დანართი N20

ბახვი 1 ჰესის ეკოლოგიური ხარჯის დასაბუთება

ჩვენს მიერ ეკოლოგიური ხარჯის გამოთვლისას გამოყენებულ იქნა ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო სააგენტოს (USAID) მხარდაჭერით შემუშავებული დოკუმენტი „საქართველოს მდინარეების გარემოსდაცვითი ხარჯის შეფასების მეთოდოლოგიის სახელმძღვანელო“, რომელიც მიუხედავად იმისა რომ არ არის დამტკიცებული საქართველოს მთავრობის მიერ და შესაბამისად მისი გამოყენება, როგორც ნორმატიული დოკუმენტის არ არის სავალდებულო, ჩვენმა კომპანიამ გამოიყენა სახელმძღვანელოდ. აღნიშნული დოკუმენტის შესაბამისად საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო გეგმავს ტექნიკური რეგლამენტის შემუშავებას და დამტკიცებას. სახელმძღვანელოს მიხედვით საქართველოს პირობისათვის მისაღებ ერთერთ ვარიანტად განხილულია ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრის ავსტრიაში მოქმედი მეთოდოლოგია.

ბახვი 1 ჰესის პროექტისათვის ეკოლოგიური ხარჯის დადგენის პროცესში გამოყენებულია როგორც „საქართველოს მდინარეების გარემოსდაცვითი ხარჯის შეფასების მეთოდოლოგიის სახელმძღვანელო“ დოკუმენტის, ასევე ავსტრიის წყლის კანონმდებლობით გათვალისწინებული მიდგომები, კერძოდ: ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრის პროცესში გამოყენებულია გზშ-ს ფარგლებში მოპოვებული ინფორმაცია მდ. ბახვისწყლის ჰიდროლოგიური რეჟიმის, კლიმატური პირობების, მდინარის ხეობის ეკოლოგიის (იქთიოფაუნა, მაკროუხერხემლოები, წყალთან დაკავშირებული ცხოველთა და მცენარეთა სახეობები), მდინარის კალაპოტის გეომორფოლოგიური პირობები და სოციალური საკითხები (მდინარის წყლის გამოყენება სოციალური მიზნებისათვის).

უნდა აღინიშნოს საშუალო მრავალწლიური ხარჯი არ გულისხმობს წლის სხვადასხვა პერიოდში პროექტის გავლენის ზონაში მდინარის ჩამონადენის მხოლოდ 10%-ის გატარებას, არამედ წყალმცირობის პერიოდში სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფებში გაედინება შედარებით მეტი ხარჯი, მაგალითად: როგორც ქვემოთ ცხრილშია მოცემული, ბახვი 1 ჰესისათვის იანვრის, თებერვლის და მარტის თვეებში დადგენილი ხარჯები შეადგენს საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შესაბამისად 32, 36 და 29%-ს. ანალოგიურად 10%-ზე ბევრად მეტია აგვისტოდან დეკემბრის თვის ჩათვლით დადგენილი ხარჯების პროცენტული შეფარდება კონკრეტული თვის საშუალო ხარჯთან.

აღსანიშნავია, რომ ბახვი 1 ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე მდინარის წყლის სოციალური მიზნებისათვის (სარწყავი სისტემები, წისქვილები და სხვა) გამოყენება არ ხდება და წყალმომხმარებლები წარმოდგენილი არ არის. შესაბამისად ეკოლოგიური ხარჯის დადგენის პროცესში ამ მიზნით წყლის ხარჯის გათვალისწინება საჭიროებას არ წარმოადგენს.

მდ. ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთი გამოირჩევა რთული გეომორფოლოგიური პირობებით. ბახვი 1 ჰესის ძალური კვანძის ქვედა დინებაში წარმოდგენილია 2 საშუალო სიმაღლის (6-8 მ) ჩანჩქერი, რომელთა გადალახვა იქთიოფაუნისათვის არ არის შესაძლებელი. ეკოლოგიური ხარჯის გატარების ზონაში მდინარე მიედინება ვიწრო კალაპოტში. ამ მონაკვეთზე მდინარე მიედინება V-სებურ ხეობაში, რომლის ფერდების დახრილობა შეადგენს 60-70°-ს. კალაპოტში მრავლადაა სხვადასხვა ზომის ქვები და ლოდები, რის გამოც წარმოქმნილია ჩქერები, მცირე ჩანჩქერები, აუზები, ჭორომები, შეინიშნება კალაპოტის სწორი კვეთებიც.

საპროექტო მონაკვეთზე მდინარეს გააჩნია რამდენიმე მუდმივი შენაკადი, რომელთა საერთო ხარჯი 0.3 მ³/წმ-ზე მეტია და აღნიშნული ხარჯი ემატება ეკოლოგიურ ხარჯს. აღნიშნული შენაკადების არსებობა მნიშნელოვანია იქთიოფაუნისათვის, კერძოდ: მდ. ბახვიწყალში ღვარცოფული ნაკადების მოდინების დროს, თევზი იყენებს როგორც დროებით თავშესაფარს.

მდ. ბახვისწყალი ტიპიური მთის მდინარეა, რომელიც ხასიათდება გაზაფხულის და შემოდგომის წყალუხვობით, ხოლო ზამთრისა და ზაფხულის თვეებში ფიქსირდება მცირე ხარჯები. კვლევის

შედეგების მიხედვით მდინარის საშუალო მრავალწლიანი ჩამონადენი შეადგენს 2.9 მ³/წმ-ს, 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯია 2.7 მ³/წმ, ხოლო 95%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯი შეადგენს 1.8 მ³/წმ-ს. შინაარსობრივად 95% უზრუნველყოფის ხარჯი გულისხმობს ხარჯის იმ ოდენობას, რომლის მოდინების ალბათობა შეადგენს 95%, მეორესმხრივ 95% უზრუნველყოფის ხარჯზე დაბალი მონაცემები შესაბამისად ფიქსირდება 5% შემთხვევაში, რაც წლიურ ჭრილში წარმოადგენს წყლის მინიმალური ხარჯების ოდენობას განმეორებითობით 20 წელიწადში ერთხელ. შესაბამისად ყოველ 20 წელიწადში მდ. ბახვისწყალზე, 30 დღის (უწყვეტად) განმავლობაში ბუნებრივი ჩამონადენის ოდენობა 0.3 მ³/წმ შეადგენს, რომელიც იდენტურია საპროექტო ბახვი 1 ჰესის ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობის, ხოლო 10 დღიანი მინიმალური ოდენობა ნაკლებია დადგენილ ეკოლოგიურ ხარჯზე და შეადგენს 0.25 მ³/წმ-ს.

მდ. ბახვისწყლის იქთიოფაუნის მრავალჯერადი (2019, 2020 და 2021 წლები) კვლევის შედეგების მიხედვით დადგენილია, რომ მდინარე ბახვისწყალში ბინადრობს იქთიოფაუნის მხოლოდ ერთი სახეობა საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ნაკადულის კალმახი. საველე კვლევის შედეგების მიხედვით, მდინარის საპროექტო მონაკვეთზე ფიქსირდება იქთიოფაუნის არსებობისთვის საკვები ორგანიზმების მრავალფეროვნება და სიმრავლე. ძირითადად გვხვდება საშუალო და მცირე ზომის ზოობენთოსური ინდივიდები. მოპოვებული უხერხემლოებიდან დომინანტი ჯგუფებია: ერთდღიურები (რიგი - Ephemeropteroidea Rohdendorf, 1968) და მეგაზაფხულენი (რიგი - Plecoptera Burmeister, 1839). შესაბამისად ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობა არის საკმარისი იმისათვის, რომ უზრუნველყოფილი იქნას მდინარეში არსებული ნაკადულის კალმახის, მიკრო და მაკრო უხერხემლოების საარსებო ჰაბიტატის შესაბამისი პირობების შესანარჩუნება.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში ჩატარებული კვლევის შედეგების, ბახვი 1 ჰესი ჰიდროენერგეტიკული გაანგარიშების შედეგების, საპროექტო მონაკვეთზე მდ. ბახვისწყლის ჰიდროლოგიური მახასიათებლების და მდინარის კალაპოტის გეომორფოლოგიური პირობების ბახვი 1 ჰესის საპროექტო კვეთისათვის გაანგარიშებული სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯების და ეკოლოგიური ხარჯის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილში, სადაც ასახულია:

- მდ. ბახვისწყლის საშუალო, 10%-იანი, 50%-იანი და 95%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება - მ³/წმ-ში;
- ჰესის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი, საშუალო, 10%-იანი, 50%-იანი და 95%-იანი საშუალო ხარჯის პირობებში - მ³/წმ-ში;
- ქვედა ბიეფში გასატარებელი სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი - %-ში, მდინარის ბუნებრივ ხარჯებთან მიმართებაში;
- ტურბინებისთვის მიწოდებული ხარჯის შიდა წლიური განაწილება ეკოლოგიური ხარჯის და მაქსიმალური წყალაღების შესაძლებლობის გათვალისწინებით - მ³/წმ-ში.

როგორც ქვემოთ მოყვანილი ცხრილიდან ჩანს, საშუალო წყლიან პერიოდებში წელიწადის უმეტეს დროს ეკოლოგიური ხარჯის ოდენობა საშუალო თვიური ხარჯის 18%-ზე ნაკლები არ იქნება. ეკოლოგიური ხარჯის პროცენტული წილი შედარებით ნაკლებია უხვწყლიან თვეებში, მაგრამ ამ პერიოდში უმეტეს შემთხვევაში ადგილი აქვს სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში ნამეტი ხარჯის გადადინებას. გარდა აღნიშნულისა როგორც გზშ-ს ანგარიშშია მოცემული, პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე მდ. ბახვისწყალს გააჩნია 31 შენაკადი, რომელთა ჯამური ხარჯი შეადგენს 0.308 მ³/წმ-ს. აღნიშნული დადებითი ეფექტის მომტანი იქნება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შემცირების თვალსაზრისით.

მცირე წყლიან პერიოდში, როცა მდინარის ჩამონადენი იქნება მინიმალური და ეკოლოგიური ხარჯის გატარება და ენერგეტიკული ხარჯის აღება ერთდროულად არ იქნება შესაძლებელი, როგორც წესი სრული ხარჯი გატარებული იქნება სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში. ასეთ

შემთხვევებში ჰესი დროებით წყვეტს ფუნქციონირებას, რათა უზრუნველყოფილი იყოს მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის გატარების პირობა.

ბახვისწყლის საპროექტო მონაკვეთზე მობინადრე სახეობის - ნაკადულის კალმახის სატოფო მიგრაციის პერიოდია ოქტომბერის თვიდან თებერვალის თვემდე პერიოდი. მცირეწყლიან წლებში (95%-იანი უზრუნველყოფის), გაანგარიშებული ეკოლოგიური ხარჯი აღნიშნულ არც ერთ თვეში არ იქნება ბუნებრივი ჩამონადენის 41%-ზე ნაკლები და შესაბამისად იარსებებს თევზის მიგრაციისათვის საჭირო შესაბამისი პირობები.

აქვე უნდა გავითვალისწინოთ, რომ სათავე ნაგებობის გასწორში მდინარის წლიური მთლიანი ჩამონადენი არის 79,9 მლნ. $მ^3$. ეკოლოგიური ხარჯის ჩამონადენის ოდენობა 25,4 მლნ. $მ^3$-ია, რაც წლიური ჩამონადენის 32% შეადგენს. დერივაციის მონაკვეთზე წლიური ჩამონადენის გათვალისწინებით (9,7 მლნ. $მ^3$) მდინარეში დატოვებული ჩამონადენის წყლის ოდენობა ჯამში 44% აღწევს.

ეკოლოგიური ხარჯის გატარების პირობებში საპროექტო მონაკვეთზე მობინადრე წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე და წყალთან დაკავშირებულ სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით, შპს „სი-სი-ი-ეიჩ ჰაიდრო VI“ გეგმავს ქმედითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების განხორცილებას, რომელთაგან მნიშნელოვანია შემდეგი:

- ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში მდინარის ბუნებრივ ჩამონადენზე დაწესებული იქნება სისტემატური დაკვირვება (სათავე ნაგებობის კვეთში დამონტაჟებული იქნება ავტომატური ხარჯმზომი), ხოლო პირველი 5 წლის განმავლობაში ჩატარდება წყლის ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგი. კვლევის შედეგების მიხედვით მოხდება ეკოლოგიური ხარჯის საკმარისობის შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში მოხდება ხარჯის კორექტირება;
- წყლის ბიოლოგიური გარემოს საარსებო პირობების შენარჩუნების მიზნით, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მონაკვეთზე მდინარის კალაპოტში შენარჩუნებული იქნას წყლის საკმარისი სისქის (30-40 სმ) ფენა და სველი პერიმეტრი. ამ მიზნით, შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმის მიხედვით გათვალისწინებულია მდინარის კალაპოტის მართვის ღონისძიებების გატარება, რაც გულისხმობს ყოველი წყალდიდობის შემდეგ, მდინარის კალაპოტის მდგომარეობის მონიტორინგს და საჭიროების შემთხვევაში ერთარხიანი დინების უზრუნველყოფას და ჩახერგილი ადგილების ხის ნარჩენებისა და ლოდებისაგან განთავისუფლებას. სამუშაოები შესრულებული იქნება ხელით;
- წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით სათავე ნაგებობის ზედა ბიეფის და სალექარის გარეცხვის პროცესში გამრეცხი ფარების გახსნა მოხდება თანდათანობით, რომ შემცირდეს მდინარის წყალში შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაციების მყისიერად მომატების რისკი. სათავე ნაგებობის რეცხვის პროცესში ქვედა ბიეფში გატარებული იქნებ მდინარის ჩამონადენის სრული ხარჯი შეწონილი ნაწილაკების მაქსიმალურად განზავების მიზნით;
- მდინარეში მინიმალური ხარჯების მოდინების შემთხვევაში, როცა საკმარისი წყალი არ იქნება ეკოლოგიური ხარჯის გასატარებლად და ენერგეტიკული ხარჯის ასაღებად ერთდროულად, ჰესს შეუჩერდება ექსპლუატაცია და მდინარის სრული ხარჯი გატარებული იქნება ქვედა ბიეფში;
- იქთიოფაუნაზე მიყენებული ზიანის კონპენსაციის მიზნით, უზრუნველყოფილი იქნება მდ. ბახვისწყლის ხელოვნური დათევზიანება, რისთვისაც მდინარეში მოხდება 8 000 ცალი ნაკადულის კალმახის ლიფსიტას ჩაშვება. დათევზიანების ვადები და პირობები დაზუსტებული იქნება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებით;

ზახვი 1 ჰესისათვის დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის სისტემატურ რეჟიმში გატარების და დაგეგმილი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების პირობებში შესაძლებელი იქნება წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების მნიშვნელოვნად შემცირება და შენარჩუნებული იქნება აქ მობინადრე ნაკადულის კალმახის პოპულაცია.

ცხრილი საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის წლიური ხარჯების შიდაწლიური განაწილება საპროექტო ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელ.
საშუალო თვიური ხარჯი													
ბუნებრივი ხარჯი, მ^3/წმ	0.9	0.8	1.0	4.4	9.8	6.6	3.1	2.1	1.7	1.8	1.6	1.4	**2.9**
ეკოლოგიური ხარჯი, მ^3/წმ	0.29	0.29	0.29	0.29/0.4	0.29/5.8	0.29/2.6	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	**32.2**	**36.5**	**29.0**	**6.6/9.1**	**3.0/59.2**	**4.4/39.4**	**9.4**	**13.8**	**17.0**	**16.1**	**18.1**	**20.7**	
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ^3/წმ	0.61	0.51	0.71	4.0	4.0	4.0	2.81	1.81	1.41	1.51	1.31	1.11	
10% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი													
ბუნებრივი ხარჯი, მ^3/წმ	1.7	1.5	1.6	7.6	15.3	9.8	5.3	3.5	2.7	3.0	2.1	1.9	**4.0**
ეკოლოგიური ხარჯი, მ^3/წმ	0.29	0.29	0.29	0.29/3.6	0.29/11.3	0.29/5.8	0.29/1.3	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	**17.0**	**19.3**	**18.0**	**3.8/47.4**	**1.9/73.9**	**3.0/59.2**	**5.5/24.5**	**8.3**	**10.7**	**9.7**	**13.8**	**15.3**	**-**
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ^3/წმ	1.41	1.21	1.31	4.0	4.0	4.0	4.0	3.21	2.41	2.71	1.81	1.61	-
50% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი													
ბუნებრივი ხარჯი, მ^3/წმ	0.8	0.7	0.9	3.5	8.4	6.3	2.5	1.6	1.4	1.5	1.5	1.2	2.7
ეკოლოგიური ხარჯი, მ^3/წმ	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29/4.4	0.29/2.3	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	**36.3**	**41.4**	**32.2**	**8.3**	**3.5/52.4**	**4.6/36.5**	**11.6**	**18.1**	**20.7**	**19.3**	**19.3**	**24.2**	**-**
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ^3/წმ	0.51	0.41	0.61	3.21	4.0	4.0	2.21	1.31	1.11	1.21	1.21	0.91	-
95% უზრუნველყოფის საშუალო ხარჯი													
ბუნებრივი ხარჯი, მ^3/წმ	0.4	0.3	0.5	1.7	4.8	3.3	1.3	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	1.8
ეკოლოგიური ხარჯი, მ^3/წმ	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29/0.8	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	-
ეკოლოგიური ხარჯი. მდინარის ბუნებრივი ხარჯის %	**72.5**	**96.7**	**58**	**17.1**	**6.0/16.7**	**8.8**	**22.3**	**36.3**	**41.4**	**41.4**	**48.3**	**58.0**	-
ჰესის მიერ ასაღები (ტურბინების) ხარჯი, მ^3/წმ	0.11	0.01	0.21	1.41	4.0	3.01	1.01	0.51	0.41	0.41	0.31	0.24	-