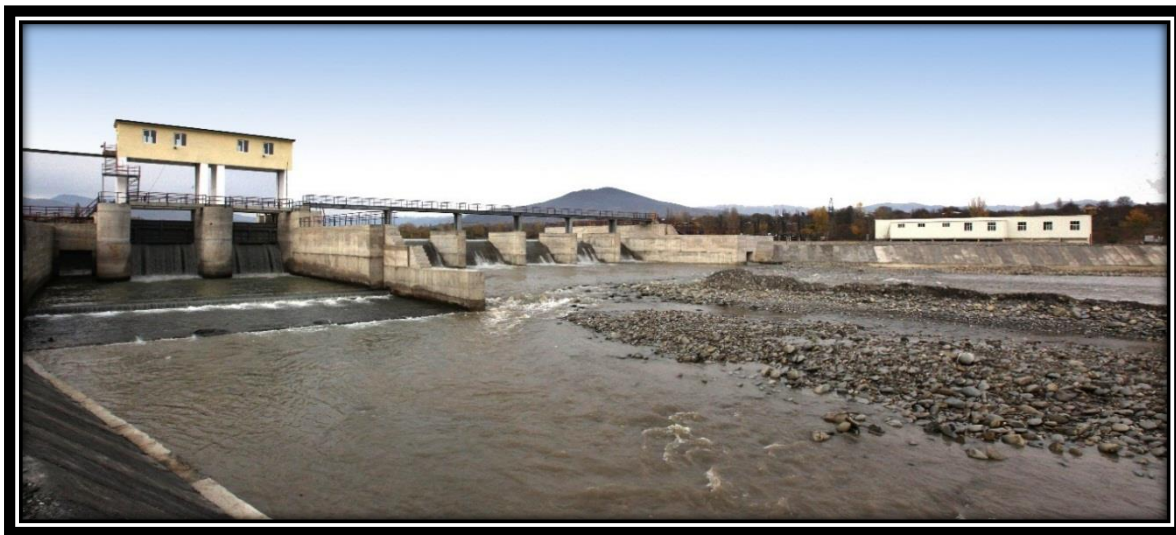




შპს. საპროექტო ტექნოლოგიური ბიურო
“DESIGN TECHNOLOGICAL BUREAU” LTD

მარნეულის მუნიციპალიტეტში
„ბარათაანთ არხის სარწყავი სისტემის რეაბილიტაცია“

ერთეტაპიანი დეტალური საინჟინრო პროექტი



განმარტებითი ბარათი

თბილისი 2017წ

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

მარნეულის მუნიციპალიტეტში
„ბარათაანთ არხის სარწყავი სისტემის რეაბილიტაცია“

ერთეტაპიანი დეტალური საინჟინრო პროექტი

განმარტებითი ბარათი

შ.პ.ს. საპროექტო ტექნოლოგიური
ბიუროს დირექტორი

თ. ქეზულაძე

პროექტის მთავარი
ინჟინერი

თ. თევზაძე

თბილისი 2017წ

პროექტის შემადგენლობა

1. განმარტებითი ბარათი
2. ხარჯთაღრიცხვები (კონფიდენციალური)
3. სამუშაოთა წარმოების ორგანიზაცია
4. ნახაზები

სარჩევი

1. განმარტებითი ბარათი (შესავალი).....	გვ.5
2. ზოგადი.....	გვ.5
3. ბუნებრივი პირობები.....	გვ.6
4. არსებული მდგომარეობა	გვ.8
5. საპროექტო ღონისძიება.....	გვ.11
6. საინჟინრო ჰიდროლოგია.....	გვ.14
7. წყალსამეურნეო ანგარიში.....	გვ.15
8. მორწყვის რეჟიმი.....	გვ.17
9. ბუნების დაცვის საკითხები.....	გვ.17
10. ექსპლოატაციის ორგანიზაცია.....	გვ.19
11. წყალშომი.....	გვ.21
12. არხის წყლის გაზომვა წყალსაშვით.....	გვ.21
13. ფოტოსურათები	

განმარტებითი ბარათი

1. შესავალი

შპს „საქართველოს მელიორაციის“ მიერ სარეაბილიტაციო ღონისძიებების პროგრამის შესასრულებლად (ხელშეკრულება სახელმწიფო შესყიდვის შესახებ №307-ს-ბ/17 12.09.2017წ) შპს „საპროექტო ტექნოლოგიურ ბიუროზე“ დაშვებულია დავალება: „ბარათაანთ არხის სარწყავი სისტემის რეაბილიტაცია“ ერთ ეტაპიანი დეტალური საინჟინრო პროექტი, რეაბილიტაციის ღონისძიებებისათვის საჭირო პროექტისა და ხარჯთაღრიცხვების შედგენაზე.

შპს „საპროექტო ტექნოლოგიური ბიუროს“ სპეციალისტებმა დამკვეთთან შეთანხმებული კალენდარული გრაფიკის შესაბამისად ჩავატარეთ საველე-სადიებო და ინვენტარიზაციის სამუშაოები:

ს.ს. მაგ. არხის და მასზე არსებული ნაგებობების დეტალური ინვენტარიზაციის სამუშაოებში საპროექტო ბიუროს სპეციალისტებთან ერთად ჩართული იყვნენ წყალმომხმარებელთა ორგანიზაციის ხელმძღვანელები და წევრები. ჩატარებულია ტოპო-გეოდეზიური კვლევები, რომლებმაც მოიცვა ბარათაანთ არხის გრძივი პროფილი და განივი კვეთები, ბარათაანთ არხის შტო-I-ის გრძივი პროფილი და განივი კვეთები, გადაღებულია გამანაწილებელი არხების გრძივი პროფილები, ძირითადი ჰიდროტექნიკური კვანძები, მოედნები 1:200 მასშტაბში.

მომიხდებოდა იქნა, დამუშავდა და საპროექტო გადაწყვეტილებებში გამოვიყენეთ საარქივო მასალები.

საველე კვლევის მასალების მონაცემების საფუძველზე შემუშავებული სარეაბილიტაციო ღონისძიებების საპროექტო გადაწყვეტილებები სრულ შესაბამისობაშია საქართველოში მოქმედ სნდაწ მოთხოვნებთან, პროექტირების ყველა სტადიაზე ხელშეკრულებით გათვალისწინებული პირობების მხედველობაში მიღებით შეთანხმებულია დამკვეთთან და საექსპლოატაციო სამსახურთან.

2. ზოგადი

ქვემო ქართლის რეგიონში, სარწყავ მიწათმოქმედებას, მორწყვის გამოყენებას მრავალსაუკუნოვანი ტრადიცია და უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. ეს მნიშვნელოვანწილად განპირობებულია რეგიონის ბუნებრივი კლიმატური, რელიეფური და ნიადაგობრივი პირობებით. ქვემო ქართლის რეგიონის მნიშვნელოვანი ნაწილი, განსაკუთრებით გარდაბნის, მარნეულის და ბოლნისის რაიონები წარმოადგენენ ინტენსიურ, ბაზარზე ორიენტირებულ მიწათმოქმედების ზონას.

სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დაუნაწევრებელი და შედარებით წყნარი რელიეფი, მაღალნაყოფიერი ნიადაგი, ჰაერის მაღალი ტემპერატურა, ირიგაციის ოპტიმალური გამოყენების პირობებში იძლევა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი და გარანტირებული მოსავლის მიღების ეფექტურ სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ორგანიზაციის შესაძლებლობებს. გარდაბნის, მარნეულის და ბოლნისის რაიონები წარმოადგენენ აღმოსავლეთ საქართველოში, ბოსტნეული კულტურების წარმოების ერთ-ერთ ძირითად ზონას, ხოლო ბოსტნეული კულტურები, განსაკუთრებით მომთხოვნია ნიადაგის ტენის რეჟიმის მიმართ და ცხელი,

შედარებით გვალვიანი კლიმატის პირობებში, რომელიც საერთოდ დამახასიათებელია ამ რაიონისთვის, საჭიროებს გახშირებულ რწყვას. ამ რაიონის კლიმატურ პირობებში, ხშირ რწყვას საჭიროებს აგრეთვე რეგიონის სარწყავ სავარგულებზე ფართოდ გავრცელებული მრავალწლიანი საკვები ბალახები და სხვა კულტურები (ვენახი, ხეხილი, სიმინდი, სამარცვლე პარკოსნები, ბაღჩეული კულტურები და სხვა). შესაბამისად რეგიონში განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სარწყავი სისტემების, მთელი საირიგაციო ინფრასტრუქტურის გამართულ და შეუფერხებელ ფუნქციონირებას. რეგიონის მოსახლეობამ, რომელიც დასაქმებულია სოფლის მეურნეობაში და აწარმოებს სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციას არა ძირითადად შიდა საოჯახო მოხმარებისთვის, როგორც ეს საქართველოს მთელ რიგ სხვა სარწყავ რეგიონებში ხდება, არამედ უმთავრესად რეალიზაციის მიზნით, კარგად იცის სარწყავი წყლის ფასი და მნიშვნელობა.

ქვემო ქართლის რეგიონში, საქართველოს სხვა რეგიონებთან შედარებით უფრო სწრაფად ვითარდება მსხვილი, ბაზარზე ორიენტირებული ფერმერული მეურნეობების ფორმირების, ფართობების კონსოლიდაციის პროცესები, შესაბამისად ლოგიკურია ის გარემოება, რომ ქვემო ქართლის რეგიონი, სხვა რეგიონებთან შედარებით უფრო მომგებიან მდგომარეობაში იმყოფება ფასიანი სამელიორაციო მომსახურების დანერგვის, სარწყავი წყლის მიწოდებაზე გაწეულ მომსახურებაზე დაწყებული საფასურის მობილიზების კუთხით.

სათანადო უკუგებისა სარწყავი სისტემების გამართული ფუნქციონირებით მოსახლეობის დაინტერესების გათვალისწინებით, სწორედ აღნიშნულ რეგიონზე იქნა მიმართული, საქართველოს სამელიორაციო სისტემებზე საჭირო სარეაბილიტაციო სამუშაოების განსახორციელებლად სახელმწიფო ბიუჯეტიდან გამოყოფილი სახსრების მნიშვნელოვანი ნაწილი ბოლო წლებში, როგორც სახელმწიფო ბიუჯეტის ისე საერთაშორისო დონორი ორგანიზაციებიდან (მსოფლიო ბანკი), მიღებული დაფინანსებით განხორციელდა ფართო მასშტაბიანი სარეაბილიტაციო სამუშაოები რეგიონში განთავსებულ მთელ რიგ სამელიორაციო სისტემებსა და ცალკეულ წყალსამეურნეო ობიექტებზე. კონკრეტულად რეაბილიტაცია ჩატარდა დმანისი-განთიადის, კაზრეთის, ზედა არხის, იმირასანის, ხრამ-არხის სარწყავ სისტემებს, ახალი სადახლოს სარწყავი სისტემის სათავე ნაგებობას და ახალი სადახლოს მაგ.არხზე მდებარე დებედას დიუკერს, სიონის, ალგეთის, იაკუბლოსა და პანტიანის წყალსაცავებს.

ცნობისათვის ზემოთ ჩამოთვლილი ობიექტების რეაბილიტაცია სხვადასხვა წლებში საქართველოს სოფლის მეურნეობისა და სამელიორაციო სისტემების სამმართველოს დავალებით შესრულდა შპს „საპროექტო ტექნოლოგიური ბიურო“-ს სპეციალისტების მიერ.

3. ბუნებრივი პირობები

მასივის ბუნებრივი პირობების მოკლე დახასიათება

სარწყავი მასივი განლაგებულია 50კმ-ში ქ. თბილისის სამხრეთით, მდ. დებედას მარცხენა მხარეს სოფ. სადახლოდან სოფ. შულავერამდე და ადმინისტრაციულად შედის მარნეულის მუნიციპალიტეტში. რელიეფი შედარებით მოსწორებულია, დახრილია მდ. დებედას მიმართულებით და დაფარულია სარწყავი არხების ხშირი ქსელით.

ჩრდილოეთ ნაწილში მიწის ზედაპირი თანდათან მაღლდება, რაიონულ ცენტრ მარნეულთან შეადგენს 405მ, სამხრეთისკენ კი დაბლდება და აღწევს 340მ.

განსახილველი მონაკვეთის ტერიტორიაზე ფართოდ განვითარებულია სარწყავი მიწათმოქმედება, ამიტომ მდ. დებედას წყალი უმეტესად გამოიყენება სარწყავად. განსახილველი მონაკვეთის ფარგლებში მდ. დებედაზე არსებობს სარწყავი არხების რამდენიმე სათავე არა საინჟინრო გვერდითი წყალმიმღების სახით. მდინარის მარცხენა ნაპირიდან იღებენ სათავეს სარწყავი არხები: ახალი სადახლოს არხი; ძველი სადახლოს არხი; მეგობრობის არხი და წმინდაგიორგის არხი, მათ შორის ბარათაანთ არხია. ამ უბანში მდ. დებედას მარჯვენა ნაპირიდან გამოდის არხები: მთის არხი; ბაგრატიის არხი; ცისკრის არხი და გამარჯვების არხი.

მარნეულის რაიონი მდიდარია შიგა წყლებით, აღმოსავლეთ საზღვარზე ჩამოუდის დიდი მდინარე ხრამი, აქ იგი ვაკეზე გადის, აჩენს კლაკნილებს. წყალუხვია ხრამის მარჯვენა შენაკადი მდ. დებედა იგი ტიპური ვაკის მდინარეა. მარნეულის ვაკეს კვეთს მდ. ალგეთი, რომელიც მდ. მტკვრის მარჯვენა შენაკადია. სხვა მდინარეებიდან აღსანიშნავია მდ. შულავერი ხრამის მარჯვენა შენაკადი და ბანოშის წყალი, დებედას მარცხენა შენაკადი. მდინარეთა წყალდიდობა გაზაფხულზეა, წყალმცირობა - ზაფხულში და ზამთარში. აღნიშნული მდინარეები გამოყენებულია სარწყავად.

მარნეულში ზომიერად თბილი სტეპის ჰავა იცის, ზომიერად ცივი ზამთარი და ცხელი ზაფხული. საშუალო წლიური ტემპერატურა 12°C , იანვარში 0°C , ივლისში 23°C , აბსოლუტური მაქსიმუმი 40°C , აბსოლუტური მინიმუმი კი - 25°C . ნალექები 500მმ წელიწადში. ნალექების მაქსიმუმია მაისში, მინიმუმი კი დეკემბერში.

სოფლის მეურნეობა ინტენსიური ხასიათისაა, რასაც ხელს უწყობს დასამუშავებლად ვარგისი ვრცელი ფართობები, ნოყიერი ნიადაგები და ხელოვნური რწყვის ფართოდ გამოყენება. წამყვანი დარგებია: მარცვლეულის მეურნეობა, მებოსტნეობა, მეთამბაქეობა, მევენახეობა, ეთერზეთოვანი კულტურების მეურნეობა, სახორცე-სარძევე. სამატყლე მომარაგების მეცხოველეობა. რაიონში 29 ათასი ჰექტარი ფართობია დამუშავებული, მიწები ძირითადად მარნეულის ვაკეზეა და ირწყვება მდინარეების: ხრამის, დებედას, ალგეთის და მათი შენაკადების წყლით.

რაიონი დიდ როლს ასრულებს თბილისისა და რუსთავის მოსახლეობის ბოსტნეულით, საადრეო კარტოფილით, რძით და სხვა პროდუქტებით მომარაგებაში. უკანასკნელ ხანებში იზრდება მევენახეობის როლი. მრეწველობა ძირითადად ემყარება ადგილობრივ მინერალურ ნედლეულსა და სასოფლო სამეურნეო ნედლეულს. მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია საშენი ქვის (ბაზალტი, კირქვები), მარმარილოსა და ინერტული მასალების მოპოვებას. აქ მზადდება რკ.ბეტონის ნაკეთობები და სხვა საშენი დეტალები. განვითარებულია კვების მრეწველობა.

რაიონის ტერიტორიაზე და კერძოდ საპროექტო ფართობზე გადის თბილისი-ერევნის რკინიგზის ხაზი, მარნეულიდან გაყვანილია რკინიგზის ტოტი დაბა კაზრეთამდე. რაიონი საავტომობილო გზატკეცილებით დაკავშირებულია თბილისთან და მეზობელ რაიონებთან, აგრეთვე აზერბაიჯანთან და სომხეთთან. სოფლებსა და რაიონებს შორის დაწესებულია რეგულარული საავტომობილო მიმოსვლა. ავტოტრანსპორტი დიდ როლს ასრულებს შიგარაიონული და რაიონთაშორისო ტვირთების გადაზიდვაში.

4. არსებული მდგომარეობა

ბარათაანთ არხი ერთერთ უძველეს სარწყავ სისტემას მიეკუთვნება. სარწყავი არხი წყალს იღებს მდ. დებედას მარცხენა მხარეს მოწყობილ გვერდითი წყალმიმღების მეშვეობით.

წყალმიმღები წარმოადგენს მონოლითური ბეტონის კედელს, რომელიც მოწყობილია მდინარის მართობულად 30მ სიგრძით და 0,80მ სიგანით. ორ ადგილას ერთი მეორისგან 10 მეტრის მოცილებით მოწყობილია ზედაპირული ფარი ΠC 200-150.

ჰიდროლოგიური მონაცემების შესაბამისად მდ. დებედას საპროექტო კვეთში 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისად არხში წყლის მიღება თავისუფლად ხდება ზედაპირული ფარებით $2,50\text{მ}^3/\text{წმ}$ -დე, მაგრამ მდინარეში როცა მაქსიმალური ხარჯი მოდის მაშინ იშლება წყლის მიმმართველი დეზი. ამ შემთხვევაში მდინარის წყალმცირების დროს წყლის მიღება ძნელდება, საჭირო ხდება მიმმართველი კალაპოტის გახსნა, რათა ფარებთან გაიაროს $2,50\text{მ}^3/\text{წმ}$ წყლის რაოდენობამ.

ბარათაანთ არხის სიგრძე 15,61კმ-ია, მას გამოეყოფა შტო-I გამანაწილებელი არხი სიგრძით 10,92კმ. ორივე არხის კვეთი მიწის კალაპოტია. ბარათაანთ არხი მთელ სიგრძეზე დაფარულია ხე-ბუჩქნარითა და ეკალბარდებით. ძირის სიგანე 3-4 მეტრამდეა, დარღვეულია არხის კვეთი, ფერდები ეროზირებულია, არხში ამოსული ლელქაშის მეშვეობით წყლის დინება შეტბორილია რის მეშვეობითაც ხდება არხის ფსკერზე დაღექვა და დაწყებულია მეანდრირება სხვადასხვა ადგილებში.

პკ 0+45-ზე ხელოვნურად მოწყობილია საცალფეხო ხიდი 10მ სიგრძით. ხიდის გვერდით მესაზღვრეებს უწევთ მანქანით გადასვლა რის შედეგადაც არხის კვეთი 10-15მ-ის სიგანით არის დაშლილი. საექსპლოატაციო გზა, რომელიც ბარათაანთ არხს მარჯვენა მხრიდან მიუყვება მიდის სათავე ნაგებობასთან. ნაგებობასთან მისვლა შეუძლებელია არხის გადაკვეთის გარეშე, ამიტომ მიზანშეწონილად მიგვაჩნია პკ 0+45-ზე მოეწყოს ორთვლიანი სწორკუთხა კვეთის მილხიდი, რომელიც გათვლილი იქნება $2,5\text{მ}^3$ წყლის ხარჯის გასატარებლად. ამ ხიდის საორიენტაციო ღირებულება იქნება 13,0-16,0 ათასი ლარი.

ბარათაანთ მაგ. არხის საანგარიშო ხარჯი პკ 41+11-მდე შეადგენს $2,50\text{მ}^3/\text{წმ}$. როგორც ავლნიშნეთ მაგ.არხი განხორციელებულია მიწის კალაპოტში, ტრასის დიდი ნაწილი დაფარულია ბუჩქნარითა და ეკალბარდებით, ბერმაზე და არხის ფერდებზე ამოსულია ხე-მცენარეები. მაგ.არხი არასწორი ექსპლოატაციის გამო გარეცხილი და გაგანიერებულია. ამ მიზეზების გამო ფართობებში წყლის მიღება გამწვანებულია. ამ მონაკვეთზე არ არსებობს საინჟინრო წყალგამშვები ნაგებობა. წყლის გაშვება ხდება ბერმაზე გაჭრილი თხრილების საშუალებით. არხში წყლის დაბალი დონეებია, წყლის მისაღებად წყალგამშვებთან მოწყობილია ხელოვნური შემტბორავი ნაგებობები.

პკ 41+11-ზე ხდება მაგ.არხის განშტოება: მარცხნივ მიდის ბარათაანთ არხი გამტარობით $1,0\text{მ}^3/\text{წმ}$, ხოლო მარჯვნივ ბარათაანთ არხის განშტოება - შტო-I გამტარობით $1,50\text{მ}^3/\text{წმ}$.

ბარათაანთ მაგისტრალური არხი პკ 41+11 პკ 156+14

ამ მონაკვეთზე არხის საანგარიშო ხარჯი შეადგენს 1.0 მ³/წმ. არხი განხორციელებულია მიწის კალაპოტში. მთელ სიგრძეზე დარღვეულია არხის საპროექტო პარამეტრები. ტრასის დიდი ნაწილი დაფარულია ბუჩქნარითა და ეკალბარდებით. ბერმაზე და არხის ფერდებზე ამოსულია ან ხელოვნურადაა დარგული ხე-მცენარეები, რომელთა დიამეტრები მერყეობს $d=0.1$ 1.0მ ფარგლებში. პკ85+67 პკ87+87; პკ110+47 პკ117+63; პკ120+08 პკ128+27; პკ133+05 პკ136+23 არხი გაედინება დასახლებულ ტერიტორიაზე. პკ124+18 პკ124+30; პკ127+40 პკ127+49; პკ135+62 პკ135+90 არხზე დაშენებულია შენობა-ნაგებობები.

პკ148+67-ზე არხი კვეთს მარნეული-სადახლოს ავტომაგისტრალს და პკ156+14-ზე ვარდება მდ. შულავერ-ჩაიში. პკ125+55 პკ127+49-ზე არხი გადის ყოფილი ქარხნის ტერიტორიაზე. ამ მონაკვეთზე მაგისტრალური არხი ბეტონის მარტოკუთხა კვეთისაა, რომელიც გადახურული იყო რკ. ბეტონის ფილებით. ამჟამად, არხზე ფილები მოხსნილია. ბეტონის კედელი $\ell=14$ მ სიგრძეზე ჩავარდნილია არხში, ხოლო $\ell=11$ მ სიგრძეზე დაზიანებულია და საჭიროებს არხიდან ამოღებას. არხის რიგ უბნებზე ბერმაზე დაყრილია არხის წმენდისას ამოღებული გრუნტი.

მაგისტრალური არხიდან ფართობებში წყლის მიწოდება ხორციელდება ფარებიანი (ძირითადად დაზიანებული) ან ურდულებიანი წყალგამშვებებით, ან უმეტეს შემთხვევაში ბერმაზე გაჭრილი თხრილების საშუალებით.

ბოლო რამოდენიმე წლის განმავლობაში სოფ. შულავერის დასახლებული ტერიტორიის შემდეგ პკ140+00 არხში წყალს არ გაუვლია და არხის ბოლო 1.5 კმ-ზე ჩამოკიდებული ფართობები დარჩენილია სარწყავი წყლის გარეშე.

არხიდან ფართობებში წყლის მიღების გასაუმჯობესებლად წყალგამშვებებთან მოწყობილია ხელოვნური გადამღობი მოწყობილობები ძირითადად ქვების, ფიხების და ა.შ. გამოყენებით.

მაგისტრალური არხის ამ მონაკვეთზე მოწყობილია – 13 ცალი სხვადასხვა ზომის ხიდი და 8 ცალი $d=1500$ 1000 მმ დიამეტრის სხვადასხვა სიგრძის ერთდაფიანი ან ორ დაფიანი მილხიდები. პკ111+98-ზე რკინაბეტონის $d=1500$ მმ ორდაფიანი მილხიდის საპროექტო ნიშნული დაბალია. რაც წარმოშობს არხზე უკუქანობს და იწვევს წყლის შეტბორვას, ხოლო პკ122+55-ზე $d=1200$ მმ მილხიდში გატარებულია რამოდენიმე საკაბელო ხაზი, რაც იწვევს მილსადენში ნაგავის გაჭედვას და არხში წყლის შეტბორვას.

ბარათაანთ არხის განშტოება

არხის საანგარიშო ხარჯი პკ0+00 პკ79+38 შეადგენს 1.5მ³/წმ პკ79+38 პკ109+67 შეადგენს 0.6 მ³/წმ. არხი სათავეს იღებს ბარათაანთ მაგისტრალური არხის პკ41+00-ზე. იგი განხორციელებულია მიწის კალაპოტში გარდა პკ44+42 პკ44+53; პკ69+11 პკ69+47 მონაკვეთებისა, სადაც ორივე ნაპირი ჩასმულია ბეტონის კედლებში და პკ70+09 პკ71+04 არხი გაედინება კერძო მოსახლის ეზოში, სადაც არხი მოსახლის მიერ მოპირკეთებულია ქვის წყობით და არხი ნორმალურ მდგომარეობაშია. არხის

კალაპოტის დიდი ნაწილი დაფარულია ბუჩქნარითა და ეკალ-ბარდებით, ბერმებზე და არხის ფერდებზე ამოსულია სხვადასხვა ზომისა და დიამეტრის ხე-მცენარეები. რიგ ადგილებში არხი გარეცხილია და დარღვეულია მისი საპროექტო პარამეტრები, რიგ ადგილებში კი დაღეჭილია. არხიდან ფართობებში წყლის მიწოდება ხორციელდება მცირე რაოდენობის გამშვებებით, რომლებიც ძირითადად დაზიანებულია არხის ბერმაზე გაჭრილი თხრილებით. დაბალი ნიშნულების დროს ფართობებში წყლის მიწოდების უზრუნველსაყოფად წყალგამშვებთან მოწყობილია ხელოვნური შემტბორავი ნაგებობები ფიხებითა და არხში ჩაყრილი ქვების გამოყენებით. პკ35+00 პკ54+74; პკ65+42 პკ75+67 არხი გაედინება დასახლებულ ტერიტორიაზე, სადაც რიგ ადგილებში არხის ბერმებზე აშენებულია შენობა-ნაგებობები და აქ ტრანსპორტის გატარება შეუძლებელია. დასახლების ცენტრალურ უბნებზე არხის გაწმენდის შედეგად ამოღებული გრუნტის დაყრა შეუძლებელია და საჭირო იქნება მისი გატანა.

არხზე მოწყობილია 6 ცალი სხვადასხვა ზომის ხიდი და 11 ცალი სხვადასხვა სიგრძისა და $d=1.0-1.5$ მ დიამეტრის ლითონის და რკინაბეტონის მილხიდები.

ტექნიკური დავალების მოთხოვნების შესაბამისად პროექტი ითვალისწინებს შემდეგი საპროექტო ღონისძიებების გატარებას:

- არხის ბერმებისა და ტრასის გაწმენდას ბუჩქნარისა და ეკალ-ბარდებისაგან;
- ბერმებსა და ფერდებზე ამოსული სხვადასხვა სიდიდისა და დიამეტრის ხეების მოჭრას;
- არხის ღია ნაწილის გაწმენდას დანალექი გრუნტისაგან ბერმაზე დაყრით და ნაწილობრივი გატანით;
- მილხიდების, ხიდების და გალერეის გაწმენდას ხელით ბერმაზე დაყრით და ნაწილობრივი გატანით;
- არხში ჩაცვენილი დიდი ზომის ქვებისა და ბეტონის ბლოკების ამოღებას;
- წყალგამშვების რეაბილიტაციას და საჭიროების შემთხვევაში ახლის მოწყობას;
- არხის კვეთის საპროექტო ნიშნულამდე მიყვანას

მაგ. არხის პკ 41+11-ზე მოწყობილია მარეგულირებელი კვანძი, რომელიც უზრუნველყოფს ბარათაანთ მაგ.არხში და ბარათაანთ არხის განშტოება შტო-I-ში სარწყავი წყლის მიწოდების რეგულირებას.

ორივე არხზე მოწყობილია დამოუკიდებელი გადამღობი კედელი თანაბარ ნიშნულზე. წყლის გასატარებლად ბარათაანთ მაგ.არხზე გათვალისწინებულია ბრტყელი ზედაპირული მცოცავი ფარი ПС 150-100, ხოლო ბარათაანთ არხის განშტოებაზე ПС 200-100 ფარი. კედლების მიმდებარე 5მ სიგრძის მონაკვეთი გამაგრებულია არხიდან ამოღებული ქვის მოკირწყვლით.

I რიგის გამანაწილებლები ბარათაანთ არხზე

ბარათაანთ მაგ.არხიდან გამოდის სამი ცალი I რიგის გამანაწილებელი: გ-1 გამანაწილებელი სიგრძით 1525მ-ია. მასზე ჩამოკიდებულია 94 ჰა ბრუტო ფართობი. არხი მთელ სიგრძეზე დაფარულია ეკალბარდებით და ლელქაშით, სამ ადგილას მოწყობილია მილხიდი,

წყალგამშვები დროებით კვლებში მოწყობილია ხელოვნურად, გადაჭრილია არხის ფერდი და საჭიროების შემთხვევაში იხსნება და იკეტება ადგილობრივი გრუნტით.

გ-2 გამანაწილებელი სიგრძით 665მ-ია. მასზე ჩამოკიდებულია 77 ჰა ფართობი. არხის კვეთი მიწისაა, დაფარულია ლელქაშითა და ეკალბარდებით. არხი დიდი ხნის გაუწმენდავია დარჩენილია თავისუფალი ადგილი იქ, სადაც წყალგამშვებია დროებითი კვლებისთვის. ასეთები სულ 4 ცალია. არხზე ერთი მილხილია $D=300\text{მმ}$ -იანი მილით, რომელსაც არ აქვს სათავისები.

გ-3 გამანაწილებელი სიგრძით 2165მ-ია. იგი მიყვება რკინიგზის ქარსაცავ ზოლს, დაფარულია 10სმ-იანი დიამეტრის ხეებით და ეკალბარდებით, იქ მექანიზმის შეყვანა შეუძლებელია. არხის კვეთი, რომელიც გაბიძნულია დანალექი გრუნტით გაიწმინდება მხოლოდ ხელით. არხზე ჩამოკიდებულია 88 ჰა ფართობი. წყალგამშვები მოწყობილია წყლის მოსარგებლის სურვილით, არხზე არ არის არცერთი ხელოვნური ნაგებობა განლაგებული. უშუალოდ მაგ.არხიდან 375ჰა ფართობი ირწყვება, რისთვისაც თვით არხზე მოწყობილია წყალგამშვები დროებითი კვლებისთვის. ყველა ეს წყალგამშვები მოსაყვანია წესრიგში.

I რიგის გამანაწილებლები ბარათაანთ არხის განშტოება შტო I-ზე

ბარათაანთ არხის განშტოება შტო I-ზე ჩამოკიდებულია 4 ცალი I რიგის გამანაწილებელი:

გ-I სიგრძით 1890 მეტრია მასზე 64 ჰა ფართობია ჩამოკიდებული. გამანაწილებელი მთლიანად მიწის კალაპოტშია მოწყობილი, რომელიც მთელ სიგრძეზე დაფარულია ლელქაშით და ეკალბარდებით, იგი დიდი ხნის გაუწმენდავია. არხზე მოწყობილია ორი მილხილი 300მმ-იანი მილია ჩადებული არხის კვეთში. წყალგამშვებისათვის გადაჭრილია არხის ფერდი იკეტება და იხსნება ხელოვნურად ადგილობრივი გრუნტის მეშვეობით.

გ-II გამანაწილებელი სიგრძით 1090 მ-ია, მასზე 46 ჰა ფართობია ჩამოკიდებული აქაც არხის კვეთი მიწისაა და დაფარულია ლელქაშით. წყალგამშვები დროებით კვლებში იხსნება და იკეტება ადგილობრივი გრუნტით. მოწყობილია მილხილი 3 ცალი. არის ადგილები, სადაც არხი გაშლილია, რათა მანქანამ გადაიაროს შეუფერხებლივ.

გ-III გამანაწილებელი სიგრძით 669 მ-ია მიწის კალაპოტით, იგი დაფარულია ლელქაშით და დანალექი გრუნტით, არხის კვეთის ფორმა ძნელად შეინიშნება, იგი ემსახურება 40ჰა ფართობს.

გ-IV გამანაწილებელი სიგრძით 4526 მ-ია, არხის კვეთი მიწისაა, რომელიც შევსებულია ლელქაშით და დანალექი გრუნტით. არხი დიდი ხნის გაუწმენდავია, რის შედეგადაც არხის ბოლომდე წყალი ვერ ჩადის, მასზედ ჩამოკიდებულია 375ჰა მიწის ფართობი. არხის უმოქმედობის გამო სარწყავი ფართობის ნახევარი მოურწყავი რჩება.

უშუალოდ ბარათაანთ არხის განშტოებიდან შტო-I ირწყვება 222ჰა ფართობი, რომლისთვისაც არხის მთელ სიგრძეზე სხვადასხვა ადგილას მოწყობილია წყალგამშვები დროებით კვლებში და ეს წყალგამშვები ყველა სარემონტოა ან ახალია მოსაწყობი.

5. საპროექტო ღონისძიება

ბარათაანთ სარწყავი სისტემის მაგ.არხის რეაბილიტაციისთვის გათვალისწინებულია არხის გასწვრივ თვითნაზარდი ხეების, ეკალბარდების და ბუჩქნარის გაწმენდა, აგრეთვე არხის კვეთში ამოსული ლელქაშის გაწმენდა ტრასის მთელ სიგრძეზე. მოჭრილი ბუჩქნარი შეგროვდება და ადგილზე დაიწვება. მოჭრილი ხეები გასუფთავდება და ადგილზე დასაწყობდება. მიწის არხის კვეთი, რომელიც მეანდრირებას განიცდის, სადაც ძირის სიგანე 12მ-ს აღწევს მოექცევა საანგარიშო კვეთის კალაპოტში. ჰიდრავლიკური გაანგარიშებით სადაც მიღებულია მხედველობაში არხის ქანობი და საანგარიშო ხარჯი, არხის ძირის სიგანე მიღებულია 4,0მ-ის ტოლი ფერდის დახრა $m=1$. არხის გვერდით დარჩენილი სიცარიელების შესავსებად გამოიყენება არხის განსხვავების ზოლში წლების განმავლობაში არხის წმენდის დროს ამოღებული გრუნტი, რომელიც ექსკავატორის საშუალებით დაიტვირთება ავტოთვითმცლელ მანქანებზე და შემოტანილი იქნება მაქსიმუმ 8-10კმ-ის მანძილიდან, რომლითაც მოეწყობა ხარისხოვანი ყრილი, საპროექტო კვეთის გვერდით დარჩენილი სიცარიელის შესავსებად. არხის კვეთი გაიწმინდება დანალექი გრუნტისაგან ექსკავატორით მიწის გვერდზე დაყრით. იმ უბნებში სადაც არხის ფერდი მთელ სიმაღლეზე ყრილში მოექცევა, აქ გათვალისწინებულია არხის ფერდზე ხრემის საფუძველზე ასაწყობი რკ.ბეტონის ფილების ზომით (6,0x1,5x0,06)მ НПК 60-15 მოწყობა. იმისათვის რომ ფილა არ ჩაცურდეს არხის ძირში გათვალისწინებულია მონ.ბეტონის ბალიში ზომით 0,25x0,25მ-ზე. ფილებს შორის გადაბმის ადგილები შეივსება ბეტონის ხსნარით. აღნიშნული ღონისძიება დაფიქსირებულია პიკეტების მიხედვით არხის განივი კვეთის პროფილებზე. არხზე არსებული მილხიდების და ხიდების ქვეშ გათვალისწინებულია დანალექი გრუნტის გაწმენდა ხელით.

მაგ. არხის პკ 0+40-ზე გათვალისწინებულია მოეწყოს ორთვლიანი სწორკუთხა კვეთის მილხიდი მარკით ПТ-20-20 (2,0x2,0x1,0), რომელიც მოეწყობა მონ.ბეტონის ფილაზე. იგი დაყრდნობილია 40სმ სისქის მდინარის ბალასტზე, რომელიც დამუშავებული და შემოტანილია 10კმ-ის მანძილიდან. ხიდის მისადგომებთან ორივე მხარეს 1,5მ-ის სიმაღლეზე და 30მ სიგრძეზე მოეწყობა ხარისხოვანი ყრილი. პკ 45+40 მოეწყობა გ-I გამანაწილებლის სათავე ნაგებობა ტ-2. წყალგამშვები დამუშავებულია როგორც ტიპური II რიგის გამანაწილებლებისათვის. წყალგამშვების სათავისი მონ.ბეტონითაა მოწყობილი, რომელშიც დამონტაჟებულია ფსკერული ფარი ГС 40-40. ტრანშეაში ჩაწყობილია D=325მმ-იანი ფოლადის მილი - სიგრძით 8 მეტრი. მილის ბოლოში მოწყობილია წყალგამშვები ჭა, რომელშიც ჩაყენებულია ლითონის ლარტყა და ტრაპეციული კვეთის ფოლადის ფურცელი 64სმ ძირის სიგანით, იგი წყალშომია. წყალსაშვზე გადადინებული წყლის სიმაღლით იანგარიშება წყლის ხარჯი თანდართული გრაფიკის მეშვეობით.

ბარათაანთ არხის პკ 30+40-ზე მოწყობილი წყალსაგდების რეაბილიტაციისათვის გათვალისწინებულია შემტბორავი ფარების შემდეგ გადასასვლელი ფრთების მოწყობა მონ.ბეტონით, აგრეთვე წყალსაგდების გადამყვანი კედლების მოწყობა 2,0მ-ის სიგრძით. წყალსაგდების არხზე 0+20-ზე მოეწყობა არსებული მილხიდის მეორე ხაზი D=1000მმ-იანი ფოლადის მილით სიგრძით 3,6მ. მოეწყობა მილხიდის სათავისები და მოიხრეშება მილის თავზე სავალი ნაწილი.

მაგ.არხის გასწვრივ არსებული ფართობები ირწყვება უშუალოდ მაგ.არხზე მოწყობილი წყალგამშვებების მეშვეობით, აქედან ზოგი კაპიტალური წყალგამშვებია, ზოგიც კუსტარულად არის მოწყობილი. წინამდებარე პროექტით ვითვალისწინებთ ამ წყალგამშვებების

რეაბილიტაციას, რომელიც გამოიხატება შემდეგში: დამუშავებულია ორი ტიპის წყალგამშვები დროებით კვლებში ტ-2 და ტ-3-ის სახელწოდებით. ტ-2 წყალგამშვები დროებით მრწყველებში მოეწყობა იქ სადაც იყო და აღარ არის არც ფარი და არც წყალგამყვანი მილი. ტ-3 წყალგამშვებით შეიცვლება არსებული და დეფორმირებული ფარი, ბეტონის სათავისი კი ახალი მოეწყობა.

ვინაიდან არხი ზოგ უბანში ღრმა ჭრილშია მოწყობილი, ამ უბნებში წყლის გაყვანა არხიდან დროებით მრწყველებში ხდება არხის ხელოვნურად გადაღობვით, ამიტომ პროექტით გათვალისწინებულია შემტორავი ნაგებობების მოწყობა პკ 78+22; პკ 136+23; პკ 142+80 და პკ 152+59. შემტორავი ნაგებობა დამუშავებულია როგორც ტიპური ტ-6-ის დასახელებით, იგი წარმოდგენილია სწორკუთხა კვეთის მონ.ბეტონის კედლებით სიმაღლით 1,2მ სიგანით 2,5მ. მასში ჩამონტაჟებულია ორი ზედაპირული ფარი მარკით ПС 100-200. ფართან მისასვლელად არხზე გადადებულია რკ.ბეტონის ფილა ზომით 1,9 x1,0 x0,12 ორი ცალი. შემტორავი ფარების წინ 1,0მ-ის მოცილებით დამონტაჟებულია ფსკერული ფარი ГС 30-100, რომელთანაც მიერთებულია ფოლადის მილი D=219მმ სიგრძით 5,0მ. ამ მილის მეშვეობით წყალი გადადის დროებით კვლებში და ირწყვება არხის გვერდით მიმდებარე ფართობები. ამავე დროს არხში შეტორვის წირი გრძელდება 1,0კმ-ის მანძილზე, რითაც ამ უბანში არსებული წყალგამშვებები ისარგებლებენ.

ბარათაანთ არხის გ-4 გამანაწილებლის პკ 0+70-ზე რკინიგზის ხაზის გვერდით გათვალისწინებულია დაშლილი წყალგამყოფი ჭის აღდგენა მონ.ბეტონის კედლებით სადაც ჩამონტაჟებულია ზედაპირული ფარი მარცხენა მხარეს ПС 60-60 მარჯვენა მხარეს კი ПС 40-40. ამ ფარების რეგულირებით გ-4 გამანაწილებელში ნორმალურად მოხდება წყლის ხარჯის გატარება.

ბარათაანთ არხზე პროექტით გათვალისწინებულია მოეწყოს სამი პირველი რიგის გამანაწილებელი: გ-1 გამანაწილებელი სიგრძით 1,52კმ-ია მასზე ჩამოკიდებულია 943ა ფართობი. ფართობისა და ჰიდრომოდულის მეშვეობით გამოთვლილია საანგარიშო ხარჯი, რომელიც ტოლია $Q=80\text{ლ/წმ}$. არსებული მიწის არხი გაბიძნულია ლელქაშითა და ეკალბარდებით, შევსებულია არხის კვეთი დანალექი გრუნტისაგან. გასუფთავდება არხის ტრასა ლელქაშისა და ეკალბარდებისაგან, მოშანდაკდება და დაეწყება ასაწყობი რკ.ბეტონის ღარები ЛП-4. არხის ტრასაზე მოეწყობა როგორც ცალმხრივი ისე ორმხრივი წყალგამშვები ჭები დროებით კვლებში. გათვალისწინებულია 1 მილხიდის მოწყობა და ბოლო წყალსაგდები ღია არხიდან. ასეთივე მდგომარეობაშია გ-2 და გ-3 II რიგის გამანაწილებლები, რომლის მოწყობაც პროექტით არის გათვალისწინებული. გ-2 გამანაწილებელი სიგრძით 665 მეტრია, ფართობი 773ა, წყლის ხარჯი მიღებულია 70ლ/წმ. არხის ტრასაზე დაეწყება რკ.ბეტონის ღარები ЛП-4, მოეწყობა ცალმხრივი წყალგამშვები ჭები, მილხიდი და ბოლოწყალსაგდები. არხის სათავე ნაგებობად აღებულია ტ-1 წყალგამშვები სადაც მოწყობილია წყალმზომი ჭა, სწორედ ამ ჭიდან იწყება არხის ტრასა რკ.ბეტონის ღარებით აწყობილი.

გ-3 გამანაწილებელი ერევანი-თბილისის რკინიგზის ხაზს მიეყვება პარალელურად 2165მ სიგრძეზე, მოსარწყავი ფართობი 643ა, საანგარიშო ხარჯი 60ლ/წმ. ამ ტრასაზე მრავლად არის თვითნაზარდი ხე და ეკალბარდები, რომლის გასუფთავების შემდეგ დაეწყება ასაწყობი რკ.ბეტონის ღარები ЛП-4, მოეწყობა ცალმხრივი წყალგამშვებები დროებით მრწყველებში, პკ 90⁰-იანი მოხვეულობის ჭა და ბოლოს მიუერთდება გ-IV გამანაწილებელზე სპეციალურად მოწყობილ ჭას.

ბარათაანთ არხის განშტოება შტო-I სიგრძით 10კმ-ია. არხი მიწის კალაპოტისაა, ამ არხის ტრასაზე იგივე მდგომარეობაა რაც ბარათაანთ მაგ.არხზე. ე.ი. გამორეცხილია არხის ფერდები 12მ-ის სიგანეზე, არხში შესული წყალი იწყებს მეანდრირებას და დღითი დღე აფართოვებს არხის ფერდებს. წინამდებარე პროექტით პკ 0+00-დან პკ 35+40-მდე ჩატარდება იგივე ღონისძიება რაც ბარათაანთ არხზე იყო პკ 0+00-დან პკ 41+40-მდე. ე.ი. შეივსება არხის ფერდები შემოტანილი გრუნტით, რომელიც დამუშავდება არსებული არხის განსხვავების ზოლში, რომელიც წლების განმავლობაში დაგროვილია არხის წმენდის შედეგად ამოღებული გრუნტით. შემოტანილი გრუნტით შეივსება არხის ფერდი და დაიტკეპნება, აგრეთვე სხვადასხვა პიკეტებში ხრემის საფუძველზე დაეწყოება ასაწყობი რკ.ბეტონის ფილები ზომით (6,0x1,5x0,06)მ НПК 60-15. ფილების ძირში მოეწყობა მონ.ბეტონით საყრდენი ბალიში ზომით 0,25x0,25მ-ზე. მოპირკეთება გათვალისწინებულია იმ უბნებში სადაც ყრილი არხის ძირიდან იწყება. ფილებს შორის პირაპირები შეივსება ბეტონის ხსნარით.

პკ 35+40-დან პკ 109+67-მდე არხის ტრასა გაიწმინდება ეკალბარდებისა და ლელქაშისაგან, კვეთი გაიწმინდება დანალექი გრუნტისაგან ამოღებული გრუნტი ადგილზე მოსწორდება, ხიდები და მილხიდები გაიწმინდება ხელით. ჩატარდება ტ-2 ტიპის წყალგამშვების რეაბილიტაცია 10ც და მოეწყობა ტ-3 ტიპის წყალგამშვები 7ც.

ბარათაანთ არხის განშტოებიდან გამოდის 4 ცალი პირველი რიგის გამანაწილებელი, რომელიც მოეწყობა ასაწყობი რკ.ბეტონის ღარებით: გ- I გამანაწილებელი სიგრძით 1,89კმ-ია და ემსახურება 643ა ფართობს. საანგარიშო ხარჯის შესაბამისად შერჩეულია ЛР-4 რკ.ბეტონის ღარები, არხის ტრასაზე მოეწყობა წყალგამშვები ჭები, როგორც ორმხრივი ისე ცალმხრივი, სიტუაციის მიხედვით გათვალისწინებულია მოხვეულობის კუთხეები, რომლებიც ამავე დროს გამოყენებულია როგორც წყალგამშვები ჭები დროებით კვლებისათვის.

გ- II გამანაწილებელი სიგრძით 1,09კმ-ია, სარწყავი ფართობი 46 ჰექტარია. არხი მოეწყობა ასაწყობი რკ.ბეტონის ღარებით ЛР-4. გ- III გამანაწილებელიც მოეწყობა რკ.ბეტონის ღარებით ЛР-4 მისი სიგრძე 0,669კმ-ია და 403ა ფართობს მოემსახურება. რაც შეეხება გ-IV გამანაწილებელს 4 კმ სიგრძისაა. იგი ემსახურება 3753ა ფართობს, საანგარიშო წყლის ხარჯი 345ლ/წმ-ია, ჰიდრომოდულის 0,92ლ/წმ-ის გათვალისწინებით. არხი აწყობილია სწორკუთხა კვეთის რკ.ბეტონის (მარკით ЛПР-10-6) ტიპის ღარებით. არხზე მოეწყობა ტიპიური ცალმხრივგამშვები ჭები მონ.ბეტონით 16ც, აგრეთვე ორმხრივგამშვები ჭები 4ც; მოეწყობა 12ც გამშვებ-მოხვეულობის ჭები რკ.ბეტონის ЛПР-10-6 ტიპის ღარზე. მოეწყობა 37ც მოხვეულობის ჭა. გ-IVგამანაწილებლის პკ 21+25-ზე გ-3 გამანაწილებლის ჩამდები ჭა მოეწყობა. გამანაწილებლის პკ 21+21 ÷პკ 21+31-ზე საავტომობილო გზის გადაკვეთაა გათვალისწინებული. პკ 22+13 ÷პკ 22+19-ზე არსებული მილხიდი შეიცვლება და პკ 23+70-სა და პკ 28+50-ზე მოეწყობა ახალი მილხიდი.

6. საინჟინრო ჰიდროლოგია

მდ. დებედას საინჟინრო ჰიდროლოგიური გაანგარიშებები განხორციელებულია თეორიული მეთოდებით, არსებული საფონდო-სტატისტიკური მასალების გამოყენებით, სავსე სამუშაოების (წყალმოზომის კვეთის მოწყობა-აღჭურვილობა და დაკვირვებები) გარეშე.

მდ.დებედას სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები მ3/წმ მოცემულია ცხრილში

კვეთი	F კმ2	Q მ3/წმ	Cy	K	უზრუნველყოფა P%						
					10	25	50	75	80	90	95
ჰ/ს სადახლო	3790	29.1	0.27		39.5	33.9	28.4	23.4	22.4	19.6	17.6
საპროექტო	4020	30.5		1.048	41.4	35.5	29.8	24.5	23.3	20.5	18.4

საანგარიშო უზრუნველყოფის (25%, 50% და 75%) საშუალო წლიური ხარჯების შიდა წლიური განაწილება თვეების მიხედვით საპროექტო კვეთში, ჩატარებულია ჰ/ს სადახლოს კვეთში საშუალო თვიური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდეების სინქრონულად მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

მდ. დებედას საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდა წლიური განაწილება საპროექტო კვეთში

P%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
25%	16.6	18.8	36.2	60.5	97.3	68.6	33.6	17.9	21.2	20.0	17.9	17.5	35.5
50%	13.9	15.8	30.4	50.8	81.6	57.6	28.2	15.0	17.8	16.8	15.0	14.7	29.8
75%	11.4	13.0	25.0	41.8	67.1	47.4	23.2	12.3	14.6	13.8	12.3	12.1	24.5

მდ. დებედას მოკლე ჰიდროლოგიური დახასიათება ჩატარებულია 2012 წელს და აღნიშნული მასალები ინახება შპს საპროექტო ტექნოლოგიური ბიუროს არქივში.

7. წყალსამეურნეო ანგარიში

ბარათაანთ არხიდან გამოდის 3 ცალი I რიგის გამანაწილებელი რომელთა ჯამური სიგრძე 4,75კმ-ია. გამანაწილებელი არხები დიდი ხნის გაუწმენდავია, ლელქაშითა და დანალექი გრუნტითაა გაბიძნული. უარეს მდგომარეობაშია შტო-I-დან გამოსული I რიგის გამანაწილებლები. შტო-I-დან გამოდის 4 პირველი რიგის გამანაწილებელი, რომელთაგან ზოგი უმოქმედოა, ხოლო რომელიც მოქმედია ლელქაშითა და დანალექი გრუნტითაა გაბიძნული, ვინაიდან დიდი ხნის განმავლობაში არ ჩატარებულა წმენდა-აღდგენითი სამუშაოები.

გამანაწილებლების სიგრძეები, ფართობები და საანგარიშო წყლის ხარჯები იხილეთ ცხრილის სახით.

ბარათაანთ არხი და I რიგის გამანაწილებლები

№	დასახელება	გ-1	გ-2	გ-3	მაგ. არხი	სულ
1	სიგრძე	1525	665	2165	-	4355

2	ფართობი ბრუტო, ჰა	94	77	88	375	634
3	ფართობი ნეტო, ჰა	85	62	80	300	527
4	Q ლ/წმ	60	70	80	345	555
5	მაგ.არხის მქკ 0.8	ლ/წმ	-	-	-	999

შტო I და I რიგის გამანაწილებლები

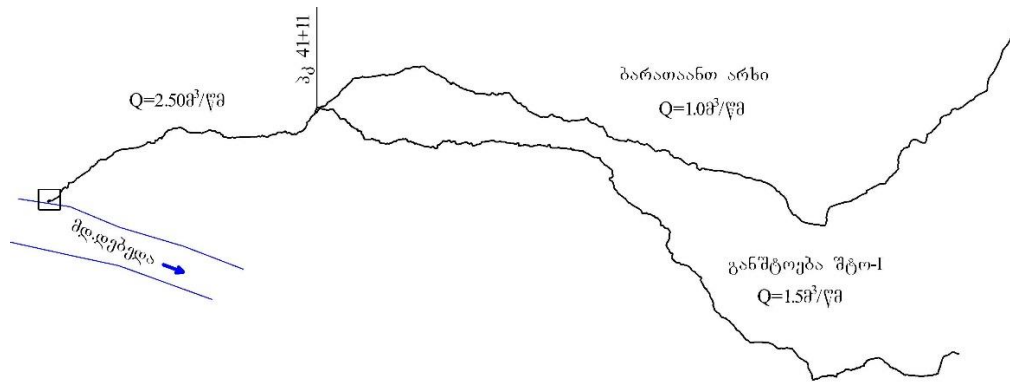
№	დასახელება	გ-I	გ-II	გ-III	გ-IV	შტო I არხი	სულ
1	სიგრძე	1290	1090	669	4526	-	8175
2	ფართობი ბრუტო, ჰა	64	46	40	375	222	747
3	ფართობი ნეტო, ჰა	53	38	33	312	184	620
4	Q ლ/წმ	60	42	37	345	204	690
5	მაგ.არხის მქკ 0.9	ლ/წმ	-	-	-	-	1400

როგორც ცხრილიდან ჩანს ბარათაანთ არხი ემსახურება 634ჰა ბრუტო ფართობს, ხოლო განშტოება შტო-I არხი კი 747 ჰა ბრუტო ფართობს.

ვითვალისწინებთ რა მხედველობაში ბარათაანთ არხის სიგრძეს რომელიც ტოლია 16კმ-ის და განშტოება შტო-I არხი სიგრძით 10,0კმ, ამავე დროს არხის კვეთი მიწისაა და გადის მდინარის ახლოს, ამიტომ ამ არხებისთვის მარგი ქმედების კოეფიციენტი მიღებულია 0,80-ის ტოლი.

შესაბამისად ბარათაანთ არხის საანგარიშო ხარჯი 1,0მ3/წმ, ხოლო განშტოება შტო-I კი 1,50მ3/წმ. სათავიდან ამ არხების გაყოფამდე ჰკ 41+11 არხის კვეთი გაანგარიშებულია 2,50მ3/წმ წყლის ხარჯზე.

წყლის განაწილების სქემა



8. მორწყვის რეჟიმი

მარნეულის რაიონში რწყვა ერთადერთი პირობაა უხვი მოსავლის მიღებისათვის, ამიტომ ამ რაიონში მოსახლეობა კარგად ფლობს მორწყვის ტექნიკას.

დაგეგმილი სასოფლო კულტურების მიხედვით საჭირო ჰიდრომოდულის დასადგენად გამოყენებულია საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის მელიორაციის კათედრის მიერ დამუშავებული და რეკომენდირებული მორწყვის ნორმები და ვადები. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების რწყვის ვადების დაკომპლექტების შემდეგ ჰიდრომოდულის მაქსიმალური ორდინატის სიდიდე 10 დღიანი მორწყვის დროს მიღებულია ვანო ნაკადის წიგნიდან „საექსპლოატაციო ჰიდრომეტრიის ძირითადი საკითხები“ (გვ 162-163) და ტოლია 0,923ლ/წმ 1,0ჰექტარზე 800მმ მორწყვის ნორმით.

შესაბამისად ბარათაანთ არხზე ჩამოკიდებული 634ჰა ბრუტო ფართობის მოსარწყავად საჭირო იქნება $634 \times 0,923 = 585$ ლ/წმ. ამრიგად ფართობის მოსარწყავად საჭირო წყლის ხარჯი იქნება 585 ლ/წმ ხოლო განშტოება შტო-I-ზე ჩამოკიდებული 747ჰა ბრუტო ფართობის მოსარწყავად საჭირო იქნება $747 \times 0,923 = 689$ ლ/წმ. ანუ 2482მმ/სთ-შია რაც ბარათაანთ არხიდან წყლის აღება უზრუნველყოფილი იქნება მისი რეაბილიტაციის შემდეგ. თუ გავითვალისწინებთ, რომ არხის მარგი ქმედების კოეფიციენტი 0,80-ის ტოლია. აქედან გამომდინარე მაგ. არხის კვეთი გაანგარიშებული იქნება ამ კოეფიციენტის გათვალისწინებით.

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.

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 ბარათაანთ არხის 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 აღმოფხვრას.

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;
- 12,0კმ ჯამურ სიგრძეზე არსებული ბარათაანთ არხზე I რიგის გამანაწილებლების მოპირკეთება, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ამ გამანაწილებლების კალაპოტის გარეცხვის და დაღეჭვის პროცესების ინტენსიობას და მათი შედეგების სალიკვიდაციო 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 ხდება (მაგ. არხიდან წყლის მიწოდება).

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 მესაკუთრებმა, 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 წარმოდგენს 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 64სმ-ია. წყალსაშვის წინ 1,0 მეტრის მოცილებით ლარტყაა დამაგრებული, რომლის მეშვეობითაც საშუალება იქნება წყალსაშვზე გადადინებული წყლის სიმაღლის გაზომვა. ტ-3 წყალშოში მიღებულია უფრო მცირე წყლის ხარჯის გასაზომად 100ლ/წმ-მდე. წყალშომის ჰა იგივე კონსტრუქციისაა რაც ტ-1 წყალშომის ჰა არის, მხოლოდ აქ წყალსაშვის ძირის სიგანე 32სმ-ია, მას ემატება არხიდან გამომავალი მილსადენი სიგრძით

5 მეტრი და ურდული წყლის ჩასაკეტად. წყლის ხარჯის გასაზომად ქვემოთ მოყვანილია ფორმულა და გრაფიკი.

12. არხის წყლის გაზომვა წყალსაშვით

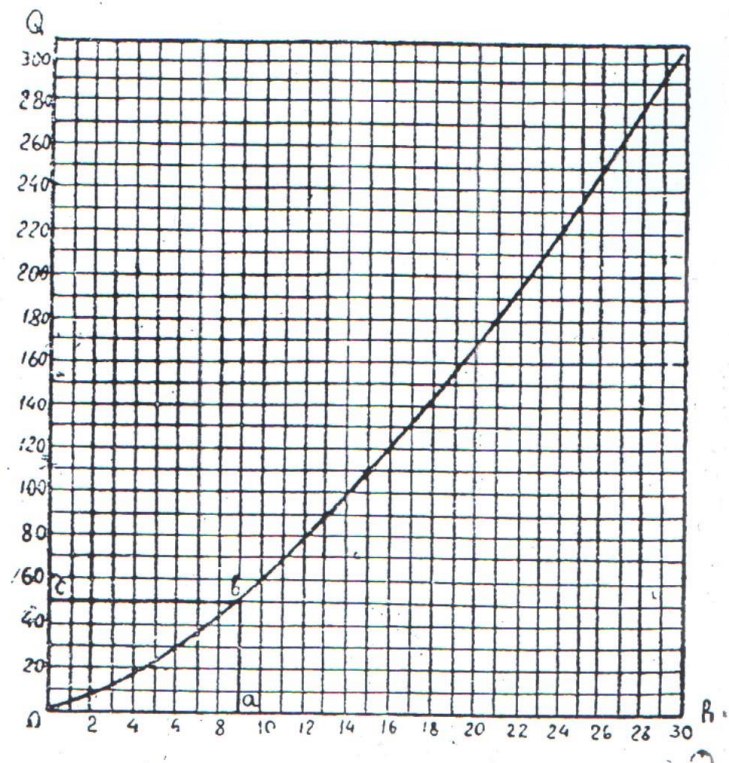
წყალსაშვი წარმოადგენს რკინის ფურცელს 2მმ. სისქით, რომლის ერთი ნაწილი ამოჭრილია ტრაპეციის მსგავსად, ტრაპეციის ქვედა პარალელური მხარე, რომელსაც „ზღურბლი“ ეწოდება ზომით მიღებულია 64სმ იგი ჩაყენებულია ჭაში, წყალსაშვი ჭაში ისე უნდა ჩაიდგას რომ წყალი მხოლოდ ზღურბლზე დაბლა იყოს ე.ი. წყალი გადადიოდეს ჩანჩქერის 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 $1,86 h\sqrt{h}$ -ის
 მნიშვნელობა.