

ZAVOD ZA RIBIŠTVO SLOVENIJE

SPODNJE GAMELJNE 61 A, 1211 LJUBLJANA-ŠMARTNO



MONITORING POPULACIJ IZBRANIH CILJNIH VRST RIB

sabljarka

(Pelecus cultratus)

poročilo

Ljubljana-Šmartno, december 2018



MONITORING POPULACIJ IZBRANIH CILJNIH VRST RIB

sabljarka

(Pelecus cultratus)

poročilo

Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije
Dunajska 47
SI-1000 Ljubljana

Izvajalec: Zavod za ribištvo Slovenije
Sp. Gameljne 61 a
SI-1211 Ljubljana-Šmartno

Nosilec naloge: dr. Samo Podgornik, univ.dipl.biol.

Poročilo pripravila: Barbara Bric, univ.dipl.biol.

Kartografija: Rok Hamzič, univ.dipl. inž.gradb.



Številka pogodbe: 2550-18-330007

Številka dokumenta: 101-1/2018/13

Datum: 31.12.2018

Direktor:

Dejan Pehar, spec.

**KAZALO VSEBINE**

1	UVOD	6
2	UGOTAVLJANJE STANJA OHRANJENOSTI VRSTE	7
3	METODE DELA	8
3.1	Terensko delo	8
3.1.1	Elektroribolov pelagičnih vrst	8
3.1.2	Popis parametrov habitata	11
3.1	Pisarniško delo	11
4	PODATKI O VRSTI	12
4.1	Morfologija	12
4.2	Biologija	13
4.3	Habitat	13
4.4	Razširjenost	14
4.5	Ogroženost	15
4.6	Varstveni status	15
5	REZULTATI MONITORINGA	17
6	ZAKLJUČKI	19
7	LITERATURA	20

**KAZALO SLIK**

<i>Slika 1: Semikvantitativni elektroribolov s čolna. Anodo v tem primeru predstavlja lopar, priključen na elektroagregat (premična anoda).</i>	9
<i>Slika 2: Čoln z opremo za kvantitativni elektroribolov. Anode so stacionarne in nameščene na premcu čolna.</i>	10
<i>Slika 3: Pri semikvantitativnem načinu ribolova vzorčevalca na premcu čolna izlavljata ribe, ki jih omami elektrika.</i>	10
<i>Slika 4: Sabljarka (<i>Pelecus cultratus</i>). Foto: M. Gaber, 2009.</i>	12
<i>Slika 5: Razširjenost sabljark v Evropi. Vir: IUCN, 2017.</i>	14
<i>Slika 6: Razširjenost sabljark (<i>Pelecus cultratus</i>) Sloveniji z vrisanim Natura 2000 območjem, kjer je vrsta kvalifikacijska.</i>	15
<i>Slika 7: Lokacije do sedaj znanih najdb sabljark v reki Muri (modri kvadrat predstavlja najdbe med leti 2003 – 2012, rdeča zvezda predstavlja historične podatke) in lokacije izvedenih vzorčenj znotraj območja med leti 2012 in 2018 (sivi trikotniki) z vrisanim Natura 2000 območjem Mura (zeleno).</i>	17

1 UVOD

V skladu z Direktivo Sveta Evrope 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Direktiva o habitatih) vsaka članica opredeli posebna ohranitvena območja (Special Areas of Conservation – SAC) ali območja Natura 2000. To so območja, kjer se ohranja ali ponovno vzpostavi ugodno stanje naravnih habitatov in populacij prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst v interesu skupnosti. Vrste v interesu skupnosti so navedene v prilogah II, IV in/ali V Direktive o habitatih. Na območju Slovenije smo v preteklosti zabeležili pojavljanje oziroma prisotnost 20. vrst rib navedenih samo v prilogi II, ene vrste samo v prilogi IV, dveh vrst samo v prilogi V in devetih vrst v prilogah II in V.

Izvajanje Direktive o habitatih vključuje tudi redno spremljanje stanja ali monitoring izbranih vrst rib in piškurjev (in poročanje Evropski uniji). Kratkoročni cilj monitoringa je zagotoviti podatke o prisotnosti in dinamiki populacij ciljnih vrst rib in piškurjev na najpomembnejših območjih za ohranjanje prosto živečih vrst rib in njihovih habitatov v Sloveniji. Dolgoročni cilj monitoringa je redno pridobivanje primerljivih podatkov o stanju populacij zlasti vrst iz Prilog II in IV.

Poročilo projektne naloge »Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib« smo pripravili na osnovi pogodbe št. 2550-18-330007, ki je bila sklenjena med Ministrstvom za okolje in prostor Republike Slovenije in Zavodom za ribištvo Slovenije. Poročilo sestavlja šest ločenih poročil, s predstavljenimi podatki o ugotovitvah monitoringa v letu 2018 za vrste:

- sabljarka (*Pelecus cultratus*);
- smrkež (*Gymnocephalus schraetser*);
- pezdirk (*Rhodeus amarus*);
- platnica (*Rutilus virgo*);
- sulec (*Hucho hucho*);
- bolen (*Aspius aspius*).

V pričujočem poročilu je predstavljena vrsta sabljarka (*Pelecus cultratus*).

2 UGOTAVLJANJE STANJA OHRANJENOSTI VRSTE

Kot opredeljuje alineja (i) 1. člena Direktive o habitatih pomeni stanje ohranjenosti vrste skupek vplivov, ki delujejo na to vrsto in lahko dolgoročno vplivajo na razširjenost in številčnost njenih populacij na ozemlju držav članic. Stanje ohranjenosti vrste se šteje kot ugodno, če:

- podatki o populacijski dinamiki te vrste kažejo, da se sama dolgoročno ohranja kot preživetja sposobna sestavina svojih naravnih habitatov,
- se naravno območje razširjenosti vrste niti ne zmanjšuje niti se v predvidljivi prihodnosti verjetno ne bo zmanjšalo in
- obstaja in bo verjetno še naprej obstajal dovolj velik habitat za dolgoročno ohranitev njenih populacij.

V nasprotnem primeru je stanje ohranjenosti vrste neugodno.

Za ugotavljanje stanja ohranjenosti populacij ciljnih vrst znotraj Natura 2000 območij je bilo predlagano ocenjevanje treh parametrov: prostorske razširjenosti vrste, naseljenosti (gostote) populacije in demografske strukture populacije (Cowx in sod., 2003).

Prostorska razširjenost vrste

Prostorska razširjenost populacij in njihovo morebitno spreminjanje v času je eden od ključnih pokazateljev stanja ohranjenosti populacije in s tem vrste (Podgornik s sod., 2008). Za ugodno ohranitveno stanje populacije je pomembno, da se njena prostorska razširjenost v času ne krči. Dolgoročno je z monitoringom potrebno ugotoviti morebitne spremembe v razširjenosti te vrste v Sloveniji, oceniti morebitno povečanje ali zmanjšanje areala razširjenosti in ugotoviti vzroke za te spremembe.

Številčnost (gostota) populacije

Številčnost populacije pomeni število ujetih osebkov na posameznem vzorčnem mestu na enoto površine in odraža relativen položaj populacije znotraj vodotoka ali stoječega vodnega telesa (Podgornik s sod., 2008).

Demografska struktura populacije

Z analizo demografske strukture populacije se ugotavlja prispevek posameznih starostnih razredov k številčnosti populacije ter s tem njen reprodukcijski potencial, njeno stabilnost in preživetvene sposobnosti tekom generacij. Demografska struktura populacije vrste se prikaže in oceni s pomočjo frekvenčno dolžinskega histograma, ki odraža starostno strukturo populacije na izbranem območju (Podgornik s sod., 2008).

3 METODE DELA

3.1 Terensko delo

Vzorčenje sabljarke v okviru monitoringa med leti 2013 in 2018 smo izvajali z metodami elektroribolova pelagičnih vrst.

3.1.1 Elektroribolov pelagičnih vrst

Metoda za vzorčenje sabljarke je elektroribolov pelagičnih vrst. Elektroribolov je način vzorčenja, ki ga lahko uporabimo tako v kvalitativne, semikvantitativne kot kvantitativne namene (Podgornik s sod., 2008). Sabljevec je v Sloveniji izjemno redka vrsta, zato smo za namene detekcije vrste uporabili vse metode elektroizlova rib, ki se lahko izvajajo iz čolna za vzorčenje globokih vodotokov.

Elektroribolov s čolna smo izvajali z uporabo premičnih (Slika 1) ali stacionarnih anod (Slika 2). Pri obeh tipih vzorčenja smo uporabljali enak agregat (stacionarni agregat EL 65 GI (350/600 V), proizvajalec Hans Grassl GmbH).

Pri načinu vzorčenja s premičnima anodama sta na agregat priključeni dve anodi in katoda. Anodo predstavlja lopar. Izlavljanje rib pri tem načinu poteka v pasovih, pri čemer je dolžina odvisna od velikosti primerne habitata. Vzorčevalca stojita na premcu čolna in ribe izlavljata neposredno z anodo (loparjem), pri čemer širina izlova ni vedno enaka, temveč je odvisna od tega, kako daleč vzorčevalec seže s posamezno anodo.



Slika 1: Semikvantitativni elektroribolov s čolna. Anoda v tem primeru predstavlja lopar, priključen na elektroagregat (premična anoda).

Vzorčenje s stacionarnimi anodami smo izvedli po t.i. »Strip« metodi (Schmutz in sod., 2001). Pri tem načinu elektroribolova je na agregat priključenih sedem anod in eno katoda. Anode so s pomočjo nosilca nameščene na premcu čolna, katoda pri strani čolna napeljana v vodo (Slika 2).

Vzorčenje po strip metodi se izvaja v pasovih (angleško »strip«). Pas ali »strip« je prostorsko omejen del vodotoka, ki ga določa obseg delujočega električnega polja, t.j. približno 1,5 m desno in levo od konca nosilca na premcu čolna (skupaj širina 6 m) in v globino 1,5-2,0 m (Schmutz in sod., 2001). Dolžina vzorčenega pasu znaša med 150 in 200 m, pri čemer je vsak pas zajema en tip habitata. Vzorčenje po »strip« metodi se tako izvaja znotraj enake površine na vsakem vzorčnem pasu, pri čemer se vsak pas izlovi le enkrat. Pri tem vzorčevalca stojita na premcu čolna in vsak na svoji strani, znotraj širine 6 m, izlavljata ribe, ki jih omami električni tok (Slika 3). Ker vseh omamljenih rib ni možno zajeti z mrežo, se pri tej metodi ocenjuje tudi uspešnost izlova po posameznih vrstah rib ter velikostnih razredih – majhni osebki (TL<20 cm) in veliki osebki (TL>20 cm).



Slika 2: Čoln z opremo za kvantitativni elektroribolov. Anode so stacionarne in nameščene na premcu čolna.



Slika 3: Pri semikvantitativnem načinu ribolova vzorčevalca na premcu čolna izlavljata ribe, ki jih omami elektrika.

Pri obeh načinih elektroribolova smo ujete ribe shranili v plastične kadi na čolnu. Za preprečitev poškodb rib med meritvami, smo ujete osebkje omamili z etilen glikol monofenil etrom (narkotik). Po opravljenih meritvah smo osebkje premestili v posode s svežo vodo in jih, ko so si opomogli, izpustili nazaj v vodotok blizu mesta ulova.

3.1.2 Popis parametrov habitata

Ob vsakem vzorčenju z elektroribolovom smo izmerili fizikalne in kemijske lastnosti vode, in sicer temperaturo vode ($^{\circ}\text{C}$), pH, vsebnost (mgL^{-1}) in nasičenost (%) vode s kisikom ter elektroprevodnost vode (μScm^{-1}). Vse meritve smo opravili z merilnim instrumentom Hach Lange (HQ40d Multi meter).

Na vzorčnih mestih smo popisali različne parametre habitata: v deležih (%) smo ocenili sestavo substrata (mulj/blato, pesek, gramoz, prod, kamenje, skale, matična kamenina), vodnega toka (laminarni, tolmun, ni vodnega toka) in pokrovnost vegetacije (neporaščeno, makrofiti, alge, bakterijske obloge) ter pri vzorčenju s čolnom popisali še pozicijo vzorčnega mesta glede na strugo reke (breg, sredina) ter glede na vodni tok (glavni tok, izven glavnega toka).

3.1 Pisarniško delo

Izbira vzorčnih mest

Vzorčna mesta za vzorčenje sabljarke v reki Muri smo izbrali po celotnem Natura 2000 območju, vzorčili smo tudi na vzorčnih mestih, kjer je bila vrsta ujeta v preteklem obdobju.

Obdelava in prikaz podatkov

Podatke iz izvedenih vzorčenj smo vnesli v Biološko zbirko podatkov Zavoda za ribištvo Slovenije (BIOS, ZZRS, 2018).

4 PODATKI O VRSTI

EU šifra vrste: 2522

Latinsko ime vrste: veljavno ime *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758)

Slovensko ime vrste: sabljarka

Sinonimi: sabljevec

Družina: Cyprinidae

4.1 Morfologija

Sabljarka (Slika 4) ima majhno glavo z izrazito nadstojnimi usti in velikimi očmi. Telo je bočno močno sploščeno. Hrbet je raven, trebuh pa izbočen z izrazitim ostrim grebenom. Riba je dejansko podobna sablji. Trup pokrivajo srednje velike luske, ki hitro odpadajo. Pobočnica je jasno vidna in vijugasta. Hrbtna plavut je kratka, pomaknjena daleč nazaj. Prsne plavuti so dolge in koničaste, baza podrepne plavuti je zelo dolga (Povž in Sket, 1990; Veenvliet in K. Veenvliet, 2006).



Slika 4: Sabljarka (*Pelecus cultratus*). Foto: M. Gaber, 2009.

4.2 Biologija

Sabljarka je edina pripadnica svojega rodu. V dolžino zraste 20 - 30 cm, največ 60 cm (Povž in Sket, 1990). Njen življenjska doba je 9 let. Spolno dozori v tretjem do petem letu starosti in je semi-anadromna vrsta. V času drsti se nekatere populacije selijo iz rečnih ustij in somornic po toku rek navzgor. Drsti se od maja do junija, lahko že prej, v južnih porečjih svoje razširjenosti, pri temperaturi vode nad 12 °C. Spolni dimorfizem je neizrazit (Raczynski in sod., 2011). Je pelagična drstnica, ikre odlaga v odprto vodo. Ikre so semi-pelagične, plavi jih vodni tok. Izvalijo se po treh do štirih dneh. Po drsti se osebki selijo nazaj v rečna ustja in somornice. Mladi osebki se v ustja rek in somornice najverjetneje preselijo tekom prvega poletja (Kottelat in Freyhof, 2007).

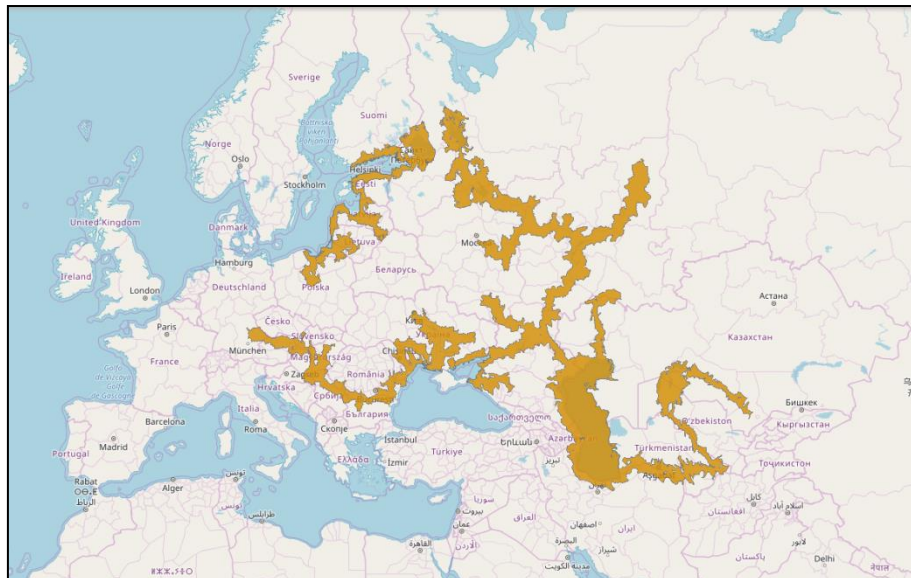
Hrano pobirajo v površinskem sloju vodnega stolpca. Mladi osebki se hranijo z bentoškimi in planktonskimi rakci (Tátrai & Herzig, 1995), ličinkami in odraslimi žuželkami. Odrasli osebki jedo večje nevretenčarje in občasno manjše ribe (Liu in Herzig, 1996; Mrakovčič in sod., 2006).

4.3 Habitat

Sabljarka je pelagična vrsta, ki poseljuje odprte vode, in sicer površinske sloje velikih rek in jezer. Zadržuje se v jatah v površinskem sloju vodnega stolpca (Povž in Sket, 1990; Veenvliet in K. Veenvliet, 2006; Mrakovčič in sod., 2006; Kottelat in Freyhof, 2007). Osebki se hranijo in drstijo v pelagični coni somornic in v spodnjih odsekih rek (v glavni strugi ali v poplavnih ravninah). Jezerske populacije se drstijo v odprti vodi jezer. Nekatere rečne populacije se na drst selijo po toku reke navzgor (Kottelat in Freyhof, 2007). Iz tega sklepamo, da je po vsej verjetnosti vezan na osrednji del struge reke Mure z laminarnim tokom in morda tudi večje tolmune.

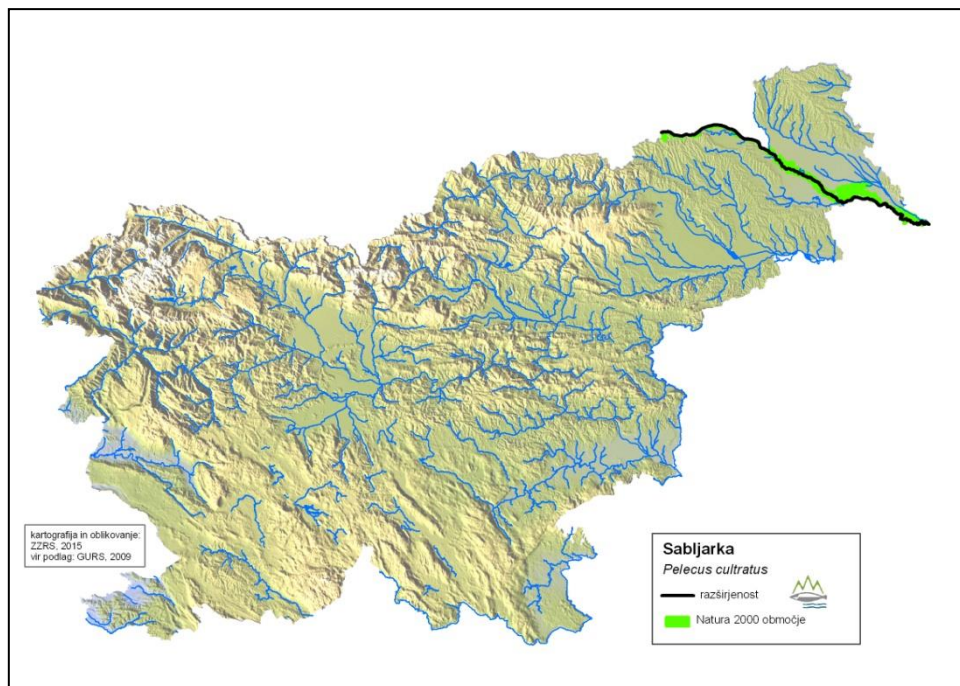
4.4 Razširjenost

V Evropi (Slika 5) naseljuje porečje Donave in Dnjestra (Kottelat in Freyhof, 2007, Freyhoff, 2011).



Slika 5: Razširjenost sabljarke v Evropi. Vir: IUCN., 2017.

Sabljarke je v Sloveniji izredno redka vrsta, omejena le na reko Muro (Slika 6). Podatkov o njeni razširjenosti je zelo malo. Povž (1984) omenja en osebek iz leta 1981, ulovljen v Muri pri Brodu v bližini meje z Madžarsko. V letu 2009 so, za razliko od leta 1981, poročali o množičnem pojavu te vrste v celotnem slovenskem toku Mure.



Slika 6: Razširjenost sabljarkarke (*Pelecus cultratus*) Sloveniji z vrisanim Natura 2000 območjem, kjer je vrsta kvalifikacijska.

4.5 Ogroženost

V Sloveniji je sabljarka tako redka, da težko ocenimo kaj ga ogroža (Povž in Sket, 1990). Globalno velja, da so se semi-anadromne populacije v črnomorskem povodju zaradi pregrajevanja vodotokov močno zmanjšale (Freyhof in Kottelat, 2007).

4.6 Varstveni status

Sabljarka 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 bilo v Sloveniji za vrsto določeno Natura 2000 območje Mura (SI 3000215).

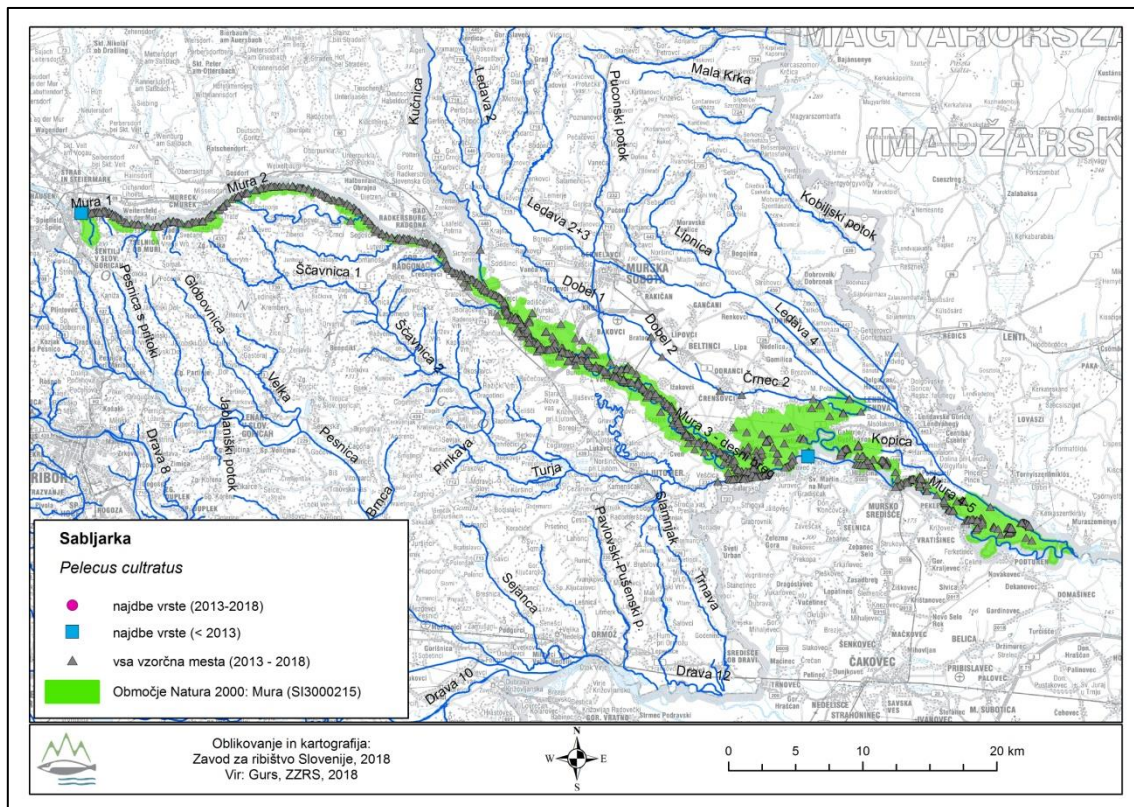
V Sloveniji je sabljarka zavarovana tudi z Uredbo o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007, 96/2008, 36/2009) in

navedena v njeni 2A, 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. 82/2002) sabljarko opredeljuje kot redko vrsto (R).

5 REZULTATI MONITORINGA

Med leti 2013 in 2018 smo izvajali vzorčenja po celotnem toku reke Mure ter po celotnem območju Natura 2000 Mura. Vzorčenja smo v okviru monitoringa 2013 – 2018 izvedli na 704 vzorčnih mestih (Slika 7), vendar prisotnosti sabljarke nismo potrdili. Vzorčenja smo izvajali v spomladanskem, poletnem in jesenskem času. Glede na intenzivnost vzorčenja reke Mure zaključujemo, da v Muri stalne populacije sabljarke ni. V Sloveniji je izjemno redka vrsta, ki se v Muri pojavlja le občasno. Tako so znani podatki o opažanju jat sabljark v slovenskem delu Mure v 1970ih in leta 2009, ko je bilo v bližini Ceršaka z ribiško palico ujetih 14 osebkov vrste. V vzorcu je bilo 11 samcev in 3 samice, starosti med 3⁺ in 7⁺ (Slišković s sod., 2018). Do danes opažanja te vrste v Sloveniji niso bila več zabeležena. Povž (1984) omenja en osebek iz leta 1981, ulovljen v Muri pri Brodu v bližini meje z Madžarsko.



Slika 7: Lokacije do sedaj znanih najdb sabljarke v reki Muri (modri kvadrat predstavlja najdbe med leti 2003 – 2012, rdeča zvezda predstavlja historične podatke) in lokacije izvedenih vzorčenj znotraj območja med leti 2012 in 2018 (sivi trikotniki) z vrisanim Natura 2000 območjem Mura (zeleno).

Slišković s sod. (2018) navajajo podatke o občasnem pojavljanju sabljarka v hrvaškem delu reke Drave in v Donavi; iz ostalih pritokov Donave na Hrvaškem je izginila. To pripisujejo predvsem izgradnji jezov na Donavi in njenih pritokih ter regulacijam vodotokov (Sava) in uničevanju rečnih habitatov (Mrakovčič s sod. 2006, Kujawa s sod. 2016, Slišković s sod., 2018).

V avstrijskem delu Mure se prav tako pojavlja občasno (Woschitz 2018, ustni podatki). Za hrvaško – madžarski del Drave in Mure historični podatki nakazujejo njeno prisotnost, vendar z nizko številčnostjo (Woschitz 2006, Slišković s sod., 2018). Do danes se o razširjenosti, ekologiji in biologiji sabljarka v srednjem delu Donave in njenih pritokov še vedno ni zadovoljivih podatkov, zaradi redkosti vrste in zaradi pomanjkanja raziskav (Slišković, 2018).

Glede na občasno pojavljanje vrste v Sloveniji, je treba vzorčenja za monitoring vrste prilagoditi na obdobje, ko so v Muri zaznane jate sabljark, pri čemer je potrebno sodelovanje z lokalnimi ribiškimi družinami in ribiči. Predlagamo, naj se morebitna opažanja vrste javijo na Zavod za ribištvo Slovenije, ki po javljanju podatkov o prisotnosti vrste izvede vzorčenje elektroizlovom na območju najdbe.

Poleg tega je za detekcijo vrste in razjasnitev frekvence pojavljanja v Muri smiselna vzpostavitev tudi monitoringa vrste z okoljsko DNA. Okoljska DNA je definirana kot genetski material, ki se ga pridobiva neposredno iz okoljskih vzorcev kot so voda, prst, sediment itd. in je metoda, ki lahko omogoči detekcijo redkih vrst ali vrst, ki so težavne za vzorčenje s konvencionalnimi metodami (Fernandez s sod., 2018); uporabo okoljske DNA je možen tudi kvantitativni monitoring rib (Ushio s sod., 2017).

6 ZAKLJUČKI

Sabljarka je v Sloveniji kvalifikacijska vrsta Natura 2000 območja Mura (SI 3000215), kjer se občasno pojavlja v reki Muri. Stalna populacija v Muri ni prisotna. Zadnje znano pojavljanje vrste v slovenskem delu Mure je bilo leta 2009, do danes novih opažanj ni zabeleženih.

Sabljarka je pelagična ribja vrsta velikih rek in jezer. Zadržuje se v jatah. Nekatere rečne populacije se na drst selijo po toku reke navzgor (Kottelat in Freyhof, 2007), to je najverjetneje tudi razlog za občasno pojavljanje v reki Muri.

V okviru tega kroga monitoringa vrste v Natura 2000 območju Mura z vzorčenji nismo potrdili, zato **stanja ohranjenosti te vrste** na območju Slovenije ni mogoče ovrednotiti.

Glede na občasno pojavljanje vrste v Sloveniji, je treba vzorčenja za monitoring vrste prilagoditi na obdobje, ko so v Muri zaznane jate sabljark, pri čemer je potrebno sodelovanje z lokalnimi ribiškimi družinami in ribiči, ki naj o zaznani prisotnosti sabljarke obvestijo Zavod za ribištvo. Poleg tega je za detekcijo vrste in razjasnitev frekvence pojavljanja v Muri smiselna vzpostavitev tudi monitoringa vrste z okoljsko DNA.

7 LITERATURA

Bertok M., Budihna N., Povž., 2003. Strokovne osnove za vzpostavljanje omrežja Natura 2000. Ribe (Pisces), piškurji (Cyclostomata), raki deseteronožci (Decapoda). Končno poročilo. ZZRS, Ljubljana, 370 str.

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

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.

Fernandez S., Sandin M.M., Beaulieu P.G., Clusa L., Martinez J.L., Ardura A., García – Vázquez E. 2018. Enviromental DNA for frehwater fish monitoring: insights for conservation within a protected area. Peer J 6:e4486; DOI 10.7717/peerj.4486.

Freyhof, J. & Kottelat, M. 2008. *Pelecus cultratus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T16494A5942384. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T16494A5942384.en>. P reneseno dne **26 September 2018**.

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

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

Podgornik S., 2008. Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib in piškurjev. Poročilo. ZZRS, Ljubljana – Šmartno.

Povž M. 1984: Ihtiofavna reke Mure I. Biološki vestnik 32 (1): 87–92.

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

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

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

Raczynski M., Keszka S., Czerniejewski P. 2011. Morphological characterisation of sichel *Pelecus cultratus* (L.) from the Vistula Bay. V: Krystyn Chudoba (ured.), Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego We Wroclawiu. LXIII. 281-293.

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

Slišković M., Povž M., Piria M., Jakšič G., Gracanin A., Jelić Mrčelić G. 2018. Biometric traits and ecology of sichel, *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758) with notes on its recent status in the middle flow of the Danube River tributaries (Slovenia and Croatia). Pakistan Journal of Zoology, April 2018.

Tátrai I., Herzig A. 1995. Effect of habitat structure on the feeding efficiency of young stages of razor fish (*Pelecus cultratus* (L.)): an experimental approach. Hydrobiologia 299: 75-81.

Ushio M., Murakami H., Masuda R., Sado T., Miya M., Sakurai S., Yamanaka H., Minamoto T., Kondoh M. 2017. Quantitative monitoring of multispecies fish environmental DNA using high-throughput sequencing.

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

Venliet P., Kus Venliet J. 2006. Ribe slovenskih celinskih voda. Priročnik za določanje. .

ZZRS, 2018. BIOS - Biološka zbirka podatkov Zavoda za ribištvo Slovenije. Zavod za ribištvo Slovenije, urednik Marčeta B., podatki zajeti v oktobru in novembru 2017.