

## 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

2025 წლის მონიტორინგის შემაჯამებელი ანგარიში

2025 წელი

# სარჩევი

1. შესავალი.....	3
1.1. კვლევის მიზნები და ამოცანები .....	3
2. კვლევის მეთოდოლოგია და გამოყენებული ხელსაწყოები .....	4
2.1 კამერალური კვლევის მეთოდოლოგია.....	4
2.2 საველე იქთიოლოგიური კვლევის მეთოდოლოგია .....	5
3. კამერალური კვლევა .....	8
3.1 საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული იქთიოფაუნა.....	8
4. საველე კვლევები .....	10
4.1 ვიზუალური შეფასება .....	11
4.2. თევზჭერის შედეგები.....	19
4.3. იქთიოფაუნის საარსებო გარემოს კვლევა.....	55
4.3.1 წყლის ხარისხი .....	55
4.3.2 იქთიოფაუნის ძირითადი საკვები ბაზა .....	57
4.4. თევზსავალი ნაგებობის კვლევა.....	59
5. ანამნეზი.....	60
დასკვნები და რეკომენდაციები .....	61
გამოყენებული ლიტერატურა.....	63

## 1. შესავალი

ანგარიშში წარმოდგენილია მესტიის მუნიციპალიტეტის ჭუბერის თემის საზღვრებში, მდ. ლახამზე ოპერირებადი ჰესების კასკადის (ლახამი 1 ჰესი, დადგმული სიმძლავრით 6,4 მგვტ და ლახამი 2 ჰესი, დადგმული სიმძლავრით 9,5 მგვტ) ნაკადულის კალმახით დათევზიანების ეფექტურობის კვლევა და წყლის ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგი 2025 წლისათვის.

გზმ-ს ეტაპზე განსაზღვრული ვალდებულებისამებრ, 2-3 წლით უნდა განხორციელებულიყო წყლის ბიოლოგიური გარემოს მონიტორინგი. აღნიშნული ვალდებულება მაქსიმალური ვადით (3 წელი) იქნა შესრულებული და ფინალური ანგარიში წარმოდგენილია 2023 წლის მონიტორინგის შემაჯამებელ ანგარიშში. წარმოდგენილი მონიტორინგის შემაჯამებელი ანგარიშის (2023 წ) ფარგლებში, სახელწოფო სტრუქტურების მიერ, შენიშვნების საჭიროება მიზანშეწონილად არ იქნა მჩნეული (ჰიდროტექნიკური ნაგებობები ფუნქციონირებს გამართულად). შესაბამისად, ვალდებულება ჩაითვალა შესრულებულად და ძირითადი აქცენტი გაკეთდა დათევზიანების ეფექტურობის კვლევაზე, რისი ვალდებულებაც განსაზღვრულია დათევზიანების ღონისძიების ფარგლებში. მიუხედავად ამისა, მონიტორინგული სამუშაოები მოიცავდა უშუალოდ წყლის ბიოლოგიური გარემოს კვლევასაც და ჰესის ოპერირების შედეგად პოტენციური ზემოქმედების შეფასებას წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე. როგორც აღინიშნა, ძირითადი აქცენტი გაკეთდა ნაკადულის კალმახის პოპულაციის კვლევაზე, მიღებული შედეგები გამოყენებულია ჰესის ოპერირების პროცესის შეფასების მიზნითაც.

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 სათავის ზედა ბიეფში უზრუნველყოს დათევზიანების ღონისძიებები სუფთა გენეტიკური ხაზის კალმახის (*Salmo fario* Linnaeus) 52000 ცალი ქვირითით (თვალების 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)<sup>[1, 2]</sup>

მონიტორინგის შემაჯამებელ ანგარიშში წარმოდგენილი სავსე სამუშაოები შესრულებულია 2025 წლის:

- I კვარტალში - მარტი;
- II კვარტალში - მაისი;
- III კვარტალში - სექტემბერი;
- IV კვარტალში - ოქტომბერი.

### 1.1. კვლევის მიზნები და ამოცანები

მონიტორინგის მიზანს წარმოადგენდა ოპერირებადი „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების ზედა ბიეფებში „თვალების სტადიაზე“ არსებული ნაკადულის კალმახის ქვირითით დათევზიანების მეთოდის ეფექტიანობის შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი/სხვა ღონისძიებების დასახვა/განხორციელება. კვლევის შედეგები გამოყენებულია ჰესის ოპერირების შეფასების მიზნითაც. დაისახა შემდეგი ამოცანები:

- ვიზუალურად შეფასდა და აღიწერა დათევზიანებული ტერიტორია. შეფასდა იქთიოფაუნისთვის კრიტიკული წერტილები (არსებობის შემთხვევაში), საჭიროებისამებრ შემუშავდება შემარბილებელი ღონისძიებები. საკვლევ არეალში წარმოდგენილი სამუშაოები გაგრძელდა 2025 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 გაგრძელდა წლის განმავლობაში. სამუშაოები საჭიროა დათევზიანების ეფექტიანობის შეფასებისას აბიოტური გარემო-ფაქტორების გათვალისწინებისთვის და რელევანტური შედეგის წარსადგენად;
- თევზსავალი ნაგებობის შეფასების მიზნით, ზედა ბიეფებში შესწავლილია სატოფოდ მიგრირებული ნაკადულის კალმახის ინდივიდები. მიგრირებადი პოპულაციის შესწავლა, თევზსავალის დამლევის შესაძლებლობის და ოპერირების ეფექტურობის შეფასების ეფექტურ მეთოდს წარმოადგენს;
- ფონური მდგომარეობის აღსაწერად, გამოიკითხა ადგილობრივი მოსახლეობა და ჰესის მომსახურე პერსონალი;
- კვლევის შედეგები გამოყენებულია „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების ოპერირების და წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე პოტენციური ზემოქმედების შეფასების მიზნით.

## 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 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 „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების მონიტორინგის: I (მარტი), II (მაისი), III (სექტემბერი), და IV (ოქტომბერი) კვარტლების საველე კვლევის შედეგების ანალიზი.

კვარტალური კვლევის შედეგების მიხედვით, წლიური (2025 წ), შემაჯამებელი სახით განისაზღვრა თვალის სტადიაზე არსებული ნაკადულის კალმახის ქვირითით დათევზიანების მეთოდის ეფექტიანობა და დამატებითი/სხვა ღონისძიებების დასახვა/განხორციელების საჭიროება. ასევე, შეფასდა წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება.

წლების მიხედვით შეფასდა იქთიოფაუნის ცვალებადობის დინამიკა, რის საფუძველზეც დადგინდა დათევზიანების მეთოდის ეფექტურობა.

წარმოდგენილ მონაცემებზე დაყრდნობით შემუშავდა შესაბამისი დასკვნები და რეკომენდაციები, მომზადდა სათანადო კარტოგრაფიული მასალა და 2025 წლის მონიტორინგის შემაჯამებელი 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. დათევზიანების ეფექტურობის შესაფასებლად, ქვირითიდან ლიფსიტის სტადიაში გადასვლის პერიოდის შესწავლა ვიზუალური შეფასების ძირითად მიზანს წარმოადგენს.

2025 წლის კვარტლური კვლევის მიმდინარეობისას 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 კალმახის პოპულაციის რაოდენობრივი ცვალებადობის გარდა, 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;
- წყალქვეშა ვიდეო კამერა.

**გამოკითხვა** - ატარებს საორიენტაციო ხასიათს, თევზების სახეობების და მდინარეში მათი ცალკეული პოპულაციების გავრცელების შესახებ დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად;

გამოკითხვენ ის პირები, რომელთაც ადგილზე თევზჭერის მინიმუმ 5 წლიანი გამოცდილება გააჩნიათ. სარწმუნოდ მიიჩნევა ისეთი ინფორმაცია, რომელსაც დაადასტურებს სამი ან მეტი ადამიანი.

**თევზჭერა** - I კვარტალში (მარტი) მონიტორინგის მსვლელობისას ნაკადულის კალმახის „თვლების სტადიაზე“ არსებული ქვირითით მდინარე ახლად დათევზიანებული იყო; შესაბამისად, მოსალოდნელი იყო ლიფსიტის სტადიაზე ახლად გადასული ინდივიდების გავრცელება. სასიცოცხლო ციკლის მოცემულ სტადიაზე ინდივიდები სენსიტიურად რეაგირებენ ზემოქმედებაზე. წარმოდგენილი მიზეზიდან გამომდინარე, კვლევა ძირითადად ჩატარდა პოტენციურ ჰაბიტატებში ძიებისა და ინდივიდების ფოტო/ვიდეო მასალაზე დაფიქსირებით.

გამოყენებული ხელსაწყოები:

- წვრილი თვლის ზომიანი ჩოგანბადე - თევზების წყალში შესასწავლად და ბუნებაში უვნებლად დასაბრუნებლად.
- ციფრული ფოტო და ვიდეო კამერა - Sony Cyber-shot DSC-H400;
- სანავიგაციო აღჭურვილობა (GPS) - Germin etrex 20x.
- წყალქვეშა ვიდეო კამერა

დანერგული მეთოდოლოგიის შესაბამისად, მომდევნო კვარტლებში (მაისი, სექტემბერი, ოქტომბერი) თევზჭერა ჩატარდა წინასწარ 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.

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

III (სექტემბერი) კვარტალში თევზჭერის ნებართვა მიღებულია სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს 2025 წლის 12 სექტემბრის წერილი N 21/9037 წერილის საფუძველზე.

IV (ოქტომბერი) კვარტალში თევზჭერის ნებართვა მიღებულია სსიპ „გარემოს ეროვნული სააგენტო“-ს 2025 წლის 29 სექტემბრის N 21/9610 წერილის საფუძველზე.

სამეცნიერო-კვლევითი მიზნით თევზჭერა განხორციელდა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს წერილებში მითითებული თევზჭერის საშუალებებით, კერძოდ:

- ელექტროშოკური თევზმიმზიდი აპარატი - IG200 (Batt.Imp.electrofisher 600V +DC,Le);
- 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<sup>[7]</sup> თანახმად; სპეციალური ბადისა და საჩხრეკის გამოყენებით, მდინარის კალაპოტის 1 კვ.მ. ფართობიდან შეგროვდა არსებული ბენტოსური ორგანიზმები. 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** - ანგარიშში გათვალისწინებულია საქართველოს „გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო“-ს, 2025 წლის 30 მაისის წერილი (N 21/5200) <sup>[8]</sup> სადაც, რეკომენდებული იყო შემდგომ ანგარიშში თევზების ბიომასის შესახებ ინფორმაციის წარმოდგენა. პირველი კვარტალი დათევზიანებული ინდივიდებისთვის მეტად სენსიტიურია და ამ მიზეზით არ ხდება ელექტრო შოკური თევზმიმზიდი ხელსაწყო გამოყენება. მეორე, მესამე და მეოთხე კვარტალში თევზების ბიომასა განისაზღვრა თევზჭერების შედეგების გაანალიზების საფუძველზე.

ბიომასის შეფასების სამუშაოები ჩატარდა 2025 წლის განმავლობაში, კვარტალურად. იქთიოფაუნის ფაქტობრივი ბიომასის დასადგენად, მიღებული შედეგების გაანალიზების საფუძველზე ითვლება მოპოვებული ინდივიდების ჯამური რაოდენობა და მრავლდება მოპოვებული ინდივიდების მიახლოებით წონაზე.

2025 წლის მონიტორინგის შემაჯამებელი ანგარიშის თევზჭერის თავში წარმოდგენილია ამავე პერიოდში გასულ წლებთან შედარებით, სახეობების კლება/მატების ტენდენციის შესახებ ინფორმაცია და ანალიზი. მონიტორინგის არსიდან გამომდინარე, მიმდინარე ანგარიშში წარმოდგენილია 2023-2025 წწ პერიოდის შედეგები და მათი ანალიზი. წარმოდგენილ

ინფორმაციაზე დაყრდნობით, დგინდება დათევზიანების ეფექტურობა და ღონისძიების კონკრეტული შედეგები.

**დათევზიანების ღონისძიების ეფექტურობის შეფასება** - დათევზიანების ღონისძიების ეფექტურობის შეფასების მიზნით, ნაკადულის კალმახის ბიოლოგიური თავისებურებების შესაბამისად სხვადასხვა კვარტალში დაგეგმილია შესაბამისი კვლევითი სამუშაოები. კვლევა ხორციელდება სტანდარტული მეთოდოლოგიით, წინასწარ შერჩეულ ლოკაციებზე, თანაბარი დროის გამოყენებით. შედეგების შემაჯამებელი ანალიზის შედეგად, მონიტორინგის დასკვნით ანგარიშში წარმოდგენილია დათევზიანების ღონისძიების ეფექტურობა და შესაბამისი რეკომენდაციები (საჭიროებისამებრ).

დათევზიანების ღონისძიების ეფექტურობის შეფასების მიზნით, სხვადასხვა კვარტალში შესრულებული სამუშაოებია:

I კვარტალი - შეისწავლება დათევზიანებული ჰაბიტატები, აღწარმოებისთვის მოწყობილი ბუდეები და არსებული ფონური მდგომარეობა. ასევე, შეისწავლება ბუდეში არსებული გამოუჩეკავი ანუ დაზიანებული ქვირითი, გამოჩეკვის პოტენციური საფრთხეები და მოსალოდნელი შედეგები. ინდივიდებისთვის უსაფრთხო მეთოდით ხორციელდება დათევზიანებული ინდივიდების მოძიება.

II, III და IV კვარტალი - მონიტორინგის მსვლელობისას იქთიოფაუნის შესწავლა ხორციელდება ელექტრო შოკური აპარატით; თუმცა, დათევზიანებულ ლოკაციებზე აღნიშნული ხელსაწყო გამოყენება არ ხდება ინდივიდების (ლიფსიტი) უსაფრთხოებიდან გამომდინარე. დათევზიანებულ ლოკაციაზე ინდივიდების მოპოვების მცდელობა მოიცავს ჩოგანბადით განხორციელებულ სამუშაოებს, ასევე, ფოტო/ვიდეო სკანირებას.

აღსანიშნავია, რომ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების<sup>[3]</sup> 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. აღწარმოების პროცესი წარმატებით მიმდინარეობს.

**წყლის ხარისხის კვლევა** - სავლელ კვლევების დროს, სპეციალური ხელსაწოების საშუალებით განისაზღვრება: წყალში გახსნილი ჟანგბადი (O<sub>2</sub> მგ/ლ), წყლის pH (მჟავა-ტუტოვანი ბალანსი); TDS (მინერალიზაცია), EC (ელექტროგამტარობა); გაიზომება - წყლისა და ჰაერის ტემპერატურა (°C).

გამოყენებული ხელსაწოები:

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

**თევზსავალი ნაგებობის ეფექტურობის კვლევა** - თევზსავალი ნაგებობის კვლევა ჩატარდა ორი მეთოდით: ნაგებობის ოპერირების შეფასებით და ზედა ბიეფში მიგრირებული ნაკადულის

კალმახის ინდივიდების შესწავლით. ეს უკანასკნელი თევზსვალი ნაგებობის ეფექტურობის შეფასების საუკეთესო მეთოდს წარმოადგენს.

### 3. კამერალური კვლევა

#### 3.1 საპროექტო მონაკვეთში გავრცელებული იქთიოფაუნა

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის<sup>[3]</sup> 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, „შპს ავსტრიან ჯორჯიან დეველოპმენტი“ ყოველწლიურად ახორციელებს ნაკადულის კალმახით დათევზიანებას. დათევზიანება ხორციელდება „აკვაკულტურის მრჩეველთა საბჭოზე“ საქართველოს წამყვანი იქთიოლოგების მიერ განხილული და რეკომენდებული თანამედროვე მეთოდით - „თვალეების სტადიაზე არსებული ქვირითით“. მეთოდის უპირატესობას წარმოადგენს მინიმალური ანთროპოგენური ჩარევით, ველურ ბუნებასთან მაქსიმალურად ადაპტირებული პოპულაციის ჩამოყალიბება. დათევზიანების ღონისძიების ეფექტურად განსახორციელებლად, „შპს ავსტრიან ჯორჯიან დეველოპმენტი“ თანამშრომლობს სსიპ „ველური ბუნების ეროვნულ სააგენტოსთან“. დათევზიანება ხორციელდება, სააგენტოს დაქვემდებარებაში არსებული - ნაკადულის კალმახის თევზსაშენიდან.

თანამედროვე, გენეტიკური კვლევის<sup>[4]</sup> საფუძველზე, გამოიყენება დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ნაკადულის კალმახის გენეტიკური ხაზი. 2022 წლიდან დათევზიანების ღონისძიება ხორციელდება ყოველწლიურად, 52000 ცალი თვალეების 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<sup>[5, 6]</sup> დაყრდნობით, *Salmo trutta* (= *Salmo labrax*)-ს იგივე ნაკადულის კალმახი (ინგ. Brown Trout) საკმაოდ საინტერესო ცხოვრების ნირით 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.

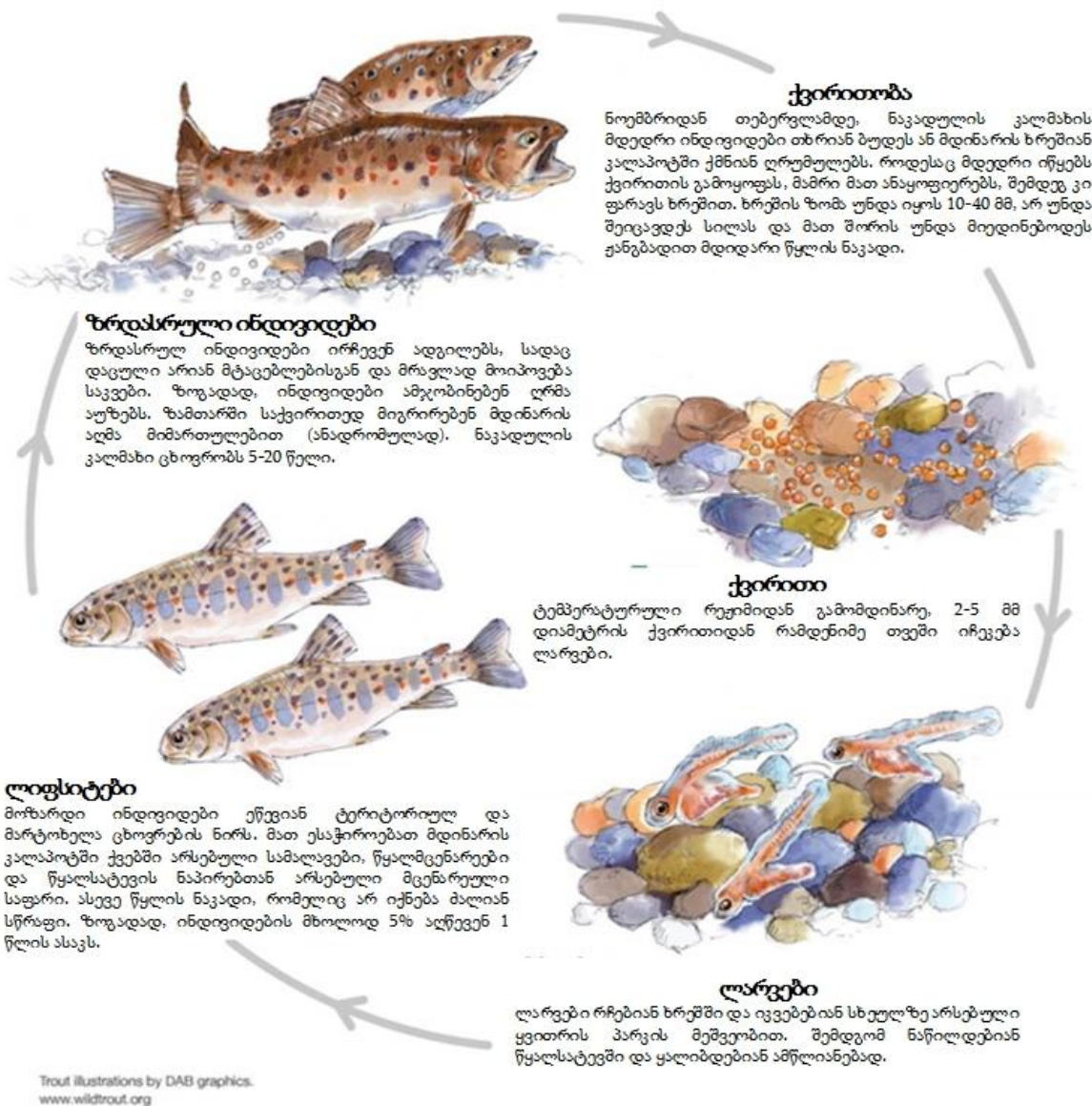
როგორც ადგილობრივი ფორმის ნაკადულის კალმახები, ასევე წყალსაცავში/ზღვაში/ტბაში მიგრირებული ინდივიდები, საქვერითედ მდინარეებში მიგრირებენ. მათ საქვერითე ჰაბიტატებს მდინარეების მდორე დინების, ქვა-ქვიშიანი, ძირიდად წვრილი ფრაქციის კენჭიანი მონაკვეთები წარმოადგენს. სწორედ ეს ფაქტორი განაპირობებს ნაკადულის კალმახის ანადრომულ მიგრაციას. ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, ნაკადულის კალმახები საქვერითედ მათი გამოჩვევის ლოკაციებს უბრუნდებიან. მონიტორინგის ეფექტურად განხორციელების მიზნით, გამოყენებულია წარმოდგენილი კალმახის ბიოლოგიური თავისებურება. საქვერითე მიგრაციის პერიოდში შეისწავლება ადგილობრივი პოპულაციის, გამსვლელი ფორმის ინდივიდების ფონური მდგომარეობაც.

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 ქვირილობის აქტიური ფაზის დაწყება დამოკიდებულია წყალსატევის ტემპერატურულ რეჟიმზე. წყლის ტემპერატურა საკმაოდ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს. ქვირილობის გამოჩეკვის პროცესის სისწრაფეც სწორედ ტემპერატურაზეა დამოკიდებული. მაგალითად: წყლის 7.8°C ტემპერატურაზე ქვირილობის 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

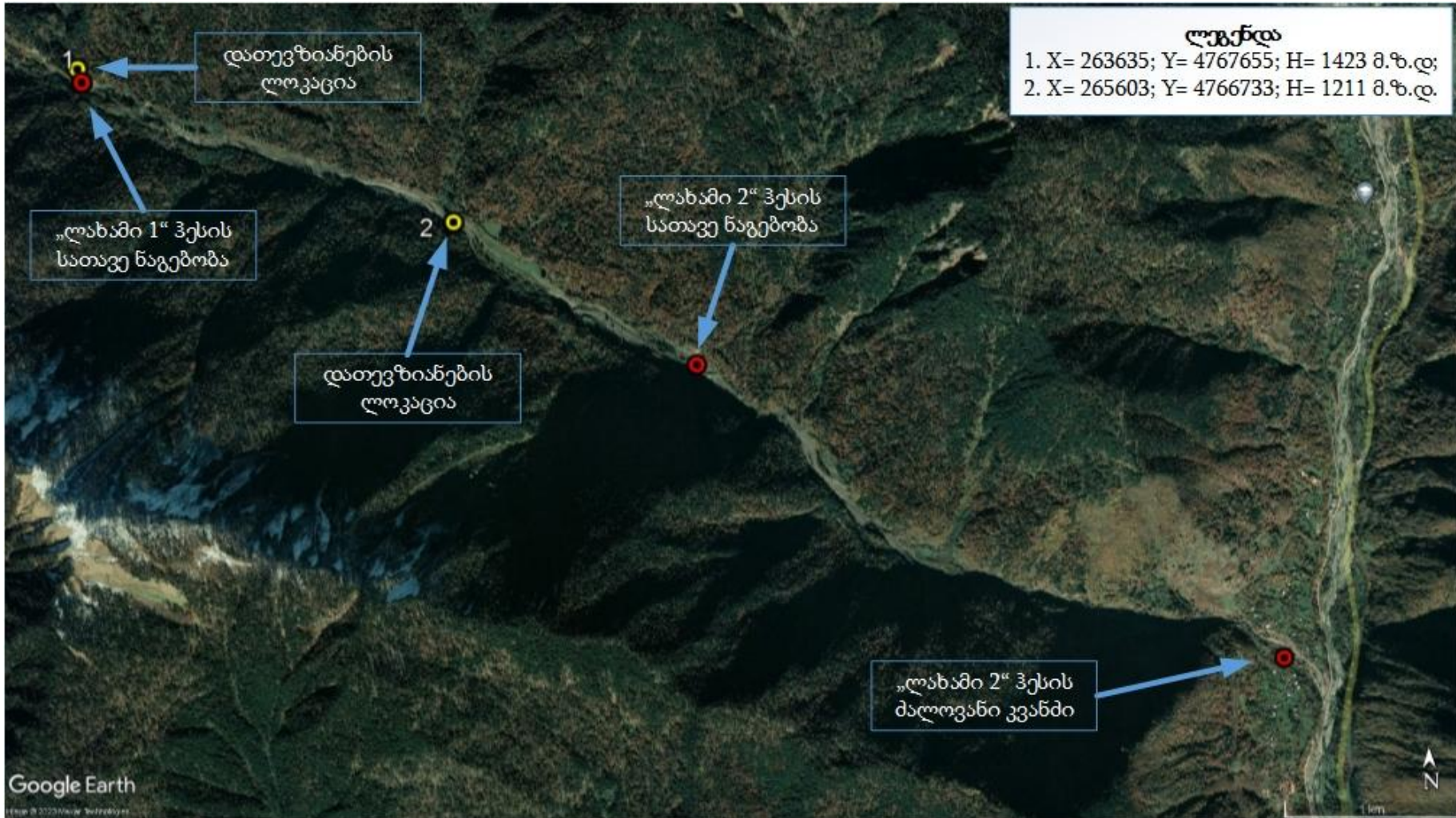


წყარო: <https://www.wildtrout.org/content/trout-lifecycle>

#### 4. საველე კვლევები

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

სურათი 4.1 ჰიდრობიოლოგიურ-იქთიოლოგიური საკონტროლო წერტილების რუკა



#### 4.1 ვიზუალური შეფასება

I კვარტალი - სსიპ „ველური ბუნების ეროვნული სააგენტო“-ს სპეციალისტების მიერ „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების ზედა ბიეფები დათევზიანდა ნაკადულის კალმახის თვალების სტადიაზე არსებული ქვირითით. ბიოლოგიური გარე-პირობების შესაბამისად, 2024 წელს ეროვნულ თევზსაშენში ქვირითობის პროცესი დაიწყო ჩვეულზე ადრე და ტემპერატურული პირობების გათვალისწინებით, თვალების სტადიაზე მალევე გადავიდნენ ინდივიდები; შესაბამისად, მდინარეში ქვირითის განთავსების (დათევზიანება) ღონისძიება ჩატარდა 2025 წლის 29 იანვარს. მდინარის კალაპოტში მოეწყო დასათევზიანებელი ბუდეები, სადაც განთავსდა ვალდებულებით განსაზღვრული, 52000 ცალი თვალების სტადიაზე არსებული ნაკადულის კალმახის ქვირითი. ბუდეები დაიფარა იმგვარად, რომ გამორიცხულიყო მტაცებლების მიერ ქვირითის დაზიანება; გარდა ამისა, უზრუნველყოფილი იქნა ჟანგბადით მდიდარი წყლის ნაკადის ქვებს შორის მუდმივად გადინება. ჩატარებული სამუშაოები წარმოდგენილია სურათებზე 4.1.1 და 4.1.2.

სურათები 4.1.1 და 4.1.2 2025 წლის იანვარში განხორციელებული დათევზიანების ღონისძიება



დათევზიანების შემდეგ, დაახლოებით 10-15 დღიანი ინტერვალით დაიგეგმა ქვირითის განვითარებაზე დაკვირვება და გამოსავლიანობის ეფექტურობის კვლევის განხორციელება.

წყლის ტემპერატურის და სხვადასხვა ფაქტორების გათვალისწინებით, პირველი კვლევითი სამუშაოები დაიგეგმა დათევზიანებიდან მე-15 დღეს; ანუ, 13 თებერვალს. პირველადი შეფასებით, ბუდის მთლიანობა დარღვეული არ იყო (იხ. სურ. 4.1.3), რაც აღწარმოებისთვის მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს.

სურათი 4.1.3 2025 წლის თებერვალში მდინარის კალაპოტში განთავსებული ქვირითის ბუდე



წარმოდგენილი სამუშაოს შემდეგ, თოვლის დონემ მოიმატა, რამაც შეუძლებელი გახადა დათევზიანების ლოკაციაზე მისვლა. სამუშაოების განახლება შესაძლებელი შეიქმნა 29 მარტს.

კვლევის პერიოდში (2025.03.29) დათევზიანებულ ლოკაციაზე მომატებული და მნიშვნელოვნად ამღვრეული იყო წყლის ნაკადი. რაც განპირობებული იყო წვიმის შედეგად თოვლის დნობის ინტენსიური, ბუნებრივი პროცესებით (იხ. სურ. 4.1.4). არსებული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით, გართულებული იყო ბუდის მიძიება (იხ. სურ. 4.1.5); თუმცა, ვინაიდან დათევზიანების პროცესში კარგად იქნა კალაპოტში ჩამაგრებული, საბოლოოდ მოხერხდა მისი მოძიება.

**სურათი 4.1.4** 2025 წლის 29 მარტის კვლევისას არსებული ფონური მდგომარეობა



**სურათი 4.1.5 და 4.1.6** 2025 წლის 29 მარტის კვლევისას არსებული ფონური მდგომარეობა



ბუდის გახსნის შედეგად დადგინდა, რომ განვითარების პროცესი ეფექტურად წარიმართა, მეტალის კონსტრუქციის ბუდემ წყალმოვარდნისას დაიცვა ინდივიდები დაზიანებისგან, ხოლო ქვირითის განვითარების პროცესი დადებითად წარიმართა. კალათში არსებული გაუნაყოფიერებელი ქვირითის რაოდენობა 6 ცალს შეადგენდა, კალათში აქა-იქ ასევე შეინიშნებოდა ინდივიდების გამოჩეკვის შედეგად არსებული წარმოქმნილი ქვირითის გარსები.

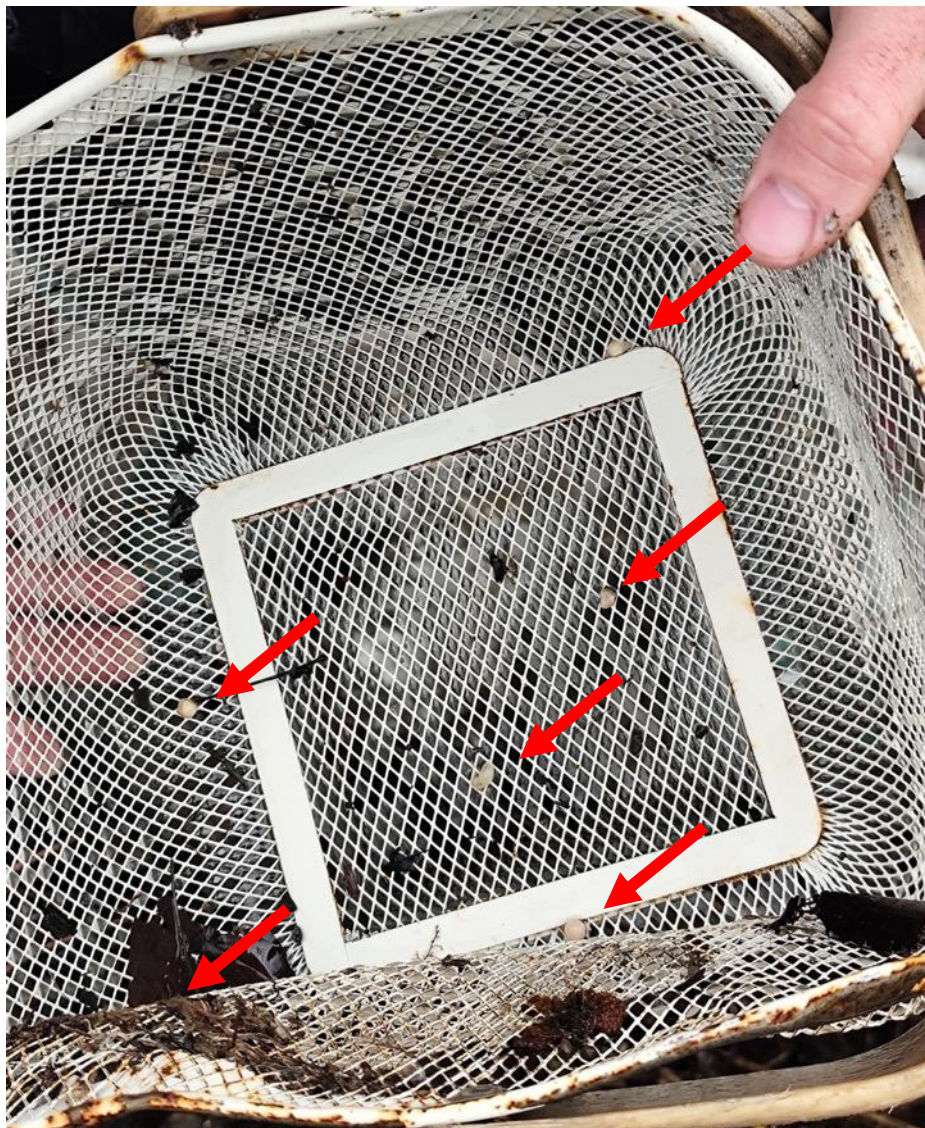
განვითარების სტადიის მიხედვით, მოსალოდნელი იყო ლიფსიტების დაფიქსირება, თუმცა, არსებული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით, მათი გავრცელება მოსალოდნელი იყო მდინარე ლახაშში, შედარებით სუფთა დინებაში არსებულ აუზებში.

სურათი 4.1.7 2025 წლის 29 მარტის კვლევისას მოპოვებული ქვირითის ბუდე



4.1.7 ფოტოზე ჩანს, რომ ბუდის ნაწილი დეფორმირებულია წყალმოვარდნის შედეგად; თუმცა კონსტრუქციის დაზიანება არანაირ გავლენად იწვევს ინდივიდების დახოცვის მხრივ.

სურათი 4.1.8 2025.03.29, ბუდეში არსებული გამოუჩეკავი ინდივიდების ქვირითი



არსებული ფონური მდგომარეობის გამო, 2025 წელს ქვირითის გამოსავლიანობის შესახებ ზუსტი დასკვნის გაკეთება შეუძლებელია. თუმცა არსებული გამოცდილების გათვალისწინებით, რადგან ბუდე არ დაზიანდა მოსალოდნელია წელსაც 95%-ზე მაღალი გამოსავლიანობის მაჩვენებელი.

**ლიფსიტების კვლევა** - 2025 წელს ქვირითობის პროცესი ჩვეულზე ადრე წარიმართა, გარდა ამისა, ქვირითის ინკუბაციის პერიოდში არსებული წყლის შედარებით მაღალი ტემპერატურის გამო დაჩქარდა გავითარების პროცესი. აღნიშნული გარემოების გამო, კვლევის პერიოდში მოსალოდნელი იყო ლიფსიტის სტადიაზე არსებული ინდივიდები. ზოგადად, ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით, მათი მოპოვება მოსალოდნელი იყო დათევზიანებულ შენაკადში, მთელ სიგრძეზე, ქვების გადაადგილების შედეგად. თუმცა, მნიშვნელოვნად მომატებული წყლის დონისა და სიმღვრივის გამო, გართულდა მოპოვების პროცესი. არსებული მდგომარეობით, ინდივიდების ძიება დაიგეგმა ნაკლებად მღვრიე მონაკვეთებში არსებულ აუზებში, ქვების ქვეშ. ინდივიდების დაფიქსირების მიზნით, გამოყენებული იქნა ჩოგანბადე და წყალქვეშა ვიდეო კამერა.

ძიების შედეგად, გამოვლინდა 12 ცალი ლიფსიტი. როგორც აღინიშნა, წყალმოვადნის შედეგად ინდივიდები იშლებიან მდინარის დინების მიმართულებით, სხვადასხვა ლოკაციებზე არსებულ ჰაბიტატებში. შესაბამისად, მათი მოპოვება საკმაოდ დიდ სირთულეს წარმოადგენდა და მიღებული შედეგი შესაძლოა დამაკმაყოფილებლად იქნეს მიჩნეული. ინდივიდების გავითარების შესახებ, მეტი ინფორმაციის მოპოვება შესაძლებელი იქნება მომდევნო კვარტლების მონიტორინგით, თევზჭერის შედეგად მოღებული შედეგების ანალიზის საფუძველზე.

**სურათი 4.1.9 და 4.1.10** 2025.03.29, ლიფსიტების ძიების პროცესი ჩოგანბადით



სურათი 4.1.11 და 4.1.12 2025.03.29, ლიფსიტების ძიების პროცესი წყალქვეშა ვიდეო კამერით, მდ. ლახამი



სურათი 4.1.13 და 4.1.14 2025.03.29, მოპოვებული ლიფსიტები, მდ. ლახამი



სურათი 4.1.15 2025.03.29, მოპოვებული ლიფსიტები, მდ. ლახამი



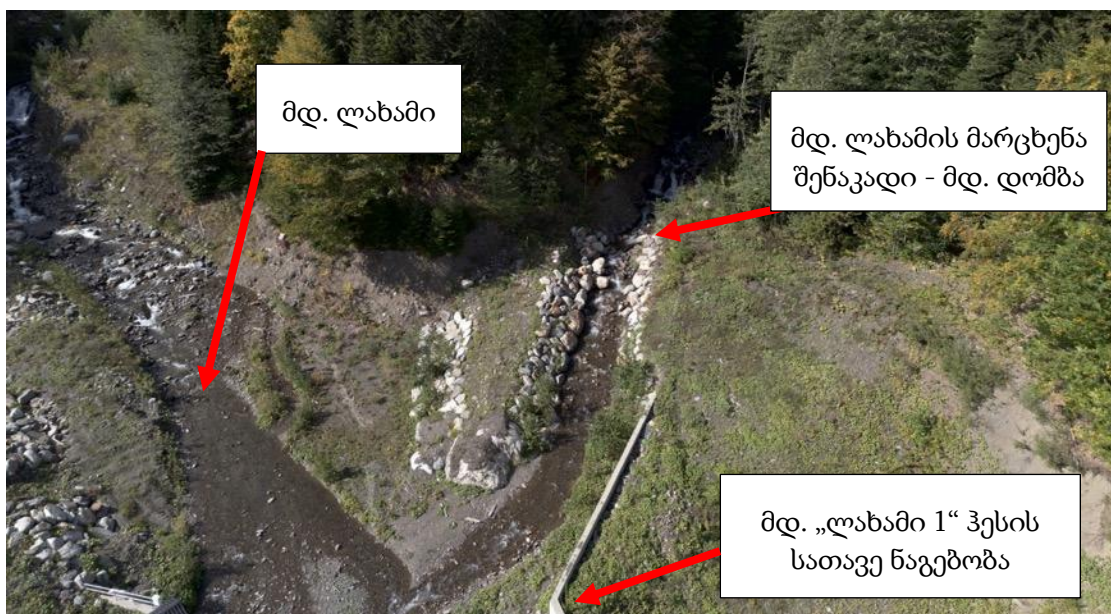
**II კვარტალი** - 2025 წლის მაისის თვის ბოლოს (II კვარტალი) ვიზუალურად შეფასდა საქვერითე ბუდეები და მიმდებარე ლოკაციები. სეზონური ფაქტორიდან გამომდინარე, კვლევისას დათევზიანებულ შენაკადში წყლის დონე შენარჩუნებული იყო საშუალო ნიშნულზე (იხ. სურ. 4.1.16 და 4.1.17), პირველ კვარტალში დაფიქსირებული ბუნებრივი 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 4.1.16 და 4.1.17** დათევზიანებული ჰაბიტატები



**III კვარტალი** - 2025 წლის სექტემბრის ბოლოს (III კვარტალი) ვიზუალურად შეფასდა მდ. ლახამის და დათევზიანებული შენაკადების ჰაბიტატები (იხ. სურ. 4.1.18, 4.1.19). სეზონური ფაქტორიდან გამომდინარე, კვლევის პერიოდში მდინარე ლახამი და დათევზიანებული შენაკადები ბუნებრივი წყალმცირობით დახასიათდა. მდინარეები იყო გამჭირვალე; შესაბამისად, ნაკადულის კალამხის ინდივიდებისთვის ქმნიდა ოპტიმალურ საარსებო გარემოს.

**სურათი 4.1.8** „ლახამი 1“ ჰესის ზედა ბიეფი, მდ. ლახამი და მისი მარცხენა შენაკადი - მდ. დომბა



სურათები 4.1.19 „ლახამი 2“ ჰესის ზედა ბიეფი, მდ. ლახამის მარცხენა, დათევზიანებული შენაკადი



**IV კვარტალი** - 2025 წლის ოქტომბრის თვის ბოლოს (IV კვარტალი) ვიზუალურად შეფასდა მდ. ლახამის და საკვლევ მონაკვეთში არსებული შენაკადების ჰაბიტატები. სეზონური ფაქტორიდან გამომდინარე, ხშირი წვიმის გამო კვლევასას მდინარე ლახამში და დათევზიანებულ შენაკადებში წყლის დონე ბუნებრივად იყო მომატებული (იხ. სურ. 4.1.20 და 4.1.21).

მდინარის დონის აწევასთან ერთად მოსალოდნელი იყო მდებრი ინდივიდების სატოფო ჰაბიტატებზე მიგრაცია, შესაბამისად, დასახული მიზნის გათვალისწინებით, კვლევისთვის შესაფერისი პერიოდი იქნა შერჩეული.

სურათი 4.1.20 და 4.1.21 მდინარე ლახამის და მდ. დომბას კადრები, „ლახამი 1“ ჰესის ზედა ბიეფი



**სურათი 4.1.22 და 4.1.23** მდინარე ლახამის უსახელო შენაკადის კადრი, დათევზიანების საწყისი ლოკაცია, „ლახამი 2“ ჰესის ზედა ბიეფი



წარმოდგენილ სურათებიდან ჩანს, რომ მდინარის მომატებულ დონეს წყლის მნიშვნელოვანი ამღვრევა არ გამოუწვევია. შესაბამისად, საარსებო გარემო შეესაბამებოდა ნაკადულის კალმახისთვის საჭირო პირობებს.

#### **4.2 თევზჭერის შედეგები**

**I კვარტალი** - დათევზიანების ღონისძიებიდან გამომდინარე, პირველ კვარტალში თევზჭერა არ ხორციელდება. წარმოდგენილ პერიოდში სავლელ სამუშაოები გულისხმობს ინდივიდების განვითარების პროცესის შესწავლას; რაც გულისხმობს: ქვირითის, ლარვის და ლიფსიტის ფაზების კვლევას.

**II კვარტალი** - 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, 2023-2025 წწ, 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>
<b>2025 წლის II კვარტლის (მაისი) შემაჯამებელი შედეგები</b>														
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.

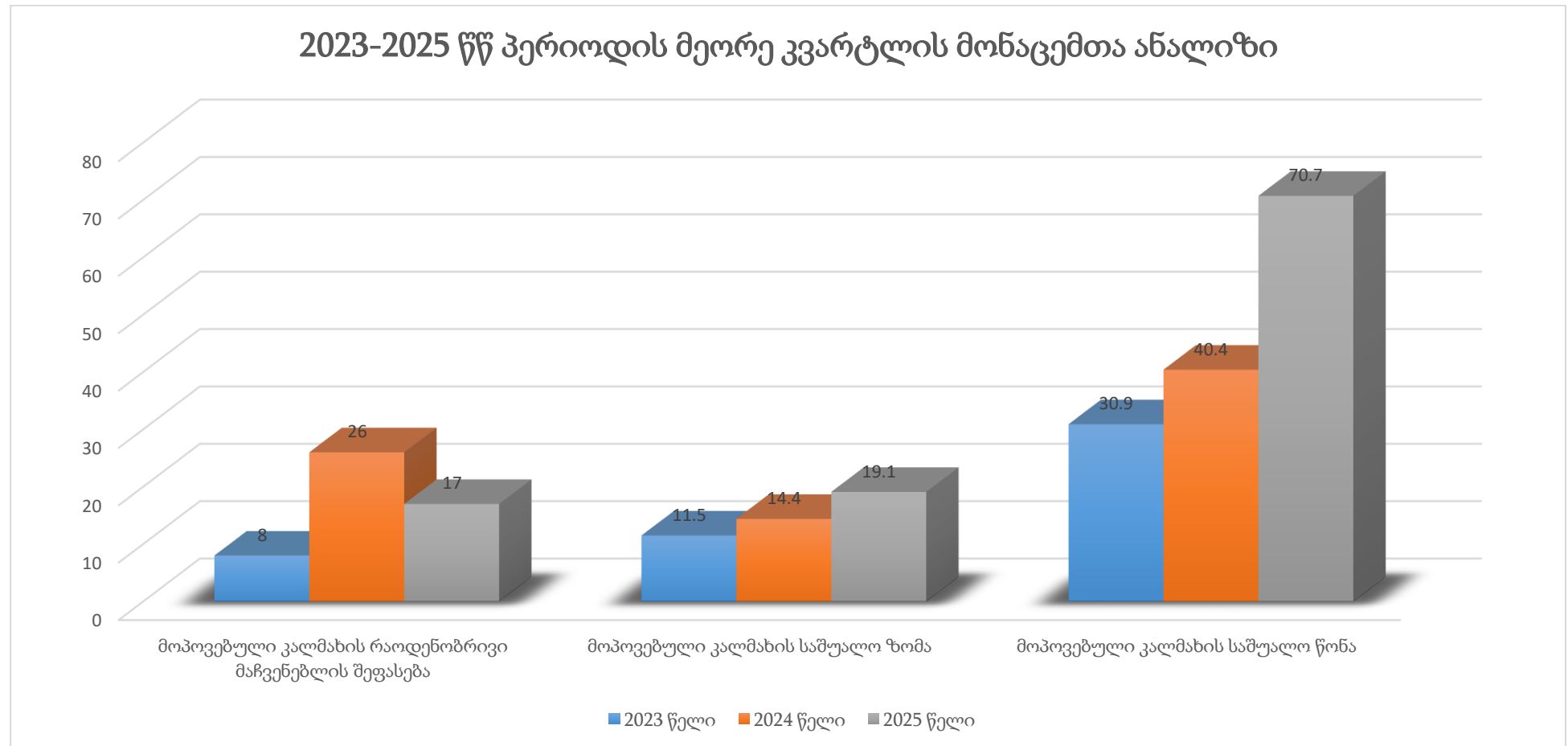
\*\* დეფიზიტ ალნიშნულია ვიზუალურად დაფიქსირებული, თუმცა გაქცეული ინდივიდები.

\*\*\* დათევზიანებული ინდივიდების შესახებ ვარაუდი ეყრდნობა ჭერილში მოპოვებული ინდივიდების მრავალრიცხოვანი ეგზემპლიარების თანაბარი ასაკისა და ზომის რიცხოვნობაზე; 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 უმნიშვნელოდ 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 მეორე კვარტლის მონაცემების რაოდენობრივი, საშუალო ზომა/წონის, ბიომასის და ასაკობრივი მონაცემების ანალიზი.

**დიაგრამა 4.2.1 2023-2025 წწ პერიოდის მეორე კვარტლის მონაცემების ანალიზი**

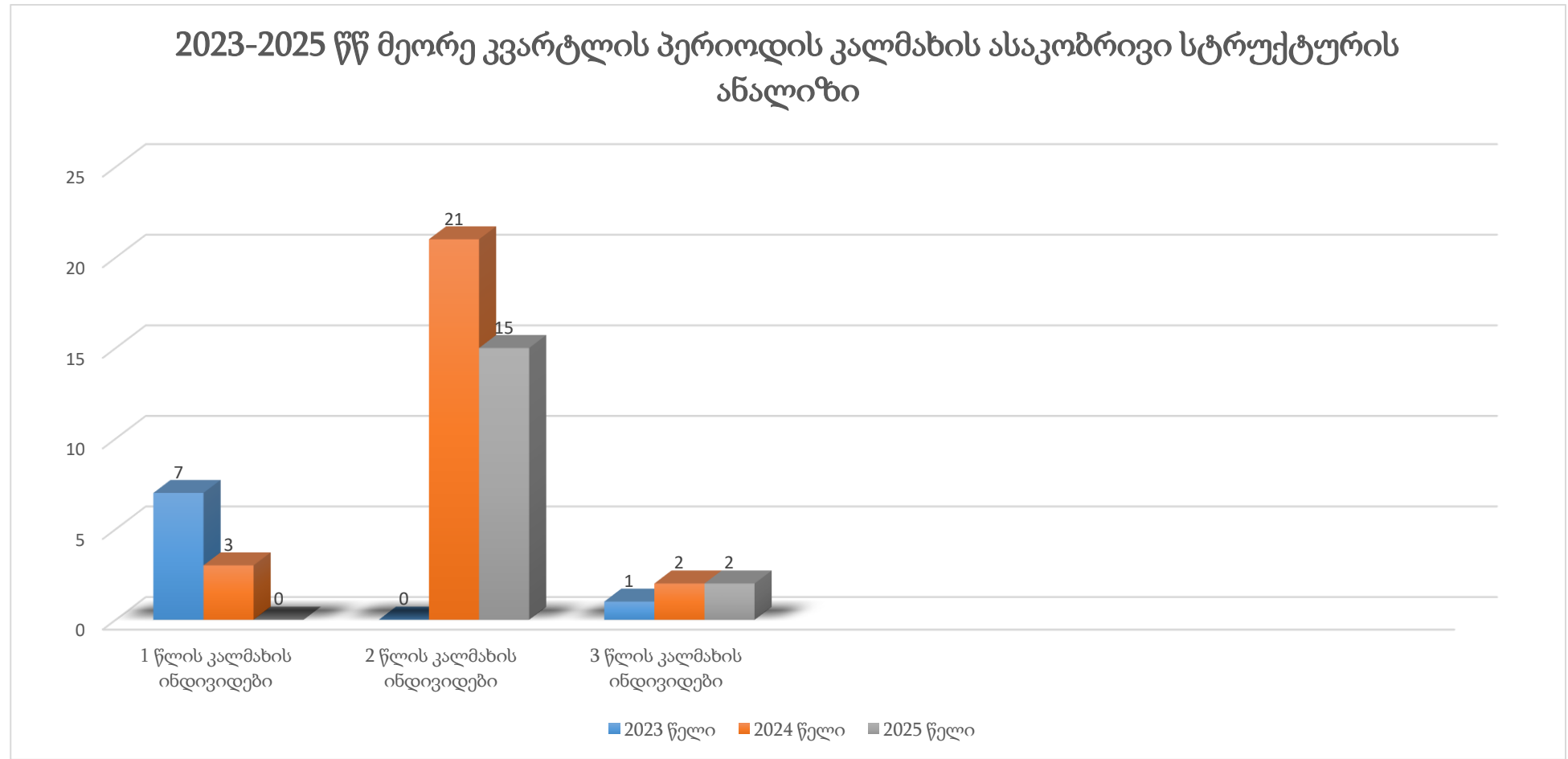


4.2.1 დიაგრამაზე დაყრდნობით, გამოიკვეთა პოპულაციის გაუმჯობესების დადებითი დინამიკა, რაც დასტურდება:

- 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 მეორე კვარტლის 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.

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

განხორციელებული სამუშაოების შედეგად, ჯამში მოპოვებულია 43 ერთეული ნაკადულის კალმახი; მოპოვებული ინდივიდები გაიზომა და უვნებლად დაუბრუნდნენ წყალსატევს. კალმახების მდინარეში დაბრუნების კადრები ასახულია გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის ვიდეო მონიტორინგის მასალაშიც.

კვლევის შედეგები დეტალურად წარმოდგენილია ცხრილში 4.2.2. ამავე ცხრილში წარმოდგენილია 2023 და 2024 წლების მესამე კვარტლის კვლევის შედეგები, რაც მონიტორინგის არსიდან გამომდინარე, დათევზიანების ეფექტურობის შესაფასებლად შედარებულია 2025 წლის მესამე კვარტლის შედეგებს.

თევზჭერის პროცესი დაფიქსირდა ფოტო/ვიდეო მასალაზე; სამუშაოს პროცესი იხილეთ სურათებზე 4.2.7 - 4.2.12.

**სურათი 4.2.7 და 4.2.8** თევზჭერის პროცესი „ლახამი 1“ ჰესის ზედა ბიეფში, მდ. ლახამის მარცხენა შენაკადი - მდ. დომბა



**სურათი 4.2.9 და 4.2.10** თევზჭერის პროცესი „ლახამი 1“ ჰესის ზედა ბიეფში, მდ. ლახამი



სურათი 4.2.11 თევზჭერის პროცესი „ლახამი 1“ ჰესის ზედა ბიეფში, დათევზიანებული შენაკადი



სურათი 4.2.12 თევზჭერის პროცესი „ლახამი 1“ ჰესის ზედა ბიეფში, დათევზიანებული შენაკადი



ცხრილი 4.2.2 თევზჭერის შედეგები, 2023-2025 წწ, მესამე კვარტალი

ლოკაცია / კოორდინატი / მცდელობის N	მოპოვებული სახეობა	მოპოვებული თევზის რაოდენობა 2025 წ			ვიზუალურად დაფიქსირებული, გაქცეული თევზის რაოდენობა 2025 წ			მოპოვებული და გაქცეული ინდივიდების ჯამი			ზომა (სმ)**			სავარაუდო წონა*			სავარაუდო ასაკი*		შენიშვნა (2025 წ კვლევის)
		2023 წ	2024 წ	2025 წ	2023 წ	2024 წ	2025 წ	2023 წ	2024 წ	2025 წ	2023 წ	2024 წ	2025 წ	2023 წ	2024 წ	2025 წ	2024 წ	2025 წ	
ლახამი 1 ჰესის ზედა ბიეფი, შენაკადი - დომბა. X= 263635; Y= 4767655; H= 1423 მ.ზ.დ მცდელობა N 1 (60 მ)	ნაკადულის კალმახი Salmo labrax	1	5	12	0	1	0	1	6	12	26	15,5	20	140	41	91	32+	2+	დათევზიანებული***
											-	12,6	17	-	19	49	1+ / 2+	1+ / 2+	დათევზიანებული***
											-	16,5	17	-	43	49	- 2	1+ / 2+	დათევზიანებული***
											-	14	20	-	34	91	- 2	2+	დათევზიანებული***
											-	28	15	-	140	36	3+ / 4+	1+ / 2+	დათევზიანებული***
											-	-	15	-	-	36	- -	1+ / 2+	დათევზიანებული***
											-	-	18	-	-	58	- -	1+ / 2+	დათევზიანებული***
											-	-	22	-	-	101	- -	2+	დათევზიანებული***
											-	-	20	-	-	91	- -	2+	დათევზიანებული***
											-	-	23	-	-	135	- -	2+ / 3+	დათევზიანებული***
											-	-	16	-	-	52	- -	1+ / 2+	დათევზიანებული***
-	-	17	-	-	62	- -	1+ / 2+	დათევზიანებული***											
ლახამი 1 ჰესის ზედა ბიეფი, მდ. ლახამი	ნაკადულის კალმახი Salmo labrax	0	8	6	0	1	4	0	9	10		15,5	25		41	133	2+	2+ / 3+	დათევზიანებული***
												19	16		78	52	2		დათევზიანებული***

X= 263552; Y= 4767612; H= 1418 მ.ზ.დ მცდელობა N 2 (100 მ)												11	26		17	140	1+	2+ / 3+	დათევზიანებული***
												17	16		49	52	2+		დათევზიანებული***
												8,5	20		12	91	1+		დათევზიანებული***
												9	25		14	132	1	2+ / 3+	დათევზიანებული***
												8,5			12		1+		დათევზიანებული***
												7			9		1+		დათევზიანებული***
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	17	25	0	7	0	7	24	25	8,5	18	24	11	58		1 2+	2+ / 3+	დათევზიანებული***
											8,5	19	16	13	71	52	1 2+	1+ / 2	დათევზიანებული***
											9	21	30	15	128	720	12+ / +3+	3+ / 4+	დათევზიანებული***
											9	20,5	22	16	106	145	12+ / +3+	2+	დათევზიანებული***
											10	20	21	16	91	128	12+ / +3+	2+	დათევზიანებული***
											10	20	18	17	90	58	12+ / +3+	1+ / 21+ / 2	დათევზიანებული***
											11	18	16	19	58	52	1 2+	1+ / 2	დათევზიანებული***
												12	22		25	146	1+	2+	დათევზიანებული***
												20	21		89	128	3+	2+	დათევზიანებული***
												14,5	18		34	58	2+	1+ / 2	დათევზიანებული***
												11	19		17	87	1+		დათევზიანებული***
												15	18		36	58	2+	1+ / 2	დათევზიანებული***
												15	24		36	175	2+		დათევზიანებული***
												13,6	25		31	198	2+	2+ / 3+	დათევზიანებული***
												9,5	20		15	91	1+	2+	დათევზიანებული***
	9	22		14	137	1+	2+	დათევზიანებული***											
	9,5	22		15	137	1+	2+	დათევზიანებული***											
		22			137		2+	დათევზიანებული***											
		20			91		2+	დათევზიანებული***											

													11			19		1+	დათევზიანებული***
													15			36		1+ / 2	დათევზიანებული***
													15			36		1+ / 2	დათევზიანებული***
													12			22		1+	დათევზიანებული***
													17			49		1+ / 2	დათევზიანებული***
													11			19		1+	დათევზიანებული***
ლახამი 2 ჰესის ქვედა ბიეფი, დათევზიანების ახალ ლოკაციასა და მის მიმდებარედ X= 267143; Y= 4765607; H= 1052 მ.ზ.დ მცდელობა N 4 (50 მ)	ნაკადულის კალმახი Salmo labrax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	თევზჭერის შედეგებზე დაყრდნობით, თევზის მოპოების საჭიროება არ გამოიკვეთა.
ლახამი 2 ჰესის ქვედა ბიეფი, საგენერატოროდან მდინარის დაღმა მიმართულებით X= 270489; Y= 4763781; H= 710 მ.ზ.დ მცდელობა N 5 (30 მ)	ნაკადულის კალმახი Salmo labrax	0	2	*	0	0	*	0	2	*	0	17	-	-	49	-	-2+	-	*თევზჭერის შედეგებზე დაყრდნობით, თევზის მოპოების საჭიროება არ გამოიკვეთა.
<b>2025 წლის III კვარტლის (სექტემბერი) შემაჯამებელი შედეგები</b>																			
<b>ჯამი:</b>		<b>8 ცალი</b>	<b>32 ცალი</b>	<b>43 ცალი</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>8 ცალი</b>	<b>41 ცალი</b>	<b>47 ცალი</b>	<b>საშ. 11.67 სმ</b>	<b>საშ. 17.39 სმ</b>	<b>საშ. 20.89 სმ</b>	<b>247 გრ</b>	<b>1542 გრ</b>	<b>4139 გრ</b>			
<b>გამოკვლეულია - 220 მ (60 მ + 100 მ + 60 მ)</b>	<b>ჯამში დაფიქსირდა - 47 ცალი (43 ცალს + 4 ცალი ვიზუალურად დაფიქსირებული)</b>															<b>ჯამური წონა - 43 ცალის - 4139 გრ + 4 ცალის - 143.2 გრ = 4282.2 გრ</b>			

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

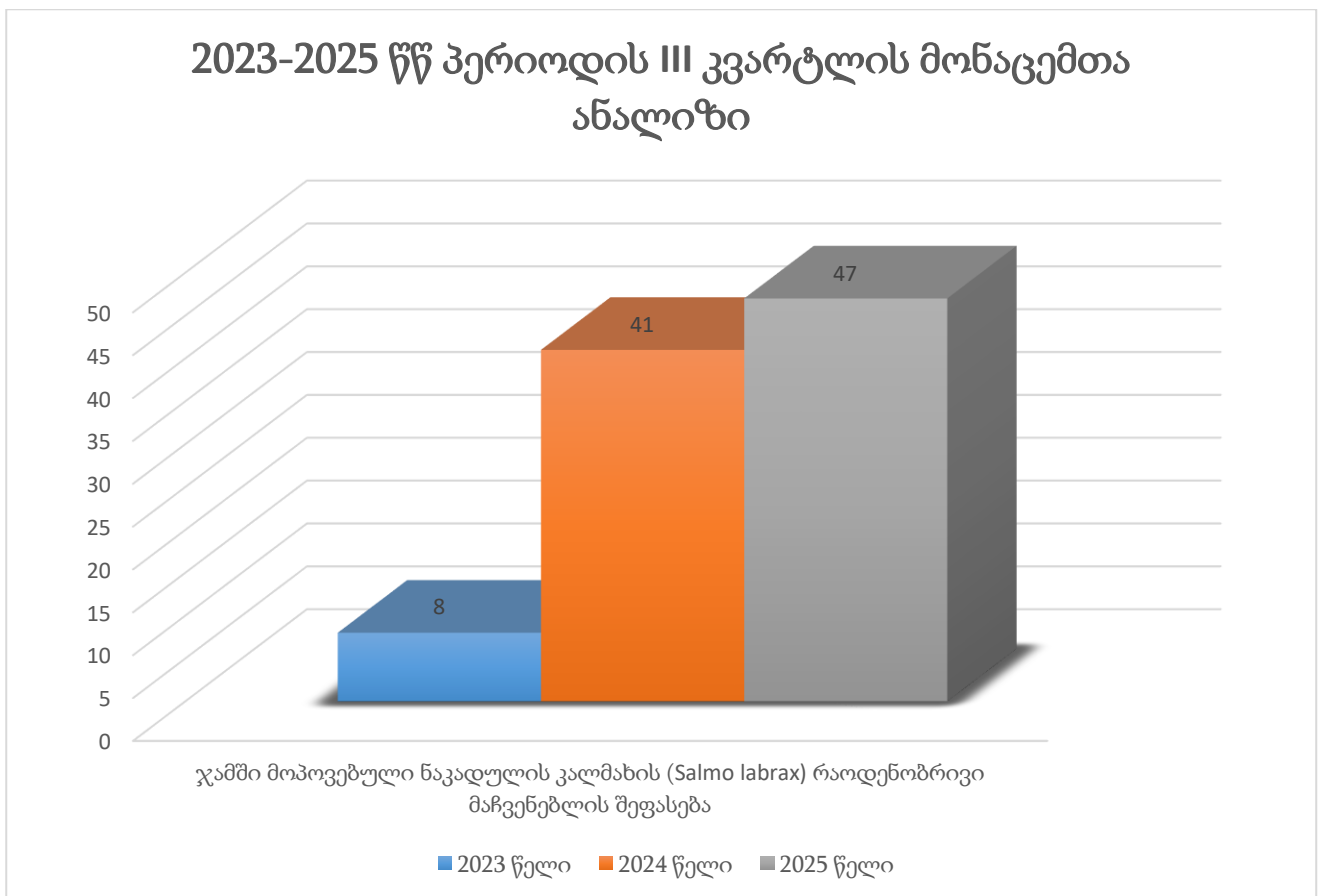
\*\* დეფიზიტით აღნიშნულია ვიზუალურად დაფიქსირებული, თუმცა გაქცეული ინდივიდები.\*\*\* დათევზინებული ინდივიდების შესახებ ვარაუდი ეყრდნობა ჭერილში მოპოვებული ინდივიდების მრავალრიცხოვანი ეგზემპლარების თანაბარი ასაკისა და ზომის რიცხოვრივ მაჩვენებელს; მსგავსი შედეგი მიიღება პოპულაციის აღწარმოების ეფექტური მაჩვენებლის შემთხვევაში, რა დროსაც, ხდება დიდი რაოდენობით ინდივიდების განაყოფიერება/მსგავსი ასაკობრივი სტრუქტურის პოპულაციის ჩამოყალიბება.

4.2.2 ცხრილიდან ასევე ჩანს, რომ მდინარეში მრავლადაა წარმოდგენილი სხვადასხვა ასაკის ინდივიდები, რაც სრულფასოვანი პოპულაციის ჩამოყალიბების და მათი ბუნებრივი აღწარმოების სრული ციკლის საწინდარია.

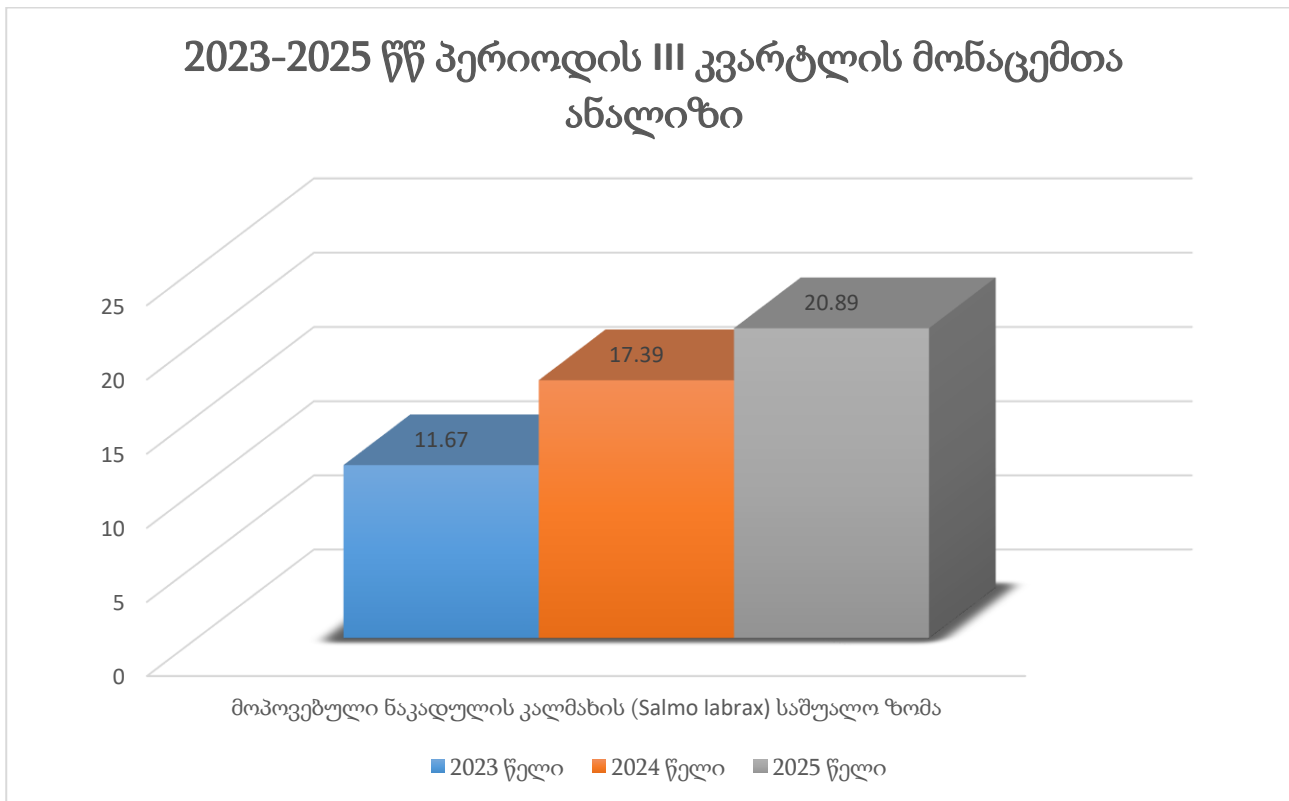
მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ 2025 წლის სექტემბრის თვეში ჩატარებული კვლევის შედეგად, მოპოვებული ინდივიდების უმეტესი ნაწილი იყო მამარი, ან ინდივიდები რომლებიც წელს სავარაუდოდ არ მიიღებენ ქვირითობის პროცესში მონაწილეობას. შესაბამისად, ოქტომბრის თვეში მოსალოდნელია დაფიქსირებული შედეგის გაზრდა მდედრი ინდივიდების სატოფე ლოკაციებზე მიგრაციის შედეგად.

ვინაიდან, მონაცემები საკმარისია პოპულაციის ფონური მდგომარეობის გასაანალიზებლად, დიაგრამებში 4.2.3 - 4.2.6 წარმოდგენილია 2023-2025 წწ პერიოდის მესამე კვარტლის მონაცემების რაოდენობრივი, საშუალო ზომა/წონის, ბიომასის და ასაკობრივი მონაცემების ანალიზი.

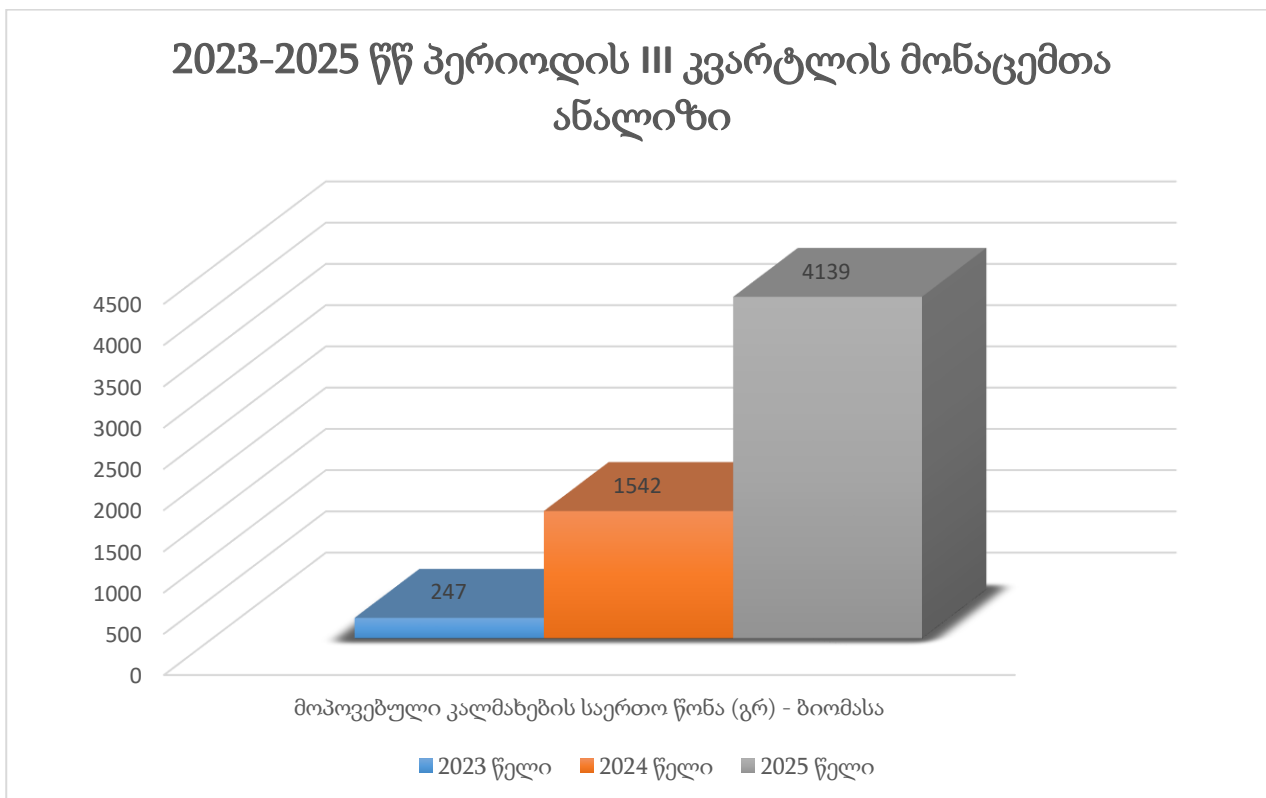
**დიაგრამა 4.2.3** 2023-2025 წწ პერიოდის მესამე კვარტლის მონაცემების ანალიზი - ნაკადულის კალმახის პოპულაციის რაოდენობრივი ანალიზი



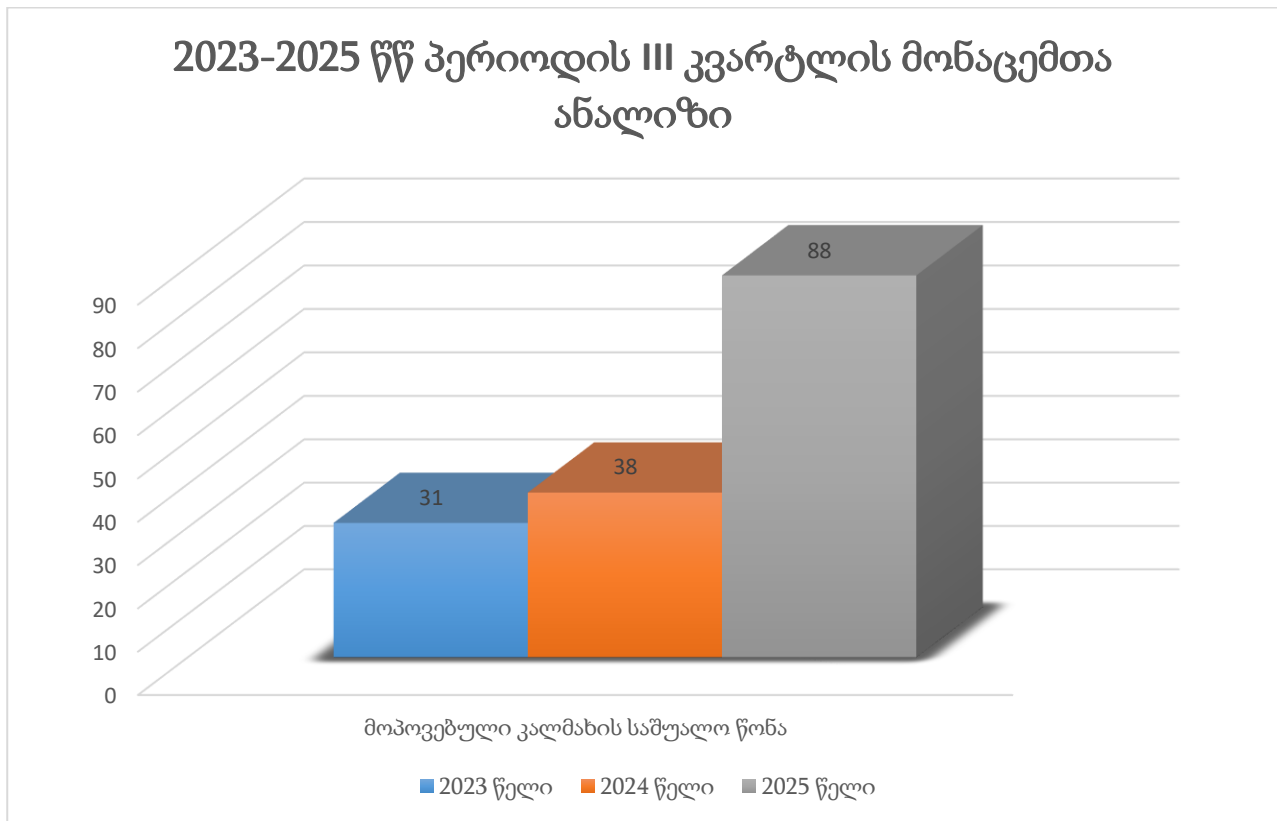
დიაგრამა 4.2.4 2023-2025 წწ პერიოდის მესამე კვარტლის მონაცემების ანალიზი - კალმახის პოპულაციის საშუალო წონის ანალიზი



დიაგრამა 4.2.5 2023-2025 წწ პერიოდის მესამე კვარტლის მონაცემების ანალიზი - კალმახის პოპულაციის ბიომასის ანალიზი



დიაგრამა 4.2.6 2023-2025 წწ პერიოდის მესამე კვარტლის მონაცემების ანალიზი - ნაკადულის კალმახის პოპულაციის საშუალო წონის ანალიზი



4.2.3-4.2.6 დიაგრამაზე დაყრდნობით, გამოიკვეთა პოპულაციის გაუმჯობესების დადებითი დინამიკა, რაც დასტურდება:

- მოპოვებული თევზების რაოდენობით:
  - 2023 წლის (8 ცალი);
  - 2024 წელს - 41 ცალი (მრავლად იყო ვიზუალურად დაფიქსირებული თევზები);
  - 2025 წელს - 47 ცალი (ვიზუალურად დაფიქსირდა მხოლოდ 4 ცალი კალმახი);
- მნიშვნელოვანია, რომ მოსახლეობიდან მიღებული ინფორმაციის თანახმად, „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების პროექტის განხორციელებამდე რამოდენიმე წლით ადრე მოხდა მნიშვნელოვანი წყალმოვარდა, რის შემდეგაც თევზი ფაქტობრივად წლების განმავლობაში აღარ ფიქსირდებოდა. 2025 წლის მონაცემებით, სოფელი ლუხის მკვიდრნი აღნიშნავენ, რომ დიდი ზომის ეგზემპლარები ხშირ შემთხვევაში შეინიშნება თვალითაც. ზოგადად, საქართველოს ტერიტორიაზე ხშირია მეთევზეების მიერ თევზის მოპოვების ფაქტები; შესაბამისად, გამორიცხული არ არის, რომ მდინარე ლახამიდან მიგრირებული ინდივიდების ჭერაც ხდებოდეს. მიუხედავად ამ თეორიული დაშვებისა, ფაქტობრივი შედეგებით ფიქსირდება პოპულაციის ჩამოყალიბების მკვეთრი პროგრესი.
- მოპოვებული კალმახების საშუალო ზომის მკვეთრი მატებით: 2023 წ - 11,67 სმ, 2024 წ - 17,39 სმ, 2025 წ - 20,89 სმ;
- მოპოვებული კალმახების ჯამური წონის მკვეთრი მატებით: 2023 წ - 247 გრ, 2024 წ - 1542 გრ, 2025 წ - 4139 გრ (შესაბამისად, მოიმატა ინდივიდების საშუალო წონამაც);

4.2.2 ცხრილიდან და წარმოდგენილი 4.2.3-4.2.6 დიაგრამებიდან ჩანს, რომ დათევზიანების შედეგად, ჩამოყალიბებულ პოპულაციებში შეინიშნება მნიშვნელოვანი პროგრესი, რაც ასაკობრივ სტრუქტურაში ზომების მატებით და პოპულაციის რაოდენობრივი ზრდითაა გამოხატული. ერთ ასაკობრივ სტრუქტურაში ეგზემპლარების 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 ბუნებრივი პოპულაციის ჩამოყალიბებას.

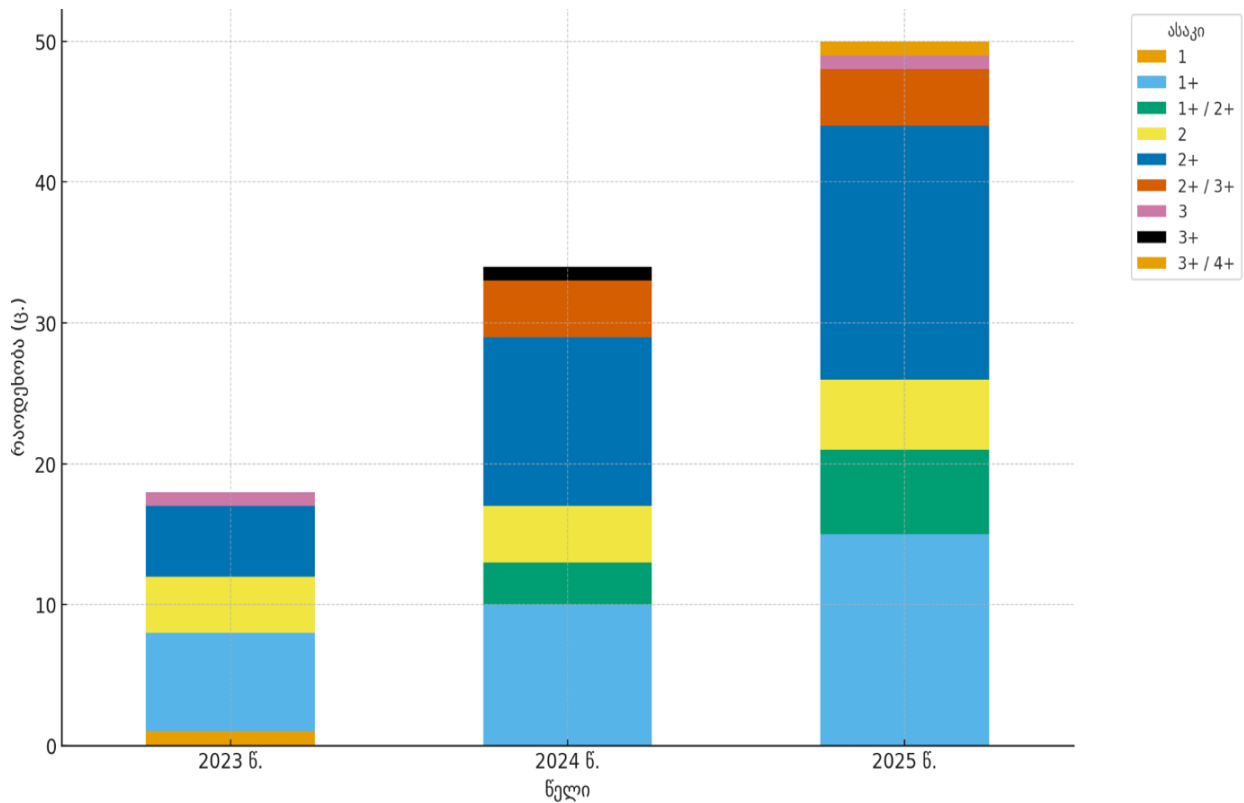
2023-2025 წწ მესამე კვარტლის მონაცემების მიხედვით, გაანალიზდა კალმახის პოპულაციის ასაკობრივი განაწილება; შედეგები იხილეთ ცხრილში 4.2.3 და დიაგრამაში 4.2.7.

**ცხრილი 4.2.3** 2023-2025 წწ, მესამე კვარტლის ფაქტობრივი მონაცემების ანალიზი - კალმახის პოპულაციის ასაკობრივი სტრუქტურა

ასაკი	2023 წ.	2024 წ.	2025 წ.
3	1	0	1
1+ / 2+	0	3	6
2	4	4	5
3+ / 4+	0	1	1
2+ / 3+	0	4	4
1+	7	10	15
2+	5	12	18
1	1	0	0
3+	0	1	0
3+ / 4+	0	0	1

4.2.2 ცხრილზე დაყრდნობით, მეტი თვალსაჩინოებისთვის შედგენილია დიაგრამა 4.2.7.

**დიაგრამა 4.2.7** 2023-2025 წწ მესამე კვარტლის პერიოდის მონაცემების ანალიზი - კალმახის პოპულაციის ასაკობრივი სტრუქტურა



## მიღებული შედეგების ანალიზი და დასკვნები:

### 1. ასაკობრივი მრავალფეროვნება

- ყველა წელში დაფიქსირდა ფართო ასაკობრივი სპექტრი, რაც მიუთითებს კალმახის უწყვეტი პოპულაციის სტრუქტურაზე და სხვადასხვა თაობის თანაარსებობაზე.
- 2025 წელს დაფიქსირდა ყველაზე დიდი ასაკობრივი მრავალფეროვნება – ათი სხვადასხვა ასაკობრივი კატეგორია, მათ შორის უფროსი ასაკის ინდივიდებიც (3+, 3+/4+).

### 2. დომინანტური ასაკები

- **2023 წელი:** დომინირებს 1+ ასაკის (7 ცალი) ინდივიდები.
- **2024 წელი:** დომინირებს ასევე 1+ (10 ც.) და 2+ (12 ც.) ასაკის თევზები, რაც მიუთითებს წინა წლებში წარმატებულ დათევზიანებაზე.
- **2025 წელი:** აშკარად ჭარბობს 1+ (15 ც.) და 2+ (18 ც.), რაც მიანიშნებს იმაზე, რომ 2023 და 2024 წლების დათევზიანების (რესტოქინგი) ღონისძიებები ეფექტურად აისახა ახალგაზრდული თაობების ჩამოყალიბებაზე.

### 3. დინამიკა და ტრენდები

- ასაკობრივი სტრუქტურა წლიდან წლამდე მკაფიოდ მიუთითებს იმაზე, რომ ახალგაზრდა თაობა (1+, 2+) თანდათან იძენს რაოდენობრივ უპირატესობას.
- ეს მოსალოდნელია იმ ფონზე, როცა მიმდინარეობს სისტემური დათევზიანება თვალის სტადიის ქვირითით, რაც გულისხმობს ნელი ზრდის პროცესიას.
- თანდათან მცირდება კალმახის პოპულაციის ასაკობრივი წყვეტები, რაც მიუთითებს გამართული მეთოდოლოგიის და შეფასების დახვეწაზე.

### 4. რეპროდუქციული პროცესის ეფექტიანობა

- 2025 წელს დაფიქსირებული მრავალრიცხოვანი 1+ და 2+ თაობის ინდივიდები რეალურ სურათს ქმნიან იმის შესახებ, რომ წინასწარ განთავსებული ქვირითის გამოსავლიანობა და გამრავლების პროცესი სტაბილურ ფაზაში შევიდა.
- მრავლად დაფიქსირებული შუალედური თაობები (2+, 2+/3+) მიუთითებს როგორც ბუნებრივ გამრავლებაზე, ასევე ტექნიკური დათევზიანების შედეგებზე.

**IV კვარტალი - მნიშვნელოვანი ინფორმაცია (კვლევის ფონური მონაცემები) -** მეოთხე კვარტლის კვლევის ფონურ მონაცემებს წარმოადგენს მესამე კვარტლის საველე კვლევითი სამუშაო, რომელიც განხორციელდა 2025 წლის სექტემბერში და მიღებული იქნა მნიშვნელოვანი საკვანძო შედეგები. კვლევის შედეგად (მესამე კვარტალი), დადასტურდა რომ საქვირითე ზონებში მრავლად იყო მამრი ინდივიდები წარმოდგენილი. მოპოვებული ინდივიდების შესწავლის შედეგად, მდებრი ინდივიდები არ დაფიქსირებულა, უმეტესად გვხვდებოდა მამრები და ინდივიდები, რომელიც ქვირითობის პროცესში მონაწილეობას არ მიიღებდნენ. მამრების შესწავლის შედეგად, ინდივიდებს ინტენსიურად გამოეყოფოდათ რემეჩავა (სპერმა) რაც მათ სატოფო მზადყოფნას ნიშნავდა. ეს ფაქტი მნიშვნელოვანია, რადგან ნაკადულის კალმახის ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით, სატოფო მიგრაციას ჯერ ახორციელებენ მამრები, ხოლო მოგვიანებით (ძირითადად წყლის დონის მატების შემდეგ) მიგრირებენ მდებრი ინდივიდები. შესაბამისად, საკვლევ არეალში იქთიოფაუნის დიდი რაოდენობით დაფიქსირება შესაძლებელი იყო წყლის დონის მატების შემდეგ. ვინაიდან, მესამე კვარტლის კვლევის ფარგლებში გამოვლინდა 47 ცალი ძირითადად მამრი ინდივიდი, მდებრი ინდივიდების მოპოვებისა და საქვირითე პროცესის დაფიქსირების მიზნით, კვლევა ჩატარდა ოქტომბრის თვეში.

კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა მდედრი ინდივიდების სატოფო ზონებში დაფიქსირება და ბუნებრივი სატოფო (საქვირითე) პროცესის დაწყების დადასტურება. წარმოდგენილი მიზნები თავის მხრივ გამოავლენს დათევზიანების ღონისძიების ეფექტურობის შედეგებს.

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

სამეცნიერო-კვლევითი მიზნით, 2025 წლის 28 ოქტომბერს თევზჭერის პროცესი დაიწყო 16:45 სთ-ზე და დასრულდა ამავე დღის - 18:20 სთ-ზე. დასრულების მიზეზად, აღსანიშნავია მდინარის (ლახამი და შენაკადები) მომატებული დონე. შედეგად, თევზჭერის პროცესი მონიტორინგისთვის განკუთვნილი ლოკაციებიდან მხოლოდ ერთზე (წერტილი N2) - დათევზიანების საწყის ლოკაციაზე შესრულდა.

თევზჭერის შედეგად, მოპოვებული იქნა როგორც მამრი ასევე მდედრი ინდივიდები. მათი შესწავლის საფუძველზე, დადგინდა, რომ მდედრი ინდივიდები იყო მომწიფებული და ქვირილობის პროცესისთვის მზად. თევზჭერის პროცესი აისახა ფოტო/ვიდეო მასალაზე; სამუშაოს პროცესი იხილეთ სურათებზე 4.2.13, 4.2.14 და 4.2.15.

**სურათი 4.2.13, 4.2.14** თევზჭერის პროცესი, მდ. ლახამის შენაკადი (დათევზიანების ლოკაცია)



სურათი 4.2.15 თევზჭერის პროცესი, მდ. დომბა, „ლახამი 1“ ჰესის ზედა ბიევი



4.2.15 სურათიდან ჩანს, რომ წყლის დონე (მუხლს ზემოთ, კალაპოტის სწორ კვეთში) სწრაფი დინების პირობებში შეუძლებელს ხდის კვლევის ჩატარებას.

კვლევის ამსახველი ფოტომასალა იხილეთ სურათებში 4.2.16-4.2.23.

სურათი 4.2.16, 4.2.17 მოპოვებული ნაკადულის კალმახების კვლევის პროცესი



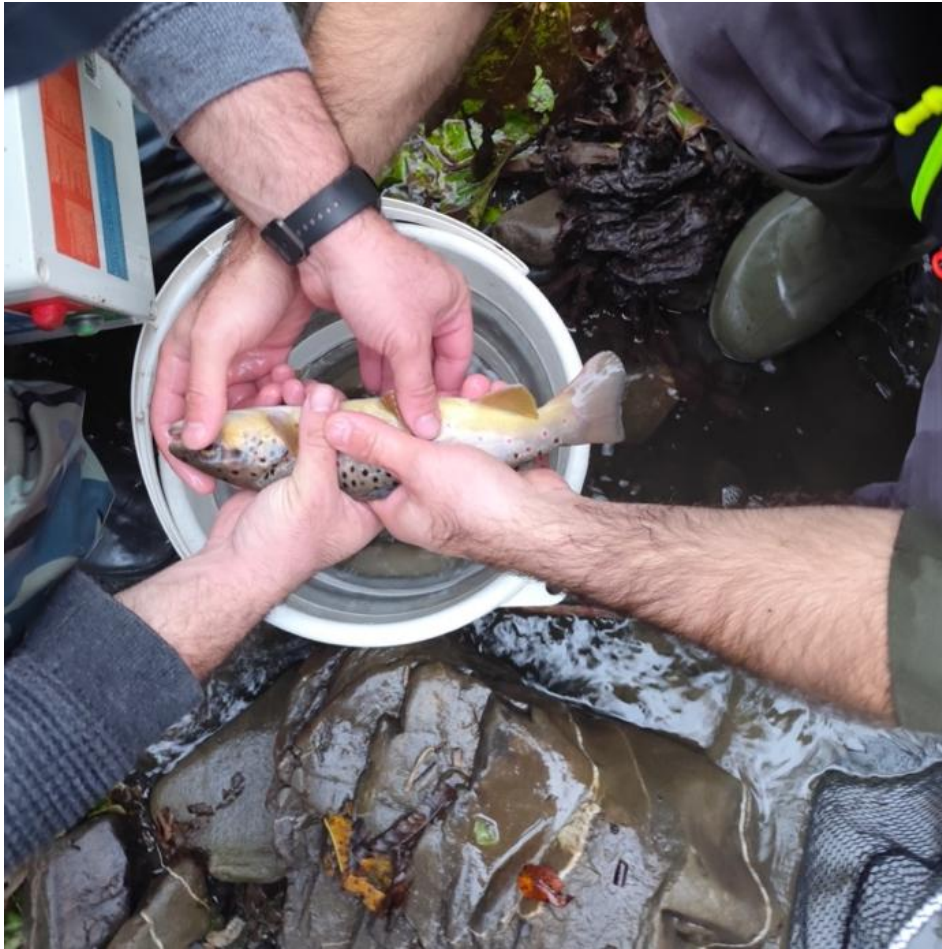
სურათი 4.2.18, 4.2.19 მოპოვებული ნაკადულის კალმახების კვლევის პროცესი



სურათი 4.2.20, 4.2.21 მოპოვებული ნაკადულის კალმახების კვლევის პროცესი



სურათი 4.2.22 ნაკადულის კალმახების სექსის და მომწიფების ხარისხის კვლევის პროცესი



სურათი 4.2.23 ნაკადულის კალმახების სექსის და მომწიფების ხარისხის კვლევის პროცესი



სურათზე 4.2.23-ზე ჩანს, მომწიფებული მდედრი ინდივიდი და მისი ქვირითი. წარმოდგენილი კადრი სკამოად მნიშვნელოვანია, რადგან 2025 წელს, ფაქტობრივ მონაცემებზე დაყრდნობით დადასტურდა ბუნებრივი ქვირითობის მიმდინარე პროცესი (საქვირითე მონაკვეთებში, მცირე ფრაგმენტულ არეალში მოპოვებულია რამოდენიმე სქესმწიფე მდედრი).

ცხრილი 4.2.4 თევზჭერის შედეგები, 2023-2025 წწ, მეოთხე კვარტალი

ლოკაცია / კოორდინატი / მცდელობის N	მოპოვებული სახეობა	მოპოვებული თევზის რაოდენობა 2025 წ			ვიზუალურად დაფიქსირებული, გაქცეული თევზის რაოდენობა 2025 წ			მოპოვებული და გაქცეული ინდივიდების ჯამი			ზომა (სმ)**			სავარაუდო წონა*			სავარაუდო ასაკი*			შენიშვნა (2025 წ კვლევის)
		2023 წ	2024 წ	2025 წ	2023 წ	2024 წ	2025 წ	2023 წ	2024 წ	2025 წ	2023 წ	2024 წ	2025 წ	2023 წ	2024 წ	2025 წ	2023 წ	2024 წ	2025 წ	
ლაზამი 1 ჰესის ზედა ბიეფი, შენაკადი - დომბა. X= 263635; Y= 4767655; H= 1423 მ.ზ.დ მცდელობა N 1 (60 მ)	ნაკადულის კალმახი Salmo labrax	5	0	0	0	0	0	5	0	0	7	0	0	10	0	0	1	-	-	2025 წლის ოქტომბერში წარმოდგენილ ლოკაციაზე თევზჭერა ვერ მოხერხდა წყლის მომატებული დონის გამო
											8			11			1			
											8			11			1			
											8			12			1			
											7			10			1			
ლაზამი 1 ჰესის ზედა ბიეფი, მდ. ლახამი X= 263552; Y= 4767612; H= 1418 მ.ზ.დ მცდელობა N 2 (100 მ)	ნაკადულის კალმახი Salmo labrax	3	0	0	0	0	0	3	0	0	8	0	0	12	0	0	1	-	-	2025 წლის ოქტომბერში წარმოდგენილ ლოკაციაზე თევზჭერა ვერ მოხერხდა წყლის მომატებული დონის გამო
											8			11			1			
											7			9			1			

<p>ლახამი 1 ჰესის ქვედა ბიეფი/ ლახამი 2 ჰესის ზედა ბიეფი, დათევზიანებ ის ძველ ლოკაციასა და მის მიმდებარედ X= 265603; Y= 4766733; H= 1211 მ.ზ.დ მცდელობა N 3 (60 მ)</p>	<p>ნაკადულ ის კალმახი Salmo labrax</p>	5	0	7	1	0	1*?	4	0	8	16		21	40		128	1-2		2-3	დათევზიანებუ ლი***
											14- 17		18	40		58	1-2		1-2	დათევზიანებუ ლი***
											25		19	130		87	3		1-2	დათევზიანებუ ლი***
											14		23	35		135	1-2		2-3	დათევზიანებუ ლი***
											15		22	36		145	1-2		2	დათევზიანებუ ლი***
													17			49			1-2	დათევზიანებუ ლი***
													21			128			2-3	დათევზიანებუ ლი***
													30			720			3-4	დათევზიანებუ ლი***
<p>ლახამი 2 ჰესის ქვედა ბიეფი, დათევზიანებ ის ახალ ლოკაციასა და მის მიმდებარედ X= 267143; Y= 4765607; H= 1052 მ.ზ.დ მცდელობა N 4 (50 მ)</p>	<p>ნაკადულ ის კალმახი Salmo labrax</p>										-	-	-	-	-	-	-	-	-	<p>2025 წლის ოქტომბერში წარმოდგენილ ლოკაციაზე თევზჭერა ვერ მოხერხდა წყლის მომატებული დონის გამო</p>

ლახამი 2 ჰესის ქვედა ბიეფი, საგენერატორ ოდან მდინარის დაღმა მიმართულე ბით X= 270489; Y= 4763781; H= 710 მ.ზ.დ მცდელობა N 5 (30 მ)	ნაკადულ ის კალმახი  Salmo labrax	5	0	0	0	0	0	0	0	5	13			30			2		2025 წლის ოქტომბერში წარმოდგენილ ლოკაციაზე თევზჭერა ვერ მოხერხდა წყლის მომატებული დონის გამო
											14			34			2		
											16			40			2		
											25			130			3		
											28			170			3		
<b>2025 წლის IV კვარტლის (ოქტომბერი) შემაჯამებელი შედეგები</b>																			
<b>ჯამი:</b>	17 ცალი	0 ცალი	7 ცალი	1	0	1*	18 ცალი	0 ცალი	8 ცალი	საშ. 13.5 სმ	საშ. 0 სმ	საშ. 21.4 სმ	42,8 გრ	0 გრ	181,25 გრ				
გამოკვლეულია - 60 მ (1 ლოკაცია)	<b>ჯამში დაფიქსირდა - 8 ცალი (7+1 ვიზუალურად დაფიქსირებული)</b>															<b>ჯამური წონა - 8 ცალის - 1450 გრ</b>			

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

\*\* დეფიზიტ ადნიშნულია ვიზუალურად დაფიქსირებული, თუმცა გაქცეული ინდივიდები.

\*? - წყლის სიმღვრივის გამო გაქცეული ინდივიდების დაფიქსირება ვერ მოხერხდა.

\*\*\* დათევზინებული ინდივიდების შესახებ ვარაუდი ეყრდნობა ჭერილში მოპოვებული ინდივიდების მრავალრიცხოვანი ევზემპლიარების თანაბარი ასაკისა და ზომის რიცხობრივ მაჩვენებელს; მსგავსი შედეგი მიიღება პოპულაციის აღწარმოების ეფექტური მაჩვენებლის შემთხვევაში, რა დროსაც, ხდება დიდი რაოდენობით ინდივიდების განაყოფიერება/მსგავსი ასაკობრივი სტრუქტურის პოპულაციის ჩამოყალიბება.

4.2.4 ცხრილის მონაცემების უკეთ აღსაქმელად გასათვალისწინებელია შემდეგი ფაქტები და გარემოებები:

- 2023 წლის მეოთხე კვარტლის მონაცემებში იქითოფაუნის სიმრავლე დაფიქსირდა 6 საკონტროლო წერტილში, ხოლო 2025 წლის მეოთხე კვარტალში თევზჭერის ჩატარება მოხერხდა მხოლოდ ერთ ლოკაციაზე. სხვა ლოკაციებზე თევზჭერის ჩატარება ვერ მოხერხდა მდინარე ლახამის მომატებული დონის გამო;
- 2024 წლის მეოთხე კვარტლის მონაცემებში დაფიქსირებული ნულოვანი შედეგები დეკემბრის თვის მონაცემებია, რა დროსაც იქითოფაუნის მოპოვება ვერ მოხერხდა. თუმცა, გასათვალისწინებელია ამ ფაქტობრივი მონაცემის მიზეზი - 2024 წლის სექტემბერში ჩატარებული კვევის დროს მოპოვებული იქნა 41 ცალი ნაკადულის კალმახის ინდივიდი (დეტალური ინფორმაცია იხილეთ დანართი 1). მოპოვებული ინდივიდების შესწავლის შედეგად, ნაკადულის კალმახის პოპულაცია სატოფო პროცესისთვის მზადყოფნაში იმყოფებოდა. ხოლო დეკემბრის თვეში ჩატარებული კვლევის დროს, ინდივიდების ვერ მოპოვება უკავშირდება ქვირითობის პროცესის შედარებით ადრე დასრულებას; რის შემდეგაც, ინდივიდებმა დატოვეს სატოფე მონაკვეთები და მდინარის ქვედა ბიეფში გაემართნენ;
- 2024 წლის სექტემბერში, მდინარე ლახამის სატოფო მონაკვეთებში დაფიქსირდა 41 ცალი ნაკადულის კალმახის ინდივიდი, ხოლო 2025 წლის მესამე კვარტალში 47 ცალი ინდივიდი. შესაბამისად, მდინარეში ბუნებრივი ქვირითობის პროცესისთვის საჭირო პოპულაციის შესახებ ინფორმაცია დადასტურდა კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით; თუმცა, მნიშვნელოვან ამოცანად რჩებოდა:
  1. სატოფე ადგილებზე მდედრი ინდივიდების დაფიქსირება - რადგან, ქვირითობისას მდედრი ინდივიდები შედარებით რთულად გადალახავენ მდინარეში არსებულ ბარიერებს;
  2. ქვირითობის პროცესის კვლევით დადასტურება - მდინარე ლახამში ბუნებრივი ქვირითობის პროცესის დადასტურება საჭიროა აღწარმოების ეფექტურობის განსაზღვრის მიზნით; რადგან დათევზიანების ძირითად მიზანს, მდინარეში ბუნებრივად მოქვირითე პოპულაციის ჩამოყალიბება წარმოადგენს.

როგორც აღინიშნა, 2025 წლის მესამე კვარტალში, ანუ - სექტემბრის თვეში (მეოთხე კვარტლის (ოქტომბერი) ფონური მონაცემი), კვლევის 3 საკონტროლო ლოკაციაზე დაფიქსირდა 47 ცალი ნაკადულის კალმახის ინდივიდი. მათი ძირითადი ნაწილი იყო მამრები, მდედრი მომწიფებული ინდივიდები არ შეინიშნებოდა.

4.2.4 ცხრილზე დაყრდნობით, 2025 წლის ოქტომბერში (IV კვარტალი) მონიტორინგის შედეგად, 1 ლოკაციაზე (დათევზიანების საწყისი მონაკვეთი, იხ. სურ. 4.1, წერტილი N2) მოპოვებული ნაკადულის კალმახის ინდივიდების რაოდენობა შეადგენდა 8 ცალს. აღსანიშნავია, რომ მდინარის სიმღვრივის გამო, თევზჭერის დროს მდინარის ნაკადს გაყოლილი ინდივიდების (გაქცეული) დაფიქსირება ფაქტობრივად ვერ მოხერხდა (დაფიქსირდა 1 ცალი). მიუხედავად ამისა, ფაქტობრივად მოპოვებულ 7 ცალ ინდივიდში მომწიფებული მდედრი ინდივიდების რაოდენობა შეადგენდა 4-ს ხოლო მამრების 3-ს შეადგენდა (გაქცეული ინდივიდის სქესი უცნობია). შესაბამისად, მდედრი და მამრი ინდივიდების თანაფარდობა შეადგენდა 4/3 ცალს. მიღებული შედეგი საკმაოდ მნიშვნელოვანია, რადგან, სამეცნიერო კვლევების თანახმად<sup>[10]</sup>, კალმახის გამსვლელ პოპულაციაში ჭარბობენ მდედრი ინდივიდები. მსგავსი ფიზიკური

მახასიათებლების (ინდივიდების ზომა/წონა), რაოდენობის და თანაფარდობის გამსვლელი პოპულაციის ჩამოყალიბება დათევზიანების ღონისძიების მაქსიმალურ შედეგს წარმოადგენს.

თუ დავუშვებთ, რომ სექტემბრის თვეში დაფიქსირებული მამრი ინდივიდების შესაბამისად (47 ცალი), მდედრი ინდივიდების რაოდენობა 4 (მდედრი) / 3 (მამრი) თანაფარდობით იქნება, მაშინ შესაძლოა ითქვას, რომ პოპულაციის რაოდენობა 63 მდედრს და 47 მამრს უდრის, ანუ ჯამში 110 ინდივიდს.

ფაქტობრივ მონაცემებზე დაყრდნობით, დადასტურდა, რომ 2025 წელს ქვირილობის პროცესი ბუნებრივად წარიმართა. შესაბამისად, სტაბილური საარსებო გარემოს შენარჩუნების შემთხვევაში, დასტაბილურდება ნაკადულის კალმახის ბუნებრივი აღდგენის პროცესი.

### 4.3 თევზების ბიომასის შეფასება

როგორც აღინიშნა, საკონტროლო ჭერები განხორციელდა სპეციალური ელექტროსაჭერი სამეცნიერო-კვლევითი მოწყობილობით. მონიტორინგის არსიდან გამომდინარე, ანგარიშში 2023-2025 წწ პერიოდის კვარტლების შესაბამისად, 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.

**მეორე კვარტალი** - მიღებული შედეგების თანახმად:

- 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;
- 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;
- 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.

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<sup>[1]</sup> თანახმად, მდ. ლახამში იქთიოფაუნა წარმოდგენილია მხოლოდ - ნაკადულის კალმახით (*Salmo trutta*). კვლევებზე დაყრდნობით, აღნიშნული სახეობის პოპულაციაში გვხვდება როგორც ლიფსიტები და ახალმოზარდული, 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, მდედრი ინდივიდები მიაღწევენ სქესმწიფობას, დაუბრუნდებიან დაბადების ადგილს და ხელოვნურის პარალელურად, მოსალოდნელია ბუნებრივი აღწარმოების პროცესის დაწყება. აღნიშნული საკითხის დაზუსტება მოხდება 2025 წლის ქვირილობის (ოქტომბერ-ნოემბერი) პერიოდში ჩატარებული თევზჭერის შედეგად.

თევზჭერის პროცესი და მოპოვებული ინდივიდები ასახულია ფოტო და ვიდეო მასალაში, იხილეთ სურათები 4.3.1 - 4.3.9.

**სურათი 4.3.1** მოპოვებული ნაკადულის კალმახები (*Salmo labrax*)



შენიშვნა: 4.3.1 ფოტოზე, ინდივიდი თევზმიმზიდის ეფექტის შედეგადაა გვერდულად წარმოდგენილი. მცირე პერიოდის შემდეგ, ინდივიდი დაუბრუნდა ჩვეულ მდგომარეობას.

**სურათი 4.3.2** მოპოვებული ნაკადულის კალმახის (*Salmo labrax*) გაზომვის პროცესი



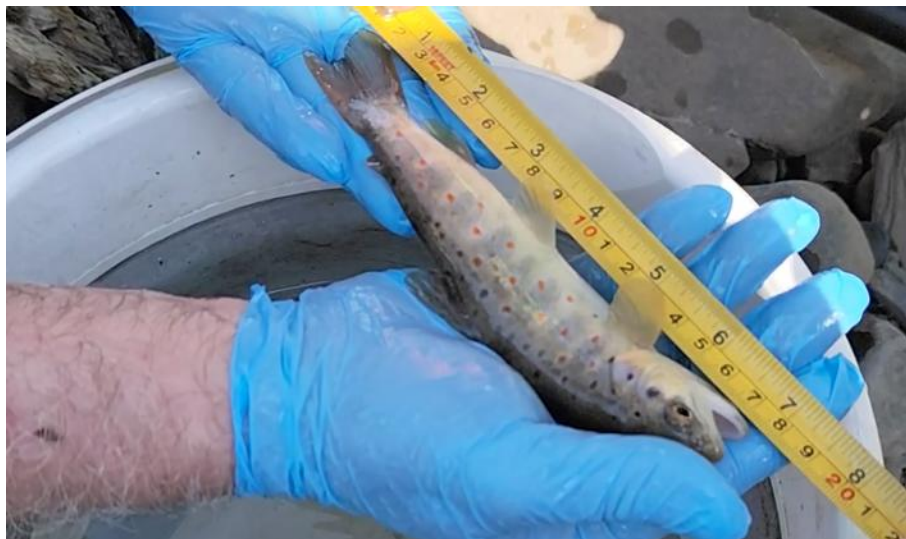
სურათი 4.3.3 და 4.3.4 მოპოვებული ნაკადულის კალმახები (*Salmo labrax*)



სურათი 4.3.5 და 4.3.6 მოპოვებული ნაკადულის კალმახები (*Salmo labrax*)



სურათი 4.3.7 მოპოვებული ნაკადულის კალმახის (*Salmo labrax*) გაზომვის პროცესი



#### სურათი 4.3.8 და 4.3.9 ნაკადულის კალმახების (*Salmo labrax*) გაშვების პროცესი



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

#### მესამე კვარტალი - მიღებული შედეგების თანახმად:

- 2023 წლის III კვარტალში (სექტემბერი) მდინარე ლახამის საკვლევ მონაკვეთში შესწავლილ საკონტროლო წერტილებზე ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 247 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 31 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ-ს შეადგენდა.
- 2024 წლის III კვარტალში (სექტემბერი) მდინარე ლახამის საკვლევ მონაკვეთში შესწავლილ საკონტროლო წერტილებზე ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 1542 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 38 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ-ს შეადგენდა;
- 2025 წლის III კვარტალში (სექტემბერი) მდინარე ლახამის საკვლევ მონაკვეთში შესწავლილ საკონტროლო წერტილებზე ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 4139 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 88 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 220 მ-ს შეადგენდა;

2025 წლის შედეგები მიღებულია სექტემბრის თვეში, ანუ ნაკადულის კალმახის სატოფო მიგრაციის პერიოდში. მიუხედავად ამისა, მოპოვებული ინდივიდები თითქმის სრულიად მამრი ეგზემპლარები აღმოჩნდა. შესაბამისად, მდ. ლახამში მოსალოდნელია იქთიოფაუნის ბიომასის მკვეთრი მატება მდებარი ინდივიდების მიგრაციის ხარჯზე (ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით, ჯერ მიგრირებენ მამრები).

2023 წლიდან, მდინარეში ფიქსირდება ნაკადულის კალმახის პოპულაცია, რომელიც 2024 წლის მონაცემებით - მნიშვნელოვან პროგრესს განიცდიდა; 2025 წლის მონაცემების თანახმად (იხ. ცხრ. 4.2.2), აშკარა პროგრესი დაფიქსირდა - ფაქტობრივად ჩამოყალიბდა სისოცხლისუნარიანი, ჯანსაღი პოპულაცია.

თევზების ბიომასაზე მეტად მნიშვნელოვანია იქთიოფაუნის რაოდენობრივი და ასაკობრივი ანალიზი. 4.2.2 და 4.2.3 ცხრილებზე 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 წყალსატევებში მიმდინარეობს იქთიოფაუნის პოპულაციის ზრდის პროცესი.

ზოგადად, დათევზიანების ღონისძიების დაწყებიდან 3 წლის შემდეგ, მდედრი ინდივიდები მიაღწევენ სქესმწიფობას, დაუბრუნდებიან დაბადების ადგილს და ხელოვნურის პარალელურად, მოსალოდნელია ბუნებრივი აღწარმოების პროცესის დაწყებაც. აღნიშნული საკითხის კვლევით დაზუსტება მიმდინარეობს 2025 წლის ქვირითობის (ოქტომბერ-ნოემბერი) პერიოდში ჩატარებული თევზჭერის შედეგად. სექტემბრის თვის მონაცემების თანახმად, სატოფოდ მიგრირებულია 47 ერთეული ინდივიდი, რომელთა ფიზიკური პარამეტრები ჯანსაღ და სიცოცხლისუნარიან პოულაციაზე მიგვანიშნებს.

თევზჭერის პროცესი და მოპოვებული ინდივიდები ასახულია ფოტო და ვიდეო მასალაში, იხილეთ სურათები 4.3.10 - 4.3.23.

**სურათი 4.3.10** მდ. დომბაზე მოპოვებული ნაკადულის კალმახები (*Salmo labrax*) და მათი კვლევის პროცესი



სურათი 4.3.11 და 4.3.12 მოპოვებული ნაკადულის კალმახის (*Salmo labrax*) გაზომვის პროცესი



სურათი 4.3.13 და 4.3.14 მოპოვებული ნაკადულის კალმახები (*Salmo labrax*)



სურათი 4.3.15 და 4.3.16 მდ. დომბაზე მოპოვებული ნაკადულის კალმახები (*Salmo labrax*) და მათი გაზომვის პროცესი



სურათი 4.3.17 „ლახამი 1“ ჰესის ზედა ბიეფში, მდ. ლახამზე მოპოვებული ნაკადულის კალმახები (*Salmo labrax*)



**სურათი 4.3.18 და 4.3.19** ნაკადულის „ლახამი 2“ ჰესის ზედა ბიეფში, მდ. ლახამის მარცხენა შენაკადზე (დათევზიანების საწყისი ლოკაცია) მოპოვებული კალმახები (*Salmo labrax*) და მათი გაზომვის პროცესი



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

**სურათი 4.3.20 და 4.3.21** ნაკადულის „ლახამი 2“ ჰესის ზედა ბიეფში, მდ. ლახამის მარცხენა შენაკადზე (დათევზიანების საწყისი ლოკაცია) მოპოვებული კალმახები (*Salmo labrax*) და მათი გაზომვის პროცესი



სურათი 4.3.22 და 4.3.23 ნაკადულის „ლახამი 2“ ჰესის ზედა ბიეფში, მდ. ლახამის მარცხენა შენაკადზე (დათევზიანების საწყისი ლოკაცია) მოპოვებული კალმახები (*Salmo labrax*) და მათი გაზომვის პროცესი



**მეოთხე კვარტალი** - 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. 4.2.4).

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:

- 2023 წლის IV კვარტალში მდინარე ლახამის საკვლევ მონაკვეთში შესწავლილ საკონტროლო წერტილებზე ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 771 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 42,8 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 350 მ-ს შეადგენდა.
- 2024 წლის IV კვარტალში მდინარე ლახამის საკვლევ მონაკვეთში შესწავლილ საკონტროლო წერტილებზე ნაკადულის კალმახის მოპოვება ვერ მოხერხდა; შესაბამისად, ბიომასის ანგარიში არ შესრულდა. თუმცა, აღნიშნულ ფაქტს, წინ უძღვოდა - 2024 წლის III კვარტალში (სექტემბერი) მდინარე ლახამის საკვლევ მონაკვეთში შესწავლილ საკონტროლო წერტილებზე ნაკადულის კალმახის 47 ცალი ინდივიდის დაფიქსირება. მათ ჯამურმა ბიომასამ 1542 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 91 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ-ს შეადგენდა. შესაბამისად, დეკემბრის თვეში ინდივიდების ვერ დაფიქსირება უკავშირდება ქვირითობის დასრულების პროცესს;
- 2025 წლის IV კვარტალში მდინარე ლახამის საკვლევ მონაკვეთში შესწავლილ საკონტროლო წერტილებზე ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ **1450 გრ** შეადგინა

(საშუალო წონა - 181,25 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 60 მ-ს შეადგენდა;

მნიშვნელოვანია, რომ მსჯელობა ეყრდნობა მხოლოდ ერთ ლოკაციაზე (ბუნებრივი პირობების გამო) მოპოვებული (მეოთხე კვარტალი, ოქტომბერი) ნაკადულის კალმახების შესახებ ანალიზს. კვლევის პროცესში თავისთავად მოპოვებულზე მეტი იქნებოდა იქთიოფაუნის რაოდენობრივი მაჩვენებელი; შესაბამისად, რეალურად გაცილებით მეტია იქთიოფაუნის რეალური ბიომასაც.

წარმოდგენილ მონაცემებზე დაყრდნობით, შემაჯამებელი დასკვნის სახით დგინდება, რომ აღწარმოების ღონისძიება ეფექტურად მიმდინარეობს. 2024 წელს, თეორიულად პირველად იქნა მიღებული მთავარი მიზნისთვის - ბუნებრივი ქვირითობის პროცესის დაწება. ხოლო 2025 წელს კვლევის საფუძველზე დადასტურდა ბუნებრივი ქვირითობის პროცესი.

როგორც არაერთხელ აღინიშნა, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის<sup>[1]</sup> თანახმად, მდ. ლახაშში იქთიოფაუნა წარმოდგენილია მხოლოდ - ნაკადულის კალმახით (*Salmo trutta*). ამავე ანგარიშის თანახმად, აღნიშნული სახეობის პოპულაციაში გვხვდება როგორც ლიფსიტები და ახალმოზარდული, ისე სქესმწიფე მწარმოებლები. თუმცა, აღსანიშნავია, რომ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ფაქტობრივი მონაცემები წარმოდგენილი არ არის (დასკვნა მომზადდა გამოკითხვის შედეგად, ანამნეზით). იქთიოლოგიური მონიტორინგის ფარგლებში (2023 წლამდე), საკვევ მონაკვეთში იქთიოფაუნა წარმოდგენილი იყო ერთეული ინდივიდებით. 2023 წლიდან, მდინარეში ფიქსირდება ნაკადულის კალმახის პოპულაცია, რომელიც 2025 წლის IV კვარტლის მონაცემებით - მნიშვნელოვან პროგრესს განიცდის, რადგან დადასტურებულად წარმართა ბუნებრივი ქვირითობის პროცესი, ხოლო პოპულაცია მრავალრიცხოვანია და ჯანსაღი.

**შემაჯამებელი ინფორმაცია - 2023 – 2025 წწ პერიოდის კვარტლების შემაჯამებელი იქთოფაუნის ბიომასის მონაცემები წარმოდგენილია ცხრილში 4.3.1.**

**ცხრილი 4.3.1 2023-2025 წწ პერიოდის შემაჯამებელი იქთოფაუნის ბიომასის მონაცემები**

2023 წელი	2024 წელი	2025 წელი
<b>II კვარტალი</b>		
ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 247 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 30,9); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ-ს შეადგენდა.	ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 1050 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 40.4 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ-ს შეადგენდა.	ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 1202 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 70,7 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ-ს შეადგენდა.
შესწავლილი ფართობზე მოპოვებული ინდივიდების წონა (გრ) 1 მ <sup>2</sup> -ზე - <b>0.823 გრ/მ<sup>2</sup></b>	შესწავლილი ფართობზე მოპოვებული ინდივიდების წონა (გრ) 1 მ <sup>2</sup> -ზე - <b>3.5 გრ/მ<sup>2</sup></b>	შესწავლილი ფართობზე მოპოვებული ინდივიდების წონა (გრ) 1 მ <sup>2</sup> -ზე - <b>4.007 გრ/მ<sup>2</sup></b>
<b>III კვარტალი</b>		
ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 247 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 31 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ-ს შეადგენდა.	ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 1542 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 38 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ-ს შეადგენდა.	ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 4139 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 88 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 220 მ-ს შეადგენდა.

შესწავლილი ფართობზე მოპოვებული ინდივიდების წონა (გრ) 1 მ <sup>2</sup> -ზე - <b>0.823 გრ/მ<sup>2</sup></b>	შესწავლილი ფართობზე მოპოვებული ინდივიდების წონა (გრ) 1 მ <sup>2</sup> -ზე - <b>5.14 გრ/მ<sup>2</sup></b>	შესწავლილი ფართობზე მოპოვებული ინდივიდების წონა (გრ) 1 მ <sup>2</sup> -ზე - <b>18.814 გრ/მ<sup>2</sup></b>
IV კვარტალი		
ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 771 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 42,8 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 350 მ-ს შეადგენდა.	ნაკადულის კალმახის მოპოვება ვერ მოხერხდა; შესაბამისად, ბიომასის ანგარიში არ შესრულდა. თუმცა, აღნიშნულ ფაქტს, წინ უძღვოდა - 2024 წლის III კვარტალში (სექტემბერი) მდინარე ლახამის საკვლევ მონაკვეთში შესწავლილ საკონტროლო წერტილებზე ნაკადულის კალმახის 47 ცალი ინდივიდის დაფიქსირება. მათ ჯამურმა ბიომასამ 1542 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 91 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 300 მ-ს შეადგენდა. შესაბამისად, დეკემბრის თვეში ინდივიდების ვერ დაფიქსირება უკავშირდება ქვირითობის დასრულების პროცესს.	ნაკადულის კალმახის ჯამურმა ბიომასამ 1450 გრ შეადგინა (საშუალო წონა - 181,25 გრ); საკონტროლო წერტილებზე კვლევის ჯამური სიგრძე 60 მ-ს შეადგენდა.
შესწავლილი ფართობზე მოპოვებული ინდივიდების წონა (გრ) 1 მ <sup>2</sup> -ზე - <b>2.203 გრ/მ<sup>2</sup></b>	შესწავლილი ფართობზე მოპოვებული ინდივიდების წონა (გრ) 1 მ <sup>2</sup> -ზე - <b>0 გრ/მ<sup>2</sup></b>	შესწავლილი ფართობზე მოპოვებული ინდივიდების წონა (გრ) 1 მ <sup>2</sup> -ზე - <b>24.167 გრ/მ<sup>2</sup></b>

4.3.1 ცხრილზე დაყრდნობით, 2025 წლის მონაცემების თანახმად 1 მ<sup>2</sup>-ზე ნაკადულის კალმახის ბიომასის მკვეთრი ზრდა ფიქსირდება. აღნიშნული შედეგი ნაკადულის კალმახის პოპულაციის აღდგენაზე მიგვანიშნებს.

#### 4.4 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. დათევზიანების ღონისძიების ეფექტურად განხორციელებისთვის, დადებითი საარსებო გარემო ინდივიდების განვითარებისთვის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს.

##### 4.4.1 წყლის ხარისხი

საკვლევ ტერიტორიაზე შემოწმდა მდინარის წყლის ხარისხი; კერძოდ, საველე პირობებში განისაზღვრა წყალში გახსნილი ჟანგბადი (O<sub>2</sub> მგ/ლ), გაიზომა წყლის მჟავა-ტუტოვანი ბალანსი - pH, მინერალიზაცია - TDS, ელექტროგამტარობა - EC, წყლის/ჰაერის ტემპერატურა და სხვა მნიშვნელოვანი კომპონენტები. მიღებული შედეგები წარმოდგენილია დანართში 1 არსებულ ცხრილებში 1, 2, 3 და 4.

კვლევის შედეგები წარმოდგენილია საერთაშორისო ეტალონური სტანდარტების შესაბამისად, რაც ასახავს ნაკადულის კალმახის (*Salmo labrax*) ჰაბიტატის მდგომარეობას:

**1. EU WFD (Water Framework Directive)**

ევროკავშირის წყლის ჩარჩო დირექტივა განსაზღვრავს ზედაპირული წყლების „კეთილდღეობის“ სტატუსს ეკოლოგიური და ქიმიური პარამეტრებით.

**შესაბამისობა:**

პარამეტრი	შეფასება EU WFD-სთან	შენიშვნა
O <sub>2</sub> ≥ 10 მგ/ლ	5 ქულა (5-დან) - მაღალი ეკოლოგიური სტატუსი	ტიპური მაღალმთიანი ნაკადულისთვის
pH 7.3–7.6	ნორმაში (6–9)	სტაბილური ნეიტრალური რეაქცია
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> = 0	5 ქულა (5-დან)	მინიმალური ანთროპოგენური ზემოქმედება
TDS < 100	ძალიან დაბალი	მიუთითებს საცნობარო/რეფერენციულ მდგომარეობას („reference condition“)
ტემპერატურა < 12°C	იდეალური ცივი წყლის სახეობებისთვის	ნაკადულის კალმახის სეზონური ფაზებისთვის შესაფერისია

**2. IFC PS6 (International Finance Corporation – Performance Standard 6)**

ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის სტანდარტი, რომელიც გამოიყენება გარემოსდაცვითი შეფასებისას, განსაკუთრებით ენერგეტიკის და ინფრასტრუქტურის პროექტებში.

**შესაბამისობა:**

- ზღვრული პარამეტრები: არ ფიქსირდება გადაჭარბება;
- ეკოსისტემის მთლიანობა: ყველა მაჩვენებელი მიუთითებს ოპტიმალურ საარსებო გარემო-პირობებზე;
- საფრთხის დონე: დაბალია. მდინარე ლახამში არ ფიქსირდება სახიფათო ქიმიური ან ფიზიკური დაბინძურების მაჩვენებლები.

**დასკვნა** - შეფასებული ჰაბიტატი IFC-ის საერთაშორისო სტანდარტით ოპტიმალურ მდგომარეობაშია, განსაკუთრებით ნაკადულის კალმახისთვის:

- ჰაბიტატი სტაბილურია: არ იკვეთება ანთროპოგენური ზემოქმედება, ქიმიური დაბინძურება ან pH-ის მნიშვნელოვანი დონით (არაბუნებრივად, ანთროპოგენური ზემოქმედებით) ცვალებადობა.
- წყლის ტემპერატურა და ჟანგბადის მაჩვენებლები შეესაბამება რეპროდუქციისთვის ოპტიმალურ პირობებს.
- გარემო შესაფერისია როგორც ბუნებრივი რეპროდუქციისთვის, ასევე ხელოვნურად გამოყვანილი ეგზემპლარების რეინტროდუქციისთვის.

კვლევის ამსახველი კადრი წარმოდგენილია სურათში 4.4.1.1.

#### სურათი 4.4.1.1 წყლის ხარისხის კვლევის პროცესი



#### 4.4.2 იეთიოფაუნის 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.

2023 წელს, სეზონურად დეტალურად იქნა შესწავლილი ნაკადულის კალმახის საკვები ბაზა. შედეგად, „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების საკვლევ არეალში შესწავლილი იქნა 19 ლოკაცია, ჯამში მოპოვებული იყო 1928 ცალი ინდივიდი. მოპოვებული ინდივიდების ტაქსონომია წარმოდგენილია დანართში 2, ცხრილში 1.

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

2023 წელს 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.

მსგავსი ფონური მდგომარეობა შენარჩუნდა 2024 წელსაც.

2025 წლის:

**პირველ კვარტალში** - ზოგადად შეფასდა საკვები ბაზის ფონური მდგომარეობა. მიღებული შედეგების თანახმად, არსებული ფონური მონაცემები წყალმომვარდნის მიუხედავად შენარჩუნებულია და ნაკადულის კალმახის განვითარებისთვის დამაკმაყოფილებელი საარსებო გარემოა.

**მეორე კვარტალში** - „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების საკვლევ არეალში შესწავლილია 19 ლოკაცია, ჯამში მოპოვებულია 1638 ცალი ინდივიდი. კვლევის პროცესი ასახულია სურათებზე 4.4.2.1 და 4.4.2.2. მოპოვებული ინდივიდების ტაქსონომია წარმოდგენილია დანართში 2, ცხრილში 2. მოპოვებულ ინდივიდებს შორის რაოდენობრივად ჭარბობდა - მეგაზაფხულენი (Stoneflies) და რუისელები (Caddisflies). სინჯებში მრავლად იყო მოზრდილი ეგზემპლარები, რაც იქთოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნის.

**მესამე კვარტალში** - „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების საკვლევ არეალში შესწავლილია 19 ლოკაცია, ჯამში მოპოვებულია 1893 ცალი ინდივიდი. კვლევის პროცესი ასახულია სურათებზე 4.4.2.3 და 4.4.2.4. მოპოვებული ინდივიდების ტაქსონომია წარმოდგენილია დანართში 2, ცხრილში 3. მოპოვებულ ინდივიდებს შორის რაოდენობრივად ჭარბობდა - მეგაზაფხულენი (Stoneflies) და რუისელები (Caddisflies). სინჯებში მრავლად იყო მოზრდილი ეგზემპლარები, რაც იქთოფაუნისთვის დადებით საარსებო გარემოს ქმნის.

**მეოთხე კვარტალში** - „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების საკვლევ არეალში შესწავლილია 4 ლოკაცია, ჯამში მოპოვებულია 437 ცალი ინდივიდი. მოპოვებული ინდივიდების ტაქსონომია წარმოდგენილია დანართში 2, ცხრილში 4. წარმოდგენილი შედეგების თანახმად, მდინარის დონის მატების მიუხედავად, საკვლევ მონაკვეთში დამაკმაყოფილებლადაა წარმოდგენილი მაკროუხერხემლოების ბიომრავალფეროვნება და რაოდენობრივი მაჩვენებელი. ასევე, მრავლადაა წარმოდგენილი სახეობათა სხვადასხვა ზომები და ასაკობრივი ჯგუფები. მიღებული შედეგების თანახმად, ნაკადულის კალმახის განვითარებისთვის დამაკმაყოფილებელი საარსებო გარემოა.

**სურათი 4.4.2.1 და 4.4.2.2** მაკროუხერხემლოების მოპოვების პროცესი



სურათი 4.4.2.3 და 4.4.2.4 მაკროუხერხემლოების მოპოვების პროცესი



**შემაჯამებელი დასკვნა** - 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.

**4.4. თევზსავალი ნაგებობის კვლევა**

„ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების თევზსავალი ნაგებობების კვლევა ჩატარდა ორი ძირითადი მიმართულებით:

**ნაგებობების ტექნიკური გამართულობა** - როგორც 2023 წლის ფინალური, შემაჯამებელი მონიტორინგის ანგრიშიდან ჩანს, თევზსავალის ფიზიკური პარამეტრები შეესაბამება როგორც საპროექტო, ასევე, საერთაშორისოდ მიღებულ სტანდარტებს. შესაბამისად, კვლევითი სამუშაოები მოიცავდა ნაგებობის გამართულობის შეფასებას. წარმოდგენილი კვლევის ფარგლებში ჩატარებული მონიტორინგისას, თევზსავალი ნაგებობები ფუნქციონირებდა გამართულად, აუზები გაწმენდას არ საჭიროებდა.

**თევზების გადალახვის შესაძლებლობის კვლევა** - თევზების გადალახვის ფაქტების დაფიქსირება თევზსავალი ნაგებობის შეფასების საუკეთესო მეთოდს წარმოადგენს.

2023 წლის ფინალური, შემაჯამებელ მონიტორინგის ანგრიშზე დაყრდნობით, გამსვლელი ფორმის ნაკადულის კალმახის არარტ ინდივიდს გადალახული ჰქონდა თევზსავალი ნაგებობები.

2024 წლის შედეგებითაც, იქთიოფაუნის მიგრაცია შეუფერხებლად განხორციელდა (იხ. თავი 4.2); შესაბამისად, დამატებითი რეკომენდაციების საჭიროება არ გამოიკვეთა.

2025 წლის შედეგებითაც, იქთიოფაუნის მიგრაცია შეუფერხებლად განხორციელდა (იხ. თავი 4.2); შესაბამისად, თევზსავალი ნაგებობები მაღალი ეფექტურობით გამოირჩევა. 2023-2025 წწ პერიოდში, დამატებითი რეკომენდაციების საჭიროება არ გამოიკვეთა.

**შემაჯამებელი დასკვნა:** ლახამი 1 და ლახამი 2 ჰესების თევზსავალი ნაგებობების ოპერირება გამართულად ხორციელდება. თევზჭერის ფაქტობრივ მასალაზე დაყრდნობით, იქთიოფაუნის სატოფო მიგრაცია (სხვადასხვა ზომის ინდივიდები) შედგა. დეტალური შედეგები წარმოდგენილია თავში 4.2 (თევზჭერის შედეგები). შესაბამისად, ნაგებობების ეფექტურობა დადებითად შეფასდა.

## 5. ანამნეზი

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

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

მათი თქმით, დათევზიანებული ლოკაციის მიმდებარედ და უშუალოდ ბუდეებზე ზემოქმედების კვალი არ შეინიშნებოდა.

ნაკადულის კალმახის ლარვები, ლიფსიტები, მასიურად დახოცილი ინდივიდები ან/და გათეთრებული ქვირითი არ შეუნიშნავთ.

**მეორე კვარტალი** - დათევზიანებული ლოკაციის მიმდებარედ ნაკადულის კალმახის ლარვები და ლიფსიტები მრავლად შეინიშნებოდა. გარდა ამისა, მასიურად დახოცილი ინდივიდები ან/და გათეთრებული ქვირითი არ შეუნიშნავთ.

**მესამე კვარტალი** - პერსონალის თქმით, ბოლო პერიოდში მდინარე ლახამზე მნიშვნელოვნად მოიმატა იქთიოფაუნის რაოდენობამ; მათი ვიზუალური დაფიქსირება იშვიათობას არ წარმოადგენს.

კვლევის პერიოდში მდინარე ლახამის მიმდებარედ შეინიშნებოდა 3 ადგილობრივი. მათ აღნიშნეს, რომ ბოლო რამოდენიმე წლის განმავლობაში მდინარე ლახამში მკვეთრად მოიმატა თევზების რაოდენობამ. ადგილობრივი მეთევზეები, პოპულაციის არსებულ მდგომარეობას დათევზიანების ღონისძიებას უკავშირებს.

**მეოთხე კვარტალი** - ადგილობრივებმა აღნიშნეს, რომ „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების აგებამდე, მდინარეში მოხდა მნიშვნელოვანი წყალმოვარდა, რის შედეგადაც, წლების განმავლობაში თევზები აღარ ფიქსირდებოდა. მათი თქმით, მოსახლეობაში სიხარულს იწვევს მდინარეში ნაკადულის კალმახის გამოჩენა, რასაც ხშირ შემთხვევაში მდინარის გუბურებში თვალითაც ამჩნევენ.

## დასკვნები და რეკომენდაციები

2025 წლის განმავლობაში „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების კასკადის ზემოქმედების ზონაში განხორციელებულმა კვარტლურმა ჰიდრობიოლოგიურმა და იქთიოლოგიურმა მონიტორინგმა უზრუნველყო მდინარე ლახამის ეკოსისტემის მდგომარეობის სრული, სეზონურად დიფერენცირებული და დინამიკური შეფასება. მონიტორინგი ფოკუსირებული იყო ზედა და ქვედა ბიეფებზე, ეკოლოგიური ხარჯის ზონებზე და საკვანძო საკონტროლო მონაკვეთებზე, რაც მიღებული შედეგების მაღალი სანდოობისა და შედარებადობის საფუძველს ქმნის.

2025 წლის 29 იანვარს განხორციელებული დათევზიანების ღონისძიება — ნაკადულის კალმახის (*Salmo labrax*) თვალების სტადიაზე არსებული ქვირითით — შეფასდა როგორც ეკოლოგიურად გამართლებული და პრაქტიკულად ეფექტიანი მეთოდი. პირველი კვარტლის მონიტორინგის შედეგებმა აჩვენა, რომ დათევზიანებულ ჰაბიტატებში არ გამოვლენილა ინდივიდების განვითარების შემაფერხებელი ფაქტორები; საქვირითე ბუდეები აღმოჩნდა დაუზიანებელი, ხოლო მტაცებლური ზემოქმედების რისკი მინიმალური. მიუხედავად იმისა, რომ ბუნებრივი პირობების გამო (თოვლის საფარი, ჰიდროლოგიური რეჟიმი) გამოსავლიანობის ზუსტი პროცენტული მაჩვენებლის დადგენა შეუძლებელი იყო, არსებული პრაქტიკისა და ჰაბიტატის მდგომარეობის გათვალისწინებით მოსალოდნელია მაღალი — არანაკლებ 95%-იანი — გამოსავლიანობა.

მეორე კვარტლის მონიტორინგმა ცხადყო პოპულაციის განვითარების მკვეთრად დადებითი ტენდენცია. 2023–2025 წლების მონაცემთა შედარებითი ანალიზი აჩვენებს ნაკადულის კალმახის საშუალო სიგრძისა და წონის სტაბილურ და პროგრესულ ზრდას (საშუალო სიგრძე: 11.5 სმ → 14.4 სმ → 19.1 სმ; საშუალო წონა: 30.9 გრ → 40.4 გრ → 70.7 გრ). ამავე პერიოდში მნიშვნელოვნად გაიზარდა ფაქტობრივი ბიომასა, რაც მიუთითებს არა მხოლოდ ინდივიდების გადარჩენაზე, არამედ ჰაბიტატში მათი წარმატებული ზრდისა და კვებითი რესურსების ხელმისაწვდომობაზე. დაფიქსირებული ასაკობრივი სტრუქტურის გაფართოება (2+ ასაკის ინდივიდების დომინირება) ადასტურებს პოპულაციის სტაბილიზაციის პროცესს და აღწარმოების მაღალი პოტენციალის ჩამოყალიბებას.

მესამე კვარტლის კვლევებმა წარმოაჩინა 2025 წლის ყველაზე შთამბეჭდავი შედეგები. დაფიქსირდა ინდივიდების ფართო ასაკობრივი სპექტრი (1+, 2+, 3+, 3+/4+), რაც ბოლო სამი წლის განმავლობაში ყველაზე სრულყოფილ სტრუქტურად შეფასდა. ბიომასის მკვეთრმა მატებამ (4139 გრ) — 2024 წელთან შედარებით თითქმის სამჯერ და 2023 წელთან შედარებით 16-ჯერ ზრდამ — ნათლად აჩვენა, რომ დათევზიანების ღონისძიება, ეკოლოგიური ხარჯის საკმარისი უზრუნველყოფა, თევზსავალი ნაგებობების ეფექტური ფუნქციონირება და კალაპოტის მართვის გეგმის შესრულება ქმნის ერთიან, ურთიერთგამადლიერებელ ეკოლოგიურ სისტემას. აღნიშნულ პროცესში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ზედა ბიეფების ანთროპოგენური ზემოქმედებისგან დაცვას, რაც პრაქტიკულად გამორიცხავს ბრაკონიერობას და ჰაბიტატების დაზიანებას.

მეოთხე კვარტლის მონიტორინგმა დაადასტურა მიღწეული შედეგების მდგრადობა და ახალი, ხარისხობრივად უფრო მაღალი ეტაპის დაწყება — ბუნებრივი რეპროდუქციის პროცესის აქტივაცია. მომწიფებული მდედრი და მამრი ინდივიდების იდენტიფიკაციამ, ბიომასის მაღალი მაჩვენებლებით (1450 გრ ერთ ლოკაციაზე) და სქესობრივი თანაფარდობის ბუნებრივ კანონზომიერებებთან შესაბამისობამ ცალსახად დაადასტურა, რომ მდინარე ლახამში ჩამოყალიბდა თვითგანახლებადი, ბუნებრივად გამრავლების უნარის მქონე პოპულაცია.

წყლის ფიზიკურ-ქიმიური პარამეტრები მთელი წლის განმავლობაში სრულად შეესაბამებოდა როგორც ეროვნულ, ისე საერთაშორისო სტანდარტებს (EU WFD, IFC PS6, FAO, CEN EN 14011:2003), ხოლო მაკროუხერხემლოების მრავალფეროვანი და მდიდარი კომპოზიცია უზრუნველყოფდა საკმარის საკვებ ბაზას ყველა ასაკობრივი ჯგუფისთვის.

ჯამურად, 2025 წლის კვარტლური მონიტორინგის შედეგების ინტეგრირებული ანალიზი ცხადყოფს, რომ „ლახამი 1“ და „ლახამი 2“ ჰესების ოპერირების პირობებში განხორციელებული დათევზიანების ღონისძიება — თვალების სტადიაზე არსებული ქვირითით — წარმოადგენს მეცნიერულად დასაბუთებულ, პრაქტიკულად ეფექტიან და გრძელვადიან პერსპექტივაში მდგრად სტრატეგიას მდინარე ლახამში ნაკადულის კალმახის (*Salmo labrax*) ბუნებრივი პოპულაციის აღდგენისა და სტაბილიზაციისთვის. მიღწეული შედეგები განპირობებულია სსიპ „ველური ბუნების ეროვნული სააგენტო“-სა და შპს „ავსტრიან ჯორჯიან დეველოპმენტ“-ის კოორდინირებული თანამშრომლობით, ჰესების მიერ გარემოსდაცვითი ვალდებულებების პირნათლად შესრულებით და მონიტორინგისა და დაცვის პოლიტიკის მკაცრი აღსრულებით.

#### **რეკომენდებულია:**

არსებული პრაქტიკის შენარჩუნება, მონიტორინგის უწყვეტი გაგრძელება და დათევზიანების სივრცითი ოპტიმიზაცია სხვადასხვა შენაკადებზე, რაც კიდევ უფრო გააძლიერებს აღდგენილი პოპულაციის გენეტიკურ მდგრადობასა და ეკოლოგიურ რეზილიენტობას.

არსებული საარსებო გარემოს და ნაკადულის კალმახის პოპულაციის შესაბამისად, შეფასდეს დათევზიანების რაოდენობრივი მაჩვენებლის შესაბამისობა. აღნიშნული კვლევა მნიშვნელოვანია ზომიერი დათევზიანების ნიშულის დასადგენად (რადგან პოპულაცია ჩამოყალიბდა) და რეკომენდებულია შესრულდეს დამოუკიდებელი ექსპერტის მიერ.

## 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. Tarkhishvili, 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](http://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 N7212/01, 19 სექტემბერი 2024 წ.
9. <sup>1</sup>Azarmidokht Kheyrandish, <sup>1</sup>Asgar Abdoli, <sup>1</sup>Hossein Mostafavi, <sup>1</sup>Hamid Niksirat, <sup>2</sup>Mehdi Naderi and <sup>2</sup>Saber Vatandoost, <sup>1</sup>Environmental Sciences Research Institute, Department of Biodiversity and Ecosystem Management, Shahid Beheshti University, GC, 1983963113, Tehran, Iran, <sup>2</sup>Department of Ecology, Caspian Ecology Academy, Iranian Fisheries Research Organization, Iran; Age and Growth of Brown Trout (*Salmo trutta*) in Six Rivers of the Southern Part of Caspian Basin, American Journal of Animal and Veterinary Sciences 5 (1): 8-12, 2010, ISSN 1557-4555, © 2010 Science Publications

**დანართი 1 - მდ. ლახამის წყლის ხარისხის კვლევის შედეგები**

**ცხრილი 1** მდინარე ლახამის წყლის კვლევის შედეგები, 2025 წელი, პირველი კვარტალი

შესწავლილი ფიზიკური და ქიმიური მაჩვენებლები	სადგურის ნომერი*	
	№ 1	№ 2
წყალში გახსნილი ჟანგბადის შემცველობა (O <sub>2</sub> ), მგ/ლ	98.8%	98.9%
წყლის მჟავა-ტუტოვანი ბალანსი - pH	8.3	8.1
წყლის ტემპერატურა, °C	4.6	4.8
ატმოსფერული ტემპერატურა, °C	9.5	9.3
მინერალიზაცია - TDS	035	038
ელექტროგამტარობა - EC	070	076

\*კვლევის წერტილის ნომერი ემთხვევა 4.1 სურათზე წარმოდგენილ ლოკაციებს.

**ცხრილი 2** მდინარე ლახამის წყლის კვლევის შედეგები, 2025 წლის მეორე კვარტალი

შესწავლილი ფიზიკური და ქიმიური მაჩვენებლები	სადგურის ნომერი*		
	№ 1 (ფონური)	№ 3	№ 5
წყალში გახსნილი ჟანგბადის შემცველობა (O <sub>2</sub> ), 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 <sub>3</sub> ) მგ/ლ	0	0	0
Nitrite (No <sub>2</sub> ) მგ/ლ	0	0	0
Cl <sub>2</sub> 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

\*კვლევის წერტილის ნომერი ემთხვევა 4.1 სურათზე წარმოდგენილ ლოკაციებს.

**ცხრილი 3** მდინარე ლახამის წყლის კვლევის შედეგები, 2024 წლის სექტემბერი, მესამე კვარტალი

შესწავლილი ფიზიკური და ქიმიური მაჩვენებლები	სადგურის ნომერი*		
	№ 1 (ფონური)	№ 3	№ 5
წყალში გახსნილი ჟანგბადის შემცველობა (O <sub>2</sub> ), მგ/ლ	10.3	10.6	10.4
წყლის მჟავა-ტუტოვანი ბალანსი - pH	7,3	7,5	7,6
წყლის ტემპერატურა, °C	7,9	8,0	8,1
ატმოსფერული ტემპერატურა, °C	19	19.4	19.8
მინერალიზაცია - TDS	14	14	15
ელექტროგამტარობა - EC	28	29	30

Nitrate (No <sub>3</sub> ) მგ/ლ	0	0	0
Nitrite (No <sub>2</sub> ) მგ/ლ	0	0	0
Cl <sub>2</sub> მგ/ლ	0	0	0
Total hardness (GH) მგ/ლ	25	25	25
Total Alkanity (TA) მგ/ლ	20	20	20
Carbonate (KH) მგ/ლ	40	40	40

\*კვლევის წერტილის ნომერი ემთხვევა 4.1 სურათზე წარმოდგენილ ლოკაციებს.

**ცხრილი 4** მდინარე ლახამის წყლის კვლევის შედეგები, 2025 წლის ოქტომბერი, მეოთხე კვარტალი

შესწავლილი ფიზიკური და ქიმიური მაჩვენებლები	სადგურის ნომერი*		
	№ 1 (ფონური)	№ 3	№ 5
წყალში გახსნილი ჟანგბადის შემცველობა (O <sub>2</sub> ), მგ/ლ	10.4	10.3	10.3
წყლის მჟავა-ტუტოვანი ბალანსი - pH	7,3	7,5	7,4
წყლის ტემპერატურა, °C	7,2	7,2	7,1
ატმოსფერული ტემპერატურა, °C	19	19.4	19.8
მინერალიზაცია - TDS	14	14	15
ელექტროგამტარობა - EC	28	29	30
Nitrate (No <sub>3</sub> ) მგ/ლ	0	0	0
Nitrite (No <sub>2</sub> ) მგ/ლ	0	0	0
Cl <sub>2</sub> მგ/ლ	0	0	0
Total hardness (GH) მგ/ლ	25	25	25
Total Alkanity (TA) მგ/ლ	20	20	20
Carbonate (KH) მგ/ლ	40	40	40

\*კვლევის წერტილის ნომერი ემთხვევა 4.1 სურათზე წარმოდგენილ ლოკაციებს.

## დანართი 2 - მაკროუხერხემლოების კვლევის შედეგები

ცხრილი 1 მაკროუხერხემლოების კვლევის შედეგები 2023 წელი

მაკროუხერხემლოები		
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).

ცხრილი 2 მაკროუხერხემლოების კვლევის შედეგები, მეორე კვარტალი

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).

**ცხრილი 3** მაკროუხერხემლოების კვლევის შედეგები

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

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

**ცხრილი 4** მაკროუხერხემლოების კვლევის შედეგები, მეოთხე კვარტალი

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