

Zavod za ihtiološke in ekološke raziskave REVIVO

Šmartno 172

2383 Šmartno pri Slovenj Gradcu



KONČNO POROČILO

**Elektroizlov tujerodnih vrst rib iz ribnikov v naravnem rezervatu
Ribniki v dolini Drage pri Igu**

20. 10. 2021, Šmartno pri Slovenj Gradcu



Naloga	Elektroizlov tujerodnih vrst rib iz ribnikov v naravnem rezervatu Ribniki v dolini Drage pri Igri
Datum izvedbe	7. – 8. 10. 2021 in 10.10.2021
Naziv in sedež izvajalca	Zavod za ihtiološke in ekološke raziskave REVIVO Šmartno 172 2383 Šmartno pri Slovenj Gradcu
Vodja projekta	Blaž Cokan, univ. dipl. geog.
Strokovni sodelavci	Eva Horvat, mag. ekol. biod. Jan Potočnik Erzin, dipl. biol.
Terensko delo	Blaž Cokan, univ. dipl. geog. Eva Horvat, mag. ekol. biod. Marjanca Tomažič, dipl. var. biol. Jan Potočnik Erzin, dipl. biol. Zala Peterhel, študentka Klara Kopač, študentka Živa Alif, študentka
Vodja naloge	Avtorji
Blaž Cokan, univ. dipl. geog.	Blaž Cokan, univ. dipl. geog. Jan Potočnik Erzin, dipl. biol. dr. Polona Pengal, univ. dipl. biol.

Direktor

Rok Škof





KAZALO

1. UVOD	4
2. METODE	4
2.1. OPIS LOKACIJE.....	4
2.2. SONČNI OSTRIZ.....	5
2.3. ELEKTRORIBOLOV	6
3. REZULTATI.....	8
3.1. PRISOTNE VRSTE RIB	8
3.2. ŠTEVILO IN MASA UJETIH SONČNIH OSTRIZEV	9
3.2.1. <i>Veliki ribnik</i>	9
3.2.2. <i>Srednji ribnik</i>	10
3.3. DOLŽINSKO – FREKVENČNA RAZPOREDITEV SONČNIH OSTRIZEV	10
3.3.1. <i>Srednji ribnik</i>	11
4. RAZPRAVA.....	12
4.1. ŠTEVILO IN MASA UJETIH SONČNIH OSTRIZEV	12
4.2. DOLŽINSKO – FREKVENČNA RAZPOREDITEV SONČNIH OSTRIZEV	12
5. ZAKLJUČKI	13
6. LITERATURA	14



KAZALO SLIK

Slika 1: Lokacija ribnikov v Naravnem rezervatu Ribniki v dolini Drage pri Igu.....	4
Slika 2: Veliki in Srednji ribnik.....	5
Slika 3: Elektroribolov iz čolna.....	6
Slika 4: Odseki elektroribolova v Velikem ribniku.	7
Slika 5: Odseki elektroribolova v Srednjem ribniku.	7
Slika 6: Sončni ostriži.....	8
Slika 7: Skupno število in masa ujetih osebkov sončnega ostriža na vseh odsekih po posameznih izlovih v Velikem ribniku.	9
Slika 8: Število ujetih osebkov sončnega ostriža v vseh odsekih po posameznih izlovih v Srednjem ribniku.....	10
Slika 9: Dolžinsko – frekvenčna razporeditev vseh ujetih sončnih ostrižev v Velikem ribniku.	11
Slika 10: Skupna dolžinsko – frekvenčna razporeditev vseh ujetih sončnih ostrižev v Srednjem ribniku.....	11

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Razmerje med starostjo in dolžino osebkov sončnega ostriža (povzeto po Khanom in sod., 2020).	6
Preglednica 2: Vrste rib, ujete v Velikem in Srednjem ribniku.	8
Preglednica 3: Število in masa sončnih ostrižev ujetih v Velikem ribniku.....	9
Preglednica 4: Število in masa sončnih ostrižev ujetih v Srednjem ribniku.	10

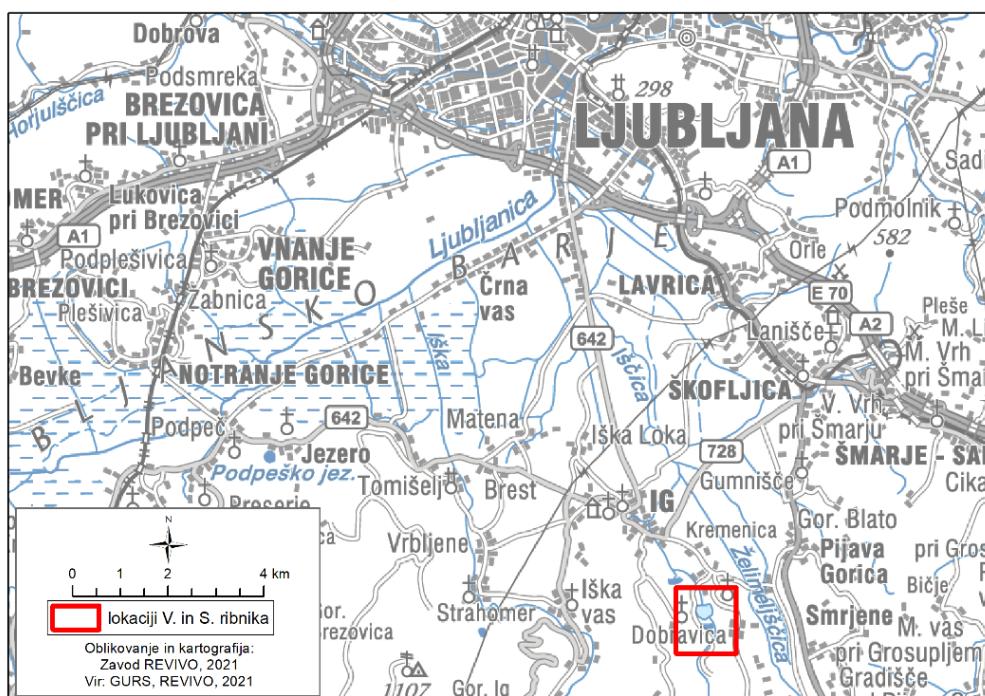
1. UVOD

Skladno s pogodbo št. 430-077/2021-8 smo na Zavodu REVIVO v torek 7., sredo 8. in petek 10. septembra 2021 z uporabo metode elektroribolova s pomočjo plovila v Velikem in Srednjem ribniku (Slika 2) v Dragi pri Igu izvedli izlov tujerodnih ribjih vrst s poudarkom na sončnem ostrižu. Z izlovom smo žeeli iz bajerja odstraniti čim večje število tujerodnih vrst rib, določiti njihovo vrstno sestavo, število in skupno maso. Želeli smo tudi oceniti relativno uspešnost elektroribolova kot metode za zmanjšanje populacije sončnih ostrižev.

2. METODE

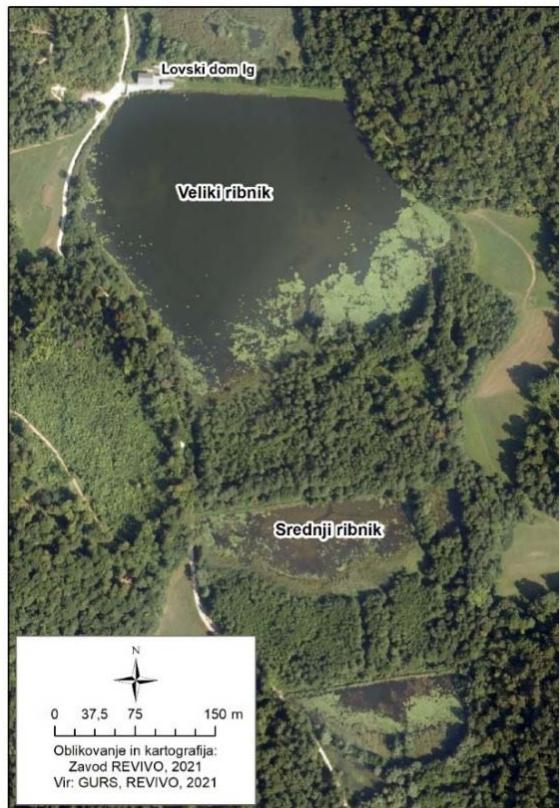
2.1. Opis lokacije

Ribnika, kjer smo izvajali izlov, se nahajata na območju naravnega rezervata Ribniki v dolini Drage pri Igu, jugovzhodno od kraja Ig (Slika 1).



Slika 1: Lokacija ribnikov v Naravnem rezervatu Ribniki v dolini Drage pri Igu.

Na območju je 7 ribnikov s skupno površino 9ha. Od severa proti jugu si sledijo: Rakovnik, Špilgut, Prvi ribnik, Veliki ribnik, Srednji ribnik, Rezani ribnik in Zadnji ribnik. Ribnike napaja potok Draščica, ki teče po dolini, nato pa se kot desni pritok izliva v Iščico. Prvotno so bili ribniki izkopani v 18. stoletju za namen ribogojstva, kasneje pa so jih začeli uporabljati kot glinokop. Po opustitvi opekarstva na tem območju so se ribniki ponovno začeli uporabljati za gojenje rib. Na brežinah in v ribnikih uspeva močvirška združba; od vodnih rastlin so med drugimi prisotni dristavci, vodna dresen, navadna smrečica, klasasti rmanec, beli lokvanj in ogrožena mala mešinka. Ob Velikem ribniku ima izhodišče tudi 3,2 km dolga krožna gozdna učna pot. Danes se Veliki ribnik uporablja za gojenje ščuke in krappa, Srednji ribnik pa ni pod aktivnim ribiškim upravljanjem (Slika 2).



Slika 2: Veliki in Srednji ribnik.

2.2. Sončni ostrijž

Sončni ostrijž (*Lepomis gibbosus*) je vrsta ribe iz Severne Amerike, kjer ga najdemo v toplih, mirnih, stoječih vodah z mehkim dnom in makrofiti. V Evropo je bil prinesen leta 1887. Razširil se je po vsej zahodni, sredni in vzhodni Evropi ter Angliji. Prve podatke o prisotnosti v Sloveniji segajo v obdobje okoli leta 1900 (Povž, Gregori in Gregori, 2015). Pri nas naseljuje stoječe in počasi tekoče vode (Veenvliet in Veenvliet, 2006; Povž, Gregori in Gregori, 2015) Jadranskega in Donavskega porečja, kjer izriva domorodne vrste. Vrsta v avtohtonem območju razširjenosti spolno dozori v 2. letu starosti (Spurr, 2008; Povž, Gregori in Gregori, 2015). Na podlagi raziskave iz Francije sončni ostrijž spolno dozori v poletju za prvo preživeto zimo, njihova življenska doba pa je v povprečju 3 leta (Dembski in sod., 2006). Drsti se od maja do avgusta. V pesek ali prod samec izkoplje drstne jamice, kamor samica odloži 600 - 5.000 iker. V isto jamico lahko odloži ikre več samic naenkrat. Samec skrbno čuva gnezdo in zarod, dokler ta ne zaplava (Veenvliet in Veenvliet, 2006; Povž, Gregori in Gregori, 2015). V naravnih okolijih doseže dolžine od 127 do 190 mm, tam, kjer je bila vrsta umetno prinesena pa so osebki krajsi, s povprečno dolžino od 80 do 100 mm. Razlog za to je preusmeritev hrani od rasti k razmnoževanju, kar vrsti omogoča pospešeno naselitev novih okolij (Spurr, 2008). Hrani se s talnimi nevretenčarji, rakci, ribjimi ikrami, zarodom ter majhnimi ribami, občasno pa tudi z rastlinjem (Povž, Gregori in Gregori, 2015). Odrasli osebki so samotarski, mladice pa se združujejo v jate (Veenvliet in Veenvliet, 2006).

Preglednica 1: Razmerje med starostjo in dolžino osebkov sončnega ostriža (povzeto po Khanom in sod., 2020).

Starostni razred	Sp. meja [mm]	Zg. meja [mm]
1+	40,0	72,0
2+	49,0	84,5
3+	75,0	83,0

2.3. Elektroribolov

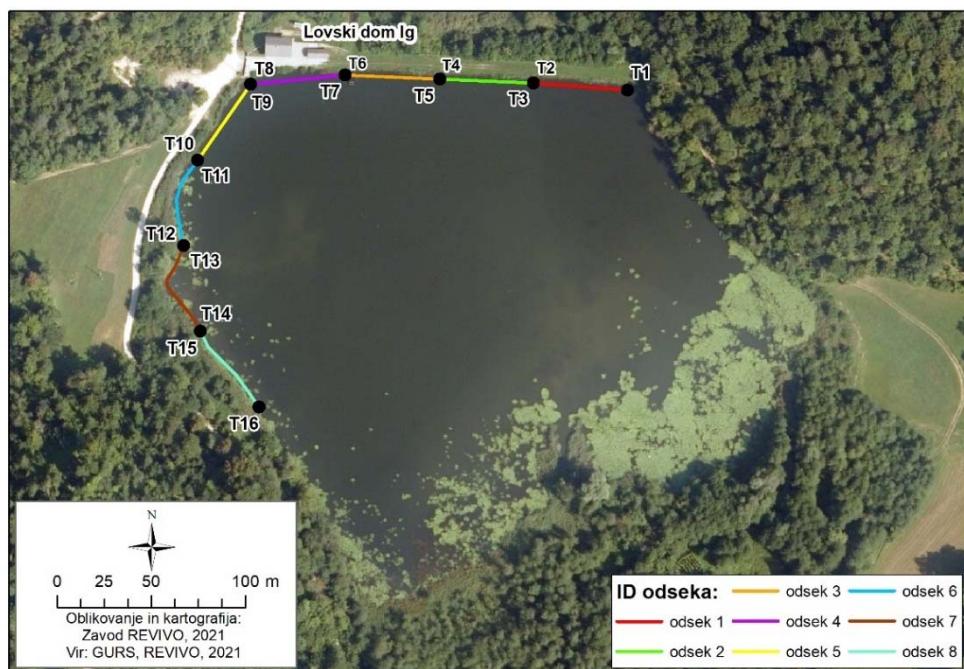
Elektro izlov na Velikem ribniku smo izvajali 2 dneva (7.09. in 8.09.2021). Vsak dan smo posamezni odsek izlovili 2-krat. Elektro izlov na Srednjem ribniku smo izvajali 1 dan (10.09.2021). Vsak odsek smo izlovili po 2-krat.

Izlov smo izvedli z nedestruktivno metodo elektroizlova s pomočjo plovila. Uporabili smo elektroagregat, ki je proizvajal električni tok 0,4 A z napetostjo 200 V. Električni tok ribe začasno omami in povzroči usmerjeno gibanje (galvanotaksijo) proti anodi, kar olajša njihov ulov. Elektroizlov smo izvedli iz čolna, pri čemer je ena oseba upravljalna z agregatom, ter omamljene ribe lovila z mrežo na anodi (Slika 3). Dve osebi sta z vesli usmerjala čoln, ena pa je beležila GPS točke in spremljala čas trajanja izlova. Elektroizlov smo izvedli v 2-3 metrskem pasu od brežine.

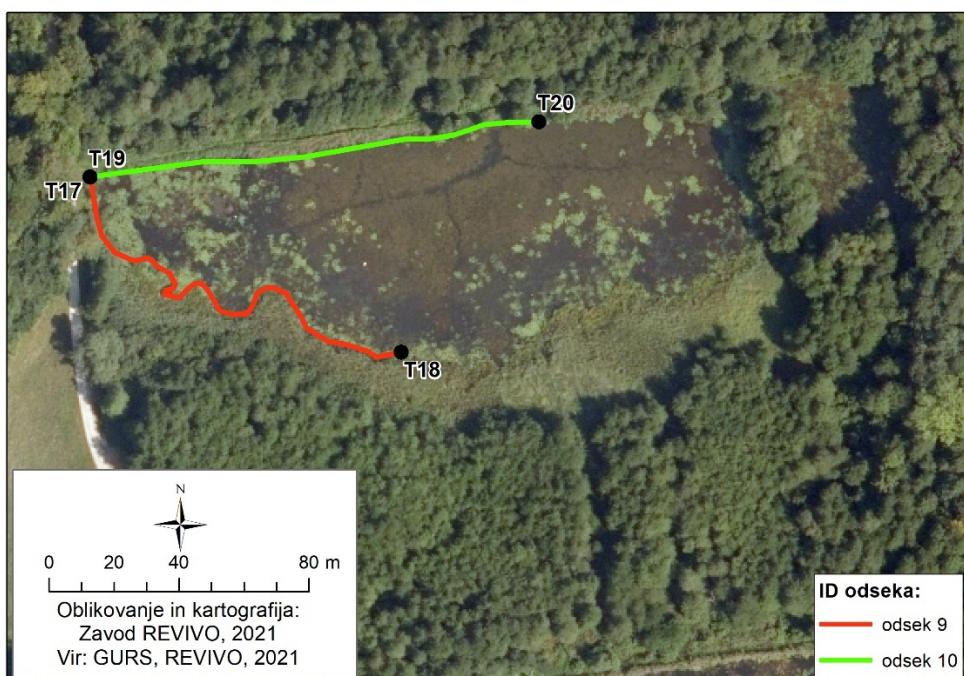


Slika 3: Elektroribolov iz čolna.

Obrežje ribnikov smo razdelili na 50-metrske odseke, ki so predstavljali osnovno enoto izlova (Slika 4, Slika 5). Začetek in konec vsakega odseka smo označili z odvzemom GPS točke. Na Velikem ribniku smo določili 4 odseke na severni brežini in 4 odseke na zahodni brežini. Na Srednjem ribniku smo vzorčili 1 odsek na severni in 1 odsek na jugozahodni brežini. Po končanem izlovu smo vsak ujeti osebek določili do vrste, osebke tujerodnih ribjih vrst pa tudi prešteli, jim izmerili celotno dolžino [mm] ter stehtali [g] skupni ulov. Vse ujete avtohtone ribe smo na mestu izlova po končanem izlovu spustili nazaj v ribnika. Tujerodne vrste smo usmrtili in predali higienski službi.



Slika 4: Odseki elektroribolova v Velikem ribniku.



Slika 5: Odseki elektroribolova v Srednjem ribniku.

3. REZULTATI

3.1. Prisotne vrste rib

V ribnikih je bilo, poleg ciljnega tujerodnega sončnega ostriža (Slika 6), ki spada v družino sončnih ostrižev (Centrarchidae), med našim izlovom prisotnih še 6 domorodnih ribjih vrst (Preglednica 2): rdečeperka, klen, linj in rdečeoka iz družine krapovcev (Cyprinidae), ščuka iz družine ščuk (Esocidae) ter navadni ostriž iz družine pravih ostrižev (Percidae). Glede na stopnjo ogroženosti se ščuka uvršča med ranljive vrste, linj pa med ogrožene (Veenvliet in Veenvliet, 2006).



Slika 6: Sončni ostriži.

Preglednica 2: Vrste rib, ujete v Velikem in Srednjem ribniku.

Vrsta	Družina	Status vrste	Rdeči seznam	Veliki ribnik	Srednji ribnik
ščuka, <i>Esox lucius</i>	ščuke	domorodna vrsta	V – ranljiva vrsta	✓	✓
klen, <i>Squalius cephalus</i>	krapovci	domorodna vrsta	/	✓	✓
rdečeoka, <i>Rutilus rutilus</i>	krapovci	domorodna vrsta	/	✓	✓
rdečeperka, <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	krapovci	domorodna vrsta	/	✓	✓
linj, <i>Tinca tinca</i>	krapovci	domorodna vrsta	E – ogrožena vrsta	✓	✓
sončni ostriž, <i>Lepmis gibbosus</i>	sončni ostriži	tujerodna vrsta	/	✓	✓
navadni ostriž, <i>Perca fluviatilis</i>	pravi ostriži	domorodna vrsta	/	✓	✓

3.2. Število in masa ujetih sončnih ostrižev

V skladu z namenom naloge smo ločeno za Veliki in Srednji ribnik pripravili pregled števila ujetih sončnih ostrižev ter njihove skupne mase.

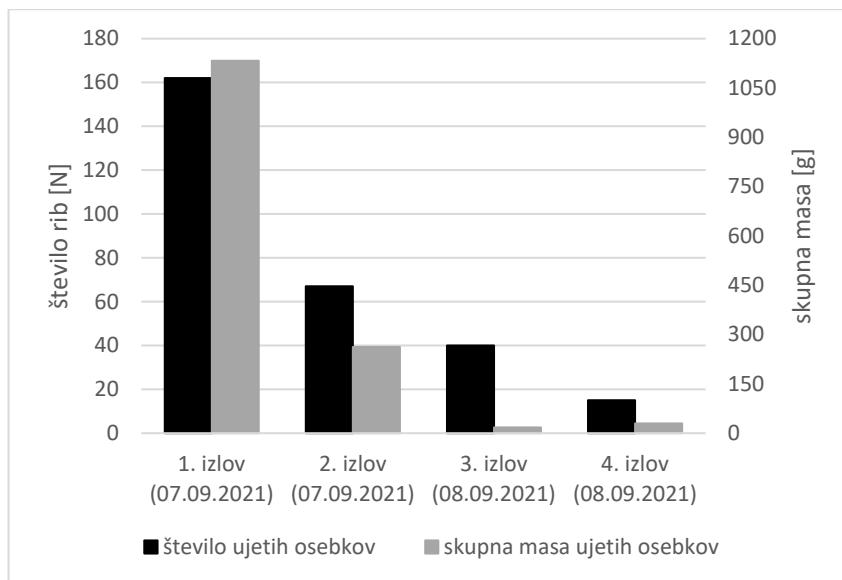
3.2.1. Veliki ribnik

V Velikem ribniku smo na vseh odsekih in v vseh izlovih ujeli 284 osebkov sončnega ostriža s skupno maso 1.442 g (Preglednica 3). Prvi dan smo v obeh ponovitvah na vseh odsekih skupaj izlovili 229 sončnih ostrižev s skupno maso 1.395 g. Drugi dan smo v obeh ponovitvah na vseh odsekih skupaj izlovili 55 sončnih ostrižev s skupno maso 47g.

Preglednica 3: Število in masa sončnih ostrižev ujetih v Velikem ribniku.

Veliki ribnik – sončni ostriž								
	Dan 1 - 7.9.2021				Dan 2 – 8.9.2021			
	Izlov 1		Izlov 2		Izlov 3		Izlov 4	
	Število	Skupna masa [g]	Število	Skupna masa [g]	Število	Skupna masa [g]	Število	Skupna masa [g]
Odsek 1	2	0,5	14	62	5	0,5	3	24,5
Odsek 2	15	100,5	0	0	1	0,5	0	0
Odsek 3	37	203,5	3	1,5	4	1,5	1	0,5
Odsek 4	19	91	15	41,5	0	0	1	0,5
Odsek 5	5	130	3	89	3	0,5	0	0
Odsek 6	16	94	13	4,5	11	5	2	1
Odsek 7	34	392	7	4	4	2,5	6	2
Odsek 8	34	121	12	60	12	7	2	1
SKUPAJ	162	1132,5	67	262,5	40	17,5	15	29,5

V Velikem ribniku smo v prvem izlovu skupno ujeli 162 osebkov (1.132,5 g), v drugem izlovu 67 osebkov (262,5 g), v tretem izlovu 40 osebkov (17,5 g) in v zadnjem izlovu 15 osebkov (19,5 g; Slika 7) sončnih ostrižev.



Slika 7: Skupno število in masa ujetih osebkov sončnega ostriža na vseh odsekih po posameznih izlovih v Velikem ribniku.

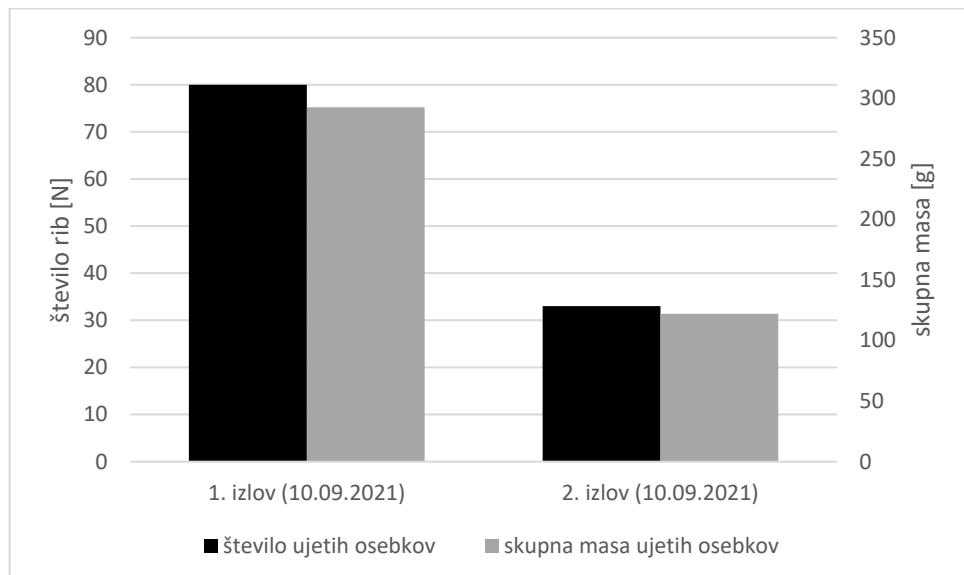
3.2.2. Srednji ribnik

V Srednjem ribniku smo skupno ujeli 113 osebkov sončnega ostriža s skupno maso 414,5 g (Preglednica 4). V prvem izlovu smo v obeh odsekih skupno izlovili 80 sončnih ostrižev s skupno maso 292,5 g. V drugem izlovu smo v obeh odsekih skupaj izlovili 33 sončnih ostrižev s skupno maso 122 g.

Preglednica 4: Število in masa sončnih ostrižev ujetih v Srednjem ribniku.

Srednji ribnik – sončni ostriž				
	10.9.2021			
	Izlov 1		Izlov 2	
	Število	Skupna masa [g]	Število	Skupna masa [g]
Odsek 1	77	281	33	112
Odsek 2	3	11,5	0	0
SKUPAJ	80	292,5	33	122

V prvem izlovu smo skupno ujeli 80 osebkov (292,5 g) in v drugem izlovu 33 osebkov (122 g; Slika 8) sončnega ostriža.



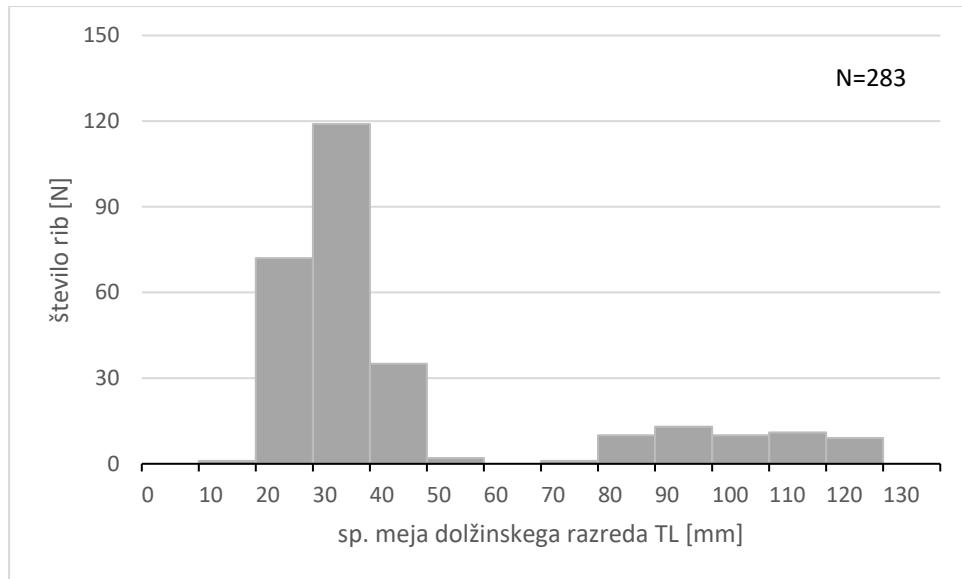
Slika 8: Število ujetih osebkov sončnega ostriža v vseh odsekih po posameznih izlovih v Srednjem ribniku.

3.3. Dolžinsko – frekvenčna razporeditev sončnih ostrižev

Dolžinsko-frekvenčno razporeditev za sončnega ostriža smo pripravili ločeno za Veliki in Srednji ribnik.

3.3.1. Veliki ribnik

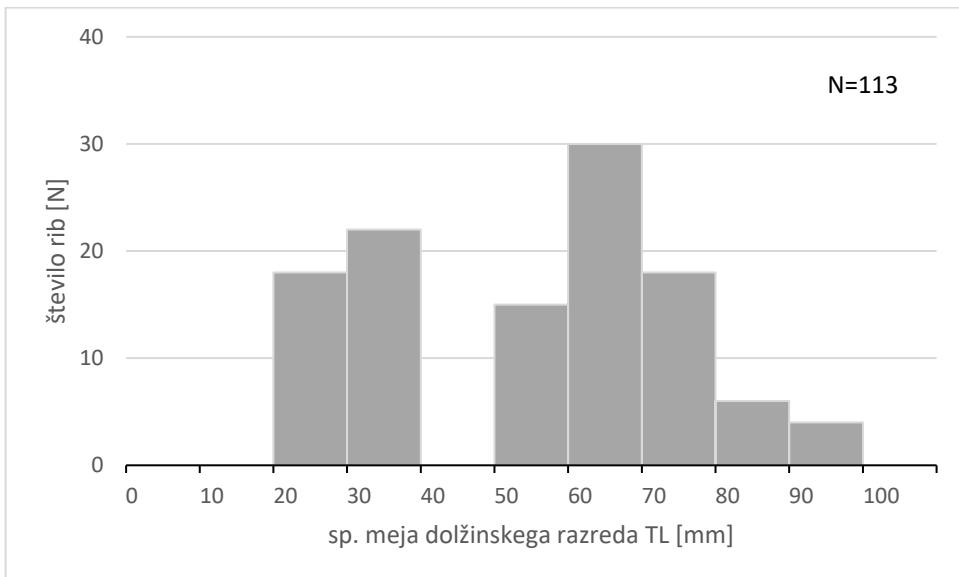
Dolžinsko-frekvenčna razporeditev sončnega ostriža v Velikem ribniku kaže, da je največ osebkov prisotnih v dolžinskem razredu med 20 in 50 mm. Druga manjša skupina osebkov se pojavlja v dolžinskem razredu med 80 in 130 mm. Osebkov v dolžinske razrede med 0 in 20 mm ter 50 in 80 mm z elektro ribolovom nismo zaznali ali pa so bili prisotni v zelo majhnem številu.



Slika 9: Dolžinsko – frekvenčna razporeditev vseh ujetih sončnih ostrižev v Velikem ribniku.

3.3.1. Srednji ribnik

Dolžinsko-frekvenčna razporeditev sončnega ostriža v Srednjem ribniku kaže, da je največ osebkov prisotnih v dolžinskem razredu med 50 in 80 mm. Druga številčno bolje zastopana skupina osebkov se pojavlja v dolžinskem razredu med 20 in 40 mm. V dolžinskem razredu od 80 do 100 mm je številčnost manjša. Osebkov v dolžinske razrede med 0 in 20 mm ter med 40 in 50 mm z elektro ribolovom nismo zaznali.



Slika 10: Skupna dolžinsko – frekvenčna razporeditev vseh ujetih sončnih ostrižev v Srednjem ribniku.

4. RAZPRAVA

4.1. Število in masa ujetih sončnih ostrižev

V Velikem ribniku smo na podlagi izkušenj iz predhodnih izlosov sončnih ostrižev iz podobnih vodnih teles (Pengal in sod., 2017) pričakovali večje število in skupno maso ujetih osebkov. Razlog za manjšo številčnost je možno pripisati dejству, da se ribnik vsako leto izprazni, slednje pa preprečuje prekomerno širjenje sončnega ostriža. Drugi razlog za takšno stanje bi lahko bile tudi ščuke, ki se verjetno prehranjujejo s sončnimi ostriži. Na mestih, kjer smo ujeli sončne ostriže, so bile prisotne ščuke v velikosti od 15 do 30 cm.

Srednji ribnik ni namenjen ribogojski dejavnosti, ampak je na podlagi obrazložitve Krajinskega parka Ljubljansko Barje, prepuščen naravnemu sukcesiji. Ne glede na to, izpraznitev Velikega ribnika vpliva na količino vode v Srednjem ribniku. Na podlagi podatkov Krajinskega parka Ljubljansko Barje se tudi Srednji ribnik na približno 3 leta izprazni (v ribniku sicer ostane nekaj vode). Tako gre sklepati, da izpraznitev vsaj delno vpliva na velikost populacije sončnega ostriža tudi v tem ribniku. Tako kot v Velikem ribniku ima tudi v Srednjem ribniku na manjšo številčnost sončnega ostriža verjetno vpliv ščuka s svojim prehranjevanjem, saj smo tudi tu potrdili prisotnost ščuk velikosti med 15 in 40 cm.

Dodatno, je Odsek 10 v Srednjem ribniku popolnoma zaraščen z vodnim rastlinjem. Čeprav zaraščenost znižuje uspešnost elektroribolova, nizke številčnosti sončnih ostrižev na tem odseku ne gre pripisati zgolj temu vzroku. Sklepamo, da pogoji na območjih z gosto zarastjo, ki so najverjetneje vezani na substrat, sončnim ostrižem očitno ne nudijo ustreznih pogojev za življenje.

4.2. Dolžinsko – frekvenčna razporeditev sončnih ostrižev

Glavna omejitve metode elektroribolova je neučinkovitost te metode za lov majhnih osebkov, velikosti do 20 mm, kar se v rezultatih odraža kot odsotnost velikostnih razredov med 0 in 20 mm. Prisotnost osebkov teh velikostnih razredov smo kljub temu potrdili, saj smo jih med izlovom opazili v številnih jatah.

Po pričakovanjih so v obeh ribnikih najbolje zastopani dolžinski razredi med 20 in 40 mm, torej letošnja kohorta. Tem v Srednjem ribniku sledijo osebki v svojem 2. letu življenja (1+) v dolžinskih razredih med 50 in 80 mm ter manjše število starejših osebkov, ki pa imajo ključno vlogo pri razmnoževanju. Nasprotno, smo v Velikem ribniku ugotovili odsotnost velikostnih razredov med 50 in 80 mm, ki predstavljajo glavnino 1+ kohorte. O vzroku lahko le ugibamo, saj gre verjetno za interakcijo večih procesov.

Prvič, predvidevamo, da populacija sončnih ostrižev v Srednjem ribniku predstavlja donorskou populacijo za veliki ribniki ob vsakokratni izpraznitvi. Večji osebki (nad 80 mm) imajo po predvidevanjih že vzpostavljene teritorije v Srednjem ribniku, oziroma drugih vodnih telesih s potencialnimi donorskimi populacijami. Na drugi strani si manjši osebki (do 45 mm) šele ustvarjajo teritorije in so zaradi kompeticije za življenjski prostor in hrano primorani v raziskovanje še nezasedenih območij v Velikem ribniku. Tako predvidevamo, da so spomladisi, po ponovni napolnitvi ribnika, v Velikem ribniku prisotni predvsem 1+ in 2+ osebki, ki pa do jeseni dejansko predstavljajo 2+ in 3+ starostni skupini. Ostale starostne skupine se v Veliki

ribnik preselijo naključno in v manjšem številu. Drugič, sončni ostriži, ki ponovno naselijo Veliki ribnik, pozno pomlad začnejo z drstjo in s tem ustvarijo 0+ kohorto, katere osebki do jeseni dosežejo velikosti okoli 45 mm. Na ta način lahko pojasnimo odsotnost velikostnih razredov med 50 in 80 mm. Končno, ščuka kot glavni ali celo edini plenilec, s preferenčnim lovom na večje osebke (Hubenova in Zaikov, 2013) v obeh ribnikih vzdržuje nizko številčnost večjih, reproduktivno učinkovitejših osebkov ter posledično omejuje rast populacije sončnih ostrižev na območju Drage pri Igu.

5. ZAKLJUČKI

Z odstranjevanjem sončnih ostrižev smo želeli zmanjšati številčnost te vrste v Velikem in Srednjem ribniku, ugotoviti, ali se številčnost ujetih sončnih ostrižev v vzorčnih odsekih med posameznimi zaporednimi izlovi zmanjšuje ter pridobiti osnovno dolžinsko – frekvenčno razporeditev ujetih osebkov v obeh ribnikih.

Na podlagi predstavljenih rezultatov v Poglavlju 3 lahko zaključimo, da smo ujeli manjše število sončnih ostrižev kot smo pričakovali na podlagi podobnih raziskav (Pengal in sod., 2017). Številčnost sončnih ostrižev v Velikem ribniku in v manjši meri tudi v Srednjem ribniku določata predvsem redna izpraznitve vode iz ribnikov in ščuka. Da bi lahko dokončno potrdili, da je prehranjevanje ščuke s sončnimi ostriži pomemben dejavnik pri omejevanju njihovega števila, bi bilo treba opraviti ločeno raziskavo o prehranjevalnih navadah ščuke v Velikem in Srednjem ribniku.

Potrdimo lahko, da smo z vsako ponovitvijo izlova znotraj posameznih odsekov ujeli manj osebkov sončnih ostrižev, kar kaže na uspešnost uporabljenih metoda izlova. Ob tem je treba opozoriti, da so rezultati relevantni samo za 3 metrski obrežni pas, kjer smo izlove izvajali. Verjetno se sončni ostriži (v manjšem številu) pojavljajo tudi v globljih predelih, kjer metoda elektroribolova ne deluje. Boljše razumevanje o številčnosti ter izbiri mikro habitata sončnih ostrižev v Velikem in Srednjem ribniku bi lahko raziskali z metodo vzorčenja rib z uporabo zabodnih mrež (prisotnost) ali telemetrije (raba mikro habitatov).

Sklepamo, da preko matičnega potoka Draščice, ki povezuje vsa vodna telesa na območju, sončni ostriži ponovno naselijo oba ribnika takoj po izpraznitvah. Glede na razširjenost te vrste v praktično vseh vodnih telesih KPLB ter trenutno rabiško upravljanje, se popolna odstranitev zdi praktično nemogoča. V primeru načrtovanja popolne odstranitve sončnih ostrižev, bi bilo smiselno predhodno preveriti prisotnost in razširjenost sončnih ostrižev v Draščici ter pridobiti podporo in intenzivno sodelovanje upravljalcev rib celotnega območja. Na podlagi rezultatov predhodnih študij bi nato lahko Krajinski park Ljubljansko barje pripravil celostni načrt odstranjevanja sončnega ostriža iz vodnih teles, ki bi moral nujno vključevati redne večletne izlove, tehnične ovire za selitev osebkov med vodnimi telesi ter preventivne ukrepe pri vlaganju s strani ribogojcev in drugih deležnikov.



6. LITERATURA

Dembski S., Masson G., Monnier D., Wagner P., 2006. Consequences of elevated temperatures on life-history traits of an introduced fish, pumpkinseed *Lepomis gibbosus*. *Journal of Fish Biology.* 69(2):331 - 346

Hubenova T., Zaikov A. 2013. Prey size selectivity in pike (*Esox lucius* L.) fed with crucian carp (*Carassius auratus. gibelio* L.). *Bulg. J. Agric., Supplement 1:*51-54

Khanom, M., Abdur Rouf, M., Ahsan, N., Siddiqui, N. & Tomljanovic, T. 2020. Morphological characteristics, growth and age structure of allochthonous fish pumpkinseed, *Lepomis gibbosus* in Bara Lake, Croatia. *Bulg. J. Agric. Sci., 26 (1)*, 213–222

Pengal P., Cokan B., 2017. Odstranjevanje tujerodnih ribjih vrst v ribniku Tivoli. Končno poročilo. Zavod REVIVO, Poslovna enota Ljubljana. Ljubljana, 2017. 20 str.

Povž M., A. Gregori, M. Gregori. 2015. Sladkovodne rive in piškurji. Zavod Umbra, Ljubljana.

Spurr S. 2008. Scientific Name (Linnaeus): *Lepomis gibbosus*. *Fish 497*, 14 str.

Veenvliet P., Veenvliet J.K., 2006. Ribe slovenskih celinskih voda, priročnik za določanje. Zavod Symbiosis. Grahovo, 2006. 168 str.