

ჭიორაჰესი



დანართი 3 - ჭიორაჰესის საპროექტო ტერიტორიის
იქთიოლოგიური კომპონენტის კვლევის ანგარიში

დამკვეთი - შპს „ჭიორა ჰესი“



შემსრულებელი - შპს „ენვისო“ ENVISO
ENVIRONMENTAL AND SOCIAL CONSULTING

სარჩევი

1	შესავალი.....	3
1.1	პროექტის მიმოხილვა.....	4
2	საველე კვლევების შედეგები	6
2.1	ბიომრავალფეროვნების საველე მიმოხილვა	6
2.2	უხერხემლოთა სახეობრივი შემადგენლობა და რაოდენობრივი კვლევები	8
2.2.1	უხერხემლოთა სახეობრივი და რაოდენობრივი კვლევა.....	8
2.3	თევზის საკვები ბაზის შესწავლა.....	12
3	თევზის სახეობების შემადგენლობითი და რაოდენობრივი ანალიზი	13
4	წავის (LUTRA LUTRA) და წყლის სიახლოვეს მობინადრე სხვა ხერხემლიანი ცხოველების მიმოხილვა	15
5	ჰაბიტატები.....	15
6	ჰიდრობიონტებზე ზემოქმედების შერბილების სტრატეგია.....	22
6.1	ზემოქმედება უხერხემლოებზე.....	22
7	სტრატეგია თევზის პოპულაციების დასაცავად.....	23

1 შესავალი

მდინარე ჩვეშურა სათავეს იღებს კავკასიონის ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთ განშტოებაზე 3521 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. რიონს მარცხენა მხრიდან 1340 მეტრის სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. მდინარის სიგრძე 27 კმ. საერთო ვარდნა - 2169 მეტრი, საშუალო ქანობი - 11.0‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 101კმ².



მდინარის აუზი წარმოდგენილია მაღალმთიანი და კლდოვანი რელიეფით, რომლის წყალგამყოფის ნიშნულები იცვლება 1780-დან 4130 მეტრამდე. აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ გრანიტები, გნეისები, ფიქლები და ქვიშაქვები, რომლებიც გადაფარულია მჟავე ყომრალი ნიადაგებით. აუზის დაახლოებით 30% დაკავებულია ხშირი შერეული ტყით.

მდინარის კალაპოტი საშუალოდ კლავნილი და დატოტილია. ხეობა სათავიდან 1800 მეტრ ნიშნულამდე V-ს მაგვარია, ქვემოთ შესართავამდე კი ტრაპეციულ ფორმას იძენს, შესაბამისი ქანობებით, ზედა უბანზე საშუალოდ 16.9%, ხოლო ქვედა უბანზე 4.9%. ხევის ხეობის ზედა ზონა ძლიერ დასერილია შენაკადებისა და ხეების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით. ხეობის ზედა ზონა მოკლებულია მცენარეულ საფარს, რის გამო განვითარებულია ძლიერი ეროზიული პროცესები, რომლის პროდუქტები გრავიტაციული ზემოქმედების შედეგად დიდი რაოდენობით გროვდება ხევის კალაპოტში. ხევის კალაპოტში დაგროვებული დიდი მოცულობის მყარი მასალა წყალმოვარდნების პერიოდში, კალაპოტის მაღალი ქანობების პირობებში, ღვარცოფული ნაკადის სახით გადაადგილდება ქვემოთ და ილექება ხევის ნაკლებ ქანობიან უბანზე.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით, ამასთან გრუნტის წყლების როლი ხევის საზრდოობაში უმნიშვნელოა. ამასთანავე აუზში ფართოდ არის გავრცელებული

მეინვარები, რომლებსაც მნიშვნელოვანი როლი ენიჭებათ მდინარის საზრდოობაში. ხევის წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობით, ზაფხულ-შემოდგომის წყალმოვარდნებითა და ზამთრის მდგრადი წყალმცირებით.

კლიმატური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია მოქცეულია დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატის ზონაში. რეგიონის კლიმატს განაპირობებს მისი გეოგრაფიული მდებარეობა და ხასიათდება ნოტიო ჰავით, ცივი ზამთრით და გრილი ზაფხულით.

ჰაერის საშუალო სადღეღამისო ტემპერატურა შეადგენს 6-9°C. აბსოლუტური მინიმუმ -15-16°C, ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმი 34°C. ნალექების წლიური რაოდენობა აჭარბებს 1180მმ-ს (შოვის მეტეოსადგურის მონაცემების) ყველაზე მშრალი თვეებია ივლისი-აგვისტო. ნალექები თოვლის სახით აღინიშნება ოქტომბრიდან და გრძელდება აპრილამდე. თოვლის საფარის სიმაღლე მერყეობს 1,2 - 3,5მ-ის ფარგლებში.

1.1 პროექტის მიმოხილვა

ძირითადი ტექნიკურ მონაცემები:

- ადგილმდებარეობა: საქართველო, რაჭა, ონის რაიონი
- მდინარის ნიშნული: 1551 მ.
- საანგარიშო წყლის ხარჯი - 7მ³/წმ
- სავარაუდო დადგმული სიმძლავრე: 14.15 MWth

სურ. 1. პროექტის არეალი



ტაბულა 1. კვლევის ტიპი და კვლევის წერტილები

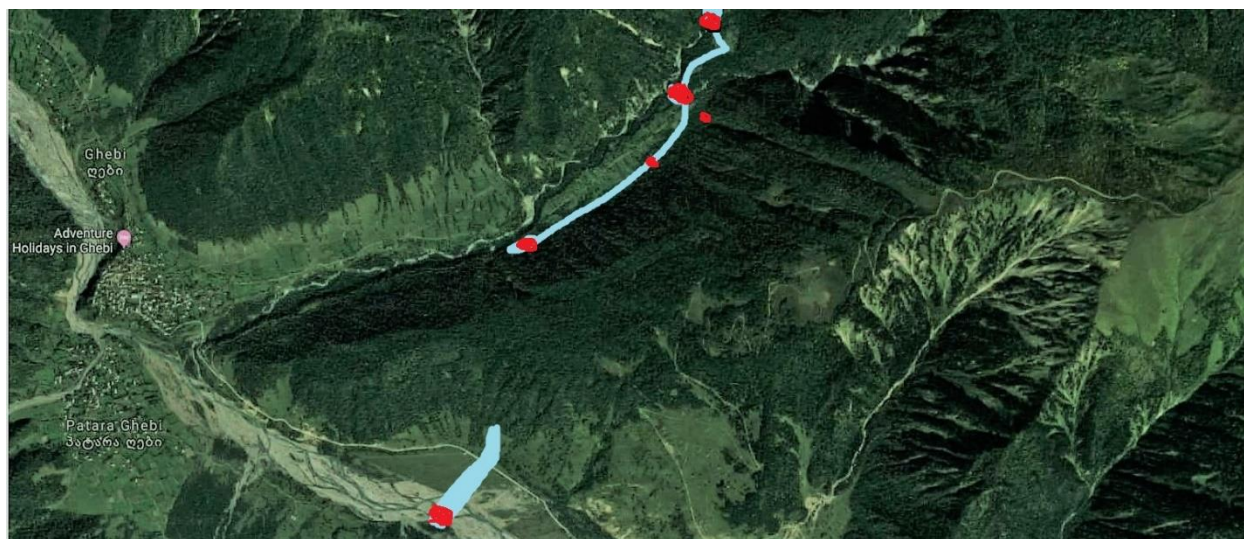
№	კვლევის წერტილები	უხერხემლოთა კვლევა	თევზის/წყლის ნაკადის და ჰაბიტატის კვლევა
წერ.1	მდინარე ჩვეშურა, სათავე ნაგებობიდან დინებით ზემოთ	+	+
წერ.2	მდინარე ჩვეშურა, სათავე ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ (რიყის ქვებიანი კალაპოტის უბნები)	+	+
წერ.3	მდინარე ჩვეშურა, სათავე ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ (კალაპოტის განშტოვებული უბნები)	+	+
წერ.4	მდინარე ჩვეშურა, მდინარე ხვარგულას შემოდინების უბანი	+	+
წერ.5	მდინარე ხვარგულა სათავე ნაგებობის განთავსების უბანი	+	+
წერ.6	მდინარე ჩვეშურა, მდინარე რიონთან შეერთების უბანი	+	+

2 საველე კვლევების შედეგები

2.1 ბიომრავალფეროვნების საველე მიმოხილვა

საველე კვლევების ფარგლებში დასახული იქნა შემდეგი ამოცანების გადაჭრა:

1. მაკროუხერხემლოთა ჰიდრობიოლოგიური ნიმუშების აღება, მათ შორის თევზის საკვები ბაზის, მათ შორის მოდრეიფე მაკროუხერხემლოები;
2. იხტიოლოგიური ნიმუშების აღება, მის ფარგლებში თევზის სახეობების განსაზღვრა, მიგრირებადი თევზის სახეობების გამოვლენა, რეკომენდაციების შემუშავება მიგრირების პროცესში მდინარეში თევზის გავლის უზრუნველსაყოფად;
3. წყალზე დამოკიდებული სხვა ბიოლოგიური ორგანიზმების (ძუძუმწოვრები: წავი, ამფიბიები) გამოვლენა;
4. ანტროპოგენური ზემოქმედების მიმართ წყვლადი ჰაბიტატების გამოვლენა;



სურ. 2. საკონტროლო წერტილები

ტაბულა 2. საკონტროლო წერტილების კოორდინატები

№	კვლევის წერტილები	სიმაღლე ზღვის დონიდან მეტრებში	კოორდინატები			
			ზემოთ მარცხნივ	ზემოთ მარჯვნივ	ქვემოთ მარცხნივ	ქვემოთ მარჯვნივ
წ.1	მდინარე ჩვეშურა, სათავე ნაგებობიდან დინებით ზემოთ	1551 მ.	42°48'31.7"N 43°32'22.0"E			
წ.2	მდინარე ჩვეშურა, სათავე ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ (კალაპოტის ლოდნარიანი უბნები)		42°48'12.1"N 43°32'39.4"E	42°48'12.2"N 43°32'39.8"E	42°48'08.9"N 43°32'40.7"E	42°48'08.8"N 43°32'41.2"E
წ.3	მდინარე ჩვეშურა, სათავე ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ (კალაპოტის განშტოვებული უბნები)		42°48'13.7"N 43°32'39.0"E	42°48'13.7"N 43°32'39.9"E	42°48'13.1"N 43°32'39.4"E	42°48'12.6"N 43°32'40.0"E
წ.4	მდინარე ჩვეშურა, მდინარე ხვარგულას შემოდინების უბანი		42°46'26.7"N 43°32'39.0"E	42°46'26.6"N 43°32'39.5"E	42°46'26.4"N 43°32'38.8"E	42°46'25.9"N 43°32'38.8"E
წ.5	მდინარე ხვარგულა სათავე ნაგებობის განთავსების უბანი		42°46'26.3"N 43°32'40.0"E	42°46'26.1"N 43°32'39.9"E	42°46'26.5"N 43°32'39.5"E	42°46'26.5"N 43°32'38.9"E
წ.6	მდინარე ჩვეშურა, მდინარე რიონთან შეერთების უბანი		42°45'28.5"N 43°30'52.7"E	42°45'27.9"N 43°30'52.4"E	42°45'26.3"N 43°30'57.9"E	42°45'25.5"N 43°30'57.7"E

ნიმუშების აღება: უხერხემლოების ნიმუშების აღება წარმოებდა ევროპული კავშირის სტანდარტული მეთოდებით (EN ISO 5667-3, ISO 7828, EN ISO 8689) შემუშავებული მთის მდინარეებისათვის, „kick and sweep” (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით, რომელიც გულისხმობს ჰიდრობიოლოგიური ჩოგან-ბადით უხერხემლოთა შეგროვებას სანაპირო ზონაში.

გამოყენებული აღჭურვილობა:

- რადიოექოლოგი თერმოსენსორით SMART CAST RF 35e (ექომეტრიული კვლევებისათვის)
- სასროლი ბადეები, ჩოგან-ბადეები, თევზმახეები, ანკესები (თევზჭერის არალეტალური იარაღები)
- კამერა LTL ACORN 5225BR Long Range (ინფრა-წითელი ფოტოფიქსირება)
- ფოტოაპარატი SJCAM 4000 (წყალქვეშა გადაღებები)

შეზღუდვები:

მიმდინარე საველე კვლევებს გააჩნდა გარკვეული შეზღუდვა, დაკავშირებული სეზონურობასთან. ზაფხულის სეზონი არ არის ხელსაყრელი ნაკადულის კალმახის სატოფე მიგრაციების შესასწავლად (ჩვეულებრივ ეს არის სექტემბერი-ოქტომბერის პერიოდი, ამიტომ სატოფე ადგილები განსაზღვრული იქნა ტიპური ჰაბიტატების ვიზუალური დათვალიერებით.

2.2 უხერხემლოთა სახეობრივი შემადგენლობა და რაოდენობრივი კვლევები

საველე კვლევების ფარგლებში, თევზის საკვები ბაზის მაჩვენებლების დასადგენად, ჩატარდა მაკროუხერხემლოების და ბენტოსური ორგანიზმების ჰიდრობიოლოგიური კვლევა.

2.2.1 უხერხემლოთა სახეობრივი და რაოდენობრივი კვლევა

უკანასკნელი 30 წლის განმავლობაში არ ჩატარებულა წყალსატევების დეტალური კვლევები უხერხემლოებზე. არსებობს მხოლოდ მდ. მტკვრის აუზის ზოგიერთ უბანზე და აჭარის 2 – 3 მდინარის ფრაგმენტალური კვლევის ზოგიერთი მონაცემი. ამრიგად მდ. ჩვეშურაზე და მდ. ხვარგულაზე განხორციელებული კვლევები შეიძლება ჩაითვალოს, როგორც ექსპერიმენტალური ამ მდინარეებისათვის.

❖ *წერტილი 1: მდინარე ჩვეშურა, სათავე ნაგებობიდან დინებით ზემოთ*

ქვედა ბიოცენოზის სტრუქტურა მოიცავს ძირითადად Chironomidae (40-50%), Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, (6-15%) შედარებით ნაკლებად არის წარმოდგენილი Gammaridae და Diptera (6-15%).

Ephemeroptera წარმოდგენილია 10 სახეობით, მათ შორის ენდემურები არიან: Rhithrogena caucasica, Epeorus caucasica, Habroleptoides causicus и B. (R) vadimi.

Plecoptera კავკასიაში წარმოდგენილია 6 ენდემური და სუბენდემური სახეობით. მათ შორის კვლევის არეალში დაფიქსირებულია შემდეგი სახეობები: *Isoperla caucasica* (Balin), *Plesioperla sakartvella* и *Brachyptera transcaucasica* (Житцова, 1956); *Amphinemura trialetica*.

Trichoptera წარმოდგენილია 12 ენდემური სახეობით: *Apatania subtilis* (Mart.), *Potamophylax excisus* (Mart.), *Silo proximus* (Mart.), *Goera batumicus* (Mart.), *Glossosoma unguiculatum* (Mart.), *Dinarthrum tchaldyrense* (Mart.), *Brachycentrus caucasicus* (Mart.), *Sericostoma grusiensis* (Mart.), *Hydropsyche scilidra* (Malicky, H. Mart.), *Rhyacophila vicaria* (Mart.), *Rhyacophila subnubila* (Mart.). ჰიდრობიოლოგიური მაჩვენებლების ექსპრეს-შეფასებამ უჩვენა, რომ TBI და BBI მაჩვენებლები შეესაბამება შეფასებას 8 ქულა, ანუ წყალი მიეკუთვნება „სუფთა“-ს კატეგორიას.

❖ წერტილი 2: მდინარე ჩვეშურა, სათავე ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ (კალაპოტის ლოდნარიანი უბნები)

უხერხემლოთა მრავალფეროვნება ამ წერტილში ხასიათდება ყველაზე დაბალი სიუხვით. ბიოცენოზის სტრუქტურა მოიცავს ძირითადად Chironomidae და Ephemeroptera. მცირე რაოდენობით გვხვდება Diptera. სხვა დანარჩენი ჯგუფი გვხვდება ძალიან მცირე რაოდენობით. ჰიდრობიოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით ჩატარებულმა ექსპრეს-შეფასებამ უჩვენა, რომ TBI და BBI მაჩვენებლების მიხედვით წყლის ხარისხი შეიძლება შეფასდეს 8 ქულით, რაც შეესაბამება, როგორც „სუფთა“ წყალს.

❖ წერტილი 3. მდინარე ჩვეშურა, სათავე ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ (კალაპოტის განშტოვებული უბნები)

უხერხემლოთა ბიოცენოზის სტრუქტურა მოიცავს ძირითადად Chironomidae და Ephemeroptera, მაგრამ Plecoptera-ს წილიც აღსანიშნავია. ერთეულების დონეზე გვხვდებოდა ასევე Diptera და Tricoptera.

ჰიდრობიოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით ჩატარებულმა ექსპრეს-შეფასებამ უჩვენა, რომ TBI და BBI მაჩვენებლების მიხედვით წყლის ხარისხი შეიძლება შეფასდეს 8 - 9 ქულით, რაც შეესაბამება, როგორც „სუფთა“ – „ძალიან სუფთა“ წყალს.

❖ წერტილი 4. მდინარე ჩვეშურა, მდინარე ხვარგულას შემოდინების უბანი

ბიოცენოზის სტრუქტურა მოიცავს ძირითადად Chironomidae, ნაკლები რაოდენობით Ephemeroptera. სხვა დანარჩენი ჯგუფები ძალიან მცირე რაოდენობით გვხვდება.

ჰიდრობიოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით ჩატარებულმა ექსპრეს-შეფასებამ უჩვენა, რომ TBI და BBI მაჩვენებლების მიხედვით წყლის ხარისხი შეიძლება შეფასდეს 8 - 9 ქულით, რაც შეესაბამება, როგორც „სუფთა“ – „ძალიან სუფთა“ წყალს.

❖ წერტილი 5. მდინარე ხვარგულა სათავე ნაგებობის განთავსების უბანი

ბიოცენოზის სტრუქტურა მოიცავს ძირითადად Chironomidae და Ephemeroptera. მცირე რაოდენობით გვხვდება Diptera. სხვა დანარჩენი ჯგუფი გვხვდება ძალიან მცირე რაოდენობით. ჰიდრობიოლოგიური მაჩვენებლების მიხედვით ჩატარებულმა ექსპრეს-შეფასებამ უჩვენა, რომ TBI და BBI მაჩვენებლების მიხედვით წყლის ხარისხი შეიძლება შეფასდეს 8 ქულით, რაც შეესაბამება, როგორც „სუფთა“ წყალს.

❖ წერტილი 6. მდინარე ჩვეშურა, მდინარე რიონთან შეერთების უბანი

ბიოცენოზის სტრუქტურა მოიცავს ძირითადად Chironomidae, Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Gammaridae და Diptera.

Ephemeroptera წარმოდგენილია 7 სახეობით.

Trichoptera წარმოდგენილია შემდეგი სახეობით: Apatania subtilis (Mart.), Potamophylax excisus (Mart.), Silo proximus (Mart.), Goera batumicus (Mart.), Glossosoma unguiculatum (Mart.), Dinarthrum tchaldyrense (Mart.), Brachycentrus caucasicus (Mart.), Sericostoma grusiensis (Mart.), Hydropsyche scilidra (Malicky, H. Mart.), Rhyacophila vicaria (Mart.), Rhyacophila subnubila (Mart.). ჰიდრობიოლოგიური მაჩვენებლების ექსპრეს-შეფასებამ უჩვენა, რომ TBI და BBI მაჩვენებლები შეესაბამება შეფასებას 8 ქულა, ანუ წყალი მიეკუთვნება „სუფთა“-ს კატეგორიას.

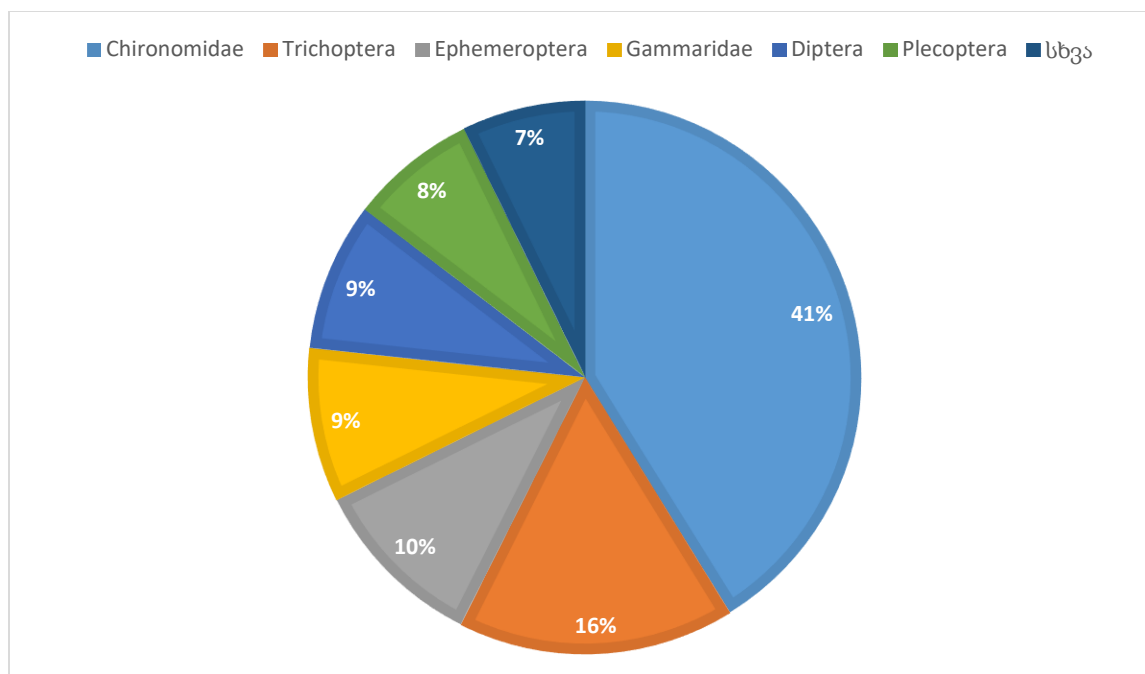
ტაბულა 2. ბენტოსური ფაუნის მრავალფეროვნება და უხერხემლოთა დრეიფის ინტენსიურობა

უხერხემლოთა ჯგუფი	ნიმუში/მ ²						მოდრეიფე ნიმუში/15 წუთში/ხაფანგზე					
	წ.1	წ.2	წ.3	წ.4	წ.5	წ.6	წ.1	წ.2	წ.3	წ.4	წ.5	წ.6
Nematoda	1		1	1	2	4	1				2	2

Oligochaeta	2	1	2	11	2	8	8	5	7	4	8	6
Ostracoda	2		1	1	1	3	4	1	1		2	3
Cyclops	1				2	1	10		1		4	3
Crustacea	1				4		2					2
Gammaridae	80		1	4	4	47	10	1	2	2	2	4
Araneida	1						2	2	1	1	2	3
Acarina	2								1			1
Collembola	2	1	1		2	4	3	1	1			2
Heteroptera	1	2	1		2	3	9	4	10	6	5	7
Ephemeroptera	84	17	33	28	19	30	10	1	4	1	4	8
Plecoptera	40	2	10	5	12	18	41	3	15	7	21	12
Lepidoptera	1								1		1	
Coleoptera	4		1						2	1	1	
Trichoptera	31	3	4	9	11	17	7	1	5	1	2	3
Simuliidae	2			1	2	3	2		1			
Chironomidae	244	17	12	47	85	148	116	54	104	53	72	86
Diptera	30	10	5	15	21	16	12	21	34	28	18	27
სულ	529	53	72	122	169	303	237	94	190	104	144	170

დასკვნა:

სულ აღირიცხა უხერხემლოთა 95 სახეობა, რომლებიც მიეკუთვნებოდნენ 14 ჯგუფს. ძირითადი ჯგუფების მიხედვით: Chironomidae – 41,2 %; Trichoptera – 16,2 %; Ephemeroptera 10,3 %; Gammaridae – 9%; Diptera – 8,7%; Plecoptera – 7,4%. დანარჩენი (7.2%) ორგანიზმები მიეკუთვნებოდნენ შემდეგ ჯგუფებს: Nematoda, Nematomorpha, Oligochaeta, Ostracoda, Cyclopoida, Araneida, Acarina, Collembola, Heteroptera და Coleoptera, Lepidoptera, Simuliidae.



კვლევამ აჩვენა მდინარეებზე იშვიათი და ენდემური ამფიბიური მწერების გარკვეული დონის მრავალფეროვნება, რაც გათვალისწინებული უნდა იყოს შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებისას.

2.3 თევზის საკვები ბაზის შესწავლა

ჩვენს მიერ, როგორც თევზის საკვები ბაზა, კვლევის ფარგლებში გათვალისწინებული იქნა მხოლოდ წყლის უხერხემლოთა ბიომასა. საკვები ბაზის განსასაზღვრად ნიმუშები აღებული იქნა მდინარის კალაპოტის სამიდან ორ არსებულ ფორმაში: ერთდინებიან და დატოტვილ კალაპოტებში, და მიღებული იქნა შემდეგი შედეგები:

- ერთდინებიანი - 11.7 – 21,2 გრ/მ²
- დატოტვილი - 13.2 – 23.3 გრ/მ²

მოდრეიფე მაკროუხერხემლოების შეფასებამ უჩვენა საკვები ბაზის საწარმოო შესაძლებლობები. ეს შეფასება ჩატარდა მდინარის მონაკვეთებზე, რომლებიც აღმოჩნდებიან ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ზემოქმედების ქვეშ. ნიმუშის აღება ხდებოდა 24 საათის განმავლობაში 3 საათის ინტერვალში. იდენტიფიცირებული იქნა 15 ტაქსონი: Nematoda, Oligochaeta, Araneida, Ostracoda, Isopoda, Araneida, Acarina, Collembola, Heteroptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera, Chironomidae, Simuliidae, მათ შორის 94 –

97% წარმოადგენდა ამფიბიოტურ მწერებს. ორგანიზმების დრეიფის ინტენსიურობა განსხვავებული იყო დღე-ღამის სხვადასხვა პერიოდში. ორგანიზმების დრეიფი იზრდებოდა დღე-ღამის ბნელ პერიოდში.

დასკვნა: საველე კვლევების შედეგმა გვიჩვენა, რომ დღის განმავლობაში დრეიფის ინტენსივობა მნიშვნელოვნად განსხვავდება. განივ კვეთში გამორეცხილი ორგანიზმების საერთო რაოდენობა 500 ათას ცალს აღწევდა, ხოლო ბიომასა შეადგენდა დაახლოებით 4.8 კგ. დღეში. ეს ადასტურებს თევზის საკვების საშუალო რაოდენობას ბენტოსური ორგანიზმებისა და თევზებისათვის.

3 თევზის სახეობების შემადგენლობითი და რაოდენობრივი ანალიზი

საველე სამუშაოები:

საერთო ჯამში ანკესზე დაჭერილი იქნა 6 კალმახი.

ყველა თევზი იდენტიფიცირების შემდგომ გაშვებული იქნა გარემოში.

ქვემოთ მოცემულ ტაბულაში აღწერილია საკონტროლო წერტილზე დაჭერილი თევზი

N	დაჭერის მცდელობა (ანკესის გადაგდების ოდენობა)	დაჭერის მცდელობა (ანკესის გადაგდების ოდენობა)	დაჭერილი თევზის რაოდენობა
წერტ.1	მდინარე ჩვეშურა, სათავე ნაგებობიდან დინებით ზემოთ	23	2
წერტ.2	მდინარე ჩვეშურა, სათავე ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ (კალაპოტისლოდნარიანი უბნები)	21	3
წერტ.3	მდინარე ჩვეშურა, სათავე ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ (კალაპოტის განშტოვებული უბნები)	26	1
წერტ.4	მდინარე ჩვეშურა, მდინარე ხვარგულას შემოღინების უბანი	24	0
წერტ.5	მდინარე ხვარგულა სათავე ნაგებობის განთავსების უბანი	24	0
წერტ. 6	მდინარე ჩვეშურა, მდინარე რიონთან შეერთების უბანი	14	0

შედეგები: მთლიანობაში საველე კვლევებისას იდენტიფიცირებული იქნა მხოლოდ ნაკადულის კალმახი. ადგილობრივი მოსახლეობაც ადასტურებს, რომ მდინარეში ბინადრობს მხოლოდ ნაკადულის კალმახი.



დასკვნა: ჩატარებული საველე კვლევების შედეგად დადგინდა მდინარეებში მხოლოდ ნაკადულის კალმახის ბინადრობა. ნაკადულის კალმახს გააჩნია დაცული სახეობის სტატუსი: ნაკადულის კალმახი შეტანილია საქართველოს წითელ წიგნში (დაცულობის სტატუსი VU, A1d).

ნაკადულის კალმახი წარმოადგენს მიგრირებად თევზის სახეობას და ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია შეიძლება გახდეს მიგრაციისათვის მნიშვნელოვან წინაღობად შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გაუტარებლობის შემთხვევაში. ასევე მისთვის მნიშვნელოვანია ჟანგბადით მდიდარი და შესაბამისი ხარისხის გამდინარე წყლის შენარჩუნება.

4 წავის (*Lutra lutra*) და წელის სიახლოვეს მობინადრე სხვა ხერხემლიანი ცხოველების მიმოხილვა

დაცულობის სტატუსი: წავს (*Lutra lutra*) გააჩნია დაცულობის საერთაშორისო სტატუსი (“near threatened” IUCN-ის წითელი ნუსხა), შეყვანილია CITES-ის I დანართში, ბერნის კონვენციის II დანართში, საარსებო გარემოსა და სახეობების შესახებ ევროკავშირის დირექტივის II და IV დანართებში, ის ასევე შეტანილია საქართველოს წითელ წიგნში.

წავის ბინადრობის ჰაბიტატები: მდინარეების გასწვრივ არსებობს წავის ბინადრობისათვის ხელსაყრელი ადგილები. მდინარის ნაპირებზე არსებობს ბევრი ბუნებრივი თავშესაფარი. პირველ რიგში ეს არის წაქცეული ხეები, გამოქვაბულები, წარმოქმნილი ლოდებით და ხის ფესვებით.

კვლევის შედეგები: საველე კვლევების ფარგლებში წავი იდენტიფიცირებული ვერ იქნა, თუმცა ადგილობრივი მოსახლეობისაგან მიღებული ინფორმაციით წავი იშვიათად მაგრამ გვხდება პროექტის არეალში.

- წელის სიახლოვეს ბინადარი სხვა ხერხემლიანი ცხოველები

გათვალისწინებული იქნა რა დაცული სტატუსის მქონე ამფიბიებისა ბინადრობის შესაძლებლობა პროექტის არეალში ჩატარებული იქნა არაღმა გუბეებისა და ბინადრობის სხვა ადგილების დათვალიერება. ამფიბიები დაფიქსირებული იქნა ყველა უბანზე.

სულ იდენტიფიცირებული იქნა 5 სახეობის ამფიბია:

მცირეაზიური ტრიტონი (*Ommatotriton* (sin.*Triturus*) *vittatus*), ვასაკა (*Hyla arborea*), მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*), ტბის ბაყაყი (*Rana ridibunda*) და მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*).

დასკვნა: მიღებული ინფორმაციის გაანალიზების შედეგად გაკეთდა დასკვნა, რომ ამფიბიების ფართო გავრცელების და წავის იშვიათობის და მისთვის საკვები წყაროს არსებობის გამო ჰესის დაგეგმილი მშენებლობა გავლენას არ იქონიებს მათ პოპულაციაზე.

5 ჰაბიტატები

მდინარის კალაპოტის ვიზუალურმა დათვალიერებამ აჩვენა კალაპოტის რამოდენიმე ძირითადი ფორმის არსებობა: ლოდნარიანი, ჩანჩქერიანი, დაკლავნილი, დატოტვილი.

მათ შორის წყლის ეკოლოგიური ხარჯის მხრივ ყველაზე უფრო მოწყვლადი არის ძლიერ ლოდნარიანი (ყველაზე ხშირად დაფიქსირებული მონაკვეთები) და დატოტვილი მონაკვეთები.

შესწავლილი ადგილები შეიძლება ჩაითვალოს კრიტიკულად მრავლობით არსებული ძლიერ ლოდნარიანი მონაკვეთების არსებობის გამო და შესაბამისად თევზის მიგრაციისათვის არასაკმარისი სიღრმეების და გაუსვლელი ბარიერების შექმნის საფრთხის არსებობის გამო, თუ კი არ განხორციელდა დამატებითი ზომები საფრთხის შესარბილებლად. ამგვარ ზომებს შორის ერთ-ერთი უმთავრესი არის წყლის ხარჯის ნელი შემცირება, რათა არ მოხდეს ლოდნარიანი მონაკვეთებში თევზებისათვის გაუსვლელი ადგილების წარმოქმნა, ასევე არასაკმარისი სიღრმის მქონე მონაკვეთების წარმოქმნა.

განსაკუთრებული ყურადღება მდინარის კალაპოტში არსებულ მდგომარეობას უნდა მიექცეს მცირეწყლობის პერიოდში, რათა თავიდან აცილებული იქნას კრიტიკული სიტუაციები მინიმალური წყლის ნაკადის პერიოდში.

როგორც დოკუმენტში იყო აღნიშნული ხეობის ზედა ზონა მოკლებულია მცენარეულ საფარს, რის გამო განვითარებულია ძლიერი ეროზიული პროცესები, რომლის პროდუქტები გრავიტაციული ზემოქმედების შედეგად დიდი რაოდენობით გროვდება ხევის კალაპოტში. ხევის კალაპოტში დაგროვებული დიდი მოცულობის მყარი მასალა წყალმოვარდნების პერიოდში, კალაპოტის მაღალი ქანობების პირობებში, ღვარცოფული ნაკადის სახით გადაადგილდება ქვემოთ და ილექება ხევის ნაკლებ ქანობიან უბანზე.

გარდა ამისა მდინარეს წყალმოვარდნებისა და წყალდიდობების პერიოდში დიდი ოდენობით მოაქვს წაქცეული ხეები. კალაპოტში ხშირად გვხვდება ლოდნარიანი უბნები.











6 ჰიდრობიონტებზე ზემოქმედების შერბილების სტრატეგია

6.1 ზემოქმედება უხერხემლოებზე

ზემოქმედება მშენებლობის პროცესში

- მიწის სამუშაოებმა, ასაფეთქებელი ტექნოლოგიების გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს წყლის სიმღვრივის მატება. დიდი რაოდენობის სხვადასხვა გრადიენტის ნალექის წარმოქმნამ შეიძლება გამოიწვიოს კალაპოტის ლამით დაფარვა.
- ზემოქმედების ქვეშ მოხვედრილი მდინარის კალაპოტის სიგრძე დამოკიდებული იქნება წყლის ნაკადის სიჩქარეზე და შეწონილი ნივთიერებების კომპოზიციაზე.
- ზემოქმედება პირველ რიგში იქნება ამფიბიოტიკურ ორგანიზმებზე.

ზემოქმედება ოპერირების ფაზაში

ჰეს-ის ოპერირების დროს შეიძლება დინების ქვემოთ მოხინაძრე ორგანიზმებისათვის გამოვეყნოთ შემდეგი უარყოფითი ფაქტორების არსებობა:

- წყლის ნაკადის სიჩქარის ცვლილება,
- წყლის ნაკადის მიერ შეწონილი ნივთიერებების ტრანსპორტირების რეჟიმის შეცვლა,
- გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის შეცვლა,
- წყლის ნაკადის მოცულობის შემცირება წყალამღებ ჰიდროტექნიკურ ნაგებობასა და ჰიდრო ელექტროსადგურს შორის
- ორგანიზმების მოხვედრა სადერივაციო არხში

შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ფაზა

- ❖ **ღონისძიება:** მიწის ნალექების შემაკავებელი ზღუდეებისა ან „ფარდების“ გამოყენება
- მიზანი:** ნიადაგის წყალში მოხვედრის თავიდან აცილება და წყლის საბაზისო გამჭვირვალობის მაქსიმალური უზრუნველყოფა; შესაძლო ქიმიური დაბინძურების თავიდან აცილება;
- სამიზნე მაჩვენებელი:** წყლის გამჭვირვალობა არა ნაკლებ 0,1 მ ჰიდროტექნიკური ნაგებობიდან (წყალამღები) დინებით ქვემოთ, და არანაკლებ 0,3 მ. ელექტროსადგურის შენობასთან

საკონტროლო წერტილები მშენებლობის არეალი - წყალამღებიანაგებობა/
ჰიდროელექტროსადგურის შენობა

კონტროლის სიხშირე და პერიოდი: მშენებლობის მთელი პერიოდის განმავლობაში,
მუდმივად

ოპერირების ფაზა

- ❖ **ლონისძიება:** მდგარი წყლების თავიდან აცილება წყალამღები ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ
- ❖ **სამიზნე მაჩვენებელი:** წყლის დინების სიჩქარე არანაკლებ 0,06 მ/წამში წყალამღები ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ
- ❖ **საკონტროლო წერტილები:** მდინარის კალაპოტი წყალამღები ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ
- ❖ **კონტროლის სიხშირე და პერიოდი:** პერიოდულად, მინიმუმ სამ თვეში ერთხელ

7 სტრატეგია თევზის პოპულაციების დასაცავად

ა. ზემოქმედება იხტიოფაუნაზე

მშენებლობის ფაზა

მოსალოდნელია შემდეგი ნეგატიური შედეგები:

- **მდინარის დრენაჟი:** ჩვეულებრივ ჰიდროტექნიკური სამუშაოები მდინარის კალაპოტში მოითხოვს წყლის ნაკადის კალაპოტიდან დროებით გადაგდებას და წყლის გაშვებას ხელოვნურ არხში. ასეთმა მიდგომამ შეიძლება გამოიწვიოს თევზების დაღუპვა.
- **წყლის ტურბულენტობა:** მიწის სამუშაოები, აფეთქების ტექნოლოგიის გამოყენება იწვევს კალაპოტის ფსკერის დაბინძურებას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ამღვრეული წყლის შლექის წარმოქმნა, რომლის სიგრძე დამოკიდებული იქნება წყლის ნაკადის სისწრაფეზე და შეწონილი ნივთიერებების გრანულომეტრიულ შემადგენლობაზე. წარმოიშვება დიდი ოდენობით დანალექები, რომლებიც დაილექებიან კალაპოტის ქვა-ქვიშიან ნიადაგზე და ამით შეამცირებენ რეოფილური თევზების საარსებო-სატოფე გარემოს ფართობს, რადგან ამგვარი ფსკერი ხელს შეუშლის ლიტოფილური სახეობის თევზების ტოფობას.

ტურბულენტობა ასევე იქონიებს ზემოქმედებას თევზების სუნთქვაზე, რადგან იმოქმედებს თევზების ლაყურებზე.

- ხმაური: მძლავრი მანქანების გამოყენება მნიშვნელოვან ხმაურს, რასაც ნეგატიური ზემოქმედება ექნება თევზების პოპულაციებზე.
- ქიმიური დაბინძურება: მრავალი მოწყობილობის ერთდროული მუშაობა წყლის სიახლოვეს იწვევს წყალში საწვავის მოხვედრის რისკს, რაც უარყოფითად იმოქმედებს იხტიოფაუნაზე;

ზემოქმედება ოპერირების ფაზაში:

- გადაულახავი ბარიერი თევზის მიგრირებისას
- წყალმარჩხოზობა
- თევზის დაღუპვა ტურბინებზე

შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ფაზა

- ❖ **ღონისძიება:** მშენებლობის პროცესში საჭიროების მიხედვით წყლის ხარჯის ნელი შემცირება

მიზანი: თევზ უნდა მიეცეს შესაძლებლობა გადავიდეს უფრო ღრმა ადგილებში და ასევე დაცული იქნას მტაცებელი ცხოველებისაგან და ფრინველებისაგან. წყლის ხარჯის ნელი შემცირება გულისხმობს შემცირებას, როგორც მინიმუმ 10 საათის განმავლობაში და ეს უნდა წარმოებდეს ღამის პერიოდში. ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა გულისხმობს მდინარის კალაპოტის ნაწილობრივ დაშრობას. უნდა აღინიშნოს, რომ თევზის მიგრირებისათვის მოკლევადიანი ერთჯერადი გაუვალი ბარიერის წარმოქმნა ნაკლები ზიანის მომტანია ვიდრე კალაპოტის დაშრობის გამო თევზის მოზარდეულის სიკვდილიანობა.

სამიზნე მაჩვენებელი: წყლის ნაკადი მდინარის კალაპოტში

საკონტროლო წერტილები: მშენებლობის ადგილები: წყალამდები ნაგებობა, ჰიდროელექტრო სადგურის შენობა

კონტროლის სიხშირე და პერიოდი: მშენებლობის განმავლობაში

- ❖ **ღონისძიება:** აკრძალვა აფეთქებების განხორციელებისა ტოფობის, ქვირითის ინკუბირების და ლარვის განვითარების პერიოდში
- მიზანი:** ხმაურის, როგორც თევზის ტოფობისათვის ხელის შეშლის ფაქტორის თავიდან აცილება
- სამიზნე მაჩვენებელი:** ბუნებრივი ფონური ხმაური
- საკონტროლო წერტილები:** მშენებლობის ადგილები; წყალამდები ნაგებობა, ჰიდროელექტრო სადგურის შენობასთან
- კონტროლის სიხშირე და პერიოდი:** აფეთქებითი სამუშაოები უნდა განხორციელდეს მარტში, ივნის-ივლისში, რადგან ეს არის წყალუხვობის ოპტიმალური პერიოდი, რა დროსაც ნალექისაგან ირეცხება მდინარის კალაპოტი

- ❖ **ღონისძიება:** წყლის ნაკადის არანაირი შემცირება თევზის ტოფობის პერიოდში
- მიზანი:** თევზის ქვირითისა და ლიფსიტის დაცვა გამოშრობისაგან
- სამიზნე მაჩვენებელი:** მდინარის კალაპოტში არ მიმდინარეობს სამუშაოები
- საკონტროლო წერტილები:** მშენებლობის ადგილები; წყალამდები ნაგებობა; ჰიდროელექტრო სადგურის შენობასთან;
- კონტროლის სიხშირე და პერიოდი:** სამუშაოები მდინარის კალაპოტში მიმდინარეობს მარტში, ივნისში - ივლისში

- ❖ **ღონისძიება:** თევზსავალის მშენებლობა, რომელიც უზრუნველყოფს სხვადასხვა სახეობის და ასაკის თევზის მიერ ბარიერის გადალახვას
- მიზანი:** თევზის მიგრირების უზრუნველყოფა, ჩამოცურებული თევზის მოზარდეულის გატარება
- სამიზნე მაჩვენებელი:** თევზსავალში თევზის გასვლა; დინებით ზემოთ მიგრირებადი თევზის დაფიქსირება თევზსავალში
- საკონტროლო წერტილები:** თევზსავალის ნაგებობა, მდინარის კალაპოტი თევზსავალი ნაგებობიდან დინებით ზემოთ და ქვემოთ
- კონტროლის სიხშირე და პერიოდი:** მუდმივად, მთელი დროის განმავლობაში