

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. ბერმის ნაგებობა თავისთავად წარმოადგენს 60% D=>0,0მ ლოდებს, 20% D=>0,6მ ლოდებს და 20% ფლეთილ ქვებს D=>0,2მ რათა მოხდეს ლოდებს შორის არსებული სიცარიელების შევსება. ნაგებობის ზედა მხარეს სწორი მონაკვეთის სიგრძე წარმოადგენს 3 მ-ს. ძირის სწორი სიგრძე 4,75მ. მდინარის მხარეს ქანობი სიმაღლესთან შეფარდებით არის 1:1,5. ხოლო საპირისპირო მხარე რითაც ქვანაყარი ბერმა ეყრდნობა გრუნტს 1:1. ნაგებობის სიმაღლე ვერტიკალზე წარმოადგენს ჯამში 5,5გრძ/მ აქედან 1,35გრძ/მ-დან 0,8 გრძ/მ-მდე არის წყლის ზედაპირის ქვემოთ (27,03,2021წ. მდგომარეობით). ქვანაყარი ბერმის 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 ბერმა 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.

### 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 კმ<sup>2</sup>-ის ტოლია. მდინარის ძირითადი შენაკადებია: ჯეჯორა (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-ლეჩხუმის ქვაბული, რომლის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ქვიშაქვები და მერგელები. ქვაბულის შემომფარგვლებელი 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 ნიადაგები. 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 სინქარე 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 საზრდოობს 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 იწვევა 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 ჰაერის 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/სმ<sup>2</sup>-ს, რადიაციული ბალანსის წლიური მანვენებელი კი 40-60 კკალ/სმ<sup>2</sup>-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 t°C

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 0°C-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 სიმაღლეზე ზამთარში, ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირის რამდენიმე მმ-იანი სისქის ტემპერატურას. მისი მაჩვენებლები მჭიდრო კავშირშია ჰაერის ტემპერატურის სიდიდებთან. ამასთან, მისი საშუალო წლიური მაჩვენებელი, საკვლევ ტერიტორიაზე, 2<sup>0</sup>-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<sup>0</sup>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

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)

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 გაუფენთვის ხარისხს, ხოლო მესამე – მიუთითებს შესაძლებელი აორთქლების სიდიდეზე.

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

ჰაერის სინოტივის მანველებლების 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.

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 სიჩქარეები ონის მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №11 ცხრილში.

ქარის მაქსიმალური სიჩქარეები მ/წმ-ში

ცხრილი №11

მეტსადგური	ქარის მაქსიმალური სიჩქარე (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 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1947წ) 338 მ<sup>3</sup>/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  $\lambda_2$  და  $\lambda_3$  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  $Q_0 = 177$  მ<sup>3</sup>/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  $\varepsilon_{Q_0} = 4,24$  % და ნაკლებია 5%-ზე. ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება  $\varepsilon_{C_v} = 9,85$  % და ნაკლებია 10%-ზე. ამრიგად, მიღებული პარამეტრების ცდომილება დასაშვებ ფარგლებშია და შესაძლებელია მათი ჩათვლა რეპრეზენტატიულად, ანუ დამაჯერებლად სანდოდ.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-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 <sup>2</sup>	Q <sub>0</sub> მ <sup>3</sup> /წმ	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub>	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. Цомая - 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, ადიდებულმა 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 ადიდებულმა მდ. რიონმა მნიშვნელოვნად დააზიანა ონის რაიონი. სოფლები ჭიორა და გლოლა მოწყვეტა რაიონულ ცენტრს.

2004 წლის 12 აგვისტოს ონის რაიონში, მდ. რიონის და მისი შენაკადების ადიდებამ 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 მ<sup>3</sup>/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 კმ<sup>2</sup>-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 კმ<sup>2</sup>-ის;

$q_{200}$  – წყლის მაქსიმალური ჩამონადენის მოდულია, დაყვანილი 200 კმ<sup>2</sup>-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 გადაწყვეტილების კოეფიციენტების მეშვეობით.

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

მდინარე რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში  
დადგენილი რედუქციული ფორმულით

ცხრილი №13

კვეთი	F კმ <sup>2</sup>	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 ნაანგარიშგვია 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 ქანობა 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 კკ	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნულები მ. აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნულები მ.აბს.	წ.მ.დ			
				$\tau = 100$ წყლს, Q=495 მ <sup>3</sup> /წმ	$\tau = 50$ წყლს, Q=430 მ <sup>3</sup> /წმ	$\tau = 20$ წყლს, Q=345 მ <sup>3</sup> /წმ	$\tau = 10$ წყლს, Q=270 მ <sup>3</sup> /წმ
1.კკ3+60	11 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.კკ3+40		845.15	844.55	847.60	847.40	847.10	846.80
3.კკ3+20		845.45	844.85	848.00	847.80	847.50	847.20
4.კკ3+00		845.75	845.15	848.40	848.10	847.80	847.60
5.კკ2+80		846.05	845.45	848.70	848.40	848.10	847.90
6.კკ2+60		846.35	845.75	849.00	848.70	848.40	848.20
7.კკ2+40		846.40	845.90	849.20	848.90	848.60	848.40
8.კკ2+20		846.75	846.15	849.40	849.10	848.80	848.60
9.კკ2+00		847.05	846.45	849.60	849.30	849.00	848.70
10.კკ1+80		847.35	846.70	850.00	849.70	849.40	849.10
11.კკ1+60		847.70	847.10	850.50	850.20	849.90	849.60
132.კკ1+40		848.10	847.50	850.80	850.50	850.20	849.90
13.კკ1+20		848.45	847.85	851.10	850.80	850.50	850.20
14.კკ1+00		848.80	848.20	851.40	851.10	850.80	850.60
15.კკ0+80		849.20	848.60	851.80	851.50	851.20	851.00
16.კკ0+60		849.55	848.95	852.10	851.80	851.50	851.30
17.კკ0+40		849.70	849.10	852.40	852.10	851.80	851.60
18.კკ0+20		849.80	849.20	852.60	852.30	852.00	851.70
19.კკ0+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 $\omega$ მ <sup>2</sup>	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის ქანობა i	ნაკადის სიჩქარე v მ/წმ	წყლის ხარჯი Q მ <sup>3</sup> /წმ
განივი №1 კკ 3+50.9							
844.90	კალაპოტი	11.1	27.7	0.40	0.0138	1.20	13.3
846.00	კალაპოტი	50.5	44.0	1.15	0.0138	2.43	123



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

### კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე რიონის კალაპოტური პროცესები საპროექტო უბანზე შეუსწავლელია. ამიტომ, მისი კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია გ. ლაპშენკოვის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების ბიეფებში მდინარეთა კალაპოტების დეფორმაციების პროგნოზირება“ (ლენინგრადი, 1979 წ.).

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

$$H_{sash.} = \left[ \frac{Q_{p\%} \cdot n^{2/3}}{B} \cdot \left( \frac{10}{d_{sash}} \right)^{0.33} \right]^{1/1+2/3 \cdot y} \text{ მ}$$

სადაც  $Q_{p\%}$  – წყლის 1%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 495 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ;

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

$B$  – მდგრადი კალაპოტის 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 კალაპოტის სიგანე 100 წლიანი განმეორებადობის (1%-იანი უზრუნველყოფის) წყლის მაქსიმალური ხარჯის გავლის პირობებში 57,6~60,0 მეტრის ტოლი.

$d_{sash}$  – კალაპოტის 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 კალაპოტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრი მიიღება 0,18 მ-ის ტოლი.

$y$  – ნ. პავლოვსკის ფორმულაში შეზის კოეფიციენტის განმსაზღვრელი ხარისხის მანვენებელია. 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, კვლევან 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 ფლეითილი ქვის დიამეტრი დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეებზე ნაპირსამაგრი გრძივი დამბების მოპირკეთების კონსტრუირების რეკომენდაციებში“ (ბიშკეკი, 1991 წ.).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, ნაპირსამაგრი ფლეითილი 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;

$\gamma_s$  – წყლისა და მყარი ნატანის სიმკვრივეა კგ/მ<sup>3</sup>-ში. მისი სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

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

სადაც  $\gamma$  და  $\gamma_H$  – წყლისა და მყარი ნატანის სიმკვრივეა კგ/მ<sup>3</sup>-ში;  $\gamma = 1000$  კგ/მ<sup>3</sup>-ში და  $\gamma_H = 2650$  კგ/მ<sup>3</sup>-ში;

$\mu$  – კალაპოტის წარმომქმნელი მყარი ნატანის შემცველობაა წყლისა და მყარი ნატანის ნარევი გრ/ლ ან კგ/მ<sup>3</sup>-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 ტოლი.

ქვანყარი ბერძის სამუშაოების მოცულობათა პიკეტური უწყისი

PK+	ფართ.განივზე	სამ.ფართობი	მანძილი	მოცულობა	შენიშვნა
m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	
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				
<b>სულ</b>				4909,81 მ <sup>3</sup>	

უკუყრილის სამუშაოების მოცულობათა პიკეტური უწყისი

PK+	ფართ.განივზე	საშ.ფართობი	მანძილი	მოცულობა	შენიშვნა
m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	
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				
<b>სულ</b>				4355,59 მ <sup>3</sup>	

გაბიონის სამუშაოების მოცულობათა პიკეტური უწყისი

PK+	ფართ.განივზე	სამ.ფართობი	მანძილი	მოცულობა	შენიშვნა
m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	
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				
<b>სულ</b>				900,00 მ <sup>3</sup>	

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, ქუჩორეთის" 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	ქვაბულის დამუშავება ექსკავატორით ჩამჩის მოცულობით 0.65 მ3 ბრუნტის გვერდზე დაყრით	მ3	5339,97
2	1.22.18	ქვადრის მოწყობა მოზიდული ქვის ლოდებისგან	მ3	4418,83
3	1.11.18	კალაპოტში ჩასასვლელი ტექნოლოგიური დროებითი გზის მოწყობა ექსკავატორით	მ3	262
3	B13-1-19/3-რ ВННР 30-08-048-01	ბაბიონის ყუთების მოწყობა 2.7მ 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 2.7მ მავთულის ყუთებით ზომით 1.5X1.0X1,0 მ (362 ცალი)	მ3	543
5	B13-1-19/3-რ ВННР 30-08-048-01	ქვის ჩაწობა ბაბიონებში ხელით	100მ3	8,75
6	38-2-2	ქვაბულიდან ამოღებული გრუნტით უკუყრის მოწყობა	მ3	4355,59

შპს "ფარაონი" დირექტორი: ა. მეფარიძე

