



Blue Rivers®
Environmental
Consulting

წყლის ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგი გაზაფხული 2017



დოკუმენტის შემოწმება

დოკუმენტის დასახელება		დარიალის ჰიდრო ელექტრო სადგურის მონიტორინგის განხორციელება ექსპლუატაციაში ჩაბარების შემდგომ 2017 წელს
განხილვა	თარიღი	ავტორები
პროექტი 1	21.07.2017	დოქტორი პროფესორი სერგეი აფანასიევი, ბატონი ოლეგ გოლუბი, ქალბატონი ოლენა მარუშევსკა

სარჩევი

1. ზოგადი ინფორმაცია	4
2. მდინარის კალმახის საკონტროლო ღონისძიებები	6
3. სწავლება	9
4. დასკვნა	12
დანართი 1. იხტიოლოგიური მონიტორინგის ოქმი	14

1. ზოგადი ინფორმაცია

კვლევები ტარდება 2017 წელს დარიალის ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაციაში ჩაბარების შემდგომი მონიტორინგის ნაწილის სახით, „დაპტირებული მართვის გეგმის“ (2016 წელი) და „წყლის ბიომრავალფეროვნება: 2016 წლის მონიტორინგის შედეგებისა და რეკომენდირებული მარეგულირებელი ზომების“ (2017 წელი) შესაბამისად.

წარმოდგენილია მონიტორინგის სამი სახეობა:

- მდინარის კალმახის მონიტორინგი
- უხერხემლოების მონიტორინგი
- დინებისა და ფიზიკური მონიტორინგი.

ზემოაღნიშნულთაგან მხოლოდ ერთი – მდინარის კალმახის მონიტორინგი დაიგეგმა 2017 წლის გაზაფხულისათვის.

მდინარის კალმახის მონიტორინგი განხორციელდა 2017 წლის 24-30 აპრილის პერიოდში.

უმთავრეს მიზანს წარმოადგენდა მდინარე თერგში კალმახის გამრავლების ცვლილებების შეფასება დაზიანებულ არეში და წყალსაცავში; გამოკვების არეს ცვლილებების შეფასება; თევზების ქვიშასაჭერში და წყალმიმღებში შესვლის შესაძლებლობის შეფასება.

სამუშაოების შემადგენლობა და მოცულობა:

- თევზჭერა მდინარესა და წყალსაცავში თევზსაჭერი ანკის და სასროლი ბადის გამოყენებით; თევზის გავრცელება წყალსაცავში; დღისა და ღამის თევზჭერები დამონტაჟებული ბადეების, სასროლი ბადეების და ანკების მეშვეობით წყალსაცავის მარცხენა და მარჯვენა ნაპირებზე და ცენტრში (როგორც ზედაპირზე, ასევე ფსკერზე) და წყალმიმღების მახლობლად.
- კალმახის ქვიშასაჭერში და დამონტაჟებულ ბადეებში მოხვედრის შესაძლებლობის მონიტორინგი, ექოლოკაცია;
- თევზჭერა დღისა და ღამის საათებში კონუსისებრი ბადის გამოყენებით წყალმიმღებიდან თევზგამტარამდე;
- მდინარის კალმახის დაჭერა მონიტორინგის სადგურებზე (გამოსახულება 5).

კვლევის თითოეულ დღესთან დაკავშირებით შევსებული იქნა მდინარის კალმახის მონიტორინგის აქტი (დანართი 1).

2. მდინარის კალმახის საკონტროლო ღონისძიებები

სამუშაოების შემადგენლობისა და მოცულობის თანახმად მდინარის კალმახის მონიტორინგი მოიცავდა შემდეგ ღონისძიებებს:

2.1 წყალსაცავში თევზის გავრცელების კვლევა

აღნიშნული ღონისძიება განხორციელდა ექოლოტის, სასროლი ბადისა და სახლართი ბადის გამოყენებით. წყალსაცავის სრულ პერიმეტრზე და მის ცენტრში ჯამში განხორციელდა 27 მცდელობა სასროლი ბადის გამოყენებით. დაჭერილი იქნა მდინარის კალმახის სამი ნიმუში: ორი მათგანი წყალსაცავის ზედა მარჯვენა კუთხეში და 1 წყალსაცავის მარცხენა კუთხეში. ორი დღის განმავლობაში დამონტაჟებული იქნა 20 მ სიგრძის და 1,5 მ სიმაღლის სახლართი ბადე და ბადე ზომით a-15 და a-10 მმ. კალმახის ერთი ნიმუში დაჭერილი იქნა a-10 ზომის ბადის მეშვეობით (გამოსახულება 1).



გამოსახულება 1. სახლართი ბადით დაჭერილი კალმახი

ექოლოტის გამოყენებით წყალსაცავში თევზის გავრცელების კვლევისას კალმახის ყველაზე დიდი რაოდენობა (5-8 ნიმუში) დაფიქსირდა ზედა კუთხეში (გამოსახულება 2). აგრეთვე, ცალკეული ნიმუშები დაფიქსირდა მდინარის წყალსაცავთან



გამოსახულება 2. თევზის გავრცელების კვლევა ექოლოტის გამოყენებით

შეერთების ადგილზე.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით კონსულტანტი მოისაზრებს, რომ წყალსაცავში არსებობს კალმახის რამდენიმე ნიმუში, რომლებიც ძირითადად კონცენტრირებულნი არიან ზედა მხარეს. აღნიშნულის შედეგად ნაკლებად შესაძლებელია მათი მოხვედრა ქვიშასაჭერში და შემდგომ კი ტურბინებში.

დინების მიმართულებით მცურავი ლიფსიტების მონიტორინგი აგრეთვე განხორციელდა ჩხერის შესასვლელთან (წყალსაცავის საგუბარი). კონუსისებრი ბადის ოთხჯერ განთავსება 6 საათიანი ინტერვალით განხორციელდა 24 საათის განმავლობაში. დინების მიმართულებით მცურავი ლიფსიტები არ დაფიქსირებულან.

2.2. თევზის არსებობის მონიტორინგი და მათი გავრცელება წყალმიმღებში და ქვიშასაჭერში

აღნიშნული პროცედურა განხორციელდა ექოლოტის და კონუსისებრი ბადის გამოყენებით (გამოსახულება 3).



გამოსახულება 3. წყალსაცავში კონუსისებრი ბადის განთავსება

კვლევა ჩატარდა 6 საათიანი ინტერვალით ფსკერულ და ზედაპირულ ფენებზე და ქვიშასაჭერის შესასვლელთან. საერთო ჯამში განხორციელდა 16 განთავსება, მათგან 8 ფსკერული, ხოლო 8 კი ზედაპირული. შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ლიფსიტები არ ხვდებიან ქვიშასაჭერში (თევზჭერა არ განხორციელდა).

2.3 თევზგამტარის ეფექტურობის კვლევა

თევზგამტარის მე-4 საფეხურის ამოშროვის დროს 11,5 სმ სიგრძლის მდინარის კალმახი დაჭერილი იქნა იხტიოლოგიური ბადის გამოყენებით (გამოსახულება 4). აღნიშნული ადასტურებს, რომ იგი იყენებს თევზგამტარს.



გამოსახულება 4. თევზგამტარში დაჭერილი კალმახი

თევზგამტარის გამოსასვლელთან ლიფსიტების მონიტორინგი კონუსისებრი ბადის გამოყენებით განხორციელდა 6 საათიანი ინტერვალით. ქვირითი და ლიფსიტები არ დაფიქსირებულან.

2.4. თევზის გავრცელების კვლევა ქვემოწელის დაზიანებულ არეში

აღნიშნული განხორციელდა სასროლი ბადის მერშვეობით M2, M3, M4 სადგურებზე (გამოსახულება 5).



გამოსახულება 5. მონიტორინგის სადგურების მდებარეობა

მიღებული იქნა შემდეგი შედეგები:

- M 2 (რიყის ქვეები) დაჭერის 14 მცდელობა, დაჭერილია 0 თევზი
- M 3 (მრავალგანშტოებიანი კალაპოტი) დაჭერის 24 მცდელობა, დაჭერილია 1 თევზი (გამოსახულება 6)
- M 4 (ერთი განშტოების მქონე) დაჭერის 26 მცდელობა, დაჭერილია 0 თევზი.



გამოსახულება 6. დაჭერილი კალმახი

კონსულტანტების მიერ დაჭერის მცდელობა აგრეთვე განხორციელდა რამდენიმე მეტრით ქვევით, დამბის დინების მიმართულებით. საერთო ჯამში განხორციელდა დაჭერის 21 მცდელობა, დაჭერილია 7 თევზი (სიგრძე 11-21 სმ).

ამასთანავე, თევზჭერის მცდელობა განხორციელდა სნოში, კალმახის ქვირითობის ადგილზე, მდინარე სნოს ტოტებში და სათავეში დაფიქსირდა ლიფსიტების მასიური დაგროვება.

3. სწავლება ეკოლოგიური მონიტორინგის სფეროში

2017 წლის 27-28 აპრილს სტეფანწმინდაში ჩატარდა სწავლება ექსპლუატაციაში ჩაბარების შემდგომ პერიოდში ეკოლოგიური მონიტორინგის სფეროში (მონიტორინგის პროგრამისა და სამოქმედო გეგმის შესაბამისად). შემსწავლელთა შორის იყვნენ დარიალის ჰიდროელექტროსადგურის თანამშრომლები და იხტიოლოგი არჩილ ფარცვანია (გამოსახულება 7).

სწავლებაზე წარმოდგენილი იყო თეორიის პრეზენტაცია, ხოლო საველე კვლევა მოიცავდა პრაქტიკულ სამუშაოებს (პროფესიული სწავლება).

სწავლების მიმდინარეობისას დეტალურად იქნა წარმოდგენილი მონიტორინგის პროგრამის დებულებები, კერძოდ:

- o მონიტორინგისთვის შერჩეული სადგურები, სადაც უხერხემლოებისა და თევზების მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს ექსპლუატაციაში ჩაბარების

შემდგომი ვითარების საწყის ვითარებასთან შედარების მიზნებისათვის (გამოსახულება 4, ცხრილი 1).

ცხრილი 1. ექსპლუატაციაში ჩაბარების შემდგომ მონიტორინგისთვის შერჩეული სადგურები

№	მონიტორინგის სადგური	უხერხემლოების მონიტორინგი	დინებისა და თევზების გავრცელების არის მონიტორინგი
M 1	თერგის დინების ზემოთ, დარიალის სათავე	+	
M 2	თერგის დინების ქვემოთ, დარიალის სათავე (რიყის ქვების არე)	+	+
M 3	თერგის დინების ქვემოთ, დარიალის სათავე (მრავალგანშტოებიანი სექცია)	+	+
M 4	თერგის დინების ქვემოთ, დარიალის სათავე (ერთგანშტოებიანი სექცია)	+	+

- მდინარის კალმახის მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს სულ მცირე წელიწადში ორჯერ: დინების წინააღმდეგ ქვირითობის მიგრაციისას (შემდგომა), რაც აგრეთვე მოიცავს თევზგამტარის ეფექტურობის შემოწმებას და ლიფსიტების დინების მიმართულებით მიგრაციისას (გაზაფხული და ზაფხული). აღნიშნული შესაძლოა განხორციელდეს ორი მეთოდის გამოყენებით. პირველი მეთოდი მოგვცემს თევზგამტარის ეფექტურობის ხარისხის შეფასებას. აღნიშნულთან დაკავშირებით ყოველდღიური თევზჭერა განხორციელდება სასროლი ბადის და ანკვის გამოყენებით ზემო და ქვემო დინებაში. მონიშნული თევზის ზედა დინებასთან დაჭერა ადასტურებს თევზგამტარის ეფექტურობას. მეორე მეთოდი მოგვცემს თევზგამტარის რაოდენობრივი ეფექტურობის შეფასებას. აღნიშნულთან დაკავშირებით თევზგამტარის გამომსასვლელთან დამონტაჟებული უნდა იქნას თევზსაჭერი. თევზის დაჭერასთან დაკავშირებით შედგენილი უნდა იქნას შესაბამისი ოქმი (იხილეთ დანართი 1). თევზის საერთო რაოდენობის შეფასება, თევზგამტარის გავლა ელექტრონული მოწყობილობების გარეშე შესაძლოა განხორციელდეს თევზსაჭერის ან ბლოკირების მეთოდის მეშვეობით.
- დემონსტრირებული იქნა თევზგამტარის, ქვიშასაჭერისა და წყალსაცავის მონიტორინგის მეთოდები:
 - ✓ უმთავრეს მიზანს წარმოადგენდა თევზების ჰიდროელექტროსადგურის ტურბინებში შესვლის შესაძლებლობის შეფასება. თევზჭერა უნდა

განხორციელდეს მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროებზე (ჩარჩოიანი ბადის და სასროლი ბადის მეშვეობით). სხვა მეთოდები მოიცავენ თევზჭერას თევზგამტარისა და ჰიდროელექტროსადგურის წყალმიმღებთან ფსკერზე და ზედაპირზე კონუსისებრი ბადის გამოყენებით. თევზჭერა უნდა განხორციელდეს დღისა და ღამის საათებში 6 საათიანი ინტერვალით.

- ✓ პერიოდული თევზჭერა კონუსისებრი ბადის გამოყენებით თევზგამტარის გამოსასვლელთან. თევზჭერა უნდა განხორციელდეს დღისა და ღამის საათებში.

28 აპრილს ჩატარდა მაკროუხერხემლოების მონიტორინგთან დაკავშირებული სწავლება. აღნიშნულის უმთავრეს მიზანს წარმოადგენდა მდინარის ბიოლოგიური სტატუსის ცვლილებების ინდენტიფიცირება ბიონდიკაციის გამოყენებით 1 ცხრილში მითითებულ ოთხივე სადგურზე.

სწავლების დასრულების შემდგომ გარემოს მონიტორინგთან, თევზგამტარის ზედამხედველობასთან და წყლის შესაბამისი პირობების უზრუნველყოფასთან დაკავშირებით გაიმართა დასკვნითი დისკუსია.

დარიალის ჰიდროელექტროსადგურის თანამშრომლებმა და ექსპერტმა არჩილ ფარცვანიამ მიიღეს შესაბამისი ცოდნა, რაც მათ ესაჭიროებათ მონიტორინგის შემდგომი პერიოდის განმავლობაში ეკოლოგიური მონიტორინგის გასაგრძელებლად (გამოსახულება 7).





გამოსახულება 7. ფოტოსურათები სწავლებიდან

4. დასკვნები

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე კონსულტანტის მიერ მიღებულია შემდეგი დასკვნები:

- წყალსაცავში ხელსაყრელი პირობებია თევზების თავმოსაყრელად, რომლებიც კვლევის დროს დაფიქსირდნენ კვების არეალში, ნელი დინების მქონე მდინარის კალაპოტში.
- თევზგამტარში თევზის არსებობა ადასტურებს მის გამტარუნარიანობას. კვლევის მიმდინარეობისას თევზების მიერ თევზგამტარი გამოიყენებოდა კვებითი მიგრაციის მიზნებისათვის.
- კალმახის ლიფსიტები თავმოყრილია ქვირითის დაყრის ადგილებზე. კვლევის მიმდინარეობისას თევზის დინების მიმართულებით მიმდინარე ლიფსიტები არ დაფიქსირებულან, აღნიშნული აგრეთვე არ დაფიქსირებულა თევზგამტარში.
- მონიტორინგმა გვიჩვენა თევზების არარსებობა წყალმიმღებში და ქვიშასაჭერში.
- სწავლება ეკოლოგიური მონიტორინგის სფეროში წარმატებით დასრულდა.

დანართი 1. მდინარის კალმახის მონიტორინგის ოქმი

თარიღი:	26. 04. 2017
დრო:	15:45
მდებარეობა:	ჰიდროელექტროსადგურის ქვედა დინება
GPS კოორდინატები:	
შენიშვნები:	

კლიმატური პირობები:

ჰაერის ტემპერატურა, °C	14
წყლის ტემპერატურა, °C	11
ღრუბლიანობა, %	0
ნალექი (თოვლი, წვიმა, ა.შ.)	მცირე ღრუბლიანობა
ქარი	ჩრდილოეთის

მდინარის კალაპოტი:

სიგანე, მ	50-80
სიღრმე, მ	0,5-1,5

or

წყალსაცავი:

თევზჭერის ადგილი (მარჯვნივ, მარცხნივ ან ცენტრში)	მარცხნივ
სიღრმე, მ	1.2
დისტანცია თევზგამტარიდან, მ	15
დისტანცია წყალმიმღებიდან, მ	-

**** თევზჭერა:**

საჭერი მოწყობილობა	სახეობა (სასროლი ბადე, კონუსისებრი ბადე, ა.შ.)	სასროლი ბადე								
	ბადის ზომა	a-15								
	სატყუარას სახეობა									
დრო	გამოიყენება დასაჭერად, წთ.									
	მცდელობის რაოდენობა,	21								
მდინარის კალმახი	რაოდენობა	n								
		1	2	3	4	5	6	7		
	სიგრძე, მმ	16,5	21	13,5	13	16	14	15		
	წონა, გრ	65	118	46	41	67	49	66		

თარიღი:	27. 04. 2017
დრო:	11:00
მდებარეობა:	წყალსაცავი
GPS კოორდინატები:	42°39'52.34"N 44°38'37.54"E
შენიშვნები:	

კლიმატური პირობები:

ჰაერის ტემპერატურა, °C	14
წყლის ტემპერატურა, °C	11
ღრუბლიანობა, %	0
ნალექი (თოვლი, წვიმა, ა.შ.)	მოდრუბლული
ქარი	ჩრდილოეთის

მდინარის კალაპოტი:

სიგანე, მ	
სიღრმე, მ	

or

წყალსაცავი:

თევზჭერის ადგილი (მარჯვნივ, მარცხნივ ან ცენტრში)	წყალსაცავის პერიმეტრის გასწვრივ
სიღრმე, მ	1,2 – 1,5
დისტანცია თევზგამტარიდან, მ	2 - 60
დისტანცია წყალმიმღებიდან, მ	3 - 80

**** თევზჭერა:**

საჭერი მოწყობილობა	სახეობა (სასროლი ბადე, კონუსისებრი ბადე, ა.შ.)	სასროლი ბადე								
	ბადის ზომა	a-15								
	სატყუარას სახეობა									
დრო	გამოიყენება დასაჭერად, წთ.									
	მცდელობის რაოდენობა,	27								
მდინარის კალმახი	რაოდენობა	n								
		1	2	3	4	5	6	7		
	სიგრძე, მმ	11	13	13,5						
	წონა, გრ	36	40	44						

თარიღი:	28. 04. 2017
დრო:	12:36
მდებარეობა:	წყალსაცავის ზედა მარჯვენა კუთხე
GPS კოორდინატები:	42°39'52.34"N 44°38'37.54"E
შენიშვნები:	

კლიმატური პირობები:

ჰაერის ტემპერატურა, °C	16
წყლის ტემპერატურა, °C	12
ღრუბლიანობა, %	0
ნალექი (თოვლი, წვიმა, ა.შ.)	მცირე ღრუბლიანობა
ქარი	სამხრეთის

მდინარის კალაპოტი:

სიგანე, მ	
სიღრმე, მ	

or

წყალსაცავი:

თევზჭერის ადგილი (მარჯვნივ, მარცხნივ ან ცენტრში)	მარჯვენა
სიღრმე, მ	1,5
დისტანცია თევზგამტარიდან, მ	25
დისტანცია წყალმიმღებიდან, მ	15-25

****თევზჭერა:**

საჭერი მოწყობილობა	სახეობა (სასროლი ბადე, კონუსისებრი ბადე, ა.შ.)	სახლართი ბადე								
	ბადის ზომა	20 მ a-10, 20 მ a-15								
	სატყუარას სახეობა									
დრო	გამოიყენება დასაჭერად, წთ.	48 საათი								
	მცდელობის რაოდენობა,	2								
მდინარის კალმახი	რაოდენობა	n								
		1	2	3	4	5	6	7		
	სიგრძე, მმ	11								
	წონა, გრ	36								

თარიღი:	29. 04. 2017
დრო:	10:00
მდებარეობა:	დარიალის წყალსაღები ნაგებობის დინების ქვემოთ, დარიალის სათავისკენ (მრავალგანშტოებიანი სექტორი)
GPS კოორდინატები:	42°40'05.07" 44°38'01.01"
შენიშვნები:	

კლიმატური პირობები:

ჰაერის ტემპერატურა, °C	16
წყლის ტემპერატურა, °C	12
ღრუბლიანობა, %	0
ნალექი (თოვლი, წვიმა, ა.შ.)	მზიანი
ქარი	სამხრეთის

მდინარის კალაპოტი:

სიგანე, მ	10-15
სიღრმე, მ	0,5-1

or

წყალსაცავი:

თევზჭერის ადგილი (მარჯვნივ, მარცხნივ ან ცენტრში)	მარჯვნივ
სიღრმე, მ	1
დისტანცია თევზგამტარიდან, მ	750
დისტანცია წყალმიმღებიდან, მ	

**** თევზჭერა:**

საჭერი მოწყობილობა	სახეობა (სასროლი ბადე, კონუსისებრი ბადე, ა.შ.)	სასროლი ბადე
	ბადის ზომა	a-15
	სატყუარას სახეობა	
დრო	გამოიყენება დასაჭერად, წთ.	
	მცდელობის რაოდენობა,	24
მდინარის კალმახი	რაოდენობა	n
		1
	სიგრძე, მმ	12,5
	წონა, გრ	38