

ქალაქ ონში, „ ჟიჟორეთის“ სათავე ნაგებობიდან მომავალი მაგისტრალური  
დ=250მმ წყალდენის  
362 მეტრიანი მონაკვეთის ნაპირდაცვის მშენებლობის და ექსპლუატაციის



სკრინინგის ანგარიში პროექტის

განმახორციელებელი:

შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანია“

2021 წელ

## შესავალი

პროექტით გათვალისწინებულია ონის რაიონში, შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ:88.09.28.014) განთავსებული წყალმომარაგების სათავე ნაგებობიდან, მომავალი მაგისტრალური დ=250მმ წყალდენის და მიმდებარე ტერიტორიის დაცვა, მდინარე რიონის სანაპიროზე 362 მეტრიანი მონაკვეთზე ნაპირდამცავი ნაგებობების მშენებლობის სამუშაოების განხორციელების გზით. ნაგებობის განთავსება გათვალისწინებულია ონის რაიონში მდებარე დაურეგისტრირებელ 2975 კვ.მ მიწის ფართობზე. რაზედაც შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიას“ დაწყებული აქვს კაპიტალში შემოტანის პროცედურები.

პროექტის უზრუნველყოფის მიზნით, განხორციელდა საკვლევი ტერიტორიის და მოსაზღვრე უბნების.

რეკოგნოსცირება. მოძიებული და შესწავლილი იქნა მოცემული სამშენებლო მოედნისა და მიმდებარე ტერიტორიების კლიმატური პირობების, გეოლოგიის, ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის შესახებ ინფორმაცია. ასევე, საპროექტო მოედანზე გავრცელებული ქანების შედგენილობის, ფიზიკურ მექანიკური და დეფორმაციული სიმტკიცის მახასიათებლების განსაზღვრა განხორციელდა ფონდური და ლიტერატურული მასალების მოძიებისა და დამუშავების საფუძველზე.

პროექტირება განხორციელდა 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.

## საკვლევი უბნის ფოტომასალა



## **საპროექტო ადგილმდებარეობის ფონური დახასიათება და განთავსების ფიზიკურ-გეოგრაფიული გარემო**

საპროექტო ობიექტი მდებარეობს ონის რაიონში, ქალაქი დასავლეთ საქართველოში. გაშენებულია მდინარე რიონის მარცხენა ნაპირზე, ღრმა ხეობაში. ონის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული ცენტრში. ზღვის დონიდან 830 მეტრი, თბილისიდან 210 კილომეტრში.

პროექტით გათვალისწინებულია ონის რაიონში, შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ:88.09.28.014) განთავსებული წყალმომარაგების სათავე ნაგებობიდან, მომავალი მაგისტრალური დ=250მმ წყალდენის და მიმდებარე ტერიტორიის დაცვა, მდინარე რიონის სანაპიროზე 362 მეტრიანი მონაკვეთზე ნაპირდამცავი ნაგებობების მშენებლობის სამუშაოების განხორციელების გზით. ნაგებობის განთავსება გათვალისწინებულია ონის რაიონში მდებარე დაურეგისტრირებელ 2975 კვ.მ მიწის ფართობზე. რაზედაც შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ დაწყებული აქვს კაპიტალში შემოტანის პროცედურები.

მოცემულ ეტაპზე მდგომარეობა მკვეთრად გაუარესდა. მდინარის მიერ კოროზირებულია, ჩამორეცხილია და კვლავ განაგრძობს შლას სათავე ნაგებობის ტერიტორიის ნაპირი. ამასთანავე, უახლოეს პერიოდში მოსალოდნელი წყალუხვობა უფრო გააუარესებს მდგომარეობას და საბოლოო ჯამში გამოიწვევს უშუალოდ მაგისტრალის ჩამოშლას, რისი თავიდან არიდების მიზნით საჭირო ხდება სათავე ნაგებობის გასწვრივ მდ. რიონის ნაპირის გამაგრება.

პროექტირების ამოცანაა მოსახლეობას არ შეეზღუდოს წყლის მიწოდება, რადგან ძლიერი წყალდიდობისა და წყალმოვარდნის დროს ინტენსიურად ირეცხება მდინარის ნაპირი, რაც საშიშროებას უქმნის ონის რაიონის წყალმომარაგებას.

### **მდინარე რიონის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება**

მდინარე რიონის 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 400კმ<sup>2</sup> -ის ტოლია. მდინარის ძირითადი შენაკადებია: ჯეჯორა (სიგრძე 50კმ), ყვირილა (140 კმ), ხანისყალი (57 კმ), ცხენისწყალი (176 კმ), ნოღელა (59 კმ), ტეხურა (101 კმ), ცივი (60კმ).

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

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, ქვიშაქვებით, კირქვებით და თიხაფიქლებით. აუზის ამ ნაწილში გავრცელებულია მთა-მდელოს, გაწვრებული 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 დავალი ნიშნულებით. ამ ზონაში მკაფიოდ გამოიყოფა რაჭა-ლეჩხუმის ქვაბული, რომლის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ქვიშაქვები და მერგელები. ქვაბულის შემომფარგვლელი ქედები კი აგებულია კირქვებით, სადაც

მრავალადაა კარსტული ძაბრები და ნაპრალები. აღნიშნულ ზონაში გავრცელებულია წითელმიწა, ყვითელმიწა და ყომრალი ნიადაგები. მცენარეული საფარი კი წარმოდგენილია წიწვოვანი ტყით.

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

მდინარის ტრასები 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-ხრემიანი ჭალა გვხვდება მდინარის მთელ სიგრძეზე. წყალდიდობისა და წყალმომვარდნების პეროდში ჭალა იფარება 0,5 – 0,8 მეტრის სიმაღლის წყლის ფენით. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ცალკეულ ადგილებში დატოტილია. მაკადის სიგანე იცვლება 6-დან 60 მეტრამდე, სიღრმე 0,5-დან 3,5 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 2,0-4,2 მ/წმ-დან 0,7-1,7 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 წყალმომვარდნებით მთელი წლის განმავლობაში. მდინარის მაქსიმალური ჩამონადენი აღინიშნება გაზაფხულზე (IV-VI), როდესაც ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 38,8%. შემოდგომაზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 18%, ხოლო ზამთარში 19,7%. წლიური ჩამონადენის განაწილება თვეების 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, 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 განაწილებაზე. ამავე დროს, რაიონი განიცდის შავი ზღვისა და დასავლეთიდან მონაბერი ნოტიო ქარების გავლენას, რაც აქ განაპირობებს მაღალი თერმულ რეჟიმს. აღნიშნულის გამო აქ გაბატონებულია ნოტიო ჰავა ზომიერას ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით,

მდინარე რიონის აუზის კლიმატური დახასიათება შეფგენილია საპროექტო ნაპირგამაგრების უბნის უშუალო სიახლოვეს არსებული ონის მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე. აღნიშნული მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემებით, აქ მზის ნათების

ხანგრძლივობა მტელი წლის განმავლობაში 2000 საათს არ აღემატება. ჯამობრივი რადიაცია 140-150 კკალ/სმ<sup>2</sup>-ს რადიაციული ბალანსის წლიური მაჩვენებელი კი 40-60 კკალ/სმ<sup>2</sup>-ს შეადგენს.

მზის რადიაციასთან უშუალო კავშირშია კლიმატური პირობების მაფორმირებელი ერთ-ერთი ძირითად ფაქტორი-ჰაერის ტემპერატურა, რომლის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური მნიშვნელობები, ონის მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია N1 ცხრილში.

**ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური სიდიდეები t0C**

**ცხრილი N1**

| მეტსადგური | ტემპერატურა  |     | I  | II | V  |     | I   | II  | III | X   |     | I  | II | ელი |
|------------|--------------|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|
|            | საშუალო      | 1.0 | .3 | .0 | .5 | 4.5 | 7.6 | 0.4 | 0.5 | 6.4 | 1.2 | .8 | .8 | 0.0 |
|            | ბს.მაქსიმუმი | 6   | 1  | 8  | 1  | 4   | 6   | 7   | 8   | 8   | 3   | 9  | 0  | 8   |
|            | ს.მინიმუმი   | 27  | 22 | 17 | 8  | 2   |     |     |     |     | 8   | 20 | 23 | 27  |

**წყინვების დაწყებისა და დასრულების თარიღები და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში ხანგრძლივობა დღეებში**

**ცხრილი N2**

| მეტსადგური | წყინვების თარიღი |          |           |           |             |          | უყინვო დღეები პერიოდში |          |    |
|------------|------------------|----------|-----------|-----------|-------------|----------|------------------------|----------|----|
|            | დასაწყისი        |          |           | დასასრული |             |          | საშუალო                | უმცირესი |    |
|            | საშუალო          | ნაადრევი | გვიანი    | საშუალო   | ნაადრევი    | გვიანი   |                        |          |    |
| ონი        | 2.<br>XI.        | 2.<br>X. | 2<br>4.XI | 9.<br>IV. | 14<br>.III. | 9<br>.V. | 20<br>6                | 16<br>5  | 33 |

ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, საშუალო მაქსიმალური და საშუალო მინიმალური მნიშვნელობები იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია N3 ცხრილში.

**ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურები t0C**

**ცხრილი N3**

| მეტსადგური | ტემპერატურა      |   | I | II | V |   | I | II | III | X |   | I | II | eli |
|------------|------------------|---|---|----|---|---|---|----|-----|---|---|---|----|-----|
| ონი        | საშუალო          | 3 | 2 |    | 2 | 9 | 3 | 6  | 5   | 9 | 2 |   | 1  | 2   |
|            | საშ. მაქსიმალური |   |   | 7  | 1 | 9 | 4 | 8  | 8   | 0 | 8 | 7 |    | 8   |
|            | საშ.მინიმალური   | 9 | 8 | 3  |   |   | 1 | 5  | 4   | 0 |   | 2 | 7  |     |

ნიადაგის ზედაპირის წაყინვების დაწყებისა და დასრულების საშუალო თარიღები, ასევე, უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში ონის მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია N4 ცხრილში.

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

**ცხრილი N4**

| მეტსადგური | წაყინვის საშუალო თარიღი |                    | უყინვო პერიოდში 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 N5 ცხრილში.

**ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი მმ-ში**

**ცხრილი N5**

| 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 ონი მეტსადგურზე 1946 წლის 2 აპრილს, 97 მმ-ს შეადგენს.

სხვადასხვა უზრუნველყოფის ნალექების დღე-ღამური მაქსიმალური რაოდენობა, დადგენილი ონის მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე, მოცემულია N6 ცხრილში.

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

**ცხრილი N6**

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

**ჰაერის სინოტიმის საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები.**

**ცხრილი N7**

| მეტსადგური | ტენიანობა        | I   | II  | III | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X   | XI  | XII | W <sub>ე</sub> ლი |
|------------|------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-------------------|
|            | აბსოლუტური მმ-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               |

|     |                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ონი | შეფარდები<br>ითი %-ში | 78  | 74  | 70  | 65  | 68  | 70  | 70  | 68  | 72  | 76  | 74  | 77  | 72  |
|     | დეფიციტი<br>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 5X-ს და ყველაზე გვიან ქრება 1.V-ს. ამასთან, თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე 90სმ-ს აღწევს.

თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღებული, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია N8 ცხრილში.

### თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები

ცხრილი N8

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

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

ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე მეტსადგურ ონის მონაცემებით 1,3მ/წმ-ს არ აღემატება. ქარის საშუალო თვიური მაქსიმალური სიჩქარე, დაფიქსირებული გაზაფხულის თვეში იმავე მეტსადგურზე 1,9მ/წმ-ს შეადგენს. ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარეები, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია N9 ცხრილში.

### ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარე მ/წმ-ში

ცხრილი N9

| მეტსადგური | სიმაღლე | I   | II       | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII | weli |
|------------|---------|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|
|            |         | ონი | 11<br>მ. | 0.8 | 1.1 | 1.6 | 1.9 | 1.6 | 1.5  | 1.6 | 1.6 | 1.2 | 0.9 | 0.8  |



ქარის სხვადასხვა განმეორებადობის მაქსიმალური სიჩქარეები ონის მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია N10 ცხრილში.

**ქარის მაქსიმალური სიჩქარეები მ/წმ-ში**

**ცხრილი N10**

| მეტსადგური | ქარის მაქსიმალური სიმაღლე (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. ელჭექისგან განსხვავებით სიტყვა 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.

**ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ**

პროექტით გათვალისწინებულია ონის რაიონში, შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიის“ საკუთრებაში არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ: 88.09.28.014) განთავსებული წყალმომარაგების სათავე ნაგებობიდან, მომავალი მაგისტრალური დ=250მმ წყალდენის და მიმდებარე ტერიტორიის დაცვა, მდინარე რიონის სანაპიროზე 362 მეტრიანი მონაკვეთზე ნაპირდამცავი ნაგებობების მშენებლობის სამუშაოების განხორციელების გზით. ნაგებობის განთავსება გათვალისწინებულია ონის რაიონში მდებარე დაურეგისტრირებელ 2975 კვ.მ მიწის ფართობზე. რაზედაც შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიას“ დაწყებული აქვს კაპიტალში შემოტანის პროცედურები.

სამშენებლო სამუშაოები მიზნად ისახავს წყალდიდობის დროს მდინარე რიონის ნაპირის დაცვას 362 მეტრიანი მონაკვეთის ნაპირდაცვის ნაგებობების მოწყობის გზით, ცხრილში წარმოდგენილ კოორდინატებში.

**ცხრილი: ნაპირსამაგრი ნაგებობის მოსაწყობი ტერიტორიის კოორდინატები**

| X        | Y         |
|----------|-----------|
| 375317.7 | 4718786.6 |
| 375629.9 | 4718886.6 |
| 375664.1 | 4718886.6 |

## წყლის მაქსიმალური ხარჯები

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

ქალაქ ონში, მდინარე რიონის 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 დამუშავებულია, ამიტომ მდ. რიონის წყლის მაქსიმალურ 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 მდინარე რიონის მაქსიმალური ხარჯები ქ. ონის კვეთში მერყეობდნენ 65,8 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1947 წ) 338მ<sup>3</sup>/წმ-მდე (1980წ). მდინარე რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯების ოფიციალურად გამოქვეყნებული 50 წლიანი დაკვირვების მონაცემების ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად СНиП2.01.14-83-ის მოთხოვნების მიხედვით უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით, სადაც ვარიაციისა

და ასიმეტრიის კოეფიციენტები განისაზღვრენა სპეციალური ნომოგრამების მეშვეობით, როგორც <sup>2</sup> და <sup>3</sup>

სტატისტიკური ფუნქცია, როდესაც  $\frac{\sum \lg K}{n-1}$  და  $\frac{\sum K \lg K}{n-1}$ , 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 სეფასებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება  $\sigma_0 = 4,24$  და

ნაკლებია 5%-ზე. ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება  $C_v = 9,85\%$  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 მდინარე რიონის სხვადასხვა იზრინველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს ონის კვეთში. მირებული შედეგი მოცემულია N11 ცხრილში.

**მდინარე რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯები დადგენილი  
დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე**

ცხრილი N11

| კვეთი           | F კმ <sup>2</sup> | Q <sub>0</sub><br>მ <sup>3</sup> /წ<br>მ | 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, მდინარე 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. „гидрометеоиздат“.1972) გამოქვეყნებულ ხარჯებთან შედარებით, რაც შესაძლებელია აიხსნას რეალური მაქსიმალური ხარჯების დაკვირვებების შორის ან დაკვირვებების არსებობის პერიოდში გავლით და შესაბამისად მათი აღურიცხველობით.

ასევე, ცნობილია, რომ მდინარე რიონზე მომხდარი კატასტროფიული წყალმოვარდნები ყოველთვის არ ფიქსირდება ჰ/სადგურებზე. მაგალითად 2003 წლის 5 აგვისტოს, როდესაც არ ფუნქციონირებდა არც ერთი ჰ/სადგურაგო, ადიდებულმა მდინარე 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 მდინარე რიონმა მნიშვნელოვნად დააზიანა ონის რაიონი. სოფლები ჭიორა და გლოლა მოწყვიტა რაიონულ ცენტრს.

2004 წლის 12 აგვისტოს ონის რაიონში, მდინარე რიონის და მისი შენაკადების ადიდებამ გამოიწვია კურორტ უწერასთან დამაკავშირებელი გზის ჩამონგრევა, დანგრეულია ხიდები. რაიონული ცენტრს მოწყვეტილია სოფლები ღები, 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.

ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება ქ. ინში, მდინარე რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სააგარიშო 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

$$Q_{1\%} = q_{200} \cdot \frac{(200)^n}{(F)^{0.6}} \cdot F \quad \text{მ}^3/\text{წმ}$$

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 მდინარე 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 უზრუნველყოფაზე განხორციელებულია სპეციალურად დამუშავებული გადაყვანის კოეფიციენტების მეშვეობით.

რედუქციული ფორმულით დადგენილი მდინარე რიონის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მოცემულია N12 ცხრილში.

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

**ცხრილი N12**

| 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 N12 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო ნაპირგამაგრების უბანზე.

## მაქსიმალური დონეები

საპროექტო უბანზე მდინარე რიონის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით, გადაღებული იქნა მდინარის კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა მიხედვით დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრავლიკური ელემენტები. ჰიდრავლიკური ელემენტების საფუძველზე აგებული იქნა წყლის

მაქსიმალური ხარჯებისა და დონეების შორის  $Q = f(H)$  დამოკიდებულების მრუდები, რომლებიც ერთმანეთთან

შებმულია ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობის შერჩვის 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 ჰიდრავლიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

$n$  - კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლებით მირებულია, 0,053-ის ტოლი.

ქვემოთ, N13 ცხრილში, მოცემულია მდინარე რიონის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე.

### მდინარე რიონის წყლის მაქსიმალური დონეები

| განივის<br>N და კვ | მანძილი<br>განივიების<br>შორის მ-ში | წყლის<br>ნაპირის<br>ნიშნულები<br>მ. აბს. | ფსკერის<br>უდაბლესი<br>ნიშნულები მ.აბს. | წ.მ.დ                                       |  |  |  |
|--------------------|-------------------------------------|--|---|---|--|--|--|
|                    |                                     |  |   | 100<br>წელს,<br>Q=495<br>მ <sup>3</sup> /წმ | 50<br>წელს,<br>Q=430<br>მ <sup>3</sup> /წმ | 20<br>წელს,<br>Q=345<br>მ <sup>3</sup> /წმ | 10<br>წელს,<br>Q=270<br>მ <sup>3</sup> /წმ |
| 1.კვ3+60           | 11                                  | 844.90                                   | 844.30                                  | 847.50                                      | 847.20                                     | 847.00                                     | 846.70                                     |
| 2.კვ3+40           | 20                                  | 845.15                                   | 844.55                                  | 847.60                                      | 847.40                                     | 847.10                                     | 846.80                                     |
|                    | 20                                  |  |   |   |  |  |  |
| 3.კვ3+20           | 20                                  | 845.45                                   | 844.85                                  | 848.00                                      | 847.80                                     | 847.50                                     | 847.20                                     |
|                    | 20                                  |  |   |   |  |  |  |
| 4.კვ3+00           | 20                                  | 845.75                                   | 845.15                                  | 848.40                                      | 848.10                                     | 847.80                                     | 847.60                                     |
| 5.კვ2+80           | 20                                  | 846.05                                   | 845.45                                  | 848.70                                      | 848.40                                     | 848.10                                     | 847.90                                     |
| 6.კვ2+60           | 20                                  | 846.35                                   | 845.75                                  | 849.00                                      | 848.70                                     | 848.40                                     | 848.20                                     |
| 7.კვ2+40           |                                     | 846.40                                   | 845.90                                  | 849.20                                      | 848.90                                     | 848.60                                     | 848.40                                     |
| 8.კვ2+20           | 20                                  | 846.75                                   | 846.15                                  | 849.40                                      | 849.10                                     | 848.80                                     | 848.60                                     |
| 9.კვ2+00           | 20                                  | 847.05                                   | 846.45                                  | 849.60                                      | 849.30                                     | 849.00                                     | 848.70                                     |
| 10.კვ1+80          | 20                                  | 847.35                                   | 846.70                                  | 850.00                                      | 849.70                                     | 849.40                                     | 849.10                                     |
| 11.კვ1+60          | 20                                  | 847.70                                   | 847.10                                  | 850.50                                      | 850.20                                     | 849.90                                     | 849.60                                     |
| 132.კვ1+40         | 20                                  | 848.10                                   | 847.50                                  | 850.80                                      | 850.50                                     | 850.20                                     | 849.90                                     |
| 13.კვ1+20          | 20                                  | 848.45                                   | 847.85                                  | 851.10                                      | 850.80                                     | 850.50                                     | 850.20                                     |
| 14.კვ1+00          | 20                                  | 848.80                                   | 848.20                                  | 851.40                                      | 851.10                                     | 850.80                                     | 850.60                                     |
| 15.კვ0+80          | 20                                  | 849.20                                   | 848.60                                  | 851.80                                      | 851.50                                     | 851.20                                     | 851.00                                     |
| 16.კვ0+60          | 20                                  | 849.55                                   | 848.95                                  | 852.10                                      | 851.80                                     | 851.50                                     | 851.30                                     |
| 17.კვ0+40          | 20                                  | 849.70                                   | 849.10                                  | 852.40                                      | 852.10                                     | 851.80                                     | 851.60                                     |
| 18.კვ0+20          | 20                                  | 849.80                                   | 849.20                                  | 852.60                                      | 852.30                                     | 852.00                                     | 851.70                                     |
| 19.კვ0+00          |                                     | 849.90                                   | 849.30                                  | 852.90                                      | 852.60                                     | 852.30                                     | 852.00                                     |

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

მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები, რომელთა საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალური ხარჯებისა და დონეებს შორის  $Q = f(H)$  დამოკიდებულების მრუდების აგება, მოცემულია N14 ცხრილში.

**მდინარე რიონის ჰიდრაულიკური ელემენტები**

| ნიშნულები<br>მ. აბს         | კვეთის<br>ელემენტები | კვეთის<br>ფართობი<br>$\Omega$ მ <sup>2</sup> | ნაკადის<br>სიგანე B<br>მ | საშუალო<br>სიღრმე h<br>მ | ნაკადის<br>ქანობი i | ნაკადის<br>სიჩქარე v<br>მ/წმ | წყლის<br>ხარჯი Q<br>მ <sup>3</sup> /წმ |
|-----------------------------|----------------------|--|--------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------|--|
| განივი №1 პკ 3+50.9         |                      |  |                          |                          |                     |                              |  |
| 44.9<br>0                   | კალაპოტი             | 11.1   | 27.7                     | 0.40                     | 0.0138              | 1.20                         | 13.3                                   |
| 46.0<br>0                   | კალაპოტი             | 50.5   | 44.0                     | 1.15                     | 0.0138              | 2.43                         | 123                                    |
| 47.0<br>0                   | კალაპოტი             | 100  | 55.0                     | 1.82                     | 0.0138              | 3.31                         | 331                                    |
| 48.0<br>0                   | კალაპოტი             | 158  | 60.0                     | 2.63                     | 0.0138              | 4.24                         | 670                                    |
| განივი პკ 2+60 L=91 მ.      |                      |  |                          |                          |                     |                              |  |
| 46.3<br>5                   | კალაპოტი             | 11.3   | 28.0                     | 0.40                     | 0.0159              | 1.29                         | 14.5                                   |
| 48.0<br>0                   | კალაპოტი             | 75.2   | 49.5                     | 1.52                     | 0.0157              | 3.13                         | 235                                    |
| 49.0<br>0                   | კალაპოტი             | 128  | 56.0                     | 2.28                     | 0.0155              | 4.08                         | 522                                    |
| განივი N11 პკ 1+60 L=100 მ. |                      |  |                          |                          |                     |                              |  |
| 47.7<br>0                   | კალაპოტი             | 12.1   | 30.0                     | 0.40                     | 0.0135              | 1.19                         | 14.4                                   |
| 49.0<br>0                   | კალაპოტი             | 57.6   | 40.0                     | 1.44                     | 0.0135              | 2.79                         | 161                                    |

|                            |           |      |      |      |        |      |      |
|----------------------------|-----------|------|------|------|--------|------|------|
| 50.0<br>0                  | კალაპო ტი | 101  | 47.0 | 2.15 | 0.0143 | 3.77 | 381  |
| 50.5<br>0                  | კალაპო ტი | 126  | 55.0 | 2.29 | 0.0150 | 4.02 | 506  |
| განივი N15 პკ 0+80 L=80 მ. |           |      |      |      |        |      |      |
| 49.2<br>0                  | კალაპო ტი | 9.85 | 24.5 | 0.40 | 0.0188 | 1.40 | 13.8 |
| 50.5<br>0                  | კალაპო ტი | 56.6 | 47.5 | 1.19 | 0.0188 | 2.91 | 165  |
| 51.5<br>0                  | კალაპო ტი | 109  | 57.0 | 1.91 | 0.0171 | 3.81 | 415  |
| 52.0<br>0                  | კალაპო ტი | 138  | 60.0 | 2.30 | 0.0159 | 4.16 | 574  |
| განივი N19 პკ 0+00 L=90 მ. |           |      |      |      |        |      |      |
| 49.9<br>0                  | კალაპო ტი | 12.5 | 31.0 | 0.40 | 0.0078 | 0.90 | 11.2 |
| 51.0<br>0                  | კალაპო ტი | 48.5 | 34.5 | 1.41 | 0.0093 | 2.29 | 111  |
| 52.0<br>0                  | კალაპო ტი | 88.2 | 45.0 | 1.96 | 0.0112 | 3.13 | 276  |
| 53.0<br>0                  | კალაპო ტი | 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 ვ. ლაპუნკობის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების ბიეფებში მდინარეთა კალაპოტების დეფორმაციების პროგნოზირება“ (ლენინგრადი, 1979წ).



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

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

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

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

$B$  – მდგარდი 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 ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0,013-ის;

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში, მიიღება მდ.რიონის მდგარდი კალაპოტის სიგანე 100 წლიანი განემორებადობის (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 ჰიდრავლიკური ქანობი საპროექტო უბანზე; აქედან კალაპოტის ამგები მყარი

მასალის საშუალო დიამეტრი მიიღება 0,18 მ-ის ტოლი.

$y$  – ნ. პავლოვსკის ფორმულაში შეზის კოეფიციენტის გამსაზღვრელი 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  $R$  – ჰიდრავლიკური 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 კოეფიციენტია. 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, მდინარე 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 გავლისას. მეთოდი არ ითვალისწინებს მდინარეების სიღრმული ეროზიის პარამეტრების დადგენის 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“ (ბიშკევი, 1991 წ).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, ნაპირსამაგრი ფლეთილი ქვის დიამეტრი განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით

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

სადაც  $m_0$  – ნაპირსამაგრი ნაგებობის დახრის კოეფიციენტია, რაც ჩვენ შემთხვევაში მიღებულია 1,50-ის ტოლი.

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

$$X_S = X + \sim \cdot \frac{X_H - X}{X_H}$$

სადაც  $X$  და  $X_H$  – წყლისა და მყარი ნატანის სიმკვრივეა კგ/მ<sup>3</sup>-ში,  $X$  = კგ/მ<sup>3</sup>-ში და  $X_H$  = კგ/მ<sup>3</sup>-ში;

$\sim$  – კალაპოტის წარმომქმნელი მყარი ნატანის შემცველობაა წყლისა და მყარი ნატანის ნარევი გრ/ლ ან კგ/მ<sup>3</sup>-ში; მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულით

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

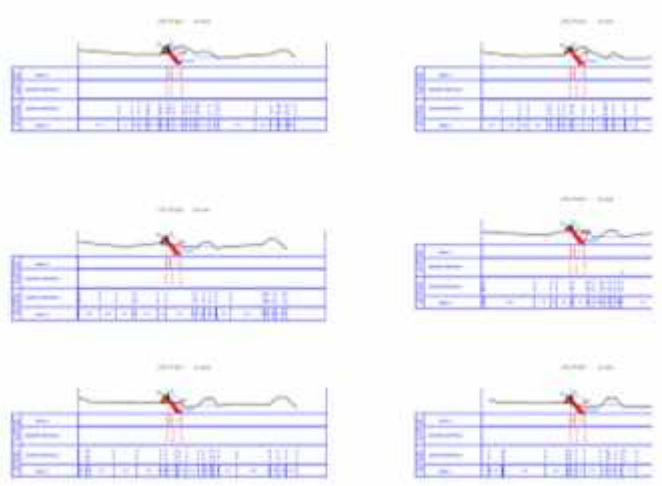
სადაც  $H$  – ნაკადის საშუალო სიღრმეა მეტრებში, რომლის მნიშვნელობა განისაზღვრება მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 2.10 მ-ის;

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

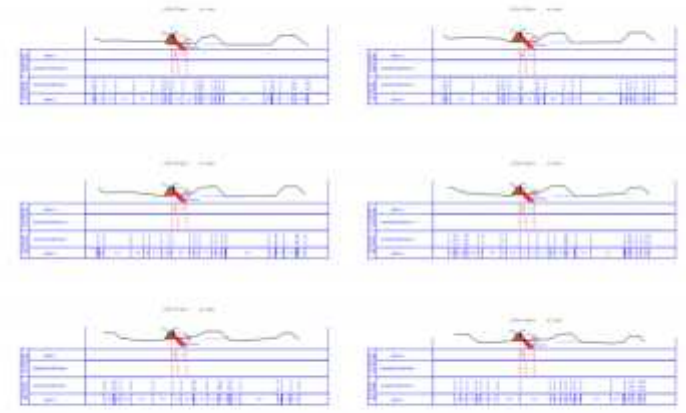
მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულებში მიიღება  $\sim = 3,16$  გრ/ლ-ს და  $X_s = 1,0$  – ის ტოლმოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში, მიიღება მდინარე რიონის ნაპირზე მოსაწყობი ნაპირგამაგრებისთვის საჭირო ფლეთილი ქვის დიამეტრი საშუალოდ 1,34 მეტრის ტოლია, რომლის ფრაქციული შემადგენლობა არუს მ3 ლოდები დ 1,2მ-დან - დ 1.5-მდე  $\geq 60\%$  ლოდები დ 0,7-დან - დ 1,2მ-მდე  $\geq 20\%$  და ლოდები 1,5მ-დან-2მ-მდე  $\geq 20\%$ .

### განივი ჭრილები

განივი ჭრილები 1:1000

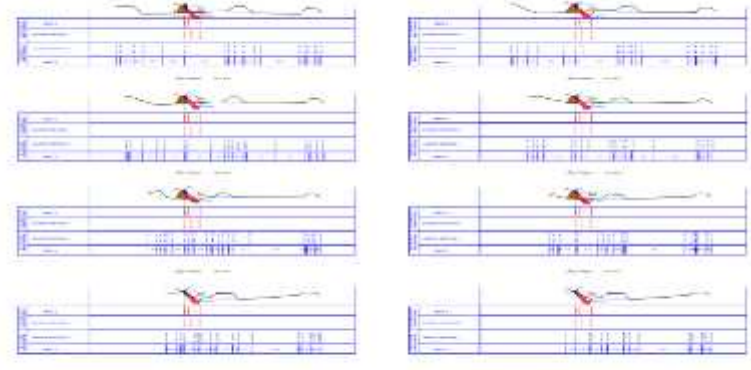


განივი ჭრილები 1:1000



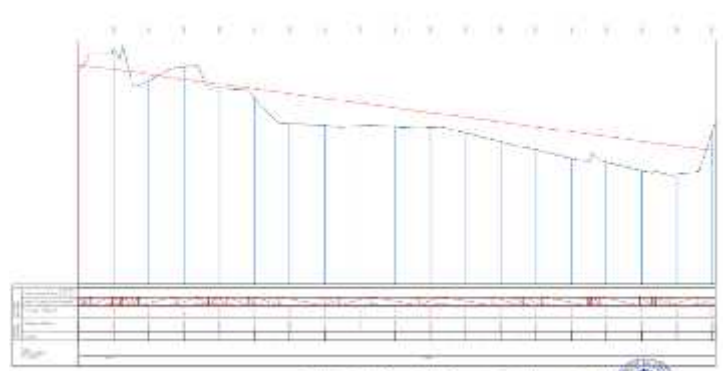
შპს "ჯეოინჟინერინგ" გ. შვედია

განივი ჭრილები 1:1000



შპს "ჯეოინჟინერინგ" გ. შვედია

განივი ჭრილები 1:1000

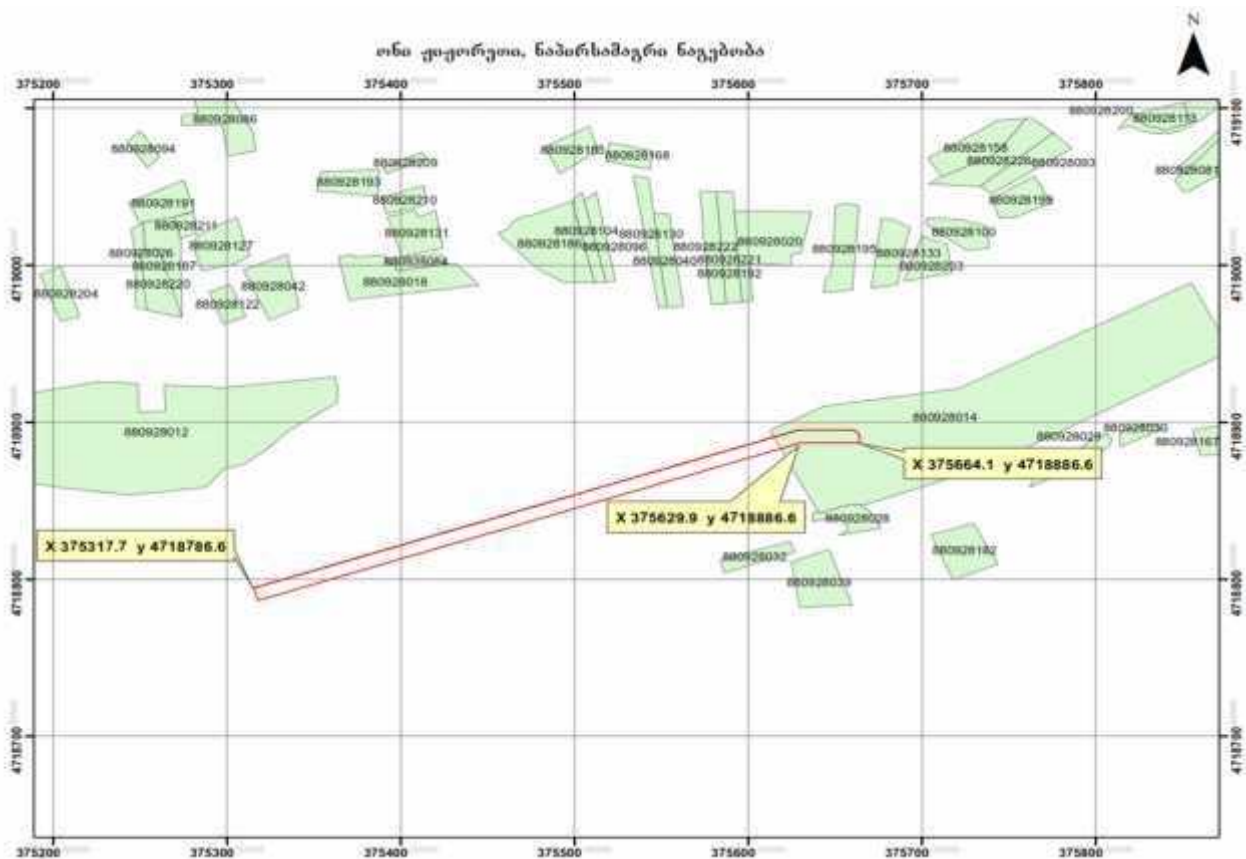


შპს "ჯეოინჟინერინგ" გ. შვედია

## საპროექტო ღონისძიებები

წინამდებარე პროექტი მიზნად ისახავს ქალაქ ონში, „ჟიჟორეთის“ სათავე ნაგებობიდან მომავალი მაგისტრალური წყალდენის დაახლოებით 362 მეტრი სიგრძის ნაპირსამაგრი კონსტრუქციების სამუშაოებს. ბერმის ნაგებობა თავისთავად წარმოადგენს 60% D≥1.2მ-დან 1,5 მ-მდე, 1,5მ-დან-2 მეტრამდე ≤20% ლოდებს და ≤ 20% 0,7მ-დან 1,2 მ-მდე, რათა მოხდეს ლოდებს შორის არსებული სიცარიელების 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 ბერმის თხემზე გასდევს გაბიონის 2 რიგი რომელსაც ასევე ნაპირის მხრიდან ზურგს უმაგრებს მდინარის კალაპოტის ბალასტი უფრო მეტი სიმტკიცისთვის და რათა არ მოხდეს მაქსიმალური დატბორვის შემთხვევაში მდინარის წყილს გაჟონვა. როგორც დასაწყისში ასევე დობოლოებაში ნაგებობის შლიეფი 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.

### ნაპირდამცავი ნაგებობის სიტუაციური გეგმა.



## მოსახლეობა

საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოეს დასახლებულ პუნქტამდე მანძილი დაახლოებით 600 მეტრია, შესაბამისად, მოსახლეობაზე რაიმე სახის ზემოქმედება მშენებლობისა, თუ ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი არ არის.

### გარემოზე ზემოქმედება

გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების ფაქტორებიდან აღსანიშნავია სამშენებლო ტექნიკის ხმაური, რაც შემოიფარგლება მხოლოდ სამუშაო დღის პერიოდით და მშენებლობის დასრულების შემდგომ აღმოფხვრება. სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი, რასაც უზრუნველყოფს მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; მანქანა/დანადგარების და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალების განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50მ დაშორებით. მუდმივი კონტროლის და უსაფრთხოების ზომების გატარება წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად; მდინარის კალაპოტის სიახლოვეს მანქანების რეცხვის აკრძალვა; მასალების და ნარჩენების სწორი მენეჯმენტი; სხვა მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზემოქმედება გარემოზე ნაპირსამაგრი ნაგებობის მშენებლობის პერიოდში არ არის მოსალოდნელი, პირიქით, პროექტი გარემოსდაცვითი ხასიათისაა და წყალმომარაგების სათავე ნაგებობასთან ერთად იგი იცავს ეროზიულ ნაპირს წარეცხვისგან.

### მისასვლელი გზები

პროექტის განხორციელება არ საჭიროებს დამატებითი მისასვლელი გზები მშენებლობას. ტერიტორიამდე მისასვლელი გზის ტექნიკური მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია.

### ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე

ატმოსფერულ ჰაერში ხმაურის გავრცელებას და დამაბინძურებელი ნივთიერებების გაფრქვევას ადგილი შესაძლოა ქონდეს მხოლოდ მშენებლობის ეტაპზე. მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის გავრცელებით ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურებით გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

### ნარჩენების წარმოქმნა და მისი განკარგვა

მშენებლობის ეტაპზე, შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას. სამშენებლო სამუშაოების მასშტაბიდან გამომდინარე, მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების რაოდენობა არ იქნება მნიშვნელოვანი და მათი მართვა (წარმოქმნის შემთხვევაში) განხორციელდება სამშენებლო კომპანიის მიერ მოქმედი კანონმდებლობის მოთხოვნების გათვალისწინებით.

### ზემოქმედება ნიადაგზე

პროექტი ხორციელდება ონის რაიონში მდებარე დაურეგისტრირებელ 2975 კვ.მ მიწის ფართობზე. რაზედაც შპს „საქართველოს გაერთიანებული წყალმომარაგების კომპანიას“ დაწყებული აქვს კაპიტალში შემოტანის პროცედურები. იგი არ ითვალისწინებს დამატებით სასოფლოსამეურნეო სავარგულების ათვისებას. მნიშვნელოვანი ზემოქმედება ნიადაგის ხარისხზე მოსალოდნელი არ არის.

## ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

ტერიტორიაზე არ ფიქსირდება მრავალწლიანი ნარგავები, შესაბამისად ფლორაზე რაიმე სახის ზემოქმედება არ არის გათვალისწინებული. ფაუნაზე უმნიშვნელო ზემოქმედება შესაძლოა დაკავშირებული იყოს მხოლოდ მშენებლობის ეტაპთან.

### დაცული ტერიტორიები

საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოესი დაცული ტერიტორია 20 კმ-ით არის დაშორებული. შესაბამისად, პროექტის განხორციელებით გამოწვეული ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიაზე მოსალოდნელი არ არის.

### ზემოქმედება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე

საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოესი კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები დაახლოებით 4 კმ-ით არის დაშორებული, აქედან გამომდინარე მათზე რაიმე ნეგატიური ზემოქმედებ მოსალოდნელი არ არის.

### იქთიოფაუნა

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), ნოღელა (59 კმ), ტეხური (101 კმ), ცივი (60 კმ). რვა შენაკადის სიგრძე 25-დან 50 კმ-მდეა, 14 შენაკადის სიგრძე 10-დან 25 კმ-მდე, ხოლო დანარჩენი

355 შენაკადის სიგრძე ცალკეა 10 კმ-ს არ აღემატება. მათი საერთო სიგრძე 720 კმ-ია. 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 შემომფარგვლელი 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 სათავიდან ქ. ქუთაისამდე V ფორმისაა. ცალკეულ ადგილებში ხეობა წარმოადგენს ღრმად ჩაჭრილ კლდოვან კანიონს, ცალკეულ ადგილებში კი იგი განივდება 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).

მდინარე რიონის მდინარეთა აუზში გავრცელებულია შემდეგი თევზის სახეობა: ატლანტური ზუთხი, ფორონჯი, ტარაღანა, ტაფელა, კობრი, გოჭა, მექვიშა ღორჯო, ლობანი, გუწუ, ვიშა, ვეულეზივი ქარიყლაპია, წერი და სხვა.

სათავე ნაგებობის მიმდებარე ტერიტორიის დაცვის და მდინარე რიონის სანაპიროზე ნაპირდამცავი 362 მეტრიანი ნაგებობის მოწყობის პირობებში, ადგილი არ ექნება მდინარის წყლის სიმღვრივის მომატებას და დაბინძურებას. ვინაიდან, აქტიური კალაპოტი დაშორებულია 10-15 მეტრით. ასევე, წყლის ხარისხის გაუარესების თავიდან არიდების მიზნით, მშენებლობა განხორციელდება წყალმცირობის პერიოდში, როდესაც მდინარეში მოდის მინიმალური წყლის ნაკადი.

ექსპლუატაციის ფაზაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები მოსალოდნელი არ არის. მშენებლობის ეტაპზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით საჭიროა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება:

- მდინარის კალაპოტში სამუშაოების შესრულება იქთიოფაუნისთვის ნაკლებად სენსიტიურ პერიოდში, მდინარის წყლის დაბინძურებისგან დაცვის მიზნით ნარცენების მართვის დაცვაზე ზედამხედველობა.
- თევზის უკანონოდ მოპოვების პრევენციული ღონისძიებების სისტემურად გატარება.