

RURAL WATER SUPPLY AND WASTEWATER TREATMENT PROGRAM – AJARA

LOT 2

არსენაულის წყალმომარაგების პროექტი



ეკოლოგიური კვლევის ანგარიში

გარემოსდაცვითი ასოციაცია – ფსოვი

es_psovi@yahoo.com

+995 595 40 66 90

ბათუმი 2021

1. კვლევის ჩატარების დრო და საკვლევი ტერიტორიის მდებარეობა -----	3
2. ზოოლოგიური კვლევა -----	4
3. ბოტანიკური კვლევა -----	10
6. გამოყენებული ლიტერატურა -----	26
7. დანართები -----	28

კვლევის ჩატარების დრო და საკვლევი ტერიტორიის მდებარეობა

საველე სამუშაოები (კვლევები) ჩატარდა ქედის მუნიციპალიტეტში, კერძოს სოფელ არსენაულში 2021 წლის 27 აპრილს, ნინო მემიაძის (ბოტანიკური კვლევა) და ჯიმშერ მამუჭაძის (ზოოლოგიური კვლევა) მიერ.

არსენაულის 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 იყო დიდი მასშტაბების და ძირითადად ლოკალურია, პროექტის არეალში ჩატარებული კვლევები ორიენტირებული იყო სახეობრივი მრავალფეროვნების გამოვლენაზე და განსაკუთრებული ყურადღება მიექცა წითელ ნუსხის სახეობებს, საჭიროების შემთხვევაში შემუშავებული იქნება სპეციალური რეკომენდაციები სამშენებლო სამუშაოების ჩატარებისას (მშენებლობის ფაზაზე).

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

ფრინველების კვლევა ჩატარდა პროექტის არეალში ტრანსექტებზე შემოვლის მეთოდით, საველე კვლევების წარმოებისას ხდება როგორც ვიზუალური დაკვირვება ასევე ფრინველების მიერ გამოცემული ხმებით სახეობების იდენტიფიცირება. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება წითელი ნუსხის ობიექტებზე და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი რეკომენდაციები იქნება შემუშავებული პროექტის ფარგლებში 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

არსებულ ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით აჭარის ტერიტორიაზე (მათ შორის ასევე საკვლევ ტერიტორიაზე) გვხვდება 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*)

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

წვრილი ძუძუმწოვრები

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

ცხრილი - წვრილი ძუძუმწოვრების ჩამონათვალი

№	სახეობათა ლათინური დასახელება
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 fulvipectus
24.	Sylvaemus ponticus
25.	Sylvaemus mystacinus
26.	Mus musculus
27.	Rattus rattus

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	მეღორდია
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 ღაჟო
41	მცირე შავშებლა ღაჟო
42	ჩხიკვი
43	ყორანი
44	რუხი ყვავი
45	სახლის ბედურა
46	სკვინჩა
47	სტვენია
48	მწვანულა
49	ჩიტბატონა
50	ჩვეულებრივი კოჭობა
51	ნისკარტმარწუხა
52	ბადის გრატა
53	კლდის გრატა

ჩამოთვლილ სახეობებიდან არცერთი არ წარმოადგენს დაცულ სახეობას

ამფიბია რეპტილიები

ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით საკვლევ ტერიტორიაზე გვხვდება 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*) არის დაცული სახეობა IUCN (VU) -ით და საქართველოს წითელი ნუსხით.

საველე კვლევის შედეგები

საველე სამუშაოები ჩატარდა 27 აპრილს, ქედის მუნიციპალიტეტის სოფელ არსენაულში. კვლევა მიმდინარეობდა წყალგამტარი მილის 10 მეტრიან დერეფანში.

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

ფრინველები: შაშვი, მგალობელი შაშვი, მწვანულა, სკვინჩა, დიდი წივწივა, შავი წივწივა, გულწითელა, გუგული და რუხი ყვავი.

საველე სამუშაოებისას საკვლევ ტერიტორიაზე არ იქნა ნაპოვნი რომელიმე წითელი ნუსხის სახეობა ან მათი არსებობის დამადასტურებელი რაიმე ნიშანწყალი.

სოფელ არსენაულში პროექტით დაგეგმილი მილი გაივლის ძირითადად სოფელში (დასახლებულ პუნქტებში) ასევე დაგეგმილი სამუშაოები მცირე მასშტაბებისაა, შესაბამისად ადგილობრივ ფაუნაზე ზემოქმედება არ არსებობს ან ძალზე მინიმალურია.

ბოტანიკური კვლევა

საველე სამუშაოები ჩატარებული იქნა ნინო მემიაძის მიერ

საველე კვლევები განხორციელდა ქედის მუნიციპალიტეტში, კერძოდ სოფელ არსენაულში, 2021 წლის 27 აპრილს.

კვლევი მიზანი:

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

საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი მიმოხილვა:

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 შერეული ფოთლოვანი ტყე, რომელშიც დომინირებენ წაბლი (*Castanea sativa*), მურყანი (*Alnus barbata*), წიფელი (*Fagus orientalis*), კავკასიური რცხილა (*Carpinus caucasica*), ხურმა (*Dyospiros lotus*). ერთეული სახით გვხვდება ჩიტალეღვა (*Ficus carica*), ქორაფი (*Acer laetum*), ჩვეულებრივი ნეკერჩხალი (*Acer campestre*). ქვეტყეში გაბატონებულია ძირითადად რელიქტური ბუჩქები: პონტოს შქერი (*Rhododendron ponticum*), წყავი (*Prunus laurocerasus*), იელი (*Rhododendron luteum*), იშვიათად ხემაგვარი მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*).

საკვლევი ტერიტორიის ფლორის სახეობრივი მრავალფეროვნება:

საკვლევ ტარიტორიაზე ჩვენს მიერ აღწერილი სახეობები მოცემულია ცხრილში:

Plants checklist of Arsenauli	Status
<i>Acer campestre</i>	
<i>Acer laetum</i> C.A.Mey.	
<i>Alnus barbata</i> C.A.Mey.	
<i>Aristolochia pontica</i> Lam.	
<i>Arum megobrobi</i> Lobin, M. Neumann, Bogner & P. C. Boyce	
<i>Asplenium trichomanes</i> L. (<i>A.melanocaulon</i> Willd.)	
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	
<i>Bellis perennis</i> L.	
<i>Calamintha menthifolia</i> Host.	
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	
<i>Carpinus betulus</i> L. (<i>C.caucasica</i> Grossh.)	
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Georgian Red List (VU)
<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S.Moore	
<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	
<i>Cynoglossum officinalis</i> L.	
<i>Dentaria bulbifera</i> L.	
<i>Dentaria quinquefolia</i> M.Bieb.	
<i>Digitalis ferruginea</i> L.	
<i>Dryopteris affinis</i> Fraser-Jenk	
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs	
<i>Diospyros lotus</i> L.	IUCN red list
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	
<i>Ficus carica</i> L.	
<i>Galanthus woronowii</i> Los.	Caucasus endemic
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	
<i>Geranium robertianum</i> L.	
<i>Hedera colchica</i> (C.Koch) C.Koch	
<i>Hedera helix</i> L.	
<i>Helleborus caucasicus</i> Br.	Caucasus endemic
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	

<i>Hypericum androsaemum</i> L.	
<i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett.	
<i>Ilex colchica</i> Pojark.	
<i>Juglans regia</i> L.	Georgian Red list (VU)
<i>Paeonia caucasica</i> (Schipcz.) Schipcz.	Caucasus endemic
<i>Primula sibthorpii</i> Hofmm.	
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	
<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newm.	
<i>Phytolacca americana</i> L.	
<i>Plantago major</i> L.	
<i>Poa annua</i> L.	
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	
<i>Polypodium vulgare</i> L.	
<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth.	
<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) Moore ex Woynar	
<i>Primula sibthorpii</i> Hoffm.	
<i>Prunella vulgaris</i> L.	
<i>Pteridium tauricum</i> V.Krecz.	
<i>Pteris cretica</i> L.	
<i>Rhododendron luteum</i> Sweet.	
<i>Rhododendron ponticum</i> L.	
<i>Rubus caucasicus</i> Focke	
<i>Rubus hirtus</i> Waldst.& Kit.	
<i>Salvia glutinosa</i> L.	
<i>Sambucus ebulus</i> L.	
<i>Sambucus nigra</i> L.	
<i>Smilax excelsa</i> L.	
<i>Saxifraga cymbalaria</i> L.	
<i>Trachystemon orientalis</i> (L.) G.Don fil.	
<i>Trifolium pratense</i> L.	
<i>Urtica dioica</i> L.	
<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.	
<i>Vinca major</i> L.	
<i>Viola alba</i> ssp. <i>scotophylla</i> Jord.	

საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებულია 64 სახეობა, რომელთაგან:

2 სახეობა არის საქართველოს წითელი ნუსხის: *Castanea sativa* (VU), *Juglans regia* (VU).

1 სახეობა არის IUCN წითელი ნუსხის- *Diospyros lotus* (LC)

3 სახეობა კავკასიის ენდემი: *Galanthus woronowii*, *Helleborus caucasicus*, *Paeonia caucasica*.

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

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

საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული წითელი ნუსხის სახეობებიდან უმეტესობა დიდი ზომის ხე მცენარეებია. როგორც ცნობილია წყლის მიღების გაყვანისას არ იქნება გამოყენებული მძიმე ტექნიკა, შესაბამისად ამ ხეებზე პროექტის ზემოქმედება მერქნიან სახეობებზე მინიმალური იქნება.

თუმცა აქვე დაფიქსირდა კავკასიის ენდემური სახეობები, *Galanthus woronowii*, ბოლქვოვანი სახეობაა, ხოლო *Helleborus caucasicus*, *Paeonia caucasica* ფესურიანი მრავალწლოვანი ბალახი, რომელებიც მთელს საკვლევ ტერიტორიაზე გვხვდება და ზემოქმედების მაღალი რისკის წინაშე აღმოჩნდებიან. ამისათვის მიზანშეწონილია სამუშაო პროცესში ამოცვნილი ბოლქვების და ფესურების უკან, ნიადაგში ჩაბრუნება. ასევე შეგროვდეს თესლი და დაითესოს სამუშაო პროცესის დასრულების შემდეგ.

მცენარეული საფარის მაქსიმალური შენარჩუნებისთვის გათვალისწინებული უდა იქნას შემდეგი რეკომენდაციები:

1. მშენებლობის დაწყებამდე, კერძოდ საპროექტო ტერიტორიის მომზადებასა და მცენარეული საფარისგან გაწმენდითი სამუშაოების დაწყებამდე, პერსონალის ინსტრუქტაჟი მცენარეული საფარის დაცვის წესების შესახებ.
2. სამშენებლო ტერიტორიის საზღვრების მკაცრად დაცვა - ყველა ხე და მცენარე, რომელიც არ ყვება ზეგავლენის არეალში დაცული უნდა იყოს დაზიანებისაგან.
3. მცენარეული საფარის გაწმენდითი სამუშაოები უნდა ჩატარდეს მხოლოდ პროექტით გათვალისწინებული არეალის გათვალისწინებით.
4. მერქნიან მცენარეთა ფესვთა ზონაში მასალის დასაწყობების/დალაგების აკრძალვა.
5. სადაც ამის საშუალება არსებობს, მოჭრილი მცენარის ფესვების, ფესურების, ბოლქვების მიწაშივე დატოვება მომავალში აღმოცენებისთვის.
6. ტექნიკის გამართულობის უზრუნველყოფა ნიადაგის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად.
7. სახანძრო უსაფრთხოების ნორმების დაცვა.

8. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ ტერიტორიების დასუფთავება და რეკულტივაცია.

დანართი 1. საკვლევ ტერიტორიაზე აღწერილი წითელი ნუსხის სახეობების GPS კოორდინატები

Juglans regia L.	Georgian Red List (VU)
744542.473 4608327.751	
	

Juglans regia L.	Georgian Red List (VU)
744532.860 4608328.011	
	

Galanthus woronowii
Los.

Caucasus endemic

Everywhere



Helleborus caucasicus Br.	Caucasus endemic
Everywhere	
	

Diospyros lotus L.	IUCN Red List (LC)
744523.970 4608333.939	
	

Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)
744512.059 4608322.565	
	

Diospyros lotus L.	IUCN Red List (LC)
744272.581 4608354.048	
	

Juglans regia L.	Georgian Red List (VU)
744263.686 4608338.303	
	

Paeonia caucasica (Schipcz.) Schipcz.	Caucasus endemic
744263.686 4608338.303	
	

Taxus baccata L.	Georgian Red List (VU)
744245.034 4608339.433	



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 (“Opredelitel 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 (“Opredelitel 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. 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



ARSENAULI WATER SUPPLY AND WASTEWATER TREATMENT PROJECT ECOLOGICAL SURVEY REPORT

Environmental Association – PSOVI

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. References -----	25
5. Annex -----	27

Survey Timescale and Location

Survey was conducted in Keda municipality village Arsenauli, on 27th of April 2021, by Jimsher Mamuchadze and Nino Memiadze.

Arsenauli study area



Zoological Survey

The zoological surveys 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 was 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.

Bird survey was conducted through walking along the defined path/transect across the project area. The preferred time/period for the bird survey is the morning hours. The species were 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 also was 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 (*Sciurus anomalus*)

7. European Pine Marten (*Martes martes*)
8. Red Fox (*Vulpes vulpes*)
9. European Roe Deer (*Capreolus capreolus*)
10. Wild Boar (*Sus scrofa*)
11. Wildcat (*Felis silvestris*)
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 Adjara. (Bukhnikashvili, 2004; Bukhnikashvili, Beltadze edit., 2012). Between them non-flying and flightless small mammals.

Tab. Small Mammals species in Adjara

№	Species latin name
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 fulvipes</i>
24.	<i>Sylvaemus ponticus</i>

25.	<i>Sylvaemus mystacinus</i>
26.	<i>Mus musculus</i>
27.	<i>Rattus rattus</i>

Birds

According to 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 (*Platyceps 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 on 27 th April 2021 in Keda municipality village Arsenauli, Purpose of the fauna survey was to study a 10 m corridor on the pipe route.

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

Birds: Black Bird, Song Thrush, Greenfinch, Chaffinch, Great Tit, Coal Tit, Robin, Cuckoo and Hooded Crow.

During survey in the study area was not observed any of Red-list species.

In the village of Arsenauli, the projected pipe will pass mainly in the village (settlements) as well as the planned works on a small scale, therefore there is no impact on the local fauna or it is very minimal.

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 were determined for each protected, endangered, endemic, rare and other, globally and / or national species: latitude, longitude and altitude.

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

Baseline review of the study territory

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 mixed deciduous forest rich with relict plant species, dominated by Chestnut (*Castanea sativa*), Alder (*Alnus barbata*), Beech (*Fagus orientalis*), Caucasian hornbeam (*Carpinus caucasica*), also some area are Caucasian persimmon (*Diospyros lotus*).

Fig (*Ficus carica*), Maple (*Acer laeum*), Field maple (*Acer campestre*), are single specimens.

The forest is dominated by mainly relict shrubs: Pontic rhododendron (*Rhododendron ponticum*), Cherry laurel (*Prunus laurocerasus*), Yellow azalea (*Rhododendron luteum*), also some area are Caucasian whortleberry (*Vaccinium arctostaphylos*).

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 Arsenauli	Status
<i>Acer campestre</i>	
<i>Acer laetum</i> C.A.Mey.	
<i>Alnus barbata</i> C.A.Mey.	
<i>Aristolochia pontica</i> Lam.	
<i>Arum megobrebi</i> Lobin, M. Neumann, Bogner & P. C. Boyce	
<i>Asplenium trichomanes</i> L. (<i>A.melanocaulon</i> Willd.)	
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	
<i>Bellis perennis</i> L.	
<i>Calamintha menthifolia</i> Host.	
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	
<i>Carpinus betulus</i> L. (<i>C.caucasica</i> Grossh.)	
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Georgian Red List (VU)

Cynoglossum creticum Mill.	
Cynoglossum officinalis L.	
Dentaria bulbifera L.	
Dentaria quinquefolia M.Bieb.	
Digitalis ferruginea L.	
Fagus orientalis Lipsky	
Ficus carica L.	
Galanthus woronowii Los.	Caucasus endemic
Galeobdolon luteum Huds.	
Geranium robertianum L.	
Hedera colchica (C.Koch) C.Koch	
Hedera helix L.	
Helleborus caucasicus Br.	Caucasus endemic
Hydrocotyle vulgaris L.	
Ilex colchica Pojark.	
Juglans regia L.	Georgian Red list (VU)
Paeonia caucasica (Schipcz.) Schipcz.	Caucasus endemic
Primula sibthorpii Hofmm.	
Prunus laurocerasus L.	
Phyllitis scolopendrium (L.) Newm.	
Phytolacca americana L.	
Plantago major L.	
Poa annua L.	
Polygonum hydropiper L.	
Polypodium vulgare L.	
Polystichum aculeatum (L.) Roth.	
Polystichum setiferum (Forssk.) Moore ex Woynar	
Primula sibthorpii Hoffmgg.	
Prunella vulgaris L.	
Pteridium tauricum V.Krecz.	
Pteris cretica L.	
Rhododendron luteum Sweet.	
Rhododendron ponticum L.	
Rubus caucasicus Focke	
Rubus hirtus Waldst.& Kit.	
Salvia glutinosa L.	
Sambucus ebulus L.	
Sambucus nigra L.	
Smilax excelsa L.	

Saxifraga cymbalaria L.	
Trachystemon orientalis (L.) G.Don fil.	
Trifolium pratense L.	
Urtica dioica L.	
Vaccinium arctostaphylos L.	
Vinca major L.	
Viola alba ssp. scotophylla Jord.	

64 species have been identified in the study area, of which:

3 species is Caucasian endemic species (Galanthus woronowii, Helleborus caucasicus, Paeonia caucasica)

2 species are on the Georgian Red List: Castanea sativa (VU), Juglans regia (VU).

1 species- IUCN Red List- Diospyros lotus (LC).

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

Most of the red list species recorded in the study area 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, the endemic species of the Caucasus, Galanthus woronowii, is a bulbous species, and Helleborus caucasicus, Paeonia caucasica are perennial rhizome herbs that occur throughout the study area and are at high risk of exposure. To do this, it is advisable to return the bulbs and rhizomes to the soil during the working process. Also collect seeds and sow after completing the workflow.

To maximize the conservation of vegetation, the following guidelines should be considered:

1. Before the start of construction, in particular, the preparation of the project area and the start of cleaning works from the vegetation, instruction of the staff on the rules of vegetation protection.
2. Strict protection of the boundaries of the construction area - all trees and plants that do not touch the impact area must be protected from damage.
3. Vegetation cleaning works should be carried out only taking into account the area provided by the project.

4. Prohibition of storage / sorting of material in the root zone of woody plants.
5. Where possible, leave cut plant roots, bulbs in the ground for future emergence.
6. Ensure proper operation of equipment to prevent soil contamination.
7. Compliance with fire safety norms.
8. Cleaning and recultivation of areas after completion of construction works.

The GPS data and photographs of the Red List species are given in Appendix 1.

Juglans regia L.	Georgian Red List (VU)
744542.473 4608327.751	
	

Juglans regia L.	Georgian Red List (VU)
744532.860 4608328.011	
	

Galanthus woronowii Los.	Caucasus endemic
Everywhere	
	

Helleborus caucasicus Br.	Caucasus endemic
Everywhere	
	

Diospyros lotus L.	IUCN Red List (LC)
744523.970 4608333.939	
 A photograph of a Diospyros lotus tree in a forest. The tree has a thick, dark brown trunk and a dense canopy of bright green, ovate leaves. The branches are dark and intricate, spreading out in all directions. The background shows other trees and a hazy, mountainous landscape under a cloudy sky.	

Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)
744512.059 4608322.565	
	

Diospyros lotus L.	IUCN Red List (LC)
744272.581 4608354.048	
	

Juglans regia L.	Georgian Red List (VU)
744263.686 4608338.303	
	

Paeonia caucasica (Schipcz.) Schipcz.	Caucasus endemic
744263.686 4608338.303	
	

Taxus baccata L.	Georgian Red List (VU)
744245.034 4608339.433	



Reference:

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 ("Opredelitel 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 ("Opredelitel 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. 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>.



