



ჰ ი დ რ ო ლ ო გ ი უ რ ი ა ნ გ ა რ ი შ ი

და მკვეთი: შპს ჭიორაჰესი



შემსრულებელი: შპს ენვიზო



სარჩევი

1	წყალშემკრები აუზის კლიმატი და ჰიდროლოგია	4
1.1	მოკლე დახასიათება	4
1.2	მეთოდოლოგია და წყაროები	5
1.3	კლიმატი	6
1.4	ჰიდროლოგიური ანგარიში	7
1.5	წყლის უდიდესი ხარჯი	14
1.6	წყლის უმცირესი ხარჯი	15
1.7	წყლის მყარი ნატანი	16
2	მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური კვლევები	18
2.1	აუზის ჰიდროგრაფიული დახასიათება	18
2.2	მეთოდოლოგია და წყაროები	21
2.3	კლიმატი	22
2.4	საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი	26
2.5	წყლის უდიდესი ხარჯი	59
2.6	წყლის უმცირესი ხარჯი	64
2.7	წყლის მყარი ნატანი	65

სიმბოლო	განმარტება	განზომილება
$Q_{საშ.}$	წყლის საშუალო ხარჯი	მ ³ /წმ
$F_{ჰვეთი}$	ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში წყალშემკრები აუზის ფართობი	კმ ²
$F_{ანალოგი}$	ანალოგი მდინარის გასწორში წყალშემკრები აუზის ფართობი	კმ ²
K	გადამყვანი კოეფიციენტი	
∇ მ.ზ.დ.	მეტრი ზღვის დონიდან	მ
C_v	ვარიაციის კოეფიციენტი	
C_s	ასიმეტრიის კოეფიციენტი	

1 წყალშემკრები აუზის კლიმატი და ჰიდროლოგია

1.1 მოკლე დახასიათება

მდინარე რიონი სათავეს იღებს კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთაზე, ფასის მთიდან 2750 მ.ზ.დ. სიმაღლეზე და უერთდება შავ ზღვას ქ. ფოთთან.

მდინარე რიონის წყალშემკრები აუზის საზღვარს წარმოადგენს ჩრდილო-აღმოსავლეთით კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედი, რომლის სამხრეთი კალთები მდ. რიონისკენაა მიმართული და მუდმივად დაფარულია მყინვარებითა და თოვლით, ჩრდილო-დასავლეთით და ჩრდილოეთით სვანეთის ქედი, რომელიც გამოყოფს მდინარე რიონის პირველ შენაკადს ცხენისწყალს მდ. ენგურის აუზისაგან, დასავლეთით – შავი ზღვა და მდინარეების ცივის და ხობის წყალგამყოფები, აღმოსავლეთით და სამხრეთ-აღმოსავლეთით ქართლ-იმერეთის და მესხეთის ქედები, რომლებიც წარმოადგენენ წყალგამყოფებს მდ. რიონის მარცხენა მპლავრი შენაკადის მდ. ყვირილას, მისი შენაკადებისა და მდ. მტკვრის შენაკადების აუზებისაგან. სამხრეთით საზღვარი გადის აჭარა-იმერეთის ქედზე.

მდინარე რიონის შენაკადებია მარცხენა მხრიდან მდინარეები: ჩვეშურა, (ჩვეშურას მარცხენა შენაკადი ხვარგულა), ჭანჭახი, ჯეჯორა, ღარულა, კრიხულა, შარეულა, ხოლო მარჯვენა საკაო (საკაურა), სართაულა, ლუხუნისწყალი, რიცეულა, ასკისწყალი, ლაჯანური.

მდინარე ჩვეშურა წარმოადგენს მდინარე რიონის მარცხენა შენაკადს, იგი სათავეს იღებს 2760.0 მ.ზ.დ. სიმაღლეზე კავკასიონის ქედის სამხრეთი კალთის მყინვარებიდან და უერთდება მდინარე რიონს სოფ. ღებთან 1340 მ.ზ.დ. სიმაღლეზე. მდინარის სიგრძე 15 კმ-ია, აუზის ფართობი 98.0 კმ², საერთო ვარდნა 1190 მ. მდინარეს სათავეში არ აქვს გარკვეული კალაპოტი და მორენულ ნაფენებში მოედინება. რამოდენიმე კილომეტრის შემდეგ კალაპოტი განიცდის ძლიერ სიღრმით ეროზიას და ატარებს კანიონისებურ ფორმას. კალაპოტის ძირი აგებულია სხვადასხვა ზომის მყინვარული ღორღით და მდინარეული მასალით. ხეობის კალთებზე გამოედინება მინერალური წყაროები.

მდინარე ჭანჭახი სათავეს იღებს რაჭის კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთ კალთაზე მყინვარ ჭანჭახის (4461.0 მ.ზ.დ) დასავლეთით 3.5 კმ-ის დაშორებით, ზღვის დონიდან 3070 მ სიმაღლეზე და უერთდება მდ. რიონს მარცხენა მხრიდან, ზღვის დონიდან 1110 მ სიმაღლეზე სოფ. საგლოლოდან 0.5 კმ ზემოთ. მდინარის მთლიანი სიგრძე 21 კმ-ია, ვარდნა 1550 მ.ზ.დ, წყალშემკრები აუზის ფართობი 183 კმ², საშუალო სიმაღლე 2000 მ, აუზის სიგრძე 19.0 კმ, საშუალო სიგანე 10 კმ. მდინარეში ჩაედინება 34 შენაკადი.

აუზი აგებულია გრანიტებით, გნეისებით და კრისტალური ფიქალებით.

ძირითად ქანებზე განვითარებულია ალპური ზონის პრიმიტიული მცირე სისქის კორდიან-ტორფიანი მთა-მდელოს ნიადაგი, ხოლო ტყის ზედა სარტყლის ზოლში ღია გაეწერებული ყომრალი ნიადაგი. 2000 მ-ს ზემოთ ალპური ზონისათვის დამახასიათებელია მთა-მდელოს ფორმაციები.

ტერიტორიის დარჩენილი ნაწილი უჭირავს შერეულ ტყეს, რომელშიც ჭარბობს ფოთლოვანი (მუხა, წიფელი და თხმელა) და წიწვოვანი (სოჭი, ნაძვი, ფიჭვი) ხეები.

მდინარე ჭანჭახისა და მისი შენაკადების წყლის რეჟიმის ძირითადი ფაზებია: გაზაფხულის წყალდიდობა და ზამთრის მდგრადი წყალმცირობა.

ყინულოვანი მოვლენები არამდგრადია. ჰიდროქიმიურად მდინარე შესწავლილი არ არის.

მყარი ხარჯი მაქსიმუმს აღწევს წყალდიდობის პერიოდში.

1.2 მეთოდოლოგია და წყაროები

სქემით შერჩეულ ენერგეტიკული გამოყენების რაიონის კლიმატური ელემენტების დასახასიათებლად გამოყენებულია მდ. რიონის აუზში არსებული ორი მეტეოროლოგიური სადგური (მამისონის გადასასვლელი და შოვი) და ორი ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგური (გლოლა და საგლოლო), რომელიც ამოღებულია საქართველოს კლიმატური ცნობარიდან (გამოშვება 14) და საპროექტო ნორმები- „სამშენებლო კლიმატოლოგიიდან“.

მდინარე ჩვეშურასა და ხვარგულაზე სქემით შერჩეული მონაკვეთის ძირითადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლების დასადგენად გამოყენებულია მდ. ჭანჭახი-ჰ/ს შესართავთან დაკვირვებული მონაცემების უწყვეტი 24 წლიანი რიგი (1967-1990). მდინარეზე მრავალწლიური დაკვირვების მასალები ამოღებულია ცნობარებიდან (Основные Гидрологические характеристики том 9 Закавказия и Дагестан выпуск 1) გამოცემული 1967 წ., 1977 წ., 1978 წ., 1987 წ. გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ გამოშვებულ წელწლიურებიდან და უშუალოდ გარემოს ეროვნული სააგენტოდან.

1.3 კლიმატი

სქემით შერჩეული მშენებლობის რაიონი მიეკუთვნება დასავლეთ საქართველოს ზღვის სუბტროპიკული ნოტიო ჰავის ოლქს, რომელშიც გამოიყოფა ჰავის სამი ქვეზონა: ნოტიო ჰავა ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი გრილი ზაფხულით, ნოტიო ჰავა ცივი ზამთრით და მოკლე ზაფხულით, მაღალმთის ნოტიო ჰავა, ნამდვილ ზაფხულს მოკლებული.

1.3.1 ჰაერის ტემპერატურა

განსახილველი რაიონის წყალშემკრები აუზის ტემპერატურული რეჟიმის დასახასიათებლად მოცემულია მეტეოროლოგიური სადგურის შოვის დაკვირვებული მრავალწლიური მონაცემების მიხედვით ჰაერის ყოველთვიური საშუალო ტემპერატურა -5.6 -დან 15.6 -მდე $^{\circ}\text{C}$ ფარგლებში ცვალებადობს, შოვში ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური და მაქსიმალური ჰაერის ტემპერატურა -33 -დან 32°C ფარგლებში მერყეობს.

ყინვა იწყება ოქტომბრის თვის დასაწყისში და გრძელდება მარტის შუა რიცხვამდე, უყინვო დღეთა რაოდენობა 151-ია.

1.3.2 ატმოსფერული ნალექი

მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემებით (შოვი, საგლოლო და გლოლა) ატმოსფერული ნალექის წლიური ჯამი მერყეობს შესაბამისად 1264, 1252 და 1249 მმ. წლის განმავლობაში ნალექის სიმცირით გამოირჩევა იანვარი, ივლისი და აგვისტო.

„სამშენებლო კლიმატოლოგიიდან“ შოვში ნალექის დღელამური მაქსიმუმი 89 მმ-ია.

1.3.3 ჰაერის სინოტივე

წყალშემკრები აუზის განსახილველი ტერიტორიის ჰაერის სინოტივე ხასიათდება აბსოლუტური სინოტივით (პარციალური წნევა), ფარდობითი სინოტივით და სინოტივის დეფიციტით.

წყალშემკრებ აუზში ორთქლის დრეკადობის წლიური საშუალო მაჩვენებელი კლებულობს სიმაღლის მატებასთან ერთად. აბსოლუტური სინოტივის ყოველწლიური ცვლილება პრაქტიკულად ემთხვევა ჰაერის ტემპერატურის ყოველწლიურ ცვლილებას. მამისონის უდელტეხილისა (V2850 მ.ზ.დ) და შოვის (V1600 მ.ზ.დ) ჰაერის აბსოლუტური სინოტივის საშუალო სიდიდე ტოლია შესაბამისად 4,6 და 7,5 ჰპა, ფარდობითი სინოტივის 80 და 78 % და ჰაერის სინოტივის დეფიციტის საშუალო სიდიდე ტოლია შესაბამისად 1.4 და 2.9 ჰპა.

1.3.4 ქარი

ქარის მიმართულება, მისი განმეორებადობა და შტილის რაოდენობა მთელი აუზისათვის დახასიათებულია ორი მეტეოროლოგიური სადგურის მამისონის გადასასვლელის და შოვის მრავალწლიური მონაცემებით.

მთელი წლის განმავლობაში გაბატონებულია დასავლეთის მიმართულების ქარი რაოდენობით შესაბამისად 57, 30. შემდეგია აღმოსავლეთის მიმართულების 22 და 33, შტილის (მიწყნარების) რაოდენობა შესაბამისად 11 და 60.

შოვის მონაცემებით ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე ტოლია 1.2 მ/წმ, ძლიერდება თებერვლის და მარტის თვეებში. ქარის სიჩქარის უმცირესი მნიშვნელობა აღინიშნა აგვისტოს თვეში (0.8 მ/წმ). მამისონის გადასასვლელზე ქარის უდიდესი სიჩქარე 1, 5, 10, 15, 20 წლიანი უზრუნველყოფით შესაბამისად ტოლია 32, 33, 42,43, 44, ხოლო შოვში 10, 15, 17,19, 20.

1.4 ჰიდროლოგიური ანგარიში

ჭიორა ჰესის მშენებლობისთვის შეირჩა სათავე ნაგებობის გასწორის ნიშნულები: მდ. ჩვეშურაზე (V1549 მ.ზ.დ) და მდ. ხვარგულაზე (V1548 მ.ზ.დ.) ორივე შერჩეულ ნიშნულზე აღებული წყლის ხარჯი ერთიანდება ჭიორა ჰესის სადაწნეო აუზში.

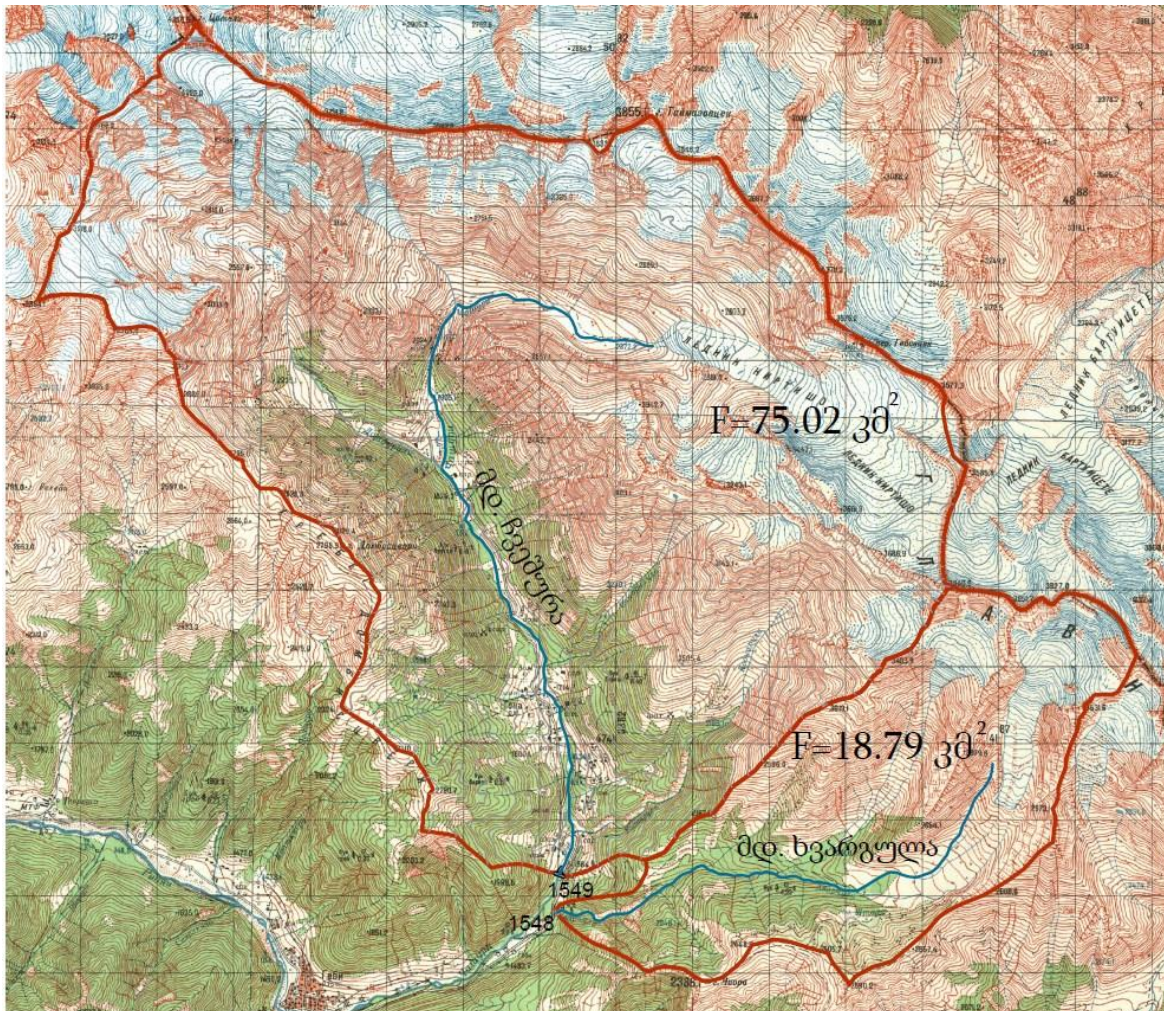
შერჩეულ ნიშნულებზე წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის სიდიდის გამოსათვლელად გამოყენებულია ორი მეთოდი:

მეთოდი 1- წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლესა და ჩამონადენის ფენას შორის დამოკიდებულება.

მეთოდი 2 - წყალშემკრები აუზების ფართობების ურთიერთდამოკიდებულება

მდინარე ჩვეშურას და ხვარგულას წყალშემკრები აუზი მოცემულია რუკა 1.1-ზე.

რუკა 1.1 მდ. ჩვეშურას და ხვარგულას წყალშემკრები აუზი

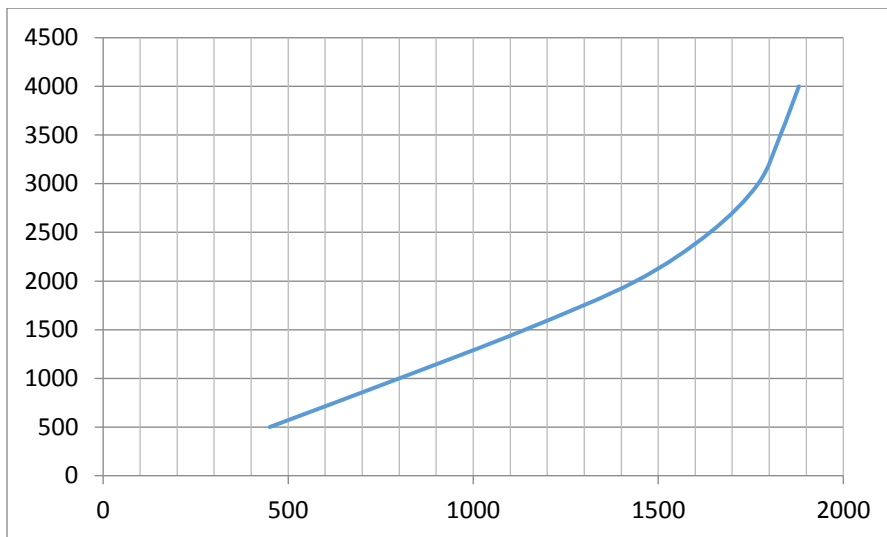


მეთოდი 1-წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლესა და ჩამონადენის ფენას შორის დამოკიდებულება.

ჭიორა ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორზე და მდინარეებზე შერჩეულ ნიშნულებზე საშუალო მრავალწლიური ხარჯის განსაზღვრისათვის 1:50 000 მასშტაბიანი რუკის გამოყენებით, გამოთვლილია მდ. ჩვეშურაზე (V1549 მ.ზ.დ.) და ხვარგულაზე (V1548 მ.ზ.დ.) წყალშემკრები აუზის ფართობი და საშუალო სიმაღლე, ხოლო საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენის ფენის სიმაღლე განისაზღვრა წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლესა და ჩამონადენის ფენას შორის დამოკიდებულების მრუდიდან.

დამოკიდებულება ჩამონადენის ფენასა და აუზის საშუალო სიმაღლეს შორის მოცემულია გრაფიკ 1.1-ზე ცხრილთან ერთად.

გრაფიკი 1.1 ჩამონადენის ფენასა და აუზის საშუალო სიმაღლეს შორის დამოკიდებულების მრუდი



XI რაიონი	
h, მმ/წელ.	H მ.
450	500
800	1000
1140	1500
1440	2000
1640	2500
1770	3000
1830	3500
1880	4000

მდინარე ჩვეშურაზე (V1549 მ.ზ.დ.) და ხვარგულაზე (V1548 მ.ზ.დ.) ჩამონადენი წყლის ნაკადის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი განსაზღვრულია ფორმულით:

$$Q = F \cdot h / T,$$

გამოთვლების შედეგი მოცემულია ცხრილ 1.1-ში.

ცხრილი 1.1 ჭიორა ჰესის აუზის პარამეტრები

	დასახელება	F, კმ ²	H, მ	h, მმ	Q, მ ³ /წმ
1	2	3	4	5	6
2	ჭიორა- ჰესი				5.02
3	მდ. ჩვეშურა V1549 მ. ზ. დ.	75.02	2679	1687	4.02
4	მდ. ხვარგულა V1548 მ.ზ.დ.	18.79	2656	1681	1.00

ანალოგი მდინარის ყოველთვიური საშუალო ხარჯის გამოყენებით შერჩეულ ნიშნულებზე წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის შიდაწლიური განაწილება

ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში წყლის ხარჯის შიდაწლიური განაწილება განხორციელდა მდ. ჭანჭახი-ჰ/ს შესართავთან 24 წლიანი უწყვეტი რიგის (1967-1990წ) ყოველთვიური საშუალო ხარჯის მიხედვით.

შერჩეულ სათავე ნაგებობის გასწორებზე მდ. ჩვეშურასა (V1549 მ.ზ.დ) და ხვარგულაზე (V1548 მ.ზ.დ) წყლის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ხარჯი, 10, 50, 75 და 90% უზრუნველყოფა განისაზღვრა მდ. ჭანჭახი-ჰ/ს შესართავთან წყლის 24-წლიანი რიგის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ხარჯის მონაცემების გადამყვან კოეფიციენტზე გადამრავლებით, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$K = \frac{Q_{\text{კვეთი}}}{Q_{\text{ანალოგი}}}$$

გადამყვანი კოეფიციენტები: $K_{\text{ჩვეშურა}}=0.477435$, $K_{\text{ხვარგულა}}=0.118765$

ყოველთვიური საშუალო ხარჯის რანჟირებით შეირჩა: უხვწყლიანი (10%), საშუალო (50%) და მცირეწყლიანი (75,90%) ხარჯი. შერჩეულ ნიშნულებზე გადასვლა შესრულდა გამოთვლილ კოეფიციენტზე გადამრავლებით. 10, 50, 75, 90%-იანი უზრუნველყოფის ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯი, როგორც მდ. ჭანჭახი-ჰ/ს შესართავთან, ასევე მდ. ჩვეშურასა და ხვარგულას სათავე ნაგებობის კვეთების ნიშნულებზე მოცემულია ცხრილ 1.2-ში.

ცხრილი 1.2 უზრუნველყოფის ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯი, მ³/წმ.

ანალოგი მდ. ჭანჭახი-3/ს შესართავთან F=183 კმ ²													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
საშ.	2.61	2.32	2.65	7.85	15.47	19	16.56	12.94	8.22	5.81	4.37	3.28	8.42
10%	3.51	2.95	4.36	12.00	22.10	27.10	22.40	17.60	11.60	7.30	6.13	4.92	11.83
50%	2.65	2.25	2.48	8.59	15.60	18.3	15.80	13.00	8.13	5.74	4.35	3.43	8.36
75%	2.18	1.97	2.20	4.57	11.9	15.17	12.56	10.80	6.59	4.63	3.34	2.50	6.53
90%	1.85	1.68	1.74	4.03	10.3	13.1	11.40	9.65	5.99	4.39	3.11	2.31	5.80
მდ. ჩვეშურა, V1549 მ, F=75.02 კმ K=0.477435													
საშ.	1.25	1.11	1.27	3.75	7.39	9.07	7.91	6.18	3.92	2.77	2.09	1.57	4.02
10%	1.68	1.41	2.08	5.73	10.55	12.94	10.69	8.40	5.54	3.49	2.93	2.35	5.65
50%	1.27	1.07	1.18	4.10	7.45	8.74	7.54	6.21	3.88	2.74	2.08	1.64	3.99
75%	1.04	0.94	1.05	2.18	5.68	7.24	6.00	5.16	3.15	2.21	1.59	1.19	3.12
90%	0.88	0.80	0.83	1.92	4.92	6.25	5.44	4.61	2.86	2.10	1.48	1.10	2.77
მდ. ხვარგულა (ჩვეშურას მარცხენა შენაკადი) F=18.79 კმ ² K=0.118765													
საშ.	0.31	0.28	0.31	0.93	1.84	2.26	1.97	1.54	0.98	0.69	0.52	0.39	1.00
10%	0.42	0.35	0.52	1.43	2.62	3.22	2.66	2.09	1.38	0.87	0.73	0.58	1.41
50%	0.31	0.27	0.29	1.02	1.85	2.17	1.88	1.54	0.97	0.68	0.52	0.41	0.99
75%	0.26	0.23	0.26	0.54	1.41	1.80	1.49	1.28	0.78	0.55	0.40	0.30	0.78
90%	0.22	0.20	0.21	0.48	1.22	1.56	1.35	1.15	0.71	0.52	0.37	0.27	0.69
ჭიორა ჰესი													
საშ.	1.56	1.38	1.58	4.68	9.22	11.33	9.87	7.71	4.90	3.46	2.61	1.96	5.02
10%	2.09	1.76	2.60	7.15	13.18	16.16	13.35	10.49	6.92	4.35	3.65	2.93	7.05
50%	1.58	1.34	1.48	5.12	9.30	10.91	9.42	7.75	4.85	3.42	2.59	2.04	4.98
75%	1.30	1.18	1.31	2.72	7.09	9.05	7.49	6.44	3.93	2.76	1.99	1.49	3.90
90%	1.10	1.00	1.04	2.40	6.14	7.81	6.80	5.75	3.57	2.62	1.85	1.38	3.46

ანალოგი მდინარის ყოველთვიური საშუალო ხარჯის სტატისტიკური ჰიდროლოგიური მახასიათებლების საანგარიშო პროგრამით გამოთვლილი სხვადასხვა უზრუნველყოფიდან წელიწადის მახასიათებელი შერჩეული ხარჯის შიდაწლიური განაწილება.

ყოველწლიური საშუალო ხარჯის მონაცემებისა და სტატისტიკური ჰიდროლოგიური მახასიათებლების საანგარიშო პროგრამა StokStat-ით მიღებულია მდ. ჭანჭახი-3/ს შესართავთან უზრუნველყოფის მრუდის პარამეტრები:

მრავალწლიური საშუალო ხარჯი $Q = 8.423 \text{ მ}^3/\text{წმ}$, $n=24$;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0.189$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s=2 \cdot C_v$.

ამ პარამეტრებით აგებულია მრავალწლიური საშუალო ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი, ხოლო სამ პარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატის მეშვეობით გამოთვლილია სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი, შესაბამისი შიდაწლიური განაწილება მოცემულია ცხრილ 1.3-ში.

ცხრილი 1.3 უზრუნველყოფის ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯი, მ³/წმ.

ანალოგი მდ. ჭანჭახი-3/ს შესართავთან $F=183 \text{ კმ}^2$													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
საშ.	2.61	2.32	2.65	7.85	15.47	19	16.56	12.94	8.22	5.81	4.37	3.28	8.42
10%	3.25	2.89	3.30	9.79	19.29	23.69	20.65	16.14	10.25	7.25	5.45	4.09	10.50
50%	2.58	2.29	2.62	7.75	15.27	18.75	16.34	12.77	8.11	5.73	4.31	3.24	8.31
75%	2.26	2.01	2.29	6.80	13.39	16.45	14.34	11.20	7.12	5.03	3.78	2.84	7.29
90%	2.00	1.78	2.03	6.01	11.85	14.55	12.69	9.91	6.30	4.45	3.35	2.51	6.45
მდ. ჩვეშურა, $V1549 \text{ მ}$, $F=75.02 \text{ კმ}^2$ $K=0.477435$													
საშ.	1.25	1.11	1.27	3.75	7.39	9.07	7.91	6.18	3.92	2.77	2.09	1.57	4.02
10%	1.55	1.38	1.58	4.67	9.21	11.31	9.86	7.70	4.89	3.46	2.60	1.95	5.01
50%	1.23	1.09	1.25	3.70	7.29	8.95	7.80	6.10	3.87	2.74	2.06	1.55	3.97
75%	1.08	0.96	1.10	3.24	6.39	7.85	6.85	5.35	3.40	2.40	1.81	1.36	3.48
90%	0.95	0.85	0.97	2.87	5.66	6.95	6.06	4.73	3.01	2.12	1.60	1.20	3.08
მდ. ხვარგულა (ჩვეშურას მარცხენა შენაკადი) $F=18.79 \text{ კმ}^2$ $K=0.118765$													
საშ.	0.31	0.28	0.31	0.93	1.84	2.26	1.97	1.54	0.98	0.69	0.52	0.39	1.00
10%	0.39	0.34	0.39	1.16	2.29	2.81	2.45	1.92	1.22	0.86	0.65	0.49	1.25
50%	0.31	0.27	0.31	0.92	1.81	2.23	1.94	1.52	0.96	0.68	0.51	0.38	0.99
75%	0.27	0.24	0.27	0.81	1.59	1.95	1.70	1.33	0.85	0.60	0.45	0.34	0.87
90%	0.24	0.21	0.24	0.71	1.41	1.73	1.51	1.18	0.75	0.53	0.40	0.30	0.77
ქიორაჰესი													
საშ.	1.56	1.38	1.58	4.68	9.22	11.33	9.87	7.71	4.90	3.46	2.61	1.96	5.02
10%	1.94	1.72	1.97	5.84	11.50	14.13	12.31	9.62	6.11	4.32	3.25	2.44	6.26
50%	1.54	1.37	1.56	4.62	9.10	11.18	9.74	7.61	4.84	3.42	2.57	1.93	4.96
75%	1.35	1.20	1.37	4.05	7.99	9.81	8.55	6.68	4.24	3.00	2.26	1.69	4.35
90%	1.19	1.06	1.21	3.59	7.07	8.68	7.56	5.91	3.75	2.65	2.00	1.50	3.85

მეთოდი 2 - წყალშემკრები აუზების ფართობების ურთიერთდამოკიდებულება

შერჩეულ ნიშნულებზე ჰიდროლოგიური პარამეტრების განსაზღვრისათვის გამოყენებულია მდ. ჩვეშურასა და ხვარგულას ყოველდღიური ხარჯის მონაცემები, რომელიც მიღებულია მდ. ჭანჭახის-ჰ/ს შესართავთან 20 წლიანი (1967-86 წწ) დაკვირვებული წყლის ყოველდღიური ხარჯის მონაცემების შესაბამის კოეფიციენტზე გადამრავლებით, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$K = \frac{F_{კვეთი}}{F_{ანალოგი}}$$

მიღებული გადამყვანი კოეფიციენტებია: $K_{ჩვეშურა}=0.502500$, $K_{ხვარგულა}=0.125000$.

მდინარე ჩვეშურას (V1549 მ.ზ.დ), ხვარგულასა (V1548 მ.ზ.დ) და ჭიორაჰესის წყლის ყოველდღიური საშუალო ხარჯი მიღებულია შესაბამის გადამყვან კოეფიციენტზე გადამრავლებით.

გამოთვლებით მიღებულია მდ. ჩვეშურას, ხვარგულასა და ჭიორაჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში წყლის ყოველდღიური საშუალო ხარჯი: $Q_{ჩვეშურა}=4.00$, $Q_{ხვარგულა}=1.00$, $Q_{ჰესი}=5.00$ მ³/წმ.

მდინარე ჩვეშურას, ხვარგულასა და ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში ყოველდღიური ხარჯის უზრუნველყოფის პროცენტული განაწილება მრუდიდან მოცემულია ცხრილ 1.4-ში.

ცხრილი 1.4 სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის ხარჯი, მ³/წმ

N	დასახელება	Q _{საშ}	Q _{10%}	Q _{50%}	Q _{75%}	Q _{90%}
1	2	3	4	5	6	7
1	მდ. ჩვეშურა	4	8.70	2.88	1.44	1.08
	მდ. ხვარგულა	1	2.16	0.72	0.36	0.27
3	ჭიორაჰესი	5	10.87	3.59	1.80	1.35

ჰესის სათავე ნაგებობის ნიშნულზე წყლის საშუალო და სხვადასხვა უზრუნველყოფის ყოველთვიური ხარჯის მონაცემები მოცემულია ცხრილ 1.5-ში.

ცხრილი 1.5 მდინარე ჩვერშულას, ხვარგულასა და ჭიორაჰესის ყოველდღიური წყლის საშუალო, 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით ხარჯის მონაცემები, მ³/წმ

მდინარე ჩვეშურა

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
საშ.	1.29	1.15	1.31	3.79	7.29	8.59	7.69	6.18	4.07	2.88	2.16	1.60	4.00
10%	2.80	2.50	2.85	8.24	15.87	18.69	16.73	13.45	8.86	6.26	4.69	3.48	8.70
50%	0.93	0.83	0.94	2.73	5.25	6.18	5.53	4.45	2.93	2.07	1.55	1.15	2.88
75%	0.46	0.41	0.47	1.36	2.63	3.10	2.77	2.23	1.47	1.04	0.78	0.58	1.44
90%	0.35	0.31	0.35	1.02	1.96	2.31	2.07	1.67	1.10	0.78	0.58	0.43	1.08
მდინარე ხვარგულა													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
საშ.	0.32	0.29	0.33	0.94	1.81	2.14	1.91	1.54	1.01	0.72	0.54	0.40	1.00
10%	0.70	0.62	0.71	2.05	3.95	4.65	4.16	3.35	2.20	1.56	1.17	0.87	2.16
50%	0.23	0.21	0.23	0.68	1.31	1.54	1.38	1.11	0.73	0.51	0.39	0.29	0.72
75%	0.12	0.10	0.12	0.34	0.65	0.77	0.69	0.55	0.37	0.26	0.19	0.14	0.36
90%	0.09	0.08	0.09	0.25	0.49	0.58	0.52	0.41	0.27	0.19	0.14	0.11	0.27
ჭიორაჰესი													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
საშ.	1.61	1.43	1.64	4.73	9.11	10.73	9.60	7.72	5.09	3.59	2.69	2.00	5.00
10%	3.49	3.12	3.56	10.29	19.81	23.34	20.89	16.80	11.07	7.82	5.86	4.35	10.87
50%	1.16	1.03	1.18	3.40	6.55	7.72	6.91	5.56	3.66	2.59	1.94	1.44	3.59
75%	0.58	0.52	0.59	1.70	3.28	3.87	3.46	2.78	1.83	1.29	0.97	0.72	1.80
90%	0.43	0.39	0.44	1.27	2.45	2.89	2.59	2.08	1.37	0.97	0.73	0.54	1.35

1.5 წყლის უდიდესი ხარჯი

ჭიორაჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში შერჩეულ მდ. ჩვეშურას და მდ. ხვარგულას უდიდესი ხარჯის საანგარიშო სიდიდეები გამოთვლილია მეთოდით, რომელიც რეკომენდირებულია უდიდესი ხარჯის საანგარიშოდ 300 კმ²-მდე წყალშემკრები აუზის მქონე მდინარეებზე

„კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკური მითითებით“ და ჰიდროლოგიური ცნობარით „ზედაპირული წყლის რესურსები“ ტომი 9, გამოშვება პირველი, 1979 წელი. აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯი იანგარიშება ფორმულით:

$$Q = 16.67. \alpha. \beta. \sigma. F. \frac{H}{T} \left(\frac{m^3}{წმ} \right),$$

წყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფით უდიდესი ხარჯი მოცემულია ცხრილ 1.6-ში

ცხრილი 1.6 წყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის უდიდესი ხარჯი, მ³/წმ

დასახელება	აუზი F კმ ²	უზრუნველყოფა, %								
		0.1	0.2	0.5	1	3	5	10	20	25
მდ. ჩვეშურა ∇1549 მ	75.02	457.1	422.4	365.7	315.3	207.6	163.6	124.6	95.1	85.4
მდ. ხვარგულა ∇1548 მ	18.79	169.3	156.5	135.5	116.8	78.2	61.9	47.6	36.8	33.2

ჭიორა ჰესის შენობასთან (∇1308 მ.ზ.დ) წყლის უდიდესი ხარჯი სხვადასხვა უზრუნველყოფით მოცემულია ცხრილ 1.7-ში

ცხრილი 1.7 წყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის უდიდესი ხარჯი, მ³/წმ

დასახელება	აუზი F კმ ²	უზრუნველყოფა, %								
		0.1	0.2	0.5	1	3	5	10	20	25
ჰესის შენობა ∇1308 მ.ზ.დ.	349	990	916	793	683	514	432	355	291	266

1.6 წყლის უმცირესი ხარჯი

წყლის უმცირესი ხარჯი გამოთვლილია მეთოდით, რომელიც აღებულია ჰიდროლოგიური ცნობარიდან “Ресурсы поверхность вод СССР” Том 9 Ленинград 1969.

10 დღიანი უმცირესი ხარჯი, ანუ 75%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯი გამოთვლილია ფორმულით

$$Q_{75\%} = \frac{m_{75\%} \cdot F}{1000}$$

გადასვლა 75%-იან უზრუნველყოფის უმცირესი ხარჯიდან სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯზე განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტების საშუალებით, ასევე დღე-ღამური და 30 დღიანი უმცირესი ხარჯი აღებულია რაიონის და სეზონის შესაბამისი ცხრილიდან. ჰესისთვის შერჩეულ კვეთებში გაანგარიშების შედეგად მიღებული დღე-ღამური, 10 და 30 დღიანი უმცირესი ხარჯი სხვადასხვა უზრუნველყოფით მონაცემები მოცემულია ცხრილ 1.8-ში.

ცხრილი 1.8 დღე-ღამური, 10 და 30 დღიანი უმცირესი ხარჯის უზრუნველყოფა, მ³/წმ

მდ.ჩვეშურა ∇1549 მ

p%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ზამთარი		1	0.96	0.9	0.88	0.76	0.7	0.64
10 დღიანი	1	0.420	0.403	0.378	0.370	0.319	0.294	0.269
დღე-ღამური	0.88	0.370	0.355	0.333	0.325	0.281	0.259	0.237
30 დღიანი	1.1	0.462	0.444	0.416	0.407	0.351	0.323	0.296
მდ.ხვარგულა ∇1548 მ								
ზამთარი		1	0.96	0.9	0.88	0.76	0.7	0.64
10 დღიანი	1	0.105	0.101	0.095	0.093	0.080	0.074	0.067
დღე-ღამური	0.88	0.093	0.089	0.083	0.081	0.070	0.065	0.059
30 დღიანი	1.1	0.116	0.111	0.104	0.102	0.088	0.081	0.074

უმცირესი ხარჯი შერჩეულ კვეთებში ყალიბდება ზამთრის პერიოდში.

1.7 წყლის მყარი ნატანი

ჭიორა ჰესის პროექტისთვის მდინარე ჩვეშურა და ხვარგულაზე შერჩეულ გასწორში ატივნარებული მყარი ხარჯი განსაზღვრულია მეთოდით, რომელიც მოცემულია "Ресурсы поверхности вод СССР" Том 9 Ленинград 1969. საპროექტო კვეთებში მრავალწლიური საშუალო ატივნარებული ხარჯი (ნორმა) გამოთვლილია ფორმულით

$$R_0 = \rho \cdot Q / 1000 ,$$

სადაც, Q - წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯია, მ³/წმ;

R₀-ატივნარებული ხარჯი (ნორმა);

ρ - წყლის სიმღვრივეა, რომელიც გამოთვლილია ფორმულით:

$$\rho = 1000 \cdot \alpha \cdot i^{0.5}$$

სადაც, i - აუზის დახრილობა, გამოთვლილია ტოპოგრაფიული რუკიდან ;

α-ეროზიის კოეფიციენტი, α=0.26.

შესაბამისი მნიშვნელობების ფორმულებში შეტანით და გაანგარიშებით მიღებულია შერჩეულ ნიშნულებზე ატივნარებული მრავალწლიური საშუალო ხარჯი.

მთლიანი მყარი ხარჯი გამოთვლილია ფორმულით რომელიც მოცემულია “ВЫНОСЫ НАНОСОВ РЕКАМИ ЧЕРНАМОРСКОГО ПОВЕРЕЖЬЯ КАВКАЗА” Гидрометеоиздат Ленинград 1978.

$$R+G=1.4 \cdot R^{0.965}$$

G-ფსკერზე მცოცავი მყარი ხარჯია.

შედეგები მოცემულია ცხრილ 1.9-ში.

ცხრილი 1.9 მყარი ხარჯი და ნატანი

დასახელება	F	Q ₀	i	ρ	R		R+G		
	კმ ²	მ ³ /წმ	აუზის დახ.	გრ/მ ³	კმ/წმ	1000 ტ.	კმ/წმ	1000 ტ.	1000 მ ³
მდ. ჩვეშურა ∇1549 მ.ზ.დ.	75.02	4.02	0.607	203	0.81	25.5	1.14	36.0	20.0
მდ. ხვარგულა ∇1548 მ.ზ.დ.	18.79	1.00	0.547	192	0.19	5.99	0.28	8.89	4.94

2 მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური კვლევები

2.1 აუზის ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე რიონი სათავეს იღებს კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთაზე, ფასის მთიდან 2750 მ.ზ.დ. სიმაღლეზე და უერთდება შავ ზღვას ქ. ფოთთან.

მდინარე რიონის აუზის საზღვარს წარმოადგენს ჩრდილო-აღმოსავლეთით კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედი, რომლის სამხრეთი კალთები მდ. რიონისკენაა მიმართული და მუდმივად დაფარულია მყინვარებითა და თოვლით, ჩრდილო-დასავლეთით და ჩრდილოეთით სვანეთის ქედი, რომელიც გამოყოფს მდინარე რიონის პირველ შენაკადს ცხენისწყალს მდ. ენგურის აუზისაგან, დასავლეთით – შავი ზღვა და მდინარეების ცივის და ხობის წყალგამყოფები, აღმოსავლეთით და სამხრეთ-აღმოსავლეთით ქართლ-იმერეთის და მესხეთის ქედები, რომლებიც წარმოადგენენ წყალგამყოფებს მდ. რიონის მარცხენა მპლავრი შენაკადის მდ. ყვირილას, მისი შენაკადებისა და მდ. მტკვრის შენაკადების აუზებისაგან. სამხრეთით საზღვარი გადის აჭარა-იმერეთის ქედზე.

მდინარე რიონის მთლიანი ფართობი იყოფა ორ ზონად: 1000 მ ზემოთ - 6448 კმ², რომელიც შეადგენს მთლიანი ფართის 48%, 1000 მ ქვემოთ კი 6970 კმ² - 52%. სულ სხვა სურათს წარმოადგენს ოროგრაფიული თვალსაზრისით მდ. რიონის აუზი სოფ. ნამოხვანამდე, სადაც 1000 მ ზემოთ - 2999 კმ², მთლიანი ფართობის 73%, ხოლო 1000 მ ქვემოთ კი 929 კმ² (27%).

მდინარე რიონის შენაკადებია მარცხენა მხრიდან მდინარეები: ჩვეშურა, (ჩვეშურას მარცხენა შენაკადი ხვარგულა), ჭანჭახი, ჯეჯორა, დარულა, კრიხულა, შარეულა, ხოლო მარჯვენა საკაო (საკაურა), სართაულა, ლუხუნისწყალი, რიცეულა, ასკისწყალი, ლაჯანური.

მდინარე ჩვეშურა წარმოადგენს მდინარე რიონის მარცხენა შენაკადს, იგი სათავეს იღებს 2760.0 მ.ზ.დ. სიმაღლეზე კავკასიონის ქედის სამხრეთი კალთის მყინვარებიდან და უერთდება მდინარე რიონს სოფ. ლებთან 1340 მ.ზ.დ. სიმაღლეზე. მდინარის სიგრძე 15 კმ-ია, აუზის ფართობი 98.0 კმ², საერთო ვარდნა 1190 მ. მდინარეს სათავეში არ აქვს გარკვეული კალაპოტი და მორენულ ნაფენებში მოედინება. რამოდენიმე კილომეტრის შემდეგ კალაპოტი განიცდის

ძლიერ სიღრმით ეროზიას და ატარებს კანიონისებურ ფორმას. კალაპოტის ძირი აგებულია სხვადასხვა ზომის მყინვარული ღორღით და მდინარეული მასალით. ხეობის კალთებზე გამოედინება მინერალური წყაროები.

მდინარე ჭანჭახი სათავეს იღებს რაჭის კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთ კალთაზე მყინვარ ჭანჭახის (4461.0 მ.ზ.დ) დასავლეთით 3.5 კმ-ის დაშორებით, ზღვის დონიდან 3070 მ სიმაღლეზე და უერთდება მდ. რიონს მარცხენა მხრიდან, ზღვის დონიდან 1110 მ სიმაღლეზე სოფ. საგლოლოდან 0.5 კმ ზემოთ.

მდინარის მთლიანი სიგრძე 21 კმ-ია, ვარდნა 1550 მ, წყალშემკრები აუზის ფართობი 183 კმ², საშუალო სიმაღლე 2000 მ, აუზის სიგრძე 19.0 კმ, საშუალო სიგანე 10 კმ. მდინარეში ჩაედინება 34 შენაკადი.

წყალშემკრები აუზის ზედა ნაწილი მდებარეობს მუდმივი თოვლის საზღვარზე და ხასიათდება მკვეთრად გამოხატული გლაციოლოგიური ფორმებით. მთის ფერდობები ციცაბო და ზოგიერთ ადგილებში დაკიდულია. შემომფარგლავ ქედებზე არსებული მწვერვალები 4000 მ-ზე მაღალია. აუზის რელიეფი მთიანია, ხასიათდება მკვეთრი მოხაზულობით. მდინარის ხეობის ფერდობები დაღარულია გვერდითი შენაკადებისა და მშრალი ხევების ციცაბო ხეობებით.

აუზის ქვედა ნაწილის რელიეფი ხასიათდება შედარებით რბილი მოხაზულობით, სიმაღლეების არამკვეთრი რყევადობით, ნაკლებად დასერილი, მაგრამ ძნელად გასასვლელით. ფერდობები დამრეცია დახრილობით 30-45⁰.

აუზი აგებულია გრანიტებით, გნეისებით და კრისტალური ფიქალებით.

ძირითად ქანებზე განვითარებულია ალპური ზონის პრიმიტიული მცირე სისქის კორდიან-ტორფიანი მთა-მდელოს ნიადაგი, ხოლო ტყის ზედა სარტყლის ზოლში ღია გაეწერებული ყომრალი ნიადაგი. 2000 მ-ს ზემოთ ალპური ზონისათვის დამახასიათებელია მთა-მდელოს ფორმაციები.

ტერიტორიის დარჩენილი ნაწილი უჭირავს შერეულ ტყეს, რომელშიც ჭარბობს ფოთლოვანი (მუხა, წიფელი და თხმელა) და წიწვოვანი (სოჭი, ნაძვი, ფიჭვი) ხეები.

მდინარის ხეობა სოფ. გურჩევამდე ვარცლის, მის ქვემოთ “V”-ს, ხოლო კურორტ შოვის ქვემოთ ყუთის მაგვარი მოყვანილობისაა, რომელსაც ინარჩუნებს შესართავამდე.

მდინარის ხეობას აქვს დასავლეთის მიმართულება, ის სწორი და სიმეტრიულია, სიგანე სათავესთან 1.5 კმ-ია, სოფ. გურჩევთან ვიწროვდება 450 მ-დე, ხოლო სოფ. გლოლასა და კურორტ შოვს შორის 800-850 მ-მდეა.

ხეობის ფსკერი ზედა ნაწილში ვიწროა სიგანით 30-40 მ, ყველაზე დიდ სიგანეს აღწევს კურორტ შოვთან 550 მ. ხეობის ფერდობები მდინარის მთელ სიგრძეზე ერწყმის შემომდარგვლავი ქედების ფერდობებს. სიმაღლე 300 მ-ია (მდინარის შესართავთან), ფერდობების სიმაღლე ხშირად 800 მ-ს აღწევს. ფერდობები ზოგან ამოზნექილ-ჩაზნექილია შესაბამისად სოფ. გურჩევის მარჯვენა და მარცხენა მხარეს. კურორტ შოვთან მდინარის მარჯვენა მხარეს იწყება ტერასები სიგანით 400-450 მ, რომელიც მდინარის მიმართულებით თანდათან ვიწროვდება მინერალურ წყლებთან სოფ. გლოლას ზევით და 2 კმ-ში გადადის მარცხენა მხარეს.

მდინარე ჭანჭახისა და მისი შენაკადების წყლის რეჟიმის ძირითადი ფაზებია: გაზაფხულის წყალდიდობა და ზამთრის მდგრადი წყალმცირობა. გაზაფხულის წყალდიდობა კლიმატურ პირობებთან კავშირში იწყება მარტის ბოლოს ან აპრილის დასაწყისში. ჩამონადენის უდიდესი ნაწილის მსვლელობა არათანაბრად მიმდინარეობს. მაისის, ივნისის და ივლისის თვეებში მდინარეზე შენარჩუნებულია წყლის მაღალი დონეები, რაც დაკავშირებულია მაღალ ნიშნულებზე ყინულისა და თოვლის დნობასთან. ამ პერიოდში წყლის დონის ცვალებადობა მიმდინარეობს მკვეთრი პიკებით. ივლისის თვეში იწყება მდინარეების დონის ნელი კლება, რომელიც გრძელდება სექტემბრის ბოლომდე და ხშირად ირღვევა შემოდგომაზე მოსული წვიმით.

წყლის მაქსიმალური დონე დგება მაის-ივნისის თვეში. მათი სიმაღლე სათავეებიდან 0.5 კმ-ის ქვემოთ 1.5 მ-ია, სოფ. გურჩევში 1.3 მ, ხოლო კურორტ შოვთან 1.8 მ-მდე. მდ. ბუბისწყლის

შერთების შემდეგ 2.5 მ. სოფ. გლოლასთან 2.8 მ დინების მიმართულებით მაქსიმალური დონე 1.5 მ-ს არ აღემატება.

ზამთრის პერიოდის წყალმცირობა იწყება ნოემბერის თვეში და გრძელდება აპრილის დასაწყისამდე. წყალმცირობის პერიოდი მდგრადია, ზოგჯერ მდინარის კალაპოტის ჩახერგვის გამო ხდება დონის მკვეთრი აწევა. ყველაზე დაბალი დონე დაფიქსირებულია თებერვლის თვეში. წყალდიდობის კატასტროფული ხარჯების გავლისას მდინარე გადმოდის ნაპირებიდან, ტბორავს ჭალებს და ანგრევს ხიდებს (1934, 1967, 1968 წლებში)

ყინულოვანი მოვლენები არამდგრადია. მდინარესთვის დამახასიათებელია თოში, ფსკერის ყინული. მდინარის შუა დინებაში ყინულოვანი მოვლენები ნაკლებად არის, ვიდრე სათავეებში, რაც დაკავშირებულია შუა დინებაში თბილი წყაროების არსებობით და მდინარეში მათი ჩადინებით. ჰიდროქიმიურად მდინარე შესწავლილი არ არის.

მყარი ხარჯი მაქსიმუმს აღწევს წყალდიდობის პერიოდში.

2.2 მეთოდოლოგია და წყაროები

სქემით შერჩეულ ენერგეტიკული გამოყენების რაიონის კლიმატური ელემენტების დასახასიათებლად გამოყენებულია მდ. რიონის აუზში არსებული ორი მეტეოროლოგიური სადგური (მამისონის გადასასვლელი და შოვი) და ორი ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგური (გლოლა და საგლოლო), რომლებიც ამოღებულია საქართველოს კლიმატური ცნობარიდან (გამოცემა 14) და საპროექტო ნორმები- „სამშენებლო კლიმატოლოგიიდან“.

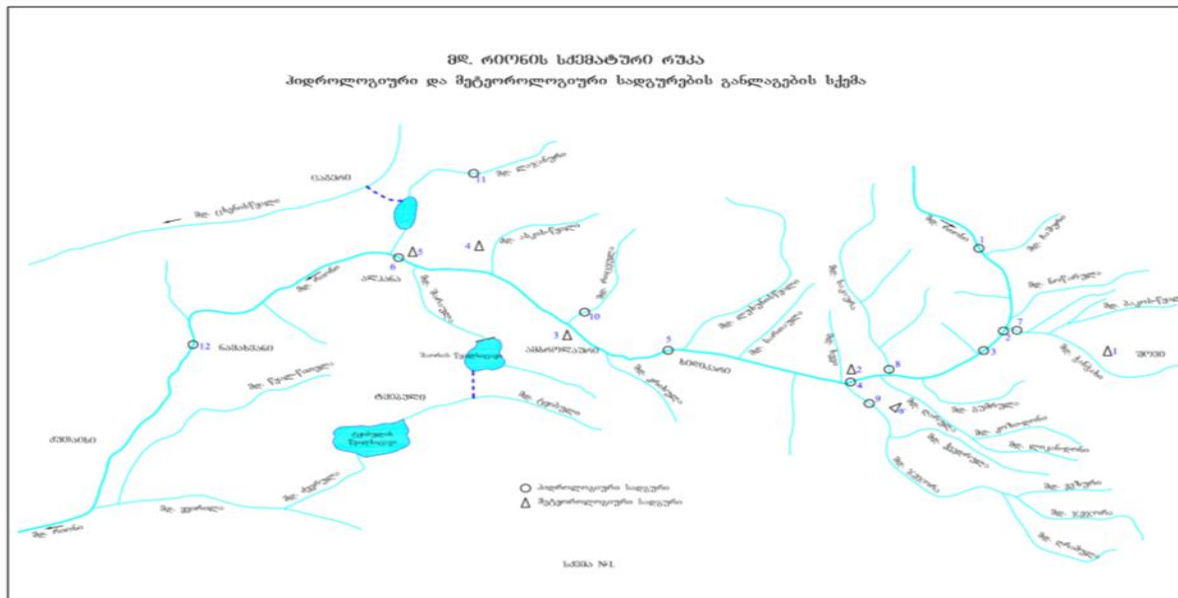
მდინარე ჩვეშურასა და ხვარგულაზე სქემით შერჩეული მონაკვეთის ძირითადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლების დასადგენად ანალოგად გამოყენებულია მდ. ჭანჭახი-ჰ/ს შესართავთან დაკვირვებული მონაცემების უწყვეტი 24 წლიანი რიგი (1967-1990). მდინარეზე მრავალწლიური დაკვირვების მასალები ამოღებულია ცნობარებიდან (Основные Гидрологические характеристики том 9 Закавказия и Дагестан выпуск 1) გამოცემული 1967 წ., 1977 წ., 1978 წ., 1987 წ. გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ გამოშვებულ წელწლიურებიდან და უშუალოდ გარემოს ეროვნული სააგენტოდან.

კლიმატური ელემენტების დასახასიათებლად გამოყენებულია წყალშემკრებ აუზში არსებული მეტეოროლოგიური სადგურების მრავალწლიური მონაცემები, რომელთა სიმაღლე ზღვის დონიდან და ბარომეტრული წნევა მოცემულია ცხრილ 2.1-ში.

ცხრილი 2.1 მეტეოროლოგიური სადგურების სიმაღლე ზღვის დონიდან და ბარომეტრული წნევა

დასახელება	სიმაღლე ზღვის დონიდან, მ.	ბარომეტრული წნევა (ჰპა)
მამისონის ულელტეხილი	2850	700
შოვი	1600	835

ფიგურა 2.1 ჰიდროლოგიური და მეტეოროლოგიური სადგურების განლაგების სქემა



2.3 კლიმატი

სქემით შერჩეული მშენებლობის რაიონი მიეკუთვნება დასავლეთ საქართველოს ზღვის სუბტროპიკული ნოტიო ჰავის ოლქს, რომელშიც გამოიყოფა ჰავის სამი ქვეზონა: ნოტიო ჰავა ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი გრილი ზაფხულით, ნოტიო ჰავა ცივი ზამთრით და მოკლე ზაფხულით, მაღალმთის ნოტიო ჰავა, ნამდვილ ზაფხულს მოკლებული.

რელიეფის მორფომეტრიული და მორფოლოგიური აგებულება, აუზის გეოგრაფიული მდებარეობა, ქედების განლაგება, ქედების მიმართულება, მაღალმთიან ზონაში მყინვარებისა და თოვლის საფარის არსებობა, შავი ზღვის სიახლოვე, სიმაღლეთა ცვალებადობა, მზის ნათების ხანგრძლივობა და მზის რადიაციის ინტენსივობა მთავარი განმსაზღვრელი ფაქტორებია მდ. რიონის აუზის კლიმატის ფორმირებისათვის.

2.3.1 ჰაერის ტემპერატურა

მდინარე რიონის აუზის ჰაერის ტემპერატურის რეჟიმის დასახასიათებლად ცხრილ 2.2, 2.3-სა და 2.4-ში მოცემულია ჰაერის საშუალო, აბსოლუტური მინიმალური და მაქსიმალური ყოველთვიური და წლიური ტემპერატურა.

ცხრილი 2.2 ჰაერის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ტემპერატურა, ° C

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
მამისონის გადასასვლელი	-12	-12.2	-8.9	-4.1	0.9	3.8	7.7	7.6	4.0	0.5	-5.3	-9.1	-2.4
შოვი	-5.6	-4.6	-1.2	3.8	9.6	12.8	15.6	15.6	11.4	6.6	1.4	-3.4	5.2

ცხრილი 2.3 ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა, °C

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	მინ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
მამისონის გადასასვლელი	-35	-33	-30	-22	-14	-7	-5	-5	-12	-20	-28	-32	-35
შოვი	-33	-29	-26	-17	-7	0	1	0	-5	-13	-24	-28	-33

ცხრილი 2.4 ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა, °C

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	მაქს.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
მამისონის გადასასვლელი	4	6	11	15	16	19	22	22	20	17	12	8	22
შოვი	12	17	22	26	27	30	32	32	31	29	22	14	32

მეტეოროლოგიური სადგურების მამისონის გადასასვლელისა და შოვის დაკვირვებული მრავალწლიური მონაცემების მიხედვით ჰაერის ყოველთვიური საშუალო და წლიური ტემპერატურა მერყეობს (15.6-(-12.2)°C) ფარგლებში, შოვში ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური და მაქსიმალური ტემპერატურა (-33-(+32)°C) ფარგლებში, ხოლო მამისონის გადასასვლელზე (-35-(+22) °C) ფარგლებში.

მშენებლობის პერიოდისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს პირველი და ბოლო ყინვის მოსვლისა და აღების თარიღებს, ასევე უყინვო დღეთა რაოდენობას, რომლებიც მოცემულია ცხრილ 2.5-ში.

ცხრილი 2.5 ყინვიანი დღეების დაწყება და დამთავრება

დასახელება	ყინვიანი დღეთა თარიღი						უყინვო დღეთა რიცხვი
	დამთავრება			დაწყება			
	საშუალო	პირველი	ბოლო	საშუალო	პირველი	ბოლო	საშუალო
1	2	3	4	5	6	7	8
მამისონის გადასასვლელი	21.03	5.02	24.04	05.09	11.1	12.01	69
შოვი	19.03			05.10			151

თოვლის საფრის საშუალო, მაქსიმალური და მინიმალური სიმაღლე (სმ) მამისონის გადასასვლელზე აღწევს 56, 176, 23, ხოლო შოვში 94, 193, 36.

2.3.2 ატმოსფერული ნალექი

ატმოსფერული ნალექის განაწილება წლის განმავლობაში მოცემულია ცხრილ 2.6-ში.

ცხრილი 2.6 მრავალწლიური ყოველთვიური საშუალო და წლიური ატმოსფერული ნალექი, მმ

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ჯამი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
მამისონის გადასასვლელი			138	174	148	91	92	109					
შოვი	95	102	103	101	122	114	91	92	102	118	115	109	1264
საგლოლო	94	100	102	100	121	113	91	92	100	117	114	108	1252
გლოლა	90	91	93	100	124	118	96	96	103	118	111	105	1249

2.3.3 ჰაერის სინოტივე

მდინარე ჩვემურასა და ხვარგულას აუზის ჰაერის სინოტივის დასახასიათებლად, აბსოლუტური სინოტივის, ფარდობითი სინოტივისა და სინოტივის დეფიციტის მონაცემები შესაბამისად მოცემულია ცხრილ 2.7, 2.8-სა და 2.9-ში.

ცხრილი 2.7 ყოველთვიური საშუალო და წლიური აბსოლუტური სინოტივე, ჰპა.

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
მამისონის გადასასვლელი	2.0	2.0	2.3	3.8	5.2	6.8	8.6	8.2	6.4	4.4	3.2	2.5	4.6
შოვი	3.5	3.7	4.4	6.0	8.6	11.0	13.2	12.8	10.3	7.2	5.5	4.2	7.5

ცხრილი 2.8 ყოველთვიური საშუალო და წლიური ფარდობითი სინოტივე, %.

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
მამისონის გადასასვლელი	81	83	83	81	82	82	81	80	80	78	74	76	80
შოვი	80	80	78	76	74	75	76	76	80	80	80	81	78

ცხრილი 2.9 ყოველთვიური საშუალო და წლიური სინოტივის დეფიციტი, ჰპა

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
მამისონის გადასასვლელი	0.6	0.6	0.6	1.0	1.4	1.8	2.2	2.5	2.1	1.6	1.2	0.9	1.4
შოვი	1.0	1.1	1.6	2.7	4.0	4.8	5.3	5.2	3.6	2.6	1.8	1.2	2.9

2.3.4 ქარი

ქარის მიმართულება, შტილის რიცხვი და ქარის სიჩქარე მოცემულია ცხრილ 2.10-სა და 2.11-ში.

ცხრილი 2.10 ქარის მიმართულება და შტილი (%)

დასახელება	ჩრდ.	ჩრ.-აღმ.	აღმ.	სამხ.-აღმ.	სამხ.	სამხ.-დას.	დას.	ჩრ.-დას.	შტილი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

მამისონის გადასასვლელი	0	2	22	7	1	4	57	7	11
შოვი	2	11	33	1	4	12	30	7	68

ცხრილი 2.11 ქარის ყოველთვიური და წლიური საშუალო სიჩქარე, მ/წმ.

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ფლიუგერის სიმაღლე 7 მ													
მამისონის გადასასვლელი	6.6	6.7	6.2	5.2	4.4	4.7	4.8	4.6	4.8	5.6	5.5	6.2	5.4
ფლიუგერის სიმაღლე 12 მ													
შოვი	1.1	1.7	1.5	1.3	1.2	1.0	1.0	0.8	1.0	1.3	1.3	1.2	1.2

შოვის მონაცემებით ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე ტოლია 1.2 მ/წმ, ძლიერდება თებერვლის და მარტის თვეებში. ქარის სიჩქარის უმცირესი მნიშვნელობა აღინიშნა აგვისტოს თვეში (0.8 მ/წმ).

სხვადასხვა უზრუნველყოფით ქარის უდიდესი სიჩქარე მოცემულია ცხრილ 2.12-ში

ცხრილი 2.12 სხვადასხვა უზრუნველყოფით ქარის უდიდესი სიჩქარე, მ/წმ

დასახელება	შესაძლებელი, წელიწადში ერთხელ				
	1 წ.	5 წ.	10 წ.	15 წ.	20 წ.
მამისონის გადასასვლელი	32	33	42	43	44
შოვი	10	15	17	19	20

2.4 საშუალო მრავალწლიური ჩამონადენი

ჭიორაჰესის მშენებლობისთვის შეირჩა სათავე ნაგებობის გასწორის ნიშნულები: მდ. ჩვეშურასა (V1549 მ.ზ.დ) და ხვარგულაზე (V1548 მ.ზ.დ). ორივე შერჩეულ ნიშნულზე აღებული წყლის ხარჯი ერთიანდება ჭიორაჰესის სადაწნეო აუზში.

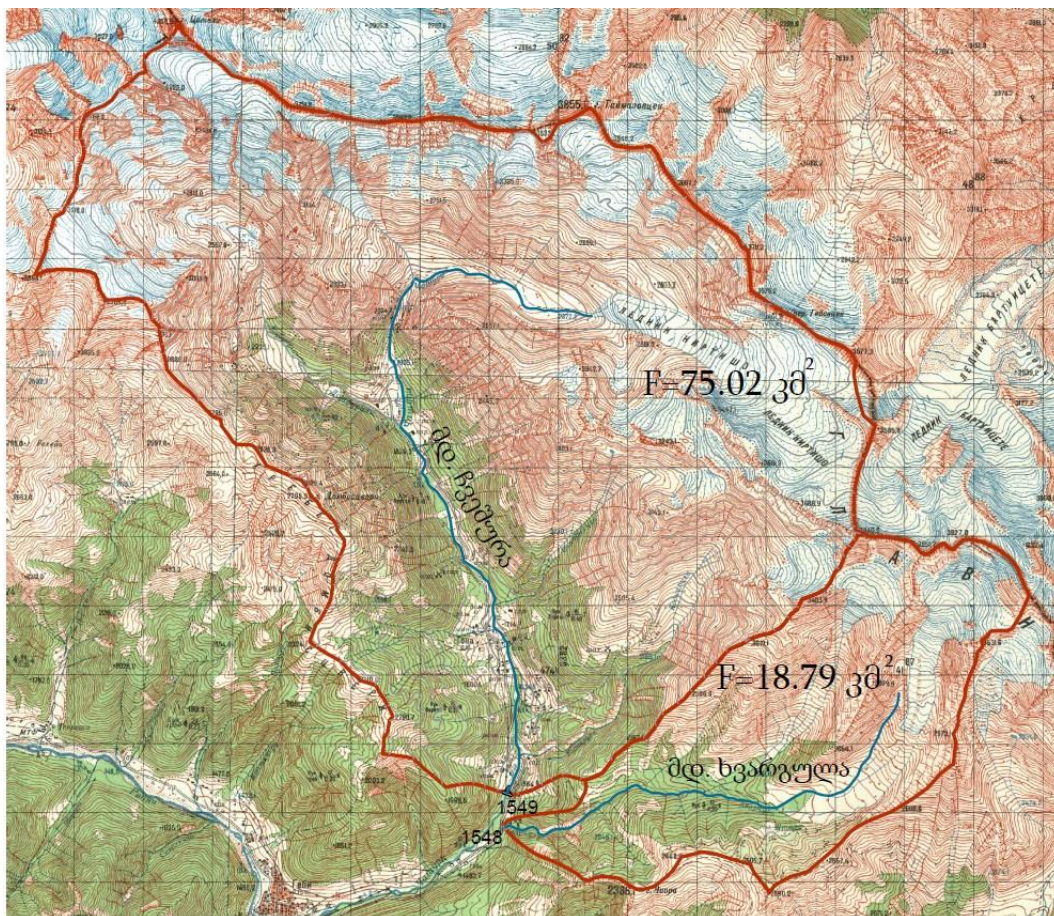
შერჩეულ ნიშნულებზე წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის სიდიდის გამოსათვლელად გამოყენებულია ორი მეთოდი:

მეთოდი 1- წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლესა და ჩამონადენის ფენას შორის დამოკიდებულება.

მეთოდი 2 - წყალშემკრები აუზების ფართობების ურთიერთდამოკიდებულება

მდინარე ჩვეშურას და ხვარგულას წყალშემკრები აუზი მოცემულია რუკა 2.1-ზე.

რუკა 2.1 მდ. ჩვეშურას და ხვარგულას წყალშემკრები აუზი



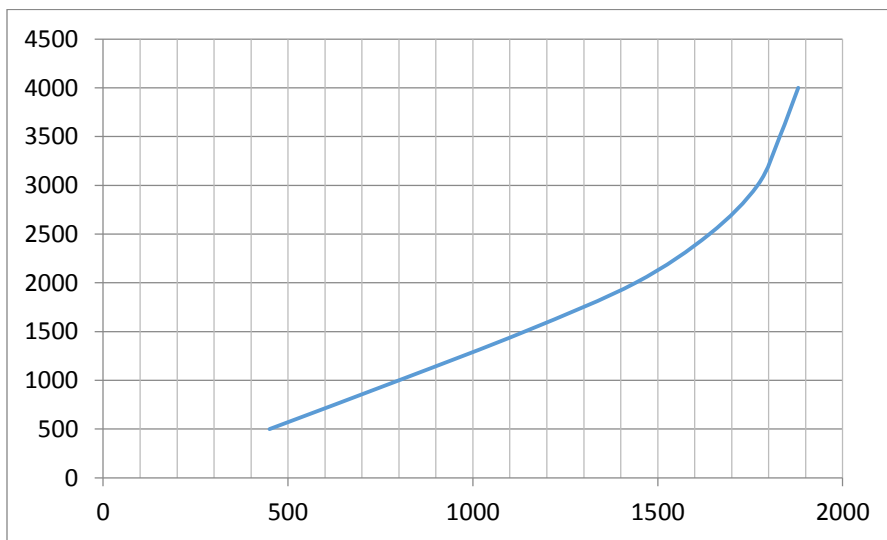
წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლესა და ჩამონადენის ფენას შორის დამოკიდებულება.

ჭიორაჰესის სათავე ნაგებობის გასწორზე 1:50 000 მასშტაბიანი რუკის გამოყენებით, გამოთვლილია მდ. ჩვეშურაზე (∇1549 მ.ზ.დ) და ხვარგულაზე (∇1548 მ.ზ.დ) წყალშემკრები აუზის ფართობი და საშუალო სიმაღლე.

მრავალწლიური საშუალო ჩამონადენის ფენის სიმაღლე განისაზღვრა წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლესა და ჩამონადენის ფენას შორის დამოკიდებულების მრუდიდან, რომელიც ამოღებულია Л.А.Владимиров, Д.И.Шакаришвили, Т.И.Габричидзе "Водный баланс Грузии" მეცნიერებათა აკადემია, თბილისი, 1974 წ.

დამოკიდებულება ჩამონადენის ფენასა და აუზის საშუალო სიმაღლეს შორის მოცემულია გრაფიკ 2.1-ზე ცხრილთან ერთად.

გრაფიკი 2.1 ჩამონადენის ფენასა და აუზის საშუალო სიმაღლეს შორის დამოკიდებულების მრუდი



XI რაიონი	
h, მმ/წელ.	H მ.
450	500
800	1000
1140	1500
1440	2000
1640	2500
1770	3000
1830	3500
1880	4000

მდინარე ჩვეშურასა (∇1549 მ.ზ.დ) და ხვარგულაზე (∇1548 მ.ზ.დ) ჩამონადენის წყლის ნაკადის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი გამოთვლილია ფორმულით:

$$Q = \frac{F \cdot h}{T}$$

სადაც,

F - წყალშემკრები აუზის ფართობი, კმ²;

h - ჩამონადენის ფენის სიმაღლე, მმ/წელი;

Q - წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ;

H - წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლე, მ;

T - წამების რაოდენობა წელიწადში.

გამოთვლების შედეგი მოცემულია ცხრილ 2.13-ში.

ცხრილი 2.13 ჭიორა ჰესის აუზის პარამეტრები

	დასახელება	F, კმ ²	H, მ	h, მმ	Q, მ ³ /წმ
1	2	3	4	5	6
2	ჭიორაჰესი				5.02
3	მდ. ჩვეშურა (∇1549 მ.ზ.დ)	75.02	2679	1687	4.02
4	მდ. ხვარგულა (∇1548 მ.ზ.დ)	18.79	2656	1681	1.00

ანალოგად მდ. ჩვეშურასა და ხვარგულაზე სქემით შერჩეული მონაკვეთის ძირითადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლების გამოსათვლელად გამოყენებულია მდ. ჭანჭახი-ჰეს შესართავთან დაკვირვებული მონაცემების უწყვეტი 24 წლიანი რიგი (1967-1990). მდინარეზე მრავალწლიური დაკვირვების მასალები ამოღებულია ცნობარებიდან (Основные Гидрологические характеристики том 9 Закавказья и Дагестан выпуск 1) გამოცემული 1967 წ., 1977 წ., 1978 წ., 1987 წ. გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ გამოშვებულ წელწლიურებიდან და 1987-90 წწ გარემოს ეროვნული სააგენტოდან, რომელიც მოცემულია ცხრილ 2.14-ში.

ცხრილი 2.14 მდ. ჭანჭახი-ჰ/ს შესართავთან ყოველთვიური და წლიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ

წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
1967	1.84	1.65	1.74	3.42	11.16	11.83	11.46	12.52	5.70	3.58	2.62	2.35	5.82
1968	2.30	2.16	2.37	8.00	14.05	17.49	15.46	10.80	8.04	5.72	4.14	2.20	7.73
1969	1.83	1.38	1.44	5.41	16.43	16.18	13.18	13.04	7.17	5.74	4.11	3.46	7.45
1970	2.20	1.97	2.42	9.96	13.37	15.33	15.81	12.23	6.59	5.18	4.35	3.74	7.76
1971	2.80	2.43	2.48	4.31	11.94	12.99	10.14	9.65	8.46	4.61	3.69	3.21	6.39
1972	1.85	1.68	1.69	8.41	10.05	13.35	12.23	10.74	8.09	9.14	5.97	2.50	7.14
1973	2.28	2.17	2.29	4.50	10.28	13.06	12.74	11.07	5.42	4.63	3.95	3.43	6.32
1974	2.65	2.21	3.27	3.92	14.40	18.32	11.25	9.42	6.28	5.03	3.18	2.31	6.85
1975	2.02	1.97	2.33	10.21	14.65	18.75	17.77	11.81	6.57	5.09	3.88	3.04	8.17
1976	2.85	2.44	2.49	8.64	16.65	18.64	18.45	16.41	8.61	4.52	3.91	2.80	8.87
1977	2.31	2.12	2.28	4.57	9.93	14.40	13.12	13.09	7.50	6.55	3.34	1.89	6.76
1978	2.55	2.58	4.51	7.31	15.63	19.25	20.74	14.88	9.33	7.24	6.13	4.93	9.59
1979	4.57	3.85	4.36	9.34	18.81	18.08	19.79	17.58	11.61	6.84	7.29	3.76	10.49
1980	2.90	2.59	2.18	8.93	19.57	16.81	15.72	13.15	9.39	6.35	4.41	3.49	8.79
1981	2.68	2.55	2.84	5.46	12.40	22.98	20.56	13.00	13.12	6.99	4.81	4.43	9.32
1982	3.45	2.79	2.81	13.22	22.03	20.78	17.55	10.98	8.08	4.60	3.24	2.63	9.35
1983	2.18	2.14	2.70	8.86	15.59	19.41	12.56	14.23	8.89	7.15	5.91	5.04	8.72
1984	2.90	2.30	2.83	8.29	16.11	22.04	22.38	13.07	8.34	5.26	3.11	2.55	9.10
1985	2.10	1.97	1.76	8.59	16.66	15.17	12.72	10.46	8.99	7.21	4.94	3.50	7.84
1986	2.91	2.91	3.41	9.40	10.59	17.16	12.44	8.05	5.99	3.10	2.91	2.47	6.78
1987	2.23	2.25	2.35	4.03	26.30	36.60	26.20	15.90	7.02	5.11	4.61	3.96	11.38
1988	2.99	1.98	2.20	11.00	15.80	27.10	21.90	20.60	9.24	5.82	4.62	3.31	10.55
1989	2.81	2.60	3.54	12.00	16.80	24.70	22.40	15.10	8.13	7.30	4.57	3.91	10.32
1990	3.51	2.95	3.44	10.60	22.10	25.60	20.90	12.90	10.60	6.72	5.21	3.86	10.70
საშ.	2.61	2.32	2.65	7.85	15.47	19.00	16.56	12.94	8.22	5.81	4.37	3.28	8.425

ანალოგი მდინარის ყოველთვიური საშუალო ხარჯის რანჟირებით შერჩეული სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის საშუალო ხარჯის შიდაწლიური განაწილება.

შერჩეულ სათავე ნაგებობის გასწორებზე მდ. ჩვეშურასა (V1549 მ.ზ.დ) და ხვარგულაზე (V1548 მ.ზ.დ) წყლის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ხარჯი, 10, 50, 75 და 90% უზრუნველყოფა განისაზღვრა შესაბამისი ანალოგი მდინარის წყლის 24-წლიანი რიგის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ხარჯის მონაცემების გადამყვან კოეფიციენტზე გადამრავლებით, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$K = \frac{Q_{კვეთი}}{Q_{ანალოგი}}$$

სადაც

$Q_{კვეთი}$ - ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ;

$Q_{ანალოგი}$ - ანალოგი მდინარის წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ.

გადამყვანი კოეფიციენტები: $K_{ჩვეშურა}=0.477435$, $K_{ხვარგულა}=0.118765$

მდინარე ჩვეშურასა (V1549 მ.ზ.დ) და ხვარგულას (V1548 მ.ზ.დ) წყლის ყოველთვიური საშუალო ხარჯი მიღებულია შესაბამის გადამყვან კოეფიციენტზე გადამრავლებით, რომელიც მოცემულია ცხრილ 2.15-სა და 2.16-ში.

ცხრილი 2.15 მდ. ჩვეშურას წყლის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ

წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
1967	0.88	0.79	0.83	1.63	5.35	5.63	5.44	5.97	2.72	1.71	1.25	1.12	2.78
1968	1.10	1.03	1.13	3.82	6.73	8.36	7.40	5.16	3.84	2.73	1.98	1.05	3.69
1969	0.87	0.66	0.69	2.58	7.83	7.73	6.30	6.21	3.42	2.74	1.96	1.65	3.55
1970	1.05	0.94	1.16	4.76	6.40	7.30	7.54	5.82	3.15	2.47	2.08	1.79	3.70
1971	1.34	1.16	1.18	2.06	5.68	6.21	4.82	4.61	4.04	2.20	1.76	1.53	3.05
1972	0.88	0.80	0.81	4.02	4.77	6.35	5.82	5.11	3.86	4.36	2.85	1.19	3.40
1973	1.09	1.04	1.09	2.15	4.92	6.25	6.06	5.30	2.59	2.21	1.89	1.64	3.02
1974	1.27	1.06	1.56	1.87	6.88	8.74	5.35	4.50	3.00	2.40	1.52	1.10	3.27
1975	0.96	0.94	1.11	4.87	6.97	8.98	8.50	5.63	3.14	2.43	1.85	1.45	3.90
1976	1.36	1.16	1.19	4.13	7.93	8.88	8.78	7.83	4.11	2.10	1.87	1.34	4.22
1977	1.10	1.01	1.09	2.18	4.74	6.88	6.25	6.25	3.59	3.13	1.59	0.90	3.23
1978	1.22	1.23	2.15	3.49	7.45	9.21	9.88	7.11	4.45	3.46	2.93	2.35	4.58
1979	2.18	1.83	2.08	4.46	8.98	8.64	9.45	8.40	5.54	3.27	3.48	1.80	5.01
1980	1.38	1.24	1.04	4.26	9.36	8.02	7.50	6.25	4.48	3.03	2.11	1.67	4.20
1981	1.28	1.22	1.36	2.60	5.92	10.97	9.82	6.21	6.27	3.34	2.30	2.12	4.45
1982	1.65	1.33	1.34	6.31	10.52	9.92	8.38	5.24	3.86	2.20	1.55	1.25	4.46
1983	1.04	1.02	1.29	4.23	7.44	9.27	6.00	6.79	4.24	3.41	2.82	2.41	4.16
1984	1.38	1.10	1.35	3.96	7.69	10.52	10.69	6.24	3.98	2.51	1.48	1.22	4.34
1985	1.00	0.94	0.84	4.10	7.95	7.24	6.07	4.99	4.29	3.44	2.36	1.67	3.74
1986	1.39	1.39	1.63	4.49	5.06	8.19	5.94	3.84	2.86	1.48	1.39	1.18	3.24
1987	1.06	1.07	1.12	1.92	12.56	17.47	12.51	7.59	3.35	2.44	2.20	1.89	5.43

1988	1.43	0.95	1.05	5.25	7.54	12.94	10.46	9.84	4.41	2.78	2.21	1.58	5.04
1989	1.34	1.24	1.69	5.73	8.02	11.79	10.69	7.21	3.88	3.49	2.18	1.87	4.93
1990	1.68	1.41	1.64	5.06	10.55	12.22	9.98	6.16	5.06	3.21	2.49	1.84	5.11
საშ.	1.25	1.11	1.27	3.75	7.38	9.07	7.90	6.18	3.92	2.77	2.09	1.57	4.02

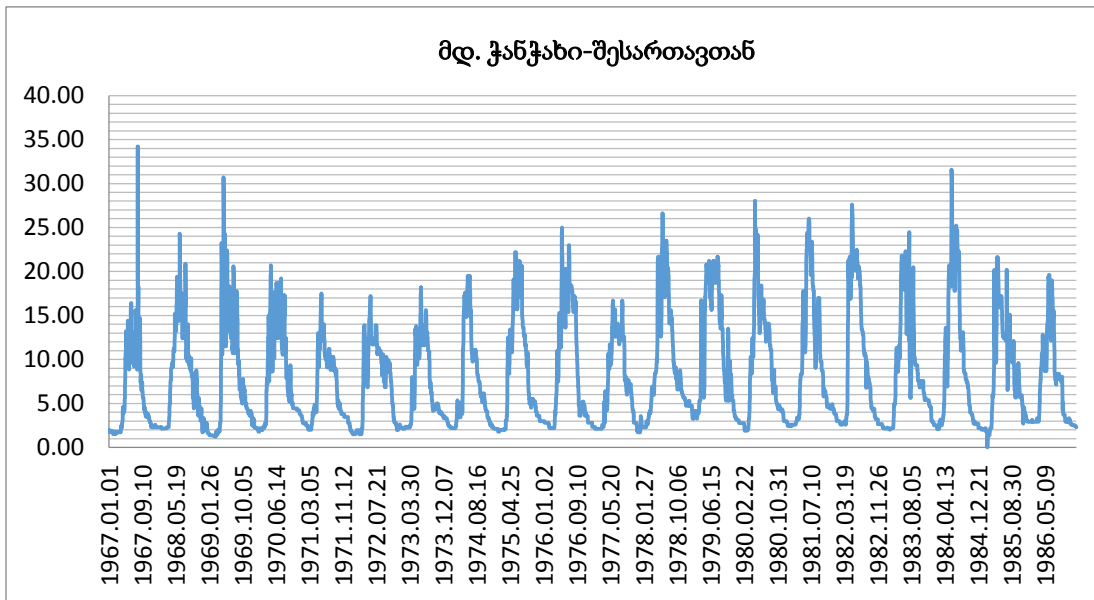
ცხრილი 2.16 მდ. ხვარგულას წყლის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ

წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
1967	0.22	0.20	0.21	0.41	1.33	1.40	1.35	1.48	0.68	0.43	0.31	0.28	0.69
1968	0.27	0.26	0.28	0.95	1.67	2.08	1.84	1.28	0.95	0.68	0.49	0.26	0.92
1969	0.22	0.16	0.17	0.64	1.95	1.92	1.57	1.54	0.85	0.68	0.49	0.41	0.88
1970	0.26	0.23	0.29	1.18	1.59	1.82	1.88	1.45	0.78	0.62	0.52	0.44	0.92
1971	0.33	0.29	0.29	0.51	1.41	1.54	1.20	1.15	1.00	0.55	0.44	0.38	0.76
1972	0.22	0.20	0.20	1.00	1.19	1.58	1.45	1.27	0.96	1.09	0.71	0.30	0.85
1973	0.27	0.26	0.27	0.53	1.22	1.56	1.51	1.32	0.64	0.55	0.47	0.41	0.75
1974	0.31	0.26	0.39	0.47	1.71	2.17	1.33	1.12	0.75	0.60	0.38	0.27	0.81
1975	0.24	0.23	0.28	1.21	1.73	2.23	2.11	1.40	0.78	0.60	0.46	0.36	0.97
1976	0.34	0.29	0.30	1.03	1.97	2.21	2.19	1.95	1.02	0.52	0.46	0.33	1.05
1977	0.27	0.25	0.27	0.54	1.18	1.71	1.56	1.56	0.89	0.78	0.40	0.22	0.80
1978	0.30	0.31	0.54	0.87	1.85	2.29	2.46	1.77	1.11	0.86	0.73	0.58	1.14
1979	0.54	0.46	0.52	1.11	2.23	2.15	2.35	2.09	1.38	0.81	0.87	0.45	1.25
1980	0.34	0.31	0.26	1.06	2.33	2.00	1.86	1.56	1.12	0.75	0.52	0.41	1.04
1981	0.32	0.30	0.34	0.65	1.47	2.73	2.44	1.54	1.56	0.83	0.57	0.53	1.11
1982	0.41	0.33	0.33	1.57	2.62	2.47	2.08	1.30	0.96	0.55	0.38	0.31	1.11
1983	0.26	0.25	0.32	1.05	1.85	2.31	1.49	1.69	1.06	0.85	0.70	0.60	1.04
1984	0.34	0.27	0.34	0.98	1.91	2.62	2.66	1.55	0.99	0.62	0.37	0.30	1.08
1985	0.25	0.23	0.21	1.02	1.98	1.80	1.51	1.24	1.07	0.86	0.59	0.42	0.93
1986	0.35	0.35	0.40	1.12	1.26	2.04	1.48	0.96	0.71	0.37	0.35	0.29	0.80
1987	0.26	0.27	0.28	0.48	3.12	4.35	3.11	1.89	0.83	0.61	0.55	0.47	1.35
1988	0.36	0.24	0.26	1.31	1.88	3.22	2.60	2.45	1.10	0.69	0.55	0.39	1.25
1989	0.33	0.31	0.42	1.43	2.00	2.93	2.66	1.79	0.97	0.87	0.54	0.46	1.23
1990	0.42	0.35	0.41	1.26	2.62	3.04	2.48	1.53	1.26	0.80	0.62	0.46	1.27
საშ.	0.31	0.28	0.32	0.93	1.84	2.26	1.97	1.54	0.98	0.69	0.52	0.39	1.00

ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში წყლის ხარჯის შიდაწლიური განაწილება შესრულდა ანალოგი მდ. ჭანჭახი-ჰ/ს შესართავთან 24 წლიანი უწყვეტი რიგის (1967-1990 წ) ყოველთვიური საშუალო ხარჯის გამოყენებით.

ანალოგი მდინარის ყოველთვიური საშუალო ხარჯის უწყვეტი რიგის მონაცემები მოცემულია ცხრილ 2.12-ში, ხოლო ჰიდროგრაფი გრაფიკ 2.2-ზე.

გრაფიკი 2.2 მრავალწლიური მოდინების ჰიდროგრაფი



ყოველთვიური საშუალო ხარჯის რანჟირებით შეირჩა: უხვწყლიანი (10%), საშუალო (50%) და მცირეწყლიანი (75,90%) ხარჯი. შერჩეულ ნიშნულებზე გადასვლა შესრულდა გამოთვლილ კოეფიციენტზე გადამრავლებით. 10, 50, 75, 90%-იანი უზრუნველყოფის ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯი, როგორც ანალოგი მდინარის, ასევე მდ. ჩვეშურასა და ხვარგულას სათავე ნაგებობის კვეთების ნიშნულებზე მოცემულია ცხრილ 2.17-ში.

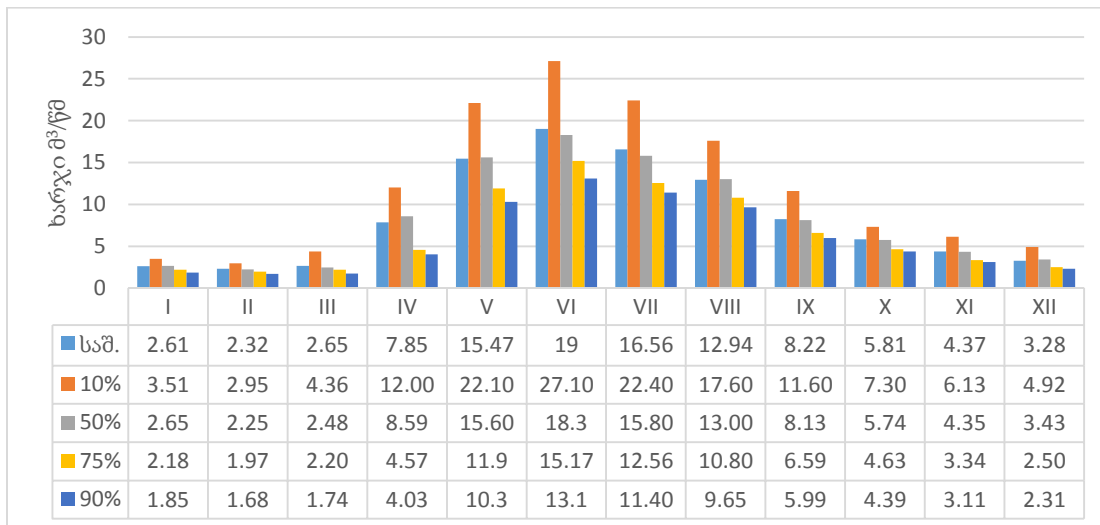
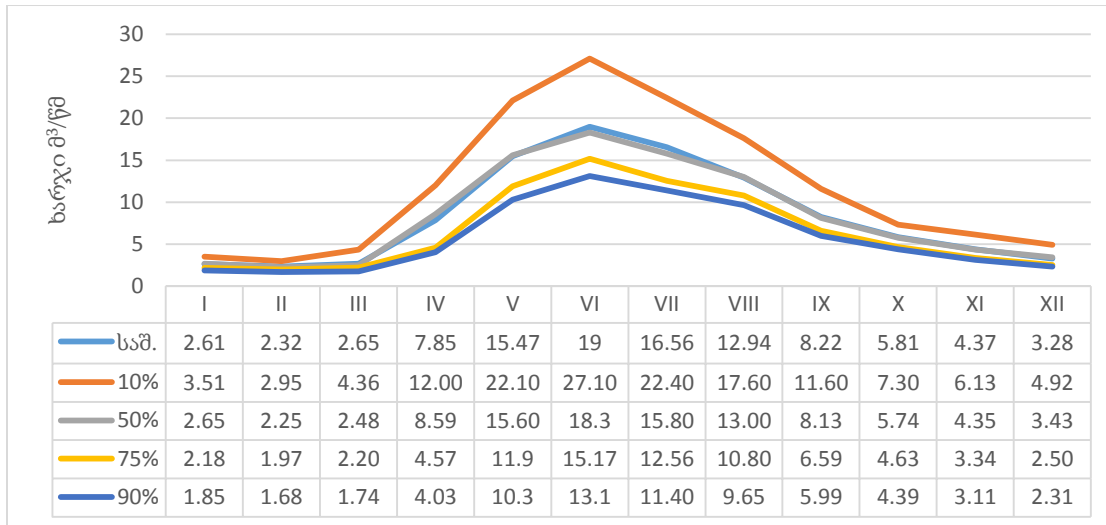
ცხრილი 2.17 უზრუნველყოფის ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯი, მ³/წმ.

ანალოგი მდ. ჭანჭახი-ჰ/ს შესართავთან F=183 კმ ²													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
საშ.	2.61	2.32	2.65	7.85	15.47	19	16.56	12.94	8.22	5.81	4.37	3.28	8.42
10%	3.51	2.95	4.36	12.00	22.10	27.10	22.40	17.60	11.60	7.30	6.13	4.92	11.83
50%	2.65	2.25	2.48	8.59	15.60	18.3	15.80	13.00	8.13	5.74	4.35	3.43	8.36
75%	2.18	1.97	2.20	4.57	11.9	15.17	12.56	10.80	6.59	4.63	3.34	2.50	6.53
90%	1.85	1.68	1.74	4.03	10.3	13.1	11.40	9.65	5.99	4.39	3.11	2.31	5.80

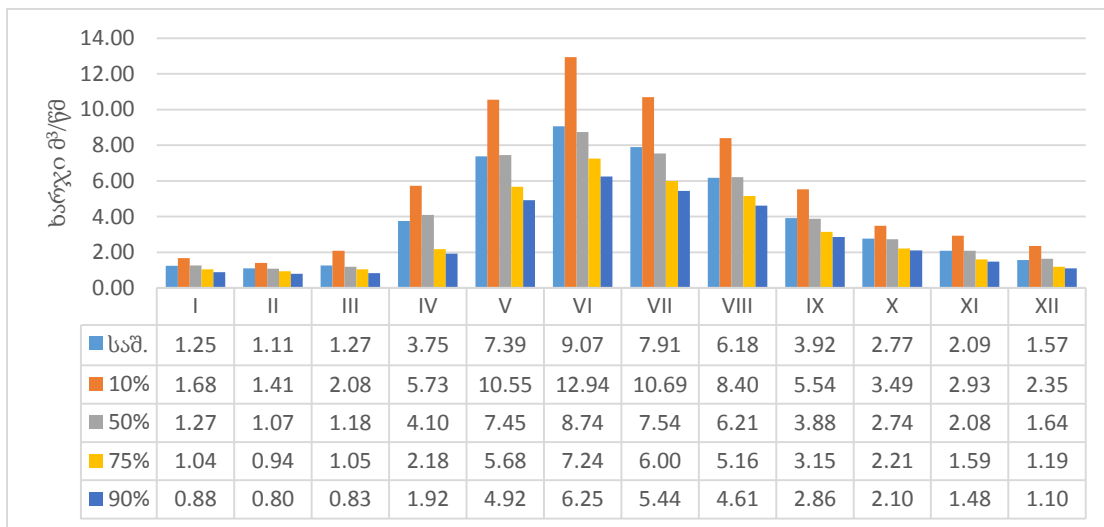
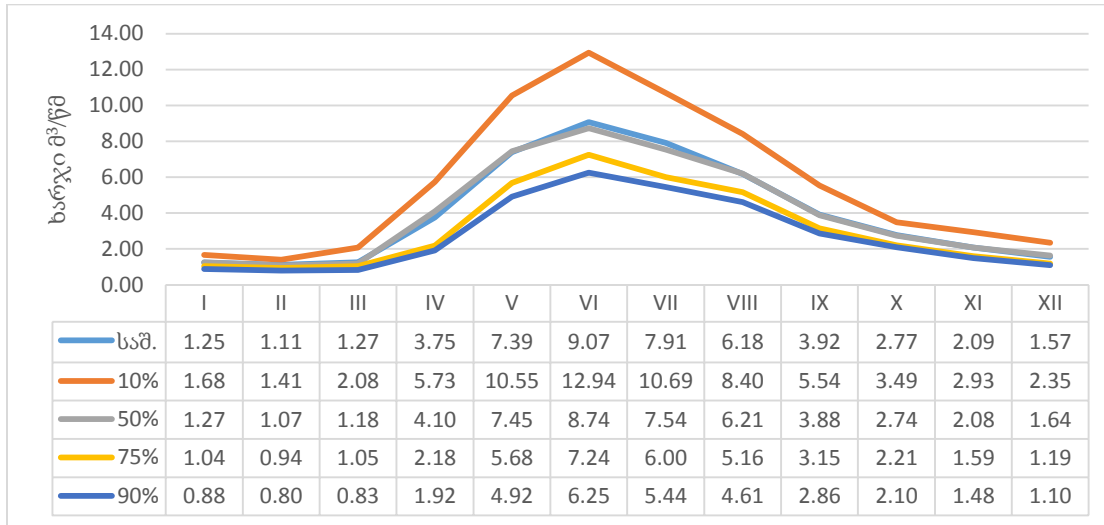
მდ. ჩვეშურა, $\nabla 1549$ მ, $F=75.02$ კმ $K=0.477435$													
საშ.	1.25	1.11	1.27	3.75	7.39	9.07	7.91	6.18	3.92	2.77	2.09	1.57	4.02
10%	1.68	1.41	2.08	5.73	10.55	12.94	10.69	8.40	5.54	3.49	2.93	2.35	5.65
50%	1.27	1.07	1.18	4.10	7.45	8.74	7.54	6.21	3.88	2.74	2.08	1.64	3.99
75%	1.04	0.94	1.05	2.18	5.68	7.24	6.00	5.16	3.15	2.21	1.59	1.19	3.12
90%	0.88	0.80	0.83	1.92	4.92	6.25	5.44	4.61	2.86	2.10	1.48	1.10	2.77
მდ. ხვარგულა (ჩვეშურას მარცხენა შენაკადი) $F=18.79$ კმ ² $K=0.118765$													
საშ.	0.31	0.28	0.31	0.93	1.84	2.26	1.97	1.54	0.98	0.69	0.52	0.39	1.00
10%	0.42	0.35	0.52	1.43	2.62	3.22	2.66	2.09	1.38	0.87	0.73	0.58	1.41
50%	0.31	0.27	0.29	1.02	1.85	2.17	1.88	1.54	0.97	0.68	0.52	0.41	0.99
75%	0.26	0.23	0.26	0.54	1.41	1.80	1.49	1.28	0.78	0.55	0.40	0.30	0.78
90%	0.22	0.20	0.21	0.48	1.22	1.56	1.35	1.15	0.71	0.52	0.37	0.27	0.69
ჭიორა ჰესი													
საშ.	1.56	1.38	1.58	4.68	9.22	11.33	9.87	7.71	4.90	3.46	2.61	1.96	5.02
10%	2.09	1.76	2.60	7.15	13.18	16.16	13.35	10.49	6.92	4.35	3.65	2.93	7.05
50%	1.58	1.34	1.48	5.12	9.30	10.91	9.42	7.75	4.85	3.42	2.59	2.04	4.98
75%	1.30	1.18	1.31	2.72	7.09	9.05	7.49	6.44	3.93	2.76	1.99	1.49	3.90
90%	1.10	1.00	1.04	2.40	6.14	7.81	6.80	5.75	3.57	2.62	1.85	1.38	3.46

ჭიორაჰესისა და შერჩეულ კვეთებში საშუალო, მცირეწლიანი და უხვწლიანი მოდინებების ჰიდროგრაფები და დიაგრამები მოცემულია გრაფიკ 2.3, 2.4, 2.5-სა და 2.6-ზე

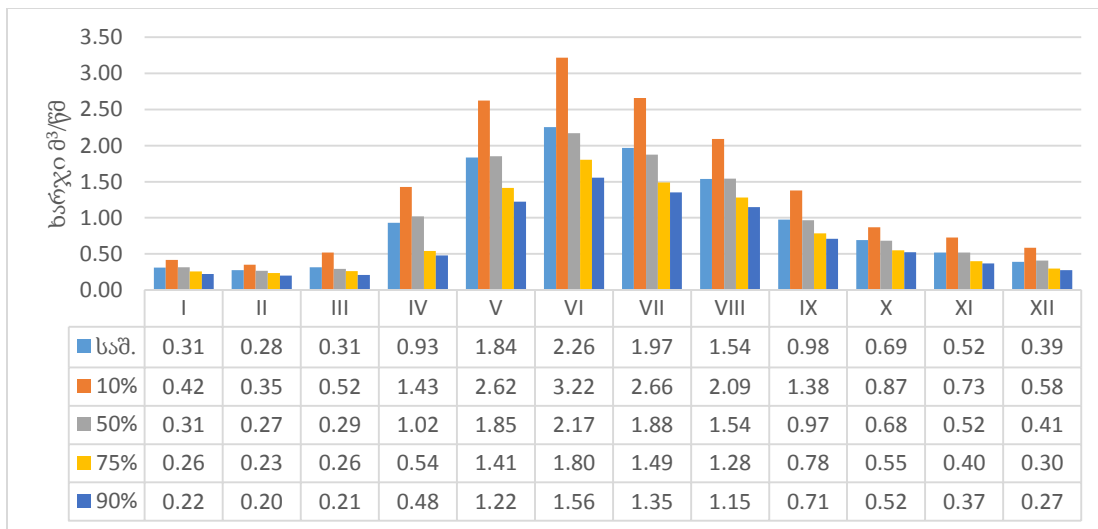
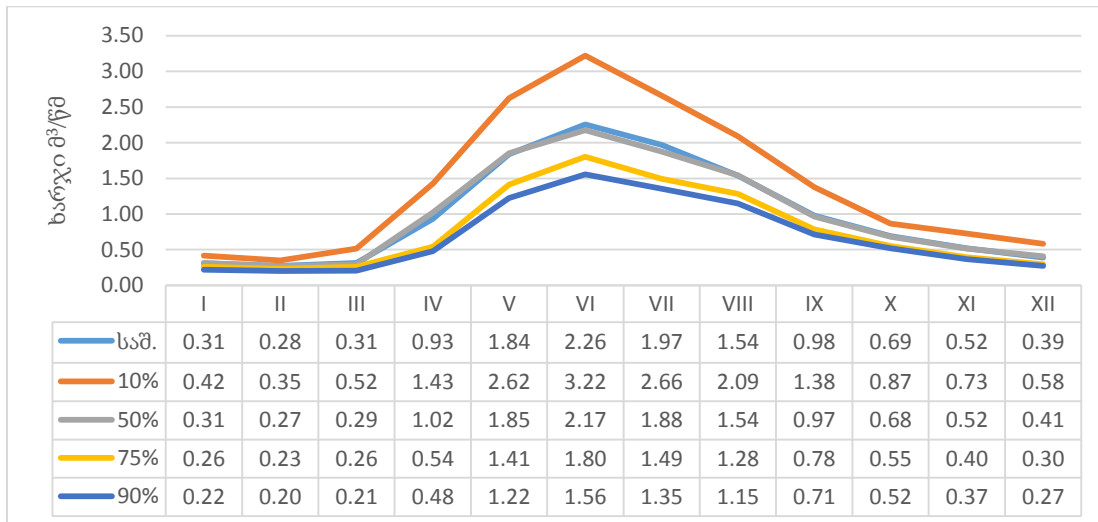
გრაფიკი 2.3 მდ.ჭანჭახი-ჰ/ს შესართავთან წყლის ჰიდროგრაფი და დიაგრამა სხვადასხვა უზრუნველყოფით



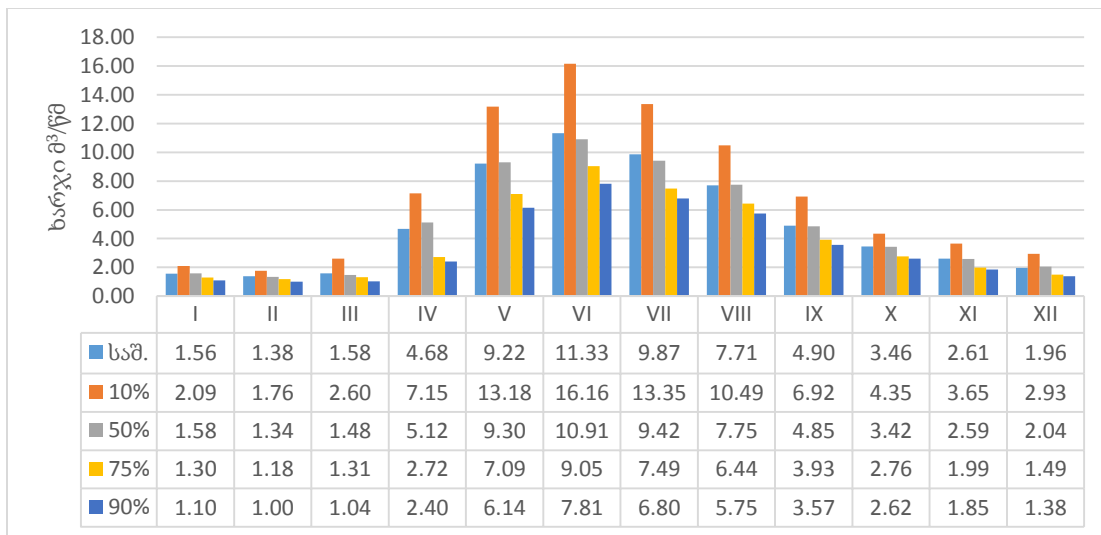
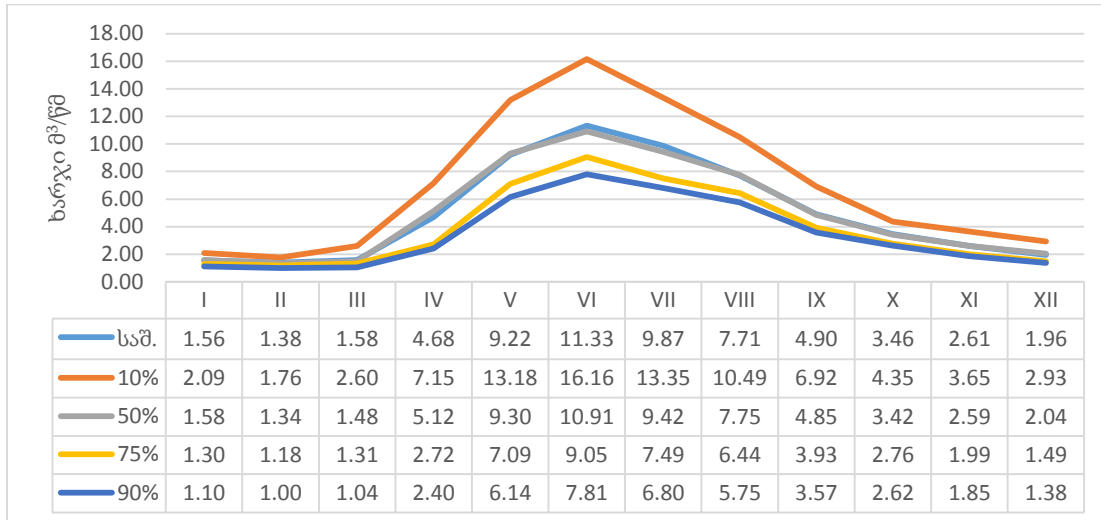
გრაფიკი 2.4 მდ. ჩვეშურას წყლის ჰიდროგრაფი და დიაგრამა სხვადასხვა უზრუნველყოფით



გრაფიკი 2.5 მდ. ხვარგულას წყლის ჰიდროგრაფი და დიაგრამა სხვადასხვა უზრუნველყოფით



გრაფიკი 2.6 ჰიორაჰესის გასწორის წყლის ჰიდროგრაფი და დიაგრამა სხვადასხვა უზრუნველყოფით



ანალოგი მდინარის ყოველთვიური საშუალო ხარჯის სტატისტიკური ჰიდროლოგიური მახასიათებლების საანგარიშო პროგრამით გამოთვლილი სხვადასხვა უზრუნველყოფიდან წელიწადის მახასიათებელი შერჩეული ხარჯის შიდაწლიური განაწილება.

ყოველწლიური საშუალო ხარჯის მონაცემებისა და სტატისტიკური ჰიდროლოგიური მახასიათებლების საანგარიშო პროგრამა StokStat-ით მიღებულია მდ. ჭანჭახი-ჰ/ს შესართავთან უზრუნველყოფის მრუდის პარამეტრები:

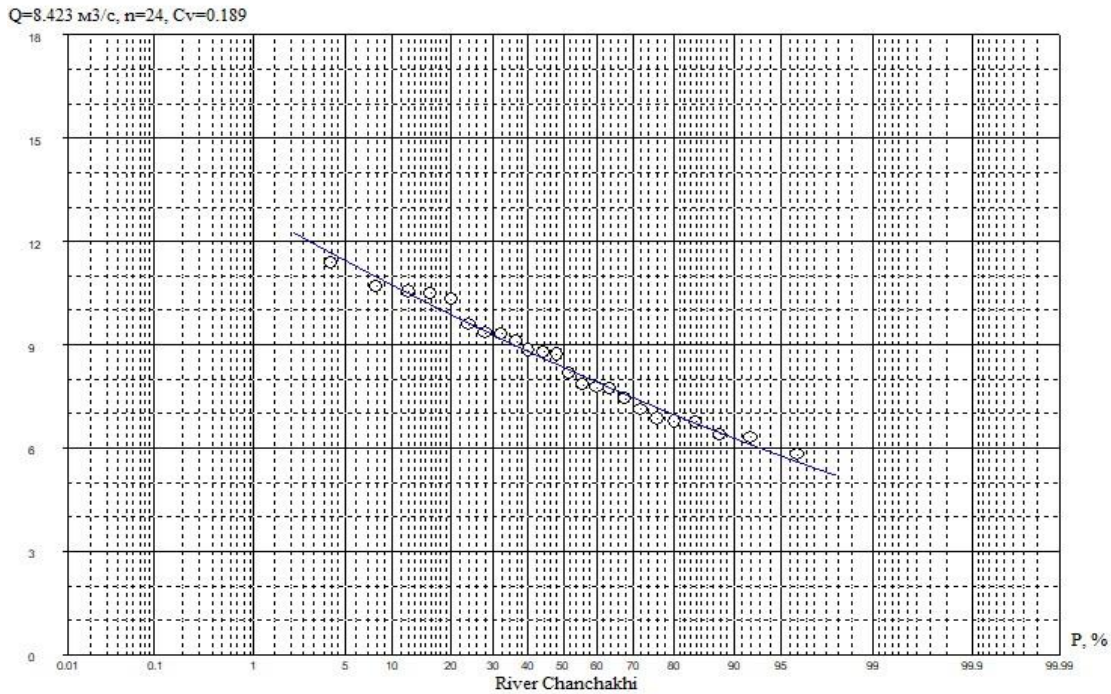
მრავალწლიური საშუალო ხარჯი $Q = 8.423 \text{ მ}^3/\text{წმ}$, $n=24$;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0.189$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s=2 \cdot C_v$.

ამ პარამეტრებით აგებულია მრავალწლიური საშუალო ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი, რომელიც მოცემულია გრაფიკ 8.7-ზე, ხოლო სამ პარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატის მეშვეობით გამოთვლილია სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი.

გრაფიკი 2.7 საშუალო ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი



წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი 0.01-95%-იანი უზრუნველყოფით საყრდენ კვეთზე და სქემით შერჩეულ სათავე ნაგებობის გასწორზე მოცემულია ცხრილ 2.18-ში.

ცხრილი 2.18 მრავალწლიური წყლის საშუალო ხარჯი უზრუნველყოფით (0.01- 95%)

დასახელება	უზრუნველყოფა, %																
	0.01	0.1	0.5	1	3	5	10	20	25	30	50	60	70	75	80	90	95
ანალოგი	15.8	14.2	13.1	12.6	11.7	11.2	10.5	9.70	9.46	9.14	8.31	7.93	7.51	7.29	7.06	6.45	5.98
მდ.ჩვეშურა ∇1549 მ.ზ.დ.	7.52	6.80	6.27	6.00	5.58	5.35	5.01	4.63	4.51	4.37	3.97	3.78	3.59	3.48	3.37	3.08	2.86
მდ.ხვარგულა ∇1548 მ.ზ.დ.	1.87	1.69	1.56	1.49	1.39	1.33	1.25	1.15	1.12	1.09	0.99	0.94	0.89	0.87	0.84	0.77	0.71

ანგარიშის შედეგად მიღებული პროცენტული განაწილება მოცემულია ცხრილ 2.19-ში.

ცხრილი 2.19 წყლის საშუალო, 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით ხარჯი, მ³/წმ

N	დასახელება	Q _{საშ.}	Q _{10%}	Q _{50%}	Q _{75%}	Q _{90%}
1	2	3	4	5	6	7
1	მდ. ჭანჭახი შესართავთან	8.42	10.50	8.31	7.29	6.45
2	მდ. ჩვეშურა ∇1549 მ.ზ.დ.	4.02	5.01	3.97	3.48	3.08
3	მდ. ხვარგულა ∇1548 მ.ზ.დ.	1.0	1.25	0.99	0.87	0.77

მდინარე ჩვეშურასა და ხვარგულაზე წყლის შერჩეული უზრუნველყოფის ხარჯის შიდაწლიური განაწილება განხორციელდა ანალოგი მდინარის ყოველთვიური საშუალო ხარჯის სინქრონულად.

10, 50, 75, 90%-იანი უზრუნველყოფის ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯი, როგორც ანალოგის ასევე კვეთის ნიშნულებზე მოცემულია ცხრილ 2.20-ში.

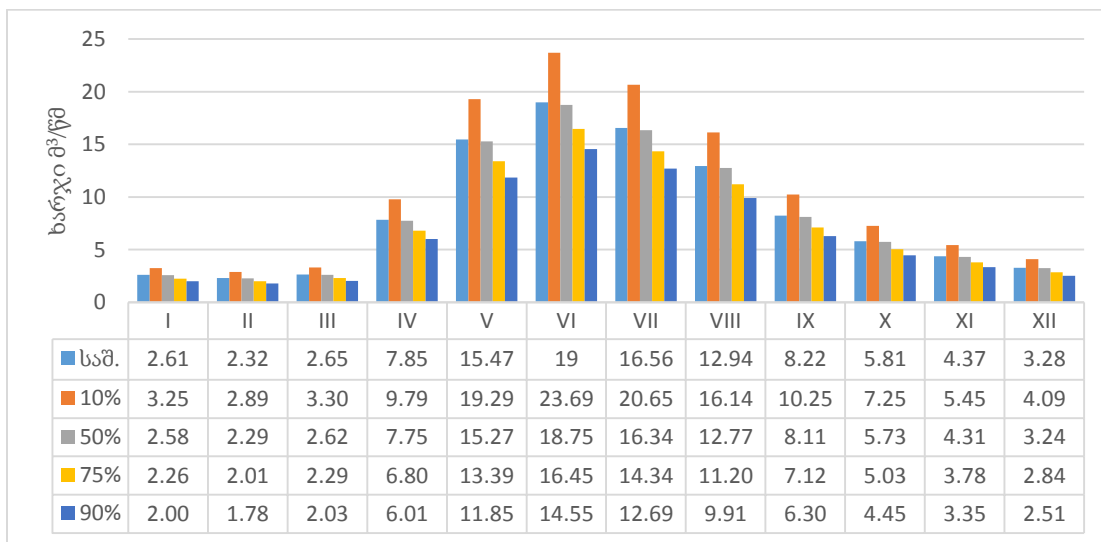
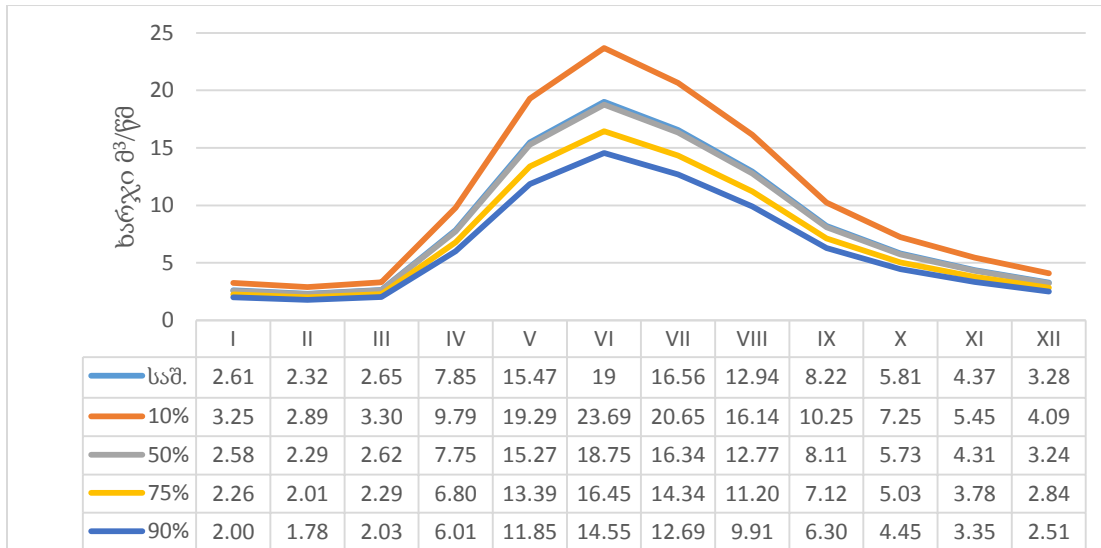
ცხრილი 2.20 უზრუნველყოფის ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯი, მ³/წმ.

ანალოგი მდ. ჭანჭახი-3/ს შესართავთან F=183 კმ ²													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
საშ.	2.61	2.32	2.65	7.85	15.47	19	16.56	12.94	8.22	5.81	4.37	3.28	8.42
10%	3.25	2.89	3.30	9.79	19.29	23.69	20.65	16.14	10.25	7.25	5.45	4.09	10.50

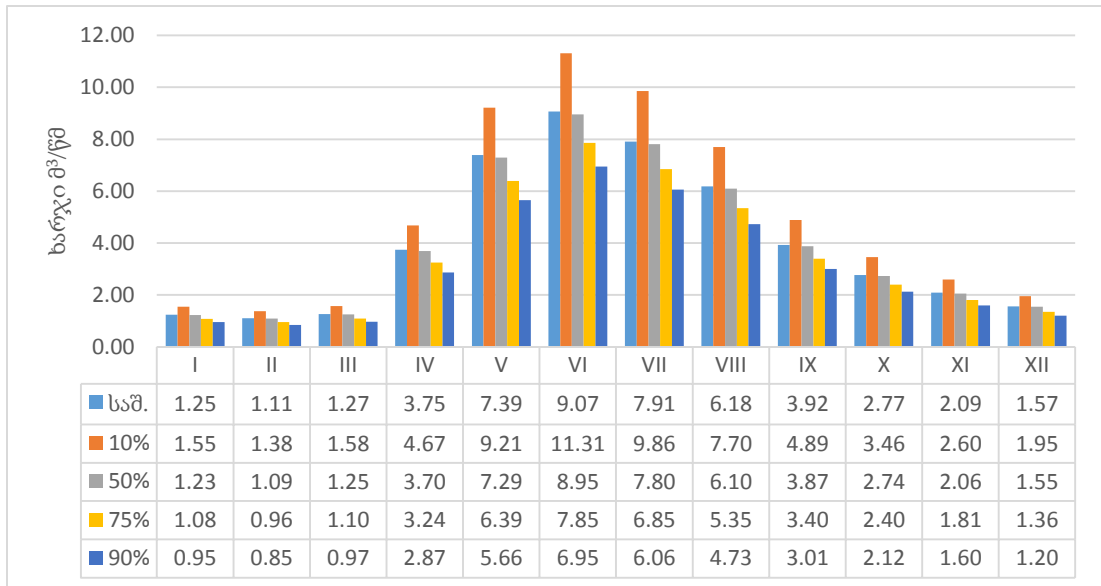
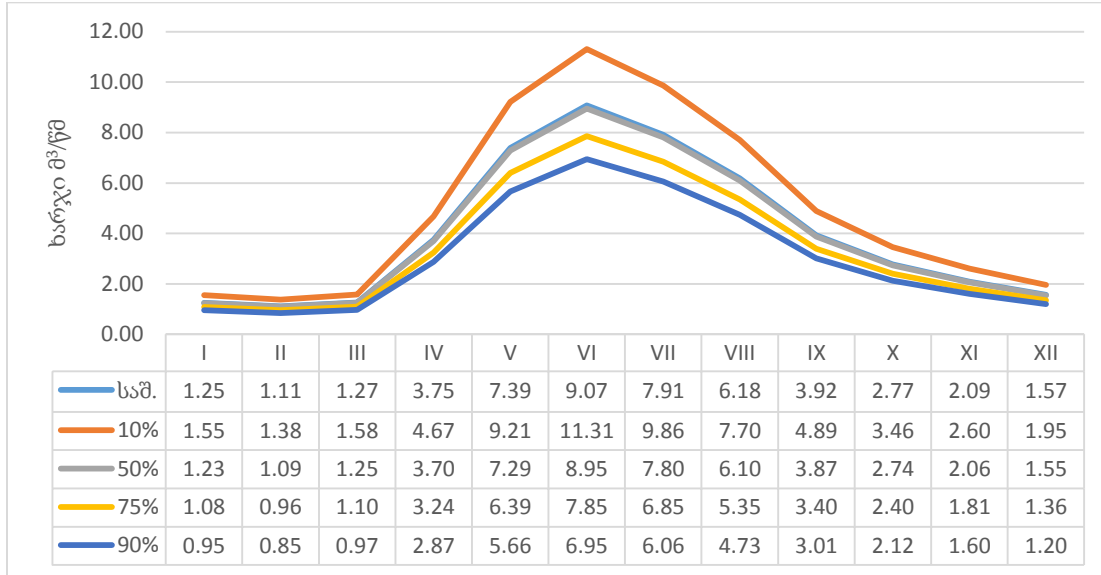
50%	2.58	2.29	2.62	7.75	15.27	18.75	16.34	12.77	8.11	5.73	4.31	3.24	8.31
75%	2.26	2.01	2.29	6.80	13.39	16.45	14.34	11.20	7.12	5.03	3.78	2.84	7.29
90%	2.00	1.78	2.03	6.01	11.85	14.55	12.69	9.91	6.30	4.45	3.35	2.51	6.45
მდ. ჩვეშურა, $\nabla 1549$ მ, $F=75.02$ კმ $K=0.477435$													
საშ.	1.25	1.11	1.27	3.75	7.39	9.07	7.91	6.18	3.92	2.77	2.09	1.57	4.02
10%	1.55	1.38	1.58	4.67	9.21	11.31	9.86	7.70	4.89	3.46	2.60	1.95	5.01
50%	1.23	1.09	1.25	3.70	7.29	8.95	7.80	6.10	3.87	2.74	2.06	1.55	3.97
75%	1.08	0.96	1.10	3.24	6.39	7.85	6.85	5.35	3.40	2.40	1.81	1.36	3.48
90%	0.95	0.85	0.97	2.87	5.66	6.95	6.06	4.73	3.01	2.12	1.60	1.20	3.08
მდ. ხვარგულა (ჩვეშურას მარცხენა შენაკადი) $F=18.79$ კმ $K=0.118765$													
საშ.	0.31	0.28	0.31	0.93	1.84	2.26	1.97	1.54	0.98	0.69	0.52	0.39	1.00
10%	0.39	0.34	0.39	1.16	2.29	2.81	2.45	1.92	1.22	0.86	0.65	0.49	1.25
50%	0.31	0.27	0.31	0.92	1.81	2.23	1.94	1.52	0.96	0.68	0.51	0.38	0.99
75%	0.27	0.24	0.27	0.81	1.59	1.95	1.70	1.33	0.85	0.60	0.45	0.34	0.87
90%	0.24	0.21	0.24	0.71	1.41	1.73	1.51	1.18	0.75	0.53	0.40	0.30	0.77
ჭიორაპესი													
საშ.	1.56	1.38	1.58	4.68	9.22	11.33	9.87	7.71	4.90	3.46	2.61	1.96	5.02
10%	1.94	1.72	1.97	5.84	11.50	14.13	12.31	9.62	6.11	4.32	3.25	2.44	6.26
50%	1.54	1.37	1.56	4.62	9.10	11.18	9.74	7.61	4.84	3.42	2.57	1.93	4.96
75%	1.35	1.20	1.37	4.05	7.99	9.81	8.55	6.68	4.24	3.00	2.26	1.69	4.35
90%	1.19	1.06	1.21	3.59	7.07	8.68	7.56	5.91	3.75	2.65	2.00	1.50	3.85

ჭიორაპესის და შერჩეულ კვეთებში საშუალო, მცირეწლიანი და უხვწლიანი მოდინების ჰიდროგრაფი მოცემულია გრაფიკ 2.8, 2.9, 8.10-სა და 8.11-ზე.

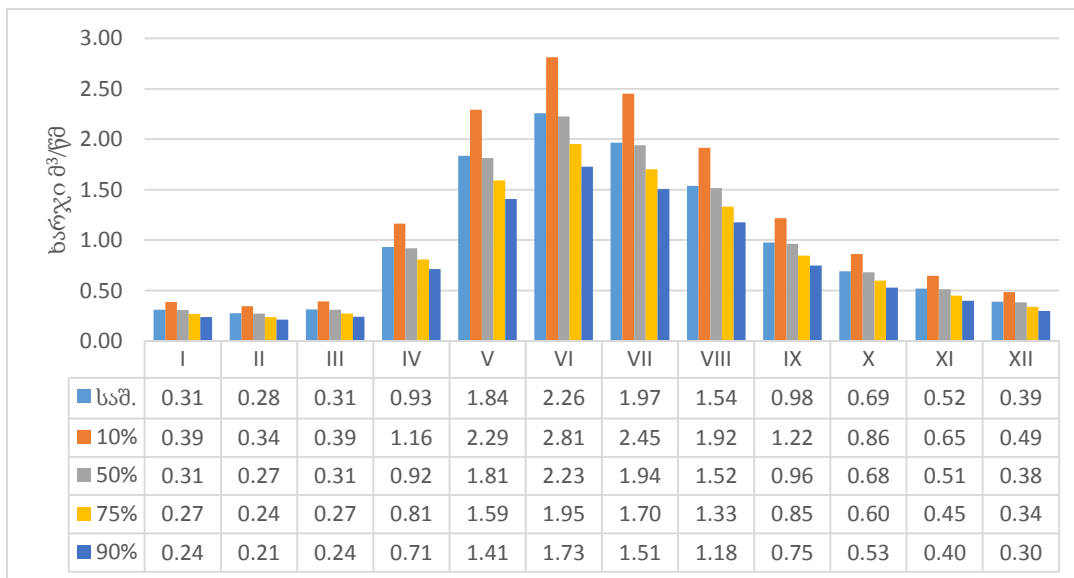
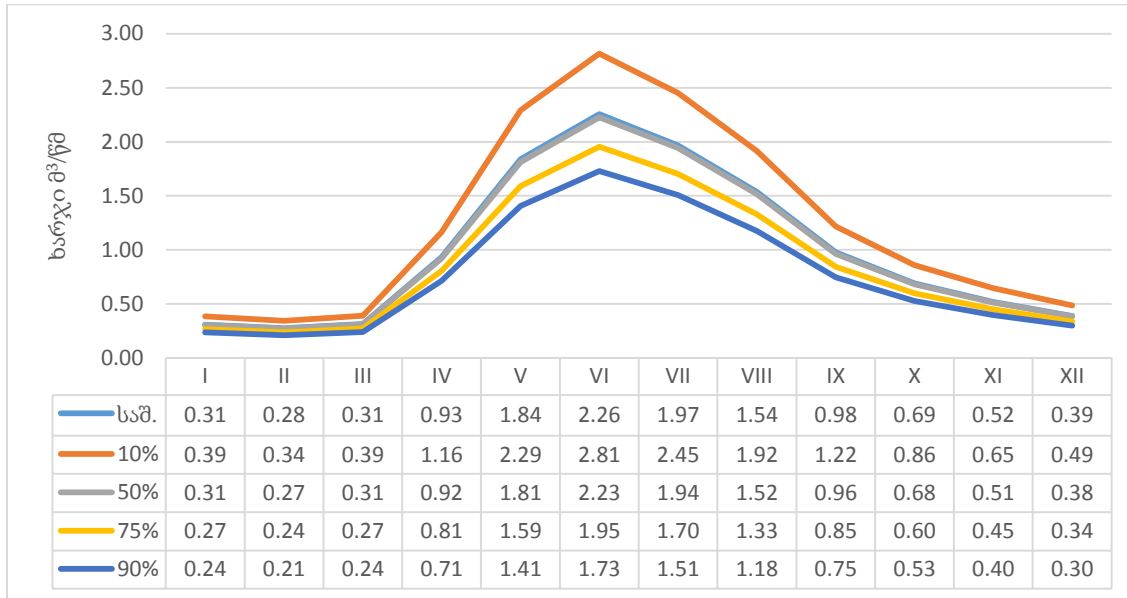
გრაფიკი 2.8 მდ.ჭანჭახი-ჰ/ს შესართავთან წყლის ჰიდროგრაფი და დიაგრამა სხვადასხვა უზრუნველყოფით



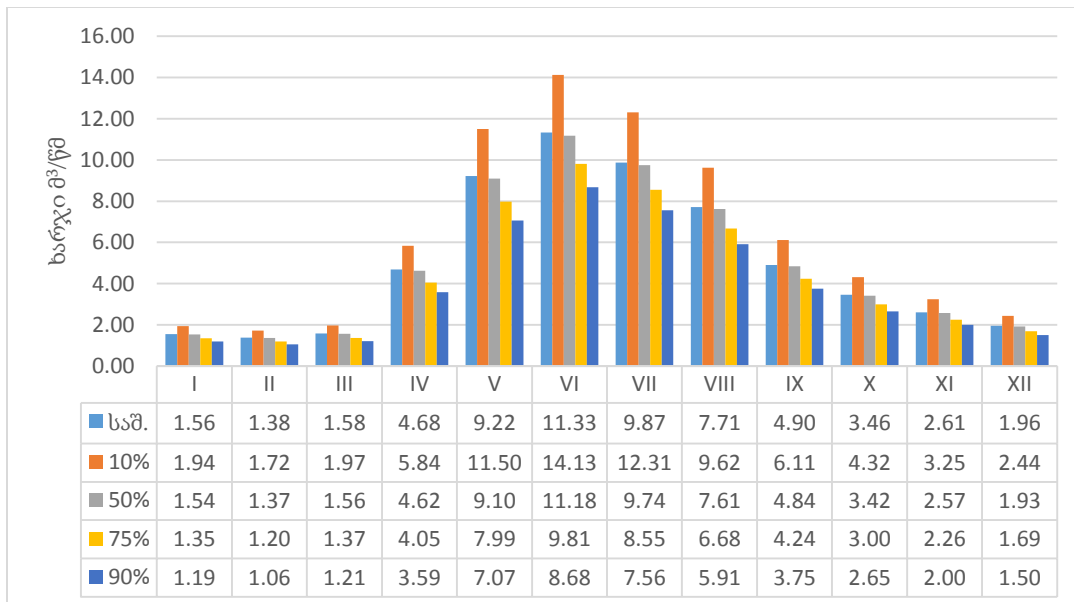
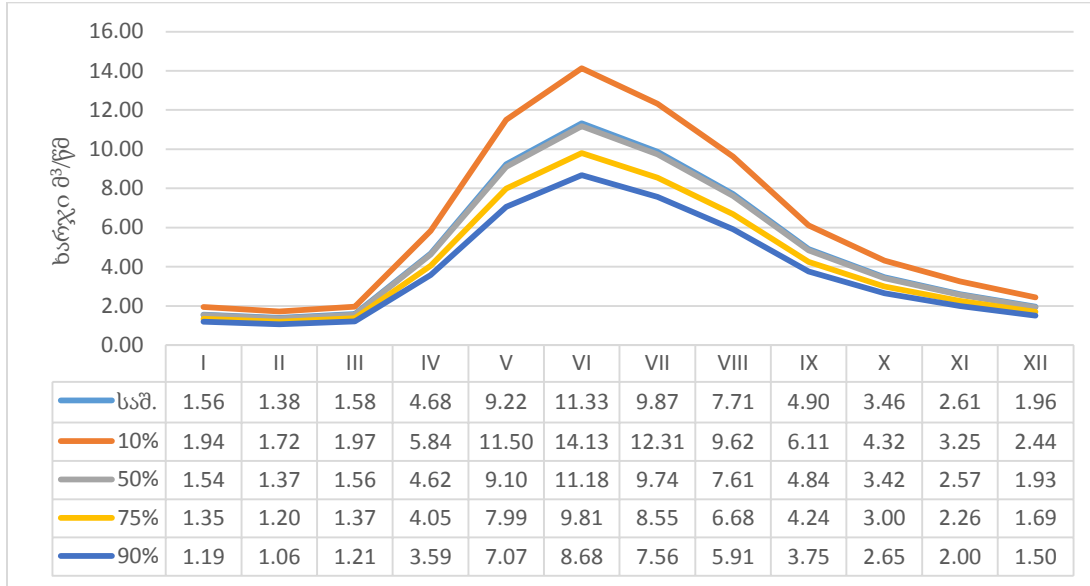
გრაფიკი 2.9 მდ. ჩვეშურას წყლის ჰიდროგრაფი და დიაგრამა სხვადასხვა უზრუნველყოფით



გრაფიკი 2.10 მდ. ხვარგულას წყლის ჰიდროგრაფი და დიაგრამა სხვადასხვა უზრუნველყოფით



გრაფიკი 2.11 მდ. ხვარგულას წყლის ჰიდროგრაფი და დიაგრამა სხვადასხვა უზრუნველყოფით



მეთოდი 2 - წყალშემკრები აუზების ფართობების ურთიერთდამოკიდებულება

შერჩეულ ნიშნულებზე ჰიდროლოგიური პარამეტრების განსაზღვრისათვის გამოყენებულია მდ. ჩვეშურასა და ხვარგულას ყოველდღიური ხარჯის მონაცემები, რომელიც მიღებულია მდ. ჭანჭახის-ჰ/ს შესართავთან 20 წლიანი (1967-86 წწ) დაკვირვებული წყლის ყოველდღიური ხარჯის მონაცემების შესაბამის კოეფიციენტზე გადამრავლებით, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$K = \frac{F_{\text{ჩვეთი}}}{F_{\text{ანალოგი}}}$$

სადაც,

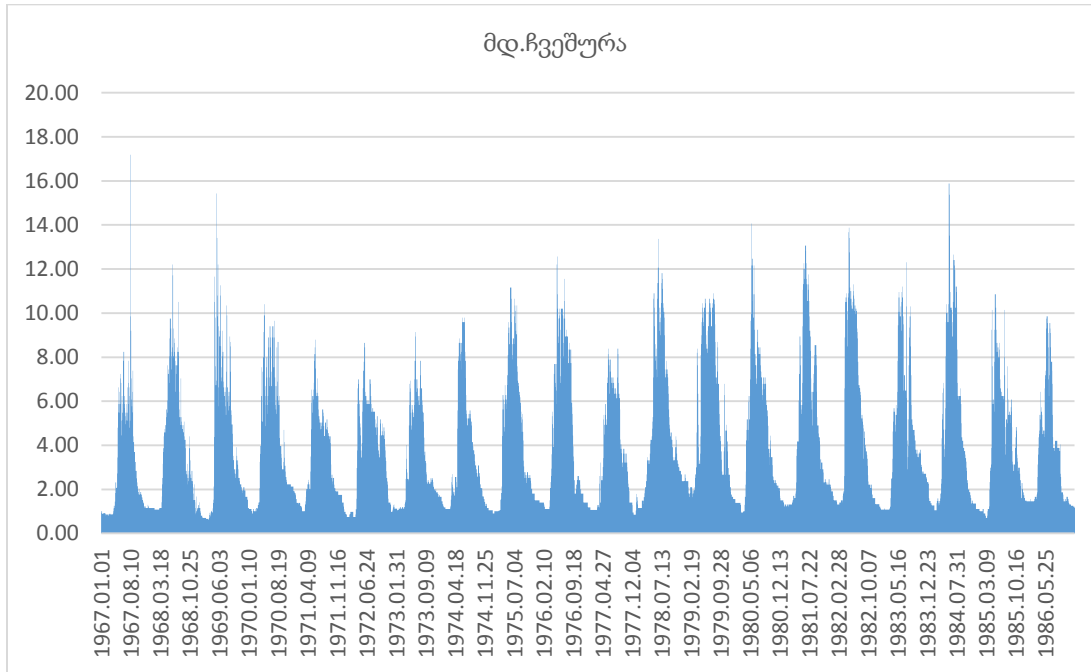
$F_{\text{ჩვეთი}}$ - ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში წყალშემკრები აუზის ფართობი, კმ²;

$F_{\text{ანალოგი}}$ - ანალოგი მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი, კმ².

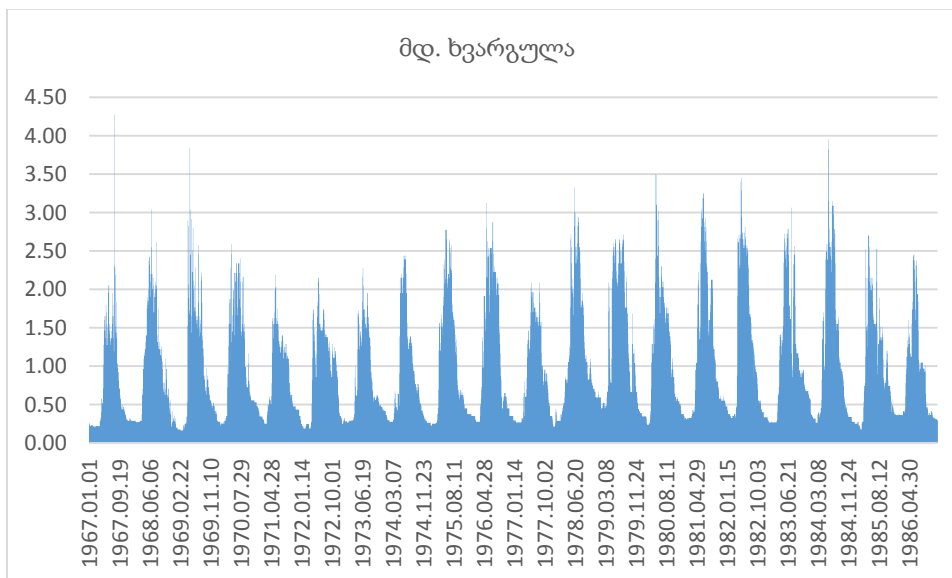
მიღებული გადამყვანი კოეფიციენტები $K_{\text{ჩვეშურა}}=0.502500$, $K_{\text{ხვარგულა}}=0.125000$.

მდინარე ჩვეშურას (V1549 მ.ზ.დ), ხვარგულასა (V1548 მ.ზ.დ) და ჭიორაჰესის წყლის ყოველდღიური საშუალო ხარჯი მიღებულია შესაბამის გადამყვან კოეფიციენტზე გადამრავლებით, რომელიც მოცემულია დანართ 2.1-ში, ხოლო მათი ჰიდროგრაფები გრაფიკ 2.12-ში.

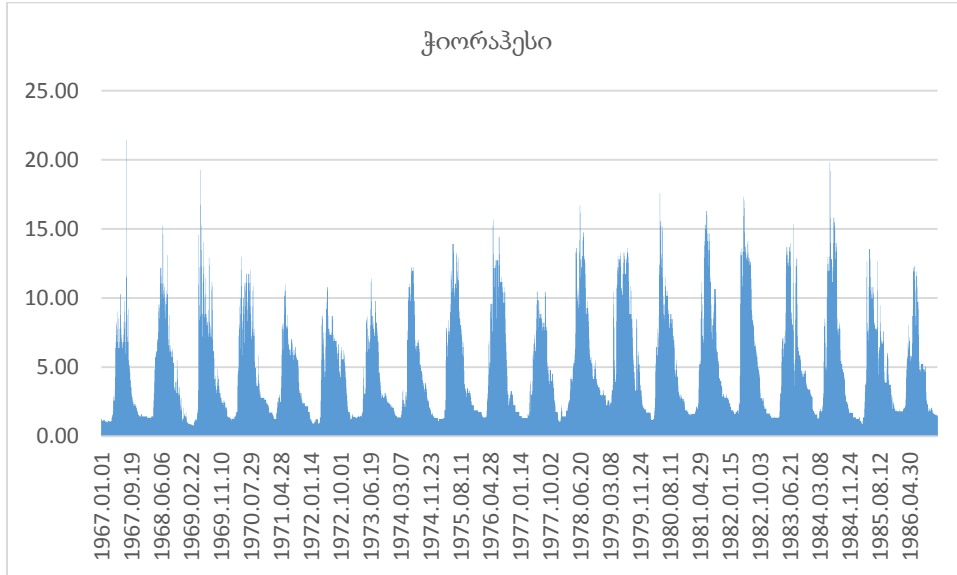
გრაფიკი 2.12 მდ. ჩვეშურას (V1549 მ.ზ.დ) წყლის ყოველდღიური ხარჯის ჰიდროგრაფი



გრაფიკი 2.13 მდ. ხვარგულას (V1548 მ.ზ.დ) წყლის ყოველდღიური ხარჯის ჰიდროგრაფი

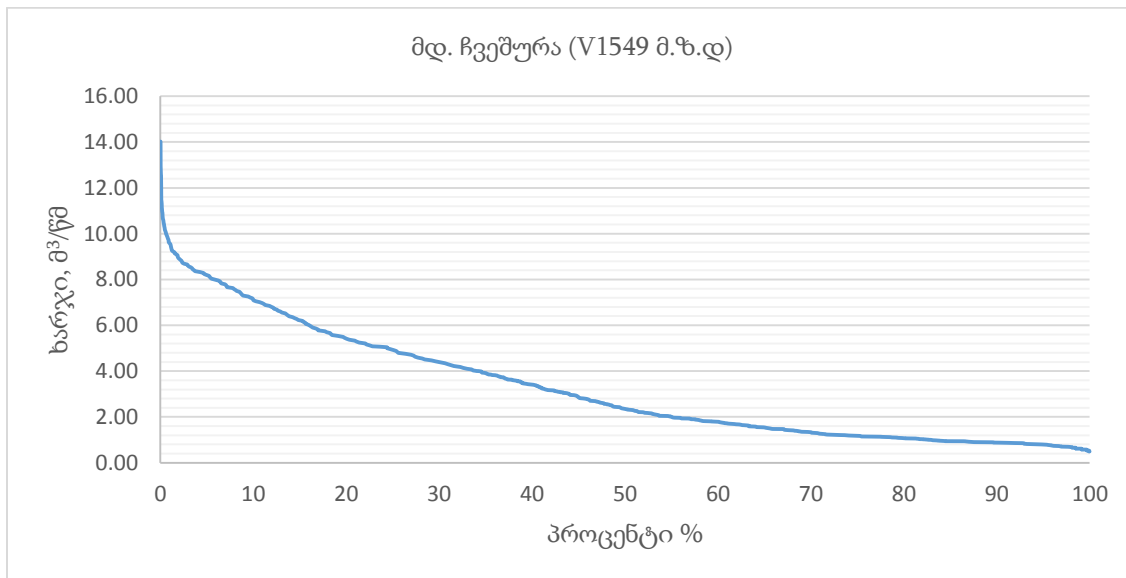


გრაფიკი 2.14 ჭიორაჰესის წყლის ყოველდღიური ხარჯის ჰიდროგრაფი

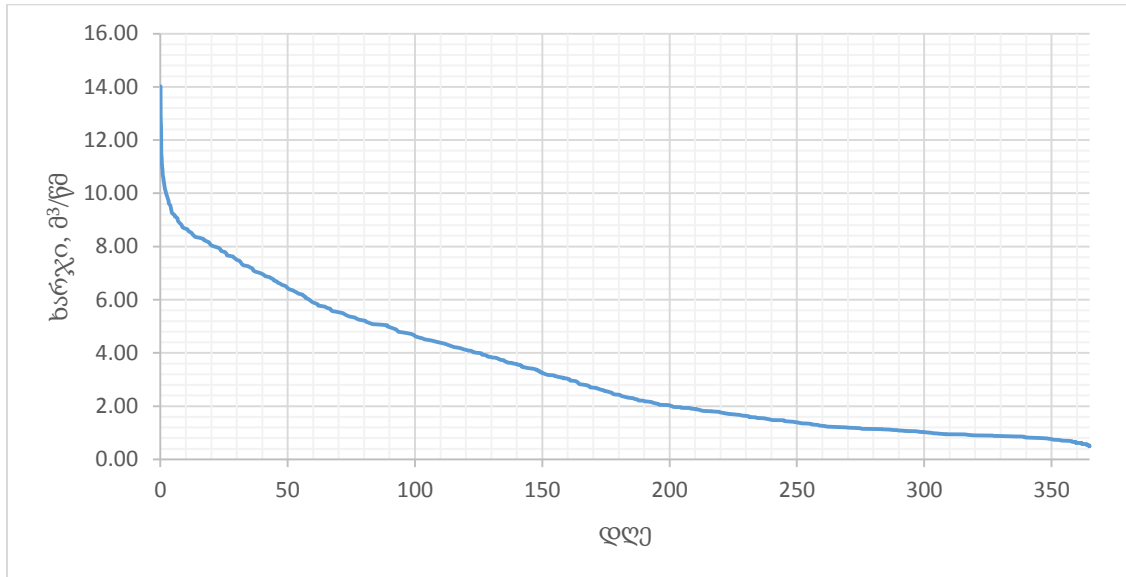


ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში (1967-86 წწ) წყლის ყოველდღიური ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდის პროცენტული და ყოველდღიური განაწილება მოცემულია გრაფიკ 2.15 -სა და 2.16-ზე.

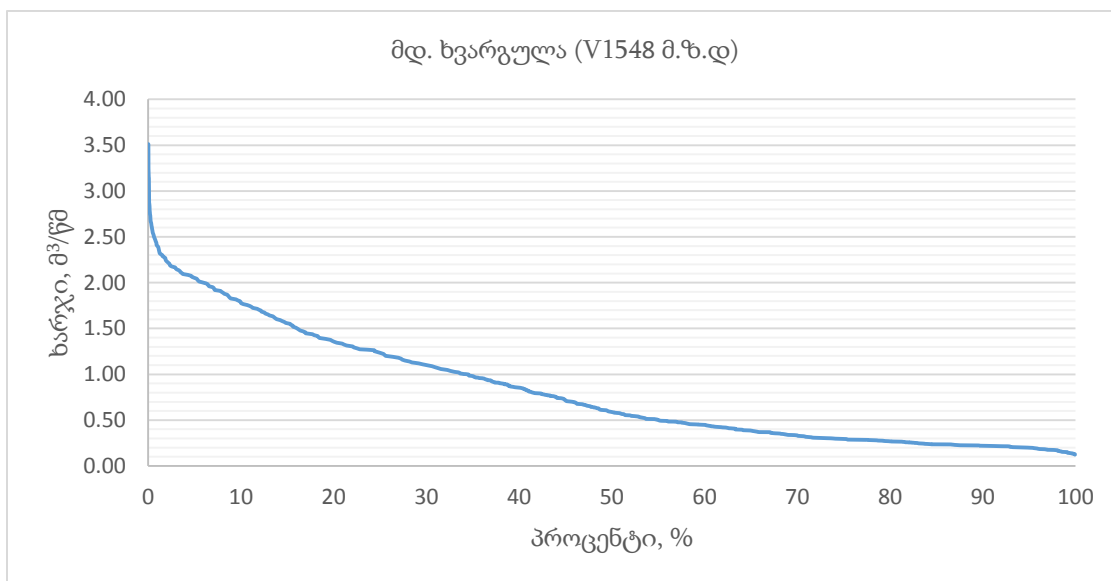
გრაფიკი 2.15 მდ. ჩვეშურას წყლის ყოველდღიური ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი



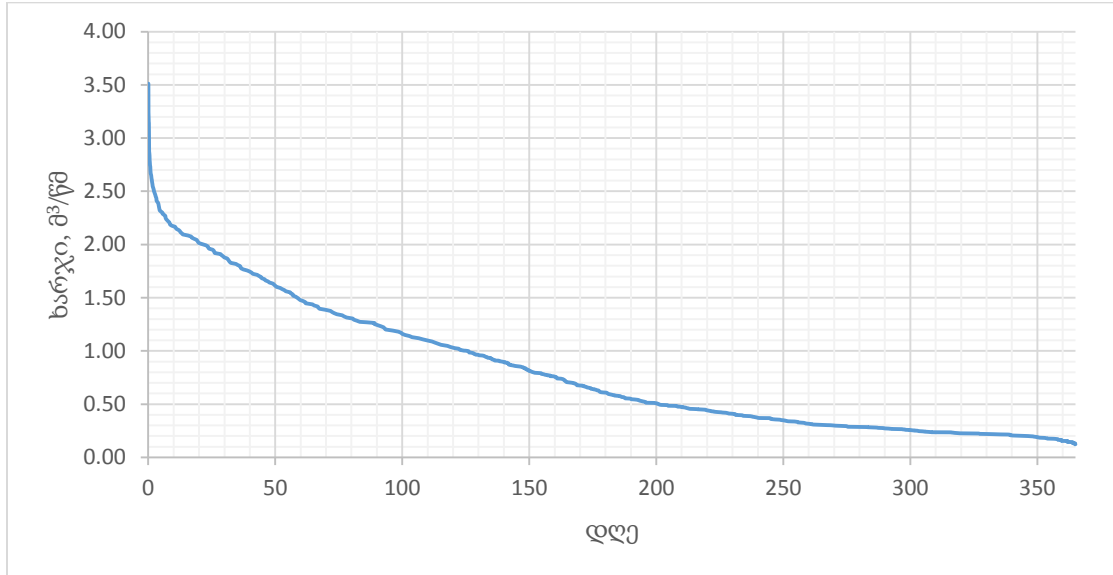
გრაფიკი 2.16 მდ. ჩვეშურას წყლის ყოველდღიური ხარჯის მრუდი, დღე



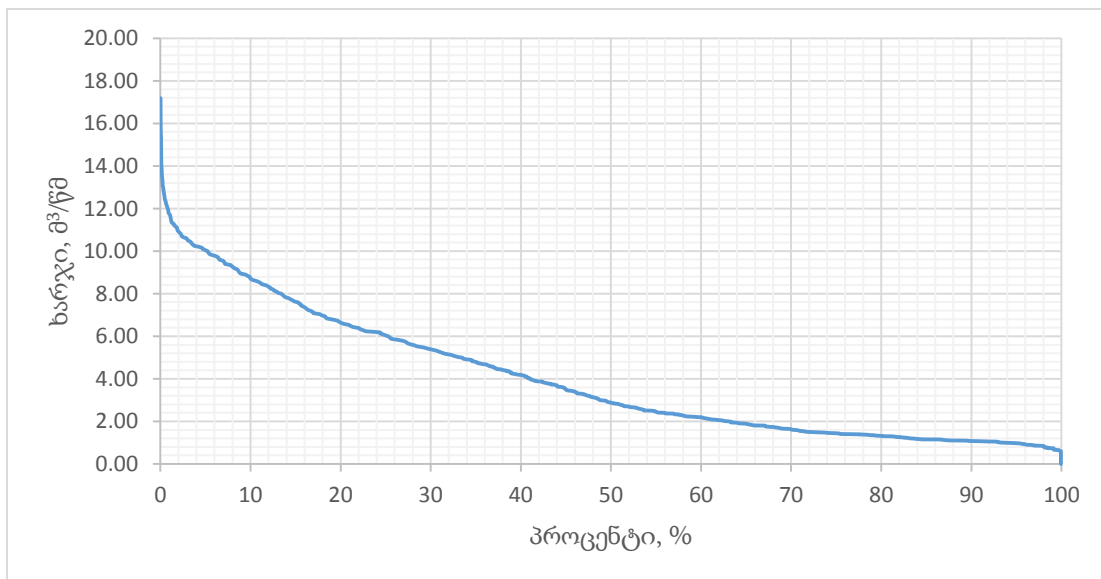
გრაფიკი 2.17 მდ. ხვარგულას ყოველდღიური ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი



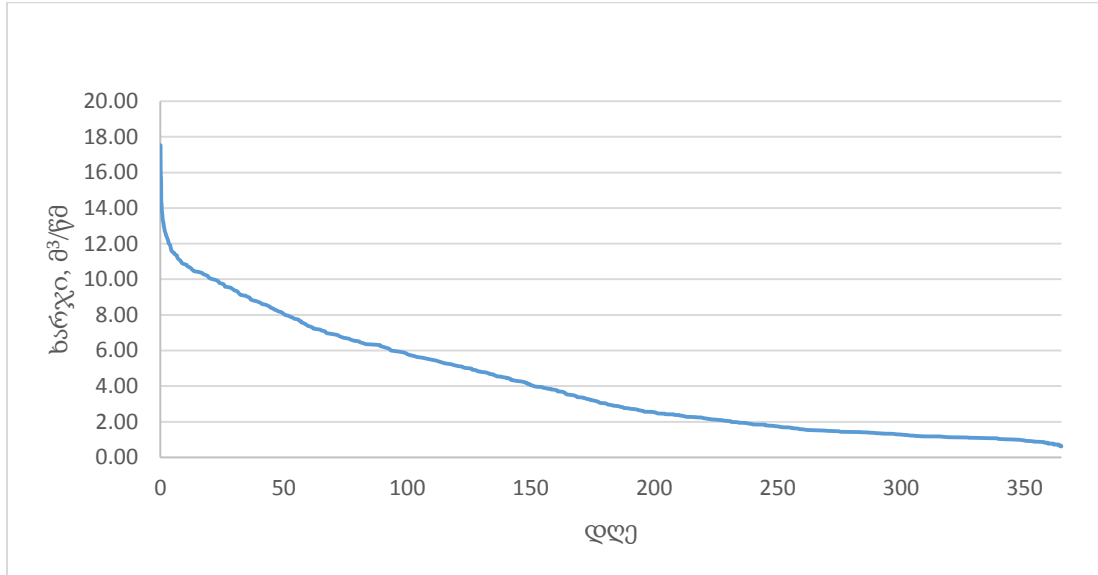
გრაფიკი 2.18 მდ. ხვარგულას წყლის ყოველდღიური ხარჯის მრუდი, დღე



გრაფიკი 2.19 ჭიორაჰესის ყოველდღიური წყლის ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი



გრაფიკი 2.20 ჭიორაჰესისთვის წყლის ყოველდღიური ხარჯის მრუდი, დღე



მდინარე ჩვემურას, ხვარგულასა და ჭიორაჰესის სათავე ნაგებობების კვეთში წყლის ყოველდღიურის ყოველთვიური საშუალო ხარჯი მოცემულია ცხრილ 2.21, 2.22-სა და 2.23-ში.

ცხრილი 2.21 მდ. ჩვეშურა (V1549.0 მ.ზ.დ) ყოველდღიურის ყოველთვიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ.

№	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	1.42	1.17	1.11	1.88	5.38	8.17	8.02	6.67	5.31	3.14	2.54	1.83
2	1.43	1.16	1.12	2.08	5.47	8.77	8.01	6.46	5.23	3.08	2.53	1.82
3	1.40	1.15	1.13	2.31	5.48	9.27	8.01	6.33	5.07	3.06	2.55	1.78
4	1.41	1.15	1.13	2.51	5.65	9.26	8.02	6.27	5.04	3.09	2.50	1.75
5	1.40	1.15	1.16	2.64	5.92	9.11	8.03	6.41	4.95	3.05	2.44	1.72
6	1.38	1.16	1.16	2.70	6.06	8.96	8.03	6.88	4.84	3.00	2.43	1.70
7	1.37	1.17	1.15	2.82	6.13	8.94	7.98	6.57	4.83	2.96	2.42	1.69
8	1.36	1.17	1.16	2.89	6.18	8.85	7.94	6.47	4.72	2.94	2.40	1.68
9	1.36	1.17	1.18	3.00	6.42	8.77	7.81	6.33	4.70	2.89	2.37	1.68
10	1.34	1.16	1.18	3.09	6.70	8.62	7.87	6.44	4.58	2.84	2.32	1.66
11	1.33	1.16	1.20	3.29	7.01	8.57	8.02	6.42	4.50	2.80	2.28	1.64
12	1.32	1.16	1.20	3.50	7.15	8.52	8.08	6.30	4.42	2.77	2.27	1.63
13	1.31	1.17	1.20	3.63	7.60	8.47	8.01	6.25	4.32	2.79	2.23	1.63
14	1.29	1.17	1.19	3.84	8.36	8.53	7.92	6.23	4.26	2.78	2.21	1.64
15	1.28	1.17	1.19	4.02	8.28	8.64	7.90	6.49	4.15	2.81	2.17	1.59
16	1.26	1.17	1.19	4.13	7.94	8.69	7.91	6.33	4.02	2.83	2.12	1.57
17	1.25	1.17	1.21	4.24	7.97	8.78	7.84	6.51	3.83	2.85	2.08	1.57
18	1.25	1.15	1.25	4.32	8.04	8.87	7.69	6.37	3.70	2.82	2.06	1.57
19	1.25	1.15	1.28	4.37	8.25	8.70	7.68	6.35	3.64	2.86	2.03	1.57
20	1.24	1.15	1.29	4.43	8.20	8.62	7.79	6.27	3.54	2.88	2.00	1.54
21	1.24	1.15	1.37	4.51	8.11	8.58	7.75	6.18	3.51	2.87	1.97	1.53
22	1.24	1.15	1.37	4.65	8.15	8.44	7.50	6.07	3.42	2.84	1.94	1.52
23	1.24	1.14	1.40	4.56	8.29	8.35	7.38	6.20	3.37	2.94	1.92	1.49
24	1.22	1.13	1.46	4.58	8.18	8.40	7.43	6.15	3.32	3.02	1.89	1.49
25	1.22	1.12	1.50	4.61	8.08	8.26	7.35	5.92	3.23	2.96	1.88	1.50
26	1.20	1.12	1.53	4.64	7.90	8.15	7.24	5.72	3.18	2.89	1.87	1.50
27	1.19	1.12	1.55	4.82	7.81	8.22	7.10	5.63	3.15	2.83	1.86	1.49
28	1.18	1.12	1.62	5.05	7.87	8.12	7.17	5.49	3.12	2.75	1.82	1.47
29	1.16	1.03	1.67	5.19	7.81	8.09	7.11	5.32	3.13	2.68	1.81	1.46
30	1.16		1.73	5.33	7.82	8.08	6.93	5.30	3.15	2.60	1.82	1.45
31	1.16		1.77		7.93		6.87	5.34		2.57		1.45
საშ	1.29	1.15	1.31	3.79	7.29	8.59	7.69	6.18	4.07	2.88	2.16	1.60

ცხრილი 2.22 მდ. ხვარგულას (V1548.0 მ.ზ.დ) წყლის ყოველდღიურის ყოველთვიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ.

№	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0.35	0.29	0.28	0.47	1.34	2.03	2.00	1.66	1.32	0.78	0.63	0.45
2	0.36	0.29	0.28	0.52	1.36	2.18	1.99	1.61	1.30	0.77	0.63	0.45
3	0.35	0.29	0.28	0.57	1.36	2.31	1.99	1.57	1.26	0.76	0.64	0.44
4	0.35	0.29	0.28	0.62	1.41	2.30	2.00	1.56	1.25	0.77	0.62	0.43
5	0.35	0.29	0.29	0.66	1.47	2.27	2.00	1.59	1.23	0.76	0.61	0.43
6	0.34	0.29	0.29	0.67	1.51	2.23	2.00	1.71	1.20	0.75	0.60	0.42
7	0.34	0.29	0.29	0.70	1.52	2.22	1.98	1.63	1.20	0.74	0.60	0.42
8	0.34	0.29	0.29	0.72	1.54	2.20	1.98	1.61	1.17	0.73	0.60	0.42
9	0.34	0.29	0.29	0.75	1.60	2.18	1.94	1.57	1.17	0.72	0.59	0.42
10	0.33	0.29	0.29	0.77	1.67	2.14	1.96	1.60	1.14	0.71	0.58	0.41
11	0.33	0.29	0.30	0.82	1.74	2.13	2.00	1.60	1.12	0.70	0.57	0.41
12	0.33	0.29	0.30	0.87	1.78	2.12	2.01	1.57	1.10	0.69	0.56	0.41
13	0.33	0.29	0.30	0.90	1.89	2.11	1.99	1.56	1.07	0.69	0.56	0.41
14	0.32	0.29	0.30	0.96	2.08	2.12	1.97	1.55	1.06	0.69	0.55	0.41
15	0.32	0.29	0.30	1.00	2.06	2.15	1.97	1.61	1.03	0.70	0.54	0.39
16	0.31	0.29	0.30	1.03	1.98	2.16	1.97	1.57	1.00	0.70	0.53	0.39
17	0.31	0.29	0.30	1.06	1.98	2.18	1.95	1.62	0.95	0.71	0.52	0.39
18	0.31	0.29	0.31	1.08	2.00	2.21	1.91	1.59	0.92	0.70	0.51	0.39
19	0.31	0.29	0.32	1.09	2.05	2.17	1.91	1.58	0.90	0.71	0.50	0.39
20	0.31	0.29	0.32	1.10	2.04	2.14	1.94	1.56	0.88	0.72	0.50	0.38
21	0.31	0.29	0.34	1.12	2.02	2.13	1.93	1.54	0.87	0.71	0.49	0.38
22	0.31	0.29	0.34	1.16	2.03	2.10	1.87	1.51	0.85	0.71	0.48	0.38
23	0.31	0.28	0.35	1.13	2.06	2.08	1.84	1.54	0.84	0.73	0.48	0.37
24	0.30	0.28	0.36	1.14	2.04	2.09	1.85	1.53	0.83	0.75	0.47	0.37
25	0.30	0.28	0.37	1.15	2.01	2.06	1.83	1.47	0.80	0.74	0.47	0.37
26	0.30	0.28	0.38	1.15	1.97	2.03	1.80	1.42	0.79	0.72	0.46	0.37
27	0.30	0.28	0.39	1.20	1.94	2.04	1.77	1.40	0.78	0.70	0.46	0.37
28	0.29	0.28	0.40	1.26	1.96	2.02	1.78	1.37	0.78	0.69	0.45	0.37
29	0.29	0.26	0.42	1.29	1.94	2.01	1.77	1.32	0.78	0.67	0.45	0.36
30	0.29		0.43	1.33	1.95	2.01	1.72	1.32	0.78	0.65	0.45	0.36
31	0.29		0.44		1.97		1.71	1.33		0.64		0.36
საშ	0.32	0.29	0.33	0.94	1.81	2.14	1.91	1.54	1.01	0.72	0.54	0.40

ცხრილი 2.23 ჭიორაპესისთვის წყლის ყოველდღიურის ყოველთვიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ.

№	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	1.77	1.46	1.38	2.34	6.72	10.21	10.02	8.33	6.64	3.92	3.18	2.28
2	1.78	1.45	1.40	2.59	6.83	10.96	10.01	8.06	6.53	3.84	3.15	2.28
3	1.75	1.43	1.41	2.88	6.84	11.58	10.00	7.91	6.33	3.83	3.19	2.22
4	1.76	1.44	1.41	3.14	7.06	11.56	10.02	7.83	6.29	3.86	3.12	2.18
5	1.75	1.44	1.44	3.29	7.39	11.37	10.03	8.00	6.18	3.80	3.05	2.15
6	1.73	1.45	1.45	3.38	7.57	11.19	10.03	8.59	6.05	3.75	3.03	2.13
7	1.71	1.45	1.44	3.52	7.65	11.16	9.96	8.20	6.04	3.69	3.02	2.11
8	1.70	1.46	1.45	3.60	7.71	11.05	9.92	8.08	5.89	3.67	3.00	2.09
9	1.69	1.46	1.47	3.75	8.01	10.95	9.75	7.91	5.87	3.61	2.96	2.09
10	1.67	1.45	1.47	3.86	8.37	10.76	9.83	8.04	5.72	3.54	2.90	2.07
11	1.66	1.45	1.50	4.11	8.75	10.70	10.01	8.02	5.62	3.50	2.84	2.05
12	1.65	1.45	1.50	4.36	8.93	10.64	10.09	7.87	5.53	3.46	2.83	2.04
13	1.64	1.46	1.50	4.53	9.49	10.57	10.00	7.81	5.40	3.48	2.79	2.04
14	1.61	1.46	1.49	4.80	10.44	10.66	9.89	7.78	5.32	3.47	2.76	2.05
15	1.60	1.47	1.49	5.01	10.34	10.79	9.86	8.10	5.19	3.51	2.70	1.98
16	1.58	1.45	1.49	5.16	9.92	10.86	9.88	7.90	5.02	3.53	2.65	1.96
17	1.56	1.45	1.51	5.30	9.95	10.96	9.79	8.14	4.78	3.56	2.60	1.97
18	1.56	1.44	1.56	5.40	10.04	11.08	9.60	7.96	4.61	3.53	2.57	1.97
19	1.56	1.44	1.60	5.46	10.30	10.87	9.60	7.93	4.54	3.57	2.53	1.96
20	1.55	1.44	1.62	5.53	10.24	10.76	9.73	7.82	4.42	3.59	2.50	1.92
21	1.55	1.44	1.71	5.63	10.13	10.71	9.68	7.72	4.39	3.58	2.45	1.91
22	1.55	1.44	1.71	5.80	10.17	10.54	9.36	7.58	4.27	3.55	2.43	1.89
23	1.54	1.42	1.75	5.70	10.35	10.43	9.22	7.74	4.21	3.67	2.40	1.87
24	1.53	1.41	1.82	5.72	10.22	10.49	9.28	7.68	4.15	3.77	2.36	1.87
25	1.52	1.40	1.87	5.76	10.09	10.32	9.18	7.40	4.03	3.70	2.34	1.87
26	1.50	1.39	1.91	5.80	9.87	10.18	9.04	7.15	3.97	3.61	2.33	1.87
27	1.48	1.39	1.94	6.02	9.75	10.26	8.86	7.03	3.93	3.54	2.32	1.86
28	1.47	1.39	2.02	6.30	9.82	10.13	8.96	6.85	3.90	3.44	2.28	1.84
29	1.45	1.29	2.09	6.49	9.75	10.10	8.87	6.64	3.91	3.34	2.26	1.83
30	1.45		2.16	6.66	9.77	10.09	8.66	6.62	3.93	3.25	2.27	1.81
31	1.45		2.21		9.91		8.58	6.67		3.21		1.81
საშ	1.61	1.43	1.64	4.73	9.11	10.73	9.60	7.72	5.09	3.59	2.69	2.00

გამოთვლებით მიღებულია მდ. ჩვეშურას, ხვარგულასა და ჭიორაჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში წყლის ყოველდღიური საშუალო ხარჯი: $Q_{\text{ჩვეშურა}}=4.00$, $Q_{\text{ხვარგულა}}=1.00$, $Q_{\text{ჰესი}}=5.00$ მ³/წმ.

მდინარე ჩვეშურას, ხვარგულასა და ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში ყოველდღიური ხარჯის უზრუნველყოფის პროცენტული განაწილება მრუდიდან მოცემულია ცხრილ 2.24-ში.

ცხრილი 2.24 სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის ხარჯი, მ³/წმ

N	დასახელება	Q _{საშ}	Q _{10%}	Q _{50%}	Q _{75%}	Q _{90%}
1	2	3	4	5	6	7
1	მდ. ჩვეშურა	4	8.70	2.88	1.44	1.08
2	მდ. ხვარგულა	1	2.16	0.72	0.36	0.27
3	ჭიორაჰესი	5	10.87	3.59	1.80	1.35

ჰესის სათავე ნაგებობის ნიშნულზე წყლის საშუალო და სხვადასხვა უზრუნველყოფის ყოველთვიური ხარჯის მონაცემები მოცემულია ცხრილ 2.25-ში, ხოლო ჰიდროგრაფი და დიაგრამა გრაფიკზე 2.21, 2.22-სა და 2.23-ზე.

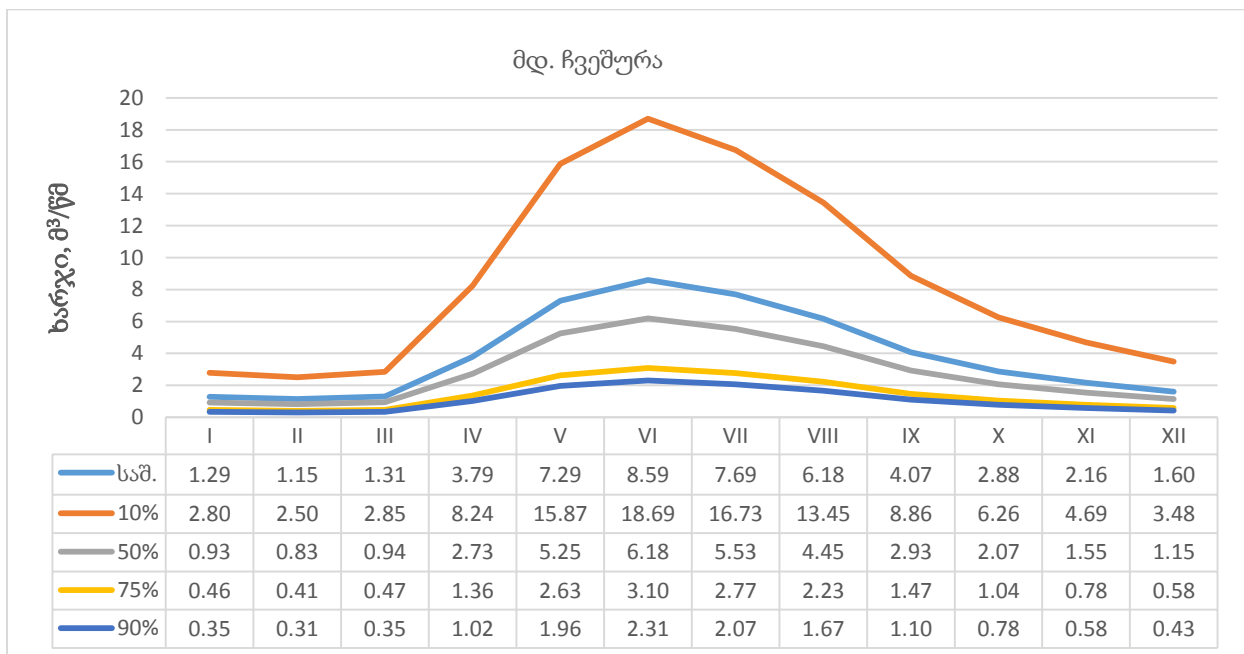
ცხრილი 2.25 მდინარე ჩვეშურას, ხვარგულასა და ჭიორაჰესის ყოველდღიური წყლის საშუალო, 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით ხარჯის მონაცემები, მ³/წმ

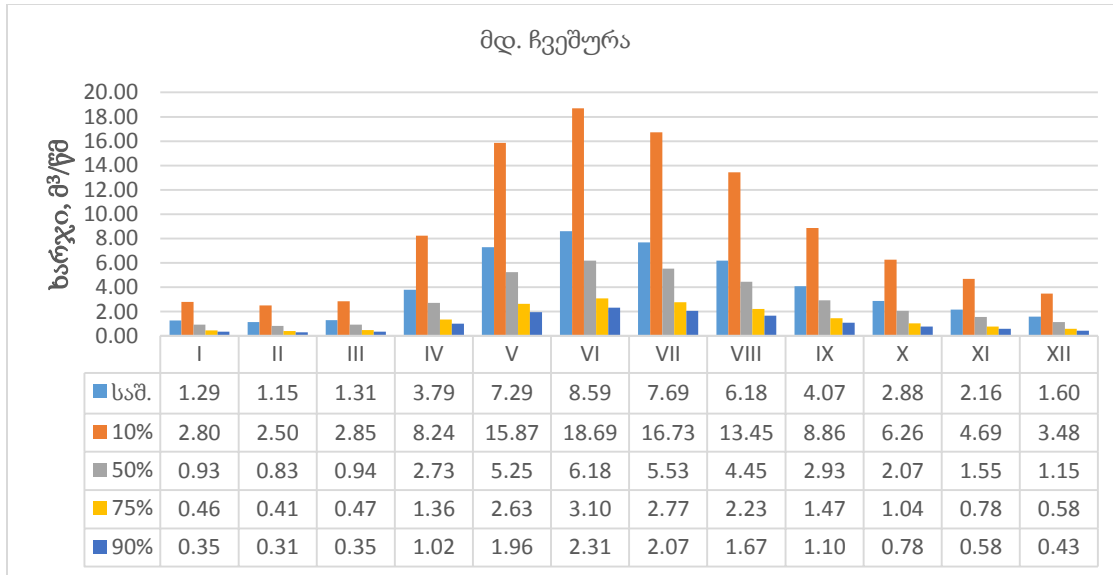
მდინარე ჩვეშურა

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
საშ.	1.29	1.15	1.31	3.79	7.29	8.59	7.69	6.18	4.07	2.88	2.16	1.60	4.00
10%	2.80	2.50	2.85	8.24	15.87	18.69	16.73	13.45	8.86	6.26	4.69	3.48	8.70
50%	0.93	0.83	0.94	2.73	5.25	6.18	5.53	4.45	2.93	2.07	1.55	1.15	2.88
75%	0.46	0.41	0.47	1.36	2.63	3.10	2.77	2.23	1.47	1.04	0.78	0.58	1.44
90%	0.35	0.31	0.35	1.02	1.96	2.31	2.07	1.67	1.10	0.78	0.58	0.43	1.08
მდინარე ხვარგულა													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
საშ.	0.32	0.29	0.33	0.94	1.81	2.14	1.91	1.54	1.01	0.72	0.54	0.40	1.00
10%	0.70	0.62	0.71	2.05	3.95	4.65	4.16	3.35	2.20	1.56	1.17	0.87	2.16

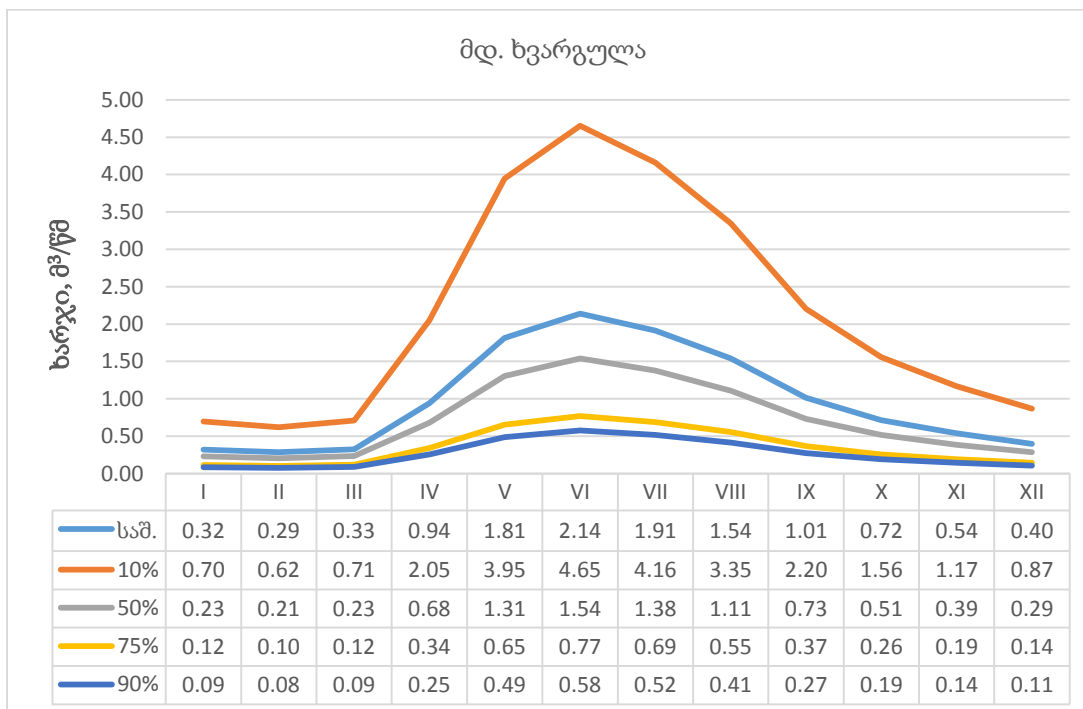
50%	0.23	0.21	0.23	0.68	1.31	1.54	1.38	1.11	0.73	0.51	0.39	0.29	0.72
75%	0.12	0.10	0.12	0.34	0.65	0.77	0.69	0.55	0.37	0.26	0.19	0.14	0.36
90%	0.09	0.08	0.09	0.25	0.49	0.58	0.52	0.41	0.27	0.19	0.14	0.11	0.27
ქიორაპესი													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
საშ.	1.61	1.43	1.64	4.73	9.11	10.73	9.60	7.72	5.09	3.59	2.69	2.00	5.00
10%	3.49	3.12	3.56	10.29	19.81	23.34	20.89	16.80	11.07	7.82	5.86	4.35	10.87
50%	1.16	1.03	1.18	3.40	6.55	7.72	6.91	5.56	3.66	2.59	1.94	1.44	3.59
75%	0.58	0.52	0.59	1.70	3.28	3.87	3.46	2.78	1.83	1.29	0.97	0.72	1.80
90%	0.43	0.39	0.44	1.27	2.45	2.89	2.59	2.08	1.37	0.97	0.73	0.54	1.35

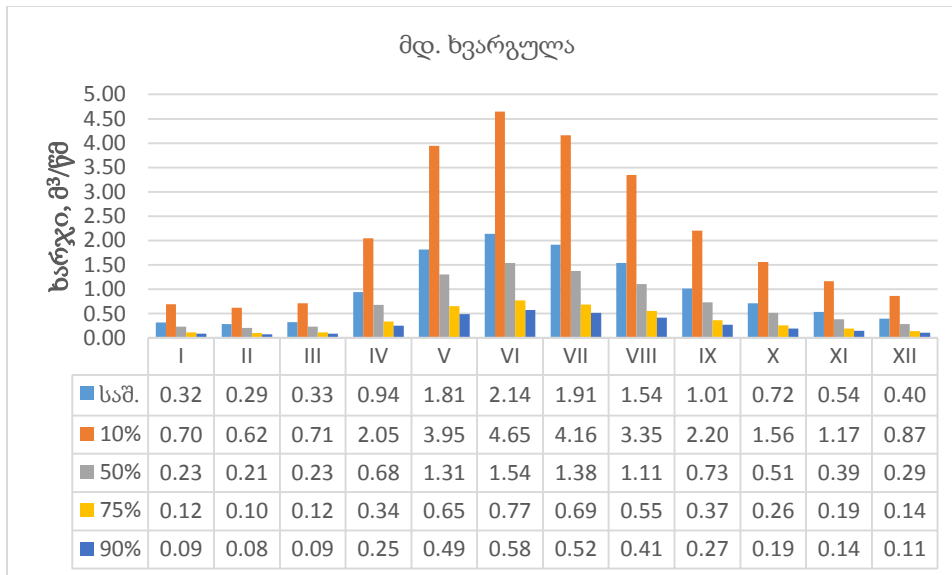
გრაფიკი 2.21 მდ. ჩვეშურას (V1549.0 მ.ზ.დ) 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით წყლის ხარჯის ჰიდროგრაფი და დიაგრამა



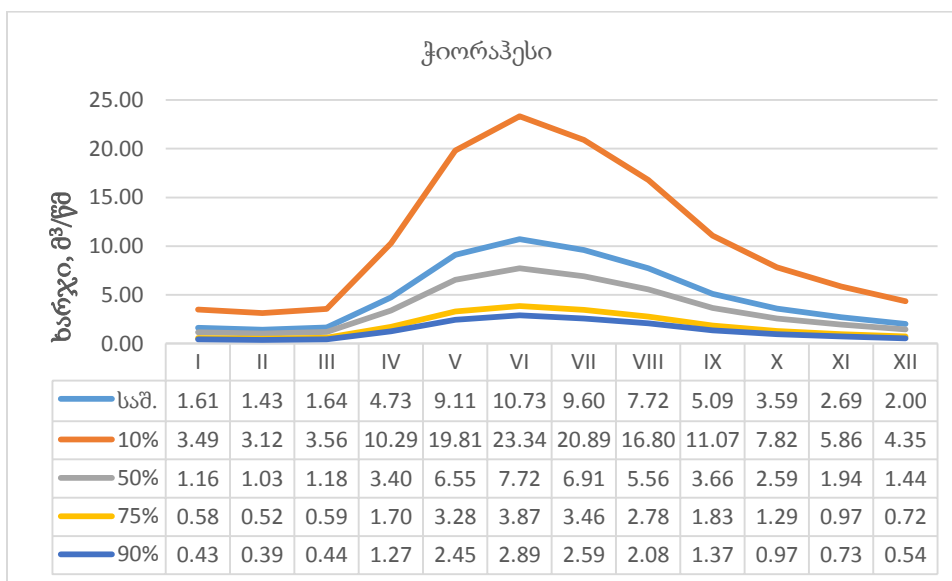


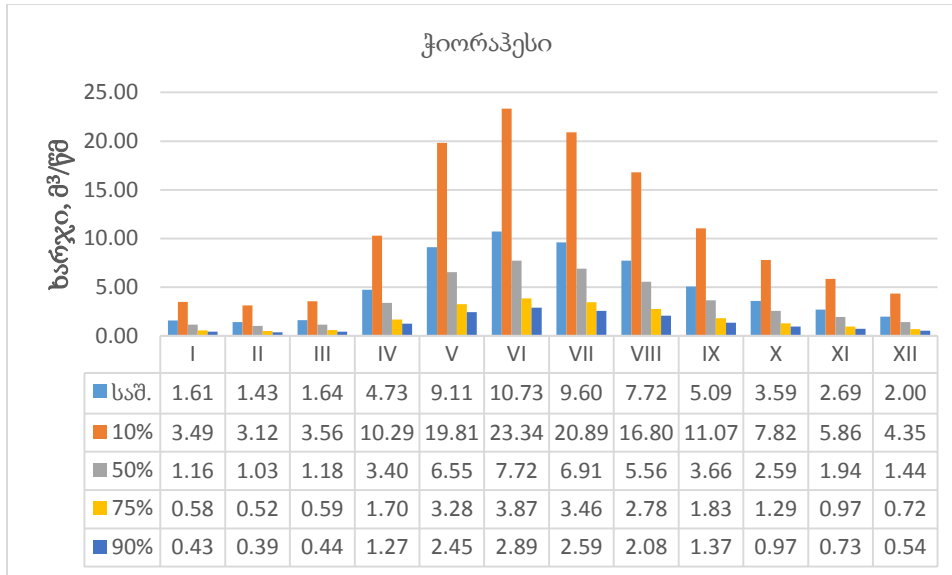
გრაფიკი 2.22 მდ. ხვარგულას (V1548.0 მ.ზ.დ) 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით წყლის ხარჯის ჰიდროგრაფი და დიაგრამა





გრაფიკი 2.23 ჭიორაპესის 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით წყლის ხარჯის ჰიდროგრაფი და დიაგრამა





2.5 წყლის უდიდესი ხარჯი

ჭორაჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში შერჩეულ მდ. ჩვეშურას და მდ. ხვარგულას უდიდესი ხარჯის საანგარიშო სიდიდეები გამოთვლილია მეთოდით, რომელიც რეკომენდირებულია უდიდესი ხარჯის საანგარიშოდ 300 კმ²-მდე წყალშემკრები აუზის მქონე მდინარეებზე „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკური მითითებით“ და ჰიდროლოგიური ცნობარით „ზედაპირული წყლის რესურსები“ ტომი 9, გამოშვება პირველი, 1979 წელი. აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯი იანგარიშება ფორმულით:

$$Q = 16.67 \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \sigma \cdot F \cdot \frac{H}{T} \left(\frac{m^3}{წმ} \right),$$

სადაც,

Q - წყლის საანგარიშო უდიდესი ხარჯი, მ³/წმ;

F - წყალშემკრები აუზის ფართობი, კმ²;

T - საპროექტო კვეთში წყლის უდიდესი ჩამონადენის კონცენტრაციის საანგარიშო დრო, წთ, რომლის მნიშვნელობა იანგარიშება ფორმულით:

$$T = \left[\frac{L_{day}}{\varphi \cdot \sqrt{j^m \cdot \alpha \cdot L_0 \cdot k \cdot \tau^{0.27}}} \right]^{1.53} \quad (\text{წთ}),$$

სადაც L_{∞} – ნაკადის დაყვანილი სიგრძეა და იანგარიშება ფორმულით:

$$L_{day} = \frac{L}{S} + L_0$$

L_{day} - ნაკადის სიგრძე მდინარის სათავედან საპროექტო კვეთამდე, მ;

S - მდინარის კალაპოტში და ხეობის ფერდობებიდან ჩამომდინარე ნაკადის სიჩქარეების ფარდობაა,

L_0 - ფერდობის საანგარიშო სიგრძეა, მ

იანგარიშება ფორმულით:

$$L_0 = \frac{1000 \cdot F}{2 \cdot (L + \Sigma l)} \quad \text{მ},$$

სადაც

Σl – შენაკადების ჯამური სიგრძე, კმ;

$H = K \cdot \tau^{0.27} \cdot T^{0.31}$ მმ, როდესაც $T \geq 20$ წთ – ზე,

$H = K \cdot \tau^{0.27} \cdot T^{0.46}$ მმ, როდესაც $T < 20$ წთ – ზე,

j^m - წყალშემკრები აუზის ფერდობების ქანობია %-ში, ხოლო $m=0.6$

α - ჩამონადენის კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება ფორმულით:

$$\alpha = \xi \cdot (i + 0.1)^{0.345} \cdot T^{0.15}$$

ξ- აუზში გავრცელებული ნიადაგის საფარის კოეფიციენტი, რომელიც აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან და ცხრილიდან.

i - აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსივობა, მმ/წმ:

$$i = \frac{H}{T}$$

H- წვიმის საანგარიშო რაოდენობა, მმ და იანგარიშება ფორმულებით:

$$H = K \cdot \tau^{0.27} \cdot T^{0.31} \text{ მმ, როდესაც } T \geq 20 \text{ წთ} - \text{ზე,}$$

$$H = K \cdot \tau^{0.27} \cdot T^{0.46} \text{ მმ, როდესაც } T < 20 \text{ წთ} - \text{ზე,}$$

სადაც ფორმულაში K - რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან,

τ - განმეორებადობა წლებში,

β - აუზში მოსული თავსხმა წვიმის არათანაბარი განაწილების კოეფიციენტი, მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულით:

$$\beta = e^{-0.20 \cdot F^{0.6} \cdot i^{\frac{1}{3}} \cdot T^{-0.25}},$$

σ - აუზის ფორმის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა მიიღება ფორმულით:

$$\sigma = 0.25 \cdot \frac{B_{max}}{B_{ave}} + 0.75,$$

სადაც B_{max} - აუზის უდიდესი სიგანე, კმ;

B_{ave} - აუზის საშუალო სიგანე, კმ;

$$B_{ave} = \frac{F}{L}$$

წყლის უდიდესი ხარჯის სიდიდის დასადგენად მორფომეტრიული მახასიათებლები განისაზღვრა საპროექტო კვეთში 1:50000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მეშვეობით, რომელიც მოცემულია ცხრილ 2.26-ში.

ცხრილი 2.26 მორფომეტრიული პარამეტრები

დასახელება	მდ. ჩვეშურა	მდ. ხვარგულა
აუზის უმაღლესი წერტილი ∇ ,	4258.5	3851.7
მდინარის სათავე ∇ , მ	2760	2780
კვეთი ∇ , მ	1549	1548
L მდინარის სიგრძე, კმ	11.12	7.038
Σ L მდ.შენაკადების სიგრძე, კმ	43.86	18.22
Σ L იზოგიფების სიგრძე, კმ	455.68	103.25
F აუზის ფართობი, კმ ²	75.02	18.79
H საშუალო სიმაღლე, მ	2679	2656
H ჩამონადენის ფენის სიმაღლე, მმ	1690	1680
Q ნორმა, მ ³ /წმ	4.02	1.00
i მდინარის დახრილობა	0.109	0.175
ī მდ.შეწონილი დახრილობა	0.082	0.131
I აუზის საშუალო დახრილობა, %	60.70	54.71
აუზის საშუალო სიგანე $B=F/L$	6.75	2.67
I შენაკ. სიგრძე $> 0.4*B$	11.63	10.87
B აუზის უდიდესი სიგანე, მ	12.21	3.66
ტყიანობა, %	18.75	23.14

მორფომეტრიულ პარამეტრებზე დაყრდნობით გამოთვლილია წყლის უდიდესი ხარჯი შერჩეულ კვეთებში. წყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფით უდიდესი ხარჯი მოცემულია ცხრილ 2.27-ში.

ცხრილი 2.27 წყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის უდიდესი ხარჯი, მ³/წმ

დასახელება	აუზი F კმ ²	უზრუნველყოფა, %								
		0.1	0.2	0.5	1	3	5	10	20	25
მდ. ჩვეშურა ∇ 1549 მ	75.02	457.1	422.4	365.7	315.3	207.6	163.6	124.6	95.1	85.4
მდ. ხვარგულა ∇ 1548 მ	18.79	169.3	156.5	135.5	116.8	78.2	61.9	47.6	36.8	33.2

ჭიორა ჰესის შენობასთან (∇ 1308 მ.ზ.დ) ჰიდროლოგიური მახასიათებლების დასადგენად გამოყენებულია მასალები, მიღებული NASA-სა (აერონავტიკისა და კოსმოსური სივრცის კვლევის ეროვნული სამმართველო) და ESA-ს (ევროპის კოსმოსური სააგენტო) „საიტებით“, ხოლო მონაცემები დამუშავებულია GIS-ის (გეოინფორმაციული სისტემა) გამოყენებით.

წყლის მაქსიმალური ხარჯის გამოთვლისათვის ფორმულაში შემავალი პარამეტრების მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილ 2.28-ში

ცხრილი 2.28 მორფომეტრიული პარამეტრები

დასახელება	მდ. რიონი
აუზის უმაღლესი წერტილი $V, \text{მ.ზ.დ.}$	4313.7
მდინარის სათავე $V, \text{მ.ზ.დ.}$	2750
ჰესის შენობა $V, \text{მ.ზ.დ.}$	1308
L მდინარის სიგრძე, კმ	24.67
ΣL მდ.შენაკადების სიგრძე, კმ	130.31
F აუზის ფართობი, კმ ²	348.97
i მდინარის დახრილობა	0.058
ii მდ.შეწონილი დახრილობა	0.044
I აუზის საშუალო დახრილობა, %	53.3
აუზის საშუალო სიგანე $B=F/L$	14.15
B აუზის უდიდესი სიგანე, მ	21.8
ტყიანობა, %	45.3

პარამეტრების ფორმულაში შეყვანით და გაანგარიშებით მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრილ 2.29-ში

ცხრილი 2.29 წყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის უდიდესი ხარჯი, მ³/წმ

დასახელება	აუზი F კმ ²	უზრუნველყოფა, %								
		0.1	0.2	0.5	1	3	5	10	20	25
ჰესის შენობა $V 1308 \text{ მ.ზ.დ.}$	349	990	916	793	683	514	432	355	291	266

2.6 წყლის უმცირესი ხარჯი

წყლის უმცირესი ხარჯი გამოთვლილია მეთოდით, რომელიც აღებულია ჰიდროლოგიური ცნობარიდან "Ресурсы поверхность вод СССР" Том 9 Ленинград 1969. აღნიშნული მეთოდის თანახმად პირველად განისაზღვრება ჰიდროლოგიურად შეუსწავლელი მდინარის 75%-იანი უზრუნველყოფის ჩამონადენის მოდული, რომელიც აღებულია შესაბამისი რაიონისა და საშუალო სიმაღლის მიხედვით.

10 დღიანი უმცირესი ხარჯი, ანუ 75%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯი გამოთვლილია ფორმულით

$$Q_{75\%} = \frac{m_{75\%} \cdot F}{1000}$$

გადასვლა 75%-იან უზრუნველყოფის უმცირესი ხარჯიდან სხვადასხვა უზრუნველყოფის ხარჯზე განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტების საშუალებით, ასევე დღე-ღამური და 30 დღიანი უმცირესი ხარჯი აღებულია რაიონის და სეზონის შესაბამისი ცხრილიდან. ჰესისთვის შერჩეულ კვეთებში გაანგარიშების შედეგად მიღებული დღე-ღამური, 10 და 30 დღიანი უმცირესი ხარჯი სხვადასხვა უზრუნველყოფით მონაცემები მოცემულია ცხრილ 2.30-ში.

ცხრილი 2.30 დღე-ღამური, 10 და 30 დღიანი უმცირესი ხარჯის უზრუნველყოფა, მ3/წმ

მდ.ჩვეშურა ∇1549 მ

p%	კოეფ.	75	80	85	90	95	97	99
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ზამთარი		1	0.96	0.9	0.88	0.76	0.7	0.64
10 დღიანი	1	0.420	0.403	0.378	0.370	0.319	0.294	0.269
დღე-ღამური	0.88	0.370	0.355	0.333	0.325	0.281	0.259	0.237
30 დღიანი	1.1	0.462	0.444	0.416	0.407	0.351	0.323	0.296
მდ.ხვარგულა ∇1548 მ								
ზამთარი		1	0.96	0.9	0.88	0.76	0.7	0.64
10 დღიანი	1	0.105	0.101	0.095	0.093	0.080	0.074	0.067
დღე-ღამური	0.88	0.093	0.089	0.083	0.081	0.070	0.065	0.059
30 დღიანი	1.1	0.116	0.111	0.104	0.102	0.088	0.081	0.074

უმცირესი ხარჯი შერჩეულ კვეთებში ყალიბდება ზამთრის პერიოდში.

2.7 წყლის მყარი ნატანი

ჭიორა ჰესის პროექტისთვის მდინარე ჩვეშურა და ხვარგულაზე შერჩეულ გასწორში ატივნარებული მყარი ხარჯი განსაზღვრულია მეთოდით, რომელიც მოცემულია "Ресурсы поверхности вод СССР" Том 9 Ленинград 1969. საპროექტო კვეთებში მრავალწლიური საშუალო ატივნარებული ხარჯი (ნორმა) გამოთვლილია ფორმულით

$$R_0 = \rho * Q / 1000 ,$$

სადაც, Q - წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯია, მ³/წმ;

R₀- ატივნარებული ხარჯი (ნორმა);

ρ - წყლის სიმღვრივეა, რომელიც გამოთვლილია ფორმულით:

$$\rho = 1000 * \alpha * i^{0.5}$$

სადაც, i - აუზის დახრილობა, გამოთვლილია ტოპოგრაფიული რუკიდან ;

α- ეროზიის კოეფიციენტი, α=0.26.

შესაბამისი მნიშვნელობების ფორმულებში შეტანით და გაანგარიშებით მიღებულია შერჩეულ ნიშნულებზე ატივნარებული მრავალწლიური საშუალო ხარჯი.

მთლიანი მყარი ხარჯი გამოთვლილია ფორმულით რომელიც მოცემულია "ВЫНОСЫ НАНОСОВ РЕКАМИ ЧЕРНАМОРСКОГО ПОВЕРЕЖЬЯ КАВКАЗА" Гидрометеоиздат Ленинград 1978.

$$R+G = 1.4 * R^{0.965}$$

G- ფსკერზე მცოცავი მყარი ხარჯია.

შედეგები მოცემულია ცხრილ 2.31-ში.

ცხრილი 2.31 მყარი ხარჯი და ნატანი

დასახელება	F	Q ₀	i	ρ	R		R+G		
	კმ ²	მ ³ /წმ	აუზის დახ.	გრ/მ ³	კგ/წმ	1000 ტ.	კგ/წმ	1000 ტ.	1000 მ ³
მდ. ჩვეშურა V1549 მ.ზ.დ.	75.02	4.02	0.607	203	0.81	25.5	1.14	36.0	20.0
მდ. ხვარგულა V1548 მ.ზ.დ.	18.79	1.00	0.547	192	0.19	5.99	0.28	8.89	4.94