააადვილებს სარწყავ სისტემაში წყლის სწორად განაწილებას, წყლის მართვას და წარმოადგენს სარწყავ სისტემაზე ოპტიმალური წყალსარგებლობის და სწორი ექსპლუატაციის განხორციელების აუცილებელ პირობას;
- 18,0კმ ჯამურ სიგრძეზე არსებული დიმი-როკითის ს.ს. არხების მოპირკეთება, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ამ არხების კალაპოტის გარეცხვის და დაღეჭვის პროცესების ინტენსიობას და მათი შედეგების სალიკვიდაციოდ საჭირო ყოველწლიურ საექსპლუატაციო დანახარჯებს;

ამგვარად წარმოდგენილი პროექტით გათვალისწინებული სარეაბილიტაციო ღონისძიებების განხორციელება მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს სარწყავ სარეაბილიტაციო ფართობზე არსებული სარწყავი ქსელის ექსპლუატაციის პირობებს. სარწყავი ქსელის რეაბილიტაციის შემდგომი ყოველწლიური ექსპლუატაციის ამოცანაა, შესაბამისი საექსპლუატაციო ღონისძიებების გატარებით, სარწყავი სისტემის ტექნიკურად გამართული მდგომარეობის შენარჩუნება, რამაც უნდა უზრუნველყოს სარეაბილიტაციო ფართობზე განთავსებული წყალმომხმარებლებისათვის სარწყავი წყლის შეთანხმებულ ვადებსა და საჭირო რაოდენობით, შეუფერხებელი მიწოდება.

რეაბილიტირებული სარწყავი სისტემის ტექნიკური ექსპლუატაციის ძირითადი ღონისძიებებია: სარწყავი სისტემის მეთვალყურეობა, მოვლა რეგულირება და რემონტი.

სარწყავი სისტემის საექსპლუატაციო მეთვალყურეობის სამუშაოები მოიცავს:

- სარწყავი სისტემის შემადგენელი ცალკეული კვანძების და ნაგებობების მდგომარეობის პერიოდულ კონტროლს;
- სარწყავი სისტემის ცალკეული კვანძებისა და ნაგებობების ფუნქციონირებაში წარმოქმნილი შეფერხებების მიზეზების დადგენას;
- სარწყავ სისტემაში წყლის სწორად და რაციონალური განაწილების, ოპტიმალური, წინასწარ დადგენილი მორწყვის რეჟიმის დაცვის კონტროლს, სარწყავი წყლის უმიზნო დანაკარგების აღკვეთას;
- სარწყავი სეზონის განმავლობაში, გრუნტის წყლების დონის აწევისა და ფართობების გადატენიანების შესაძლო პროცესების გაკონტროლებას, ამ პროცესების აღსაკვეთად საჭირო ღონისძიებების დროულად გასატარებლად. სარეაბილიტაციო ფართობის ზოგიერთ მასივზე შექმნილი კონკრეტული

მდგომარეობის გათვალისწინებით, ამ საკითხს განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს.

- სარწყავ სისტემაზე, ავარიების წარმოქმნის მხრივ განსაკუთრებით საშიშ ადგილებზე (წყალსაგდებები, მსხვილი წყალგამანაწილებელი კვანძები, წყალგამტარი ნაგებობები) მუდმივ მეთვალყურეობას ავარიების თავიდან აცილების მიზნით საჭირო ღონისძიებების დროულად გასატარებლად.

სარწყავი სისტემების მოვლის საექსპლუატაციო ღონისძიებები მოიცავს:

- სისტემაზე არსებული ბეტონის ნაგებობების პერიოდულ რემონტს მათი დანგრევის თავიდან ასაცილებლად;
- არხებისა და მათზე მდებარე ნაგებობების პერიოდულ გაწმენდას დანალექი ნატანისა და არხის ფერდებიდან ჩამოშლილი გრუნტისაგან;
- წყალმარეგულირებელ კვანძებზე არსებული ლითონის კონსტრუქციების, ფარების დახურულ ქსელზე არსებული საკვალთების, ჰიდრანტების და სხვა ფოლადის დეტალების პერიოდულ შეზეთვასა და შეღებვას;

რეგულირების სამუშაოები გულისხმობს სარწყავ სისტემაზე არსებულ ცალკეულ წყალგამანაწილებელ კვანძებში წყლის ხარჯების რეგულირებას და საექსპლუატაციო ჰიდრომეტრიის წარმოებას. განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს წყლის ხარჯების რეგულირებას და გაზომვას იმ წერტილებში, სადაც მაგ. არხიდან წყალი მიეწოდება გ-1 და გ-2 გამანაწილებლებს.

საექსპლუატაციო სამსახურმა უნდა აწარმოოს სარწყავი სისტემის სახელმწიფო ბალანსზე მყოფ ნაწილზე საჭირო სარემონტო სამუშაოები. აღნიშნული სარემონტო სამუშაოები იყოფა, მიმდინარე, პერიოდული და კაპიტალური რემონტის სამუშაოებად.

საექსპლუატაციო სამსახურმა უნდა უზრუნველყოს სარეაბილიტაციო ფართობზე სარწყავი წყლის მიწოდება წინასწარ შედგენილი წყალსარგებლობის გეგმა-გრაფიკის მიხედვით.

აღნიშნული წყალსარგებლობის გეგმა შედგება ორი ნაწილისაგან:

- წყალსარგებლობის შიგასამეურნეო გეგმა-გრაფიკი, რომელიც უნდა შეადგინოს ფერმერებმა ან მიწის მესაკუთრეებმა, სარწყავი სისტემის საექსპლუატაციო სამმართველოს წარმომადგენლებთან კონსულტაციითა და შეთანხმებით;
- წყალსარგებლობის სასისტემო გეგმა-გრაფიკი, რომელიც განსაზღვრავს სახელმწიფო საექსპლუატაციო სამმართველოს მიერ ფერმერებისათვის წყლის მიწოდების გრაფიკს. სასისტემო გეგმა-გრაფიკის შემუშავება უნდა მოხდეს წყალსარგებლობის შიდასამეურნეო გეგმების საფუძველზე.

სარეაბილიტაციო ფართობზე, რეაბილიტირებული, სახელმწიფო ბალანსზე მყოფი სარწყავი ქსელისა და მასზედ მდებარე ნაგებობების ექსპლუატაცია, განხორციელდება სარწყავი სისტემის სამმართველოს სახაზო პერსონალის მიერ.

11. წყალშოში

ტ-1 წყალშოში გეგმაზე წარმოადგენს მართკუთხა კვეთს, რომლის სიგრძე 2 მეტრია, სიღრმით ერთ მეტრამდეა, იგი მოეწყობა წყალგამშვები ჰიდან გამომავალი მილსადენის შემდეგ, ჰა მონოლითური ბეტონისაა, კედლის სისქე 30 სმ-ია ჰაში ჩაყენებულია ტრაპეციული ფორმის ფოლადის ფურცელი, რომლის ფუძე 128სმ-ია.

წყალსაშვის წინ 1,0 მეტრის მოცილებით ლარტყაა დამაგრებული, რომლის მეშვეობითაც საშუალება იქნება წყალსაშვზე გადადინებული წყლის სიმაღლის გაზომვა. წყლის ხარჯის გასაზომად ქვემოთ მოყვანილია ფორმულა და გრაფიკი.

12. არხში წყლის გაზომვა წყალსაშვით

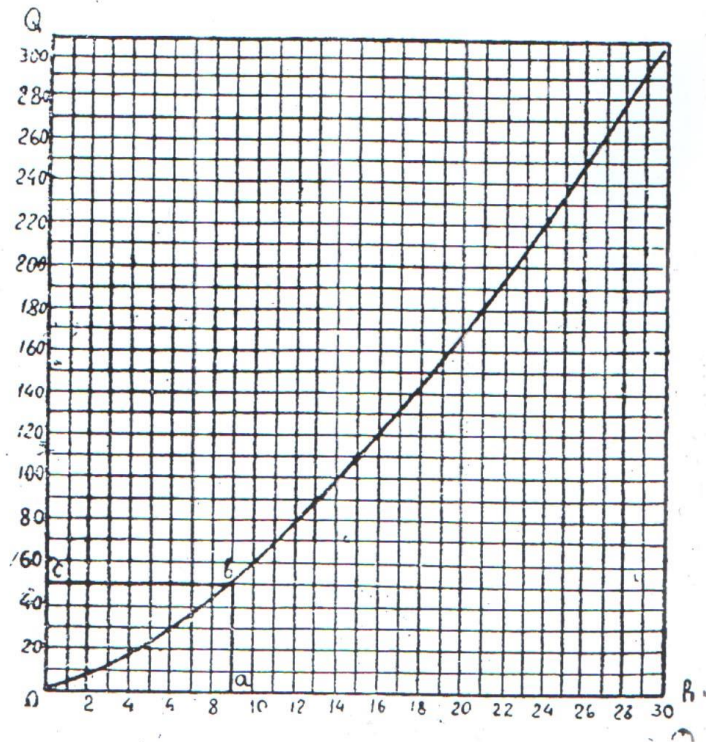
წყალსაშვი წარმოადგენს რკინის ფურცელს 2მმ. სისქით, რომლის ერთი ნაწილი ამოჭრილია ტრაპეციის მსგავსად, ტრაპეციის ქვედა პარალელური მხარე, რომელსაც „ზღურბლი“ ეწოდება ზომით მიღებულია 128სმ იგი ჩაყენებულია ჭაში, წყალსაშვი ჭაში ისე უნდა ჩაიდგას რომ წყალი მხოლოდ ზღურბლზე დაბლა იყოს ე.ი. წყალი გადადიოდეს ჩანჩქერის სახით. აუცილებელია ზღურბლზე დაბლა გადასვლამდე ნაკადის სიჩქარის ნულამდე დაყვანა, რისთვისაც წყალსაშვის წინ უნდა მოეწყოს ე.წ. ჰორიზონტალური ძირიანი გამანაწილებელი აუზი.

წყალსაშვის ზღურბლზე წყლის დაწნევის გასაზომად წყალსაშვის წინ 1 მეტრის დაცილებით უნდა ჩაიდგას ლარტყა.

წყლის ხარჯი გაიანგარიშება ფორმულით $Q=1,86 \text{ ah}\sqrt{h} \text{ მ}^3/\text{წმ}$.

სადაც a არის ზღურბლის განი (მეტრობით) – h წყლის დაწნევა ზღურბლზე (მეტრობით)

არხში წყლის გაზომვა შესაძლებელია გრაფიკის დახმარებით აბცისთა ღერძზე გადაიზომება წყლის დაწნევის სიდიდე. მიღებული წერტილიდან აღვმართოთ მართობი მრუდი გადაკვეთამდე. ამ წერტილიდან გავავლოთ ჰორიზონტალური ხაზი ორდინატთა ღერძის გადაკვეთამდე მიღებული სიდიდე გამრავლდება წყალსაშვის ზღურბლის სიგანეზე 0,64მ. რის შედეგადაც მივიღებთ ხარჯს. (იხ.გრაფიკი)



ნახ. 1 ტრაპეციული წყალსაშვით ხარჯის
ბასაზომ ფორმულაში $1,86 \sqrt{h}$ -ის
მნიშვნელობა.

13. B-25 კლასის 1მ³ შხეფბეტონის (ტორკრეტის) შემადგენლობები

ტორკრეტის ნარევის მომზადება

მიკროსილიკიანი ბეტონის რეცეპტები მზადდება ინდივიდუალურად ყველა ცალკეული პროექტისათვის, კონკრეტული მასალების საფუძველზე.

რეცეპტის მოსამზადებლად საჭიროა 45 დღე.

რეცეპტის ღირებულება შეადგენს 2000 ლარს.

საორიენტაციოდ 1 მ³ ბეტონის დასამზადებლად საჭიროა:

ა) სათავე ნაგებობის საყრდენი კედლები:

1მ³ – სველი ტორკრეტი

ცემენტი

500 კგ;

მიკროსილიკა

60 კგ; (1კგ – 2 ლარი)

შემავსებელი 0/2–0/8 მმ

1700 კგ;

სუპერპლასტიფიკატორი

4.5 კგ; (1 კგ – 3.6 ლარი)

ტორკრეტირება

სილაჭავლური ან ჰიდროსილაჭავლური გაწმენდის შემდეგ, (ზედაპირის გაშრობის შემთხვევაში) ხდება ზედაპირის წყლით დასველება და მომზადებული ნარევის სველი, მასზედ დატანა ტორკრეტირების აპარატის საშუალებით, სიმძლავრით 2 – 15 მ /სთ.

გასათვალისწინებელია ის გარემოება, რომ ანასხლეტი, მიკროსილიკიანი ტორკრეტის დროს გაცილებით მცირეა ვიდრე ჩვეულებრივი ტორკრეტის შემთხვევაში და შეადგენს 15 %-ს მშრალ,

ხოლო 10 % -ს სველი ტორკრეტირებისას.

უსაფრთხოების ტექნიკა

მიკროსილიკის გამოყენებისას აუცილებელია დამცავი სათვალისა და რესპირატორის გამოყენება, რაც დაკავშირებულია მიკროსილიკის მტვერის ჩასუნთქვასთან.

მიკროსილიკა 920 D-ს მიმწოდებელი კომპანია გარანტირებულად უზრუნველყოფს: შემოთავაზებული ტექნოლოგიის, ტექნიკის, მასალის (მიკროსილიკა, პლასტიფიკატორები ...) და მათ მიერ დადგენილი რეცეპტების შესაბამისობას საერთაშორისო სტანდარტებთან, აგრეთვე მიკროსილიკის მოხმარების დეტალური ინსტრუქციის გაცნობას.

შემა დგენ ლობა	ცემენტი M- 400	წყალ ი	ქვიშა ფრაქცია 0-4მმ	ხრეში 4-16მმ	დანამატი		მოცულო ბითი მასა	ქვიშის შემცველობა შემავსებელში	კონუსის ჯდენა სმ.	
					პლასი ფიკ.	დამაჩქა რებელი				
N	კგ	ლ	კგ	კგ	კგ	კგ	კგ/მ³	%	0-10წთ	1სთ
1	325	163	915	1017	3,25	3,25	2413	47,1	9-11	6-7
2	350	175	920	950	3,5	3,5	2398	49,2	8-10	6-7
3	375	188	890	925	4	4	2382	49	9-11	5-6
4	400	200	860	900	4	4	2364	48,9	10-12	7-8

შენიშვნა:

- 1) შხეფეტონის შემადგენლობები გათვალისწინებულია ჰორიზონტისადმი სხვადასხვა კუთხით დახრილობის ზედაპირისთვის. N4 გათვალისწინებულია შვეულ კედელზე დასატანად
- 2) ქვიშა-ხრეშის სიმკვრივედ მივიღეთ $\delta=2,7\text{ტ/მ}^3$; კარიერის მასალების განსხვავებული სიმკვრივის შემთხვევაში საჭირო გახდება სათანადო კორექტივების შეტანა;
- 3) შხეფეტონის შემადგენლობები ნაანგარიშებია მშრალ მასალაზე; ქვიშა-ხრეშის ტენიანობის ცვლილებისას საჭირო გახდება შედგენილობათა კორექტირება;
- 4) დანამატების რაოდენობა ((1%) ცემენტის მასიდან) თხევად დანამატებში იანგარიშება მათში მშრალი დანამატების პროცენტული შემცველობის მიხედვით;
- 5) ქვიშაში თიხის შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,5% ხოლო ხრეში არ უნდა შეიცავდეს თიხას
- 6) ცემენტში (კლინკერში) სამკალციუმიანი ალუმინის (C_3A) შემცველობა $<7\%$, ხოლო C_3A+C_4AF (ოთხკალციუმიანი ალუმოფერიტი) $\leq 20\%$

14. მდინარე ხანისწყალის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე ხანისწყალი სათავეს იღებს აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთებზე, 2280 მეტრის სიმაღლეზე და ვარციხის წყალსაცავს მარცხენა მხრიდან უვლის.

მდინარის სიგრძე 57 კმ-ია, საერთო ვარდნა 2000 მეტრი, საშუალო ქანობი 35,1%. წყალშემკრები აუზის ფართობი 914 კმ²-ია, მისი საშუალო სიმაღლე კი 1180 მეტრი. მდინარეს ერთვის სხვადასხვა რიგის 413 შენაკადი საერთო სიგრძით 858 კმ. მათგან მნიშვნელოვანია მდ. ლაიშურა (სიგრძით 18 კმ), მდ. კერშავეთი (21 კმ), მდ. წაბლარისწყალი (29 კმ) და მდ. საკრაულა (52 კმ). სხვა თითოეული შენაკადის სიგრძე 10 კმ-ს არ აღემატება.

მდინარის აუზის ზემო ნაწილი ხასიათდება მთიანი რელიეფით, რომელიც დანაწევრებულია შენაკადების ვიწრო და ღრმა ხეობებით. აუზის მთიანი ნაწილი აგებულია ანდეზიტებით, ბაზალტებით და კვარციანი ქვიშაქვებით. ნიადაგი უმთავრესად თიხნარიანია. აუზის ზემო და შუა ნაწილში ფართოდ არის გავრცელებული ფოთლოვანი ტყე. აუზის მაღალმთიან ზონაში გავრცელებულია ალპური მდელოები, ხოლო ქვემო ნაწილის დიდი ფართობი ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

მდინარის ხეობა სათავედან ქ. ბაღდათამდე V-ეს ფორმისაა, ხოლო ქვემოთ არამკაფიოდ არის გამოხატული. მდინარის კალაპოტი დაუტოტავი და ზომიერად კლაკნილია. მდინარეს ზემო და შუა დინებაში მთის მდინარის თვისებები გააჩნია. ამ მონაკვეთზე მდინარის კალაპოტის ფსკერი დაფარულია კლდის ნამსხვრევებით და დიდი ზომის ლოდებით. ქვემოთ მდინარის კალაპოტის ფსკერი ხრეშიანია. ნაკადის სიგანე მერყეობს 3-5 მეტრიდან (სათავეებში) 20-25 მეტრამდე (შუა და ქვემო დინებაში). ნაკადის სიღრმე იცვლება 0,4-დან 1,6 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 0,5-დან 2,6 მ/წმ-მდე.

მდინარე იკვებება თოვლის, წვიმის და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება მკაფიოდ გამოხატული გაზაფხულის წყალდიდობით, შემოდგომის წყალმოვარდნებით, ზაფხულისა და ზამთრის არამდგრადი წყალმცირებით. გაზაფხულზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 47%, ზაფხულში 20%, შემოდგომაზე 17% და ზამთარში 16%.

დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის სარეაბილიტაციო სათავე ნაგებობის კვეთამდე მდინარის სიგრძე 46,0 კმ-ია, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 655 კმ². მდინარის საერთო ვარდნა 2085 მეტრი, საშუალო ქანობი კი 45,3 ‰. მდინარის აუზის საშუალო სიმაღლე ამ კვეთამდე 1240 მეტრია.

მდინარე ხანისწყალის საშუალო წლიური ხარჯები

დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის სარეაბილიტაციო სათავე ნაგებობის კვეთაში მდ. ხანისწყალის საშუალო წლიური ხარჯები დადგენილია ჰ/ს ბაღდათის მონაცემებით, რომელიც მდებარეობდა სათავე ნაგებობის ზემოთ დაახლოებით 4 კმ-ში.

მდინარე ხანისწყალზე ჰ/ს ბაღდათის კვეთაში დაკვირვებები მდინარის ჩამონადენზე მიმდინარეობდა 1937-დან 1992 წლამდე, მაგრამ ოფიციალურად გამოქვეყნებულია მხოლოდ 1986 წლის ჩათვლით. ოფიციალურად

გამოქვეყნებული 50 წლიანი დაკვირვების მონაცემების მიხედვით მდ. ხანისწყლის საშუალო წლიური ხარჯები ჰ/ს ბაღდათის კვეთში მერყეობდნენ 8,50 მ³/წმ-დან (1969წ) 23,7 მ³/წმ-მდე (1959წ). აღნიშნული პერიოდის მონაცემების ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით მიღებულია განაწილების მრუდის ქვემოთ მოყვანილი პარამეტრები:

საშუალო მრავალწლიური ხარჯი $Q_0=15,8$ მ³/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,20$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი, დადგენილი ალბათობის უზრედულაზე თეორიული და ემპირიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით, $C_s=2C_v=0,40$.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამაგანაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ხანისწყლის საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ბაღდათის კვეთში.

მდინარე ხანისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები ჰ/ს ბაღდათის კვეთში მოცემულია ქვემოთ, №1 ცხრილში.

მდინარე ხანისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო
წლიური ხარჯები (Q მ³/წმ) ჰ/ს ბაღდათის კვეთში

ცხრილი №1

F კმ ²	Q_0 მ ³ /წმ	C_v	C_s	უზრუნველყოფა P%					
				10	25	50	75	80	90
655	15,8	0,20	0,40	19,9	17,8	15,6	13,6	13,1	11,9

№1 ცხრილში მოცემული საშუალო წლიური ხარჯები მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის სათავე ნაგებობის კვეთისთვის, ვინაიდან ჰ/ს ბაღდათისა და სათავე ნაგებობის კვეთების წყალშემკრები აუზის ფართობები პრაქტიკულად ერთმანეთის ტოლია.

სათავე ნაგებობის კვეთში, საანგარიშო უზრუნველყოფის (25%, 50% და 75%) საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება თვეების მიხედვით, ჩატარებულია ჰ/ს ბაღდათის კვეთში საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილების სინქრონულად.

მდინარე ხანისწყლის საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება თვეების მიხედვით, მოცემულია №2 ცხრილში.

საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური
განაწილება ჰ/ს ბაღდათის კვეთში

ცხრილი №2

P%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
25	8,80	10,2	14,8	29,1	39,1	27,2	13,3	11,3	14,0	18,6	14,4	12,8	17,8
50	7,71	8,94	13,0	25,5	34,3	23,8	11,6	9,95	12,3	16,3	12,6	11,2	15,6
75	6,78	7,79	11,3	22,2	30,0	20,7	10,1	8,67	10,7	14,2	11,0	9,76	13,6

მდინარე ხანისწყლის მაქსიმალური

ხარჯები

დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის სარეაბილიტაციო სათავე ნაგებობის კვეთში მდ. ხანისწყლის მაქსიმალური ხარჯები დადგენილია ჰ/ს ბაღდათის მონაცემებით, რომლის კვეთში დაკვირვებები მდინარის მაქსიმალურ ჩამონადენზე მიმდინარეობდა 1937-დან 1992 წლამდე. 55 წლიანი დაკვირვების მონაცემების მიხედვით მდ. ხანისწყლის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს ბაღდათის კვეთში მერყეობდნენ 42,0 მ³/წმ-დან (1969წ) 209 მ³/წმ-მდე (1968წ). აღნიშნული პერიოდის მონაცემების ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით მიღებულია განაწილების მრუდის ქვემოთ მოყვანილი პარამეტრები:

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0=107$ მ³/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,39$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი, დადგენილი ალბათობის უჯრედულაზე თეორიული და ემპირიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით, $C_s=4C_v=1,56$.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ხანისწყლის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ბაღდათის კვეთში.

მდინარე ხანისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს ბაღდათის კვეთში მოცემულია №3 ცხრილში.

მდინარე ხანისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური

ხარჯები (Q მ³/წმ) ჰ/ს ბაღდათის კვეთში

ცხრილი №3

F კმ ²	Q ₀ მ ³ /წმ	C _v	C _s	უზრუნველყოფა P%					
				0,1	1	2	5	10	20
655	107	0,39	1,56	345	250	225	185	160	135

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, მდ. ხანისწყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები შემცირებულია, რაც შესაძლებელია აიხსნას რეალური მაქსიმალური ხარჯების დაკვირვებებს შორის პერიოდში გავლით და შესაბამისად მათი აღურიცხველობით. ამიტომ, მიღებული ხარჯების სიდიდეების გადამოწმების მიზნით, წყლის მაქსიმალური ხარჯები ნაანგარიშევი იქნა მდ. ხანისწყლის აუზისთვის გამოყვანილი ემპირიული რეგიონალური ფორმულით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I".

აღნიშნულ რეგიონალურ ფორმულას შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q_{5\%} = \left[\frac{6,6}{(F+1)^{0,44}} \right] \cdot F \cdot \text{მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც $Q_{5\%}$ - 5%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია;

F - მდ. ხანისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობი კმ²-ში საპროექტო, ანუ დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის სარეაბილიტაციო სათავე ნაგებობის კვეთში. ჩვენ შემთხვევაში მდ. ხანისწყლის წყალშემკრები აუზის

ფართობი საპროექტო და $\frac{3}{4}$ ს ბაღდათის კვეთებში, პრაქტიკულად ერთმანეთს ემთხვევა და ტოლია 655 კმ²-ის.

ზემოთ მოყვანილ რეგიონალურ ფორმულაში წყალშემკრები აუზის ფართობის შეყვანით მიიღება 5%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯი. 5%-იანი უზრუნველყოფიდან სხვა უზრუნველყოფებზე გადასვლა ხორციელდება სპეციალურად დამუშავებული გადამყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით.

რეგიონალური ფორმულით დადგენილი სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები $\frac{3}{4}$ ს ბაღდათისა და შესაბამისად საპროექტო კვეთში, მოცემულია ქვემოთ №4 ცხრილში.

მდინარე ხანისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური

ხარჯები (Q მ³/წმ) $\frac{3}{4}$ ს ბაღდათის კვეთში

ცხრილი №4

P%	1	2	5	10
Q მ ³ /წმ	375	325	250	215

მდინარე ხანისწყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოცემული №4 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო ანუ დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის სარეაბილიტაციო სათავე ნაგებობის კვეთში.

წყლის მინიმალური ხარჯები

დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის სარეაბილიტაციო სათავე ნაგებობის კვეთში მდ. ხანისწყლის მინიმალური ხარჯები დადგენილია $\frac{3}{4}$ ს ბაღდათის მონაცემებით, სადაც დაკვირვებები მდინარის ჩამონადენზე მიმდინარეობდა 1937-დან 1992 წლამდე, მაგრამ ოფიციალურად გამოქვეყნებულია მხოლოდ 1986 წლის ჩათვლით. ოფიციალურად გამოქვეყნებული 50 წლიანი დაკვირვების მონაცემების მიხედვით მდ. ხანისწყლის მინიმალური ხარჯები $\frac{3}{4}$ ს ბაღდათის კვეთში მერყეობდნენ 1,79 მ³/წმ-დან (1954წ) 9,31 მ³/წმ-მდე (1949წ). აღნიშნული პერიოდის არაკალენდარული 30 დღიანი მონაცემების ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

მინიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0=4,62$ მ³/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,36$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი, დადგენილი ალბათობის უჯრედულაზე თეორიული და ემპირიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით, $C_s=2C_v=0,72$.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ხანისწყლის არაკალენდარული 30 დღიანი მინიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები $\frac{3}{4}$ ს ბაღდათის კვეთში.

გადასვლა არაკალენდარული 30 დღიანი მინიმალური ხარჯებიდან 10 დღიან და დღე-ღამურ მინიმალურ ხარჯებზე, განხორციელებულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წლის რესურსებში“ მოცემული, სპეციალურად დამუშავებული კოეფიციენტების მეშვეობით.

მდინარე ხანისწყლის არაკალენდარული 30 დღიანი, 10 დღიანი და დღე-ღამური მინიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები $\frac{3}{4}$ ს ბაღდათის კვეთში, მოცემულია ქვემოთ, №5 ცხრილში.

მდინარე ხანისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური

ხარჯები (Q მ³/წმ) Φ /ს ბაღდათის კვეთში

ცხრილი №5

მინიმალური ხარჯები	უზრუნველყოფა P%						
	75	80	85	90	95	97	99
30 დღიანი	3,41	3,20	2,92	2,66	2,29	2,04	1,65
10 დღიანი	2,71	2,54	2,32	2,11	1,82	1,62	1,31
დღე-ღამური	2,22	2,08	1,90	1,73	1,49	1,33	1,07

მდინარე ხანისწყლის მინიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოცემული №5 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო ანუ დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის სარეაბილიტაციო სათავე ნაგებობის კვეთში.

მყარი ხარჯი

მდინარე ხანისწყლის მყარ ჩამონადენზე დაკვირვებები მიმდინარეობდა სოფ. დიდველას კვეთში მხოლოდ ცხრა წლის (1950-1958 წწ) განმავლობაში. აღნიშნული კვეთი მდებარეობს Φ /ს ბაღდათის ქვემოთ, დაახლოებით 12 კმ-ში და მათ შორის მდ. ხანისწყალს ერთვის დიდი შენაკადი მდ. საკრეულა, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მდინარის მყარი ჩამონადენის ფორმირებაზე. ამიტომ, Φ /ს დიდველას კვეთში მდინარის მყარ ხარჯზე არსებული დაკვირვებების 9 წლიანი რიგის სტატისტიკური დამუშავების საფუძველზე მიღებული სიდიდეები შესაძლებელია ჩაითვალოს როგორც საორიენტაციო.

აღნიშნული ვარიაციული რიგის მომენტების მეთოდით დამუშავების შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

მყარი ხარჯის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $R_0=3,74$ კგ/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,50$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი, დადგენილი ალბათობის უჯრედულაზე თეორიული და ემპირიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით, $C_s=4C_v=2,0$.

ფსკერული ნატანი აღებულია მყარი ხარჯის 50%-ის ტოლი.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილი მდ. ხანისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მყარი ხარჯის, ფსკერული ნატანისა და მათი შესაბამისი მოცულობების სიდიდეები Φ /ს დიდველას კვეთში, მოცემულია ქვემოთ, №6 ცხრილში.

მყარი ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის

სიდიდეები Φ /ს დიდველას კვეთში

ცხრილი №6

უზრუნველყოფა P%	1	2	5	10	20	50
მყარი ხარჯი R კგ/წმ	10,5	9,0	7,0	6,0	5,0	3,5
W ათასი ტონა	330	285	220	190	160	110
ფსკერული ნატანი R_I კგ/წმ	5,0	4,5	3,5	3,0	2,5	1,7
W_I ათასი ტონა	165	142	110	95	80	55
ΣR კგ/წმ+ R_I კგ/წმ	15,5	13,5	10,5	9,0	7,5	5,2

$\sum W_{\text{ათასი ტონა}} + W_{\text{I ათასი ტონა}}$	495	427	330	285	240	165
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----

წყლის მაღალი დონეები

მდინარე ხანისწყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დასადგენად საპროექტო უბანზე, გადაღებული იქნა კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები. მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტების მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალური ხარჯებისა და დონეების შორის $Q=f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება. აღნიშნული მრუდები, რომელთა მიხედვით დადგენილია წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები, სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში ერთმანეთთან შებმულია ორ საანგარიშო კვეთს შორის ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით, ზედა ბიეფში კი წყალსაშვის ზღურბლზე დადგენილ დონეებთან.

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშეა შემდეგი ფორმულით

$$v = 11.6 \cdot t^{0.5 + \frac{0.74}{2.3 + 0.35 \cdot t^2}} \cdot i^{0.36 + 2 \cdot i}$$

სადაც t – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

i – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობა ორ საანგარიშო კვეთს შორის.

სარეაბილიტაციო სათავე ნაგებობის ზღურბლზე, მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები დადგენილია წყალსაშვის ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

$$Q = mb\sqrt{2g} \cdot H_0^{3/2}$$

სადაც m – ხარჯის კოეფიციენტი და ჩვენ შემთხვევაში აღებულია 0,48-ის ტოლი;

b – წყალსაშვის ზღურბლის სიგანეა და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 35 მეტრის;

g – სიმძიმის ძალის აჩქარება;

$$H_0 = H + \frac{V_0^2}{2g}$$

სადაც H – დაწნევაა წყალსაშვზე;

V_0 – ნაკადის მორბენის სიჩქარეა. ჩვენ შემთხვევაში $H_0 = H$.

მდინარე ხანისწყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები დიმი-როკითის სარწყავი სისტემის სარეაბილიტაციო სათავე ნაგებობის წყალსაშვზე და მის ზედა და ქვედა ბიეფებში, მოცემულია №7 ცხრილში.

მდინარე ხანისწყლის მაქსიმალური ხარჯების

შესაბამისი დონეები

ცხრილი №7

განივის №	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნული მ. აბს.	ფსკერის უმაღლესი ნიშნული მ. აბს.	წ.მ.დ.			
				$\tau = 100$ წელს, $Q=375$ მ³/წმ	$\tau = 50$ წელს, $Q=325$ მ³/წმ	$\tau = 20$ წელს, $Q=250$ მ³/წმ	$\tau = 10$ წელს, $Q=215$ მ³/წმ
1	25	397,69	397,39	401,85	401,55	401,15	400,95
2	25	397,64	397,30	401,82	401,52	401,12	400,92
3	23	397,17	396,87	401,80	401,50	401,10	400,90
4(წყალსაშვი)	27	399,00	398,80	401,75	401,45	401,05	400,85
5	22	395,34	394,44	396,95	396,80	396,60	396,50
6		395,05	394,25	396,60	396,50	396,25	396,15

ნახაზებზე, მდინარის განივ კვეთებზე და გრძივ პროფილზე დატანილია 100 წლიანი და 20 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები.

მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები, რომელთა მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q=f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება, მოცემულია 38 ცხრილში, ხოლო თვით $Q=f(H)$ მრუდები, №1 გრაფიკზე.

მდინარე ხანისწყლის ჰიდრაულიკური ელემენტები დიმი-როკითის

სარწყავი სისტემის სათავე ნაგებობის უბანზე

ცხრილი №8

ნიშნულე ბ მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობ ბ მ²	ნაკადი ს სიგანე B მ	საშუალ ო სიღრმე h მ	ნაკადი ს ქანობი i	ნაკადი ს სიქარე v მ/წმ	წყლი ს ხარჯი Q მ³/წმ
განივი №6							
395,05	კალაპოტი	12,3	23,0	0,53	0,022	1,50	18,4
395,50	კალაპოტი	34,5	64,0	0,54	0,022	1,52	52,4
396,00	კალაპოტი	67,0	66,0	1,02	0,022	2,50	168
396,50	კალაპოტი	100	67,5	1,48	0,022	3,25	325
397,00	კალაპოტი	134	69,0	1,94	0,022	3,90	523
განივი №5 L=22 მ.							
395,34	კალაპოტი	12,1	20,0	0,60	0,013	1,43	17,3
396,00	კალაპოტი	52,2	66,0	0,79	0,013	1,80	94,0
396,50	კალაპოტი	85,4	67,0	1,27	0,014	2,65	226
397,00	კალაპოტი	119	67,5	1,76	0,015	3,35	399

განივი №4 L=27 მ. წყალსაშვის ზღურბლი, რომელზეც წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონის ნიშნულები დადგენილია ტექსტში მოყვანილი წყალსაშვის ფორმულით							
განივი №3 L=23 მ.							
399,00	კალაპოტი	12,5	62,0	0,20	0,0090	0,53	6,62
399,50	კალაპოტი	43,8	63,0	0,70	0,0025	0,98	42,9
400,00	კალაპოტი	75,6	64,0	1,18	0,0018	1,25	94,5
400,50	კალაპოტი	108	66,0	1,64	0,0015	1,50	162
401,50	კალაპოტი	175	68,0	2,57	0,0012	1,85	324
განივი №1 L=50 მ.							
399,20	მარცხ.კალაპ	2,28	17,0	0,13	0,004	0,28	0,64
399,20	მარჯვ.კალაპ	11,5	57,0	0,20	0,004	0,42	4,83
	Σ	13,8	74,0				5,47
400,00	კალაპოტი	81,0	94,0	0,86	0,0018	1,02	82,6
401,00	კალაპოტი	176	95,0	1,85	0,0007	1,30	229
402,00	კალაპოტი	273	99,0	2,76	0,00056	1,50	410

კალაპოტის ზოგადი და ადგილობრივი გარეცხვის

სიღრმე

მდინარე ხანისწყალის კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში, დადგენილია ემპირიული ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

$$t_0 = 3,9 \cdot \sqrt{q} \cdot \sqrt[4]{\frac{Z_0}{d}}$$

სადაც t_0 – კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეა მ-ში ნაგებობის ქვედა ბიეფში;

q – წყლის ხვედრითი ხარჯია წყალსაშვის 1 გრძივ მეტრზე, ჩვენ შემთხვევაში

$$q = \frac{Q_{1\%}}{b} = \frac{375}{35} = 10,7 \text{ მ}^3/\text{წმ};$$

Z_0 – წყლის დონეების სხვაობაა სათავე ნაგებობის ზედა და ქვედა ბიეფებში შესწორებული ნაკადის მორბენის სიჩქარის გათვალისწინებით. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება ფორმულით

$$Z_0 = H_{KR} \cdot \frac{\alpha \cdot V_{KR}}{2g} + \Delta P - H_{K.B}$$

სადაც H_{KR} – ნაკადის კრიტიკული სიღრმეა მ-ში წყალსაშვის ზრუბლზე. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება ფორმულით

$$H_{KR} = \sqrt[3]{\frac{\alpha \cdot q^2}{g}}$$

აქ α – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ნაკადის სიჩქარის არაერთგვაროვნებას და მისი სიდიდე მიღებულია 1,1-ის ტოლად;

აქედან $H_{KR} = 2,34$ მეტრს;

V_{KR} – ნაკადის საშუალო კრიტიკული სიჩქარეა, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$V_{KR} = \frac{q}{H_{KR}} = 4,57 \text{ მ/წმ-ის};$$

ΔP – წყალსაშვის ზღურბლისა და ქვედა ბიეფის წყლის ნაპირის ნიშნულებს შორის არსებული სხვაობაა

$$\Delta P = 399,00 - 396,82 = 2,18 \text{ მ};$$

$H_{K.B}$ – ქვედა ბიეფში ნაკადის საშუალო სიღრმეა, რაც ტოლია 0,60 მეტრის;

d – მყარი მასალის დიამეტრია მმ-ში, რომლის წილი შეადგენს 10%-ს წონითი შემადგენლობიდან. ჩვენ შემთხვევაში $d = 125 \text{ mm}$.

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულებში მიიღება $Z_0 = 5,09$ მ-ს, ხოლო კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ქვედა ბიეფში $t_0 = 5,75$ მ.

კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მიღებული სიღრმე უნდა გადაიზომოს ქვედა ბიეფში 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან ქვემოთ.

ქვედა ბიეფში 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულია 397,35 მ.აბს, აქედან $397,35 - 5,75 = 391,60$ მ.

ქვედა ბიეფში ფსკერის უმდაბლესი ნიშნული ტოლია 394,65 მეტრს, ე.ი. $394,65 - 391,60 = 3,05$ მ, ანუ ქვედა ბიეფში ფსკერის უმდაბლესი ნიშნულიდან მოსალოდნელია 3,05 მეტრის გარეცხვა.

ქვედა ბიეფში კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ნაანგარიშეა მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე იანგარიშება ფორმულით

$$H_{\max} = \frac{0.5}{i^{0.03}} \left(\frac{\theta_{p\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0.4} \text{ მ}$$

სადაც i – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, ჩვენ შემთხვევაში მდ. ხანისწყლის ქანობი ქვედა ბიეფში ტოლია 0,009-ის;

$Q_{p\%}$ – საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 375 მ³/წმ-ის;

g – სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში, მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე, რაც ტოლია 3,95 მ-ის. კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმე ($H_{\text{მაქს}}=3,95$ მ-ს) უნდა გადაიზომოს 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.