

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Martina MARTINČIČ

**ZDRUŽBE RIB V POREČJIH DRAVE, SAVE IN SOČE
NA PODLAGI PISNIH VIROV IZ 19. IN PRVE
POLOVICE 20. STOLETJA**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Martina MARTINČIČ

**ZDRUŽBE RIB V POREČJIH DRAVE, SAVE IN SOČE
UGOTOVLJENE NA PODLAGI PISNIH VIROV IZ 19. IN PRVE
POLOVICE 20. STOLETJA**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**FISH ASSEMBLAGES IN DRAVA, SAVA AND SOČA RIVER BASINS
BASED ON LITERATURE FROM 19TH AND FIRST HALF OF 20TH
CENTURY**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija biologije. Opravljeno je bilo na Biotehniški fakulteti, Oddelku za biologijo in na Inštitutu za vode Republike Slovenije.

Študijska komisija Oddelka za biologijo je 23. 6. 2016 odobrila predlagano temo in za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Mihaela J. Tomana in somentorja doc. dr. Gorazda Urbaniča ter za recenzenta prof. dr. Petra Trontlja.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Rudi VEROVNIK
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Mihael J. TOMAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član doc. dr. Gorazd URBANIČ
Inštitut za vode Republike Slovenije

Član: prof. dr. Peter TRONTELJ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Martina MARTINČIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

| | |
|----|---|
| ŠD | Dn |
| DK | UDK 597(497.4)(043.2)=163.6 |
| KG | Združbe rib/porečje Drave, Save in Soče/19. in prva polovica 20. stol. |
| AV | MARTINČIČ, Martina |
| SA | TOMAN, Mihael J. (mentor)/URBANIČ, Gorazd (somentor) |
| KZ | SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101 |
| ZA | Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo |
| LI | 2016 |
| IN | ZDRUŽBE RIB V POREČJIH DRAVE, SAVE IN SOČE NA PODLAGI PISNIH VIROV IZ 19. IN PRVE POLOVICE 20. STOLETJA |
| TD | Diplomsko delo (univerzitetni študij) |
| OP | VIII, 76 str., 6 pregl., 2 sl., 161 vir. |
| IJ | sl |
| JI | sl/en |
| AI | Namen diplomske naloge je ugotoviti zgodovinsko pojavljanje in razširjenost vrst rib in piškurjev v porečjih Soče, Save in Drave na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja. Uporabili smo pisna dela avtorjev: Freyer (1842), Heckel in Kner (1858), Borne (1881), Glowacki (1885, 1896), Franke (1892), Munda (1923, 1924, 1926), Gridelli (1936) in Woschnitz (2006), pri slednjem smo uporabili samo navedbe iz omenjenega obdobja. Pripravili smo seznam vrst rib in piškurjev, ki so bile navedene za reke Sočo, Savo, Dravo z Muro v celotnem toku od izvira do izliva. Vrstam smo v seznamu pripisali tudi njihovo razširjenost v posameznem porečju in na podlagi teh podatkov vrste uvrstili v ribje pasove. Razdelitev vodotokov v ribje pasove smo povzeli po avtorjih pisnih del (Borne, 1881; Glowacki, 1885; Munda, 1923), pri čemer v vseh rekah nismo ugotovili povsem klasične conacije ribjih pasov. V zgodovinskih pisnih virih smo našli podatke za 81 vrst rib in piškurjev, 78 vrst rib in tri vrste piškurjev v porečjih Soče, Save in Drave. Za porečje reke Soče smo ugotovili 38 avtohtonih vrst, od tega dve vrsti piškurja, za porečje Save 54 vrst, vključno z eno vrsto piškurja, za porečje Drave 55 vrst, vključno z eno vrsto piškurja in za reko Muro 39 vrst, vključno z eno vrsto piškurja. Ribje združbe se razlikujejo tako med nekaterimi vodotoki kot med ribjimi pasovi. Zgodovinske podatke o pojavljanju ribjih vrst lahko uporabimo pri določitvi referenčnih razmer (okoljsko stanje z minimalnimi vplivi človeka). Referenčne razmere so izhodišče za razvoj metod vrednotenja in vrednotenja ekološkega stanja voda skladno z Vodno direktivo (Direktiva 2000/60/ES). |

KEY WORDS DOCUMENTATION

| | |
|----|--|
| DN | Dn |
| DC | UDC 597(497.4)(043.2)=163.6 |
| CX | Fish assemblages/Drava, Sava and Soča river basins/19th and first half of 20th century |
| AU | MARTINČIČ, Martina |
| AA | TOMAN, Mihael J. (supervisor)/URBANIČ, Gorazd (co-advisor) |
| PP | SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101 |
| PB | University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Biology |
| PY | 2016 |
| TI | FISH ASSEMBLAGES IN DRAVA, SAVA AND SOČA RIVER BASINS BASED ON LITERATURE FROM 19TH AND FIRST HALF OF 20TH CENTURY |
| DT | Graduation thesis, University studies |
| NO | VIII, 76 p., 6 tab., 2 fig., 161 ref. |
| LA | sl |
| AL | sl/en |
| AB | The aim of this study is to determine the historical occurrence and distribution of species of fish and lampreys in the Soča, Sava and Drava River basins on the basis of literature from the 19th and the first half of the 20th century. We used the works of Freyer (1842), Heckel and Kner (1858) Borne (1881), Glowacki (1885, 1896), Franke (1892), Munda (1923, 1924, 1926), Gridelli (1936) and Woschnitz (2006), in the latter case, we used only data of the investigated period. We have prepared a list of fish and lamprey species that occurred in the Soča, Sava, Drava and Mura rivers from the springs to the mouths of the rivers. Listed species are also classified regarding the fish zones. We divided the rivers in fish zones after the authors Borne (1881), Glowacki (1885) and Munda (1923), wherein the division of fish zones was not completely classical. We recorded the historical presence of total 81 fish and lamprey species, 78 fish species and three species of lampreys in the river basins of Soča, Sava and Drava. In the Soča river basin occurred 38 native species, of which two are lampreys, in the Sava river basin 54 species, including one species of lamprey, in the Drava basin 55 species, including one species of lamprey and in the Mura river 39 species, including one species of lamprey. Fish assemblages differed between catchments and fish zones. Historical data on the occurrence of fish species can be used in determining reference conditions (environmental condition with minimal human impacts). Reference conditions are the starting point for the development of assessment methods and the ecological classification of the water bodies according to the Water Framework Directive (Directive 2000/60 / EC). |

KAZALO VSEBINE

| | |
|--|-----------|
| KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA..... | III |
| KEY WORDS DOCUMENTATION | IV |
| KAZALO VSEBINE..... | V |
| KAZALO PREGLEDNIC..... | VII |
| KAZALO SLIK..... | VIII |
| 1 UVOD | 9 |
| 2 PREGLED OBJAV | 10 |
| 2.1 SPLOŠNE ZNAČILNOSTI EKOSISTEMOV TEKOČIH VODA | 10 |
| 2.2 RIBE CELINSKIH VODA | 11 |
| 2.3 RIBJI PASOVI | 12 |
| 2.3.1 Pas postrvi | 13 |
| 2.3.2 Pas lipana | 13 |
| 2.3.3 Pas mreke | 13 |
| 2.3.4 Pas ploščiča..... | 14 |
| 2.3.5 Izlivni pas | 14 |
| 2.4 OGROŽENOST RIB | 14 |
| 2.4.1 Hidrotehnični posegi | 15 |
| 2.4.2 Vlaganje tujerodnih vrst..... | 16 |
| 2.4.3 Onesnaževanje | 17 |
| 2.5 PODATKI O RIBAH V SLOVENIJI | 18 |
| 2.6 VREDNOTENJE EKOLOŠKEGA STANJA VODA | 19 |
| 3 CILJI NALOGE | 21 |
| 4 METODE DELA | 22 |
| 4.1 OBMOČJE RAZISKAVE..... | 22 |
| 4.1.1 Porečje Soče..... | 22 |
| 4.1.2 Porečje Save | 22 |
| 4.1.3 Porečje Drave..... | 22 |
| 4.1.3.1 Reka Drava | 22 |
| 4.1.3.2 Reka Mura | 23 |
| 4.2 PREGLED ZGODOVINSKE LITERATURE..... | 23 |
| 4.3 STATISTIČNE ANALIZE..... | 28 |
| 5 REZULTATI..... | 29 |
| 5.1 ZGODOVINSKI PODATKI ZA POSAMEZNA POREČJA..... | 29 |
| 5.1.1 Porečje Soče..... | 29 |
| 5.1.2 Porečje Save | 35 |
| 5.1.3 Porečje Drave z Muro | 44 |
| 5.2 RIBJE ZDRUŽBE | 51 |
| 5.2.1 Bogastvo vrst..... | 51 |

| | | |
|--------------|-----------------------------|-----------|
| 5.2.2 | Sestava združb | 51 |
| 6 | RAZPRAVA..... | 53 |
| 7 | SKLEPI | 60 |
| 8 | POVZETEK..... | 62 |
| 9 | VIRI | 64 |

ZAHVALA

KAZALO PREGLEDNIC

| | |
|--|----|
| Preglednica 1: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1896; Munda, 1924, 1926; Gridelli, 1936) za porečje Soče..... | 30 |
| Preglednica 2: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Franke, 1892; Glowacki, 1896; Munda, 1923, 1926) za porečje Save..... | 36 |
| Preglednica 3: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1885; Munda, 1926; Woschnitz, 2006) za porečje Drave z Muro..... | 45 |
| Preglednica 4: Število vrst rib in piškurjev v ribjem pasu zbranih iz pisnih virov (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1885, 1896; Franke, 1892; Munda, 1923, 1924, 1926; Gridelli, 1936; Woschnitz, 2006) za vodotoke Soča, Sava, Drava in Mura. Prazna polja v preglednici označujejo odsotnost ribjega pasu..... | 51 |
| Preglednica 5: Rezultati dvosmerne PERMANOVA analize razlik v sestavi ribjih združb glede na vodotok in/ali pas (df – stopinje prostosti, Sum of Sqrs – vsota kvadratov odklonov od povprečja, Mean Square – povprečni kvadratni odklon, p – statistična značilna verjetnost na osnovi 9999 permutacij)..... | 51 |
| Preglednica 6: Statistična značilnost (p) podobnosti ribjih združb med ribjimi pasovi na podlagi Bray-Curtisovega indeksa podobnosti. * - $p < 0,05$ | 52 |

KAZALO SLIK

- Slika 1: Ribji pasovi v Soči (po Borne, 1881), Savi (po Munda, 1923) in Dravi z Muro (po Glowackem, 1885). Označeni simboli: modra barva – pas postrvi, roza barva – pas lipana, zelena barva – pas mreene, rumena barva – pas ploščiča.....28
- Slika 2: Ordinacijski diagram prve in druge osi nemetričnega multidimenzionalnega skaliranja (NMS) z vzorci ribjih združb v vodotokih (A): simboli označujejo reke: modra barva – Soča, roza barva – Sava, rdeča barva – Drava in Mura (faktor stresa = 0,06); in v ribjih pasovih (B): simboli označujejo ribje pasove: modra barva – pas postrvi, roza barva – pas lipana, zelena barva – pas mreene, rumena barva – pas ploščiča (faktor stresa = 0,06). Točka označuje ribji pas.....52

1 UVOD

Številne možnosti rabe vodnih virov za potrebe gospodinjstev, kmetijstva, industrije in turizma (Tarman, 1992; Kunaver in sod., 1995) škodujejo vodnim ekosistemom. Vodni ekosistemi, kot so velike reke, so postali zelo ogroženi zaradi antropogenih sprememb (poseganjem v rečno strugo, kanaliziranjem struge in gradnjo jezov, povečanim onesnaževanjem in vnosom hranilnih in toksičnih snovi, vnosom tujerodnih živalskih vrst) (Poff in sod., 1997; Giller in Malmqvist, 1998; Gozlan in sod., 2010). Da bi se trend slabšanja stanja vodnih ekosistemov zaustavil, je Evropska skupnost sprejela Vodno direktivo (Direktiva 2000/60/ES), ki smo jo implementirali v slovenski Zakon o vodah (ZV-1, 2002) in njegove podzakonske akte z Uredbo o stanju površinskih voda (Ur. l. RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16). Vodna direktiva vključuje varstvo vseh voda in postavlja jasen cilj o doseganju in ohranjanju »dobrega stanja voda«. Za doseganje tega cilja je poseben poudarek namenjen zmanjševanju obremenitev vodnih teles in izboljšanju kemijskega, ekološkega in količinskega stanja voda (Globevnik, 2006). Ekološko stanje vključuje tako kakovost vode, kot tudi kakovost habitata in hidrološke razmere. Ekološko stanje voda vrednotimo z upoštevanjem bioloških elementov kakovosti, ki so osnova vrednotenja, ter hidro-morfološkimi in fizikalno-kemijskimi elementi kakovosti (Direktiva 2000/60/ES). Pri vrednotenju ekološkega stanja opažene spremembe primerjamo z referenčnimi razmerami. To je tisto stanje v okolju, ki se nanaša na zelo nizke obremenitve, brez učinkov industrializacije, urbanizacije ter intenzivnega kmetijstva (Urbanič in Smolar-Žvanut, 2005). Za določitev referenčnih razmer lahko uporabimo različne pristope, med njimi je poleg prostorskega pristopa (vzorčenja na terenu), modeliranja, uporabe paleolimnoloških podatkov in strokovnega mnenja možna tudi uporaba zgodovinskih podatkov (Wallin in sod., 2003). Eden izmed bioloških elementov kakovosti so tudi ribe (Direktiva 2000/60/ES, priloga V). Ribe so dobri bioindikatorji stanja v vodi, odzivajo se tako na naravne kot antropogeno povzročene spremembe (Karr, 1991). V diplomskem delu smo želeli ugotoviti zgodovinsko pojavljanje ribjih vrst v vodotokih na ozemlju Slovenije. Podatke smo zbrali za porečje Soče, Save in Drave z Muro v celotnem toku od izvira do izliva v reko oziroma morje.

2 PREGLED OBJAV

2.1 SPLOŠNE ZNAČILNOSTI EKOSISTEMOV TEKOČIH VODA

Potoki in reke so vodni ekosistemi na kopnem. To so tekoče vode, ali lotični sistemi, ki jih določa pomikanje vode po površini zaradi gravitacije (Wetzel, 2001).

Tekoče vode se od ostalih vodnih okolij razlikujejo po naslednjih značilnostih (Giller in Malmqvist, 1998):

- enosmernost vodnega toka
- linearna oblika vodnega toka,
- nestabilnost usedlin in strukture usedlin,
- odprtost ekosistema,
- visoka stopnja prostorske in časovne heterogenosti,
- hierarhična organiziranost ekosistema,
- velika raznolikost med vodotoki
- življenjska združba prilagojena na življenje v tekočih vodah.

Začetek vodotoka je mesto, kjer prihaja podtalnica na površino, imenujemo ga vodni izvir. Glede na geomorfološke značilnosti delimo izvire na: reokreni tip, pri katerem izvirajoča podtalnica steče po pobočju navzdol, limnokreni tip, kjer voda ob izviru zastaja v kotanji in počasi odteka čez rob in helokreni tip, voda mezi iz mnogih majhnih izvirov, ob katerih pogosto nastaja močvirje (Tarman, 1992). Pogoj za tekočo vodo je naklon terena, čim večji je naklon, tem hitrejši je vodni tok. Hitrost vodnega toka izoblikuje strugo (dno vodotoka), le ta je odvisna tudi od geološke sestave tal. Na skalnati podlagi je voda skozi tisočletja izklesala bolj ali manj stalno obliko struge, katero obdajata strma bregova. Na produ ali pesku se od visokih vodah struga spreminja in voda menja svojo smer, bregovi so položni (Svetina, 1982). Konec vodotoka imenujemo izliv ali ustje, kjer se voda izlije v drugi vodotok, jezero ali morje. Po velikosti pretoka delimo vodotoke na potoke in reke, pri čemer je pretok vode v potoku manjši od 20 m³/s, v reki pa večji od 20 m³/s. Vodotoke, ki imajo pretok večji od 2000 m³/s, imenujemo veletok (Urbanič, 2004). Pretok reke je odvisen predvsem od velikosti vodozbirnega zaledja in praviloma vzdolž toka narašča (Bat in sod., 2003).

Vodotoki se razlikujejo tudi glede na rečni režim, ki je redno povprečno spreminjanje vodostaja med letom. Na rečni režim vpliva več dejavnikov, najpomembnejši je podnebje, odvisen pa je tudi od reliefa in kamninske sestave tal ter vegetacije. Razlikujemo tri osnovne skupine rečnih režimov:

- a) enostavni rečni režim: na spreminjanje vodostaja vpliva en podnebni dejavnik, te reke imajo visok vodostaj enkrat letno. Razlikujemo med ledeniškim, snežnim in dežnim rečnim režimom.
- b) mešani rečni režim: na vodostaj vplivata dva podnebna dejavnika, take reke imajo dvakrat letno visoke in nizke vodostaje. Razlikujemo med snežno-dežnim rečnim režimom, z največjim vodostajem spomladi, ko se topi sneg in drugim viškom jeseni zaradi večje količine dežja in dežno-snežnim režimom, ko je jesenski višek večji od pomladanskega. Večina slovenskih rek ima mešani rečni režim.
- c) kombinirani rečni režim: pri večjih rekah se po toku navzdol spreminjajo reliefne in podnebne razmere, zato se spreminjajo tudi podnebni dejavniki in rečni režim. Na rečni režim pa vplivajo tudi pritoki. Primer kombiniranega rečnega režima je reka Drava. Ker izvira v gorskem svetu (Toblaško polje v Italiji) in ima v povirju (ozemlje, kjer reka zbira izvorno vodo) pritoke avstrijskih gorskih rek, prevladuje na avstrijskem Koroškem čisti snežni režim z najvišjo vodo junija, julija in avgusta ter najnižjo pozimi. V Sloveniji ima pri Dravogradu in Mariboru omiljeni snežni režim z najvišjo vodo junija in maja. Pri Ormožu je pod vplivom pritokov Dravinje in Pesnice navzoč tudi drugi neizrazit jesenski višek, kar pomeni, da ima reka prehodni snežni režim. Tak režim prevladuje tudi v spodnjem toku Drave v sosednji Hrvaški (Kunaver in sod., 1995).

Porečje je območje, s katerega vse celinske vode prek potokov, rek in jezer odtekajo v reko. Območje, s katerega odtekajo vse celinske vode preko potokov in jezer v reko in se le-ta izliva v morje, imenujemo povodje. Vodotoke v Sloveniji razdelimo na dve povodji, povodje Črnega morja in povodje Jadranskega morja. Večji del ozemlja Slovenije (81 %, 16 423 km²) zavzema črnomorsko povodje s porečji Save s Kolpo, Drave in Mure. Medtem ko manjši del ozemlja (19 %, 3 851 km²) pripada jadranskemu povodju s porečjem Soče in drugimi vodotoki, ki se neposredno izlivajo v Jadransko morje (Bat in sod., 2003; Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006).

2.2 RIBE CELINSKIH VODA

Ribe in piškurje tradicionalno obravnavamo skupaj pri raziskovanju vretenčarjev v celinskih vodah, zaradi njihove zunanje podobnosti in enakih metod raziskovanja. Ko govorimo o navedbah ribjih vrst za določeno okolje običajno mislimo na oboje, torej ribe in piškurje skupaj. Vendar skupini nista povsem sorodni. Piškurji spadajo v nadrazred brezčeljstnic (Agnatha), ožje v skupino obloustk (Cyclostomata), kamor uvrščamo družino piškurjev (Petromyzontidae). Za piškurje je značilno dolgo in gladko telo brez lusk in parnih plavuti. So brez čeljusti. Usta so oblikovana kot okrogel ustni prisesek z majhnimi roževinastimi zobci. Število, namestitvev in velikost zobcev so pomembni določevalni znaki (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006). Piškurji živijo večji del življenja (lahko več let) na stopnji ličinke, zakopane v mehko dno vodotoka. Odrasli piškurji se v času drstitve selijo po toku navzgor. Nekatere vrste se selijo na kratke razdalje znotraj

vodotokov, druge vrste so anadromne in pridejo iz morja v sladke vode na drstitev (Kotellat in Freyhof, 2007).

Ribe (Pisces) so vretenčarji s čeljustjo (Gnathostomata) in predstavljajo največjo skupino vretenčarjev na svetu. Podatki o številu ribjih vrst na svetu se v zadnjem obdobju precej spreminjajo, od nekdanjih znanih približno 20.000 vrst (Povž in Sket, 1990) do pred desetletjem znanih 32.500 vrst (Nelson, 2006), je sedaj znanih 33.200 ribjih vrst (FishBase, 2016). Med njimi je število sladkovodnih vrst (vrste, ki živijo v celinskih vodah) iz 5000 (Povž in Sket, 1990) naraslo na več kot 15.000 vrst (Reid, 2013). V Evropi je (vključno z tistimi, ki ne živijo celo življenje v sladkih vodah) prisotnih 546 avtohtonih vrst rib. Podatki se ves čas spreminjajo, ker ribe migrirajo, raziskovalci pa odkrivajo nove vrste (Kotellat in Freyhof, 2007). V Sloveniji je bilo v letu 2006 zabeleženih 77 domorodnih (avtohtonih) vrst rib in 15 tujerodnih (alohtonih) vrst (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006). Tudi pri nas se je število prisotnih vrst povečalo na 95 (Povž in sod., 2015), od tega je 18 tujerodnih vrst (Govedič, 2012). V slovenskih celinskih vodah živijo ribe iz nadrazreda kostnic (Osteichthyes), ki vključuje dva nadredova: sklenoluskavke (Chondrostei), vanj uvrščamo jesetrovke, in moderne kostnice (Neopterygii), ki vključujejo vse ostale vrste (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006). V tekočih vodah so ribe edine vodne živali, ki se aktivno premikajo (Svetina, 1982). Njihovo telo je hidrodinamično, po obliki prilagojeno na življenjske razmere in vedenjske vzorce vrste. Večina vrst ima vretenasto telo, ki omogoča hitro plavanje. Vrste, ki živijo na dnu vodotoka, imajo telo hrbtno-trebušno sploščeno. Nekaj vrst pa je večji del življenja zakopanih v dno, njihovo telo je kačasto (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006). V svojem vodnem okolju se ribe selijo zaradi potreb po hrani in razmnoževanju, v večini primerov gredo iz območij, kjer se hranijo, v območja, kjer se lahko drstijo (drstišče). Glede na selitve sladkovodne ribe in piškurje delimo na potamodromne vrste, ki se redno selijo znotraj vodotoka (postrv, podust), limnodromne vrste, ki se selijo v stoječih vodah iz globlin v plitvine oz. obratno ter diadromne selivke (selitve med morjem in celinskimi vodami), ki vključujejo anadromne in katadromne vrste. Anadromne vrste se selijo na drstitev iz morja v celinske vode (npr. čepa (*Alosa* sp.)), katadromne pa iz celinskih voda v morje (npr. jegulja (*Anguilla anguilla*)) (Povž in sod., 2015).

2.3 RIBJI PASOVI

Številne živalske in rastlinske vrste tekočih voda se med seboj razlikujejo po obliki in načinu življenja, saj so vezane na določeno življenjsko okolje. Takšni značilni skupnosti živih organizmov, ki živi v določenem življenjskem okolju ali biotopu, pravimo življenjska združba ali biocenoza (Tarman, 1992).

V vodotokih je od izvira do izliva zaradi vpliva naklona več različnih življenjskih okolij. Abiotski dejavniki (npr. temperatura, hitrost vodnega toka, struktura dna) se odražajo v longitudinalnem gradientu, kateremu lahko pripišemo tudi življenjske združbe organizmov. Nastane zonacija tekočega vodnega ekosistema, ki jo večinoma opisujemo z ribjimi

združbami (Schönborn, 2003). Posamezna ribja združba živi v določenem delu vodotoka, ki ga imenujemo ribji pas. Delitev je nastala na podlagi odnosa ribjih vrst do vpliva temperature in naklona površine (Huet, 1954, cit. po Giller in Malmqvist, 1998). Glede na to, katera ribja vrsta (vodilna vrsta) prevladuje v določenem delu vodotoka, ločimo več ribjih pasov: pas postrvi, pas lipana, pas mreene, pas ploščiča in izlivni oziroma brakični pas (Povž in Sket, 1990).

2.3.1 Pas postrvi

V pasu postrvi je prevladujoča vrsta potočna postrv (*Salmo trutta m. fario*, Linnaeus, 1758). To je izvirski del vodotoka, ki ima značilen hiter vodni tok odvisen od nagnjenosti tal. Dno je sestavljeno iz velikih kamnov in skal, erozija zaradi hitrega vodnega toka odnaša material po toku navzdol. Nad potokom se dviga strmo pobočje, zato ima korito obliko črke V. Temperatura vode je nizka, do 10 °C, nasičenost s kisikom je 100%. V vodi je raztopljenih malo organskih snovi. Poleg postrvi živijo v tem pasu še druge ribe: babica (*Barbatula barbatula* (Linnaeus, 1758)), kapelj (*Cottus gobio* Linnaeus, 1758), pisanec (*Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758)) in donavski piškur (*Eudontomyzon vladykovi* (Olivier et Zanandrea, 1959)) (Polž in Sket, 1990; Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006).

2.3.2 Pas lipana

V pas lipana uvrščamo srednjegorske potoke, ki imajo na dnu poleg velikih kamnov tudi prod in pesek, vodni tok je še precej hiter. Pojavljajo se meandri, zaradi erozije pa nastajajo tolmeni in plitvine, tam kjer voda nanaša pesek. Voda ima še vedno nizko temperaturo in posledično tudi visoko vsebnost kisika. Korito srednjegorskega potoka ima obliko črke U. Ribjo združbo poleg lipana (*Thymallus thymallus* Linnaeus, 1758) sestavljajo še potočna postrv (*Salmo trutta m. fario* Linnaeus, 1758), podust (*Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)), klen (*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)), globoček (*Gobio obtusirostris* Valenciennes 1842), zvezdogled (*Romanogobio uranoscopus* (Agassiz, 1828)), pohra (*Barbus balcanicus* (Kotlík et al., 2002)), mreena (*Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)), blistavec (*Telestes souffia* (Risso, 1826)), včasih še upiravec (*Zingel streber* (Siebold, 1863)) in klenič (*Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758)). V tem pasu najdemo tudi menka (*Lota lota* (Linnaeus, 1758)) in ščuko (*Esox lucius* (Linnaeus, 1758)) (Polž in Sket, 1990; Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006).

2.3.3 Pas mreene

Vodilna vrsta je mreena (*Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)). V pas mreene uvrščamo reke, ki prehajajo v ravninski del. Vodni tok je zmeren, struga vodotoka močno meandrira. V tem delu se močneje usedajo delci, ki jih voda prinese iz višje ležečih predelov, dno je prekrito s peskom in muljem. Temperatura vode se poleti zviša (do 20°C), vsebnost kisika je še precej visoka, vendar nižja kot v prejšnjih pasovih. Poleg mreene živijo tu še podust (*Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)), klen (*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)), jez

(*Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)), bolen (*Leuciscus aspius* (Linnaeus, 1758)), rdečeperka (*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)), upiravec (*Zingel streber* (Siebold, 1863)), čep (*Zingel zingel* (Linnaeus, 1766)), smrkež (*Gymnocephalus schraetser* (Linnaeus, 1758)), okun (*Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)), klenič (*Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758)), zelenika (*Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)), sulec (*Hucho hucho* (Linnaeus, 1758)), ščuka (*Esox lucius* (Linnaeus, 1758)) in platnica (*Rutilus virgo* (Heckel, 1852)) (Polž in Sket, 1990; Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006).

2.3.4 Pas ploščiča

Gre za veliko reko s široko rečno strugo in globoko vodo. Vodni tok je zmeren do počasen, zato struga reke izrazito meandrira, nanosi materiala iz gornje ležečih odsekov so obilni. Dno je v glavnem pokrito z muljem. Poleti se nekoliko zviša temperatura vode (do 25°C), raztopljenega kisika v vodi je manj. Kljub temu je pomanjkanje kisika v vodi redko, zaradi velike količine vode in vodnega toka (Giller in Malmqvist, 1998). V tem pasu najdemo največ različnih vrst rib, prevladujejo vrste iz družine krapovcev (Cyprinidae). Ploščič (*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)) je vodilna vrsta v tem pasu. Poleg te vrste so prisotne še: androga (*Abramis bjoerkna* (Linnaeus, 1758)), rdečeperka (*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)), linj (*Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)), ostriz (*Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758)), jez (*Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)), smuč (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)), koreselj (*Carassius carassius* (Linnaeus, 1758)) in som (*Silurus glanis* (Linnaeus, 1758)) (Polž in Sket, 1990; Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006).

2.3.5 Izlivni pas

Je končni del reke, ki se izliva v večjo reko ali jezero. Tu živijo vrste iz obeh vodotokov oziroma iz reke in jezera. Kadar se reka izliva v morje, je izlivni pas brakični pas, kjer se sladka (celinska) voda meša z morskovo vodo in nastane somornica. Ker v tem območju vladajo posebne življenjske razmere, bivajo tu le vrste rib, ki so prilagojene na hitre spremembe količine soli v vodi. Dno izlivnega dela reke je pokrito s peskom ali glino. Vodni tok je zelo počasen in ker je voda v večini plitva, se poleti precej segreje. Ob rečni delti lahko nastajajo močvirnat predeli. V tem pasu najdemo sledi (Clupeidae), jesetrovke (Acipenseridae), ciplje (Mugilidae), iverke (Pleuronectidae), gavune (Atherinidae), in zete (*Gasterosteus aculeatus* (Linnaeus, 1758)) (Polž in Sket, 1990; Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006).

2.4 OGROŽENOST RIB

Vzroke za ogroženost ribjih vrst najdemo v hidrotehničnih posegih v vodotoku, vlaganju tujerodnih vrst, onesnaževanju in prevelikem izlovu (Trontelj, 2005). V Sloveniji ogrožajo ribe predvsem prvi trije navedeni vzroki, še posebej pa hidrotehnični posegi in vlaganje tujerodnih vrst.

Prekomerni izlov rib je bil v preteklosti vzrok za ogroženost mnogih vrst, med njimi so nekatere vrste jesetrov izumrle (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006). V današnjem času je ta nevarnost manjša, saj je ribolov omejen in zakonsko nadzorovan z Zakonom o sladkovodnem ribištvu (Ur. l. RS 61/2006) in Pravilnikom o ribolovnem režimu v ribolovnih vodah (Ur. l. RS 99/2007). Za ribolov je treba pridobiti ribolovno dovolilnico in loviti v skladu z ribolovnim režimom: upoštevati varstveno dobo (čas, v katerem se ne sme loviti) in najmanjšo lovno dolžino rib.

2.4.1 Hidrotehnični posegi

Številne reke so danes zaradi človekovih potreb po pitni vodi in energiji kanalizirane in zajezene, kar vpliva na življenjsko okolje v vodnem in obvodnem prostoru (Baxter, 1977). Pregrada v vodotoku spremeni naravni rečni režim vodotoka, kar vpliva na strukturo rečnih bregov in rečne struge (Poff in sod., 1997), kakovost vode (Nilsson in Malm Renöfält, 2008), povezavo med rečnimi sistemi in posledično na rečne združbe organizmov (Richter in sod., 1997). Negativni učinki zajezitve se gorvodno širijo z inundacijo habitatov v bližini vodotoka, s spremembo tekočih voda v stoječe vode (Edwards, 1978) in prekinitvijo selitvenih poti (Bonner in Wilde, 2000). Omenjene spremembe vplivajo na ribe, ki za preživetje potrebujejo različne in specifične habitate za prehranjevanje, razmnoževanje in skrivanje pred plenilci. Zaradi teh razlogov se ribe selijo med prostorom, kjer odrasli osebkovi živijo in se prehranjujejo ter drstišči, kjer se razmnožujejo (Povž in Sket, 1990). V novem, spremenjenem okolju mnoge vrste rib ne najdejo dovolj hrane (npr. zmanjšana količina perifitona zaradi homogenosti substrata), primernih drstišč (zaradi homogenosti substrata izginejo raznoliki prostori za odlaganje iker (Deschenes in Rodriguez, 2007)), skrivališč pred plenilci in zavetišč ob visokih vodah (ni obrežne vegetacije zaradi kamnitih nasipov), lahko pa neustrezna kakovost vode vpliva tudi direktno na njihove fiziološke funkcije (višje temperature znižajo vsebnost kisika v vodi, zaradi eutrofikacije nastajajo zaostrene razmere za življenje (Nijboer in Verdonschot, 2004)). Poleg tega se številne ribe ob spolni zrelosti selijo po toku navzgor na drstišča, mlade ribe pa se selijo dolvodno (McAllister in sod., 2000). Pregrade preprečujejo te selitve med gor- in dolvodnimi habitatami, kar prav tako vpliva na zmanjšanje števila ribjih vrst in velikosti populacij (Dugan, 2010).

Dolvodno od pregrade so prav tako velike spremembe v rečnem režimu (Taylor in sod., 2014). Posledično so poplavna ravnila in njeni obvodni habitati (npr. mrtvice) postali izolirani od glavnega toka in je njihova ekološka funkcija omejena (Aarts in sod., 2004). Iztoki pod pregrado so odvisni od delovanja hidroelektrarne in so običajno količinsko precej manjši in enakomerni (Poff in sod., 2007). V kolikor pod pregrado ni dovolj pretoka, izginejo raznoliki in specifični habitati, zmanjšana je ribja populacija in motena je selitev rib (Perkin in Bonner, 2011). Ribje vrste, ki se zaradi prekinjenega rečnega kontinuumata ne morejo seliti, za razmnoževanje in razvoj mladih rib uporabljajo nižinske pritoke, kar je pomembno za obnavljanje populacije v glavni reki (Pollux in sod., 2006).

2.4.2 Vlaganje tujerodnih vrst

Tujerodna (alohtona) vrsta je vrsta, ki so jo namerno ali nenamerno naselili izven njenega naravnega območja razširjenosti (IUCN, 2000). Tujerodne vrste rib so bile svetovno gledano vnesene v nove ekosisteme zaradi različnih ekonomskih razlogov (potreba po prehranskih ribjih proizvodih, po okrasnih ribah, športnem ribolovu, ribištvu) (Gozlan, 2008). V zadnjem času pa se ribje vrste vnašajo tudi za nadzor nad nezaželenimi organizmi (komarji, makrofiti, fitoplanktonom) (Ciruna in sod., 2004, cit. po Gozlan in sod., 2010) in za okrasne namene v javne in zasebne ribnike in akvarije (Copp in sod., 2005, cit. po Gozlan in sod., 2010; Keller in Lodge, 2007).

V Sloveniji je bilo na začetku 20. stoletja sedem tujerodnih vrst (Glowacki, 1885; Munda, 1923, 1926; Gridelli, 1936). Povž in Šumer (2005) sta seznam dopolnili in navedli 16 stalno živečih tujerodnih vrst. Govedič (2012) navaja še več vrst (19 »pravih« tujerodnih vrst), ki so bile zabeležene v uradnih evidencah, 18 tujerodnih vrst dejansko živi na ozemlju Slovenije. Naseljene vrste pripadajo družinam: postrvi (Salmonidae), sončni ostriži (Centrarchidae), ameriški somiči (Ictaluridae), živородni zobati krapovci (Poeciliidae), krapovci (Cyprinidae). Najpogostejši vplivi tujerodnih vrst na domorodne (avtohtone) ribje vrste so plenjenje, okrnjenje habitata, tekmovanje za vire, križanje (hibridizacija) in prenos bolezni (Gozlan in sod., 2010). Pri ogrožanju domorodnih vrst (ali celo izumrtju) večkrat težko določimo glavni razlog. Pogosto gre za kombinacijo več dejavnikov (ne samo prisotnost tujerodnih vrst) in poslabšanja habitata. Posledice vnosa tujerodnih vrst na domače vrste bodo vidne šele v prihodnosti, saj je potrebno te spremembe opredeliti znanstveno z izmerljivim upadom oz. izgubo biotske pestrosti ali spremembami v delovanju ekosistema (Gozlan in sod., 2010). Križanje med tujerodnimi in domorodnimi vrstami je svetovno gledano manj pomemben dejavnik, na lokalni ravni pa lahko privede do izgube krajevnih adaptacij na habitat in s tem do ogroženega dolgoročnega obstoja vrste (Allendorf in sod., 2004, cit. po Gozlan in sod., 2010).

Ne gre pa samo za tujerodne vrste, ki prihajajo iz daljnih dežel. Problematični so tudi prenosi med donavskim in jadranskim porečjem in pa prenosi znotraj porečij, ki so najmanj raziskani (Govedič, 2012). Med prenosi med donavskim in jadranskim porečjem je najbolj znan prenos donavske podusti v jadransko porečje okoli leta 1965 (Povž in Sket, 1990), pri čemer je izumrla saveta (*Chondrostoma soetta*) kot navaja Govedič (2012). Iz istega razloga je tudi primorska podust (*Protochondrostoma genei*) neuspešna v tekmovanju za prostor, hrano in drstišča in naj bi bila na pragu izumrtja (Govedič, 2012). Danes je znano, da je prisotna v potoku Kožbanjšek v Goriških Brdih in je njena populacija razmeroma močna (Podgornik, 2014). Poznamo tudi druge prenose. Jegulja (*Anguilla anguilla*), domorodna v soškem porečju, je bila drugod po Evropi naseljena v porečje Donave. Soško postrv (*Salmo marmoratus*) je Franke v letih 1896 – 1898 vložil v Ljubljano (Munda, 1926). Šlo pa je tudi v obratni smeri, potočno postrv (*Salmo trutta m. fario*) so vlagali v soško porečje v letih 1906 – 1912, ribe so bile iz ribogojnice v Bosni (Gridelli, 1936).

Vlaganje se je nadaljevalo do leta 1992, kar je soško postrv pripeljalo na rob izumrtja, saj so se čiste populacije ohranile le v odmaknjenih potokih. Sedaj se trudijo z načrtno vzrejo soške postrvi (Kus Veenvliet, 2009). Tudi zet (*Gasterosteus aculeatus*) je domoroden v soškem, tujeroden pa v porečju Mure, kjer ga sedaj najdemo (Govedič, 2012).

Uspešni prenosi med porečij so pogosto povezani s hidrotehničnimi posegi v okolje, pri katerih se habitat tako spremeni, da omogoča življenje vrstam, ki sicer naravno tam ne bi bile (izgradnja hidroelektrarn; gorvodno so vrste, ki živijo v počasi tekočih oz. stoječih vodah). V primeru Soče najdemo v takšnem spremenjenem vodotoku tujerodne vrste kot so rdečeočka (*Rutilus rutilus*), rdečeperka (*Scardinius erythrophthalmus*), klen (*Squalius cephalus*), som (*Silurus glanis*), ostriž (*Perca fluviatilis*), smuč (*Sander lucioperca*), donavska podust (*Chondrostoma nasus*) in potočna postrv (*Salmo trutta m. fario*) (Govedič, 2012). Krap (*Cyprinus carpio*) in menek (*Lota lota*) naj bi bila v jadransko povodje preseljena že v rimski dobi (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006). Krapa danes obravnavamo kot avtohtono vrsto, vendar samo njegovo prostoživečo oz. divjo obliko, za katero pa ni dokazov, da je v Sloveniji še prisotna (Govedič, 2012). Vse druge oblike so gojene (zrcalar, usnjar, veleluskinar, maloluskinar) in naseljujejo naše vodotoke.

Problematika prenosa znotraj porečja je najmanj raziskana. Pri prenosu gre za vrsto, ki je v porečju domorodna, vendar se brez vpliva človeka, torej po naravni poti ne bi mogla razširiti na druge lokacije znotraj porečja. Med te primere štejemo:

- dele vodotokov, kamor so speljani iztoki iz ribnikov, pojavljajo se vrste, ki so tam zaradi pobegov ali malomarnega ravnanja.
- vzdrževane vrste, ki se v naravi ne razmnožujejo, zato jih vlagamo (primer krapa (*Cyprinus carpio*) v slovenskih vodotokih, soma (*Silurus glanis*) v Blejskem jezeru)
- vrste, ki se na novih območjih uspešno razmnožujejo (in jih obravnavamo kot prave tujerodne vrste); npr. lipan (*Thymallus thymallus*) v reki Unici, rdečeperka (*Scardinius erythrophthalmus*) in ostriž (*Perca fluviatilis*) v Cerkniskem jezeru (Govedič, 2012).

Tujerodne vrste vplivajo tudi na naravne habitate med njimi najbolj tiste vrste, ki se hranijo z vodnimi rastlinami npr. beli amur (*Ctenopharyngodon idella*) ali krap (*Cyprinus carpio*), ki vpliva na uspevanje rastlin. V teh primerih so ogrožene vrste, ki ikre odlagajo na rastlinje (ščuka (*Esox lucius*), ostriž (*Perca fluviatilis*)).

2.4.3 Onesnaževanje

Onesnaževala (polutanti) so tiste snovi, ki pridejo v okolje zaradi človekovega delovanja in imajo škodljiv vpliv na okolje (Moriarty, 1990, cit. po Giller in Malmqvist, 1998). Poleg škodljivih vplivov na rastlinske in živalske vrste so za človeka pomembni vplivi na njegovo zdravje, prehranske vire (ribe so vir beljakovin), pitno vodo in njeno uporabo v kmetijstvu, industriji itd. Na ribje združbe vpliva onesnaževanje površinskih tekočih voda

z organskimi in anorganskimi snovmi (Bertok in Bravničar, 2013). Ker tekoče vode prenašajo material in snovi po toku navzdol, imajo takšni vnosi lahko posledice na večje razdalje. Dogajanje v prispevnem območju vpliva na življenje dolvodno v tekočih vodah (Downstream..., 2013). Onesnaževala lahko delimo na onesnaževala, ki delujejo toksično direktno na organizme in druga, ki vplivajo na okolje v katerem živijo organizmi (Giller in Malmqvist, 1998). Pri prvih gre za onesnaževala, ki se izlijejo točkovno. Navadno so ta izlita (npr. iz tovarn) tako strupena in obsežna, da je učinek takojšen (pomor v vodotoku) (Capel in sod., 1988, cit. po Giller in Malmqvist, 1998). Koncentracije strupenih snovi se zmanjšajo zaradi razredčitve, spremembe kemijskega stanja in odlaganja v sediment. Obnovitveni čas po izlitju je lahko različno dolg, običajno pa je relativno kratek, od nekaj mesecev do nekaj let (Niemi in sod., 1990, cit. po Giller in Malmqvist, 1998). Večinoma je bolj problematična kemijska oblika strupenih snovi, ki imajo manjše koncentracije, so pa v okolju veliko bolj obstojne zaradi bioakumulacije v tkivih organizmov in biomagnifikacije v prehranjevalni verigi. Največje koncentracije se pojavijo v najvišjem členu (ribah). Prehranjevanje z njimi, pa lahko resno ogrozi človekovo zdravje (Benguedda in sod., 2015). Vplivi onesnaževal na življenjsko okolje v vodotoku se kažejo v pomanjkanju vsebnosti kisika v vodi zaradi povečane aktivnosti aerobnih mikroorganizmov. Kot odgovor na spremenjene razmere se vzdolž vodotoka pojavi razporeditev organizmov (združb), pri čemer so najbolj tolerantne vrste najbližje viru onesnaževanja in postopno naprej do najbolj občutljivih vrst (Giller in Malmqvist, 1998).

Poleg omenjenih bolj ali manj točkovnih virov onesnaževal je potrebno omeniti tudi evtrofikacijo, ki predstavlja razpršen vir onesnaževanja in ga najtežje omejimo oz. rešimo. Glavni vir so anorganske snovi (nitrati in fosfati), ki se v vodotoke sproščajo iz kmetijskih obdelovalnih površin in pospešujejo primarno produkcijo. Velika količina detrita, ki pri tem nastaja, vpliva na količino raztopljenega kisika, ta pa posledično na združbo rib. V evtrofičnih sistemih je vrstna pestrost manjša (Jones in Downing, 2010), salmonidne vrste in vrste, ki živijo v dobro oksigeniranih vodah izginejo, nadomestijo jih bolj tolerantne ciprinidne vrste.

2.5 PODATKI O RIBAH V SLOVENIJI

Prvi zapise o ribah v slovenskih vodah je objavil Janez Vajkard Valvasor (1641-1693) v svojem življenjskem delu *Slava Vojvodine Kranjske*, ki je izšlo 1689. V poglavju »Ribe na Kranjskem« navaja: »Največ vodá na Kranjskem je bogatih z ribami; vsebujejo razne vrste: ščuke, krape, linjáke (linje), jegulje, klene, mreje, menke, ribe za pečenje (platnice), tudi velike some, podlestve (podusti), zlasti pa velike glavátice (sulce), lepe lipane, imenitne postrvi in kapeljne....« (Svetina, 1982).

Strokovno bolj natančni zapisi pa so sledili v 19. in 20. stoletju, začenši s Freyerjem (1842), ki opisuje vretenčarje na Kranjskem. Heckel in Kner (1858) sta naredila obsežen popis vrst za Avstrijsko monarhijo. Proti koncu 19. stoletja je Glowacki (1885) objavil popis vrst za Dravo in kasneje še za Savo ter Sočo (1896). Leta 1892 je Ivan Franke izdal

svojo knjigo »Die Gewässer in Krain und ihre nutzbare Fauna« z priloženim zemljevidom, na katerem so označene ribolovno zanimive vrste za Kranjsko. S Franketom se je na Slovenskem začelo organizirano sladkovodno ribištvo v letu 1880. Franke je avtor osnutka prvega ribiškega zakona. Ta zakon o ribištvu je bil za Vojvodino Kranjsko objavljen 1888, ko je Franke razdelil kranjsko vodovje na ribiške okraje. Sicer pa Franke velja tudi za začetnika slovenskega strokovnega ribogojstva, leta 1881 je vzredil prve potočne postrvi iz domačih, umetno oplojenih iker in jih po tem tudi vnašal v vodotoke (Svetina in Verce, 1969; Svetina, 1982). Munda je objavil članka s pregledom ribjih vrst za Sočo (1924) in Savo (1923), kasneje je to dopolnil in izdal prvo slovensko ribiško knjigo (Svetina, 1982), v kateri je pregled vrst za savsko in dravsko porečje skupaj ter soško porečje (Munda, 1926). Za Sočo najdemo poleg omenjenih del Glowackega (1896) in Munde (1924, 1926), še več omemb v italijanskih delih, med njimi je pomemben Gridelli (1936), ki opisuje vrste na ozemlju Furlanije-Julijske krajine in zajema tudi Sočo. Omeniti velja še veliko člankov, v večini povezanih z ribištvom, ki so izhajali najprej v glasilu Lovec od leta 1910 do 1948 (z vmesnimi prekinitvami) ter Ribiško-lovskem vestniku od leta 1934 do 1941. Leta 1949 je začel izhajati Ribič, glasilo slovenskega ribištva (Svetina, 1982), ki izhaja še danes. V današnjem času je publikacij na temo ribjih vrst v slovenskih vodotokih veliko. Zavod za ribištvo, ki je bil ustanovljen leta 1961, od leta 2001 pa je javni zavod, strokovno opravlja naloge s področja sladkovodnega in morskega ribištva, ureja podatke o ribjih vrstah, njihovem pojavljanju, itd.

2.6 VREDNOTENJE EKOLOŠKEGA STANJA VODA

Spremembe v okolju, ki jih je povzročil človek, so vse bolj očitne in se kažejo tudi v poslabšanju stanja voda. Sprva so bile pri ocenjevanju kakovosti voda uporabljene fizikalno-kemijske metode, koncem 20. stoletja pa so zaradi vse večjih težav z vodnimi viri pričeli s kvantitativnimi ocenami na podlagi ekoloških načel (Karr, 1991). Začetki vrednotenja ekološkega stanja voda segajo v sedemdeseta leta prejšnjega stoletja, ko so v ZDA postavili koncept biološke integritete. Biološka integriteta opisuje, kako »nedotaknjeno« je okolje in njegova funkcija glede na prvotno stanje ekosistema preden je vanj posegel človek s svojim delovanjem. Biološka integriteta temelji na predpostavki, da so spremembe v ekosistemu posledica človekove dejavnosti. Bolj ko so okolje in njegovi procesi spremenjeni, manjša je njegova biološka integriteta (Karr, 1991). Za potrebe vrednotenja je bil izdelan indeks biološke integritete (IBI), to je multimetrijski indeks biološkega stanja izdelan za tekoče vode na osnovi ribjih združb (Karr, 1981). Indeks je bil prirejen in uporabljen za različna območja po svetu (Oberdorff in Hughes, 1992; Lyons, 1992; Lyons in sod., 1995, 1996). Indeks biološke integritete vključuje več lastnosti biološkega sistema (metrike), s katerimi lahko opišemo in vrednotimo stanje ekosistemov. To so lastnosti življenjske združbe, ki jo vzorčimo in vključujejo vrstno pestrost, indikatorske taksone, kondicijo posameznih osebkov in oceno njihove vloge znotraj združbe (Karr in Chu, 1997). Osnova, od katere merimo spremembe zaradi človekovega vpliva na okolje, so referenčne razmere. Le-te predstavljajo stanje z nič ali minimalnim

vplivom človeka na vse elemente kakovosti, ki jih vključujemo v vrednotenje. Na podlagi referenčnih razmer definiramo kvantitativne standarde za vsak ekosistem posebej. Tako lahko med seboj primerjamo ekosisteme, ki imajo različne fizikalno-kemijske in biološke lastnosti znotraj ali med različnimi geografskimi regijami. Konkretno rezultate v številkah in besedah, ki jih pri vrednotenju ekološkega stanja dobimo, lahko uporabimo za razumevanje sedanjega stanja ekosistemov in pri načrtovanju okoljskih aktivnosti v prihodnje glede uporabe, zaščite in ohranjanja okolja. To pa je bil tudi namen Evropske skupnosti, ki je leta 2000 objavila Vodno direktivo (Direktiva 2000/60/ES), katera države članice zavezuje k varovanju, izboljšanju in obnovitvi vseh tekočih voda z namenom doseganja dobrega ekološkega stanja. Ekološko stanje površinskih voda odraža zgradbo in delovanje vodnih ekosistemov. Najboljši pokazatelj razmer v ekosistemih so organizmi, zato je v Vodni direktivi poudarek na bioindikatorjih (biološki elementi kakovosti) pri vrednotenju ekološkega stanja voda. Ekološko stanje pa vrednotimo še s podpornimi hidromorfološkimi in fizikalno-kemijskimi elementi kakovosti. Za reke so bili definirani štirje biološki elementi: fitoplankton, makrofiti in fitobentos, bentoški nevretenčarji ter ribe. Za potrebe vrednotenja ekološkega stanja se pri ribah ugotavlja vrstno sestavo, številčnost in starostno strukturo (Direktiva 2000/60/ES). Tako je bil v Sloveniji razvit indeks za vrednotenje ekološkega stanja rek na podlagi rib SIFAIR (Podgornik in Urbanič 2011, 2012, 2014, 2015).

3 CILJI NALOGE

Cilji diplomskega dela so:

1. Ugotoviti zgodovinsko prisotnost ribjih vrst v porečjih Soče, Save in Drave na podlagi podatkov iz 19. in prve polovice 20. stoletja.
2. Ugotoviti zgodovinsko razširjenost značilnih ribjih združb (ribjih pasov) v rekah Soče, Save, Drave in Mure na podlagi podatkov iz 19. in prve polovice 20. stoletja.
3. Ugotoviti podobnost ribjih združb med porečij Soče, Save in Drave in med ribjimi pasovi.

4 METODE DELA

4.1 OBMOČJE RAZISKAVE

4.1.1 Porečje Soče

Soča je reka v zahodni Sloveniji in severni Italiji. Dolžina reke je 138 km, od tega teče 96 km po slovenskem in 42 km po italijanskem ozemlju. Njeno porečje obsega 3471 km², od tega 2321 km² v Sloveniji (Bat in sod., 2003). Ima kraški izvir pod pobočjem Velike Dnine v Julijskih Alpah. Teče po ledeniško preoblikovani dolini Trente in nato skozi Bovško kotlino. Pri Žagi zavije proti jugovzhodu in teče po širši dolini do Mosta na Soči, nato po ozki soteski do Solkana. Pri Gorici vstopi v Furlansko nižino in se v široki delti pri Tržiču izlije v Tržaški zaliv Jadranskega morja. Reka ima hudourniški značaj. V zgornjem delu porečja voda hitro odteka po strmih v večini neporaščenih pobočjih, zato vodotoki hitro narastejo. Voda z erozijskim delovanjem premika prod in finejši material po strugi dolvodno, kjer je njena struga široka, so obsežni nanosi proda. V spodnjem delu, od Gorice naprej, se tok umiri in se v široki delti izlije v morje. Večji levi pritoki so Tolminka, Idrijca in Vipava, desni pritoki pa Koritnica, Učja in Ter (it. Torre).

4.1.2 Porečje Save

Sava je reka v Srednji in Jugovzhodni Evropi, po dolžini 947 km se pri Beogradu v Srbiji kot desni pritok izliva v Donavo. Sava izvira v Sloveniji, nastane z združitvijo Save Dolinke, ki izvira v Zelencih pri Podkorenu, in Save Bohinjke, ki nastane z združitvijo Mostnice in Jezernice, ki izvira iz Bohinjskega jezera (Lutra, 2016). Teče naprej po Ljubljanski kotlini, skozi ozko sotesko Posavskega hribovja vstopi v Krško kotlino in pod Brežicami nadaljuje v Panonsko nižino. Na ozemlju Slovenije meri v dolžino 221 km. Naprej teče po Hrvaški, Bosni in Hercegovini ter Srbiji. Velikost porečja reke Save je 95.719 km², v Sloveniji zavzema več kot polovico državnega ozemlja in meri 10.724 km² (Čehić, 2007; Žitnik in sod., 2013). Večji levi pritoki Save so Tržiška Bistrica, Kokra, Kamniška Bistrica in Savinja v Sloveniji ter Sotla, Krapina, Lonja, Orlava in Bosut na Hrvaškem. Večji desni pritoki so Sora, Ljubljanica, Mirna in Krka v Sloveniji ter Kolpa, ki teče po slovensko-hrvaški državni meji in se na Hrvaškem izliva v Savo ter Una, Vrbas, Bosna in Drina v Bosni in Hercegovini.

4.1.3 Porečje Drave

4.1.3.1 Reka Drava

Drava je reka v Srednji Evropi in desni pritok Donave. Izvira v severovzhodni Italiji na Toblaškem polju, blizu meje z Avstrijo. Teče skozi Avstrijo, Slovenijo, Hrvaško, po hrvaško-madžarski meji in dolvodno od Osijeka izliva v Donavo. V dolžino meri 749 km, od tega v Sloveniji in po slovensko-hrvaški meji 142 km. Površina porečja Drave obsega 40.360 km², v Sloveniji 3269 km² (Bat in sod., 2003; Čehić, 2007). Drava je v Sloveniji

najbolj vodnata reka, srednji letni pretok pri Ormožu presega $320 \text{ m}^3/\text{s}$ (Bat in sod., 2003). V zgornjem toku ima hudourniški značaj in precejšen strmec, tako da prenaša velike količine proda in drugega plavja, ki se danes v precejšnji meri nabira v zaježitvenih jezerih. V preteklosti je v srednjem in spodnjem delu pogosto poplavljala, kar pa se je spremenilo z izgradnjo verige hidroelektrarn od Beljaka do Varaždina (Močnik, 2000). Večji levi pritoki so Isel, Möll, Lieser, Krka (nem. Gurk) in Labotnica (nem. Lavant) v Avstriji, Mutska Bistrica in Pesnica v Sloveniji ter Mura na hrvaško-madžarski meji pri Legradu. Glavni desni pritoki so Zilja (nem. Gail) v Avstriji, Meža in Dravinja v Sloveniji ter Bednja in Karašica na Hrvaškem.

4.1.3.2 Reka Mura

Mura je reka v Srednji Evropi, levi pritok Drave. Izvira v Radstattske Turah, najzahodnejšem delu Nizkih Tur v Avstriji. V dolžini 438 km teče skozi Avstrijo, v smeri proti jugovzhodu prečka Slovenijo (v Sloveniji je njena dolžina 95 km, od tega 67 km po meji (Čehić, 2007)), pod Razkrižjem doseže slovensko-hrvaško mejo, teče še po hrvaško-madžarski meji in se pri Legradu na Hrvaškem izlije v Dravo. Mura ima snežni režim, odraža klimatske razmere avstrijskega visokogorja. Zato je v zgornjem toku značilna gorska hudourniška reka, večji del regulirana in ne povzroča posebnih poplav. Pod Gradcem, kjer je nekoč prestavljala strugo po ravnini, so reko regulirali že v drugi polovici 19. stoletja, danes se v Avstriji pretaka prek niza pretočnih hidroelektrarn (Kikec, 2007). V Sloveniji je Mura izdelala obsežno naplavno ravnino, ki je bila v preteklosti izpostavljena obsežnim poplavam, zato sta na obeh bregovih naše Mure skoraj sklenjena protipoplavna nasipa. Tudi za slovensko Muro je v načrtu izgradnja več pretočnih hidroelektrarn (Anželj, 2012). Večji levi pritoki so Taurach, Liesing in Murica (nem. Mürz) v Avstriji ter Ledava v Sloveniji, desni pritoki so Kainach in Solba (nem. Sulm) v Avstriji ter Ščavnica v Sloveniji.

4.2 PREGLED ZGODOVINSKE LITERATURE

Pri pregledovanju zgodovinskih pisnih virov na temo pojavljanja rib in piškurjev v naših vodotokih smo izbrali vire, ki segajo najdlje nazaj v zgodovino in hkrati obravnavajo sistematični pregled vseh rib in piškurjev ter navajajo taksonomsko določitev do vrste z latinskim imenom vrste in po možnosti še s slovenskim oziroma nemškim imenom za vrsto. Zgornjo mejo, sredino 20. stoletja, smo pri izbiri pisnih virov postavili zaradi večjih antropogenih sprememb v okolju, ki so bile narejene po drugi svetovni vojni (Klugler, 1977). Zbrane podatke iz pisnih zgodovinskih virov smo vnesli v seznam in oblikovali preglednico. Za posamezne vrste smo navedli danes veljavna taksonomska imena, pri tem smo uporabili priročnike Veenvliet in Kus Veenvliet (2006), Kottelat in Freyhof (2007), spletni portal Fauna Europaea (2013) in Fishbase (2016). Pripravili smo seznam vrst rib po porečjih Soče, Save in Drave. Na seznamu so podane navedbe oziroma razširjenost vrst v vodotokih po posameznih avtorjih pisnih virov. Na seznam smo uvrstili vrste, ki so v pisnih virih potrjene, kot tudi tiste, katerih pojavljanje je po navedbah avtorjev dvomljivo.

Slednje nismo upoštevali v statističnih analizah. Vrste, ki jih je posamezen avtor napačno navedel in smo to ugotovili iz pisnih virov drugih avtorjev, smo izločili iz seznama. Prav tako na seznam nismo uvrstili vse vnesene vrste, zapisi o vnosih v vodotoke so tudi zapisani v obravnavanih pisnih virih, ter vse križance (Glowacki, 1885; Munda, 1923, 1926; Gridelli, 1936). Podatki so v pisnih virih zapisani za velike reke s pritoki, vendar smo zbiranje podatkov prisotnih ribjih vrst omejili na glavni tok velikih rek. Vse večje in manjše pritoke, razen Mure, smo izločili zaradi premajhnega števila podatkov ali pomanjkljivih navedb podatkov. Uporabili smo podatke naslednjih avtorjev pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja:

Freyer (1842) sistematično zapiše na Kranjskem znane ribe in piškurje (navaja 31 vrst), opisi pojavljanja vrst in lastna imena so zaradi oblike pisave težko berljiva.

Heckel in Kner (1858): je najobsežnejše delo, zajema vodotoke na območju Srednje Evrope. Avtorja sta sama in s pomočjo drugih avtorjev (med njimi je bil tudi Freyer za deželo Kranjsko in Furlanijo-Julijsko krajino) več kot dve desetletji zbirala ribji material. Avtorja pri posamezni vrsti zapišeta sinonime in lokalno poimenovanje (po deželah), podrobno opišeta vse znake za določanje, način življenja, navajata tudi razširjenost in/ali najdišča, v večini primerov so to velike reke. Za slovenske velike reke navajata 53 vrst.

Glowacki (1885) je reki Dravo in Muro razdeli na ribje regije (pasove) po Nowickem (1883), vendar slednjega vira (Nowicki, 1883) nismo uspeli pridobiti. Glowacki je Dravo razdelil v pas postrvi (od izvira do Beljaka), v pas mreine (od Beljaka do Lavamünda in od Lavamünda do Legrada) ter spodnji tok v pas ploščiča (zgornji del spodnjega toka) in pas koreslja (spodnji del spodnjega toka). Ker je slednje dva pasova razdelil brez krajevne opredelitve, smo pri analizah oba zapisali kot pas ploščiča. Za Muro je Glowacki (1885) ugotovil le prva dva pasova, pas postrvi od izvira do območja pred Gradcem in pas mreine od območja pred Gradcem do Legrada. Pri pojavljanju osebkov ribjih vrst navaja življenjsko okolje ali ribji pas, pogosto tudi krajevno opredeli, kje osebki vrst živijo oziroma do kje sega razširjenost vrst. Slednje pri Glowackem velja tudi za Savo in Sočo (1896). Za Dravo navaja 63 vrst, vključno s šestimi križanci in dvema tujerodnima vrstama (1885), za Savo navaja 57 vrst, vključno z dvema križancema ter za Sočo 43 vrst, vključno s tremi tujerodnimi vrstami (1896).

Franke (1892) opiše večje vodotoke in njihove pritoke v tedanji deželi Kranjski, navaja 36 vrst rib in piškurjev. Pri popisu ribjih vrst večjo pozornost nameni ribolovno zanimivim vrstam in izdela zemljevid – ribiško karto Kranjske. Na karti je označena razširjenost 13 vrst v Savi, Krki in Kolpi z večjimi pritoki. Prisotnost ribjih vrst je označena tudi za zgornji del Vipave in Idrijce, reko Reko, Pivko, Unico in Cerknško jezero. Pri ostalih vrstah – ribolovno manj zanimivih – je njegov opis razširjenosti omejen na večje vodotoke ali odseke vodotokov, poimenovanje vrst povzema po Heckel in Kner (1858). Franke je Savo razdelil na zgornji tok, ki sega do Medvod, in spodnji tok, od Medvod dolvodno,

zaradi pregrade (8 m visokega jezua), ki je bila, kot sam navaja, zgrajena približno leta 1862.

Munda je pripravil pregled ribjih vrst za Sočo (1924) in Savo (1923), kasneje še knjigo (1926), v kateri je pregled vrst za savsko in dravsko porečje skupaj (60 vrst – vključno s tremi sinonimi –, med njimi je 5 tujerodnih vrst, zraven dodaja še seznam križancev) ter soško porečje (44 vrst, med njimi 1 tujerodna vrsta). Njegov opis razširjenosti posamezne vrste je skop, navede vodotok ali pa že sama uvrstitev v seznam pomeni prisotnost v vodotoku, ki ga obravnava, večinoma se opira na navedbe Glowackega (1885, 1896) in Heckel in Kner (1858). Opiše tudi tujerodne vrste, kdaj in kje so bile vnesene. Munda (1923) razdelil Savo na ribje pasove in jih imenoval: vodovje postrvi (od izvira do Radovljice), vodovje lipana (od Radovljice do jezua pri Medvodah), vodovje mreene (od jezua pri Medvodah do izliva Krke v Savo) in vodovje ploščiča ali dolnji tok (od izliva Krke dolvodno). Njegovo razmejitev Save po ribjih pasovih smo uporabili v tej nalogi.

Gridelli (1936) je pripravil pregled vrst za vodotoke v Furlaniji-Juljski krajini, ki se izlivajo v tržaški zaliv, med drugimi tudi za Sočo, kjer navaja 44 vrst. Njegov pogled na razširjenost je pogosto tudi širši, na okoliška območja, t.j. v notranjost Slovenije, Istro, Dalmacijo ter severno in osrednjo Italijo. Pri opisu vrst je natančen, ravno tako pri navajanju razširjenosti. Opira se na materialne dokaze o pojavljanju ribjih vrst, prav tako pri navajanju pisnih virov drugih, večinoma italijanskih avtorjev. Navaja tudi tujerodne vrste ter vrste, ki so jih napačno zapisali v preteklosti pri pojavljanju za Sočo ali pa je njihova prisotnost dvomljiva.

Borne (1881): opiše večje vodotoke v Srednji Evropi, tudi na območju Slovenije (Sava, Drava, Mura in Soča). Njegov namen je bil ugotoviti značilnosti vodotokov (hitrost vodnega toka, pretok vode, struktura rečnega dna, globina vode, kakovost vode) glede na pojavljanje vodilnih vrst (potočna postrv, lipan, mreena, ploščič). Zapisal je tudi ribje vrste, ki so prisotne skupaj z vodilno vrsto. Opazil je, da se ribja združba spreminja glede na značilnosti vodotoka in da ribji pasovi prehajajo drug v drugega vzdolž vodotoka. Njegov opis pojavljanja vodilnih vrst v Soči, ki je tudi krajevno razmejen, smo uporabili za določitev ribjih pasov na Soči: od izvira do Tolmina je pas postrvi, od Tolmina do Gorice je pas lipana, pas mreene je od Gorice do izliva v morje.

Woschnitz (2006): v rdečem seznamu ogroženih ribjih vrst na avstrijskem Štajerskem navaja pri vsaki vrsti tudi njeno zgodovinsko pojavljanje oziroma prisotnost. Vire iz 19. in prve polovice 20. stoletja, na katere se opira pri navedbah, smo uporabili pri pregledu vrst za Dravo in Muro v tej nalogi.

Reke smo razdelili v ribje pasove (Slika 1) po avtorjih pisnih virov: Sočo po Borne (1881): pas postrvi – od izvira do Tolmina, pas lipana – od Tolmina do Gorice, pas mreene – od Gorice do izliva v morje; Savo po Munda (1923): pas postrvi – od izvira do Radovljice, pas lipana – od Radovljice do jezua pri Medvodah, pas mreene – od jezua pri Medvodah do

izliva Krke v Savo, pas ploščiča – od izliva Krke v Savo do izliva Save v Donavo; Dravo po Glowacki (1885): pas postrvi – od izvira do Beljaka, pas mreine – od Beljaka do Legrada, pas ploščiča – od Legrada do izliva v Donavo, Muro po Glowacki (1885): pas postrvi – od izvira do območja pred Gradcem, pas mreine – od območja pred Gradcem do Legrada.



Slika 1: Ribji pasovi v Soči (po Borne, 1881), Savi (po Munda, 1923) in Dravi z Muro (po Glowacki, 1885). Označeni simboli: modra barva – pas postrvi, roza barva – pas lipana, zelena barva – pas mrene, rumena barva – pas ploščiča.

4.3 STATISTIČNE ANALIZE

V analizah smo uporabili le podatke o pojavljanju ribjih vrst za reke Soča, Sava in Drava z Muro ter ribje pasove v teh rekah. Število ribjih vrst glede na posamezno reko in ribji pas smo predstavili v preglednici. Za analizo statistično značilnih razlik v sestavi združb smo uporabili neparametrično permutacijsko multivariatno analizo variance PERMANOVA. PERMANOVA je metoda, s katero ugotavljamo razlike v sestavi združb glede na različne dejavnike teh razlik in njihove interakcije hkrati (Anderson, 2001). V analizi PERMANOVA statistično značilnost (p – vrednost) pridobimo s permutacijami. Uporabili smo dvosmerno permutacijsko multivariatno analizo variance (angl. *two-way PERMANOVA*) za analizo statistično značilnih razlik v sestavi ribjih združb glede na vodotok ali ribji pas ter na interakcijo vodotok in ribji pas. Podobnosti v sestavi ribjih združb smo ugotavljali z gradientno metodo nemetričnega multidimenzionalnega skaliranja (NMS), pri kateri smo za izračun podobnosti med vzorci ribjih združb uporabili Bray-Curtisov indeks podobnosti na podlagi kvalitativnih podatkov (Bray in Curtis, 1957). NMS je metoda za prikaz podobnosti med vzorci na osnovi nesimetrično porazdeljenih podatkov (Clarke in Warwick, 2001). Na ordinacijskem diagramu so po taksonomski sestavi podobni vzorci razporejeni blizu skupaj, različni pa narazen. Faktor stresa je parameter, ki označuje ustreznost prikazanih razdalj glede na dejanske razdalje med vzorci. Čim manjši je faktor stresa, bolje ordinacijski diagram odraža dejanske vrednosti (Urbanič, 2004). Analizi PERMANOVA in NMS smo naredili v programskem paketu Past 2.08 (Hammer in sod., 2001).

5 REZULTATI

5.1 ZGODOVINSKI PODATKI ZA POSAMEZNA POREČJA

5.1.1 Porečje Soče

Zgodovinski podatki so zbrani iz pisnih virov, ki so jih objavili Heckel in Kner (1858), Glowacki (1896), Munda (1924, 1926) in Gridelli (1936). Avtorji so skupno navedli 38 vrst (Preglednica 1). 28 vrst so navedli vsi avtorji, v preglednico pa smo vrsto uvrstili, če jo je navedel vsaj en avtor. Med navedenimi vrstami sta dve vrsti, *Squalius illyricus* (Heckel et Kner, 1858) in *Barbatula barbatula* (Linnaeus, 1758), ki ju v analizah nismo upoštevali zaradi nepotrjenih navedb (Gridelli, 1936) in glede na znano razširjenost (Kottelat in Freyhof, 2007; Freyhof, 2011e). Vrste pripadajo 17 družinam rib in 1 družini piškurjev. Med ribjimi vrstami je po številu vrst najbolj zastopana družina Cyprinidae (13 vrst). Iz seznama so bile izločene vrste, za katere je Gridelli (1936) ugotovil, da je bila vrsta vnesena (*Salmo trutta m. fario* Linnaeus, 1758, *Salmo trutta m. lacustris* Linnaeus, 1758, *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758, *Gambusia* sp., *Carassius carassius* Linnaeus 1758). Nekaj vrst pa smo izločili zaradi napake pri uvrstitvi na seznam za porečje Soče, ki se je enkrat v preteklosti zapisala in so jo drugi avtorji napačno povzemali (npr. *Romanogobio uranoscopus* Agassiz, 1828, *Sander lucioperca* Linnaeus, 1758, *Barbus barbus* Linnaeus, 1758).

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

Preglednica 1: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1896; Munda, 1924, 1926; Gridelli, 1936) za porečje Soče. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi, † - taksoni niso upoštevani v analizi.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/ nemška imena | Heckel in Kner, 1858 | Glowacki, 1896 | Munda, 1924 | Munda, 1926 | Gridelli, 1936 |
|-------------------------|--|---------------------|--|--|---|---|--|--|
| laški piškur | <i>Eudontomyzon zanandreaei</i> (Vladykov, 1955) | Petromyzontidae | <i>Petromyzon branchialis</i> Linnaeus, 1758, <i>Petromyzon planeri</i> Bloch, 1784 | Gardsko jezero, Tržič | pogost | v pritokih | v pritokih | v Julijski krajini zelo razširjen (Monfalcone, canale Dottori), |
| morski piškur | <i>Petromyzon marinus</i> (Linnaeus, 1758) | Petromyzontidae | | iz Jadranskega morja v reke, Pad, pri Trbižu, | spomladi v izlivni del Soče zaradi drstitve | v izlivni del Soče | izlivna proga Soče | vrsta ni z gotovostjo prisotna v Julijski krajini |
| beluga | <i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758) | Acipenseridae | <i>Acipenser huso</i> Linnaeus, 1758 | Redek v Jadranskem morju. | v lagunah, občasno v izlivne proge Soče | v izlivni progi Soče in v lagunah | v izlivni progi Soče in v lagunah | |
| jadranski jeseter | <i>Acipenser naccarii</i> Bonaparte, 1836 | Acipenseridae | <i>Acipenser heckelii</i> Brandt & Ratzeburg, 1833, <i>Acipenser nasus</i> Heckel, 1851, <i>Acipenser nardoi</i> Heckel, 1851 | iz morja vstopa v Pad, v lagunah Benetk | v morju, pride v izlivne proge Soče ob drstitvi | v izlivni progi Soče | v izlivni progi Soče | reki Livenza in Tagliamento |
| atlantski jeseter, keča | <i>Acipenser sturio</i> (Linnaeus, 1758) | Acipenseridae | | V morju, v lagunah Benetk, vstopa v reke, Pad in druge manjše reke. | v morju, pride v izlivne proge Soče ob drstitvi | v izlivni progi Soče | v izlivni progi Soče | reki Livenza in Noncello |
| jegulja | <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758) | Anguillidae | <i>Anguilla fluviatilis</i> Heckel & Kner, 1858 | večji del Evrope; Timava, Gardsko jezero, Bodensko jezero, Bolcano, Noghera pri Trstu (Osapska reka) | v Soči in pritokih, v morje ob drstitvi | drstitev v morju, potujejo v reke in potoke | drstitev v morju, potem v reke in potoke | v Soči in pritokih do Kanala, Tolmina in Kobarida (v manjšem številu), manjka v gornjem toku. Doberdobsko jezero, vode pri Tržiču, Timava, Glinščica, Osapska reka, Rižana, Mirna na Hrvaškem, |
| soška postrv | <i>Salmo marmoratus</i> Cuvier, 1829 | Salmonidae | <i>Salar Ausonii</i> var. <i>marmoratus</i> Heckel & Kner, 1858, <i>Salar genivittatus</i> Heckel & Kner, 1858, <i>Salar dentex</i> Heckel, 1851, <i>Trutta genivittata</i> Heckel & Kner, 1858, <i>Salmo genivittatus</i> Heckel & Kner, 1858 | Soča, Zala | Soča in Idrijca | Soča in Idrijca | v gornjem toku in mrzlih večjih pritokih | Soča, Idrijca, Vipava, Timava, Rižana |
| lipan | <i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus 1758) | Salmonidae | <i>Thymallus vexillifer</i> Fitzinger, 1832, <i>Thymallus vulgaris</i> Nilsson, 1832, Aesche | čista, tekoča voda z kamnitim dnom, izvirske vode in reke, redko jezera. Zala (pritok Idrijce) Soča, | v Soči in pritokih, pogost | v glavni vodi in pritokih | v glavni vodi in pritokih | v celotni Soči, tudi v spodnjem delu, pri Kobaridu in Tolminu, Idrijca, Vipava, ni v Rižani |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednice 1: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1896; Munda, 1924, 1926; Gridelli, 1936) za porečje Soče. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi, † - taksoni niso upoštevani v analizi.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/ nemška imena | Heckel in Kner, 1858 | Glowacki, 1896 | Munda, 1924 | Munda, 1926 | Gridelli, 1936 |
|--------------------------|---|---------------------|--|---|--|--|----------------------------------|--|
| ščuka | <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758) | Esocidae | Hecht | večji del Evrope; povesod v rekah, pritokih, jezerih,.... Donava, Timava, | v Soči in Vipavi | Soča, Vipava | v Soči in Vipavi | Soča, Timava, Pivka v Postojni, |
| čepa | <i>Alosa fallax</i> (La Cepede, 1803) | Clupeidae | <i>Clupea fallax</i> Lacepède, 1803 | večji del Evrope; iz morja v reke, v severni Italiji pogosta; Gardsko jezero, jezero Como | živi v morju, ob drstitvi pride v Sočo, pogost | ob drstitvi v izlivnem delu Soče | ob drstitvi v izlivnem delu Soče | Laguna Marano, jezero Cavazzo, reke spodnje Furlanije, Gridelli ni videl primerka iz voda Julijske krajine. |
| krap prostoživeča oblika | <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Karpfen | Srednja Evropa, Soča | v Soči in Vipavi | v Soči in Vipavi v mirni vodi | v Soči in Vipavi v mirni vodi | spodnja Soča, spodnja Vipava |
| linj | <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus 1758) | Cyprinidae | <i>Tinca italica</i> Bonaparte, 1836, <i>Tinca chrysiis</i> Fitzinger, 1832, <i>Tinca vulgaris</i> Fleming, 1828 | večji del Evrope, Zala (pritok Idrijce) | Soča in Vipava | Soča in Vipava | Soča in Vipava | Soča, Vipava, |
| grba | <i>Barbus plebejus</i> Bonaparte, 1839 | Cyprinidae | <i>Barbus plebejus</i> Cuvier, 1829, <i>Barbus fluviatilis</i> Fitzinger, 1832, <i>Barbus eques</i> Bonaparte, 1839, <i>Barbus barbus plebejus</i> Bonaparte, 1839 | Južna Evropa; zamenja mreno v južnem delu, "Osbo pri Trstu"-> Osapska reka? | v Soči razširjena povesod | v Soči, splošno razširjena | v Soči, splošno razširjena | Soča (od Kanala proti ustju), Tolminka, Vipava in Branica, Timava, |
| pohra | <i>Barbus balcanicus</i> (Kotlík et al., 2002) | Cyprinidae | <i>Barbus petenyi</i> Risso, 1826, <i>Barbus meridionalis petenyi</i> Heckel, 1852 | Idrijca | v Idriji | Idrijca, (v južni Evropi, v jadranski vodah nadomešča pohro iz podonavja | podoben pohri | Idrijca, Soča, redka |
| navadni globoček | <i>Gobio obtusirostris</i> Valenciennes 1842 | Cyprinidae | <i>Gobio fluviatilis</i> Fleming, 1828, <i>Gobio vulgaris</i> Heckel, 1836 | večji del Evrope, Zala, | v pritokih | v pritokih | v pritokih | Doberdobsko jezero, Italija severna in srednja, manjka v Dalmaciji |
| štrkavec-klen | <i>Squalius cavedanus</i> (Bonaparte, 1838) | Cyprinidae | <i>Leuciscus cabeda</i> Risso, 1827, <i>Leuciscus cephalus cabeda</i> (Risso, 1826), | Severna Italija; Gardsko jezero, Osp, Rižana, Pad, Soča | v Soči in pritokih | Soča in pritoki | Soča in pritoki | Soča, Vipava, Timava, Rižana, Nadiža, Pivka, Osapska reka, Idrijca, ni v gorskih potokih |
| ilirski klen | <i>Squalius illyricus</i> (Heckel in Kner, 1858)† | Cyprinidae | <i>Leuciscus illyricus</i> (Heckel & Kner, 1858) | Soča, Dalmacija | v Soči | v Soči | Soča | Navaja Heckel in Kner, opisani primerki so shranjeni na Dunaju. Sam jo ni našel v Soči, podatek za Sočo je vprašljiv!? |

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 1: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1896; Munda, 1924, 1926; Gridelli, 1936) za porečje Soče. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi, † - taksoni niso upoštevani v analizi.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/ nemška imena | Heckel in Kner, 1858 | Glowacki, 1896 | Munda, 1924 | Munda, 1926 | Gridelli, 1936 |
|---------------------|---|---------------------|---|--|---|---------------------|----------------------------|---|
| mazenica | <i>Rutilus aula</i> (Bonaparte, 1841) | Cyprinidae | <i>Gardonus aula</i> Bonaparte, 1846, <i>Leucos aula</i> Bonaparte 1841, <i>Leucos rubelliscus</i> Bonaparte, 1845, <i>Leuciscus aula</i> Bonaparte, 1841, <i>Rutilus rubilio rubilio</i> (Bonaparte, 1873) | Južna Evropa: Italija in Dalmacija. Trbiž, Bolzano, Gardsko jezero, Istra, Dalmacija. | v Nadiži | Nadiža | Nadiža | Redka, Doberdobsko jezero, ni Nadiža, ampak Natissa, Italija. |
| primorski blistavec | <i>Telestes muticellus</i> (Bonaparte, 1837) | Cyprinidae | <i>Telestes souffia</i> Risso, 1827, <i>Telestes savignyi</i> Bonaparte, 1840, <i>Leuciscus Savigny</i> Bonaparte, 1840, <i>Leuciscus souffia muticellus</i> (Bonaparte, 1837), <i>Leuciscus muticellus</i> Bonaparte, 1837 | v plitvi vodi pod kamni in potopljenim lesom; Milano, jezero Lugano, Lambro (pritok Pada), Olona (pritok Lambro) | v Soči | v Soči | v Soči | Gridelli je ni našel v Juljski krajini, navedba Soče in Idrijce |
| primorska podust | <i>Protochondrostoma genei</i> (Bonaparte, 1839) | Cyprinidae | <i>Leuciscus genei</i> Bonaparte 1839, <i>Chondrostoma genei</i> Bonaparte 1839, <i>Chondrostoma rhodanensis</i> Blanchard, 1866, <i>Chondrostoma toxostoma</i> (Vallot, 1837) | Pad | Soča in Vipava | Soča in Vipava | Ni gotovo, da živi v Soči. | Soča, ni je v Donavi, v Italiji, severni in srednji |
| rdečeperka | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Leuciscus erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) | V večjem delu Evrope, proti jugu, na obeh straneh Alp. Donava, | v stoječih in počasi tekočih vodah | v Soči v mirni vodi | v Soči v mirni vodi | Razširjena v Furlaniji, jezero Cavazzo, nekaj skopih podatkov za vrsto <i>Scardinius hesperidicus</i> : Monfalcone, jezero Cavazzo |
| primorska belica | <i>Alburnus albonella</i> (Bonaparte, 1841) | Cyprinidae | <i>Alburnus alburnus albonella</i> (de Filippi, 1844) | Soča, vrsta zastopa zeleniko na jugu. | razširjena | prisotna | prisotna | Nadiža, Soča, jezero Arsa v Istri, redka v Juljski krajini |
| pisnec | <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Phoxinus laevis</i> Fitzinger, 1832, <i>Leuciscus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758), Pfrille; | razširjena po večjem delu Evrope; | v pritokih, v spodnjem Krnskem jezeru (1383 m)? | v pritokih | v pritokih | Nadiža, Spodnja Branica - pritok Vipave, Soča (Bovec, Tolmin, Kobarid in Robič), Krnsko jezero, Nadiža in pritoki, Vipava, Pivka, Osapska reka, Glinščica, Rižana, Avtorji Steindachner, Tellini ga omenjajo v spodnjem delu. |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednice 1: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1896; Munda, 1924, 1926; Gridelli, 1936) za porečje Soče. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi, † - taksoni niso upoštevani v analizi.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/ nemška imena | Heckel in Kner, 1858 | Glowacki, 1896 | Munda, 1924 | Munda, 1926 | Gridelli, 1936 |
|-----------------------|--|---------------------|--|--|--|--|--------------------------------------|---|
| babica | <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)† | Balitoridae | <i>Cobitis barbatula</i> Linnaeus, 1758, <i>Noemacheilus barbatulus</i> (Linnaeus, 1758) | razširjena, reke in pritoki, ni v stoječih vodah; Donava, Sava, | Najverjetneje v pritokih Soče | najverjetneje v pritokih Soče (Glowacki, 1896) | morda v pritokih Soče | Severna Italija, pri nas Postojna |
| primorska nežica | <i>Cobitis bilineata</i> Canestrini 1866 | Cobitidae | Steinbeisser, <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758, <i>Acanthopsis taenia paludica</i> , de Buen, 1930 | razširjena po Evropi, tudi južno od Alp, Lombardija, Istra, Dalmacija. Soča, Zala, | razširjena, | v pritokih | v pritokih | Soča, Nadiža, Vipava in pritok Branica ; skrita v blatu. |
| kapelj | <i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758 | Cottidae | <i>Cottus ferrugineus</i> Heckel et Kner, 1858, <i>Cottius gobio</i> Linnaeus, 1758 | Zala, pritok Idrijce | v vodah s kamnitim dnom, do gorskega območja | še posebej v pritokih | še posebej v pritokih | Soča in pritoki, Nadiža, Tagliamento, |
| potočni glavoč | <i>Padogobius bonelli</i> (Bonaparte, 1846) | Gobiidae | <i>Gobius fluviatilis</i> Pallas, 1814 | Soča | v Soči in pritokih, v nižini in hribovju | živi pod kamni, kot <i>Cottus gobio</i> L. -kapelj | podoben kaplju v Podonavju | ni dovolj podatkov za potrditev, Heckel v Soči, Tellini v Vipavi in spodnji Branici, Nadiži ? |
| smrkavica | <i>Salaria fluviatilis</i> (Asso, 1801) | Bleniidae | <i>Blennius cagnota</i> Valenciennes, 1836, <i>Blennius fluviatilis</i> Asso, 1801 | Soča | v Soči, na skalnatem dnu | v Soči na skalnatem dnu | je prisotna | Soča, Adiža, JZ Evropa |
| zet | <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758 | Gasterosteidae | <i>Gasterosteus brachycentrus</i> Cuvier, 1829, <i>Gasterosteus biaculeatus</i> Mitchell, 1815 | razširjen po vsej Evropi | v stranskih vodah nižine, pri Trziču | v stranskih vodah pri Trziču | v manjših stranskih vodah pri Trziču | Trzič, ustje Timave, dolina Glinščice, dolina Mirne |
| mali gavun | <i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810 | Atherinidae | | | | | | pri Trziču, Doberdobsko jezero, |
| glavati cipelj, babaš | <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758 | Mugilidae | | | iz morja v izlivne proge Soče | iz morja v izlivne proge Soče okoli Trziča | v izlivne proge Soče | <i>Mugil</i> sp., ni sigurno, katere vrste prihajajo v sladko vodo |
| tenkousti cipelj | <i>Liza ramada</i> (Risso, 1826) | Mugilidae | <i>Mugil capito</i> Cuvier 1829 | | iz morja v izlivne proge Soče | iz morja v izlivne proge Soče okoli Trziča | v izlivne proge Soče | <i>Mugil</i> sp., ni sigurno, katere vrste prihajajo v sladko vodo |
| debelousti cipelj | <i>Chelon labrosus</i> Risso, 1826 | Mugilidae | <i>Mugil chelo</i> Cuvier 1829 | | iz morja v izlivne proge Soče | iz morja v izlivne proge Soče okoli Trziča | v izlivne proge Soče | <i>Mugil</i> sp., ni sigurno, katere vrste prihajajo v sladko vodo |
| zlati cipelj | <i>Liza aurata</i> (Risso, 1810) | Mugilidae | <i>Mugil auratus</i> Risso, 1810 | | iz morja v izlivne proge Soče | iz morja v izlivne proge Soče okoli Trziča | v izlivne proge Soče | <i>Mugil</i> sp., ni sigurno, katere vrste prihajajo v sladko vodo |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednice 1: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1896; Munda, 1924, 1926; Gridelli, 1936) za porečje Soče. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi, † - taksoni niso upoštevani v analizi.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/ nemška imena | Heckel in Kner, 1858 | Glowacki, 1896 | Munda, 1924 | Munda, 1926 | Gridelli, 1936 |
|-------------------|---|---------------------|---|----------------------|--|--|--|--|
| mržnjak, slinavac | <i>Liza saliens</i> (Risso, 1810) | Mugilidae | <i>Mugil saliens</i> Risso, 1810 | | iz morja v izlivne proge Soče | iz morja v izlivne proge Soče okoli Tržiča | v izlivne proge Soče | <i>Mugil</i> sp., ni sigurno, katere vrste prihajajo v sladko vodo |
| solinarka | <i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821) | Cyprinodontidae | <i>Lebias calaritana</i> (Cuvier, 1829), <i>Cyprinodon calaritanus</i> (Cuvier, 1829), <i>Cyprinodon fasciatus</i> (Valenciennes, 1821) | | v močvirjih, ki so povezana z morjem, Fiumicello | v močvirjih, ki so povezana z morjem | v izlivu Soče v močvirjih, ki so povezana z morjem | v brakičnih vodah, v izlivu reke in lagunah, Timava, Noghere -> Osapska reka |
| iverka | <i>Pleuronectes flesus</i> Linnaeus, 1758 | Pleuronectidae | <i>Pleuronectes italicus</i> Günther, 1862, <i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus 1758) | | iz morja v izlivne proge Soče | iz morja v izlivno progo Soče | prihaja v Sočo | v Soči in prode v Vipavo |
| brancin | <i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758) | Moronidae | <i>Labrax lupus</i> (Lacepède, 1802), <i>Roccus labrax</i> (Linnaeus, 1758), <i>Morone labrax</i> (Linnaeus, 1758) | | iz morja v izlivno progo Soče | iz morja v izlivno progo Soče | iz morja v izlivno progo Soče | v izlivni progi Soče, Isola Morosini |

5.1.2 Porečje Save

Za porečje Save smo ugotovili 54 vrst, 53 vrst rib in 1 vrsto piškurja (Preglednica 2). Avtorji pisnih objav, iz katerih smo pridobili podatke, so Freyer (1842), Heckel in Kner (1858), Glowacki (1896) in Munda (1923, 1926). 24 vrst so opisali vsi avtorji, 52 vrst pa vsaj trije avtorji. Vrste pripadajo 12 družinam rib in 1 družini piškurjev. Najštevilčnejše je zastopana družina Cyprinidae (28 vrst). V seznam je uvrščena tudi vrsta *Telestes polylepis* Steindachner, 1866, ki naj bi bila prisotna v porečju Save (na Hrvaškem), vendar jo v analize nismo vključili zaradi nepotrjenih zgodovinskih podatkov (Crivelli, 2006a). Iz seznama so bile izločene tujerodne vrste, ki jih je navedel Munda (1923, 1926): šarenka (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)), potočna zlatovčica (*Salvelinus fontinalis* (Mitchil, 1815)), ameriški somič (*Ameiurus nebulosus* (Lesueur, 1819)), postrvji ostriž (*Micropterus salmonoides* (La Cepede, 1802)), soška postrv (*Salmo marmoratus* Cuvier, 1829).

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

Preglednica 2: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Franke, 1892; Glowacki, 1896; Munda, 1923, 1926) za porečje Save. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi. * - vrsta, ki je samo v jezeru, je upoštevana v analizah za porečja in ni upoštevana v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/ nemška imena | Freyer, 1842 | Heckel in Kner, 1858 | Franke, 1892 | Glowacki, 1896 | Munda 1923 | Munda, 1926 |
|-------------------------|--|---------------------|--|-----------------------------|--|---|--|--|---|
| donavski potočni piškur | <i>Eudontomyzon vladykovi</i> Oliva & Zanandrea, 1959 | Petromyzontidae | <i>Petromyzon branchialis</i> Linnaeus, 1758, <i>Petromyzon planeri</i> Bloch, 1784 | | Enako kot rečni piškur; Donava, Gardsko jezero, Tržič (Monfalcone), Sava | V spodnjem toku Save in v Kamniški Bistrici številčno, redko v Krki, uporabljen kot vaba. | pogost v glavnem toku in pritokih | v stranskih vodah | v bistrjih potokih, zakopan v blatu |
| kečiga | <i>Acipenser ruthenus</i> (Linnaeus, 1758) | Acipenseridae | <i>Acipenser gmelini</i> Fitzinger, 1836 | v Savi pri Ljubljani, redek | Donava, Drava | na ribiški tržnici Zagreb pogosta riba, v Savi nad Sevnico redko | v Savi, v spodnjem in srednjem delu Save, tudi v Kolpi, Krki in Ljubljani | prihaja po Savi do Sevnice | v Savi do Sevnice, v Dravi do Maribora |
| beluga | <i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758) | Acipenseridae | <i>Acipenser huso</i> Linnaeus, 1758 | | Črno morje, Donava in pritoki. Redek v Jadranskem morju. | | Iz Črnega morja do Rugvice pri Zagrebu, pri nas je ni! | iz Črnega morja po Donavi v spodnji tok Save zelo redko | iz Črnega morja po Donavi v spodnji tok Save, pri nas je ni |
| kašikar | <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt & Ratzeburg, 1833 | Acipenseridae | <i>Acipenser schypa</i> GÜldenstädt, 1772 | | Donava, Drava | | Prihaja redno do Rugvice na HR, naj bi ga ulovili pri Brežicah in tudi v Litiji. | citira Glowacki, 1896 | Ujet primerek v Savi pri Brežicah in v Savi nad Litijo (citira Franke, 1892), ki najbrž spada pod to vrsto. Sicer navaja: prisotna morda izjemoma v naših krajih. |
| pastruga | <i>Acipenser stellatus</i> (Pallas, 1771) | Acipenseridae | | | Donava, Drava | | v spodnjem delu Save, redek | spodnji tok Save | iz Donave v spodnji tok Save in Drave, morda izjemoma navzgor v naše kraje |
| gladki jeseter | <i>Acipenser nudiiventris</i> (Lovetzky, 1828) | Acipenseridae | Glattdick, <i>Acipenser glaber</i> Fitzinger, 1836, <i>Acipenser schypa</i> GÜldenstädt, 1772 | | Črno morje; po Donavi do Drave, Save, do Avstrije redko pride, na Madžarskem redek | Pred leti je bil osebek ujet pri Litiji v Savi (20 kg), ni sigurno da je ta vrsta. | v spodnjem delu Save, redek, koliko daleč po reki navzgor gre ni podatka! | spodnji tok Save | iz Donave v spodnji tok Save in Drave, morda izjemoma navzgor v naše kraje |
| potočna postrv | <i>Salmo trutta m. fario</i> Linnaeus, 1758 | Salmonidae | <i>Salmo fario</i> Linnaeus, 1758; <i>Salar Ausonii</i> Valenciennes, 1848; <i>Trutta fario</i> (Linnaeus, 1758) | v čistih potokih in rekah | cela Evropa; v izvirskih vodah. Timava, Ljubljana, Reka?, Sava, | Sava Dolinka, Radovna, Sava Bohinjka, Tržiška Bistrica, Lipnica, Kokra, Selška in Poljanska Sora, Kamniška Bistrica, .. | v izvirskih vodah (svežih vodah), več varietet, razširjena | v gornjem toku Save, v bistrjih stranskih potokih in v Bohinjskem jezeru | v vseh gorskih, mrzlih, tekočih vodah in Bohinjskem jezeru, kjer se križa z jezersko postrvjo |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednice 2: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Franke, 1892; Glowacki, 1896; Munda, 1923, 1926) za porečje Save. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi. * - vrsta, ki je samo v jezeru, je upoštevana v analizah za porečja in ni upoštevana v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/ nemška imena | Freyer, 1842 | Heckel in Kner, 1858 | Franke, 1892 | Glowacki, 1896 | Munda 1923 | Munda, 1926 |
|-----------------|---|---------------------|---|--|--|---|--|---|--|
| jezerska postrv | <i>Salmo trutta m. lacustris</i> (Linnaeus, 1758)* | Salmonidae | <i>Salmo lacustris</i> Linnaeus, 1758, <i>Fario marsiglii</i> Heckel et Kner, 1858, <i>Salar lacustris</i> Heckel et Kner, 1858, <i>Salar schiffermuelleri</i> Heckel et Kner, 1858 | Idrijca (Napaka?!) | Zg. Avstrija, Alpske dežele | Bohinjsko in Blejsko jezero | Bohinjsko jezero, po navedbi Franke (1892) tudi v Blejskem jezeru. | Bohinjsko jezero, v Blejsko jezero so jo naselili | Bohinjsko jezero, Sava Bohinjka, |
| sulec | <i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758) | Salmonidae | <i>Salmo hucho</i> Linnaeus, 1758 | v rekah, jezerih; Sava, Gradaščica, Kamniška Bistrica, | Samo Donavsko porečje; v iz Alp izvirajočih pritokih, Sava, Drava, | pod Jesenicami in dolvodno, Sava Bohinjka, od Medvod dolvodno je glavi | v Savi in pritokih razširjen | v Savi le v gornjem toku do Zagreba | Donavsko porečje: Sava, Bohinjsko jezero, Krka, Ljubljana, Drava |
| lipan | <i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758) | Salmonidae | <i>Thymallus vexillifer</i> Fitzinger, 1832, <i>Thymallus vulgaris</i> Nilsson, 1832, Aesche | v rekah; Idrijca, Sava, Krka, Kamniška Bistrica, Ljubljana, Kropa? | čista, tekoča voda z kamnitim dnom, izvirske vode in reke, redko jezera. Zala, Soča, | V Savi po izlivu Radovne pojav lipana in sulca, v gornjem toku Save Bohinjke, sicer se pas lipana začne pri Radovljici do Medvod, sega še do Litije (v pasu mreine), spodnja meja razširjenosti je Zidani Most. | v hitro tekočih vodah glavne reke in pritokih | v gornjem toku Save do Litije | sega v spodnji del postrvje pasu, v Savi v gornjem toku do Litije |
| ščuka | <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758) | Esocidae | Hecht | v rekah, potokih in jezerih | večji del Evrope; povsod v rekah, pritokih, jezerih,.... Donava, Timava, Cerknjsko jezero, Sava, Mura, | Razen mehkih voda se pojavlja tudi v mrzlih izviri, če je tok miren in je dno poraščeno z rastlinjem, škodi zarodu postrve. Vnašajo v Blejsko jezero. | razširjena povsod | prisotna | v mirnih vodah, v mrtvicah, v salmonidnih vodah jo je treba odstraniti (cit. po Franke) |
| velika senčica | <i>Umbra krameri Walbaum, 1792</i> | Umbridae | <i>Cyprinodon umbra</i> Cuvier, 1829, hunds-fisch | | Nežidersko jezero, pri Dunaju, pri Budimpešti, Blatno jezero | | | našli pri Zagrebu in pri Zemonu pri Beogradu | |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednice 2: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Franke, 1892; Glowacki, 1896; Munda, 1923, 1926) za porečje Save. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi. * - vrsta, ki je samo v jezeru, je upoštevana v analizah za porečja in ni upoštevana v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/nemška imena | Freyer, 1842 | Heckel in Kner, 1858 | Franke, 1892 | Glowacki, 1896 | Munda 1923 | Munda, 1926 |
|--------------------------------|--|---------------------|--|---|---|--|---|---|--|
| čepa | <i>Alosa sp.</i> (<i>Alosa tanaica</i> (Grimm, 1901) in/ali <i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835) | Clupeidae | <i>Alosa nordmanni</i> (Antipa, 1904) je sinonim za <i>Alosa tanaica</i> , <i>Alosa pontica</i> (Eichwald, 1838) je sinonim za <i>Alosa immaculata</i> | | Navaja <i>Alosa vulgaris</i> Valenciennes, 1847 ki je sinonim za <i>Alosa alosa</i> . Živi v morski in sladki vodi, zaradi drstitve v sladki vodi gre daleč po toku navzgor (v Donavi: enkrat pri Mohacs in Budimpešti), v jezera (Gardsko jezero, jezero Como) | | redka v spodnjem delu Save | Zapisal v opombah: iz Črnega morja pride v Donavo, do Zemuna (izjemoma). | |
| navadni koreselj | <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | | v rekah in jezerih | razširjen po vsej Srednji Evropi | v lužah in mlačnih jarkih ljubljanskega barja, v ribnikih | v stoječih in počasi tekočih vodah v nižini | na Ljubljanskem barju v stranskih vodah | v mirnih vodah, Ljubljansko barje, križanje s krapom |
| krap prostoživeča oblika | <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Karpfen | Ljubljana | Srednja Evropa, v Donavi pogosto v tekočih vodah, Soča | V barjanskem delu Ljubljane, spodnja Sava, Krka, Kolpa in v ribnikih. Vnesen v Blejsko jezero!! | v stoječih in počasi tekočih vodah z muljastim dnom | Iz Azije v Evropo v starem veku, splošno razširjen. Krka; veliko velikano. | v mirnih in stoječih vodah |
| linj | <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Tinca italica</i> Bonaparte, 1836, <i>Tinca chrysis</i> Fitzinger, 1832, <i>Tinca vulgaris</i> Fleming, 1828 | v stoječih in počasi tekočih vodah (močvirskih) z muljastim dnom; | večji del Evrope, Zala, Cerknško jezero | Cerkniško jezero, Pivka, v mlačnih jarkih ljubljanskega barja, nekatera mesta v spodnji Savi, ribniki | v tekočih in stoječih vodah z muljastim dnom | V srednjem in spodnjem toku Save, v Ljubljani (zlasti v stranskih vodah Ljubljanskega barja). | v mirnih in stoječih vodah |
| mrena | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Barbus fluviatilis</i> Fitzinger, 1832 | ni v jezerih | večji del Evrope, Zala, | Ne manjka skoraj v nobenem večjem vodotoku, v katerem poletna temperatura ni prenizka. | v rekah in jezerih s kamnitim in prodnatim dnom | V srednjem toku, pas mrene. Na prodnatem dnu. | v tekočih večjih vodah, v množini, hrana za sulca |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednica 2: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Franke, 1892; Glowacki, 1896; Munda, 1923, 1926) za porečje Save. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi. * - vrsta, ki je samo v jezeru, je upoštevana v analizah za porečja in ni upoštevana v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/ nemška imena | Freyer, 1842 | Heckel in Kner, 1858 | Franke, 1892 | Glowacki, 1896 | Munda 1923 | Munda, 1926 |
|------------------|---|---------------------|---|---|---|---|---|--|--|
| pohra | <i>Barbus balcanicus</i> (Kotlík et al., 2002) | Cyprinidae | <i>Barbus petenyi</i> Risso, 1826, <i>Barbus meridionalis petenyi</i> Heckel, 1852 | | pogosta v osrednem delu monarhije | v vodotokih in majhnih potokih z višjo poletno temperaturo in z muljastim ali peščenim dnom | v potokih, v družbi globočka (<i>Gobio gobio</i> (L.)), razširjena | v potokih, v Ljubljani | redka, v potokih s prodnatim dnom, v srednjem toku Save, v Blejskem jezeru |
| navadni globoček | <i>Gobio obtusirostris</i> Valenciennes 1842 | Cyprinidae | <i>Gobio fluviatilis</i> Fleming, 1828, <i>Gobio vulgaris</i> Heckel, 1836 | iztok iz jezera na peščenem dnu | večji del Evrope, Mura pri Czakurn, Zala, | v vseh "mekkih" (po trdoti vode) vodotokih, kjer je glavača malo ali manjka, je ta vrsta zelo številčna | v potokih s peščenim dnom | splošno znana, na prodnatem ali peščenem dnu | v potokih na prodnatem ali peščenem dnu |
| zvezdogled | <i>Romanogobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828) | Cyprinidae | <i>Gobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828) | | razširjenost ožja kot pri <i>Gobio gobio</i> , Zala - pritok Idrije | v spodnji Savi | v hitro tekočih vodah s kamnitim dnom | v srednjem in spodnjem toku na prodnatem dnu | spodnji tok, redke |
| klen | <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Squalius dobula</i> (Linnaeus, 1758), <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758) | Vrsto navaja kot <i>Leuciscus leuciscus</i> Linnaeus, 1758 - navadni klen; v čistih vodah, nikoli v jezerih, Idrija, Unica, | Srednja Evropa; Donava, Drava, Zala, Mura, | manjka samo v čistih postrvjih potokih | splošno razširjen | splošno razširjen, iz postrvjih voda ga je treba iztrebiti | splošno razširjen, v salmonidnih vodah ga je treba iztrebiti |
| klenič | <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | | | Srednja Evropa. Donava: v pritokih | | razširjen | po vseh vodah, kjer je klen | v jatah v bistrjih potokih |
| jez | <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Idus melanotus</i> Heckel, 1843 | Ljubljana | Srednja in Severna Evropa, Donava | | v srednjem in spodnjem delu | v srednjem in spodnjem toku | v Dravi do Ptuja, v Savi tudi v srednjem toku, posamezni v Ljubljani |
| bolan | <i>Leuciscus aspilus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Rapfen, Schied, <i>Aspius aspilus</i> (Linnaeus, 1758), <i>Aspius rapax</i> Agassiz, 1835 | v počasi tekočih vodah; Ljubljana, Iška, | razširjen po Srednji Evropi, v Donavi pogost. V čisti, počasi tekoči vodi v nižinskem delu. | v Ljubljani že zelo redke, pogostejši v spodnjem delu Krke | v srednjem in spodnjem delu Save | v srednjem in spodnjem toku Save in v Krki | v Savi pri Brežicah, v Krki |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja

Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednica 2: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Franke, 1892; Glowacki, 1896; Munda, 1923, 1926) za porečje Save. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi. * - vrsta, ki je samo v jezeru, je upoštevana v analizah za porečja in ni upoštevana v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/ nemška imena | Freyer, 1842 | Heckel in Kner, 1858 | Franke, 1892 | Glowacki, 1896 | Munda 1923 | Munda, 1926 |
|-----------|---|---------------------|---|--|---|---|---------------------------------------|--|--|
| rdečeoka | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus 1758) | Cyprinidae | <i>Gardonus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) | | Srednja Evropa, Donava, Mura, | v barjanskem delu Ljubljance in v ribnikih | v mirnih vodah | v mirni, stoječi vodi, splošno razširjena | v mirnih in stoječih vodah v jatah, križanje z rdečeperko, androgo in ploščičem |
| platnica | <i>Rutilus virgo</i> (Heckel, 1852) | Cyprinidae | Frauennerfling, <i>Leuciscus virgo</i> Heckel, 1852, <i>Rutilus pigus</i> (Lacepede, 1803), <i>Rutilus pigus virgo</i> (Heckel, 1852) | | Donava in večji pritoki | v spodnji Savi, Krki, Kolpi, kot tudi v Ljubljanskem barju je zelo številna vrsta | v srednjem in spodnjem delu Save | splošno razširjena | v naših vodah splošno razširjena |
| blistavec | <i>Telestes souffia</i> (Risso, 1826) | Cyprinidae | <i>Leuciscus souffia agassizi</i> (Valenciennes, 1844) | | v pritokih, ni pa v glavnem vodotoku; Drava | | v hitro tekočih vodah | v hitro tekočih stranskih potokih s prodnatim dnom | v tekočih vodah s prodnatim dnom, v postrvkih potokih |
| | <i>Telestes polylepis</i> Steindachner, 1866 | Cyprinidae | <i>Leuciscus polylepis</i> (Steindachner, 1866) | | | | Mrežnica in Dobra na Hrvaškem | Mrežnica in Dobra na Hrvaškem | |
| podust | <i>Chondrostoma nasmus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Nase, <i>Cyprinus nasmus</i> Linnaeus, 1758 | v rekah, na iztoku iz jezer; Ljubljana, Gradaščica, | razširjena v Srednji Evropi; Donava, | zelo številna v vseh sulčjih vodah | razširjena | splošno razširjena, v hitro tekoči vodi | v tekoči vodi na dnu, zelo razširjena, je hrana roparicam; sulcu |
| ogrica | <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Abramis vimba</i> (Linnaeus, 1758) | navedena | razširjena široko po Evropi, na severu, celo v brakičnih in slanih vodah | | v srednjem in spodnjem delu Save | v srednjem in spodnjem delu Save | Spodnji tok, v izlivnem delu Ljubljance. |
| ploščič | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Blei, Brachse | v počasi tekočih vodah, v jezerih | Srednja Evropa | na odsekih Save od Krškega dolvodno, v vodotokih redko, po vlaganju v Ljubljano v 1891/92 ni osebka | v počasi tekočih in stoječih vodah | v srednjem in spodnjem toku Save in ob izlivu Krke | Spodnji tok; v Savi do Brežic, deloma v Krko. |
| androga | <i>Abramis bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758) | ribniki, Ljubljana | razširjena čez velik del Evrope, Donava | | v stoječih in počasi tekočih vodah | v srednjem in spodnjem toku | v spodnjem toku Save (prihaja tudi v Ljubljano - Črni potok pri Vrhniki). |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja

Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednica 2: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Franke, 1892; Glowacki, 1896; Munda, 1923, 1926) za porečje Save. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevanji v analizi. * - vrsta, ki je samo v jezeru, je upoštevana v analizah za porečja in ni upoštevana v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/ nemška imena | Freyer, 1842 | Heckel in Kner, 1858 | Franke, 1892 | Glowacki, 1896 | Munda 1923 | Munda, 1926 |
|------------|--|---------------------|--|--|---|--|---|--|---|
| črnooka | <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) | Cyprinidae | <i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1814), <i>Cyprinus sapa</i> Pallas, 1814 | | Donava od Dunaja navzdol, Bavarska, naj ne bi manjkalo znotraj monarhije; v hitro tekočih vodah večjih rek | | v srednjem in spodnjem delu Save, občasno naj bi prišla v Ljubljano | v srednjem in spodnjem toku | v Dravi do Ptuja, v Savi najbrž tudi v srednji tok |
| kosalj | <i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | | | razširjen kot ostali (ploščič, ogrica) | | v spodnjem delu Save do Zagreba, | v srednjem in spodnjem toku | spodnji tok Save in Drave |
| pisanka | <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782) | Cyprinidae | <i>Cyprinus bipunctatus</i> Bloch, 1782 | | širše razširjena kot zelenika (<i>Alburnus alburnus</i>), Donava | | v Blejskem jezeru in gornjem delu Save | na prodnatem dnu v tekoči vodi | v bistrjih vodah na prodnatem dnu |
| rdečeperka | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Leuciscus erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) | Imenuje jo rdečeočka? V močvirskih, stoječih vodah, pri Ljubljani | V večjem delu Evrope, proti jugu, na obeh straneh Alp. Donava, | v barjanskem delu Ljubljane, in drugih vodotokih počasnega toka | v stoječih in počasi tekočih vodah | V mirnih vodah na dnu. Munda zamenja imeni; rdečoko imenuje rdečeperko in obratno. | v mirnih vodah na dnu |
| zelenika | <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Laube, <i>Alburnus lucidus</i> Bonaparte, 1844 | | Donava, Mura, Zala | pogost v srednje velikih potokih in v vseh rekah, kjer poletna temperatura ni prenizka, | v počasi tekočih in stoječih vodah | splošno razširjena | križanje s klenom, rdečeperko, androgo in črnovko?? > rdečeočka! |
| pegunica | <i>Alburnus mento</i> (Heckel, 1836) | Cyprinidae | <i>Chalcaburnus chalcoides mento</i> (Agassiz, 1832), <i>Chalcaburnus chalcoides</i> (Agassiz, 1832) | | V čisti, hladni vodi z kamnitim dnom, v izvirskih vodah, jezerih in pritokih. Avstrija. Redko zaide v Donavo. | varieteta prejšnje vrste (<i>Alburnus alburnus</i>), ki nastopa v trših vodah zgornje Save, v Blejskem jezeru, | v Blejskem jezeru in gornjem delu Save | v Blejskem jezeru in gornjem delu Save | v bistrjih, mrzlih vodah s kamnitim dnom, v zgornjem delu Save, Blejsko jezero, Vrbsko jezero |
| sabljarica | <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus 1758) | Cyprinidae | | | Donava | | v spodnjem delu Save do Zagreba, | v srednjem in spodnjem delu Save | v spodnjem toku |
| pisanec | <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Phoxinus laevis</i> Fitzinger, 1832, <i>Leuciscus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758), Pfrille | Imenuje ga <i>Leuciscus phoxinus</i> . V svetlih potokih iz barja, v rekah, nikoli v jezerih | razširjena po večjem delu Evrope; Ljubljana, Idrija, | v majhnih potočkih z travniških izviri, od večjih rek pa le v zgornjem toku Krke | v rekah, potokih in jezerih | splošno razširjena, je tudi v pasu postrvi, izvir Ljubljane | v bistrjih potokih postrvjeja pasu |

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednica 2: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Franke, 1892; Glowacki, 1896; Munda, 1923, 1926) za porečje Save. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi. * - vrsta, ki je samo v jezeru, je upoštevana v analizah za porečja in ni upoštevana v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/ nemška imena | Freyer, 1842 | Heckel in Kner, 1858 | Franke, 1892 | Glowacki, 1896 | Munda 1923 | Munda, 1926 |
|--------------|---|---------------------|---|---|--|--|--|---|---|
| pezdirk | <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782) | Cyprinidae | Bitterling, <i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Bloch, 1782) | pri Ljubljani | Srednja Evropa | v jarkih ljubljanskega barja, v odseku spodnje Save in v majhnih potokih, ki pritečejo iz štajerske strani | v tekočih in stoječih vodah z muljastim dnom | v srednjem in spodnjem toku Save | v spodnjem in srednjem toku stranskih vodah, jarki na Ljubljanskem barju |
| menek | <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) | Lotidae | Quappe, <i>Lota vulgaris</i> Kessler, 1864, <i>Gadus lota</i> Linnaeus, 1758 | v rekah in jezerih; Ljubljana, Škofeljščica, Gradašnica, Unica, | večji del Evrope; Donava, Cerkniško jezero, Drava | je v Bohinjskem jezeru, potem v Savi Bohinjski ga ni, pojavi se od Medvod dolvodno | v rekah, potokih in jezerih | v čisti vodi na skalnatem dnu | v zgornjem toku naših voda, Bohinjsko jezero |
| som | <i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758) | Siluridae | Wels | Blejsko jezero, Sava, Krka | Sred. in Vzhodna Evropa, Donava, Drava, | Sava (iz sp. Save (Hrvaška) pride do Zidanega Mosta), Krka, Kolpa. Vnesen v Blejsko jezero. | v večjih stoječih ali počasih tekočih vodah z muljastim dnom, v Blejskem jezeru včasih precejšnjih velikosti | v mirnih vodah srednjega in spodnjega toka, pride do Krškega, naprej izjemoma. V Blejskem jezeru zraste preko 100 kg. | Sava (do Krškega), Krka, Sotla, Blejsko jezero |
| babica | <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758) | Balitoridae | <i>Cobitis barbatula</i> Linnaeus, 1758, <i>Noemacheilus barbatulus</i> (Linnaeus, 1758) | v čistih rekah in potokih, pod kamenjem; Sava, Ljubljana | razširjena, reke in pritoki, ni v stoječih vodah; Donava, Sava, | le v zgornjem toku Save dokazano | v potokih s peščenim ali prodnatim dnom, do izvirskih potokov razširjena | v bistrskih vodah na peščenem dnu | redka, v mrzlih, čistih, tekočih vodah; v gornji Savi Dolinki, v Mislinji |
| činklja | <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758) | Cobitidae | <i>Cobitis fossilis</i> Linnaeus, 1758 | v muljastem dnu rek, potokov, ribnikov in jezer | Donava, Mura | v majhnih muljastih vodotokih z mirnim tokom | v muljastih, stoječih vodah spodnjega dela (nižinski del) | Mirnih vodah na močvirnatem dnu. | v mirnih vodah na močvirnatem dnu, zakopana v blatu |
| nežica | <i>Cobitis elongatoides</i> (Bacescu et Maier, 1969) | Cobitidae | Steinbeisser, <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758, <i>Acanthopsis taenia paludica</i> , de Buen, 1930, <i>Cobitis taenia taenia</i> (Linnaeus, 1758) | pod kamni v rekah, Ljubljana | razširjena po Evropi, tudi južno od Alp, Lombardija, Istra, Dalmacija. Mura. Soča, Zala, | | v stoječih ali počasih tekočih vodah | | v stoječih ali tekočih, bistrskih vodah s peščenim ali blatnim dnom |
| navadni okun | <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) | Percidae | <i>Acerina cernua</i> (Linnaeus, 1758), <i>Acerina vulgaris</i> Cuvier, 1829 <i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758) | v rekah in jezerih s peščenim ali laporjevim dnom | Ljubljana, Donava in pritoki | | v počasih tekočih vodah | Na dnu v mirni, globoki vodi. V srednjem in spodnjem toku Save in v Krki. | v mirnih vodah spodnjega toka, izliv Krke |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednice 2: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Franke, 1892; Glowacki, 1896; Munda, 1923, 1926) za porečje Save. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi. * - vrsta, ki je samo v jezeru, je upoštevana v analizah za porečja in ni upoštevana v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | Sinonimi/ nemška imena | Freyer, 1842 | Heckel in Kner, 1858 | Franke, 1892 | Glowacki, 1896 | Munda 1923 | Munda, 1926 |
|----------------|---|---------------------|--|--|---|---|---|--|---|
| smrkež | <i>Gymnocephalus schraetser</i> (Linnaeus, 1758) | Percidae | <i>Perca schraetser</i> Linnaeus, 1758 <i>Acerina schraetser</i> (Linnaeus, 1758) | | v Donavi in nekaterih pritokih ni redek | v spodnji Savi | v hitro tekočih vodah Save | v srednjem in spodnjem toku Save in v Krki | redk, v spodnjem toku, v mirnih vodah, izliv Krke |
| navadni ostriz | <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758) | Percidae | Barsche | v rekah in jezerih | po vsej Evropi, Zala (pritok Idrijce) | Ljubljana, spodnja Sava, Krka, in verjetno v Kolpi, toda redko, v potokih pri Ribnici in Grosupljem | v stoječih in počasi tekočih vodah, razširjen | splošno razširjena riba | v srednjem in spodnjem toku naših rek |
| smuč | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) | Percidae | <i>Lucioperca sandra</i> Cuvier, 1828, <i>Perca lucioperca</i> Linnaeus, 1758, <i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758), Schill | | Sava, Soča | Le v spodnji Savi (smuč in som iz sp. Save (iz Hrvaške) prideta do Zidanega Mosta)), v Krki in Kolpi. | v srednjem in spodnjem delu Save | V mirnejši vodi. V Savi pri Brežicah, prihaja tudi v Krko. | v mirno tekoči vodi spodnjega toka; v Savi pri Brežicah, v Dravi pri Ormožu, tudi v Krko |
| vzhodni smuč | <i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1788) | Percidae | <i>Lucioperca volgensis</i> (Gmelin, 1789), <i>Perca volgensis</i> Gmelin, 1789, <i>Schillus pallasii</i> Krynicki, 1832 | | Volga, Dnjester | | spodnji tok Save do Zagreba | spodnji tok Save | |
| čep | <i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766) | Percidae | <i>Aspro zingel</i> (Linnaeus, 1758) | | poznamo v Donavi | omejen na spodnjo Savo | v Savi in Savinji | Okolica Brežic, v globoki, mirno tekoči vodi. | v globoki, mirno tekoči vodi, Sava v okolici Brežic |
| upiravec | <i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863) | Percidae | <i>Aspro vulgaris</i> Cuvier, 1828 | | Sala na Kranjskem | | skupaj s čepom | V globoki, čisti in deroči vodi. Ljubljana, Sava. | Je kot čep samo v Donavskem povodju, v deroči, čisti vodi, zgornji tok Save, Ljubljana, redek |
| kapelj | <i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758 | Cottidae | <i>Cottus ferrugineus</i> Heckel & Kner, 1858; <i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758 | v rekah pod kamni; Idrijca, Iška, Kanderščica?, Ljubljana, Nevljica, | Sala na Kranjskem | v vseh vodotokih z zmerno temperaturo, Tržiška Bistrica | v rekah in potokih s kamnitim dnom | v pasu postrvi | kjer je postrv |

5.1.3 Porečje Drave z Muro

Za porečje Drave z Muro smo seznam vrst nekdanj prisotnih rib in piškurjev sestavili iz zgodovinskih pisnih virov, ki so jih objavili Heckel in Kner (1858), Glowacki (1885), Munda (1926) in Woschnitz (2006), pri slednjem smo upoštevali pisne vire avtorjev, ki so svoja dela objavili v 19. ali prvi polovici 20. stoletja ali pa so novejšega datuma, vendar se sklicujejo na arhivske dokaze iz omenjenega obdobja (npr. Reisinger, 1972). Seznam vrst je prikazan v preglednici 3. Za porečje Drave smo ugotovili 55 vrst, 54 vrst rib in 1 vrsto piškurja, v Dravi 54 vrst rib in 1 vrsto piškurja ter v Muri 38 vrst rib in 1 vrsto piškurja. Vrste pripadajo 12 družinam rib in 1 družini piškurjev. Najštevilčnejše je zastopana družina Cyprinidae (28 vrst). V seznam smo uvrstili vrsto, ki jo je opisal vsaj en avtor. 52 vrst so opisali vsi avtorji. Vse navedene vrste so bile upoštevane v analizah porečij. Vrste, ki so prisotne samo v jezeru, smo izključili iz analiz ribjih pasov. Iz seznama sta bili izločeni tujerodni vrsti, ki ju je navedel Glowacki (1885): zlata ribica (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)) in jezerska zlatovčica (*Salvelinus umbla* (Linnaeus, 1758)).

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

Preglednica 3: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1885; Munda, 1926; Woschnitz, 2006) za porečje Drave z Muro. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi, * - taksoni, ki so samo v jezeru so upoštevani v analizah za porečja in niso upoštevani v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | sinonimi/ nemška imena | Heckel in Kner, 1858 | Glowacki, 1885 | Munda, 1926 | Woschnitz 2006 |
|-------------------------|--|---------------------|---|--|--|--|--|
| donavski potočni piškur | <i>Eudontomyzon vladkovi</i> Oliva & Zanandrea, 1959 | Petromyzontidae | <i>Petromyzon branchialis</i> Linnaeus, 1758, <i>Petromyzon planeri</i> Bloch, 1784 | Enako kot rečni piškur; Donava, Gardsko jezero, pri Tržiču (Monfalcone), Sava | na posameznih mestih | v bistrjih potokih, zakopan v blatu | V Muri Knittelfeld - Leoben (Monatliche Einlag..., 1732, 1733) in pri Gradcu (Unger, 1843). Zgornji del Drave. |
| kečiga | <i>Acipenser ruthenus</i> (Linnaeus, 1758) | Acipenseridae | <i>Acipenser gmelini</i> Fitzinger, 1836 | Donava, Drava | pri Ptujju že zelo redka, v spodnjem toku | v Savi do Sevnice, v Dravi do Maribora | Edina vrsta, ki gre na Štajersko, pri Ptujju že redka, do Maribora občasno (Glowacki, 1885). V Muri do Gradca (Mojsosovics, 1897). |
| beluga | <i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758) | Acipenseridae | <i>Acipenser huso</i> Linnaeus, 1758 | Črno morje, Donava in pritoki. Redek v Jadranskem morju. | V izlivnem delu Drave, navzgor ni znano. | Iz Črnega morja po Donavi v spodnji tok Save, pri nas je ni | V Muri vrsta ni bila prisotna. |
| kašikar | <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt & Ratzeburg, 1833 | Acipenseridae | <i>Acipenser schypa</i> Güldenstädt, 1772 | Donava, Drava | ni višje od Legrada | iz Donave v spodnji tok Save in Drave, morda izjemoma navzgor v naše kraje | Drava do Legrad (Glowacki, 1885), Mura območje Radkersburg (Janisch, 1885) - vprašljivo? |
| pastruga | <i>Acipenser stellatus</i> (Pallas, 1771) | Acipenseridae | | Donava, Drava | ni višje od Legrada | iz Donave v spodnji tok Save in Drave, morda izjemoma navzgor v naše kraje | Do Legrada (Glowacki, 1885). |
| | <i>Acipenser nudiiventris</i> (Lovetzky, 1828) | Acipenseridae | Glatt Dick, <i>Acipenser glaber</i> Fitzinger, 1836, <i>Acipenser schypa</i> Güldenstädt, 1772 | Črno morje; po Donavi do Drave, Save, do Avstrije redko pride, na Madžarskem redke | v izlivnem delu Drave, potem navzgor, vendar ni višje od Legrada | iz Donave v spodnji tok Save in Drave, morda izjemoma navzgor v naše kraje | Do Legrada (Glowacki, 1885). |
| potočna postrv | <i>Salmo trutta m. fario</i> Linnaeus, 1758 | Salmonidae | <i>Salmo fario</i> Linnaeus, 1758; <i>Salar Aousonii</i> Valenciennes, 1848; <i>Trutta fario</i> (Linnaeus, 1758) | cela Evropa; v izvirskih vodah. Timava, Ljubljana, Sava, | v izvirskih vodah, več varietet | v vseh gorskih, mrzlih, tekočih vodah | V Muri od izvira do Wildon (Hlubek, 1880; Wallner, 1917) |
| jezerska postrv | <i>Salmo trutta m. lacustris</i> (Linnaeus, 1758)* | Salmonidae | <i>Salmo lacustris</i> Linnaeus, 1758, <i>Fario marsiglii</i> Heckel et Kner, 1858, <i>Salar lacustris</i> Heckel et Kner, 1858, <i>Salar schiffmuelleri</i> Heckel et Kner, 1858 | Zg. Avstrija, Alpske dežele | Millstätter See, Weissensee | Bohinjsko jezero, Sava Bohinjka, | Štajerska: Grundelsee, Toplitzsee, Altaussersee, Leopoldsteinersee, kar ni v povezavi z Muro. |
| sulec | <i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758) | Salmonidae | <i>Salmo hucho</i> Linnaeus, 1758 | Samo Donavsko porečje; v iz Alp izvira v pritokih, Sava, Drava, | pas mreže | Donavsko porečje: Sava, Bohinjsko jezero, Krka, Ljubljana, Drava | Sartori (1808) navaja sulca za celotno štajersko Muro, Hlubek (1860) pa od območja Murau dolvodno. Za Dravo Borne (1881): sulec ne gre višje od Oberdrauburg, tudi pri Ljutomeru |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednice 3: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1885; Munda, 1926; Woschnitz, 2006) za porečje Drave z Muro. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevanji v analizi, * - taksoni, ki so samo v jezeru so upoštevanji v analizah za porečja in niso upoštevanji v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | sinonimi/ nemška imena | Heckel in Kner, 1858 | Glowacki, 1885 | Munda, 1926 | Woschnitz 2006 |
|---------------------------|--|---------------------|--|--|---|---|--|
| lipan | <i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus 1758) | Salmonidae | <i>Thymallus vexillifer</i> Fitzinger, 1832, <i>Thymallus vulgaris</i> Nilsson, 1832, Aesche | Čista, tekoča voda z kamnitim dnom, izvirske vode in reke, redko jezera. | V sp. delu postrvjeja pasu v Dravi in pritokih, v glavnem vodotoku na Štajerskih tleh (najbrž misli na slovenskih tleh?) ga ni več, vendar pa v Mislinji. V Zgornji Štajerski in na Koroškem pogosta vrsta. | Sega v spodnji del postrvjeja pasu. | Mura: Hlubek (1860) pojavljanje od Stadl do Wildon. Wallner (1917) od Goppelsbach bei Murau do Gradca, hkrati pa izrecno navaja, da lipan manjka v Muri od Gradca navzdol (v območju pritokov Lassnitz in Sulm ter Grabenlandbächen). |
| ozimica | <i>Coregonus sp.</i> Linnaeus, 1758* | Salmonidae | <i>Coregonus wartmanni</i> (Bloch, 1784); <i>Coregonus lavaretus</i> (Linnaeus, 1758) | Zg. Avstrija; Bodensko jezero | v jezerih na Avstrijskem-Koroškem: Vrbsko jezero, Baško jezero, Hodiško jezero | Vrbsko jezero, Baško jezero, Klopinsko jezero (Drava), v Savi je ni | Glowacki naj bi jo navedel v svojem delu (1885) za Grundlsee, kar sploh ne najdem v tekstu. Kar pa naj bi bila napaka. Vrste na Štajerskem ni bilo. Za Koroško: le Vrbsko in Baško jezero, ostalo naseljeno (v Klopinsko jezero v 19. stol.) |
| ščuka | <i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758) | Esocidae | hecht | večji del Evrope; povsod v rekah, pritokih, jezerih. Donava, Timava, Sava, Cerknjsko jezero, Mura | v pasu mrene | v mirnih vodah, v mrtvicah, v salmonidnih vodah jo je treba odstraniti (Franke) | v pasu mrene, v Muri od Wildon po toku navzdol (Hlubek 1860), Unger (1843) vrsto navaja pri Gradcu. |
| velika senčica | <i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792 | Umbridae | hunds-fisch | Pravi, da je nenevadna riba: Dunaj, Budimpešta, Blatno jezero | | | Drava: vrsta je znana od 1892 iz izlivnega dela Drave v Donavo (Mojsisovics, 1893). |
| čepa | <i>Alosa sp.</i> (<i>Alosa tanaica</i> (Grimm, 1901) in/ali <i>Alosa immaculata</i> Bennett 1835) | Clupeidae | <i>Alosa nordmanni</i> (Antipa, 1904) je sinonim za <i>Alosa tanaica</i> , <i>Alosa pontica</i> (Eichwald, 1838) je sinonim za <i>Alosa immaculata</i> | večji del Evrope; iz morja v reke, v Donavi redka, v Sev. Italiji pogosta; Gardsko jezero, jezero Como | redkost spodnje Drave | | v Donavi ni ne <i>Alosa alosa</i> ne <i>A. fallax</i> , gre za napako pri Heckel & Kner, ki se je citirala naprej. Gre za vrsto <i>A. nordmanni</i> in/ali <i>A. pontica</i> . Ti dve so občasno ulovili v Donavi. Pred postavitvijo HE Dardap, so šle navzgor (Jankovič, 1974) in naj bi bile tudi v izlivnem delu Save in Drave. Glede pojavljanja na Štajerskem, pa gre lahko za zamenjavo z <i>Pelecus cultratus</i> . |
| navadni koreselj | <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | | razširjen po vsej Srednji Evropi | V stoječih in počasi tekočih vodah v nižinskem delu. | v mirnih vodah, | Krakofzik, 1926: v srednji in spodnji Muri, Krafft (1874) ribniki na območju Gradca in Radkersburga. |
| krap, prostoživeča oblika | <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Karpfen</i> | Srednja Evropa, v Donavi pogosto v tekočih vodah. | v ribnikih in v stoječih, počasi tekočih vodah | v mirnih in stoječih vodah | Unger (1843) ga navaja za Muro pri Gradcu. |
| linj | <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus 1758) | Cyprinidae | <i>Tinca italica</i> Bonaparte, 1836, <i>Tinca chrysitis</i> Fitzinger, 1832, <i>Tinca vulgaris</i> Fleming, 1828 | večji del Evrope, Zala, Cerknjsko jezero | v stoječih/počasi tekočih voda z muljastim dnom | v mirnih in stoječih vodah | Mura: Unger (1843) navaja za območja Wildon, Radkersburg in območje Gradca (za mrtvice, stoječe vode). |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednice 3: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1885; Munda, 1926; Woschnitz, 2006) za porečje Drave z Muro. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevanji v analizi, * - taksoni, ki so samo v jezeru, so upoštevanji v analizah za porečja in niso upoštevanji v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | sinonimi/ nemška imena | Heckel in Kner, 1858 | Glowacki, 1885 | Munda, 1926 | Woschnitz 2006 |
|------------------|---|---------------------|---|---|---|---|--|
| mrena | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Barbus fluviatilis</i> Fitzinger, 1832 | večji del Evrope, Zala, | na kamnitih in prodnatih tleh, Štajerska in Koroška | v tekočih večjih vodah, v množini, hrana za sulca | v Muri do Judenburg |
| pohra | <i>Barbus balcanicus</i> (Kotlík et al., 2002) | Cyprinidae | <i>Barbus petenyi</i> Risso, 1826, <i>Barbus meridionalis petenyi</i> Heckel, 1852 | pogosta v osrednjem delu monarhije | v potokih spodnje Štajerske | redka, v potokih s prodnatim dnom, v srednjem toku Save, v Blejskem jezeru | Hanko, 1931: zahodna meja razširjenosti je Dunaj-Gradec-Kranjska (dežela) |
| navadni globoček | <i>Gobio obtusirostris</i> Valenciennes 1842 | Cyprinidae | <i>Gobio fluviatilis</i> Fleming, 1828, <i>Gobio vulgaris</i> Heckel, 1836 | večji del Evrope, Mura pri Czakaturn, Zala, | v potokih s peščenim dnom | v potokih na prodnatem ali peščinem dnu | časopis Landskroner Fischordnung (1617) (glej Bischoff in Schönbach, 1881) navaja za Muro odsek Leoben do Frohnleiten. Sicer zelo pogosta vrsta, naseljuje tudi nižinske dele in gričevnate dele V in JV Avstrije. |
| zvezdogled | <i>Romanogobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828) | Cyprinidae | <i>Gobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828) | razširjenost ožja kot pri <i>Gobio gobio</i> , Zala - pritok Idrjice | v hitro tekočih vodah s kamnitim dnom, pri Ptujju | spodnji tok, redek | Za Štajersko še ni bil dokazan. Za Muro Povž (1993) slovenski in madžarski del Mure dokumentirana. Lahko da je bila tudi v avstrijskem delu mejne Mure?! Za Dravo Glowacki (1885): pri Ptujju, Varaždin (Jurinač 1881). Za Kärnten dokazana 1994 (spodnji Lavant). |
| klen | <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Squalius dobula</i> (Linnaeus, 1758), <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758) | Srednja Evropa; Donava, Drava, Zala, Mura, | prisoten v celem področju, vstopa tudi v postrvji pas | splošno razširjen, v salmonidnih vodah ga je treba iztrebiti | cela Štajerska |
| klenič | <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | | Srednja Evropa. Donava: v pritokih | zelo razširjen | v jatah v bistrih potokih | Na Štajerskem gotovo zelo razširjen, vendar ni podatkov. Omenjen kot "Sommerfisch/Kleinfisch". Unger (1843) navaja za Muro pri Gradcu. |
| jez | <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Idus melanotus</i> Heckel, 1843, <i>Cyprinus jesus</i> Linnaeus 1758, <i>Cyprinus idus</i> Linnaeus 1758 | Srednja in Severna Evropa, Donava | v spodnji Dravi, pri Ptujju že redek, višje ga ni | v Dravi do Ptujja, v Savi tudi v srednjem toku, posamezni v Ljubljani | Drava: (Glowacki 1885) do Ptujja. Mura: Unger (1843) vrsta je pri Gradcu. |
| bolan | <i>Leuciscus aspilus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Rapfen</i> , <i>Schied</i> , <i>Aspius aspilus</i> (Linnaeus, 1758) | razširjen po Srednji Evropi, v Donavi pogost. V čisti, počasi tekoči vodi v nižinskem delu. | v sp. delu pasu mreje v Dravi in Muri, v mirnih zalivih in počasi tekočih vodah pritokov: Pesnica in Dravinja | v Savi pri Brežicah, v Krki | Glowacki (1885): v spodnjem pasu mreje v Muri. Reisinger (1972) na podlagi arhivskih dokazov v Muri do Gradca. |
| rdečeočka | <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus 1758) | Cyprinidae | <i>Gardonus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) | Srednja Evropa, Donava, Mura, | v počasi tekočih in stoječih vodah pogosta | v mirnih in stoječih vodah v jatah, križanje z rdečeperko, androgo in ploščičem | povsod, tudi v zgornji Muri (Ennstal) |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednice 3: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1885; Munda, 1926; Woschnitz, 2006) za porečje Drave z Muro. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevanji v analizi, * - taksoni, ki so samo v jezeru so upoštevanji v analizah za porečja in niso upoštevanji v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | sinonimi/ nemška imena | Heckel in Kner, 1858 | Glowacki, 1885 | Munda, 1926 | Woschnitz 2006 |
|-----------|--|---------------------|--|--|---|---|--|
| platnica | <i>Rutilus virgo</i> (Heckel, 1852) | Cyprinidae | Frauennerfling, <i>Leuciscus virgo</i> Heckel, 1852, <i>Rutilus pigus</i> (Lacepede, 1803), <i>Rutilus pigus virgo</i> (Heckel, 1852) | Donava in večji pritoki | v pasu mreine v Dravi in Muri, pri Mariboru in Ptujju ni pogost, na Koroškem ga ni | v naših vodah splošno razširjena | Glowacki (1885): v pasu mreine v Dravi, na Koroškem je ni, Mura: do Gradca, prisotna tudi v sred. toku (Bruck an der Mur - Graz) -arhivski dokazi. |
| blistavec | <i>Telestes souffia</i> (Risso, 1826) | Cyprinidae | <i>Leuciscus souffia agassizi</i> (Valenciennes, 1844) | v pritokih, ni pa v glavnem vodotoku; Drava | v hitro tekočih vodah pasu mreine in spodnji del pasu postrvi, pri Ptujju pogost | v tekočih vodah s prodatim dnom, v postrvjih potokih | Glowacki (1885): za Dravo pri Ptujju pogost. Za Muro ni historičnih podatkov, vendar je gotovo bila v Muri, na podlagi arhivskih dokazov (Reisinger, 1972). |
| podust | <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Nase, <i>Cyprinus nasus</i> Linnaeus, 1758 | razširjena v Srednji Evropi; Donava, | v pasu mreine, do spodnjega pasu postrvi | v tekoči vodi na dnu, zelo razširjena, je hrana roparicam; sulcu | v Muri do Knittelfeld (Hlubek, 1860) |
| ogrica | <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Abramis vimba</i> (Linnaeus, 1758) | razširjena široko po Evropi, na severu, celo v brakičnih in slanih vodah | V Dravi do Maribora, v Muri do Radkersburg (Radgona), na Štajerskem v mirnih pritokih (Pesnica, Dravinja). | spodnji tok, v izlivnem delu Ljubljani, v Dravi do Maribora, Pesnica, Dravinja, Vrbsko, Baško jezero. Redka. | Mura: Mojsisovics (1897); vrsta gre do Radkersburg (Radgona) v Muri. Krauss (1922) navaja za Dravo do Maribora. |
| ploščič | <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Blei, Brachse | Srednja Evropa | pogost v spodnji Dravi, redke v pasu mreine, pri nas pogostejši v počasi tekočih pritokih kot v glavnem toku | spodnji tok; v Savi do Brežic, deloma v Krko, v Dravi do Ptujja, Plažiško jezero na Koroškem | V Muri od Wildon navzdol (Hlubek, 1860), tudi območje Gradca (Unger, 1843). |
| androga | <i>Abramis bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758) | razširjena čez velik del Evrope, Donava | pri Ptujju, v stoječih in počasti tekočih vodah z muljastim dnom | V spodnjem toku Drave (pride do Ptujja), v Koroških jezerih: Vrbsko, Baško, Plažiško jezero. | V Dravi pri Ptujju (Glowacki 1885), v slovenski Muri (Herman, 1887). |
| črnooka | <i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) | Cyprinidae | <i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1814), <i>Cyprinus sapa</i> Pallas, 1814 | Donava od Dunaja navzdol, Bavarska, naj ne bi manjkala znotraj monarhije; v hitro tekočih vodah večjih rek | v spodnji Dravi, pri Ptujju že zelo redka | v Dravi do Ptujja, v Savi najbrž tudi v srednji tok | V Dravi seže do Ptujja (Glowacki 1885, Mojsisovics, 1897). Za Muro ni pravih podatkov. |
| kosalj | <i>Ballerus ballerus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | | razširjen kot ostali (ploščič, ogrica) | v spodnji Dravi, zagotovo ne gre preko Legerada | spodnji tok Save in Drave | V spodnji Dravi, od Legerada dolvodno (Glowacki, 1885), za Muro ni podatkov. |
| pisanka | <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782) | Cyprinidae | <i>Cyprinus bipunctatus</i> Bloch, 1782 | širše razširjena kot zelenika (<i>Alburnus alburnus</i>), Donava | povsod v počasi tekočih in stoječih vodah | v bistrjih vodah na prodatem dnu | Unger (1843): v Muri okoli Gradca. |

se nadaljuje

Martinčič M. Združbe rib v porečjih Drave, Save in Soče na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja
Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 2016

nadaljevanje Preglednice 3: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1885; Munda, 1926; Woschnitz, 2006) za porečje Drave z Muro. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevanji v analizi, * - taksoni, ki so samo v jezeru so upoštevanji v analizah za porečja in niso upoštevanji v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | sinonimi/ nemška imena | Heckel in Kner, 1858 | Glowacki, 1885 | Munda, 1926 | Woschnitz 2006 |
|------------|---|---------------------|---|---|--|---|---|
| rdečeperka | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Leuciscus erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) | V večjem delu Evrope, proti jugu, na obeh straneh Alp. Donava | v stoječih in počasi tekočih vodah | v mirnih vodah na dnu | Hlubek (1860) jo navede za Muro od Wildon dolvodno. Reisinger (1972) trdi, da je iz področja Gradca izginila pred desetletji. |
| zelenika | <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Laube, <i>Alburnus lucidus</i> Bonaparte, 1844 | Donava, Mura, Zala | povsod v počasi tekočih in stoječih vodah | križanje s klenom, rdečeperko, androgo in rdečeoko. | Unger (1843): v Muri okoli Gradca. |
| pegunica | <i>Alburnus mento</i> (Heckel, 1836) * | Cyprinidae | <i>Chalcaburnus chalcoides mento</i> (Agassiz, 1832), <i>Chalcaburnus chalcoides</i> (Agassiz, 1832) | v čisti, hladni vodi z kamnitim dnom - v izvirskih jezerih in pritokih; Attersee, Gmundnersee, reka Traun v Avstriji. Redko zaide v Donavo. | Vrbsko jezero | v bistrjih, mrzlih vodah s kamnitim dnom, v zgornjem delu Save, Blejsko jezero, Vrbsko jezero | Grundlsee in Toplitzsee, ni podatkov za vodotoke, tudi za Dravo in Muro ne. |
| belica | <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843) | Cyprinidae | Moderlieschen <i>Leucaspis abruptus</i> Heckel in Kner, 1858, <i>Squalius delineatus</i> Heckel, 1843 | okolica Lemberg ? | v ribnikih v Podvincih, v Pesnici pri Pacinju in Sp. Velovleku, v stoječi vodah tudi drugje? | v mirnih močvirnatih vodah, v Dravi v Stari Pesnici | V Dravi pri Ptujju (Glowacki, 1885), Za Muro malo podatkov, Reisinger (1972) pozna primere iz prve polovice 20. stol. v okolici Gradca. V 70. letih 20. stoletja izgine. |
| sabljarka | <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus 1758) | Cyprinidae | | Donava | Spodnja Drava, na Štajerskem ni bil opažen in za Varaždin ni omenjen (Jurinač 1880) | v spodnjem toku | Glowacki (1885) omenja za spodnjo Dravo, Jurinač (1880) jo za Varaždin ni navedel. Herman (1887): v Dravi od izliva Mure naprej (madžarska Drava), za Muro jo ni navedel. |
| pisaneč | <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | <i>Phoxinus laevis</i> Fitzinger, 1832, <i>Leuciscus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758), Pfrille | razširjena po večjem delu Evrope; Ljubljana, Idrija, | povsod prisoten, tudi v izviri, alpskih jezerih, | v bistrjih potokih postrvjeja pasu | Mura: po vsej deželi, Kleinfischart, zato redko samostojno omenjen v literaturi (Unger 1843) |
| pezdirk | <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782) | Cyprinidae | Bitterling, <i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Bloch, 1782) | Srednja Evropa | v stoječih in tekočih vodah z muljastim dnom | v spodnjem in srednjem toku stranskih vodah, jarki na Ljubljanskem barju | Mura: Kleinfischart, sama ni veliko omenjena. V nižini gotovo zelo razširjena. Unger (1843): v Muri pri Gradcu. |
| menek | <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) | Lotidae | Quappe, <i>Lota vulgaris</i> Kessler, 1864, <i>Gadus lota</i> Linnaeus, 1758 | večji del Evrope; Donava, Cerkljsko jezero, Drava | v rekah, potokih in jezerih po celotnem področju | v zgornjem toku naših voda, Bohinjsko jezero | Mura: včasih zelo razširjen. Hlubek (1860): v Muri od Judenburg navzdol. |
| som | <i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758) | Siluridae | Wels | Srednja in Vzhodna Evropa, Donava, Drava, | V večjih stoječih in počasi tekočih vodah z muljastim dnom po celotnem območju vodotoka. | Sava (do Krškega), Krka, Sotla, Blejsko jezero | Reisinger (1972): občasen ulov v Muri in reki Sulm v 19. stol. (od Gradca navzdol). |

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 3: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1885; Munda, 1926; Woschnitz, 2006) za porečje Drave z Muro. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevanji v analizi, * - taksoni, ki so samo v jezeru so upoštevanji v analizah za porečja in niso upoštevanji v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | sinonimi/ nemška imena | Heckel in Kner, 1858 | Glowacki, 1885 | Munda, 1926 | Woschnitz, 2006 |
|----------------|---|---------------------|---|--|---|--|---|
| babica | <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758) | Balitoridae | <i>Cobitis barbatula</i> Linnaeus, 1758, <i>Noemacheilus barbatulus</i> (Linnaeus, 1758) | razširjena, reke in pritoki, ni v stoječih vodah; Donava, Sava, | v potokih s peskastim in prodnatim dnom, do izvorov, po celotnem območju | redka, v mrzlih, čistih, tekočih vodah; v gornji Savi Dolinki, v Mislinji | razširjena, z izjemo postrvjege dela in nižinskih potokov, ki so poleti hladni. Za Muro: Unger (1843), Krafft (1874). |
| činklja | <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758) | Cobitidae | <i>Cobitis fossilis</i> Linnaeus, 1758 | Donava, Mura | V stoječih, muljastih vodah, v srednjem in spodnjem toku. | v mirnih vodah na močvirnatem dnu, zakopana v blatu | Malo podatkov in le-ti nepopolni. |
| nežica | <i>Cobitis elongatoides</i> (Bacescu et Maier, 1969) | Cobitidae | Steinbeisser, <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758, <i>Acanthopsis taenia paludica</i> , de Buen, 1930, <i>Cobitis taenia taenia</i> (Linnaeus, 1758) | razširjena po Evropi, tudi južno od Alp, Lombardija, Istra, Dalmacija. Mura. Soča, Zala, | v stoječih in počasi tekočih vodah srednjega in spodnjega dela | v stoječih ali tekočih, bistrh vodah s peščenim ali blatnim dnom | Mura pri Csakaturu (Heckel in Kner, 1858) in okoli Gradca (Unger, 1843). |
| navadni okun | <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) | Percidae | <i>Acerina cernua</i> (Linnaeus, 1758), <i>Acerina vulgaris</i> Cuvier, 1829 <i>Gymnocephalus cernua</i> (Linnaeus, 1758) | Ljubljana, Donava in pritoki | v počasi tekočih vodah | v mirnih vodah spodnjega toka, izliv Krke | Glowacki (1885), Jurinač (1880), Herman (1887): v Dravi do Ptujja. Za Muro ni podatkov. |
| smrkež | <i>Gymnocephalus schraetser</i> (Linnaeus, 1758) | Percidae | <i>Perca schraetser</i> Linnaeus, 1758 <i>Acerina schraetser</i> (Linnaeus, 1758) | v Donavi in nekaterih pritokih ni redek | V pasu mreže, med Mariborom in Varaždinom v hitro tekočih vodah. | redke, v spodnjem toku, v mirnih vodah, izliv Krke | V Dravi med Mariborom in Varaždinom ni redek (Jurinač 1880 in Glowacki 1885). Reisinger (1972) na podlagi arhivskih dokazov iz prve polovice 20. stol. navede vrsto za Muro pri Gradcu. |
| navadni ostriž | <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758) | Percidae | Barsche | po vsej Evropi, Sala na Kranjskem (morda pritek Idrijce - Zala) | v stoječih, počasi tekočih vodah | v srednjem in spodnjem toku naših rek | Mura: redko omenjen v zgod. virih (Hlubek, 1860; Unger, 1843), vendar zagotovo zelo razširjen, lipanski in mreški pas |
| smuč | <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) | Percidae | <i>Lucioperca sandra</i> Cuvier, 1828, <i>Perca lucioperca</i> Linnaeus, 1758, <i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758), Schill | Sava, Soča | pri Ptujju ga ni, pri Ormožu zelo redek, pri Varaždinu pogost, v Muri od Radgone dolvodno | v mirno tekoči vodi spodnjega toka; v Savi pri Brežicah, v Dravi pri Ormožu, tudi v Krko | Unger (1843): Mura pri Gradcu, Wildon in Radkersburg |
| vzhodni smuč | <i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1788) | Percidae | <i>Lucioperca volgensis</i> (Gmelin, 1789), <i>Perca volgensis</i> Gmelin, 1789, <i>Schillus pallasii</i> Krynicki, 1832 | | | | Herman (1887) navaja za spodnjo Dravo. Na Štajerskem ni bila. |
| čep | <i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766) | Percidae | <i>Aspro zingel</i> (Linnaeus, 1758) | poznamo v Donavi | v pasu mreže v Dravi in Muri, v hitro tekočih vodah | v globoki, mirno tekoči vodi, Sava v okolici Brežic | Glej pod <i>Zingel streber</i> , vendar po toku navzgor ni bila tako razširjena kot Z. <i>streber</i> . |

se nadaljuje

nadaljevanje Preglednice 3: Seznam taksonov rib in piškurjev zbranih iz pisnih virov (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1885; Munda, 1926; Woschnitz, 2006) za porečje Drave z Muro. Krepko natisnjeni taksoni so upoštevani v analizi, * - taksoni, ki so samo v jezeru so upoštevani v analizah za porečja in niso upoštevani v analizah za ribje pasove.

| Vrsta | Latinsko ime | Taksonomska družina | sinonimi/ nemška imena | Heckel in Kner, 1858 | Glowacki, 1885 | Munda, 1926 | Woschnitz, 2006 |
|----------|---|---------------------|--|----------------------|---|--|--|
| upiravec | <i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863) | Percidae | <i>Aspro vulgaris</i> Cuvier, 1828 | Sala na Kranjskem | v pasu mreže v Dravi in Muri, hitro tekoče vode | kot čep le v Donavskem povodju, v deroči, čisti vodi, zgornji tok Save, Ljubljana, redek | Glowacki (1885) navaja obe vrsti za pas mreže v Dravi (Beljak-izliv Mure v Dravo) in v Muri (Gradec-izliv v Dravo). Reisinger (1972): v prvi polovici 20. stol. sta bili obe vrsti pri Gradcu (arhivski dokazi). |
| kapelj | <i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758 | Cottidae | <i>Cottus ferrugineus</i> Heckel & Kner, 1858; <i>Cottius gobio</i> Linnaeus, 1758 | Sala na Kranjskem | v potokih s kamnitim dnom | kjer je postrv | postrvji pas, sega tudi v mreškega |

5.2 RIBJE ZDRUŽBE

5.2.1 Bogastvo vrst

Pri pregledu pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja smo ugotovili skupno 81 vrst, 78 ribjih vrst in 3 vrste piškurjev. Za porečje Soče smo ugotovili 38 vrst, od tega 2 vrsti piškurjev, v porečju Save 54 vrst, vključno z 1 vrsto piškurja, v porečju Drave 55 vrst, vključno z 1 vrsto piškurja: v Dravi 55 vrst, vključno z 1 vrsto piškurja in v Muri 39 vrst, vključno z 1 vrsto piškurja.

Ugotovili smo, da se število ribjih vrst po toku posameznih rek (Soča, Sava, Drava in Mura) povečuje. Največ rib smo ugotovili v pasu ploščiča (42-45) in najmanj v pasu postrvi (11-15) (preglednica 4). Avtorji ne navajajo vseh ribjih pasov v vseh rekah. Borne (1881) za reko Sočo ne navaja pasu ploščiča, medtem ko Glowacki (1885) ne navaja pasu lipana v Dravi in Muri, v reki Muri tudi ni pasu ploščiča.

Preglednica 4. Število vrst rib in piškurjev v ribjem pasu zbranih iz pisnih virov (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1885, 1896; Franke, 1892; Munda, 1923, 1924, 1926; Gridelli, 1936; Woschnitz, 2006) za vodotoke Soča, Sava, Drava in Mura. Prazna polja v preglednici označujejo odsotnost ribjega pasu.

| vodotok/ribji pas | pas postrvi | pas lipana | pas mreine | pas ploščiča |
|-------------------|-------------|------------|------------|--------------|
| Soča | 11 | 13 | 36 | |
| Sava | 15 | 17 | 38 | 45 |
| Drava | 13 | | 44 | 42 |
| Mura | 14 | | 38 | |

5.2.2 Sestava združb

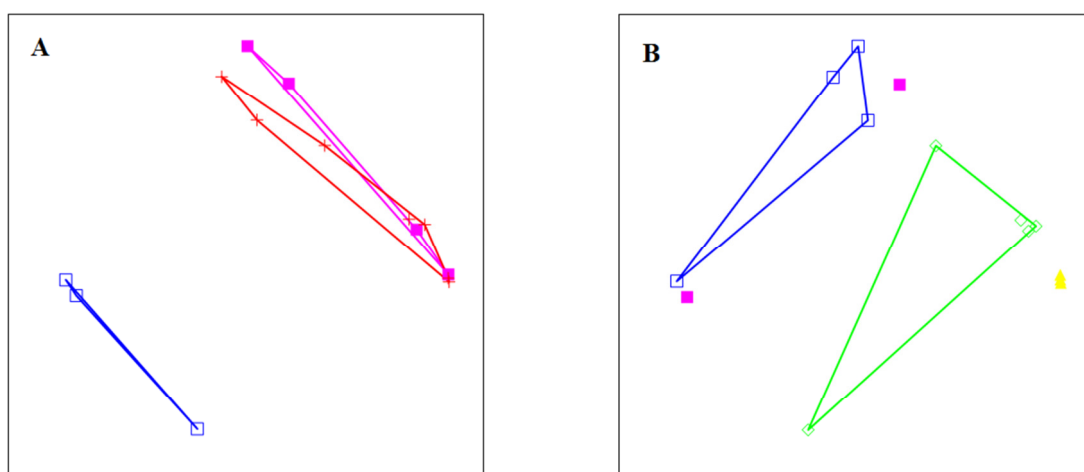
Z dvosmerno permutacijsko multivariatno analizo variance (PERMANOVA) smo ugotovili statistično značilne razlike ($R^2 = 0,50$, $p < 0,01$) v taksonomski sestavi ribjih združb med vodotoki (preglednica 5).

Preglednica 5. Rezultati dvosmerne PERMANOVA analize razlik v sestavi ribjih združb glede na vodotok in/ali pas (df – stopinje prostosti, Sum of Sqrs – vsota kvadratov odklonov od povprečja, Mean Square – povprečni kvadratni odklon, p – statistična značilna verjetnost na osnovi 9999 permutacij).

| Vir za razlike v združbah rib | df | Sum of sqrs | Mean square | F | R ² (iz SSQ) | p |
|-------------------------------|----|-------------|-------------|---------|-------------------------|--------|
| Vodotok | 2 | 1,2328 | 0,61638 | 4,1713 | 0,497698829 | 0,0016 |
| Pas | 3 | 1,1856 | 0,39521 | 2,6746 | 0,47864352 | 0,0028 |
| Vodotok x Pas | 6 | -0,23696 | -0,039493 | -0,2673 | -0,09566411 | 1 |
| Ostanek | 2 | 0,29553 | 0,14777 | | 0,119309649 | |
| Skupaj | 13 | 2,477 | | | | |

Vzorci ribjih združb v vodotokih so se na ordinacijskem diagramu NMS razporedili v dve ločeni skupini (slika 2A). Soča se v taksonomski sestavi ribjih združb statistično značilno

razlikuje od Save ($F = 7,06$, $p < 0,05$) in od Drave z Muro ($F = 9,55$, $p < 0,01$). Statistično značilnih razlik v taksonomski sestavi ribjih združb nismo ugotovili med Savo in Dravo z Muro ($F = 0,26$, $p > 0,05$). Na ordinacijskem diagramu NMS so se vzorci ribjih združb med ribjimi pasovi prav tako razporedili v dve ločeni skupini (slika 2B).



Slika 2. Ordinacijski diagram prve in druge osi nemetričnega multidimenzionalnega skaliranja (NMS) z vzorci ribjih združb v vodotokih (A): simboli označujejo reke: modra barva – Soča, roza barva – Sava, rdeča barva – Drava in Mura (faktor stresa = 0,06); in v ribjih pasovih (B): simboli označujejo ribje pasove: modra barva – pas postrvi, roza barva – pas lipana, zelena barva – pas mreine, rumena barva – pas ploščiča (faktor stresa = 0,06). Točka označuje ribji pas.

Statistično značilne razlike smo ugotovili v taksonomski sestavi ribjih združb med ribjimi pasovi ($R^2 = 0,48$, $p < 0,01$) (preglednica 5). Pas postrvi se v taksonomski sestavi ribjih združb statistično značilno razlikuje od pasu mreine ($F = 3,94$, $p < 0,05$) in od pasu ploščiča ($F = 11,82$, $p < 0,05$) (preglednica 6). Statistično značilnih razlik ni med pasom postrvi in pasom lipana ($F = 0,33$, $p > 0,05$), med pasom mreine in pasom ploščiča ($F = 1,90$, $p > 0,05$), pasom lipana in pasom mreine ($F = 1,67$, $p > 0,05$) ter med pasom lipana in pasom ploščiča ($F = 6,47$, $p > 0,05$) (preglednica 6).

Preglednica 6. Statistična značilnost (p) podobnosti ribjih združb med ribjimi pasovi na podlagi Bray-Curtisovega indeksa podobnosti. * - $p < 0,05$

| p - vrednost | pas postrvi | pas lipana | pas mreine | pas ploščiča |
|--------------|----------------|------------|------------|--------------|
| pas postrvi | | | | |
| pas lipana | 0,73 | | | |
| pas mreine | 0,0253* | 0,0937 | | |
| pas ploščiča | 0,0295* | 0,0978 | 0,1251 | |

6 RAZPRAVA

Razmejitev vodotokov v ribje pasove na podlagi abiotskih dejavnikov (naklon površine in širina rečne struge) je prvi objavil Huet (1954). Avtorji zgodovinskih pisnih virov (Borne, 1881; Munda, 1923) so ribje pasove definirali na osnovi pojavljanja vodilne vrste, čeprav je Munda (1923) pri razdelitvi Save v ribje pasove omenil pomen abiotskih dejavnikov (npr. raztopljeni kisik v vodi, temperatura vode, hitrost vodnega toka) za pojavljanje ribjih vrst. V nasprotju z njim Borne (1881) v svojem delu zapiše, da iz pojavljanja vodilne vrste (ribje združbe) lahko sklepamo o lastnostih vodotoka.

Glowacki (1885) v rekah Dravi in Muri ni prepoznal pasu lipana, čeprav lipana za Dravo navaja v spodnjem delu pasu postrvi in na Koroškem. Prav tako navaja lipana za Muro v Zgornji Štajerski. Slednje potrjuje navedba Woschnitza (Wallner, 1917, cit. po Woschnitz, 2006) za Muro, ki uvršča lipana v odsek Goppelsbach bei Murau – Gradec, od Gradca dolvodno se lipan ne pojavlja. Pri čemer lahko trdimo, da je pas mreže zagotovo v Dravi od Lavamünda do Legrada ter v Muri od Gradca dolvodno do izliva v Dravo pri Legradu, torej tudi v odsekih rek na območju Slovenije. Odsek Goppelsbach bei Murau – Gradec bi lahko spadal v pas lipana, vendar tudi glede tega pri Glowackem (1885) ni podatka, prav tako ni navedel razširjenosti drugih ribjih vrst specifično za ta odsek, da bi lahko sklepali o pojavljanju pasu lipana.

Vzrok večjega števila vrst v Savi in Dravi je v obsegu prispevnega območja, saj se vrstna pestrost povečuje z večanjem prispevnega območja (Oberdorff in sod., 1993). Število vrst narašča vzdolž vodotoka, kar je posledica rečnega režima, spremembe temperature, večanje količine hrane, ki je na voljo in strukture substrata (Vannote in sod., 1980). Ugotovili smo tudi, da največ vrst v vseh vodotokih pripada družini Cyprinidae, v primeru Save in Drave predstavljajo več kot polovico vrst (28 vrst), v Soči pa dobro tretjino vseh vrst (13 vrst). Krapovci (Cyprinidae) so zelo velika družina rib, ki vključuje približno 2100 vrst. Gre za skupino, ki jo označuje velika pestrost tako po obliki telesa kot po prisotnosti v različnih habitatih (Kottelat in Freyhoff, 2007).

Ribja združba Soče se od združbe v Savi in Dravi z Muro razlikuje zaradi velikega števila ribjih vrst, ki se pojavljajo samo v Soči (26 vrst od 36 vrst, ki smo jih upoštevali v analizi). Med porečjema Save in Drave z Muro ni razlike v združbah rib, saj se v obeh porečjih pojavljajo bolj ali manj iste vrste, ki pripadajo donavskemu povodju. Enako je tudi pri primerjavi ribjih združb med ribjimi pasovi, razlike med pasom postrvi in mreže oz. ploščiča nastanejo zaradi vrst, ki se pojavljajo samo v enem ali drugem pasu. Med ostalimi pasovi razlik ni, saj je posamezna vrsta navadno prisotna v več pasovih, meje ribjih pasov ne veljajo v smislu striktno ločnice, v naravi gre za postopen prehod med pasovi (Borne, 1881; Munda, 1923).

Znanstvena imena rib so bila v preteklosti pogosto drugačna od danes veljavnih in so jih tekom časa večkrat spremenili, v mnogih primerih se je del imena (vrstno ali rodovno)

ohranil. Mnoge vrste imajo veliko število sinonimov, kar smo ugotovili pri posodabljanju v sedaj veljavno znanstveno ime, med drugim tudi s pomočjo spletnih baz podatkov, primer take baze je WoRMS (2016). V seznam prisotnih ribjih vrst smo zapisali le sinonime, kot so jih navedli avtorji pregledanih pisnih virov.

Večina vrst, ki smo jih ugotovili v pregledanih pisnih virih (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1885, 1896; Franke, 1892; Munda, 1923, 1924, 1926; Gridelli, 1936; Woschnitz, 2006) in uvrstili v seznam, še danes živi v porečjih Soče, Save, Drave in Mure, vendar ne vse.

V porečju Soče sta izumrla atlantski jeseter (*Acipenser sturio*) in jadranski jeseter (*Acipenser naccarii*) (Gesner in sod., 2010c, Bronzi in sod., 2011), prav tako ni beluge (*Huso huso* (Linnaeus, 1758)) (Gesner in sod., 2010a), ki so jih Heckel in Kner (1858), Glowacki (1896) in Munda (1924, 1926) navedli za izlivni del Soče. V donavskem povodju se od jesetrov na ozemlju Slovenije v današnjem (in preteklem) času zagotovo pojavlja samo kečiga (*Acipenser ruthenus*) v Savi, Dravi in Muri (Freyer, 1842; Heckel in Kner, 1858; Franke, 1892; Glowacki, 1896; Munda, 1923, 1926; Mojsisovics, 1897, cit. po Woschnitz, 2006; Povž in sod., 2015). V preteklosti so bili v Savi na ozemlju Slovenije morda prisotni še kašikar (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt & Ratzeburg, 1833), pastruga (*Acipenser stellatus* (Pallas, 1771)) in gladki jeseter (*Acipenser nudiventris* (Lovetzky, 1828)), sicer so bili prisotni v spodnjem toku Save (Heckel in Kner, 1858; Franke, 1892; Glowacki, 1896; Munda, 1923, 1926) in v Dravi do Legrada na Hrvaškem (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1885; Munda, 1926; Woschnitz, 2006). Beluga (*Huso huso*) je v donavskem povodju segala v Savi do Zagreba (Glowacki, 1896), v Dravi je bila samo v izlivnem delu (Glowacki, 1885). Navedba Veenvliet in Kus Veenvliet (2006), da je v Slovenijo občasno zahajalo omenjenih sedem vrst jesetrov, verjetno ne drži. Beluga, pastruga, gladki jeseter in kašikar so danes prisotni v spodnji Donavi (Gesner in sod., 2010a,b; Gessner in sod., 2010a; Qiwei, 2010).

Velika senčica (*Umbra krameri* Walbaum, 1792) je bila po navedbi Munde (1923) v Savi pri Zemonu (Srbija), v bližini izliva v Donavo, in pri Zagrebu. V Dravi je bila po navedbi Woschnitz (Mojsisovics, 1893, cit. po Woschnitz, 2006) znana od leta 1892 za izlivni del. Heckel in Kner (1858) sta vrsto navajala v Donavi pri Budimpešti in Dunaju ter v Nežiderskem in Blatnem jezeru. V sedanjem času je prav tako prisotna v porečju Donave od Dunaja do izliva, njeno območje razširjenosti je razdrobljeno (Freyhof, 2011d), na območju Slovenije živi samo v mrtvicah ob Muri in v rečnih rokavih ob Dravi na slovensko-hrvaški meji (Povž in sod., 2015). Vzrok, da vrsto niso zabeležili že v preteklosti na območju Slovenije, je lahko njeno širjenje po vodotoku navzgor, bolj verjetno pa je, da je bila že v preteklosti prisotna, pa je niso odkrili.

Čepa (*Alosa* sp. (*Alosa tanaica* (Grimm, 1901) in/ali *Alosa immaculata* Bennett 1835) je anadromna selivka in je bila prisotna v spodnji Dravi in spodnji Savi kot redka vrsta (Glowacki, 1885, 1896). Heckel in Kner (1858) navajata, da je v preteklosti po Donavi

navzgor migrirala do Madžarske, v tem primeru je po navedbi Freyhof in Kottelat (2008f) to lahko samo vrsta *Alosa immaculata*, ki se seli na daljše razdalje, medtem ko se *Alosa tanaica* seli na krajše razdalje (Freyhof & Kottelat, 2008g). Povž in sod. (2015) navajajo vrsto *Alosa immaculata* tudi za Slovenijo, zadnjič je bila ujeta leta 1996 v Muri, Freyhof in Kottelat (2008f) jo navajata za Donavo, kjer se drsti pod pregradami (jezovi).

Belico (*Leucaspis delineatus* (Heckel, 1843)), ki sta jo Glowacki (1885) in Munda (1926) navedla v stoječih vodah v okolici Ptuja za Dravo in Reisinger (1972) v okolici Gradca za Muro, smo za oba vodotoka zabeležili le v pas mreže. Vendar je glede na razširjenost, ki jo navajata Povž in Sket (1990), verjetno, da je v preteklosti naseljevala stoječe vode v spodnjem toku Drave.

Ilirski klen (*Squalius illyricus* (Heckel in Kner, 1858) naj bi po podatkih več avtorjev (Heckel in Kner, 1858; Glowacki, 1896; Munda, 1924, 1926) živel v Soči. Gridelli (1936) ga v Soči ni našel in dvomi o njegovem pojavljanju v Soči. Kottelat in Freyhof (2007) ga navajata za porečje Cetine in Krke na Hrvaškem in dodajata, da naj bi živel v Soči, vendar je edini podatek o tem iz 50. let 19. stol.. To je verjetno povzeta navedba od Heckel in Kner (1858), ki sta jo citirala tudi Glowacki (1896) in Munda (1924, 1926). Zaradi navedenega dvomimo v pojavljanje vrste v Soči, na seznam za Sočo smo vrsto vseeno uvrstili, a je v analizah nismo upoštevali.

Na seznam vrst prav tako nismo uvrstili savete (*Chondrostoma soetta* (Bonaparte, 1840)), ki jo raziskovalci navajajo kot lokalno izumrlo vrsto za Sočo (Povž in Sket, 1990; Crivelli, 2006b; Govedič, 2012; Povž in sod. 2015), vendar pojavljanja v porečju Soče iz pisnih virov Heckel in Kner (1858), Glowacki (1896) ter Gridelli (1936) nismo ugotovili, čeprav pojavljanje vrste navajajo za nekatera druga porečja jadranskega povodja. Izumrla naj bi zaradi vnosa podusti (*Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)) v soško porečje okoli leta 1965 (Povž in Sket, 1990; Crivelli, 2006b; Govedič, 2012). Menimo, da gre pri zapisu pojavljanja vrste v porečju Soče za napako.

Največ sprememb v pojavljanju ribjih vrst v Soči je predvsem zaradi odkritja oziroma novega taksonomskega statusa jadranskih populacij, ki so jih nekoč uvrščali z donavskimi populacijami v isto vrsto, danes pa so to samostojne vrste, ki so ozko sorodne z donavskimi vrstami (jadranski lipan (*Thymallus aeliani* Valenciennes, 1848), primorska rdečeperka (*Scardinius hesperidicus* Bonaparte, 1845), primorski globoček (*Gobio benacensis* (Pollini, 1816)) in jih v preteklosti avtorji Heckel in Kner (1858), Glowacki (1885), Munda (1924, 1926) ter Gridelli (1936) niso prepoznali kot samostojne vrste. Zato smo jih v seznam za Sočo uvrstili z »donavskim« poimenovanjem (lipan, rdečeperka, globoček).

Primorsko nežico (*Cobitis bilineata* Canestrini, 1866) smo zaradi navedbe Gridellija (1936) uvrstili z danes veljavnim taksonomskim imenom, čeprav so ostali avtorji pisnih virov za Sočo navajali navadno nežico (*Cobitis elongatoides*).

Nova vrsta v jadranskem povodju je istrski klen (*Squalius janae* Bogutskaya et Župančič, 2010), ki je bil nedavno opisan, vendar je endemično razširjen v porečju Dragonje in ni prisoten v porečju Soče (Freyhof, 2011a).

Mreniča za Sočo navajajo Heckel in Kner (1858) ter Munda (1924, 1926) kot *Barbus meridionalis* Risso, 1827, medtem ko ga Glowacki (1896) in Gridelli (1936) navajata kot *Barbus caninus* Bonaparte, 1839. Kottelat in Freyhof (2007) sta zapisala, da gre pri navedbah *Barbus meridionalis* v Soči za napačno določitev, ker je ta vrsta razširjena v Španiji in južni Franciji. Mrenič, *Barbus caninus*, je razširjen v severni Italiji in Švici, zato gre pri podatkih za Sočo za pohro (*Barbus balcanicus* (Kotlik et al., 2002)) (Kottelat and Freyhof, 2007), ki smo jo uvrstili na seznam za Sočo.

Rečni piškur (*Lampetra fluviatilis* (Linne, 1758)) je naveden pri vseh avtorjih pisnih virov za obravnavane vodotoke. Rečni piškur je po navedbah Kottelat in Freyhof (2007) razširjen v severni in srednji Evropi, v Sredozemlju pa na francoski in zahodni italijanski obali. Zato vrste nismo uvrstili na seznam, ker menimo, da je šlo za napačno določitev oziroma gre pri teh navedbah za donavskega piškurja (*Eudontomyzon vladykovi* Oliva & Zanandrea, 1959) v porečju Donave oziroma laškega piškurja (*Eudontomyzon zanandreaei* (Vladykov, 1955)) v jadranskem povodju.

Babico (*Barbatula barbatula* (Linnaeus, 1758)) smo uvrstili na seznam vrst za porečje Soče, vendar avtorji pisnih virov dvomijo o njeni prisotnosti v porečju Soče. Veenvliet in Kus Veenvliet (2006) navajata, da je njena naravna razširjenost tudi v reki Reki v jadranskem povodju, Povž in sod. (2015) dodajajo, da je bila tja verjetno naseljena.

Kaplja (*Cottus gobio* Linnaeus, 1758) so navedli vsi avtorji obravnavanih pisnih virov, zato smo vrsto pod tem imenom uvrstili v seznam za vse reke (Sočo, Savo, Dravo in Muro). Po navedbah Bravničarja (2012) kapelj (*Cottus gobio*) v Sloveniji naseljuje jadransko in dravsko porečje, Savo od izvirskih delov do pritoka Kolpe naj bi naseljeval barjanski kapelj (*Cottus metae* Freyhof, Kottelat & Nolte, 2005).

Zgodovinskih virov nismo našli za naslednje vrste, ki so po podatkih pisnih virov (Povž in Sket, 1990; Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006; Povž in sod. 2015) danes prisotne v donavskem ali jadranskem povodju: beloplavuti globoček (*Romanogobio vladykovi* Fang, 1943), Kesslerjev globoček (*Romanogobio kessleri* Dybowski, 1862), oba domorodna v donavskem povodju; v preteklosti vrst najverjetneje niso razločili, ker nista ribiško zanimivi. Grbasti okun (*Gymnocephalus baloni* (Holčík & Hensel, 1974)) je prav tako domoroden v donavskem povodju. Za Dravo in Muro je bil naveden konec prejšnjega stoletja (Povž 1994), Zauner in sod. (2000) jo pripisujejo tudi prvotni favni obmejne Mure, vendar o tem ni podatka. Iz družine glavočev (Gobiidae) so v donavskem povodju prisotni rečni glavoč (*Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814)), Kesslerjev glavoč (*Ponticola kessleri* (Guenther, 1861)) in marmorni glavoč (*Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837)), ti so sprva naseljevali nižje predele Donave, sedaj so prisotni daleč po toku navzgor zaradi

gradnje jezov na Donavi, kjer v počasnejših rečnih tokovih najdejo ustrezne habitate (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006; Freyhof in Kottelat, 2008a,b; Freyhof, 2011c). V jadranskem povodju je prisoten lagunski glavoč (*Knipowitschia panizzae* (Verga, 1841)), ki naseljuje rečne delte, soline in brakične kanale vzdolž jadranske obale (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006). Iz družine činkelj (Cobitidae) sta v donavskem povodju prisotni velika (*Cobitis elongata* Heckel & Kner, 1858) in zlata nežica (*Sabanejewia balcanica* (Karaman, 1922)) (Freyhof in Kottelat 2008c,d). V jadranskem povodju je prisoten primorski pisanec (*Phoxinus lumaireul* (Schinz, 1840)), razširjen je od porečja reke Pad do porečja Drine (Freyhof, 2011b). Zet (*Gasterosteus gymnurus* Cuvier, 1829), ki ga navajata Freyhof in Kottelat (2008e) za mediteransko povodje ter tudi za Slovenijo, je sinonim vrste *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 (Denys in sod., 2015), pri čemer je slednji domoroden v jadranskem povodju in vnesen v reko Muro (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006; Govedič, 2012).

V pisnih virih 19. in prve polovice 20. stoletja imamo tudi prve omembe tujerodnih vrst, ki prihajajo iz drugih delov sveta, v glavnem iz Severne Amerike. V naše vodotoke so bile vnesene zaradi popestritve ribolova. Kar je bil tudi vzrok prenosa soške postrvi v Savo (Munda, 1923) in potočne postrvi v Sočo (Munda, 1924). Dolgo obdobje vnašanja potočne postrvi je populacijo soške postrvi zelo zmanjšal, slednja je po današnjih podatkih ohranjena le v gornjem Posočju (Povž in sod., 2015). Tudi prenos donavske podusti (*Chondrostoma nasus*) v jadransko povodje je uničujoče vplival na domorodno podust (*Protochondrostoma genei*) (Govedič, 2012).

Potočna postrv ima nejasen taksonomski status, zato jo obravnavamo pod znanstvenim imenom *Salmo trutta m. fario*, po navedbah Veenvliet in Kus Veenvliet (2006) je v Sloveniji to donavska postrv (*Salmo labrax* Pallas, 1814), ki je danes ogrožena vrsta zaradi vnašanja ribogojniške linije postrvi, ki so bile najpogosteje atlantske postrvi (*Salmo trutta*) ali križanci atlantske postrvi in drugih postrvi. Raziskovalci so z genetskimi raziskavami v zadnjem obdobju ugotovili, da ima na območju Balkana skupina postrvi (kompleks *Salmo trutta*) pet genetskih linij. Čeprav njihov taksonomski status še ni jasen, sta se jasno razločili dve liniji; donavska linija, pri kateri bi lahko uporabili že predlagano ime *Salmo labrax* in atlantska linija z imenom *Salmo trutta* (Pustovrh in sod., 2014).

V Sloveniji danes živi 18 tujerodnih vrst (Govedič, 2012). Vnos tujerodnih vrst je danes eden izmed vzrokov upada populacij domorodnih vrst v naših vodotokih. Tujerodne vrste tekmujejo z domorodnimi za hrano (npr. rjavi somič (*Ameiurus nebulosus*) in črni somič (*Ameiurus melas*)) ali spreminjajo habitate, kjer se domorodne vrste drstijo (npr. sivi tolstolobik (*Hypophthalmichthys nobilis*), amur (*Ctenopharyngodon della*)) (Povž in sod., 2015). Predvsem je zanimivo dejstvo, da kljub vedenju o negativnih učinkih na domorodne vrste tujerodne vrste še vedno vlagamo v vodotoke, še bolj pa dejstvo, da so nekatere (npr. šarenka) zavarovane z lovno mero, lovopustom in predpisanim uplenom (Povž in sod., 2015).

Drugi, morda večji, razlog upada populacij rib so spremenjeni habitati zaradi človekovih posegov v vodotoke. Danes so praktično vsi vodotoki pod takšnim ali drugačnim negativnim vplivom delovanja človeka. Le-ta posega vanje z gradnjo jezov, spreminjanjem rečnih brežin, prekinjeno povezavo in izsuševanjem poplavnih ravnin ter drugim (Poff in sod., 1997), vsi ti posegi predstavljajo spremembe hidromorfoloških značilnosti. Prav tako pomembno na vodotoke vplivamo z onesnaževanjem, ki se povečuje (Karr in Chu, 1997). Vse omenjene obremenitve ali kombinacije posameznih obremenitev se odražajo v spremenjenih združbah vodnih organizmov (Poff in sod., 2007). To velja tudi za ribje združbe. Ribam se zaradi spremenjenih hidromorfoloških značilnosti spremenijo življenjski prostori, izginejo skrivališča, prehranjevalni habitati in drstišča, pregrade v vodotokih jim onemogočajo selitve med različnimi habitati, ki jih potrebujejo za razmnoževanje ali prehranjevanje. Poleg tega se spremeni hidrodinamika vodotokov in z njo posledično tudi količina talnih in planktonskih organizmov, ki so glavna ribja hrana. Vrstna sestava rib se tem spremembam prilagodi, občutljivejše vrste izginejo, druge se razmnožijo (Povž in sod., 2015). Klasična razdelitev vodotoka v ribje pasove, ki jo je opisal Huet (1954) oziroma Illies in Botosaneanu (1963) in velja za evropske vodotoke, je lahko bolj ali manj porušena zaradi vzdolžnih prekinitev, ki jih povzročijo pregrade. Gorvodno od pregrad v vodotoku so prisotne ribje vrste, ki v akumulacijah najdejo ustrezajoče življenjske prostore. Pogosto so jih tja naselili, saj ribji prehodi mimo pregrad na naših vodotokih v preteklosti niso bili funkcionalni (Kolman in sod., 2010). Običajno gre za vnos umetno vzrejenih rib, ki se vlagajo zaradi ribolova (npr. ščuka (*Esox lucius*), lipan (*Thymallus thymallus*)), zraven pa se vložijo še tujerodne vrste (npr. zlati koreselj (*Carassius auratus*) in srebrni koreselj (*Carassius gibelio*)) (Povž in sod., 2015). Tak primer so tudi tujerodne vrste za Sočo, ki so jih naselili v akumulacije: rdečeoka (*Rutilus rutilus*), rdečeperka (*Scardinius erythrophthalmus*), klen (*Squalius cephalus*), som (*Silurus glanis*), ostriž (*Perca fluviatilis*), smuč (*Sander lucioperca*), donavska podust (*Chondrostoma nasus*) in potočna postrv (*Salmo trutta m. fario*) (Govedič, 2012). Zaradi prekinjenih selitvenih poti v vodotokih izginjajo ali upadajo populacije vrst, ki se ne uspejo seliti na drstišča, tak primer so jegulja in jesetri. Oboji se selijo na večje razdalje. Jegulja (*Anguilla anguilla*) se na drstitev seli v morje, mladi osebk pa nazaj v rodne reke. V Sloveniji je jegulja na rdečem seznamu (Ur. l. RS, št. 82/2002) uvrščena kot domnevno izumrla vrsta (Ex?), v Soči in pritokih je prisotna in zavarovana vrsta. Potrebuje urejene prehode čez jezove (Povž in sod., 2015). Od jesetrovk (Acipenseridae), ki se na drstišče selijo iz spodnjih delov rek ali morja v gorvodne odseke rek, je sedaj na območju Slovenije prisotna samo kečiga (*Acipenser ruthenus*), sicer v spodnjo Donavo zahaja več vrst jesetrov, vse vrste so redke, ker jih ogroža prevelik ulov in izguba drstišč zaradi pregrad: beluga (*Huso huso*), pastruga (*Acipenser stellatus*), gladki jeseter (*Acipenser nudiiventris*), kašikar (*Acipenser gueldenstaedtii*) (Gesner in sod., 2010a,b; Gessner in sod., 2010a,b; Qiwei, 2010). Atlatski jeseter (*Acipenser sturio*) je danes prisoten samo v Franciji (Gesner in sod., 2010c), jadranski jeseter (*Acipenser naccarii*) pa je sedaj zaradi naselitve (v letih 1990-2007) ponovno prisoten v reki Pad in njenih pritokih (Bronzi in sod., 2011), morda

lahko pričakujemo ponovno pojavljanje tudi v vodah našega jadranskega povodja (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006). Še mnogo drugih vrst je zaradi regulacij ogroženih, med njimi so: črnomska čepa (*Alosa immaculata*), klenič (*Leuciscus leuciscus*), jez (*Leuciscus idus*), podust (*Chondrostoma nasus*), mrena (*Barbus barbus*), bolen (*Leuciscus aspius*), sulec (*Hucho hucho*), smrkež (*Gymnocephalus schraetser*), upiravec (*Zingel streber*), in čep (*Zingel zingel*) in druge. Na rdečem seznamu obloustk in rib Slovenije (Ur. l. RS, št. 82/2002) je 31 vrst uvrščenih kot prizadeta vrsta (E), pet vrst je redkih (R) in devet jih sodi med ranljive vrste (V). Sulec je bil v preteklosti od Medvod dolvodno ribolovno najpomembnejša vrsta (Franke, 1892), celo nad pregrado pri Medvodah, ki jo navaja Franke (1892), se je obdržal. Danes je ogrožen zaradi gradnje visokih jezov, krivolova in onesnaževanja voda. V Savi se je njegovo naselitveno območje zmanjšalo za več kot polovico, redke je v Dravi in pritokih, v Muri se ponovno pojavlja po izboljšanju kvalitete vode (Povž in sod., 2015).

Pri pregledu pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja smo ugotovili, da so bili nekateri vplivi človeka že v preteklosti zaznani kot škodljivi za ribje vrste. Na primer že omenjeni jez pri Medvodah, ki sta ga Franke (1892) in kasneje Munda (1923) navajala kot prepreko pri selitvi rib. Pod jezom že nastopi pas mreene, čeprav je Sava, zlasti v okolici Tacna, še »pristno salmonidska voda« kot navaja Munda (1923). Slednji poroča tudi o regulaciji Save od Tacna do Črnuč, ki je tok Save naredila enakomeren in tako v ribiškem smislu brez vrednosti. Na območju od Trbovelj dolvodno je zaradi rudarske dejavnosti vodna favna prav tako zelo prizadeta (Munda, 1923). V splošnem je bila gradnja hidroelektrarn vzrok sprememb v vodotokih že v preteklosti. Na Muri je bila prva hidroelektrarna postavljena že leta 1895 v Avstriji (Kovačič in sod., 2004), na Dravi so prvo začeli graditi leta 1913 v Sloveniji (Dravske elektrarne Maribor, 2016), na avstrijskem delu Drave pa leta 1939 (Verbund, 2016). Leta 1936 so začeli z gradnjo prve hidroelektrarne na Soči (Soške elektrarne Nova Gorica, 2016) in leta 1952 na Savi (Savske elektrarne Ljubljana, 2016). Iz pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja, ki smo jih pregledali, ne moremo ugotoviti povsem prvotnega stanja pojavljanja ribjih vrst in njihove razširjenosti. Predvsem to velja v primeru Save in Mure, za kateri so pisni viri nastali po spremembah v vodotoku.

7 SKLEPI

Na podlagi pisnih virov iz 19. in prve polovice 20. stoletja smo v porečjih Soče, Save in Drave ugotovili zgodovinsko pojavljanje skupno 81 vrst rib in piškurjev, 78 vrst rib in tri vrste piškurjev. Na seznam za porečje reke Soče smo uvrstili 38 avtohtonih vrst. Ugotovili smo, da je bilo v omenjenem obdobju v reki Soči zagotovo prisotnih 36 vrst avtohtonih rib in piškurjev, od tega dve vrsti piškurja, za dve ribji vrsti pa ni gotovih zgodovinskih dokazov o pojavljanju. Za porečje Save smo ugotovili 54 vrst rib in piškurjev, od tega eno vrsto piškurja, za eno ribjo vrsto nismo našli potrjenih zgodovinskih podatkov. Za reko Dravo smo ugotovili 55 vrst rib in piškurjev, vključno z eno vrsto piškurja, za reko Muro pa 39 vrst, vključno z eno vrsto piškurja. V vseh rekah je bilo prisotnih največ vrst iz družine krapovcev (Cyprinidae).

Iz navedb treh avtorjev pisnih virov: Borne (1881), Munda (1923) in Glowacki (1885), smo ugotovili razmejitev rek Soče, Save, Drave in Mure v ribje pasove, pri čemer v vseh rekah nismo ugotovili povsem klasične zonacije ribjih pasov. V Soči manjka pas ploščiča, v Dravi manjka pas lipana, v Muri pa pas lipana in pas ploščiča.

Ugotovili smo, da se razlikujejo ribje združbe Soče in Save ter ribje združbe Soče in Drave z Muro. Ribji združbi Save in Drave z Muro sta si podobni, ker sta del donavskega povodja.

Ribje združbe se med ribjimi pasovi razlikujejo samo med pasom postrvi in pasom mreene ter pasom postrvi in pasom ploščiča.

Ugotovili smo, da je bilo v preteklosti v vodotokih prisotnih sedem tujerodnih vrst rib, ki prihajajo iz Severne Amerike ali Azije, kar je precej manj kot v današnjem času (18 tujerodnih vrst) (Govedič, 2012). Poleg tega je bilo že v 19. st. in prvi polovici 20. st. tudi nekaj prenosov ribjih vrst med porečij, tako da smo ugotovili 12 za porečje tujerodnih ribjih vrst; v Savi pet, v Soči pet in v Dravi dve tujerodni vrsti. Za Muro konkretnega zgodovinskega podatka iz navedenega obdobja o tujerodnih vrstah nismo našli.

Ugotovili smo razliko v pojavljanju oziroma razširjenosti vrst, zaradi hidrotehničnih posegov v reke – predvsem zaradi zgrajenih neprehodnih pregrad –, ki je najbolj očitna pri družini jesetrovk (Acipenseridae). Vrste jesetrov, ki so bile prisotne v Soči v preteklosti, se danes ne pojavljajo. V donavskem povodju so vrste jesetrov omejene predvsem na spodnji odsek Donave, v preteklosti so se pojavljale po toku navzgor v Savi do Zagreba in v Dravi do Legrada. V rekah na območju Slovenije je še danes prisotna kečiga. Tudi številne druge vrste rib so zaradi posegov v vodotoke prizadete ali celo ogrožene.

Zgodovinsko pojavljanje, predvsem pa razširjenost vrst rib in piškurjev v porečjih Soče, Save in Drave z Muro ne kaže povsem naravnega stanja v vodotokih, ker so bili že v 19. stoletju narejeni posegi v vodotoke. Vendar pa to zgodovinsko stanje lahko uporabimo kot

približek referenčnim razmeram pri ekološkem vrednotenju stanja voda skladno z Vodno direktivo (Direktiva 2000/60/ES).

8 POVZETEK

Vodo, ki je vir življenja, človek uporablja za različne namene, pri tem pa posega v vodotoke in spreminja hidromorfološke značilnosti, jih onesnažuje in vnaša tujerodne organizme (Poff in sod., 1997; Karr in Chu, 1997; Poff in sod., 2007). Vodne organizme, kot so ribe, uporabljamo kot bioindikatorje pri vrednotenju ekološkega stanja voda (Direktiva 2000/60/ES). Pri vrednotenju stanja voda potrebujemo izhodiščno stanje ali tako imenovane referenčne razmere za tekoče vode, da lahko ugotovimo, kako spremenjeno je njihovo stanje. Pri ribah ugotavljamo njihovo vrstno sestavo, številčnost in starostno strukturo (Direktiva 2000/60/ES). Podatke za referenčne razmere, stanje brez ali z minimalnim vplivom človeka, lahko ugotovimo iz zgodovinskih pisnih virov. Pri raziskovanju vrstne pestrosti ribjih združb v preteklosti smo uporabili pisne vire iz 19. in prve polovice 20. stoletja, ki so objavili natančen popis ribjih vrst z znanstvenim imenom in s taksonomsko določitvijo do vrste. Uporabili smo pisna dela avtorjev: Freyer (1842), Heckel in Kner (1858), Borne (1881), Glowacki (1885, 1896), Franke (1892), Munda (1923, 1924, 1926), Gridelli (1936) in Woschnitz (2006), pri slednjem smo uporabili samo vire iz omenjenega obdobja, na katere se opira pri navajanju v svojem raziskovanju. Iz omenjenih pisnih virov smo zbrali podatke in pripravili seznam prisotnih ribjih vrst za celoten tok od izvira do izliva v rekah Soča, Sava, Drava in Mura. Za ribje vrste v seznamu smo uporabili danes veljavno taksonomsko poimenovanje vrst. Pri posamezni ribji vrsti smo navedli tudi razširjenost vrste, kot so jo navajali avtorji pisnih del, na podlagi teh podatkov smo ribje vrste uvrstili v ribje pasove. Podatke o razdelitvi vodotokov na ribje pasove smo našli v pisnih delih naslednjih avtorjev: za Sočo po Borne (1881), Savo po Munda (1924) ter Dravo in Muro po Glowacki (1885). V vseh rekah nismo ugotovili povsem klasične razdelitve v ribje pasove (Huet, 1954). V Soči manjka pas ploščiča, v Dravi manjka pas lipana, v Muri pa pas lipana in pas ploščiča. Iz seznama ribjih vrst smo izključili tujerodne in napačno pripisane vrste ter križance, saj ti ne odražajo naravnega stanja prisotnih rib, ki ga zasledujemo pri ugotavljanju izhodiščnih oz. referenčnih razmer. Za primerjavo ribjih združb med vodotoki in med ribjimi pasovi smo uporabili neparametrično permutacijsko multivariatno analizo variance PERMANOVA in gradientno metodo nemetričnega multidimenzionalnega skaliranja (NMS). Ugotovili smo zgodovinsko pojavljanje skupno 81 vrst rib in piškurjev, 78 vrst rib in tri vrste piškurjev v porečjih Soče, Save in Drave. Na seznam za porečje reke Soče smo uvrstili 38 avtohtonih vrst. Ugotovili smo, da je bilo v omenjenem obdobju v reki Soči zagotovo prisotnih 36 vrst avtohtonih rib in piškurjev, od tega dve vrsti piškurja, za dve ribji vrsti pa ni gotovih zgodovinskih dokazov prisotnosti. Za porečje Save smo ugotovili 54 vrst rib in piškurjev, od tega eno vrsto piškurja, za eno ribjo vrsto nismo našli potrjenih zgodovinskih podatkov. Za reko Dravo smo ugotovili prisotnost 55 vrst rib in piškurjev, vključno z eno vrsto piškurja, za reko Muro pa 39 vrst, vključno z eno vrsto piškurja. V vseh rekah je bilo prisotnih največ vrst iz družine krapovcev (Cyprinidae). Pri primerjavi ribjih združb smo ugotovili, da se razlikujejo ribje združbe Soče in Save ter ribje združbe Soče in Drave z

Muro. Ribji združbi Save in Drave z Muro sta podobni, ker sta del črnomskega povodja. Ribje združbe se razlikujejo tudi med ribjimi pasovi, in sicer med pasom postrvi in pasom mreine ter pasom postrvi in pasom ploščiča. Razlike med pasom postrvi in mreine oz. ploščiča nastanejo zaradi vrst, ki so prisotne samo v enem pasu.

V obdobju 19. in prve polovice 20. stoletja je bilo v naše vodotoke vnesenih sedem tujerodnih vrst (Glowacki, 1885; Munda, 1923, 1926; Gridelli, 1936). V omenjenem obdobju je bilo tudi nekaj prenosov ribjih vrst med porečij (Munda, 1923, 1926), tako da smo ugotovili 12 za porečje tujerodnih ribjih vrst; v Savi pet, v Soči pet in v Dravi dve tujerodni vrsti, za Muro podatkov o tujerodnih vrstah nismo našli. Prav tako so bili v omenjenem obdobju opravljeni prvi večji hidrotehnični posegi v vodotoke, zgrajene se bile neprehodne pregrade na Savi pri Medvodah okoli leta 1862 (Franke, 1892) in na Muri leta 1895 (Kovačič in sod., 2004), kasneje (v 20. stoletju) je bilo zgrajenih še več takih pregrad na Soči, Savi, Dravi in Muri (Kovačič in sod., 2004; Dravske elektrarne Maribor, 2016; Verbund, 2016; Soške elektrarne Nova Gorica, 2016; Savske elektrarne Ljubljana, 2016). Omenjeni posegi v vodotoke, tako vnašanje tujerodnih vrst kot zgrajene neprehodne pregrade, obremenjujejo ribje združbe (Poff in sod., 2007). Pri ribah lahko opazimo razlike v pojavljanju oziroma razširjenosti vrst, tak primer so jesetrovke (*Acipenseridae*). Vrste jesetrov, ki so se v preteklosti pojavljale v Soči, so izginile in jih danes ni več. V donavskem povodju so sedaj vrste jesetrov omejene predvsem na spodnji odsek Donave, kjer se drstijo pod pregradami, v preteklosti so se pojavljale po toku navzgor v Savi do Zagreba in v Dravi do Legrada. Na ozemlju Slovenije je kečiga (*Acipenser ruthenus*) edina potrjena vrsta jesetrovk, ki se je v preteklosti pojavljala v Savi (Freyer, 1842; Franke, 1892; Glowacki, 1896; Munda, 1923, 1926) in Dravi ter Muri (Glowacki, 1885; Munda, 1926; Mojsisovics, 1897 cit. po Woschnitz, 2006). Kečiga se tudi danes pojavlja na ozemlju Slovenije (Povž in sod., 2015). Tudi številne druge vrste rib so zaradi posegov v vodotoke prizadete ali celo ogrožene (npr. čepa (*Alosa immaculata*), klenič (*Leuciscus leuciscus*), jez (*Leuciscus idus*), podust (*Chondrostoma nasus*), mreina (*Barbus barbus*), bolen (*Leuciscus aspius*), sulec (*Hucho hucho*) in druge (Povž in sod., 2015).

Glede referenčnih razmer tako lahko ugotovimo, da zgodovinsko pojavljanje, predvsem pa razširjenost vrst rib in piškurjev v porečjih Soče, Save in Drave z Muro ne kaže povsem naravnega stanja v vodotokih zaradi omenjenih posegov v reke v 19. in prvi polovici 20. stoletja. To zgodovinsko stanje lahko uporabimo kot približek referenčnim razmeram pri ekološkem vrednotenju stanja voda skladno z Vodno direktivo (Direktiva 2000/60/ES).

9 VIRI

- Aarts B. G. W., van den Brink F. W. B., Nienhuis P. H. 2004. Habitat loss as the main cause of the slow recovery of fish faunas of regulated large rivers in Europe: the transversal floodplain gradient. *River Research and Applications*, 20: 3–23
- Allendorf F. W., Leary R. F., Hitt N. P., Knudsen K. L., Lundquist L. L., Spruell P. 2004. Intercrosses and the US Endangered Species Act: should hybridized populations be included as Westslope cutthroat trout? *Conservation Biology*, 18, 1203–1213
- Anderson M. J. 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26: 32-46
- Anželj D. 2012. Analiza umeščanja hidroelektrarn na reki Muri. V: Smernice za razvoj Pomurja. 10. znanstvena konferenca PAZU, Murska Sobota, 30. 11.–1. 12. 2012. Murska Sobota, Združenje Pomurska akademska znanstvena unija: 7-11
- Austin B. 1999. The effects of pollution on fish health. *Journal of Applied Microbiology Symposium Supplement*, 85: 234-242
- Bastič M. 2006. Metode raziskovanja. Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta Maribor. 51 str., <http://shrani.si/f/2J/WJ/1HkYy8qF/file.pdf> (25. 6. 2016)
- Bat M., Dobnikar Tehovnik M., Mihorko P., Grbović J. 2003. Tekoče vode. V: Vodno bogastvo Slovenije. Uhan J. in Bat M. (ur.). Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje: 131 str.
- Baxter R. M. 1977. Environmental effects of dams and impoundments. *Annual Review of Ecological Systems*, 8: 255-283
- Benguedda W., Dali youcef N., Amara R. 2015. Heavy Metals in the Three Fish Species from Honaine Bay in Western Part of Algerian Coast. *International Journal of Current Engineering and Technology*, 5, 3: 2198 – 2205
- Bertok M., Bravničar D. 2013. Program upravljanja rib v celinskih vodah republike Slovenije za obdobje 2010 – 2021. Osnutek. Ljubljana, RS Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: 125 str.
- Bianco P. G. 2014. An update on the status of native and exotic freshwater fishes of Italy. *Journal of applied ichthyology*, 30: 62–77
- Bischoff F., Schönbach W. 1881. Steierische und Kärnthische Taidinge. In: Österreichische Weisthümer Bd.6. Wien, Wilhelm Braumüller.
- Bonaparte I. 1832-1841. Iconográfica del la Fauna Italiana per la quattro classi degli Animali Vertebrati. III Pesci. Roma.

- Bonner T. H., Wilde G. R. 2000. Changes in the Canadian River fish assemblage associated with reservoir construction. *Journal of Freshwater Ecology*, 15: 189–198
- Borne von dem M. 1881. Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. Berlin, W Moeser Hofbuchdruckerei: 304 str.
- Bravničar J. 2012. Taksonomska analiza kaplja (*Cottus* sp.) v Sloveniji z uporabo molekularnih metod. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 51 str.
- Bray J. R., Curtis J. T. 1957. An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27: 325–349
- Bronzi P., Congiu L., Rossi R., Zerunian S., Arlati G. 2011. *Acipenser naccarii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T224A13037056.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20111.RLTS.T224A13037056.en>. (6. 7. 2016)
- Canestrini G. 1866. Prespetto critico dei pesci d'acqua dolce d'Italia. *Archivo per la Zoologia*, vol. IV/I. Modena.
- Canestrini G. 1870. Fauna d'Italia, III Pesci. Milano, Valiardi: 208 str.
- Capel P. D., Giger W., Reichert P., Wanner O. 1988. Accidental input of pesticides into the Rhine River. *Environmental Science and Technology*, 22: 992 – 997
- Ciruna K. A., Meyerson L. A., Gutierrez A. 2004. The ecological & socio-economic impacts of invasive alien species in inland water ecosystems. V: *Non-Indigenous Freshwater Organisms: Vectors, Biology and Impacts*. Claudi R., Leach J. H. (eds). Washington, CRC Press: 34 str.
- Clarke K. R., Warwick R. M. 2001. Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. 2nd ed. Plymouth, Plymouth Marine Laboratory: 176 str.
- Copp G. H., Garthwaite R., Gozlan R. E. 2005. Risk identification and assessment of non-native freshwater fishes: a summary of concepts and perspectives on protocols for the UK. *Journal of Applied Ichthyology*, 21: 371–373
- Crivelli A. J., 2006a. *Telestes polylepis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T61379A12469314.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61379A12469314.en>. (4. 7. 2016)
- Crivelli A. J. 2006b. *Chondrostoma soetta*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T4794A11095769.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T4794A11095769.en>. (6.7.2016)
- Čehić S. 2007. Pogled na vode v Sloveniji.

https://www.stat.si/doc/pub/Pogled_na_vode_v_Sloveniji.pdf

- Denys G. P. J., Geiger M. F., Persat H., Keith P., Dettai A., 2015. Invalidity of *Gasterosteus gymnurus* (Cuvier, 1829) (Actinopterygii, Gasterosteidae) according to Integrative taxonomy. *Cybium: international journal of ichthyology*, 39, 1: 37-45
- Deschênes J., Rodríguez M. A. 2007. Hierarchical analysis of relationships between brook trout (*Salvelinus fontinalis*) density and stream habitat features *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 64: 777-785
- Direktiva 2000/60/ES evropskega parlamenta in sveta z dne 23. oktobra 2000. Bruselj, 72 str., 11 prilog.
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060>
(15. 6. 2016)
- Downstream Impacts of Water Pollution in the Upper Citarum River, West Java, Indonesia. Economic Assessment of Interventions to Improve Water Quality. 2013. Manila, Asian Development Bank: 44 str.
<http://www.adb.org/sites/default/files/publication/154493/citarum-river-downstream-impacts-water-pollution.pdf> (15. 6. 2016)
- Dravske elektrarne Maribor. 2016.
<http://www.dem.si/sl-si/Elektrarne-in-proizvodnja> (6. 7. 2016)
- Dugan P. J., Barlow C., Agostinho A. A., Baran E., Cada G. F., Chen D., Cowx I. G., Ferguson J. W., Jutagate T., Mallen-Cooper M., Marmulla G., Nestler J., Petrere M., Welcomme R. L., Winemiller K. O. 2010. Fish Migration, Dams, and Loss of Ecosystem Services in the Mekong Basin, *Ambio*, 39, 4: 344–348
- Edwards R. J. 1978. The effect of hypolimnion reservoir releases on fish distribution and species diversity. *Transactions of the American Fisheries Society*, 107: 71–77
- Fauna Europaea, 2013: verzija 2.6.2, posodobljena 29. Avgust 2013,
<http://www.faunaeur.org/index.php> (20. 6. 2016)
- FishBase 2016, verzija 01/2016.
<http://www.fishbase.org/> (9.6.2016)
- Franke I. 1892. Die Gewässer in Krain und ihre nutzbare Fauna, Jahresbericht der K.K. Staats-Oberrealschule in Laibach 1891/92. Ljubljana: 24 str.
- Freyer H. 1842. Fauna der in Krain bekannten Säugetiere, Vögel, Reptilien und Fische, Laibach: 46-51
- Freyhof J., 2011a. *Squalius janae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T188652A8648916.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T188652A8648916.en>. (5. 7. 2016)

- Freyhof J. 2011b. *Phoxinus lumaireul*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T135679A4178267.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T135679A4178267.en>. (6. 7. 2016)
- Freyhof J. 2011c. *Ponticola kessleri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T188115A8642709.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T188115A8642709.en>. (6. 7. 2016)
- Freyhof J. 2011d. *Umbra krameri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T22730A9380477.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T22730A9380477.en>. (7. 7. 2016)
- Freyhof J. 2011e. *Barbatula barbatula*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T14494A4439010.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T14494A4439010.en>. (6. 7. 2016)
- Freyhof J., Kottelat M. 2008a. *Neogobius fluviatilis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T14521A4441938.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T14521A4441938.en>. (6. 7. 2016)
- Freyhof J., Kottelat M. 2008b. *Proterorhinus semilunaris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T135487A4130324.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T135487A4130324.en>. (6. 7. 2016)
- Freyhof J., Kottelat M. 2008c. *Cobitis elongata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T5031A11108572.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T5031A11108572.en>. (6. 7. 2016)
- Freyhof J., Kottelat M. 2008d. *Sabanejewia balcanica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T135661A4173614.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T135661A4173614.en>. (6. 7. 2016)
- Freyhof J., Kottelat M. 2008e. *Gasterosteus gymnurus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T135591A4155004.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T135591A4155004.en>. (6. 7. 2016)
- Freyhof J., Kottelat M. 2008f. *Alosa immaculata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T907A13093654.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T907A13093654.en>. (15.7.2016)
- Freyhof J., Kottelat M. 2008g. *Alosa tanaica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T135491A4131661.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T135491A4131661.en>. (15. 7. 2016)
- Garnier J., Mouchel J.-M. (ur.) 1999. Man and River Systems: The Functioning of River Systems at the Basin Scale. *Hydrobiologia* 410: ix-xii

- Gesner J., Chebanov M., Freyhof J. 2010a. *Huso huso*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010:e.T10269A3187455.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-1.RLTS.T10269A3187455.en>. (6.7.2016)
- Gesner J., Freyhof J., Kottelat M. 2010b. *Acipenser nudiventris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T225A13038215.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20101.RLTS.T225A13038215.en>. (6. 7. 2016)
- Gesner J., Williot P., Rochard E., Freyhof J., Kottelat M. 2010c. *Acipenser sturio*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T230A13040963.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20101.RLTS.T230A13040963.en>. (6.7.2016)
- Gessner J., Freyhof J., Kottelat M. 2010a. *Acipenser gueldenstaedtii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T232A13042340.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20101.RLTS.T232A13042340.en>. (6. 7. 2016)
- Gessner J., Freyhof J., Kottelat M. 2010b. *Acipenser ruthenus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T227A13039007.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-1.RLTS.T227A13039007.en>. (6. 7. 2016)
- Giller P.S., Malmqvist B. 1998. The Biology of Streams and Rivers. Oxford, Oxford University: 296 str.
- Globevnik L. 2006. Izvajanje Vodne direktive v Sloveniji: predstavitev prvih ocen možnosti doseganja okoljskih ciljev za vodna telesa v Sloveniji po načelih Vodne direktive. 1. izd. Ljubljana, Inštitut za vode Republike Slovenije: 48 str.
- Glowatski J., 1885. Die Fische der Drau und ihres Gebites. V: XVI. Jahresberichte des Steiermärk Landes – Untergymnasiums zu Pettau, Ptuj, str. 3–19
- Glowatski J., 1896. Die Fische der Save und des Isonzo, I. Jahresberichte der K.K. Staats Untergymnasium in Cilli: 37 str.
- Govedič M., 2012. Tujerodne vrste rib (Pisces) v sladkih vodah v Sloveniji. V: Neobiota Slovenije: Invazivne tujerodne vrste v Sloveniji ter vpliv na ohranjanje biotske raznovrstnosti in trajnostno rabo virov. Jogan N., Bačič M., Strgulc Krajšek S. (ur.) Končno poročilo, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 233-241
- Gozlan R. E., 2008. Introduction of non-native freshwater fish: is it all bad? Fish and Fisheries, 9: 106–115
- Gozlan R. E., Britton J. R., Cowx I., Copp G. H. 2010. Current knowledge on non-native freshwater fish introductions. Journal of Fish Biology, 76: 751–786
<https://www.researchgate.net/publication/224852433> (15. 6. 2016)
- Gridelli E., 1936. I pesci d'acqua dolce della Venezia Giulia. Udine, Tipografia domenica del bianco e figlio: 142 str.

- Hammer Ø., Harper D. A. T., Ryan P. D. 2001. Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, 4, 1: 1-210
- Hanko B. 1931. Ursprung und Verbreitung der Fischfauna Ungarns. In: *Archiv für Hydrobiologie*, 23: 520-556
- Heckel J., Kner R. 1858. Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie Mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder. S. n., Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann: 388 str.
- Herman O. 1887. A magyar halászat k"nyve. Bd. II. Budapest.
- Hlubek F.X. 1860. Ein treues Bild des Herzogthumes Steiermark als Denkmal dankbarer Erinnerung an Weiland Se kaiserliche Hoheit den durchlauchtigsten Erzherzog Johann. K. k. steierm. Landwirtschafts - Gesellschaft (Hrsg.). Gratz, Kienreich.
- Huet M. 1954. Biologie, profils en long et en travers des eaux courantes. *Bulletin Français Pisciculture*, 175: 41-53
- Illies J., Botosaneanu L., 1963. Problemes et methodes de la classification et de la zonation ecologique des eaux courantes, considerees surtout du point de vue faunistique. *Mitteilungen Internationale Vereinigung fuer Theoretische und Angewandte Limnologie*, 12: 1-57
- IUCN 2000: Iucn guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. V: SSC Invasive Species Specialist Group. *Aliens: The Invasive Species Bulletin*, izdaja 11.
- Janisch J.A. 1885. Topographisch- statistisches Lexikon von Steiermark mit historischen Notizen und Anmerkungen. Band 1-3. Unveränderter Nachdruck, Vergleich für Sammler 1978 (Band 1), 1979 (Band 2), 1980 (Band 3). Graz
- Janković D. 1974. Die Ichtyofana im Rückstau des Eisernen Tores im ersten Jahr nach dem Beginn des Aufstaus. In: *Archiv für Hydrobiologie/Suppl.* 44, *Donauforschung*, 5: 364-371
- Jones J. R., Downing J. A. 2010. Agriculture. Human Impacts on Streams and Rivers. V: *River ecosystem ecology*. 1st ed. Likens G. E. (ur.). Amsterdam, Academic Press: 237 – 246
- Jurinać A.E. 1880. O ribah u Dravi, Plitvici i Bednji. V: *Jahresbericht des Gymnasium Varazdin 1880*: 3 - 41
- Jurinać A.E. 1881. O ribah u Dravi, Plitvici i Bednji. *Nastavak I*. V: *Jahresberisch des Gymnasium Varazdin 1880*: 3-28
- Karr J. R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries*, 6, 6: 21-

27

Karr J. R. 1991. Biological integrity: A long-neglected aspect of water resource management. *Ecological Applications*, 1: 66-84

Karr J.R., Chu E. W. 1997. Biological Monitoring: Essential Foundation for Ecological Risk Assessment. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 3, 6: 993-1004

Keller R. P., Lodge D. M. 2007. Species invasions from commerce in live aquatic organisms: problems and possible solutions. *Bioscience*, 57: 428 – 436

Kikec T. 2007. Reka Mura, skriti biser Evrope. *Geografski obzornik*, 54, ¾: 31-37
<http://www.dlib.si/?URN=URN:NBN:SI:DOC-CNKLQ226> (22. 6. 2016)

Klugler J. 1977. Melioracije kmetijskih zemljišč v SR Sloveniji. *Gradbeni vestnik*, 26, 1: 13 – 17

Kolman G., Mikoš M., Povž M. 2010. Ribji prehodi na hidroenergetskih pregradah v Sloveniji. *Varstvo narave*, 24: 85-96

Kottelat M., Freyhof J., 2007. *Handbook of European Freshwater Fishes*, Publications Kottelat Cornol, Switzerland

Kovačič B., Balažič S., Kamnik R. 2004. Študija hidroelektrarn na reki Muri. V: 15. Mišičev vodarski dan 2004: zbornik referatov. Maribor, Vodnogospodarski biro: 273-279

Krafft C., 1874. Die neuesten Erhebungen über die Zustände der Fischerei in den im Reichsrath vertretenen Königreichen und Ländern und an den oesterreichisch-Ungarischen Meeresküsten. V: *Mitt. a. d. Gebiete d. Statistik*, K. k. Statistische Central-Commission (Hrsg.), Jg. XX/Hft. 4. Wien, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Krakofzik R. 1926. Land- und forstwirtschaftliche Verhältnisse, Wein- und Obstbau, Fauna, Jagd und Fischerei in Steiermark. V: *Steiermark. Hand- und Reisebuch*. 2. Aufl. Landesverb. f. Fremdenverkehr i. Stmk. (Hrsg). Gawalowski K. W.. Graz, Vlg. v. U. Mosers Buchhandlung: 54-73

Krauss H. 1922. Die Fische der steirischen Drau und ihres Gebietes. Bestimmungstabelle. Handschriftliches Manuskript, Marburg/Drau

Kunaver J., Drobnjak B., Klemenčič M. M., Lovrenčak F., Luževič M., Pak M., Senegačnik J. 1995. Obča geografija za 1. letnik srednjih šol, Ljubljana, Državna založba Slovenije: 113 – 120

Kus Veenvliet J. (ur.) 2009. *Tujerodne vrste, priročnik za naravovarstvenike*. Grahovo, Zavod Symbiosis: 47 str.

- Lah A. 1998. Sladkovodno ribištvo Slovenije v sto desetih letih razvoja in konec drugega tisočletja: 1888-1998. Ljubljana, Ribiška zveza Slovenije: 88 str.
- Lutra, 2016: Inštitut za ohranjanje naravne dediščine. Ljubljana.
<http://izobrazevanje.lutra.si/porecje-save.html> (10. 6. 2016)
- Lyons J. 1992. Using the index of biotic integrity (IBI) to measure environmental quality in warmwater streams of Wisconsin. US For. Serv. Gen. Tech. Rep. NC-149.
- Lyons J., Navarro-Perez S., Cochran P. A., Santana C. E., Guzman-Arroyo M. 1995. Index of biotic integrity based on fish assemblages for the conservation of streams and rivers in west-central Mexico. *Conservation Biology*, 9: 569-584
- Lyons J., Wang L., Simonson T. D. 1996. Development and validation of an index of biotic integrity for coldwater streams in Wisconsin. *North American Journal of Fisheries Management*, 16: 241- 256
- McAllister D. E., Craig J.F., Davidson N., Delany S., Seddon M. 2000. Biodiversity Impacts of Large Dams, Background Paper No. 1, prepared for IUCN/UNEP/WCD.
- Močnik Z. 2000. Dravske elektrarne. Reka Drava., Dravske elektrarne Maribor. V: Laboratorij za energetiko: Predavanja. Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko: 87-91
<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http://www.powerlab.uni-mb.si/Predavanja/Download/Voda/Mocnik.doc> (22. 6. 2016)
- Mojsisovics v. M. A. 1893. Bemerkungen zur ichtyologischen Literatur des Donaugebietes. In: *Mitt ÖFV XIII*: 11-12
- Mojsisovics v. M. A. 1897. Das Thierleben der Österreichisch-ungarischen Tiefebene. Hölder, Wien.
- Monatliche Einlage deren von uns nachbenannten Muehrfischern gefangenen Fisch auf unsers darbey gemacht: und bezahlt empfangenen Verdiensts. 1732, 1733. Handschrift 101, Stmk. LA
- Moriarty F. 1990. *Ecotoxicology: a study of pollutants in ecosystems*. 2nd ed. London, Academic Press.
- Munda A. 1923. Ribe v porečju Save, Lovec: X: 314 – 324, 377 - 391
- Munda A. 1924. Ribe v porečju Soče, Lovec: XI: 415 - 424
- Munda A. 1926. Ribe v slovenskih vodah. Ljubljana, Slovensko ribarsko društvo v Ljubljani: 63 str.
- Nelson J. S. 2006. *Fishes of the world*. 4th edition. New York , John Wiley and Sons, Inc.:

601 str.

<http://members.shaw.ca/fishesoftheworld/editions.htm> (10. 6. 2016)

Niemi G. J., DeVore P., Detenbeck N., Taylor D., Lima A., Pastor J., Yount J. D., Naiman R. J. 1990. Overview of case studies on recovery of aquatic systems from disturbance. *Environmental Management*, 14: 571-587

Nijboer R. C., Verdonschot P. F. M. 2004. Variable selection for modelling effects of eutrophication on stream and river ecosystems. *Ecological Modelling*, 177: 17-39

Nilsson C., Malm Renöfält B. 2008. Linking flow regime and water quality in rivers: a challenge to adaptive catchment management. *Ecology and Society*, 13, 2: 18
<http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art18/>

Nowicki M. 1883. Mittheilungen des österreiches Fischereivereines. Jahrg. 1883. VII. Heft.

Oberdorff T., Hughes R. M. 1992. Modification of an index of biotic integrity based on fish assemblages to characterize rivers of the Seine-Normandie basin, France. *Hydrobiologia*, 228: 117-130

Oberdorff T., Guilbert E., Lucchetta J.C. 1993. Patterns of fish species richness in the Seine River basin, France. *Hydrobiologia*, 259, 3: 157-167

Perkin J. S., Bonner T. H. 2011. Long-term changes in flow regime and fish assemblage composition in Guadalupe and San Marcos rivers of Texas. *River Research and Applications*, 27: 566-579

Pivko L. 1935. Ribištvo v Dravi in njenih vodah. *Časopis za zgodovino in naravoslovje*, 30, 3: 157-166

Podgornik S. 2014. Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib, primorska podust (Protochondrostoma genei). Poročilo. Ljubljana – Spodnje Gameljne, ZZRS: 38 str.

Podgornik S., Urbanič G. 2011. Metodologija vrednotenja ekološkega stanja z ribami za male in srednje velike reke donavskega porečja ekoregije Alpe. Sp. Gameljne, Zavod za ribištvo Slovenije: 75 str.

Podgornik S., Urbanič G. 2012. Metodologija vrednotenja ekološkega stanja z ribami za male in srednje velike reke jadranskega povodja ekoregije Alpe. Sp. Gameljne, Zavod za ribištvo Slovenije: 66 str.

Podgornik S., Urbanič G. 2014. Vrednotenje ekološkega stanja malih in srednje-velikih rek ekoregije Panonska nižina na podlagi rib. Sp. Gameljne, Zavod za ribištvo Slovenije: 70 str.

Podgornik S., Urbanič G. 2015. Vrednotenje ekološkega stanja velikih rek na podlagi rib.

Sp. Gameljne in Ljubljana, Zavod za ribištvo Slovenije in Inštitut za vode Republike Slovenije: 94 str.

Poff N. L., Allen J. D., Bain M. B., Karr J. R., Prestegard K. L., Richter D. B., Sparks R. E., Stromberg J. C. 1997. The natural flow regime: a paradigm for river conservation and restoration. *Bioscience*, 47: 769-783

Poff N. L., Olden J.D., Merritt D. M., Pepin B. P. 2007. Homogenization of regional river dynamics by dams and global biodiversity implications. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104: 5732-5737

Pollux B.J.A., Korosi A., Verberk W.C.E.P., Pollux P.M.J., van der Velde G. 2006. Reproduction, growth, and migration of fishes in a regulated lowland tributary: potential recruitment to the river Meuse. *Hydrobiologia*, 565: 105-120

Povž M. 1993. Freshwater Fishes of the Drava and the Mura river Basin, Slovenia. Vortrag im Rahmen der Drau-Konferenz in Kaposvar (20.-22.05.1993), unveröffentl. Manuskript

Povž M. 1994. The conservation status of freshwater fishes of the Mura river and its tributaries in Republic of Slovenia. *Polskie Archiwum hydrobiologii*, 41, 3: 311-321

Povž M., Sket B. 1990: Naše sladkovodne ribe. Ljubljana, Mladinska knjiga: 369 str.

Povž M., Šumer S. 2005. A brief review of non-native freshwater fishes in Slovenia, *Journal of Applied Ichthyology*, 21, 4: 316–318

Povž M., Gregori A., Gregori M. 2015: Sladkovodne ribe in piškurji v Sloveniji. Ljubljana, Zavod Umbra: 293 str.

Pustovrh G., Snoj A., Sušnik Bajec S., 2014: Molecular phylogeny of *Salmo* of the western Balkans, based upon multiple nuclear loci. *Genetics Selection Evolution*, 46: 7
<http://www.gsejournal.org/content/46/1/7> (15. 7. 2016)

Qiwei W. 2010. *Acipenser stellatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T229A13040387.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-1.RLTS.T229A13040387.en>. (6.7.2016).

Reid G. Mc. 2013. Introduction to Freshwater Fishes and Their Conservation, *International Zoo Yearbook*, 47: 1–5

Reisinger E. 1972. Veränderungen in der Tierwelt im Grazer Raum innerhalb der letzten 60 Jahre. V: Mitteilungen der Abteilungen für Zoologie Landesmuseums Joanneum, 1, 1: 5-28

Richter B. D., Baumgartner J.V., Wigington R., Braun D.P. 1997. How much water does a river need? *Freshwater Biology*, 37: 231–249

Sartori F. 1808. Grundzüge einer Fauna von Steyermark. Kienreich, Graz

Savske elektrarne Ljubljana. 2016.
<http://www.sel.si/> (6. 7. 2016)

Schönborn W. 2003. Lehrbuch der Limnologie. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche
Verlagbuchhandlung: 588 str.

Soške elektrarna Nova Gorica. 2016.
http://www.seng.si/hidroelektrarne/predstavitev_hidroelektrarn/ (6. 7. 2016)

Sušnik S., Snoj A., Dovč P. 2001. Evolutionary distinctness of grayling (*Thymallus thymallus*) inhabiting the Adriatic river system, as based on mtDNA variation. Biological Journal of the Linnean Society, 74: 375–385

Sušnik S., Berrebi P., Dovč P., Hansen M. M., Snoj A. 2004. Genetic introgression between wild and stocked salmonids and the prospects for using molecular markers in population rehabilitation: the case of the Adriatic grayling (*Thymallus thymallus* L. 1785). Heredity, 93: 273–282
<http://www.nature.com/hdy/journal/v93/n3/full/6800500a.html#bib32> (1.7.2016)

Svetina M., Verce F. 1969. Ribe in ribolov v slovenskih vodah. Ljubljana, Ribiška zveza Slovenije: 229 str.

Svetina M., Pavšič P., Podlesnik M., Skalin B., Voljč B. 1982. Sladkovodno ribištvo na Slovenskem. Ljubljana, Ribiška zveza Slovenije: 343 str.

Tarman K. 1992. Osnove ekologije in ekologija živali. 1. Izdaja. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 547 str.

Taylor J. M., Seilheimer T. S., Fisher W. L. 2014. Downstream fish assemblage response to river impoundment varies with degree of hydrologic alteration. Hydrobiologia, 728: 23 – 39

Trontelj P. 2005. Vretenčarji Slovenije, gradivo za vaje iz zoologije strunarjev. Ljubljana, Študentska založba: 11-31

Unger F. 1843. Fauna der Umgebung von Grätz. V: Ein naturhistorischstatistisch-topographisches Gemählde dieser Stadt und ihrer Umgebungen. Schreiner G. (ed.). Graz, Vlg. d. F. Ferstl'schen Buchhandlung: 96-102

Uradni list RS, št. 82/2002
<https://www.uradni-list.si/1/content?id=38615> (6. 7. 2016)

Uradni list RS, št. 61/2006
<https://www.uradni-list.si/1/content?id=73793> (6. 7. 2016)

Uradni list RS, št. 99/2007

<https://www.uradni-list.si/1/content?id=82911> (6. 7. 2016)

Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13 in 24/16

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED5010#> (15. 7. 2016)

Urbanič G. 2004. Ekologija in razširjenost mladoletnic (Insecta:Trichoptera) v nekaterih vodotokih v Sloveniji: doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 188 str.

Urbanič G., Smolar-Žvanut N. 2005. Kriteriji za izbor referenčnih mest. Ljubljana, Inštitut za vode Republike Slovenije: 7 str.

Vannote R. L., Minshall G. W., Cummins K. W., Sedell J. R., Cushing C. E. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 130–137

Veenvliet P., Kus Veenvliet J. 2006. Ribe slovenskih celinskih voda. Grahovo, Zavod Symbiosis: 6-36

Verbund. 2016.

<https://www.verbund.com/pp/de/laufkraftwerk/schwabeck#> (6. 7. 2016)

Wallin M., Wiederholm T., Johnson K.R. 2003. Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters, version 7.0. CIS Working Group 2.3 – REFCOND: 93 str.

Wallner J. 1915. Beiträge zur Geschichte des Fischereiwesens in der Steiermark. Das Gebiet der Mur. *Arch. Fischereigesch.*, 5: 47-104

Wallner J. 1917. Beiträge zur Geschichte des Fischereiwesens in der Steiermark. Das Gebiet der Mur. *Arch. Fischereigesch.*, 9: 1-12

Wetzel R. G. 2001. *Limnology. Lake and River Ecosystems*. 3rd Edition. New York, Academic Press: 1006 str.

Woschnitz G. 2006. Rote Liste gefährdeter Fische (Pisces) in der Steiermark. Graz, Studie i.A.d. Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, FA 10a und FA 13: 86 str.

Zauner G., Pinka P., Jungwirth M. 2000. Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmur – Phase 1, TB 2.1 Fischökologie. Studie im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 3a.

ZV-1, 2002: Uradni list RS, št. 67/2002

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1244> (15. 7. 2016)

Žitnik M., Čuček S., Pograjc M. 2013. Voda - od izvira do izpusta. Ljubljana, Statistični

Urad Republike Slovenije, zbirka Brošure: 8-17

ZAHVALA

Zahvaljujem se prof. dr. Mihaelu J. Tomanu, da je sprejel mentorstvo, za nasvete in spodbudo.

Posebna zahvala velja somentorju doc. dr. Gorazdu Urbaniču za pomoč pri izdelavi naloge ter nalezljiv optimizem.

Hvala recenzentu prof. dr. Petru Trontlju za pregled naloge.

Hvala prof. dr. Rudiju Verovniku.

Hvala g. Mihi Knehtlu za kartografsko podporo.

Hvala Luciji za pomoč pri iskanju literature.

Najlepša hvala mami in atu za podporo in varstvo otrok.

Hvala Beti, Ivi, Janezu in Tomažu, ki so mamico malo motili pri delu in bili zelo potrpežljivi, predvsem pa vse noči mirno spali.

Hvala mojemu možu za potrpežljivost, nadomeščanje v gospodinjstvu, krasne večerje in tolažbo, ko so bili dnevi težki.