

შპს „ავსტრიან ჯორჯიან დეველოპმენტი“

**მესტიის მუნიციპალიტეტში მდ. ლახამზე ოპერირებადი ჰესების
კასკადის (ლახამი 1 ჰესი, დადგმული სიმძლავრით 6,4 მგვტ და
ლახამი 2 ჰესი, დადგმული სიმძლავრით 9,5 მგვტ)
ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური კვლევები**

**II კვარტლის, 2025 წლის (ივნისი) დათევზიანების
ეფექტურობის მონიტორინგის ანგარიში**

2025 წელი

სარჩევი

1. შესავალი.....	3
1.1. კვლევის მიზნები და ამოცანები	3
2. კვლევის მეთოდოლოგია და გამოყენებული ხელსაწყოები	3
2.1 კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია	4
2.2 საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია	4
3. კამერალური კვლევა	6
3.1 საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული იქთიოფაუნა.....	6
4. საველე კვლევები	9
4.1 ვიზუალური შეფასება	10
4.2. თევზჭერის შედეგები.....	10
4.3. იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევა.....	21
4.3.1 წყლის ხარისხი	21
4.3.2 იქთიოფაუნის ძირითადი საკვები ბაზა	22
5. ანამნეზი.....	23
დასკვნები და რეკომენდაციები	24
გამოყენებული ლიტერატურა.....	26

1. შესავალი

ანგარიშში წარმოდგენილია მესტიის მუნიციპალიტეტის ჭუბერის თემის საზღვრებში, მდ. ლახამზე ოპერირებადი ჰესების (ლახამი 1 ჰესი, დადგმული სიმძლავრით 6,4 მგვტ და ლახამი 2 ჰესი, დადგმული სიმძლავრით 9,5 მგვტ) ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური კვლევები.

საქართველოს „გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო“-ს, წერილში (N 1951/01, 1951-01-2-202203011504, 01/03/2022 წ) წარმოდგენილი ინფორმაციის თანახმად, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის 22/02/2022 წლის N2-122 ბრძანების მიხედვით: „იქთიოფაუნისთვის მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით, მშენებლობის დასრულების შემდგომ და ექსპლუატაციის ეტაპზე ყოველწლიურად, ორივე კაშხლის ზედა ბიეფში უზრუნველყოს დათევზიანების ღონისძიებები სუფთა გენეტიკური ხაზის კალმახის (*Salmo fario* Linnaeus) 52000 ცალი ქვირითით (თვალეების სტადიაზე). საქმიანობის განმახორციელებელმა აწარმოოს მონიტორინგი, დათევზიანების ამ მეთოდით განხორციელების ეფექტიანობის შეფასებისა და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი/სხვა ღონისძიებების დასახვა/განხორციელების მიზნით.“ (N 1951/01, 01/03/2022, 1951-01-2-202203011504)^[1, 2]

განსაზღვრული ვალდებულებისამებრ, მონიტორინგი შესრულებულია II კვარტალში (ივნისი), „თვალეების სტადიაზე“ დათევზიანების მეთოდის ეფექტიანობის შეფასებისა და საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი/სხვა ღონისძიებების დასახვა/განხორციელების მიზნით.

1.1. კვლევის მიზნები და ამოცანები

მონიტორინგის მიზანს წარმოადგენდა ოპერირებადი „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების ზედა ბიეფებში „თვალეების სტადიაზე“ დათევზიანების მეთოდის ეფექტიანობის შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი/სხვა ღონისძიებების დასახვა/განხორციელება. დაისახა შემდეგი ამოცანები:

- ვიზუალურად შეფასდა და აღიწერა დათევზიანებული ტერიტორია. შეფასდა იქთიოფაუნისთვის კრიტიკული წერტილები (არსებობის შემთხვევაში), საჭიროებისამებრ შემუშავდება შემარბილებელი ღონისძიებები. საკვლევ არეალში წარმოდგენილი სამუშაოები გაგრძელდება წლის განმავლობაში;
- დათევზიანებული ინდივიდების მოპოვება/დაფიქსირების მიზნით ჩატარდა შესაბამისი კვლევითი სამუშაოები;
- წყალსატევში არსებული საარსებო გარემოს შეფასების მიზნით, შესწავლილია ნაკადულის კალმახის ძირითადი საკვები ბაზა - მაკროუხერხემლოების ფონური მდგომარეობა. განისაზღვრა იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს მნიშვნელოვანი კომპონენტი - მდინარის წყლის ხარისხი. წარმოდგენილი სამუშაოები გაგრძელდება წლის განმავლობაში. სამუშაოები საჭიროა დათევზიანების ეფექტიანობის შეფასებისას აბიოტური გარემო-ფაქტორების გათვალისწინებისთვის და რელევანტური შედეგის წარსადგენად;
- ფონური მდგომარეობის აღსაწერად გამოიკითხა ადგილობრივი მოსახლეობა და ჰესის მომსახურე პერსონალი.

2. კვლევის მეთოდოლოგია და გამოყენებული ხელსაწყოები

განხორციელებული მონიტორინგის სამუშაოები მოიცავს კამერალურ და საველე კვლევებს. შესაბამის ქვეთავებში წარმოდგენილია ლახამის ჰესების კასკადის კვლევისას გამოყენებული მეთოდოლოგიების აღწერა.

2.1 კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია

საწყის ეტაპზე მომზადდა საველე სამუშაოების გეგმა და საველე სამუშაოების რუკა.

ზოგადად აღიწერა დათევზიანების მეთოდი, ლიტერატურული წყაროების მიხედვით წარმოდგენილია ნაკადულის კალმახის ბიოლოგიური თავისებურებები, მათი სეზონური ქცევა, ტოფობის პერიოდები, მიგრაცია და იქთიოფაუნის საარსებო სხვა საყურადღებო ფაქტორები.

კამერალური კვლევების მეორე ეტაპზე, ჩატარდა საველე კვლევის შედეგების ანალიზი. „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების მონიტორინგის შედეგად II კვარტალში (ივნისი) განისაზღვრა „თვალების სტადიაზე“ დათევზიანების მეთოდის ეფექტიანობა და დამატებითი/სხვა ღონისძიებების დასახვა/განხორციელების საჭიროება. მომზადდა სათანადო კარტოგრაფიული მასალა და II კვარტლის მონიტორინგის ანგარიში.

2.2 საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია

საველე იქთიოლოგიური კვლევები კომპლექსური ხასიათისაა, შესაბამისად, დაიგეგმა შემდეგი სამუშაოების ჩატარება:

ვიზუალური შეფასება - კვლევის პერიოდის და იქთიოფაუნის მოსალოდნელი განვითარების ეტაპის გათვალისწინებით, მონიტორინგის მსვლელობისას ყურადღება გამახვილდა დათევზიანების არეალის შესწავლაზე.

გამოკვლეულია დათევზიანებული ლოკაციის ჰიდროლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და ჰიდროქიმიური მახასიათებლები. შესაბამისი კარტოგრაფიული მასალის მოსამზადებლად GPS-ის მეშვეობით აღებული/დაზუსტებულია საკონტროლო წერტილები. კოორდინატები წარმოდგენილია საერთაშორისო, UTM (Universal Transverse Mercator) სისტემაში.

დათევზიანების ეფექტურობის შესაფასებლად აღიწერა იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს ფონური მდგომარეობა, მისი დადებითი და უარყოფითი ეკოლოგიური ფაქტორები, აღინიშნა იქთიოფაუნისთვის სენსიტიური ადგილები, მითითებულია მათი წარმოშობის წყარო - ბუნებრივი ან/და ანთროპოგენური (არსებობის შემთხვევაში).

გამოყენებული ხელსაწყოები:

- ციფრული ფოტო და ვიდეო კამერა - Sony Cyber-shot DSC-H400;
- სანავიგაციო აღჭურვილობა (GPS) - Germin etrex 20x.

გამოკითხვა - ატარებს საორიენტაციო ხასიათს, თევზების სახეობების და მდინარეში მათი ცალკეული პოპულაციების გავრცელების შესახებ დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად; გამოიკითხა ის პირები, რომელთაც ადგილზე თევზჭერის მინიმუმ 5 წლიანი გამოცდილება გააჩნიათ. სარწმუნოდ მიიჩნევა ისეთი ინფორმაცია, რომელსაც დაადასტურებს სამი ან მეტი ადამიანი.

თევზჭერა - დანერგილი მეთოდოლოგიის შესაბამისად, თევზჭერა ჩატარდა თევზების შერჩეულ საკონტროლო წერტილებში (იხ. სურ. 4.1), სტანდარტიზებული დროის (30 წთ) და თევზჭერის საშუალებებით (ე. შოკური თევზმიმზიდი აპარატი). თევზების თითოეულ საკვლევ ინდივიდს მიენიჭა კუთვნილი ნომერი და მონაცემები აღირიცხა სპეციალურ საველე ჟურნალში.

თევზჭერის ნებართვა მიღებულია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს 2025 წლის 24 აპრილის N 2906/01 წერილის საფუძველზე.

სამეცნიერო-კვლევითი მიზნით თევზჭერა განხორციელდა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს 2025 წლის 24 აპრილის N 2906/01 წერილში მითითებული თევზჭერის საშუალებებით, კერძოდ:

- ელექტრომოკური თევზმიმზიდი აპარატი - IG200 (IG200-2B: Batt.Imp.electrofisher 600V +DC,Le);
- სასროლი ბადე - რომლის თვალის ზომაა - 9მმ, სიმაღლე - 2მ, დიამეტრი - 4 მ;
- მოსასმელი ბადე - ლიფსიტების მოსაპოვებლად შემდეგი პარატმეტრებით: სიგრძე- 3-4 მ, სიმაღლე - 1,5 – 2 მ, თვალის ზომა - 1-2 მმ;
- ჩოგანბადე - თევზების წყალში შესასწავლად და ბუნებაში უვნებლად დასაბრუნებლად.

თევზების საკვები ბაზის შესწავლა - მაკროუხერხემლოები იქთიოფაუნის ძირითად საკვებ ბაზას წარმოადგენს. კვლევა მიმდინარეობდა 2018 წელს დასავლეთ ვირჯინიის გარემოს დაცვის დეპარტამენტის მიერ შემუშავებული პროტოკოლის^[7] თანახმად; სპეციალური ბადისა და საჩხრეკის გამოყენებით, მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობიდან შეგროვდა არსებული ბენტოსური ორგანიზმები. კვლევისას გამოყენებული იქნა სამმაგი რეპლიკაციის მეთოდი. მიღებული შედეგით განისაზღვრა მისი სავარაუდო რაოდენობა საკვლევ ტერიტორიაზე. ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების საკვლევ მონაკვეთში აღებულია 10-10 ნიმუში. კვლევისას გამოყენებული მეთოდებია: Disturbance sampling მეთოდი, Disturbance sampling ტექნიკები (ქვების რეცხვა და Kick sampling მეთოდი). თითოეულ ლოკაციაზე ნიმუშის აღებაზე დახარჯული დრო შეადგენდა - 30 წამს.

უხერხემლოების იდენტიფიცირება - უხერხემლო ცხოველების სხვადასხვა ჯგუფის შესაბამის დასაჭერ უჯრებში გადასატანად გამოყენებულია კოვზი ან/და პიპეტი. დათვალიერდა და ამოცნობილია რაც შეიძლება მეტი უხერხემლო ცხოველი. ინდივიდების იდენტიფიკაციისას გამოყენებულია სხვადასხვა, მათ შორის FSC მტკნარი წყლის უხერხემლოების სარკვევი.

თევზების ბიომასის განსაზღვრა - საკონტროლო ჭერები განხორციელდა სპეციალური სამეცნიერო-კვლევითი ელექტროსაჭერი მოწყობილობით.

ანგარიშში გათვალისწინებულია საქართველოს „გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო“-ს, 2025 წლის 30 მაისის წერილი (N 21/5200) ^[8] სადაც, რეკომენდებული იყო შემდგომ ანგარიშში თევზების ბიომასის შესახებ ინფორმაციის წარმოდგენა. როგორც აღინიშნა, პირველი კვარტალი დათევზიანებული ინდივიდებისთვის მეტად სენსიტიურია და ამ მიზეზით არ ხდება ელექტრო მოკური თევზმიმზიდი ხელსაწყო გამოყენება. მეორე კვარტალში თევზების ბიომასა განისაზღვრა თევზჭერების შედეგების გაანალიზების საფუძველზე.

ბიომასის შეფასების სამუშაოები ჩატარდება წლის განმავლობაში. მიღებული შედეგების გაანალიზების საფუძველზე დაითვლება მოპოვებული ინდივიდების ჯამური რაოდენობა და გამრავლდება მოპოვებული ინდივიდების მიახლოებით წონაზე.

2025 წლის შემაჯამებელი, ანუ მეოთხე კვარტლის ანგარიშის თევზჭერის თავში წარმოდგენილი იქნება გასულ წლებთან შედარებით, სახეობების კლება/მატების ტენდენციის შესახებ ინფორმაცია და ანალიზი. მიმდინარე ანგარიშში წარმოდგენილია 2023-2025 წწ პერიოდის მეორე კვარტლის შედეგების ანალიზი.

დათევზიანების ღონისძიების ეფექტურობის შეფასება - დათევზიანების ღონისძიების ეფექტურობის შეფასების მიზნით, 2025 წლის I კვარტალში შესწავლილია დათევზიანებული ჰაბიტატები, მოძიებულია ბუდეები და დათვალიერდა არსებული ფონური მდგომარეობა. აღიწერა ბუდეში არსებული გამოუჩეკავი ანუ დაზიანებული ქვირითი, ასევე გაანალიზდა

გამოჩვევის პოტენციური საფრთხეები და მოსალოდნელი შედეგები. ინდივიდებისთვის უსაფრთხო მეთოდით მოძიებულია დათევზიანებული ინდივიდები. აღნიშნული ინფორმაცია წარმოდგენილია - 2025 წლის I კვარტლის ანგარიშში.

II კვარტლის მონიტორინგის მსვლელობისას იქთიოფაუნის შესწავლა განხორციელდა ელექტრო შოკური აპარატით. დათევზიანებულ ლოკაციებზე აღნიშნული ხელსაწყო გამოყენებულია მას შემდეგ, რაც ინდივიდების (ლიფსიტი) უსაფრთხოებიდან გამომდინარე დათევზიანებულ ლოკაციაზე ინდივიდების მოპოვების მცდელობა ჩატარდა ჩოგანბადით და ფოტო/ვიდეო სკანირებით.

სამომავლოდ, III და IV კვარტლის მონიტორინგის მსვლელობისას იქთიოფაუნის შესწავლა განხორციელდება ელექტრო შოკური აპარატით; შეფასდება მოპოვებული ინდივიდების რაოდენობა, ასაკი და აღიწერება არსებული ფონური მდგომარეობა.

აღსანიშნავია, რომ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების^[3] და 2021-2022 წწ მონიტორინგის ანგარიშებზე დაყრდნობით, საკვლევ ტერიტორიაზე თეორიულად იყო წარმოდგენილი ნაკადულის კალმახის არსებობა, თუმცა, საკვლევ მონაკვეთში იქთიოფაუნა დაფიქსირებული იყო ერთეული ინდივიდების სახით. არსებულ ფაქტებზე დაყრდნობით, მონიტორინგისთვის ფონურ მდგომარეობად 2023 წლამდე ითვლებოდა მწირი იქთიოფაუნის მქონე წყალსატევი. 2023 წლის მონიტორინგის შედეგად, წყალსატევის ფონური მდგომარეობის სტატუსი შეიცვალა. უკანასკნელ მონაცემებზე დაყრდნობით, მდინარეში დაფიქსირდა როგორც გამსვლელი ფორმის, ასევე, ადგილობრივი ფორმის სხვადასხვა ასაკობრივი ჯგუფის კალმახები.

წყლის ხარისხის კვლევა - სავლე კვლევების დროს, სპეციალური ხელსაწოების საშუალებით განისაზღვრება: წყალში გახსნილი ჟანგბადი (O_2 მგ/ლ), წყლის pH (მჟავა-ტუტოვანი ბალანსი); TDS (მინერალიზაცია), EC (ელექტროგამტარობა); გაიზომება - წყლისა და ჰაერის ტემპერატურა ($^{\circ}C$).

გამოყენებული ხელსაწოები:

- ოქსიმეტრი (DO meter) – EcoSense DO200A;
- pH მეტრი;
- EC & TDS მეტრი;
- „True direction“ – სავლე წყლის ტესტები

3. კამერალური კვლევა

3.1 საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული იქთიოფაუნა

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის^[3] თანახმად, მდ. ლახამში იქთიოფაუნა წარმოდგენილია მხოლოდ - ნაკადულის კალმახით (*Salmo trutta* = *Salmo Labrax*).

„ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების კასკადის ოპერირების ფაზაში იქთიოფაუნაზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით, „მპს ავსტრიან ჯორჯიან დეველოპმენტი“ ყოველწლიურად ახორციელებს ნაკადულის კალმახით დათევზიანებას. დათევზიანება ხორციელდება „აკვაკულტურის მრჩეველთა საბჭოზე“ საქართველოს წამყვანი იქთიოლოგების მიერ განხილული და რეკომენდებული თანამედროვე მეთოდით - „თვლების სტადიაზე არსებული ქვირითით“. მეთოდის უპირატესობას წარმოადგენს მინიმალური ანთროპოგენური ჩარევით, ველურ ბუნებასთან მაქსიმალურად ადაპტირებული პოპულაციის ჩამოყალიბება. დათევზიანების ღონისძიების ეფექტურად განსახორციელებლად, „მპს ავსტრიან ჯორჯიან დეველოპმენტი“ თანამშრომლობს სსიპ „ველური ბუნების ეროვნულ სააგენტოსთან“.

დათევზიანება ხორციელდება, სააგენტოს დაქვემდებარებაში არსებული - ნაკადულის კალმახის თევზსაშენიდან.

თანამედროვე, გენეტიკური კვლევის^[4] საფუძველზე, გამოიყენება დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ნაკადულის კალმახის გენეტიკური ხაზი. 2022 წლიდან დათევზიანების ღონისძიება ხორციელდება ყოველწლიურად, 52000 ცალი თვალების სტადიაზე არსებული ნაკადულის კალმახის ქვირითით.

მონიტორინგული სამუშაოების ეფექტურად ჩასატარებლად, რეკომენდებულია ნაკადულის კალმახის ბიოლოგიური თავისებურებების, მათ შორის მიგრაციის პერიოდების და საარსებო ჰაბიტატების გათვალისწინება.

ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) და Wildtrout-ის წყაროებზე^[5, 6] დაყრდნობით, *Salmo trutta*-ს იგივე ნაკადულის კალმახი (ინგ. Brown Trout) საკმაოდ საინტერესო ცხოვრების წიგნით ხასიათდება. ინდივიდები წელიწადის სხვადასხვა პერიოდში მიგრირებენ მდინარის აღმა (ანადრომული) და დაღმა მიმართულებით.

მდინარის დაღმა მიმართულებით მიგრაციის ძირითად მიზეზს მდინარეებში საკვების მწირი რაოდენობა წარმოადგენს, რაც გარკვეული ინდივიდების უკეთესი საარსებო ჰაბიტატების ძიებას განაპირობებს. მდინარის დაღმა მიმართულებით მიგრირებადი ნაკადულის კალმახის ინდივიდები გადიან წყალსაცავებში, ტბებსა და ზღვის აკვატორიაში.

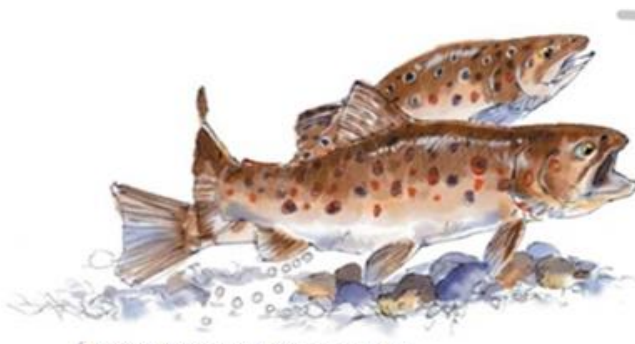
როგორც ადგილობრივი ფორმის ნაკადულის კალმახები, ასევე წყალსაცავში/ზღვაში/ტბაში მიგრირებული ინდივიდები, საქვირითედ მდინარეებში მიგრირებენ. მათ საქვირითე ჰაბიტატებს მდინარეების მდორე დინების, ქვა-ქვიშიანი, ძირიდად წვრილი ფრაქციის კენჭიანი მონაკვეთები წარმოადგენს. სწორედ ეს ფაქტორი განაპირობებს ნაკადულის კალმახის ანადრომულ მიგრაციას. ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, ნაკადულის კალმახები საქვირითედ მათი გამოჩეკვის ლოკაციებს უბრუნდებიან.

ნაკადულის კალმახი ინდიკატორ სახეობას წარმოადგენს, რადგან ეს სახეობა საკმაოდ სენსიტიურია წყალსატევების დაბინძურების მიმართ. იგი ცივწყლიანი თევზია, რაც ნიშნავს, რომ ცხოველმყოფელობისთვის ესაჭიროება წყლის დაბალი ტემპერატურა და წყალში გახსნილი ჟანგბადის მაღალი კონცენტრაცია.

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, ნაკადულის კალმახის გამრავლების პერიოდი სექტემბრიდან თებერვლამდეა; ძირითადად - ოქტომბერ-ნოემბერში. თუმცა აღსანიშნავია, რომ ქვირითობის აქტიური ფაზის დაწყება დამოკიდებულია წყალსატევის ტემპერატურულ რეჟიმზე. წყლის ტემპერატურა საკმაოდ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს. ქვირითის გამოჩეკვის პროცესის სისწრაფეც სწორედ ტემპერატურაზეა დამოკიდებული. მაგალითად: წყლის 7.8°C ტემპერატურაზე ქვირითის გამოჩეკვის პერიოდი 60 დღეს შეადგენს; ხოლო 4.7°C-ზე - 97 დღეს.

ნაკადულის კალმახის სასიცოცხლო ციკლი წარმოდგენილია 3.1.1 ილუსტრაციაზე.

სურათი 3.1.1 ნაკადულის კალმახის სასიცოცხლო ციკლი



ზრდასრული ინდივიდები

ზრდასრულ ინდივიდები ირჩევენ ადგილებს, სადაც დაცული არიან მტაცებლებისგან და მრავლად მოიპოვება საკვები. ზოგადად, ინდივიდები ამჯობინებენ ღრმა აუზებს, ზამთარში საქვირითედ მიგრირებენ მდინარის აღმა მიმართულებით (ანადრომულად). ნაკადულის კალმახი ცხოვრობს 5-20 წელი.



ლიფსიტები

მოზარდი ინდივიდები ეწევიან ტერიტორიულ და მარტოხელა ცხოვრების წესს, მათ ესაჭიროებათ მდინარის კალაპოტში ქვებში არსებული სამალავები, წყალმცენარეები და წყალსატევის ნაპირებთან არსებული მცენარეული საფარი. ასევე წყლის ნაკადი, რომელიც არ იქნება მაღიან სწრაფი. ზოგადად, ინდივიდების მხოლოდ 5% აღწევს 1 წლის ასაკს.

ქვირითობა

ნოემბრიდან თებერვლამდე, ნაკადულის კალმახის მდედრი ინდივიდები თხრიან ბუდეებს ან მდინარის ხრეშიან კალაპოტში ქმნიან ღრუმულებს, როდესაც მდედრი იწყებს ქვირითის გამოყოფას, მამრი მათ ანაცოფიერებს, შემდეგ კი ფარავს ხრეშით. ხრეშის ზომა უნდა იყოს 10-40 მმ, არ უნდა შეიცავდეს სილას და მათ შორის უნდა მიედინებოდეს ქანგბადით მდიდარი წყლის ნაკადი.



ქვირითი

ტემპერატურული რეჟიმიდან გამომდინარე, 2-5 მმ დიამეტრის ქვირითიდან რამდენიმე თვეში იჩვენება ლარვები.



ლარვები

ლარვები რჩებიან ხრეშში და ივებებიან სხეულზე არსებულ ცვითრის პარკის მეშვეობით. შემდგომ ნაწილდებიან წყალსატევეში და ყალიბდებიან ამწლიანებად.

Trout illustrations by DAB graphics.
www.wildtrout.org

წყარო: <https://www.wildtrout.org/content/trout-lifecycle>

4. საველე კვლევები

„ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესებისთვის შერჩეულ დათევზიანების ლოკაციებზე, შესწავლილია ჰიდრობიონტების ფონური მდგომარეობა. სადგურების რუკა წარმოდგენილია სურათზე 4.1.

სურათი 4.1 ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური სადგურების რუკა



4.1 ვიზუალური შეფასება

2025 წლის ივნისში (II კვარტალი) ვიზუალურად შეფასდა საქვირითე ბუდეები და მიმდებარე ლოკაციები. სეზონური ფაქტორიდან გამომდინარე, კვლევისას დათევზიანებულ **შენაკადში** წყლის დონე შენარჩუნებული იყო საშუალო ნიშნულზე (იხ. სურ. 4.1.1 და 4.1.2), პირველ კვარტალში დაფიქსირებული ბუნებრივი წყალმოვარდნიდან გამომდინარე, წყალსატევში ლიფსიტებისთვის შესაფერისი ჰაბიტატები არ დაფიქსირდა, რამაც ინდივიდების მდინარის სხვა მონაკვეთში გადაადგილება განაპირობა. აღნიშნული მსჯელობა დადასტურდა დათევზიანებული ლოკაციის შესაბამის ჰაბიტატებში ინდივიდების ვიზუალური დაფიქსირების და ლიფსიტების მოპოვების წარუმატებელი მცდელობებით. ინდივიდებს დატოვებული ჰქონდათ დათევზიანების ლოკაციები.

სურათები 4.1.1 და 4.1.2 დათევზიანებული ჰაბიტატები



4.2. თევზჭერის შედეგები

თევზჭერა განხორციელდა 2.2 თავში წარმოდგენილი მეთოდოლოგიის შესაბამისად. 2025 წლის მაისში განხორციელებულ თევზჭერას ესწრებოდა სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონული სამმართველოს გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის თანამშრომელი.

განხორციელებული სამუშაოების შედეგად, ჯამში მოპოვებულია არაერთი ნაკადულის კალმახი; მოპოვებული ინდივიდები გაიზომა და უვნებლად დაუბრუნდნენ წყალსატევს. კვლევის შედეგები დეტალურად წარმოდგენილია ცხრილში 4.2.1. ამავე ცხრილში წარმოდგენილია 2023 და 2024 წლების მეორე კვარტლის კვლევის შედეგები, რაც მონიტორინგის არსიდან გამომდინარე, დათევზიანების ეფექტურობის შესაფასებლად შედარებულია 2025 წლის მეორე კვარტლის შედეგებს.

თევზჭერის პროცესი დაფიქსირდა ფოტო/ვიდეო მასალაზე; სამუშაოს პროცესი იხილეთ სურათებზე 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5 და 4.2.6.

სურათი 4.2.1 თევზჭერის პროცესი „ლახამი 1“ ჰესის ზედა ბიეფში, შენაკადი



სურათი 4.2.2 და 4.2.3 თევზჭერის პროცესი „ლახამი 1“ ჰესის ზედა ბიეფში, მდ. ლახამი



სურათი 4.2.4 და 4.2.5 თევზჭერის პროცესი „ლახამი 1“ ჰესის ზედა ბიეფში, დათევზიანებული შენაკადი



სურათი 4.2.6 თევზჭერის პროცესი „ლახამი 1“ ჰესის ზედა ბიეფში, მდ. ლახამი, მეორე დათევზიანების ლოკაციის მიმდებარედ



ცხრილი 4.2.1 თევზჭერის შედეგები, 2025 წლის მეორე კვარტალი

ლოკაცია / კოორდინატი / მცდელობის N	მოპოვებული სახეობა	2025 წლის შედეგები			ზომა (სმ)**			სავარაუდო წონა*			სავარაუდო ასაკი*			შენიშვნა (2025 წ კვლევის)
		მოპოვებული თევზის რაოდენობა	ვიზუალურად დაფიქსირებული, გაქცეული თევზის რაოდენობა	მოპოვებული და გაქცეული ინდივიდების ჯამი	2023 წ	2024 წ	2025 წ	2023 წ	2024 წ	2025 წ	2023 წ	2024 წ	2025 წ	
ლახამი 1 ჰესის ზედა ბიეფი X= 263635; Y= 4767655; H= 1423 მ.ზ.დ მცდელობა N 1 (60 მ)	ნაკადულის კალმახი Salmo labrax	0	1	1	26	12	15- 18	140	26	40	3	2	2	დაფიქსირდა ვიზუალურად
					-	12	-	-	25	-	-	2	-	
					-	9,5	-	-	18	-	-	1	-	
					-	25- 28	-	-	140	-	-	3	-	
ლახამი 1 ჰესის ზედა ბიეფი X= 263552; Y= 4767612; H= 1418 მ.ზ.დ მცდელობა N 2 (100 მ)	ნაკადულის კალმახი Salmo labrax	0	0	0	-	12,5	-	-	28	-	-	2	-	
					-	8-9	-	-	16	-	-	1	-	
ლახამი 1 ჰესის ქვედა ბიეფი/ ლახამი 2 ჰესის ზედა ბიეფი, დათევზიანების ძველ ლოკაციასა და მის მიმდებარედ X= 265603; Y= 4766733; H= 1211 მ.ზ.დ მცდელობა N 3 (60 მ)	ნაკადულის კალმახი Salmo labrax	7	0	7	8.5	16	20	11	40	72	1	2	2	დათევზიანებული***
					8.5	18	19	13	58	67	1	2	2	დათევზიანებული***
					9	15	17	15	36	45	1	2	2	დათევზიანებული***
					9	18,5	17	16	71	44	1	2	2	დათევზიანებული***
					10	14	18	16	34	60	1	2	2	დათევზიანებული***
					10	11	18	17	19	63	1	1	2	დათევზიანებული***
					11	13	17	19	30	45	1	2	2	დათევზიანებული***
					-	14	-	-	35	-	-	2	-	
					-	14	-	-	32	-	-	2	-	
					-	14	-	-	33	-	-	2	-	
					-	14	-	-	34	-	-	2	-	
					-	14	-	-	33	-	-	2	-	
					-	12	-	-	25	-	-	2	-	
					-	13- 15	-	-	34	-	-	2	-	
-	14- 16	-	-	35	-	-	2	-						

					-	14-16	-	-	34	-	-	2	-	
					-	12	-	-	24	-	-	2	-	
					-	12	-	-	26	-	-	2	-	
					-	12-15	-	-	24	-	-	2	-	
<p>ლახამი 2 ჰესის ქვედა ბიეფი, დათევზიანების მეორე ლოკაციასა და მის მიმდებარედ X= 267143; Y= 4765607; H= 1052 მ.ზ.დ მცდელობა N 4 (50 მ)</p>	<p>ნაკადულის კალმახი Salmo labrax</p>	7	2	9	-	25	17	-	140	44	-	3	2	დათევზიანებული***
					-	-	18	-	-	62	-	-	2	დათევზიანებული***
					-	-	21	-	-	117	-	-	2	დათევზიანებული***
					-	-	19	-	-	66	-	-	2	დათევზიანებული***
					-	-	26	-	-	157	-	-	3	დათევზიანებული***
					-	-	26	-	-	149	-	-	3	დათევზიანებული***
					-	-	20	-	-	71	-	-	2	დათევზიანებული***
					-	-	17-19	-	-	40-60	-	-	2	დაფიქსირდა ვიზუალურად
					-	-	16-19	-	-	40-60	-	-	2	დაფიქსირდა ვიზუალურად
<p>ლახამი 2 ჰესის ქვედა ბიეფი, საგენერატოროდან მდინარის დაღმა მიმართულებით X= 270489; Y= 4763781; H= 710 მ.ზ.დ მცდელობა N 5 (30 მ)</p>	<p>ნაკადულის კალმახი Salmo labrax</p>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<p>კალაპოტის მორფოლოგიის და მდინარის სწრაფი დინების გამო, კვლევის ჩატარება ვერ მოხერხდა. თევზმიმზიდი ხელსაწყოთი. ბადის მეშვეობით თევზის მოპოვება ვერ მოხერხდა.</p>
2025 წლის II კვარტლის (ივნისი) შემაჯამებელი შედეგები														
გამოკვლეულია - 300 მ	სულ მოპოვებულია - 17 ცალი								ჯამური წონა - 1202 გრ					

*ასაკი და წონა დადგენილია საერთაშორისო ლიტერატურულ მასალაზე (<https://hookedinfishing.com/freshwater-species/brown-trout/>) დაყრდნობით, ზომა/ასაკის და ზომა/წონის თანაფარდობის სტატისტიკურ ცხრილებზე დაყრდნობით.

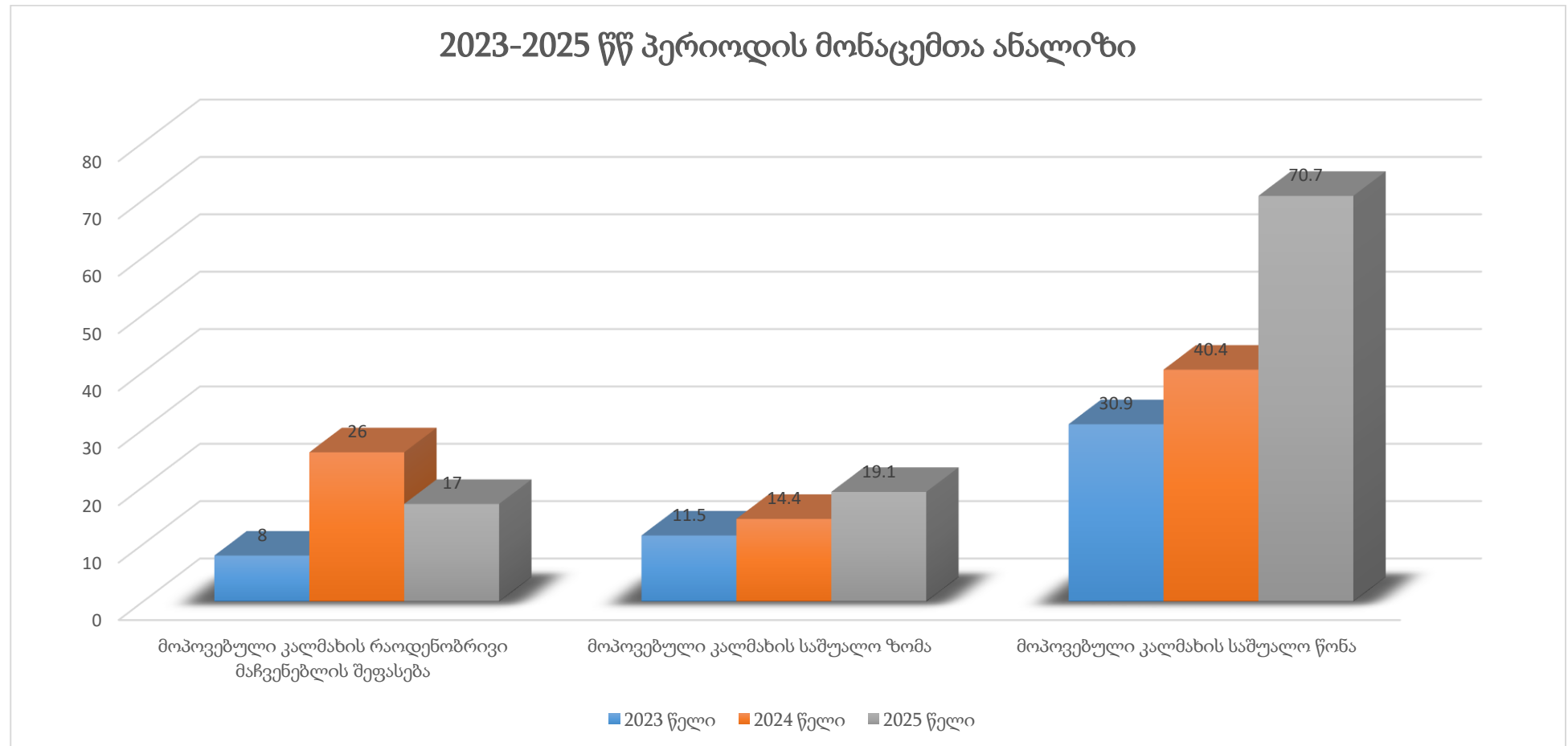
** დეფიზიტ ალნიშნულია ვიზუალურად დაფიქსირებული, თუმცა გაქცეული ინდივიდები.

*** დათევზიანებული ინდივიდების შესახებ ვარაუდი ეყრდნობა ჭერილში მოპოვებული ინდივიდების მრავალრიცხოვანი ეგზემპლიარების თანაბარი ასაკისა და ზომის რიცხოვრივ მაჩვენებელს; მსგავსი შედეგი მიიღება პოპულაციის აღწარმოების ეფექტური მაჩვენებლის შემთხვევაში,

რა დროსაც, ხდება დიდი რაოდენობით ინდივიდების განაყოფიერება/მსგავსი ასაკობრივი სტრუქტურის პოპულაციის ჩამოყალიბება. გარდა ამისა, კვლევაზე დაყრდნობით ჩანს, რომ მდინარე ლახამში მდინარე ენგურის 4 წლიანი ინდივიდები უმიშვნელოდ შეინიშნებოდა 2024 წლამდე. ხოლო, 2025 წელს 4 წლიანი ინდივიდები წარმოდგენილი არ არის. მსგავსი ფონური მაჩვენებელი ვერ უზრუნველყოფს წარმოდგენილი რაოდენობრივი და ასაკობრივი სტრუქტურის ჩამოყალიბებას.

ვინაიდან, მონაცემები საკმარისია პოპულაციის ფონური მდგომარეობის გასაანალიზებლად, დიაგრამებში 4.2.1 და 4.2.2 წარმოდგენილია 2023-2025 წწ პერიოდის მონაცემების რაოდენობრივი, საშუალო ზომა/წონის, ბიომასის და ასაკობრივი მონაცემების ანალიზი.

დიაგრამა 4.2.1 2023-2025 წწ პერიოდის მონაცემების ანალიზი

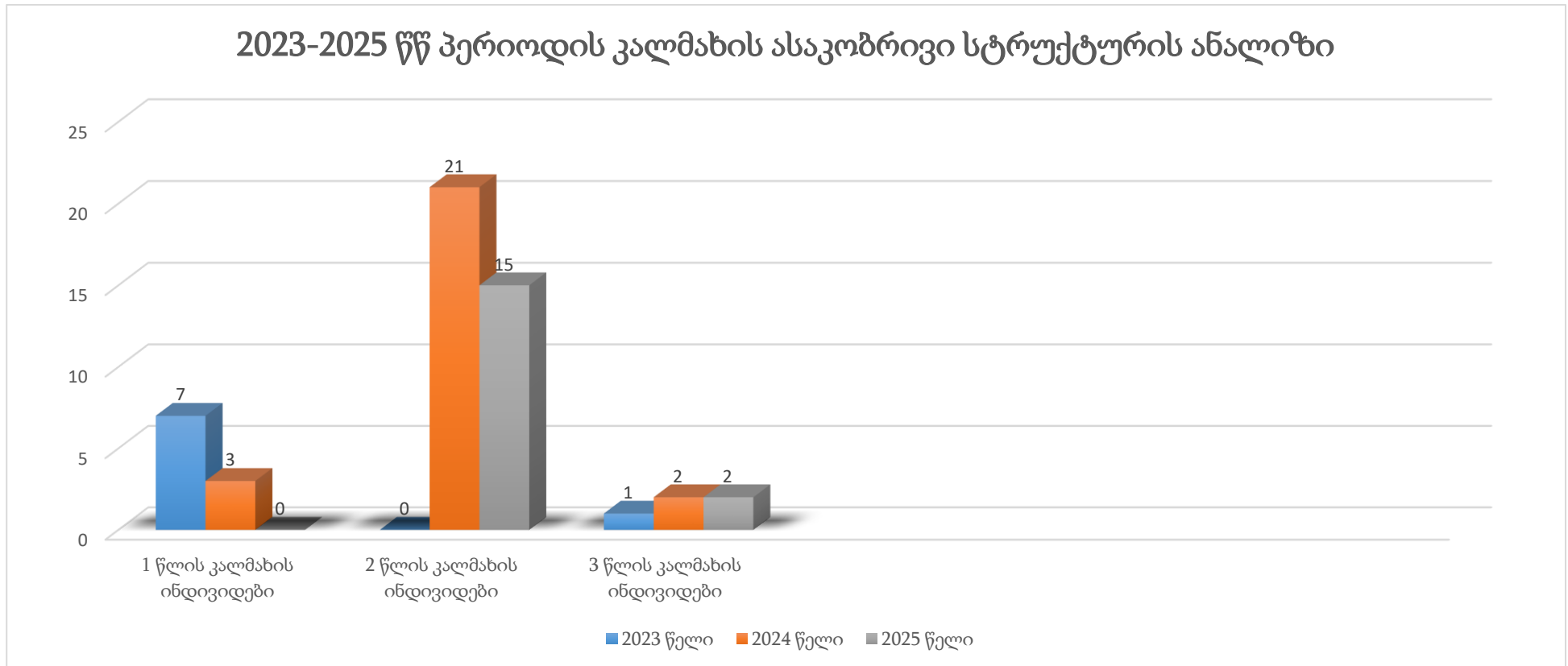


4.2.1 დიაგრამაზე დაყრდნობით, გამოიკვეთა პოპულაციის გაუმჯობესების დადებითი დინამიკა, რაც დასტურდება:

- მოპოვებული თევზების რაოდენობის 2023 წლის მონაცემებთან (8 ცალი) შედარებით მაღალი მაჩვენებლით (17 ცალი). გარდა ამისა, მნიშვნელოვანია, რომ 2025 წლიდან მოსახლეობის მიერ, მდინარე ლახამზე ხშირად ხდება თევზჭერა, რაც ადრე არ ხდებოდა - პოპულაციის მცირერიცხოვნობის გამო (დეტალური ინფორმაცია იხილეთ გამოკითხვის შედეგებში, თავი 5. რაოდენობრივი მაჩვენებლით, 2024 წლის მონაცემები გარკვეულწილად აღემატება 2025 წლის შედეგებს, თუმცა, აღსანიშნავია, შემდეგი ფაქტორებიც:
 - 2024 წელს ძირითადად მოპოვებულია დათევზიანებული ინდივიდები, რომლებიც მდინარეში არ იყო განაწილებული სხვადასხვა ლოკაციებზე, 2025 წელს ასეთი ინდივიდების მოპოვება ვერ მოხერხდა, რადგან ჰიდროლოგიური ფაქტორების გამო ინდივიდებს დატოვებული ჰქონდათ დათევზიანების ლოკაციები;
 - 2025 წლიდან მდინარე ლახამზე სისტემატიურად ხორციელდება თევზჭერა, გარკვეულწილად აისახება კვლევის შედეგებზეც.
- მოპოვებული კალმახების საშუალო ზომის მკვეთრი მატებით: 2023 წ - 11.5 სმ, 2024 წ - 14.4 სმ, **2025 წ - 19,1 სმ;**
- მოპოვებული კალმახების საშუალო წონის მკვეთრი მატებით: 2023 წ - 30,9 გრ, 2024 წ - 40.4 გრ, **2025 წ - 70,7 გრ;**

4.2.1 ცხრილიდან და დიაგრამიდან ჩანს, რომ დათევზიანების შედეგად, ჩამოყალიბებულ პოპულაციებში შეინიშნება პროგრესი, რაც ასაკობრივ სტრუქტურაში ზომების მატებით და პოპულაციის რაოდენობრივი ზრდითაა გამოხატული. ერთ ასაკობრივ სტრუქტურაში ეგზემპლიარების ზომა/წონის მატება მნიშვნელოვანია როგორც ჯანსაღი პოპულაციის ჩამოყალიბების, ასევე, ბუნებრივი აღწარმოების პროცესის ეფექტურობის ზრდაში (ქვირითის რაოდენობა დამოკიდებულია სხეულის მასაზე). წარმოდგენილ მონაცემებზე დაყრდნობით, ნათელია, რომ ყველა მნიშვნელოვანი კომპონენტი ადასტურებს ნაკადულის კალმახის ჯანსაღი პოპულაციის ჩამოყალიბებას.

დიაგრამა 4.2.2 2023-2025 წწ პერიოდის მონაცემების ანალიზი



4.2.2 დიაგრამაზე დაყრდნობით, 2023 წლის მონაცემებთან შედარებით, მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი 2 წლიანი ინდივიდების რაოდენობრივი მაჩვენებელი, რაც პოპულაციის აღდგენის და ბუნებრივი ქვირითობის პროცესის დაწყებისთვის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს. საყურადღებოა, 3 და მეტი ასაკის ინდივიდების სიმცირე, თუმცა, სეზონური ფაქტორის გათვალისწინებით აღნიშნული შედეგები მისაღებია. 3 და მეტი ასაკის ინდივიდების კვლევის შედეგები მნიშვნელოვანია ქვირითობის პერიოდში, რა დროსაც დადგინდება ბუნებრივად მოქვირითე ინდივიდები და ჩამოყალიბებული პოპულაციის ფონური მდგომარეობა.

თევზების ბიომასის შეფასება - როგორც აღინიშნა, საკონტროლო ჭერები განხორციელდა სპეციალური ელექტროსაჭერი სამეცნიერო-კვლევითი მოწყობილობით. მონიტორინგის არსიდან გამომდინარე, ანგარიშში წარმოდგენილია გასულ წლებთან შედარებით სახეობების კლება/მატების ტენდენციის შესახებ ინფორმაცია და ანალიზი (იხ. ცხრ. 4.2.1).

კვლევის პერიოდში შესწავლილია მდინარის კალაპოტში არსებული იქთიოფაუნისთვის მნიშვნელოვანი ჰაბიტატები. თევზჭერა განხორციელდა „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“, ჰესების ზედა და ქვედა ბიეფებში. ბიომასა დადგინდა მოპოვებული ინდივიდების რაოდენობრივი შეფასებისა და მათი მიახლოებითი წონების ანგარიშით. მიღებული შედეგების თანახმად:

- 2025 წლის II კვარტალში (ივნისი) მდინარე ლახამის საკვლევ მონაკვეთში შესწავლილ საკონტროლო წერტილებზე ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 1202 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 70,7 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ-ს შეადგენდა;
- 2024 წლის II კვარტალში (ივნისი) მდინარე ლახამის საკვლევ მონაკვეთში შესწავლილ საკონტროლო წერტილებზე ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 1050 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 40.4 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ-ს შეადგენდა;
- 2023 წლის II კვარტალში მდინარე ლახამის საკვლევ მონაკვეთში შესწავლილ საკონტროლო წერტილებზე ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 247 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 30,9); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ-ს შეადგენდა.

2025 წლის შედეგები მიღებულია ივნისის თვეში, ანუ ნაკადულის კალმახის მიგრაციის პასიურ პერიოდში; აქტიური საქვირითე მიგრაციის პერიოდში მდ. ლახამში მოსალოდნელია იქთიოფაუნის ბიომასის მკვეთრი მატება.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის^[1] თანახმად, მდ. ლახამში იქთიოფაუნა წარმოდგენილია მხოლოდ - ნაკადულის კალმახით (*Salmo trutta*). კვლევებზე დაყრდნობით, აღნიშნული სახეობის პოპულაციაში გვხვდება როგორც ლიფსიტები და ახალმოზარდეული, ისე სქესმწიფე მწარმოებლები. თუმცა, აღსანიშნავია, რომ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების და იქთიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში (2023 წლამდე), საკვევ მონაკვეთში იქთიოფაუნა დაფიქსირებული არ იყო. 2023 წლიდან, მდინარეში ფიქსირდება ნაკადულის კალმახის პოპულაცია, რომელიც 2024 წლის II კვარტლის მონაცემებით - მნიშვნელოვან პროგრესს განიცდიდა; 2025 წლის მონაცემების თანახმად (იხ. ცხრ. 4.2.1), აშკარა პროგრესი დაფიქსირდა.

თევზების ბიომასაზე მეტად მნიშვნელოვანია იქთიოფაუნის რაოდენობრივი და ასაკობრივი ანალიზი. 4.2.1 ცხრილზე დაყრდნობით, საკვლევ მონაკვეთში ნაკადულის კალმახის პოპულაციის ჩამოყალიბების მნიშვნელოვანი პროგრესი შეინიშნება.

ცხადია, რომ თევზჭერის ვერცერთი მეთოდი ვერ უზუნველყოფს იქთიოფაუნის სრულ დაფიქსირებას; თუმცა, მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით შესაძლოა ითქვას, რომ წყალსატევში მიმდინარეობს იქთიოფაუნის პოპულაციის ზრდის პროცესი. დათევზიანების ღონისძიების დაწყებიდან 3 წლის შემდეგ, მდებრი ინდივიდები მიაღწევენ სქესმწიფობას, დაუბრუნდებიან დაბადების ადგილს და ხელოვნურის პარალელურად, მოსალოდნელია ბუნებრივი აღწარმოების პროცესის დაწყება. აღნიშნული საკითხის დაზუსტება მოხდება 2025 წლის ქვირითობის (ოქტომბერ-ნოემბერი) პერიოდში ჩატარებული თევზჭერის შედეგად.

თევზჭერის პროცესი და მოპოვებული ინდივიდები ასახულია ფოტო და ვიდეო მასალაში, იხილეთ სურათები 4.2.7 - 4.2.15.

სურათი 4.2.7 მოპოვებული ნაკადულის კალმახები (*Salmo labrax*)



შენიშვნა: 4.2.7 ფოტოზე, ინდივიდი თევზმიმზიდის ეფექტის შედეგადაა გვერდულად წარმოდგენილი. მცირე პერიოდის შემდეგ, ინდივიდი დაუბრუნდა ჩვეულ მდგომარეობას.

სურათი 4.2.8 მოპოვებული ნაკადულის კალმახის (*Salmo labrax*) გაზომვის პროცესი



სურათი 4.2.9 და 4.2.10 მოპოვებული ნაკადულის კალმახები (*Salmo labrax*)



სურათი 4.2.11 და 4.2.12 მოპოვებული ნაკადულის კალმახები (*Salmo labrax*)



სურათი 4.2.13 მოპოვებული ნაკადულის კალმახის (*Salmo labrax*) გაზომვის პროცესი



სურათი 4.2.14 და 4.2.15 ნაკადულის კალმახების (*Salmo labrax*) გამზავების პროცესი



შენიშვნა: კვლევის პროცესი ასახულია გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის თანამშრომლის ფოტო/ვიდეო მასალაშიც.

4.3. იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევა

საველე სამუშაოების დროს შეფასდა ჰიდრობიონტების საცხოვრებელი გარემოს ფონური მდგომარეობა. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა საარსებო გარემო-ფაქტორების - წყლის ხარისხის და საკვები ბაზის შესწავლა; აღნიშნული ინდივიდების განვითარებისთვის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს. საარსებო გარემოზე დაკვირვება მნიშვნელოვანია, რადგან ზოგადად, ინდივიდებზე ნეგატიურად მოქმედი ფაქტორები გრძელვადიან პერსპექტივაში აისახება დათევზიანების ეფექტურობაზე.

4.3.1 წყლის ხარისხი

საკვლევ ტერიტორიაზე შემოწმდა მდინარის წყლის ხარისხი; კერძოდ, საველე პირობებში განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი (O_2 მგ/ლ), გაიზომა წყლის მჟავა-ტუტოვანი ბალანსი - pH, მინერალიზაცია - TDS, ელექტროგამტარობა - EC, წყლის/ჰაერის ტემპერატურა და სხვა მნიშვნელოვანი კომპონენტები. მიღებული შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 4.3.1.1.

ცხრილი 4.3.1.1 მდინარე ლახამის წყლის კვლევის შედეგები, 2023 წლის აგვისტო

შესწავლილი ფიზიკური და ქიმიური მაჩვენებლები	სადგურის ნომერი*		
	№ 1 (ფონური)	№ 3	№ 5
წყალში გახსნილი ჟანგბადის შემცველობა (O_2), მგ/ლ	10.5	10.6	10.4
წყლის მჟავა-ტუტოვანი ბალანსი - pH	7,6	7,3	7,4
წყლის ტემპერატურა, °C	15.3	15.4	15.2
ატმოსფერული ტემპერატურა, °C	19	18.7	18.6
მინერალიზაცია - TDS	34	34	34
ელექტროგამტარობა - EC	76	76	76
Nitrate (NO_3) მგ/ლ	0	0	0
Nitrite (NO_2) მგ/ლ	0	0	0

Cl ₂ მგ/ლ	0	0	0
Total hardness (GH) მგ/ლ	150	150	150
Total Alkanity (TA) მგ/ლ	80	80	80
Carbonate (KH) მგ/ლ	180	180	180

*სადგურის ნომერი ემთხვევა 4.1 სურათზე წარმოდგენილ ლოკაციებს.

4.3.1.1 ცხრილში წარმოდგენილ შედეგებზე დაყრდნობით, მდ. ლახამის წყლის ხარისხი - ჰიდროქიმიური და ფიზიკური მონაცემები საველე კვლევის პერიოდში აკმაყოფილებდა ნაკადულის კალმახის ზოგად საცხოვრებელ პირობებს.

4.3.2 იქთოფაუნის ძირითადი საკვები ბაზა

როგორც აღინიშნა, საკვლევ ტერიტორიაზე ზოგადად შესწავლილი იქნა თევზების საკვები ბაზა - მაკროუხერხემლოები. კვლევები ჩატარდა კომპლექსურად, მდინარე ლახამის სხვადასხვა ლოკაციებსა და განსხვავებულ ჰაბიტატებში. კვლევის მიზანს ნაკადულის კალმახის საკვები ბაზის ფონური მდგომარეობის შეფასება წარმოადგენდა.

„ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების საკვლევ არეალში შესწავლილია 19 ლოკაცია, ჯამში მოპოვებულია 1638 ცალი ინდივიდი. კვლევის პროცესი ასახულია სურათებზე 4.3.2.1 და 4.3.2.2. მოპოვებული ინდივიდების ტაქსონომია წარმოდგენილია ცხრილში 4.2.2.1.

ცხრილი 4.3.2.1 მაკროუხერხემლოების კვლევის შედეგები

დასახელება	რიგი	ოჯახი
True Flies	Diptera	Blephariceridae
		Athericidae
Mayflies	Ephemeroptera	Heptageniidae
		Baetidae
Stoneflies	Plecoptera	Perlidae
		Perlodidae
Caddisflies	Trichoptera	Hydropsychidae
		Rhyacophilidae
		Odontoceridae
		Glossosomatidae
Sideswimmers	Amphipoda	Gammaridae
Flatworms, Planarian	Tricladida	Planariidae
Aquatic Oligochaete Worm	Lumbriculida	Lumbriculidae

მოპოვებულ ინდივიდებს შორის რაოდენობრივად ჭარბობდა - მეგაზაფხულენი (Stoneflies) და რუისელები (Caddisflies).

სინჯებში მრავლად იყო მოზრდილი ეგზემპლარები, რაც იქთოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნის.

სურათი 4.3.2.1 და 4.3.2.2. მაკროუხერხემლოების მოპოვების პროცესი



წარმოდგენილი შედეგების თანახმად, საკვლევ მონაკვეთში მრავლადაა წარმოდგენილი მაკროუხერხემლოების ბიომრავალფეროვნება და რაოდენობრივი მაჩვენებელი. ასევე, მრავლადაა წარმოდგენილი სახეობათა სხვადასხვა ზომები და ასაკობრივი ჯგუფები. მიღებული შედეგების თანახმად, ნაკადულის კალმახის განვითარებისთვის დამაკმაყოფილებელი საარსებო გარემოა.

5. ანამნეზი

გამოკითხვის შედეგად დადგინდა, რომ ლახამის ჰესების კასკადის მორიგე ოპერატორები მუდმივად ახორციელებენ დათევზიანებული ლოკაციების ვიზუალურ მონიტორინგს; რათა თავიდან იქნეს აცილებული ბუნებრივი ფაქტორების შედეგად, ინდივიდებზე ზემოქმედება.

პერსონალის თქმით, ბოლო პერიოდში მდინარე ლახამზე მნიშვნელოვნად მოიმატა მეთევზეთა რაოდენობამ. ადგილობრივი მეთევზეების ინტერესი განაპირობა მდინარე ლახამში წარმოქმნილმა პოპულაციამ, რაც აქამდე არ გვხვდებოდა.

კვლევის პერიოდში მდინარე ლახამის კალაპოტში შეინიშნებოდა 3 მეთევზე; მათ ჯამში მოპოვებული ჰქონდათ 15-მდე კალმახის ინდივიდი. გამოკითხვის შედეგად, მეთევზეებმა აღნიშნეს, მოპოვებული ინდივიდების ზომა არანაკლებ 17 სმ-ა, ხოლო საშუალოდ, თითო თევზჭერისას, ერთი ცალი ნემსკავით მოპოვებული ინდივიდების რაოდენობა 8-15-ს შეადგენს. ასევე აღნიშნეს, რომ ბოლო რამოდენიმე წლის განმავლობაში მდინარე ლახამში მკვეთრად მოიმატა თევზების რაოდენობამ. ადგილობრივი მეთევზეები, პოპულაციის არსებულ მდგომარეობას დათევზიანების ღონისძიებას უკავშირებს.

დასკვნები და რეკომენდაციები

2025 წლის II კვარტალში (ივნისი) განხორციელდა „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების კასკადის საკონტროლო წერტილების ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური მონიტორინგი. მონიტორინგის მიზანს წარმოადგენდა ოპერირებადი „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების ზედა ბიეფებში „თვლების სტადიაზე“ დათევზიანების მეთოდის და ღონისძიების (დათევზიანება) ეფექტიანობის შეფასება. ასევე, საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი/სხვა ღონისძიებების დასახვა/განხორციელება.

კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით, წარმოდგენილია შემდეგი დასკვნები:

- 2025 წლის II კვარტალში ((ივნისი) მონიტორინგის მსვლელობისას დათევზიანების ეფექტურობა შეფასდა დანერგილი მეთოდოლოგიის შესაბამისად (იხ. თავი 2.2). მიღებული შედეგების თანახმად, საკვლევ ტერიტორიაზე შეინიშნება რიგი დადებითი პროცესები:
 - ნაკადულის კალმახის პოპულაციის საშუალო ზომამ მკვეთრად მოიმატა: 2023 წ - 11,5 სმ, 2024 წ - 14,4 სმ, **2025 წ - 19,1 სმ**;
 - ნაკადულის კალმახის პოპულაციის საშუალო წონამ მკვეთრად მოიმატა: 2023 წ - 30,9 გრ, 2024 წ - 40,4 გრ, **2025 წ - 70,7 გრ**;
 - 2025 წლის მეორე კვარტლის რაოდენობრივი მაჩვენებელი (17 ცალი) აღემატება 2023 წლის ამავე კვარტლის მონაცემებს (8 ცალი), თუმცა, გარკვეულწილად განსხვავდება 2024 წლის მონაცემებისგან (26 ცალი). ეს ფაქტი შესაძლოა აიხსნას როგორც სეზონურობით და ბუნებრივი პროცესებით, ასევე, მდინარე ლახამზე ჩამოყალიბებული ნაკადულის პოპულაციის პოპულარობით ადგილობრივი მეთევზეებისთვის;
 - ასაკობრივი სტრუქტურა მკვეთრად განსხვავდება 2023 წლის მონაცემებისგან, სადაც 2 წლიანი ინდივიდები ფაქტობრივად არ გვხვდებოდა, ხოლო 2024 – 2025 წლებში მრავლადაა წარმოდგენილი. 3 და მეტი ასაკის ინდივიდების კვლევა ყველაზე სრულყოფილად იქნება წარმოდგენილი შესაბამის პერიოდში - ოქტომბერ-ნოემბერი;
 - 2023-2025 წლების მეორე კვარტლების კვლევის შედეგების თანახმად, მომატებულია იქთიოფაუნის ფაქტობრივი ბიომასაც (2023 წ - 247 გრ, 2024 წ - 1050 გრ, **2025 წ - 1202 გრ**; კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ);
 - **შემაჯამებელი დასკვნის სახით, შესაძლოა ითქვას, რომ, ნაკადულის კალმახის ჯანსაღი პოპულაციის ჩამოყალიბებისთვის ყველა საჭირო კრიტერიუმი მნიშვნელოვან პროგრესს განიცდის.**
- თევზჭერის შედეგად, გამოიკვეთა, რომ იქთიოფაუნა კონცენტრირებულია ლახამი 2 ჰესის ქვედა ბიეფში. მიღებული შედეგების თანახმად, იქთიოფაუნის მიგრაცია მიმდინარეობს, თუმცა სეზონური ფაქტორის გამო, მაის-ივნისის თვეებში ინდივიდები არ იყვნენ გადაადგილებულნი „ლახამი 2“ ჰესის ზედა ბიეფში. ამავე შედეგებზე დაყრდნობით, დგინდება, რომ „ლახამი 1“ ჰესის თევზსავალი ზედა ბიეფში **შეუფერხებლად ატარებს მიგრირებადი ინდივიდების ნაკადს**;
- 2025 წლის II კვარტალში საკვლევ ტერიტორიაზე ძირითადად 2 წლის ასაკის კალმახები დაფიქსირდა. მიღებული შედეგის თანახმად, საკვლევ ტერიტორიაზე სწრაფი ტემპით ყალიბდება ნაკადულის კალმახის მდგრადი პოპულაცია. შედეგი მიიღწევა კომპლექსურად, დათევზიანების ღონისძიების ეფექტურად წარმართვის და ჰესის ადმინისტრაციის მიერ გარემოსდაცვითი საკითხების შესრულებით;
- აბიოტური ფაქტორებით დათევზიანებულ ინდივიდებზე პოტენციური ზემოქმედების ხარისხის შესაფასებლად შესწავლილია:

- იქთიოფაუნის საკვები ბაზა და საბაზისო წყლის ხარისხობრივი მაჩვენებლები - მიღებული შედეგების თანახმად ნაკადულის კალმახისთვის დამაკმაყოფილებელი საარსებო გარემოა;
- ჰაბიტატები - საკვლევ არეალში, მდინარის სრული მონაკვეთის დათვალიერების შედეგად, კრიტიკული ჰაბიტატები არ დაფიქსირდა;
- ჰესების ტექნიკური გამართულობა - თევზსავალი ნაგებობების დათვალიერების შედეგად, ტექნიკური ხარვეზი არ ფიქსირდება, ნაგებობა მუშაობდა გამართულად და ოპერირების დადგენილი ნორმების შესაბამისად.

რეკომენდაცია:

- დათევზიანებული ლოკაციები წარმოდგენილია მცირე ფრაგმენტული ჰაბიტატების სახით (არაუმეტეს 30 მ სიგრძით), სადაც, იქთიოფაუნის ყველაზე დიდი რაოდენობრივი კონცენტრაცია შეინიშნება. შესაბამისადაც, დათევზიანების ეფექტურობის გასაზრდელად რეკომენდებულია დასათევზიანებელი ინდივიდების რაოდენობის (თვალის სტადიაზე არსებული 52 000 ცალი ქვირითი) სხვადასხვა შენაკადებზე განაწილება;
- არსებული მდგომარეობის გათვალისწინებით, ქვირითობის პერიოდის მოახლოებასთან ერთად, სასრუველია (რეკომენდაცია) ადგილობრივი მოსახლეობის შემეცნებითი ხასიათის ინფორმირება თევზჭერის უარყოფით ეფექტებთან დაკავშირებით.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. საქართველოს „გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო“, წერილი N 1951/01, 1951-01-2-202203011504, 01/03/2022 წ;
2. საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრის N2-122 ბრძანება, 22/02/2022 წ;
3. შპს „გამა კონსალტინგი“, მესტიის მუნიციპალიტეტში მდ. ლახამზე ჰესების კასკადის (ლახამი 1 ჰესი, დადგმული სიმძლავრით 6,4 მგვტ და ლახამი 2 ჰესი, დადგმული სიმძლავრით 9,5 მგვტ) მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში; თბილისი, 2015 წელი;
4. L. Ninua, D. Tarkhnishvili, E. Gvazava, Phylogeography and taxonomic status of trout and salmon from the Ponto-Caspian drainages, with inferences on European Brown Trout evolution and taxonomy, January 2018;
5. <https://www.wildtrout.org/content/trout-lifecycle> ;
6. <https://www.iucnredlist.org/fr/species/19861/9050312#habitat-ecology> ;
7. Watershed Assessment Branch, 2018 Field Sampling, Standard Operating Procedures, West Virginia Department of Environmental Protection Division of Water and Waste Management Watershed Assessment Branch 601 57th Street S.E. Charleston, WV 25304 (304) 926-0495 www.dep.wv.gov. Available online: <https://dep.wv.gov/WWE/watershed/wqmonitoring/Documents/SOP%20Doc/WABSOP/2018%20FINAL%20WAB%20Field%20Sampling%20SOP.pdf> ;
8. საქართველოს „გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო“, წერილი N 21/5200, 2025 წლის 30 მაისი.