



PROGRAM MONITORINGA IHTIOFAUNE SLIVA RIJEKE LIM II



Podgorica, januar 2024. godine

Projekat realizovali:

Rukovodilac: Dr Dragana Milošević Malidžan

Dr Danilo Mrdak

Stefan Ralević

Tehničar: Vukoica Despotović

Izvod

Tokom jeseni 2023. godine sproveden je monitoring ihtiofaune na području rijeke Ibar i Lim sa Plavskim jezerom. Tokom jeseni 2023. obavljeno je uzorkovanje na 9 lokaliteta uz primjenu standardne opreme koja podrazumijeva korišćenje elektro-agregata ili istraživačkih mreža. Za svaki lokalitet ponaosob je određen sastav i brojnost registrovanih vrsta riba kao i uzrastna struktura onih vrsta za koje je postojao dovoljan broj jedinki. Od 19 vrsta riba koje se navode u literaturnim izvorima za istraživano područje rijeke Lim ovim monitoringom registrovano je 11 vrsta riba. Lokaliteti sa najvećim brojem registrovanih vrsta su Plavsko jezero i Brezojevica. S obzirom da je jedan od zahtjeva ovog monitoringa bio i obezbjeđivanje svježih jedinki registrovanih vrsta za potrebe utvrđivanja hemijskog stanja površinskih voda, tražena količina izlovljenih jedinki predate su na analizu Centru za ekotoksikološka ispitivanja u Podgorici. Ukupan broj predatih uzoraka za ovu vrstu analize bio je 10. Takođe, jedan od zahtjeva po pravilniku monitoringa podrazumijeva izračunavanje kvantitativnog indeksa biotičkog integriteta (IBI). U ovom izvještaju prikazan je po prvi put IBI_MNE_R za crnogorske vode. Indeks je izračunat za sve obrađivane lokalitete tokom 2023. godine (proljećni i jesenji monitoring). Na osnovu IBI_MNE_R od 19 istraživanih lokaliteta, 2 lokaliteta pokazuju vrlo loše stanje, 7 lokaliteta loše stanje, 3 lokaliteta umjereno stanje, 4 vrlo dobro i 3 lokaliteta dobro stanje.

1. Opis istraživanog područja

1.1. Rijeka Lim - hidrološke i hidrografske karakteristike

Površina slivnog područja rijeke Lim na teritoriji Crne Gore iznosi 2280 km². Rijeka Lim je najveća pritoka Drine. Uzvodno od Višegrada, gdje se Lim uliva u Drinu, sliv Lima zauzima 46 % sliva Drine. Dužina toka od izlaska iz Plavskog jezera do ušća u Drinu je 219 km. Od toga je na prostoru Crne Gore 83 km. U dužinu toka Lima treba uključiti i pritoku Plavskog jezera Ljuču, dugu 12.5 km, kao i riječne tokove od kojih nastaje Ljuča, riječne tokove od kojih nastaje Ljuča – Skrobotušu 7.5 km, Ljumi i Vermošit 9.5 km i Grnčar 8.5 km, kao i dužinu Plavskog jezera, čime se ukupna dužina riječnog toka Lima povećava za 39.5 km. Od tih 39.5 km na prostoru Albanije (Skrobotuša, Ljumi i Vermošit) je 17 km. Topografske granice sliva rijeke Lim bitno se ne razlikuju od hidroloških granica. Razvođe između Lima i Čehotine se proteže preko Crnog vrha, Kovrena i Stožera, između slivova Lima i Tare preko Buronja, Turjaka, Bjelasice, Lise, Komova, između Lima i Morače preko ogranaka Žijova. Dalje granica sliva rijeke Lim prema slivu Drima ide preko vrhova Prokletija, a na istoku prema slivu Ibra, preko Mokre, Smiljevice, Turjaka, Piskavice i Krstača.

U osnovi čitav sliv Lima je izgrađen od nepropusnih stijena devonske, karbonske, permske i donjotrijaske starosti. U višim djelovima riječnih dolina i okolnih planina su trijaski krečnjaci, tektonski izlomljeni, a korozijom jako nagriženi i dolomiti dosta uobljenih formi i oblika nastali djelovanjem raznih erozivnih procesa. Jugozapadni dijelovi sliva imaju mediteranski pluviometrijski režim (maksimum u toku jeseni i zime, a minimum ljeti), a sjeveroistočni umjereno kontinentalni (maksimum krajem proljeća, a minimum zimi) (Radojičić, 2005).

1.2. Rijeka Ibar - hidrološke i hidrografske karakteristike

Ibar izvire na sjevernoj padini planine Hajle, iz šest izvora, oko kojih su dva stalna. Uliva se u Zapadnu Moravu, kao njena najveća desna pritoka. Ukupna dužina riječnog toka je 276 km². Od toga je na teritoriji Crne Gore 35 km. Površina sliva Ibra je 8059 km², od čega je na prostoru Crne Gore 413 km². Cijeli sliv ima karakter duboke kotline, prečnika oko 25 km, u čijem se središtu, na ravnom dijelu razvilo gradsko naselje Rožaje. Slivno područje Ibra na prostoru Crne

Gore geološki je veoma složeno. U graničnim krajevima na visokim planinama, kao i sredinom regije u pravcu jugoistok-sjeverozapad, preovladavaju sedimenti srednjeg i gornjeg trijasa i srednje i gornje jure. Obično su to krečnjaci i dolomiti sa megadolomitima i rožnacima. Glavna vrela Ibra su u dosta dubokoj kotlini, pokrivenoj gustim četinarskim šumama. Najviše vrelo izbija iz pećine čije je otvor visok 3.5 m, širok 1.2 m, a dug 5 m. Ostala vrela su niža 10-25 m ispod pećine. Odmah ispod glavnih vrela Ibar prima pritoku Suvovar, čiji su povremeni izvori na padinama Cmiljevice, na nadmorskoj visini 1800 m, a stalni na udaljenosti oko 2.5 km, na nadmorskoj visini 1436 m. Tekući dalje prema Rožaju, Ibar prima ukupno 23 pritoke, od kojih je najveća Bjeluha, čiji su izvori na Hajli, na nadmorskoj visini oko 1820 m. Teče prema sjeveroistoku ka Rožaju, kroz šumovitu dolinu, koja mjestimično ima karakter klisure, a mjestimično manjih uravnjenih površina. Pored Bjeluhe važne su i sledeće desne pritoke: Morača (2.5 km) koja se uliva u Bjeluhu, Slovenski potok, Ibarac (7.5 km), Crnja (14 km), čije su pritoke Bukeljka, Lazanjska rijeka i Baloska rijeka (8.5 km), a sa lijeve strane Županica (12.5 km) koja na svom toku prima više pritoka (Bisernički potok, Rečica, Boganjska rijeka i dr.), Lovnička rijeka (12 km), Grahovača (10 km), Duboki potok, Mukov potok i Bukovica (15 km). Ukupna dužina Ibra i njegovih pritoka do Rožaja je 194.9 km.

Nizvodno od Rožaja Ibar ulazi u klisuru, usječenu kroz trijasko krečnjake i iz nje izlazi kod Ribarića, na teritoriji Srbije. Klisura je okomitih strana visokih do 540 m, dok je širina korita rijeke od 8 do 15 km. Dnom klisure rijeka je napravila veći broj virova i džinovskih lonaca, dubokih do 3 m. Iznad i ispod sela Baća su dva vodopada – Mali i Veliki Skok. Kao posljedica složene geološke građe u dolini Ibra javljaju se i mineralne vode Bašč, Lučice i druge. Prosječni proticaj na Ibru kod Rožaja je $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$, a kod Baća $5.6 \text{ m}^3/\text{s}$, apsolutni maksimum $545 \text{ m}^3/\text{s}$, a minimum $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$. Rožaje se snabdijeva vodom sa vrela Ibra i Plunačkog potoka (Grlja). Vrelo Ibra, na nadmorskoj visini od 1240 m, a minimalne je izdašnosti 100 l/s, a vrelo Grlja, na nadmorskoj visini 1225 m, minimalne je izdašnosti od 5 j/s.

1.3. Plavsko jezero

Po površini Plavsko jezero predstavlja najveće ledničko jezero u Crnoj Gori. Nalazi se u prostranoj Plavsko-gusinjskoj kotlini, tektonskoj potolini, između Prokletija i Visitora. Jezero se nalazi na 908 metara nadmorske visine i najniže je lednočko jezero u Crnoj Gori. Nastalo je u

terminalnom basenu najdužeg lednika, u pleistocenu, na prostoru Crne Gore, dugog 35 km. Lednik se kretao od kučkog krškog lednika, tj od cirkova na Žijovu, potom se spajao sa više lednika sa središnjih djelova Prokletija i tako narastao u vrlo moćan lednik, koji je cijelu kotlinu pretvorio u prostrani lednički valov. Padine Visitora, zapadnije od jezera, izgrađene su od kvarcnih i krečnjačkih škriljaca donjeg trijasa, a ogranci Prokletija, istočnije od jezera, od paleozojskih škriljaca i pješčara sa sočivima konglomerata i kvarcita. Rijeka Ljuča koja donosi najveću količinu vode jezeru, usjekla je korito preko morenskog i fluvio-glacijalnog nanosa i stalno zasipa jezero nanosom razne krupnoće. Rijeka Lim, otoka jezera, takođe sve više usijeca korito kroz morenski nanos, tako je po Cvijiću (1921) „Plavsko jezero tipski primjer po kome se ovim procesima jezero smanjuje i uništava“. Znatan dio okoline jezera i plitki dio dosta je zatravnjen. Obala jezera je niska, slabo razučena. Na jugozapadnoj obali, kod ušća Ljuče, nalaze se dva mala poluostrva i tri zaliva, a u delti rijeke i tri ostrvca, koja se pojavljuju u vrijeme niskog vodostaja.

Plavsko jezero ima eliptičan oblik. Dugo je u pravcu jug-sjever 2160 m, a najveća mu je širina 1490 m. Dužina obalske linije mu je 7520 m. Površina jezera je 1.99 km², a zapremina 7690950 m³. Najveća dubina jezera u njegovom središnjem dijelu je 9.10 m. U zavisnosti od priticanja vode Ljuče, padavina, otapanja snijega, oticaja Limom i isparavanja, na Plavskom jezeru se godišnje javljaju dva maksimuma vodostaja - u maju i decembru, kao i dva minimuma - u oktobru i februaru. Stanković, 1975 je prema odnosu priticaja i oticaja vode jezera, zaključio da prosječno 4.45 dana izmijeni se sva voda jezera. Nivo vode Plavskog jezera godišnje prosječno varira 1.5 m, a moguće su promjene i do 2.5 m. Za vrijeme hladnih zima, kada zavladaju jači i duži mrazovi led se obično pojavljuje krajem decembra, ili početkom januara i zadržava se do sredine, rjeđe do kraja februara. Preko dobro zaleđene površine jezera moguć je pješački prolaz.

1.4. Ihtiofauna rijeke Lim, Ibar i Plavskog jezera

Na teritoriji Crne Gore u oba sliva (Jadranski i Crnomorski) trenutno postoji 75 vrsta riba iz klase Osteichthyes (ribe sa koštanim skeletom) koje naseljavaju rijeke, jezera i bočatna ušća rijeka Crne Gore. Od ovog broja 62 vrste su autohtone, a 13 je alohtonih. Autohtonu ihtiofaunu Crnomorskog sliva čini 19 vrsta, dok je sedam alohtonih (Marić, 2019). Literaturni podaci govore da ihtiofaunu sliva rijeke Lim sa Plavskim jezerom čini 24 vrste, od kojih su dvije alohtone vrste i to *Oncorhynchus mykiss* i *Lepomis gibbosus* (Tabela 1). Po sastavu predstavnika ihtiofaune i

ekološko-ihtiološkim karakteristikama rijeka Lim ima pastrmsko-lipljanski karakter, dok se djelovi donjeg toka mogu izdvojiti u zonu mreine. Dominantna vrsta je *Salmo labrax* (blatnjača). Najznačajnija vrsta ovih rijeka koja ima i status međunarodne zaštite je mladica (*Hucho hucho*). Ova vrsta je: endem dunavskog sliva, najveći salmonidnog predstavnika, jedna je od najenigmatičnijih predstavnika megafaune Evrope, indikator kvaliteta vode itd. Uprkos navedenom, mladica je globalno ugrožena vrsta i zaštićena je od strane svjetskih i evropskih konvencija: IUCN, 2020 ugrožena – EN (www.iucn.org), Bernska konvencija (Appendix III), EU Habitat direktiva (Anex II i IV). Istorijski, mladica je bila široko rasprostranjena u Dunavskom slivu. Po Holčik-u, 1988 mladica naseljava svega 33% svog originalnog areala rasprostranjenja. Podaci novijeg datuma pokazuju da je trend stanja populacije u opadanju, a kao jedan od veoma važnih razloga za to navode i izgradnju hidroenergetskih objekata (Freyhof et al. 2015). Isti autori za teritoriju Crne Gore navode rijeke Lim i Čehotinu kao trenutno izuzetno pogodno stanište za boravak ove važne vrste. Od 1992. godine mladica se nalazi na Aneksu II i IV EU Natura Habitat Directive kao vrsta od javnog/međunarodnog značaja, odakle proizilazi da su zemlje koje u svom biodiverzitetu sadrže ovu vrstu u obavezi da područja sa ovom vrstom proglase zaštićenim područjima (Natura 2000 područje) kao i niz aktivnosti koje joj pružaju zaštitu ili ukoliko je potrebno oporavak populacije.

Svaka rijeka i njeni pojedinačni regioni uz specifične ekološke faktore ima i poseban kvalitativno-kvantitativni sastav ihtiofaune. Na osnovu abiotičkih faktora kao što su podloga i brzina vode rijeke se ugrubo dijele na tri regiona: gornji, srednji i donji. U ekološko-biološkom zoniranju rijeka duž longitudinalnog profila najčešće se koriste upravo riblje vrste, odnosno riblje zajednice. Riječne zone su dobile nazive po dominantnim vrstama u pojedinim djelovima riječnog toka. Prva zona je područje bliže izvoru i označena je kao zona pastrmke ili salmonidni region. Ovaj region karakteriše najače strujanje vode, niska temperatura, visoka koncentracija kiseonika, a podloga je uglavnom sačinjena od stijena i krupnog kamenja, rjeđe krupnih oblutaka. To su uglavnom manje rijeke i potoci kod kojih je izraženo turbulentno strujanje vode (Ibar iznad Rožaja, Zlorečica itd.). Ovo područje pored potočne pastrmke *Salmo labrax*, u crnomorskom slivu naseljavaju *C. gobio*, *P. csikii*. Iza ovog područja slijedi zona lipljena. Ovaj region se odlikuje većom dubinom i manjom brzinom vode od prethodnog, a često se smjenjuju brzaci sa turbulentnim strujanjem vode i zaravnjeni tereni sa laminarnim strujanjem. U vodama crnomorskog sliva prateće vrste su *A. bipunctatus*, *B.balcanicus*, *B.barbatula*, *T.rysele*, *Lota lota*

i dr. Od pastrmskih vrsta osim crnomorske potočne pastrmke prisutna je i mladica. Na području rijeke Lim antropogeni uticaj, a naročito eksploatacija pijeska, znatno je uticao da se morfologija riječnih korita ovih rijeka znatno izmijeni pa se veliki djelovi rijeke ne mogu definisati kao precizni riblji regioni. Nizvodno od lipljenskog regiona nalazi se mreški region koji se sličan prethodnom ali sa nešto višom temperaturom, sporijim tokom i sitnijim frakcijama šljunka, a javlja se i pijesak. Tipičan mreški region u vodama Crnomorskog sliva karakteriše prisustvo *B.barbus*, uz koju su česte i *C.nasus*, *S.cephalus*, *C. elongata*, *G.obtusirostris* i *S.balcanica*. U ovoj zoni brojna je i mladica *H. hucho*. Plavsko jezero je najznačajniji ribolovni objekat među planinskim jezerima Crne Gore. Ono što za razvoj ribarstva predstavlja veliku pogodnost je protočnost jezera tj postojanje dinamičnih fluvijalno-denudacionih procesa koji obezbjeđuju da se u jezeru stvaraju značajne količine hranljivih materija, naročito zooplanktona. Plavsko jezero sa rijekom Ljučom naseljavaju vrste: *Esox lucius*, *Lota lota*, *Thymallus thymallus*, *Hucho hucho*, *Salmo labrax*, *Rutilus virgo*, *Chondrostoma nasus* i *Squalius cephalus* (u jezeru), a u pritokama *Telestes ryselae*, *Phoxinus csikii* i *Cottus gobio*. U Ljuči i pritokama nijesu registrovane *E. lucius*, *C. nasus* i *S. cephalus*. Dominantna vrsta u ovom dijelu je pastrmka, a za štuku ovo jezero predstavlja jedino stanište u Crnoj Gori. Rijeku Ibar stalno ili povremeno naseljavaju sledeće vrste: *T. thymallus*, *H. hucho*, *S.labrax*, *A.alburnus*, *B. Barbus*, *B.balcanicus*, *C.nasus*, *G.obtusirostris*, *P.csikii*, *B.barbatula* i *C.gobio*. Dominantna vrsta je crnomorska pastrmka.

Tabela 1. Pregled literaturnih podataka o zastupljenosti vrsta riba u istraživanom području rijeka Ibar i Lim sa Plavskim jezerom dopunjen podacima o statusu zaštite. Vrste su date po abecednom redu

Vrsta	Domaći naziv	Status zaštite na nacionalnom nivou	Status zaštite na međunarodnom nivou	IUCN	Napomena
<i>Alburnus alburnus</i>	zelenak	-	-	LC	U Limu je prisutna nizvodno od Berana, i u donjem dijelu Ibra, U Crnoj Gori EN
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	ukljeвица	-	-	LC	U Limu nizvodno od Berana
<i>Barbatula barbatula</i>	brkica	-	-	LC	U Limu uzvodno od Berana. Ibar nizvodno od sela Bać
<i>Barbus barbus</i>	Velika mrena, riječna mrena	-	-	LC	U Crnoj Gori je VU, lokalno ugrožena zbog zagađenja i gradnje brana
<i>Barbus balcanicus</i>	Balkanska potočna mrena	-	-	LC	Lim i pritoke, Ibar
<i>Chondrostoma nasus</i>	Skobalj	-	-	LC	Lim i pritoke, Ibar.
<i>Cottus gobio</i>	Peš	-	EU Habitat direktiva (Anex II i IV).	LC	
<i>Cobitis elongata</i>	vijunica	-	-	LC	Lim, Bistrica, Lješnica
<i>Esox lucius</i>	štuka				Živi samo u Plavskom jezeru.
<i>Gobio obtusirostris</i>	Mrenica, krkušā	-	-	LC	U Limu do Berana, Rijeka Ibar
<i>Hucho hucho</i>	Mladica	-	EU Habitat direktiva (Anex II i IV).	EN B2	U Crnoj Gori EN (Marić, 2019)
<i>Lepomis gibbosus</i>	Sunčica	-	-	LC	2013. godine registrovana u blizini ušća Bistrice
<i>Lota lota</i>	manić	-	-	LC	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Kalifornijska pastrmka	-	-	LC	Introdukovana vrsta
<i>Phoxinus csikii</i>	Gaovica	-	-	LC	Lim sa pritokama, Plavsko jezero, Ibar
<i>Rutilus virgo</i>	Plotica	-	-	LC	Naseljava Plavsko jezero i cijeli tok Lima
<i>Salmo labrax</i>	Blatnjača	-	-	LC	U Crnoj Gori VU (Marić, 2019)
<i>Sebanjevia balcanica</i>	Balkanski vijun	-	-	LC	U Crnoj gori VU (Marić, 2019)
<i>Squalius cephalus</i>	Klen	-	-	LC	Sliv Lima i Plavsko jezero
<i>Telestes rysela</i>	Jelšovka	-	-	LC	
<i>Thymallus thymallus</i>	Lipljen	-	-	LC	

1.5. Indeks biotičkog integriteta (IBI)

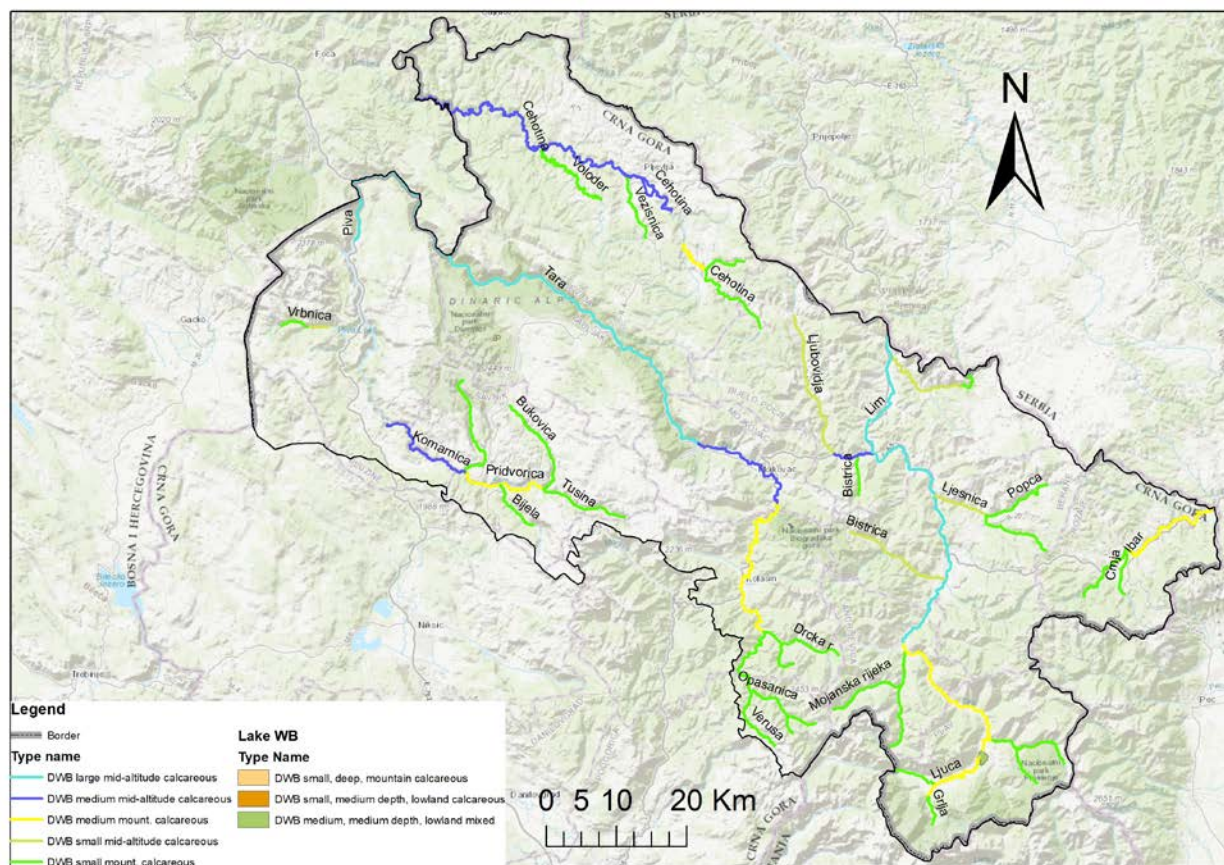
Shodno pravilniku o načinu i rokovima utvrđivanja statusa površinskih voda jedan od projektnih zadataka bio je izračunavanje kvantitativnog indeksa biotičkog integriteta (IBI). Uzorkovanje riba na rijeci Lim sa Plavskim jezerom za potrebe izračunavanja indeksa biotičkog integriteta (IBI_MNE_R) sprovedeno je sa ciljem utvrđivanja sastava vrsta riba i njihovog diverziteta kao i zastupljenosti pojedinih vrsta koje su tipične za dati tip rijeke. U sklopu evropske okvirne direktive o vodama (EU Water Framework Directive ili WFD, 2000) propisan je standardni postupak izbora metode uzorkovanja riba (CEN 14962, 2004) kao i način sakupljanja reprezentativnog uzorka kako bi rezultati bili mjerodavni. Lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje bili su predloženi u okviru projektnog zadatka dok se prilikom uzorkovanja vodilo računa da se obuhvate sva važna staništa. Uzorkovanje je vršeno jedan ili više puta u zavisnosti od lokaliteta. Iako mnogi naglašavaju da se višestrukim uzorkovanjem na jednom te istom dijelu rijeke povećava broj vrsta i mijenja vrijednost IBI-a, Didier (1997) i Kestemont et al. (2000) u zaključuju da se u 50% slučajeva vrijednost IBI-a uopšte ne razlikuje, u 42% minimalno, a samo u 8% značajno razlikuje s obzirom na ribolov u jednom ili dva navrata. Obzirom na tako mali udio značajnih razlika u oba istraživanja, zaključeno je da nema potrebe za višestrukim uzorkovanjem (osim kako je već navedeno na pojedinim djelovima), već je bitna površina i vrijeme uzorkovanja. Prema Aneksu II Okvirne Direktive o Vodama u dunavskom slivu Crne Gore postoje sledeći tipovi vodnih tijela (Tabela 2, tipovi koji su prisutni u Crnoj Gori označeni su sa štrikom).

Tabela 2. Tipovi vodnih tijela u Crnoj Gori (CSCG-dunavski sliv u Crnoj Gori)

Oznaka	Tipovi rijeka	DSCG
R1	Dinarska zapadnobalkanska mala planinska krečnjačka rijeka	✓
R2	Dinarska zapadnobalkanska mala planinska krečnjačka rijeka srednje nadmorske visine	✓
R3	Dinarska zapadnobalkanska mala nizijska krečnjačka rijeka	
R4	Dinarska zapadnobalkanska srednja planinska krečnjačka rijeka	✓
R5	Dinarska zapadnobalkanska srednja krečnjačka rijeka srednje nadmorske visine	✓
R6	Dinarska zapadnobalkanska srednja nizijska krečnjačka rijeka	
R7	Dinarska zapadnobalkanska velika krečnjačka rijeka srednje nadmorske visine	✓
R8	Dinarska zapadnobalkanska velika nizijska krečnjačka rijeka	
R9	Dinarska zapadnobalkanska velika nizijska rijeka mješovitog supstrata	
Tipovi jezera		
L1	Dinarsko zapadnobalkansko malo, duboko, planinsko, krečnjačko jezero	✓
L2	Dinarsko zapadnobalkansko malo, srednje duboko, nizijsko krečnjačko jezero	✓
L3	Dinarsko zapadnobalkansko srednje, srednje duboko, nizijsko jezero na mješovitom supstratu	✓
L4	Dinarsko zapadnobalkansko srednje/veliko, plitko, nizijsko krečnjačko jezero	
L5	Dinarsko zapadnobalkansko veliko, plitko, nizijsko krečnjačko jezero	
L6	Dinarsko zapadnobalkansko veliko, srednje duboko, nizijsko krečnjačko jezero	

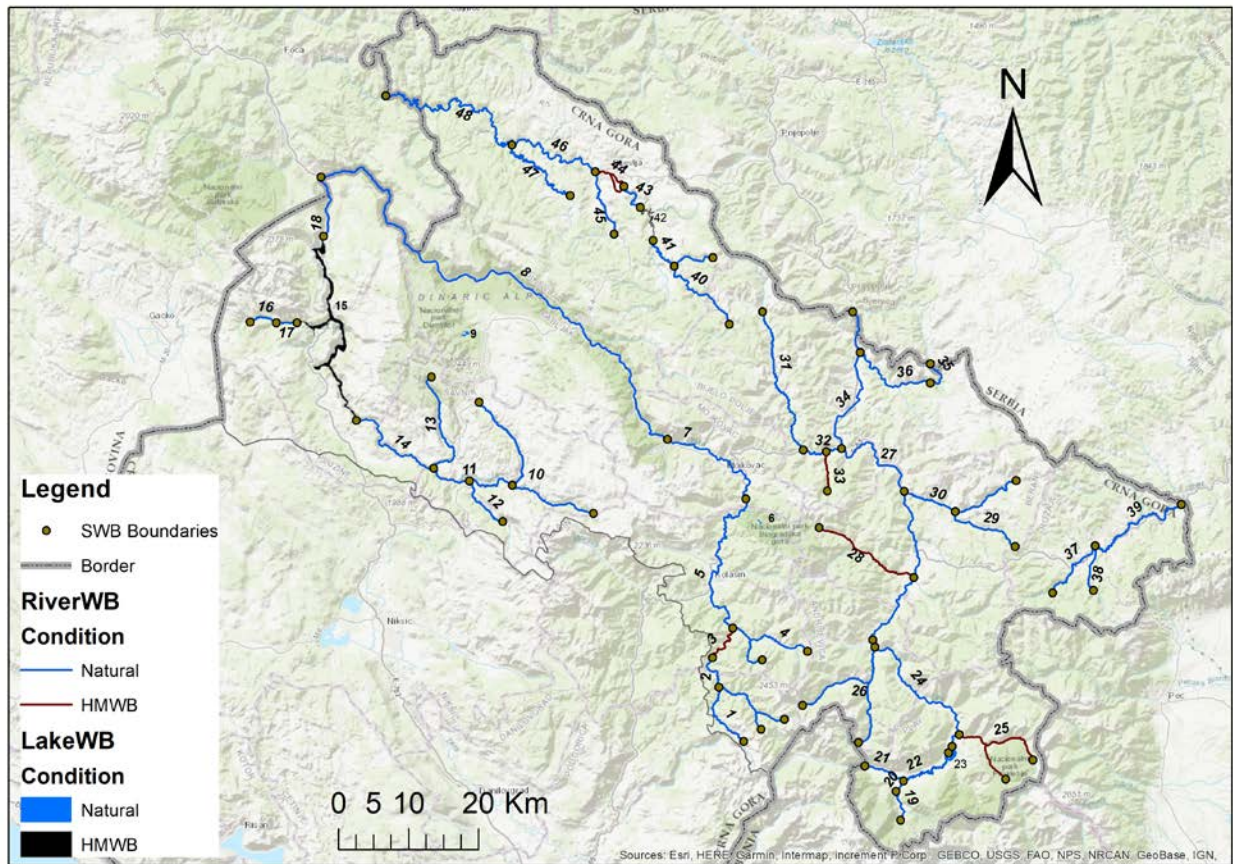
Od svih potencijalno prisutnih tipova vodnih tijela za ovaj ekoregion, u dunavskom slivu u Crnoj Gori prema klasifikaciji iz Tabele 2 prisutno je ukupno 5 tipova rijeka i 3 tipa jezera. Kako je dunavski sliv Crne Gore kompletno u planinskom regionu to su riblja naselja veoma slična jer su ekološki faktori (prije svega temperaturni ali i pedološki) veoma slični za sve vodotokove. Ono što bi se uopšteno moglo reći jeste da su sve ove vode uglavnom pastrmske i da po ribljem naselju pripadaju pastrmskim do pastrmsko mrenskim ekološkim regionima riječnih tokova (kada se uzme u obzir vertikalna zonacija). Zbog velike sličnosti ribljeg naselja odlučeno je da se za svaki tip riječnog toka i jezera koji je prisutna u dunavskom slivu Crne Gore razvije poseban Indeks Biotičkog Integriteta za ribe (IBI_MNE_R). Na ovaj način se postiže veća rezolucija to jeste osjetljivost ovog indeksa kada su u pitanju ribe i riblje zajednice. Prije svega je potrebno odrediti riječni ili jezerski tip, a onda na osnovu obrađenog uzorka i predloženog modela izračunati

konkretan IBI_MNE_R i na osnovu predloženih intervala odrediti status konkretnog vodnog tijela a koji je određen detektovanim ribljim naseljem. Na Slici 1 prikazana je tipologija površinskih voda dunavskog sliva u Crnoj Gori. Detaljno objašnjenje modela računanja za svaki od pristnih tipova vodnih tijela dat je u sledećem poglavlju koje je posvećeno metodologiji.



Slika 1. Klasifikacija rijeka dunavskom sliva i razgraničenje po tipovima, mapa preuzeta iz: *Jačanje kapaciteta za implementaciju Okvirne direktive o vodi u Crnoj Gori - plan za dunavski sliv, SAFAGE, SUEZ & EPTISA, 2020*

U dunavskom slivu Crne Gore definisano je ukupno 48 vodnih tijela što je prikazano na **Slici 2** dok su detalji dati u **Tabeli 3**.



Slika 2. Vodna tijela u dunavskom slivu Crne Gore. mapa preuzeta iz: *Jačanje kapaciteta za implementaciju Okvirne direktive o vodi u Crnoj Gori - plan za dunavski sliv, SAFAGE, SUEZ & EPTISA, 2020*

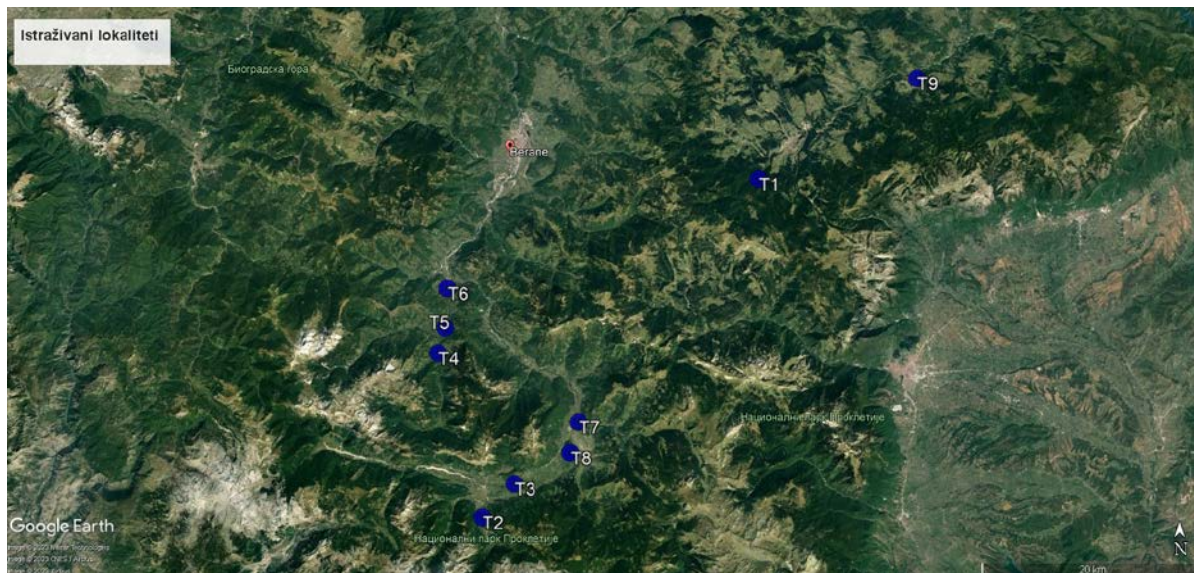
2. Terenska istraživanja – primijenjena metodologija

2.1. Uzorkovanje predstavnika ihtiofaune

Terenska istraživanja sprovedena su tokom jeseni 2023. godine. Uzorkovanje je vršeno na 9 lokaliteta (Slika 3). Detaljni opis pozicija na kojima je vršno istraživanje zajedno sa GPS koordinatama dat je u Tabeli 3.

Tabela 3. Lokaliteti na kojima je vršen monitoring na rijeci Lim tokom jeseni 2023.godine

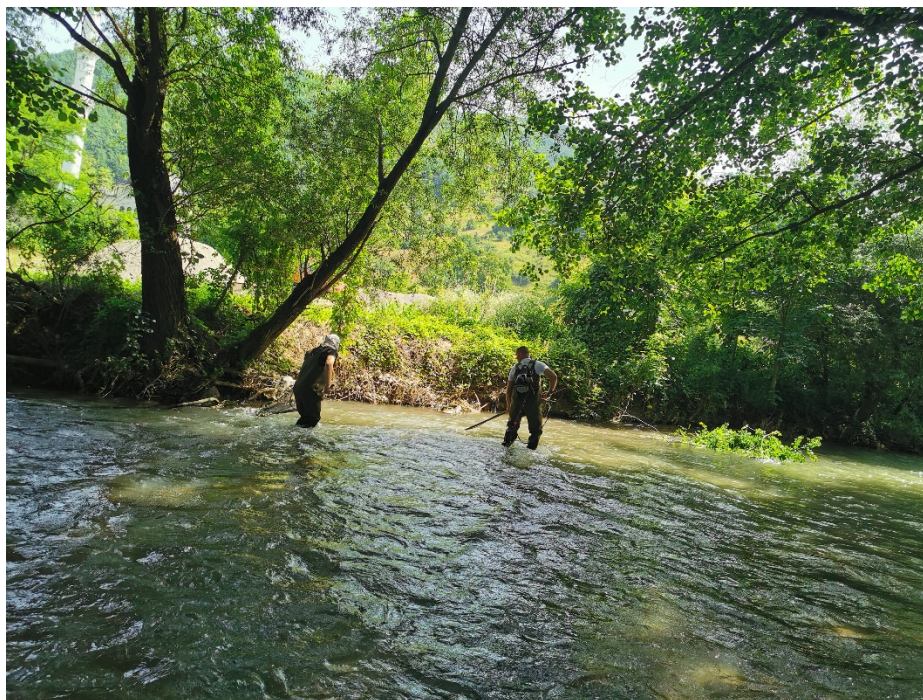
Lokalitet	RHMZ oznaka	Oznaka na karti	Koordinate
Ibar, iznad Rožaja	VT1	T1	42.811172, 20.127598
Vruja u Grlja i prostor Vusanja	VT1	T2	42.530940, 19.835821
Ljuča sredina toka	VT2	T3	42.573327, 19.883227
Kutska rijeka	VT1	T4	42.655415, 19.784816
Perućica, prostor Jošanice	VT2	T5	42.691229, 19.772133
Zlorečica	VT3	T6	42.727675, 19.794579
Lim, gornji dio toka Andrijevica-Plav	VT1	T7	42.618379, 19.935734
Plavsko jezero	VT1	T8	42.593760, 19.925464
Ibar, Bać	VT2	T9	42.863554, 20.217442



Slika 3. Istraživani lokaliteti na rijeci Lim tokom jeseni 2023.

2.2. Metodologija rada

Za terenska istraživanja strukture ribljih zajednica korištena je standardna oprema za elektro-ribolov (Slika 4).



Slika 4. Uzorkovanje elektroagregatom tokom uzorkovanja na rijeci Lim 2023.

Elektroribolov – za ovu vrstu uzorkovanja korištena standardna oprema za elektroribolov koja podrazumijeva upotrebu jednosmjernje struje visoke frekvencije i voltaže. Ovim alatom se sve jedinke koje se nađu u blizini anode, a koje su unutar uspostavljenog elektro-magnetnog polja, prevode u stanje nefunkcionalnosti i mišićnog tetanus i sa lakoćom se sakupljaju prihvatnim mrežama. Ovaj alat ne ubija ribu i ona u kanti sa vodom, nakon samo par minuta, povraća svoje životne funkcije tako da se nesmetano i bez strukturnih ili mehaničkih povreda može vratiti u vodu. U zavisnosti od lokaliteta odnosno dubine rijeke u istraživanom sektoru, korištena su dva aparata za elektro-ribolov. Plići djelovi su istraživani uz pomoć lednog aparata za elektro ribolov, snage od 3000 V, dok su na lokalitetima sa većom dubinom vode uzorkovanja vršena uz pomoć aparata za elektro-ribolov, snage 15 000 - 40 000 v (Slika 2). Na lokalitetima gdje je vršeno uzorkovanje uz pomoć aparata za elektroribolov urađeni su transekti u dužinama od 250 -300 m za rijeke ili na mjestima gdje je to moguće samo iz čamca u dužini od 500-600 m. Na samom terenu izvršena determinacija vrsta, prebrojavanje individua svih uzorkovanih vrsta. Za determinaciju vrsta korišten ključ za determinaciju slatkovodnih vrsta, Kottelat & Freyhof (2007). Svim uzorkovanim jedinkama je izmjerena totalna dužina tijela (TL), sa preciznošću od 0.1 cm i ukupna težina tijela (TW), sa preciznošću od 0.01 g. Sakupljenim jedinkama urađen je i pregled zdravstvenog stanja.

Analiza podataka: Sastav riblje zajednice na istraživanim lokalitetima opisan je brojem registrovanih vrsta kao i ukupnim brojem jedinki za svaku vrstu ponaosob. Naknadno je za svaku vrstu i za svaki lokalitet izvršeno računanje ukupne relativne biomase CPUE [g/m²] i ukupne relativne brojnosti NPUE [ind. /m²]. Uzimano je da anoda elektrošokera ima dejstvo po 1,5 m lijevo i desno od nje, što bi značilo ako je transekt vršen u dužini 50 m to znači da je obrađen uzorak za površine od 150 m². Za uzorke iz mreža ove vrijednosti su preračunavane po ukupnoj površini mreže koja iznosi 45 m². Na ovaj način su dobijeni standardizovani podaci koji se mogu međusobno porediti. S obzirom da je jedan od zahtjeva ovog monitoringa bio i obezbjeđivanje svježih jedinki registrovanih vrsta za potrebe utvrđivanja hemijskog stanja površinskih voda, sve izlovljene jedinke su predate na analizu Centru za ekotoksikološka ispitivanja u Podgorici, sa lokaliteta na kojima je bio sakupljen dovoljan broj jedinki za ovu vrstu ispitivanja, a koje je moguće detektovati na istraživanim lokalitetima. Za vrste kod kojih je to uzorak dozvoljavao prikazana je uzrastna struktura. Takođe, jedan od zahtjeva po pravilniku monitoringa podrazumijeva izračunavanje kvantitativnog indeksa biotičkog integriteta (IBI). Za potrebe

izračunavanja ovog indeksa najprije je urađena klasifikacija područja istraživanja po sledećoj skali:

Tip R1 – WB (zapadni Balkan) dinarska mala krečnjačka planinska rijeka

Tip R2 – WB dinarska mala krečnjačka rijeka srednjih nadmorskih visina

Tip R4 – WB dinarska srednja planinska krečnjačka rijeka

Tip R5 – WB dinarska srednja krečnjačka rijeka srednjih nadmorskih visina

Tip R7 – WB dinarska velika krečnjačka rijeka srednjih nadmorskih visina

Tip L3 – WB dinarsko srednje veličine srednje duboko ravničarsko jezero

2.3. Metoda računanja Biotičkog Indeksa za Crnu Goru (dunavski sliv)

1. Računanje crnogorskog indeksa biotičkog integriteta za ribe (IBI_MNE_R) za R1 tip vodotokova dunavskog sliva urađeno je po sledećoj matrici:

<i>Salmo labrax</i> (ili ukupno sve salmonide)	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 50 %	0.4
	35 -50 %	0.3
	20 -35 %	0.2
	Manje od 20%	0.1
	Odsustvuje	0.05
	Učešće jedinki 0+ i 1+ kohorti u ukupnom uzorku potočne pastrmke	Koeficijent
	Više od 50 %	0.1
	Manje od 50 %	-0.15
<i>Cottus gobio</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 50 %	0.2
	Manje od 50%	0.5
	Odsustvuje	-0.2
<i>Alohtona/invazivna vrsta</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	-0.1

Indeks se dobija sabiranjem utvrđenih koeficijenata a na osnovu obrađenih uzoraka prema prethodnoj tabeli, maksimalan zbir je 1.

Klasifikacija rijeka na osnovu IBI_MNE_R za R1 tip rijeka:

Ekološki status za R1	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

2. Računanje crnogorskog indeksa biotičkog integriteta za ribe (IBI_MNE_R) za R2 tip vodotokova dunavskog sliva urađeno je po sledećoj matrici:

<i>Salmo labrax</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 30 %	0.3
	15 -30 %	0.2
	Manje od 15 %	0.1
<i>Cottus gobio</i>	Odsustvuje	-0.1
	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 35 %	0.05
	Manje od 35%	0.2
<i>Thymallus thymallus</i>	Odsustvuje	-0.1
	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 30 %	0.3
	15 -30 %	0.2
<i>Hucho hucho</i>	Manje od 15 %	0.1
	Odsustvuje	-0.05
	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.2
<i>Alohtona/invazivna vrsta</i>	Odsutna	-0.1
	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	-0.1

Indeks se dobija sabiranjem utvrđenih koeficijenata a na osnovu obrađenih uzoraka prema prethodnoj tabeli, maksimalan zbir je 1. Procentualno učešće brojnosti jedinki u uzorku se utvrđuje samo unutar vrsta koje su pobrojane u gornjoj tabeli (u ovim tipovima rijeka pojave ciprinidne vrste malog porasta koje imaju veliku brojnost)

Klasifikacija rijeka na osnovu IBI_MNE_R za R2 tip vodotoka:

Ekološki status za R2	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

3. Računanje crnogorskog indeksa biotičkog integriteta za ribe (IBI_MNE_R) za R4 tip vodotokova dunavskog sliva urađeno je po sledećoj matrici:

<i>Salmo labrax</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 20 %	0.3
	10 -20 %	0.2
	Manje od 10 %	0.1
	Odsustvuje	-0.1
<i>Cottus gobio</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 25 %	0.05
	Manje od 25%	0.2
<i>Thymallus thymallus</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 30 %	0.3
	15 -30 %	0.2
	Manje od 15 %	0.1
	Odsustvuje	-0.05
<i>Hucho hucho</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.2
	Odsutna	-0.1
<i>Alohtona/invazivna vrsta</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	-0.1

Indeks se dobija sabiranjem utvrđenih koeficijenata a na osnovu obrađenih uzoraka prema prethodnoj tabeli, maksimalan zbir je 1. Procentualno učešće brojnosti jedinki u uzorku se utvrđuje samo unutar vrsta koje su pobrojane u gornjoj tabeli (moguće je da se u ovim tipovima rijeka pojave ciprinidne vrste malog porasta koje imaju veliku brojnost)

Klasifikacija rijeka na osnovu IBI_MNE_R za R4 tip vodotoka:

Ekološki status za R4	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

4. Računanje crnogorskog indeksa biotičkog integriteta za ribe (IBI_MNE_R) za R5 tip vodotokova dunavskog sliva urađeno je po sledećoj matrici:

<i>Salmo labrax</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 20 %	0.2
	10 -20 %	0.15
	Manje od 10 %	0.1
	Odsustvuje	-0.1
<i>Cottus gobio</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 20 %	0.05
	Manje od 20%	0.2
<i>Thymallus thymallus</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 25 %	0.2
	10 -25 %	0.15
	Manje od 10 %	0.1
	Odsustvuje	-0.05
<i>Hucho hucho</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.2
	Odsutna	-0.1
<i>Chondrostima nasus</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.2
	Odsutna	-0.1
<i>Alohtona/invazivna vrsta</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna jedna vrsta	-0.1
	Prisutne dvije vrste	-0.15
	Prisutne tri i više vrsta	-0.2

Indeks se dobija sabiranjem utvrđenih koeficijenata a na osnovu obrađenih uzoraka prema prethodnoj tabeli, maksimalan zbir je 1. Procentualno učešće brojnosti jedinki u uzorku se utvrđuje samo unutar vrsta koje su pobrojane u gornjoj tabeli (u ovim tipovima rijeka pojave ciprinidne vrste malog porasta koje imaju veliku brojnost)

Klasifikacija rijeka na osnovu IBI_MNE_R za R5 tip vodotoka:

Ekološki status za R5	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjerenost	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

5. Računanje crnogorskog indeksa biotičkog integriteta za ribe (IBI_MNE_R) za R7 tip vodotokova dunavskog sliva urađeno je po sledećoj matrici:

<i>Salmo labrax</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 10 %	0.15
	5 -10 %	0.1
	Manje od 5%	0.05
<i>Thymallus thymallus</i>	Odsustvuje	-0.05
	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Više od 10 %	0.15
	5 - 10 %	0.1
<i>Hucho hucho</i>	Manje od 5 %	0.05
	Odsustvuje	-0.05
	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
<i>Chondrostima nasus</i>	Prisutna	0.1
	Odsutna	-0.1
	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
<i>Squalius cephalus</i>	Prisutna	0.2
	Odsutna	-0.1
	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
<i>Barbus balcanicus</i>	Prisutna	0.1
	Odsutna	-0.05
	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
<i>Telestes agazii</i>	Prisutna	0.15
	Odsutna	-0.05
	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
<i>Alohtona/invazivna vrsta</i>	Prisutna jedna vrsta	-0.1
	Prisutne dvije vrste	-0.15
	Prisutne tri i više vrsta	-0.2
	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent

Indeks se dobija sabiranjem utvrđenih koeficijenata a na osnovu obrađenih uzoraka prema prethodnoj tabeli, maksimalan zbir je 1. Procentualno učešće brojnosti jedinki u uzorku se utvrđuje samo unutar brojnosti sledećih vrsta: *Salmo labrax*, *Thymallus thymallus*, *Hucho hucho*, *Chondrostoma nazus*, *Squalius cephalus*, *Barbus balcanicus*.

Klasifikacija rijeka na osnovu IBI_MNE_R za R7 tip vodotoka:

Ekološki status za R7	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

6. Računanje crnogorskog indeksa biotičkog integriteta za ribe (IBI_MNE_R) za L3 tip jezera dunavskog sliva urađeno je po sledećoj matrici:

<i>Salmo labrax</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.15
	Odsustvuje	-0.1
<i>Thymallus thymallus</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.15
	Odsustvuje	-0.1
<i>Hucho hucho</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.15
	Odsutna	-0.1
<i>Chondrostima nasus</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.05
	Odsutna	-0.05
<i>Squalius cephalus</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.05
	Odsutna	-0.05
<i>Barbus balcanicus</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.05
	Odsutna	-0.05
<i>Telestes agazii</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.05
	Odsutna	-0.05
<i>Rutilus virgo</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.1
	Odsutna	-0.05
<i>Esox lucius</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.15
	Odsutna	-0.1
<i>Lota lota</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna	0.1
	Odsutna	-0.1
<i>Alohtona/invazivna vrsta</i>	Brojnost u ukupnom uzorku	Koeficijent
	Prisutna jedna vrsta	-0.1
	Prisutne dvije vrste	-0.17
	Prisutne tri i više vrsta	-0.25

Indeks se dobija sabiranjem utvrđenih koeficijenata a na osnovu obrađenih uzoraka prema prethodnoj tabeli, maksimalan zbir je 1.

Klasifikacija rijeka na osnovu IBI_MNE za L3 tip vodotoka:

Ekološki status za L3	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

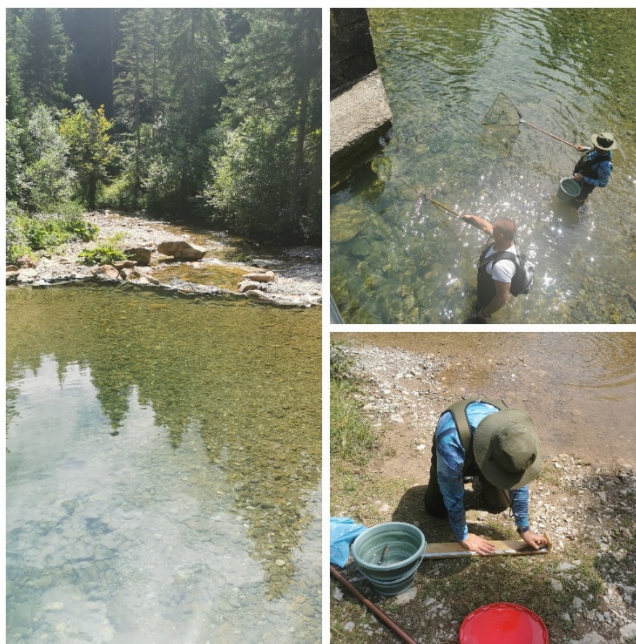
3. Rezultati

3.1. Rijeka Lim

3.1.1. Lokalitet 1 – Ibar iznad Rožaja (T1)

Opis lokaliteta:

Istraživani lokalitet se nalazi uzvodno iznad grada prema izvorištu Vrelo Ibra na nadmorskoj visini od 1095 m. Rijeka izvire na padinama Hajle ispod vrhova Bandžova i teče kroz Rožaje sve do Zapadne Morave u Srbiji. Na istraživanom lokalitetu riječno korito je kamenito do šljunkovito i djelimično obraslo vodenim makrofitama. Na istraživanom dijelu rijeke, riječno korito je širine 3-5m, dok dubina vode nije prelazila 80 cm. Nizvodno od tačke gdje je vršeno uzorkovanje riječno korito zadržava svoju širinu i javljaju se mali virovi i prelive tipični za gornje tokove planskih rijeka kontinentalnog dijela Crne Gore. Vodu u ovom dijelu toka karakteriše hladna voda sa visokim sadržajem rastvorenog kiseonika. Obale rijeke u ovom području su gusto obrasle šumskom vegetacijom, koja je mješovitog tipa, dok je uzvodno sa povećanjem nadmorske visine sve više preuzimaju četinarske zajednice. Rijeku čitavom dužinom toka prati makadamski put i pristupačna je za rad. Transekt je obavljen u dužini od 200 m, hodanjem po rijeci, uzvodno (Slika 5). Na ovom dijelu nije primijećen negativan antropogeni uticaj.



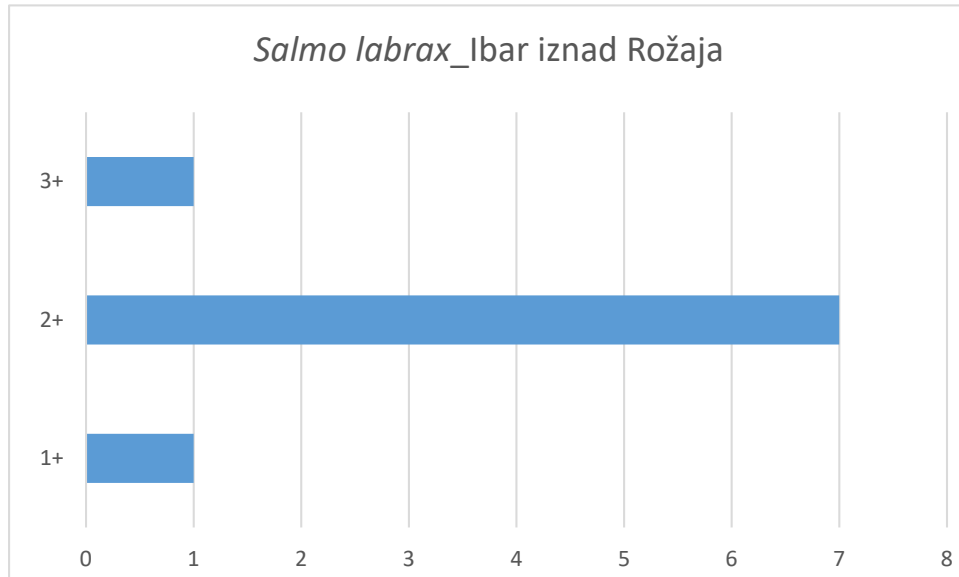
Slika 5. Uzorkovanje na lokalitetu Ibar iznad Rožaja

Detektovane vrste:

Tokom uzorkovanja registrovane su dvije vrste: *Salmo labrax* (crnomorska pastrmka) i *Phoxinus phoxinus* (gaovica). Na lokalitetu je sakupljeno 10 jedinki detektovanih vrsta. Na ovom lokalitetu po brojnosti i biomasi dominantna vrsta je potočna pastrmka (Tabela 4). Sa ovog lokaliteta obezbijeden je uzorak svježih jedinki potočne pastrme za potrebe utvrđivanja hemijskog stanja površinskih voda i on je predat Centru za ekotoksikološka ispitivanja na dalju obradu pod oznakom T1_1. Ukupna relativna biomasa CPUE_{tot} na ovom lokalitetu bila je 1.938, dok je ukupna relativna brojnost NPUE_{tot} iznosila 0015. Uzrasna struktura crnomorske pastrmke registrovane na ovom lokalitetu prikazana je na slici 5. Dominantne su jedinke 2+ generacije.

Tabela 4. U tabeli su prikazane detektovane vrste, njihova brojnost na lokalitetu (N), minimalne i maksimalne vrijednosti ukupne dužine (TL) i težine tijela; relativna brojnost NPUE i relativna biomasa CPUE.

Vrsta	N	TL (min-max) cm	W (min-max) gr	CPUE (gr/m ²)	NPUE (ind/m ²)
<i>S. labrax</i>	9	11.4-26.1	81.2-190.4	1.938	0.015
<i>P.phoxinus</i>	1	9.2	12	-	-



Slika 6. Uzrastna struktura crnomorske potočne pastrmke na lokalitetu Ibar iznad Rožaja

Index biotičkog integriteta (IBI_MNE_R_IBAR T1)

Područje Ibra iznad Rožaja pripada R1 tipu vodotoka (dinarska mala planinska krečnjačka rijeka). Skala IBI_MNE_R za R1 tip data je u tabeli 5. Izračunati indeks biotičkog integriteta iznosi 0,15 što ukazuje na LOŠE stanje ovog područja.

IBI_MNE_R_LIM T1 – 0.3 – **LOŠE**

Tabela 5. Skala IBI za crnogorske vode koje pripadaju R1 tipu vodotoka

Ekološki status za R1	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

3.1.2. Lokalitet 2 – Vruja (T2)

Opis lokaliteta: Ispitivani lokalitet se nalazi u selu Vusanje na rijeci Grlji na nadmorskoj visini 930 m. Rijeka Grlja izvire u podnožju Prokletija iznad Vusanja na izvor poznat kao „Savino oko“. Nakon 2.5 km od izvorišta nailazi na prepreku koju savladava kao vodopad, koji zajedno gradi sa Bjeličkim potokom. Grlja se nizvodno spaja sa vodom iz Alipašinih izvora i zajedno prave Vruju, dok se Vruja kasnije sastavlja sa Grnčarom i pravi Ljuču. Uzvodno od vodopada rijeka presušuje, što je bila situacija i prilikom istraživanja i nije bilo moguće uzorkovati na tom lokalitetu. Na istraživanom lokalitetu voda je tipično planinskog tipa. Temperatura vode je izuzetno niska, riječno korito je prekriveno većim do sitnijim kamenjem. Količina vode je prilično mala u ovom dobu godine i dubina na istraživanom području nije prelazila pola metra. Takođe je siromašna hranom i drugim organskim materijama. Širina korita 3-5 m i voda je bila gazna čitavom širinom korita. Dužina odrađenog transekta je bila 250 m i pronađena je zadovoljavajuća količina potočne pastrmke za ovo područje (Slika 7). Nije primijećen negativan antropogeni uticaj osim velika količina izgrađenih bungalova na samoj obali rijeke.



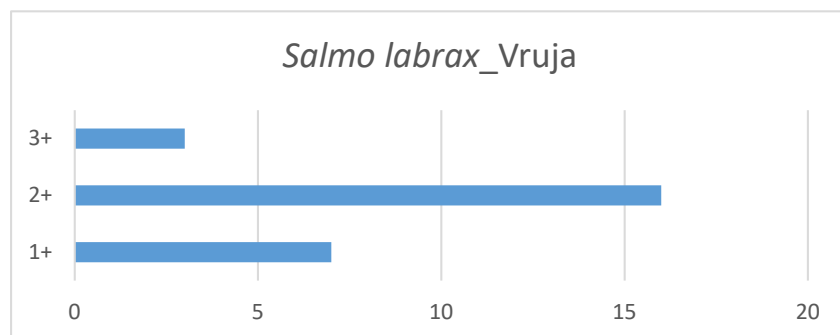
Slika 7. Uzorkovanje na lokalitetu Vruja

Detektovane vrste:

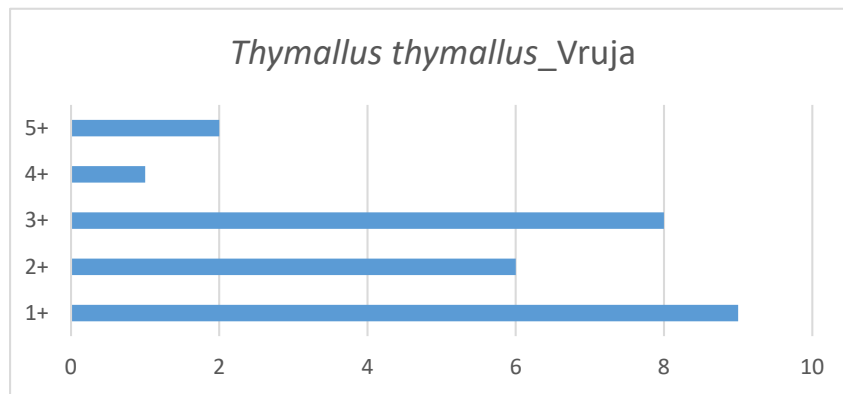
Tokom uzorkovanja registrovane su tri vrste: *Salmo labrax* (crnomorska pastrmka), *Thymallus thymallus* (lipljen) i *Cottus gobio* (peš). Na lokalitetu je sakupljeno 58 jedinki registrovanih vrsta (Tabela 6). Sa ovog lokaliteta obezbijeden je uzorak svježih jedinki potočne pastrmke za potrebe utvrđivanja hemijskog stanja površinskih voda i on je predat Centru za ekotoksikološka ispitivanja na dalju obradu (T2_1). Na ovom lokalitetu po brojnosti su bili gotovo identični pastrmka i lipljen. Ukupna relativna biomasa CPUE_{tot} na ovom lokalitetu bila je 5,316 gr/m², dok je ukupna relativna brojnost NPUE_{tot} iznosila 0.076 individua/m². Uzrastna struktura crnomorske potočne pastrmke i lipljena prikazana je na slikama 7 i 8.

Tabela 6. U tabeli su prikazane detektovane vrste, njihova brojnost na lokalitetu (N), minimalne i maksimalne vrijednosti ukupne dužine (TL) i težine tijela; relativna brojnost NPUE i relativna biomasa CPUE.

Vrsta	N	TL (min-max) cm	W (min-max) gr	CPUE (gr/m ²)	NPUE (ind/m ²)
<i>S. labrax</i>	26	13.2-27.9	26.3-222.4	2.716	0.034
<i>Th. thymallus</i>	26	12.1-38.7	13.3-493.1	2.548	0.034
<i>C. gobio</i>	6	6.7-8.9	3.2-8.1	0.052	0.008



Slika 8. Polna struktura crnomorske potočne pastrmke na lokalitetu Vruja



Slika 9. Polna struktura crnomorske potočne pastrmke na lokalitetu Vruja

Index biotičkog integriteta (IBI_MNE_R _LIM T2)

Lokalitet Vruja pripada R1 tipu vodotoka (dinarska mala krečnjačka planinska rijeka). Skala IBI_MNE_R data je u tabeli 7. Izračunati indeks biotičkog integriteta iznosi 0.75 što ukazuje na dobro stanje ovog područja.

IBI_MNE_R _LIM T2 – 0.75 – **STANJE DOBRO**

Tabela 7. Skala IBI_MNE_R za vode koje pripadaju R1 tipu vodotoka

Ekološki status za R1	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

3.1.3. Lokalitet 3 – Ljuča (T3)

Opis lokaliteta:

Lokalitet se nalazi na nadmorskoj visini 910 m. Ispitivani lokalitet se nalazi iznad Plavskog jezera pa sredini toka rijeke Ljuče. Rijeka Ljuča je izuzetno lijepa rijeka i veoma je bogata ribom. Prepoznata je u čitavoj Evropi kao izuzetno stanište lipljena, i veoma je posjećena od strane sportskih ribara koji dolaze sa svih krajeva svijeta. Takođe je mjesto za mrijest mnogih vrsta riba iz jezera koje za vrijeme mrijesta napuštaju jezero i mrijeste se uzvodno upravo u rijeku Ljuču. Rijeka je prilično velika, čak i u ovom dobu godine i nije bila gazna čitavom širinom toka. Supstrat je šljunkovitog do pjeskovitog sadržaja. Dubina vode na nekim mjestima prelazili 1.5 m dok je širina korita 8-12 m. Rijeka se nalazi u ravničarskom dijelu i okružena je livadama i oranicama. Dužina odrađenog transekta je oko 200 m (Slika 10). Dominantna vrsta je lipljen izuzetno velikih dimenzija.



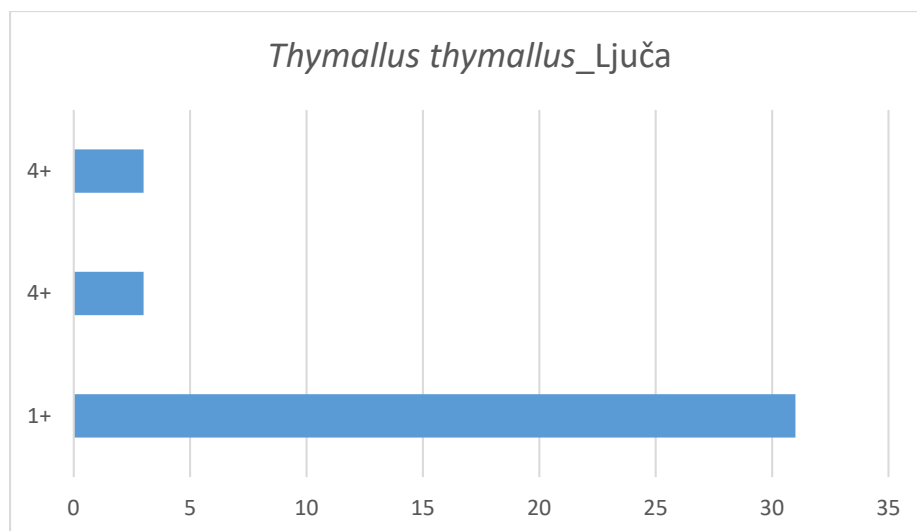
Slika 10. Lokalitet i uzorkovanje na lokalitetu Ljuča

Detektovane vrste:

Tokom uzorkovanja na ovom lokalitetu registrovane su tri vrste: *Salmo labrax* (crnomorska pastrmka), *Thymallus thymallus* (lipljen) i *Phoxinus phoxinus* (gaovica). Sa ovog lokaliteta obezbijeden je uzorak svježih jedinki lipljena za potrebe utvrđivanja hemijskog stanja površinskih voda i on je predat Centru za ekotoksikološka ispitivanja na dalju obradu (T3_1). Na lokalitetu je registrovan veliki broj jedinki, dok je njih 400 izmjereno (Tabela 8). Ukupna relativna biomasa CPUE_{tot} na ovom lokalitetu bila je 1.1276 gr/m², dok je ukupna relativna brojnost NPUE_{tot} iznosila 10.250 individua/m². Uzrastna struktura uzorka lipljena sa ovog lokaliteta prikazana je na slici 10.

Tabela 8. U tabeli su prikazane detektovane vrste, njihova brojnost na lokalitetu (N), minimalne i maksimalne vrijednosti ukupne dužine (TL) i težine tijela; relativna brojnost NPUE i relativna biomasa CPUE.

Vrsta	N	TL (min-max) cm	W (min-max) gr	CPUE (gr/m ²)	NPUE (ind/m ²)
<i>S. labrax</i>	20	15.8-16.2	35.2-40.5	0.5666	0.02833
<i>T.thymallus</i>	40	14.2-48.1	20.2-1215.3	0.061	10.155
<i>P.phoxinus</i>	350	3.2-6.8	5.6-8.6	0.5	0.067



Slika 11. Uzrastna struktura lipljena na lokalitetu Ljuča

Index biotičkog integriteta (IBI_MNE_R_LIM T3)

Ljuča pripada R4 tipu vodotoka (dinarska srednja planinska krečnjačka rijeka). Skala IBI_MNE_R data je u tabeli 9. Izračunati indeks biotičkog integriteta iznosi 0,6 što ukazuje na DOBRO stanje ovog područja.

IBI_MNE_R_LIM T3 – 0.6 – **DOBRO**

Tabela 9. Skala IBI_MNE_R za vode koje pripadaju R4 tipu vodotoka

Ekološki status za R4	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

3.1.4. Lokalitet 4 – Kutska rijeka (T4)

Opis lokaliteta:

Lokalitet se nalazi na nadmorskoj visini 860m. Kutska rijeka izvire u Albaniji na području (Pronni i Seferaj) i zajedno sa Perućicom prave Zlorečicu koja je jedna od većih pritoka Lima. Na ovoj rijeci je izgrađeno više mini-hidrocentrala koje su neminovno dovele i određenog pritiska na rijeku. Naime, nakon postavljanja mHE tokom ljeta rijeka zna da presuši što prije njihove izgradnje

nije bio slučaj. Za potrebe ovog istraživanja uzorkovanja su vršena ispod zahvata. Rijeka je pastrmska i tipičnog planinskog tipa, sa velikim stijenama i kamenjem u riječnom koritu, i takođe je većeg nagiba i sa bržom vodom. Na rijeci se smjenjuju manji brzaci sa malim vodopadima (prelivima) preko stijena gdje se javljaju virovi i tišice. Riječno dno je mjestimično obraslo vodenim makrofitama i izuzetno je klizavo. Širina riječnog toka je 3-5m, dok dubina nije prelazila 80cm i bila je radna čitavom svojom širinom. Obale su obrasle drvećem, u okolini se pružaju listopadne bukove šume. Rijeka je u ovom dijelu kanjonskog tipa i put je prati čitavom dužinom toka. Dužina transekta je bila 500 m što je duplo više od uobičajenog, ali zbog male količine ribe morao je biti uložan duplo veći ribolovni napor da bi se uhvatio potreban uzorak (Slika 12).



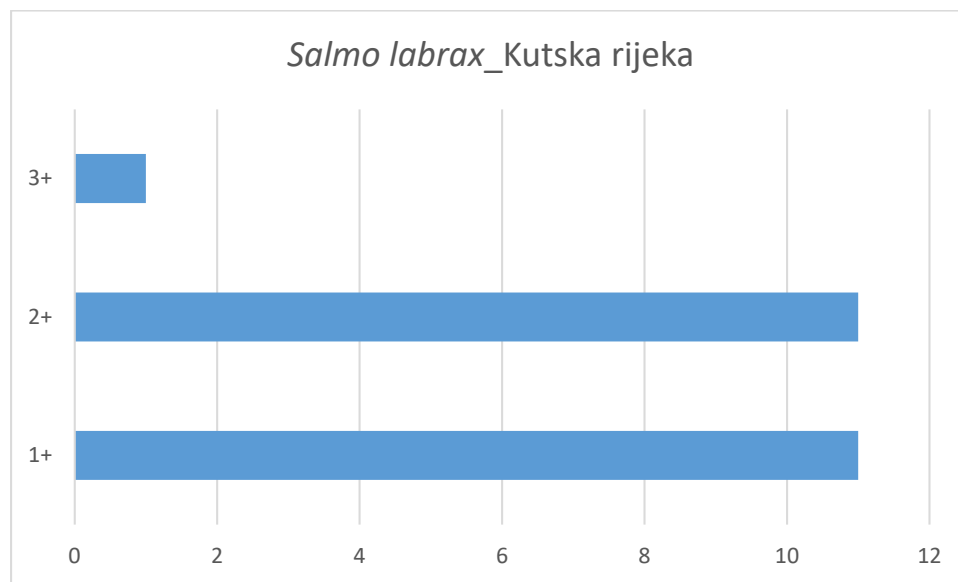
Slika 12. Uzorkovanje na lokalitetu Kutska rijeka

Detektovane vrste:

Tokom uzorkovanja na ovom lokalitetu registrovana se dvije vrste vrste: *Salmo labrax* (crnomorska pastrmka) i *Cottus gobio* (peš). Sa ovog lokaliteta obezbijeden je uzorak svježih jedinki potočne pastrmke za potrebe utvrđivanja hemijskog stanja površinskih voda i on je predat Centru za ekotoksikološka ispitivanja na dalju obradu (T5_1). Na lokalitetu je sakupljeno 34 jedinki registrovanih vrsta (Tabela 10). Na ovom lokalitetu u pogledu brojnosti i biomase dominantna vrsta je potočna pastrmka. Ukupna relativna biomasa CPUE_{tot} na ovom lokalitetu bila je 1.346 gr/m², dok je ukupna relativna brojnost NPUE_{tot} iznosila 0.029 individua/m². Uzrastna struktura uzorka crnomorske potočne pastrmke sa ovog lokaliteta prikazana je na slici 13.

Tabela 10. U tabeli su prikazane detektovane vrste, njihova brojnost na lokalitetu (N), minimalne i maksimalne vrijednosti ukupne dužine (TL) i težine tijela; relativna brojnost NPUE i relativna biomasa CPUE.

Vrsta	N	TL (min-max) cm	W (min-max) gr	CPUE (gr/m ²)	NPUE (ind/m ²)
<i>S. labrax</i>	23	11.3-29.9	12.3-275.4	1.254	0.015
<i>C. gobio</i>	11	8.8-11.7	7.6-21.3	0.092	0.022



Slika 13. Uzrastna struktura crnomorske potočne pastrmke sa lokaliteta Kutska rijeka

Index biotičkog integriteta (IBI_MNE_R_LIM T4)

Kutska rijeka pripada R1 tipu vodotoka (dinarska mala krečnjačka planinska rijeka). Skala MNEIBI data je u tabeli 11. Izračunati indeks biotičkog integriteta iznosi 0.75 što ukazuje na dobro stanje ovog područja.

IBI_MNE_R_LIM T4 – 0.75 –**DOBRO**

Tabela 11. Skala IBI_MNE_R za vode koje pripadaju R1 tipu vodotoka

Ekološki status za R1	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

3.1.5. Lokalitet 5 – Perućica (T5)

Opis lokaliteta:

Istraživani lokalitet se nalazi na nadmorskoj visini od 815 m u mjestu Đulići. Na rijeci također postoje vodozahvati odnosno mini-hidrocentrale. Perućicu pravi nekoliko rijeka koje izvire u podnožju planina Mojana, Asanca i Zeletina. Takođe se negdje navodi i kao Mojanska rijeka. Ona se kasnije spaja sa Kutskom rijekom i prave Zlorečicu. Rijeka je pastrmska i tipičnog planinskog tipa, sa većim stijenama i kamenjem u riječnom koritu. Na rijeci se smjenjuju manji brzaci sa malim vodopadima (prelivima) preko stijena gdje se javljaju virovi i tišice. Riječno dno je mjestimično obraslo vodenim makrofitama. Širina riječnog toka je 3-5 m, dok dubina nije prelazila pola metra i bila je radna čitavom svojom širinom. Obale su obrasle drvećem, u okolini se pružaju listopadne bukove šume. Dužina odrađenog transekta je 250 m (Slika 14).



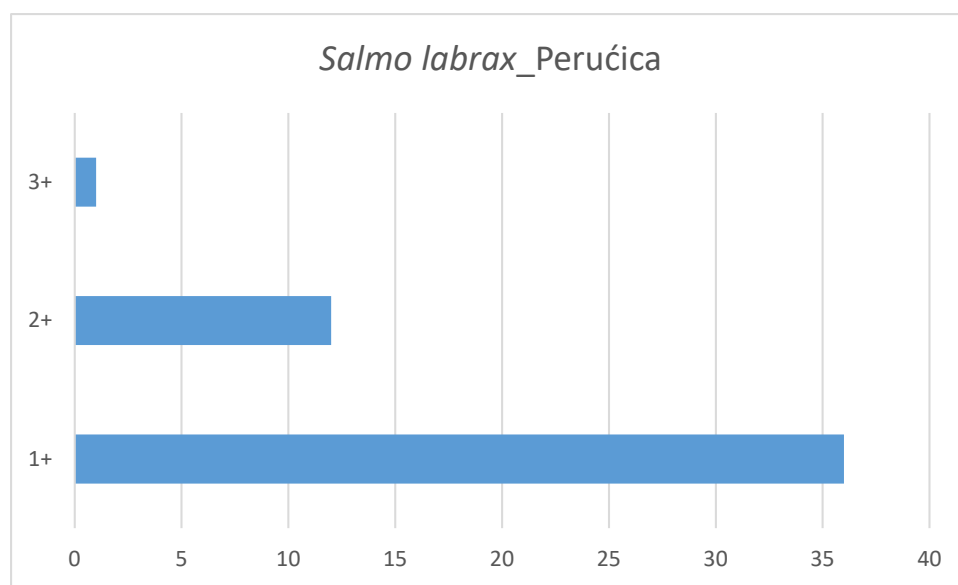
Slika 14. Uzorkovanje na lokalitetu Perućica

Detektovane vrste:

Tokom uzorkovanja na ovom lokalitetu registrovane su dvije vrste: *Salmo labrax* (blatnjača) i *Cottus gobio* (peš). Sa ovog lokaliteta obezbijeden je uzorak svježih jedinki pastrmke za potrebe utvrđivanja hemijskog stanja površinskih voda i on je predat Centru za ekotoksikološka ispitivanja na dalju obradu pod šifrom T5_1. Na lokalitetu je sakupljeno 54 jedinki registrovanih vrsta (Tabela 12). Na ovom lokalitetu u pogledu biomase i brojnosti dominantna je crnomorska pastrmka (blatnjača). Ukupna relativna biomasa CPUE_{tot} na ovom lokalitetu bila je 3.707 gr/m², dok je ukupna relativna brojnost NPUE_{tot} iznosila 0.07 individua/m². Uzrastna struktura crnomorske potočne pastrmke na lokalitetu Perućica prikazana je na slici 15.

Tabela 12. U tabeli su prikazane detektovane vrste, njihova brojnost na lokalitetu (N), minimalne i maksimalne vrijednosti ukupne dužine (TL) i težine tijela; relativna brojnost NPUE i relativna biomasa CPUE.

Vrsta	N	TL (min-max) cm	W (min-max) gr	CPUE (gr/m ²)	NPUE (ind/m ²)
<i>S. labrax</i>	49	11.5-25.8	14.2-182.5	3.638	0.065
<i>C. gobio</i>	5	8.2-12.1	7.4-22.3	0.069	0.005



Slika 15. Uzrastna struktura crnomorske potočne pastrmke na lokalitetu Perućica

Index biotičkog integriteta (IBI_MNE_R_LIM T5)

Perućica pripada R1 tipu vodotoka (dinarska mala krečnjačka planinska rijeka). Skala IBI_MNE_R data je u tabeli 13. Izračunati indeks biotičkog integriteta iznosi 1 što ukazuje na vrlo dobro stanje ovog područja.

IBI_MNE_R_LIM T5 – 1 – **VRLO DOBRO**

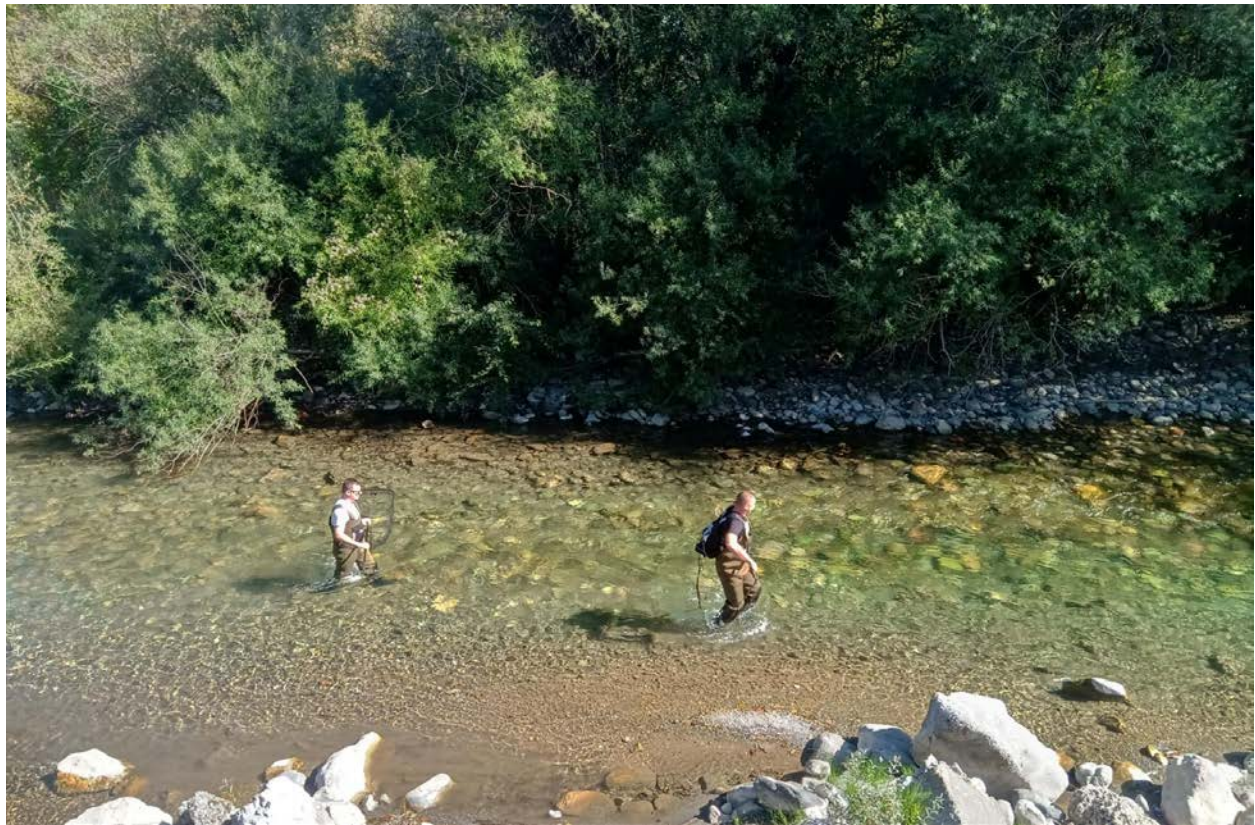
Tabela 13. Skala IBI_MNE_R za vode koje pripadaju R1 tipu vodotoka

Ekološki status za R1	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

3.1.6. Lokalitet 6 – Zlorečica (T6)

Opis lokaliteta:

Zlorečica se formira ispod sela Konjuhe u selu Đulići. Vrlo je dinamična, bistra i snažna rijeka bujičnog karaktera. Sa sobom nosi veliku količinu vode koju apsorbuje sa okolnih planina koje se slivaju mnogim potocima. U periodu godine kada su rađena istraživanja na području Andrijevice bila je gazna čitavom širinom toka koja se kreće 5-8 m. Riječno dno je kamenitog do šljunkovitog tipa i djelimično je obraslo vodenim makrofitama. Obzirom da se rijeka uliva u Lim predstavlja mrestilište za neke vrste riba koje uzvodno obavljaju svoj mrijest, pa samim tim je i izuzetno važna. U odnosu na dvije tipične pastrmske rijeke od kojih nastaje, i u kojima dominantno žive pastrmka i peš, u Zlorečici se mogu naći i lipljen, klen, gaovica. Dužina odrađenog transeкта bila je 250m (Slika 16).



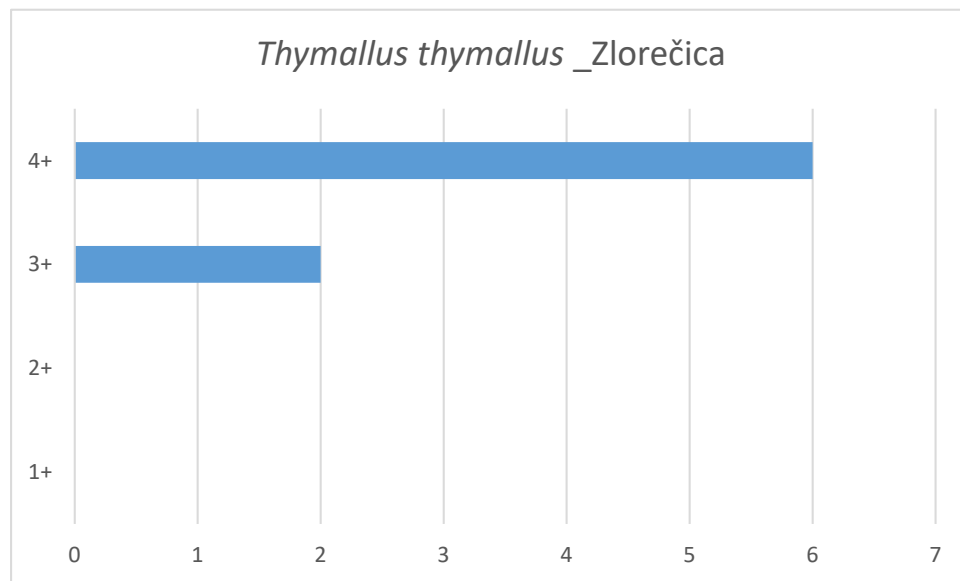
Slika 16. Lokalitet i uzorkovanje na lokalitetu Zlorečica

Detektovane vrste:

Tokom uzorkovanja na ovom lokalitetu registrovane su dvije vrste: *Salmo labrax* (blatnjača) i *Thymallus thymallus* (lipljen). Sa ovog lokaliteta obezbijeden je uzorak lipljena a za potrebe utvrđivanja hemijskog stanja površinskih voda. Uzorci riba predati su Centru za ekotoksikološka ispitivanja na dalju obradu pod šifrom T6_1. Na lokalitetu je sakupljeno 9 jedinki registrovanih vrsta (Tabela 14). Na ovom lokalitetu u pogledu brojnosti i biomase dominantna vrsta bila je lipljen. Ukupna relativna biomasa CPUE_{tot} na ovom lokalitetu bila je 0.184 gr/m², dok je ukupna relativna brojnost NPU_{tot} iznosila 0.012 individua/m². Uzrastna struktura lipljena na lokalitetu Zlorečica prikazan je na slici 16.

Tabela 14. U tabeli su prikazane detektovane vrste, njihova brojnost na lokalitetu (N), minimalne i maksimalne vrijednosti ukupne dužine (TL) i težine tijela; relativna brojnost NPUE i relativna biomasa CPUE.

Vrsta	N	TL (min-max) cm	W (min-max) gr	CPUE (gr/m ²)	NPU (ind/m ²)
<i>S.labrax</i>	3	20.9-24.4	9.7-15.4	0.046	0.004
<i>T.thymallus</i>	6	24.5-27.4	14.2-21.7	0.138	0.008



Slika 17. Uzrastna struktura lipljena iz Zlorečice

Index biotičkog integriteta (IBI_MNE_R_LIM T6)

Zlorečica pripada R1 tipu vodotoka (dinarska mala krečnjačka planinska rijeka). Skala IBI_MNE_R data je u tabeli 15. Izračunati indeks biotičkog integriteta iznosi 0.3 što ukazuje na loše stanje ovog područja.

IBI_MNE_R_LIM T6 – 0.3 – **LOŠE**

Tabela 15. Skala IBI_MNE_R za vode koje pripadaju R1 tipu vodotoka

Ekološki status za R1	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

3.1.7. Lokalitet 7 - Lim, gornji dio toka Andrijevica-Plav (T7)

Opis lokaliteta:

Lim je na ovom istraživanom području izuzetno brz, i teško je raditi na ovom lokalitetu, ali zbog manjeg nivoa vode u ovom periodu godine uspješno je izvršeno uzorkovanje. Lokalitet ispod Manastira u Brezojevici koji se nalazi na nadmorskoj visini od 900 m je izuzetno bogat ribom, tako da je uzorkovanje izvršeno u transektu od samo 50 m, duž jednog brzaka gdje je voda bila oko 70-80 cm dubine (Slika 18). Na ovom potezu ulovljeno je više vrsta riba (plotica, skobalj, lipljen, pastrmka) izuzetno velikih dužina. U ovom dijelu Lim je prilično očuvan i izuzetno bogat hranom i organskim materijama koje izlaze iz jezera nošene vodenom strujom. Riječno dno je kamenito obraslo vodenim makrofitama. Širina riječnog toka u trenutku istraživanja je bila 7-9 m. Obale su šljunkovite, i u okolini se prostiru obalne linijske vegetacija drveća.



Slika 18. Uzorkovanje na lokalitetu Brezojevica (gornji dio toka Andrijevica-Plav)

Detektovane vrste:

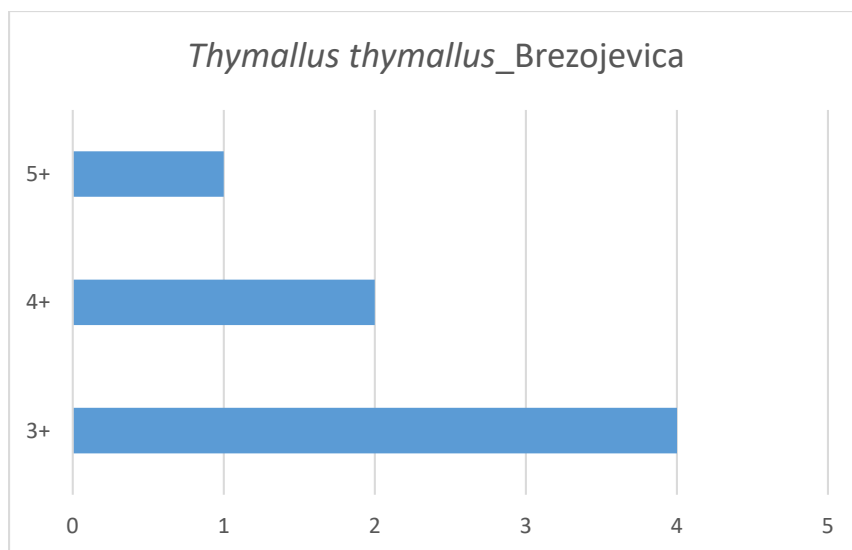
Tokom uzorkovanja na ovom lokalitetu registrovano je pet vrsta: *Salmo labrax* (blatnjača, vrnomska pastrmka), *Thymallus thymallus* (lipljen), *Telestes rysele* (jelšovka), *Chondrostoma nasus* (skobalj), *Rutilus virgo* (plotica) i *Cottus gobio* (peš) (Slika 18). Sa lokaliteta je obezbijeđen je uzorak skobalja za potrebe utvrđivanja hemijskog stanja površinskih voda. Uzorci su predati Centru za ekotoksikološka ispitivanja na dalju obradu pod šifrom T7_1. Na lokalitetu je sakupljeno je 92 jedinke detektovanih vrsta. Na ovom lokalitetu od registrovanih vrsta jelšovka je bila dominantna po brojnosti, dok je po biomasi dominantni skobalj i plotica (Tabela 15). Ukupna relativna biomasa CPUE_{tot} na ovom lokalitetu bila je 85.205 gr/m², dok je ukupna relativna brojnost NPUE_{tot} iznosila 0.579 individua/m². Uzrastna sruktura lipljena i plotice prikazana je na slikama 20 i 21.

Tabela 15. U tabeli su prikazane detektovane vrste, njihova brojnost na lokalitetu (N), minimalne i maksimalne vrijednosti ukupne dužine (TL) i težine tijela; relativna brojnost NPUE i relativna biomasa CPUE.

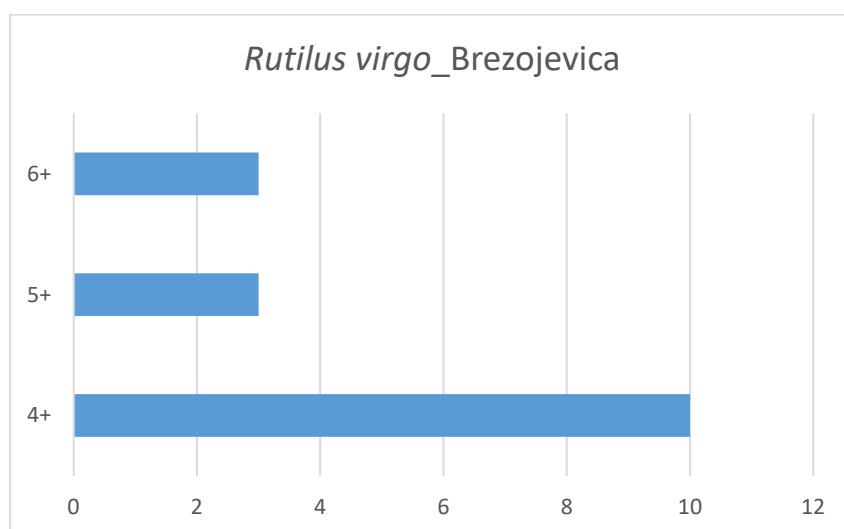
Vrsta	N	TL (min-max) cm	W (min-max) gr	CPUE (gr/m ²)	NPUE (ind/m ²)
<i>S.labrax</i>	1	33.9	431.3	2.873	0.0066
<i>C.gobio</i>	4	6.7-8.9	7.3-9.4	1.23	0,0003
<i>C.nasus</i>	4	43.5-51.9	821.2-1035.4	25.6	0.0266
<i>T.thymallus</i>	7	21.8-44.2	103.2-964.3	17.086	0.0466
<i>T.rysele</i>	60	9.7-12.1	8.7-15.3	1.066	0.3933
<i>R.virgo</i>	16	21.6-47.4	96.2-1435.1	38.58	0.1066



Slika 19. Detektovane vrste na lokalitetu Brezojevica (gornji dio toka Andrijevica-Plav)



Slika 20. Uzrastna struktura lipljena na lokalitetu Brezojevica (gornji dio toka Andrijeвица-Plav)



Slika 21. Uzrastna struktura plotice na lokalitetu Brezojevica (gornji dio toka Andrijeвица-Plav)

Index biotičkog integriteta (IBI_MNE_R_LIM T7)

Gornji dio toka pripada R4 tipu vodotoka (dinarska srednja planinska krečnjačka rijeka). Skala IBI_MNE_R data je u tabeli 16. Izračunati indeks biotičkog integriteta iznosi 0,5 što ukazuje na UMJERENO stanje ovog područja.

IBI_MNE_R_LIM T7 – 0.5 – **UMJERENO**

Tabela 16. Skala IBI_MNE_R za crnogorske vode koje pripadaju R4 tipu vodotoka

Ekološki status za R4	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

3.1.8. Lokalizet 8 – Plavsko jezero (T8)

Opis lokaliteta:

Plavsko jezero se nalazi na 906 m nadmorske visine i površine je 300 ha. Jezero je ledničkog tipa i nalazi se u podnožju Prokletija. Izuzetno je bogato ribljim fondom, zahvaljujući dobrom upravljanju kao i bogatom i očuvanom prirodom ovog kraja. Za potrebe ovog istraživanja uzorkovanje je vršeno mrežama tipa stajaćica (dvije MMG mreže, dvije skobaljne mreže ukupne dužine 120 m i jedna krapnjača dužine 100 m). Mreže su postavljene u sami mrak u 21:00h i podižene su u 07:00h (Slika 21).



Slika 22. Uzorkovanje na Plavskom jezeru

Detektovane vrste:

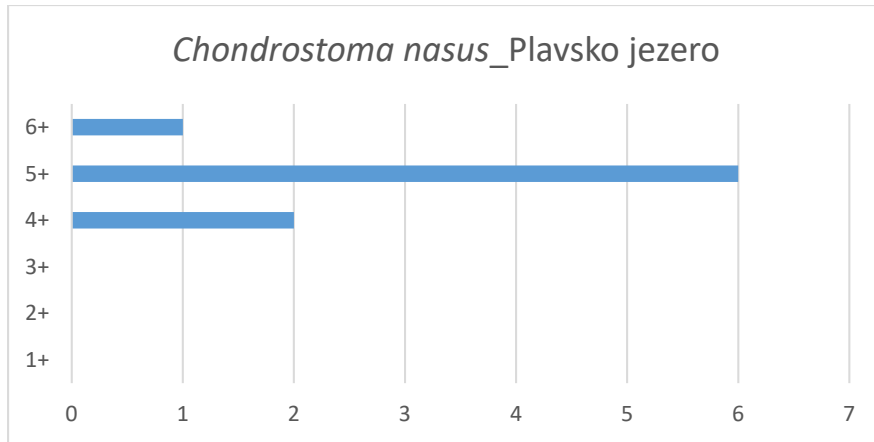
Tokom uzorkovanja registrovano je sedam vrsta: *Hucho hucho* (mladica), *Salmo labrax* (pastrmka) *Rutilus virgo* (plotica), *Phoxinus phoxinus* (gaovica), *Squalius cephalus* (klen), *Thymallus thymallus* (lipljen), *Chondrostoma nasus* (skobalj), *Esox lucius* (štuka) (Slika 22). Sa ovog lokaliteta obezbijedena su dva uzorka za potrebe utvrđivanja hemijskog stanja površinskih voda i oni su predati Centru za ekotoksikološka ispitivanja na dalju obradu pod šiframa T8_1 (uzorci plotice) i T8_2 (uzorci klena). Na lokalitetu je sakupljeno 70 jedinki detektovanih vrsta. Na ovom lokalitetu od registrovanih vrsta crnomorska pastrmka vrsta je bila dominantno zastupljena po biomasi i brojnosti (Tabela 17). Uzrastna struktura skobalja, klena i plotice prikazana je na slikama 23, 24 i 25.

Tabela 17. U tabeli su prikazane detektovane vrste, njihova brojnost na lokalitetu (N), minimalne i maksimalne vrijednosti ukupne dužine (TL) i težine tijela; relativna brojnost NPUE i relativna biomasa CPUE.

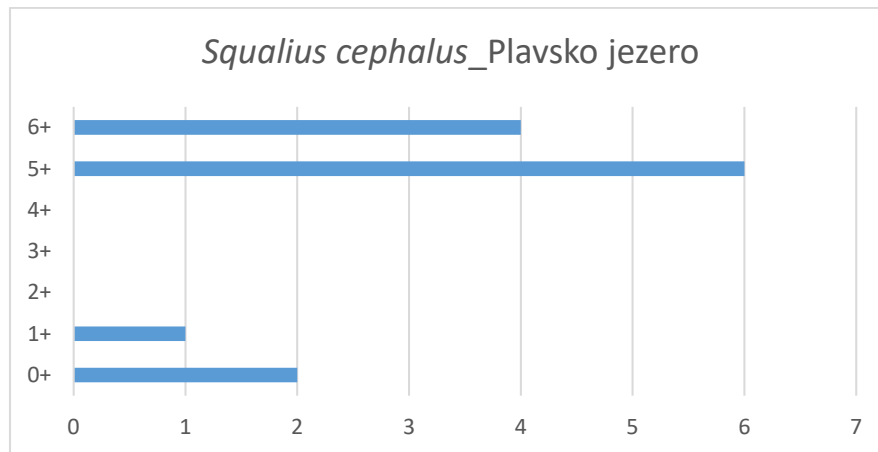
Vrsta	N	TL (min-max) cm	W (min-max) gr	CPUE (gr/m ²)	NPUE (ind/m ²)
<i>Salmo labrax</i>	2	32.3-34.5	482.4 -537.2	2.345	0.004
<i>Hucho hucho</i>	1	78,9	3549.5	1.678	0.002
<i>R. virgo</i>	37	28.5-54.5	246.3-1984.2	2.456	0.451
<i>P.phoxinus</i>	8	5.5-7.2	2.2-3.4	25.341	0.123
<i>S.cephalus</i>	13	8.2-37.4	4.2623.4	12.345	0.234
<i>T.thymallus</i>	2	37.4-42.6	505.2-809.1	2.356	0.056
<i>C.nasus</i>	9	37.7-46.5	541.8-1290.2	1.621	0.034
<i>E.lucius</i>	1	66.2	2.07	1.345	0.002



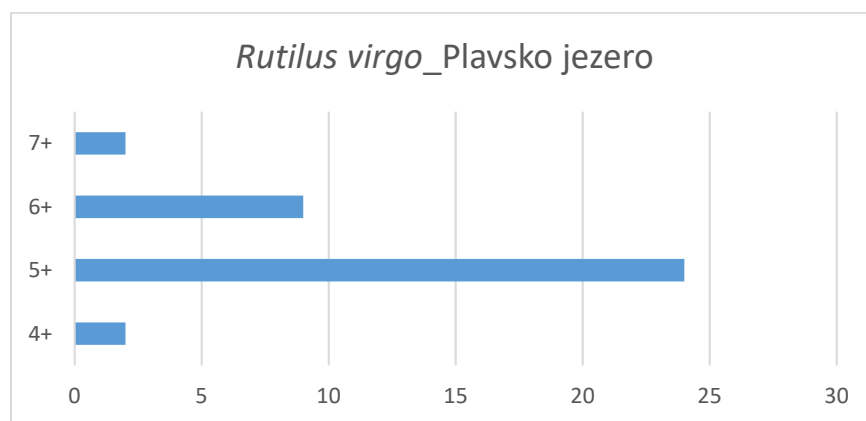
Slika 23. Detektovane vrste i obrada materijala na Plavskom jezeru



Slika 24. Uzrastna struktura skobalja iz Plavskog jezera



Slika 25. Uzrastna struktura klena iz Plavskog jezera



Slika 26. Uzrastna struktura plotice iz Plavskog jezera

Index biotičkog integriteta (IBI_MNE_R_LIM T8)

Plavsko jezero pripada L3 tipu jezera (dinarsko srednje veličine srednje duboko ravničarsko jezero). Skala IBI_MNE_R data je u tabeli 18. Izračunati indeks biotičkog integriteta iznosi 0.8 što ukazuje na VRLO DOBRO stanje ovog područja.

IBI_MNE_R_LIM T8 – 0.8 – **VRLO DOBRO**

Tabela 18. Skala IBI_MNE_R za crnogorske vode koje pripadaju L3 tipu vodotoka

Ekološki status za L3	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

3.1.9. Lokalitet 9 – Bać (T9)

Opis lokaliteta:

Istraživani lokalitet se nalazi na 825 m nadmorske visine u mjestu Bać. Ibar na ovom mjestu poprima apsolutno drugačije karakteristike u odnosu na područje iznad grada. Nakon prolaska kroz grad u sebi apsorbuje veliku količinu zagađenja što se može lako primijetiti fizički, jer sama boja vode postaje braon i manje providna u odnosu na uzvodni lokalitet. Riječno dno je prikriveno sitnijim kamenjem i šljunkom, voda je mirnija sa većim virovima i tišicama. U ovom dijelu voda ima definitivno manje rastvorenog kiseonika, toplija je u odnosu na izvorišni dio, tako da se osim pastrmke i peša koji su registrovani na uzvodnom lokalitetu ovdje se javljaju i druge vrste karakteristične za niže djelove rijeke poput mreke i brkice. Ono što je primijećeno jeste i veliki antropogeni uticaj, u smislu sječe, obale rijeka koje čine listopadne šume su bile posječene a palo drveće se nalazilo u samoj rijeci, takođe je primijećena velika količina smeća. Dužina transekta je bila 500 m što je duplo više od uobičajenog, ali zbog male količine ribe morao je biti uloženo duplo veći ribolovni napor da bi se uhvatio potreban uzorak (Slika 26).



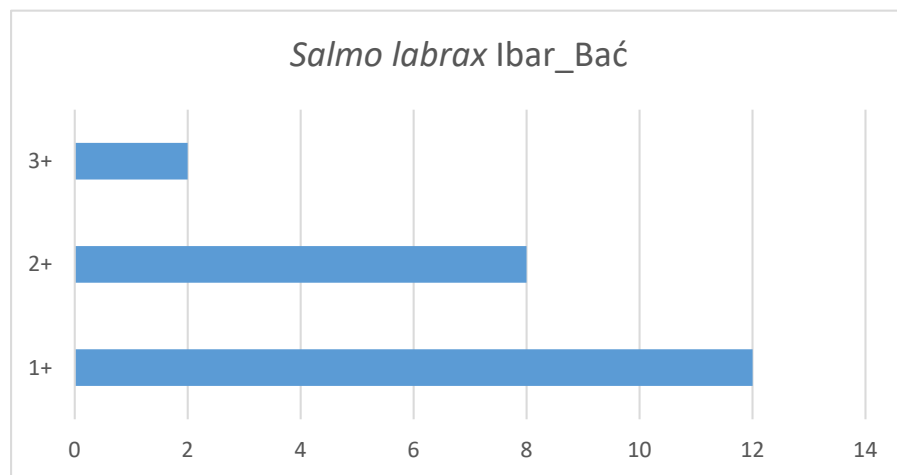
Slika 27. Uzorkovanje na lokalitetu Bać

Detektovane vrste:

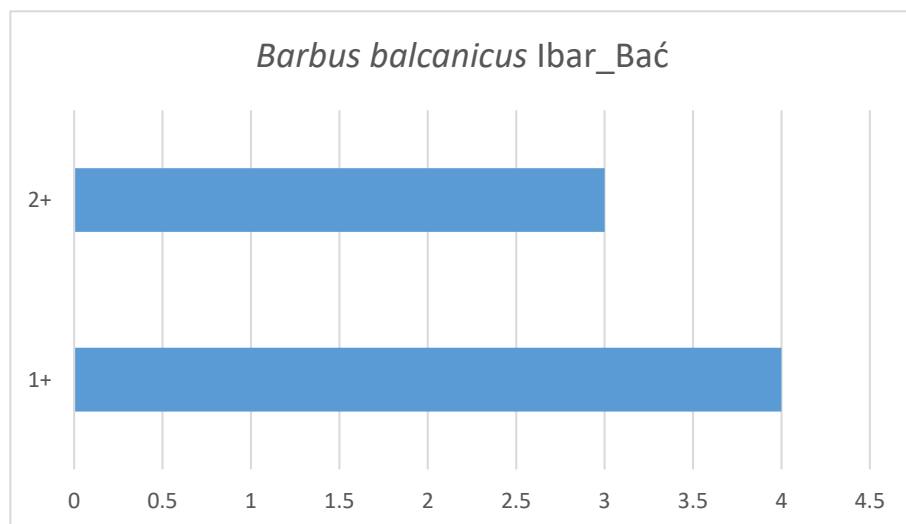
Tokom uzorkovanja na ovom lokalitetu registrovano je pet vrsta: *Salmo labrax* (blatnjača), *Cottus gobio* (peš), *Barbus balcanicus* (mrena), *Phoxinus phoxinus* (gaovica) i *Cobitis elongata* (brkica). Na lokalitetu je sakupljeno 36 jedinki detektovanih vrsta. Sa ovog lokaliteta obezbijeđen je uzorak svježih jedinki crnomorske potočne pastrmke za potrebe utvrđivanja hemijskog stanja površinskih voda i on je predat Centru za ekotoksikološka ispitivanja na dalju obradu pod šifrom T9_1. Na ovom lokalitetu registrovane u pogledu brojnosti i biomase dominantna vrsta je potočna pastrmka (Tabela 19, Slika 27). Ukupna relativna biomasa CPU_{Etot} na ovom lokalitetu bila je 1.358 gr/m², dok je ukupna relativna brojnost NPUE_{tot} iznosila 0.0237 individua/m². Uzrastna struktura pastrmke i mreane na ovom lokalitetu prikazana je na slikama 28 i 29.

Tabela 19. U tabeli su prikazane detektovane vrste, njihova brojnost na lokalitetu (N), minimalne i maksimalne vrijednosti ukupne dužine (TL) i težine tijela; relativna brojnost NPUE i relativna biomasa CPUE.

Vrsta	N	TL (min-max) cm	W (min-max) gr	CPUE (gr/m ²)	NPUE (ind/m ²)
<i>S.labrax</i>	22	14.1-25.2	26.5-167.3	1.081	0.0146
<i>C.gobio</i>	2	11.5-11.9	20.1-21.3	0.027	0.0013
<i>B.balcanicus</i>	7	11.4-19.9	18.4-95.1	0.224	0.0046
<i>P.phoxinus</i>	1	3.2	5.4	0.003	0.0006
<i>C.elongata</i>	4	9.3-9.6	7-11.4	0.023	0.0026



Slika 27. Uzrastna struktura crnomorske potočne pastrmke na lokalitetu Bać



Slika 28. Uzrastna struktura mreke na lokalitetu Bać

Indeks biotičkog integriteta (IBI_MNE_R_LIM T9)

Dio toka Ibra ispod Rožaja pripada R4 tipu vodotoka (dinarska srednja planinska krečnjačka rijeka). Skala IBI_MNE_R data je u tabeli 20. Izračunati indeks biotičkog integriteta iznosi 0,35 što ukazuje na LOŠE stanje ovog područja.

IBI_MNE_R_LIM T4 – 0.35 – **LOŠE**

Tabela 20. Skala IBI_MNE_R za vode koje pripadaju R4 tipu vodotoka

Ekološki status za R4	Granice klasa
Vrlo dobro	0.8-1
Dobro	0.6 - 0.79
Umjereno	0.4 – 0.59
Loše	0.21 – 0.39
Vrlo loše	0 – 0.2

Sumarni prikaz IBI_MNE_R za istraživane lokalitete na rijeci Ibru i Limu sa Plavskim jezero, uzorkovanje izvršeno tokom 2023. godine

Tokom 2023. godine kroz prolječni i jesenji monitoring ihtiofaune na rijekama Ibar i Lim sa Plavskim jezerom uzorkovanje je vršeno na ukupno 19 lokaliteta. Za sve lokalitete izračunat je indeks biotičkog integriteta (Tabela 21). Na osnovu IBI_MNE_R, 2 lokaliteta pokazuju vrlo loše stanje, 7 lokaliteta loše stanje, 3 lokaliteta umjereno stanje, 4 vrlo dobro i 3 lokaliteta dobro stanje.

Tabela 21. Sumarni prikaza IBI_MNE_R za istraživane lokalitete na rijeci Ibar i Limu sa Plavskim jezerom uzorkovanjem vršenim tokom 2023. godine

LOKALITET	TIP VODOTOKA	IBI_MNE_R	EKOLOŠKI STATUS
Bistrica, Majstorovina	R1	0.35	LOŠE
Rijeka Bistrica, selo Bistrica	R1	0.4	UMJERENO
Beranska Bistrica	R2	0.4	UMJERENO
Popča	R1	1	VRLO DOBRO
Vrbička Rijeka	R1	0.85	VRLO DOBRO
Lim, ušće Bistrice, Berane	R7	0.1	VRLO LOŠE
Lim, ušće Viničke rijeke	R7	0.35	LOŠE
Lim, ušće Luške makve	R7	0.15	VRLO LOŠE
Ljuboviđa	R2	0.35	LOŠE
Lješnica	R2	0.35	LOŠE
Ibar, iznad Rožaja	R1	0.3	LOŠE
Vruja u Grlja i prostor Vusanja	R1	0.75	DOBRO
Ljuča sredina toka	R4	0.6	DOBRO
Kutska rijeka	R1	0.75	DOBRO
Perućica, prostor Jošanice	R1	1	VRLO DOBRO
Zlorečica	R1	0.3	LOŠE
Lim, gornji dio toka Andrijeвица-Plav	R4	0.5	UMJERENO
Plavsko jezero	L3	0.8	VRLO DOBRO
Ibar, Bać	R4	0.35	LOŠE

Literatura:

Freyhof, J., S. Weiss, A. Adrović, M. Čaleta, A. Duplić, B. Hrašovec, B. Kalamujić, Z. Marčić, D. Milošević, D., M. Mrakovčić, D. Mrdak, M. Piria, U. Schwarz, P. Simonović, S. Šljuka, T. Tomljanović, & D. Zabric. 2015. The Huchen *Hucho hucho* in the Balkan region: Distribution and future impacts by hydropower development. RiverWatch & EuroNatur, 30 pp.

Marić, D. 2019. Fauna slatkovodnih riba (Osteichthyes) Crne Gore. Crnogorska akademija nauka i umjetnosti. Posebna izdanja (Monografije i studije). Knjiga 149. Pp 419.

Radojčić, B. (2005). Vode Crne Gore. Nikšić-Filozofski fakultet, Institut za geografiju. 390 pp.

Župan, D., Hošek, M. 2019. Establishment of Natura 2000 network, Montenegro. Final Species Report, Ministry of Sustainable Development and Tourism - Agency for Environmental and Nature Protection, 365 pp.

SFAGE, SUEZ i EPTISA. 2020. Jačanje kapaciteta za implementaciju Okvirne direktive o vodi u Crnoj Gori - plan za dunavski sliv. EuropeAid/138151/DH/SER/ME .