

RURAL WATER SUPPLY AND WASTEWATER TREATMENT PROGRAM – AJARA

LOT 2

სოფელი კვიახიძეების წყალმომარაგების პროექტი



ეკოლოგიური კვლევის ანგარიში

გარემოსდაცვითი ასოციაცია – ფსოვი

es_psovi@yahoo.com

+995 595 40 66 90

ბათუმი 2021

სარჩევი

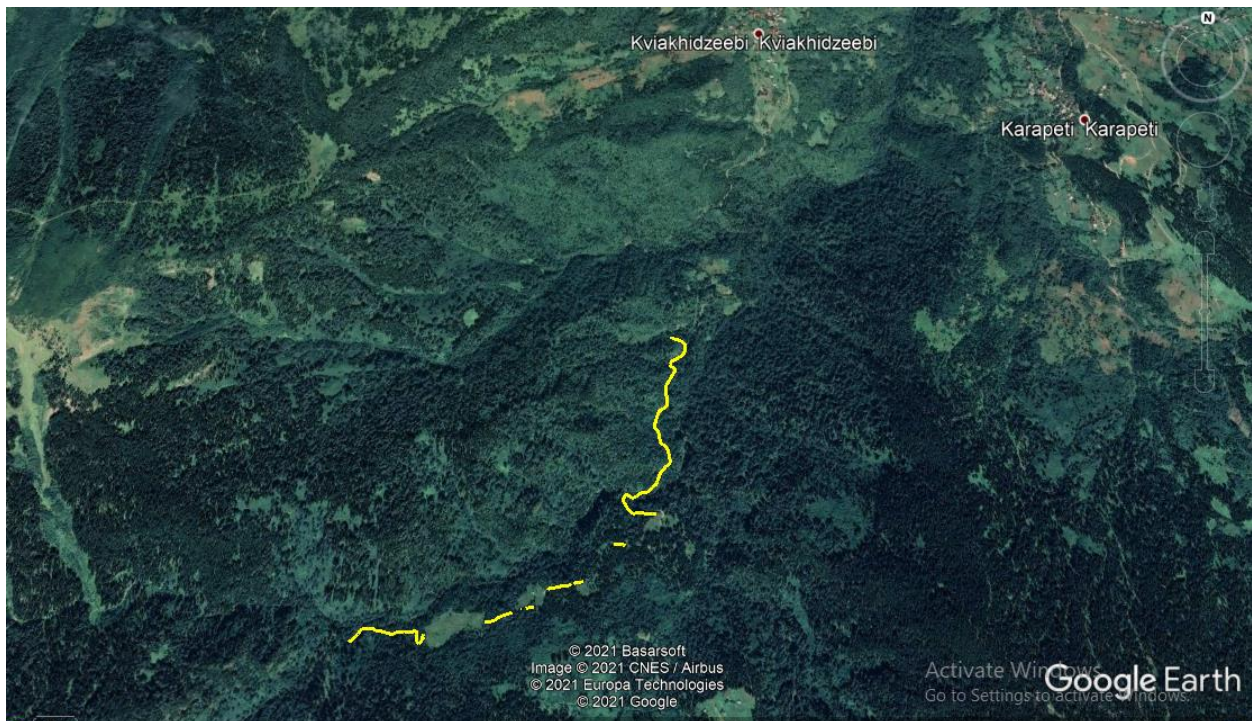
| | |
|--|----|
| 1. კვლევის ჩატარების დრო და საკვლევი ტერიტორიის მდებარეობა ----- | 3 |
| 2. ზოოლოგიური კვლევა ----- | 4 |
| 3. ბოტანიკური კვლევა ----- | 10 |
| 4. იქთიოლოგიური კვლევა ----- | 31 |
| 5. მაკროუხერხემლოების კვლევა ----- | 34 |
| 6. გამოყენებული ლიტერატურა ----- | 40 |
| 7. დანართები ----- | 42 |

კვლევის ჩატარების დრო და საკვლევო ტერიტორიის მდებარეობა

საველე სამუშაოები (კვლევები) ჩატარებული იქნა 2021 წლის 17 მაისს, შუახევის მუნიციპალიტეტში, სოფელ კვიახიძეებში, 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).

საკვლევო ტერიტორიის რუკა



ზოოლოგიური კვლევა

კვლევა განხორციელებული იქნა ჯიმშერ მამუქაძის 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. სავლეთ 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. | 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 შავშუბლა ღაჟო |
| 42 | ჩხიკვი |
| 43 | ყორანი |

| | |
|----|--------------------|
| 44 | რუხი ყვავი |
| 45 | სახლის ბელურა |
| 46 | სკვინჩა |
| 47 | სტვენია |
| 48 | მწვანულა |
| 49 | ჩიტბატონა |
| 50 | ჩვეულებრივი კოჭობა |
| 51 | ნისკარტმარჩუნა |
| 52 | ბალის გრატა |
| 53 | კლდის გრატა |

ჩამოთვლილი სახეობებიდან არცერთი არ წატმოადგენს 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 (*Platyceps najadum*)
15. ნაირფერი მცურავი (*Hemorrhais ravergeri*)
16. სპილენდა (*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 კვიახიძეებში, 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.

ბუბუმწოვრები: კვერნა (*Martes martes*) და შველი (*Capreolus capreolus*).

ფრინველები: შაშვი, წრიპა შაშვი, სკვინჩა, მწვანულა, ბოლოცეცხლა, დიდი წივწივა, შავთავა წივწივა, ლურჯი წივწივა, რუხი ბოლოქანქარა, გულწითელა, შავთავა ასპუჭაკა, ჩვეულებრივი კოჭობა, ჭივჭავი, ჩხიკვი, გუგული, ყორანი, წყლის შაშვი, მწვანე კოდალა და დიდი ჭრელი კოდალა.

ამფიბია რეპტილიები: ვასაკა (*Hyla orientalis*), მწვანე გომბეშო (*Pseudipidalea viridis*), მარდი ხვლიკი (*Lacerta agilis*) და წითელმუცელა ხვლიკი (*Darevskia parvula*).

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

მიუხედავად იმისა, რომ საველე სამუშაოების პერიოდში არ იქნა ნაპოვნი კავკასიური სალამანდრა (*Mertensiella caucasica*) (დაცული სახეობა - **IUCN (VU)**) ვფიქრობ ნაკადული საიდანაც ხდება წყალაღება წარმოადგენს პოტენციურ გასამრავლებელ ადგილებს და მნიშვნელოვანი ჰაბიტატებია.

კომპანიის ინიჟინრების განმარტებით აღნიშნული პროექტისათვის ნაკადულიდან მოხდება 4 ლ/წ მოცულობის წყლის აღება, რაც ვფიქრობ არ იქნება მნიშვნელობანი 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*), თელეები (*Ulmus glabra*, *Ulmus minor*), კაკალი (*Juglans regia*), ჭნავი (*Sorbus boissieri*), კავკასიური სოჭი (*Abies nordmanniana*). ასევე გარკვეულ მონაკვეთებზე ტყისპირა ნაირბალახოვანი მდელოები.

ერთეული სახით გვხვდება ქორაფი (*Acer laetum*), ველის ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), ლეკა (*Acer platanoides*), ვერხვი (*Populus tremula*), კობის ფიჭვი (*Pinus kochiana*).

ქვეტყეში ბუჩქებიდან ძირითადად გაბატონებულია: წყავი (*Prunus laurocerasu*), *Rhododendron ponticum* (ჰონტოს შქერი) , *Rhododendron luteum* (იელი), მაცვლები: *Rubus hirtus*, *Rubus caucasicus*, გვხვდება აგრეთვე: ბაძგი (*Ilex colchica*), მოლოზანა (*Viburnum orientale*), იმერული ხეშავი (*Rhamnus imeretina*), კავკასიური ტირიფი (*Salix caucasica*).

საკვლევი ტერიტორიის ფლორის სახეობრივი მრავალფეროვნება:

საკვლევ ტერიტორიაზე ჩვენს მიერ აღწერილი სახეობები მოცემულია ცხრილში:

| Plants checklist of Kviakhidzebi | Status |
|---|---------------|
| <i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach | |
| <i>Acer campestre</i> L. | |
| <i>Acer laetum</i> C.A.Mey. | |
| <i>Acer platanoides</i> L. | |
| <i>Aconitum nasutum</i> Fisch. ex Rchb. | |
| <i>Agrostis tenuis</i> Sibth. | |
| <i>Ajuga reptans</i> L. | |

| | |
|---|------------------------|
| Alchemilla persica Rothm. (A.oxysepala Juz.) | |
| Alnus barbata C.A.Mey. | |
| Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. | |
| Aruncus vulgaris Rafin. | |
| Asperula odorata L. | |
| Asplenium adiantum-nigrum L. | |
| Athyrium filix femina (L.) Roth. | |
| Bellis perennis L. | |
| Brunnera macrophylla (Adams) I.M. Johnst. | |
| Calamagrostis arundinacea (L.) Roth. | |
| Calamintha grandiflora (L.) Moench | |
| Cardamine hirsuta L. | |
| Cardamine parviflora L. | |
| Cardamine uliginosa Bieb. | |
| Cardamine seidlitziana Albov | |
| Carex pendula Huds | |
| Carpinus betulus L. | |
| Castanea sativa Mill. | Georgian Red List (VU) |
| Cerasus avum (L.) Moench | |
| Cicerbita petiolata (C.Koch) Gagnidze | |
| Cirsium hypoleucum DC. | |
| Chrysosplenium dubium J. Gay ex Ser. | |
| Securigera orientalis (Mill.) Lassen | |
| Corydalis caucasica Dc. | |
| Corydalis marschalliana (Pall. ex Willd.) Pers. | |
| Corylus avellana L. | |
| Cystopteris fragilis (L.) Bernh | |
| Dentaria bulbifera L. | |
| Digitalis ferruginea L. | |
| Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs | |
| Dryopteris filix-mas (L.) Schott | |
| Epilobium lanceolatum Seb.& Mauri. | |
| Epilobium parviflorum Schreb. | |
| Euonymus europaea L. (E.floribunda Stev.) | |
| Fagus orientalis Lipsky | |
| Festuca gigantea (L.) Vill. (Bromus giganteus L.) | |
| Fragaria vesca L. | |

| | |
|---|------------------------|
| Frangula alnus Mill. | |
| Gallium rotundifolium L. | |
| Gentiana schistocalyx (C.Koch) C.Koch | |
| Geranium robertianum L. | |
| Geum urbanum L. | |
| Hedera colchica (C.Koch)C.Koch. | |
| Ilex colchica Pojark. | |
| Juglans regia L. | Georgian Red List (VU) |
| Lapsana intermedia Bieb. | |
| Laurocerasus officinalis M. Roem. | |
| Leontodon danubialis Jacq. | |
| Leucanthemum vulgare Lam. | |
| Matteuccia struthiopteris (L.) Tod. | |
| Melandrium balansae Boiss. | |
| Mentha aquatica L. | |
| Mentha longifolia (L.)Huds. | |
| Moehringia trinervia (L.) Clairv. | |
| Mycelis muralis (L.) Dumort. | |
| Myosotis sparsiflora Pohl | |
| Myosotis sylvatica Ehrh. ex Hoffm. | |
| Ostrya carpinifolia Huds. | Georgian Red List (VU) |
| Oxalis acetosella L. | |
| Pachyphragma macrophyllum (Hoffm.) N.Busch | |
| Paris incompleta Bieb. | |
| Petasites albus (L.) Gaertn. | |
| Phegopteris connectilis (Michx.) Watt | |
| Phleum alpinum L. | |
| Phyllitis scolopendrium (L.) Newman | |
| Picea orientalis (L.) Link | |
| Pinus kochiana Klotzsch ex K. Koch | |
| Plantago lanceolata L. | |
| Plantago major L. | |
| Poa annua L. | |
| Poa pratensis L. | |
| Polygonatum multiflorum (L.) All | |
| Polystichum aculeatum (L.) Roth | |
| Populus tremula L. | |
| Prenanthes purpurea L. | |
| Primula sibthorpii Hoffm. & G. | |
| Prometheum pilosum (M. Bieb.) H. Ohba | |
| Prunella grandiflora (L.) Scholl. | |
| Psoralea acaulis Steven | |
| 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. | |
| Ruscus colchicus Yeo. | |
| Salix caprea L. | |
| Salix caucasica Andersson | |
| Salvia glutinosa L. | |
| Sambucus ebulus L. | |
| Sambucus nigra L. | |
| Sanicula europaea L. | |
| Scilla siberica Haw. | |
| Sedum stoloniferum S.G.Gmel. | |
| Silene italica Kleop. | |
| 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) |
| Ulmus minor Mill. | 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 128 სახეობა, რომელთაგან 5 სახეობა არის საქართველოს წითელი ნუსხის: *Ulmus glabra* (VU), *Ulmus minor* (VU), *Juglans regia* (VU), *Ostrya carpinifolia* (VU), *Castanea sativa* (VU).

სათავე ნაგებობასთან ჰაბიტატის აღწერა :

ძირითადად წარმოდგენილია მურყანის დომინანტობით (*Alnus barbata*) Dominantly; გვხვდება აგრეთვე: *Picea orientalis*, *Sorbus boissieri*, *Ulmus minor*. 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*, *Polystichum aculeatu*, *Phegopteris connectilis*, *Cystopteris fragilis*, *Matteuccia struthiopteris*, *Gentiana shystocalix*, *Saxifraga coriifolia*, *Pachyphragma macrophyllum*, *Phyllitiss scolopendrium*, *Circaea lutetiana*, *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. საპროექტო ტერიტორიაზე არ დაფიქსირდა ენდემური ბალახოვანი სახეობები.

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 მომავლში 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 minor Mill. | Georgian Red List (VU) |
| 268122.916 E 4601259.916 N | |
|  | |

| | |
|----------------------|------------------------|
| Ulmus minor Mill. | Georgian Red List (VU) |
|----------------------|------------------------|

268161.694 E
4601276.048N



| | |
|---|------------------------|
| Ulmus minor Mill. | Georgian Red List (VU) |
| 268208.323E 4601275.689 N 2 pieces | |
|  | |

| | |
|----------------------|------------------------|
| Ulmus minor Mill. | Georgian Red List (VU) |
|----------------------|------------------------|

268231.598 E
4601256.780 N



Ulmus minor
Mill.

Georgian Red List (VU)

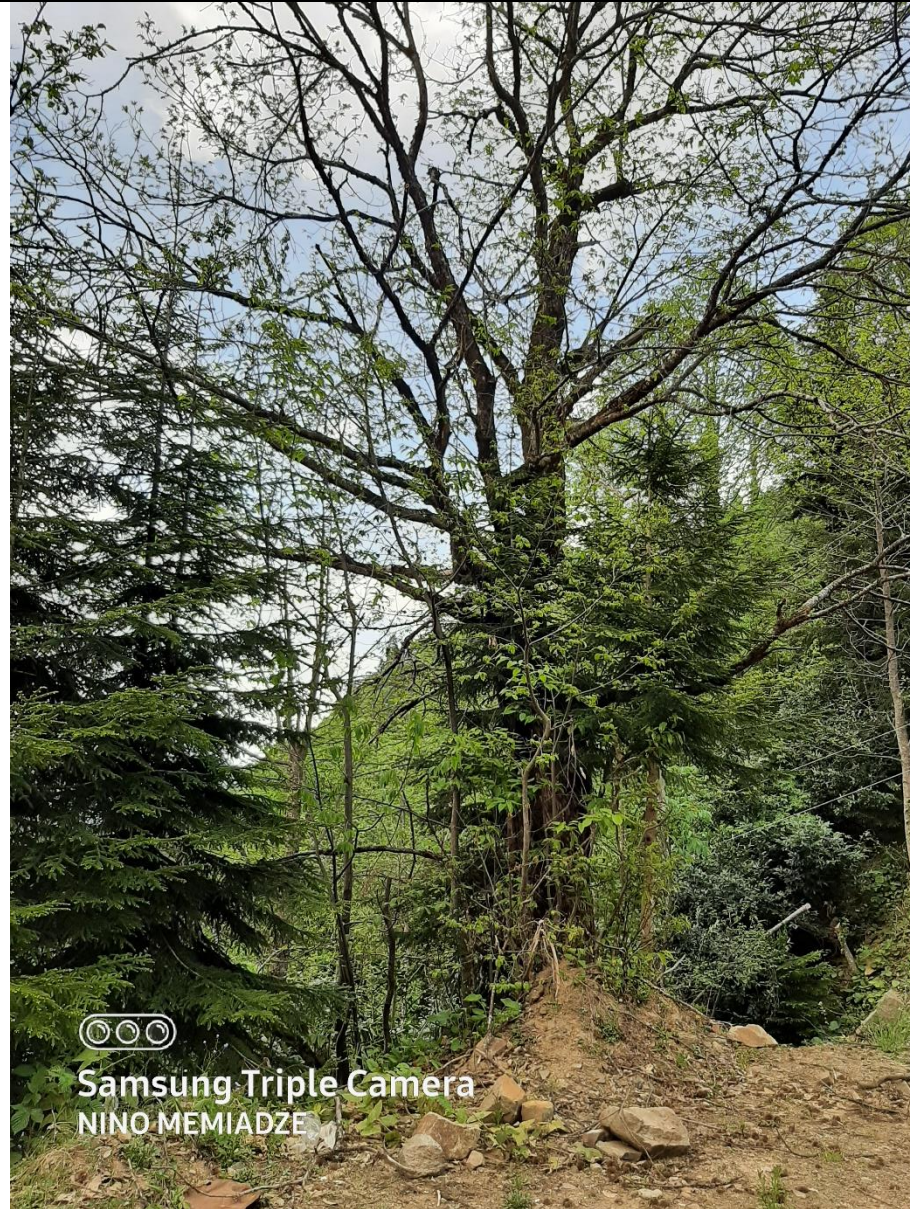
268681.232E
4601352.447 N



Castanea sativa
Mill.

Georgian Red List (VU)

269293.414 E
4601798.722 N



Ostrya carpinifolia Huds.

Georgian Red List (VU)

269267. 137 E
4601872.739 N



Castanea sativa Mill.

Georgian Red List (VU)

269322.898E

4602008.610 N



Ulmus glabra L.

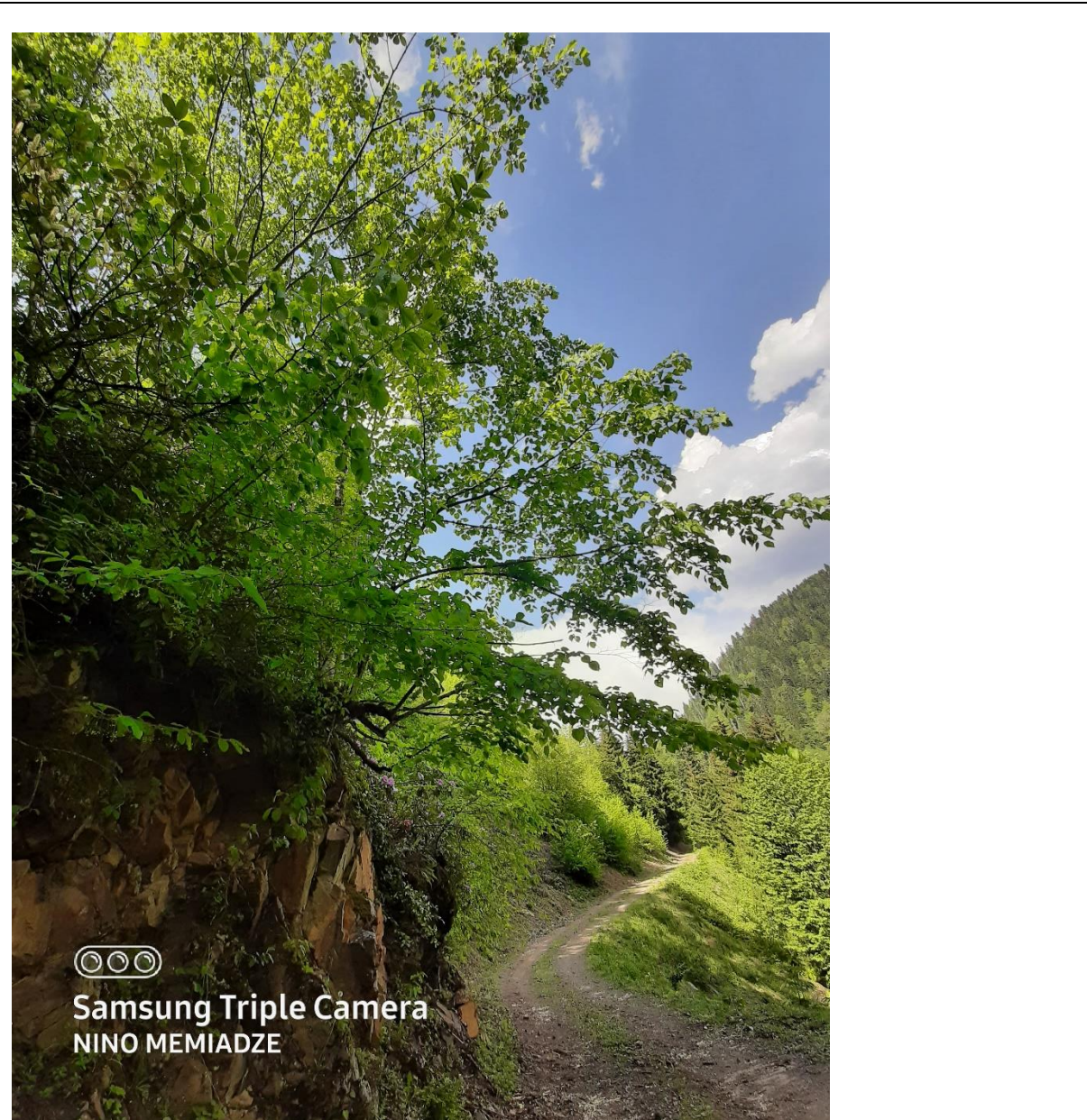
Georgian Red List (VU)

269265.022 E
4602151.862 N



| | |
|-----------------|------------------------|
| Ulmus glabra L. | Georgian Red List (VU) |
|-----------------|------------------------|

269327.834 E
4602600.912 N



Ulmus glabra L.

Georgian Red List (VU)

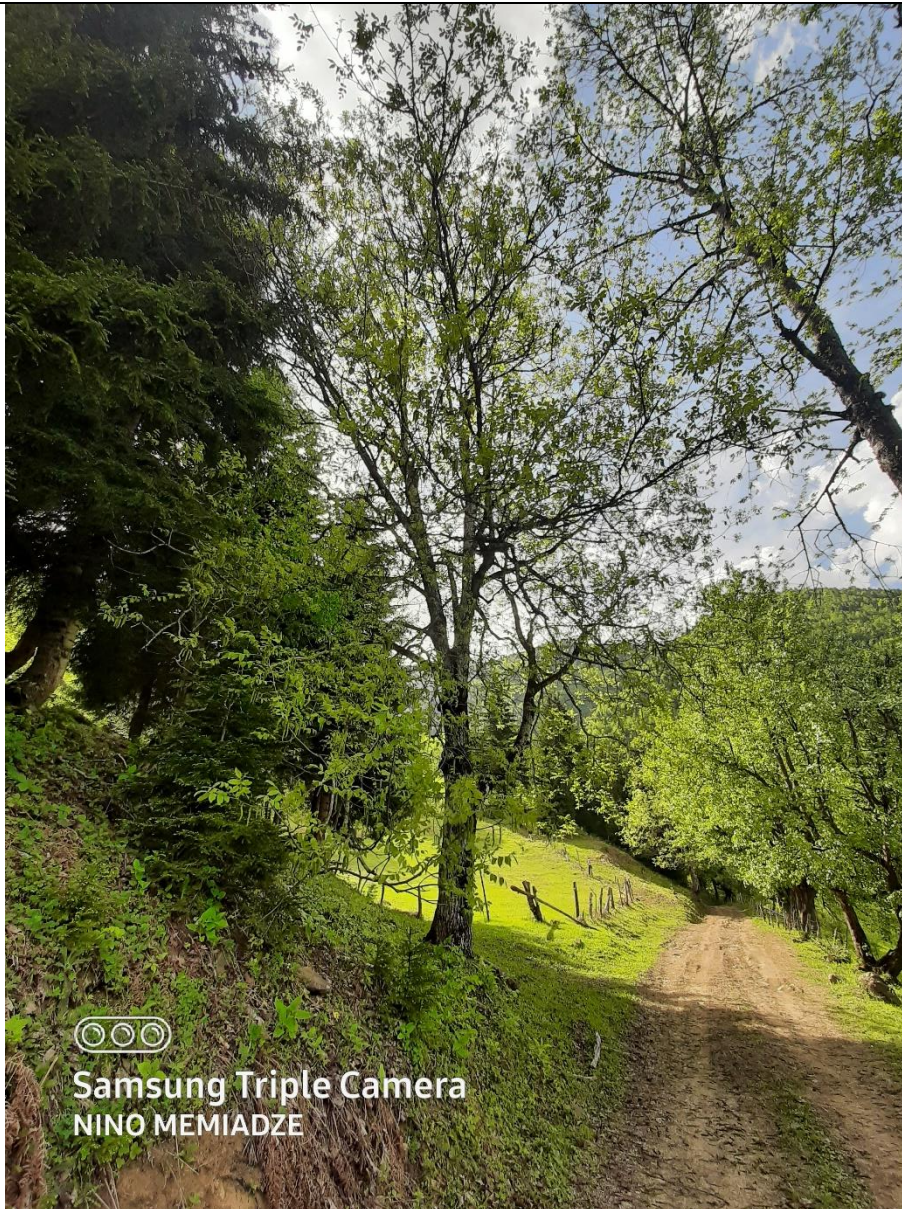
269417.773 E
4602662.872 N



Juglans regia L.

Georgian Red List (VU)

269503.869 E
4602893.380 N



Juglans regia L.

Georgian Red List (VU)

269480.926 E
4602911.260 N



Ostrya
carpinifolia Huds.

Georgian Red List (VU)

269110.037 E
4603043.022 N



იქთიოლოგიური კვლევა

კვლევები წარმოებული იქნა რამაზ მიქელაძის მიერ

კვლევითი 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 კვიახიძეების 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 ჰიქსომეტრია, 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 წარმოადგენს მდ. მოდულისწყალს, მდ. ჩირუხისწყლის მცირე შენაკადს, რომელიც თავისმხრივ წარმოადგენს მდ. აჭარისწყლის შენაკადს, ბინადრობს მხოლოდ ნაკადულის კალმახი (*Salmo fario Linnaeus, 1758*).

მდ. მოდულისწყალს ახასიათებს წყალმოვარდნები. ადგილმდებარეობაში შეყვანილია გზა, თუმცა სათავე ნაგებობის განთავსების ადგილამდე იგი ვერ აღწევს. ტყის საფარი შენარჩუნებულია სრულად და ეროზიულ მოვლენებს ადგილი არ აქვს, რაც ნაკადულის კალმახის ბინადრობისათვის და გამრავლებისათვის კარგ გარემოს წარმოადგენს. მდინარე არ ხასიათდება მკვეთრი ვარდნილებით. სათავე ნაგებობის მოწყობის ქვემოთ მდინარეს უერთდება მცირე შენაკადი, რომელიც ასევე კალმაცისათვის გამოსადეგი საბინადრო გარემოა, რაც წყალაღების შემთხვევაში გარკვეული კომპენსირების შესაძლებლობას წარმოადგენს(იხ. ფოტო). შესწავლისას წყალდიდობის გამო ჩვენს მიერ ვიზუალურად ვერ დაფიქსირდა კალმახის ეგზემპლარები.

ჰაბიტატის შეფასებიდან გამომდინარე შესაძლებელია გაკეთდეს დასკვნა, რომ აღნიშნული სათავის ადგილმდებარეობის ზედა და ქვედა დინებაში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახის რეზიდენტი და სავარაუდოდ გამსვლელი პოპულაციაც, რომელიც ადაპტირებულია ამ პირობებს და გამრავლების შემდგომ ნაწილდება შენაკადის მთელს სიგრძეზე. 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 გამოწვეული ზეგავლენის შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებების რეკომენდაციები.

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

დღეის მდგომარეობით (წყალდიდობის გათვალისწინებით)ჰიდროლოგების მიერ მოწოდებული ინფორმაციით მდინარე მოდულისწყალის წყლის დებეტი შეადგენდა **250-300 ლ/წმ**. სათავე ნაგებობის პროექტის წინასწარი ვერსიით წყალაღების რაოდენობამ არ უნდა გადააჭარბოს **4 ლ/წმ**.

არსებული მოცემულობით 4 ლ/წმ. წყალაღება მდ. მოდულისწყალზე, როგორც კალმახის ბინადრობის ჰაბიტატზე მნიშვნელოვან გავლენას არ მოახდენს, თუმცა წყლის დებეტის შემცირება განსაკუთრებით ზაფხულის წყალმარჩხოვის პერიოდში, ნეგატიურ გავლენას მოახდენს საკვები ორგანიზმების განვითარებასა და კალმახის ბინადრობის პირობებზე.

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

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

ბ) სათავე ნაგებობის წყალმიმღებზე დამონტაჟდეს თევზამრიდი 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 გამოთვლა საკვლევ სინჯებში და გადაანგარიშება კვადრატულ მეტრზე.
3. სოფლის წყლით მომარაგების მიზნით მდინარეზე კაპიტალური სათავე ნაგებობის მშენებლობისას საჭიროა დაცული იქნას უხერხემლოთა სიცოცხლისუნარიანობის შენარჩუნების მიზნით ეკოლოგიური პირობები და გათვალისწინებულ სამუშაოთა ზეგავლენის შედეგების მიხედვით შესაბამისი რეკომენდაციების მომზადება.

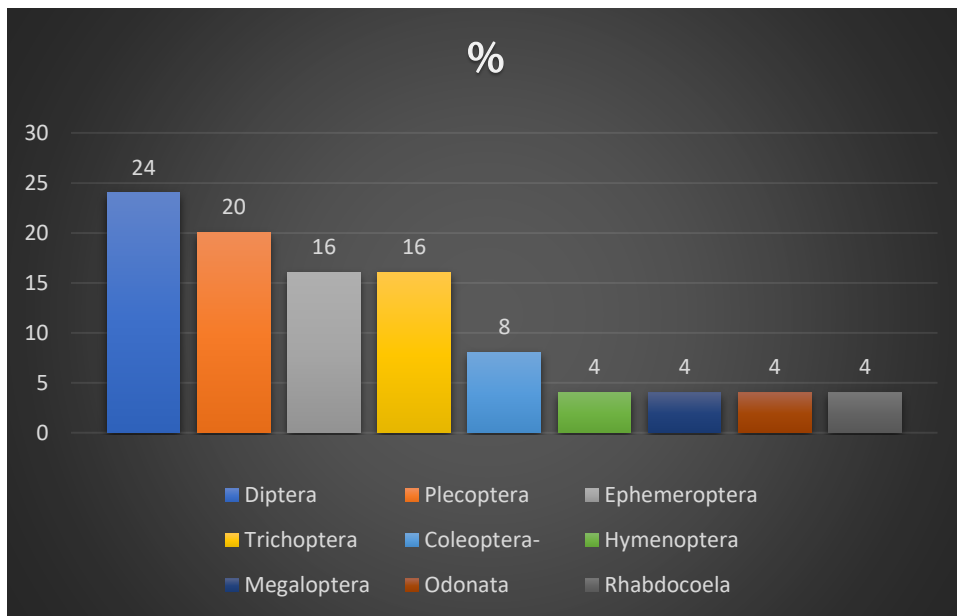
კვლევის მეთოდები:

საკვლევ სამუშაო მიმდინარეობდა მდინარე მოდულის უხერხემლო ჰიდროფაუნაზე. კვლევისათვის სინჯების შეგროვება მოხდა მდინარის 5 წერტილიდან ყოველი 15 მეტრიანი დაცილებით 30 სმ-ის სიღრმიდან 20 წმ-ის განმავლობაში საყოველთაოდ მიღებული ჟადინის მეთოდით ჩოგან ბადე Chic-net -ის გამოყენებით, რომლის ხაზვის ფართი 0.15 მ²-ის ტოლია, ხოლო სინჯის საწური ბადე 500 მიკრონის ფორებიანი ქსოვილია. ჩოგან ბადე იდგმება მდინარეში საკვლევ წერტილის ფსკერზე და ფეხის მოძრაობით ხდება წყლის სიღრმისეული მასის აღრევა. ჩვენს მიერ სინჯები შეგროვილი იქნა მდინარის ნაპირთან ახლოს მდორე ადგილას. აღებულ უხერხემლოთა მასალას სპეციალურ ქილებში 70% -იან სპირტში ვაფიქსირებდით. მისი პირველადი დამუშავება - დეტრიტისაგან ორგანიზმების გამოცალკავება ხდებოდა ლაბორატორიაში, სადაც მიმდინარეობდა ორგანიზმების ტაქსონომიური (სისტემატიკური) ჯგუფობრივი და სახეობრივი იდენტიპიკაცია “Leica” -ს ტიპის

მიკროსკოპისა და ბინოკულარის, შესაბამისი მტკნარი წყლების სარკვევებით. ბიომასის განსაზღვრისათვის ვიყენებდით ბორუცკის ზუსტი წონის მეთოდს ტორსიონულ სასწორის გამოყენებით.

საკვლევ ტერიტორიის უხერხემლოთა ზოგადი მიმოხილვა

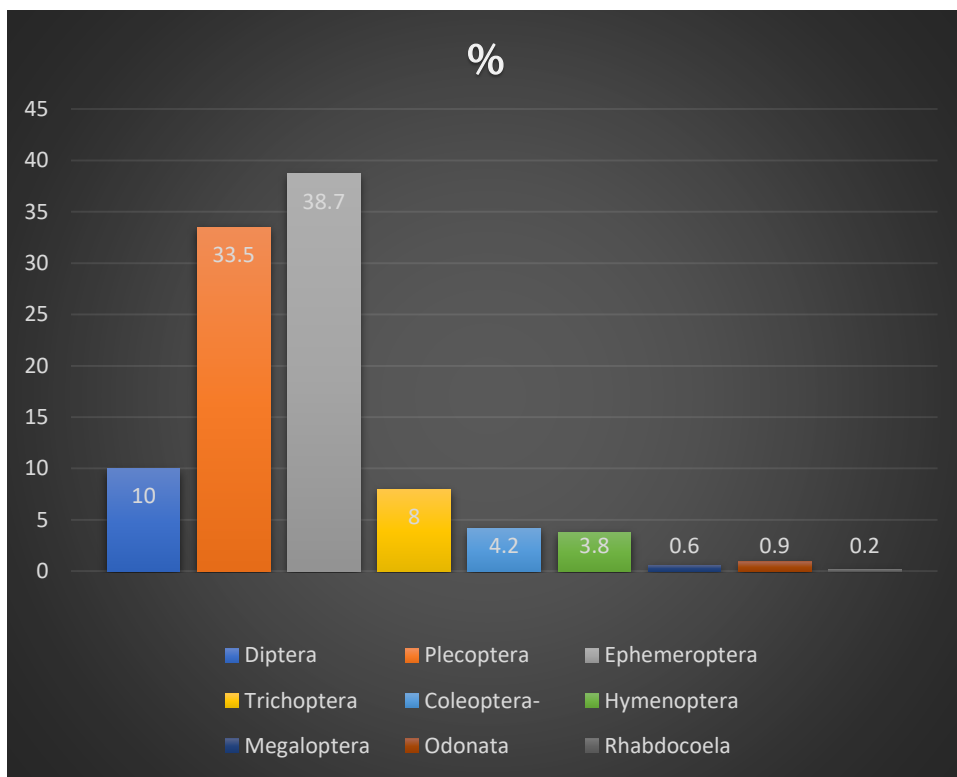
მდინარე მოდულის ჰიდროსფეროში დაფიქსირდა უხერხემლოთა 2 კლასის (მწერები და ტურბელარიები) ლარვები, რომლებმაც მოიცვა ჰიდრობიონტთა 9 რიგი, 19 -19 ოჯახი და გვარი და 25 სახეობა. დომინირებდნენ მწერები, რომელთა შორის მრავალფეროვნებით აღინიშნა ორფრთიანები (Diptera)-6 სახეობით, რამაც უხერხემლოთა სახეობების მთელი რაოდენობის 24%-ია. Plecoptera -მ 5 სახეობით შეადგინა 20 %, ხოლო Ephemeroptera და Trichoptera 4-4 სახეობით იძლევა 16-16 %. დარჩენილიდან 8 % მოდის Coleoptera-ს, 4-4% კი Hymenoptera-ს, Megaloptera-ს, Odonata-სა და Rhabdocoela -ს მრავალფეროვნებაზე (სურ.1).



სურ.1. მდ. მოდულის ჰიდროსფეროს უხერხემლოთა ბიომრავალფეროვნება %-ში (2021 წ 16 მაისი)

მდ. მოდულის უხერხემლოთა სახეობების რიცხოვნობამ და ბიომასამ კვადრატულ მეტრზე სულ შეადგინა 450 ინდ/მ² და 5.949 გ/მ². დომინანტია მწერების ლარვები,

რომელთა რიცხოვნობა და ბიომასა ტოლია 449 ინდ/მ² და 4.597 გ/მ² შესაბამისად, რამაც შეადგინა მთელი ფაუნის მონაცემთა 99.7 – 77.2 % შესაბამისად. მწერების ლარვებს შორის რიცხოვნობითა და ბიომასით დომინანტია *Ephemeroptera* -ს ლარვები, რომლის რიცხოვნობა და ბიომასა ტოლია 174 ინდ/მ² და 1.013 გ/მ², რაც შეადგენს მთელი მწერების ლარვების რიცხოვნობის 38.7% და ბიომასის -17 %. რიცხოვნობის მაჩვენებლები სურათი შემდეგია: *Ephemeroptera* -ს ლარვების რიცხოვნობაზე მცირეა Plecoptera -ს ლარვები (34%), რიცხოვნობის მკვეთრი ვარდნა აქვთ Diptera -ს (10 %), Trichoptera-ს (8 %) და Coleoptera -ს (4 %), Hymenoptera-ს (3.8 %) რაც შეეხება Odonata -ს, Megaloptera-სა და Rhabdoceola -ს მათი რიცხოვნობა სულ 1.8 %-ის ტოლია (სურ.2).



სურ.2. მდ. მოდულის ჰიდროსფეროში უხერხემლოთა ლარვების პროცენტული შემადგენლობა (2021 წ 16 მაისი)

სინჯებში დაფიქსირებული სახეობების ლარვებიდან დომინირებენ შემდეგი ინდივიდები: *B. rhodani* -123ინდ/მ² და *P. Humeralis* - 114ინდ/მ², თითო ეგზემპლარი

დაფიქსირდა კვადრატულ მეტრზე *Limnephilus* sp., *Atherix* sp. და *P. Torva* . მაგრამ წყალსატევის ბიომრავალფეროვნების შეფასებისას მათი ფიქსირება წყალსატევში გარკვეული ღირებულების მატარებელია.

საკვლევ წყალსატევში დაფიქსირებული ინდივიდები იმყოფებოდნენ განვითარების სხვადასხვა (ჭიების, მუხლუხობის, იმაგოსა და ზრდასრულ) სტადიაზე, რაც მიუთითებს უხერხემლოთა საარსებო გარემოს, მდ. მოდულის ჯანსაღ ეკოლოგიურ მდგომარეობაზე.

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

| Class | Order | Family | General | Species | Ind/m ² | g/m ² | |
|-------------------------|----------------------------|-----------------|--------------|--------------------------------|----------------------|------------------|--------------|
| Insecta | Ephemeroptera | Heptagenidae | Ecdyonurus | <i>Ecdyonurus fluminum</i> | 3 | 0.343 | |
| | | | Rhithogena | <i>Rhithogena aurantiaca</i> | 44 | 0.094 | |
| | | Baetidae | Baetis | <i>Baetis rhodani</i> | 123 | 0.145 | |
| | | Leptophlebiidae | Habrophlebia | <i>Habrophlebia</i> sp. | 4 | 0.431 | |
| | Total Ephemeroptera | | | | | 174 | 1.013 |
| | Trichoptera | Rhyacophilidae | Rhyacophila | <i>Rhyacophila nubila</i> | 4 | 0.017 | |
| | | Hydropsychidae | Hydropsyche | <i>Hydropsyche pellucidula</i> | 8 | 0.172 | |
| | | Limnophilidae | Limnephilus | <i>Limnephilus</i> sp. | 1 | 0.016 | |
| | | | | | Trichoptera sp.imago | 23 | 0.669 |
| | Total Trichoptera | | | | | 36 | 0.874 |
| | Plecoptera | Perlidae | Perla | <i>Perla abdominalis</i> | 16 | 0.909 | |
| | | | Perlodes | <i>Perlodes dispar</i> | 14 | 0.568 | |
| | | Leuctridae | Leuctra | <i>Leuctra prima</i> | 4 | 0.001 | |
| | | Nemuridae | Protonemura | <i>Protonemura humeralis</i> | 114 | 0.256 | |
| | | | Nemura | <i>Amphinemura cinerea</i> | 3 | 0.008 | |
| Total Plecoptera | | | | | 151 | 1.742 | |

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------|--------------|------------------------|------------|--------------|
| Diptera | Chironomidae | Chironomus | Tendipes bloodworm | 5 | 0.007 |
| | Melusinidae | Melusina | Simulium sp | 11 | 0.306 |
| | Rhagionidae | Atherix | Atherix sp. | 1 | 0.012 |
| | Blepharoceridae | Blepharocera | Blepharocera sp. | 7 | 0.009 |
| | 3.Limonidae | Eriocera | Eriocera sp. | 3 | 0.083 |
| | Diptera larve | Ormasia | Ormasia sp. | 18 | 0.024 |
| Total Diptera | | | | 45 | 0.441 |
| Odonata | | | Odonata sp larve | 4 | 0.012 |
| Total Odonata | | | | 4 | 0.012 |
| Coleoptera | Aqvatis Beetles | | Aqvatis Beetles larvea | 14 | 0.043 |
| | Warer Beetles | | Warer Beetles Adult | 5 | 0.437 |
| Total Coleoptera | | | | 19 | 0.48 |
| Hymenoptera | | | Hymenoptera larvea | 17 | 0.031 |
| Total Hymenoptera | | | | 17 | 0.031 |
| Megaloptera | Collembolidae | Collembola | Collembola sp. | 3 | 0.004 |
| Total Megaloptera | | | | 3 | 0.004 |
| Total Insecta | | | | 449 | 4.597 |
| Turbellaria | Rhabdocoela | | Planaria torva | 1 | 1.352 |
| Total Turbellaria | | | | 1 | 1.352 |
| Total | | | | 450 | 5.949 |
| 3 class | 9 order | 19 family | 18 genus | 25 Species | |

პროექტის განხორციელების შედეგად გამოწვეული ზეგავლენის შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებების რეკომენდაციები.

პროექტის განხორციელების საშუალებას ზემოთ აღნიშნულ მდინარეზე მისი წყალუხვობა იძლევა, მაგრამ მასში მობინადრე უხერხემლოთა ლარვების გადარჩენის ინტერესებიდან გამომდინარე აუცილებლად უნდა გავითვალისწინოთ წყლის დებეტის მდგომარეობა რათა მწერების ლარვები არ დარჩნენ წყლის გარეშე, რამეთუ წყალი ეკოლოგიურად სასიცოცხლო მნიშვნელობის გარემოა ამ ინდივიდებისათვის.

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

გარდა ამისა, აღნიშნულ საკვლევ მდინარეში წყლის დაბალ დონეს (60 სმ) 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 დროს აუცილებელი დებეტის შენარჩუნება, რითაც ხელი შეეწყობა მდ. გიდელას მიერ მდ. ჩირუხში მობინადრე თევზების ბუნებრივი საკვებით გამდიდრებას.

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 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

KVIAKHIDZEEBI SUPPLY AND WASTEWATER TREATMENT PROJECT



ECOLOGICAL SURVEY REPORT

Environmental Association – PSOVI

es_psovi@yahoo.com

+995 595 40 66 90

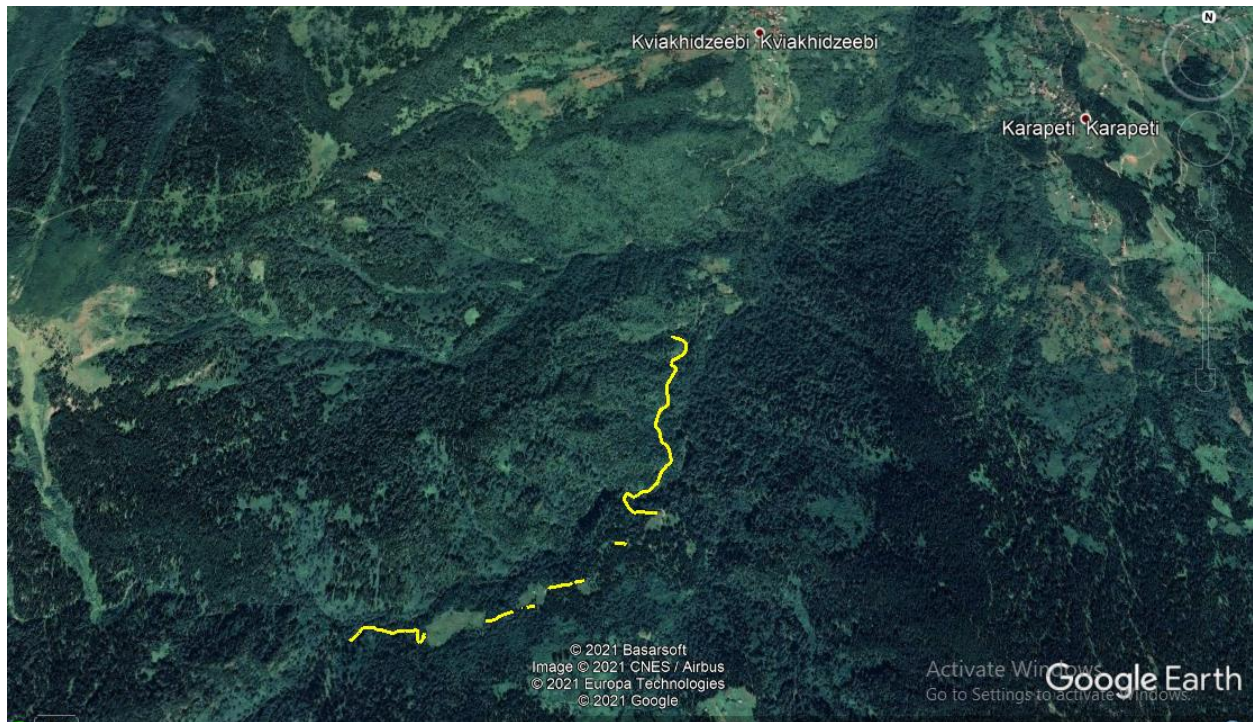
Batumi 2021

| | |
|--------------------------------------|----|
| 1. Survey Timescal and Location----- | 3 |
| 2. Zoological Survey ----- | 4 |
| 3. Botanical Survey ----- | 10 |
| 4. Ichthyological Survey ----- | 30 |
| 5. Macroinvertebrates Survey ----- | 33 |
| 6. References ----- | 38 |
| 7. Annex ----- | 40 |

Survey Timescale and Location

Survey was conducted in the Shuakhevi municipality village Kviakhidzebi on 17 th May of 2021 by Jimsher Mamuchadze, Davit Bagrationi, Ramaz Mikeladze and Nino Memiadze.

study area



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 (*Ursus arctos*)**
3. **Eurasian Lynx (*Lynx lynx*)**
4. European Hare (*Lepus europaeus*)
5. Golden Jackal (*Canis aureus*)
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 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. | <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. | 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 |

Birds

According reference of fauna diversity of Ajara region, in the study area known following briding 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 (*Hemorrhhis ravergeri*)
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 Kviakhidzebi village 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*) and European Roe Deer (*Capreolus capreolus*).

Birds: Black Bird, Song Thrush, Chaffinch, Greenfinch, Redstart, Great Tit, Coal Tit, Blue Tit, Grey Wagtail, Robin, Black cap, Common Rouse finch, Chiffchaff, Jay, Cuckoo, Raven, Dipper, Green Woodpecker and Great Spotted Woodpecker.

Herpetofauna: Oriental treefrog (*Hyla orientalis*), Green toad (*Pseudipidalea viridis*), Red-bellied lizard (*Darevskia parvula*) and sand lizard (*Lacerta agilis*).

During field survey were not observed any Red List species.

Although during field survey not founded Caucasian Salamander (*Mertensiella Caucasica* – IUCN - VU) water intake area is important habitat for Salamander.

According to the company, 4 liters of water will be taken from the stream for the mentioned project. Which I think will not be significant losses for the river and will not significantly change 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 (Dimitrewa, 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 territory

Region of Ajara borders unique and oldest floral communities by their origin. By point of view of floral diversity Ajara region is the most important hotspot of Colchis refugium and 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*), Elms (*Ulmus minor*, *Ulmus glabra*), Walnut (*Juglans regia*), Mountain-ash (*Sorbus boissieri*), Caucasien Fir (*Abies nordmanniana*).

Units can be found Maple (*Acer laetum*), Field Maple (*Acer campestre*), Norway maple (*Acer platanoides*), Goat willow (*Salix caprea*), Poplar (*Populus tremula*), Kokhi Pine (*Pinus kochiana*).

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

In some sections There are also grassy slopes at forest edge.

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 Kviakhidzeebi | Status |
|--|---------------|
| <i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach | |
| <i>Acer campestre</i> L. | |
| <i>Acer laetum</i> C.A.Mey. | |
| <i>Acer platanoides</i> L. | |
| <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. | |

| | |
|---|------------------------|
| Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. | |
| Aruncus vulgaris Rafin. | |
| Asperula odorata L. | |
| Asplenium adiantum-nigrum L. | |
| Athyrium filix femina (L.) Roth. | |
| Bellis perennis L. | |
| Brunnera macrophylla (Adams) I.M. Johnst. | |
| Calamagrostis arundinacea (L.) Roth. | |
| Calamintha grandiflora (L.) Moench | |
| Cardamine hirsuta L. | |
| Cardamine parviflora L. | |
| 1 Cardamine uliginosa Bieb. | |
| 2 Cardamine seidlitziana Albov | |
| Carex pendula Huds | |
| Carpinus betulus L. | |
| Castanea sativa Mill. | Georgian Red List (VU) |
| Cerasus avum (L.) Moench | |
| Cicerbita petiolata (C.Koch) Gagnidze | |
| 3 Cirsium hypoleucum DC. | |
| 4 Chrysosplenium dubium J. Gay ex Ser. | |
| 5 Securigera orientalis (Mill.) Lassen | |
| Corydalis caucasica Dc. | |
| Corydalis marschalliana (Pall. ex Willd.) Pers. | |
| Corylus avellana L. | |
| Cystopteris fragilis (L.) Bernh | |
| Dentaria bulbifera L. | |
| Digitalis ferruginea L. | |
| Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs | |
| Dryopteris filix-mas (L.) Schott | |
| Epilobium lanceolatum Seb.& Mauri. | |
| Epilobium parviflorum Schreb. | |
| Euonymus europaea L. (E.floribunda Stev.) | |
| Fagus orientalis Lipsky | |
| Festuca gigantea (L.) Vill. (Bromus giganteus L.) | |

| | |
|---|------------------------|
| Fragaria vesca L. | |
| Frangula alnus Mill. | |
| Gallium rotundifolium L. | |
| Gentiana schistocalyx (C.Koch) C.Koch | |
| Geranium robertianum L. | |
| Geum urbanum L. | |
| Hedera colchica (C.Koch)C.Koch. | |
| Ilex colchica Pojark. | |
| Juglans regia L. | Georgian Red List (VU) |
| Lapsana intermedia Bieb. | |
| Laurocerasus officinalis M. Roem. | |
| Leontodon danubialis Jacq. | |
| Leucanthemum vulgare Lam. | |
| Matteuccia struthiopteris (L.) Tod. | |
| Melandrium balansae Boiss. | |
| Mentha aquatica L. | |
| Mentha longifolia (L.)Huds. | |
| Moehringia trinervia (L.) Clairv. | |
| Mycelis muralis (L.) Dumort. | |
| Myosotis sparsiflora Pohl | |
| Myosotis sylvatica Ehrh. ex Hoffm. | |
| Ostrya carpinifolia Huds. | Georgian Red List (VU) |
| Oxalis acetosella L. | |
| Pachyphragma macrophyllum (Hoffm.) N.Busch | |
| Paris incompleta Bieb. | |
| Petasites albus (L.) Gaertn. | |
| Phegopteris connectilis (Michx.) Watt | |
| Phleum alpinum L. | |
| Phyllitis scolopendrium (L.) Newman | |
| Picea orientalis (L.) Link | |
| Pinus kochiana Klotzsch ex K. Koch | |
| Plantago lanceolata L. | |
| Plantago major L. | |
| Poa annua L. | |
| Poa pratensis L. | |
| Polygonatum multiflorum (L.) All | |
| Polystichum aculeatum (L.) Roth | |
| Populus tremula L. | |
| Prenanthes purpurea L. | |
| Primula sibthorpii Hoffm. | |
| Prometheum pilosum (M. Bieb.) H. Ohba | |
| Prunella grandiflora (L.) Scholl. | |
| Psoralea acaulis Steven | |

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

There are 128 species were recorded in the study area, of which 5 species are on the Georgian Red List: *Ulmus glabra* (VU), *Ulmus minor* (VU), *Juglans regia* (VU), *Ostrya carpinifolia* (VU).

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; *Picea orientalis*, *Sorbus boissieri*, *Ulmus minor*. 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*, *Polystichum aculeatu*, *Phegopteris connectilis*, *Cystopteris fragilis*, *Matteuccia strutiopteris*, *Gentiana shystocalix*, *Saxifraga coriifolia*, *Pachyphragma macrophyllum*, *Phyllitiss scolopendrium*, *Circaea lutetiana*, *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.

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 minor Mill. | Georgian Red List (VU) |
| 268122.916 E 4601259.916 N | |
|  | |

| | |
|----------------------|------------------------|
| Ulmus minor Mill. | Georgian Red List (VU) |
|----------------------|------------------------|

268161.694 E
4601276.048N



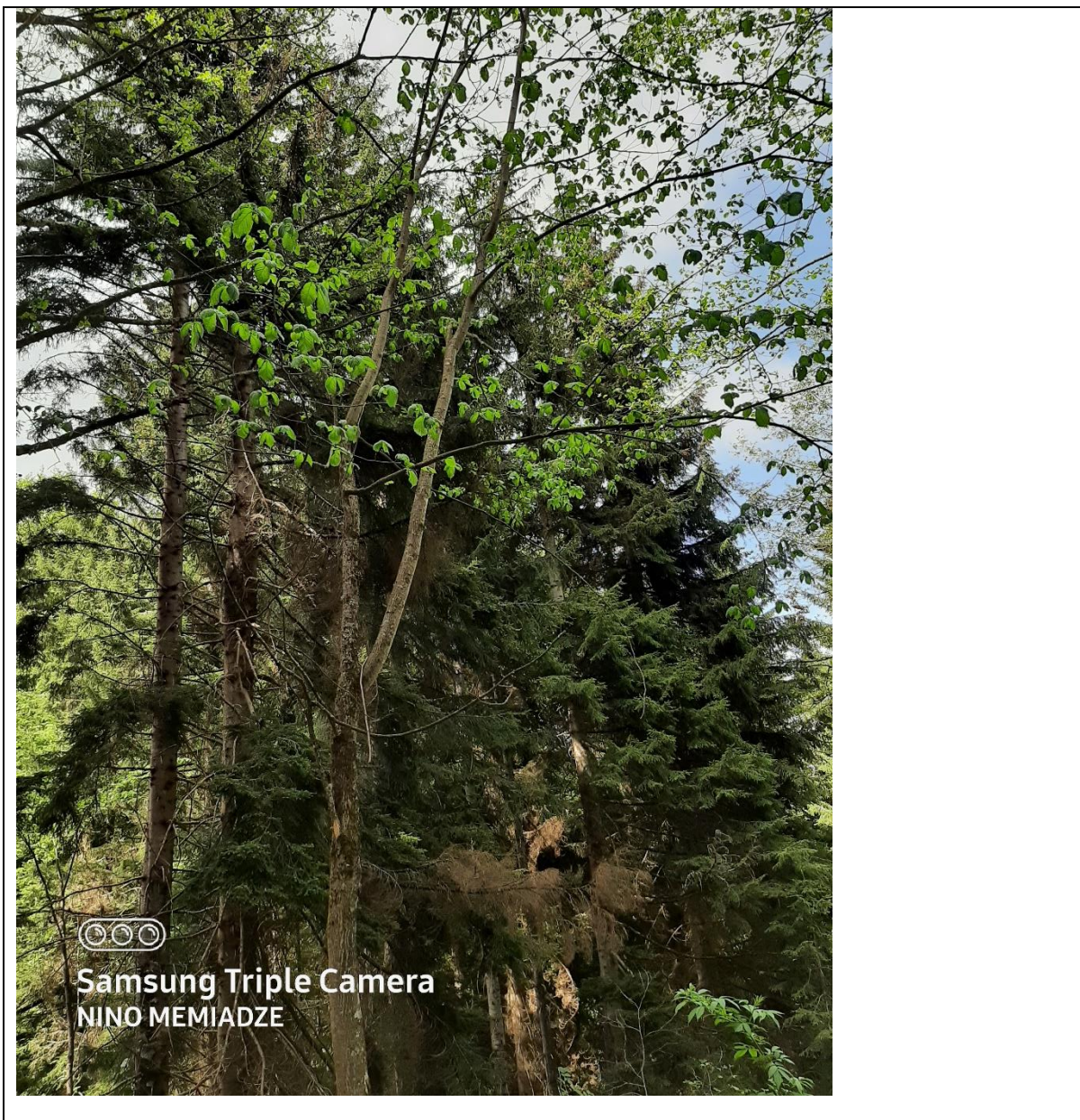
| | |
|---|-------------------------------|
| <p>Ulmus minor Mill.</p> | <p>Georgian Red List (VU)</p> |
| <p>268208.323E 4601275.689 N 2 pieces</p> | |
|  | |

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| <p>Ulmus minor Mill.</p> | <p>Georgian Red List (VU)</p> |
|------------------------------|-------------------------------|

268231.598 E
4601256.780 N



| | |
|------------------------------|------------------------|
| Ulmus minor Mill. | Georgian Red List (VU) |
| 268681.232E 4601352.447 N | |



| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Castanea sativa Mill. | Georgian Red List (VU) |
| 269293.414 E 4601798.722 N | |



| | |
|----------------------------------|------------------------|
| <i>Ostrya carpinifolia</i> Huds. | Georgian Red List (VU) |
| 269267.137 E 4601872.739 N | |



Castanea sativa Mill.

Georgian Red List (VU)

269322.898E

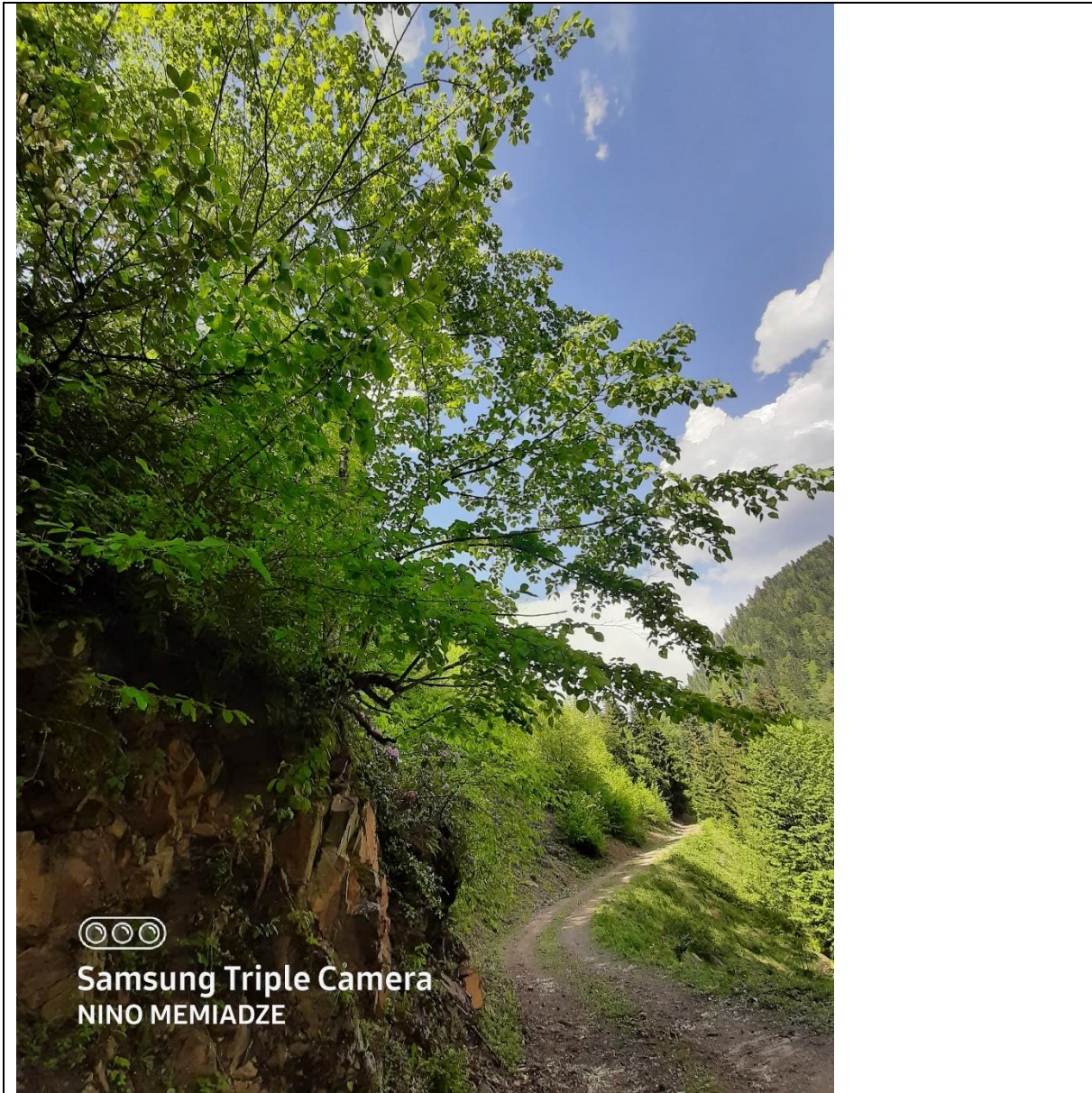
4602008.610 N



| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Ulmus glabra L. | Georgian Red List (VU) |
| 269265.022 E 4602151.862 N | |



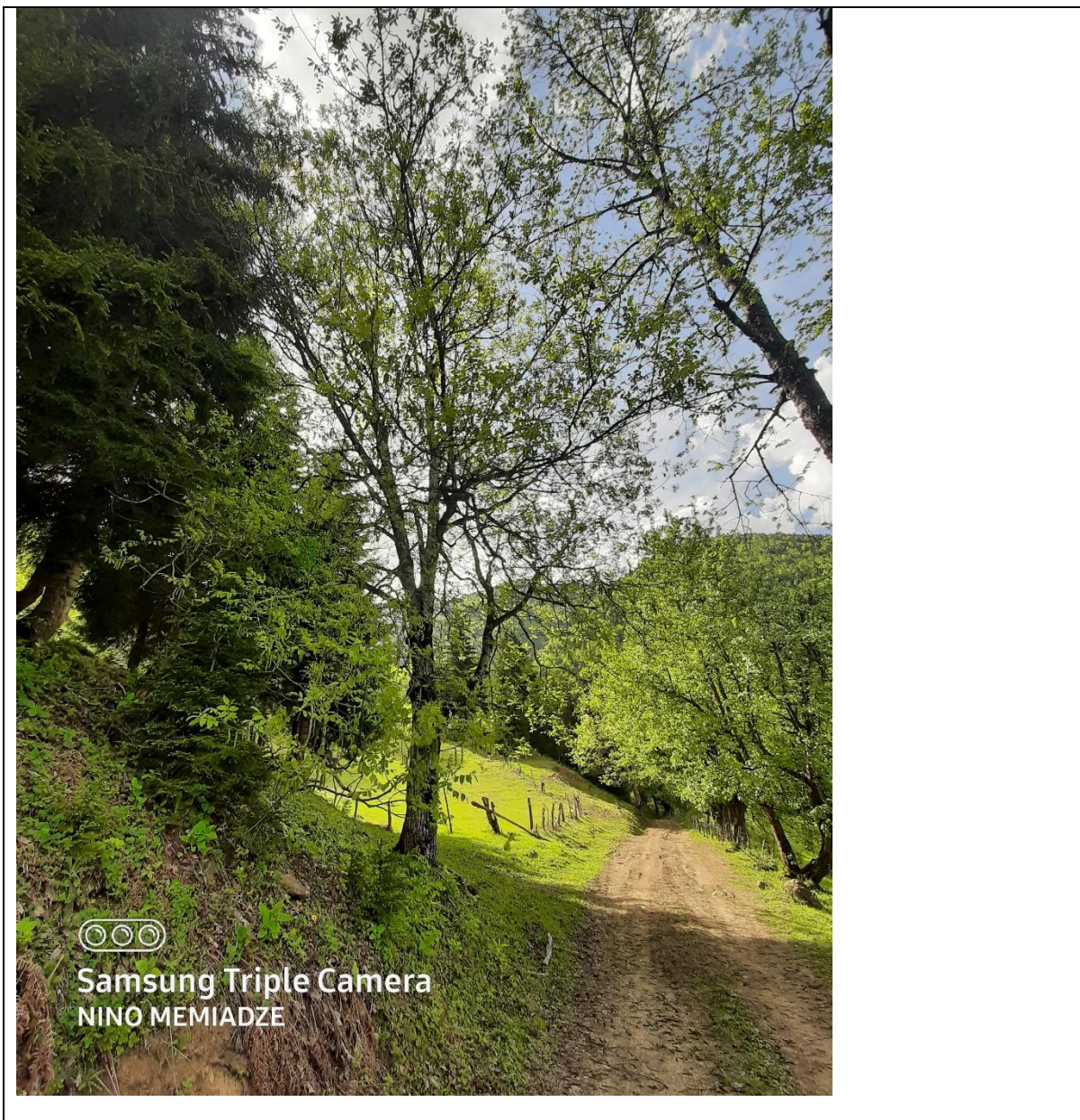
| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Ulmus glabra L. | Georgian Red List (VU) |
| 269327.834 E 4602600.912 N | |
| | |



| | |
|--------------------------------|------------------------|
| Ulmus glabra L. | Georgian Red List (VU) |
| 269417. 773 E 4602662.872 N | |
| | |



| | |
|--------------------------------|------------------------|
| Juglans regia L. | Georgian Red List (VU) |
| 269503. 869 E 4602893.380 N | |



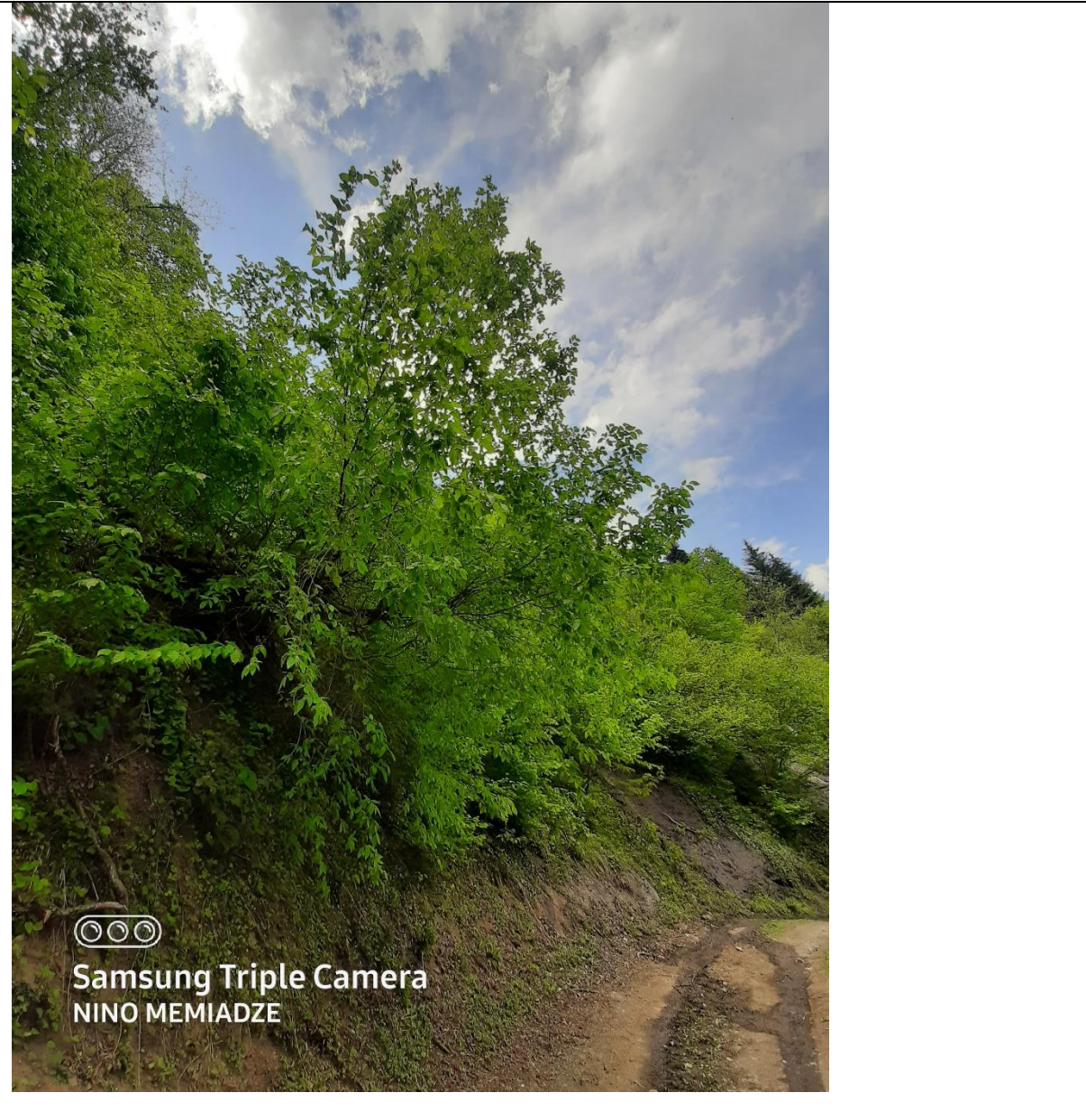
| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Juglans regia L. | Georgian Red List (VU) |
| 269480.926 E 4602911.260 N | |
| | |



Ostrya
carpinifolia
Huds.

Georgian Red List (VU)

269110.037 E
4603043.022 N



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 Kviakhidzebi 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 Modulistskali being a tributary of Chirukhistkali and river Ajaristskali, is inhabited only by trout (*Salmo fario* Linnaeus, 1758).

The river Modulistskali is characterized by floods. The road is led to the location, however it does not reach the intake. The forest cover is fully preserved and erosion doesn't exist, being as a good environment for stream trout habitat and its reproduction. The river is not characterized by sharp drops. Below the arrangement of the intakes, a small tributary joins the river, which is also an abundant habitat for fish. In case of water abstraction, this tributary will facilitate as a compensation for water loss (see photo). Trout was not visually observed during the study due to flooding processes evented there.

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.

Status of Brown trout

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 Modulistskali River is 250-300 l / s. Based on the preliminary version of the intake design, the amount of water intake should not exceed 4 l / s.

Due to the available data, 4 l / s. water abstraction out of the river Modulistskali will effect negatively on the habitat of the trout. However, water abstraction during the summer season will not stipulate a good environmental condition for small organisms being a food for fish

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.

Appendix 1. Photographs



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, 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 Moduli on hydro fauna representatives. 5 points with the distance of 15m were selected on the 30cm 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 turbelaria) composing 9 orders, 19 generals, 19 families and 25 species. Dominant species were insects being prevailed with *Diptera* (6 species) and presenting 24% of the whole invertebrates quantity. *Plecoptera* (5 species) – 20%, *Ephemeroptera* and *Trichoptera* (4-4

species) – 16%, *Coleoptera*– 8% and *Hymenoptera*, *Megaloptera*, *Odonata* and *Rhabdocoela* – 4% (image 1)

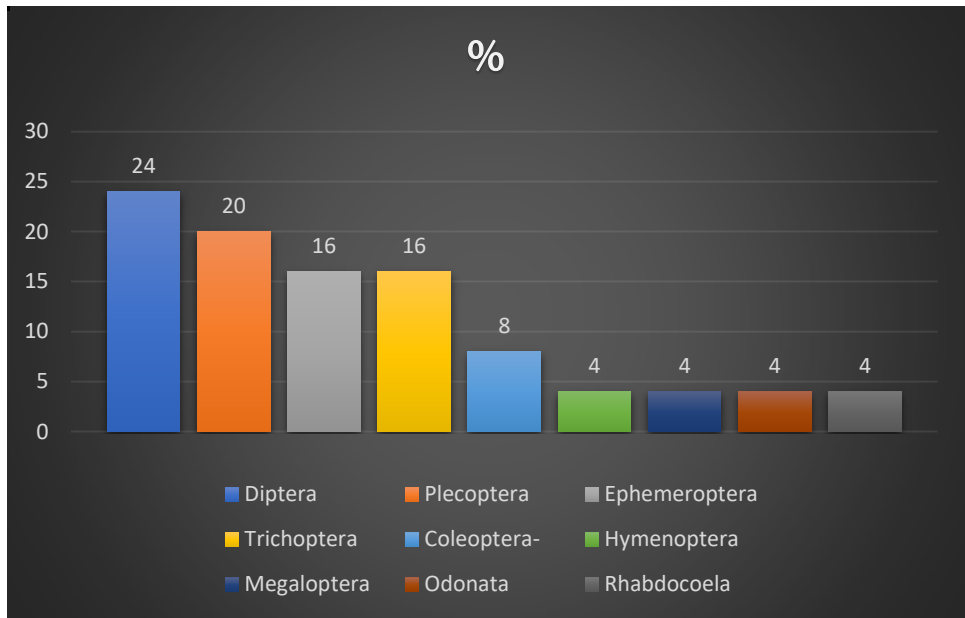


Image.1. Biodiversity of invertebrates of the river Moduli %

Number of species was 450 ind/m² and biomass 5.949 g/m² dominating with insects larvae with number of 449 ind/m² and biomass 4.597 g/m². Thus 99.7 – 77.2 % of sample was combined by insects’ larvae. Prevalent insects were - *Ephemeroptera* with number and biomass 174 ind/m² and 1.013 g/m² consequently composing the 38.7% of the whole number of insect larvae and 17 % of biomass. Following *Ephemeroptera* larvae dominant forms have been visible as *Plecoptera* larvae having 34% of the quantity. Low number was identified within *Diptera* representatives (10%) and *Trichoptera* (8 %), *Coleoptera* (4 %) and *Hymenoptera* (3.8 %). As for *Odonata*, *Megaloptera* and *Rhabdocoela* larvae, total number composed 1.8% (Image 2).

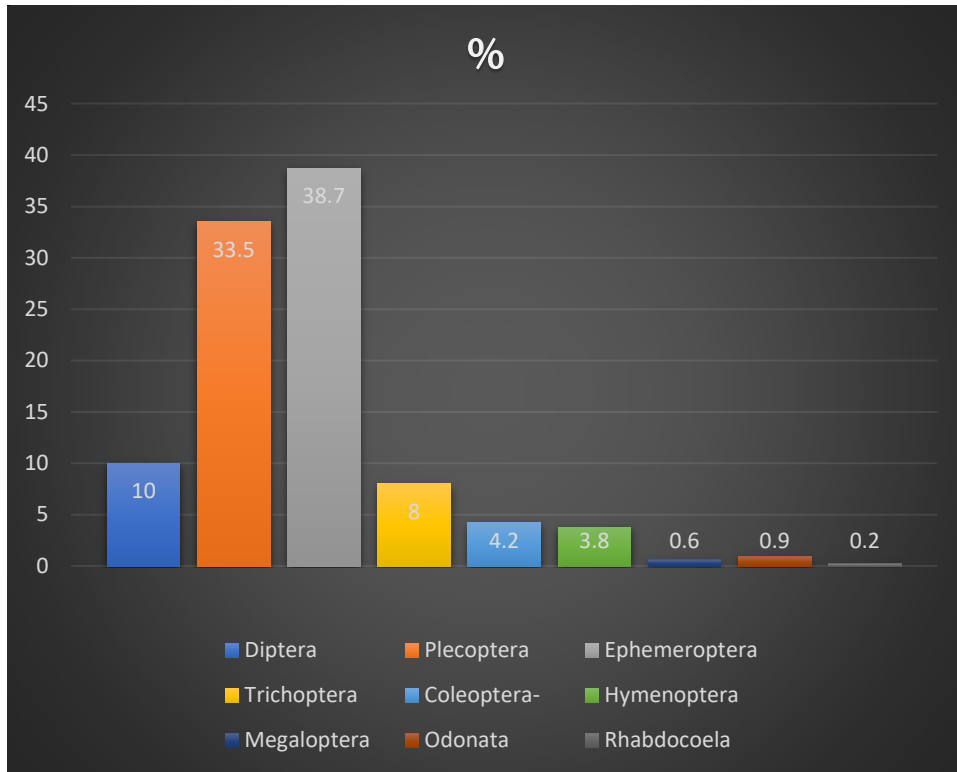


Image.2. Percentage composition of invertebrates larvae inhabited in the river Moduli

Dominant species within the samples were: *B. Rhodani* 123 ind/m² *P. Humeralis* 114 ind/m². *Limnephilus sp.*, *Atherix sp.* and *P. Torva* were identified per unit however, 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 Moduli

Number and biomass of invertebrates biodiversity in the river Moduli

| Class | Order | Family | General | Species | Ind/ m ² | g/m ² | |
|---------------|----------------------------|-----------------|--------------|-------------------------|------------------------|------------------|--------------|
| Insecta | Ephemeroptera | Heptagenidae | Ecdyonurus | Ecdyonurus fluminum | 3 | 0.343 | |
| | | | Rhithogena | Rhithrogena aurantiaca | 44 | 0.094 | |
| | | Baetidae | Baetis | Baetis rhodani | 123 | 0.145 | |
| | | Leptophlebiidae | Habrophlebia | Habrophlebia sp. | 4 | 0.431 | |
| | Total Ephemeroptera | | | | | 174 | 1.013 |
| | Trichoptera | Rhyacophilidae | Rhyacophila | Rhyacophila nubila | 4 | 0.017 | |
| | | Hydropsychidae | Hydropsyche | Hydropsyche pellucidula | 8 | 0.172 | |
| | | Limnophilidae | Limnephilus | Limnephilus sp. | 1 | 0.016 | |
| | | | | | Trichoptera sp.imago | 23 | 0.669 |
| | Total Trichoptera | | | | | 36 | 0.874 |
| | Plecoptera | Perlidae | Perla | Perla abdominalis | 16 | 0.909 | |
| | | Perlodidae | Perlodes | Perlodes dispar | 14 | 0.568 | |
| | | Leuctridae | Leuctra | Leuctra prima | 4 | 0.001 | |
| | | Nemuridae | Protonemura | Protonemura humeralis | 114 | 0.256 | |
| | | | Nemura | Amphinemura cinerea | 3 | 0.008 | |
| | Total Plecoptera | | | | | 151 | 1.742 |
| | Diptera | Chironomidae | Chironomus | Tendipes bloodworm | 5 | 0.007 | |
| | | Melusinidae | Melusina | Simulium sp | 11 | 0.306 | |
| | | Rhagionidae | Atherix | Atherix sp. | 1 | 0.012 | |
| | | Blepharoceridae | Blepharocera | Blepharocera sp. | 7 | 0.009 | |
| 3.Limonidae | | Eriocera | Eriocera sp. | 3 | 0.083 | | |
| Diptera larve | | Ormasia | Ormasia sp. | 18 | 0.024 | | |

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------|------------|------------------------|------------|------------|--------------|
| Total Diptera | | | | | 45 | 0.441 |
| Odonata | | | Odonata sp larve | 4 | 0.012 | |
| Total Odonata | | | | | 4 | 0.012 |
| Coleoptera | Aqvatis Beetles | | Aqvatis Beetles larvea | 14 | 0.043 | |
| | Warer Beetles | | Warer Beetles Adult | 5 | 0.437 | |
| Total Coleoptera | | | | | 19 | 0.48 |
| Hymenoptera | | | Hymenoptera larvea | 17 | 0.031 | |
| Total Hymenoptera | | | | | 17 | 0.031 |
| Megaloptera | Collembolidae | Collembola | Collembola sp. | 3 | 0.004 | |
| Total Megaloptera | | | | | 3 | 0.004 |
| Total Insecta | | | | | 449 | 4.597 |
| Turbellaria | Rhabdocoela | | Planaria torva | 1 | 1.352 | |
| Total Turbellaria | | | | | 1 | 1.352 |
| Total | | | | | 450 | 5.949 |
| 3 class | 9 order | 19 family | 18 genus | 25 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 insects.

Besides, the lowest level of water in the water stream should facilitate the full drying of water pond and thus degradation of insects as one of the important food chain. Therefore, leaving the water debit is must facilitating the fish food enrichment in Chirukhi valley due to river Moduli.

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 ("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. Двухкрылые насекомые. 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



