



მდგრადი ურბანული ტრანსპორტის საინვესტიციო
პროგრამა
თბილისი-რუსთავის ურბანული გზის
პროექტი

მდინარე მტკვრის ეკოლოგიური
სენსიტიურობა და მე-2-ე მონაკვეთის
ზემოქმედება მდინარის
ბიომრავალფეროვნებაზე

TA 8663-REG

ანგარიშის

პროექტი

HBP Ref.: D7ES3TRR

2017 წლის 29

ივნისი

სარჩევი

1.	შესავალი
1.1	ეკოლოგიური გარემო.....
1.2	საკვლევი არეალი.....
1.3	მეთოდოლოგია და ნიმუშების აღების გეგმა
1.4	კვლევის ვადები
2.	არსებული მდგომარეობა და წნევა
2.1	ჰიდროლოგია.....
2.2	ჰაბიტატები.....
2.3	წყლის ხარისხი.....
2.3.1	წყლის ხარისხის მიმოხილვა საკვლევი არეალში
2.3.2	ნიმუშების აღების შედეგები
2.4	იქთიოფაუნა
2.4.1	იქთიოფაუნას რეგიონული განაწილება.....
2.4.2	თევზების კვლევის შედეგები
2.4.3	თევზების მიგრაციის ბარიერები
2.4.4	თევზების ქსოვილის დაბინძურება მძიმე მეტალებით
2.4.5	რეკრეაციული თევზჭერა.....
2.5	მაკრო-უხერხემლოები
2.6	ფრინველები
2.7	პერიფიტონი.....
3.	ზემოქმედება და მისი მართვის რეკომენდაციები.....
3.1	ზემოქმედების შეფასება
3.1.1	არსებული ეკოლოგიური მდგომარეობის ზოგადი დახასიათება
3.1.2	ჰაბიტატის კლასიფიკაცია
3.1.3	ჰაბიტატის დანაკარგი.....
3.1.4	ზემოქმედება თევზების პოპულაციაზე
3.1.5	სხვა სახის ზემოქმედება
3.2	რეკომენდაციები მართვის კუთხით
3.2.1	კარგი პრაქტიკით გათვალისწინებული ღონისძიებები
3.2.2	გარემოსდაცვით მართვა მშენებლობის ფაზაზე

დანართები

დანართი „ა“: ნიმუშების აღების გეგმა

დანართი „ბ“: თევზების სახეობების ჩამონათვალი, მათი მახასიათებლები და განაწილება

ნახაზები

- ნახაზი 1-1: პროექტის და კვლევის არეალის რეგიონული მდებარეობა.....
- ნახაზი 1-2: თბილისი-რუსთავის გზის მე-2-ე მონაკვეთის შემოთავაზებული ტრასა.....
- ნახაზი 1-3: ნიმუშების ადების ადგილები თევზებისა და მაკროუხერხემლოებისთვის.....
- ნახაზი 1-4: ნიმუშების ადების ადგილების მდგომარეობა ნიმუშების ადების პროცესში.....
- ნახაზი 2-1: მდინარე მტკვრის მთლიანი წლიური მოცულობა თბილისში.....
- ნახაზი 2-2: მდინარე მტკვრის ჩამონადენის სეზონური ცვლილება.....
- ნახაზი 2-3: მდინარის მორფოლოგიის ცვლილება საკვლევ არეალში.....
- ნახაზი 2-4: სამშენებლო და მყარი ნარჩენები მდინარის გასწვრივ
- ნახაზი 2-5: BOD5-ის საშუალო წლიური კონცენტრაცია მდინარე მტკვრის გაყოლებაზე.....
- ნახაზი 2-6: სამრეწველო ობიექტები მტკვარი-არაქსის აუზში.....
- ნახაზი 2-7: სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები მტკვარი-არაქსის აუზში.....
- ნახაზი 2-8: ნიმუშების ადების საველე სამუშაოების ამსახველი ფოტოები.....
- ნახაზი 2-9: თევზების შედარებითი რაოდენობა და სიუხვე, 2017 წ. მაისის კვლევა
- ნახაზი 2-10: კაშხლები და ჰიდრო ელექტრო სადგური მტკვარ-არაქსის აუზში.....
- ნახაზი 2-11: თევზჭერა, 2017 წ. მაისის კვლევის მიხედვით
- ნახაზი 2-12: ფრინველების ნიმუშების ადების ლოკაციები, 2017 წ. მაისის კვლევა, ნიმუშის ადებისთვის განსაზღვრული ლოკაცია S5 , ზედა ბიეფი2-30
- ნახაზი 2-13: ფრინველების შედარებითი შემადგენლობა და რაოდენობა, 2017 წ. მაისის კვლევა.....
- ნახაზი 3-1: მიწის საკუთრება.....

ცხრილები

- ცხრილი 2-1: 2017 წლის მაისში შეგროვებული მდინარის წყლის ანალიზი – საერთო პარამეტრები
- ცხრილი 2-2: 2017 წლის მაისში აღებული მდინარის წყლის ანალიზი – მძიმე მეტალები
- ცხრილი 2-3: საქართველოს მდ. მტკვრის აუზის სახეობების ნუსხა
- ცხრილი 2-4: მდ. მტკვრის 2017 წ. მაისის კვლევის შედეგად დაფიქსირებული იქთიოფაუნა
- ცხრილი 2-5: ფართო ბადის გამოყენებით შეგროვებული მდ. მტკვრის იქთიოფაუნა, 2017 წ. მაისის კვლევა
- ცხრილი 2-6: სახეობების სიუხვის დადგენა ფართო ბადის და ელექტრო თევზჭერის გამოყენებით, 2017 წ. მაისის კვლევა
- ცხრილი 2-7: მაკრო-უხერხემლოების შემადგენლობა და რაოდენობა, 2017 წ. მაისის კვლევა
- ცხრილი 2-8: ფრინველების შედარებითი შემადგენლობა და რაოდენობა საკვლევ ტერიტორიაზე, 2017 წ. მაისის კვლევა

შენიშვნა: ქართულ ენაზე შესრულებული წინამდებარე თარგმანი მიახლოებითია, არ წარმოადგენს ოფიციალურ დოკუმენტს და არ შეიძლება გამოყენებულ იქნეს, როგორც მტკიცებულება. ტექსტში არსებული უზუსტობების ან შეცდომების აღმოჩენის შემთხვევაში, თარგმანი უნდა გადამოწმდეს დედანთან, რომელიც შესრულებულია ინგლისურ ენაზე და ხელმისაწვდომია შემდეგ ვებ-მისამართზე: <http://mdf.org.ge/?site-lang=en&site-path=documents/&id=355>

1. შესავალი

1. აზიის განვითარების ბანკი (ADB) დახმარებას უწევს საქართველოს მთავრობას თბილისი-რუსთავის გზატკეცილის მოდერნიზაციაში.

ნახაზი 1-1 გვიჩვენებს პროექტის რეგიონულ მდებარეობას მტკვარი-არაქსის აუზში. გზატკეცილის მთლიანი სიგრძე 17,4 კმ შეადგენს, და მისი მშენებლობა სამ მონაკვეთად მიმდინარეობს. მონაკვეთები 1 და 3 უკვე აშენებულია, მაშინ როდესაც მე-2-ე 6.8 კმ-იანი მონაკვეთის მშენებლობა მალე დაიწყება. მე-2-ე მონაკვეთის 3.65 კმ-იანი სეგმენტი ახალი გზა იქნება, რომელიც შემოუვლის თბილისი-რუსთავის გზატკეცილის არსებულ ტრასას. როგორც ეს ნაჩვენებია **ნახაზზე 1-2**, გზატკეცილის შემოთავაზებული ახალი ტრასა აშენდება მდინარე მტკვრისაგან რეგენერირებულ (დამშრალ) მიწაზე.¹

მდინარისაგან მიწის რეგენერირება შედეგად მოიტანს წყლის ჰაბიტატების გარკვეულწილად დაკარგვას და ასევე მდინარის ჰიდროლოგიური და მორფოლოგიური მახასიათებლების ცვლილებას (რაც დეტალურად არის მოცემული შემოთავაზებული გზის საინჟინრო ანგარიშში), რამაც შესაძლოა ზეგავლენა იქონიოს მდინარის ეკოლოგიაზე. წინამდებარე ანგარიშში იმისათვის მომზადდა, რომ შეფასდეს ამ ზემოქმედების მნიშვნელობა, ქვემოთმოყვანილი ინფორმაციის და ანალიზის უზრუნველყოფის მეშვეობით.

- მდინარის ეკოლოგიური რესურსების ამოსავალი მონაცემები იქტიოფაუნაზე ფოკუსირებით
- მდინარის აუზში მიმდინარე ეკონომიკური აქტივობების მდინარის ეკოლოგიაზე ზემოქმედების მიმოხილვა
- მდინარის ეკოლოგიაზე პროექტის ზემოქმედების შეფასება

1.1 ეკოლოგიური გარემო

2. საქართველოში დიდი რაოდენობით არის წარმოდგენილი მდინარეები და ტბები, იგი ასევე მდიდარია ჰიდრობიოლოგიური რესურსებით. საქართველოს დიდი მდინარეებია მაგ. ალაზანი, მტკვარი, რიონი, ენგური, ხრამი, ცხენისწყალი, იორი, ყვირილა, სუფსა და ჭოროხი. მნიშვნელოვანი ტბები და წყალსაცავებია: ფარავნის ტბა (3,700 ჰა), ხრამის წყალსაცავი (2,770 ჰა), კარწახის ტბა (2,650 ჰა), ტაბაწყურის ტბა (1,452 ჰა), სიონის წყალსაცავი (1,280 ჰა), ჯანდარის ტბა (1230 ჰა), ტყიბულის წყალსაცავი (1,210 ჰა), შაორის წყალსაცავი (1,022 ჰა) და სადამოს ტბა (458 ჰა).

3. საპროექტო გზატკეცილი მდებარეობს მდინარე მტკვრის გაყოლებაზე, რომელიც სამხრეთ კავკასიის მთავარ საწყლოსნო არტერიას წარმოადგენს. მისი მთლიანი წყალშემკრები აუზის ფართობი 188 ათას კვადრატულ კილომეტრს შეადგენს და მოიცავს თურქეთის, საქართველოს, სომხეთის და აზერბაიჯანის ტერიტორიებს. იგი აღმოსავლეთით მიედინება კავკასიონის ქედის სამხრეთით. მას დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდობებიდან წყალი აღმოსავლეთით კასპიის ზღვაში ჩააქვს. იგი სათავეს იღებს თურქეთის ჩრდილო-აღმოსავლეთით და თურქეთის გავლით საქართველოში და შემდეგ აზერბაიჯანში მიედინება, სადაც მას მარჯვენა შენაკადის სახით არაქსი

უერთდება, და შემდგომ კასპიის ზღვაში ჩაედინება. მდინარის მთლიანი სიგრძე 1,515 კილომეტრს შეადგენს, საიდანაც დაახლოებით 174 კილომეტრი თურქეთზე მოდის, 435 კილომეტრი - საქართველოზე, ხოლო 906 კილომეტრი - აზერბაიჯანზე. მდინარე მტკვრის ნაკადის დაახლოებით 52% თოვლის და მყინვარების ნაღობ წყალს წარმოადგენს, 30% - გრუნტის წყლების ნაჟონს, ხოლო დაახლოებით 18% - ნალექების შედეგია.

1.2 საკვლევი არეალი

4. საკვლევი არეალი ვრცელდება მცხეთაში არაგვისა და მტკვრის შესართავიდან პირველ ქესალომდე, ეს ქალაქი კი რუსთავის პირშელმა მდებარეობს. ეს არეალი მოიცავს ორ ბარიერს, როგორც ნაჩვენებია **ნახაზზე 1-3**: მცხეთის ჰიდროელექტროსადგურის წყალსაგდები კაშხალი ზაჰესთან და რუსთავის ჯებირი მტკვრის ზედა დინებაში, რუსთავის პირშელმა. **ნახაზი 1-2** გვიჩვენებს ზემოქმედების ზონას, სადაც მდინარის სანაპიროს გასწვრივ გადის შემოთავაზებული გზატკეცილის ტრასა. მდინარის ეს სეგმენტი განსაკუთრებით საყურადღებოა და წინამდებარე კვლევის ობიექტს წარმოადგენს, რადგანაც პროექტი პირდაპირ ზემოქმედებას მოახდენს წყლისპირა ბიომრავალფეროვნებაზე, როგორც მშენებლობის, ისე ექსპლუატაციის ფაზების განმავლობაში, რადგანაც მოხდება წყლის ჰაბიტატების დაკარგვა.

1.3 მეთოდოლოგია და ნიმუშების აღების გეგმა

5. **ნახაზი 1-3** გვიჩვენებს კვლევისათვის ნიმუშების აღების ლოკაციებს. ნიმუშების აღება განხორციელდა ზემოქმედების ზონიდან მდინარის აღმა დინების მიმართულებით მდებარე ადგილებში, ზემოქმედების ზონაში და ზემოქმედების ზონიდან მდინარის დინების მიმართულებით მდებარე ადგილებში. შეგროვებული და გაანალიზებული მონაცემები შეიცავდა ქვემოთმოყვანილს:

- თევზის და თევზის ქსოვილის დაბინძურება
- მაკრო-უხერხემლოები
- მდინარეზე დამოკიდებული ფრინველები
- წყლის ხარისხი

6. **დანართი A** მოიცავს კვლევის მეთოდოლოგიას და ნიმუშების აღების გეგმას კვლევისათვის.

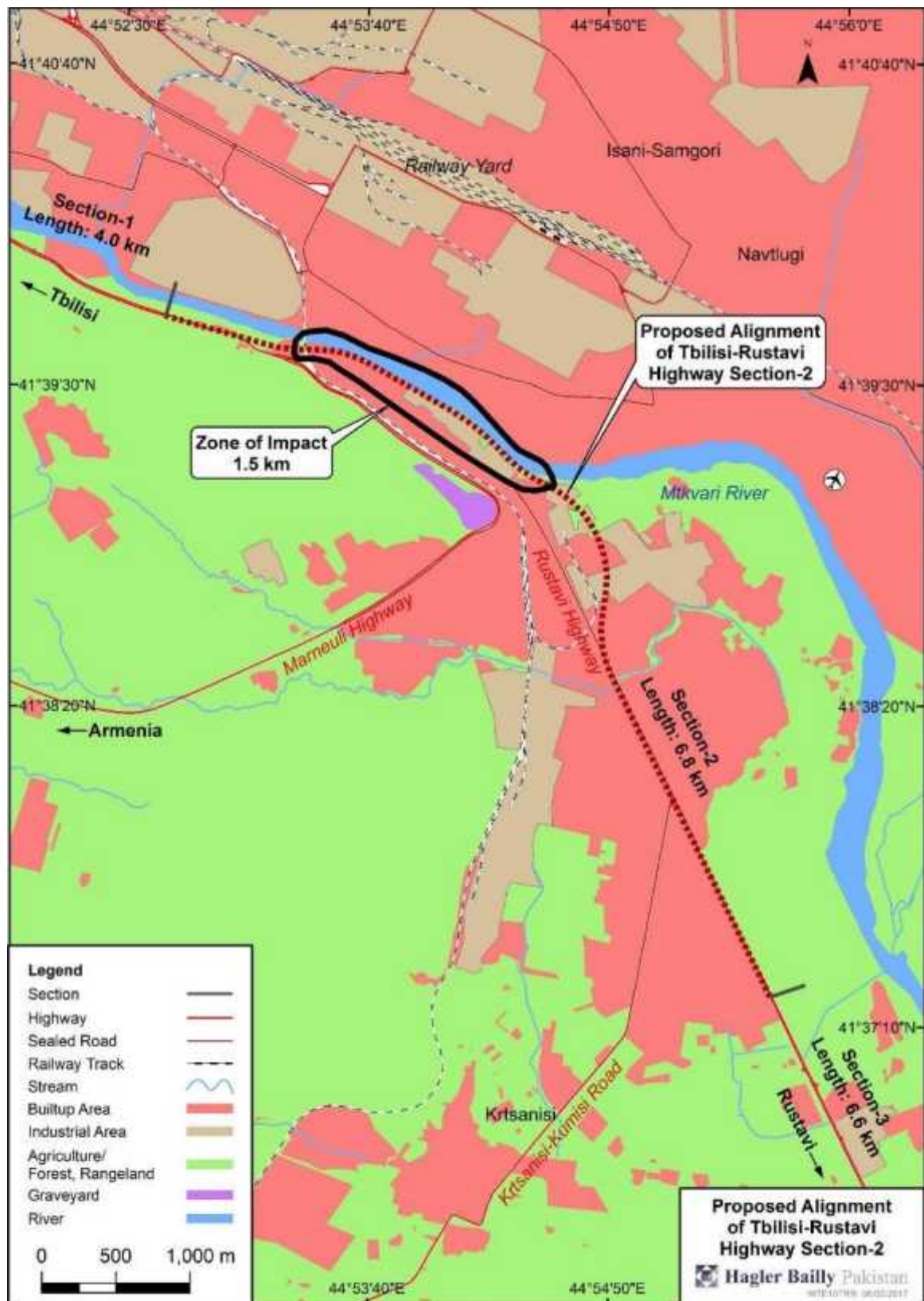
1.4 კვლევის ვადები

7. მონაცემები მოპოვებული იქნა მაისის შუა რიცხვებში (15 – 30) 2017 (იხ **ნახაზი 1-4**). ეს თევზებისათვის აქტიურ პერიოდს წარმოადგენს კვების, მოძრაობის და გამრავლების თვალსაზრისით. ბადის ჩაგდება კარგი შედეგები გამოიღო, ელექტროთევზაობა და მაკროუხერხემლოებისათვის ნიმუშების აღება განხორციელდა გვერდითა დინებაში, მხოლოდ ერთ ადგილას. მიგვაჩნია, რომ წარმომადგენლობითი ნიმუში აღებული იქნა მდინარის იქტიოფაუნისათვის და ზემოხსენებულმა, ლიტერატურიდან მოპოვებულ მონაცემებთან ერთად, შესაძლებელი გახდა ზემოქმედების ისეთი შეფასების განხორციელება, რომელიც კვლევის მიზნებს შეესაბამება.

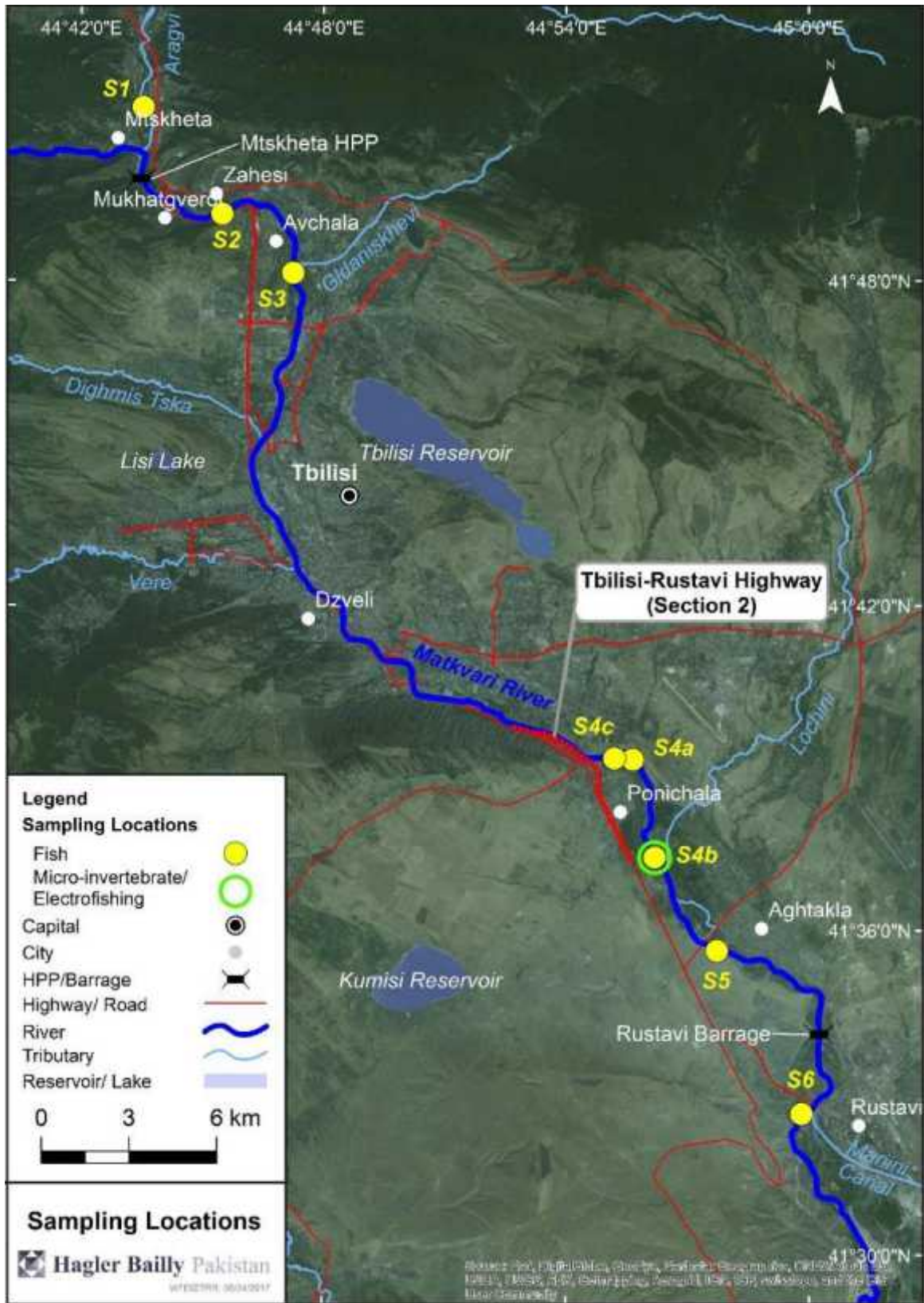
- ¹ მდინარე მტკვრის სახელი აზერბაიჯანსა და თურქეთში არის კურა. წინამდებარე კვლევაში მას მტკვარს/კურას ვუწოდებთ, მაშინ როდესაც მსჯელობის საგანს წარმოადგენს მდინარის მთელი სიგრძე ყველა ქვეყნის გავლით.



ნახაზი 1-1: პროექტის და კვლევის არეალის რეგიონული მდებარეობა



ნახაზი 1-2: თბილისი-რუსთავის გზის მე-2-ე მონაკვეთის შემოთავაზებული ტრასა



ნახაზი 1-3: ნიმუშების აღების ადგილები თევზებისა და მაკროფეხრეხმლოებისთვის



მდინარის მდგომარეობა ნიმუშების აღების ადგილას S4b, ნიმუშების აღების დროს



მდინარის მდგომარეობა ნიმუშების აღების ადგილას S3, ნიმუშების აღების დროს



მდინარის მდგომარეობა ხილთან ნიმუშების აღების ადგილებს S5 და S6 შორის, ნიმუშების აღების დროს



მდინარის მდგომარეობა ნიმუშების აღების ადგილას S5, ნიმუშების აღების დროს

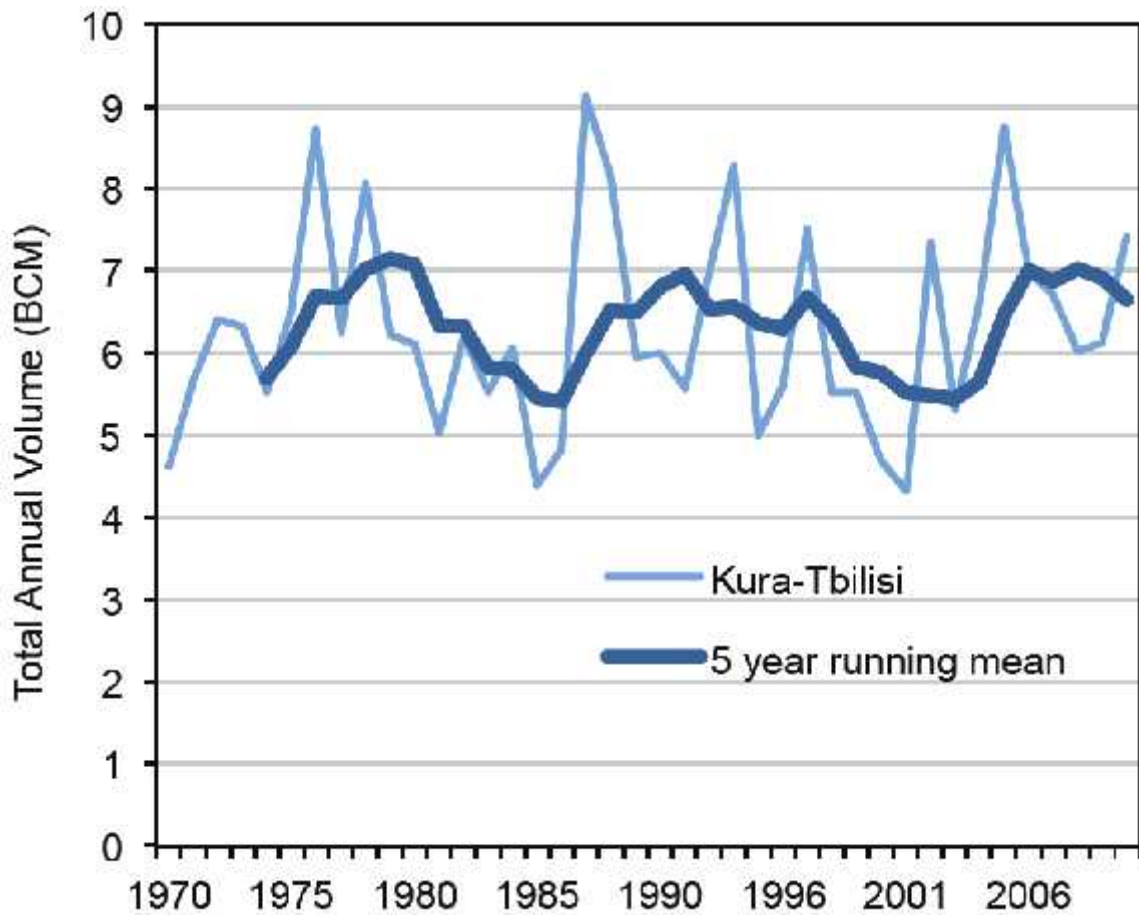
ნახაზი 1-4: მდგომარეობა ნიმუშების აღების ადგილებზე, ნიმუშების აღების დროს

2. არსებული მდგომარეობა და წნევა

8. წინამდებარე სექციაში მოცემულია წყალშემკრებ აუზში არსებული წნევების მიმოხილვა, რომელიც მდინარე მტკვრის ეკოლოგიურ პირობებზე და მდინარის ბიოლოგიური გარემოს მდგომარეობაზე ზემოქმედებს.

2.1 ჰიდროლოგია

9. ნახაზი 2-1 გვიჩვენებს მდინარე მტკვრის წლიურ ჩამონადენს თბილისში.² გრძელვადიან საფუძველზე, მდინარე მტკვრის საერთო ჩამონადენი უცვლელი დარჩა.



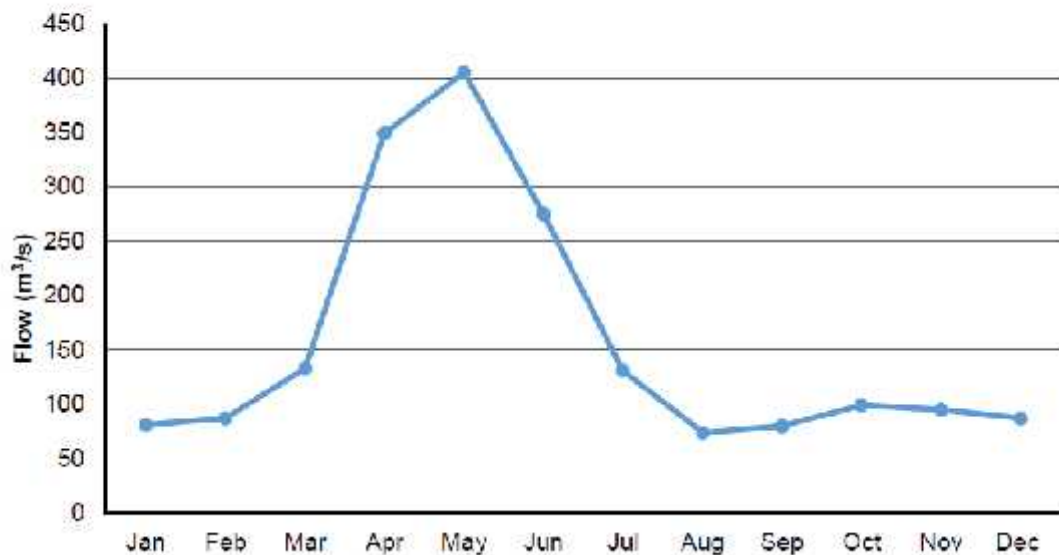
წყარო: გარემოს ეროვნული სააგენტო (2012)

ნახაზი 2-1: მდინარე მტკვრის მთლიანი წლიური მოცულობა თბილისში

² ტრანსსასაზღვრო დიაგნოსტიკური ანალიზი – განახლებულია 2013, UNDP/GEF პროექტი, ტრანსსასაზღვრო დეგრადაციის შემცირება მდინარეების მტკვარი-არაქსის აუზში, 2013 წლის სექტემბერი, თბილისი/ერევანი

10. **ნახაზზე 2-2** ნაჩვენებია მდინარე მტკვრის ჰიდროლოგიის ყოველთვიური ვარიაციები. ჩამონადენი მატებას იწყებს აპრილში, ზედა ბიეფში თოვლის დნობის შემდეგ, პიკს აღწევს მაისში და მცირდება ივლისში. წლიური ჰიდროლოგიური ციკლის განმავლობაში ჩამონადენის ცვლილება მნიშვნელოვანია მდინარის ეკოლოგიისათვის. მდინარის წყლის ჩამონადენის, ტურბულენტობის, ტემპერატურის და სიმღვრივის ზრდა აპრილში თევზების გამრავლების მაპროვოცირებელ გარემოებებს წარმოადგენს. შესაბამისად, ჩამონადენის სეზონურმა და ასევე ყოველდღიურმა ცვლილებამ შესაძლოა უარყოფითი ზემოქმედება მოახდინოს თევზის სახეობების გამრავლებაზე მდინარე მტკვრის ქვედა ბიეფში, სადაც საკვლევი არეალი მდებარეობს.

triggers for breeding of fish. Seasonal as well daily alterations in flow can therefore have an adverse impact on the breeding of fish species downstream in Mtkvari River where the Study Area is located.



ნახაზი 2-2: მდინარე მტკვრის ჩამონადენის სეზონური ცვლილება

11. მდინარე მტკვარზე რამდენიმე დამბა არის აგებული თურქეთში, საქართველოსა და აზერბაიჯანში (იხ. **ნახაზი 2-11**). თბილისის სიახლოვეში არსებული ზაჰესის ჰიდროელექტროსადგურის წყალსაგდები კაშხლის აქტიური მოცულობა ძალიან შეზღუდულია, რაც ასევე ეხება მდინარის ზედა ბიეფში არსებულ სხვა დამბებს. თუმცა, თურქეთში არსებული ქაიაბის დამბას, რომელიც ჰიდროელექტროსადგურისათვის აშენდა, გააჩნია 740,000 მ³ წყლის მარაგის შესაძლებლობა. ამ დამბას აქვს მდინარის ჩამონადენის ყოველდღიურად შეცვლის შესაძლებლობა. მდინარე მტკვრის ზემო დინებაში თურქეთში დოგანთან კიდევ ერთი დამბა შენდება, რომელსაც სავარაუდოდ ქაიაბის დამბის ანალოგიური აქტიური მოცულობა ექნება. სავსებით შესაძლებელია, რომ ამ დამბის დღიური ჩამონადენის ცვლილება შთანთქმოს ქაიაბის დამბის წყალსაცავმა. იგივე ვრცელდება არაგვის შენაკადზე მდებარე ბულაჩაურის წყალსაცავის დამბაზე, რომელიც მდინარე მტკვარს უერთდება მცხეთაში.

12. დღიური ჩამონადენის ცვლილება მდინარე მტკვრის ქვედა ბიეფში, სადაც საკვლევი არეალი მდებარეობს სავარაუდოდ ნაკლებად აშკარა ან პრაქტიკულად

არარსებულია წყალდიდობის სეზონზე, რომელიც აპრილიდან ივნისამდე გრძელდება. საწინააღმდეგო შემთხვევაში, ჩამონადენის მოცულობა გადააჭარბებდა ელექტროსადგურების საპროექტო სიმძლავრეს, რასაც შედეგად მოჰყვებოდა დამბების და წყალსაშვები კაშხლების თავზე წყლის გადაღვრა. შესაბამისად, მდინარის დაღმა ჩამონადენი ელექტროსადგურების ქვედა ბიეფში უცვლელი დარჩებოდა.

13. თურქეთში მდინარე მტკვარზე მდებარე ჰიდროელექტროსადგურები სავარაუდოდ პიკურ რეჟიმში მუშაობს დაბალხარჯიან სეზონზე, სადაც დღის განმავლობაში ხდება წყლის შენახვა და საღამოს კი მისი გაშვება ელექტროენერგიაზე პიკური მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად. ჩამონადენის დღიური ცვლილება მნიშვნელოვანი იქნებოდა დაბალხარჯიან სეზონზე, იმ შემთხვევაში, თუ საკვლევი არეალის ზედა წელში მდებარე რამდენიმე ელექტროსადგური პიკურ რეჟიმში იმუშავებდა. ზედა ბიეფში მდებარე დამბების ექსპლოატაციის ზემოქმედება მდინარის ბიომრავალფეროვნებაზე პოტენციურად მნიშვნელოვანი იქნებოდა, და დამატებით კვლევას საჭიროებს, როგორც ეს განხილულია მე-4-ე სექცია

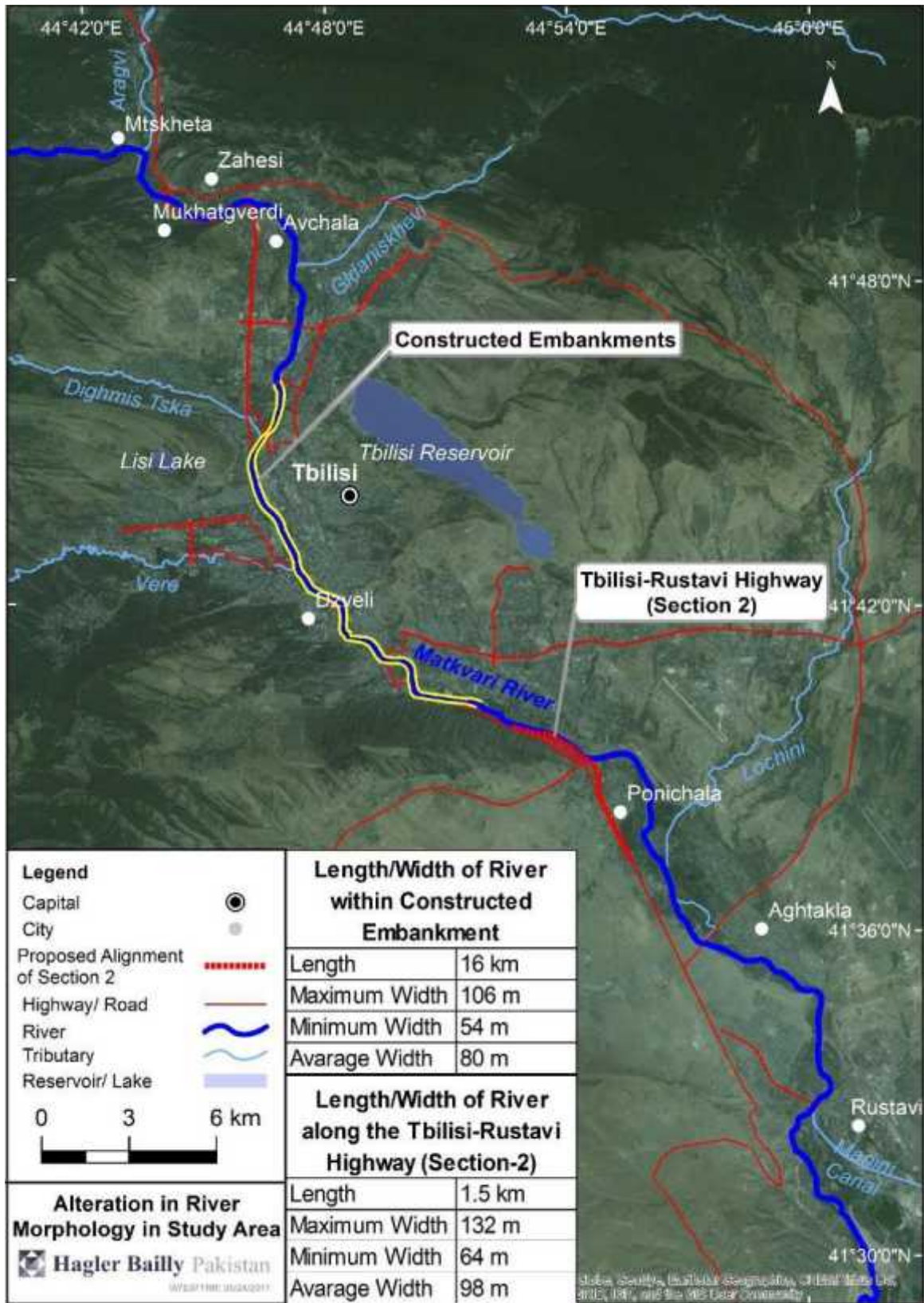
2.2 ჰაბიტატები

14. იმ ადგილების ინსპექტირების შედეგად, სადაც ნიმუშების აღება განხორციელდა, აღმოჩნდა რიყის ქვის/ხრეში კალაპოტი ჩანართების დაბალი დონით, რომელიც მდინარის ნაპირს სცილდება. ნაპირის გასწვრივ უმეტეს ადგილებში, როგორც არის ნიმუშების აღების ადგილი S1, სადაც წინა დღის წყალუხვობის შემდეგ მდინარის კალაპოტში ჩადგომის შემდეგ თიხა იყო დალექილი, შეინიშნება ტალახიანი კალაპოტი. საერთო ჯამში, მდინარის კალაპოტი ჯანსაღად გამოიყურება მაკროუხერხემლოების პროდუქტიულობის თვალსაზრისით.

15. მდინარის ჰაბიტატის მნიშვნელოვან მოდიფიკაციას ადგილი ჰქონდა თბილისში (იხ. ნახაზი 2-3), სადაც მდინარის გასწვრივ 16 კმ-ზე აიგო სანაპირო ჯებირები. მდინარის ერთ არხში მოქცევამ და მის ორივე მხარეს ჯებირების აშენებამ შეცვალა მდინარის ჰიდრაულიკა წყლის სიღრმის და სიჩქარის პროფილის თვალსაზრისით. ამის გარდა, დაიკარგა ბუნებრივი ნაპირები და გვერდითი არხები, რომელიც თევზის ტოფობის არეალს და ლიფსიტების თავშესაფარს წარმოადგენს. სავარაუდოდ, ამ სეგმენტში ირიბ ზემოქმედებას დაექვემდებარა მდინარეზე დამოკიდებული ფრინველებიც, კერძოდ კი თევზის მჭამელი ფრინველების კატეგორია, რომელიც ნადავლს წყალმარჩხ ადგილებში პოულობს, და ნაპირების გასწვრივ მცენარეული საფარის არსებობას საჭიროებს თავშესაფრისა და შებუდებისთვის.

16. მდინარის მორფოლოგიის ცვლილებასთან ერთად, პრობლემას წარმოადგენს მყარი ნარჩენების დალექვა მდინარის ნაპირების გასწვრივ. მიუხედავად იმისა, რომ ხსენებულის მასშტაბები ამჟამად სერიოზული არ არის, ცხადია, რომ მდინარის ნაპირის გასწვრივ არსებული მიწა, რომელიც კერძო საკუთრებაში არ არის, გამოიყენება სამშენებლო ნაგვის და ნანგრევების საყრელად. ამგვარი პრაქტიკა, მისი გაგრძელების შემთხვევაში, შედეგად მოიტანს ესთეტური ღირებულების დაკარგვას, და ასევე, თევზების ტოფობის და კვების არეალების და თევზის მჭამელი ფრინველების თავშესაფრის და კვების ადგილების გაქრობას. არსებობს კანონები, რომელიც მდინარის მიმდებარე მიწებს არასათანადო მიწათსარგებლობისა და მყარი ნარჩენების განთავსებისგან იცავს, მაგრამ ნორმიდან გადახრები განსაკუთრებით შეინიშნება ურბანული დასახლებების სიახლოვეს, როგორც ეს დაფიქსირდა მდინარის გასწვრივ, ნიმუშების აღების ადგილის S4c ჩათვლით, სწორედ იმ ადგილის ქვევით, სადაც შემოთავაზებული გზატკეცილის ტრასა მდინარის სანაპიროს მიჰყვება (იხ. ნახაზი 2-4).

³ მოშიშვლებული რიყის ქვა და ხრეში, თიხის ან ქვიშის ჩანართებისაგან განსხვავებით



ნახაზი 2-3: მდინარის მორფოლოგიის ცვლილება საკვლევ არეალში



მდინარესთან დალეკილი ნაგავი, ნიმუშების აღების ადგილთან S5



სამშენებლო ნაგვის გადაყრა და მდინარის გამოტანილი პლასტმასის ბოთლები და ნაგავი ადგილზე S4c

ნახაზი 2-4: სამშენებლო და მყარი ნარჩენები მდინარის გასწვრივ

2.3 წყლის ხარისხი

2.3.1 წყლის ხარისხის მიმოხილვა საკვლევ არეალში

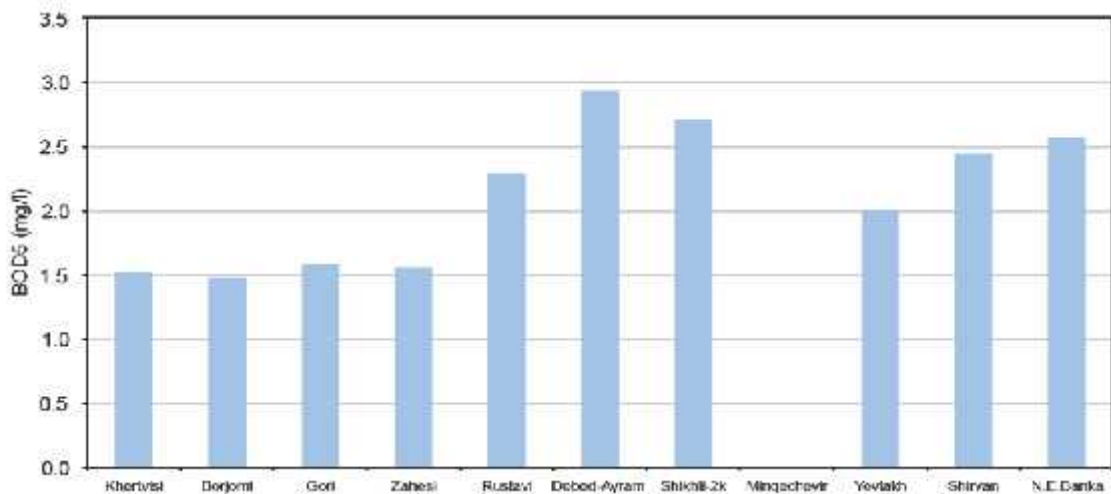
17. მდინარის წყლის ხარისხზე ზემოქმედებს ეკონომიკური აქტივობები მდინარე მტკვრის აუზში. თუმცა, იმ აქტივობების მოკლე მიმოხილვა, რომელიც შესაძლოა იწვევდეს მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესებას, გვიჩვენებს, რომ ამჟამად მდინარის წყლის ხარისხს შეუძლია უზრუნველყოს ჯანსაღი მტკნარი წყლის ეკოსისტემა, როგორც ეს ქვემოთ არის განხილული.

18. ურბანული ჩამდინარე წყლებით დაბინძურების დასაბუთება ხდება მდინარის წყალში 'ბიოლოგიური მოთხოვნილება ჟანგბადზე' (BOD) მაღალი დონის მიხედვით. როგორც ეს ნაჩვენებია **ნახაზზე 2-5**, სეზონების და გაზაფხულის დონეების მიხედვით, მდინარე მტკვრის დონეები მერყეობს 1.5 - 3 მგ/ლ.⁵ საზღვრებში. ეს დონეები მიუთითებს მდინარის გასწვრივ არსებული დასახლებებიდან დაბინძურების დაბალ დონეზე და წყლის ხარისხზე, რომელსაც შეუძლია უზრუნველყოს წყლის ფლორა და ფაუნა. საქართველოში მოსახლეობის სიმჭიდროვე დაბალია რეგიონის სხვა ქვეყნებთან შედარებით⁶, და მდინარეში ჩაშვებული ურბანული ჩამდინარე წყლების მოცულობაც შესაბამისად მცირე უნდა იყოს. არსებობს გეგმები მდინარეში ჩაშვებამდე ჩამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობების დასამონტაჟებლად.

⁴ BOD-ის მაღალ დონეს შეუძლია გამოიწვიოს წყალში ჟანგბადის გამოლევა, რაც ზემოქმედებს თევზების ჯანმრთელობასა და გადარჩენაზე და წყლის ჰაბიტატის პროდუქტიულობაზე.

⁵ ტრანსსასაზღვრო დიანოსტიკური ანალიზი – განახლ 2013, UNDP/GEF, პროექტი ტრანსსასაზღვრო დეგრადაციის შემცირებისათვის მდინარეების მტკვარი-არაქსი აუზში, 2013 წლის სექტემბერი, თბილისი/ერევანი

⁶ იგივე



ნახაზი 2-5: BOD₅-ის საშუალო წლიური კონცენტრაცია მდინარე მტკვრის გაყოლებაზე

19. როგორც ეს ჩანს **ნახაზზე 2-6**, საკვლევი არეალის პირშედმა, აუზის ტერიტორიაზე არსებობს მცირე რაოდენობის სამრეწველო ობიექტი და სამრეწველო საქმიანობის დონე, რომელმაც შესაძლოა გამოიწვიოს მძიმე მეტალების გამოთავისუფლება აუზში, დაბალია.

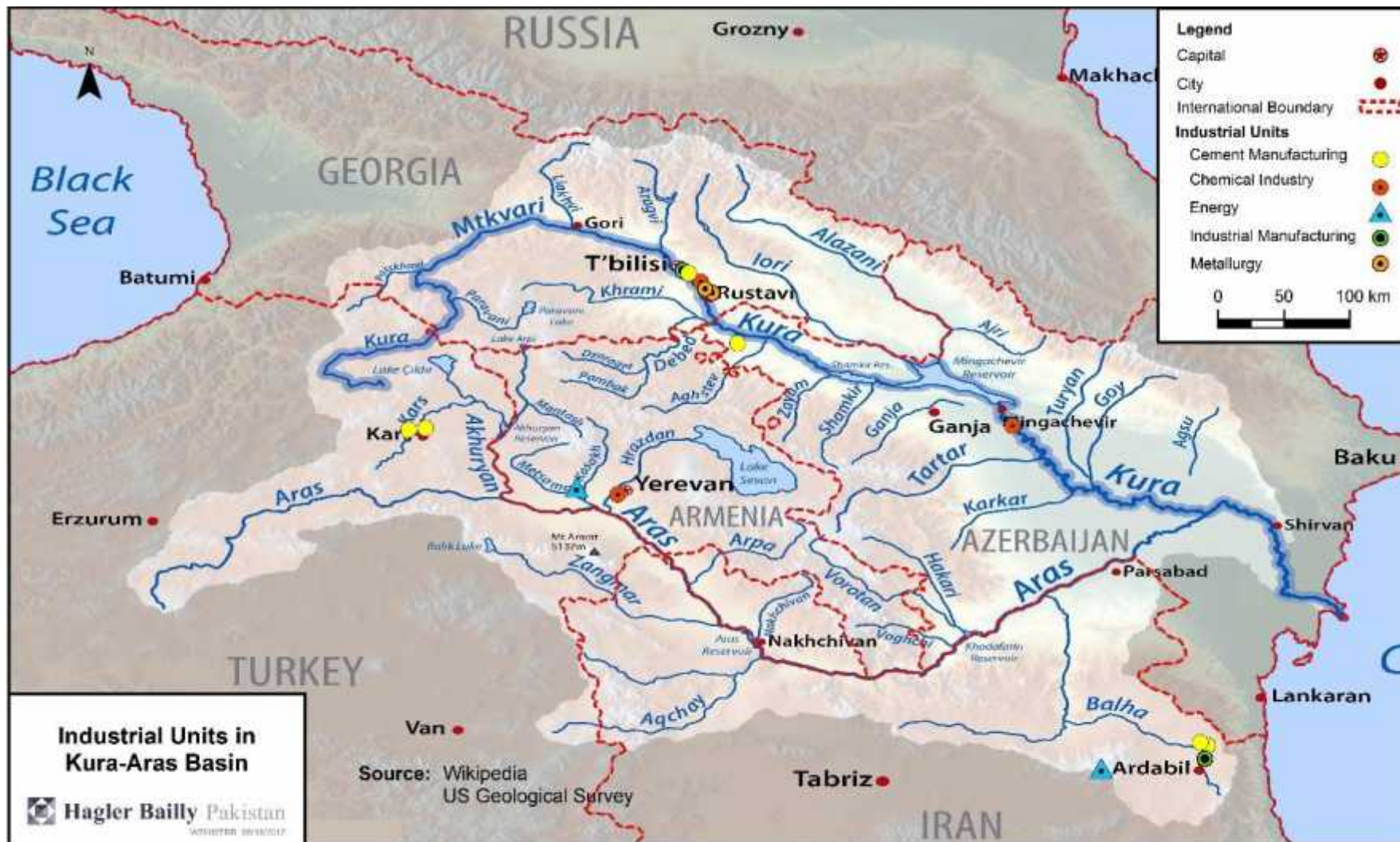
20. როგორც ეს ნაჩვენებია **ნახაზზე 2-7**, მტკვარი-არაქსის აუზთან შედარებით, საქართველოში დაბალია სასოფლო-სამეურნეო მიწათსარგებლობა. სასუქების გამოყენებით და ფერმებიდან ნაჟონით წყლის დაბინძურების რისკი დაბალია.

21. მაღალმთიანი საძოვრების დეგრადაცია საძოვრების გადამოვის და საქონლის მოძრაობის გამო, როგორც ჩანს ფართოდ არის გავრცელებული და სავარაუდოდ ჭარბწყლიანი სეზონის წვიმების შემდეგ მდინარე მტკვარზე არსებული მაღალი დონის სიმღვრივის მიზეზს უნდა წარმოადგენდეს.

2.3.2 ნიმუშების აღების შედეგები

22. **ცხრილი 2-1** გვიჩვენებს ლაბორატორიული ანალიზის შედეგებს 2017 წლის მაისის კვლევის ფარგლებში შეგროვებული ნიმუშების საერთო პარამეტრებისათვის. მდინარის წყალი შეესატყვისება ევროკავშირის მიერ დადგენილ სასმელი წყლის ხარისხის სტანდარტებს, გასინჯული პარამეტრებისათვის, რაც მიუთითებს დაბინძურების დაბალ ხარისხზე, რომელიც შეიძლება მიეწეროს წყალშემკვრებ აუზში წყლის ხარისხზე დაბალ ზეწოლას და გაზავების მაღალ დონეს მდინარეში არსებული წყალუხვობის პირობების გამო.

23. **ცხრილი 2-2** გვიჩვენებს ლაბორატორიული ანალიზის შედეგებს მძიმე მეტალებისათვის, იმ ნიმუშების ფარგლებში, რომელიც 2017 წლის მაისის კვლევის ფარგლებში იქნა შეგროვებული. ყველა შეგროვებული ნიმუში ავლენს ევროკავშირის სასმელი წყლის სტანდარტების გადაჭარბებას ალუმინისა და რკინისათვის, ხოლო მარგანეცისათვის - ეს გადაჭარბება სახეზეა ნიმუშების აღების ადგილებში S4 და S6. ეს მიუთითებს მარგანეცის შემოადინებაზე S3 -სა და S4-ს შორის, სადაც თბილისი მდებარეობს.



7 ნახატი 2-6: სამრეწველო მოედნები მკვარა-არასის აუზში



ნახაზი 2-7: სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები მტკვარი-არაქსის აუზში

7 მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია, სასმელი წყლის ხარისხი ევროკავშირში რეგულირდება Council Directive (საბჭოს დირექტივით) 98/83/EC რომელიც ეხება ადამიანის მიერ მოსახმარებლად გათვალისწინებული წყლის ხარისხს.

ცხრილი 2-1: 2017 წლის მაისში შეგროვებული მდინარის წყლის ანალიზი – საერთო პარამეტრები

პარამეტრი	განზ.ერ თ.	აღმოჩენილი ზღვრული ოდენობა	ანალიზის მეთოდი	ნიმუში: S3	ნიმუში: S4	ნიმუში: S6	მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია: სასმელი წყლის დირექტივა ⁷
გამტარობა	µS/სმ	1	ISO 7888-85	265.2	266.5	262.6	ა/გ
pH (მყავიანობა)			ISO 10523-08	8	7.85	7.85	ა/გ
TDS (მარილის საერთო შემცველობა) (KCl-შკალა)	მკგ/ლ	1	TDS მზომი	125.4	124.7	130.1	ა/გ
ნიტრიტები	მკგ/ლ	0.1	4192-82	<0.1	<0.1	<0.1	0.5 მკგ/ლ
ფოსფატები	მკგ/ლ	0.3	18309-14	<0.3	<0.3	<0.3	ა/გ
წყლის სიხამე (როგორც CaCO3)	მკგ/ლ	0.05	ISO 6059-84	130	140	140	ა/გ
სულფიდები	მკგ/ლ	0.2	Lyrie Y უნიფ. მეთოდები წყალი 1973 p.201	<0.2	<0.2	<0.2	ა/გ
ნიტრატები	მკგ/ლ	0.2	15526-73	2.8	2.8	2.8	50 მკგ/ლ
აზოტის მთლიანი შემადგენლობა	მკგ/ლ	0.1	Lyrie Y უნიფ. მეთოდები წყალი 1973 p.110	0.64	0.64	0.64	ა/გ
სულფატები	მკგ/ლ	0.2	4389-72	36	39	42	ა/გ
კრემნიუმის დიოქსიდი	მკგ/ლ	0.2	Lyrie Y უნიფ. მეთოდები წყალი 1973 p.235	36.9	41.1	41.1	ა/გ
ნარჩენი ქლორის შემადგენლობა	მკგ/ლ	0.05	18190-72	<0.05	<0.05	<0.05	ა/გ
ამონიუმი	მკგ/ლ	<0.5	4192-82	<0.5	<0.5	<0.5	0.5 მკგ/ლ
ბიოლოგიური მოთხოვნილება ჟანგბადზე		0.1	ISO 5815-03	0.3	0.7	0.7	ა/გ
ნავთობროდუქტების ნახშირწყალბადი	მკგ/ლ	0.04	აშშ გარემოსდაცვითი სააგენტო 418.1-97	<0.04	<0.04	<0.04	ა/გ
სიმღვრივე	FTU (სიმღვრივის ერთეული ფორმაზინი)	0.1	ISO 7027-99	3,950	940	4,620	ა/გ

⁷ მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია. სასმელი წყლის ხარისხი ევროკავშირში რეგულირდება Council Directive (საბჭოს დირექტივა) 98/83/EC რომელიც ეხება ადამიანის მიერ მოსახმარებლად გათვალისწინებული წყლის ხარისხს.

ცხრილი 2-2: 2017 წლის მაისში აღებული მდინარის წყლის ანალიზი – მიმე მეტალები

			მომხმარებლის ნიმუშის საიდენტიფიკაციო ნომერი	S3	S3-D	S4	S6	მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია: -EQS (გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი) შიდა ზედაპირული წყლები	მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია: - სასმელი წყლის დირექტივა
			ნიმუშის აღების თარიღი/დრო	5/21/2017 12:50	S-3-ის დუბლიკატი	5/20/2017 13:20	5/20/2017 11:50		
შემაღგენლობა	მეთოდი	LOR	განზ.ერთ						
ალუმინი	USEPA 6020A ⁹	1	მკგ/ლ	1,150	1,140	1,580	1,980	ა/გ	200
სტიბიუმი	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	ა/გ	5
დარიშხანი	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	<1.0	<1.0	1.2	1	ა/გ	10
ბარიუმი	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	84	87	367	111	ა/გ	ა/გ
ბორი	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	42.9	47.6	46.3	54.8	ა/გ	1,000
კადმიუმი	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.9 (კლასი 4: < 200,000 ციკლ/ლ)	5
ქრომი	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	<1.0	<1.0	1.7	2.9	N/A	50
სპილენძი	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	1.9	2.1	7.8	14.1	N/A	2,000
რკინა	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	4,070	3,720	1,540	2,750	N/A	200
ტყვია	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	<1.0	<1.0	1.7	3	14	N/A
მარგანეცი	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	43.8	42.4	218	356	N/A	50
ვერცხლისწყ	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.07	0.07

8 გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი -მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია

9 USEPA - აშშ გარემოს დაცვის სააგენტო

			მომხმარებლის ნიმუშის საიდენტიფიკაციო ნომერი	S3	S3-D	S4	S6	მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია: -EQS (გარემოსდაცვითი ხარისხის სტანდარტი) შიდა ზედაპირული წყლები	მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია: - სასმელი წყლის დირექტივა
			ნიმუშის აღების თარიღი/დრო	5/21/2017 12:50	S-3-ის დუბლიკატი	5/20/2017 13:20	5/20/2017 11:50		
ნიკელი	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	2.8	2.8	4.4	8.4 -	ა/გ	20
სელენი	USEPA6020A	10	მკგ/ლ	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	ა/გ	10
კალა	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	ა/გ	N/A
თუთია	USEPA6020A	1	მკგ/ლ	<1.0	<1.0	13.3	21.1	ა/გ	N/A

2.4 იქთიოფაუნა

2.4.1 იქთიოფაუნას რეგიონული განაწილება

24. საქართველოს იქთიოფაუნას კვლევა დაიწყო მე-19 საუკუნეში. აღნიშნული კვლევების ავტორებს შორის არიან: კუვიერი, 1829¹⁰; აიხვალდი, 1831¹¹; ელანიძე, 1983¹²; ფილიპპი, 1863¹³; გიუნტერი, 1866¹⁴, კამენსკი, 1897¹⁵; რადდე, 1899¹⁶; გუდიმოვიჩი, 1953¹⁷).

25. საქართველოს იქთიოფაუნას შესახებ ყველაზე კომპლექსური ანგარიშის კომპილაციის ავტორები არიან ნინუა და ჯაპოშვილი, 2008.¹⁸ აღნიშნული შეფასების შედეგად გამოვლინდა თევზის 167 სახეობა, რომელიც განეკუთვნებოდა 3 ქვე-სახეობას, 109 სახეობას, 5 ტომს, 9 ქვე-ოჯახს, 57 ოჯახს, 13 ქვე-ჯგუფს, 25 ჯგუფს, 5 ზე-ჯგუფს, 2 ქვე-კლასს, 3 კლასს და 2 ზე-კლასს. მათ შორის 61 იყო მტკნარი წყლის თევზი, ხოლო 30 - თევზების მიგრანტი სახეობა.

26. საქართველოს მტკნარი წყლის იქთიოფაუნა ბინადრობს ორ ძირითად წყალგამყოფში, პირველი უერთდება შავ ზღვას, ხოლო მეორე მეზობელი ქვეყნების გავლით, კასპიის ზღვაში ჩაედინება. მდინარე მტკვრის წყალგამყოფი უერთდება კასპიის ზღვას. აღნიშნულ მდინარეში დაფიქსირებულია სულ 28 სახეობა, რომელიც განეკუთვნება ოთხ ოჯახს. სახეობები: *Rhodeus sericeus*, *Rhodeus colchicus*, *Capoeta sieboldii*, *Carassius carassius*, *Squalius cephalus*, *Cobitis satunini*, და *Salmo trutta* საკმაოდ ფართოდ არიან გავრცელებულები და ანგარიშის თანახმად, დაფიქსირებულები არიან მდ. მტკვრის აუზის თითქმის ყველა მდინარეში და ნაკადულში. აღნიშნული სახეობებიდან, არცერთი არ წარმოადგენს ენდემურ სახეობას, საქართველოსთან მიმართებაში.

27. სახეობა *Luciobarbus capito* წარმოადგენს საქართველოს თევზების ერთადერთ სახეობას მდინარე მტკვრის აუზში, რომელიც შესულია გადაშენების პირას მყოფი სახეობების ბუნებრივი რესურსების კონსერვაციის საერთაშორისო გაერთიანების (IUCN) წითელ ნუსხაში¹⁹ და წარმოდგენილია მოწყვლადი სახეობის სახით, თუმცა არსებობს არაერთი სახეობაც, რომელთა შეფასება არ განხორციელებულა საკონსერვაციო სტატუსის კუთხით.

¹⁰ Cuvier G. 1829. la regne Animal. En. 2 a., Vol. 2. Paris.

¹¹ Eichwald E. 1831. Zoologia specialis quam exposits animalibustum vivis, tum fossilibus potissimum Rossiar in universum, et Poloniae in specie, in usum lectionum publicarum in universitate caesarea, Vilmensis, Vol.3.

¹² ელანიძე რ.გ. 1983. საქართველოს მდინარეების და ტბების იქთიოფაუნა. გამომცემლობა „მეცნიერება“, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია, ზოოლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი.

¹³ Filippi F. 1863. Nuove o poco note specie di animali vertebrati raccolte in un viaggio in Persia nell' estate dell' anno. Arch.Zool.Anat.Fisiol.Vol.2.

¹⁴ გიუნტერი ა. 1866. თევზების კატალოგი ბრიტანეთის მუზეუმში, შემდეგი თევზების სახეობების კატალოგი: Salmonidae, Percopsidae, Galaxidae, Mormiridae, Gymnarchidae, Esocidae, Umbridae, Scombresocidae, Cyprinodontidae, ბრიტანეთის მუზეუმის კოლექცია, ტომი 6., ლონდონი, Order of the Trustees, xv+368 გვ.

¹⁵ კამენსკი ს.ნ. 1897. კავკასიის იქთიოლოგია. ხარკოვის უნივერსიტეტი, T.XXXI, 77-100.

¹⁶ რადდე გ.ი. G. I. 1899. კავკასიის მუზეუმის კოლექცია. ზოოლოგია, კავკასიის მუზეუმი, თბილისი (რუსულ ენაზე)

¹⁷ გუდიმოვიჩი პ.კ. 1953. Henfishes (Balistes), "Ribnoe xoz-vo", მოსკოვი, 2 (რუსულ ენაზე).

¹⁸ ნინუა ნ.შ. და ჯაფოშვილი, 2008. საქართველოს თევზების ჩამონათვალი, ზოოლოგიის ინსტიტუტი, ტომი XXIII.

¹⁹ გადაშენების პირას მყოფი სახეობების ბუნებრივი რესურსების კონსერვაციის საერთაშორისო გაერთიანების (IUCN) წითელი ნუსხა. ვერსია 2016-3. <www.iucnredlist.org>. ჩამოტვირთულია 2017 წ. 2 მაისს.

28. **დანართში „ბ“** წარმოდგენილია მდ. მტკვრის ფრინველების სახეობების ნუსხა, მათ განაწილებასთან, კონსერვაციის სტატუსთან და ლიტერატურიდან გადმოღებულ ფოტოებთან ერთად. ცხრილში **2-3** წარმოდგენილია თევზების სახეობები, რომლებიც სავარაუდოდ არსებობენ დღესდღეობით საკვლევ ტერიტორიაზე, ასევე ის სახეობები, რომლებიც დაფიქსირდნენ ნიმუშების აღების დროს, წარმოდგენილი კვლევის ფარგლებში. საერთაშორისო ფინანსური კორპორაციის (IFC) დეფინიციების თანახმად (იხ. IFC სახელმძღვანელო პრინციპების მე-6 შენიშვნა), შეზღუდული სახეობები არ გამოვლენილა. ცხრილში **2-4** წარმოდგენილია 2017 წ. მაისის კვლევის დროს საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული თევზების სახეობების ფოტოები.

ცხრილი 2-3: საქართველოს მდ. მტკვრის აუზის სახეობების ნუსხა

#	სამეცნიერო დასახელება	გავრცელებული დასახელება	IUCN წითელი ნუსხის სტატუსი	ოჯახი	დაფიქსირდა კვლევის პროცესში	არ დაფიქსირებულა, მაგრამ სავარაუდოდ არსებობენ საკვლევ ტერიტორიაზე
1.	<i>Rhodeus sericeus</i>	ტაფელა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა		✓
2.	<i>Rhodeus colchicus</i>	ქართული ტაფელა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა	✓	
3.	<i>Barbus lacerta</i>	მტკვრის წვერა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა	✓	
4.	<i>Luciobarbus capito</i>	ჭანარი	მოწყვლადი	კარპისებრთა		✓
5.	<i>Luciobarbus mursa</i>	მურსა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა	✓	
6.	<i>Capoeta capoeta</i>	ხრამულა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა	✓	
7.	<i>Capoeta sieboldii</i>	კოლხური ხრამულა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა	✓	
8.	<i>Carassius carassius</i>	კრუპიანზის კობრი	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა		✓
9.	<i>Carassius gibelio</i>	ვერცხლისფერი კარჩხანა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა	✓	
10.	<i>Romanogobio persus</i>	მტკვრის გუდჯენი	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა	✓	
11.	<i>Romanogobio macropterus</i>	სამხრეთ კავკასიონის გუდჯენი	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა		✓
12.	<i>Abramis brama orientalis</i>	აღმოსავლეთის კაპარჭინა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა		
13.	<i>Ballerus sapa</i>	ბლოკა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა		








14.	<i>Blicca bjoerkna transcaucasica</i>	ტრანსკავკასიური ბლიკა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა		
15.	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	აღმოსავლური ფრიტა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა	✓	
16.	<i>Alburnus filippi</i>	მტკვრის ბლიკა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა		✓
17.	<i>Acanthalburnus microlepis</i>	შავწარბა ბლიკა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა		
18.	<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	დანუბის თრისა, კასპიური შამაია	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა		
19.	<i>Aspius aspius</i>	ჭერეხი	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა	✓	







No	სამეცნიერო დასახელება	გავრცელებული დასახელება	IUCN წითელი ნუსხის სტატუსი	ოჯახი	დაფიქსირდა კვლევის პროცესში	არ დაფიქსირებულა, მაგრამ სავარაუდოდ არსებობენ საკვლევ ტერიტორიაში
20.	<i>Aspius aspius taeniatus</i>	კასპიური ჭერები	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა		
21.	<i>Chondrostoma cyri</i>	მტკვრის ტობი	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა		✓
22.	<i>Rutilus Rutilus kurensis</i> ²⁰	მტკვრის ნაფოტა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა	✓	
23.	<i>Squalius cephalus</i>	ევროპული ქაშაპი	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა		
24.	<i>Cobitis satunini</i>	კოლხური ხერხემლიანი გველანა	მინიმალური რისკი	გველანათა		✓
25.	<i>Tinca tinca</i>	გუწუ	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა		
26.	<i>Barbatula angorae</i>	ანგორული გოჭალა	არ არის შეფასებული	გოჭალათა		✓
27.	<i>Oxynoemacheilus brandtii</i>	მტკვრის გოჭალა	მინიმალური რისკი	გოჭალათა	✓	
28.	<i>Orthrias brandti</i>	<i>Kura Loach</i>	მონაცემები არასაკმარისია	გოჭალათა		✓
29.	<i>Salmo caspius</i>	კასპიური კალმახი	არ არის შეფასებული	სალმონოიდები		

30.	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ცისარტყელა კალმახი	არ არის შეფასებული	სალმონოიდები		
31.	<i>Salmo trutta</i>	ყავისფერი კალმახი	მინიმალური რისკი	სალმონოიდები		
32.	<i>Neogobius pallasii</i>	Caspian Monkey Goby კასპიის ღვანა	მინიმალური რისკი	Gobiidae ღვანები	✓	
33.	<i>Ponticola cyrius</i>	Caspian Freshwater Goby კასპიის მტკნარი წყლის ღვანა	მინიმალური რისკი	Gobiidae ღვანები	✓	
34.	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	Tubenose Goby	მინიმალური რისკი	Gobiidae ღვანები		✓

²⁰ ნაფოტას (*Rutilus rutilus*) სახეობები დაყოფილია ორ ძირითად ქვე-სახეობად ლიტერატურაში, რადგან აღნიშნული სახეობა ფართოდ არის გავრცელებული ევროპაში: ჩრდილოეთიდან პირინეებამდე და ალპებამდე, აღმოსავლეთის მიმართულებით ურალამდე და იას დრენაჟებამდე (კასპიის აუზი); ეგეოსის აუზი პინიოსში, ვარდარში, ვეგორიტისში, კასტორიაში, სტრუმში და მარცხს დრენაჟებში. აზია: მარმარას აუზი და ქვედა საქარია ანატოლიაში, არალის აუზი და ციმბირი ობის აღმოსავლეთიდან ლენას დრენაჟებამდე. ლოკალურად წარმოდგენილია ესპანეთში; წარმოდგენილია და ინვაზიურია ჩრდილო-აღმოსავლეთ იტალიაში. მდ. მტკვარში დაფიქსირებული პოპულაცია იდენტიფიცირებულია, როგორც *Rutilus rutilus kurensis* Berg, 1932, ნ. შ. ნინუა¹, ბ.ო. ჯაფოშვილი², 2008. საქართველოს თევზების ნუსხა, ზოოლოგიის ინსტიტუტის კვლევები, XXIII თბილისი, 163-176.

ცხრილი 2-4: მდ. მტკვრის 2017 წ. მაისის კვლევის
შედეგად დაფიქსირებული იქთიოფაუნა

No.	სამეცნიერო დასახელება	გავრცელებული დასახელება	
1.	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	აღმოსავლური მარდულა	
2.	<i>Aspius aspius</i>	ჭერები	
3.	<i>Barbus Lacerta</i>	მტკვრის წვერა	
4.	<i>Capoeta capoeta</i>	ხრამული	
5.	<i>Capoeta sieboldii</i>	კოლხური ხრამული	
6.	<i>Carassius gibelio</i>	ვერცხლისფერი კარჩხანა	
7.	<i>Luciobarbus mursa</i>	მურწა	

No.	სამეცნიერო	გავრცელებული	
8.	<i>Neogobius pallasii</i>	Caspian Monkey Goby კასპიის ღვანა	
9.	<i>Ponticola cyrius</i>	კასპიის მტკნარი წყლის ღვანა	
10.	<i>Oxynoemacheilus brandtii</i>	მტკვრის გოჭალა	
11.	<i>Rhodeus colchicus</i>	ქართული ტაფელა	
12.	<i>Romanogobio persus</i>	მტკვრის გუდჯენი	
13.	<i>Rutilus Rutilus kurensis</i>	მტკვრის ნაფოტა	

შენიშვნა: აღნიშნული კვლევის შედეგებში გათვალისწინებულია თევზსაჭერი ზადით აღებული ნიმუშები, მრავალფეროვნების და შემადგენლობის სიმრავლის იდენტიფიცირების მიზნით, ელექტრო თევზჭერა - მრავალფეროვნების დასადგენად, დიდი თევზსაჭერი ზადით წარმოებული კვლევა - მხოლოდ მრავალფეროვნების დასადგენად და მეთევზეების მიერ დაჭერილი თევზი აღნიშნულ ტერიტორიაზე.

2.4.2 თევზების კვლევის შედეგები

35. 2017 წ. მაისის კვლევის დროს, ნიმუშების აღება განხორციელდა სულ 8 ლოკაციაზე, მდ. მტკვარში (იხ. სქემა 1-3). სქემა 2-8 მოიცავს ველზე ნიმუშების აღების ამსახველ ფოტოებს. აღნიშნული ლოკაციებიდან, 3 მდებარეობდა ზემოქმედების ქვეშ **Hagler Bailly** Pakistan **Baseline Conditions and Pressures**

მოქცეული ზონის ზედა-ბიეფში (S1, S2, და S3), ხოლო ორი განთავსებული იყო ზემოქმედების ზონასთან, ან ზემოქმედების ზონის მიმდებარე ტერიტორიაზე (S4 და S4c), მაშინ როდესაც 3 ზემოქმედების ზონა (S4c, S5 და S6) ქვედა ბიეფში იყო განთავსებული. 2017 წ. მაისის კვლევის დროს შესწავლილი იქთიოფაუნა და თევზების შესაბამისი რაოდენობა მდინარეში წარმოდგენილია ცხრილში 2-5. ნიმუშის აღების თითოეულ ადგილას დაჭერილი სახეობების რაოდენობა, ნიმუშის აღების დროს გამოყენებული მეთოდის მიხედვით, ე.ი. ბადით თევზაობა და ელექტრო თევზჭერა ასახულია ცხრილში 2-6. ნაირსახეობა და შესაბამისი სიმრავლე, ასახულია ცხრილში 2-9. ქვემოთ წარმოდგენილია წარმოებული კვლევების შემაჯამებელი შედეგები:

- მდ. მტკვრის წყლის ტემპერატურა ძირითადად იყო 12.2 – 19.1°C. ცვლილებები აღინიშნებოდა წყალშემკრებში, რაც ძირითადად გამოწვეული იყო წვიმებით.
- მდ. მტკვარში დაფიქსირდა სულ 13 თევზის სახეობა. აღნიშნული კვლევა განხორციელდა (ფართო) თევზსაჭერი ბადის და ელ. თევზჭერის გამოყენებით, ასევე მეთევზეების მიერ დაჭერილი ნიმუშების მიხედვით. ერთი სახეობა, კერძოდ - *Barbus Lacerta* (მტკვრის წვერა) დაჭერილ იქნა შემთხვევითი ნიმუშების აღების დროს, მას შემდეგ რაც დასრულდა კვლევისთვის განსაზღვრული ნიმუშების აღების გეგმით გათვალისწინებული სამუშაოები.
- შედარებით მაქსიმალური შემადგენლობა დაფიქსირდა ნიმუშების აღების შემდეგ ლოკაციაზე: S4a, სადაც მოხდა თევზების 53 ნიმუშის შეგროვება.
- 2017 წ. მაისში წარმოებული კვლევის დროს, მდ. მტკვარში თევზების სახეობებს შორის ყველაზე დიდი შემადგენლობით დაფიქსირდა აღმოსავლური მარდულა. მდ. მტკვარში დაიჭირეს აღნიშნული თევზის 93 ნიმუში, რასაც მოყვა ჭერების 52 ნიმუშის დაჭერა და შემდეგ მტკვრის გუდჯენის 34 ნიმუში (ცხრილი 2-5).
- დაჭერილი, ან მეთევზეების მიერ დაფიქსირებული თევზების სახეობებს შორის, არცერთი სახეობა არ ითვლება მოწყვლადად და არ შედის გადაშენების პირას მყოფი სახეობების ბუნებრივი რესურსების კონსერვაციის საერთაშორისო გაერთიანების (IUCN) წითელ ნუსხაში. ჭანარი (*Luciobarbus capito*) დასახელებულია მოწყვლად სახეობად, თუმცა აღნიშნული სახეობის ნიმუშის დაჭერა კვლევის დროს არ მომხდარა.
- დაჭერილი სახეობებიდან არცერთი სახეობა არ წარმოადგენს თევზების შეზღუდულ სახეობას, IFC-ის მე-6 შესრულების სტანდარტის და მე-6 სახელმძღვანელო შენიშვნის მიხედვით, რადგან ისინი განაწილებულები არიან მტკვარ-არაქსის აუზში (ცხრილი 1-1), რომელიც ფარავს 20,000 კვ. მ-ზე მეტ ფართობს და გადის მისი საზღვრების გარეთ²¹.

²¹ IFC-ის მე-6 საქმიანობის სტანდარტის და სახელმძღვანელო შენიშვნის (6 GN80) მიხედვით, სახეობები ითვლებიან შეზღუდული სახეობების წარმომადგენლებად იმ შემთხვევაში, თუ ტერიტორიის ფართი, რომელშიც ისინი არიან განაწილებულები, 20,000 კვ. მეტრზე ნაკლებს შეადგენს.



ფართო ბადით თევზჭერა ნიმუშების აღების მიზნით, შემდეგ ლოკაციაზე: S6



ელექტრო- თევზსაჭერი ხელსაწყოს გამოყენება ნიმუშების აღების მიზნით, შემდეგ ლოკაციაზე: S4b

სქემა 2-8: საველე ნიმუშების აღების ამსახველი ფოტოები

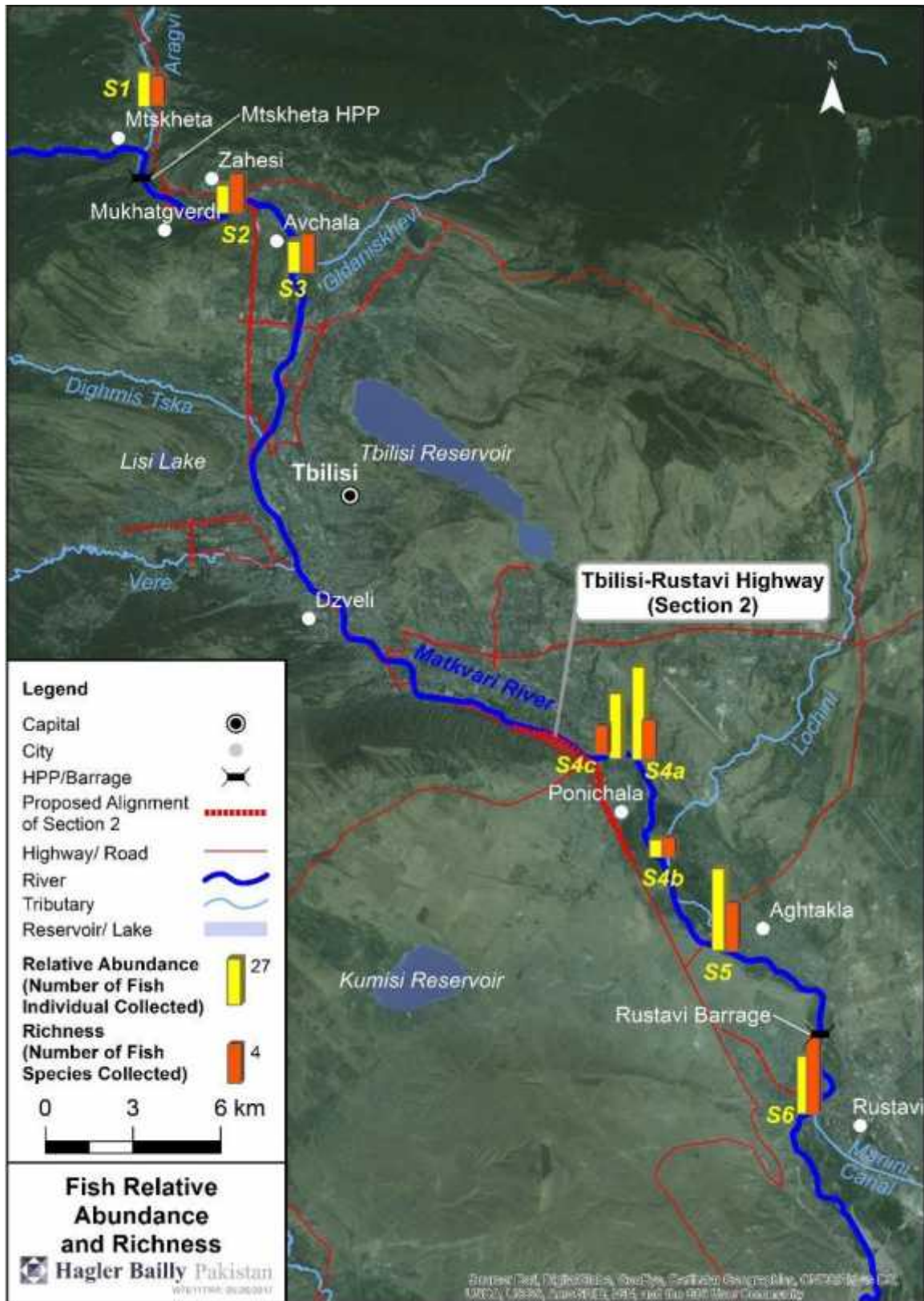
ცხრილი 2-5: ფართო ბადის გამოყენებით შეგროვებული მდ. მტკვრის იქთიოფაუნა, 2017 წ. მაისის კვლევა

ნიმუშის იდენტიფიკაცია		S1	S2	S3	S4a	S4b	S4c	S5	S6	ჯამი
ადგილმდებარეობა		მცხეთა	მუხათგვერდი	ავჭალა	ფონიჭალა	ფონიჭალა	ფონიჭალა	ალთაკლა	რუსთავი	
განედი		44° 43' 32.7"	44° 45' 29.8"	44° 47' 15.3"	44° 55' 39.3"	44° 56' 11.7348"	44° 55' 12.0"	44° 57' 43.9"	44° 59' 49.1"	
გრძედი		41° 51' 11.8"	41° 49' 13.6"	41° 48' 08.4"	41° 39' 09.3"	41° 37' 20.9"	41° 39' 10.6"	41° 35' 37.3"	41° 32' 36.5"	
მდინარის ჰაბიტატი		აუზები	აუზები	ჩქერები+აუზი	ჩქერები+აუზი	ჩქერები+აუზი	ჩქერები+აუზი+სრილა ადგილები	ჩქერები+აუზი	აუზები	
ღრუბლიანობა		100%	100%	100%	100%	20%	100%	90%	90%	
ქარი		ძლიერი	მსუბუქი	მსუბუქი	მსუბუქი	მსუბუქი	მსუბუქი	ზომიერი	მსუბუქი	
ტემპერატურა		13.8	13.4	12.2	19.1	18.0	16.0	16.0	17.7	
მჟავიანობა (pH)			7.06	7.4	8.09	8.0	7.46	7.44	7.48	
სამეცნიერო დასახელება	გავრცელებული დასახელება									
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	აღმოსავლური მარდულა	2	6	3	33	–	29	17	3	93
<i>Aspius aspius</i>	ჭერები	–	–	10	–	1	6	20	15	52
<i>Capoeta capoeta</i>	კავკასიური ხრამულა	–	6	1	5	–	–	–	–	12
<i>Capoeta sieboldii</i>	კოლხური ხრამულა	–	–	–	–	–	–	–	1	1
<i>Carassius gibelio</i>	ვერცხლისფერი კარჩხანა	1	3	–	–	–	–	–	5	9
<i>Luciobarbus mursa</i>	მურწა	–	–	–	–	–	–	–	4	4
<i>Neogobius pallasii</i>	Caspian Monkey Goby კასპიის ღვანა	–	–	–	–	–	–	1	1	2

<i>Ponticola cyrius</i>	Caspian Freshwater Goby კასპიის მტკნარი წყლის ღვანა	17	–	4	–	–	–	1	–	22
<i>Oxynoemacheilus brandtii</i>	მტკვრის გოჭალა	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Rhodeus colchicus</i>	ქართული ტაფელა	–	–	–	–	–	–	–	1	1
<i>Romanogobio persus</i>	მტკვრის გუდჯენი	–	1	–	14	9	2	8	–	34
<i>Rutilus rutilus kurensis</i>	მტკვრის ნაფოტა	–	–	–	1	–	–	–	3	4
შეფარდებითი შემადგენლობა		20	16	18	53	10	37	47	5	234

ცხრილი 2-6: სახეობების სიუხვის დადგენა ფართო ზადის და ელექტრო თევზჭერის გამოყენებით, 2017 წ. მაისის კვლევა

ნიმუშის იდენტიფიკაცია		S1	S2	S3	S4a	S4b	S4c	S5	S6	Total
ადგილმდებარეობა		მცხეთა	მუხათგვერდი	ავჭალა	ფონიჭალა	ფონიჭალა	ფონიჭალა	ალთაკლა	რუსთავი	
განედი		44° 43' 32.6749"	44° 45' 29.8007"	44° 47' 15.3312"	44° 55' 39.2519"	44° 56' 11.7348"	44° 55' 12.0000"	44° 57' 43.8731"	44° 59' 49.0523"	
გრძედი		41° 51' 11.8620"	41° 49' 13.6236"	41° 48' 08.3989"	41° 39' 09.2700"	41° 37' 20.9389"	41° 39' 10.6381"	41° 35' 37.3345"	41° 32' 36.5280"	
სამეცნიერო დასახელება	გავრცელებული დასახელება									
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	აღმოსავლური	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<i>Aspius aspius</i>	ჭერები	✓	–	✓	–	✓	✓	✓	✓	
<i>Capoeta capoeta</i>	კავკასიური ხრამულა	–	✓	✓	✓	✓	–	–	–	
<i>Capoeta sieboldii</i>	კოლხური ხრამულა	–	–	–	–	–	–	–	✓	
<i>Carassius gibelio</i>	ვერცხლისფერი	✓	✓	–	–	✓	–	–	✓	
<i>Luciobarbus mursa</i>	მურწა	✓	–	–	–	–	–	–	✓	
<i>Neogobius pallasii</i>	Caspian Monkey Goby	–	–	–	–	–	–	✓	✓	
<i>Ponticola cyrius</i>	Caspian Freshwater Goby	✓	–	✓	–	–	–	✓	–	
<i>Oxynoemacheilus brandtii</i>	მტკვრის გოჭალა	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Rhodeus colchicus</i>	ქართული ტაფელა	–	–	–	–	✓	–	–	✓	
<i>Romanogobio persus</i>	მტკვრის გულჯენი	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	–	
<i>Rutilus rutilus kurensis</i>	მტკვრის ნაფოტა	–	–	–	✓	–	–	–	✓	
სიუხვე (ფართო ზადები)		3	4	4	4	6	2	5	8	11
სიუხვე (ელექტრო თევზჭერა)						3				3
ჯამური სიუხვე		6	4	4	4	6	2	5	8	12



ცხრილი 2-9: თევზების შედარებითი რაოდენობა და სიუხვე, 2017 წ. მაისის კვლევა

2.4.3 თევზების მიგრაციის ბარიერები

36. როგორც 2-11 ცხრილიდან ჩანს, კაშხლების მშენებლობამდე, მტკვარ-არაქსის აუზი დაკავშირებული იყო კასპიის ზღვის შესართავთან და განლაგებული იყო ორ ძირითად მდინარეს შორის, რომლებიც მიედინებოდნენ აღნიშნული აუზის გავლით, ხსენებული მდინარეებია: მტკვარი/კურა და არაქსი. თუმცა, სქემაში 2-10 ჩანს, რომ აქ აშენებულია გარკვეული რაოდენობის კაშხლები, რაც ზღუდავენ თევზის მოძრაობას აუზში. მტკვრის ელ. სადგურის სადერივაციო ჰიდრ. კაშხალი, რომელიც მდებარეობს ზაპესთან ახლოს, თბილისის ზედა ნაწილში, ასევე ჯებირი, რომელიც მოწყობილია რუსთავის ზედა ბიეფში, ბლოკავს თევზის მოძრაობას საკვლევ ტერიტორიის როგორც ზედა, ასევე ქვედა ბიეფში. გრილ წყალზე მიჩვეული თევზი სავარაუდოდ ვერ შეძლებს ქვედა ბიეფისაკენ მიგრაციას დაბალი დინების დროს - ზამთრის სეზონზე, როდესაც ტემპერატურა ეცემა ზედა წყალშემკრებში. ანალოგიურად, კასპიის ზღვასთან ახლოს მდებარე, თბილ წყალზე შეჩვეული თევზები, ვერ შეძლებენ საკვლევ ტერიტორიის ზედა ბიეფში მიგრაციას ზაფხულში.

2.4.4 თევზის ქსოვილის დაბინძურება მძიმე ლითონით

37. შეგროვებული თევზების ქსოვილის ნიმუშების წინასწარი შედეგები აჩვენებენ თუთიის (25.5 მგ/კგ) და სპილენძის (0.652 მგ/კგ) მომატებულ დონეებს. აღნიშნული შედეგები შესაძლოა მიუთითებდეს მდინარის დაბინძურებაზე და აღნიშნული მეტალების ბიო-აკუმულირებაზე თევზებში. აღნიშნული დონე არ იქნება სახიფათო ადამიანის ჯანმრთელობისთვის მოხმარების შემთხვევაშიც, თუმცა, ლიტერატურის მიხედვით, აღნიშნული დონეები შესაძლოა საზიანო იყოს გარკვეული სახეობებისთვის, რადგან გამოვლენილი მაჩვენებლები ზემოქმედებას ახდენენ მათი გამრავლების უნარზე და ჩვეულებრივ ფუნქციონირებაზე²².

2.4.5 რეკრეაციული თევზჭერა

38. რეკრეაციული თევზჭერა, სპინინგის და ფართო ბადეების გამოყენებით, საკმაოდ გავრცელებულია და 2017 წ. მაისის კვლევის დროს დაფიქსირდა ნიმუშების აღების შემდეგ ლოკაციებზე: S5 და S6. დაჭერილ თევზებს შორის ძირითადად წარმოდგენილი იყო მურწა (*Luciobarbus mursa*), თევზის ზომა არ აღემატებოდა 23 სმ-ს (იხ. სქემა 2-11). ნებართვები გაცემულია რეკრეაციული და ბუნებრივი თევზჭერის ნებართვების გაცემის უფლებამოსილების მქონე ორგანიზაციების მიერ. კომერციული თევზჭერის დამადასტურებელი მაგალითი არ დაფიქსირებულა. თევზების პოპულაციის საერთო რაოდენობა საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში არსებულ რეკრეაციულ თევზჭერასთან მიმართებაში, შესაძლებელია მივიჩნიოთ მცირედ, რადგან თევზჭერა ანკესით და ფართო ბადის გამოყენებით, უფრო შეზღუდულ ხასიათს იძენს.

²² Reed, P. Richey, D. & Roseboom, D. P. (1980). Acute toxicity of zinc to some fishes in high alkalinity water. Circular-State of Illinois, Illinois Institute of Natural Resources, Illinois State Water Survey; 142.



სქემა 2-10: კაშხლები და ჰიდრო ელექტრო სადგური მტკვარ-არაქსის აუზში



1. მეთევზე ნადავლთან ერთად S6-ში



2. მეთევზის ნადავლი



3. მეთევზეები S5 და S6
ლოკაციებთან, ხიდთან, ქვედა
ბიეფსა და დამბას შორის

სქემა 2-11: 2017 წ. მაისის კვლევის დროს დაფიქსირებული თევზჭერა

2.5 მაკრო-უხერხემლოები

39. წყალქვეშა ეკო-სისტემებში ფსკერზე მცხოვრები მაკრო-უხერხემლოები წარმოადგენენ კვების ჯაჭვის მნიშვნელოვან ნაწილს, განსაკუთრებით თევზებისათვის. ბევრი უხერხემლო იკვებება წყალმცენარეებით და ბაქტერიებით, რომლებიც საკვები ჯაჭვის ქვედა დონეზე არიან. ზოგიერთი ჭამს ფოთლებს და სხვა ორგანულ საშუალებებს, რომელიც მდინარეში ჩაედინება. მათი სიმრავლისა და პოზიციის გამო, ისინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ როგორც ბუნებრივი ენერგეტიკული ნაკადის, ისე მკვებავი ნივთიერებების კუთხით.²³ ნაკადის რეგულირება მდინარეების დამბების და წყალსაცავების მოწყობით, წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან ფაქტორს, რაც იწვევს წყლის ეკო-სისტემების ბიოლოგიური მრავალფეროვნების დასუსტებას, რაც თავის მხრივ განაპირობებს გაფანტვის ბუნებრივ პროცესებში ჩარევას.^{24,25} ძირითადი მწარმოებლების თანა-საზოგადოების სტრუქტურის ნებისმიერი ცვლილება ასახულია საკვები ჯაჭვის უმაღლესი კომპონენტების შემდგომ ცვლილებებზე, მაგ. ფსკერზე მცხოვრებ მაკრო-უხერხემლოებზე და იქთიოფაუნაზე.²⁶

40. საქართველოს ტერიტორიის მდინარეების ფსკერზე არსებული ფაუნა მოიცავს 206 ტაქსონს. აღწერილი ჯგუფებიდან 81 განეკუთვნება სახეობის დონეს, 61 - ჯიშის დონეს, 28 - ოჯახის დონეს, 16 - დაჯგუფების დონეს, 10 - კლასის დონეს, 10 - ტიპის დონეს (ჯაპომვილი, 2016).

მდინარე მტკვარი წარმოადგენს ყველაზე ხშირად შესწავლილ გამდინარე სისტემას (კოხია, 1980; კაკაურიძე, 1980; პატარიძე, 1980).

41. 2017 წ. მაისში წარმოებული კვლევის დროს, მაკრო-უხერხემლოების ნიმუშების აღება შესაძლებელი იყო მხოლოდ ერთ ლოკაციაზე, კერძოდ S4b-ზე. ნიმუშების აღება სხვა ლოკაციებზე შეუძლებელი იყო წყლის სწრაფი დინების, სიღრმის და უმეტეს ადგილებში არსებული ქვიშიანი სუბსტრატის გამო. შეგროვებული ნიმუშების საშუალო რაოდენობის და სახეობების მრავალფეროვნების, ასევე დაბინძურების დაშვების დონის და ფუნქციური კვების ჯგუფების ამსახველი მონაცემები წარმოდგენილია ცხრილში 2-7.

42. არსებული ნიმუში შეგროვებულია მხოლოდ ერთი ადგილიდან - წყლის მაღალი დონის სეზონის განმავლობაში (2017 წ. მაისი). ნიმუში შედგება 11 ტაქსონისაგან, რომელშიც შედის 285 ინდივიდი. ტაქსონი *Hydropsyche* sp., *Chaematopsyche* sp., *Caenis* sp. და *Simuliidae* წყლის კარგი ხარისხის ინდიკატორები არიან, ხოლო *Ascellus* sp. და *Naididae* წყლის ცუდ ხარისხზე მიუთითებენ. ნიმუშის მიხედვით, მდინარეების ფსკერზე არსებული ფაუნას დაჯგუფება ცხადს ჰყოფს, რომ ნიმუში აღებულია შედარებით დაბინძურებული/დეგრადირებული ადგილიდან. ერთი ნიმუში ვერ ასახავს მდინარის ფსკერზე არსებული მაკრო-უხერხემლოების სახეს. შესაბამისად, აუცილებელია არხის სხვადასხვა ჰაბიტატიდან აღებული მინიმუმ ორი სეზონის ნიმუშების შესწავლა.

43. მდინარეების ფსკერის ფაუნის ბიო-მრავალფეროვნების კვლევის შედეგები საქართველოში წარმოდგენილი აქვთ ბ. ჯაფოშვილს, მ. ბოჟაძეს და მ. გიოშვილს 2016 წ. კვლევაში.²⁷ არსებობს ასევე სხვა სტატიებიც და ექსკლუზიური ანგარიშებიც საქართველოს სხვადასხვა მდინარეების, ტბების და რეზერვუარების მაკრო-უხერხემლოების ფაუნის შესახებ. მათ შორის აღსანიშნავია კოხია, ა.ბ.1980,²⁸ კაკაურიძე, თ. გ. 1980 წ. ,²⁹ მალთბი 1991³⁰ და პატარიძე, ა.ი. 1980.³¹

²³ Williams D. D. and Feltnate, B. W. 1992. Aquatic Insects. CAB International Wallingford, Oxon. 360 pp.

²⁴ Richter, B.D., Braun, D.P., Mendelson, M.A., Master, L. L. 1997. Threats to imperiled freshwater fauna. Conservation Biology. 11, 1081-1093.

²⁵ Zalewski, M., Janauer, G. A., Jolankai, G., 1997. Ecohydrology. IHP-V, UNESCO. 7, 7-18.

²⁶ Ibid

- ²⁷ Japoshvili, B., Bozhadze, M. and Gioshvili, M. 2016. A review of benthic fauna biodiversity in Georgia. *Annals of Agrarian Science*, 14 (1), 7–10.
- ²⁸ Kokhia, A.B. 1980. Feeding base of Riv. Kura fishes. In: B.E. Kurashvili (Ed.), *Hydrobiological regime and Ichthyofauna of river Kura*, Metsniereba, Tbilisi, pp. 180–192.
- ²⁹ Kakauridze, T.G. 1980. Zoobenthos. In: B.E. Kurashvili (Ed.), *Hydrobiological regime and Ichthyofauna of river Kura*, Metsniereba, Tbilisi, 84–113.
- ³⁰ Maltby, L. 1991. Pollution as a probe of life-history adaptation in *Asellus aquaticus* (Isopoda). *Oikos*. 61 (1), 11–18.
- ³¹ Pataridze, A.I. 1980. Oligochaeta of Kura River. In: B.E. Kurashvili (Ed.), *Hydrobiological regime and Ichthyofauna of river Kura*, Metsniereba, Tbilisi, 114–137.

ცხრილი 2-7: მაკრო-უხერხემლოების შემადგენლობა და რაოდენობა, 2017 წ. მაისის კვლევა

No	დაჯგუფება	ოჯახი	ჯიში	ინდივიდების რაოდენობა	დაბინძურების დაშვება (HKH bios scoring)	ფუნქციური მკვებავი ჯგუფი	შენიშვნები
1	Trichoptera	Hydropsychidae	Hydropsyche sp.	4	7	შემკრები ფილტრატორები	-
2	Trichoptera	Hydropsychidae	Chaematopsyche sp.	2	7	შემკრები ფილტრატორები	-
3	Ephemeroptera	Baetidae	Baetis sp.	70	-	შემკრები შემგროვებლები/სკრეპერები	-
4	Ephemeroptera	Caenidae	Caenis sp.	13	7	შემკრები შემგროვებელი	-
5	Diptera	Chironomidae	-	95	-	უცნობი	-
6	Diptera	Simuliidae	-	48	7	შემკრები ფილტრატორები	-
7	Basommatophora	Lymnaeidae	-	1	4	სკრეპერები	-
8	Stylommatophora	Succineidae	-	1	5	სკრეპერები	-
9	Arhynchobdellida	Hirudidae	-	2	-	მტაცებელი	-
10	Isopoda	Ascellidae	Ascellus sp.	27	-	შემკრები შემგროვებელი	Asellus sp. შედარებით ტოლერანტულია/რეზისტენტული დამაბინძურებელი ნივთიერებების მიმართ და წარმოადგენს წყლის ცუდი ხარისხის ინდიკატორს (მალთბი, 1991). მისი HKH ბიო მაჩვენებელი განსაზღვრული არ არის.
11	Haplotaxida	Naididae	-	22	3	შემკრები შემგროვებელი/მტაცებელი	აღნიშნული ტაქსონის არსებობა ასევე აღნიშნავს წყლის ცუდ ხარისხს
საშუალო რაოდენობა (მ ² -ზე)				285	-	-	-

სახეობების სიუხვე (სახეობების რაოდენობა ნიმუშების აღების პუნქტზე)	11	-	-	-
--	----	---	---	---

2.6 ფრინველები

44. დაფიქსირებულ პუნქტებზე დაკვირვებები განხორციელდა ნიმუშის აღებისთვის განსაზღვრულ ოთხ ადგილას, რაც ასახულია **ცხრილში 2-12**. ნიმუშის აღებისთვის განსაზღვრულ ყველა ლოკაციაზე დაკვირვებები ვერ განხორციელდა წვიმის და ჰაბიტატების გამო, რადგან ურბანული ტერიტორიები არ არის ხელსაყრელი ფრინველებზე დაკვირვებების განხორციელების თვალსაზრისით, თუმცა პრიორიტეტი მიენიჭა მდინარის სეგმენტს, სადაც გზა მიუყვება მდინარის ნაპირს. ასევე განსხვავებული იყო ნიმუშების აღების დროები, რადგან ნიმუშის ამღები ჯგუფი ძირითადად ფოკუსირებული იყო თევზების ნიმუშების აღებაზე და მუშაობდა შემჭიდროვებულ ვადებში, ნიმუშების დროულად აღების დასრულების მიზნით. აღნიშნულ ნაწილში ასახული შედეგები მიუსადაგეს დაკვირვების დროს, ფრინველების შედარებითი სიმრავლის შესაფასებლად. სრული დაკვირვების დროის გათვალისწინებით, რამაც შეადგინა სულ 131 წუთი, ასევე იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ ჰაბიტატები, სადაც ხდება დაკვირვებების წარმოება - შედარებით მსგავსია, შედეგები შეიძლება მივიჩნიოთ არსებითად, საპროექტო ტერიტორიის ფრინველთა ფაუნის (ავი ფაუნის) შედარებითი შემადგენლობის და მრავალფეროვნების შესახებ ზოგადი დასკვნების გასაკეთებლად.

45. **ცხრილში 2-13** ასახულია ფრინველების მრავალფეროვნება და შეფარდებითი მრავალფეროვნება ნიმუშების აღების იმ ადგილებში, სადაც მოხდა დაკვირვებების განხორციელება. შეგროვებული მონაცემები წარმოდგენილია **ცხრილში 2-8**. აღსანიშნავია, რომ ნიმუშის აღების ყველა ლოკაციაზე არსებული მონაცემების შედარების საფუძველზე გაირკვა, რომ მრავალფეროვნების ოდნავ მაღალი დონე დაფიქსირდა ნიმუშების აღების შემდეგ ლოკაციებზე: S4a და S4c, ფონიჭალასთან, რაც სავარაუდოდ გამოიწვია ნიმუშების აღების უფრო ხანგრძლივმა პროცესმა და ავი ფაუნას მოცულობამ და ჰაბიტატის შესაბამისობამ³². შესაბამისად, ფრინველების როგორც შემადგენლობა, ასევე მრავალფეროვნება შესაძლოა მივიჩნიოთ შედარებით ერთფეროვნად, საკვლევ ტერიტორიასთან მიმართებაში. სულ მოხდა ფრინველების 32 სახეობის დაფიქსირება, საიდანაც დაახლოებით 12 სახეობა შესაძლოა მივიჩნიოთ მდინარეზე დამოკიდებულ სახეობად, ფრინველების მნიშვნელობის გათვალისწინებით. აღნიშნული შემადგენლობის და მრავალფეროვნების დონეები მეტყველებს იმაზე, რომ ავი ფაუნა წარმოადგენს ადგილობრივი ეკო-სისტემის მდიდარ და მნიშვნელოვან კომპონენტს, რასაც საფუძველად უდევს თევზების სიუხვე მდინარეში და აღნიშნულ ტერიტორიაზე არსებული და მოწყობილი ისეთი ჭარბტენიანი ტერიტორიები, როგორც არის მაგალითად საზოგადოებრივი პარკი ფონიჭალაში და წყალსატევი, რუსთავის კაშხლის ზედა ბიეფში, ნიმუშის აღებისთვის განსაზღვრულ შემდეგ პუნქტში: S5.



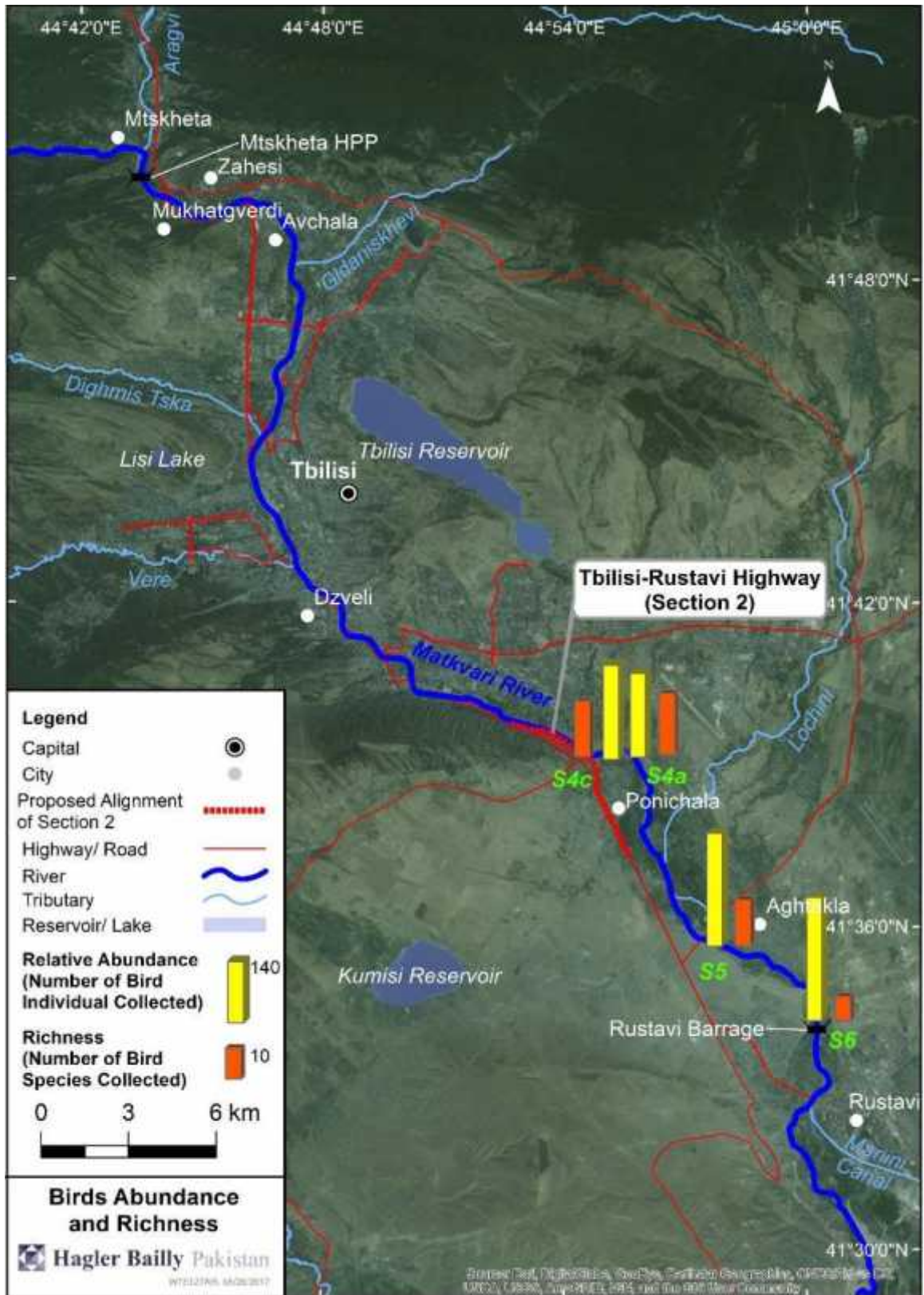
ცხრილი 2-12: ფრინველების ნიმუშების აღების ლოკაციები, 2017 წ. მაისის კვლევა, ნიმუშის აღებისთვის განსაზღვრული ლოკაცია S5 , ზედა ბიეფი

³² მაშინ როდესაც რაოდენობა რეგულირებადია დროის მიხედვით, დაფიქსირებული სახეობების რაოდენობა იცვლება დროის, ხარისხის და ჰაბიტატის მოცულობის მიხედვით და განისაზღვრება დაკვირვების დროის გახანგრძლივების შესაბამისად.

46. შედარებით ფართოდ გავრცელებულ სახეობებს შორის აღინიშნება შემდეგი სახეობები (წარმოდგენილია რაოდენობის კლების მიხედვით): მენაპირე მერცხალი, სომხური თოლია, ოქროსფერი კვირიონი, ვარდისფერი შოშია (ტარბი) და სოფლის მერცხალი. სომხური თოლია და ზღვის კაჭკაჭი კლასიფიცირებული არიან სარისკო ჯგუფთან მიახლოებული ჯგუფის სახით, IUCN-ის წითელი ნუსხის სარისკო ჯგუფის მიხედვით. ზღვის კაჭკაჭი, რომელიც კვებავს მაკრო-უხერხემლოებს და კიბორჩხალებს, გაცილებით ნაკლები რაოდენობით არის წარმოდგენილი, 4 (ოთხი) ინდივიდის სახით, სომხური თოლიას 166 ინდივიდთან შედარებით, რომელიც ყველაზე მეტად გავრცელებულ სახეობებში მეორე ადგილს იკავებს, ხოლო 600 წარმოდგენილია მწერების მჭამელი მენაპირე მერცხალის შემთხვევაში, რომელიც ყველაზე დიდი რაოდენობით იყო წარმოდგენილი - 600 ინდივიდის შემადგენლობით.

2.7 პერიფიტონი

47. პერიფიტონის ნიმუშების აღება არ განხორციელებულა, რიყის ქვებზე არსებული ბიო-მასის ეროზიის გამო. შესწავლილ იქნა რიყის ქვები, მცენარეული საფარისგან გათავისუფლების მიზნით, ხოლო ზედაპირი არ იყო სრიალა. პერიფიტონის სიმრავლე მოსალოდნელია დაბალი დინების პერიოდების დასაწყისში, მაშინ როდესაც წყლის სიმღვრივე არის უფრო დაბალი, ეცემა წყლის სიჩქარე და სინათლე აღწევს მდინარის კალაპოტში.



ცხრილი 2-13: ფრინველების შედარებითი უმაღლესობა და რაოდენობა, 2017 წ. მაისის კვლევა

ცხრილი 2-8: ფრინველების შედარებითი შემადგენლობა და რაოდენობა საკვლევ ტერიტორიაზე, 2017 წ. მაისის კვლევა

ნიმუშის იდენტიფიკაცია				S4a	S4c	S5	S6	ჯამი
ადგილმდებარეობა				ფონიჭალა	ფონიჭალა	აღთაკლა	რუსთავი	
განედი				41°39'10.08	41°39'7.92"	41°35'37.68"	41°34'14.52"	
გრძედი				44°55'18.84"	44°55'15.96"	44°57'43.20"	45° 0'11.16"	
ჰაბიტატი				ბუჩქოვანი ტყე	ბუჩქოვანი ტყე	სასოფლო-სამეურნეო მიწები	ბუჩქოვანი ტყე	
თარიღი				19-მაისი-17	19-მაისი-17	20-მაისი-17	20-მაისი-17	
დრო				11:42 დილით	10:44 დილით	9:26 დილით	12:16	
დაფიქსირების დრო				40 წთ	34 წთ	44 წთ	13 წთ	
No	გავრცელებული დასახელება	სამეცნიერო დასახელება	IUCN სტატუსი	ინდივიდების რაოდენობა				
1	მენაპირე მერცხალი	<i>Riparia riparia</i>	მინიმალური რისკი	200	200	200	-	400
2	სომხური თოლია	<i>Larus armenicus</i>	სარისკო ჯგუფთან მიახლოებული	2	16	44	100	60
3	ოქროსფერი კვირიონი	<i>Merops apiaster</i>	მინიმალური რისკი	-	2	35	-	37
4	ვარდისფერი შოშია	<i>Pastor roseus</i>	მინიმალური რისკი	-	-	30	-	30

5	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	მინიმალური რისკი	-	1	20	-	21
6	შოშია	<i>Sturnus vulgaris</i>	მინიმალური რისკი	20	-	-	-	-
7	მცირე თეთრი ყანჩა	<i>Egretta garzetta</i>	მინიმალური რისკი	1	2	6	8	8
8	ლამის ყანჩა	<i>Nycticorax nycticorax</i>	მინიმალური რისკი	1	3	11	1	14
9	ჩვეულებრივი თევზიყლაპია	<i>Sterna hirundo</i>	მინიმალური რისკი	3	1	5	2	6
10	მცირე თევზიყლაპია	<i>Sternula albifrons</i>	მინიმალური რისკი	2	-	4	2	4
11	ყვითელი ყანჩა	<i>Ardeola ralloides</i>	მინიმალური რისკი	8	-	-	-	-
12	ტბის თოლია	<i>Larus ridibundus</i>	მინიმალური რისკი	-	-	4	2	4
13	ფრთათეთრი თევზიყლაპია	<i>Chlidonias leucopterus</i>	მინიმალური რისკი	1	1	3	-	4

No	გავრცელებული დასახელება	სამეცნიერო დასახელება	IUCN Status	ინდივიდების რაოდენობა				
14	ზღვის კაჭკაჭი	<i>Haematopus ostralegus</i>	სარისკო ჯგუფთან მიახლოებული	-	-	1	3	1
15	ალკუნა	<i>Alcedo atthis</i>	მინიმალური რისკი	1	1	-	1	1
16	ჩვეულებრივი მექვიშა	<i>Actitis hypoleucos</i>	მინიმალური რისკი	1	-	2	-	2
17	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	მინიმალური რისკი	-	3	-	-	3
18	დიდი ჩვამა	<i>Phalacrocorax carbo</i>	მინიმალური რისკი	-	-	3	-	3
19	რუხი ყვავი	<i>Corvus cornix</i>	არ არის შეფასებული	1	1	1	-	2
20	თეთრი ბოლოქანქარა	<i>Motacilla alba</i>	მინიმალური რისკი	1	2	-	-	2
21	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	მინიმალური რისკი	1	1	-	-	1
22	მწყემსი (ეგვიპტური) ყანჩა	<i>Bubulcus ibis</i>	მინიმალური რისკი	-	1	-	-	1

23	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	მინიმალური რისკი	1	-	-	-	-
24	მოლალური	<i>Oriolus oriolus</i>	მინიმალური რისკი	-	1	-	-	1
25	კაჭკაჭი	<i>Pica pica</i>	მინიმალური რისკი	-	1	-	-	1
26	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	მინიმალური რისკი	1	-	-	-	-
27	დიდი წივწივა	<i>Parus major</i>	მინიმალური რისკი	-	1	-	-	1
28	მცირე ყარაულა	<i>Ixobrychus minutus</i>	მინიმალური რისკი	1	-	-	-	-
29	წითურის ქანჩა	<i>Ardea purpurea</i>	მინიმალური რისკი	1	-	-	-	-
30	ჩვეულებრივი ღაჟო	<i>Lanius collurio</i>	მინიმალური რისკი	-	1	-	-	1
31	რუხი ბუზიჭერია	<i>Muscicapa striata</i>	მინიმალური რისკი	1	-	-	-	-
32	ყვითელფეხა თოლია	<i>Larus michahellis</i>	მინიმალური რისკი	1	-	-	-	-
ჯამი				249	239	369	119	608

ნარსახეობა	20	18	15	8	32
ჯამური კონცენტრაცია (30 წუთის მიხედვით)	187	211	252	275	462

3. ზემოქმედება და მისი მართვის რეკომენდაციები

3.1 ზემოქმედების შეფასება

48. ქვემოთ მოყვანილია შემოთავაზებული გზატკეცილის მე-2-ე მონაკვეთის მშენებლობის მდინარე მტკვარზე ზემოქმედების შეფასება. როგორც ეს მითითებულია წინამდებარე ანგარიშის **1-ელ სექციაში**, პროექტი მოიცავს შემოთავაზებული გზატკეცილის 1.5 კმ-იან მონაკვეთს, რომელიც მდინარე მტკვრის სანაპიროს მიჰყვება. ამ შეფასებაში გაკეთებული ვარაუდის თანახმად, ამ მონაკვეთში მდინარის ჰაბიტატის ნახევარი სერიოზული ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა.³³ ამ ვარაუდის საფუძველს წარმოადგენს ქვემოთმოყვანილი:

- ბუნებრივი მდინარის სანაპიროები ყველაზე პროდუქტიულ ჰაბიტატებს წარმოადგენს, სადაც წყალმარჩხი და ნელი მდინარე რიყის ქვის ფსკერით უზრუნველყოფს საკვებ, მოსაშენებელ და საბუდარ ადგილს თევზებისათვის და განსაკუთრებით კი, არა-მიგრირებადი თევზებისათვის.
- ჯებრების მშენებლობა და მდინარის კალაპოტში შეჭრა ხელყოფს მდინარის ყველაზე პროდუქტიულ ჰაბიტატს და ცვლის ჰიდრაულიკას წყლის სიღრმისა და სიჩქარის თვალსაზრისით, რაც თავის მხრივ იწვევს ჰაბიტატის მახასიათებლების ცვლილებას.

3.1.1 არსებული ეკოლოგიური მდგომარეობის ზოგადი დახასიათება

49. მდინარე მტკვრის ეკოლოგიური პირობები შეიძლება ჩაითვალოს 'ოდნავ მოდიფიცირებულად' ბუნებრივ მდგომარეობასთან შედარებით, მისი ეკოსისტემური ფუნქციების უმეტესი ნაწილი ხელუხლებელია ქვემოთმოყვანილი მიზეზების გამო:

- როგორც ამას გვიჩვენებს დაბალი ბიოქიმიური მოთხოვნილება ჟანგბადზე, ურბანულმა ჩამდინარე წყლებმა, და ასევე სავარაუდოდ სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობის ნარჩენებმა და ნაჟონმა წყლის ხარისხზე მხოლოდ ოდნავ იქონია ზემოქმედება. სამრეწველო საქმიანობის დონე ისევ დაბალია. პოტენციურ პრობლემას წარმოადგენს სიმღვრივის დონეები წყალდიდობების სეზონზე.

³³ ჰაბიტატის მეორე ნახევარი მდებარეობს მდინარის მეორე მხარეს, საპირისპირო ნაპირზე, რომელიც გზის მშენებლობის დროს ზემოქმედებას არ დაექვემდებარება

- ჰაბიტატის ცვლილებას ადგილი ჰქონდა ძლიერად ურბანიზებულ არეალებში, ისეთში როგორცაა თბილისი, სადაც აშენდა ჯებირები, რომლებმაც ზემოქმედება მოახდინა წყლის ჰაბიტატების ჰიდრაულიკურ მახასიათებლებზე, მაგრამ ეს ცვლილება მასშტაბში შეზღუდული რჩება აუზის დონეზე. ჰაბიტატის ამგვარი ცვლილება პირველ რიგში ზემოქმედებს არა-მიგრირებადი თევზების სახეობებზე, რაშიც შედის ექვსი სახეობის გველანა, რომელიც საკვლევ არეალში გვხვდება.
- მდინარეში მყარი ნარჩენების გადაყრა, რაც შეინიშნება წყალდიდობების დროს და წყლის დონის დაწვევის შემდეგ მდინარის ნაპირებზე დალექილი ნარჩენების სახით, ახალ საფრთხეს წარმოადგენს ჰაბიტატებისათვის. უფრო სერიოზული ახალი პრობლემაა ურბანული, სამშენებლო და ნანგრევი ნარჩენების არარეგულირებული განთავსება მდინარის ნაპირების გასწვრივ, რომელმაც, გაუკონტროლებლობის შემთხვევაში, შესაძლოა გამოიწვიოს გრძელვადიანი შეუქცევადი ზემოქმედება ჰაბიტატებზე.
- საკვლევ არეალის პირმელმა აშენებულ დამბებს შეზღუდული აქტიური მოცულობა აქვს. სავარაუდოა, რომ ადგილი ჰქონდა საშუალოდღეღამური დებიტის გარკვეულწილად ცვლილებას, მაგრამ დებიტების სეზონური ცვლილება, რომელიც მნიშვნელოვანია ეკოსისტემის ფუნქციებისათვის, როგორც ჩანს სახეზე არ არის. ამ დამბებმა ზემოქმედება იქონია მიგრირებადი სახეობების მოძრაობაზე, რამაც თავის მხრივ, იმოქმედა მათ პოპულაციებზე საკვლევ არეალში.
- მდინარე ხელს უწყობს თევზების ჯანსაღ პოპულაციებს და მათი სიმრავლე დიდია. როგორც ჩანს, მრავალფეროვნებაც ფართოდ შენარჩუნებულია, მიგრირებადი სახეობების გარდა, რომელთა მოძრაობაც მდინარის ძირითად ნაწილში და მის შენაკადებზე აშენებულმა დამბებმა შეზღუდა. ჯერჯერობით, სახეზე არ არის სერიოზული ზემოქმედება სახეობებზე. სახეობების სივრცითი განაწილება, რომელიც **ნახაზზე 2-3 არის** იდენტიფიცირებული, რეგიონის მასშტაბით ფართოა და სცდება მტკვარი-არაქსის აუზის საზღვრებს.

50. ფსკერის ფაუნა ავლენს ურბანული დაბინძურების გარკვეულ ადრეულ ნიშნებს, მაგრამ მრავალფეროვნება და პროდუქტიულობა მეტწილად ხელუხლებელია.

51. თევზის მჭამელი ფრინველების სიმრავლე და მრავალფეროვნება, როგორც ჩანს უმეტესწილად ხელუხლებელია.

3.1.2 ჰაბიტატების კლასიფიკაცია

52. სექციაში 3.1.1 მოყვანილი ჰაბიტატის დახასიათების მიხედვით, ზემოქმედების ზონაში არსებული წყლის ჰაბიტატი შეიძლება ჩაითვალოს ბუნებრივ ჰაბიტატად ADB-ის SPS და IFC PS6³⁴³⁵ თანახმად. მაშინ, როდესაც მთლიანად მდინარეზე

ზემოქმედება მოახდინა ჯებირების მშენებლობამ, მდინარის ეკოსისტემა უმეტესწილად ხელუხლებელი დარჩა, რადგანაც ჰიდროლოგია, წყლის ხარისხი, ჰაბიტატები, მრავალფეროვნება, და თევზების ფაუნის მრავალრიცხოვნება უმეტესად უცვლელი დარჩა.

53. ეს ჰაბიტატი ვერ ჩაითვლება კრიტიკულ ჰაბიტატად³⁶³⁷ რადგან იგი არ წარმოადგენს რომელიმე კრიტიკულად გადაშენების პირას მყოფი, გადაშენების პირას მყოფი ან გავრცელების ვიწრო არეალში მოქცეული სახეობების სამყოფელს, არ წარმოადგენს მიგრირებადი სახეობების გლობალური მნიშვნელობის მქონე პოპულაციების სარჩოს და არ შეადგენს უნიკალურ ან საფრთხის ქვეშ მყოფ ეკოსისტემას.

34 ADB-ის SPS 2009-ის შესაბამისად, ბუნებრივი ჰაბიტატი განსაზღვრულია როგორც: ხმელეთის და წყლის ტერიტორიები, სადაც ბიოლოგიური ერთობა უმეტესწილად ფორმირდება მკვიდრი მცენარეული და ცხოველთა სახეობებით და სადაც ადამიანების საქმიანობამ არსებითად არ შეცვალა ტერიტორიის პირველადი ეკოლოგიური ფუნქციები.

35 IFC PS6-ის თანახმად, ბუნებრივი ჰაბიტატები ის ტერიტორიებია, რომლებიც შედგება მცენარეთა და/ან ცხოველთა სახეობების სიცოცხლისუნარიანი ჯგუფებისაგან, რომელთა წარმომავლობაც უმეტესწილად ადგილობრივია, და/ან სადაც ადამიანის საქმიანობამ არსებითად ვერ შეცვალა ტერიტორიის თავდაპირველი ეკოლოგიური ფუნქცია და სახეობების შემადგენლობა.

36 ADB SPS 2009-ის მიხედვით, კრიტიკული ჰაბიტატი განსაზღვრულია როგორც ბუნებრივი ისე მოდიფიცირებული ჰაბიტატების ქვეჯგუფი, რომელიც განსაკუთრებულ ყურადღებას საჭიროებს. კრიტიკული ჰაბიტატი მოიცავს არააღებულ დიდი მრავალფეროვნებით, რაშიც ასევე შედის კრიტიკულად გადაშენების პირას მყოფი და გადაშენების პირას მყოფი სახეობების გადასარჩენად საჭირო ჰაბიტატები; არეალები, რომლებსაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა გააჩნია ენდემური ან ვიწრო არეალში მოქცეული სახეობებისათვის; ადგილები, რომლებსაც კრიტიკული მნიშვნელობა აქვს მიგრირებადი სახეობების გადასარჩენად; არეალები, რომელიც გუნდად მცხოვრები სახეობების ინდივიდების ან გლობალური მნიშვნელობის მქონე კონცენტრაციების სარჩოს წარმოადგენს; არეალები, სახეობების უნიკალური დაჯგუფებით ან რომლებიც დაკავშირებულია საკვანძო ეკოლოგიურ პროცესებთან ან უზრუნველყოფს საკვანძო ეკოსისტემურ მომსახურებას; და ტერიტორიები, სადაც სახეზეა ადგილობრივი თემებისათვის სოციალური, ეკონომიკური, ან კულტურული მნიშვნელობის ბიომრავალფეროვნება. კრიტიკულ ჰაბიტატებში შედის ის არეალები, რომლებიც ან კანონითაა დაცული ან ოფიციალურად არის შემოთავაზებული დასაცავად, ეს ის არეალებია, რომელიც შეესაბამება მსოფლიო საკონსერვაციო კავშირის, რამსარის საერთაშორისო მნიშვნელობის ჭარბტენიანი ტერიტორიების ნუსხის და გაეროს საგანმანათლებლო, სამეცნიერო, და კულტურული ორგანიზაციის მსოფლიო ბუნებრივი მემკვიდრეობის ობიექტების საკლასიფიკაციო კრიტერიუმებს.

37 IFC PS6-ის თანახმად, კრიტიკული ჰაბიტატები ის ტერიტორიებია, რომელიც მაღალი ბიომრავალფეროვნებით ხასიათდება და რომელიც შედის (i) კრიტიკულად გადაშენების პირას მყოფი და/ან გადაშენების პირას მყოფი სახეობებისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობის მქონე ჰაბიტატები; (ii) ენდემური და/ან გავრცელების ვიწრო არეალის მქონე სახეობებისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობის მქონე ჰაბიტატები; (iii) ჰაბიტატები, რომლებიც მიგრირებადი სახეობების და/ან გუნდურად მცხოვრები სახეობების გლობალური მნიშვნელობის მქონე კონცენტრაციების სარჩოს წარმოადგენს; (iv) მაღალი საფრთხის ქვეშ მყოფი/ან უნიკალური ეკოსისტემები; და/ან (v) არეალები, რომელიც დაკავშირებულია საკვანძო ეკოლოგიურ პროცესებთან.

3.1.3 ჰაბიტატის დანაკარგი

54. პროექტი გამოიწვევს მდინარის 1.5 კმ სანაპიროს შესაბამისი ჰაბიტატის დანაკარგს (იხ. ნახაზი 1-2). მდინარის სანაპიროს მოდიფიცირება მოხდება მოცემული პროექტის ფარგლებში, რაც თავის მხრივ გამოიწვევს ჰაბიტატის ჰიდრაულიკური მახასიათებლების შეცვლას. მდინარის 44 კმ სიგრძე მტკვრის კაშხლის წყალსამვის განშტოებიდან რუსთავის ზედა ბიეფის ბარაჟამდე (ჯებირამდე), შესაძლებელია მივიჩნიოთ „დისკრეტული (ცალკეული) მართვის ერთეულად“¹ (DMU), რადგან აღნიშნული ბარიერები ზღუდავენ თევზის პოპულაციების

¹ საერთაშორისო ფინანსური კორპორაციის (IFC) შესრულების სტანდარტი 6, მეთოდური რეკომენდაცია 6, პარაგრაფი 65. დისკრეტული მართვის ერთეული (DMU) წარმოადგენს ტერიტორიას მკაფიოდ გამოკვეთილი საზღვრებით, რომლის ფარგლებშიც ბიოცენოზს და/ან მართვის საკითხებს უფრო მეტი აქვთ საერთო ერთმანეთთან, მიმდებარე ტერიტორიების ანალოგიებთან შედარებით.

მომრაობას აღნიშნული ზონის საზღვრებს გარეთ. როგორც ნახაზიდან (ნახაზი 2-3) ჩანს, მდინარის სანაპიროს 32 კმ, მდინარის 16 კმ-იანი სიგრძის შესაბამისად, უკვე შეცვლილია და ეს ცვლილება განპირობებულია დამბების მშენებლობით², რაც წარმოადგენს მდინარის ნაპირის 36%-ს „დისკრეტული მართვის ერთეულში“ (DMU). პროექტი აღნიშნული ჰაბიტატის დანაკარგს „დისკრეტული მართვის ერთეულში“ (DMU) გაზრდის მხოლოდ დამატებით 1.8%-ით.

3.1.4 ზემოქმედება თევზების პოპულაციაზე

55. დისკრეტული მართვის ერთეულში (DMU), სადაც მდებარეობს ზემოქმედების ზონა, თევზების პოპულაციის დანაკარგის მეტად კონსერვატული გამოთვლები შესაძლოა მომზადდეს ჰაბიტატის დანაკარგის საფუძველზე. აღნიშნული მონაცემების ბაზაზე, თევზების პოპულაციის დანაკარგი დისკრეტული მართვის ერთეულში (DMU) შესაძლოა განისაზღვროს პოპულაციის 1.8%-ზე მცირე მოცულობით. რეალურად, დანაკარგი იქნება გაცილებით ნაკლები, რადგან ზემოქმედების ზონაში მდინარე მიედინება ერთ არხში, მაშინ როდესაც სხვა სემენტებში მდინარე მიედინება მრავალ-შრიან არხში, რაც უფრო ხელსაყრელ ჰაბიტატს უზრუნველყოფს არა-მიგრანტი თევზებისათვის. ზემოქმედება თევზების პოპულაციაზე რეგიონული მასშტაბით იქნება უმნიშვნელო ხასიათის, რადგან მდინარეში წარმოდგენილ იქნება ფაუნას ფართო გამოყენება (განაწილება) აქვს რეგიონში.

56. პროექტის ზემოქმედება მიგრანტი თევზების სახეობებზე, რომელთაც ესაჭიროებათ უფრო ღრმა წყალი რეზიდენტ სახეობებთან შედარებით, სავარაუდოდ იქნება უმნიშვნელო, რადგან ჰაბიტატის ჰიდრაულიკური მახასიათებლების ცვლილება, რაც შესაძლოა განაპირობოს პროექტმა, არ გამოიწვევს მნიშვნელოვანი ხასიათის ზემოქმედებას მათ მოძრაობაზე და ალტერნატიული გამრავლების, თუ საკვები ტერიტორიების ხელმისაწვდომობაზე.

3.1.5 სხვა სახის ზემოქმედება

57. საავარიო შემთხვევების შედეგად გამოწვეული საგზაო გამონაჟონი და დაღვრა არ მიიჩნევა მნიშვნელოვნად, რადგან პოტენციური ზემოქმედების მართვა განხორციელდება გზის პროექტის საშუალებით, რომელიც ითვალისწინებს წყლის შემკრებ ავზს და ზეთის სეპარატორს, საწვავის მთლიანი მოცულობის შემნახავი ავზის შესაძლებლობით (დაახლ. 45 მ³).

58. მოხდება მდინარეზე დამოკიდებული ფრინველების ჰაბიტატის გარკვეული მოცულობის დაკარგვა, თუმცა ეს იქნება უმნიშვნელო ხასიათის, რადგან ფრინველები გამოიყენებენ უფრო ფართო ტერიტორიას და ისეთ ალტერნატიული წყაროებს, როგორცაა მაგალითად მდინარის გარშემო არსებული წყალსატევები, რომელთა გამოყენება შესაძლებელია კვების და დასვენების მიზნებისათვის.

3.2 რეკომენდაციები მართვის კუთხით

59. არსებული პროექტის თანახმად, პროექტის ზემოქმედება მდინარის ეკო-სისტემაზე იქნება მეტად უმნიშვნელო და მცირე, თუმცა გამომდინარე იქიდან, რომ პროექტის ნაწილი მდებარეობს ბუნებრივ ჰაბიტატში, რეკომენდაციას ვუწევთ შემდეგი სახის ღონისძიებების გატარებას:

3.2.1 კარგი პრაქტიკით გათვალისწინებული ღონისძიებები

² მდინარის სიგრძე, რომელზეც მოხდა დამბების აგება, შეადგენს დაახლოებით 16 კმ-ს. აშენებული დამბების სიგრძე ორჯერ აღემატება მდინარის ორი ნაპირის სიგრძეს.

60. აზიის განვითარების ბანკის სანიტარული და ფიტო-სანიტარული სტანდარტების თანახმად, „შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებამ უნდა უზრუნველყოს მინიმუმ ბიო-მრავალფეროვნების ქსელური დანაკარგის თავიდან აცილება. შემოთავაზებული საავტომობილო გზის ტრასა ფართოდ იქნა დაშორებული მდინარის სანაპიროდან და განთავსდა არსებულ ტრასაზე.

61. პროექტის ზემოქმედება მდინარე მტკვრის ბიო-მრავალფეროვნებაზე უმნიშვნელო ხასიათისაა. თუმცა, ნარჩენი ზემოქმედების შერბილების და ისეთი პრევენდენტის დაშვების მიზნით, რაც ხელს შეუწყობს მდ. მტკვრის ჰაბიტატების დაცვას მომავალში, რეკომენდაციას ვუწევთ მდინარის დეგრადირებული სანაპიროს აღდგენას სახელმწიფო მფლობელობაში არსებული მიწის ნაკვეთის³ მიმდებარედ და ზემოქმედების ზონის ქვედა ბიეფში, როგორც ეს წარმოდგენილია **ნახაზზე 3-1**. მდინარის სანაპიროს აღდგენა უნდა მოხდეს საზოგადოებრივი დანიშნულების პარკის სახით. აღნიშნული სამუშაოები შესაძლოა შევიდეს მშენებლობის არსებულ პაკეტში, ურბანული პროსპექტის (ბულვარის) აღდგენის ნაწილში, შემოთავაზებული გზატკეცილის გასხვისების ზოლთან ერთად. აუცილებელია აღდგენითი სამუშაოების გეგმის მომზადება, რის საფუძველზეც მოხდება სამუშაოების წარმოება. აღნიშნულ გეგმაში გათვალისწინებული უნდა იყოს ადგილობრივი (ეროვნული) მცენარეების სათანადო სახეობების შერჩევა. ჰაბიტატის შექმნისთვის აუცილებელია ისეთი შესაძლებლობების გათვალისწინება, როგორც არის სათანადო სახეობების შერჩევა, საბუდარი-ხეების უზრუნველყოფის მიზნით.

3.2.2 გარემოსდაცვითი მართვა მშენებლობის ფაზაში

62. მართვის რეკომენდირებული ღონისძიებები წარმოდგენილია ქვევით:

- მშენებლობა უნდა განხორციელდეს დაბალი დინების სეზონზე და უნდა დაიგეგმოს ისე, რომ დამბის მშენებლობასთან დაკავშირებული სამუშაოები დასრულდეს ერთი, დაბალი დინების სეზონის განმავლობაში.
- მდინარის კალაპოტი, რომელიც გამოყენებული იქნება მშენებლობისთვის და შევა მშენებლობის გასხვისების ზოლში, მინიმუმამდე უნდა იქნას შენარჩუნებული. აკრძალულია ნებისმიერი სახის სამშენებლო საქმიანობის განხორციელება, ან მექანიზმის და პერსონალის მოძრაობა მშენებლობისთვის განსაზღვრული გასხვისების ზოლის საზღვრებს გარეთ.
- სამშენებლო ზონაში მაქსიმალურად უნდა მოხდეს სანაპირო ჰაბიტატის შენარჩუნება, რაც მშენებლობის შემდეგ უზრუნველყოფს ურთიერთკავშირის მაქსიმალურად აღდგენას და სახეობებისთვის ჰაბიტატის შენარჩუნებას.
- აკრძალულია სამშენებლო, ან მშენებლობასთან დაკავშირებული ნარჩენების გადაყრა მდინარის კალაპოტში.
- სამშენებლო მექანიზმებმა უნდა უზრუნველყონ ნატანის მინიმალური მოცულობის გამომუშავება/ჩადინება მდინარეში. აღნიშნულ შემთხვევაში, უმჯობესია იქნება ე.წ. კესონის გამოყენება.
- ნატანის შემცირება უნდა მოხდეს ლამის ბარიერის, ან ნატანის კონტროლისთვის განსაზღვრული სხვა ღონისძიებების გამოყენებით - მშენებლობის პროცესში.

³ საკადასტრო ინფორმაციის თანახმად, მონიშნული მიწის ნაკვეთი სახელმწიფო მფლობელობაშია. სასურველია გადამოწმება, აღდგენითი სამუშაოების დაგეგმვის ფარგლებში.

- ტერიტორია, სადაც მოხდება მასალების დაცლა, უნდა მოეწყოს მდინარის სანაპიროებისგან მოშორებით, რაც უზრუნველყოფს მდინარის შემდგომი დეგრადაციის თავიდან აცილებას და შემთხვევით დაღვრილი მასის შესვლას მდინარეში. ასევე აუცილებელია, რომ შერჩეული ტერიტორია ხასიათდებოდეს დატბორვის მინიმალური რისკით, ე.ი. აღმატებოდეს მდინარის დინების მაქსიმალურ დონეს.
- ცილინდრებით მოწოდებული საწვავი, ზეთი და ქიმიკალები განთავსდება ჰერმეტიულად დალუქული და დაცული საცავის ტერიტორიაზე და/ან ლითონის საწვეთელაში, რომელიც იტანს შენახული მოცულობის 110%-ს.
- აუცილებელია ნავთობის დაღვრის სალიკვიდაციო ღონისძიებების გეგმის შემუშავება, საპროექტო ტერიტორიაზე კონკრეტული აღჭურვილობის გათვალისწინებით და ნებისმიერი სახის დაღვრების მართვის მიზნით, ასევე აუცილებელია სათანადოდ კვალიფიცირებული პერსონალის ყოფნა საპროექტო ტერიტორიაზე.

- საწვავით შევსება უნდა მოხდეს მდინარიდან მინიმუმ 50 მეტრში, ხოლო სატრანსპორტო საშუალებები მდინარეში შესვლამდე, რეგულარულად უნდა მოწმდებოდნენ (საწვავის) გაჟონვაზე.
- აუცილებელია კონკრეტული საპროექტო ტერიტორიის გარემოსდაცვითი მართვის გეგმის (SSEMP) მომზადება ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ზონისთვის. აღნიშნული გეგმის მომზადება უნდა მოხდეს აზიის განვითარების ბანკის სახელმძღვანელო პრინციპების შესაბამისად - სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე. აღნიშნული გეგმა უნდა მოიცავდეს, მაგრამ არ უნდა იყოს შეზღუდული, წარმოდგენილი ღონისძიებების ნუსხით.
- კონკრეტული საპროექტო ტერიტორიის გარემოსდაცვითი მართვის გეგმის (SSEMP) განხორციელების სახით, სავალდებულოა მკაცრი დამოუკიდებელი მონიტორინგის განხორციელება, ხოლო აღნიშნული გეგმის (SSEMP) დარღვევის შემთხვევაში, მშენებელ კონტრაქტორს სერიოზული საჯარიმო სანქციები დაეკისრება.
- ყველა ზემოხსენებული პირობა გათვალისწინებული უნდა იყოს მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში.

ნახაზი 3-1: მიწის საკუთრება



დანართი „ა“ (A): კვლევის მეთოდი და ნიმუშების აღების გეგმა

A.1 მიზნები

63. საველე კვლევების მიზანია მონაცემების შეგროვება მდ. მტკვრის მთელ სიგრძეზე, ეკოლოგიური საბაზისო მონაცემების შემუშავების მიზნით, რადგან აღნიშნულ ტერიტორიაზე შესაძლოა ზემოქმედება იქონიოს პროექტის განხორციელებამ. კერძოდ, საველე კვლევის მიზანია:

- თევზების, მაკრო-უხერხემლოების, პერიფიტონის და მდინარეზე დამოკიდებული ფრინველების ხარისხობრივი და რაოდენობრივი შეფასება.
- ძირითადი სახეობების იდენტიფიკაცია, მათი რაოდენობების და კონსერვაციის სტატუსის დადგენა.
- ანალიზი, შემდგომი ბაზის შესაქმნელად პროექტთან დაკავშირებული აქტივობების შესაძლო გავლენის შესაფასებლად, ბიო-მრავალფეროვნებაზე.

A.2 საკვლევი ტერიტორია და ნიმუშების აღების ადგილები

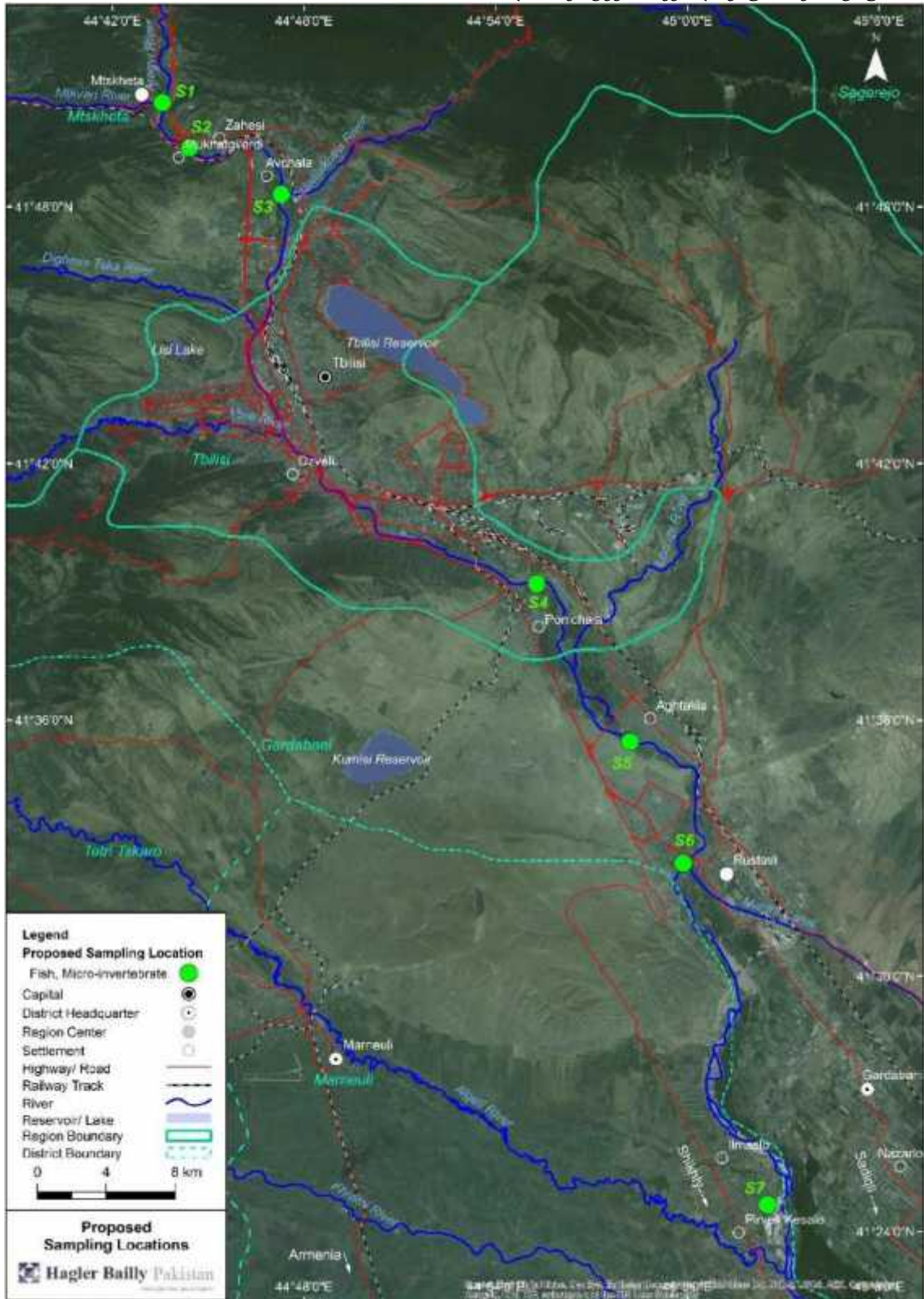
64. კვლევის არეალს წარმოადგენს მდინარე მტკვრის მონაკვეთი, დაწყებული არაგვის შესართავიდან, დამთავრებული დაბა-პირველ ქესალომდე. ნიმუშების შეგროვების შეთავაზებული ადგილები აღნიშნულია **ნახაზზე A-1-ზე**. შესასწავლი ბიოლოგიური რესურსები მოიცავს:

- თევზები
- მაკრო-უხერხემლოები
- პერიფიტონი
- მდინარეზე დამოკიდებული ფრინველები
- წყლის ხარისხი

65. შერჩეული ნიმუშების ადგილების დასაბუთება მოცემულია **ნახაზზე A-2-ში**. იქ მითითებული ლოკაციები წარმოადგენს შესასწავლი ადგილების მაქსიმალურ რაოდენობას. შესაგროვებელი მონაცემები, მოიცავს:

- თევზებს, ორიენტირება ხდება სიმრავლეზე, მრავალფეროვნებაზე, გავრცელებაზე და თევზების ქსოვილის დაბინძურებაზე;
- მაკრო-უხერხემლოები, მრავალფეროვნება და სიმრავლე;
- პერიფიტონი, რიყის ქვებსა და ლოდებზე მზარდი ბიომასა, რომელიც სუფთა წყალში, დაბალი დინების პირობებში, სინათლის კარგი შეღწევადობით;
- მდინარეზე დამოკიდებული ფრინველები, მრავალფეროვნება და სიმრავლე;
- წყლის ხარისხი, ორიენტირება ხდება მძიმე მეტალზე და ურბანულ დამაბინძურებელ ნივთიერებებზე.

მდგრადი ურბანული ტრანსპორტის საინვესტიციო პროგრამა
თბილისი-რუსთავის ურბანული გზის პროექტი
მდინარე მტკვრის ეკოლოგიური სენსიტიურობა



ნახაზი A-1: შემოთავაზებული ადგილები თევზების, მაკრო-უხერხელოების, პერიფიტონების და ფრინველების ნიმუშების ასაღებად

ცხრილი A-1: შერჩეული ნიმუშების შეგროვების ადგილის დასაბუთება

ნიმუშის ID	კოორდინაცია		ლოკაცია	პროექტის მოსალოდნელი შედეგები
	X	Y		
S1	44°43'33.455" E	41°50'25.389" N	მდინარე მტკვრისა და არაგვის შესართავი	ეს ადგილი მდებარეობს ზემო-ავჭალის ჰიდროელექტრო სადგურის წყალსაცავის ზედა დინებაზე. მისი შერჩევა ხელს შეუწყობს ბარიერის ზემოქმედების შეფასებას კაშხლის მიერ წარმოქმნილი თევზების მიგრაციისთვის. აღნიშნული ადგილი შერჩეულია მდ. არაგვის ნაპირთან, ან მის მახლობლად თევზის მოშენებაზე დასაკვირვებლად (მდ. მტკვრის შენაკადი)
S2	44°44'24.570" E	41°49'22.831" N	მუხათგვერდთან ახლოს	ეს ადგილი მდებარეობს მდინარის ქვედა დინებაზე, რომელიც შექმნილია ავჭალის ჰიდროელექტროსადგურის დერივაციით. ამ ადგილის შერჩევა ხელს შეუწყობს ქვედა ნაკადის ზემოქმედების, ასევე სადერივაციო კაშხლის მიერ შექმნილი ბარიერის შეფასებას
S3	44°47'17.057" E	41°48'16.908" N	მდინარე მტკვრისა და გლდანისხევის შესართავი	აღნიშნული ადგილი შერჩეული იქნა მდინარე გლდანისხევაში თევზების გამრავლებაზე დასაკვირვებლად (მდ. მტკვრის შენაკადი)
S4	44°55'16.638" E	41°39'11.372" N	შემოთავაზებული მაგისტრალის სიახლოვეს (მონაკვეთი 2)	აღნიშნული ადგილი მდებარეობს შემოთავაზებულ მაგისტრალთან ახლოს, მდ. ლოჭინის შესართავთან. აღნიშნული ადგილის ნიმუშების შეგროვება დაგეგმარება პროექტის სამომავლო ზემოქმედების შეფასებაში. ასევე მოხდება თევზების გამრავლებაზე დაკვირვება მდ. ლოჭინში.
S5	44°58'12.015" E	41°35'29.108" N	აღთაკლას მოპირდაპირედ	აღნიშნული ადგილი უზრუნველყოფს მდ. მტკვრის ქვედა ბიეფის ფაუნის სიუხვესა და მრავალფეროვნებას
S6	44°59'51.670" E	41°32'38.105" N	რუსთავთან ახლოს	აღნიშნული ადგილი უზრუნველყოფს მდ. მტკვრის ქვედა ბიეფის ფაუნის სიუხვესა და მრავალფეროვნებას

A.3 მეთოდოლოგია

66. მომზადებულ იქნა ნიმუშების შეგროვებისა და ანალიზის მეთოდოლოგია, რათა შეგროვებულ იქნას ობიექტური მონაცემები, რომელიც ხელს შეუწყობს პროექტის ზემოქმედების შეფასებისათვის საბაზისო პირობების განსაზღვრას. მოხდა შეთავაზებული მეთოდების ტესტირება და ინტენსიური გამოყენება პაკისტანში, მდინარე ჟელუმის აუზში, ეკოლოგიური საბაზისო კვლევებისა და ჰიდროელექტროსადგურების პროექტების მონიტორინგის კუთხით.

A.3.1 თევზები

67. თევზები მდინარის ეკოსისტემების მნიშვნელოვან კომპონენტებს წარმოადგენენ, რადგან ისინი ხანგრძლივად ცოცხლობენ და წყლის ნაკადის სისტემის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენენ. ისინი გარემოს ცვლილების ძირითად ინდიკატორებად ითვლებიან, თავიანთი მრავალმხრივი ქცევითი სტრატეგიებიდან და ჰიდროლოგიური და წყლის ხარისხის პირობების ფართო სპექტრის მიმართ თავიანთი სენსიტიურობიდან გამომდინარე. ^{41,42,43}

A.3.1.1 მონაცემთა შეგროვების მეთოდები

68. თევზების ფაუნის ნიმუშების აღება მოხდა მხოლოდ მდინარე მტკვარში. ასევე, მისი, მდინარე არაგვისა და გლდანისხევის შესართავებთან, სადაც შესაძლებელია თევზების აღმოჩენა.

69. თევზების შემთხვევაში, მონაცემების შეგროვების მეთოდები გულისხმობს სხვადასხვა ტიპის ბადეების, ასევე ელექტრო თევზ საჭერის გამოყენებას. დიდი ბადეების გამოყენება მოხდა ისეთ ადგილებში სადაც მდინარის დონე ღრმაა, ხოლო ელექტრო თევზჭერა გამოყენებული იქნა იქ, სადაც წყლის სიღრმე 40 სმ-ზე ნაკლებია და რთულად მისადგომ ადგილებში. მეთოდების საბოლოო შერჩევა მოხდა ნიმუშების შეგროვების ადგილების პირველადი ინსპექტირების შემდეგ.

70. ნიმუშების შემგროვებელი გუნდის მიერ შეგროვებული თევზები ასახული იქნა ფოტოებზე, მოხდა მათი აწონვა და გაზომვა და შემდგომ მდინარეში დაბრუნება.

ფართო ბადე

71. მოხდება 30 მმ-იანი თვლის მქონე ფართო ბადეების გამოყენება. თითოეულ ლოკაციაზე მოხდება ჯამში 3-10 ბადის ჩაშვება რომელიც მოიცავს 100 ან ნაკლებ მეტრს და რომლის სიღრმე დამოკიდებული იქნება ადგილმდებარეობაზე. ბადის ჩაშვება დამოკიდებულია დაჭერილი თევზის რაოდენობაზე, იქ, სადაც დაჭერილი თევზის რაოდენობა დიდია, ჩაშვებული ბადეების რაოდენობა მცირდება.

ელექტრო თევზჭერა

72. ელექტრო თევზჭერი იყენებს დაბალი პულსაციის ელექტონერგიას რათა მოხდეს თევზის გაჩერება მის დაჭერამდე. ელექტრო თევზჭერა არის საერთო სამეცნიერო კვლევის მეთოდი, რომელიც გამოიყენება თევზის ნიმუშების სიმრავლის, სიმჭიდროვის და

სახეობის შემადგენლობის შესასწავლად. სწორად შესრულებისას, ელექტრო თევზჭერა არ გამოიწვევს თევზებისათვის ზიანის მიყენებას, და თევზები შეძლებენ თავის ბუნებრივ მდგომარეობაში დაბრუნებას მინიმუმ ორ წუთში.⁴⁴

73. ელექტრო თევზჭერა განხორციელდება მხოლოდ იმ ადგილებში სადაც წლის დონე დაბალია. ჯამში მოხდება 150 მ² მდინარის მსგავსი მეთოდით დამუშავება. მოხდება LR-24 ელექტრო თევზჭერის გამოყენება.⁴⁵

74. ცხრილში A2 მოცემულია ნიმუშების აღებისას გამოყენებულ ხელსაწყოები და მასალები.

No	ხელსაწყო/მასალა	სპეციფიკაცია/აღწერილობა
1	ბადე	დამზადებული ნეილონისგან, რომელსაც აქვს ლითონის სიმძიმეები და მისი საერთო წონა არის 5 კგ
2	ელექტროთევზაობა	სპეციფიკაცია მოცემულია http://www.smith-root.com/electrofishers/lr-24 იხ. დანართი B
3	ბადე	ნეილონის ფილტრი, ლითონის ჩარჩო, საერთო წონა 3 კგ
5	რეზინის ჩექმები	სათევზაო და სანადირო რეზინის ჩექმები
6	ხელთათმანები	სამედიცინო ხელთათმანები
7	გასაზომი შკალა	მეტალის შკალა, რომელიც ზომავს მაქსიმუმ 60 სმ სიგრძის სახეობას
8	სასწორი	სტანდარტული სასწორი, მაქსიმუმ ორი კგ-ს ასაწონად
9	კამერა	DSLR კამერა ნიმუშებისა და ადგილმდებარეობის გადასაღებად
10	GPS	გარმინი. გამოიყენება ნიმუშების აღების ადგილის გეოგრაფიული მონიშვნისათვის

75. ცხრილი A 3 გვიჩვენებს თევზის ნიმუშების აღების გამოყენებულ ფორმას.

⁴¹ კლინჰანს, სი.ჯეი. 1999. თევზის ინდექსის შემუშავება სამხრეთ აფრიკის მდინარეების ბიოლოგიური ხელშეუხებლობის შესაფასებლად. WATER SA-პრეტორია-, 25, 265-278.

⁴² ქარ, ჯეი.არ. 1981. ბიოტიკური ხელშეუხებლობის შეფასება თევზთა თანასაზოგადოებების გამოყენებით . Fisheries, 6, 21-27.

⁴³ ფაუხ, ქეი.დი., ლაიონს, ჯეი., ქარ, ჯეი.არ. და ანგერმაიერ, ფი.ელ. 1990. თევზთა თანასაზოგადოებები, როგორც გარემოს დეგრადაციის მაჩვენებლები. ადამსი, ეს.ემ., ed. თევზთა სტრესის ბიოლოგიური ინდიკატორები. ამერიკის მეთევზეობის საზოგადოება, სიმპოზიუმი 8, 1990 1990 ზათესდა, მერილენდი.

⁴⁴ თევზჭერის კვლევა - ელექტრომეთევზეობის ეროვნული პარკის სერვისი, აშშ შინაგან საქმეთა დეპარტამენტი.

ცხრილი A 3: კვლევის ფორმა - თევზები

ნიმუშების აღების მეთოდი		<input type="radio"/> გასაშლელი ზადე			<input type="radio"/> ელექტრო თევზაობა		
ID		W P		დამკვირვებელი			
თარიღი		დაწყების დრო		დასრულების დრო			
	[dd/mm/yy]		[HH:MM]		[HH:MM]		
	საწყისი კოორდინატები	საბოლოო კოორდინატები	დრუბელის საფარი	%			
განედი		N	N	ქარი	<input type="radio"/> მსუბუქი	<input type="radio"/> საშუალო	<input type="radio"/> ძლიერი
გრძედი		E	E	ნალექი	<input type="radio"/> მსუბუქი	<input type="radio"/> საშუალო	<input type="radio"/> ძლიერი
[Deg Min Sec]				ტემპერატურა			
მდინარის ჰაბიტატები	<input type="radio"/> აუზები <input type="radio"/> მთავარი დინება <input type="radio"/> რიფები <input type="radio"/> რეპიდები			რაიონი			
მდინარის კალაპოტის სიღრმე	<input type="radio"/> ქვიშა <input type="radio"/> შლამი <input type="radio"/> პატარა რიყის ქვა <input type="radio"/> დიდი რიყის ქვა <input type="radio"/> ლოდები _____ <input type="radio"/> სხვა/კონკრეტული ჰაბიტატები <input type="radio"/> მდინარის კალაპოტის ტიპი _____ სხვა _____			ფილტრის ზომა (mm)			
<i>(აირჩიეთ მხოლოდ ერთი ჰაბიტატი)</i>							
სიმაღლე(m)		ტემპერატურა (oC)		pH		DO	სიმღვრივე

No.	სახეობათა სახელები	თევზის ზომა (სმ)	თევზის წონა (gms)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			

A.3.1.2 სტატისტიკური ანალიზი

76. სტატისტიკური ანალიზი გამოყენებული იქნა თევზის სახეობების სტრუქტურის და მრავალფეროვნების დასადგენად. სახეობათა მრავალფეროვნება შეფასდა სახეობის სიმდიდრით, რაც სახეობის საერთო რაოდენობას წარმოადგენს.

A.3.2 მაკრო-უხერხემლოები

77. ნიმუშების აღება მოხდა იმავე ადგილებში, როგორც თევზების შემთხვევაში. შერჩევის ადგილები საბოლოოდ ჩამოყალიბდა მდინარის პირობების და ადგილების შემოწმების შემდეგ.

A.3.2.1 მონაცემთა შეგროვების მეთოდები

78. მაკრო-უხერხემლოები გამოიკვლიან სტანდარტიზებული სწრაფი ბიოლოგიური შეფასების შერჩევის მეთოდების გამოყენებით (მრავალმხრივი მიდგომის გამოყენებით), რომელიც შემუშავდა Barbour-ის მიერ 1999 წელს.³ გამოყენებული იქნება Surber Sampler ან D ჩარჩოს ფორმის ბადე. თითოეული შეგროვების ადგილას მოხდება ათი მცდელობის გამოყენება თითოეული ჰაბიტატის წყალშემკრები აუზების, რიფების და მხარის არხების პროცენტული შემადგენლობის მიხედვით. მაგალითისთვის, თუ შერჩევის ადგილს შეადგენს 80% -იანი რეიფლი და 20% აუზი ჰაბიტატი, მაშინ ადგილი ექნება Sampler- ის 8 მცდელობას და 2 ძალისხმევას აუზის ჰაბიტატში (80% -დან 20% -მდე).

79. თითოეული შეგროვების ადგილას, შეგროვებული მასალა გაწმენდილი იქნება მდინარის გამდინარე წყლით, ქსელის მეშვეობით, ორჯერ სამჯერ. მასალა გადავა დიდ (თეთრი) სინზე ან ვედროში. ნიმუში გადატანილ იქნება კონტეინერში და რომელიც დაფარული იქნება 10% ფორმალინით. სატრანსპორტო, ნიმუშები ამოღებულ იქნება ფორმალინიდან, გამშრალდება ქალაქით და გაიწმინდება ბამბით..

80. ლაბორატორიაში თითოეული ნიმუში 500 მმ ზომის ზომის საწურში ჩაიდება და გაწმენდილი იქნება წყლით (ფორმალინის კვალის ამოღება). მაკრო-უხერხემლოები გადანაწილდებიან ნიმუშებად და გამოვლენილ იქნებიან კიოვო სტერეოუმუმის მიკროსკოპის გამოყენებით და 1959 წლის ედმონდსონის საიდენტიფიკაციო გასაღებებით; ალი 1967, ალი 1970, ბოჩარდი 2004.⁴

81. მოხდება კვადრატულ მეტრზე მაკრო-უხერხემლოების სიმრავლის გამოთვლა და იდენტიფიცირება ტაქსონების დაბინძურების ტოლერანტობის HKH ბიოსის საანგარიშო ჩამონათვალისგან (Hindukush Himalayan Score Bio- შეფასება).⁵ გამოვლინდება თითოეული ტაქსონის ფუნქციური კვების ჯგუფი.

- ³ ბარბური, გერიტსენი, სნაიდერი, და სთრიბლინგი. 1999. სწრაფი ბიომეფასების პროტოკოლები ნაკადულებისა და ფონიანი მდინარეებისათვის გამოსაყენებლად: პერიფიტონი, ფსკერის მაკროუხერხემლოები და თევზები, მეორე გამოცემა. EPA 841-B-99-002. აშშ გარემოს დაცვის სააგენტო; წყლის დეპარტამენტი; ვაშინგტონი, კოლუმბიის ოლქი.
- ⁴ ბუშარი. 2004. ზედა შუა დასავლეთის წყლის უხერხემლოების სახელმძღვანელო. წყლის რესურსების ცენტრი, მინესოტას უნივერსიტეტი, სენტ პოლი, მინესოტა. 208pp.
- ⁵ ჰარტმანი, მუგი, ოფენბოკი, კორტე, შარმა და ჰერინგი. ანგარიში No. 10. ASSESS-HKH მეთოდოლოგიის სახელმძღვანელო, რომელშიც აღწერილია ფსკერული მაკროუხერხემლოების საფუძველზე მდინარის ხარისხის შესაფასებლად სამი მიდგომის გამოყენების საფუძველები: HKH სკრინინგი, HKH ქულის ბიომეფასება & HKH მულტიმეტრული ბიომეფასება. 80pp. www.assess-hkh.at

82. ცხრილში A 4 მოცემულია ნიმუშების ასაღებად საჭირო ხელსაწყოები და მასალები.

ცხრილი A 4: ნიმუშების ასაღებად საჭირო ხელსაწყოები და მასალები

No	ხელსაწყოები/მასალები	სპეციფიკაცია/აღწერილობა
1	ბადე	1 მმ-იანი ხელის ბადე
2	სინი	პლასტმასის თეთრი, ნიმუშების ასაღები სინი, ბადით შეგროვებული მაკრო-უხერხემლოების მოსათავსებლად
3	საყრდენები	მიმაგრებული მაკრო-უხერხემლოების დასაჭერად
4	ნიმუშების შესაგროვებელი	1 მმ-იანი ბადე, ლითონის ჩარჩოთი. გამოიყენება სწრაფი დინების წყლებში
5	ნიმუშების სინჯარები	მაკრო-უხერხემლოების შესაგროვებლად
7	საცერი	0.5 მიკრონი, ნიმუშების ბადისგან მოსაცილებლად
8	მარკერი/ფანქარი	ნიმუშების სინჯარების მოსანიშნას, ინფორმაციის ჩასაწერად
10	სათლი	პლასტმასის სათლი ბადეზე არსებული ნარჩენებისათვის

83. მაკრო-უხერხემლოების კვლევის ფორმა მოცემულია ცხრილში A 5.

ცხრილი A 5: კვლევის ფორმა - მაკრო-უხერხემლოები

ID	W P		დამკვირვებელი			
თარიღი	[dd/mm/yy]		დაწყების დრო	[HH:MM]	დასრულების დრო	[HH:MM]
	საწყისი კოორდინატები	საბოლოო კოორდინატები	ღრუბელის საფარი	%		
განედი		N	N	ქარი	<input type="radio"/> მსუბუქი <input type="radio"/> საშუალო <input type="radio"/> ძლიერი	
გრძედი		E	E	ნალექი	<input type="radio"/> მსუბუქი <input type="radio"/> საშუალო <input type="radio"/> ძლიერი	
[Deg Min Sec]			ტემპერატურა			
მდინარის ჰაბიტატები	<input type="radio"/> აუზები <input type="radio"/> მთავარი დინება <input type="radio"/> რიფები <input type="radio"/> რეპიდები				რაიონი	
მდინარის კალაპოტის სიღრმე	<input type="radio"/> ქვიშა <input type="radio"/> შლამი <input type="radio"/> პატარა რიყის ქვები <input type="radio"/> დიდი რიყის ქვები					
	<input type="radio"/> ლოდები _____ <input type="radio"/> სხვა/კონკრეტული ჰაბიტატები					
	<input type="radio"/> მდინარის კალაპოტის ტიპი _____ სხვა _____					
<i>(აირჩიეთ მხოლოდ ერთი ჰაბიტატი)</i>						
სიმაღლე (m)		ტემპერატურა (°C)	pH	DO	სიმღვრივე	ბადეში მოხვედრის რაოდენობა

No.	სახეობები	რაოდენობა	კომენტარები
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

ჰაგლიტ ბიოლი, პაკისტანი

ეკოლოგიური სავლე კვლევის გეგმა

13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			

A3.3. პერიფიტონი

84. პერიფიტონი აღნიშნავს ცოცხალ ორგანიზმებს, რომლებიც არსებობენ თითქმის ყველა დინების ზედაპირზე. მასში ჩვეულებრივ დომინირებს ფსკერული წყალმცენარეები, მაგრამ იგი ასევე მოიცავს დიატომს, ბაქტერიას, სოკოსა და სხვა ორგანულ ნივთიერებებს. ფსკერული წყალმცენარეები არიან პირველადი მწარმოებლები მდინარეებში, რომლებიც უზრუნველყოფენ საკვებს მაკრო- უხერხემლოებისა და თევზებისათვის. ისინი სწრაფად რეაგირებენ შეცვლილ პირობებზე, და ხშირად პირველი ორგანიზმები არიან, რომლებიც ახდენენ რეაგირებას და სტრესიდან გამოსვლას.

85. ნიმუშების შეგროვების საუკეთესო დროა მშრალი სეზონი, როდესაც მდინარე წყალმარჩხია და სიმღვრივე მინიმალური, ხოლო სინათლის შეღწევადობა მაქსიმალური, რაც ხელს უწყობს ბიომასის ზრდას. მდინარე მტკვარში მაისის წყალდიდობის სეზონზე პერიფიტონის შესწავლა შეიძლება რთული იყოს ან არ იყოს მიღებული ზუსტი შედეგები, რადგანაც ამ დროს სავარაუდოა სიმღვრივის მაღალი მაჩვენებელი. ნიმუშის აღების მცდელობა განხორციელდება, როდესაც შეინიშნება მდინარის კალაპოტში არსებულ ქვებზე მიმაგრებული პერიფიტონი.

A3.3.1 მონაცემთა შეგროვების მეთოდები

86. ნელი დინების ტერიტორიიდან განხორციელდება მსგავსი ზომის ხუთი ქვის შეგროვება, თითოეულ შერჩევის ადგილას. თითოეული ქვა შეგროვდება დაახლოებით ანალოგიური სიღრმის წყლებიდან. გამოყენებული იქნება მხოლოდ ქვები შემდეგი ზომებით: თითოეული შერჩეული ქვის მთლიანი ღერძი უნდა იყოს 15 სმ - 25 სმ-ს შორის; წყლის სიღრმე, საიდანაც ქვის შეგროვება მოხდა უნდა იყოს 20 სმ - 40 სმ-ს შორის.

87. უზრუნველყოფილ იქნება რომ:

- ✓ წყალმცენარეების ნიმუშების შეგროვების ადგილი მდებარეობდეს მაკრო-უხერხემლოების ნიმუშების აღების ადგილიდან განცალკევებით, რადგან გამოყენებულმა მეთოდმა შეიძლება გამოიწვიოს პერიფიტონის ადგილმონაცვლეობა;

✓ იღებენ მხოლოდ იმ ქვებს, რომლებიც მთელი წლის განმავლობაში დატბორილი არხების ნაწილია.

88. შეგროვებისას დაცული იქნება შემდეგი წესი:

- ✓ ქვის ამოღებამდე ადგილზე გაიზომება წყლის სიღრმე ყოველი ქვის მდებარეობის ადგილას.
- ✓ ქვა მოთავსდება სინზე და მოხდება პერიფიტონის მოცილება ჯაგრისით და წყლის გადავლება მანამ სანამ გამავალ წყალში არანაირი ცვლილება არ დაფიქსირდება.
- ✓ ნიმუშის მცირე 30 მლ-იანი ნაწილი მოთავსებულ იქნება სინჯარაში და შენახული იქნება 1 მლ ლუგოლის ხსნარში შემდგომი დაკვირვებისათვის.
- ✓ ნარჩენი ნიმუში უნდა იქნას დაცული ყინულში 12 საათის განმავლობაში, პერიფიტონის ბიომასის განსაზღვრისათვის.
- ✓ მოხდება თითოეული ქვის ზომების აღება, გრძელი ღერძის (i.e. x), გრძელი ჰორიზონტალური ღერძი x- ის (i.e. y) და გრძელი ვერტიკალური ღერძი (i.e. z).

ცხრილში A6 მოცემულია პერიფიტონის ნიმუშების ასაღებად საჭირო ხელსაწყოები და მასალები, ასევე მოცემულია მათი სპეციფიკაციები.

ცხრილი A6: პერიფიტონის ნიმუშების ასაღებად საჭირო ხელსაწყოები

<i>N</i>	<i>ხელსაწყო/მასალა</i>	<i>სპეციფიკაცია/აღწერილობა</i>
1	ჯაგრისი	ტანსაცმლის სარეცხი ჯაგრისი, ქვებზე მიმაგრებული პერიფიტონის მოსაშორებლად
2	ლუგოლის ხსნარი	კონსერვანტი, შემადგენლობაშია კალიუმის იოდიდი (10 გრ), იოდი (5 გრ) და გამოხდილი წყალი, 100 მლ
3	ნიმუშების სინჯარა	პლასტმასის 250 მლ სინჯარა, პერიფიტონის ნიმუშის შესანახად
4	დამჭერი	დაჭერილი პერიფიტონის დასამაგრებლად
5	რეზინის ჩექმები	სათევზაო და სანადირო რეზინის ჩექმები
6	ხელთათმანები	სამედიცინო ხელთათმანები
7	გასაზომი შკალა	მეტალის შკალა, რომელიც ზომავს მაქსიმუმ 60 სმ სიგრძის სახეობას
8	სასწორი	სტანდარტული სასწორი, მაქსიმუმ ორი კგ-ს ასაწონად
9	კამერა	DSLR კამერა ნიმუშებისა და ადგილმდებარეობის გადასაღებად
11	GPS	გარმინი. გამოიყენება ნიმუშების აღების ადგილის გეოგრაფიული მონიშვნისათვის

ცხრილში A7 მოცემულია პერიფიტონის კვლევის ფორმა

ცხრილი A7: კვლევის ფორმა - პერიფიტონი

ID		W P		დამკვირვებელი	
თარიღი			დაწყების დრო		დასრულების დრო
	[dd/mm/yy]			[HH:MM]	[HH:MM]
			Cloud Cover		%
აღწერილობა	საწყისი კოორდინატები		საბოლოო კოორდინატები		
გრძედი		N		N	
განედი		E		E	
	[Deg Min Sec]		ტემპერატურა		
მდინარის ჰაბიტატის სახეობა	<input type="checkbox"/> აუზები <input type="checkbox"/> მთავარი დინება <input type="checkbox"/> რიფები <input type="checkbox"/> ქვიშა <input type="checkbox"/> შლამი <input type="checkbox"/> პატარა რიყის ქვა <input type="checkbox"/> დიდი რიყის ქვა <input type="checkbox"/> ლოდები _____ <input type="checkbox"/> სხვა/კონკრეტული ჰაბიტატები <input type="checkbox"/> მდინარის კალაპოტის ტიპი _____ აააა _____		<input type="checkbox"/> რეპიდები		წყლის დონე
<i>(აირჩიეთ მხოლოდ ერთი ჰაბიტატი)</i>					
წყლის ატრიბუტები					Locality
სიმაღლე(m)		ტემპერატურა(°C)		pH	
				DO	
				ტალღოვანები	სხვა
<i>ქვები</i>	<i>ქვების დიამეტრი (xyz)</i>		<i>სიღრმე (სმ) თითოეულ ქვასთან</i>		
1					
2					
3					
4					
5					

A3.3.2. ნიმუშის ანალიზის მეთოდები

91. გალღობის შემდეგ, თითოეული ნიმუში შერეული იქნება ორი პერიფიტონის ბიომასის ინდიკატორების (ნორმალიზებული მგ / მ 2) გაზომვისთვის, ე.ი. მთლიანი მშრალი მასა, როგორც ნაცრის მინარევებისაგან თავისუფალი მშრალი წონა (AFDW).

92. AFDW- ს განსაზღვრის მეთოდი შემდეგია:

- ✓ მთლიანი მშრალი წონის გაზომვა ნიმუშის ნაწილის გაფილტრვის გამოყენებით, ვატმანის GFF 4 მინაბოჭკოვანი ფილტრის ფურცლების მეშვეობით, რომლებიც შემდგომ 60 გრადუსამდე გახმება ღამის განმავლობაში. შემდეგ ნიმუშები მოთავსდება ღუმელში 400 გრადუსზე 4 საათის განმავლობაში, და მოხდება გარდაქმნა ნაცრად. მშრალი წონისა და ნაცრის წონას შორის განსხვავება არის პერიფიტონის ორგანული კომპონენტი (ე.ი. AFDW).
- ✓ AFDW ღირებულებები თითოეული ნიმუშის ნაწილისათვის უნდა იყოს კორექტირებული მთლიანი მოცულობის 30-ზე გაყოფით და ჰიდრონარევეზე გამრავლებით, თითოეული ქვისათვის AFDW მაჩვენებლის მისაღებად.

93. თითოეული ქვის ზედაპირის ფართობის გამომარტება ქვემოთმოყვანილი ფორმულის გამოყენებით:

$$94. \text{ქვის ზედაპირის ფართობი} = \frac{0.014 (xy+xz+yz) + 33.819}{10,000}$$

95. რომელშიც ფართობი არის სმ² -ში და x, y, z არი გაზომილი ქვის ზომები სმ-ში.

- ✓ თითოეული ქვის AFDW-ს მაჩვენებლის გამრავლებით ამ ქვის ზედაპირის ფართობზე, მიიღება სიმკვრივე ერთეული ქვის ზედაპირის ფართობზე.

A.3.4 მდინარეზე დამოკიდებული ფრინველები

A.3.4.1 მონაცემთა შეგროვების მეთოდები

96. ფრინველების კვლევა თევზების კვლევის პარალელურად ჩატარდა, იმავე ადგილებში. ფრინველებზე დაკვირვება ხდებოდა დროის გარკვეულ ინტერვალში, ნიმუშების აღების ადგილებზე. სახეობების იდენტიფიცირება განხორციელდა უახლესი ხელმისაწვდომი პრინციპების შესაბამისად. ფრინველთა კვლევის ფორმა მოცემულია ცხრილში A-8.

A.3.4.2 მონაცემთა ანალიზის მეთოდები

97. აღირიცხა სახეობების სიუხვე (დაკვირვების ქვეშ მყოფი სახეობების რაოდენობა) და სიჭარბე (დაკვირვების ქვეშ მყოფი თითოეული სახეობის ინდივიდების რაოდენობა) ნიმუშის აღების კონკრეტულ ადგილებში.

98. ცხრილი A-9 გვიჩვენებს აღჭურვილობის და მასალების ნუსხას, რომელიც გამოყენებული იქნა ნიმუშების აღებისათვის, აგრეთვე მოცემულია მათი სპეციფიკაციები.

ცხრილი A-8: კვლევის ფორმა – ფრინველები

ID		W P		დამკვირვებელი(s)	
თარიღი			დაწყების დრო		დასრულების დრო
	[დღე/თვე/წელი]			[საათი:წუთი]	[საათი:წუთი]
მიმართულებას**	საწყისი კოორდინატები	საბოლოო კოორდინატები	ღრუბლის საფარი	%	
განედი	N	N	ქარი	<input type="checkbox"/> მსუბუქი <input type="checkbox"/> საშუალო <input type="checkbox"/> ძლიერი	
გრძედი	E	E	ნალექები	<input type="checkbox"/> მსუბუქი <input type="checkbox"/> საშუალო <input type="checkbox"/> ძლიერი	
	[Deg Min Sec]		ადგილმდებარეობა		

No.	სახეობის დასახელება	რაოდენობა	კომენტარები
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			

ცხრილი A-1: აღჭურვილობა ფრინველების კვლევისათვის

No	აღჭურვილობა/მასალა	სპეციფიკაცია/აღწერა
1	კამერა	DSLR (ციფრული ერთობიექტივიანი) კამერა ადგილმდებარეობის და ფრინველების ფოტოების გადასაღებად
2	GPS	Garmin. გამოყენებული იქნება ნიმუშების აღების ადგილების გეოგრაფიული მონაცემებისათვის
3	დურბინდი	ფრინველებზე დაკვირვებისათვის

A.3.5 წყლის ხარისხი

99. წყლის ხარისხის შესამოწმებელი ნიმუშები აღებული იქნა შერჩეულ ადგილებში. ეს ადგილები ჩამოთვლილია ცხრილში **A-11**.

ცხრილი A-9: წყლის ხარისხის ნიმუშის ასაღები ადგილები

ნიმუშის საიდ. #	კოორდინატები	აღწერა
S1	44°43'33.455" E 41°50'25.389" N	მდინარე მტკვრისა და მდინარე არაგვის შესართავი
S3	44°47'17.057" E 41°48'16.908" N	მდინარე მტკვრისა და მდინარე გლდანისხევის შესართავი
S4	44°55'16.638" E 41°39'11.372" N	შემოთავაზებული გზატკეცილის სიახლოვეს (მონაკვეთი 2)

- წყლის ნიმუშების აღება პირდაპირ მდინარიდან განხორციელდა.
- ერთჯერადი სამედიცინო ხელთათმანები გამოიყენებოდა ყოველ ჯერზე, როდესაც ხდებოდა წყლის გადატანა ბატომეტრიდან სინჯარაში.
- თითოეული სიღრმიდან წყლით ავსებული სინჯარები აღწერილია ცხრილში **A-11**.
- საველე ფიზიკური პარამეტრები, რაშიც შედის სიმჟავიანობა, ტემპერატურა და გამტარობა ადგილზე იქნა გაზომილი ელექტრონული pH და გამტარობის საზომებით.
- სინჯარები შევსებული იქნა და გაიხსნა მინიმალური დროით, რომელიც საჭირო იყო მათი გავლებისა და ავსებისათვის.
- სინჯარებში იყო ბატომეტრით შეგროვებული წყალი, იმ კონტეინერების გარდა, სადაც სინჯარებში უკვე იმყოფებოდა კონსერვანტი.
- ნიმუშების სინჯარები ბოლომდე იქნა ავსებული, ჰაერის ლიკვიდაციისათვის.
- ნიმუშების სინჯარები თავდახურული იქნა ავსებისთანავე, ისინი განთავსდა თხელ ცელოფანის პარკებში, შემდეგ კი საყინულეში იქნა მოთავსებული მრავალრიცხოვან ყინულის პაკატებთან ერთად.

100. წყლის ნიმუშების ასაღებად გამოყენებული იქნა ქვემოთმოყვანილი აღჭურვილობა და მასალები;

1. pH -ისა და გამტარობის საზომი

2. სინჯარები ნიმუშებისათვის, რომელიც უზრუნველყოფილ იქნა ALS Environmental და Gamma Laboratory-ის მიერ
3. ბატომეტრი
4. GPS
5. საყინულე

A.3.5.1 ნიმუშები ხარისხის კონტროლისათვის

101. ხარისხის უზრუნველყოფის კონტროლის მიზნით აღებული იქნა ერთი დუბლიკატი ნიმუში.

A.3.5.2 ნიმუშების დამუშავება და შეგროვება

- თითოეულ წყლის ხარისხის ნიმუშს მიენიჭა უნიკალური საიდენტიფიკაციო ნომერი.
- ხარისხის კონტროლის ნიმუში ჩვეულებრივი ნიმუშების ანალოგიურად იქნა მარკირებული და კონფიდენციალურობის გამო, მისი ამოცნობა ვერ მოხდება ლაბორატორიის მიერ.
- ნიმუშების ეტიკეტებზე აღნიშნული იქნა:
 - ნიმუშის საიდენტიფიკაციო ნომერი
 - ალების თარიღი და დრო
 - ი მ პროექტის კოდი, რომლისთვისაც აღებული იქნა ნიმუში
 - დამატებული კონსერვანტი, ამგვარის არსებობის შემთხვევაში
- ზემოხსენებული ინფორმაციის გარდა, განხორციელდა სავსე შენიშვნების ჩაწერა.

A.3.5.3 ნიმუშების შენახვა და ტრანსპორტირება

102. ყველა ნიმუში შენახული იქნა ცხრილის A-11 შესაბამისად და ლაბორატორიაში იქნა გადაგზავნილი ნიმუშების ყველა სადგურიდან შეგროვებისთანავე.

103. ცხრილი A-12 გვიჩვენებს წყლის ხარისხის პარამეტრებს, რომელიც კვლევების დროს იქნა აღრიცხული. ცხრილი A-13 გვიჩვენებს ნიმუშების ასაღებად გამოყენებულ კვლევის ფორმას. წყლის ხარისხის კვლევის ფორმა მოცემულია ცხრილში A-14.

ცხრილი A-11: პარამეტრები, სინჯარები და კონსერვანტები

პარამეტრის ტიპი	სინჯარები	გაფილტრული	კონსერვანტი
მძიმე მეტალები	125 მლ პლასტმასი, მჟავამოცილებული (ALS Environmental)	No	HNO ₃
1000 მლ პლასტმასი	500 მლ პლასტმასის სინჯარები, ადგილობრივი ლაბორატორია	No	ა/გ
500 მლ ყვითელი შუშის	1,000 მლ შუშის სინჯარები, ადგილობრივი ლაბორატორია	No	ა/გ

**ცხრილი A-12: მძიმე
მეტალები**

მეტალები, მძიმე მეტალები	მეთოდი	განზ. ერთ.
ალუმინი	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
სტიბიუმი	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
დარიზხანი	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
ბარიუმი	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
ბორი	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
კადმიუმი	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
ქრომი	USEPA 6020 A	მკგ/ლ

მეტალები, მძიმე მეტალები	მეთოდი	განზ. ერთ.
სპილენძი	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
რკინა	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
ტყვია	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
მარგანეცი	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
ვერცხლისწყალი	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
ნიკელი	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
სელენი	USEPA 6020 A	მკგ/ლ
კალა	USEPA 6020 A	მკგ/ლ

ცხრილი A-13: ფიზიკური მახასიათებლები და სხვა პარამეტრები

<i>პარამეტრი</i>	<i>განზ.ერთ</i>	<i>ტესტი</i>
ტემპერატურა	°C	საველე სინჯი
გამტარობა	µS/cm (მიკროწამი/სმ)	საველე სინჯი/ ადგილობრივი ლაბორატორია
pH (მჟავიანობა)		საველე სინჯი/ ადგილობრივი ლაბორატორია
TDS (მარილის საერთო შემცველობა) (KCl-შკალა)	მლგრ/ლ	საველე სინჯი/ ადგილობრივი ლაბორატორია
ნიტრიტები	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია
ფოსფატები	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია
წყლის სიხამე (როგორც CaCO ₃)	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია
სულფიდები	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია
ნიტრატები	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია
ნიტრიტები	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია
აზოტის მთლიანი შემადგენლობა	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია
ფოსფატები	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია
სულფატები	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია
კრემნიუმის დიოქსიდი	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია
ნარჩენი ქლორის შემადგენლობა	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია
ამონიუმი	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია
ნავთობროდუქტების ნახშირწყალბადი	მლგრ/ლ	ადგილობრივი ლაბორატორია

A.4 გუნდი

104. საველე ეკოლოგიური კვლევის გუნდი შემდეგი წევრებისაგან შედგებოდა

<i>გუნდის წევრი</i>	<i>პასუხისმგებლობა</i>
ვაჟარ ზაქარია	გუნდის უფროსი
ბილაჰ ხანი	დახმარება ეკოლოგიური კვლევის მართვისა და ზედამხედველობის დარგში
	ნიმუშების აღება ფართო ბადით
	ნიმუშების აღება ფართო ბადით

დანართი A-15: მდ. მტკვრის ნიმუშების აღებისას მოსალოდნელი თევზების ჩამონათვალი

#	სახეობები	IUCN სტატუსი	ზოგადი სახელი	ოჯახი	საქართველოში გავრცელებადობა მდინარე, ტბა, წყალსაცავი
1.	<i>Rhodeus sericeus</i>	მინიმალური რისკი	ტაფელა	კარპისებრ თა ოჯახი	გავრცელებულია საქართველოს მდინარეებში, ტბებსა და წყალსაცავებში
2.	<i>Rhodeus colchicus</i>	მინიმალური რისკი	ქართული ტაფელა	კარპისებრ თა ოჯახი	გავრცელებულია საქართველოს მდინარეებში, ტბებსა და წყალსაცავებში
3.	<i>Barbus lacerta</i>	მინიმალური რისკი	მტკვრის წვერა	კარპისებრ თა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი და მისი შენაკადები. ტბები: ჯანდარა, ფარავანი, საგამო-რამდენიმე წყალსაცავები: ხრამი, თბილისი, სიონი
4.	<i>Luciobarbus capito</i>	მოწყვლადი	ჭანარი	კარპისებრ თა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი და მისი შენაკადები. ტბები: ჯანდარა წყალსაცავები: თბილისი
5.	<i>Luciobarbus mursa</i>	მინიმალური რისკი	მურწა	კარპისებრ	მდინარეები: მტკვარი და მისი შენაკადები, იორი
6.	<i>Capoeta capoeta</i>	მინიმალური რისკი	ხრამულა	კარპისებრ თა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი (ზედა და ქვედა დინება), ოკუმი, ლიახვი, ქსანი, არაგვი, ხრამი და მისი შენაკადები, დებედა, მაშავერა, ალაზანი და მიში შენაკადები, იორი. ტბები: ჯანდარა, ბაზალეთი. მდინარეები: თბილისი, სიონი
7.	<i>Capoeta sieboldii</i>	მინიმალური რისკი	კოლხური ხრამულა	კარპისებრ თა ოჯახი	გავრცელებულია საქართველოს მდინარეებში, ტბებსა და წყალსაცავებში
8.	<i>Carassius carassius</i>	მინიმალური რისკი	კრუპიანის კობრი	კარპისებრ	გავრცელებულია საქართველოს მდინარეებში, ტბებსა და

9.	<i>Romanogobio persus</i>	არ არის შეფასებული	მტკვრის გუდჯენი	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი და მისი შენაკადები ტბები: ჯანდარა. წყალსაცავები: თბილისი, სიონი
10.	<i>Abramis brama orientalis</i>	არ არის შეფასებული, ნომინალური ფორმა, მინიმალური რისკი	აღმოსავლეთის კაპარჭინა	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი (თბილისამდე), ხრამი, ალგეთი, ალაზანი, იორი. ტბები: ჯანდარა. წყალსაცავები: თბილისი

#	სახეობები	IUCN სტატუსი	ზოგადი სახელი	ოჯახი	საქართველოში გავრცელებადობა მდინარე, ტბა, წყალსაცავი
11.	<i>Ballerus sapa</i>	მინიმალური რისკი	ბლიკა	კარპისებრ	მდინარეები. მტკვარი, ალაზანი
12.	<i>Blicca bjoerkna transcaucasica</i>	არ არის შეფასებული, ნომინალური ფორმა,	ტრანსკავკასიური ბლიკა	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი, იორი (ქვედა დინება), ალაზანი (შუა და ქვედა დინებები). ტბები: ჯანდარა
13.	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	არ არის შეფასებული	აღმოსავლური ფრიტა	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი და მისი შენაკადები. ტბები: ფარავანი, საგამო, ხანჩალი, ბაზალეთ, ჯანდარა. წყალსაცავები: თბილისი, პილდო, სიონი.
14.	<i>Alburnus filippi</i>	არ არის შეფასებული	მტკვრის ბლიკა	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი, ალაზანი და მისი შენაკადები ტბები: ჯანდარა, წყალსაცავები: თბილისი, სიონი
15.	<i>Acanthalburnus microlepis</i>	არ არის შეფასებული	შავწარბა ბლიკა	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი (ზედა და ქვედა დინებები) და მისი შენაკადები. ტბები: ჯანდარა. წყალსაცავები: თბილისი
16.	<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	არ არის შეფასებული	დანუბის თრისა, კასპიური შამაია	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი, იორი, ალაზანი ტბები: ჯანდარა წყალსაცავები: თბილისი
17.	<i>Aspius aspius</i>	მინიმალური რისკი	ჭერეხი	კარპისებრ	მდინარეები: რიონი, ენგური, მტკვარი
18.	<i>Aspius aspius taeniatus</i>	არ არის შეფასებული	კასპიური ჭერეხი	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: ალაზანი, მტკვარი, ხრამი, იორი. ტბები: ჯანდარა. წყალსაცავები: თბილისი
19.	<i>Chondrostoma cyri</i>	მინიმალური რისკი	მტკვრის ტობი	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი, ქსანი, ლიახვი, ხრამი, იორი, ალაზანი, არაგვი.
20.	<i>Rutilus rutilus kurensis</i>	არ არის შეფასებული	მტკვრის ნაფოტა	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი, ხრამი, იორი, ალაზანი ტბები: ჯანდარა. წყალსაცავები: თბილისი






#	სახეობები	IUCN სტატუსი	ზოგადი სახელი	ოჯახი	საქართველოში გავრცელებადობა მდინარე, ტბა, წყალსაცავი
21.	<i>Squalius cephalus</i>	მინიმალური რისკი	ევროპული ქაშაპი	კარპისებრ	გავრცელებულია საქართველოს მდინარეებში, ტბებსა და
22.	<i>Cobitis satunini</i>	მინიმალური რისკი	კოლხური ხერხემლიანი		გავრცელებულია საქართველოს მდინარეებში, ტბებსა და წყალსაცავებში
23.	<i>Tinca tinca</i>	მინიმალური რისკი	გუწუ		მდინარეები: მტკვარი, სუფსა, რიონი, კოდორი. ტბები: პალიასტომი, ბებესირი. აჭარის წყლები
24.	<i>Barbatula angorae</i>	არ არის შეფასებული	ანგორული გოჭალა	გოჭალათა ოჯახიდან	მდინარეები: მტკვრის აუზი (ზედა დინება), სუსფსა, ჭოროხი, ენგური, საქრაულა. აჭარის წყალსაცავები
25.	<i>Oxynoemacheilus brandtii</i>	მინიმალური რისკი	მტკვრის გოჭალა	გოჭალათა ოჯახიდან	მდინარეები: მტკვრის აუზის მდინარეები ტბები: ჯანდარა, პილდო. წყალსაცავები: თბილისი, სიონი
26.	<i>Salmo caspius</i>	არ არის შეფასებული	კასპიური კალმახი	სალმონო დების	მინგეჩაურის წყალსაცავის აშენებამდე (1953-1965) უნდა ხშირი იყო (ქვირითობისათვის მოდის მდინარე მტკვარში)
27.	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	არ არის შეფასებული	ცისარტყელა კალმახი	სალმონო დების	აღმოსავლეთ საქართველოში შემოტანილ იქნა კურსკის წყალსაცავიდან (რუსეთის ფედერაცია) 1936-1940 წლებში
28.	<i>Salmo trutta</i>	მინიმალური რისკი	ყავისფერი კალმახი	სალმონო	მთის მდინარეები და ტბები




**დანართი „ბ“: მდ. მტკვრის აუზის თევზის სახეობები
საქართველოში**





იხ. შემდეგი გვერდები






მდ. მტკვრის თევზების სახეობები


Figure B-1: Fish Species of Kura/Mtkvari River

#	სახეობები	IUCN სტატუსი	ზოგადი სახელი	ოჯახი	საქართველოში გავრცელებადობა მდინარე, ტბა, წყალსაცავი	ფოტოები
1.	<i>Rhodeus sericeus</i>	ტაფელა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა ოჯახი	გავრცელებულია საქართველოს მდინარეებში, ტბებსა და წყალსაცავებში	
2.	<i>Rhodeus colchicus</i>	ქართული ტაფელა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა ოჯახი	გავრცელებულია საქართველოს მდინარეებში, ტბებსა და წყალსაცავებში	
3.	<i>Barbus lacerta</i>	მტკვრის წვერა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი და მისი შენაკადები. ტბები: ჯანდარა, ფარავანი, საგამო-რამდენიმე წყალსაცავები: ხრამი, თბილისი, სიონი	
4.	<i>Luciobarbus capito</i>	ჭანარი	მოწყვლადი	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები. მტკვარი და მისი შენაკადები. ტბები: ჯანდარა წყალსაცავები: თბილისი	
5.	<i>Luciobarbus mursa</i>	მურწა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები. მტკვარი და მისი შენაკადები, იორი წყალსაცავები: თბილისი, სიონი	


#	სახეობები	IUCN სტატუსი	ზოგადი სახელი	ოჯახი	საქართველოში გავრცელებადობა მდინარე, ტბა, წყალსაცავი	ფოტოები
6.	<i>Capoeta capoeta</i>	ხრამულა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი (ზედა და ქვედა დინება), ოკუმი, ლიახვი, ქსანი, არაგვი, ხრამი და მისი შენაკადები, დებედა, მაშავერა, ალაზანი და მიში შენაკადები, იორი. ტბები: ჯანდარა, ბაზალეთი. მდინარეები: თბილისი, სიონი	
7.	<i>Capoeta sieboldii</i>	კოლხური ხრამულა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა ოჯახი	გავრცელებულია საქართველოს მდინარეებში, ტბებსა და წყალსაცავებში	
8.	<i>Carassius carassius</i>	კრუპიანის კობრი	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა ოჯახი	გავრცელებულია საქართველოს მდინარეებში, ტბებსა და წყალსაცავებში	
9.	<i>Carassius gibelio</i>	ვერცხლისფერი კარჩხანა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა ოჯახი		





#	სახეობები	IUCN სტატუსი	ზოგადი სახელი	ოჯახი	საქართველოში გავრცელებადობა მდინარე, ტბა, წყალსაცავი	ფოტოები
10.	<i>Romanogobio persus</i>	მტკვრის გუდჯენი	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი და მისი შენაკადები ტბები: ჯანდარა. წყალსაცავები: თბილისი, სიონი	
11.	<i>Romanogobio macropterus</i>	სამხრეთ კავკასიური გუდჯენი	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა ოჯახი		
12.	<i>Abramis brama orientalis</i>	ადმოსავლეთის კაპარჭინა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი (თბილისამდე), ხრამი, ალგეთი, ალაზანი, იორი. ტბები: ჯანდარა. წყალსაცავები: თბილისი	
13.	<i>Ballerus sapa</i>	ბლიკა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა ოჯახი	მდ.: მტკვარი, ალაზანი	
14.	<i>Blicca bjoerkna transcaucasica</i>	ტრანსკავკასიური ბლიკა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი, იორი (ქვედა დინება), ალაზანი (შუა და ქვედა დინებები). ტბები: ჯანდარა	

#	სახეობები	IUCN სტატუსი	ზოგადი სახელი	ოჯახი	საქართველოში გავრცელებადობა მდინარე, ტბა, წყალსაცავი	ფოტოები
15.	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	აღმოსავლური მარდულა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა ოჯახი	მდ: მტკვარი და მისი შენაკადები. ტბები: ფარავანი, საგამო, ხანჭალი, ბაზალეთი, ჯანდარა. წყალსაცავები: თბილისი, ფილდო, სიონი	
16.	<i>Alburnus filippi</i>	მტკვრის ბლიკა მ	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი, ალაზანი და მისი შენაკადები ტბები: ჯანდარა, წყალსაცავები: თბილისი, სიონი	
17.	<i>Acanthalburnus microlepis</i>	შავწარბა ბლიკა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი (ზედა და ქვედა დინებები) და მისი შენაკადები. ტბები: ჯანდარა. წყალსაცავები: თბილისი	
18.	<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	დანუბის თრისა, კასპიური შამაია	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი, იორი, ალაზანი ტბები: ჯანდარა წყალსაცავები: თბილისი	
19.	<i>Aspius aspius</i>	ჭერები	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: რიონი, ენგური, მტკვარი	

20.	<i>Aspius aspius taeniatus</i>	კასპიური ჭერები	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა ოჯახი	<p>მდინარეები: ალაზანი, მტკვარი, ხრამი, იორი.</p> <p>ტბები: ჯანდარა.</p> <p>წყალსაცავები: თბილისი</p>	
-----	--------------------------------	-----------------	--------------------	-------------------	--	---

#	სახეობები	IUCN სტატუსი	ზოგადი სახელი	ოჯახი	საქართველოში გავრცელებადობა მდინარე, ტბა, წყალსაცავი	ფოტოები
21.	<i>Chondrostoma cyri</i>	მტკვრის ტობი	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი, ქსანი, ლიახვი, ხრამი, იორი, ალაზანი, არაგვი. წყალსაცავი: თბილისი	
22.	<i>Rutilus caspicus</i>	კასპიის ნაფოტა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა ოჯახი	გავრცელებული მტკვრის დრენაჟში	
23.	<i>Rutilus rutilus kurensis</i>	მტკვრის ნაფოტა	არ არის შეფასებული	კარპისებრთა ოჯახი	მდინარეები: მტკვარი, ხრამი, იორი, ალაზანი ტბები: ჯანდარა. წყალსაცავები: თბილისი	
24.	<i>Squalius cephalus</i>	ევროპული ქაშაპი	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა ოჯახი	გავრცელებულია ძირითადად მდინარეებში, ტბებში და წყალსაცავებში	
25.	<i>Cobitis satunini</i>	კოლხური ხერხემლიანი გველანა	მინიმალური რისკი	კარპისებრთა ოჯახი	გავრცელებულია ძირითადად მდინარეებში, ტბებში და წყალსაცავებში	

26.	<i>Tinca tinca</i>	გუწუ	მინიმალური რისკი	<p>მდინარეები: მტკვარი, სუფსა, რიონი, კოდორი.</p> <p>ტბები: პალიასტომი, ბებესირი. აჭარის წყლები</p>	
-----	--------------------	------	------------------	---	---

#	სახეობები	IUCN სტატუსი	ზოგადი სახელი	ოჯახი	საქართველოში გავრცელებადობა მდინარე, ტბა, წყალსაცავი	ფოტოები
27.	<i>Barbatula angorae</i>	ანგორული გოჭალა	არ არის შეფასებული	გოჭალათა ოჯახიდან	მდინარეები: მტკვრის აუზი (ზედა დინება), სუსფსა, ჭოროხი, ენგური, საქრაულა. აჭარის წყალსაცავები	
28.	<i>Oxynoemacheilus brandtii</i>	მტკვრის გოჭალა	მინიმალური რისკი	გოჭალათა ოჯახიდან	მდინარეები: მტკვრის აუზის მდინარეები ტბები: ჯანდარა, პილდო. წყალსაცავები: თბილისი, სიონი	
29.	<i>Orthrias brandti</i>	Kura Loach	მონაცემების არასაკმარისი რაოდენობა	გოჭალათა ოჯახიდან		
30.	<i>Salmo caspius</i>	კასპიური კალმახი	არ არის შეფასებული	სალმონიდების ოჯახიდან	მინგეჩაურის წყალსაცავის აშენებამდე (1953-1965) ხშირი იყო (ქვირიტობისათვის მოდის მდინარე მტკვარში)	
31.	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ცისრტყელა კალმახი	არ არის შეფასებული	სალმონიდების ოჯახიდან	აღმოსავლეთ საქართველოში შემოტანილი იქნა კურსკის წყალსაცავიდან (რუსეთის ფედერაცია) 1936-1940 წლებში	
32.	<i>Salmo trutta</i>	ყავისფერი კალმახი	მინიმალური რისკი	სალმონიდების ოჯახიდან	მთის მდინარეები და ტბები	

#	სახეობები	IUCN სტატუსი	ზოგადი სახელი	ოჯახი	საქართველოში გავრცელებადობა მდინარე, ტბა, წყალსაცავი	ფოტოები
33.	<i>Neogobius pallasii</i>	Caspian Monkey Goby კასპიის ღვანა	მინიმალური რისკი	Gobiidae ღვანისებრთა	მდინარეები და ტბები	
34.	<i>Ponticola cyrius</i>	Caspian Freshwater Goby კასპიის მტკნარი წყლის ღვანა	მინიმალური რისკი	Gobiidae ღვანისებრთა	ბინადრობს ნაკადულებში, მდინარეებსა და ტბებში	
35.	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	Tubenose Goby	მინიმალური რისკი	Gobiidae ღვანისებრთა	მდინარეები და ტბები	

გამოყენებული ლიტერატურა:

- Antipa G. 1906. Die clupeinen des westlichen Teiles des schwarzen Meeres und der banaummundungen benkschr, Arad. Wiss. Wien Math-natur-wiss, Kl.Bd.78.
- Barach G.P.1941. Fauna of Georgia, T.I, Freshwater fishes, Tbilisi. (in Russian)
- Berg L.S. 1899. Data of Ichthyofauna of Caucasus. Publ. Museum of Caucasus. T.1, Vol.3 (in Russian).
- Berg L.S. 1899. Data Of Ichthyofauna of Caucasus. Publ. Museum of Caucasus. T.1, Vol.3 (in Russian).
- Berg L.S. 1949. Fishes of fresh waters of SSSR and its contiguous countries, AS of SSSR, 1-2. (in Russian).
- Bogutskaya N G., Komlev A.M. 2001. New data of morphology of bitterling (Rhodeus sericeus) with description of new species of Rodeus colchicus from west tnanscaucasus. Russian AS, Institute of Zoology, St.Petersburg (in Russian).
- Bogutskaya N.G., Naseka A.M. 2004. Catalogue of Agnathans and Fishes of fresh and brakish waters of Russia with comments on nomenclature and taxonomy, KMK Scientific Press Lt, Moscow, 387pp (in Russian).
- Burchuladze O.G.1959. Study results of Ichthyofauna and feeding base of lake Jandara, Proceed. NIRKH, Georgia, T.IV.
- Daraselia T.G. 1985. Existance of Carassius carassius in reservoirs of Georgia. Materials of VII conference of young scientists.12-14 (in Russian)
- Demetrashvili M.G. 1954. Fishes of Khrami Reservoir and its rivers. Proceedings Institute of Zoology of Georgia.XIII, 41-50 (in Russian)
- Demetrashvili M.G. 1963. Materials of Ichthyofauna of Tkibuli reservoir and its fishery characteristics. Proceedings of I scientific meeting; Reservoirs of Georgia and their importance for fishery. 41-49 (in Russian)
- Demetrashvili M.G. 1969. Description of fishery of Tbilisi reservoir, Collected articles: Biological production of reservoirs of Georgia (Tbilisi reservoir).Tbilisi, Metsniereba, 132-149 (in Georgian).
- Demetrashvili M.G. 1972. Materials of fishery characteristics of Sioni reservoir. Collected articles: Hydrobiology and Ichthyology of reservoirs of Georgia. T. III. 175
- Demetrashvili M.G. 1972. Materials of fishery characteristics of Sioni reservoir. Collected articles: Hydrobiology and Ichthyology of reservoirs of Georgia. T. III.
- Demetrashvili M.G. 1980. Influence of regulation of Rriver Mtkvari on its Ichthyofauna. Collected articles: Hydrobiological condition and ichthyofauna of River Mtkvari, 147-171 (in Russian).
- Elanidze R., Demetrashvili M. 1973. Pisces. Fauna of Georgia.T.IV. Metsniereba”, 122-225 (in Georgian).
- Elanidze R., Demetrashvili M., Burchuladze O., Kurashvili B. 1970. Fishes of freshwaters of Georgia. Atlas. Tbilisi, 115pp (In Georgian-Russian).
- Elanidze R.F. 1983. Ichthyology of rivers and lakes of Georgia, Publ.. “Metsniereba”, Georgian academy of Sciences, Institute of Zoology, Tbilisi.
- Elanidze R.P. 1947. Materials of Ichthyofauna of Riv. Khrami, Proceedings of Institute of Zoology, Georgian Academy of Sciences, T.VII.

References

- Elanidze R.P. 1951. Materials of Ichthyofauna of Riv. Alazani, Proceedings of Institute of Zoology, Georgian Academy of Sciences, T.X.
- Elanidze R.P. 1953. Materials of Ichthyofauna of Riv. Iori, Proceedings of Institute of Zoology, Georgian Academy of Sciences, T.XI.
- Elanidze R.P. 1954. Materials of Ichthyofauna of Riv. Supsa, Proceedings of Institute of Zoology, Georgian Academy of Sciences, T.XIII.
- Elanidze R.P. 1961. Ichthyofauna of Riv. Kodori, Proceedings of Institute of Zoology, Georgian Academy of Sciences, T.XVIII.
- Elanidze R.P. 1965. Ichthyofauna of Riv. Bzipi, collected articles “Hydrobiology and Ichthyology of Inland Waters of Georgia”, T.II.
- Elanidze, R.P. 1956. Ichthyofauna of Riv. Rioni, Proceedings of Institute of Zoology, Georgian Academy of Sciences, T.XV.
- Freyhof, J. & Kottelat, M. 2008. *Rutilus caspicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T135601A4157650. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T135601A4157650.en>. Downloaded on **13 June 2017**.
- Gldenstdt A. 1773. *Cyprinus capoeta et cyprinus mursa descripti* (Nov. comment, Acad, Sci, Lmp. Petropol, m17).
- Herler, J., Williams, J.T. & Kovacic, M. 2014. *Proterorhinus marmoratus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T18376A49091868. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-3.RLTS.T18376A49091868.en>. Downloaded on **13 June 2017**.
- Japoshvili B., O. Ertan. O. Diler. 2004. A study results of morpho-biological characters of *Carassius auratus* L. in Egirdir lake (Turkey) and *Carassius carassius* L. in Paravani lake (Georgia), Proceedings of the Institute of Zoology, Vol. XXII, 280-283.
- Japoshvili O. G., Japoshvili B.O. 1999. Systematics and Morphology of Genus *Varicorhinus*, Proceedings of Pedagogical University, T.V, 111-117 (in Georgian).
- Japoshvili O., Japoshvili B., Goletiani L. 2002. About the Ecological-biological peculiarities of some representatives (Murtsa, Tsvera, Chanari) of the family Cyprinidae: Barbinae. Periodical Scientific Journal –“Prometheus”. Tbilisi Sul Khan-Saba Orbeliani State Pedagogical University. XI-XII, 143-148.
- Japoshvili, O., Sharvashidze V. 1978. Some data of biology of *Khramulya* (*Varicorhinus capoeta* Guldandstadt), Proceedings of pedagogical institute. IV ser. 156-163.
- Kokosadze T.R. 1976. Structure of some commercial fishes of River Mtkvari within the bounds of Georgia. Materials of II conf. of young scientists. Tbilisi, Metsniereba, 60-67.
- Meskhidze D.Kh. 1963. Ichthyofauna of inland waters of Achara and some prospects of development of Fishery, Proceedings of I scientific meeting: study and importance of waters of Georgia for commercial fishery.
- Ninua N.Sh. 2007. 2004-2006 Current status of fishes of south-east part of black sea region and prediction (forecasting) of recourses. “Kavkazskii vestnik” N16.
- Pavliashvili T. 1960. Materials of Study of Ichthyofauna of R.Enguri., Proceedings of Tbilisi State University, 82.