



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR



Zavod za
ribištvo
Slovenije Fisheries Research
Institute of Slovenia

Sp. Gameljne 6/a • SI-1211 Ljubljana - Šmartno
T 01 24 43 400 • F 01 24 43 405 • E info@zzrs.si
www.zzrs.si

www.natura2000.si

LIFE-IP NATURA.SI - LIFE17 IPE/SI/000011

Poročilo o evidentiranju izhodiščnega stanja izbranih vrst in habitatnih tipov na IP območjih

Akcija A.1.2

Stanje platnice (*Rutilus virgo*) na Natura 2000 območju Dravinja s pritoki

Avtorji / Authors: Aljaž Jenič, Maša Čarf, Tina Leskošek, Rok Hamzić

Spodnje Gameljne, 22. 1. 2020

LIFE integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji (LIFE17 IPE/SI/000011) sofinancirajo Evropska unija preko programa LIFE, Ministrstvo za okolje in prostor ter partnerji. Vsebine ne odražajo nujno mnenja Evropske unije, Ministrstva za okolje in prostor ali partnerjev.



Zavod za ribištvo Slovenije

Sp. Gameljne 61 a

SI-1211 Ljubljana-Šmartno

Avtorji poročila: mag. Aljaž Jenič, univ. dipl. biol. – analize, poročilo
mag. Maša Čarf, univ. dipl. biol. – analize, poročilo
Tina Leskošek, univ. dipl. biol. – analize, poročilo
Rok Hamzić, univ. dipl. inž. grad. - kartografija

Terensko delo: mag. mag. Maša Čarf, univ. dipl. biol.
mag. Aljaž Jenič, univ. dipl. biol.
Danilo Puklavec, univ. dipl. biol.
Diana Marguč, univ. dipl. biol.
Vit Kukolja, mag. biol. in ekol. z naravovar.
Luka Mrzelj, dipl. biol. (UN)
Tina Leskošek, univ. dipl. biol.

fotografije: Zavod za ribištvo Slovenije

Številka: 410-3/2019/6

Datum: 22. 1. 2020

Direktor: Rado Javornik, univ. dipl. inž. kmet.



Kazalo

ABSTRACT	5
1 UVOD	6
1.1 Opis območja	6
1.2 Platnica	8
1.2.1 Morfologija	9
1.2.2 Biologija	9
1.2.3 Habitat.....	9
1.2.4 Razširjenost	9
1.2.5 Ogroženost	11
1.2.6 Varstveni status.....	11
2 METODE DELA	13
2.1 Vzorčenje	13
2.1.1 Kvantitativni elektroribolov s čolna.....	13
2.1.2 Semikvantitativno vzorčenje rib z brodenjem.....	14
2.2 Pisarniško delo in obdelava podatkov	15
2.2.1 Analiza in prikaz podatkov.....	15
3 REZULTATI	17
3.1 Ribiški uplen platnice na Natura 2000 območju Dravinja s pritoki	17
3.2 Rezultati vzorčenj	17
3.2.1 Fizikalno kemijski dejavniki	17
3.2.2 Vzorčenje rib - rezultati	18
3.2.3 Podobnost združb.....	23
4 Diskusija (Ocena stanja in ogroženosti vrste, Usmeritve in predlogi varstvenih ukrepov)	26
5 Predlogi ožjih con znotraj IP območij za izvajanje varstvenih ukrepov	30
6 ZAKLJUČKI	31
7 VIRI in LITERATURA	32



Kazalo slik

Slika 1: Dravinja s pritoki z označenim območjem Natura 2000 – Dravinja s pritoki in za ribe neprehodnimi oz. težko prehodnimi pregradami.	8
Slika 2: Platnica (<i>Rutilus virgo</i>).	9
Slika 3: Razširjenost platnice v Evropi (Freyhoff in Kottelat, 2008). Vir: IUCN.	10
Slika 4: Razširjenost platnice v Sloveniji z vrisanimi Natura 2000 območji.	11
Slika 5: Prikaz vzorčenja kvantitativnega elektroribolova s čolna («strip» metoda).	14
Slika 6: Prikaz semikvantitativnega elektroribolova z nahrbtnim agregatom z brodenjem.	15
Slika 7: Uplen platnice med letoma 1986 in 2018 v ribolovnih revirjih Dravinje, znotraj Natura 2000 območja Dravinja s pritoki.	17
Slika 8: Edina platnica ujeta v Dravinji z vzorčenji v letu 2019.	19
Slika 9: Lokacije vzorčenj platnice v Dravinji v letu 2019 – spodnji del območja.	19
Slika 10: Lokacije vzorčenj platnice v Dravinji v letu 2019 – zgornji del območja.	20
Slika 12: Dendrogram podobnosti ribjih združb na različnih vodotokih v Sloveniji, ki so bile ugotovljene z metodo »kvantitativni elektroribolov s čolna« in ribjih združb na Dravinji. Podobnost temelji na Jaccardovem indeksu podobnosti.	25
Sliki 13 in 14: Dva novejša primera onesnaženosti Dravinje. Na levi sliki onesnaženje dne 16. 10. 2016, (vir: https://www.slovenskenovice.si/crni-scenarij/doma/foto-poglejte-kaksna-je-dravinja), na desni sliki onesnaženje 23. 8. 2018 (vir: https://novice.si/page/slo-konjice-skrivnostno-obarvanje-reke-dravinje/).	28

Kazalo preglednic

Preglednica 1: Izmerjene fizikalne in kemijske lastnosti vode v Dravinji v času vzorčenj rib v letu 2019.	18
Preglednica 2: Vrste in varstveni status rib, ujetih z vzorčenjem reke Dravinje z različnima metodama v letu 2019.	20
Preglednica 3: Ocena skupne naseljenosti rib (št. osebkov/ha) na različnih odsekih Dravinje vzorčenih z metodo kvantitativnega elektroribolova s čolna.	22
Preglednica 4: Ocena skupne naseljenosti rib (kg/ha) na različnih odsekih Dravinje z metodo kvantitativnega elektroribolova s čolna.	23
Preglednica 5: Izbrana mesta za izvedbo habitatnega modeliranja.	30



ABSTRACT

The Dravinja River lies in the northeast part of the country and is the largest tributary of the Drava River in Slovenia, with an average annual flow of 8.55 m³/s. In the not-so-distant past, the cactus roach (*Rutilus virgo*) was widespread and relatively common in the Dravinja river and also popular fishing species. Since then, the population has significantly decreased and recent data from the Dravinja river are very rare. In 2019 we used two methods to detect the cactus roach. In the upper part of the Dravinja and its tributaries, we sampled with the method of semiquantitative electric fishing by foot, and in the lower deeper part we use quantitative electric fishing from a boat. Only one specimen of roach was recorded, namely in the lower, outflow part of the Dravinja river, near the confluence with the Drava river. We used the Jaccard similarity index to calculate community similarities. The fish community in the Dravinja is most similar to the community in the Sava and Drava river reservoirs. In our opinion, the most important reasons for the poor condition of Cactus roach are numerous dams (i) which divide the river into smaller, completely isolated sections; habitat modifications (ii) such as regulation of banks, changes in the bottom structure and watercourse replacement, construction of dams and water use (withdrawals); poor water quality (iii) is mainly the result of industrial discharges in the upper reaches of the Dravinja and has been causing fish deaths for many years.

A simple and quick solution is not possible. In the long term, it is necessary to establish the passability of the Dravinja by installing fish paths or by removing impassable barriers. In the meantime, it is necessary to improve habitat (renaturations) and improve water quality. Only after improving the habitat and water quality artificial repopulation (stocking) should be done.



1 UVOD

V okviru **LIFE Integriranega projekta za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji** je Zavod za ribištvo Slovenije soudeležen pri akciji A1 (Elaboration of implementation plans for concrete conservation projects) oziroma pri njeni podakciji A.1.2. - Analiza obstoječega stanja vrst in habitatnih tipov na izbranih pilotnih območjih.

V okvir te podakcije spada tudi »Ugotavljanje stanja platnice in donavskega potočnega piškurja v Natura 2000 območju Dravinja s pritoki in opredelitev problemov in varstvenih ukrepov v Natura 2000 območju«.

Predmet tega poročila so rezultati ugotavljanja prisotnosti platnice v Natura 2000 območju Dravinja s pritoki.

Na Natura 2000 območju Dravinja s pritoki so kvalifikacijske 3 vrste rib (platnica (*Rutilus virgo*), pohra (*Barbus meridionalis*), zlata nežica (*Sabanejewia balcanica*), donavski potočni piškur (*Eudontomyzon vladkovi*) in rak navadni koščak (*Austopotamobius torrentinum*). Kvalifikacijski habitatni tipi obravnavanega območja so reke z muljastimi obrežji z vegetacijo zvez *Chenopodium rubri p.p.* in *Bidention p.p.*, vodotoki v nižinskem in montanskem pasu z vodno vegetacijo zvez *Ranunculion fluitantis* in *Callitricho-Batrachion*, nižinske in montanske do alpske hidrofilne robne združbe z visokim steblikovjem in nižinski ekstenzivno gojeni travniki (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*).

Platnica pri monitoringu Natura 2000 območij v letih 2018 in 2011 ni bila evidentirana (Pliberšek in sod., 2012; Bric 2018). Zadnji zanesljivi podatek o nahajanju platnice na Natura 2000 območju Dravinja s pritoki izhaja iz leta 2009. Razlogov za takšno stanje še ne poznamo dovolj dobro, zato še ni bilo določenih ustreznih varstvenih ukrepov ali ukrepov za izboljšanje stanja.

V okviru raziskovanja in opredeljevanja razlogov za obstoječe stanje in določitve varstvenih ukrepov smo v letu 2019 natančno raziskali stanje platnice znotraj območja.

1.1 Opis območja

Reka Dravinja leži na severovzhodu v subpanonskem delu države in je največji pritok reke Drave v Sloveniji. Dravinja izvira na območju Pohorja ima dva izvorna kraka; enega na Pohorju pod Roglo na nadmorski višini okrog 1200 m (Srednja Dravinja), njen drugi izvir pa je pod Ovčarjevim vrhom (Hrastelj in sod., 2007). Pot proti izlivu v reko Dravo si utira skozi Haloze in Dravinjske gorice. Dolžina toka reke Dravinje znaša 69,5 km. Gostota rečne mreže Dravinje je 1,67 km/km², velikost porečja pa znaša 817,4 km² (Kolbezen, 1998). Večina pritokov priteče v Dravinjo z njene desne strani s pobočij Konjiške gore in Haloz ter so predvsem hudourniškega značaja. Na levi strani Dravinjo napajajo večji vodotoki Oplotnica, Ličenca, Ložnica in Polskava, ki se prav tako napajajo iz hudourniških vodotokov, ki pritečejo s pobočij Pohorja. Najpomembnejši pritok Dravinje je reka Polskava, ki izvira pod Pohorjem. Na svoji



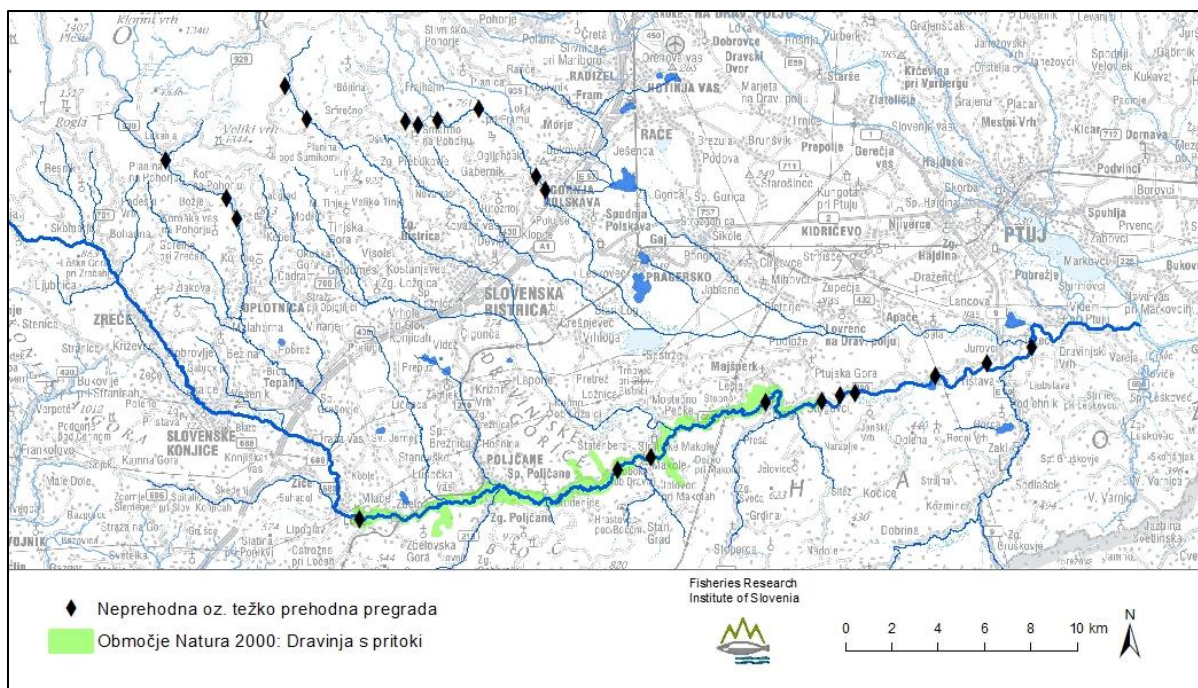
poti do izliva v reko Dravinjo se vije po robu Dravsko-Ptujskega polja. Dolžina toka reke Polskave znaša 40 km.

Reka Dravinja s svojim povirjem sega v območje Pohorja, ki je sestavljeno iz neprepustnih magmatskih in metamornih kamnin. Voda na tem odseku odteka povsem površinsko. Na območju Haloz je matična podlaga sestavljena iz nepropustnih lapornatih sedimentov, zato je tudi na tem odseku površinski odtok vode zelo hiter. Na območju Dravinjskih goric reka teče po pliocenskemu produ in pesku, ki je slabo sprijet, tu je tok počasnejši (Kolbezen, 1998). V spodnjem delu Dravinja teče po Dravsko-Ptujskem polju.

Rečni režim reke Dravinje je dežno-snežni. Za ta režim je značilen primarni višek, ki nastopi aprila, lahko pa se pojavi tudi marca ali celo maja. Razlog za to je velika količina padavin v tem obdobju ter taljenje snega, vendar je taljenje snega v tem primeru drugotnega pomena. Sekundarni višek se pojavi v novembru. Primarni nižek nastopi poleti v mesecu avgustu ali redkeje v septembru. Sekundarni nižek je pozimi, vendar ne traja dolgo in je večji od primarnega nižka (Kolbezen, 1998).

Leta 2014 je na vodomerni postaji Makole (šifra postaje: 2640) na reki Dravinji najnižji letni pretok znašal $1,51 \text{ m}^3/\text{s}$, srednji letni pretok $8,55 \text{ m}^3/\text{s}$ in najvišji letni pretok $76,0 \text{ m}^3/\text{s}$. V konicah je absolutno najnižji pretok znašal $0,43 \text{ m}^3/\text{s}$, in sicer avgusta 2003, absolutno najvišji pretok pa je znašal $144 \text{ m}^3/\text{s}$, in sicer septembra 2010 (ARSO. Mesečne statistike. 30. 5. 2016).

Območje Natura 2000 Dravinja s pritoki sega od kraja Doklece do Draže vasi. Območje glede na ribiško upravljanje sodi v Dravinjski in Slovenjebistriški ribiški okoliš. V Dravinjskem ribiškem okolišu ribiško upravljanje izvaja Ribiška družina Majšperk, in sicer na Natura območju leži revir *Dravinja 3*. V Slovenjebistriškem ribiškem okolišu ribiško upravljanje izvaja RD Slovenska Bistrica; na Natura 2000 območju ležita revirja *Dravinja A* in *Dravinja 2 (B)*.



Slika 1: Dravinja s pritoki z označenim območjem Natura 2000 – Dravinja s pritoki in za ribe neprehodnimi oz. težko prehodnimi pregradami.

V Dravinji imamo evidentiranih 10 neprehodnih ali težko prehodnih pregrad (Ribkat, ZZRS, 2019). Pet se jih nahaja na Natura 2000 območju Dravinja s pritoki, pet pa je umeščenih v spodnjem odseku do izliva v Polskavo (Slika 1). Dodatnih 11 pregrad se nahaja v pritokih Dravinje, predvsem v njihovem zgornjem toku.

Zaradi poselitve, urejanja prometnic, varovanja ljudi in njihove lastnine pred visokimi vodami ter zmanjšanja talne in bočne erozije so bile struge vodotokov v porečju reke Dravinje v srednjem ali spodnjem delu urejene oziroma regulirane. Dravinja je vodnogospodarsko urejena na posameznih odsekih, medtem ko so Bistrica, Ložnica, Devina, Polskava, Trojšnica, Framski potok in Prednica ter večina njihovih pritokov, regulirani skoraj v celotnem spodnjem delu, dolvodno od avtoceste Maribor - Celje in gorvodno skozi naselja (Hrastelj, 2007). Reka Dravinja ima strugo urejeno predvsem na odsekih skozi Zreče in Slovenske Konjice, na območju avtoceste Maribor - Celje do Draže vasi, nato skozi naselje Loče, na odseku v okolici Makol in od Stogovcev do iztoka v reko Dravo. Leta 2007 je bila skupna dolžina ureditev kar 19,5 km.

1.2 Platnica

EU šifra vrste: 1114

Latinsko ime vrste: *Rutilus virgo* (Heckel, 1852)

Staro ime vrste: *Rutilus pigus* Lacepède, 1803

Slovensko ime vrste: platnica

Družina: Cyprinidae



1.2.1 Morfologija

Glava platnice je majhna z majhnimi podstojnimi usti. Ustnice so debele. Telo je vretenasto, bočno sploščeno, pokrito s srednje velikimi luskami. Število lusk v pobočnici je 44-49. Hrbtna plavut je nameščena nad trebušima (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006). Trebušni in predrepna plavut so oranžno rdeče barve, prsni plavuti pa sta blede rumeni. V času drsti se na zgornjem delu glave in hrbtu pojavijo izrazite drstne bradavice, ki so pri samcih bele (Povž in Sket 1990, Mrakovčič in sod. 2004).



Slika 2: Platnica (*Rutilus virgo*).

1.2.2 Biologija

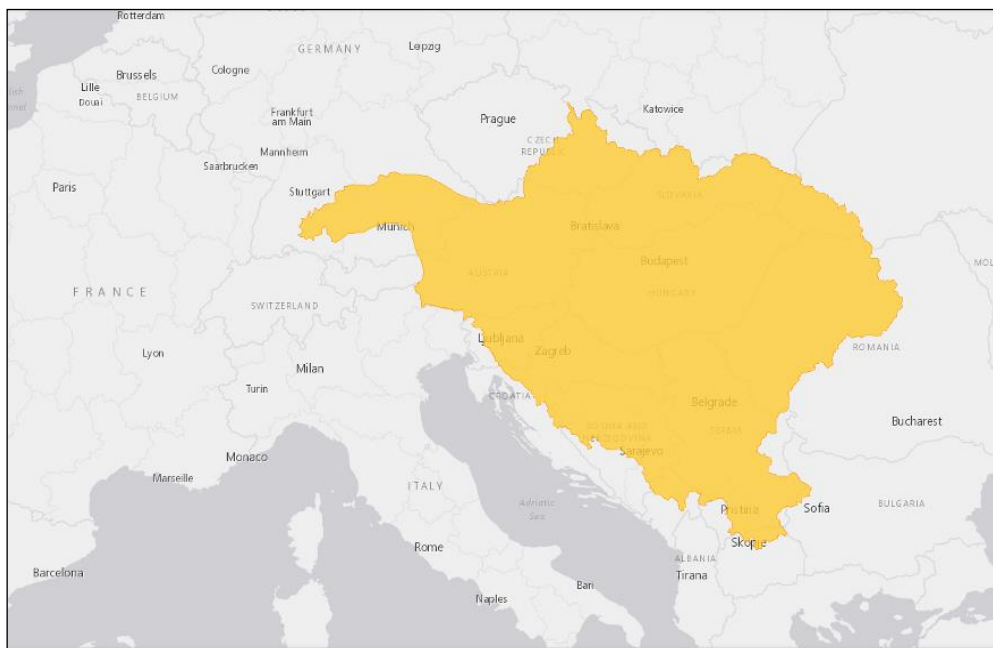
Platnica ima življenjsko dobo približno 15 let. Živi v skupinah (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006). Spolno dozori v tretjem letu starosti (Povž in Sket 1990, Mrakovčič in sod., 2004). Drsti se od marca do maja pri temperaturi vode 10 - 14 °C (Kottelat in Freyhof, 2007). V času drsti se v skupinah seli iz večjih vodotokov v pritoke in rečne rokave med gosto vodno rastlinje in/ali na prodišča. Samica odloži 40.000 do 60.000 iker, ki se prilepijo na prodnato dno (litofilna vrsta). Povž in Sket (1990) navajata, da platnica ikre včasih odlaga tudi na vodno rastlinje. Platnica je omnivora ribja vrsta, ki se večinoma hrani z vodnim rastlinjem, občasno tudi z vodnimi nevretenčarji. Raziskava prehrane je pokazala, da med hrano rastlinskega izvora prevladujejo predvsem kremenaste alge in med vodnimi nevretenčarji ličinke žuželk (Povž, 1999). Platnica je reofilna vrsta in živi v počasi do zmerno tekočih srednje velikih in velikih rekah Donavskega porečja (Kottelat in Freyhof, 2007).

1.2.3 Habitat

Optimalni habitat platnice predstavljajo tekoči srednje veliki do veliki vodotoki (Povž in Sket, 1990; Kottelat in Freyhof, 2007) s kamnitim dnom (Veenvliet in Kus Veenvliet, 2006). V času drsti poseljuje tudi manjše vodotoke s potopljenim vodnim rastlinjem in/ali prodnatim dnom (Povž in Sket, 1990; Kottelat in Freyhof, 2007), pri čemer ji v tem obdobju ustrezajo večje hitrosti vodnega toka (Kottelat in Freyhof, 2007).

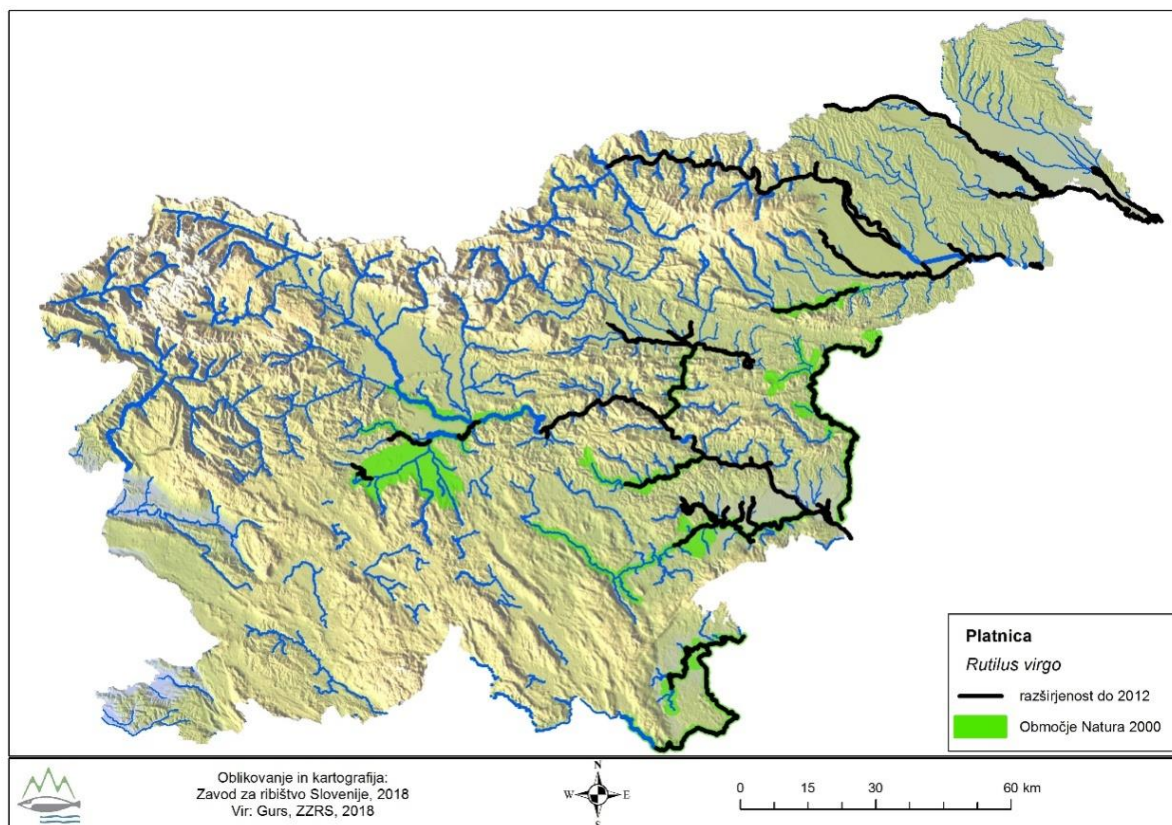
1.2.4 Razširjenost

V Evropi platnica poseljuje vodotoke Donavskega porečja, najštevilčnejša naj bi bila v porečju Save (Freyhoff in Kottelat, 2008).



Slika 3: Razširjenost platnice v Evropi (Freyhoff in Kottelat, 2008). Vir: IUCN.

V Sloveniji platnica naseljuje srednji in spodnji tok reke Save ter njene večje pritoke Ljubljanico, Savinjo, Mirno, Krko in Sotlo, reko Dravo in njen večji pritok Dravinjo, reko Muro in njen večji pritok Ščavnico ter reko Kolpo in njen večji pritok Lahinjo (Slika 4). Platnica zahaja tudi v izlivne dele nekaterih manjših pritokov navedenih rek. Tako smo prisotnost platnice potrdili v Gradaščici (pritok Ljubljanice), Reki in Gabernici (pritoka Save), Voglajni (pritok Savinje), Toplici, Radulji, Račni, Lokavcu, Senuši, Čadraškem potoku, Studeni in Kolarici (pritoki Krke).



Slika 4: Razširjenost platnice v Sloveniji z vrisanimi Natura 2000 območji.

1.2.5 Ogroženost

Vzrokov za zmanjšanje populacije platnice v Sloveniji je več in se med seboj prepletajo. Pregrajevanje in zajezitve vodotokov brez ustreznih prehodov neposredno prekinjajo selitvene poti platnic na drst. Po drugi strani take strukture spremenijo hidrologijo vodotoka, vodni tok se običajno močno zmanjša, globina vode se poveča, prihaja do usedanja drobnih usedlin na dno vodotoka. Spremeni se habitat, ki postane manj ustrezen ali neustrezen za bivanje platnice, spremeni se tudi struktura običajnih živalskih in rastlinskih združb, ter prehranjevalne navade. Vse te spremembe se seveda odražajo v pojavljanju, številčnosti in strukturi populacije platnice na neki lokaciji oziroma vodotoku. Črpanje gramoza iz strug rek neposredno vpliva na število in površino ustreznih drstišč, saj jih s to dejavnostjo neposredno uničujemo (Podgornik, 2008).

1.2.6 Varstveni status

Platnica je z Direktivo Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (UL L št. 206/1992) domorodna vrsta, ki je na območju držav članic Evropske skupnosti v okviru skupnega pravnega reda opredeljena kot vrsta v interesu skupnosti, za ohranjanje katerih je treba določiti posebna ohranitvena območja (priloga II Direktive).

V ta namen je v Sloveniji za vrsto določenih enajst Natura 2000 območij: Krka s pritoki (SI 3000338), Sotla s pritoki (SI 3000303), Lahinja (SI 3000075), Kolpa (SI 3000175), Ljubljansko Barje (SI 3000271), Ljubljana – Gradaščica – Mali Graben (SI 3000291), Sava Medvode – Kresnice (SI 3000262), Dravinja



s pritoki (SI 3000306), Savinja Celje – Zidani most (SI 3000376), Mirna (SI 3000059) in spodnja Sava (SI 3000304).

V Sloveniji je platnica zavarovana tudi z Uredbo o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19) in navedena v prilogi 2, poglavje A predmetne uredbe, kjer so živalske vrste, za katere so določeni ukrepi varstva habitatov in smernice za ohranitev ugodnega stanja njihovih habitatov. Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02 in 42/10) platnico opredeljuje kot prizadeto vrsto (E).

Platnica je tudi lovna vrsta in je zavarovana tudi s Pravilnikom o ribolovnem režimu v ribolovnih vodah (Uradni list RS, št. 99/07 in 75/10), ki določa lovno mero in varstveno dobo.



2 METODE DELA

2.1 Vzorčenje

Vzorčenje platnice z namenom spremljanja in ugotavljanja stanja smo izvajali z različnimi metodami elektroribolova.

Elektroribolov je vzorčenje rib s pomočjo električnega toka in ga lahko uporabimo tako v kvalitativne, semikvantitativne kot kvantitativne namene.

Kvalitativni način vzorčenja z elektroribolovom je primeren za ugotavljanje prisotnosti in razširjenosti vrst. Vzorčenje je učinkovito in hitro, v relativno kratkem časovnem obdobju na tak način lahko preiščemo relativno velika območja vodotokov ter pridobimo vpogled v vrstni sestav in prostorsko razširjenost populacije določene vrste rib.

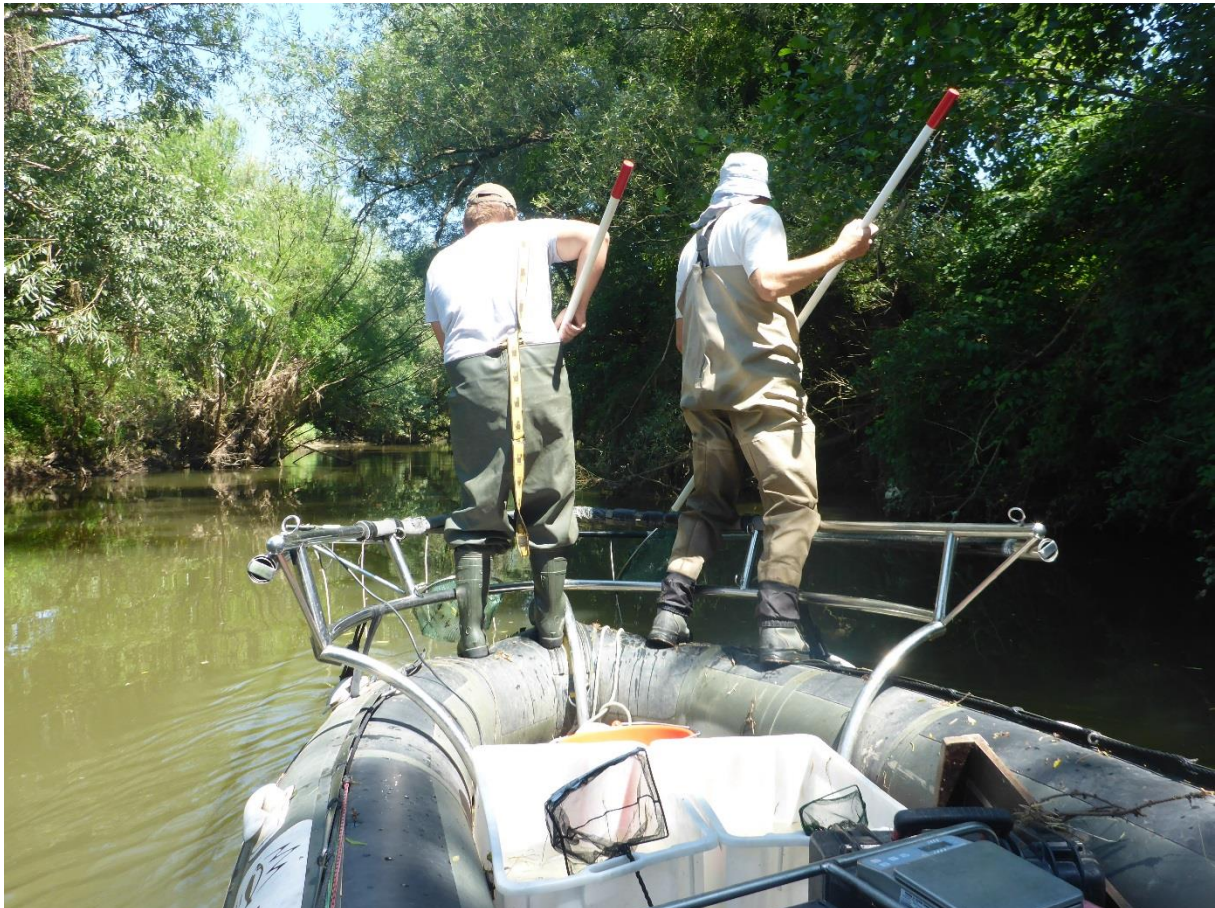
Na prebrodljivih odsekih Dravinje in v njenih pritokih smo izvajali semikvantitativni elektroribolov z brodenjem, v spodnjem delu Dravinje, kjer je Dravinja pregloboka za brodenje, pa smo izvajali kvantitativni elektroribolov s čolna.

2.1.1 Kvantitativni elektroribolov s čolna

Vzorčenje rib s čolna se uporablja na vodotokih ali odsekih vodotokov z globinami vode nad 0,7 m. Vzorčenja v spodnjem delu Dravinje smo izvedli s kvantitativno metodo z elektroribolovom s čolna, imenovano tudi »strip« metoda (Schmutz in sod., 2001). Pri tej metodi smo na premec čolna namestili nosilec iz neprevodnega materiala, na katerega smo pričvrstili sedem visečih anod, ki so v vodo segale približno 1 m globoko. Katodo smo namestili na bok čolna oziroma na premec. Pri tej metodi elektroribolova smo uporabili stacionarni elektroagregat EL 65 GI, 350/600 V, proizvajalec Hans Grassl GmbH. Izlovna ekipa na čolnu je štela štiri člane. Zadaj sedita voditelj čolna, ki hkrati upravlja tudi z elektro agregatom in zapisnikar, ki med elektroribolovom pomaga pri manevriranju čolna. Na premcu sta stala dva elektroribiča, ki sta vsak na svoji strani, s sakom zajemala z elektriko omamljene ribe. Zajete ribe sta odlagala v plastične kadi napolnjene z vodo. Po koncu posameznega vzorčenja smo ribe omamili z etilen glikol monofenil etrom. Vsako ribo smo po zunanjih znakih določili do vrste, izmerili celotno dolžino telesa (TL) in jo stehtali. Po tehtanju smo ribe premestili v kad s svežo vodo, ko so ribe spet pričele samostojno plavati smo jih spustili nazaj v Dravinjo. Vseh omamljenih rib ni možno zajeti s sakom, zato smo ocenjevali uspešnost izlova posameznih vrstah rib oziroma velikostnih razredov (majhni osebki - TL<20 cm in veliki osebki - TL>20 cm). Za vsako vzorčenje smo z GPS napravo (Garmin GPSMAP 64s) zajeli geografske koordinate začetka in konca vzorčenja, popisali smo tudi nekatere abiotске in biotске dejavnike v strugi in na obrežju. Na vsakem vzorčenem odseku Dravinje smo z uporabo merilnega inštrumenta Hach Lange HQ40d Multi meter izmerili osnovne fizikalno kemijske parametre vode. Izmerili smo temperaturo vode, količino raztopljenega kisika v vodi in nasičenost s kisikom, kislost oz. bazičnost vode (pH) ter električno prevodnost vode, ki odraža vsebnost raztopljenih organskih in anorganskih snovi v vodi.



Voditelj čolna je čoln med vzorčenjem vozil rahlo hitreje od hitrosti vodnega toka na vzorčenem odseku. Vzorčenje je potekalo po pasovih (stripih) vzdolž vodotoka. Širino in globino izlova (pasu) določa obseg električnega polja in se spreminja glede na prevodnost vode, globino v času vzorčenja in substrat, vendar zaradi poenostavitve velikost delujočega električnega polja standardno ocenjujemo na 1,5 m desno in levo od širine nosilca anod (skupna širina pasu izlova tako znaša 6 m), globina pasu je ocenjena na 1,5 m. Dolžino pasu izlova smo prilagajali raznolikosti pogojev, tako da je bil vsak vzorčeni pas čim bolj enoten glede tipa vodnega toka, globine, skrivališč, zasenčenosti in drugih parametrov.



Slika 5: Prikaz vzorčenja kvantitativnega elektroribolova s čolna (»strip« metoda).

2.1.2 Semikvantitativno vzorčenje rib z brodenjem

Pri semikvantitativni metodi elektroribolova z brodenjem so ekipo za vzorčenje sestavljali vsaj trije člani; elektroribič nosi nahrbtni elektroagregat (ELT 60 GI, 300/550 V, proizvajalec Hans Grassl GmbH) na katerega je pritrjena ena katoda in ena anoda. Elektroribič s premično anodo omamlja ribe, prvi pomočnik pa jih zajema s sakom in jih prenese v plastično vedro napolnjeno z vodo, ki ga nosi drugi pomočnik. Na nekaterih mestih je vzorčenje potekalo z dvema ekipama. Lokacijo vzorčenja smo zabeležili z uporabo GPS naprave (Garmin GPSMAP 64s). V daljših vzorčenjih smo zabeležili začetno in končno lokacijo, v krajših odsekih pa le eno lokacijo. Za vsako vzorčenje smo nato ocenili površino izlova. Po končanem izlovu smo neciljne vrste rib prešteli, ciljne vrste pa smo omamili z etilen glikol monofenil etrom. Vsako omamljeno ribo smo po zunanjih znakih določili do vrste, izmerili celotno



dolžino telesa (TL) in jo stehali. Po tehtanju smo ribe premestili v kad s svežo vodo, ko so ribe spet pričele samostojno plavati, smo jih spustili nazaj v vodotok.

Na vsaki lokaciji smo z uporabo merilnega inštrumenta Hach Lange HQ40d Multi meter izmerili iste fizikalno kemijske parametre in popisali iste abiotične in biotične dejavnike v strugi in na obrežju kot v kvantitativnem vzorčenju s čolna.



Slika 6: Prikaz semikvantitativnega elektroribolova z nahrbtnim agregatom z brodenjem.

2.2 Pisarniško delo in obdelava podatkov

2.2.1 Analiza in prikaz podatkov

Terenske podatke smo s popisnih obrazcev vnesli v Biološko zbirko podatkov Zavoda za ribištvo Slovenije (BIOS, ZZRS, 2019). Do podatkov smo nato dostopali preko programa MS Access. Za pridobivanje podatkov iz GPS aparatov ter njihov pregled smo uporabljali program Garmin BaseCamp 4.7.0. Karte smo pripravljali s programom ArcGIS 10.3.

Kabinetno delo je obsegalo tudi sprotno organizacijo terenov (obveščanje ribiških družin, priprava zemljevidov in popisnih listov za terensko delo,...), analizo podatkov ter vodenje projekta in pisanje poročil.

Osnovna statistična obdelava in priprava podatkov in izris grafov je potekala v programih MS Access in MS Excel, zahtevnejša obdelava in izris klusterskih dreves podobnosti pa v programu R (R: A Language and Environment for Statistical Computing).



Naseljenost rib smo izračunali na podlagi podatkov kvantitativnih vzorčenj s čolna in jo podali kot število (abundanca) in maso (biomasa) osebkov na enoto površine vodotoka (hektar). Izračune naseljenosti rib pri vzorčenju s čolna smo povzeli po avstrijski metodologiji (Schmutz in sod., 2001). Pri vsakem kvantitativnem vzorčenju se izmeri in stehta vse ribe, oceni uspešnost ulova, ter ugotovi površino vzorčenja in tip življenjskega prostora, kjer je potekalo vzorčenje. Iz podatkov o površini vzorčnih mest in celotne količine rib se izračuna naseljenost v posameznem tipu življenjskega prostora. Oceno naseljenosti rib na izbranem odseku ocenimo s tehtanim povprečjem ocen naseljenosti posameznega vzorčenja.

Za izračun podobnosti združb smo uporabili Jaccardov indeks podobnosti. Jaccardov indeks se v statistiki uporablja za primerjanje podobnosti različnih vzorcev. Indeks ne upošteva abundance posameznih vrst, temveč le prisotnost in odsotnost posamezne vrste, torej primerja vrstne sestave posameznih vzorcev. Indeks se izračuna kot količnik med številom skupnih vrst med vzorcema (presek) in celotnim številom vrst v obeh vzorcih (unija).

$$J(A, B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|}.$$

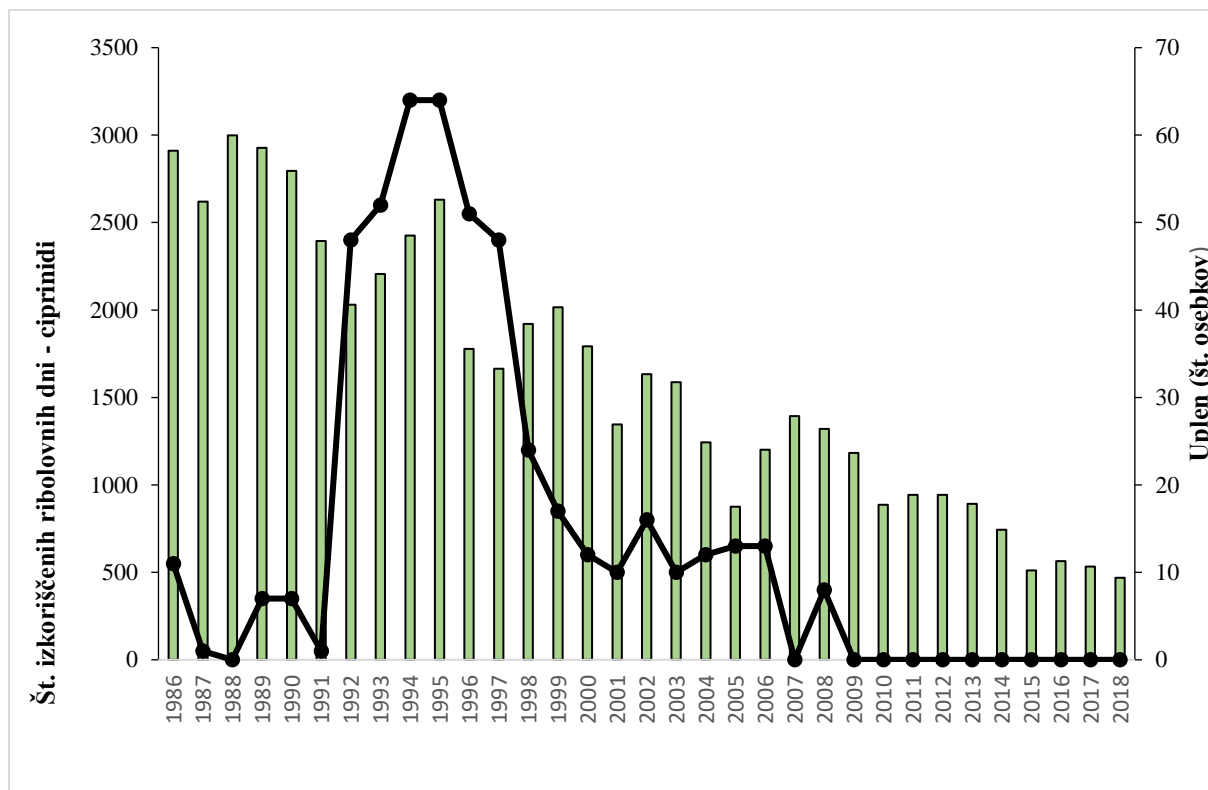
Na podlagi indeksov podobnosti smo narisali dendrogram ali klustersko drevo. Pri klusterski analizi smo uporabili aglomerativno hierarhično metodo, razdalje v dendrogramu pa temeljijo na povprečjih med vzorci.

V izbor združb, ki smo jih primerjali z Jaccardovim indeksom podobnosti, smo uvrstili vse odseke rek, ki jih imamo v podatkovni zbirki Zavoda za ribištvo Slovenije (BIOS, 12.11. 2019) in izpolnjujejo dva pogoja: vzorčenje je bilo izvedeno z metodo kvantitativnega elektroribolova s čolna, drugi pogoj je bila prisotnost platnice v vzorcu. Temu izboru združb smo dodali še podatke pridobljene v okviru projekta LIFE IP, ki smo jih naredili z isto metodo v letu 2019 na Dravinji, ne glede na to, da v nekaterih vzorčenjih ni bilo evidentirane platnice.



3 REZULTATI

3.1 Ribiški uplen platnice na Natura 2000 območju Dravinja s pritoki



Slika 7: Uplen platnice med letoma 1986 in 2018 v ribolovnih revirjih Dravinje, znotraj Natura 2000 območja Dravinja s pritoki.

Podatki o ribiškem uplenu v Dravinji znotraj Natura 2000 območja Dravinja s pritoki temeljijo na letnih poročilih ribiških družin, ki izvajajo ribiško upravljanje na tem območju. Platnica je bila v uplenu prisotna od začetka zbiranja podatkov do leta 2008. Največ platnic je bilo ujetih med letoma 1992 in 1997; povprečje v tem obdobju znaša 55 uplenjenih platnic letno (Slika 7). Po letu 1997 je število uplenjenih platnic naglo upadlo. Po letu 2008 uplen platnice na tem območju ni bil več dovoljen.

3.2 Rezultati vzorčenja

3.2.1 Fizikalno kemijski dejavniki

Pri vzorčenju reke Dravinje na posameznih odsekih smo opravili meritve nekaterih osnovnih fizikalnih in kemijskih lastnosti vode. Izmerili smo temperaturo vode, količino raztopljenega kisika v vodi in nasičenost s kisikom, kislost oz. bazičnost vode (pH) ter električno prevodnost vode, ki odraža vsebnost raztopljenih organskih in anorganskih snovi v vodi. Izmerjene vrednosti izbranih fizikalno kemijskih lastnosti vode smo izmerili na enem vzorčnem mestu na posameznem odseku. Globina meritev je bila 10 cm.



Meritve smo opravili z analognim termometrom in s Hach Lange merilnimi inštrumenti (HQ40d Multi meter). Na vsakem vzorčenju reke Drave smo opravili tudi popis substrata in opisali lastnosti (tip) vodnega toka. Sestavo substrata in tip toka na vzorčenih odsekih (proge) reke Drave smo določili opisno.

Preglednica 1: Izmerjene fizikalne in kemijske lastnosti vode v Dravinji v času vzorčenj rib v letu 2019.

Datum	Temperatura vode (°C)	Raztopljeni kisik O₂ (mgL⁻¹)	Kisik – nasičenost O₂ (%)	pH	Prevodnost (μScm⁻¹)
10. 6. 2019	19,8	8,24	92,2	7,82	330
2. 7. 2019	21,6	8,32	96,6	7,78	392
24. 7. 2019	23,9	7,61	92,9	7,05	358
25. 7. 2019	22,7	7,7	91,8	7,1	321
7. 8. 2019 ¹	22,5	7,49	87,6	7,79	384
7. 8. 2019 ²	23,1	7,8	92,7	7,81	382
31. 7. 2019	22,7	9	107,7	8,16	373
1. 8. 2019	21,7	7,97	92,1	7,52	288
19. 9. 2019	15	10,76	109,1	8,45	371
20. 9. 2019	13,9	9,1	89,6	8,02	349
7. 10. 2019	11,9	9,11	86,7	7,65	291
15. 10. 2019	15,1	9,17	94,1	8,22	370

¹ izmerjeno v Dravinji nad sotočjem s Polskavo.

² izmerjeno v Dravinji pod sotočjem s Polskavo.

V času izvajanja vzorčenj z elektriko s čolnom je bila temperatura vode reke Dravinje v poletnih mesecih med 19,8 in 23,9° C. V jesenskih mesecih se je temperatura pričakovano znižala in je znašala med 11,9 in 15,1° C.

Koncentracija v vodi raztopljenega kisika v vodi je v poletnem času dosegala 87,6 do 107,7 % nasičenost vode s kisikom, podobno koncentracijo kisika smo izmerili tudi jeseni (89,6 do 94,1 %). Nasičenost vode s kisikom je bila letnemu času ustrezna in zadovoljiva za življenje rib. pH vode v času vzorčenj v vseh mesecih se je spreminjal in je nihal med nevtralnim (7,05) in bazičnim (največ 8,45); nihanje pH je bilo relativno veliko.

Prevodnost vode reke Dravinj, ki je pogojena z geološko kamninsko zgradbo površja (metamorfne in magmatske kamnine), je v času vzorčenj znašala od 288 do največ 392 μScm⁻¹.

3.2.2 Vzorčenje rib - rezultati

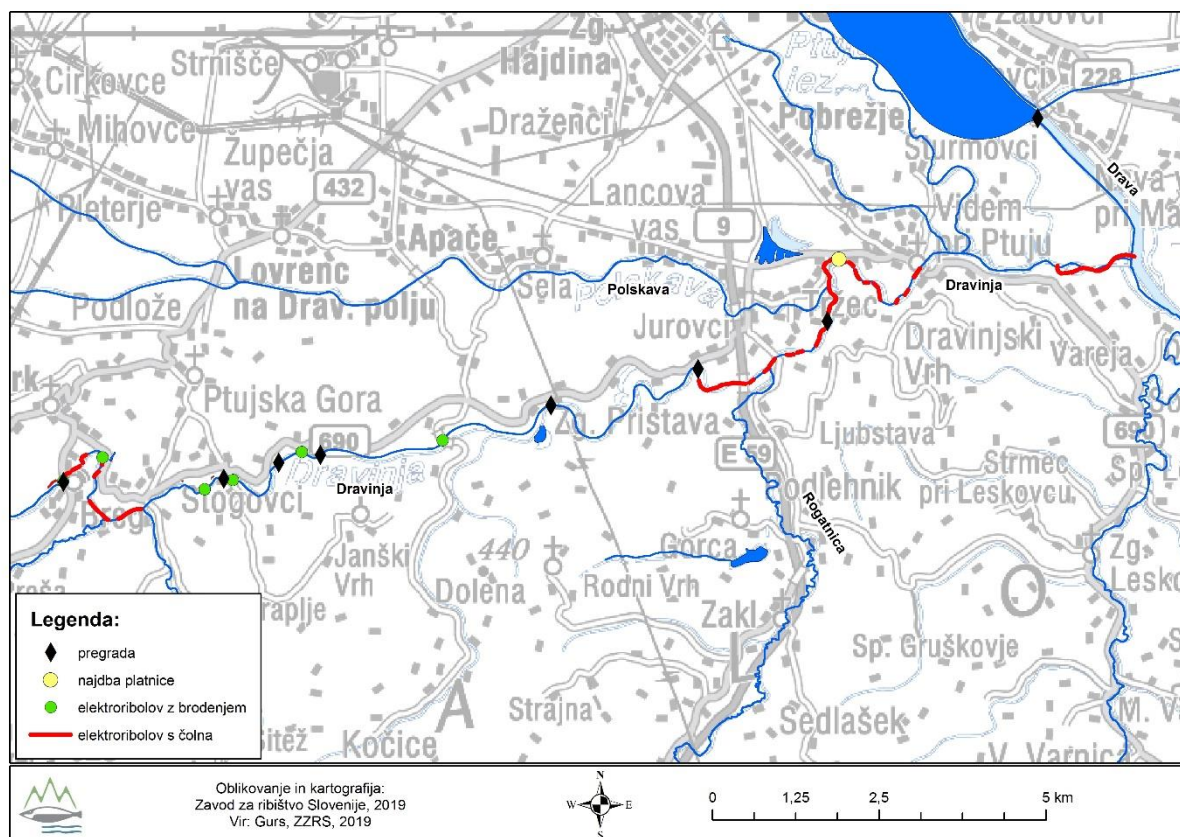
Platnico smo v letu 2019 vzorčili na dva načina – v zgornjem delu Dravinje in njenih pritokih smo vzorčili z metodo semikvantitativnega elektroribolova z brodenjem, v spodnjem globljem delu pa s kvantitativnim elektroribolovom s čolna. Na slikah v nadaljevanju so prikazane podrobne lokacije in način vzorčenja (Slika 9 in Slika 10) ter lokacija edine najdbe platnice (Slika 8). Skupno smo izvedli 58 vzorčenj s čolna in 23 vzorčenj z brodenjem. Edino najdbo platnice smo zabeležili 7. 8. 2019 v spodnjem



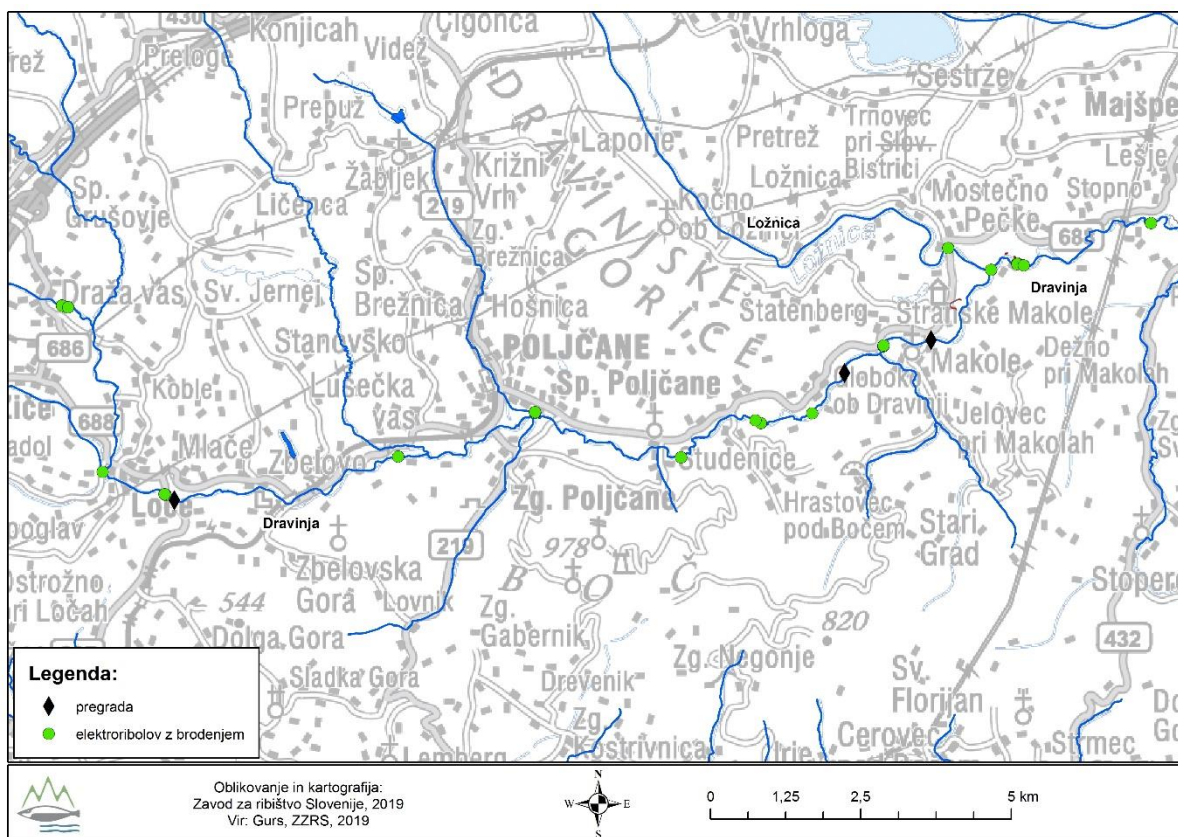
delu Dravinje, izven Natura 2000 območja, v okolici Tržca (Slika 9). Ujeta platnica (Slika 8) je bila dolga 218 mm in težka 105 g. Na podlagi dolžinsko-masne analize in starostne strukture platnic v Dravi (Čarf in sod., 2013) ocenjujemo, da je bila ujeta platnica stara 3 leta.



Slika 8: Edina platnica ujeta v Dravinji z vzorčenji v letu 2019.



Slika 9: Lokacije vzorčenj platnice v Dravinji v letu 2019 – spodnji del območja.



Slika 10: Lokacije vzorčenj platnice v Dravinji v letu 2019 – zgornji del območja.

Preglednica 2: Vrste in varstveni status rib, ujetih z vzorčenjem reke Dravinje z različnimi metodama v letu 2019.

Vrsta	Znanstveno ime	Uredba	Habitatna direktiva	Rdeči seznam	St	Br
babica	<i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	O1		✓
beloplavuti globoček	<i>Romanogobio vladkovi</i> (Fang, 1943)	Z,H	2	V	✓	✓
bolen	<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	H	2	E	✓	-
črni ameriški somič	<i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820)	-	-	-		✓
donavski potočni piškur	<i>Eudontomyzon vladkovi</i> (Oliva & Zanandrea, 1959)	Z,H	2	E		✓
klen	<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	✓	✓
klenič	<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	H	-	E	✓	-
menek	<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	H	-	E	✓	-
mrena	<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	H	5	E	✓	✓
navadna nežica	<i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu & Maier, 1969	Z,H	2	V		✓
navadni globoček	<i>Gobio obtusirostris</i> Valenciennes, 1842	-	-	-	✓	✓



Vrsta	Znanstveno ime	Uredba	Habitatna direktiva	Rdeči seznam	St	Br
navadni ostriž	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	-	-	-		✓
ogrica	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	E	✓	-
pezdirk	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	H	2	E	✓	✓
pisanka	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	-	-	O1	✓	✓
platnica	<i>Rutilus virgo</i> (Heckel, 1852)	H	2	E	✓	1
podust	<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	H	-	E	✓	✓
pohra	<i>Barbus balcanicus</i> Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002	H	2,5	-		✓
potočna postrv	<i>Salmo trutta fario</i> Linnaeus, 1758	-	-	E		✓
pseudorazbora	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	-	-	-		✓
rdečeoka	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-		✓
smuč	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	E	✓	-
som	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	-	-	V	✓	✓
sončni ostriž	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-		✓
srebrni koreselj	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	-	-	-	✓	✓
ščuka	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	H	-	V	✓	1
zelenika	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	✓	✓
zlata nežica	<i>Sabanejewia balcanica</i> (Karaman, 1922)	H	2	E		✓

Legenda:

✓ - prisotnost vrste

St – kvantitativni elektroribolov s čolna

Br – elektroribolov z brodenjem

Habitatna direktiva = Evropsko pomembna vrsta= Direktiva sveta Evrope 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst

2	živalske vrste v interesu Evropske skupnosti, za ohranjanje katerih je treba določiti posebna ohranitvena območja
5	živalske vrste v interesu Evropske skupnosti, pri katerih za odvzem iz narave in izkoriščanje lahko veljajo ukrepi upravljanja

Uredba = Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007, 96/2008, 36/2009, 102/2011, 15/2014, 64/2016 in 62/2019)



Rdeči seznam = Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/2002, 42/2010)

E	prizadeta vrsta
V	ranljiva vrsta
O1	vrsta zunaj nevarnosti

V zgornjem srednjem delu Dravinje, kjer reka ni primerna za vzorčenje s čolnom, in v pritokih Dravinje smo vzorčili z metodo elektroribolova z brodenjem z nahrbtnim agregatom. Izvedli smo 23 vzorčenj v katerih smo ujeli 20 vrst rib in donavskega potočnega piškurja. Najpogosteje smo ujeli klena (v 26 vzorčenjih), navadnega globočka (21), pisanko (17), le na eni lokaciji smo ujeli babico, navadnega ostriza, soma, sončnega ostriza in črnega ameriškega somiča. Platnice pri vzorčenjih z brodenjem nismo našli.

V spodnjem delu Dravinje, kjer je reka bolj primerna za plovbo s čolnom smo vzorčili z metodo kvantitativnega elektroribolova s čolna. V skupno petih vzorčnih dneh smo izvedli 53 vzorčenj v Dravinji in ujeli 17 vrst rib. Številčno so najbolj zastopane zelenike (*Alburnus alburnus*) in pisanke (*Alburnoides bipunctatus*), sledijo jim mreine (*Barbus barbus*), podusti (*Chondrostoma nasus*) in kleni (*Squalius cephalus*) (Preglednica 3). Vse ostale vrste rib imajo precej manjšo naseljenost, ujeli smo le po en osebek ščuka (*Esox lucius*), soma (*Silurus glanis*), menka (*Lota lota*) in smuča (*Sander lucioperca*). Po masi so bile najbolj zastopane mreine in podusti, sledijo zelenike in kleni. Najmanjšo izračunano naseljenost glede na maso imajo majhne vrste rib, ki smo jih redko ujeli: pezdirk (*Rhodeus amarus*), beloplavuti (*Romanogobio vladykovi*) in navadni globoček (*Gobio obtusirostris*) ter klenič (*Leuciscus leuciscus*) (Preglednica 4).

V vsakem odseku, ki smo ga vzorčili s čolna smo ujeli klena, pisanko, zeleniko in podust, v enem odseku je manjkala mreina. Naštete vrste so na spodnjem odseku Dravinje relativno pogoste in številčno/masno srednje dobro zastopane. Vse ostale vrste smo ujeli bistveno manj pogosto in le s posameznimi osebki. Njihovo pojavljanje je sporadično, naseljenosti so majhne. V taki združbi je presenetljivo število ribojedih vrst rib; bolen (*Aspius aspius*), som, smuč, ščuka, menek.

Preglednica 3: Ocena skupne naseljenosti rib (št. osebkov/ha) na različnih odsekih Dravinje vzorčenih z metodo kvantitativnega elektroribolova s čolna.

Vrsta	Skupna ocenjena naseljenost [število osebkov/ha]				
	Jurovci (10. 6. 2019)	Šturmovci (2.7.2019)	Videm pri Ptuju (24. 7. 2019)	Slape (25.7. 2019)	Videm pri Ptuju (7.8. 2019)
beloplavuti globoček			6		
bolen	3		3		2
klen	13	36	53	113	66
klenič	2				
menek					2
mreina		71	402	153	271
navadni globoček	6	2			
ogrica		5	27		43
pezdirk	9				



Vrsta	Skupna ocenjena naseljenost [število osebkov/ha]				
	Jurovci (10. 6. 2019)	Šturmovci (2.7.2019)	Videm pri Ptuju (24. 7. 2019)	Slape (25.7. 2019)	Videm pri Ptuju (7.8. 2019)
pisanka	6	207	463	1136	222
platnica					20
podust	10	4	57	123	226
smuč			1		4
som		5			
srebrni koreselj			10		
ščuka	1				
zelenika	860	94	1436	2213	1131
SKUPNO	910	424	2457	3737	1985

Preglednica 4: Ocena skupne naseljenosti rib (kg/ha) na različnih odsekih Dravinje z metodo kvantitativnega elektroribolova s čolna.

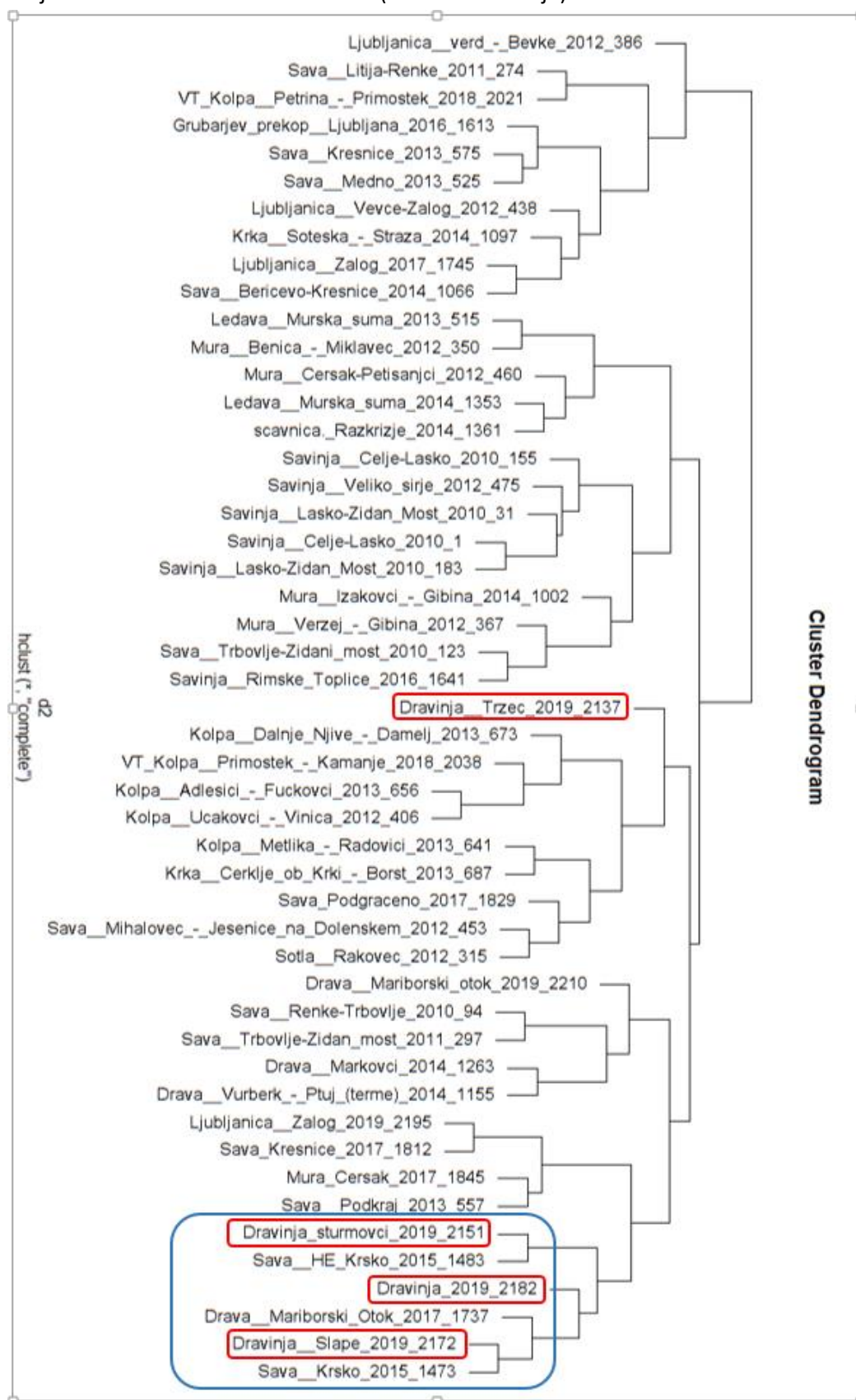
Vrsta	Skupna ocenjena naseljenost [masa rib v kg/ha]				
	Jurovci (10. 6. 2019)	Šturmovci (2.7.2019)	Videm pri Ptuju (24. 7. 2019)	Slape (25.7. 2019)	Videm pri Ptuju (7.8. 2019)
beloplavuti globoček			0,04		
bolen	2,80		7,36		4,70
klen	0,25	2,33	5,80	7,25	4,49
klenič	0,09				
menek					0,34
mrena		9,84	54,40	8,61	36,91
navadni globoček	0,06	0,03			
ogrica		0,41	10,84		3,40
pezdirk	0,02				
pisanka	0,02	1,17	3,23	6,61	1,92
platnica					2,07
podust	3,56	0,26	16,54	16,04	25,58
smuč			1,01		2,27
som		6,10			
srebrni koreselj			6,24		
ščuka	6,27				
zelenika	5,91	0,60	12,29	18,51	12,64
SKUPNO	18,97	20,73	117,74	57,02	94,33

3.2.3 Podobnost združb

Podobnosti ribjih združb, ki temelji na Jaccardovem indeksu podobnosti, je prikazana na sliki (**Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.**). Vzorčni odseki Dravinje so na sliki (**Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.**) obdani z rdečim okvirjem in se v dendrogramu nahajajo zelo blizu, kar kaže na njihovo veliko podobnost. Izjema je eno vzorčenje, ki se močno razlikuje od ostalih ugotovljenih združb.



Ribja združba v Dravinji je najbolj podobna združbi v akumulaciji HE Krško na reki Savi in združbi v akumulaciji HE Mariborski otok na reki Dravi (v modrem okvirju).





Stanje platnice (*Rutilus virgo*) na Natura 2000 območju Dravinja s pritoki. ZZRS, 2020

Slika 11: Dendrogram podobnosti ribjih združb na različnih vodotokih v Sloveniji, ki so bile ugotovljene z metodo »kvantitatini elektroribolov s čolna« in ribjih združb na Dravinji. Podobnost temelji na Jaccardovem indeksu podobnosti.



4 DISKUSIJA (OCENA STANJA IN OGROŽENOSTI VRSTE, USMERITVE IN PREDLOGI VARSTVENIH UKREPOV)

Podatki iz raziskav o pojavljanju platnice v Dravinji so zelo skopi. Edini recentni podatek z Natura 2000 območja Dravinja s pritoki je iz leta 2009, ko smo v bližini naselja Podpeč ob Dravinji ujeli en sam osebek. V letu 2000 so bila izvedena vzorčenja na 15 lokacijah vzdolž srednje in spodnje Dravinje, vendar platnica ni bila evidentirana (Povž, 2001a, 2001b). Povževa (2001a) na podlagi ribiških podatkov vseeno ugotavlja, da je platnica v Dravinji splošno razširjena vse od Slovenskih Konjic do izliva, vendar ni pogosta. Leta 2008 smo 15 platnic ujeli na izlivnem delu Dravinje ob vasi Šturmovci (Podgornik in sod., 2008); ta odsek reke sicer že sodi v Natura 2000 območje Drava. V letu 2011 in 2018 smo v okviru monitoringa Natura 2000 območij, prav z namenom iskanja platnice, izvedli 6 (leta 2011) in 31 (2018) vzorčenj v Dravinji (Pliberšek in sod., 2012; Bric, 2018). Platnice v teh dveh letih nismo našli. V letošnjem letu smo izvedli 58 vzorčenj z metodo elektroribolova s čolna in 23 vzorčenj z elektroribolovom z brodenjem ter ujeli en osebek platnice. Platnico smo ujeli 7. 8. 2019 v Dravinji pri Tržcu in je po našem vedenju prvi zanesljiv podatek o pojavljanju platnice v Dravinji po vzorčenju v letu 2009. Toda podatki o uplenu ribjih vrst, ki jih sporočajo člani ribiških družin, ki izvajajo ribiško upravljanje na Natura območju, jasno kažejo, da je bila platnica na tem območju pred letom 2000 precej pogosta (Slika 7). Platnica se je redno pojavljala v uplenu ribičev; v obdobju med letoma 1992 in 1997 so ribiči povprečno letno uplenili okoli 60 platnic na leto. Pred tem obdobjem je zabeležen uplen ribičev sicer manjši, vendar so ti podatki precej nezanesljivi in jih zato v tej analizi ne obravnavamo. Po letu 1997 je uplen platnice v nekaj letih močno upadel in se za kratek čas ustalil pri približno 15 osebkih na leto (RibKat, 2019). V ribiških družinah so prepoznali upadanje populacije platnice in so zato leta 2009 samoiniciativno popolnoma prepovedali njen uplen. Zaradi spremenjenega ribolovnega režima platnica po letu 2009 ni več evidentirana v uplenu ribičev, zato teh podatkov (Slika 7) ne moremo uporabiti kot pokazatelj hitrosti upadanja populacije. Majhne platnice so morfološko podobne kleničem, zato obstaja precejšnja možnost zamenjave teh dveh vrst. Velika pazljivost je potrebna pri določanju majhnih osebkov, vendar ocenjujemo, da se ta napaka le redko pojavlja v poročanjih ribičev. Največja velikost, do katere zrastejo kleniči, je namreč okoli 25 cm, medtem ko platnica dosega bistveno večje velikosti; najmanjša ribolovna mera platnice, torej mera, pri kateri je dovoljen njen uplen, je določena pri 35 cm.

Pliberšek (2012) navaja, da so okvirne pričakovane naseljenosti platnice v nižinskih odsekih srednje velikih vodotokov (širina struge med 5 in 20m) do 40 rib/1000 m². Rezultati našega vzorčenja so pokazali, da je platnica v Dravinji še vedno prisotna, vendar lahko zelo zanesljivo trdimo, da je populacija izredno majhna. Zaradi pregrajenosti Dravinje z neprehodnimi pregradami je tudi zelo verjetno, da je na nekaterih izoliranih odsekih, morda pa celo na vseh, ki se nahajajo nad jezom v Tržcu, platnica že izumrla. Platnica je sicer jatna riba, a je precej previdna in zelo dobro zaznava električni tok in šume v vodi, ki nastanejo pri vzorčenju. Prav tako je dobra in hitra plavalka, ki hitro zbeži ob zaznani motnji. Uspešnost pri vzorčenju platnice je lahko zato manjša kot pri slabših plavalkah in je tudi precej odvisna od strukture struge vodotoka, kjer se vzorčenje izvaja. V globokih rekah z enakomernim počasnim vodnim tokom jate platnic zaznajo čoln in tresljaje agregata preden jih dosežemo z električnim poljem; v takih habitatih je uspešnost vzorčenja manjša, kar pomeni, da je ugotovljena velikost populacije podcenjena. Dravinja je na odseku, ki smo ga vzorčili s čolna, na nekaterih mestih



pregloboka za uspešno vzorčenje, zato je zelo verjetno, da smo platnico na nekaterih odsekih spregledali.

Zaradi skoraj popolne odsotnosti platnice v vzorčenjih v Dravinji smo izvedli analizo podobnosti ribjih združb ugotovljenih v Dravinji in ribjih združb v drugih vodotokih, kjer je prisotna platnica. Na ta način smo želeli ugotoviti ali lahko platnico, glede na vrstno sestavo, upravičeno pričakujemo v Dravinji ali pa je ribja združba v Dravinji morda bolj značilna za kakšen drug tip vodotokov, v katerem se platnica redkeje ali pa sploh ne pojavlja. Za analizo podobnosti ribjih združb smo uporabili vse dostopne podatke Zavoda za ribištvo Slovenije; zajeli smo vsa vzorčenja opravljena z metodo »kvantitativni elektroribolov s čolna« v katerih se je v ulovu pojavila platnica. K temu naboru podatkov smo dodali še vsa vzorčenja v Dravinji v letu 2019.

Rezultati analize podobnosti združb kažejo, da je ribja združba na različnih odsekih Dravinje med seboj precej podobna. To je seveda razumljivo, saj gre za različne odseke istega vodotoka, zaradi istega razloga so si podobna (in zato blizu v dendrogramu; **Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.**) t udi vzorčenja različnih odsekov na Savinji in na Kolpi. Bolj zanimivo je analizirati, katerim drugim vodotokom (oziroma njihovim odsekom) je ribja združba v Dravinji podobna. V gruči (v modrem okvirju, **Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.**), kjer se nahajajo vzorčenja na Dravinji, sta še dve vzorčeni na Savi v akumulaciji HE Krško in vzorčenje na Dravi v akumulaciji HE Mariborski otok. Rezultati analize podobnosti ribjih združb torej kažejo, da je ribja združba v Dravinji še najbolj podobna združbi v akumulacijah na Savi in Dravi. Le eno vzorčenje v akumulaciji se nahaja izven omenjene gruče. V podobnostno analizo je bilo vključenih le malo vzorčnih mest iz akumulacij, saj akumulacije za platnice ne predstavljajo optimalnega habitata, predvsem kadar si jezovi sledijo v verigi (Zabrc in sod., 2017), obenem pa jih je v globoki vodi težko ujeti. Pri obdelavi podatkov in njihovem hitrem pregledu smo ugotovili še ena skupno lastnost ribje združbe v Dravinji in v akumulacijah: vrstna pestrost je zelo majhna. Na posameznih analiziranih odsekih Dravinje smo našli povprečno 8,4 vrst, v akumulacijah 8,7 vrst, medtem ko je povprečje vrst na vseh ostalih analiziranih odsekih približno 14,8 vrst rib. Analiza ribjih združb kaže, da je veliko število jezov na Dravinji tako močno spremenilo dinamiko vodnega toka, da se posledice kažejo na ribji združbi, ki postaja vse bolj stagnofilna (združba počasi tekočih ali stoječih voda).

Platnice prebivajo v srednje velikih do velikih vodotokih in se v času drsti v manjših skupinah selijo na kratke razdalje iz matičnih vodotokov v pritoke. Platnice, ki so nekoč v večjem številu poseljevale Dravinjo, so verjetno predstavljale le del večje populacije, katere glavnina se je nahajala v Dravi. Z izgradnjo več jezov na Dravinji je postala populacija v Dravinji izolirana od Dravske, obenem je postajala populacija v Dravinji z vsakim dodatnim jezom še dodatno razdrobljena. Gradnja neprehodnih pregrad lahko ima zelo velike negativne posledice za izključno vodne organizme kot so ribe. V primeru izrednih dogodkov, kamor spadajo suše, poplave, izliv strupenih snovi, lahko pride do množičnih poginov, ko lahko skoraj v trenutku izgine večji del populacije. Zaradi neprehodnih pregrad rekolonizacija ni več možna. Zdesetkana populacija nad pregrado se le stežka obnovi, in še to le v primeru, če in ko se pogoji izboljšajo. Ker se genski sklad vrste pri vsakem takem dogodku močno zmanjša, se še dodatno zmanjšuje možnost preživetja vseh nadaljnjih takšnih dogodkov. Pri mnogih vrstah negativen vpliv neprehodnih pregrad zaznamo šele več deset let po njihovi izgradnji (Taylor in sod., 2009). Prav zaradi velike časovne oddaljenosti teh dveh dejstev pogosto ne povežemo. Neprehoden jez na Dravinji na Bregu pri Majšperku je bil npr. zgrajen v letih 1955 – 1956 (Krušnik in Černač, 1996), populacija platnic



nad jezom pa je bila, sodeč po ribiškemu uplenu, velika tudi še 40 let kasneje. Nekateri jezovi na Dravinji so sicer opremljeni z ribjo stezo, vendar so po naši oceni **vse** pregledane ribje steze povsem neprimerne, nefunkcionalne in poddimenzionirane, kar se navsezadnje kaže tudi na ribji združbi.

Pregrade predvsem drobijo populacije rib in preprečujejo rekolonizacijo Dravinje, medtem ko je do hitrega zmanjšanja populacije platnice po letu 1997 verjetno prišlo zaradi drugih dejavnikov. V naseljih predvsem v zgornjem toku Dravinje je (bila) razvita močna industrijska dejavnost zelo različnih panog: proizvodnja in predelava aluminija, industrija usnja in obutve, lesna industrija, živilska industrija, kovinsko predelovalna in strojna industrija, industrija gradbenega materiala ter kemična in farmacevtska industrija (Hrastelj in sod., 2007). Odpadne vode se bolj ali manj prečiščene izlivajo v reko, zato ni presenetljivo, da so bili pogini rib v Dravinji nekdanj zelo pogosti in se še vedno (vsakoletno) dogajajo tudi v zadnjih letih. Kot primer poginov lahko navedemo poročilo o Pregledu naravnih in drugih nesreč v Sloveniji leta 1997 (Šipec, 1998), ki poleg **štirih** poginov rib na pritokih Dravinje navaja:

- »16. 3. 1997 onesnaženje vode, pogin rib, občina Majšperk, v Dravinji je poginilo 2000 kilogramov rib.«
- »28. 3. 1997 onesnaženje vode, pogin rib, v Dravinji je na območju občine Slovenske Konjice poginilo okoli 300 kilogramov rib.«

Na podlagi podatkov letošnjih vzorčenj smo izračunali, da se naseljenosti celotne ribje združbe v Dravinji gibljejo približno med 20 - 120 kg rib na hektar površine vodotoka. Povž (2001a) ugotavlja še manjše naseljenosti. Pogini rib, kot je bil 16. 3. 1997, lahko torej uničijo skoraj vso ribjo favno na več 10 kilometrov dolgem odseku. Zaradi neprehodnih pregrad lahko ribe ponovno naselijo območje le z gorvodne strani. Čim višje po toku prihaja do poginov, tem manj je možnosti za ponovno naselitev. Težka industrija ob Dravinji se nahaja predvsem ob zgornjem delu Dravinje, in sicer večinoma nad odsekom, ki je naravno primeren za življenje platnice.



Sliki 12 in 13: Dva novejša primera onesnaženosti Dravinje. Na levi sliki onesnaženje dne 16. 10. 2016, (vir: <https://www.slovenskenovice.si/crni-scenarij/doma/foto-poglejte-kaksna-je-dravinja>), na desni sliki onesnaženje 23. 8. 2018 (vir: <https://novice.si/page/slo-konjice-skrivnostno-obarvanje-reke-dravinje/>).



Platnica je glede onesnaženosti precej občutljiva vrsta (Povž in Sket, 1990) zato je še posebej prizadeta ob izlivih strupenih industrijskih voda. Podobni trendi se kažejo tudi pri drugih vrstah rib in drugih skupinah vodnih organizmov. Tudi v vzorčenju v letu 2000 Povževa (2001a; 2001b) ugotavlja izredno prizadeto ihtiofavno v Dravinji. Na 15 vzorčnih mestih v srednjem in spodnjem toku Dravinje je bila naseljenost med 20 – 100 rib/1000 m² (Povž, 2001a; 2001b). V letošnjem vzorčenju smo sicer ugotovili malo večjo naseljenost v Dravinji, približno 100 – 400 rib/1000 m². Tudi taka naseljenost je še vedno manjša v primerjavi s podobnimi vodotoki. Ob izvajanju elektroribolova z brodenjem smo opažali tudi relativno manjše število bentoških nevretenčarjev in izjemno malo makrofitov, kar je za reko, ki teče ob intenzivnih kmetijskih površinah (velika organsko obremenjenost) nenavadno. Čeprav je naša ocena bentoških nevretenčarjev in makrofitov hitra in povsem nesistematična in je torej zelo nezanesljiva, po našem mnenju vseeno kaže na slabo kvaliteto vode in predvsem na anorgansko onesnaženost. Podobno opaža tudi Povževa (2001a; 2001b), ki navaja, da so med raziskavo po dnu vodotoka iskali talne nevretenčarje in razen redkih polžev iz rodu *Ancylus*, je bilo dno brez življenja in dobesedno sterilno, kljub razgibanosti struge in raznolikosti granulacije.

Drugi vzrok za izginjanje platnice iz Dravinje je uničevanje habitata zaradi pogostih gradbenih posegov v strugo. Zaradi zagotavljanja poplavne varnosti in pridobivanja dodatnega prostora za izvajanje kmetijske dejavnosti je marsikje struga izravnana, meandri so zasuti. Spremenjeno je tudi dno reke, ki je poravnano in predimenzionirano zaradi razširitev, brežine pa so utrjene s kamnometom. V osemdesetih letih se je pričelo s sistematično regulacijo Dravinje od izliva v Dravo v gorvodni smeri (Juvan, 2007). Najbolj je struga regulirana na odseku med Zrečami in Poljčanami. Ureditve struge se izvajajo vsakoletno; več kot 10 let star vir navaja, da je skupna dolžina regulacij, ki so bile izvedene na posameznih odsekih Dravinje 28,8 km (Juvan, 2007). Danes je skupna dolžina regulacij prav gotovo precej večja. Za primerjavo, celoten tok Dravinje od izvira do izliva znaša 69,5 km. Skupna dolžina ureditev pritokov Dravinje in njihovih pritokov pa je bila leta 2007 celo 107,6 km (Hrastelj, 2007). Z regulacijami struge postajajo vse bolj monotone, izginja diverziteteta življenjskega okolja s tem pa izginjajo tudi posebni habitati za ribe. Zaradi jezov se hitrost vodnega toka upočasni. Platnice za uspešno drst potrebujejo velike hitrosti vodnega toka, zato drstišča izgubljajo svojo funkcijo. Platnicam ostanejo le tista drstišča, ki se nahajajo nad vplivom pregrad. Manjša površina drstišč pomeni večjo občutljivost na naključne dogodke in zaradi neuspešne drsti lahko začnejo izginjati posamezni letniki. Z odstranjevanjem obrežne vegetacije izginjajo tudi skrivališča rib, zaradi različnih posegov izginjajo počivališča, habitati za zarod in prezimovališča. Zaradi uničenja teh posebnih a nujnih habitatov se populacija vse bolj manjša. K slabemu stanju habitata močno prispevajo tudi male hidroelektrarne, ki delujejo na Dravinji. Poleg večkrat izpostavljenih težav z neprehodnimi pregradami in spremembami habitata nad jezovno zgradbo je problematičen tudi način obratovanja MHE na Dravinji. MHE ne delujejo pretočno, ampak vodo akumulirajo; za njih je značilno tako imenovano konično obratovanje («hydropеaking»). Vodo elektrarne zbirajo v akumulacijah nad pregradami in jo v času velike potrebe po energiji spuščajo preko turbin. S tem povzročajo velika in hitra nihanja pretokov dolvodno od jezua, kar zelo negativno vpliva na ribe in ostale vodne organizme. Velika nihanja pretokov še posebej vplivajo na združbe vodnih organizmov v času suše, zmrzali in v občutljivih delih njihovega življenjskega cikla, kot sta drst in razvoj zaroda, mladice. V času akumuliranja vode tudi ni zagotovljen ekološko sprejemljiv pretok, kar še dodatno poslabša življenjske pogoje v reki pod pregrado.

Umestitev ribjih stez ali še boljše odstranjevanje neprehodnih pregrad je dolg proces, ki ga tudi zaradi velikega števila pregrad na Dravinji ne moremo izvesti v zgolj nekaj letih. Naseljevanje platnic iz Drave



na območje Natura 2000 Dravinja s pritoki je eden izmed ukrepov s katerim bi lahko kratkoročno izboljšali stanje platnice v Dravinji (platnica tudi v Dravi ni številčna). Naseljevanje platnic je smiselno le, če se aktivno pristopi k vzpostavljanju prehodnosti, v vmesnem času pa se pozornost nameni predvsem izboljšanju habitata (renaturacija) in izboljšanju kvalitete vode.

5 PREDLOGI OŽJIH CON ZNOTRAJ IP OBMOČIJ ZA IZVAJANJE VARSTVENIH UKREPOV

Na štirih odsekih Dravinje, kjer se nahaja habitat ciljnih vrst, bomo v letu 2020 izvedli batimetrične meritve struge in na podlagi teh podatkov vzpostavili hidravlični model. Na podlagi hidravličnega modela, natančnega popisa habitata na odsekih in poznavanja habitatskih zahtev vrste bomo izdelali habitatni model ter nato s prilagajanjem različnih parametrov ugotavljali spreminjanje primernosti habitata za ciljne vrste.

S habitatnim modeliranjem bomo poskušali ugotoviti kateri parametri v habitatu so najmanj primerni za ciljne vrste in poskušali najti najboljše rešitve za izboljšanje. Pridobljeni rezultati bodo uporabljeni za fizične izvedbe renaturacij, ki so predvidene v okviru LIFE IP. Habitatno modeliranje bomo izvedli na lokacijah naštetih v preglednici 5, točne začetne in končne točke bomo določili skupaj z geodeti.

Preglednica 5: Izbrana mesta za izvedbo habitatnega modeliranja.

	Naselje	y	x	Nadm. višina
1	Dravinja, Jelovec	550134	129656	244
2	Dravinja, Varoš	553543	132102	239
3	Dravinja, Koritno	555719	132764	236
4	Dravinja, Makole	550770	130503	242



6 ZAKLJUČKI

Platnica je bila v še ne tako daljni preteklosti v Dravinji splošno razširjena in relativno pogosta. Danes je v Dravinji izjemno redka, na nekaterih odsekih v srednjem zgornjem toku pa je verjetno lokalno izumrla. V okviru raziskave smo zabeležili le en osebek platnice, in sicer na spodnjem, izlivnem delu Dravinje, ki leži izven Natura 2000 območja, Dravinja s pritoki. Ocenjujemo, da so razlogi za izredno slabo stanje populacije platnice sledeči:

1. Na Dravinji je zgrajenih 10 za ribe neprehodnih pregrad, ki reko delijo na manjše, povsem izolirane odseke. Prav tako je zaradi pregrad prekinjena povezava s populacijo platnice v Dravi.
2. Platnica je vrsta tekočih voda. Regulacije brežin, posegi v dno in brežine strug vodotokov, gradnja jezov ter raba vode (odvzemi) so hidromorfologijo in s tem življenjsko okolje v Dravinji spremenili do te mere, da je prisotna ribja združba še najbolj podobna združbam v akumulacijah. Tako okolje za platnice ni primerno.
3. Slaba kvaliteta vode, ki je posledica predvsem izpustov industrije v zgornjem toku Dravinje, že vrsto let povzroča pogine rib. Vpliv onesnaževal se kaže tudi v veliki odsotnosti makrofitov in bentoških nevretenčarjev, ki so glavna hrana za ribe.

Vsi trije razlogi se prepletajo in skupaj še stopnjujejo negativen vpliv na populacijo platnic v Dravinji. Negativni vplivi na vodno okolje so kumulativni in sinergijski. Ob poginih zaradi neprehodnih pregrad ni možna ponovna naselitev rib iz dolvodnih odsekov Dravinje ali iz Drave. Zaradi zmanjšane primernosti habitata in pomanjkanja hrane tudi preživele ribe le stežka obnovijo svoje populacije (do novega izpusta industrijskih onesnaževal).

Enostavna in hitra celostna rešitev po našem mnenju ni možna. Dolgoročno je potrebno vzpostaviti prehodnost Dravinje z umestitvijo ribjih stez ali še bolje z odstranjevanjem neprehodnih pregrad. Prav tako je po našem mnenju potrebno pristopiti k novelaciji pogojev za rabo vode, ki so neposredno povezani s pregradami na Dravinji, pri čemer posebej izpostavljam način obratovanja obstoječih malih hidroelektrarn in zagotavljanje ekološko sprejemljivega pretoka. V vmesnem obdobju je potrebno izboljšati habitat (renaturacija) in izboljšati kvaliteto vode. Šele po izboljšanju habitata in kvalitete vode je smiselno tudi naseljevanje platnic.



7 VIRI IN LITERATURA

Bric B. 2018. Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib, platnica (*Rutilus virgo*). Poročilo. Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana – Šmartno, 74 str.

Cowx I.G., Harvey J.P. 2003. Monitoring the Bullhead, *Cottus gobio*. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring Series No.4. English Nature, Peterborough.

Čarf M., Jenič A., Puklavec D., Zabrc D. 2013. Ocena stanja ribjih populacij in ekološkega potenciala v reki Dravi na območju vplivnega področja akumulacije HE Ožbalt. Končno poročilo. Zavod za ribištvo Slovenije. Ljubljana – Šmartno, 116 str.

Direktiva Sveta Evrope 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Direktiva o habitatih) Uradni list Evropske unije L št. 206/1992.

Freyhof J., Kottelat M. 2008 *Rutilus virgo*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008. e.T135722A4193052. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T135722A4193052.en>.

Hrastelj A. 2007. Vodnogospodarske osnove in podrobnejši načrt upravljanja z vodami za porečje reke Dravinje. Diplomsko naloga. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 107 str.

Juvan S. 2007. Urejanje visokovodnega režima reke Dravinje: vodnogospodarsko načrtovanje nekoč in danes. Ekolist: revija o okolju. 4, 6-9

Kottelat M., Freyhof J., 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and freyhof, berlin, Germany.

Kolbezen, M., Pristov, J., 1998. Površinski vodotoki in vodna bilanca Slovenije. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, 98 str.

Krušnik C., Černač B. 1996. Jez na Dravinji in njegov vpliv na združbe večjih vodnih nevretenčarjev ter na kakovost rečne vode. Ichtyos, 13 (1): 29-49

Mrakovčić M, Brigić A., Buj I., Čaleta M., Mustafić P., Zanella D. 2006. Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaščito prirode, Republika Hrvatska, Zagreb.

Pliberšek K., Jenič A., Ramšak L., Podgornik S. 2012. Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib. Platnica. Poročilo. Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana – Šmartno. 115 str.

Podgornik S., Pliberšek K., Puklavec D., Jenič A., Ramšak L., Modic T., Avdič E.M. 2008. Vzorčenje rib v nižinskih rekah za pripravo metodologije vrednotenja ekološkega stanja rek v skladu z Vodno direktivo (Direktiva 2000/60/ES). Poročilo o projektni nalogi. Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana – Šmartno, 189 str.



Podgornik S., 2008. Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib in piškurjev. Poročilo. Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana – Šmartno.

Povž M. in Sket B., 1990. Naše sladkovodne ribe. Založba Mladinska knjiga. Ljubljana.

Povž M. 1999. Biološko – ekološke značajke plotice *Rutilus pigus virgo* (Heckel, 1852). Doktorska disertacija. Prirodoslovno – matematični fakultet. Sveučilište u Zagrebu.

Povž, M. 2001a. Analiza ranljivosti prostora: Ihtiološke raziskave Dravinje na odseku Zbelovo-Koritno. Naročnik: VGB Maribor. Zavod za ribištvo, Ljubljana.

Povž, M., 2001b. Analiza ranljivosti prostora: Ihtiološke raziskave Dravinje na odseku Koritno-Stogovci. Naročnik: VGB Maribor. Zavod za ribištvo, Ljubljana.

Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Uradni list RS, št. 82/2002.

Ribkat, 2018. Ribiški kataster, ZZRS.

Schmutz S., Zauner G., Eberstaller J., Jungwirth M. 2001. Die »Streifenbefischungsmethode«: Eine Methode zur Quantifizierung von Fishbetaenden mittelgrosser Fließgewässer. Oesterreichs Fischerei. 54, str. 14-27.

Šipec S. 1998. Pregled naravnih in drugih nesreč v Sloveniji leta 1997. Ujma: revija za vprašanja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. 11, 7-14

Uredba o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007, 96/2008, 36/2009).

Taylor C. M., Millican D. S., Roberts M. E., Slack W. T. 2008. Long-term change to fish assemblages and the flow regime in a southeastern US river system after extensive aquatic ecosystem fragmentation. *Ecography*, 31(6): 787-797.

Veenvliet P., K. Veenvliet J., 2006. Ribe slovenskih celinskih voda. Priročnik za določanje. Zavod Symbiosis, Grahovo.

Zabric D., Jenič A., Puklavec D. 2017. Monitoring rib v akumulaciji HE Krško in njenih pritokih v letu 2017. Poročilo o projektni nalogi. Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana – Šmartno. 92 str.

ZZRS, 2018. BIOS - Biološka zbirka podatkov Zavoda za ribištvo Slovenije. Zavod za ribištvo Slovenije, urednik Marčeta B., podatki zajeti v novembru in decembru 2019.