



სს „ონის კასკადი“

## მდ. რიონზე ონის ჰესების კასკადის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი

ონის ჰესების კასკადის სათავე ნაგებობების ქვედა ბიეფში  
გასატარებელი მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯების  
გაანგარიშება

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მგალობლიშვილი

2019 წელი

## ონის ჰესების კასკადის სათავე ნაგებობების ქვედა ბიეფში გასატარებელი მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯების გაანგარიშება

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ორივე ჰესის შემთხვევაში ძალურ კვანძებზე წყლის მიწოდება მოხდება მიმყვანი გვირაბების საშუალებით და სათაო ნაგებობების ქვედა ბიეფებში მოქცეულ მონაკვეთებზე (ონი 1 ჰესის შემთხვევაში გავლენის ზონაში მოქცეული მდ. რიონის სიგრძე შეადგენს დაახლოებით 14.5-15 კმ-ს, ხოლო ონი 2 ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მონაკვეთის სიგრძე დაახლოებით 9.5-10.0 კმ-ს) მოსალოდნელია მდინარის ხარჯის მნიშვნელოვნად შემცირება. წყალმცირების პერიოდში კაშხლების ქვედა ბიეფებში გატარებული იქნება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი, რასაც ონი 1 ჰესის შემთხვევაში დაემატება საპროექტო მონაკვეთებზე არსებული მდ. რიონის მცირე შენაკადების წყალი, რომელთა საერთო ხარჯი გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, შეადგენს  $4.87 \text{ მ}^3/\text{წმ-ს}$  (გაანგარიშება თან ერთვის).

მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის დადგენის პროცესში, გათვალისწინებული იქნა, რომ კაშხლების ქვედა ბიეფში გატარებული ხარჯის რაოდენობა უზრუნველყოფდეს წყლის ბიოლოგიური გარემოს და წყალთან დაკავშირებული ხმელეთის სახეობების საარსებო პირობების შენარჩუნებას, წყალმომხმარებლებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობას. ონი 1 ჰესის შემთხვევაში მნიშვნელოვანია უწერას მინერალური წყლების ფორმირების ზონაში გამავალ მონაკვეთზე კალაპოტქვეშა დინებების უზრუნველყოფისათვის საკმარისი ხარჯის გატარება.

ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით, ჰესების კასკადის გავლენის ზონაში მოქცეულ მდ. რიონის მონაკვეთებზე, წყალმომხმარების სახეები სამოყვარულო თევზჭერა და მდინარის წყლის სარეკრეაციო დანიშნულებით გამოყენება. არც ლიტერატურული წყაროებით და არც სავლე კვლევების დროს, წყალსარგებლობის სხვა სახეები დაფიქსირებული არ ყოფილა და მდინარიდან წყალღება არ ხდება. აღნიშნულის გათვალისწინებით, კაშხლების ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ხარჯის გაანგარიშება უნდა მოხდეს მდინარის ბიოლოგიური გარემოს ცხოველმყოფელობისთვის აუცილებელი წყლის რაოდენობის მიხედვით. ამასთანავე გათვალისწინებული უნდა იქნას უწერას მინერალური წყლების ფორმირების პირობებზე ზემოქმედების რისკი.

გამომდინარე იქედან, რომ საქართველოში ეკოლოგიური ხარჯის გაანგარიშების ოფიციალურად დამტკიცებული მეთოდოლოგია დრემდე არ არსებობს, შესაბამისად ჰესების კასკადის ჰიდროენერგეტიკული გაანგარიშებით, მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯები, განისაზღვრა ქვეყანაში პრაქტიკულ გამოყენებაში არსებული მეთოდით, კერძოდ: მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი განისაზღვრა რიონის 50%-იანი უზრუნველყოფის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის 10%-ის ოდენობით.

გაანგარიშებული მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯები წლის თვეების მიხედვით მოცემულია ცხრილებში 1 და 2. ცხრილებში ჰესების სათავე ნაგებობების კვეთებისათვის მოცემულია:

- მდ. რიონის ბუნებრივი 10%-იანი, 50%-იანი და 90%-იანი საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება -  $\text{მ}^3/\text{წმ-ში}$ ;
- ჰესების ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯები 10%-იანი, 50%-იანი და 90%-იანი საშუალო ხარჯების პირობებში -  $\text{მ}^3/\text{წმ-ში}$ ;
- ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი -  $\%$ -ში, მდინარის ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში;
- ენერგეტიკული დანიშნულებით მიწოდებული ხარჯის შიდა წლიური განაწილება ეკოლოგიური ხარჯის და მაქსიმალური წყალღების შესაძლებლობის გათვალისწინებით -  $\text{მ}^3/\text{წმ-ში}$ .

ცხრილი 1. მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯები ონი 1 ჰესის სათაო ნაგებობისათვის

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ჯელ.
<b>10% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი</b>													
ბუნებრივი ჩამონადენი	8.76	8.19	13.92	52.28	78.54	80.58	77.83	56.74	38.26	29.10	18.84	12.59	39.64
მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი	2.74	2.74	2.74	3.5	3.5/20.94*	3.5/22.98*	3.5/20.23*	3.5	3.5	2.74	2.74	2.74	-
<b>ეკოლოგიური ხარჯის %</b>	28.5	30.5	18.0	6.7	4.5/26.7**	4.3/28.5**	4.5/26.0**	6.2	9.1	8.6	13.3	19.9	-
ჰესის მიერ ასაღები ხარჯი	6.02	5.45	11.18	48.78	57.6	57.6	57.6	53.24	34.76	26.36	16.1	9.85	
<b>50% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი</b>													
ბუნებრივი ჩამონადენი	6.34	5.91	7.64	25.08	54.20	59.29	55.08	39.43	25.62	17.07	11.60	8.05	26.28
მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი	2.74	2.74	2.74	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	2.74	2.74	2.74	-
<b>ეკოლოგიური ხარჯის %</b>	43.2	46.4	35.9	14.0	6.5	5.9	6.4	8.9	13.7	16.1	23.6	33.9	-
ჰესის მიერ ასაღები ხარჯი	3.6	3.17	4.9	21.58	50.7	55.79	51.58	35.93	22.12	14.33	8.86	5.31	
<b>90% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი</b>													
ბუნებრივი ჩამონადენი	4.38	4.19	4.59	10.36	29.56	37.62	31.41	25.53	15.51	11.68	7.31	5.35	15.62
მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი	2.74	2.74	2.74	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	2.74	2.74	2.74	-
<b>ეკოლოგიური ხარჯის %</b>	62.6	65.4	59.7	33.8	11.8	9.3	11.1	13.7	22.5	23.5	37.5	51.2	-
ჰესის მიერ ასაღები ხარჯი	1.6	1.45	1.85	6.86	26.06	34.12	27.91	22.03	12.01	8.94	4.57	2.61	

\*-დამბის ქვედა ბიეფში ფაქტობრივად გატარებული ხარჯი;

\*\*-დამბის ქვედა ბიეფში ფაქტობრივად გატარებული ხარჯის %.

ცხრილი 2. მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯები ონი 2 ჰესის სათაო ნაგებობისათვის

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ჯელ.
<b>10% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი</b>													
ბუნებრივი ჩამონადენი	24.62	25.49	41.49	123.68	179.73	182.33	156.23	112.2	74.75	67.57	46.99	32.29	88.95
მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი	6.0	6.0	6.0	7.5/15.68*	7.5/71.73*	7.5/74.33*	7.5/48.23*	7.5	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
<b>ეკოლოგიური ხარჯის %</b>	<b>24.4</b>	<b>23.5</b>	<b>14.5</b>	<b>6/12.7**</b>	<b>4.17/40.0**</b>	<b>4/40.8**</b>	<b>4.8/30.9**</b>	<b>6.68</b>	<b>8</b>	<b>8.87</b>	<b>12.8</b>	<b>18.6</b>	
ჰესის მიერ ასადები ხარჯი	18.62	19.49	35.49	108.0	108.0	108.0	108.0	104.7	68.75	61.57	40.99	26.29	
<b>50% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი</b>													
ბუნებრივი ჩამონადენი	14.93	14.53	20.75	61.97	117.36	124.08	104.93	74.20	49.10	38.76	28.62	19.58	55.73
მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი	6.0	6.0	6.0	7.5	7.5/9.36*	7.5/16.08*	7.5	7.5	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
<b>ეკოლოგიური ხარჯის %</b>	<b>40.2</b>	<b>41.3</b>	<b>28.9</b>	<b>12.1</b>	<b>6.4/8.0**</b>	<b>6.0/13.0**</b>	<b>7.14</b>	<b>10.1</b>	<b>12.2</b>	<b>15.5</b>	<b>21.0</b>	<b>30.6</b>	
ჰესის მიერ ასადები ხარჯი	8.93	8.53	14.75	54.47	108.0	108.0	97.43	66.7	43.1	32.76	22.62	13.58	
<b>90% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი</b>													
ბუნებრივი ჩამონადენი	9.66	9.31	11.49	29.45	68.86	85.03	68.37	50.61	31.97	24.02	16.69	11.79	34.77
მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი	6.0	6.0	6.0	7,5	7.5	7.5	7.5	7.5	6.0	6.0	6.0	6.0	
<b>ეკოლოგიური ხარჯის %</b>	<b>62.0</b>	<b>64.4</b>	<b>52.2</b>	<b>25.5</b>	<b>10.9</b>	<b>8.8</b>	<b>11.0</b>	<b>14.8</b>	<b>18.8</b>	<b>25.0</b>	<b>35.9</b>	<b>51</b>	
ჰესის მიერ ასადები ხარჯი	3.66	3.31	5.49	21.95	61.36	77.53	60.87	43.11	25.97	18.02	10.69	5.79	

\*-დამბის ქვედა ბიეფში ფაქტობრივად გატარებული ხარჯი;

\*\*-დამბის ქვედა ბიეფში ფაქტობრივად გატარებული

როგორც ცხრილებშია მოცემული, მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი ონი 1 ჰესისათვის განისაზღვრა 2.74 მ³/წმ-ის, ხოლო ონი 2 ჰესისათვის 6.0 მ³/წმ-ის ოდენობით. ამასთანავე ცხრილებში მოცემული ინფორმაციის მიხედვით შეიძლება ითქვას, რომ საშუალო წყლიან წლებში კაშხლების ქვედა ბიეფებში გატარებული ეკოლოგიური ხარჯების რაოდენობა წყალმცირობის პერიოდში არ იქნება ბუნებრივი ჩამონადენის 20%-ზე ნაკლები, რაც დაახლოებით მდინარის მინიმალური ხარჯების იდენტურია. წყალუხვობის პერიოდი კი კაშხლების ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიურ ხარჯებთან ერთად გატარდება ნამეტი ხარჯები.

საპროექტო გასწორებისათვის გაანგარიშებული მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯები, დაახლოებით იდენტურია 95%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალურ ხარჯების, კერძოდ: ონი 1 ჰესის კაშხლის გასწორისათვის 95% უზრუნველყოფის 30 დღიანი მინიმალური ხარჯი შეადგენს 2,57 მ³/წმ-ს (ეკოლოგიური ხარჯი 2.74) (იხილეთ ცხრილი 3.), ხოლო, ონი ორი ჰესის კაშხლის გასწორისათვის 7.13 მ³/წმ-ს (ეკოლოგიური ხარჯი 6 მ³/წმ) (იხილეთ ცხრილი 4). აღსანიშნავია, რომ ონი 1 ჰესის შემთხვევაში საპროექტო მონაკვეთზე, მდ. რიონს გააჩნია არაერთი მცირე შენაკადი, რომელთა საერთო ჩამონადენი წყალმცირობის პერიოდში შეადგენს 4.87 მ³/წმ-ს, ხოლო ონი 1 ჰესის სათაო ნაგებობის ქვედა ბიეფში 1.72 მ³/წმ (მდ. ხევური).

გამომდინარე აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ კაშხლების ქვედა ბიეფში მოზინადრე წყლის ბიოლოგიურ გარემოსათვის შექმნილი იქნება მინიმალური საარსებო გარემო. მდგომარეობის გაუმჯობესების მიზნით, წინამდებარე გზშ-ის ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმის მიხედვით, ჰესის ოპერატორი კომპანიისათვის განსაზღვრულია ვალდებულება, პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მდინარის მონაკვეთების მონიტორინგის და საჭიროების შემთხვევაში კალაპოტის კორექტირების თაობაზე საკმარისი წყლის ფენის და სველი პერიმეტრის შექმნის მიზნით.

გაანგარიშების შედეგების მიხედვით (იხილეთ დანართი), ონი 1 ჰესის კაშხლიდან ჰესის შენობამდე წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ტოლი იქნება 7.98 მ³/წმ-ის, რაც 2.8 მ³/წმ-ით მეტია მდ. რიონის საშუალო მრავალწლიურ მინიმალურ ხარჯზე, სოფ. უწერას კვეთში. გამომდინარე აქედან, შეიძლება ითქვას, რომ დადგენილი მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობასთან დაკავშირებით უწერას მინერალური წყლების ფორმირების პირობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

გამომდინარე ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ დადგენილი მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის უწყვეტ რეჟიმში გატარების შემთხვევაში, წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე და წყალთან დაკავშირებულ სახეობებზე შეუქცევადი ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. მინიმალურია, ასევე უწერას ჯგუფის მინერალური წყლების ფორმირების პირობებზე ზემოქმედების რისკი.

როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და წყლის ბიოლოგიურ გარემოს მდგომარეობაზე დაწესებული იქნება სისტემატური მონიტორინგი. მონიტორინგის შედეგების მიხედვით, შესაძლებელი იქნება ეკოლოგიური ხარჯის საკმარისობის დადგენა და საჭიროების შემთხვევაში განხილული იქნება ეკოლოგიური ხარჯის გაზრდის საკითხი.

დამბებიდან გატარებული ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობის სისტემატური კონტროლი შესაძლებელი იქნება ავტომატური ხარჯზომების საშუალებით, რომელთა დამონტაჟება დაგეგმილია ორივე ჰესის დამბის ქვედა ბიეფში.

**ცხრილი 3.** სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯი ონი 1 ჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში

სახელწოდება	უზრუნველყოფა %						
	75	80	85	90	95	97	99
1 დღიანი	2,70	2,59	2,43	2,38	2,05	1,89	1,73
10 დღიანი	3,07	2,95	2,76	2,70	2,33	2,15	1,96

30 დღიანი	3,38	3,24	3,04	2,97	2,57	2,36	2,16
-----------	------	------	------	------	------	------	------

**ცხრილი 4.** სხვადასხვა უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯი ონი 2 ჰესის კაშხლის ქვედა ბიეფში

სახელწოდება	უზრუნველყოფა %						
	75	80	85	90	95	97	99
1 დღიანი	7,51	7,21	6,76	6,61	5,70	5,25	4,80
10 დღიანი	8,53	8,19	7,68	7,51	6,48	5,97	5,46
30 დღიანი	9,38	9,01	8,44	8,26	7,13	6,57	6,01

აღსანიშნავია, რომ მდინარის 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის ოდენობით განსაზღვრული მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა დაახლოებით იდენტურია ევროპის არაერთ ქვეყანაში (შვეიცარია, ესპანეთი, იტალია, ავსტრია და სხვა) მიღებული მეთოდიკებით გაანგარიშებული ეკოლოგიური ხარჯის. მაგალითად შვეიცარიაში მიღებული მეთოდიკის მიხედვით მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის გაანგარიშება ხდება Q<sub>347</sub>-ის, რაც ნაკლებია 50%-იანი უზრუნველყოფის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის 10%-ზე. დადგენილ მინიმალურ ხარჯს შვეიცარული მეთოდიკის მიხედვით ემატება კაშხლის ქვედა ბიეფში არსებული წყალმომხმარებლებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა. მოცემულ კონკრეტულ შემთხვევაში საპროექტო კაშხლების ქვედა ბიეფებში მდ. რიონის წყალმომხმარებლები წარმოდგენილი არ არის. აქვე უნდა ითქვას, რომ საქართველოში დღემდე მოქმედ, მშენებარე და პროექტირებაში მყოფი ყველა ჰესისათვის ეკოლოგიური ხარჯი განსაზღვრულია 50%-იანი უზრუნველყოფის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის 10%-ის ოდენობით.



დანართი:

**მდინარე რიონის ეკოლოგიური ხარჯის შესახებ  
ონის ჰესების კაშხლებიდან იმავე ჰესების სააგრეგატო შენობებამდე**

ონი-1 ჰესის კაშხლის მოწყობა გათვალისწინებულია მდ. ჭანჭახის შესართავის ქვემოთ, სადაც მდ. რიონის წყალშემკრები აუზის ფართობი შეადგენს 631,2 კმ<sup>2</sup>-ს. იმავე ჰესის სააგრეგატო შენობა უნდა მოეწყოს მდ. საკაურას შესართავის ზევით, სადაც მდ. რიონის წყალშემკრები აუზის ფართობი 743,4 კმ<sup>2</sup>-ის ტოლია. ჰესის კაშხლიდან სააგრეგატო შენობის კვეთამდე მდ. რიონის წყალშემკრები აუზის ფართობი ტოლი იქნება 743,4-631,2=112,2 კმ<sup>2</sup>. აღნიშნულ ფართობზე მდ. რიონს ერთვის 25 დიდი თუ მცირე შენაკადი.

მდინარე რიონის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ონი-1 ჰესის კაშხლის კვეთში ტოლია 27,4 მ<sup>3</sup>/წმ-ის, რომლის ჩამონადენის მოდული შეადგენს 43,41 ლ/წმ კმ<sup>2</sup>-დან, რაც მიიღება გამოსახულებით

$$M = \frac{Q_0 \cdot 1000}{F} = \frac{27,4 \cdot 1000}{631,2} = 43,41 \text{ ლ/წმ კმ}^2\text{-დან}$$

სადაც  $Q_0$  - მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯია, რაც ტოლია 27,4 მ<sup>3</sup>/წმ-ის;

$F$  - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობის საპროექტო კაშხლის კვეთში, რაც ტოლია 631,2 კმ<sup>2</sup>-ის.

საპროექტო ჰესის სააგრეგატო შენობის კვეთში, ჩამონადენის მოდულის იმავე სიდიდის გამოყენებით, მიიღება საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ჰესის შენობის კვეთში შემდეგი გამოსახულებით

$$Q_0 = \frac{M \cdot F}{1000} = \frac{43,41 \cdot 743,4}{1000} = 32,27 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

ამ შემთხვევაში  $F = 743,4$  კმ<sup>2</sup>-ის ტოლია.

სხვაობა ხარჯებს შორის ტოლი იქნება 32,27-27,4=4,87 მ<sup>3</sup>/წმ-ის, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ ჰესის ფუნქციონირების დროს მდინარეში ჰესის სათავე ნაგებობიდან ჰესის შენობამდე წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ტოლი იქნება 4,87 მ<sup>3</sup>/წმ-ის. იმავე მეთოდით წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ჰესის კაშხლიდან სააგრეგატო შენობის კვეთამდე არსებულ ფარგლობზე ტოლი იქნება

$$Q_0 = \frac{M \cdot F}{1000} = \frac{43,41 \cdot 112,2}{1000} = 4,87 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

აქ  $F = 112,2$  კმ<sup>2</sup>-ის ტოლია.

ონი-1 ჰესის კაშხლიდან სააგრეგატო შენობის კვეთამდე მიღებულ ხარჯს, დაემატება ჰესის კაშხლიდან გამოშვებული ეკოლოგიური ხარჯი, რომელთა დაჯამებული სიდიდეები თვეების მიხედვით, მოცემულია ცხრილის სახით.

*ჭყაიძე*



თვეები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მდ. რიონის ხარჯი კაშხლიდან პესამდე	1.17	1.09	1.41	4.66	10.1	11.0	10.2	7.29	4.74	3.16	2.14	1.48	4.87
ეკოლოგიური ხარჯი	2.74	2.74	2.74	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	2.74	2.74	2.74	3.12
მდ. რიონის მთლიანი ხარჯი	3.91	3.83	4.15	8.16	13.6	14.5	13.7	10.8	8.24	5.90	4.88	4.22	7.98

მდინარის კალაპოტში ჰესის კაშხლიდან ჰესის შენობამდე წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ტოლი იქნება 7,98 მ³/წმ-ის, რაც 2,80 მ³/წმ-ით აღემატება მდინარის რიონის საშუალო მრავალწლიურ მინიმალურ ხარჯს სოფ. უწერას კვეთში.

ანალოგიურად გაანგარიშებულია ონი-2 ჰესის სააგრეგატო შენობის კვეთში ჰესის ფუნქციონირების პერიოდში დარჩენილი წყლის რაოდენობა.

ონი-2 ჰესის კაშხლის მოწყობა გათვალისწინებულია მდ. ჯეჯორას შესართავის ქვემოთ, სადაც მდ. რიონის წყალშემკრები აუზის ფართობი შეადგენს 1474,7 კმ²-ს. იმავე ჰესის სააგრეგატო შენობა უნდა მოეწყოს სოფ. სორის აღმოსავლეთით, მდ. საფერავისღელეს შესართავის ზევით, სადაც მდ. რიონის წყალშემკრები აუზის ფართობი 1589,6 კმ²-ის ტოლია. ჰესის კაშხლიდან სააგრეგატო შენობის კვეთამდე მდ. რიონის წყალშემკრები აუზის ფართობი ტოლი იქნება  $1589,6 - 1474,7 = 114,9$  კმ². აღნიშნულ ფართობზე მდ. რიონს ერთვის 8 დიდი თუ მცირე შენაკადი, მათ შორის მდ. ხევეური, რომლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი შესართავში ტოლია 1,72 მ³/წმ-ის.

მდინარე რიონის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ონი-2 ჰესის კაშხლის კვეთში ტოლია 59,95 მ³/წმ-ის, რომლის ჩამონადენის მოდული შეადგენს 40,65 ლ/წმ კმ²-დან, რაც მიიღება გამოსახულებით

$$M = \frac{Q_0 \cdot 1000}{F} = \frac{59,95 \cdot 1000}{1474,7} = 40,65 \text{ ლ/წმ კმ}^2\text{-დან}$$

სადაც  $Q_0$  - მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯია, რაც 59,95 მ³/წმ-ის;

$F$  - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობის საპროექტო კაშხლის კვეთში, რაც ტოლია 1474,7 კმ²-ის.

საპროექტო ჰესის სააგრეგატო შენობის კვეთში, ჩამონადენის მოდულის იმავე სიდიდის გამოყენებით, მიიღება საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ჰესის შენობის კვეთში შემდეგი გამოსახულებით

$$Q_0 = \frac{M \cdot F}{1000} = \frac{40,65 \cdot 1589,6}{1000} = 64,62 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

ამ შემთხვევაში  $F$  - 1589,6 კმ²-ის ტოლია.

*ბიკაძე*



სხვაობა ხარჯებს შორის ტოლი იქნება  $64,62-59,95=4,67$  მ<sup>3</sup>/წმ-ის, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ ჰესის ფუნქციონირების დროს მდინარეში ჰესის სათავე ნაგებობიდან ჰესის შენობამდე წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ტოლი იქნება 4,67 მ<sup>3</sup>/წმ-ის. იმავე მეთოდით წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ჰესის კაშხლიდან სააგრეგატო შენობის კვეთამდე არსებულ ფართობზე ტოლი იქნება

$$Q_0 = \frac{M \cdot F}{1000} = \frac{40,65 \cdot 114,9}{1000} = 4,67 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

აქ  $F=114,9$  კმ<sup>2</sup>-ის ტოლია.

ონი-2 ჰესის კაშხლიდან სააგრეგატო შენობის კვეთამდე მიღებულ ხარჯს, დაემატება ჰესის კაშხლიდან გამოშვებული ეკოლოგიური ხარჯი, რომელთა დაჯამებული სიდიდეები თვეების მიხედვით, მოცემულია ცხრილის სახით.

თვეები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მდ. რიონის ხარჯი კაშხლიდან ჰესამდე	1.42	1.60	2.56	6.89	10.2	9.59	7.37	5.13	3.42	3.40	2.56	1.90	4,67
ეკოლოგიური ხარჯი	6.00	6.00	6.00	7.50	9.36	16.08	7.50	7.50	6.00	6.00	6.00	6.00	7.50
მდ. რიონის მთლიანი ხარჯი	7.42	7.60	8.56	15.4	19.56	25.67	14.9	12.6	9.42	9.40	8.56	7.90	12.25

მდინარის კალაპოტში ჰესის კაშხლიდან ჰესის შენობამდე წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი ტოლი იქნება 12.25 მ<sup>3</sup>/წმ-ის, რაც 4.19 მ<sup>3</sup>/წმ-ით აღემატება მდინარის რიონის საშუალო მრავალწლიურ მინიმალურ ხარჯს ქალაქ ონის კვეთში.

აქვე აღსანიშნავია, რომ კლიმატის გლობალური ცვლილებების ფონზე ნალექების გაზრდილი ინტენსივობის გათვალისწინებით, მდინარის ბუნებრივი ჩამონადენი ცალკეულ წლებში გაცილებით მეტი იქნება საპროექტო ჰესების დერივაციის უბნებზე.

სს “საქწყალპროექტის”, შპს “საქართველოს მელიორაცია”-ს, შპს “ოპტიმალგრუპ”-ს მთავარი პიდროლოგი, ექსპერტი ბაადურ უკლება