სტორი 1 **ჰიდროლოგია**

**მდინარე სტორის საშუალო წლიური ხარჯები**

მდინარე სტორის საშუალო წლიური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო ჰესების სათავე ნაგებობის კვეთებში დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად გამოყენებულია მდ. სტორზე არსებული ჰ/ს ლეჩურის მონაცემები, სადაც დაკვირვებები მდინარის ჩამონადენზე მიმდინარეობდა 1946 წლიდან 1991 წლამდე, მაგრამ ოფიციალურად გამოქვეყნებულია მხოლოდ 1986 წლის ჩათვლით.

დაკვირვების პერიოდი ხასიათდება გამოტოვებული წლებით, რის გამო უწყვეტი ვარიაციული რიგის მისაღებად საჭირო შეიქნა არსებული წყვეტილი რიგის აღდგენა და დაგრძელება. საშუალო თვიური და წლიური მონაცემების აღსადგენად და მათი ვარიაციული რიგების დასაგრძელებლად გამოყენებული იქნა ანალოგის მეთოდი. ანალოგად შერჩეული იქნა მდ. იორი \_ ჰ/ს ლელოვანის და მდ. ალაზანი – ჰ/ს შაქრიანის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემები. მდ. იორი – ჰ/ს ლელოვანთან დამყარებული კორელაციური კავშირის კოეფიციენტი მერყეობდა 0,16-0,24 შორის, ხოლო მდ. ალაზანი – ჰ/ს შაქრიანთან კორელაციის კოეფიციენტი 0,56-0,85 (საშუალო თვიურ ხარჯებს შორის) შეადგენდა. ამრიგად, ჰ/ს ლეჩურის კვეთში მდ.სტორის საშუალო თვიური და წლიური ხარჯების აღსადგენად და მათი ვარიაციული რიგების დასაგრძელებლად გამოყენებული იქნა მდ. ალაზანი – ჰ/ს შაქრიანის მონაცემები.

აღნიშნული მეთოდით დაგრძელებულია მდ. სტორი \_ ჰ/ს ლეჩურის საშუალო თვიური და წლიური მონაცემები 1936-დან 1946 წლამდე და აღდგენილია გამოტო- ვებული 1950 წელი. 1946-49 და 1951-86 წლების მონაცემები აღებულია ჰ/ს ლეჩურზე არსებული, ოფიციალურად გამოქვეყნებული დაკვირვების მასალების მიხედვით.

მდინარე სტორის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლეჩურის კვეთში 1936-1986 წლების პერიოდში მერყეობდნენ 5,00 მ3/წმ-დან (1966წ) 12,3 მ3/წმ-მდე (1936წ).

დაკვირვების მონაცემების 51 წლიანი ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტაციის (СНиП 2.01.14-83) მოთხოვნების შესაბამისად უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით, როდესაც პარამეტრები Cv და Cs განისაზღვრება სპეციალური ნომოგრამების მეშვეობით, როგორც სტატისტიკური  და  -ის ფუნქცია. დამუშავების შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

საშუალო მრავალწლიური ხარჯი Q0=7,92 მ3/წმ-ს;

ვარიაციის კოეფიციენტი Cv=0,20;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი Cs=3Cv=0,60.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები: საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია =2,8%-ის და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია  = 9,8%-ის.

მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან იმავე СНиП 2.01.14-83–ის მოთხოვნების შესაბამისად  < 5%-ზე და < 15%-ზე.

დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია =1,58.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. სტორის საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ლეჩურის კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს ლეჩურის, ანუ ანალოგის კვეთიდან საპროექტო ჰესების სათავე ნაგებობების კვეთებში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომელთა მნიშვნელობა მიიღება საპროექტო და ანალოგის კვეთების წყალშემკრები აუზების ფართობების ფარდობით შემდეგი გამოსახულებით



სადაც  საკვლევი მდინარეების წყალშემკრები აუზის ფართობებია საპროექტო კვეთებში; ▼1245 მეტრ ნიშნულზე მდ. სტორის =59,3 კმ2-ს, ▼1276 მეტრ ნიშნულზე მდ. ეშმაკისღელის = 39,0 კმ2-ს;

 მდ. სტორის წყალშემკრები აუზის ფართობია ჰ/ს ლეჩურის კვეთში, სადაც = 203 კმ2-ს;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან ანუ ჰ/ს ლეჩურის კვეთიდან საპროექტო ჰესების სათავე ნაგებობების კვეთებში გადამყვანი კოეფიციენტების სიდიდე, რაც მდ. სტორზე ▼1245 მეტრ ნიშნულზე მოსაწყობი სათავე ნაგებობის კვეთში 0,292-ის, მდ. ეშმაკისღელეზე ▼1276 მეტრ ნიშნულზე მოსაწყობი სათავე ნაგებობის კვეთში კი 0,192-ის ტოლია.

ჰ/ს ლეჩურის კვეთში დადგენილი საშუალო წლიური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტებზე, მიიღება საშუალო წლიური ხარჯები საპროექტო ჰესების სათავე ნაგებობების კვეთებში.

ქვემოთ, N12 ცხრილში, მოცემულია მდ. სტორის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლეჩურისა და საპროექტო კვეთებში დადგენილი ანალოგის მეთოდით.

მდინარე სტორის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური

ხარჯები მ3/წმ-ში დადგენილი ანალოგის მეთოდით

ცხრილი N12

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| კვეთი | Fკმ2 | მ3/წმ |  |  | K | უზრუნველყოფა P% |
| 10 | 25 | 50 | 75 | 80 | 90 | 95 |
| ჰ/ს ლეჩური(ანალოგი) | 203 | 7,92 | 0,20 | 0,60 | - | 9.98 | 8.95 | 7.81 | 6.80 | 6.57 | 5.97 | 5.51 |
| სტორი ▼1245 m | 59,3 | 2.31 | - | - | 0,292 | 2.91 | 2.61 | 2.28 | 1.98 | 1.92 | 1.74 | 1.61 |
| ეშმაკისღელე ▼1276 m  | 39,0 | 1.52 | - | - | 0,192 | 1.92 | 1.72 | 1.50 | 1.30 | 1.26 | 1.15 | 1.06 |

მიღებული შედეგების გაანალიზებამ გვიჩვენა, რომ СНиП 2.01.14-83–ის მოთხოვნების შესაბამისად ჰ/ს ლეჩურის მონაცემების გამოყენება ანალოგად შეუძლებელია, ვინაიდან საკვლევი მდინარეების წყალშემკრები აუზების საშუალო სიმაღლეები საპროექტო კვეთებში (მდ. სტორზე ▼1245 მ-ზე 2356 მ, მდ. ეშმაკისღელეზე ▼1276 მ-ზე 2394 მ) 300 მეტრზე მეტია ჰ/ს ლეჩურის კვეთში მდინარის წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლეზე (1850 მ), რაც ზემოთ მოყვანილი ნორმატიული აქტის მიხედვით დაუშვებელია. ამავე დროს, ძირითადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლების (1967 და 1977 წლების ОГХ) გამოცემებში აღნიშნულია, რომ მდ. სტორის ხარჯები ჰ/ს ლეჩურის კვეთში შემცირებულია ჰ/საგუშაგოს ზევით არსებული არხებით წყლის აღების მიზეზით.

ამიტომ, საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობების კვეთებში საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდეები დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტში დამუშავებულ მონოგრაფიაში ,,კავკასიის წყლის ბალანსი და მისი გეოგრაფიული კანონზომიერებები” (თბილისი, 1991 წ). აღნიშნული მეთოდის თანახმად საკვლევი მდინარის აუზის მდებარეობის რაიონისთვის აგებული აუზის საშუალო სიმაღლეებისა და ჩამონადენის ფენის სიმაღლეებს შორის დამოკიდებულების მრუდიდან განისაზღვრება საკვლევი მდინარის აუზის საშუალო სიმაღლის შესაბამისი ჩამონადენის ფენის სიმაღლე.

ჩვენ შემთხვევაში მდ. სტორის წყალშემკრები აუზის ფართობი ▼1245 მ-ზე მოსაწყობი სათავე ნაგებობის კვეთში ტოლია 59,3 კმ2-ის, მისი საშუალო სიმაღლე 2356 მეტრს შეადგენს, ხოლო ჩამონადენის ფენის სიმაღლე ტოლია 1611 მმ-ის.

მდინარე ეშმაკისღელის წყალშემკრები აუზის ფართობი ▼1276 მ-ზე მოსაწყობი სათავე ნაგებობის კვეთში ტოლია 39,0 კმ2-ის, მისი საშუალო სიმაღლე 2394 მეტრს შეადგენს, ხოლო ჩამონადენის ფენის სიმაღლე ტოლია 1629 მმ-ის.

საშუალო მრავალწლიური ხარჯი საპროექტო კვეთში მიიღება გამოსახულებით

 მ3/წმ

სადაც  მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ2-ში;

  ჩამონადენის ფენის სიმაღლეა მმ-ში;

 წამების რაოდენობაა წელიწადში, რაც ტოლია 31560000-ის.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ გამოსახულებაში მიღება მდ. სტორის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდე საპროექტო კვეთში (▼1250 მ) 3,02 მ3/წმ-ის, მდ. ეშმაკისღელის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის სიდიდე (▼1276 მ) კი 2,01 მ3/წმ-ის ტოლი.

ვარიაციის კოეფიციენტის სიდიდე აღებულია ჰ/ს ორბელის კვეთში მდ. ლაჯანურის ანალოგიურად და ტოლია Cv=0,24, ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე ამ შემთხვევაშიც მიღებულია Cs=2Cv=0,48.

განაწილების მრუდის მირებული პარამეტრებისა და და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ლაჯანურისა და მდ. ტარიგონის (ლაფავის) საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები საპროექტო კვეთებში. მიღებული შედეგები მოცემულია N13 ცხრილში.

მდინარე სტორისა და ეშმაკისღელეს სხვადასხვა უზრუნველყოფის

საშუალო წლიური ხარჯები

ცხრილი N13

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  მდინარე - კვეთი |   კმ2 |   მ |   მმ | მ3/წმ |  |  | უზრუნველყოფა % |
|  10 |  25 |  50 |  75 |  80 |  90 |  95 |
| სტორი \_ ▼1245 m | 59.3 | 2356 | 1611 | 3.03 | 0,20 | 0,60 | 3.82 | 3.39 | 2.97 | 2.60 | 2.51 | 2.30 | 2.14 |
| ეშმაკისღელე ▼1276 m | 39.0 | 2394 | 1629 | 2.01 | 0,20 | 0,60 | 2.53 | 2.25 | 1.97 | 1.72 | 1.67 | 1.53 | 1.43 |

ზემოთ მოყვანილ N13 ცხრილში მოცემული საკვლევი მდინარეების საშუალო წლიური ხარჯები მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო კვეთებში,

საკვლევი მდინარეების საანგარიშო უზრუნველყოფის (10%, 50%, 75% და 90%) საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება თვეების მიხედვით საპროექტო კვეთებში, ჩატარებულია ორი მეთოდით \_ ჰ/ს ლეჩურის კვეთში რეალური წლების მიხედვით და იმავე კვეთში საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილების სინქრონულად.

ვინაიდან რეალური წლების ცალკეულ თვეებში 90%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიური ხარჯები აღემატება 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიურ ხარჯებს, ხოლო 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიური ხარჯები 10%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიურ ხარჯებს, საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება რეალური წლების მიხედვით, არ იქნა მიღებული საანგარიშო სიდიდეებად. ამასთან, ერთი კონკრეტული წლის შიდაწლიური განაწილება შესაძლებელია არ ასახავდეს საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილების რეალურ სურათს. ამიტომ, საანგარიშო სიდიდედ საპროექტო კვეთებში, მიღებული იქნა ჰ/ს ლეჩურის კვეთში საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილების სინქრონულად ჩატარებული საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება.

ჰ/ს ლეჩურის კვეთში მდ. სტორის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილების სინქრონულად, მოცემულია N14\_15 ცხრილებში. იქვე მოცემულია მდინარეების ეკოლოგიური ხარჯის სიდიდე (რაც ტოლია წყალაღების კვეთში მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის) და ჰესების მიერ ასაღები წყლის რაოდენობა მდინარეში ეკოლოგიური ხარჯის დატოვების გათვალისწინებით.

მდინარე სტორის საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება ▼1245 მ-ზე მოსაწყობი სათავე

ნაგებობის კვეთში

F=59,3 კმ2, Q0=3,03 მ3/წმ. Qekol=0,30 მ3/წმ

ცხრილი N14

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ხარჯი | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელი |
| 10 %- იანი უზრუნველყოფის (უხვწყლიანი) |
| მდინარეში სათავეზე | 1.50 | 1.60 | 2.48 | 5.28 | 7.50 | 7.39 | 5.63 | 3.65 | 3.50 | 3.20 | 2.34 | 1.77 | 3.82 |
| ეკოლოგიური ხარჯი | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 |
| ჰესის მიერ ასაღები | **1.20** | **1.30** | **2.18** | **4.98** | **7.20** | **7.09** | **5.33** | **3.35** | **3.20** | **2.90** | **2.04** | **1.47** | **3.52** |
| 50 %- იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წყლიანი) |
| მდინარეში სათავეზე | 1.16 | 1.24 | 1.92 | 4.11 | 5.82 | 5.74 | 4.37 | 2.86 | 2.72 | 2.49 | 1.82 | 1.39 | 2.97 |
| ეკოლოგიური ხარჯი | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 |
| ჰესის მიერ ასაღები | **0.86** | **0.94** | **1.62** | **3.81** | **5.52** | **5.44** | **4.07** | **2.56** | **2.42** | **2.19** | **1.52** | **1.09** | **2.67** |
| 75 %- იანი უზრუნველყოფის (საშუალოდ მცირე წყლიანი)  |
| მდინარეში სათავეზე | 1.02 | 1.08 | 1.68 | 3.60 | 5.11 | 5.02 | 3.82 | 2.50 | 2.38 | 2.18 | 1.59 | 1.22 | 2.60 |
| ეკოლოგიური ხარჯი | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 |
| ჰესის მიერ ასაღები | **0.72** | **0.78** | **1.38** | **3.30** | **4.81** | **4.72** | **3.52** | **2.20** | **2.18** | **1.88** | **1.29** | **0.92** | **2.30** |
| 90 %- იანი უზრუნველყოფის ( მცირე წყლიანი)  |
| მდინარეში სათავეზე | 0.90 | 0.96 | 1.49 | 3.18 | 4.52 | 4.44 | 3.38 | 2.21 | 2.10 | 1.93 | 1.41 | 1.08 | 2.30 |
| ეკოლოგიური ხარჯი | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 |
| ჰესის მიერ ასაღები | **0.60** | **0.66** | **1.19** | **2.88** | **4.22** | **4.14** | **3.08** | **1.91** | **1.80** | **1.63** | **1.11** | **0.78** | **2.00** |

მდინარე ეშმაკიღელეს საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების

შიდაწლიური განაწილება ▼1276 მ-ზე მოსაწყობი სათავე

ნაგებობის კვეთში

F=39,0 კმ2, Q0=2,01 მ3/წმ. QEkol.=0,20 მ3/წმ

ცხრილი #15

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ხარჯი | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელი |
| 10 %-იანი უზრუნველყოფის (უხვწყლიანი) |
| მდინარეში სათავეზე | 0.99 | 1.06 | 1.64 | 3.50 | 4.97 | 4.88 | 3.72 | 2.43 | 2.31 | 2.12 | 1.55 | 1.19 | 2.53 |
| ეკოლოგიური ხარჯი | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| ჰესის მიერ ასაღები | **0.79** | **0.86** | **1.44** | **3.30** | **4.77** | **4.68** | **3.52** | **2.23** | **2.11** | **1.92** | **1.35** | **0.99** | **2.33** |
| 50 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალო წყლიანი) |
| მდინარეში სათავეზე | 0.77 | 0.82 | 1.28 | 2.72 | 3.87 | 3.80 | 2.90 | 1.89 | 1.80 | 1.65 | 1.21 | 0.93 | 1.97 |
| ეკოლოგიური ხარჯი | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| ჰესის მიერ ასაღები | **0.57** | **0.62** | **1.08** | **2.52** | **3.67** | **3.60** | **2.70** | **1.69** | **1.60** | **1.45** | **1.01** | **0.73** | **1.77** |
| 75 %-იანი უზრუნველყოფის (საშუალოდ მცირე წყლიანი) |
| მდინარეში სათავეზე | 0.67 | 0.72 | 1.12 | 2.37 | 3.38 | 3.32 | 2.53 | 1.65 | 1.57 | 1.44 | 1.06 | 0.81 | 1.72 |
| ეკოლოგიური ხარჯი | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| ჰესის მიერ ასაღები | **0.47** | **0.52** | **0.92** | **2.17** | **3.18** | **3.12** | **2.33** | **1.45** | **1.37** | **1.24** | **0.86** | **0.61** | **1.52** |
| 90 %-იანი უზრუნველყოფის ( მცირე წყლიანი) |
| მდინარეში სათავეზე | 0.60 | 0.64 | 1.00 | 2.11 | 3.01 | 2.95 | 2.25 | 1.47 | 1.40 | 1.28 | 0.94 | 0.71 | 1.53 |
| ეკოლოგიური ხარჯი | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| ჰესის მიერ ასაღები | **0.40** | **0.44** | **0.80** | **1.91** | **2.81** | **2.75** | **2.05** | **1.27** | **1.20** | **1.08** | **0.74** | **0.51** | **1.33** |

ჰ/ს ლეჩურის კვეთში მდ. სტორის ყოველდღიური ხარჯების ხანგრძლივობის (უზრუნველყოფის) აბსოლუტური და ყოველდღიური ხარჯების ხანგრძლივობის საშუალო მრუდების წარმოდგენა არ იქნა მიჩნეული მიზანშეწონილად, ვინაიდან საშუალო დღიური ხარჯები, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, შემცირებული და არასწორია ჰ/ს ლეჩურის ზევით წყლის აღების მიზეზით.

**წყლის მაქსიმალური ხარჯები**

საკვლევი მდინარეების მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობების, სააგრეგატო შენობის და მდ. სტორზე მოსაწყობი ხიდის კვეთებში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუშაგო ლეჩურის 39 წლიანი (1946-49,1952-86წ.წ) დაკვირვების მონაცემები.

აღნიშნულ პერიოდში, მდ. სტორის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლეჩურის კვეთში მერყეობდნენ 16,0 მ3/წმ-დან (1972 წ) 88,0 მ3/წმ-მდე (1962 წ). დაკვირვების მონაცემების 39 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად СНиП 2.01.14-83–ის მოთხოვნების საფუძველზე უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის ქვემოთ მოყვანილი პარამეტრები:

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე Q0=40,8 მ3/წმ-ს;

ვარიაციის კოეფიციენტი Cv=0,50;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი, დადგენილი ალბათობის უჯრედულაზე ემპირიული და თეორიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით, Cs=3,5Cv=1,75.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები: საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია=8,0%-ის და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია =10,9%-ის. მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან იმავე СНиП 2.01.14-83–ის მოთხოვნების შესაბამისად < 10%-ზე და < 15%-ზე.

დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია =20,4.

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

გადასვლა ჰ/ს ლეჩურის კვეთიდან საპროექტო კვეთებში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომელთა სიდიდეები მიღება წყალშემკრები აუზის ფართობების ფარდობით. გადამყვანი კოეფიციენტების სიდიდეები მაქსიმალურ ხარჯებთან ერთად მოცემულია N16 ცხრილში.

 ჰ/ს ლეჩურის კვეთში დადგენილი მაქსიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტებზე, მიიღება მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობების კვეთებში.

ქვემოთ, N16 ცხრილში, მოცემულია საკვლევი მდინარეების სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლეჩურისა და საპროექტო კვეთებში, დადგენილი ანალოგის მეთოდით.

საკვლევი მდინარეების სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური

ხარჯები მ3/წმ-ში დადგენილი ანალოგის მეთოდით

ცხრილი N16

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  მდინარე \_ კვეთი |    კმ2 |  მ3/წმ |  |  |  K | უზრუნველყოფა P% |
| 0.5 | 1 | 2 | 3 | 10 |
| ჰ/ს ლეჩური(ანალოგი) |  203 |  40.8 | 0.50 |  1.75 |  \_ | 125 | 110 | 100 | 89.0 | 66.5 |
| სტორი ▼1245 (სათავე) |  59.3 |  11.9 | \_ | \_ | 0,292 | 36.5 | 32.1 | 29.2 | 26.0 | 19.4 |
| სტორი ▼780 (ხიდი) |  72.4 |  14.6 | \_ | \_ | 0.357 | 44.6 | 39.3 | 35.7 | 31.8 | 23.7 |
| ეშმაკისღელე ▼1276(სათ) |  39.0 |  7.83 | \_ | \_ | 0,192 | 24.0 | 21.1 | 19.2 | 17.1 | 12.8 |
| ეშმაკისღელე ▼765(ჰესი)  |  57.5 |  11.5 | \_ | \_ | 0.283 | 35.4 | 31.1 | 28.3 | 25.2 | 18.8 |

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, საპროექტო კვეთებში წყლის მაქსიმალური ხარჯები არარეალურად დაბალია, რაც შესაძლებელია აიხსნას ჰიდროლოგიურ საგუშაგოზე წყლის რეალური მაქსიმალური ხარჯების დაკვირვებებს შორის პერიოდში გავლით და შესაბამისად მათი აღურიცხველობით.

ამიტომ, საკვლევი მდინარეების მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო კვეთებში, დადგენილია მეთოდით, რომელიც აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში რეკომენდირებულია 300 კმ2-მდე წყალშემკრები აუზის მქონე მდინარეებზე მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ ,,კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკური მითითებით".

აღნიშნული მეთოდის თანახმად წყლის მაქსიმალური ხარჯები იანგარიშება ფორმულით



სადაც - საპროექტო კვეთში წყლის მაქსიმალური ჩამონადენის კონცენტრაციის საანგარიშო დროა წუთებში. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება ფორმულით



სადაც  - ნაკადის ,,დაყვანილი" სიგრძეა მეტრებში. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება გამოსახულებით



აქ \_ ნაკადის სიგრძეა მეტრებში მდინარის სათავიდან საპროექტო კვეთამდე.

 \_მდინარის კალაპოტში და ხეობის ფერდობებზე ჩამომდინარე ნაკადების სიჩქარეების ფარდობაა.

 \_ფერდობის საანგარიშო სიგრძეა მეტრებში. იანგარიშება გამოსახულებით



სადაც \_ მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ2-ში;

 \_ შენაკადების ჯამური სიგრძეა კმ-ში;

  \_ აუზში არსებული ბალახეული საფარველის სიხშირეა. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,34-ის;

  \_ წყალშემკრები აუზის ქანობია %-ში, ხოლო 0,6-ის;

 \_ მაქსიმალური ჩამონადენის კოეფიციენტია, მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით



აქ \_აუზში გავრცელებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტია. მისი მნიშვნელობა იაღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან.

  \_ აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსივობაა მმ/წთ-ში; ;

აქ \_აუზში მოსული თავსხმა წვიმის საანგარიშო რაოდენობაა მმ-ში. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

 მმ როდესაც  20 წუთზე და

მმ როდესაც  20 წუთზე

სადაც \_რაიონის კლიმატური კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან;

 \_ განმეორებადობაა წლებში;

 \_ აუზის ტყიანობის კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით



აქ  \_ აუზის ტყით დაფრული ფართობია %-ში;

  \_ აუზში მოსული თავსხმა წვიმის არათანაბრად განაწილების კოეფიციენტია. მისი სიდიდე აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში იანგარიშება ფორმულით



აქ \_ ნატურალური ლოგარითმების საფუძველია;

 \_ აუზის ფორმის კოეფიციენტია. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით



სადაც \_ აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში;

  \_ აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით .

საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობების, სააგრეგატო შენობის და მდ. სტორზე მოსაწყობი ხიდის კვეთებში, საკვლევი მდინარეების წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილი 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკიდან, მოცემულია N17 ცხრილში.

საკვლევი მდინარეების მორფომეტრიული ელემენტები

საპროექტო კვეთებში

ცხრილი N17

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| მდინარე \_ კვეთი | კმ2 |  კმL |  კალ |  % |  კმ |   |   |   |   |   |
| სტორი▼1245 (სათავე)  | 59.3 | 9.30 | 0.210 | 64.5 | 15.0 | 0.22 | 0.34 | 7.00 | 1.09 | 0.92 |
| სტორი ▼780 (ხიდი) | 72.4 | 14.4 | 0.168 | 65.3 | 19.3 | 0.22 | 0.34 | 7.00 | 1.19 | 0.91 |
| ეშმაკისღელე▼1276(სათ)  | 39.0 | 11.4 | 0.159 | 73.4 | 13.1 | 0.22 | 0.34 | 7.00 | 1.00 | 0.92 |
| ეშმაკისღელე▼765(ჰესი)  | 57.5 | 17.4 | 0.132 | 74.2 | 21.6 | 0.22 | 0.34 | 7.00 | 1.14 | 0.90 |

მოცემული მორფომეტრიული ელემენტების საფუძველზე დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო ყველა აუცილებელი პარამეტრისა და თვით მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოყვანილია N18 ცხრილში.

აღსანიშნავია, რომ ზემოთ განხილული მეთოდით 100 წლიან განმეორებადობაზე მაღალი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯი არ იანგარიშება. 100 წლიან განმეორებადობაზე მაღალი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის სიდიდის დადგენა შესაძლებელია იმავე ტექნიკურ მითითებაში მოცემული სპეციალური გადამყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით. 100 წლიანი განმეორებადობის მაქსიმალური ხარჯის გადამრავლებით შესაბამის კოეფიციენტებზე მიიღება 200 წლიანი განმეორებადობის მაქსიმალური ხარჯები, რომელთა სიდიდეები ასევე მოცემულია N18 ცხრილში.

საკვლევი მდინარეების წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ3/წმ-ში

საპროექტო კვეთებში

ცხრილი N18

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| მდინარე \_ კვეთი | წელი |  | წუთი | მმ | მმ/წთ |  |  | მ/წმ კალ. | მ/წმფერდ. | მ3/წმ |
|  სტორი- სათავე ▼1245 მ   | 200 | 0.5 | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | 252 |
| 100 | 1 | 113 | 105 | 0.93 | 0.42 | 0.500 | 2.46 | 0.43 | 210 |
| 50 | 2 | 125 | 90.1 | 0.72 | 0.39 | 0.537 | 2.34 | 0.37 | 162 |
| 33 | 3 | 131 | 81.5 | 0.62 | 0.38 | 0.557 | 2.27 | 0.34 | 141 |
| 10 | 10 | 156 | 62.3 | 0.40 | 0.34 | 0.617 | 2.08 | 0.26 | 90.4 |
|  სტორი- ▼780 მ  | 200 | 0.5 | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | 268 |
| 100 | 1 | 148 | 114 | 0.77 | 0.40 | 0.503 | 2.48 | 0.36 | 223 |
| 50 | 2 | 159 | 97.1 | 0.61 | 0.38 | 0.535 | 2.37 | 0.31 | 178 |
| 33 | 3 | 164 | 87.4 | 0.53 | 0.37 | 0.554 | 2.31 | 0.29 | 156 |
| 10 | 10 | 195 | 66.8 | 0.34 | 0.33 | 0.613 | 2.11 | 0.22 | 98.8 |
| ეშმაკისღელესათავე▼1276 მ  | 200 | 0.5 | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | 164 |
| 100 | 1 | 125 | 108 | 0.86 | 0.41 | 0.599 | 2.25 | 0.34 | 137 |
| 50 | 2 | 131 | 91.4 | 0.70 | 0.39 | 0.623 | 2.16 | 0.30 | 111 |
| 33 | 3 | 140 | 83.2 | 0.60 | 0.38 | 0.643 | 2.09 | 0.28 | 95.3 |
| 10 | 10 | 162 | 63.0 | 0.39 | 0.34 | 0.691 | 1.90 | 0.21 | 56.9 |
| ეშმაკისღელეჰესისშენობა▼765 მ  | 200 | 0.5 | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | 214 |
| 100 | 1 | 164 | 118 | 0.72 | 0.40 | 0.566 | 2.36 | 0.30 | 178 |
| 50 | 2 | 180 | 101 | 0.56 | 0.37 | 0.599 | 2.23 | 0.26 | 136 |
| 33 | 3 | 191 | 91.7 | 0.48 | 0.36 | 0.619 | 2.16 | 0.23 | 117 |
| 10 | 10 | 214 | 68.7 | 0.32 | 0.33 | 0.666 | 1.99 | 0.18 | 76.8 |

წყლის მაქსიმალური ხარჯები მოცემული N18 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად მდ. სტორის საპროექტო კვეთებში.

აქვე აღსანიშნავია, რომ მდ. ეშმაკისღელეზე ცალკეულ უხვნალექიან წლებში ფიქსირდება ღვარცოფული ნაკადების გავლა. როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მდ. ეშმაკისღელეს სათავეებში და მისი შენაკადების ხეობებში გვხვდება გაშიშვლებები, რომლებიც ადვილად ემორჩილებიან გამოფიტვას და ეროზიულ პროცესებს. აღნიშნულის შედეგად ადგილი აქვს გრავიტაციული პროცესების (ქვათაცვენა, ნაშვავები და სხვა) ინტენსიურ გამოვლინებებს და ხეობის ფსკერზე დიდი მოცულობის მყარი მასალის დაგროვებას. ეს უკანასკნელნი წყალმოვარდნების გავლის პროცესში წარმოადგენენ ნაკადის მყარი მასალით ინტენსიურად შევსების წყაროს, რის შედეგად კალაპოტის გრძივი ქანობების მოცემული მნიშვნელობებისათვის წყალმოვარდნის ნაკადი ზღვრულად იტვირთება მყარი ნაშალი მასალით და წარმოიშობა ორფაზა ნაკადი, ანუ ღვარცოფი, რომელიც მიაღწევს მდინარის შესართავამდე და შესაბამისად საპროექტო ჰესის სააგრეგატო შენობის კვეთამდე.

ცნობილია, რომ ქვა-წყლოვან ღვარცოფულ ნაკადებში მყარი ნატანის ზღვრული მოცულობა (მოცულობითი კონცენტრაცია) 0,2-0,25 აღწევს. ჩვენ შემთხვევაში -ის მნიშვნელობა მიღებულია 0,25-ის ტოლი, რაც ღვარცოფული ნაკადის კონცენტრაციისთვის ტოლი იქნება



აქედან, მდ. ეშმაკისღელეს ორფაზა ანუ ღვარცოფული ნაკადის ხარჯი საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობისა და სააგრეგატო შენობის კვეთებში ტოლი იქნება

** მ3/წმ

სადაც -წყლის საანგარიშო უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯია მ3/წმ-ში;

მდინარე ეშმაკისღელეს ღვარცოფული ნაკადის მაქსიმალური ხარჯები მოცემულია N19 ცხრილში.

მდინარე ეშმაკისღელეს ღვარცოფული ნაკადის

მაქსიმალური ხარჯები მ3/წმ-ში

ცხრილი N19

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| კვეთი | წელი |  | - წყლისმაქს. ხარჯი |  ღვარცოფისმაქს. ხარჯი |
|  საპროექტო ჰესისსათავე ნაგებობა (▼1276 მ) | 100 | 1 | 137 | 171 |
| 50 | 2 | 111 | 139 |
| 33 | 3 | 95.3 | 119 |
| 10 | 10 | 56.9 | 71.1 |
| საპროექტო ჰესისსააგრეგატო შენობა (▼765 მ) | 100 | 1 | 178 | 222 |
| 50 | 2 | 136 | 170 |
| 33 | 3 | 117 | 146 |
| 10 | 10 | 76.8 | 96.0 |

ღვარცოფული ნაკადის მაქსიმალური ხარჯები მოცემული N19 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად მდ. ეშმაკისღელეს საპროექტო კვეთებში.

**წყლის მინიმალური ხარჯები**

მდინარე სტორის მინიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო ჰესების სათავე ნაგებობების კვეთებში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუშაგო ლეჩურის 40 წლიანი (1946-49,1951-86 წ.წ) დაკვირვების მონაცემები.

აღნიშნულ პერიოდში, მდ. სტორის მინიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლეჩურის კვეთში მერყეობდნენ 1,00 მ3/წმ-დან (1953 წ) 3,10 მ3/წმ-მდე (1970 წ).

დაკვირვების მონაცემების 40 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად СНиП 2.01.14-83–ის მოთხოვნების საფუძველზე მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

მინიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე Q0=2,24 მ3/წმ-ს;

ვარიაციის კოეფიციენტი Cv=0,20;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი, დადგენილი ალბათობის უჯრედულაზე ემპირიული და თეორიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით, Cs=2Cv=0,40.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები: საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია =3,14%-ის და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია = 11,4%-ის. მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან იმავე СНиП 2.01.14-83–ის მოთხოვნების შესაბამისად < 5%-ზე და  < 15%-ზე.

დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია =0,448.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. სტორის მინიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ლეჩურის კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს ლეჩურის კვეთიდან საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობების კვეთებში, განხორციელებულია იმავე გადამყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით, რომლებიც გამოყენებულია საშუალო წლიური ხარჯების შემთხვევაში. ჰ/ს ლეჩურის კვეთში დადგენილი მინიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტებზე, მიიღება მინიმალური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო კვეთებში.

ქვემოთ, N20 ცხრილში, მოცემულია საკვლევი მდინარეების სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლეჩურისა და საპროექტო კვეთებში.

მდინარე სტორის სხვადასხვა უზრუნველყოფის

მინიმალური ხარჯები მ3/წმ-ში

ცხრილი N20

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| კვეთი | F კმ2 |  მ3/წმ |  |  |  K | უზრუნველყოფა % |
| 10 | 25 | 50 | 75 | 80 | 90 | 95 |
| ჰ/ს ლეჩური(ანალოგი) |  203 |  2.24 |  0,20 |  0,40 | - | 1.92 | 1.86 | 1.77 | 1.69 | 1.56 | 1.48 | 1.33 |
| სტორი ▼1245 მ |  59,3 |  0.65 | - | - |  0,292 | 0.56 | 0.54 | 0.52 | 0.49 | 0.46 | 0.43 | 0.39 |
| ეშმაკისღელე ▼1276 მ  |  39,0 |  0.43 | - | - | 0,192 | 0.37 | 0.36 | 0.34 | 0.32 | 0.30 | 0.28 | 0.26 |

წყლის მინიმალური ხარჯები მოცემული N20 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო კვეთებში.

**მყარი ჩამონადენი**

საპროექტო კვეთებში მყარი ხარჯის სიდიდეების დადგენა ანალოგის მეთოდით, არ არის მიღებული საინჟინრო ჰიდროლოგიის პრაქტიკაში. ამიტომ, მდ. სტორის მყარი ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეებს, დადგენილს ჰ/ს ლეჩურის კვეთში, საპროექტო კვეთებისთვის გააჩნია მხოლოდ საორიენტაციო მნიშვნელობა.

მდინარე სტორზე, ჰ/ს ლეჩურის კვეთში, დაკვირვებები მყარ ჩამონადენზე მიმდინარეობდა 22 წლის (1965-86 წწ) განმავლობაში. აღნიშნულ პერიოდში, მდ. სტორის მყარი ხარჯის სიდიდეები ჰ/ს ლეჩურის კვეთში მერყეობდნენ 0,42 კგ/წმ-დან (1971 წ) 9,4 კგ/წმ-მდე (1976 წ). დაკვირვების მონაცემების 22 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად СНиП 2.01.14-83–ის მოთხოვნების საფუძველზე უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

მყარი ჩამონადენის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე R0=1,62 კგ/წმ-ს;

ვარიაციის კოეფიციენტი Cv=0,92;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი Cs=1,5Cv=1,38.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. სტორის მყარი ხარჯის (შეტივტივებული ნატანის) სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ლეჩურის კვეთში.

ფსკერული ნატანის განსაზღვრის მეთოდები მეტად სუსტად არის დამუ- შავებული. ამის მთავარი მიზეზია ამჟამად არსებული საზომი ხელსაწყოების არასრულყოფა და ფსკერული ნატანის მოძრაობის შესწავლის სირთულე. ამიტომ, მთის მდინარეებზე ფსკერული ნატანის რაოდენობა თეორიული გათვლებით აიღება შეტივტივებული ნატანის 30-90%-ის ფარგლებში. ჩვენ შემთხვევაში მდ. სტორის ფსკერული ნატანის რაოდენობა აღებულია შეტივტივებული ნატანის 45%-ის ტოლი.

მდინარე სტორის სხვადასხვა უზრუნველყოფის შეტივტივებული მყარი ნატანის, ფსკერული ნატანისა და მათი ჯამური სიდიდის შესაბამისი მოცულობების სიდიდეები ჰ/ს ლეჩურის კვეთში, მოცემულია N21 ცხრილში.

მდინარე სტორის მყარი ჩამონადენი ჰ/ს ლეჩურის კვეთში.

ცხრილი N2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P% უზრუნველყოფა | 0.5 | 1 | 3 | 5 | 10 | 20 |
| შეტივტივებული ნატანი კგ/წმ | 7.0 | 6.3 | 5.1 | 4.5 | 3.7 | 2.7 |
| ფსკერული ნატანი Iკგ/წმ G  | 3.1 | 2.8 | 2.3 | 2.0 | 1.7 | 1.2 |
| მყარი ხარჯის ჯამი კგ/წმ + I კგ/წმ | 10.1 | 9.1 | 7.4 | 6.5 | 5.4 | 3.9 |
| მყარი ხარჯის ჯამური მოცულობა  ათასი ტონა | 320 | 285 | 230 | 200 | 170 | 120 |