

შ.პ.ს. „ფარაონი“

ქალაქ ონში „ჟიჟორეთის“ სათავე ნაგებობიდან მომავალი
მაგისტრალური წყალდენის 362 მეტრიანი მონაკვეთის
ნაპირსამაგრი კონსტრუქციების სამუშაოები

შ.პ.ს. „ფარაონი“-ს
დირექტორი: ა. მეფარიძე

თბილისი
2021 წ

განმარტებითი ბარათი

ონის მუნიციპალიტეტის სოფლ ჟიჟორეთში ნაპირსამაგრი სამუშაოების საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციისაა შედგენილია საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის მიერ გაცემული ტექნიკური დავალების საფუძველზე.

პროექტი თავის თავში გულისხმობს: ქალაქ ონში „ჟიჟორეთის“ სათავე ნაგებობიდან მომავალი მაგისტრალური წყალდენის დაახლოებით 362 მეტრი სიგრძის ნაპირსამაგრი კონსტრუქციების სამუშაოებს. ბერძის ნაგებობა თავისთავად წარმოადგენს 60% $D \geq 1.2$ მ-დან 1,5 მ-მდე, 1,5მ-დან-2მეტრამდე $\leq 20\%$ ლოდებს, და $\leq 20\%$ 0,7მ-დან 1,2 მ-მდე რათა მოხდეს ლოდებს შორის არსებული სიცარიელებების შევსება. ნაგებობის ზედა მხარეს სწორი მონაკვეთის სიგრძე წარმოადგენს 3 მ-ს. ძირის სწორი სიგრძე 3,4 მ. მდინარის მხარეს ქანობი სიმაღლესთან შეფარდებით არის 1:1,5. ხოლო საპირისპირო მხარე რითაც ქვანაყარი ბერმა ეყრდნობა გრუნტს 1:1. ნაგებობის სიმაღლე ვერტიკალზე წარმოადგენს ჯამში საშუალოდ 6,82 მ-ს აქედან 1,35გრძ/მ-დან 0,8 გრძ/მ-მდე არის წყლის ზედაპირის ქვემოთ (27,03,2021წ. მდგომარეობით). ქვანაყარი ბერძის თხემზე გასდევს გაბიონის 2 რიგი რომელსაც ასევე ნაპირის მხრიდან ზურგს უმაგრებს მდინარის კალაპტის ბალასტი უფრო მეტი სიმტკიცისთვის და რათა არ მოხდეს მაქსიმალური დატბორვის შემთხვევაში მდინარის წყილს გაჟონვა . როგორც დასაწყისში ისევე დობოლოებაში ნაგებობის შლეიფი ნახევრად წრის ფორმით უერთდება ნაპირს და წარმოადგენს ნაგებობის განუყოფელ ნაწილს. ქვანაყარი ბერძ წარმოადგენს დროებით ნაგებობას და მისი შემდგომი ექსპლუატაცია დამოკიდებული არის ყოველი ძლიერი სტიქიის შემდეგ საჭიროების შემთხვევაში აუცილებელ რეაბილიტაციას. მისი სიმტკიცე გათვლილი არის ბოლო 40 წლის მანძილზე მომხდარი სტიქიური მოვლენების საფუძველზე.

პროექტირება მოხდა საქართველოში მოქმედი სამშენებლო კანონმდებლობით გათვალისწინებული სამშენებლო ნორმების მიხედვით. მათ შორის სასმელი წყლის სისტემების და ნაპირდაცვითი ნაგებობების პროექტირება-მშენებლობასთან დაკავშირებული ყველა სამთავრობო საკანონმდებლო მოთხოვნა, სამშენებლო ნორმები და წესები, მათ შორის СНиП 2.04.02-84, СНиП 3.07.01-85, СНиП 2.06.01-86, СНиП 2.06.07-87, СНиП 2.06.15-85

მდინარე რიონის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე რიონი სათავეს იღებს კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობზე ფასის მთასთან, ზღვის დონიდან 2620 მეტრზე და ერთვის შავ ზღვას ქალაქ ფოთთან. მდინარის სიგრძე 327 კმ, საშუალო ქანობი 7,2 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი, რომლის საშუალო სიმაღლეა 1084 მ, 13 400 კმ²-ის ტოლია. მდინარის ძირითადი შენაკადებია: ჯეჯჯორა (სიგრძით 50 კმ), ყვირილა (140 კმ), ხანისწყალი (57 კმ), ცხენისწყალი (176 კმ), ნოდელა (59 კმ), ტეხური (101 კმ), ცივი (60 კმ).

მდინარის წყალშემკრებ აუზს დასავლეთ საქართველოს ნახევარი უკავია. მისი უდიდესი ნაწილი (68%) მდებარეობს კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობზე, მდინარის აუზის 13% აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობებზე, ხოლო დანარჩენი 19% კოლხეთის დაბლობზეა.

აუზის მთიანი ნაწილი 3000 მეტრზე მაღლაა. ეს ნაწილი ძლიერ დანაწევრებულია შენაკადების ხეობებით და ხასიათდება მკაფიოდ გამოხატული მყინვარული რელიეფის ფორმებით. აუზის დაახლოებით 12% დაფარულია მყინვარებით და მუდმივი თოვლით.

მთიანი ნაწილის გეოლოგია წარმოდგენილია გრანიტებით, გნეისებით, ქვიშაქვებით, კირქვებით და თიხაფიქლებით. აუზის ამ ნაწილში გავრცელებულია მთა-მდელოს, გაეწრებული ყომრალი და ყვითელმიწა თიხნარი ნიადაგები. მცენარეული საფარი წარმოდგენილია ალპური მცენარეულობით და შერეული ტყით.

აუზის ზონა 3000-დან 1000 მეტრამდე ხასიათდება რელიეფის შედარებით გლუვი მოხაზულობით და დაბალი ნიშნულებით. ამ ზონაში მკაფიოდ გამოიყოფა რაჭა-ლენსუმის ქვაბული, რომლის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ქვიშაქვები და მერგელები. ქვაბულის შემომფარგველი ქედები კი აგებულია კირქვებით, სადაც მრავლადაა კარსტული ძაბრები და ნაპრალები. აღნიშნულ ზონაში გავრცელებულია წითელმიწა, ყვითელმიწა და ყომრალი ნიადაგები. მცენარეული საფარი კი წარმოდგენილია წიწვოვანი ტყით.

მდინარის ხეობა სათავედან ქ. ქუთაისამდე V ფორმისაა. ცალკეულ ადგილებში ხეობა წარმოადგენს ღრმად ჩაჭრილ კლდოვან კანიონს, ცალკეულ ადგილებში კი იგი განივრდება და იძენს ყუთისმაგვარ ფორმას. ხეობის ფსკერის სიგანე მერყეობს 0,1-0,4 კმ-დან (V-ეს მაგვარ ხეობაში) 0,4-1,5 კმ-მდე (ყუთისმაგვარ ხეობაში).

მდინარის ტერასები ძირითადად გვხვდება ყუთისმაგვარი ხეობის ფარგლებში. ტერასების სიგანე იცვლება 250-დან 362 მეტრამდე, სიმაღლე 2-დან 20 მეტრამდე, ხოლო სიგრძე 0,3 კმ-დან 2,0 კმ-მდე. ტერასები აგებულია ალუვიურ-დელუვიური დანალექებით, რომლებიც გადაფარულია თიხნარი ნიდაგებით. ტერასები ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

ქვა-ხრეშიანი ჭალა გვხვდება მდინარის მთელ სიგრძეზე. წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების პერიოდში ჭალა იფარება 0,5 – 0,8 მეტრის სიმაღლის წყლის ფენით. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ცალკეულ ადგილებში დატოტილია. ნაკადის სიგანე იცვლება 6-დან 60 მეტრამდე, სიღრმე 0,5-დან 3,5 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 2,0-4,2 მ/წმ-დან 0,7-1,5 მ/წმ-მდე.

მდინარე რიონი იკვებება მყინვარების, თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით, მაგრამ ძირითადად საზრდოებს თოვლისა და წვიმის წყლით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობით და წყალმოვარდნებით მთელი წლის განმავლობაში. მდინარეზე მაქსიმალური ჩამონადენი აღინიშნება გაზაფხულზე (IV-VI), როდესაც ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 38,8%. შემოდგომაზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 18%, ხოლო ზამთარში 19,7%. წლიური ჩამონადენის განაწილება თვეებს შორის მეტად არათანაბარია. მაქსიმალური ჩამონადენი ჩვეულებრივ მაისის თვეში აღინიშნება და წლიური ჩამონადენის 13,9% შეადგენს, მინიმალური ჩამონადენი კი იანვარში ფიქსირდება და წლიური ჩამონადენის მხოლოდ 5%-ს უტოლდება. ყინულოვანი მოვლენებიდან მდინარეზე აღინიშნება წანაპირები, ქონი, თოში და ყინულსვლა.

მდინარე რიონი ფართოდ გამოიყენება ენერგეტიკული და ირიგაციული დანიშნულებით.
კლიმატი

მდინარე რიონის აუზის ზედა ზონა მიეკუთვნება დასავლეთ კავკასიონის კლიმატურ რაიონს (შ. ჯავახიშვილი), რომელიც ვრცელდება მამისონის უღელტეხილამდე. იგი საშუალოდ იწყება 700-1000 მეტრიდან და ვრცელდება 4000-5000 მეტრამდე. თხემური ნაწილის მნიშვნელოვანი ტერიტორია მყინვარებით არის დაფარული.

კავკასიონის სამხრეთ ფერდობის ექსპოზიცია და რელიეფის თავისებურება განაპირობებს ამ მხარის ჰავის მრავალფეროვნებას. დასავლეთ კავკასიონი თანდათან მალდება თხემური ნაწილისკენ, რაც გარკვეულ გავლენას ახდენს ნალექებისა და ტემპერატურის სივრცულ განაწილებაზე. ამავე დროს, რაიონი განიცდის შავი ზღვისა და დასავლეთიდან მონაბერი ნოტიო ქარების გავლენას, რაც აქ განაპირობებს მაღალ თერმულ რეჟიმს. აღნიშნულის გამო აქ გაბატონებულია ნოტიო ჰავა ზომიერად ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით.

მდინარე რიონის აუზის კლიმატური დახასიათება შედგენილია საპროექტო ნაპირგამაგრების უბნის უშუალო სიახლოვეს არსებული ონის მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე. აღნიშნული მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემებით, აქ მზის ნათების ხანგრძლივობა მთელი წლის განმავლობაში 2000 საათს არ აღემატება. ჯამობრივი რადიაცია 140-150 კკალ/სმ²-ს, რადიაციული ბალანსის წლიური მაჩვენებელი კი 40-60 კკალ/სმ²-ს შეადგენს.

მზის რადიაციასთან უშუალო კავშირშია კლიმატური პირობების მაფორმირებელი ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი – ჰაერის ტემპერატურა, რომლის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური მნიშვნელობები, ონის მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №1 ცხრილში.

ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური სიდიდეები t⁰C

| ცხრილი №1 | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| მეტსადგური | ტემპერატურა | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელი |
| ონი | საშუალო | -1.0 | 0.3 | 4.0 | 9.5 | 14.5 | 17.6 | 20.4 | 20.5 | 16.4 | 11.2 | 5.8 | 0.8 | 10.0 |
| | აბს.მაქსიმუმი | 16 | 21 | 28 | 31 | 34 | 36 | 37 | 38 | 38 | 33 | 29 | 20 | 38 |
| | აბს.მინიმუმი | -27 | -22 | -17 | -8 | -2 | 3 | 6 | 5 | 0 | -8 | -20 | -23 | -27 |

რაიონში წაყინვები, ანუ საშუალო დღე-ღამური დადებითი ტემპერატურების ფონზე ჰაერის გაცივება 0⁰C-ზე ქვემოთ, საშუალოდ იწყება ნოემბერში და მთავრდება აპრილში. წაყინვების დაწყებისა და დასრულების თარიღები, ასევე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №2 ცხრილში.

წაყინვების დაწყებისა და დასრულების თარიღები და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში

| ცხრილი №2 | | |
|-------------|-------------------|------------------------|
| მეტ-სადგური | წაყინვების თარიღი | უყინვო პერიოდი დღეებში |
| | | |

| | დასაწყისი | | | დასასრული | | | საშუალო | უმცირესი | უდიდესი |
|-----|-----------|----------|--------|-----------|----------|--------|---------|----------|---------|
| | საშუალო | ნაადრევი | გვიანი | საშუალო | ნაადრევი | გვიანი | | | |
| ონი | 2.XI. | 2.X. | 24.XI | 9.IV. | 14.III. | 9.V. | 206 | 165 | 233 |

ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურა, რომელიც დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე, მის მექანიკურ შემადგენლობაზე, სინოტივეზე, მის დაცულობაზე მცენარეული საფარით ზაფხულში და თოვლის საფარის სიმადლეზე ზამთარში, ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირის რამდენიმე მმ-იანი სისქის ტემპერატურას. მისი მაჩვენებლები მჭიდრო კავშირშია ჰაერის ტემპერატურის სიდიდებთან. ამასთან, მისი საშუალო წლიური მაჩვენებელი, საკვლევ ტერიტორიაზე, 20-ზე მეტად აღემატება ჰაერის ტემპერატურის საშუალო წლიურ სიდიდეს.

ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, საშუალო მაქსიმალური და საშუალო მინიმალური მნიშვნელობები იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №3 ცხრილში.

ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურები t°C

ცხრილი №3

| მეტსადგური | ტემპერატურა | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელი |
|------------|---------------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|------|
| ონი | საშუალო | -3 | -2 | 4 | 12 | 19 | 23 | 26 | 25 | 19 | 12 | 5 | -1 | 12 |
| | საშ.მაქსიმუმი | 5 | 8 | 17 | 31 | 39 | 44 | 48 | 48 | 40 | 28 | 17 | 7 | 28 |
| | საშ.მინიმუმი | -9 | -8 | -3 | 3 | 8 | 11 | 15 | 14 | 10 | 4 | -2 | -7 | 3 |

ნიადაგის ზედაპირის წაყინვების დაწყებისა და დასრულების საშუალო თარიღები, ასევე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში ონის მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №4 ცხრილში.

ნიადაგის ზედაპირის წაყინვების დაწყებისა და დასრულების საშუალო თარიღები და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში

ცხრილი №4

| მეტსადგური | წაყინვის საშუალო თარიღი | | უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში |
|------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| | პირველი შემოდგომაზე | საბოლოო გაზაფხულზე | |
| ონი | 19.X | 26.IV. | 175 |

ატმოსფერული ნალექები, წარმოადგენენ რაიონის კლიმატური და ჰიდროლოგიური რეჟიმის მაფორმირებელ ერთ-ერთ ძირითად ელემენტს. საკვლევ ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 1048 მმ-ს უტოლდება. ამასთან, ნალექების წლიური მსვლელობა ხასიათდება კონტინენტური ტიპით, ერთი მაქსიმუმით მაის-ივნისში და მეორადი, უმნიშვნელო მაქსიმუმით სექტემბერ-ოქტომბერში.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №5 ცხრილში.

ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი მმ-ში

ცხრილი №5

| მეტსადგური | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელი |
|------------|----|----|-----|----|-----|----|-----|------|----|----|----|-----|------|
| ონი | 77 | 81 | 81 | 84 | 103 | 98 | 80 | 79 | 86 | 98 | 92 | 89 | 1048 |

დასავლეთ საქართველოს სხვა რაიონებთან შედარებით, აქ ნალექების დღე-ღამური მაქსიმალური რაოდენობა შედარებით დაბალია. ნალექების დღე-ღამური მაქსიმალური რაოდენობა, დაფიქსირებული ონის მეტსადგურზე 1946 წლის 2 აპრილს, 97 მმ-ს შეადგენს.

სხვადასხვა უზრუნველყოფის ნალექების დღე-ღამური მაქსიმალური რაოდენობა, დადგენილი ონის მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე, მოცემულია №6 ცხრილში.

სხვადასხვა უზრუნველყოფის ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმები მმ-ში (წლიური)

ცხრილი №6

| მეტსადგური | საშუალო მაქსიმუმი | უზრუნველყოფა % | | | | | | | დაკვირვებული მაქსიმუმი | |
|------------|-------------------|----------------|----|----|----|----|-----|----|------------------------|--|
| | | 63 | 20 | 10 | 5 | 2 | 1 | მმ | თარიღი | |
| ონი | 48 | 41 | 57 | 69 | 81 | 94 | 105 | 97 | 2.IV.1946 | |

ჰაერის სინოტივე ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კლიმატური ელემენტია. მას უმთავრესად სამი სიდიდით ახასიათებენ, ესენია: წყლის ორთქლის დრეკადობა ანუ აბსოლუტური სინოტივე, შეფარდებითი სინოტივე და სინოტივის დეფიციტი. პირველი ახასიათებს ჰაერში წყლის ორთქლის რაოდენობას, მეორე – ჰაერის ორთქლით გაჯღენთვის ხარისხს, ხოლო მესამე – მიუთითებს შესაძლებელი აორთქლების სიდიდეზე.

მდინარე რიონის აუზში ჰაერის სინოტივის მაჩვენებლები არც ისე მაღალია. აღსანიშნავია, რომ ჰაერის წყლის ორთქლით გაჯერებისა (აბსოლუტური სინოტივის) და მისი დეფიციტის მაჩვენებლის წლიური მსვლელობა პრაქტიკულად ემთხვევა ჰაერის ტემპერატურის წლიურ მსვლელობას.

ჰაერის სინოტივის მაჩვენებლების საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №7 ცხრილში.

ჰაერის სინოტივის საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები

ცხრილი №7

| მეტსადგური | ტენიანობა | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელი |
|------------|------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| ონი | აბსოლუტური მბ-ში | 4.6 | 4.8 | 5.4 | 7.4 | 10.8 | 13.8 | 16.4 | 15.8 | 12.8 | 9.4 | 6.9 | 5.2 | 9.4 |
| | შეფარდებითი %-ში | 78 | 74 | 70 | 65 | 68 | 70 | 70 | 68 | 72 | 76 | 74 | 77 | 72 |
| | დეფიციტი მბ-ში | 1.6 | 2.0 | 3.1 | 5.5 | 6.8 | 7.7 | 9.0 | 9.6 | 6.9 | 4.2 | 3.1 | 1.9 | 5.1 |

ონის მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, თოვლის საფარი საშუალოდ ყველაზე ადრე ჩნდება 5.X-ს და ყველაზე გვიან ქრება 1.V-ს. ამასთან, თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე, იმავე მეტსადგურის მონაცემებით 34 სმ-ს, ხოლო მაქსიმალური საშუალო დეკადური სიმაღლე 90 სმ-ს აღწევს.

თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №8 ცხრილში.

თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები

ცხრილი №8

| მეტსადგური | თოვლიან დღეთა რიცხვი | თოვლის საფარის გაჩენის თარიღი | | | თოვლის საფარის გაქრობის თარიღი | | |
|------------|----------------------|-------------------------------|----------|--------|--------------------------------|----------|--------|
| | | საშუალო | ნაადრევი | გვიანი | საშუალო | ნაადრევი | გვიანი |
| ონი | 71 | 26.XI. | 5.X. | - | 29.III. | - | 1.V. |

რაიონში ქრის ყველა მიმართულების ქარი, მაგრამ გაბატონებულია ჩრდილო-აღმოსავლეთისა და სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულების ქარები, რაც მდ. რიონის ხეობის მიმართულებით არის განპირობებული.

ქარების მიმართულებები და შტილების რაოდენობა იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №9 ცხრილში.

ქარების მიმართულება და შტილების რაოდენობა
%-ში წლიურიდან

ცხრილი №9

| მეტსადგური | ჩ | ჩა | ა | სა | ს | სდ | დ | ჩდ | შტილი |
|------------|---|----|----|----|---|----|----|----|-------|
| ონი | 7 | 18 | 10 | 5 | 5 | 31 | 16 | 8 | 51 |

ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე მეტსადგურ ონის მონაცემებით 1,3 მ/წმ-ს არ აღემატება. ქარის საშუალო თვიური მაქსიმალური სიჩქარე, დაფიქსირებული გაზაფხულის თვეებში იმავე მეტსადგურზე, 1,9 მ/წმ-ს შეადგენს.

ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარეები, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №10 ცხრილში.

ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარე მ/წმ-ში

ცხრილი №10

| მეტსადგური | ფლიუგერის სიმაღლე | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელი |
|------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|
| ონი | 11 მ. | 0.8 | 1.1 | 1.6 | 1.9 | 1.6 | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 1.2 | 0.9 | 0.8 | 0.6 | 1.3 |

ქარის სხვადასხვა განმეორებადობის მაქსიმალური სინქარეები ონის მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №11 ცხრილში.

ქარის მაქსიმალური სინქარეები მ/წმ-ში

ცხრილი №11

| მეტსადგური | ქარის მაქსიმალური სინქარე (მ/წმ) შესაძლებელი ერთჯერ | | | | |
|------------|---|---------|----------|----------|----------|
| | 1 წელში | 5 წელში | 10 წელში | 15 წელში | 20 წელში |
| ონი | 13 | 16 | 17 | 19 | 19 |

მდინარე რიონის აუზის ზედა ზონაში ელჭექი საკმაოდ ხშირი მოვლენაა – 30-40 დღე წელიწადში. ელჭექი აქ უმთავრესად წლის თბილ პერიოდში იცის (თვეში 5-12 დღე). იშვიათად ელჭექი ზამთარშიც აღინიშნება. ელჭექისაგან განსხვავებით სეტყვა მხოლოდ წლის თბილ პერიოდში იცის, ყველაზე ხშირია მაის-ივნისში. სეტყვიან დღეთა რიცხვი 1-5 დღეს არ აღემატება. აქ ნისლი ხშირი მოვლენაა. ნისლიან დღეთა რიცხვი მატულობს სიმაღლის მატებასთან ერთად.

წყლის მაქსიმალური ხარჯები

ონის წყალმომარაგების მილსადენის დამცავი ნაპირგამაგრების მოწყობა დაგეგმილია ქალაქ ონის მიმდებარე ტერიტორიაზე, მდ. რიონის მარცხენა ნაპირზე. საპროექტო უბანზე მდ. რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯები დადგენილია მდ. რიონზე ქ. ონში არსებული ჰიდროლოგიური საგუშაგოს მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით.

ქალაქ ონში მდ. რიონზე დაკვირვებები წყლის მაქსიმალურ ხარჯებზე მიმდინარეობდა 54 წლის (1935-36, 1938, 1940-91 წწ) განმავლობაში, მაგრამ ოფიციალურად გამოქვეყნებულია მხოლოდ 1986 წლის ჩათვლით. ცნობილია, რომ მთის მდინარეებზე წყლის მაქსიმალური ხარჯების აღდგენა ან რიგის დაგრძელება დაუშვებელია, ამიტომ მდ. რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ქ. ონის კვეთში, რომელიც პრაქტიკულად ემთხვევა საპროექტო ნაპირგამაგრების კვეთს, დადგენილია ოფიციალურად გამოქვეყნებული 50 წლიანი (1935-36, 1938, 1940-86 წწ) მონაცემების საფუძველზე.

აღნიშნული მონაცემების მიხედვით მდ. რიონის მაქსიმალური ხარჯები ქ. ონის კვეთში მერყეობდნენ 65,8 მ³/წმ-დან (1947წ) 338 მ³/წმ-მდე (1980წ). მდინარე რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯების ოფიციალურად გამოქვეყნებული 50 წლიანი დაკვირვების მონაცემების ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად СНИП 2.01.14-83-ის მოთხოვნების მიხედვით უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით, სადაც ვარიაციისა და ასიმეტრიის კოეფიციენტები განისაზღვრება სპეციალური ნომოგრამების მეშვეობით, როგორც λ_2 და λ_3 სტატისტიკური ფუნქცია, როდესაც

$$\lambda_2 = \frac{\sum \lg K}{n-1} \text{ და } \lambda_3 = \frac{\sum K \lg K}{n-1}, \text{ მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:}$$

- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0 = 177$ მ³/წმ;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v = 0,30$;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s = 1,5 C_v = 0,45$.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები, რაც მისაღებ ფარგლებშია, რადგან მაქსიმალური ხარჯების შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\epsilon_{Q_0} = 4,24$ % და ნაკლებია 5%-ზე. ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\epsilon_{C_v} = 9,85$ % და ნაკლებია 10%-ზე. ამრიგად, მიღებული პარამეტრების ცდომილება დასაშვებ ფარგლებშია და შესაძლებელია მათი ჩათვლა რეპრეზენტატიულად, ანუ დამაჯერებლად სანდოდ.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამო-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. რიონის სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს ონის კვეთში. მიღებული შედეგები მოცემულია №12 ცხრილში.

მდინარე რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯები დადგენილი დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე

ცხრილი №12

| კვეთი | F კმ ² | Q ₀ მ ³ /წმ | C _v | C _s | უზრუნველყოფა P % | | | | |
|------------------|-------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | 0.5 | 1 | 2 | 5 | 10 |
| ქ. ონი=საპროექტო | 1060 | 177 | 0.30 | 0.45 | 336 | 317 | 302 | 271 | 248 |

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, მდ. რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯები დაბალია ჰიდროლოგიურ ლიტერატურაში („Ресурсы поверхностных вод

СССР, том 9, Закавказье и Дагестан, выпуск 1, западное Закавказье". Гидрографическое описание рек, озер и водохранилищ. Под ред. Г.Н. Хмаладзе и В.Ш. Цома - Ленинград, изд. „гидрометеиздат".1972) გამოქვეყნებულ ხარჯებთან შედარებით, რაც შესაძლებელია აიხსნას რეალური მაქსიმალური ხარჯების დაკვირვებებს შორის ან დაკვირვებების არარსებობის პერიოდში გავლით და შესაბამისად მათი აღურიცხველობით.

ასევე ცნობილია, რომ მდინარე რიონზე მომხდარი კატასტროფიული წყალმოვარდნები ყოველთვის არ ფიქსირდება ჰ/საგუშაგოებზე. მაგალითად, 2003 წლის 5 აგვისტოს, როდესაც აღარ ფუნქციონირებდა არც ერთი ჰ/საგუშაგო, აღიდებულმა მდ. რიონმა ონის რაიონში დაანგრია საავტომობილო გზები და ხიდები. 15-მდე სოფელი ვერ უკავშირდებოდა რაიონულ ცენტრს. ქალაქ ონში დაანგრია წყალმომარაგების სათავე ნაგებობა და საქლორატოროს შენობა. იმავე წლის ოქტომბერში აღიდებულმა მდ. რიონმა მნიშვნელოვნად დააზიანა ონის რაიონი. სოფლები ჭიორა და გლოლა მოწყვეტა რაიონულ ცენტრს.

2004 წლის 12 აგვისტოს ონის რაიონში, მდ. რიონის და მისი შენაკადების აღიდებამ გამოიწვია კურორტ უწერასთან დამაკავშირებელი გზის ჩამონგრევა, დანგრეულია ხიდები. რაიონული ცენტრს მოწყვეტილია სოფლები დები, ჭიორა, გლოლა და კურორტი შოვი. რაიონს არ მიეწოდება ელექტროენერგია, დატბორილია სავარგულები, დანგრეულია წყალმომარაგების სათავე ნაგებობა.

მიგვაჩნია, რომ აღნიშნულ წლებში გავლილი წყალმოვარდნის ხარჯი მნიშვნელოვნად აღემატება დაკვირვების მონაცემებით მიღებულ ხარჯის სიდიდეებს, რადგან, 1980 წელს, როდესაც გაიარა დაკვირვების რიგში დაფიქსირებულმა უდიდესმა ხარჯმა (338 მ³/წმ), მსგავს კატასტროფიულ მოვლენებს ადგილი არ ჰქონია.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება ქ. ონში მდ. რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეების დადგენის შესახებ СНиП 2.01.14-83-ში მოცემული რედუქციული ფორმულით.

აღნიშნულ რედუქციულ ფორმულას, რომელიც გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი აღემატება 100 კმ²-ს, შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q_{1\%} = q_{200} \cdot \left(\frac{200}{F}\right)^n \cdot F \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც F – მდინარე რიონის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში, რაც ტოლია 1060 კმ²-ის;

q_{200} – წყლის მაქსიმალური ჩამონადენის მოდულია, დაყვანილი 200 კმ²-ზე. მისი სიდიდე აიღება სპეციალური რუკიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,6-ის;

n – რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რაც მდ. რიონის აუზისთვის მიღებულია 0,15-ის ტოლი.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით რედუქციულ ფორმულაში მიიღება 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) წყლის მაქსიმალური ხარჯი. გადასვლა 1%-იანი უზრუნველყოფიდან სხვა უზრუნველყოფებზე განხორციელებულია სპეციალურად დამუშავებული გადამყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით.

რედუქციული ფორმულით დადგენილი მდ. რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მოცემულია №13 ცხრილში.

მდინარე რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში
დადგენილი რედუქციული ფორმულით

ცხრილი №13

| კვეთი | F კმ ² | უზრუნველყოფა P % | | | | |
|------------------|-------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|
| | | 0.5 | 1 | 2 | 5 | 10 |
| ქ. ონი=საპროექტო | 1060 | 545 | 495 | 430 | 345 | 270 |

მდინარე რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯები, მოცემული №13 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო ნაპირგამაგრების უბანზე.

წყლის მაქსიმალური დონეები

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

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშეგია შეზი-მანინგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

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

სადაც h – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

i – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლებით მიღებულია 0,053-ის ტოლი.

ქვემოთ, №14 ცხრილში, მოცემულია მდ. რიონის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე.

მდინარე რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები

ცხრილი №14

| განივის № და პკ | მანძილი განივებს შორის მ-ში | წყლის ნაპირის ნიშნულები მ. აბს. | ფსკერის უდაბლესი ნიშნულები მ.აბს. | წ.მ.დ | | | |
|-----------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|---|--|--|--|
| | | | | $\tau = 100$ წყლს, Q=495 მ³/წმ | $\tau = 50$ წყლს, Q=430 მ³/წმ | $\tau = 20$ წყლს, Q=345 მ³/წმ | $\tau = 10$ წყლს, Q=270 მ³/წმ |
| 1.პკ3+60 | 11 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 | 844.90 | 844.30 | 847.50 | 847.20 | 847.00 | 846.70 |
| 2.პკ3+40 | | 845.15 | 844.55 | 847.60 | 847.40 | 847.10 | 846.80 |
| 3.პკ3+20 | | 845.45 | 844.85 | 848.00 | 847.80 | 847.50 | 847.20 |
| 4.პკ3+00 | | 845.75 | 845.15 | 848.40 | 848.10 | 847.80 | 847.60 |
| 5.პკ2+80 | | 846.05 | 845.45 | 848.70 | 848.40 | 848.10 | 847.90 |
| 6.პკ2+60 | | 846.35 | 845.75 | 849.00 | 848.70 | 848.40 | 848.20 |
| 7.პკ2+40 | | 846.40 | 845.90 | 849.20 | 848.90 | 848.60 | 848.40 |
| 8.პკ2+20 | | 846.75 | 846.15 | 849.40 | 849.10 | 848.80 | 848.60 |
| 9.პკ2+00 | | 847.05 | 846.45 | 849.60 | 849.30 | 849.00 | 848.70 |
| 10.პკ1+80 | | 847.35 | 846.70 | 850.00 | 849.70 | 849.40 | 849.10 |
| 11.პკ1+60 | | 847.70 | 847.10 | 850.50 | 850.20 | 849.90 | 849.60 |
| 132.პკ1+40 | | 848.10 | 847.50 | 850.80 | 850.50 | 850.20 | 849.90 |
| 13.პკ1+20 | | 848.45 | 847.85 | 851.10 | 850.80 | 850.50 | 850.20 |
| 14.პკ1+00 | | 848.80 | 848.20 | 851.40 | 851.10 | 850.80 | 850.60 |
| 15.პკ0+80 | | 849.20 | 848.60 | 851.80 | 851.50 | 851.20 | 851.00 |
| 16.პკ0+60 | | 849.55 | 848.95 | 852.10 | 851.80 | 851.50 | 851.30 |
| 17.პკ0+40 | | 849.70 | 849.10 | 852.40 | 852.10 | 851.80 | 851.60 |
| 18.პკ0+20 | | 849.80 | 849.20 | 852.60 | 852.30 | 852.00 | 851.70 |
| 19.პკ0+00 | | 849.90 | 849.30 | 852.90 | 852.60 | 852.30 | 852.00 |

ნახაზებზე, მდ. რიონის კალაპოტის განივ კვეთებზე, დატანილია 100 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები.

მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები, რომელთა საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება, მოცემულია №15 ცხრილში.

მდინარე რიონის ჰიდრაულიკური ელემენტები საპროექტო ნაპირგამაგრების უბანზე

ცხრილი №15

| ნიშნულები მ.აბს. | კვეთის ელემენტები | კვეთის ფართობი ა მ² | ნაკადის სიგანე B მ | საშუალო სიღრმე h მ | ნაკადის ქანობი i | ნაკადის სიჩქარე v მ/წმ | წყლის ხარჯი Q მ³/წმ |
|------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------------|---------------------|
|------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------------|---------------------|

| განივი №1 პკ 3+50,9 | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|------|------|------|--------|------|------|
| 844.90 | კალაპორტი | 11.1 | 27.7 | 0.40 | 0.0138 | 1.20 | 13.3 |
| 846.00 | კალაპორტი | 50.5 | 44.0 | 1.15 | 0.0138 | 2.43 | 123 |
| 847.00 | კალაპორტი | 100 | 55.0 | 1.82 | 0.0138 | 3.31 | 331 |
| 848.00 | კალაპორტი | 158 | 60.0 | 2.63 | 0.0138 | 4.24 | 670 |
| განივი №6 პკ 2+60 L=91 მ. | | | | | | | |
| 846.35 | კალაპორტი | 11.3 | 28.0 | 0.40 | 0.0159 | 1.29 | 14.5 |
| 848.00 | კალაპორტი | 75.2 | 49.5 | 1.52 | 0.0157 | 3.13 | 235 |
| 849.00 | კალაპორტი | 128 | 56.0 | 2.28 | 0.0155 | 4.08 | 522 |
| განივი №11 პკ 1+60 L=100 მ. | | | | | | | |
| 847.70 | კალაპორტი | 12.1 | 30.0 | 0.40 | 0.0135 | 1.19 | 14.4 |
| 849.00 | კალაპორტი | 57.6 | 40.0 | 1.44 | 0.0135 | 2.79 | 161 |
| 850.00 | კალაპორტი | 101 | 47.0 | 2.15 | 0.0143 | 3.77 | 381 |
| 850.50 | კალაპორტი | 126 | 55.0 | 2.29 | 0.0150 | 4.02 | 506 |
| განივი №15 პკ 0+80 L=80 მ. | | | | | | | |
| 849.20 | კალაპორტი | 9.85 | 24.5 | 0.40 | 0.0188 | 1.40 | 13.8 |
| 850.50 | კალაპორტი | 56.6 | 47.5 | 1.19 | 0.0188 | 2.91 | 165 |
| 851.50 | კალაპორტი | 109 | 57.0 | 1.91 | 0.0171 | 3.81 | 415 |
| 852.00 | კალაპორტი | 138 | 60.0 | 2.30 | 0.0159 | 4.16 | 574 |
| განივი №19 პკ 0+00 L=90 მ. | | | | | | | |
| 849.90 | კალაპორტი | 12.5 | 31.0 | 0.40 | 0.0078 | 0.90 | 11.2 |
| 851.00 | კალაპორტი | 48.5 | 34.5 | 1.41 | 0.0093 | 2.29 | 111 |
| 852.00 | კალაპორტი | 88.2 | 45.0 | 1.96 | 0.0112 | 3.13 | 276 |
| 853.00 | კალაპორტი | 141 | 60.0 | 2.35 | 0.0125 | 3.74 | 527 |

კალაპორტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე რიონის კალაპორტური პროცესები საპროექტო უბანზე შეუსწავლელია. ამიტომ, მისი კალაპორტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპუნკოვის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების ბიეფებში მდინარეთა კალაპორტების დეფორმაციების პროგნოზირება“ (ლენინგრადი, 1979 წ.).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება კალაპორტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე შემდეგი ფორმულით

$$H_{sash.} = \left[\frac{Q_{p\%} \cdot n^{2/3}}{B} \cdot \left(\frac{10}{d_{sash}} \right)^{0,33} \right]^{\frac{1}{1+2/3 \cdot y}} \text{ მ}$$

სადაც $Q_{p\%}$ – წყლის 1%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 495 მ³/წმ-ის ;

n – კალაპორტის სიმქისის კოეფიციენტი, რაც ტოლია 0,053-ის ;

B – მდგრადი კალაპორტის სიგანეა, რომლის სიდიდე დადგენილია ფორმულით

$$B = A \cdot \frac{Q_{p\%}^{0,5}}{i^{0,2}}$$

სადაც A – განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,9-დან 1,1-მდე. ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე აღებულია 1,1-ის ტოლი;

$Q_{p\%}$ – აქაც 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია;

i – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0,0138-ის;

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში, მიიღება მდ. რიონის მდგრადი კალაპორტის სიგანე 100 წლიანი განმეორებადობის (1%-იანი უზრუნველყოფის) წყლის მაქსიმალური ხარჯის გავლის პირობებში 57,6~60,0 მეტრის ტოლი.

d_{sash} – კალაპორტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია მ-ში. მისი სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

$$d_{sash} = 5,5 \cdot i^{0,8} \text{ მ}$$

აქ i – აქაც ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე; აქედან კალაპორტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრი მიიღება 0,18 მ-ის ტოლი.

y – ნ. პავლოვსკის ფორმულაში შეხის კოეფიციენტის განმსაზღვრელი ხარისხის მაჩვენებელია. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$y = 2,5 \cdot \sqrt{n} - 0,13 - 0,75 \cdot \sqrt{R} \cdot (\sqrt{n} - 0,1)$$

სადაც R -ჰიდრაულიკური რადიუსია, რაც მდინარეებისთვის საშუალო სიღრმის ტოლია, ე.ი. $R = h$ მ. ჩვენ შემთხვევაში მდინარის საშუალო სიღრმე, დადგენილი მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილის მიხედვით, შეადგენს 2,10 მეტრს.

n - აქაც კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი. აქედან $\gamma = 0,304$ -ს.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 3,39 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

$$H_{\max} = 1,6 \cdot H_s \text{ მეტრს}$$

აქედან, მდ. რიონის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო უბანზე მიიღება 5,42 \approx 5,40 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმე უნდა გადაიზომოს მდინარის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან ქვემოთ.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ზემოთ მოყვანილი მეთოდით კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე იანგარიშება მხოლოდ ალუვიურ კალაპოტებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გაგლისას. მეთოდი არ ითვალისწინებს მდინარეების სიღრმული ეროზიის პარამეტრების დადგენას ძირითად, კლდოვან ქანებში, სადაც სიღრმული ეროზიის განვითარება საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია. ამრიგად, თუ საპროექტო ნაგებობის კვეთში დაფიქსირდება ძირითადი ქანები გარეცხვის სიღრმეზე მაღლა, ნაგებობა უნდა დაეფუძნოს ძირითად ქანებს.

ნაპირსამაგრი ქვის დიამეტრი

მდინარე რიონის ნაპირზე მოსაწყობი ნაპირგამაგრებისთვის საჭირო ფლეთილი ქვის დიამეტრი დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეებზე ნაპირსამაგრი გრძივი დამბების მოპირკეთების კონსტრუირების რეკომენდაციებში“ (ბიშკეკი, 1991 წ.).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, ნაპირსამაგრი ფლეთილი ქვის დიამეტრი განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით

$$d_{KV} = \frac{2,15}{m_0^{0,7}} \cdot \left(\frac{\gamma_s}{\gamma_H - \gamma_s} \right) \cdot \left(\frac{Q_{p\%} \cdot i}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} \text{ მ}$$

სადაც m_0 - ნაპირსამაგრი ნაგებობის დახრის კოეფიციენტი, რაც ჩვენ შემთხვევაში მიღებულია 1,5-ის ტოლი;

γ_s - წყლისა და მყარი ნატანის სიმკვრივეა კგ/მ³-ში. მისი სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

$$\gamma_s = \gamma + \mu \cdot \frac{\gamma_H - \gamma}{\gamma_H}$$

სადაც γ და γ_H - წყლისა და მყარი ნატანის სიმკვრივეა კგ/მ³-ში; $\gamma = 1000$ კგ/მ³-ში და $\gamma_H = 2650$ კგ/მ³-ში;

μ - კალაპოტის წარმომქმნელი მყარი ნატანის შემცველობაა წყლისა და მყარი ნატანის ნარევი გრ/ლ ან კგ/მ³-ში; მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულით

$$\mu = 7000 \cdot \left(\frac{H}{d_{SASH}} \right)^{0,7} \cdot i^{2,2} \text{ გრ/ლ}$$

სადაც H - ნაკადის საშუალო სიღრმეა მეტრებში, რომლის მნიშვნელობა განისაზღვრება მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 2.10 მ-ის ;

d_{SASH} - მდინარის კალაპოტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია მ-ში, რომლის სიდიდე განსაზღვრულია ზემოთ მოყვანილი გამოსახულებით და ტოლია 0,18 მ-ის ;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება $\mu = 3,16$

გრ/ლ-ს და $\gamma_s = 1,0$ - ის ტოლმოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში, მიიღება მდ. დიონის ნაპირზე მოსაწყობი ნაპირგამაგრებისთვის საჭირო ფლეთილი ქვის დიამეტრი საშუალოდ 1,34 მეტრის ტოლია, რომლის ფრაქციული შემადგენლობა არის ლოდები 0,12მ-დან - 0,15მ-მდე $\geq 60\%$ ლოდები 0,07-დან - და 1,2მ-მდე $\leq 20\%$ და ლოდები 1,5მ-დან-2მ-მდე $\leq 20\%$.

ქვანყარი ბერმის სამუშაოების მოცულობათა პიკეტური უწყისი

| PK+ | ფართ.განივზე | საშ.ფართობი | მანძილი | მოცულობა | შენიშვნა |
|------------|----------------|----------------|---------|------------------------|----------|
| m | m ² | m ² | m | m ³ | |
| 0+00 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 0+20 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 0+40 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 0+60 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 0+80 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 1+00 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 1+20 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 1+40 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 1+60 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 1+80 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 2+00 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 2+20 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 2+40 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 2+60 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 2+80 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 3+00 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 3+20 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 3+40 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 20,000 | 271,260 | |
| 3+60 | 13,563 | | | | |
| | | 13,563 | 2,000 | 27,126 | |
| 3+62 | 13,563 | | | | |
| სულ | | | | 4909,81 მ ³ | |

უკუყრილის სამუშაოების მოცულობათა პიკეტური უწყისი

| PK+ | ფართ.განივზე | სამ.ფართობი | მანძილი | მოცულობა | შენიშვნა |
|------------|----------------|----------------|---------|------------------------|----------|
| m | m ² | m ² | m | m ³ | |
| 0+00 | 8,133 | | | | |
| | | 6,906 | 20,000 | 138,110 | |
| 0+20 | 5,678 | | | | |
| | | 6,899 | 20,000 | 137,970 | |
| 0+40 | 8,119 | | | | |
| | | 6,428 | 20,000 | 128,550 | |
| 0+60 | 4,736 | | | | |
| | | 6,586 | 20,000 | 131,720 | |
| 0+80 | 8,436 | | | | |
| | | 8,521 | 20,000 | 170,410 | |
| 1+00 | 8,605 | | | | |
| | | 12,186 | 20,000 | 243,720 | |
| 1+20 | 15,767 | | | | |
| | | 16,128 | 20,000 | 322,560 | |
| 1+40 | 16,489 | | | | |
| | | 15,717 | 20,000 | 314,330 | |
| 1+60 | 14,944 | | | | |
| | | 14,270 | 20,000 | 285,390 | |
| 1+80 | 13,595 | | | | |
| | | 12,845 | 20,000 | 256,890 | |
| 2+00 | 12,094 | | | | |
| | | 12,081 | 20,000 | 241,620 | |
| 2+20 | 12,068 | | | | |
| | | 12,785 | 20,000 | 255,700 | |
| 2+40 | 13,502 | | | | |
| | | 14,204 | 20,000 | 284,080 | |
| 2+60 | 14,906 | | | | |
| | | 15,616 | 20,000 | 312,310 | |
| 2+80 | 16,325 | | | | |
| | | 15,546 | 20,000 | 310,910 | |
| 3+00 | 14,766 | | | | |
| | | 15,719 | 20,000 | 314,370 | |
| 3+20 | 16,671 | | | | |
| | | 16,171 | 20,000 | 323,410 | |
| 3+40 | 15,670 | | | | |
| | | 9,177 | 20,000 | 183,540 | |
| 3+60 | 2,684 | | | | |
| | | 2,497 | 2,000 | 4,994 | |
| 3+62 | 2,310 | | | | |
| სულ | | | | 4355,59 მ ³ | |

გაბიონის სამუშაოების მოცულობათა პიკეტური უწყისი

| PK+ | ფართ.განივზე | საშ.ფართობი | მანძილი | მოცულობა | შენიშვნა |
|------------|----------------|----------------|---------|-----------------------|----------|
| m | m ² | m ² | m | m ³ | |
| 0+00 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 0+20 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 0+40 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 0+60 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 0+80 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 1+00 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 1+20 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 1+40 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 1+60 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 1+80 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 2+00 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 2+20 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 2+40 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 2+60 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 2+80 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 3+00 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 3+20 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 3+40 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 3+50 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 20,000 | 50,000 | |
| 3+60 | 2,500 | | | | |
| | | 2,500 | 2,000 | 5,000 | |
| 3+62 | 2,500 | | | | |
| სულ | | | | 900,00 მ ³ | |

| ქვანაყარი დამბის კოორდინატების პიკეტური უწყისი | | | |
|--|------------|-------------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| PK+ | x | y | z |
| 0+00 | 375664.148 | 4718886.693 | 851.320 |
| 0+20 | 375644.148 | 4718886.693 | 851.040 |
| 0+40 | 375624.425 | 4718884.921 | 850.740 |
| 0+60 | 375605.379 | 4718878.815 | 850.470 |
| 0+80 | 375586.334 | 4718872.710 | 850.200 |
| 1+00 | 375567.289 | 4718866.605 | 849.920 |
| 1+20 | 375548.243 | 4718860.499 | 849.650 |
| 1+40 | 375529.198 | 4718854.394 | 849.380 |
| 1+60 | 375510.153 | 4718848.289 | 849.100 |
| 1+80 | 375491.107 | 4718842.184 | 849.100 |
| 2+00 | 375472.062 | 4718836.078 | 848.560 |
| 2+20 | 375453.016 | 4718829.973 | 848.280 |
| 2+40 | 375433.971 | 4718823.868 | 848.010 |
| 2+60 | 375414.926 | 4718817.762 | 847.730 |
| 2+80 | 375395.880 | 4718811.657 | 847.460 |
| 3+00 | 375376.835 | 4718805.552 | 847.190 |
| 3+20 | 375357.790 | 4718799.447 | 846.910 |
| 3+40 | 375338.744 | 4718793.341 | 846.640 |
| 3+60 | 375319.699 | 4718787.236 | 846.370 |
| 3+62 | 375317.795 | 4718786.626 | 846.340 |

კოორდინატები მოცემულია ქვანაყარი დამბის შიდა წიბოს მიხედვით

ქალაქ ონში „ჟიჟორეთის“ სათავე ნაგებობიდან მომავალი მაგისტრალური წყალდენის 362 მეტრიანი მონაკვეთის ნაპირსამაგრი კონსტრუქციების მოწყობის სამუშაოები

მოცულობების უწყისი

| | შიფრი | სამუშაოს დასახელება | განზ. ერთ. | რაოდენობა |
|---|--------------------------------------|--|------------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 1 | 1.11.18 | ქვავულის დამუშავება ექსკავატორით ჩამჩის მოცულობით 0.65 მ3 ბრუნტის ბვერღზე დაყრით | მ3 | 5339,97 |
| 2 | 1.22.18 | ქვყრილის მოწყობა მოზიდული ქვის ლოდებისგან | მ3 | 4418,83 |
| 3 | 1.11.18 | კალაკოტში ჩასასვლელი ტექნოლოგიური დროებითი გზის მოწყობა ექსკავატორით | მ3 | 262 |
| 3 | B13-1-19/3-რ ВННР 30-08-048-01 | ბაბიონის ყუთების მოწყობა 2.7მმ მავთულის ყუთებით ზომით 2.0X1.0X1,0 მ (181 ცალი) | მ3 | 362 |
| 4 | B13-1-19/3-რ ВННР 30-08-048-01 | ბაბიონის ყუთების მოწყობა 2.7მმ მავთულის ყუთებით ზომით 1.5X1.0X1,0 მ (362 ცალი) | მ3 | 543 |
| 5 | B13-1-19/3-რ ВННР 30-08-048-01 | ქვის ჩაწყობა ბაბიონებში ხელით | 100მ3 | 8,75 |
| 6 | 38-2-2 | ქვავულიდან ამოდებული გრუნტით უკუყრილის მოწყობა | მ3 | 4355,59 |

შპს "ფარაონი" დირექტორი: ა. მეფარიძე