

RURAL WATER SUPPLY AND WASTEWATER TREATMENT PROGRAM – AJARA

LOT 2

ტბეთი-გოგაძეების წყალმომარაგების პროექტი



ეკოლოგიური კვლევის ანგარიში

გარემოსდაცვითი ასოციაცია – ფსოვი

es_psovi@yahoo.com

+995 595 40 66 90

ბათუმი 2021

სარჩევი

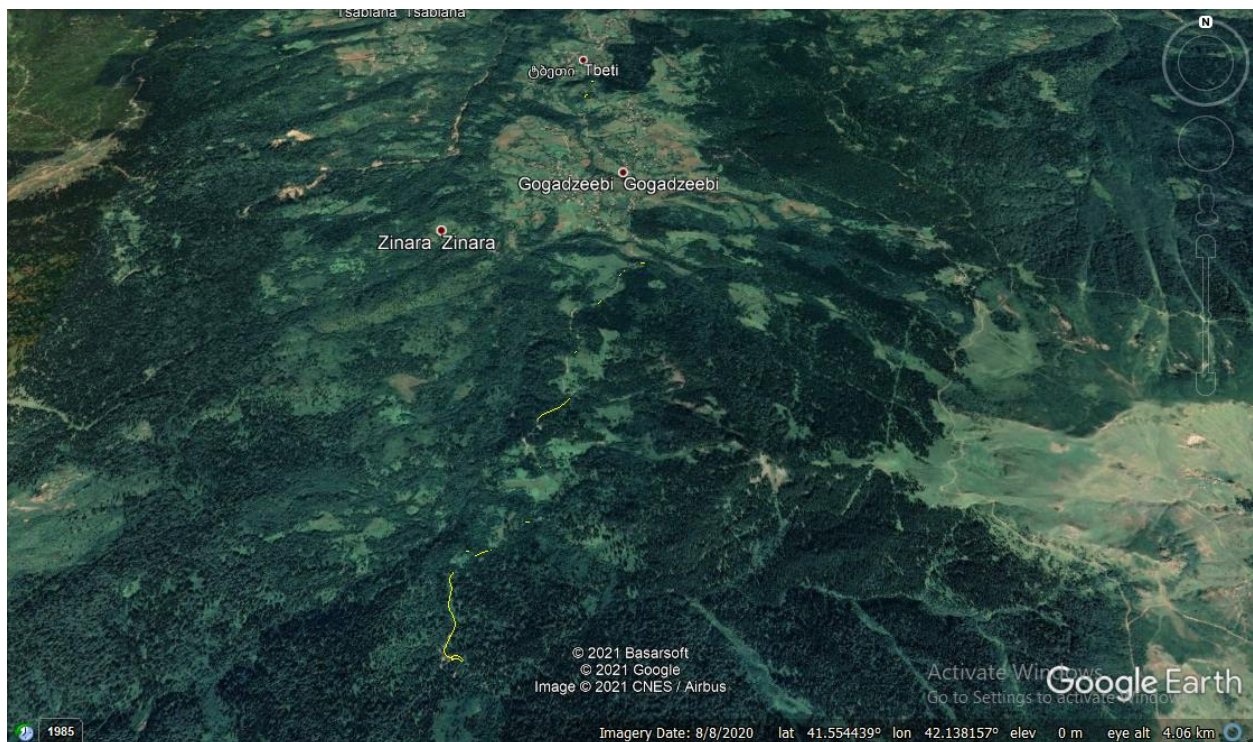
1. კვლევის ჩატარების დრო და საკვლევი ტერიტორიის მდებარეობა -----	3
2. ზოოლოგიური კვლევა -----	4
3. ბოტანიკური კვლევა -----	10
4. იქთიოლოგიური კვლევა -----	21
5. მაკროუხერხემლოების კვლევა -----	24
6. გამოყენებული ლიტერატურა -----	30
7. დანართები -----	32

კვლევის ჩატარების დრო და საკვლევი ტერიტორიის მდებარეობა

საველე სამუშაოები (კვლევები) ჩატარებული იქნა 2021 წლის 13 მაისს, შუახევის მუნიციპალიტეტში, სოფელ ტბეთში და გოგადეებში, სადაც დაგეგმილია სოფლის წყალმომარაგების პროექტის განხორციელება.

საველე სამუშაოებში და ანგარიშის მომზადებაში მონაწილეობა მიიღო შემდეგმა ექსპერტებმა: ნინო მემიაძე (ფლორა) ჯიმშერ მამუჭაძე (ფაუნა) დავით ბაგრატიონი (უხერხემლოები) და რამაზ მიქელაძე (თევზები).

საკვლევი ტერიტორიის რუკა



ზოოლოგიური კვლევა

კვლევა განხორციელებული იქნა ჯიმშერ მამუჭაძის მიერ

ზოოლოგიური კვლევების წარმოებისას მოხდა შემდეგი კომპონენტების შესწავლა: ძუძუმწოვრების კვლევა (მსხვილი და წვრილი), ფრინველების კვლევა და ამფიბია-რეპტილიების კვლევა. მიუხედავად იმისა რომ დაგეგმილი სამუშაოები არ იქნება დიდი მასშტაბების და ძირითადად იქნება ლოკალური, პროექტის არეალში ჩატარებული კვლევები იქნება ორიენტირებული სახეობრივი მრავალფეროვნების გამოვლენაზე და განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა წითელ ნუსხის სახეობებს და საჭიროების შემთხვევაში შემუშავებული იქნება სპეციალური რეკომენდაციები სამშენებლო სამუშაოების ჩატარებისას (მშენებლობის ფაზაზე).

ძუძუმწოვრების კვლევა პროექტის არეალში მოხდება უშუალო დაკვირვების მეთოდით, კვლევების მასშტაბურობა დამოკიდებული იქნება კონკრეტული პროექტის მასშტაბურობაზე, კვლევები წარმოება მოხდება ტრანსექტულად შემოვლის მეთოდით, როგორც უშუალო დაკვირვებით, ასევე კონკრეტული სახეობების არსებობის დამადასტურებელი ნიშანწყლების კვლევა. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება წითელი ნუსხის სახეობებზე, მათი არსებობის დამადასტურებელი ფაქტების შემთხვევაში აღებული იქნება GPS კოორდინატები და დაიტანება რუკაზე. პროექტის შესაძლო ზემოქმედების შემთხვევაში განხილული იქნება ალტერნატიული ბიომრავალფეროვნებისათვის უსაფრთხო ვარიანტები.

ფრინველების კვლევა მოხდება პროექტის არეალში ტრანსექტებზე შემოვლის მეთოდით, მოზუდარი ფრინველების კვლევა სასურველია ჩატარდეს მაის - ივნისის განმავლობაში ადრე დილით. საველე კვლევების წარმოებისას მოხდება როგორც ვიზუალური დაკვირვება ასევე ფრინველების მიერ გამოცემული ხმებით სახეობების იდენტიფიცირება. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება წითელი ნუსხის ობიექტებზე და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი რეკომენდაციები იქნება შემუშავებული პროექტის გარგლებში დაგეგმილი სამუშაოების შესრულებაზე. ფრინველებზე დაკვირვებისას გამოყენებული იქნება სხვადასხვა ოპტიკური საშუალებები და GPS -ი.

ამფიბია-რეპტილიების კვლევისათვის ასევე გამოვიყენებთ ტრანსექტული (იქ სადაც დაგეგმილია სამშენებლო სამუშაოები) შემოვლის მეთოდს, ველზე მუშაობისას დაკვირვება მოხდება ამფიბიების და რეპტილიების ჰაბიტატებზე, განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება წითელი ნუსხის სახეობებზე და მათი დაფიქსირების შემთხვევაში შემუშავებული იქნება რეკომენდაციები სამუშაოების წარმოებისათვის რათა არ მოხდეს და თავიდან იქნას აცილებული შესაძლო ზემოქმედებები.

კვლევის მიზანი

1. წითელი ნუსხის ან სხვა დაცული სახეობების გამოვლენა
2. პროექტის შესაძლო ზემოქმედების შემთხვევაში შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება.

საკვლევი ტერიტორიის ბიბლიოგრაფიული მიმოხილვა

მსხვილი ძუძუმწოვრები

არსებული ლიტერატურული მონაცემებზე დაყრდნობით აჭარის ტერიტორიაზე (მათ შორის ასევე საკვლევ ტერიტორიაზე) გხვდება შემდეგი სახეობის მსხვილი ძუძუმწოვრები:

1. მაჩვი (*Meles meles*)
2. მურა დათვი (*Ursus arctos*)
3. ფოცხვერი (*Lynx lynx*)
4. გარეული კურდღელი (ბოცვერი) (*Lepus europaeus*)
5. ტურა (*Canis aureus*)
6. კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*)
7. კვერნა (*Martes martes*)
8. მელა (*Vulpes vulpes*)
9. შველი (*Capreolus capreolus*)
10. გარეული ღორი (*Sus scrofa*)
11. გარეული კატა (*Felis silvestris*)
12. მგელი (*Canis lupus*)

ჩამითვლილთაგან მურა დათვი, ფოცხვერი და კავკასიური ციყვი შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში (წარმოადგენენ დაცულ სახეობებს).

წვრილი ძუძუმწოვრები

ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით აჭარის ტყეების ტერიტორიაზე გხვდება 27 სახეობის წვრილი ძუძუმწოვარი, როგორც მღრნელები ასევე ხელფრთიანები. (Bukhnikashvili, 2004; Bukhnikashvili, Beltadze edit., 2012).

ცხრილი - წვრილი ძუძუმწოვრების ჩამონათვალი

№	სახეობათა ლათინური დასახელება
1.	<i>Erinaceus concolor</i>
2.	<i>Talpa caucasica</i>
3.	<i>Sorex raddei</i>
4.	<i>Crocidura gueldenstaedti</i>
5.	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
6.	<i>Myotis nattereri</i>
7.	<i>Myotis mystacinus</i> group
8.	<i>Nyctalus noctula</i>
9.	<i>Nyctalus leisleri</i>
10.	<i>Eptesicus serotinus</i>
11.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
12.	<i>Pipistrellus nathusii</i>
13.	<i>Hypsugo savii</i>
14.	<i>Plecotus auritus</i>
15.	<i>Lepus europaeus</i>
16.	<i>Sciurus anomalus</i>
17.	<i>Sciurus vulgaris</i>
18.	<i>Glis glis</i>
19.	<i>Dryomys nitedula</i>
20.	<i>Chionomys roberti</i>
21.	<i>Terricola majori</i>
22.	<i>Sylvaemus uralensis</i>
23.	<i>Sylvaemus fulvipectus</i>
24.	<i>Sylvaemus ponticus</i>
25.	<i>Sylvaemus mystacinus</i>
26.	<i>Mus musculus</i>
27.	<i>Rattus rattus</i>

ფრინველები

აჭარის ფაუნის შესახებ ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით საკვლევ ტერიტორიაზე გვხვდება შემდეგი სახეობის ფრინველები.

#	სახეობა
1	ძერა
2	მიმინო
3	ქორი
4	ირაო, კრაზანაჭამია
5	ჩვეულებრივი კაკაჩა
6	ველის კაკაჩა
7	გუგული
8	მაქცია
9	შავი კოდალა
10	მწვანე კოდალა
11	დიდი ჭრელი კოდალა
12	ტოროლა
13	კლდის მერცხალი
14	სოფლის მერცხალი
15	ქალაქის მერცხალი
16	ველის მწყერჩიტა
17	ტყის მწყერჩიტა
18	თეთრი ბოლოქანქარა
19	რუხი ბოლოქანქარა
20	ჭინჭრაქა
21	გეტვია
22	გულწითელა
23	ბულბული
24	ბოლოცეცხლა
25	მთის ბოლოცეცხლა
26	მედორდია
27	შაშვი
28	მგალობელი შაშვი
29	ჩხართვი
30	შავთავა ასპუჭაკა
31	ჭივჭავი

32	ღაბუაჩიტი
33	ჩვეულებრივი მემატლია
34	ლურჯი წივწივა
35	დიდი წივწივა
36	შავთავა წივწივა
37	თოხიტარა
38	ხეცოცია
39	მგლინავა
40	წითელზურგა ღაქო
41	მცირე შავშებლა ღაქო
42	ჩხიკვი
43	ყორანი
44	რუხი ყვავი
45	სახლის ბელურა
46	სკვინჩა
47	სტვენია
48	მწვანულა
49	ჩიტბატონა
50	ჩვეულებრივი კოჭობა
51	ნისკარტმარწუხა
52	ბადის გრატა
53	კლდის გრატა

ჩამოთვლილი სახეობებიდან არცერთი არ წატმოადგენს დაცულ სახეობას

ამფიბია რეპტილიები

ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით საკვლევ ტერიტორიაზე გხვდება შემდეგი სახეობის ამფიბია - რეპტილიები:

1. კავკასიური სალამანდრა (*Mertensiella caucasica*) IUCN (VU)
2. კავკასიური გომბეშო (*Bufo verrucosissimus*).
3. მწვანე გომბეშო (*Pseudipidalea viridis*)
4. ვასაკა (*Hyla orientalis*)
5. ტბის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*)
6. მცირე მყვარი (*Rana macrocnemis*),
7. ბოხმეჭა (*Anguis colchicus*)

8. წითელმუცელა ხვლიკი (*Darevskia parvula*)
9. ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*)
10. მარდი ხვლიკი (*Lacerta agilis*)
11. ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*)
12. წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*)
13. ცხვირ რქოსანი გველგესლა (*Vipera transcaucasiana*),
14. წენგოსფერი მცურავი (*Platycephalus najadum*)
15. ნაირფერი მცურავი (*Hemorrhois ravergieri*)
16. სპილენძა (*Coronella austriaca*)
17. ესკულაპის მცურავი (*Zamenis longissimus*)

ჩამოთვლილთაგან მხოლოდ კავკასიური სალამანდრა (*Mertensiella caucasica*) დაცული IUCN (VU) -ით და საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობა.

საველე კვლევის შედეგები

საველე სამუშაოები მიმდინარეობდა შუახევის მუნიციპალიტეტის სოფელ გოგაძეებსა და ტბეთში, ზოოლოგიური კვლევა მიმდინარეობდა წყალგამტარი მილის დერეფანში 10 მეტრიან კორიდორში და წყალამღებ წერტილთან 25 მ იან რადიუსში.

კვლევების პერიოდში ნაპოვნი იქნა შემდეგი ცხოველები და მათი არსებობის დამადასტურებელი ნიშანწყლები.

ძუძუმწოვრები: კვერნა (*Martes martes*), ტურა (*Canis aureus*) და გარეული ღორი (*Sus scrofa*)

ფრინველები: ჩვეულებრივი კაკაჩა, შაშვი, სკვინჩა, მწვანულა, ბოლოცეცხლა, დიდი წიწვი, შავთავა წიწვი, რუხი ბოლოქანქარა, გულწითელა, შავთავა ასპუჭაკა, ჭიჭკავი, ჩხიკვი, გუგული, წყლის შაშვი და დიდი ჭრელი კოდალა.

ამფიბია რეპტილიები: ვასაკა (*Hyla orientalis*) და წითელმუცელა ხვლიკი (*Darevskia parvula*).

საველე კვლევის პერიოდში არ იქნა ნაპოვნი არცერთი „წითელი ნუსხის“ სახეობა,

კომპანიის ინიჟინრების განმარტებით აღნიშნული პროექტისათვის ნაკადულიდან მოხდება 3 ლ/წ მოცულობის წყლის აღება, რაც ვფიქრობ არ იქნება მნიშვნელოვანი დანაკარგი მდინარისათვის და მნიშვნელოვნად არ შეცვლის ეკოლოგიურ რეჟიმს, შესაბამისად არ საჭიროებს სპეციალური რეკომენდაციებს ან სამიტიგაციო ზომების შემუშავებას

ბოტანიკური კვლევა

საველე სამუშაოები ჩატარებული იქნა ნინო მემიაძის მიერ

კვლევი მიზანი:

3. საკვლევი ობიექტის მცენარეთა სახეობების იდენტიფიცირება და დეტალური ნუსხების შედგენა;
4. დაცული, საფრთხის ქვეშ მყოფი, ენდემური, იშვიათი და სხვა, გლობალურ ან/და ეროვნულ დონეზე აღსანიშნავი სახეობის იდენტიფიცირება და ადგისამყოფელის GPS კოორდინატების დაფიქსირება.
5. მცენარეთა ცალკეულ სახეობებზე პროექტის ზემოქმედებით გამოწვეული შემფოთების შეფასება და შემარბილებელი ან/და საკონსერვაციო ღონისძიებების განსაზღვრა.

კვლევის მეთოდები:

მცენარეულობის და ფლორის ინვენტარიზაციისთვის გამოვიყენეთ მარშრუტული მეთოდი. კერძოდ, მილის გასწვრივ 10 მ-იანი (5-5 ოროვე მხარეს) კორიდორის და წყალაღების სათავეში 700 მ² შესწავლა.

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაციისთვის გამოვიყენეთ „საქართველოს ფლორის“ (Ketzkhoveli, Gagnidze, 1971-2016) და არსებული სხვა ფლორისტული ნუსხების (Dimitreewa, 1990 a, 1990 b; Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1, 2010). მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიები განისაზღვრა საქართველოს წითელი ნუსხის (2014) და გლობალური IUCN ნუსხის (<https://www.iucn.org/>) მიხედვით.

საველე კვლევების დროს თითოეული დაცული, საფრთხის ქვეშ მყოფი, ენდემური, იშვიათი და სხვა, გლობალურ ან/და ეროვნულ დონეზე აღსანიშნავი სახეობისთვის განისაზღვრა GPS კოორდინატები: გრძედი, განედი და სიმაღლე ზღვის დონიდან. გადაღებული იქნა თითოეული გლობალურ ან/და ეროვნულ დონეზე დაცული სახეობის ფოტომასალა.

საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი მიმოხილვა:

აჭარის რეგიონში ლოკალიზებულია ფლორის უნიკალური და უძველესი კომპლექსები. რეგიონი ფლორისტული თვალსაზრისით წარმოადგენს კოლხეთის რეფუგიუმის უმნიშვნელოვანეს ცხელ წერტილს, სადაც ყველაზე ფართოდ არის წარმოდგენილი ამ რეფუგიუმისთვის დამახასიათებელი ფლორისტული მრავალფეროვნება და ამ მრავალფეროვნებით შექმნილი სხვადასხვა ტიპის ფორმაციები და ეკოსისტემები (Kolakovskii, 1974; Kikvidze, Ohsawa, 2001. Nakhutsrishvili, 2013). კოლხური ტიპის ტყეებისთვის დამახასიათებელი მცენარეულის გარდა აჭარის ჰაბიტატთა მრავალფეროვნებას და უნიკალურობას განსაზღვრავს მასში დასავლეთ შუა აზიური, ჰირკანული, ხმელთაშუაზღვეთის და საქართველო-თურქეთის (აჭარა-ართვინის) ენდემური და ვიწროლოკალური გავრცელების მქონე სახეობის მცენარეების გავრცელება. საკონსერვაციო მნიშვნელობის ტერიტორიების მაღალი კონცენტრაციის გამო მცირე ტერიტორიულ მასშტაბებში, აჭარის რეგიონის თითქმის მთლიანი ნაწილი ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც საკონსერვაციოდ პრიორიტეტულ ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან ტერიტორიად ამიერკავკასიაში. აქედან გამომდინარე, ყველა სახის იმფრასტრუქტურული აქტივობა აჭარის ტერიტორიაზე განიხილება, როგორც პოტენციურად მაღალი საფრთხის მომცველი ქმედება ბიომრავალფეროვნების ეროზიის თვალსაზრისით.

საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი მიმოხილვა

აჭარის რეგიონში ლოკალიზებულია ფლორის უნიკალური და უძველესი კომპლექსები. რეგიონი ფლორისტული თვალსაზრისით წარმოადგენს კოლხეთის რეფუგიუმის უმნიშვნელოვანეს ცხელ წერტილს, სადაც ყველაზე ფართოდ არის წარმოდგენილი ამ რეფუგიუმისთვის დამახასიათებელი ფლორისტული მრავალფეროვნება და ამ მრავალფეროვნებით შექმნილი სხვადასხვა ტიპის ფორმაციები და ეკოსისტემები (Kolakovskii, 1974; Kikvidze, Ohsawa, 2001. Nakhutsrishvili, 2013). კოლხური ტიპის ტყეებისთვის დამახასიათებელი მცენარეულის გარდა აჭარის ჰაბიტატთა მრავალფეროვნებას და უნიკალურობას განსაზღვრავს მასში დასავლეთ შუა აზიური, ჰირკანული, ხმელთაშუაზღვეთის და საქართველო-თურქეთის (აჭარა-ართვინის) ენდემური და ვიწროლოკალური გავრცელების მქონე სახეობის მცენარეების გავრცელება. საკონსერვაციო მნიშვნელობის ტერიტორიების მაღალი კონცენტრაციის გამო მცირე ტერიტორიულ მასშტაბებში, აჭარის რეგიონის თითქმის მთლიანი ნაწილი

ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც საკონსერვაციოდ პრიორიტეტულ ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან ტერიტორიად ამიერკავკასიაში. აქედან გამომდინარე, ყველა სახის იმფრასტრუქტურული აქტივობა აჭარის ტერიტორიაზე განიხილება, როგორც პოტენციურად მაღალი საფრთხის მომცველი ქმედება ბიომრავალფეროვნების ეროზიის თვალსაზრისით.

მცენარეულობის და ჰაბიტატების ზოგადი მიმოხილვა

საკვლევ ტერიტორიაზე ძირითადად წარმოდგენილია კოლხური რელიქტური სახეობით მდიდარი შერეულფოთლოვანი პოლიდომინანტური ტყე, რომელშიც დომინირებენ: მურყანი (*Alnus barbata*), აღმოსავლური ნაძვი (*Picea orientalis*); აღმოსავლური წიფელი (*Fagus orientalis*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), გვხვდებიან აგრეთვე, კავკასიური სოჭი (*Abies nordmanniana*), თელა (*Ulmus glabra*), ვერხვი (*Populus tremula*). ასევე გარკვეულ მონაკვეთებზე ტყისპირა ნაირბალახოვანი მდელოები.

ერთეული სახით გვხვდება ქორაფი (*Acer laetum*), ველის ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), კაკალი (*Juglans regia*).

ქვეტყეში ბუჩქებიდან ძირითადად გაბატონებულია: პონტოს შქერი (*Rhododendron ponticum*), იელი (*Rhododendron luteum*), მაყვალი (*Rubus hirtus*), ბაძგი (*Ilex colchica*) ერთეულად გვხვდება ალბოვის მაჯადვერი (*Daphne alboboviana*).

საკვლევი ტერიტორიაზე შეგვხვდა აჭარის და კავკასიის ენდემური სახეობები: აჭარის ანგელოზა (*Angelica adzharica*), სოსნოვსკის დიყი (*Heracleum sosnowskyi*), კენკეშა (*Gadellia lactiflora*). სოსნოვსკის დიყი (*Heracleum sosnowskyi*), კენკეშა (*Gadellia lactiflora*) საკმაოდ ხშირი შეხვედრილობითაა.

საკვლევი ტერიტორიის ფლორის სახეობრივი მრავალფეროვნება:

საკვლევ ტარიტორიაზე ჩვენს მიერ აღწერილი სახეობები მოცემულია ცხრილში:

Plants checklist of Tbeti-Gogadzeebi	Status
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach	
<i>Acer campestre</i> L.	
<i>Acer laetum</i> C.A.Mey.	
<i>Aconitum nasutum</i> Fisch. ex Rchb.	
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	
<i>Ajuga reptans</i> L.	
<i>Alchemilla persica</i> Rothm. (<i>A. oxysepala</i> Juz.)	
<i>Alnus barbata</i> C.A.Mey.	
<i>Angelica adzharica</i> M.Pimen.	Adjarian endemic
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	
<i>Aruncus vulgaris</i> Rafin.	
<i>Asperula odorata</i> L.	
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	
<i>Athyrium filix femina</i> (L.) Roth.	
<i>Bellis perennis</i> L.	
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth.	
<i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench	
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	
<i>Cardamine parviflora</i> L.	
<i>Cardamine seidlitziana</i> Albov	
<i>Carex pendula</i> Huds	
<i>Carpinus betulus</i> L.	
<i>Cerasus avum</i> (L.) Moench	
<i>Cicerbita petiolata</i> (C.Koch) Gagnidze	
<i>Cirsium pseudopersonata</i> subsp. kusnezowianum (Sommier & Levier) Petr.	
<i>Corylus avellana</i> L.	
<i>Dentaria bulbifera</i> L.	
<i>Digitalis ferruginea</i> L.	
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs	
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	
<i>Epilobium lanceolatum</i> Seb.& Mauri.	
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	
<i>Euonymus europaea</i> L. (<i>E. floribunda</i> Stev.)	
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	

<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill. (<i>Bromus giganteus</i> L.)	
<i>Fragaria vesca</i> L.	
<i>Frangula alnus</i> Mill.	
<i>Gadellia lactiflora</i> (Bieb.) Schulkina	Caucasus endemic
<i>Gallium rotundifolium</i> L.	
<i>Gentiana schistocalyx</i> (C.Koch) C.Koch	
<i>Geranium robertianum</i> L.	
<i>Geum urbanum</i> L.	
<i>Hedera colchica</i> (C.Koch)C.Koch.	
<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.	Caucasus endemic
<i>Ilex colchica</i> Pojark.	
<i>Juglans regia</i> L.	Georgian Red List (VU)
<i>Juncus effuses</i> L.	
<i>Lapsana intermedia</i> Bieb.	
<i>Laurocerasus officinalis</i> M. Roem.	
<i>Leontodon danubialis</i> Jacq.	
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	
<i>Melandrium balansae</i> Boiss.	
<i>Mentha aquatic</i> L.	
<i>Mentha longifolia</i> (L.)Huds.	
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	
<i>Myosotis sparsiflora</i> Pohl	
<i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm.	
<i>Oxalis acetosella</i> L.	
<i>Pachyphragma macrophyllum</i> (Hoffm.) N.Busch	
<i>Paris incompleta</i> Bieb.	
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.	
<i>Phleum alpinum</i> L.	
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	
<i>Plantago major</i> L.	
<i>Poa annua</i> L.	
<i>Poa pratensis</i> L.	
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All	
<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	
<i>Populus tremula</i> L.	
<i>Potentilla elatior</i> Willd.ex Schlecht.	
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	
<i>Primula sibthorpii</i> Hoffm.	
<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholl.	

Pteridium tauricum V. Krecz.	
Pyrethrum macrophyllum (Waldst. And Kit.) Willd.	
Rosa canina L.	
Ranunculus bulbosus L.	
Ranunculus trachycarpus Fisch. & C.A.Mey.	
Rhamnus imeretina Booth	
Rhododendron ponticum L.	
Rhododendron luteum Sweet.	
Rubus caucasicus Focke	
Rubus hirtus Waldst.& Kit.	
Rumex acetosella L.	
Rumex obtusifolius L.	
Salix caprea L.	
Salix caucasica Andersson	
Sambucus ebulus L.	
Sambucus nigra L.	
Sanicula europaea L.	
Sedum stoloniferum S.G.Gmel.	
Silene wallichiana Klotzsch.	
Sorbus boissieri C.K. Schneid.	
Spergula arvensis L.	
Stellaria media (L.) Vill.	
Symphytum asperum Lepech.	
Symphytum grandiflorum DC.	
Tamus communis L.	
Taraxacum officinale Wigg.	
Tilia begoniifolia Stev.	
Trachystemon orientalis (L.)G. Don fil.	
Trifolium pratense L.	
Ulmus glabra Huds.	Georgian Red List (VU)
Urtica dioica L.	
Vaccinium arctostaphylos L.	
Valeriana alliariifolia Adams	
Veronica melissifolia Poir.	
Veronica officinalis L.	
Viburnum orientalis L.	
Viola reichenbachiana Jord.ex Boreau	

საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებულია 114 სახეობა, რომელთაგან 2 სახეობა არის საქართველოს წითელი ნუსხის: Juglans regia (VU), Ulmus glabra (VU).

საკვლევ ტერიტორიაზე ენდემურია 3 ბალახოვანი სახეობა: აჭარის ენდემი - *Angelica adzharica*, კავკასიის ენდემები - *Heracleum sosnowskyi*, *Gadellia lactiflora* .

წითელი ნუსხის და ენდემური სახეობების GPS მონაცემები და ფოტომასალა მოცემულია დანართ 1-ის სახით.

სათავე ნაგებობასთან ჰაბიტატის აღწერა : ძირითადად წარმოდგენილია მურყანის დომინანტობით (*Alnus barbata*); გვხვდება აგრეთვე: *Picea orientalis*, *Sorbus boissieri*, ქვეტყეში გაბატონებული ბუჩქებია: *Prunus laurocerasus*, *Rhododendron ponticum*, *Ilex colchica*, *Rubus hirtus*, *Rubus caucasicus*, *Sambucus nigra*, ბალახოვნებიდან: *Aruncus vulgaris*, *Cardamine impatiens*, *Cardamine hirsute*, *Athyrium filix-femina*, *Matteuccia struthiopteris*, *Saxifraga cymbalaria*, *Pachyphragma macrophyllum*, *Phyllitiss scolopendrium*, *Ranunculus ampelophyllus*, *Salvia glutinosa*, *Chrysosplenium dubium*.

მცენარეთა ცალკეულ სახეობებზე პროექტის ზემოქმედებით გამოწვეული შეშფოთების შეფასება და შემარბილებელი ან/და საკონსერვაციო ღონისძიებების განსაზღვრა.

საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული წითელი ნუსხის სახეობებიდან ყველა დიდი ზომის ხე მცენარეებია. როგორც ცნობილია წყლის მილების გაყვანისას არ იქნება გამოყენებული მძიმე ტექნიკა, შესაბამისად ამ ხეებზე პროექტის ზემოქმედება მინიმალური იქნება. თუმცა საპროექტო ტერიტორიაზე დაფიქსირდა ენდემური ბალახოვანი სახეობები, რომლებზეც ზემოქმედების განხორციელების რისკი დიდია. ენდემური ბალახოვანი სახეობებისთვის სასურველია მათი გადარგვა სამუშაო პროცესების დაწყებამდე, ასევე თესლის შეგროვება და სამუშაო პროცესების დამთავრების შემდეგ მოთესვა.

მცენარეული საფარის მაქსიმალური შენარჩუნებისთვის გათვალისწინებული უდა იქნას შემდეგი რეკომენდაციები:

1. პერსონალის ინსტრუქტაჟი მცენარეული საფარის დაცვის აუცილებლობის და წესების შესახებ;
2. მერქნიან მცენარეთა ფესვთა ზონაში მასალის დასაწყობების/დალაგების აკრძალვა;
3. სადაც ამის საშუალება არსებობს, მოჭრილი მცენარის ფესვების მიწაშივე დატოვება მომავალში აღმოცენებისთვის;

4. ტექნიკის გამართულობის უზრუნველყოფა ნიადაგის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად;
5. სახანძრო უსაფრთხოების ნორმების დაცვა;
6. მშენებლობის დასრულების შემდეგ რეკულტივაციის სამუშაოების ჩატარება.

დანართი 1. საკვლევ ტერიტორიაზე აღწერილი წითელი ნუსხის სახეობების GPS კოორდინატები

Ulmus glabra Huds	Georgian Red List (VU)
262162. 444 E 4601306.241 N	
	

Angelica M.Pimen.	adzharica Adjarian endemic
262186.706 E 4601384.785 N	
	
	

Heracleum sosnowskyi Manden.	Caucasus endemic
everywhere	
	

<i>Gadellia lactiflora</i> (Bieb.) Schulkina	Caucasus endemic
everywhere	
  Samsung Triple Camera NINO MEMIADZE	

იქთიოლოგიური კვლევა

კვლევები წარმოებული იქნა რამაზ მიქელაძის მიერ

კვლევი მიზანი:

1. საკვლევი ობიექტის იქთიოფაუნის შესწავლა;
2. დაცული, საფრთხის ქვეშ მყოფი, ენდემური, იშვიათი და სხვა, გლობალურ ან/და ეროვნულ დონეზე აღსანიშნავი სახეობის იდენტიფიცირება.
3. სოფელ გოგაძეების წყალმომარაგების სათავე ნაგებობის აგების გეგმით გათვალისწინებული სამუშაოთა ზეგავლენის მასშტაბის შეფასება და შესაბამისი რეკომენდაციების მომზადება.

კვლევის მეთოდები:

აღნიშნული მდინარის ადგილმდებარეობის და რელიეფის სპეციფიკიდან გამომდინარე კვლევა/მონიტორინგი მოიცავდა კამერალურ კვლევას და ვიზუალურ აუდიტს,

კამერალური კვლევა - გაანალიზდა საკითხზე და საკითხის ირგვლივ არსებული ლიტერატურა. გაანალიზდა საკვლევი რაიონის ორთოფოტოები (Viewer 32, Adjara-2003) სატელიტური იმიჯები (Google Earth:7.1.1.1888).

ვიზუალური აუდიტი – ჰაბიტატების ვიზუალური იდენტიფიცირება გულისხმობს ყოველი სახეობის ტიპური ჰაბიტატის განსაზღვრას (ტიპური ჰაბიტატის ჰიპსომეტრია, ზოგადი ჰიდროლოგია, რელიეფი, გრუნტი, ლანდშაფტურ-ვიზუალური მახასიათებლები), რის საფუძველზეც მოხდა ნაკადულის მონაკვეთებზე სახეობრივი შემადგენლობის ვირტუალური იდენტიფიცირება შესაბამისი ფოტო-ვიდეო გადაღებით.

საკვლევი ტერიტორიის იქთიოფაუნის ზოგადი მიმოხილვა

საკვლევი ტერიტორიაზე რომელიც წარმოდგენს მდ. ტბეთს, მდ. ჩირუხისწყლის მცირე შენაკადს, რომელიც თავისმხრივ წარმოადგენს მდ. აჭარისწყლის შენაკადს, ბინადრობს მხოლოდ ნაკადულის კალმახი (*Salmo fario Linnaeus, 1758*).

მდ. ტბეთი მცირე ზომის შენაკადია. შესწავლის დრო დაემთხვა თოვლის ღლობის შედეგად წყალუხვ პერიოდს. ახასიათებს წყალმოვარდნები. ეროზიული მოვლენები დაფიქსირდა რიგ ლოკაციებში. აღნიშნული გარემო ნაკადულის კალმახის ბინადრობისათვის არ წარმოადგენს კარგ პირობებს, თუმცა მოსაცლეობის გამოკითხვამ დაადასტურა მისი არსებობა მდინარეში. შესწავლისას ჩვენს მიერ ვიზუალურად ვერ დაფიქსირდა კალმახის ეგზემპლარები.

ჰაბიტატის შეფასებიდან გამომდინარე შესაძლებელია გაკეთდეს დასკვნა, რომ აღნიშნული სათავის ადგილმდებარეობის ზედა და ქვედა დინებაში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახის გამსვლელი პოპულაცია, რომელიც ადაპტირებულია ამ პირობებს და გამრავლების შემდგომ ნაწილდება შენაკადის ქვემო დინებაში. პოპულაციის რაოდენობრივი მაჩვენებლების სრულ შეფასებას ჭირდება კვლევითი ექსპედიცია ჭერების წარმოებით.

ნაკადულის კალმახის სტატუსი.

ნაკადულის კალმახი შეტანილია საკართველოს წითელ ნუსხაში, ხოლო საერთაშორისოში მინიჭებული აქვს კონსერვაციული სტატუსი (Least Concern)

პროექტის განხორციელების შედეგად გამოწველი ზეგავლენის შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებების რეკომენდაციები.

საკვლევ ტერიტორიაზე წითელი ნუსხის სახეობების თევზის დაფიქსირებიდან გამომდინარე მნიშვნელოვანია ყურადღება გამახვილდეს მისი ბინადრობის პირობების შენარჩუნების აუცილებლობაზე.

დღეის მდგომარეობით)ჰიდროლოგების მიერ მოწოდებული ინფორმაციით მდინარე ტბეთის წყლის დებეტი საშუალოდ შეადგენს **6-7 ლ/წმ**. სათავე ნაგებობის პროექტის წინასწარი ვერსიით წყალაღების რაოდენობამ არ უნდა გადააჭარბოს **3 ლ/წმ**.

არსებული მოცულობით **3 ლ/წმ**. წყალაღება მდ. ტბეთზე, როგორც კალმახის ბინადრობის ჰაბიტატზე გავლენას მოახდენს, როგორც კალმახის საბინადრო და მიგრაციული პირობების გაუარესებით, ასევე საკვები ორგანიზმების პროდუქციულობის შემცირებით. არსებული მოცემულობის გათვალისწინებით ნეგატიური გავლენა არ იქნება ფატალური შედეგების მომტანი.

აღნიშნულიდან გამომდინარე მიზანსეფონილად მიმაჩნია სათავე ნაგებობის აგებისას დაცული იქნას შემდეგი პირობები:

ა) დაზუსტდეს მდინარის წყლის დებეტი და წყალმოხმარების დონე, რათა გამოირიცხოს ზეგეგმიური წყალმოხმარება.

ბ) სათავე ნაგებობის წყალმიმღებზე დამონტაჟდეს თევზამრდი რკინის ან სხვა გამძლე მასალისაგან დამზადებული გისოსით უჯრედის ზომით არაუმეტეს 10 მმ.

გ) სათავე ნაგებობის გამართვისას მინიმუმდე იქნას დაყვანილი ხე-ტყის მოჭრა მდინარის კალაპოტის მიმდებარედ, რათა არ გააქტიურდეს ეროზიული მოვლენები.

ე) ჩატარდეს დამატებითი იქთიოლოგიური კვლევა სათავე ნაგებობის ექსპულატაციაში შესვლის შემდგომ აგვისტოს წყალმარჩხოვის პერიოდში

დანართი 1. ფოტომასალა



მაკროუხერხემლოების კვლევა

კვლევა წარმოებული იქნა დავით ბაგრატიონის მიერ

კვლევი მიზანი:

1. ჰიდრობიონტების შესწავლა;
2. მდინარის წყალში ბინადარი უხერხემლოების სახეობათა იდენტიფიცირება, რიცხოვნობისა და ბიომასის დაფიქსირება საკვლევ სინჯებში და გადანაგარიშება კვადრატულ მეტრზე.
3. წყლის გადანაწილდება მოხდება ორ სოფელში. აქედან გამომდინარე საჭიროა გათვალისწინებული სამუშაოთა ზეგავლენის შედეგების მიხედვით შესაბამისი რეკომენდაციების მომზადება.

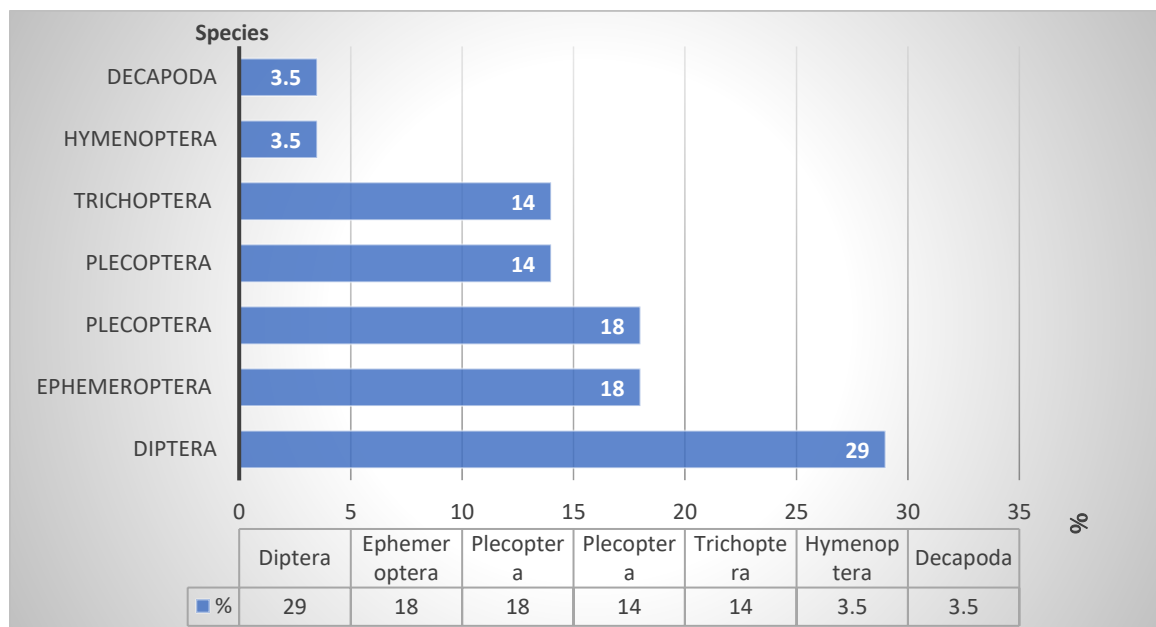
კვლევის მეთოდები:

საკვლევი სამუშაო მიმდინარეობდა მდინარე ტბეთის უხერხემლო ჰიდროფაუნაზე. კვლევისათვის სინჯების შეგროვება მოხდა მდინარის 5 წერტილიდან ყოველი 2-3 მეტრიანი დაცილებით 25 სმ-ის სიღრმიდან 20 წმ-ის განმავლობაში საყოველთაოდ მიღებული ჟადინის მეთოდით ჩოგან ბადე Chic-net -ის გამოყენებით, რომლის ხაპვის ფართი 0.15 მ²-ის ტოლია, ხოლო სინჯის საწური ბადე 500 მიკრონის ფორებიანი ქსოვილია. ჩოგან ბადე იდგმება მდინარეში საკვლევი წერტილის ფსკერზე და ფეხის მოძრაობით ხდება გრუნტის აღრევა. ჩვენს მიერ სინჯები შეგროვილი იქნა მდინარის ნაპირთან ახლოს მდორე ადგილას. აღებული და გარეცხილი უხერხემლოთა მასალას სპეციალურ ქილებში ვაფიქსირებდით 70% -იან სპირტში. მისი პირველადი დამუშავება ხდებოდა ლაბორატორიაში. სადაც მიმდინარეობდა სინჯების გარეცხვა -ორგანიზმების გამოცალკავება სედიმენტებისაგან. ორგანიზმების ტაქსონომიური (სისტემატიკური) ჯგუფობრივი და სახეობრივი იდენტიფიკაციისათვის ვიყენებდით “Leica” -ს ტიპის მიკროსკოპსა და ბინოკულარს შესაბამისი მტკნარი წყლების

სარკვევებს, ბიომასის განსაზღვრისათვის კი - ბორუცკის ზუსტი წონის მეთოდს ტორსიონულ სასწორის გამოყენებით.

საკვლევი ტერიტორიის უხერხემლოთა ზოგადი მიმოხილვა

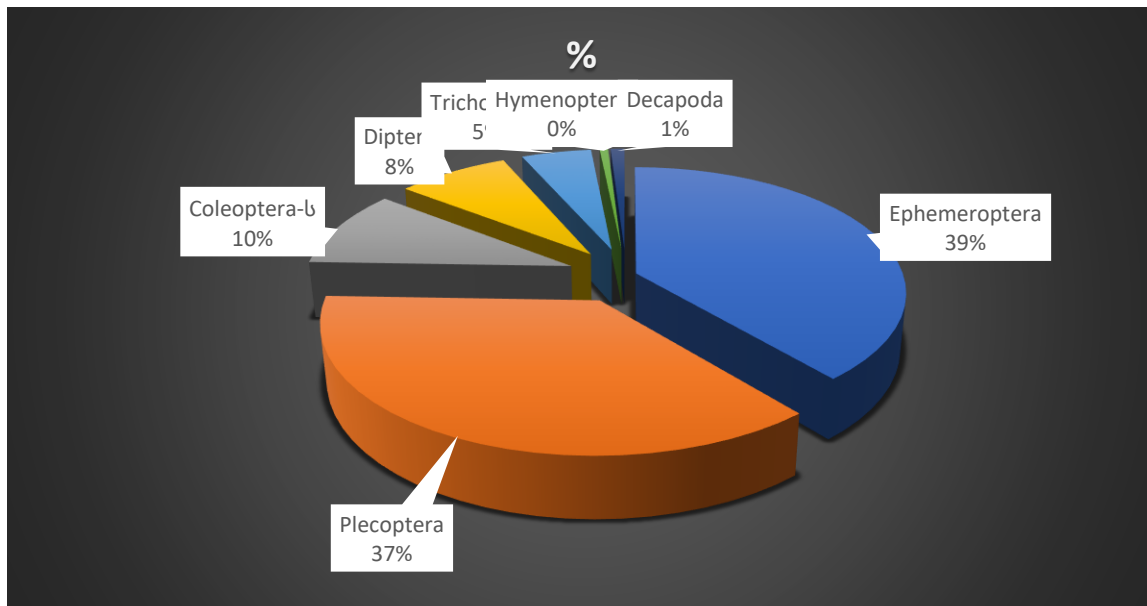
მდინარე ტბეთის ჰიდროსფეროში დაფიქსირდა უხერხემლოთა 2 კლასის (მწერების და კიბოსნაირები) ლარვები, რომლებმაც მოიცვა ჰიდრობიონტთა 7 რიგი, 22 -22 ოჯახი და გვარი და 28 სახეობა. დომინირებდნენ მწერები, რომელთა შორის მრავალფეროვნებით აღინიშნა ორფრთიანები (Diptera)-8 სახეობით, რამაც უხერხემლოთა სახეობების მთელი რაოდენობის 29 %-ია. Ephemeroptera და Plecoptera 5-5 სახეობით 18-18 %-ის ტოლია, და ბოლოს Coleoptera და Trichoptera 4-4 სახეობით 14-14 % უდრის. დარჩენილი 7% მოდის Hymenoptera-სა და Decapoda-ს მრავალფეროვნებაზე (სურ.1).



სურ.1. მდ. ტბეთის ჰიდროსფეროს უხერხემლოთა ბიომრავალფეროვნება %-ში

სახეობათა რიცხოვნობამ და ბიომასამ კვადრატულ მეტრზე სულ შეადგინა 2258 ინდ/მ² და 28.358 გ/მ². დომინანტია მწერების ლარვები, რომელთა რიცხოვნობა და

ბიომასა ტოლია 2231 ინდ/მ² და 28.332 გ/მ² შესაბამისად და რამაც შეადგინა მთელი ფაუნის მონაცემთა 99 – 99.9% . მწერების ლარვებს შორის რიცხოვნობითა და ბიომასით დომინანტია *Ephemeroptera*-ს ლარვები, რომლის რიცხოვნობა და ბიომასა ტოლია 878 ინდ/მ² და 4.81 გ/მ² შესაბამისად, რაც შეადგენს მთელი მწერების ლარვების რიცხოვნობის 39 %. ჰიდროფაუნის რიცხოვნობის მაჩვენებლები იძლევა შემდეგ სურათს: *Ephemeroptera* -ს ლარვების რიცხოვნობაზე მცირეა Plecoptera -ს ლარვები, რომელთა რიცხოვნობა 37% უდრის. რიცხოვნობის მკვეთრი ვარდნა აქვთ Coleoptera-ს (10 %), Diptera -ს (8 %), Trichoptera-ს (5 %) და Hymenoptera-ს (0.6 %). რაც შეეხება ათფეხა კიბოებს- **Decapoda**-ს, , მათი რიცხოვნობა 1 %-ის ტოლია (სურ.2).



სურ.2. მდ. ტბეთის ჰიდროსფეროში უხერხემლოთა ლარვების პროცენტული შემადგენლობა.

სინჯებში დაფიქსირებული სახეობები ლარვებიდან დომინირებენ შემდეგი ინდივიდები: *Rh. aurantiaca* 429 ინდ/მ², *P. Humeralis* 362 ინდ/მ² და *B. rhodani* 261 ინდ/მ². მცირერიცხოვანია *Hymenoptera sp larvae*, *Psychoda sp.*, *T. Bloodworm* და

Tetanocera sp. მაგრამ წყალსატევის ბიომრავალფეროვნების შეფასებისას მათი მოზინადრობა გარკვეული ღირებულების მატარებელია.

ამასთანავე აღნიშნული ინდიკატორები იმყოფებოდნენ განვითარების სხვადასხვა (ჭიების, მუხლუხობისა და იმაგოს) სტადიაზე, რაც მიუთითებს უხერხემლოთა მწერების საარსებო გარემოს, მდ. ტბეთის ჯანსაღ ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე.

მდ.ტბეთის უხერხემლოთა ბიომრავალფეროვნება, რიცხოვნება (ინდ/მ²) და ბიომასა (გ/მ²)

Class	Order	Family	General	Species	Ind/m ²	g/m ²
Insecta	Ephemeroptera	Heptagenidae	Ecdyonurus	Ecdyonurus fluminum	20	2.553
			Rhithrogena	Rhithrogena aurantiaca	429	0.905
			Epeorus	Epeorus torrentium	67	0.549
		Baetidae	Baetis	Baetis rhodani	261	0.307
		Leptophlebiidae	Leptophlebia	Leptophlebia sp.	101	0.496
	Total Ephemeroptera				878	4.81
	Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	Rhyacophila nubila	60	0.261
		Polycentropus	Polycentropodidae	Polycentropodida flavomaculatus	20	0.59
		Odontoceridae	Odontocerum	Odontocerum sp.	20	2.553
				Trichoptera sp.	13	0.489
	Total Trichoptera				113	3.893
	Plecoptera	Perlidae	Perla	Perla abdominalis	74	4.181
		Perlodidae	Perlodes	Perlodes dispar	154	5.936
			Isogenus	Isogenus nubecula	74	2.935
		Nemuridae	Protonemura	Protonemura humeralis	362	0.811

		Capniidae	Capnia	Capnia nigra	168	0.509
	Total Plecoptera				832	14.372
	Diptera	Chironomidae	Chironomus	Tendipedidae sp.	20	0.040
				Tendipes bloodworm	13	0.013
			Tabanida	Tabanida sp.	60	0.214
		Melusinidae	Melusina	Simulium sp	20	0.57
		Rhagionidae	Atherix	Atherix sp.	20	0.168
		Blepharoceridae	Blepharocera	Blepharocera sp.	27	0.040
		Sciomyzidae		Tetanocera sp.	7	0.013
		Psychoda	Psychodidae.	Psychoda sp	13	0.101
	Total Diptera				180	1.159
	Coleoptera	Hydrophiliidae	Hydrophilus	Hydrophilus sp.	20	0.013
		Beetles	Elmididae	Elmida larvea	74	0.04
		Aqvatis Beetles		Aqvatis Beetles larvea	74	0.261
		Warer Beetles		Warer Beetles Adult	47	3.765
	Total Coleoptera				215	4.079
Hymenoptera			Hymenoptera larvea	13	0.02	
Total Hymenoptera				13	0.02	
Total Insecta				2231	28.332	
Crustacea	8	Gammarus	Dikerogammarus	Dikerogammarus haemobaphes	27	0.026
Total Crustacea				27	0.026	
Total				2258	28.358	
2 class	7 order	22 family	22 genus	28 Species		

პროექტის განხორციელების შედეგად გამოწვეული ზეგავლენის შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებების რეკომენდაციები.

პროექტის განხორციელების საშუალებას მდინარე ტბეთის წყალუხვობა იძლევა, მაგრამ მასში მობინადრე უხერხემლოთა ლარვების ინტერესებიდან გამომდინარე აუცილებლად უნდა გავითვალისწინოთ წყლის დებეტის მდგომარეობა რათა მწერების ლარვები არ დარჩნენ წყლის გარეშე, რამეთუ წყალი ეკოლოგიურად სასიცოცხლო მნიშვნელობის გარემოა ამ ინდივიდებისათვის. ამასთანავე ნუ იქნება ზრდასრული მწერებიც ჩვენი მოქმედების ზიანისმომტანი.

შესაბამისად, წყალმიმღებიდან უნდა გამოირიცხოს სრული წყალაღება და მდინარის დეგრადაცია, რაც თავისთავად გამოიწვევს მწერების ლარვების უწყლოდ დატოვებას, რასაც მივყავართ ზრდასრული მწერების ინდივიდთა გადაშენებისაკენ .

გარდა ამისა, აღნიშნულ საკვლევ მდინარეში წყლის უკიდურესად დაბალ დონეს მივყავართ მისი სრულად დაშრობის საშიშროებისაკენ, და მოსალოდნელია საბოლოოდ ბუნებაში არსებული კვებითი ჯაჭვის ერთერთი რგოლის (მწერების) განადგურებით დასრულება. ამიტომაც შემარბილებელ ღონისძიებად მიგვაჩნია არსებული წყლის მასა გამოყენებული იქნას სოფლების მოსახლეობათა წყლით მომარაგების დროდ აუცილებელი დებეტის შენარჩუნება, რითაც ხელი შეეწყობა მდ. ღორჯომისწყლის დამატებით გამდიდრებას მასში მობინადრე თევზების ბუნებრივი საკვებით.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Decree #303 of May 2, 2006 of the President of Georgia, "On Approval of the Red List of Georgia" (Endangered Species List)
2. Dimitreewa A.A. 1990 a. Determinant of the plants of Ajara ("Opredeletel rastenii Adjarii"). Academy of the science of Georgia, Batumi botanical garden. "Tbilisi", 327 pp. (In Russ.)
3. Dimitreewa A.A. 1990 b. Determinant of the plants of Ajara ("Opredeletel rastenii Adjarii"). Academy of the science of Georgia, Batumi botanical garden. "Tbilisi", 278 pp. (In Russ.)
4. Gagnidze, R. Vascular plants of Georgia a nomenclatural checklist // „Universal” Press. 2005.
5. Ketzkhoveli, Gagnidze "Georgian Flora", 1971-2016 (In Georg.)
6. Georgian red list (2006)
7. <https://www.iucn.org/>
8. Georgian Biodiversity Database // <http://biodiversity-georgia.net/index.php?redlist=1>
9. FSC. 2015. FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship. FSC-STD-01-001. FSC, Bonn.
10. Whittaker R.H. Evolution and measurement of species diversity //Taxon, 1972. V.21. p. 213-251.
11. Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. Plant Sociology: The Study of Plant Communities. Authorized English Translation of Pflanzensozologie by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.
12. Conklin, A.R., & Meinzholt, R. 2004. Field Sampling: Principles and Practices in Environmental Analysis. ISBN: 0824754719. Marcel Dekker, Ink. New York & Basel. 376 pp.
13. River Habitat Survey in Britain and Ireland. Field Survey Guidance Manual: 2003 Version. Guidelines for the collection and analysis of fish and fish habitat data for the purpose of assessing impacts from small hydropower projects in British Columbia. Prepared by: Todd Hatfield Solander Ecological Research Ltd. Victoria BC Adam Lewis EcoFish Research Ltd. Courtenay BC Scott Babakaiff BC Ministry of Environment Surrey BC.
14. Welker, T. L., and M. R. Drobish. (editors), 2010. Missouri River Standard Operating Procedures for Fish Sampling and Data Collection, Volume 1.5. U.S. Army Corps of Engineers, Omaha District, Yankton, SD

15. Правдин И. Ф. 1966. „Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных)“. Изд. «Пищевая промышленность» М. Стр. 376.
16. Чугунова Н. И. 1959. „Руководство по изучению возраста и роста рыб“. Издательство академии наук СССР. Москва. Стр. 165.
17. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях / Под ред. Е.Н. Павловского — М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. — 263 с.
18. Сакун О.Ф., Буцкая Н.А. 1963. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов рыб. Мурманск, Рыбное хозяйство, 46 с.
19. Мельничук Г.Л. 1974. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. Л.: Изд-во ГосНИОРХ, 253
20. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территории. т.4. Двухкрылыенасекомые. Санкт-Петербург. “ Наука”, 995с, 2006
21. Липин А. Н. Пресные воды и их жизнь М.1980 г
22. Zosidze R. Hydrofauna of the Chvanistskali River. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, 159, N2, p. 339-341,1999;
23. Zosidze R., Meskhidze J. Hydrofauna of Chorokhi river and its tributary (Machakhlistskali), food chain of fish. Batumi Pedagogical Institute proceedings, vol. V, pp 64-83, 1978;
24. Bukhnikashvili A., Beltadze N. “Register of the Fauna of Ajara”, p. 707, edit. 2012, Tbilisi register of Fauna of Adjara).
25. <http://biodiversity-georgia.net/index>.

დანართი / ფოტოები





RURAL WATER SUPPLY AND WASTEWATER TREATMENT PROGRAM – AJARA

LOT 2

TBETI-GOGADZEEBI SUPPLY AND WASTEWATER TREATMENT PROJECT



ECOLOGICAL SURVEY REPORT

Environmental Association – PSОВI

es_psovi@yahoo.com

+995 595 40 66 90

Batumi 2021

1. Survey Timescal and Location-----	3
2. Zoological Survey -----	4
3. Botanical Survey -----	10
4. Ichthyological Survey -----	20
5. Macroinvertebrates Survey -----	23
6. References -----	28
7. Annex -----	30

Survey Timescale and Location

Survey was conducted in the Shuakhevi municipality in villages Gogadzeebi and Tbeti, on 13 th May of 2021 by Jimsher Mamuchadze, Davit Bagrationi, Ramaz Mikeladze and Nino Memiadze.

study area map



Zoological Survey

The zoological surveys will include mammal (large and small), bird and herpetofauna surveys. Although the scope of works will be relatively small and will be covering a limited geographic area, the surveys will be aiming at identification of species diversity, with specific focus on a protected species. If necessary, the appropriate recommendations for conducting the construction activities will be elaborated.

Mammal surveys will be conducted using the line transect survey through observing the surroundings while walking along the defined path/transect across the project area. The species presence will be defined either by direct observation, or through various signs. Special attention will be paid to the Red list (protected) species. In case of observation, the GPS location will be recorded and mapped. In case of potential direct impact of project activities on biodiversity, appropriate prevention or mitigation measures will be proposed.

Birds survey will be conducted through walking along the defined path/transect across the project area. The preferred time/period for the bird survey is the morning hours during May-June. The species will be identified through direct observation or based on their calls/singing. The possible impact of the project activities on the red list /protected species will be assessed and recommendations provided. During the surveys, the optical equipment and GPS will be used.

Herpetofauna survey will also be conducted by walking along the predefined transect across the project areas and observing amphibian and reptile habitats. The possible impact of the project activities on the red list /protected species will be assessed and recommendations their prevention will be provided.

Purpose of the Survey

1. Identify protected (Red List) Species.
2. Assess project impact on fauna species and identify mitigation and / or conservation measures;

Baseline Review of the study area

According to the available reference data, In the forest of Ajara have been known following large mammal species, as in the study area:

1. Eurasian Badger (*Melesmeles*)
2. **Brown Bear (*Ursusarctos*)**
3. **Eurasian Lynx (*Lynx lynx*)**
4. European Hare (*Lepuseuropaeus*)
5. Golden Jackal (*Canisaureus*)
6. **Caucasian Squirrel (*Sciurusanomalus*)**
7. European Pine Marten (*Martesmartes*)
8. Red Fox (*Vulpesvulpes*)
9. European Roe Deer (*Capreoluscapreolus*)
10. Wild Boar (*Susscrofa*)
11. Wildcat (*Felissilvestris*)
12. Wolf (*Canis lupus*)

From which Brown Bear, Eurasian Lynx and Caucasian Squirrel are Red-list species.

Small Mammals

According to the available data, there are 27 small mammal species in the forest zone in Ajara. (Bukhnikashvili, 2004; Bukhnikashvili, Beltadze edit., 2012). Between them non-flying and flightless small mammals.

Tab. Small Mammals species in Adjara

№	Species latin name
1.	Erinaceus concolor
2.	Talpa caucasica
3.	Sorex raddei
4.	Crocidura gueldenstaedti
5.	Rhinolophus hipposideros
6.	Myotis nattereri
7.	Myotis mystacinus group
8.	Nyctalus noctula
9.	Nyctalus leisleri
10.	Eptesicus serotinus
11.	Pipistrellus pipistrellus

12.	Pipistrellus nathusii
13.	Hypsugo savii
14.	Plecotus auritus
15.	Lepus europaeus
16.	Sciurus anomalus
17.	Sciurus vulgaris
18.	Glis glis
19.	Dryomys nitedula
20.	Chionomys roberti
21.	Terricola majori
22.	Sylvaemus uralensis
23.	Sylvaemus fulvipes
24.	Sylvaemus ponticus
25.	Sylvaemus mystacinus
26.	Mus musculus
27.	Rattus rattus

Birds

According reference of fauna diversity of Ajara region, in the study area known following breeding bird species:

#	Species
1	Black Kite
2	Sparrowhawk
3	Goshawk
4	Honey Buzzard
5	Buzzard
6	Long-Legged Buzzard
7	Cuckoo
8	Wryneck
9	Black Woodpecker
10	Green Woodpecker
11	Great Spotted Woodpecker
12	Woodlark
13	Crag Martin

14	Swallow
15	House Martin
16	Water Pipit
17	Tree Pipit
18	Pied Wagtail
19	Grey Wagtail
20	Wren
21	Dunnock
22	Robin
23	Nightingale
24	Redstart
25	Black Redstart
26	Stonechat
27	Blackbird
28	Song Thrush
29	Mistle Thrush
30	Blackcap
31	Chiffchaff
32	Goldcrest
33	Spotted Flycatcher
34	Blue Tit
35	Great Tit
36	Coal Tit
37	Long-Tailed Tit
38	Nuthatch
39	Treecreeper
40	Red-Backed Shrike
41	Lesser Grey Shrike
42	Jay
43	Raven
44	Hooded Crow
45	House Sparrow
46	Chaffinch
47	Hawfinch
48	Greenfinch
49	Goldfinch

50	Scarlet Rosefinch
51	Crossbill
52	Corn Bunting
53	Rock Bunting

None of the species listed above is a Red – list species.

Herpetofauna

According to the data, the following Amphibians and reptile species are recorded in the study area:

1. Caucasian salamander (*Mertensiella caucasica*) IUCN (VU)
2. Caucasian toad (*Bufo verrucosissimus*).
3. Green toad (*Pseudipidalea viridis*)
4. Oriental treefrog (*Hyla orientalis*)
5. Lake frog (*Pelophylax ridibundus*)
6. Asian Minor frog (*Rana macrocnemis*),
7. Colchic slow worm (*Anguis colchicus*)
8. Red-bellied lizard (*Darevskia parvula*)
9. Artwin lizard (*Darevskia derjugini*)
10. sand lizard (*Lacerta agilis*)
11. ring snake (*Natrix natrix*)
12. dice snake (*Natrix tessellata*)
13. Caucasian sand viper (*Vipera transcaucasiana*),
14. Dahl's whip snake (*Platycephalus najadum*)
15. spotted whip snake (*Hemorrhois ravergieri*)
16. smooth snake (*Coronella austriaca*)
17. Aesculapian snake (*Zamenis longissimus*)

One species Caucasian salamander (*Mertensiella caucasica*) is IUCN (VU) and Georgian Red-list species

Field Survey Result

Field survey was conducted in Shuakhevi municipality, in villages Tbeti and Gogadzeebi water supply project area, Purpose of the fauna survey was to study a 10 m corridor on the pipe route and water intake location within a radius of 25 m.

During the field work were found following species and facts of their existence:

Mammals: Pine marten (*Martes martes*), Golden Jackal (*Canis aureus*) and Wild Boar (*Sus scrofa*).

Birds: Common Buzzard, Black Bird, Chaffinch, Greenfinch, Redstart, Great Tit, Coal Tit, Grey Wagtail, Robin, Black cap, Chiffchaff, Jay, Cuckoo, Dipper and Great Spotted Woodpecker.

Herpetofauna : Oriental treefrog (*Hyla orientalis*) and Red-bellied lizard (*Darevskia parvula*).

During field survey were not observed any Red List species.

According to the company staff, 3 l/s of water will be taken from the stream for the mentioned project. Which I think will not be significant losses for the river and not will change significantly the ecological regime, therefore does not require special recommendations or mitigation measures.

Botanical Survey

Purpose of the Survey

3. Identify plant species of the study object and compile detailed lists;
4. Identify protected, endangered, endemic, rare and other, globally and / or nationally endemic species and record the GPS coordinates of the site;
5. Assess project impact concerns on individual plant species and identify mitigation and / or conservation measures;

Research methodology:

For inventarization Flora and identification the plants species we used route method. In particular, a study of 700 m² at the upper of water intake a 10 m corridor and along the pipe (5-5 on both sides).

Identification of plants Species we used according to "Georgian Flora" (Ketzkhoveli, Gagnidze, 1971-2016) and other existing floristic lists (Dimitreewa, 1990 a, 1990 b; Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005). Taxonomic data and species nomenclature validity was verified at the International Plant Taxonomy Database ([The Plant List Vers. 1, 2010](#)).

Definition categories for plant species was determined according to the Georgian Red List (2006) and the Global IUCN List (<https://www.iucn.org/>).

During field research, GPS coordinates we are determined for each protected, endangered, endemic, rare and other, globally and / or national species: latitude, longitude and altitude.

Photographs of each species protected globally and / or nationally were taken.

Baseline review of the study teritory

Region of Ajara borders unique and oldest floral communities by teir origin. By point of view of floral diversity Ajara region is the most important hotspot of Colchis refugiumand which borders typical floral of the Colchis forests forming wide range of the ecosystems (Kolakovskii, 1974; Kikvidze, Ohsawa, 2001. Nakhutsrishvili, 2013).

Except the distribution of plant species associated to the Kolchik forests in the forest habitats of Adjara, the uniqueness of the local vegetation is also conditioned by occurrence of the west and middle Asian, Mediterranean, Hyrcanian, and Georgian-Turkish (Ajara-Artvinian) endemic species and floral elements in the vegetation of Ajara. Almost the whole territory of Ajara is identified as Priority Conservation Area (PCA) by World Wildlife Fund (WWF Global, 2006) [Fig. 3] due to concentration of the large number of protected areas of several categories, eco-corridors of the birds and mammals and high level of endemism in the small territory. Regarding to such prioritizing, all infrastructural activities are considered as threat factors to the indigenous and migrating wildlife in Ajara.

General overview of vegetation and habitats of the study area.

The study area is mainly represented by a mixed deciduous polydominant forest rich in Colchis relict species, which is dominated by: alder (*Alnus barbata*), Oriental spruce (*Picea orientalis*); Oriental beech (*Fagus orientalis*), Caucasian hornbeam (*Carpinus caucasica*), also found Caucasian fir (*Abies nordmanniana*), Elm (*Ulmus glabra*), Poplar (*Populus tremula*).

Units can be found Maple (*Acer laetum*), Field Maple (*Acer campestre*), Walnut (*Juglans regia*).

The main predominant shrubs in the forest are: *Rhododendron ponticum*, *Rhododendron luteum*, *Rubus hirtus*, *Rubus caucasicus*, *Ilex colchica*, *Prunus laurocerasus*, *Viburnum orientale*.

In some sections There are also grassy slopes at forest edge

In the study area we encountered endemic species of Adjara and the Caucasus: *Angelica adzharica*, *Heracleum sosnowskyi*, *Gadellia lactiflora*. *Heracleum sosnowskyi*, *Gadellia lactiflora*, are quite common.

Species diversity of flora of the study area:

The species described by us in the study area are given in the table:

Plants checklist of Tbeti-Gogadzeebi	Status
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach	
<i>Acer campestre</i> L.	
<i>Acer laetum</i> C.A.Mey.	

Aconitum nasutum Fisch. ex Rchb.	
Agrostis tenuis Sibth.	
Ajuga reptans L.	
Alchemilla persica Rothm. (A.oxysepala Juz.)	
Alnus barbata C.A.Mey.	
Angelica adzharica M.Pimen.	Adjarian endemic
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.	
Aruncus vulgaris Rafin.	
Asperula odorata L.	
Asplenium adiantum-nigrum L.	
Athyrium filix femina (L.) Roth.	
Bellis perennis L.	
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth.	
Calamintha grandiflora (L.) Moench	
Cardamine hirsuta L.	
Cardamine parviflora L.	
6. Cardamine seidlitziana Albov	
Carex pendula Huds	
Carpinus betulus L.	
Cerasus avum (L.) Moench	
Cicerbita petiolata (C.Koch) Gagnidze	
7. Cirsium pseudopersonata subsp. kusnezowianum (Sommier & Levier) Petr.	
Corylus avellana L.	
Dentaria bulbifera L.	
Digitalis ferruginea L.	
Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs	
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	
Epilobium lanceolatum Seb.& Mauri.	
Epilobium parviflorum Schreb.	
Erigeron annuus (L.) Pers.	
Euonymus europaea L. (E.floribunda Stev.)	
Fagus orientalis Lipsky	
Festuca gigantea (L.) Vill. (Bromus giganteus L.)	
Fragaria vesca L.	
Frangula alnus Mill.	
Gadellia lactiflora (Bieb.) Schulkina	Caucasus endemic
Gallium rotundifolium L.	
Gentiana schistocalyx (C.Koch) C.Koch	
Geranium robertianum L.	
Geum urbanum L.	

Hedera colchica (C.Koch)C.Koch.	
Heracleum sosnowskyi Manden.	Caucasus endemic
Ilex colchica Pojark.	
Juglans regia L.	Georgian Red List (VU)
Juncus effuses L.	
Lapsana intermedia Bieb.	
Laurocerasus officinalis M. Roem.	
Leontodon danubialis Jacq.	
Leucanthemum vulgare Lam.	
Melandrium balansae Boiss.	
Mentha aquatic L.	
Mentha longifolia (L.)Huds.	
Moehringia trinervia (L.) Clairv.	
Mycelis muralis (L.) Dumort.	
Myosotis sparsiflora Pohl	
Myosotis sylvatica Ehrh. ex Hoffm.	
Oxalis acetosella L.	
Pachyphragma macrophyllum (Hoffm.) N.Busch	
Paris incompleta Bieb.	
Petasites albus (L.) Gaertn.	
Phleum alpinum L.	
Picea orientalis (L.) Link	
Plantago lanceolata L.	
Plantago major L.	
Poa annua L.	
Poa pratensis L.	
Polygonatum multiflorum (L.) All	
Polystichum aculeatum (L.) Roth	
Populus tremula L.	
Potentilla elatior Willd.ex Schlecht.	
Prenanthes purpurea L.	
Primula sibthorpii Hoffmegg.	
Prunella grandiflora (L.) Scholl.	
Pteridium tauricum V. Krecz.	
Pyrethrum macrophyllum (Waldst. And Kit.) Willd.	
Rosa canina L.	
Ranunculus bulbosus L.	
Ranunculus trachycarpus Fisch. & C.A.Mey.	
Rhamnus imeretina Booth	
Rhododendron ponticum L.	

Rhododendron luteum Sweet.	
Rubus caucasicus Focke	
Rubus hirtus Waldst.& Kit.	
Rumex acetosella L.	
Rumex obtusifolius L.	
Salix caprea L.	
Salix caucasica Andersson	
Sambucus ebulus L.	
Sambucus nigra L.	
Sanicula europaea L.	
Sedum stoloniferum S.G.Gmel.	
Silene wallichiana Klotzsch.	
Sorbus boissieri C.K. Schneid.	
Spergula arvensis L.	
Stellaria media (L.) Vill.	
Symphytum asperum Lepech.	
Symphytum grandiflorum DC.	
Tamus communis L.	
Taraxacum officinale Wigg.	
Tilia begoniifolia Stev.	
Trachystemon orientalis (L.)G. Don fil.	
Trifolium pratense L.	
Ulmus glabra Huds.	Georgian Red List (VU)
Urtica dioica L.	
Vaccinium arctostaphylos L.	
Valeriana alliariifolia Adams	
Veronica melissifolia Poir.	
Veronica officinalis L.	
Viburnum orientalis L.	
Viola reichenbachiana Jord.ex Boreau	

There are 114 species were recorded in the study area, of which 2 species are on the Georgian Red List: *Ulmus glabra* (VU), *Juglans regia* (VU).

3 herbaceous species are endemic to the study area: endemic of Adjara - *Angelica adzharica*, endemic of the Caucasus – *Heracleum sosnowskyi*, *Gadellia lactiflora*.

Red list and endemic species GPS data and photographs are given in Appendix 1.

Water Intake Habitat description: Mainly represented by alder (*Alnus barbata*) Dominantly, as well as *Picea orientalis*, *Sorbus boissieri*. The underbrush is dominated by shrubs: *Prunus*

laurocerasus, Rhododendron ponticum, Ilex colchica, Rubus hirtus, Rubus caucasicus, Sambucus nigra, from herbs: Aruncus vulgaris, Cardamine impatiens, Cardamine hirsute, Athyrium filix-femina, Matteuccia struthiopteris, Saxifraga cymbalaria, Pachyphragma macrophyllum, Phyllitiss scolopendrium, Ranunculus ampelophyllus, Salvia glutinosa, Chrysosplenium dubium.

Assess the project impact concerns on individual plant species and identify mitigation and / or conservation measures.

Of the red list species recorded in the study area, all are large tree plants. As it is known, heavy equipment will not be used for laying water pipes, therefore the impact of the project on these trees will be minimal. However, endemic grass species were observed in the project area, which are at high risk of impact. For endemic grass species, it is advisable to transplant them before the start of the work process, as well as to collect the seeds and sow them after the end of the work process.

The following recommendations should be considered for maximum conservation of vegetation:

- Instructing staff on the need and rules for vegetation protection;
- Prohibition of storage / sorting of material in the root zone of woody plants;
- Where possible, leave the roots of the cut plant in the ground for future emergence;
- Ensuring proper operation of equipment to prevent soil contamination;
- Compliance with fire safety norms;
- Carrying out recultivatoin works after the completion of construction.

Appendix 1. GPS Data and Photographs of Red List species

Ulmus glabra Huds	Georgian Red List (VU)
262162.444 E 4601306.241 N	
	

Angelica M.Pimen.	adzharica	Adjarian endemic
262186. 706 E 4601384.785 N		
		

Heracleum sosnowskyi Manden.	Caucasus endemic
---------------------------------	------------------

everywhere



Gadellia lactiflora (Bieb.) Schulkina	Caucasus endemic
--	------------------

everywhere



Ichthyological Survey

Research Objective:

1. Study of ichthyofauna diversity;
2. Identification of protected, endangered, endemic, rare and other species at the global and / or national level;
3. Assess the impact of the works envisaged by the reconstruction plan of the water supply intake in the village Gogadzebi and prepare relevant recommendations.

Research methods:

Due to the specific location and terrain, the survey / monitoring included in-camera surveys and visual audits were developed;

In-camera research – analyzing the literature on and around the issue was conducted. The orthophotos of the study area (Viewer 32, Adjara-2003) were analyzed by satellite images (Google Earth: 7.1.1.1888);

Visual Audit - Visual identification of habitats involves the definition of the typical habitat of each species (typical habitat hypsometry, general hydrology, terrain, soil, landscape-visual characteristics), based on which virtual video identification of the species composition in the stream sections was performed.

General overview of ichthyofauna in the study area

In the study area, which is the river Tbeti being a tributary of Chirukhistkali and river Ajaristkali, is inhabited only by trout (*Salmo fario* Linnaeus, 1758).

The river Tbeti is a small tributary. Surveys were conducted at the very time of snow melting. The river is characterized by floods. At some locations erosion was observed. This environment doesn't seem to be a good condition for fish although population confirmed its presence in the river. During the surveys visual observation of trout was not succeeded.

Based on the assessment of the habitat, it can be concluded that upstream and downstream of the mentioned intakes are inhabited by trout resident and presumably passing populations that are adapted to these conditions and after reproduction are distributed along the entire length of the tributary. A full assessment of fish population requires a research surveys to be done in the future.

Brown trout status.

Brown trout are included in the Red List of Georgia and have an international conservation status (Least Concern).

Project impact assessment and recommendations for mitigation measures.

Given the presence of red-listed species in the study area, it is important to focus on the need to preserve its habitat.

As of today (taking into account the flood), according to the information provided by hydrologists, the water flow of the Tbeti river is 6-7 l / s. According to the preliminary version of the design of the intake, the amount of water intake should not exceed 3 l / s.

Abstraction of water debit 3l/s will impact negatively on habitat of trout reflecting the worsening of living and migration conditions of fish and lessening the number of food organisms. However unwilling impact would not provoke serious outcomes.

Therefore, during the construction works it should be taken into consideration:

- A) Specify the river water debit and water consumption level to exclude water over use;
- B) A fishing rod made of metal or other durable material with a lattice cell size of not more than 10 mm has to be installed on the intake;
- C) During the implementing the construction works, tree cutting in the vicinity of the riverbed should be minimized in order not to intensify the erosion process;
- E) Carry out additional ichthyological research during the August flood period after the intake is put into operation.



Macroinvertebrate Survey

Aim of surveys:

1. Studying the hydro organisms;
2. Identification of species, calculation of their number and biomass being converted into square meters;
3. In order to supply the local population with the drinking water for two villages, during construction works of a new water intake, it should be kept into account ecological conditions for ensuring the life process of macroinvertebrates and develop relevant recommendations.

Methodology:

Surveys were done in the river Tbeti on hydro fauna representatives. 5 points with the distance of 2-3m were selected on the 25cm depth within 20 seconds by using the well adopted method Jadin and Kick Net. The area of the net was 0.15m² with filtering size of 500 microns.

The Kick Net is installed on the depth and by assisting of foot water is mixed up. Samples were collected nearby the river bank on a sluggish area. Samples (washed up) were fixed by 70% alcohol in special jars. The first identification process was done in the laboratory using the microscope “Leica”, binocular and relevant determiner literature materials. For biomass identification Torsyon scales were used with the help of Borutskyi precise weight.

General overview of invertebrates in the study area

There were identified 2 classes representatives of invertebrates in the river Moduli (insects and crustaceans) composing 7 orders, 22 generals, 22 families and 28 species. Dominant species were insects being prevailed with *Diptera* (8 species) and presenting 29% of the whole invertebrates quantity. *Plecoptera* (5 species) – 18%, *Ephemeroptera* (5 species) – 18% and *Trichoptera* (4 species) – 14%, *Coleoptera* (4 species) – 14%, *Hymenoptera* and *Decapoda* – 7% (image 1).

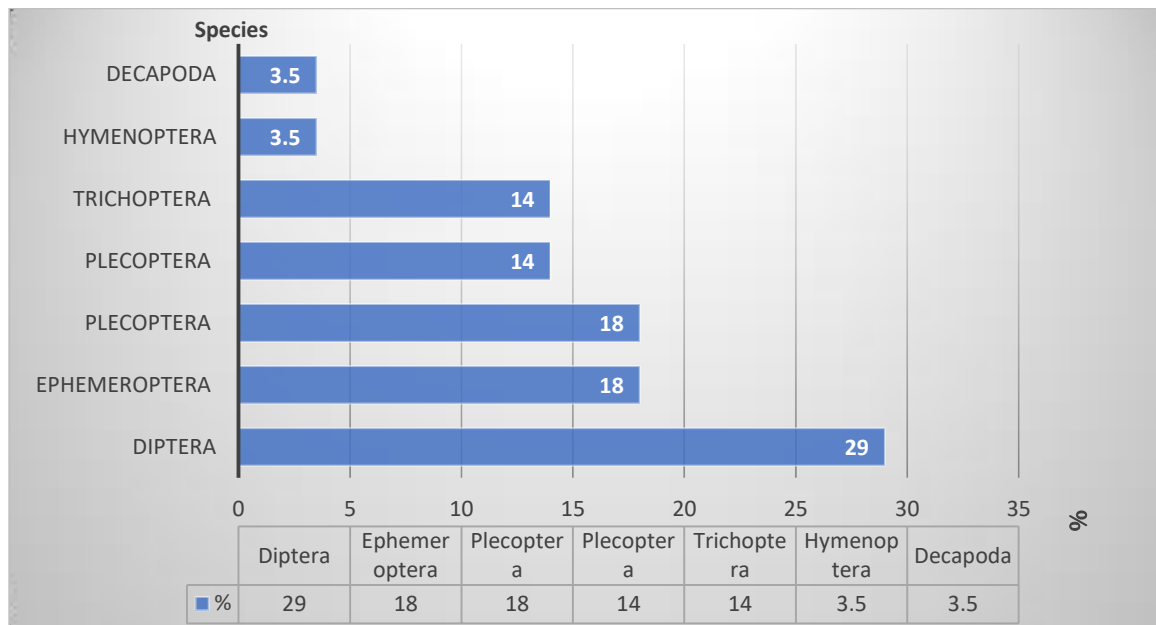


Image.1. Biodiversity of invertebrates of the river Tbeti %

Number of species was 2258 ind/m² and biomass 28.358 g/m² dominating with insects larvae with number of 2231 ind/m² and biomass 28.332 g/m². Thus 99 – 99.9% of sample was combined by insects' larvae. Prevalled insects were - *Ephemeroptera* with number and biomass 878 ind/m² and 4.81 g/m², consequently composing the 39% of the whole number of insect larvae. Following *Ephemeroptera* larvae dominant forms have been visible as *Plecoptera* larvae having 37% of the quantity. Low number was identified within *Coleoptera* representatives (10%), *Diptera* (8%), *Trichoptera* (5 %), and *Hymenoptera* (0.6 %). As for *Decapoda*, total number composed 1 % (Image 2).

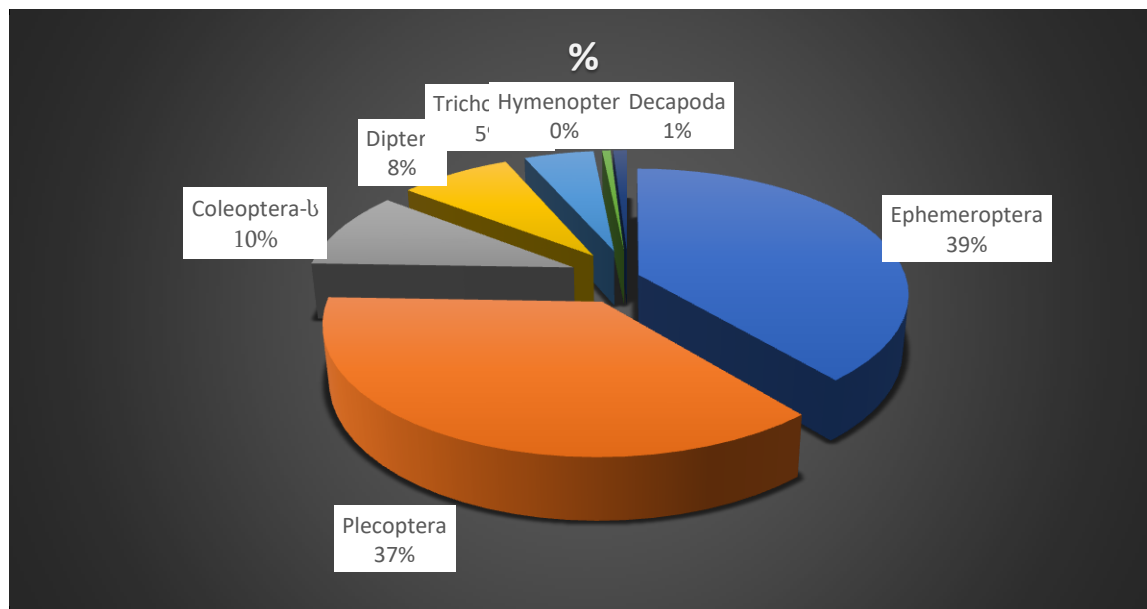


Image.2. Percentage composition of invertebrates larvae inhabited in the river Tbeti (May 13, 2021)

Dominant species within the samples were: *Rh. aurantiaca* 429 ind/m², *P. Humeralis* 362 ind/m² and *B. rhodani* 261 ind/m². Despite of low number of *Hymenoptera sp larvae*, *Psychoda sp.*, *T. Bloodworm* and *Tetanocera sp*, for assessing the water biodiversity their existence is essential.

Species observed during the surveys were presented in various stages of development (worm, imago, adult) reflecting the good environmental condition of the river Tbeti.

Number and biomass of invertebrates biodiversity in the river Tbeti (May 13, 2021)

Class	Order	Family	General	Species	Ind/m ²	g/m ²
Insecta	Ephemeroptera	Heptagenidae	Ecdyonurus	Ecdyonurus fluminum	20	2.553
			Rhithogena	Rhithogena aurantiaca	429	0.905
			Epeorus	Epeorus torrentium	67	0.549
		Baetidae	Baetis	Baetis rhodani	261	0.307
		Leptophlebiidae	Leptophlebia	Leptophlebia sp.	101	0.496
	Total Ephemeroptera				878	4.81
	Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	Rhyacophila nubila	60	0.261
		Polycentropus	Polycentropodidae	Polycentropodida flavomaculatus	20	0.59
		Odontoceridae	Odontocerum	Odontocerum sp.	20	2.553
				Trichoptera sp.	13	0.489
	Total Trichoptera				113	3.893
	Plecoptera	Perlidae	Perla	Perla abdominalis	74	4.181
		Perlodidae	Perlodes	Perlodes dispar	154	5.936
			Isogenus	Isogenus nubecula	74	2.935
		Nemuridae	Protonemura	Protonemura humeralis	362	0.811
		Capniidae	Capnia	Capnia nigra	168	0.509
	Total Plecoptera				832	14.372
	Diptera	Chironomidae	Chironomus	Tendipedidae sp.	20	0.040
				Tendipes bloodworm	13	0.013
			Tabanida	Tabanida sp.	60	0.214
		Melusinidae	Melusina	Simulium sp	20	0.57
		Rhagionidae	Atherix	Atherix sp.	20	0.168
		Blepharoceridae	Blepharocera	Blepharocera sp.	27	0.040
		Sciomyzidae		Tetanocera sp.	7	0.013

		Psychoda	<u>Psychodidae.</u>	Psychoda sp	13	0.101
	Total Diptera				180	1.159
	Coleoptera	Hydrophiliidae	Hydrophilus	Hydrophilus sp.	20	0.013
		Beetles	Elmididae	Elmida larvea	74	0.04
		Aqvatis Beetles		Aqvatis Beetles larvea	74	0.261
		Warer Beetles		Warer Beetles Adult	47	3.765
	Total Coleoptera				215	4.079
	Hymenoptera			Hymenoptera larvea	13	0.02
Total Hymenoptera				13	0.02	
Total Insecta					2231	28.332
Crustacea	8	Gammarus	Dikerogammarus	Dikerogammarus haemobaphes	27	0.026
Total Crustacea					27	0.026
Total					2258	28.358
2 class	7 order	22 family	22 genus	28 Species		

Evaluation of the project impact and mitigation measures recommended

Nevertheless, that the river is abundant with water having possibility to fulfill the project requirements, for ensuring the life process of invertebrates with the river, it's recommended to keep the water debit in duly manner.

Accordingly should be avoided the total abstraction of water out of the river and degradation of the pond causing the deterioration of insect larvae and consequently extinction of adult insect.

Besides, the lowest level of water in the water stream should facilitate the fully drying of water pond and thus degradation of insects as one of the important food chain. Leaving the water debit is must facilitating the fish food enrichment in the river Ghorjomi.

References:

1. Decree #303 of May 2, 2006 of the President of Georgia, "On Approval of the Red List of Georgia" (Endangered Species List)
2. Dimitreewa A.A. 1990 a. Determinant of the plants of Ajara ("Opredeletel rastenii Adjarii"). Academy of the science of Georgia, Batumi botanical garden. "Tbilisi", 327 pp. (In Russ.)
3. Dimitreewa A.A. 1990 b. Determinant of the plants of Ajara ("Opredeletel rastenii Adjarii"). Academy of the science of Georgia, Batumi botanical garden. "Tbilisi", 278 pp. (In Russ.)
4. Gagnidze, R. Vascular plants of Georgia a nomenclatural checklist // „Universal” Press. 2005.
5. Ketzkhoveli, Gagnidze "Georgian Flora", 1971-2016 (In Georg.)
6. Georgian red list (2006)
7. <https://www.iucn.org/>
8. Georgian Biodiversity Database // <http://biodiversity-georgia.net/index.php?redlist=1>
9. FSC. 2015. FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship. FSC-STD-01-001. FSC, Bonn.
10. Whittaker R.H. Evolution and measurement of species diversity //Taxon, 1972. V.21. p. 213-251.
11. Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. Plant Sociology: The Study of Plant Communities. Authorized English Translation of Pflanzensoziologie by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.
12. Conklin, A.R., & Meinzholt, R. 2004. Field Sampling: Principles and Practices in Environmental Analysis. ISBN: 0824754719. Marcel Dekker, Ink. New York & Basel. 376 pp.
13. River Habitat Survey in Britain and Ireland. Field Survey Guidance Manual: 2003 Version. Guidelines for the collection and analysis of fish and fish habitat data for the purpose of assessing impacts from small hydropower projects in British Columbia. Prepared by: Todd Hatfield Solander Ecological Research Ltd. Victoria BC Adam Lewis EcoFish Research Ltd. Courtenay BC Scott Babakaiff BC Ministry of Environment Surrey BC.
14. Welker, T. L., and M. R. Drobish. (editors), 2010. Missouri River Standard Operating Procedures for Fish Sampling and Data Collection, Volume 1.5. U.S. Army Corps of Engineers, Omaha District, Yankton, SD
15. Правдин И. Ф. 1966. „Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных)”. Изд. «Пищевая промышленность» М. Стр. 376.

16. Чугунова Н. И. 1959. „Руководство по изучению возраста и роста рыб”. Издательство академии наук СССР. Москва. Стр. 165.
17. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях / Под ред. Е.Н. Павловского — М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. — 263 с.
18. Сақун О.Ф., Буцкая Н.А. 1963. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов рыб. Мурманск, Рыбное хозяйство, 46 с.
19. Мельничук Г.Л. 1974. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. Л.: Изд-во ГосНИОРХ, 253
20. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территории. т.4. Двухкрылыенасекомые. Санкт-Петербург. “ Наука”, 995с, 2006
21. Липин А. Н. Пресные воды и их жизнь М.1980 г
22. Zosidze R. Hydrofauna of the Chvanistskali River. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, 159, N2, p. 339-341,1999;
23. Zosidze R., Meskhidze J. Hydrofauna of Chorokhi river and its tributary (Machakhlistskali), food chain of fish. Batumi Pedagogical Institute proceedings, vol. V, pp 64-83, 1978;
24. Bukhnikashvili A., Beltadze N. “Register of the Fauna of Ajara”, p. 707, edit. 2012, Tbilisi register of Fauna of Adjara).
25. <http://biodiversity-georgia.net/index>.

Annex



