

UDC 551.49

SCOPUS CODE 2105

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2020-4-113-121>

მდინარის ჩამონადენის განსაზღვრა ჰიდროლოგიური მონაცემების დეფიციტის პირობებში მდ. მტკვრის ჰესების კასკადის მაგალითზე

- ხატია ჩოხელი** ჰიდროტექნიკისა და მაგისტრალური სამილსადენო სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: Khatia.chokheli@gmail.com
- გრიგოლ ხელიძე** ჰიდროენერგეტიკისა და მაგისტრალური სამილსადენო სისტემების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 75
E-mail: giakhelidze@yahoo.com
- თეიმურაზ არშბა** საქართველოს ენერგეტიკისა და წყალმომარაგების მარეგულირებელი ეროვნული კომისიის მრჩეველი
E-mail: t.arshba@gnerc.org

რეცენზენტები:

რ. დიაკონიძე, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: r.diakonidze@gtu.ge

ვ. ტრაპაიძე, ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი, ტექნიკის დოქტორი

E-mail: vazha.trapaidze@tsu.ge

ანოტაცია. ჰიდროენერგეტიკული ობიექტების წყალაღების გასწორში მოდინებული წყლის ხარჯის განსაზღვრას ვახდენთ ჰიდროლოგიური მონაცემების დეფიციტის პირობებში. მაგალითის სახით მოვიყვანოთ მდ. მტკვრის კასკადის ჰესების (ჩითახევქესი, ზაჰესი, ორთაჭალჰესი) წყალაღების კვეთებში წყლის ხარჯის გაანგარიშება ჰიდროლოგიური საგუშაგოების – „ლიკანისა“ და „თბილისის“ მო-

ნაცემების გამოთვლით, გადამყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით, რომლებიც მიიღება წყალშემკრები აუზების ფართობების ფარდობით.

ჩითახევქესის, ზაჰესისა და ორთაჭალჰესის წყალაღების კვეთებში მიღებულია საშუალო თვიური და წლიური წყლის ხარჯის უწყვეტი მონაცემები, ნაცვლად არასრული ჰიდროლოგიური მონაცემებისა. გარდა ამისა, ზაჰესისა და ორთაჭალჰესის წყალაღების კვეთებში წყლის ხარჯის გაანგარიშებისას გათ-

ვალისწინებულია ჟინვალჰესის წყალსაცავის ზემოქმედება და დადგენილია მისი გავლენა მდ. მტკვრის ბუნებრივ ჩამონადენზე. გაანგარიშებების შედეგები აჩვენებს, რომ ჟინვალჰესის წყალსაცავის ექსპლუატაციის პერიოდიდან, მდ. მტკვრის საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯი ზაჰესისა და ორთაჭალჰესის კვეთებში 10 %-ით შემცირდა.

გაანგარიშების საფუძველზე მიღებული შედეგების გამოყენებით შესაძლებელია მდ. მტკვრის ჩითახევჰეს-ორთაჭალჰესის უბანზე არსებული და პერსპექტიული ჰესების საანგარიშო წყლის ხარჯის განსაზღვრა და საპროექტო ენერგეტიკული პარამეტრების დაზუსტება, რაც მნიშვნელოვანია ამ ჰესების ეფექტური და უსაფრთხო მუშაობის რეჟიმების დაგეგმვისათვის მდ.მტკვრის სხვადასხვა წყლიანობის პერიოდში.

საკვანძო სიტყვები: ელექტროენერჯიის გამოუმუშავება; მდინარის ჩამონადენი; ჩამონადენის შიგაწლიური განაწილება; წყლის ხარჯი; ჰესი; ჰიდრომეტრიული საგუშაგო.

შესავალი

ჰიდროენერგეტიკული ობიექტების წყალსატევი და წყალსატარი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად მათი დაპროექტების, მშენებლობის, რეკონსტრუქციის, ექსპლუატაციისა და დემონტაჟის ეტაპებზე, ასევე წყალდიდობის წინა პერიოდში განსახორციელებელი ჰიდროკვანძის ნაგებობებისა და მოწყობილობების მოსამზადებელი სამუშაოების დასაგეგმად, ელექტროენერჯიის გამომუშავების პროგნოზირებისთვის,

წყლის რესურსების ეფექტური მართვისათვის პრაქტიკული ინტერესის საგანია შემოდინებული წყლის ხარჯის დადგენა სათავო ნაგებობების კვეთში.

გასული საუკუნის 90-იანი წლების დასაწყისიდან საქართველოში ჰიდრომეტრიული საგუშაგოების (ჰ/ს) რიცხვი საგრძნობლად შემცირდა, ამიტომ მდინარეთა ჰიდროლოგიური რეჟიმების შესწავლის შესაძლებლობაც მნიშვნელოვნად შეიზღუდა. ამ მიზეზით ამჟამად არ არსებობს მონაცემები მდ. მტკვრის კასკადის ჰესების (ჩითახევჰესი, ზაჰესი, ორთაჭალჰესი) სათავო ნაგებობათა კვეთში მოდინებული წყლის ხარჯის შესახებ, რაც შეუძლებელს ხდის ხსენებული ჰესების შესაძლო გამომუშავების პროგნოზირებას.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მოდინებული წყლის ხარჯის განსაზღვრისთვის შესაძლებელია ჰესის სათავო ნაგებობის უახლოეს მოქმედ ჰიდრომეტრიულ საგუშაგოებზე დაკვირვებული მონაცემების გამოყენება. მდ. მტკვრის კასკადის ჰესების (ჩითახევჰესი, ზაჰესი, ორთაჭალჰესი) მოდინებული წყლის ხარჯის დასადგენად გამოვიყენეთ მდ. მტკვარზე არსებული მოქმედი ჰ/ს „ლიკანისა“ და „თბილისის“ ჰიდროლოგიური მონაცემები. ამასთან, ზაჰესისა და ორთაჭალჰესისათვის გათვალისწინებულია მდ. ვერესა და მდ. არაგვის ჩამონადენი, ჟინვალჰესის წყალსაცავის გავლენის მხედველობაში მიღებით.

ძირითადი ნაწილი

ორთაჭალჰესისა და ზაჰესისათვის უახლოესი მოქმედი ჰიდრომეტრიული საგუშაგო მდ. მტკვარზე არის ჰ/ს „თბილისი“, რომლის ნიშნული $\nabla 390.80$ მია, მდ.მტკვრის წყალშემკრები აუზის ფართობი ამ გასწორში – $F=21120.0$ კმ² [1]. საანგარიშოდ აღებუ-

ლია მოქმედი ჰ/ს „თბილისის“ 51-წლიანი (1933–1984 წწ.) დაკვირვების პერიოდის მონაცემები [2, 3, 4], რომელთა სტატისტიკური დამუშავებით–მომენტთა მეთოდით [6, 9] მიღებული საშუალო თვიური წყლის ხარჯი, მდ. ვერეს ჩამონადენის გათვალისწინების გარეშე, მოყვანილია 1-ელ ცხრილის პირველ სტრიქონში. მდ. ვერე მდ. მტკვარს ერთვის ჰ/ს „თბილისის“ ქვემოთ, ჩამონადენის ნორმით 1.22 მ³/წმ [1], რომელიც გათვალისწინებულია მდ. მტკვრის წლიურ ხარჯზე 1.22 მ³/წმ-ის დამატებით წლიური ხარჯის პროპორციულად, შემდგომი შიგაწლიური განაწილებით. 1-ელ ცხრილის მეორე სტრიქონში მოცემულია მდ. მტკვრის წყლის ხარჯი ჰ/ს „თბილისის“ მონაცემებისა და მდ. ვერეს ჩამონადენის ერთობლივად გათვალისწინებით.

ზაჰესის წყალაღების კვეთში ჰიდროლოგიური მონაცემები განსაზღვრულია ჰ/ს „თბილისის“ მონაცემების გამრავლებით კოეფიციენტზე, რომელიც მიიღება ზაჰესის კვეთში მდ.მტკვრის წყალშემკრები აუზის ფართობის (F=20800.0კმ²) შეფარდებით „თბილისის“ კვეთში წყალშემკრები აუზის ფართობთან (F=21120.0 კმ²):

$$K = F_{\text{მტკვარი}} / F_{\text{ჰ/ს თბილისი}} = 20800/21120 = 0.985.$$

აღსანიშნავია, რომ 1-ელ ცხრილის მესამე სტრიქონში მოცემული ზაჰესის წყალაღების კვეთისათვის დადგენილი წყლის ხარჯი არ ითვალისწინებს ჟინვალჰესის გავლენას მდ. მტკვრის წყლიანობის რეჟიმზე. ცნობილია, რომ ჟინვალჰესი ექსპლუატაციაში შევიდა 1985 წელს. შესაბამისად, მითითებული ზაჰესის ჰიდროლოგია (1933–1984 წწ.) ითვალისწინებს მდ. არაგვის ბუნებრივ მოდინებას, ჟინ-

ვალის წყალსაცავის რეგულირების გარეშე. აღნიშნული ფაქტორის გათვალისწინებით, ზაჰესის ჰიდროლოგიურ მონაცემებს უნდა გამოაკლდეს მდ. არაგვის ბუნებრივი მოდინება და დაემატოს ჟინვალის წყალსაცავში გადამუშავებული წყლის ხარჯი. 1-ლი ცხრილის მეოთხე სტრიქონში წარმოდგენილია მდ. არაგვის ბუნებრივი მოდინება ჟინვალჰესის წყალსაცავში [1, 2, 3, 4] ხოლო მეხუთე სტრიქონში – ზაჰესის ჰიდროლოგიური მონაცემები მდ. არაგვის ბუნებრივი მოდინების გარეშე, მეექვსე სტრიქონში – ჟინვალჰესში გამომუშავებული წყლის ხარჯი [5]. ჟინვალჰესის წყალსაცავის რეგულირების პროცესში გათვალისწინებულია თბილისის ზღვაში გადინებული წყლის ხარჯის ფაქტობრივი სიდიდე 12.0 მ³/წმ [5]. 1-ლი ცხრილის მეშვიდე სტრიქონში მოცემულია ზაჰესის ჰიდროლოგიური მონაცემები ჟინვალჰესის მუშაობის გათვალისწინებით.

მომენტების მეთოდით [6], [9] დამუშავებული, რეპრეზენტატული საწყისი ჰიდროლოგიური მონაცემების მიხედვით მიღებული 1-ლი ცხრილის მესამე და მეშვიდე სტრიქონების შესაბამისი წყლის ხარჯის შედარება აჩვენებს, რომ ჟინვალჰესის გავლენით ზაჰესის კვეთში მდ. მტკვრის საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯი შემცირებულია. ზაჰესის კვეთში მდ. მტკვრის საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯი მდ. არაგვის ბუნებრივი მოდინების პირობებში Q=203 მ³/წმ შეადგენდა, ხოლო არსებული მდგომარეობით ზაჰესის კვეთში მდ. მტკვრის საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯი, ჟინვალჰესის მუშაობის გათვალისწინებით, შემცირდა 21.0 მ³/წმ -ით და ფაქტობრივად Q = 182 მ³/წმ შეადგენს.

ცხრილი 1

სტრუქტურა	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
დასახელება													
1	84.4	95.0	162	476	563	347	182	109	100	116	121	103	204.7
2	84.9	95.5	163	479	566	349	183	110	101	117	121	103	205.9
3	83.6	94.1	160	471	558	344	180	108	99.3	115	120	102	202.9
4	17.6	18.4	27.1	67	98.4	91.4	64.7	43.7	35.3	30.8	26.7	20.8	45.2
5	66.0	75.7	133	404	459	252	115	64.3	64	84.4	92.9	80.8	158
6	11.1	11.3	12.3	30.4	55.2	59.4	37.9	20.6	15.8	12.5	13.3	11.3	24.2
7	77.1	86.9	145	435	514	312	153	84.9	79.8	96.9	106	92.1	182
8	78.3	88.7	148	441	522	317	156	86.2	81	98.4	108	93.5	185
9	36.2	37.2	54.9	205	269	127	58.3	41.8	38.1	42.6	45.5	37.7	82.8
10	34.7	35.6	52.6	197	258	121	55.9	40	36.5	40.8	43.6	36.1	79.3

ორთაქალაქის წყლის ხარჯი ჟინვალაქის გათვალისწინებით განსაზღვრულია ზაჰესის წყლის ხარჯის (1-ლი ცხრილის მეშვიდე სტრიქონი) გამრავლებით კოეფიციენტზე, რომელიც მიიღება ორთაქალაქის წყალშემკრები აუზის ფართობის ($F=21120.0$ კმ²) შეფარდებით ზაჰესის წყალშემკრები აუზის ფართობთან ($F=20800.0$ კმ²), $K=F_{\text{ორთაქალაქი}}/F_{\text{ზაჰესი}}=21120.0/20800.0=1.0154$. ჰ/ს „თბილისი“ უშუალო სიახლოვის გამო ორთაქალაქსთან, უკანასკნელის აუზის ფართობი მიღებულია ჰ/ს „თბილისის“ წყალშემკრები აუზის ტოლად. 1-ლი ცხრილის მერვე სტრიქონში მოცემულია ორთაქალაქის საშუალო თვიური და საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯები ჟინვალაქის მუშაობის გათვალისწინებით.

ანალოგიურად განისაზღვრა ჩითახევჰესის ჰიდროლოგიური მონაცემები. ანგარიშებში გამოყენებულია ახლომდებარე მოქმედი ჰ/ს „ლიკანის“ მონაცემები [1], [2], [3] [4].

ჩითახევჰესის ნორმალური შეტბორვის ნიშნულისთვის 869.0 მ განსაზღვრულია შესაბამისი წყალშემკრები აუზის ფართობი 10100.0 კმ². ჰ/ს „ლიკანის“ მონაცემების გამოსათვლელად ჩითახევჰესის წყალაღების კვეთში გამოყენებულია კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრა შესაბამისი წყალშემკრები აუზების ფართობების შეფარდებით $K=10100/10540=0.958$. ჰ/ს „ლიკანის“ დაკვირვებული და ჩითახევჰესის წყალაღების კვეთისათვის გამოთვლილი მდ.მტკვრის საშუალო თვიური წყლის ხარჯის ჰიდროლოგიური რიგების მომენტების მეთოდით დამუშავების შედეგები შესაბამისად მოცემულია 1-ლი ცხრილის მეცხრე და მეთათე სტრიქონში.

შედეგად, წარმოდგენილი მეთოდის გამოყენებით არასრული ჰიდროლოგიური მონაცემების ნაცვ-

ლად, მოქმედი ჰიდროლოგიური საგუმავგოს მონაცემებზე დაყრდნობით, ჩითახევჰესის წყალაღების კვეთში მივიღეთ წყლის ხარჯის უწყვეტი, რეპრეზენტატული ჰიდროლოგიური რიგი, რომლის მიხედვით განისაზღვრა საშუალო თვიური და საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯები.

საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის შიგაწლიური განაწილება ჩითახევჰესის, ზაჰესის, ორთაქალაქის სათავო ნაგებობების კვეთებში განსაზღვრულია ზაჰესის (ცხრილი2), ორთაქალაქისა (ცხრილი 3) და ჩითახევჰესის (ცხრილი 4) საშუალო თვიური წყლის ხარჯის კლებადი რიგიდან ამოკრეფილი საანგარიშო უზრუნველყოფის შესაბამისი საშუალო თვიური წყლის ხარჯის სინქრონულად. შემოთავაზებული გაანგარიშების მიხედვით დადგენილია სხვადასხვა უზრუნველყოფის (10%-უხვწყლიანი, 50%-საშუალოწყლიანი, 90%-წყალმცირე) ფაქტობრივი საშუალო თვიური წყლის ხარჯი ჩითახევჰესის, ზაჰესისა და ორთაქალაქისათვის. გაანგარიშების შედეგად მიღებული მონაცემებით, კერძოდ კი საშუალოწყლიანი (50%) ჰიდროლოგიური მონაცემების გამოყენებით, დაზუსტდა ზაჰესისა და ორთაქალაქის საშუალო მრავალწლიური გამომუშავება. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ჟინვალაქის გავლენით ზაჰესისა და ორთაქალაქის კვეთებში მდ. მტკვრის საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯი შემცირებულია საშუალოდ 10%-ით, რაც ნიშავს, რომ შემცირდა აღნიშნული ჰესების საშუალო მრავალწლიური გამომუშავება. თუ ზაჰესის საპროექტო გამომუშავება ჟინვალაქის ექსპლუატაციაში შესვლამდე 203.0 მლნ კვტ.სთ შეადგენდა, ხოლო ორთაქალაქის საპროექტო გამომუშავება – 90.0 მლნ კვტ.სთ, ჩვენ მიერ მიღე-

ბული განახლებული ჰიდროლოგიური მონაცემების ცირდა და 156.0 მლნ კვტ.სთ შეადგენს, 203.0 მლნ საფუძველზე, ჰესის საანგარიშო და ეკოლოგიური კვტ.სთ-ის ნაცვლად. ორთაჭალქესის საშუალომრავლის ხარჯის (19.0 მ³/წმ) გათვალისწინებით, ვაწლიური გამომუშავება 88.2 მლნ კვტ.სთ შეადგენს, ზაჰესის საშუალო მრავალწლიური გამომუშავება შემ- 90.0 მლნ კვტ.სთ -ის ნაცვლად.

მდ. მტკვრის ჰესების კასკადის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო თვიური წყლის ხარჯი, მ³/წმ

ცხრილი 2

ჩითახევქესი

წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშუალო
უხვეწელიანი, 10%	41.1	42.9	73.5	288	348	167	86.9	48.3	44.8	49.6	61.5	43.0	108
საშუალოწელიანი, 50%	33.4	33.6	46.5	190	255	117	52.1	35.5	33.7	37.0	37.6	35.1	75.5
მცირეწელიანი, 90%	30.3	30.2	34.4	113	155	52.9	36.0	27.1	28.0	29.6	31.6	30.8	49.9

ცხრილი 3

ზაჰესი

წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშუალო
უხვეწელიანი, 10%	99.6	144	212	635	673	462	247	128	119	137	160	129	262
საშუალოწელიანი, 50%	72.4	81.0	139	414	506	323	127	68.7	72.1	88.9	96.4	87.6	173
მცირეწელიანი, 90%	58.3	56.6	99.2	224	321	148	61.6	40.6	44.5	58.6	64.2	58.8	103

ცხრილი 4

ორთაჭალქესი

წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშუალო
უხვეწელიანი, 10%	101	146	215	645	684	469	251	130	121	139	162	131	266
საშუალოწელიანი, 50%	73.6	82.3	140.8	420	513	328	129	69.8	73.2	90.2	97.9	88.9	176
მცირეწელიანი, 90%	59.2	57.4	100.8	228	326	150	62.5	41.2	45.1	59.5	65.2	59.7	105

ამრიგად, მე-2-4 ცხრილებში მოცემული შედეგებით შესაძლებელია მდ. მტკვრის ჩითახევქეს-ორთაჭალქესის უბანზე არსებული და პერსპექტიული ჰესების საანგარიშო წყლის ხარჯის განსაზღვრა და არსებული ჰესების საპროექტო ენერგეტიკული პარამეტრების დაზუსტება, რაც მნიშვნელოვანია ამ ჰესების ეფექტური და უსაფრთხო მუშაობის რეჟიმების დაგეგმვისათვის.

მდ.მტკვრის სხვადასხვა წელიწადობის პერიოდში.

დასკვნა

ჩატარებული გაანგარიშებებით დადგინდა, რომ ჟინვალქესის გავლენით და ეკოლოგიური წყალგამწვანების გათვალისწინებით, ზაჰესისა და ორთა-

ჭალჭესის კვეთებში მდ. მტკვრის საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯი შემცირდა საშუალოდ 10%-ით, ხოლო აღნიშნული ჰესების საშუალო მრავალწლიური გამომუშავება – შესაბამისად 23% და 9%-ით. ჩითახევეკეს-ორთაჭალჭესის უბანზე მდ. მტკვრის წყლის ხარჯის მიღებული მნიშვნელობებით შესაძლებელია არსებული ჰესების ფაქტობრივი და პერსპექტიული ჰესების საპროგნოზო ენერგეტიკული პარამეტრების განსაზღვრა, რაც მნიშვნელოვანია ამ ჰესების ეფექტური და უსაფრთხო მუშაობის რეჟიმების დაგეგმვისათვის მდ.მტკვრის სხვადასხვა წელიწადის პერიოდში.

ლიტერატურა

1. Svanidze G. G. Renewable energy of Georgia. Leningrad: “Hydrometeoizdat”. 1987. (In Russian).
2. State water cadastre. Main hydrological characteristics. Vol. 9. Leningrad: “Hydrometeoizdat”. 1967, 1978. (In Russian).
3. Long-term data on the regime land surface water resources. Vol. 6. Leningrad: “Gidrometeoizdat”. 1987. (In Russian).
4. Annual data on the regime land surface water resources. Vol. 6. Leningrad: “Gidrometeoizdat”. 1987. (In Russian).
5. Multi-year water energy calculations. Hydro project. 1984-1986. (In Russian).
6. Luchsheva A.A. Practical hydrometry. Leningrad: “Hydrometeoizdat”. 1983. (In Russian).
7. Hydrological practice guide. Volume I. Hydrology – from measurement to hydrological information. WMO-No. 168. Sixth edition. 2008. (In Russian).
8. Ioradishvili I., Iordanishvili K. Issues of eco evolution of Georgian mountain reservoirs. Tb.: “Universal”. 2012. (In Russian).
9. Kereselidze D., Trapaidze V., Bregvadze G. Methods for determining hydrological characteristics. Tbilisi. 2009. (In Georgian).
10. Sikan A.V. Methods of statistical processing of hydrometeorological information. 2nd edition. 2007. (In Russian).
11. Chebotarev A.I. General hydrology (land water). Leningrad: “Hydrometeoizdat”. 1975. (In Russian).

UDC 551.49

SCOPUS CODE 2105

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2020-4-113-121>

Determination of river flow under the conditions of lack of hydrological data on the example of hydroelectric power chain on the river Mtkvari

- Khatia Chokheli** Department of Hydroelectricity and Main Pipeline, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0160 Tbilisi, Georgia
E-mail: Khatia.chokheli@gmail.com
- Grigol Khelidze** Department of Hydroelectricity and Main Pipeline, Georgian Technical University, 75 M. Kostava str, 0160 Tbilisi, Georgia
E-mail: giakhelidze@yahoo.com
- Teimuraz Arshba** Advisor, Georgian National Energy and Water Supply Regulatory Commission, 19 Mitskevichi str., 0194 Tbilisi, Georgia
E-mail: t.arshba@gnerc.org

Reviewers:

R. Diakonidze, Professor, Faculty of Civil Engineering, GTU

E-mail: r.diakonidze@gtu.ge

V. Trapaidze, Doctor of Technical Science, Associate Professor, Faculty of Exact and Natural Science, TSU

E-mail: vazha.trapaidze@tsu.ge

Abstract. The article discusses a method for determining water discharge at intake points under the conditions of lack of hydrological data. As an example is given the calculation of the river flow at intake points of the hydroelectric power chain cascade on the river Mtkvari (Chitakhevi HPP, ZAHPP, Ortachala HPP). The data taken from the hydrological stations of „Likani” and „Tbilisi” are multiplied by the adaptation coefficient, which is obtained by dividing catchment areas of Chitakhevi HPP ZAHPP and Ortachala HPP.

The method allows to receive continuous average monthly and annual water discharge at the intake points of Chitakhevi HPP, ZAHPP, Ortachala HPP, instead of incomplete hydrological data.

Additionally, the impact of Zhinvali reservoir is taken into account in the calculation of river flow at intake points of the ZAHPP and Ortachala HPP. Also its effect on natural water inflow of river Mtkvari is established. The calculation results show that since of the operation of Zhinvali HPP the average annual water inflow of the river Mtkvari is decreased by 10% at the intake points of the ZAHPP and Ortachala HPP.

Using the calculation results it is possible to determine the river flow for existing and planned HPPs on the section of Chitakhevi-Ortachala. The method also helps to determine the design parameters of these HPPs more accurately that is important for effective and safe operation of HPPs on the river Mtkvari during different levels of water flow.

Key words: Electricity production; HPP; hydrometric station; interior distribution of river flow; river flow; water discharge

UDC 551.49

SCOPUS CODE 2105

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2020-4-113-121>

Определение стока реки в условиях дефицита гидрологических данных на примере каскада ГЭС на р. Мтквари (р. Кура)

Хатия Чохели	Департамент гидроэнергетики и магистральных трубопроводных систем, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава, 75 E-mail: Khatia.chokheli@gmail.com
Григол Хелидзе	Департамент гидроэнергетики и магистральных трубопроводных систем, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава, 75 E-mail: giakhelidze@yahoo.com
Теймураз Аршба	советник Национальной комиссии по регулированию энергетики и водоснабжения Грузии E-mail: t.arshba@gnerc.org

Рецензенты:

Р. Диаконидзе, профессор строительного факультета ГТУ

E-mail: r.diakonidze@gtu.ge

В. Трапаидзе, ассоциированный профессор факультета точных и естественных наук Тбилисского государственного университета им. Ивана Джавахишвили, доктор технических наук

E-mail: vazha.trapaidze@tsu.ge

Аннотация. Определение расхода воды в водозаборном створе гидрологических объектов в условиях дефицита гидрологических данных. В качестве примера приведен расчет расхода воды в водозаборных створах каскада ГЭС на р. Мтквари (р. Кура) (Читахеви ГЭС, ЗаГЭС, Ортачальская ГЭС), при пересчете данных гидрологических постов «Ликани» и «Тбилиси» с помощью переводных коэффициентов, полученных отношением площадей водосборных бассейнов.

В водозаборных створах Читахеви ГЭС, ЗаГЭС, Ортачальской ГЭС получены непрерывные данные среднемесячного и годового расходов воды, вместо неполных гидрологических данных. Кроме этого, при расчете расходов воды в водозаборных створах ЗаГЭС и Ортачальской ГЭС учитывается воздействие Жинвальского водохранилища и установлено его влияние на естественный сток р. Мтквари (р. Кура).

Результаты расчетов показывают, что с начала эксплуатации водохранилища Жинвали, среднегого-летний расход воды р. Мтквари (р. Куры) в створах ЗаГЭС и Ортачальской ГЭС уменьшился на 10%-ов.

При использовании результатов расчета возможно определение расчетных расходов воды существующих и перспективных ГЭС на участке Читахеви – Ортачала и уточнение проектных энергетических параметров, что важно для планирования режимов, обеспечивающих надежную и эффективную работу ГЭС в периодах разной водности р. Мтквари (р. Куры).

Ключевые слова: внутреннее распределение речного стока; водомерный пост; выработка ГЭС; гидрологическая станция; гидроэлектростанция, ГЭС; расход воды; речной сток; речной приток; сток воды; производство электроэнергии.

განხილვის თარიღი 03.07.2020

შემოსვლის თარიღი 15.07.2019

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 15.12.2020