

Obilježja ihtiofaune aljmaškog rita

Brkić, Hrvoje

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:283079>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-31**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA OSIJEK
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Hrvoje Brkić

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika

Modul Lovstvo i pčelarstvo

OBILJEŽJA IHTIOFAUNE ALJMAŠKOG RITA

Diplomski rad

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA OSIJEK
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Hrvoje Brkić

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika

Modul Lovstvo i pčelarstvo

OBILJEŽJA IHTIOFAUNE ALJMAŠKOG RITA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Dinko Jelkić, mentor
3. prof. dr. sc. Anđelko Opačak, član

Osijek, 2024.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. MATERIJAL I METODE	2
2.1. Opis lokaliteta.....	2
2.2. Protokol uzorkovanja ihtiofaune	3
2.3. Identifikacija i mjerenje riba	4
2.4. Postupak s ulovljenom ribom	5
3. REZULTATI	6
3.1. Rezultati inventarskih ihtioloških uzorkovanja na Sarvaškoj bari	6
3.2. Rezultati inventarskih ihtioloških uzorkovanja na Bjelobrdskoj bari	11
4. RASPRAVA	14
5. PRISUTNOST UGROŽENIH I STROGO ZAŠTIĆENIH RIBLJIH VRSTA NA PODRUČJU ALJMAŠKOG RITA	18
5.1. Prisutnost ugroženih i strogo zaštićenih ribljih vrsta na području Sarvaške bare	19
5.2. Prisutnost ugroženih i strogo zaštićenih ribljih vrsta na području Bjelobrdske bare.....	23
6. OCJENA EKOLOŠKOG STANJA (IBI_{HR}) ALJMAŠKOG RITA	28
7. ANALIZA UTVRĐENIH LJUDSKIH PRITISAKA NA ZABILJEŽENE UGROŽENE VRSTE	33
8. ZAKLJUČAK	35
9. POPIS LITERATURE	36
10. SAŽETAK	38
11. SUMMARY	39
12. POPIS TABLICA	40
13. POPIS SLIKA	41
14. POPIS GRAFIKONA	42

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

1. UVOD

Slatkovodni sustavi čine samo mali dio ukupne zalihe vodi na planetu, ali osiguravaju brojna staništa za ihtiofaunu koja broji više vrsta nego: ptice, sisavci, vodozemci i reptili. Slatkovodna staništa su jako osjetljiva na antropogeni utjecaj poput: prenamjene korištenja vodenog tijela, isušivanje, zagađanja, biološku invaziju stranih vrsta te klimatskih promjena. Stoga je neophodno obavljati biološka praćenja (monitoringe) kako bi se na vrijeme uočile promjene u staništu i provele mjere ublažavanja negativnih utjecaja. Biološki monitorinzi mogu imati različite ciljeve, od praćenja prisutnosti samo jedne vrste, poput potvrde prisutnosti invazivne vrste do praćenja brojnosti ugroženih vrsta ili dugoročnih praćenja promjena u strukturi populacije.

Područje Aljmaškog rita je s ihtiološkog aspekta zanimljivo područje zbog nekadašnje delte rijeke Drave u Dunav. Postoje brojni kanali i nekadašnji rukavci, sadašnje „Stare Drave“, koje su prije imale značajnu ulogu o očuvanju bioraznolikosti. Međutim, to područje je zapušteno i dovedeno u stanje kada više ne može osiguravati toliko različitih tipova staništa za hidrobionte. Prestalo se s njegovim održavanjem u smislu prestanka čišćenja rukavaca, što je ubrzo dovelo do sukcesije biljnih zajednica te prekida hidroloških veza s rijekom Dravom pri niskim i srednjim vodostajima. Tako je došlo do isušivanja dijela staništa, zasipavanje rukavaca što je za posljedicu imalo gubitak vrijednih staništa i bioraznolikoati.

Cilj ovog rada bio je utvrditi vrste riba koje trenutno obitavaju na području Aljmaškog rita s posebnim naglaskom na ugrožene vrste i strogo zaštićene vrste riba.

2. MATERIJAL I METODE

2.1. Opis lokaliteta

Aljmaški rit obuhvaća područje rijeke Drave od Nemetina, preko Bijelog brda i Sarvaša, sve do ušća Drave u Dunav. Na tom području nalaze se nekoliko kanala (Žuta voda, Malo Renovo, Stankov Bogaz, Aljmaški Bogaz i Paljevinski Bogaz), te dvije bare (Sarvaša bara i Bijelobrdska bara). Područje Aljmaškog rita je poplavno područje rijeke Drave koje se nalazi na njenoj desnoj obali, duž zadnjih 12 kilometara riječnog toka prije ušća u Dunav (Slika 1.). Aljmaški rit je izduženog oblika i njegova se širina postupno povećava od zapadnog prema središnjem dijelu, te se naglo sužava na njegovom krajnjem istočnom dijelu. Sa sjeverne strane omeđuje ga desna obala glavnog korita Drave do ušća u Dunav i dalje desna obala glavnog korita Dunava u Aljmašu. S južne strane omeđuje ga visoka obala lesne zaravni koje se potpuno uzdiže od Nemetina prema Erdutu. Ukupna površina Aljmaškog rita je oko 26 km². Njegova dužina u smjeru istok-zapad duž korita Drave i Dunava iznosi ukupno oko 14 km, od toga 12 km duž obale korita Drave i 2 km nizvodno duž obale korita Dunava. Prosječna širina iznosi oko 1,8 km, a područje je najšire u središnjem dijelu, oko 3,3 km u smjeru sjever-jug.



Slika 1. Kartografski prikaz Aljmaškog rita

(Izvor: Google maps, 2022)

Aljmaški rit je sastavni dio Regionalnog parka Mura – Drava, koji je proglašen Uredbom Vlade Republike Hrvatske 10. veljače 2011. (NN 22/2011). Regionalnog parka Mura – Drava obuhvaća poplavno područje formirano duž riječnih tokova, uz rijeke sve do ušća Drave u Dunav kod Aljmaša sa svrhom zaštite ekosustava i očuvanje prirodnih tipova staništa i svojiti koje na tom području žive.

2.2. Protokol uzorkovanja ihtiofaune

Prilikom terenskog uzorkovanja ihtiofaune koristila se metoda ulova ribe električnom strujom (CEN 14011:2003). Uzorkovanje na predmetnim lokacijama obavljeno je ribolovnim elektroagregatom iz čamca. Korišten je elektroribolovni agregat tip EL 65 II, proizvođača AGK kronawitter, izlazne snage 13 kW, DC (direct current), bez pulsatora u trajanju 60 min. Uzorkovanje je obavljeno u priobalnom području ukupne dužine 1000 metara, razdvojeno po nekoliko segmenata kako bi se obuhvatili najvažniji tipovi staništa na predmetnim lokacijama (vrsta sedimenta, brzina toka, dostupna skloništa riba i sl.).

Uzorkovanje ribe na predmetnim lokacijama obavljeno je prema sljedećoj dinamici:

- Sarvaška bara
 - 10. svibnja 2018.
 - 2. travnja 2019.
 - 22. rujna 2020.
 - 27. svibnja 2021.
- Bjelobrdska bara
 - 22. rujna 2020.
 - 27. svibnja 2021.



Slika 2. Lokacija uzorkovanja ihtiofaune Sarvaška bara, 10. svibnja 2018.

(Izvor: Arhiva Katedre za lovstvo i ribarstvo)

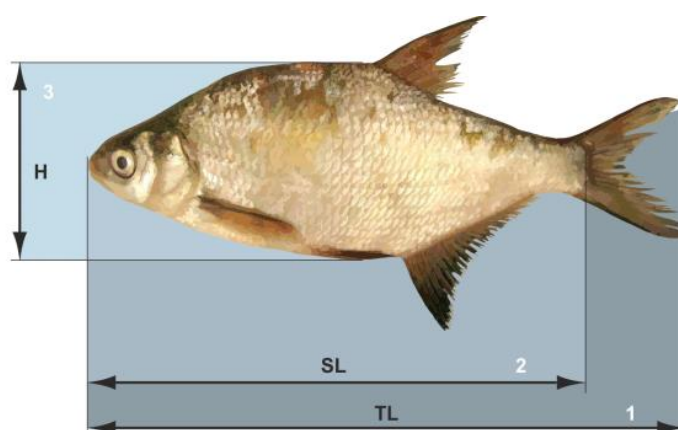


Slika 3. Lokacija uzorkovanja ihtiofaune Bjelobrdiska bara, 22. rujna 2020.

(Izvor: Arhiva Katedre za lovstvo i ribarstvo)

2.3. Identifikacija i mjerenje riba

Identifikacija ulovljenih riba obavljena je na temelju vanjskih morfoloških karakteristika prema determinacijskim ključevima (Kottelat i Freyhof, 2007). Sistematski prikaz ulovljenih vrsta riba prikazan je prema redu, porodici i rodu sukladno aktualnom popisu ribljih vrsta (Ćaleta i sur., 2019). Na ulovljenim primjercima riba utvrđene su sljedeće tjelesne mjere: totalna dužina (TL – total length), mjeri se od vrha usne do zadnje točke najduže žbice na sklopljenoj repnoj peraji, standardna dužina (SL), mjeri se od vrha usne do korijena repne peraje i visina leđa (H) mjerena na najvišem dijelu tijela. Utvrđivanje tjelesnih mjera ulovljenih primjeraka riba obavljeno je pomoću ihtiometra, prema uputama iz knjige "Fisheries techniques" ur. Brian R. Murphy (1996).



Slika 4. Tri najčešće mjere tijela: totalna dužina (1), standardna dužina (2) i visina tijela (3)

(izvor: Arhiva Katedre za lovstvo i ribarstvo)

2.4. Postupak s ulovljenom ribom

Riba ulovljena tijekom elektroribolova držana je u aeriranoj vodi. Po završetku postupka mjerenja, domaće (autohtone) vrste su bile vraćene na lokaciji uzorkovanja. Riba je bila vraćena u vodu uz obalu gdje je bila zaštićena od riječne struje te je nakon adaptacije na uvjete dobrovoljno otplivala. Strane vrste riba iz ulova nisu vraćene u vodu sukladno Zakon o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima (NN 15/18, 14/19).

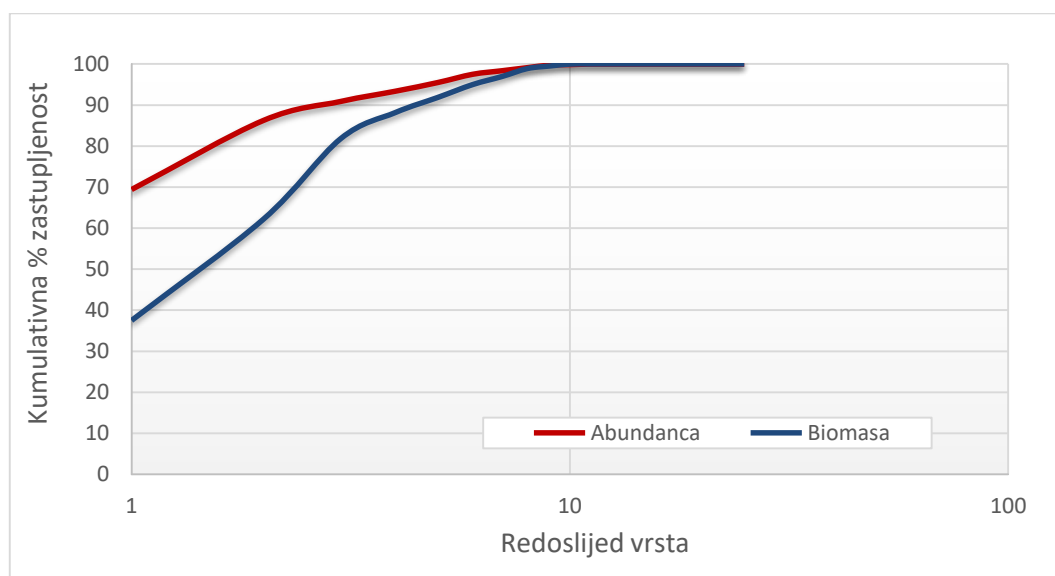
3. REZULTATI

3.1. Rezultati inventarskih ihtioloških uzorkovanja na Sarvaškoj bari

Tablica 1. Kvalitativno – kvantitativni sastav ihtiocenoze inventarskog ulova na Sarvaškoj bari, 10. svibnja 2018.

Porodica	Hrvatski i znanstveni naziv	Abundanca		Bioasa	
		N	%	kg	%
Cobitidae	dunavski vijun, <i>Cobitis elongatoides</i>	1	0,12	0,005	0,04
Cyprinidae	babuška, <i>Carassius gibelio</i>	135	16,85	4,568	37,48
	šaran, <i>Cyprinus carpio</i>	1	0,12	0,380	3,12
Gobionidae	bezribica, <i>Pseudorasbora parva</i>	16	2,00	0,057	0,47
Leuciscidae	deverika, <i>Abramis brama</i>	17	2,12	0,075	0,62
	obična uklija, <i>Alburnus alburnus</i>	556	69,41	2,390	19,61
	bolen, <i>Luciscus aspius</i>	7	0,87	0,240	1,97
	jez, <i>Leuciscus idus</i>	6	0,75	0,450	3,69
	bodorka, <i>Rutilus rutilus</i>	37	4,62	0,777	6,38
Esocidae	štuka, <i>Esox lucius</i>	5	0,62	3,010	24,70
Centrarchidae	sunčanica, <i>Lepomis gibbosus</i>	20	2,50	0,236	1,94
UKUPNO:		801	100	12,188	100

Tijekom uzorkovanja elektroagregatom u trajnu od 60 minuta, na lokaciji Sarvaška bara, 10 svibnja 2018., ukupno je ulovljena 801 riba, ukupne mase 12,188 kg. Ulovljeno je 11 vrsta koje pripadaju u šest porodica (Tablica 1.).



Grafikon 1. Abundanca – biomasa grafikon za lokaciju Sarvaška bara u 2018.



Slika 5. Štuka ulovljena u Sarvaškoj bari
(Izvor: Arhiva Katedre za lovstvo i ribarstvo)

Tablica 2. Kvalitativno – kvantitativni sastav ihtiocenoze inventarskog ulova na Sarvaškoj bari, 2. travnja 2019.

Porodica	Hrvatski i znanstveni naziv	Abundanca		Biomasa	
		N	%	kg	%
Cobitidae	dunavski vijun, <i>Cobitis elongatoides</i>	2	2,02	0,006	0,10
	piškur, <i>Misgurnus fossilis</i>	1	1,01	0,020	0,33
Cyprinidae	babuška, <i>Carassius gibelio</i>	13	13,13	3,464	57,46
	šaran, <i>Cyprinus carpio</i>	1	1,01	0,150	2,49
Acheilognathidae	gavčica, <i>Rhodeus amarus</i>	6	6,06	0,005	0,08
Gobionidae	bezribica, <i>Pseudorasbora parva</i>	24	24,24	0,040	0,66
Leuciscidae	obična uklija, <i>Alburnus alburnus</i>	23	23,23	0,108	1,79
	bodorka, <i>Rutilus rutilus</i>	20	20,20	0,040	0,66
Esocidae	štuka, <i>Esox lucius</i>	7	7,07	2,161	35,84
Centrarchidae	sunčanica, <i>Lepomis gibbosus</i>	2	2,02	0,035	0,58
Ukupno:		99	100	6,029	100

U ulovu elektroribolovom u Staroj Dravi Sarvaš 2. travnja 2019. godine ukupno je za 60 minuta elektroribolova ulovljeno 99 riba koje su težile 6,029 kg. Utvrđeno je ukupno 10 vrsta iz sedam porodica. Porodica Cobitidae, Cyprinidae, Leuciscidae su zastupljene s dvije vrste, dok su porodice Acheilognathidae, Gobionidae, Esocidae i Centrarchidae zastupljene s po jednom vrstom

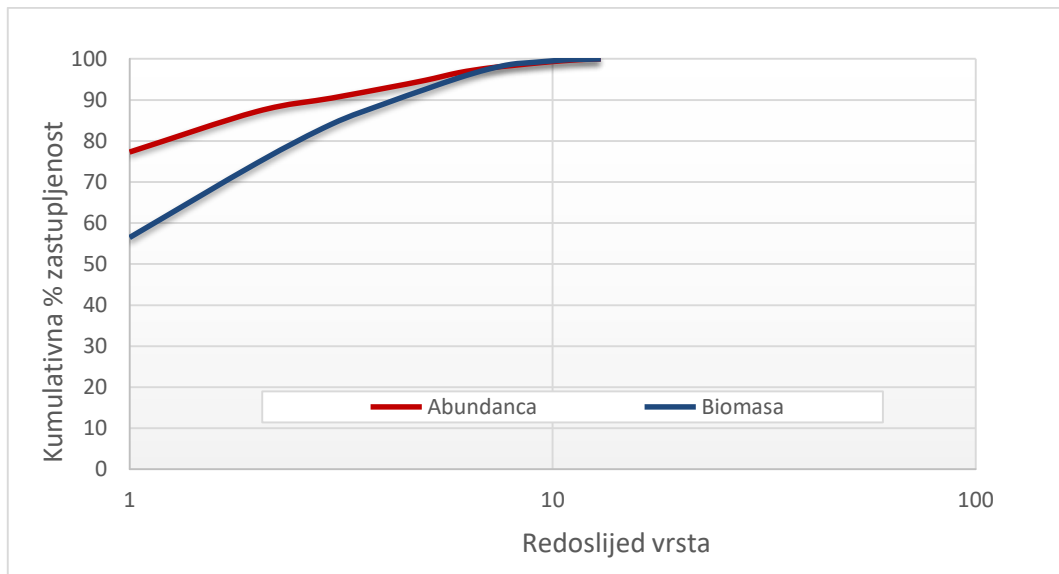


Slika 6. Ulov piškura u Sarvaškoj bari
(Izvor: Arhiva Katedre za lovstvo i ribarstvo)

Tablica 3. Kvalitativno – kvantitativni sastav ihtiocenoze inventarskog ulova na Sarvaškoj bari, 22. rujna 2020.

Porodica	Hrvatski i znanstveni naziv	Abundanca		Biomasa	
		N	%	kg	%
Cobitidae	veliki vijun, <i>Cobitis elongata</i>	2	0,22	0,006	0,08
Acheilognathidae	gavčica, <i>Rhodeus amarus</i>	10	1,09	0,027	0,38
Cyprinidae	babuška, <i>Carassius gibelio</i>	5	0,54	0,254	3,54
Gobionidae	bezribica, <i>Pseudorasbora parva</i>	91	9,88	0,091	1,27
Leuciscidae	deverika, <i>Abramis brama</i>	1	0,11	0,022	0,31
	obična uklija, <i>Alburnus alburnus</i>	712	77,31	1,304	18,15
	bolen, <i>Leuciscus aspius</i>	22	2,39	0,680	9,47
	jez, <i>Leuciscus idus</i>	18	1,95	0,201	2,80
	bodorka, <i>Rutilus rutilus</i>	30	3,26	0,358	4,98
	crvenperka, <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	3	0,33	0,033	0,46
Esocidae	štuka, <i>Esox lucius</i>	17	1,85	4,055	56,45
Centrarchidae	sunčanica, <i>Lepomis gibbosus</i>	6	0,65	0,006	0,08
Percidae	grgeč, <i>Perca fluviatilis</i>	4	0,43	0,146	2,03
UKUPNO:		921	100,00	7,183	100,00

Tijekom istraživanja na lokaciji Sarvaška bara, 22. rujna 2020., utvrđeno je 13 vrsta riba koje pripadaju osam porodica. Najveći broj utvrđenih vrsta (6) pripada porodici Leuciscidae s 46,2 % ukupnog sastava ulovljenih vrsta., dok su ostale porodice zastupljene samo sa po jednom vrstom.



Grafikon 2. Abundanca – biomasa grafikon za lokaciju Sarvaška bara u 2020.

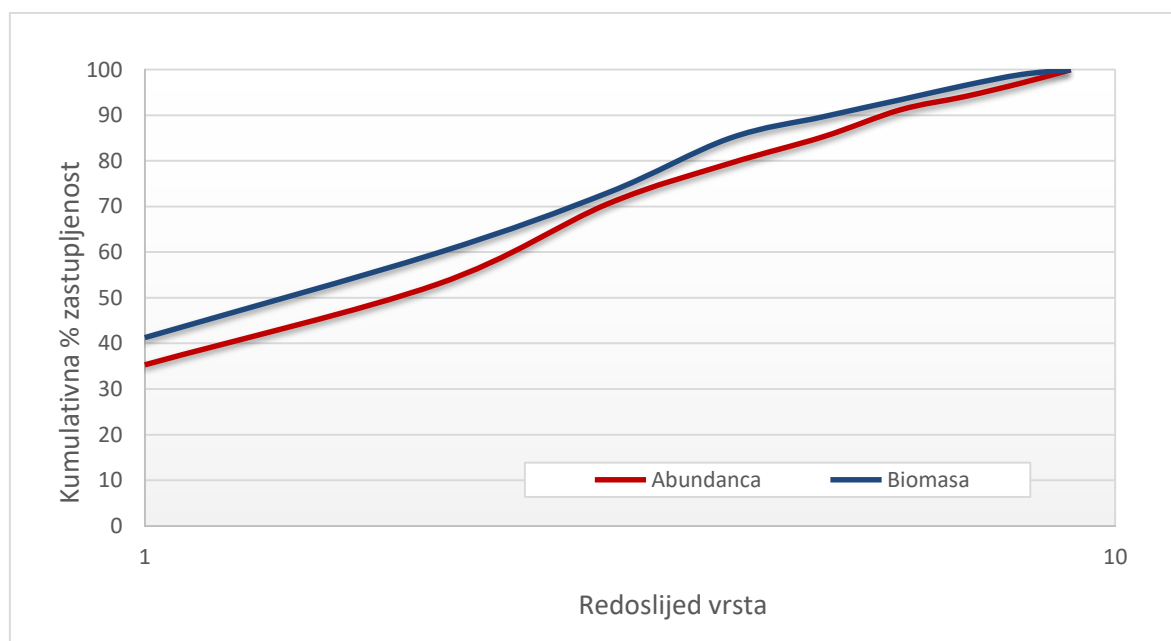


Slika 7. Ulov velikog vijuna u Sarvaškoj bari
(Izvor: Arhiva Katedre za lovstvo i ribarstvo)

Tablica 4. Kvalitativno – kvantitativni sastav ihtiocenoze inventarskog ulova na Sarvaškoj bari, 27. svibnja 2021.

Porodica	Hrvatski i znanstveni naziv	Abundanca		Biomasa	
		N	%	kg	%
Cobitidae	veliki vijun, <i>Cobitis elongata</i>	12	5,88	0,024	1,06
Cyprinidae	babuška, <i>Carassius gibelio</i>	6	2,94	0,27	11,90
Acheilognathidae	gavčica, <i>Rhodeus amarus</i>	36	17,65	0,108	4,76
Leuciscidae	obična uklija, <i>Alburnus alburnus</i>	72	35,29	0,936	41,27
	bolen, <i>Leuciscus aspius</i>	6	2,94	0,054	2,38
	bodorka, <i>Rutilus rutilus</i>	12	5,88	0,42	18,52
	crvenperka, <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	18	8,82	0,072	3,17
Esocidae	štuka, <i>Esox lucius</i>	6	2,94	0,084	3,70
Centrarchidae	sunčanica, <i>Lepomis gibbosus</i>	36	17,65	0,3	13,23
UKUPNO:		204	100,00	2,268	100,00

Tijekom istraživanja na lokaciji Sarvaška bara, 27. svibnja 2021., utvrđeno je devet vrsta riba koje pripadaju u šest različitih porodica. Najveći broj utvrđenih vrsta (četiri) pripada porodici klenova (Leuciscidae) dok je ostalih pet porodica zastupljena s po jednom vrstom.



Grafikon 3. Abundanca – biomasa grafikon za lokaciju Sarvaška bara u 2021.



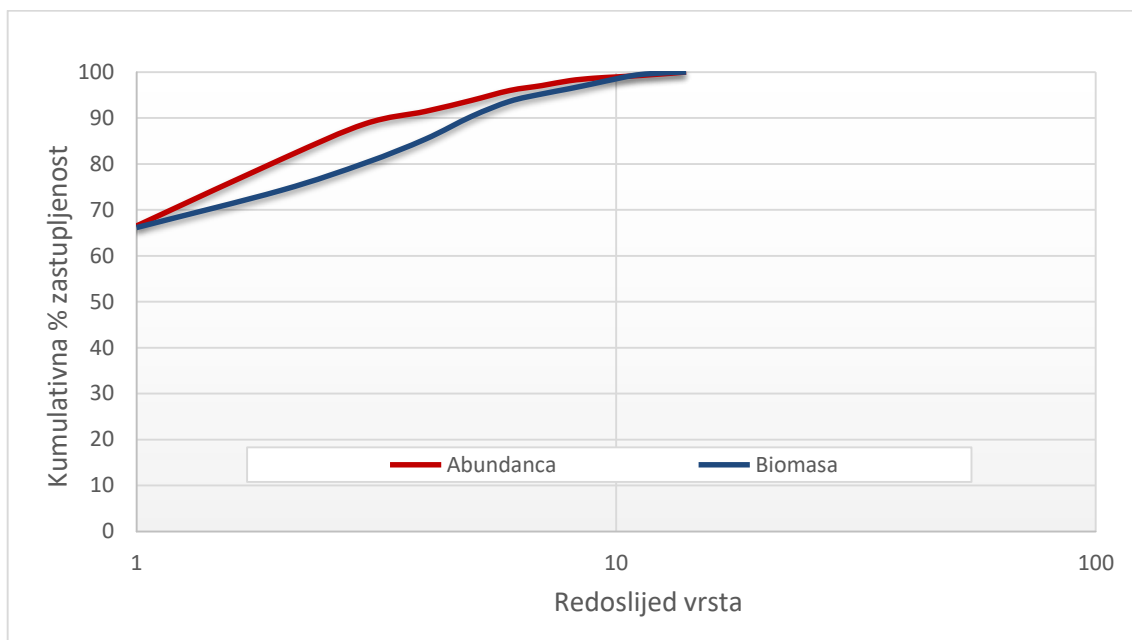
Slika 8. Ulov bodorke u Sarvaškoj bari
(Izvor: Arhiva Katedre za lovstvo i ribarstvo)

3.2. Rezultati inventarskih ihtioloških uzorkovanja na Bjelobrdskoj bari

Tablica 5. Kvalitativno – kvantitativni sastav ihtiocenoze inventarskog ulova na Bjelobrdskoj bari, 22. rujna 2020.

Porodica	Hrvatski i znanstveni naziv	Abundanca		Biomasa	
		N	%	N	%
Cobitidae	veliki vijun, <i>Cobitis elongata</i>	2	0,54	0,004	0,11
	piškur, <i>Misgurnus fosillis</i>	1	0,27	0,042	1,16
Cyprinidae	babuška, <i>Carassius gibelio</i>	54	14,48	2,392	66,17
	šaran, <i>Cyprinus carpio</i>	8	2,14	0,180	4,98
Gobionidae	bezribica, <i>Pseudorasbora parva</i>	29	7,77	0,058	1,60
Leuciscidae	obična uklija, <i>Alburnus alburnus</i>	248	66,49	0,186	5,15
	bolen, <i>Leuciscus aspius</i>	1	0,27	0,012	0,33
	jež, <i>Leuciscus idus</i>	1	0,27	0,030	0,83
	bodorka, <i>Rutilus rutilus</i>	10	2,68	0,040	1,11
	crvenperka, <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	9	2,41	0,292	8,08
Xenocypridide	bijeli glavaš, <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	1	0,27	0,037	1,02
Esocidae	štuka, <i>Esox lucius</i>	4	1,07	0,216	5,98
Centrarchidae	sunčanica, <i>Lepomis gibbosus</i>	1	0,27	0,008	0,22
Percidae	grgeč, <i>Perca fluviatilis</i>	4	1,07	0,118	3,26
UKUPNO:		373	100,00	3,615	100,00

Na lokaciji Bjelobrdaska bara, 22. rujna 2020., utvrđeno je 14 vrsta riba. Najveći broj utvrđenih vrsta (11) pripada redu Cypriniformes koji je zastupljen sa sedam porodica ili 84,6 % od ukupnog broja utvrđenih vrsta.



Grafikon 4. Abundanca – biomasa grafikon za lokaciju Bjelobrdaska bara u 2020.

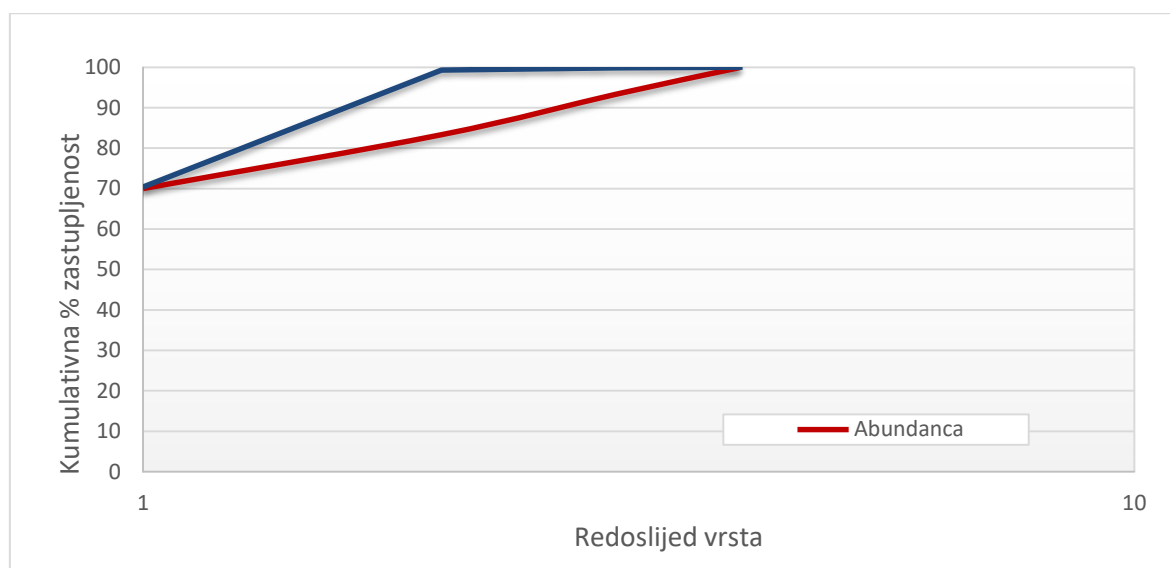


Slika 9. Ulov mlada bijelog glavaša u Bjelobrdskoj bari
(Izvor: Arhiva Katedre za lovstvo i ribarstvo)

Tablica 6. Kvalitativno – kvantitativni sastav ihtiocenoze inventarskog ulova na Bjelobrdskoj bari, 27. svibnja 2021.

Porodica	Hrvatski i znanstveni naziv	Abundanca		Biomasa	
		N	%	kg	%
Cobitidae	veliki vijun, <i>Cobitis elongata</i>	4	6,7	0,02	0,10
Cyprinidae	babuška, <i>Carassius gibelio</i>	42	70,0	16,21	70,43
Leuciscidae	obična uklija, <i>Alburnus alburnus</i>	8	13,3	0,13	0,57
	jez, <i>Leuciscus idus</i>	6	10,0	6,65	28,88
UKUPNO:		60	100,00	23,02	100,00

Na lokaciji Bjelobrdska bara, 27. svibnja 2021., utvrđene su svega četiri vrste riba koje pripadaju u tri porodice. Najbrojnija vrsta je babuška (*Carassius gibelio*) sa 70,0 % udjela u ukupnom sastavu utvrđenih vrsta, koja ima i najveću ukupnu biomasu od svih ulovljenih vrsta tijekom uzorkovanja (Tablica 6.).



Grafikon 5. Abundanca – biomasa grafikon za lokaciju Bjelobrdska bara u 2021.

4. RASPRAVA

Tijekom uzorkovanja elektroagregatom u trajnu od 60 minuta, na lokaciji Sarvaška bara, 10 svibnja 2018., ukupno je ulovljena 801 riba, ukupne mase 12,188 kg. Ulovljeno je 11 vrsta koje pripadaju u šest porodica (Tablica 1.). Najzastupljenija je porodica Leuciscidae koja ima pet (77,78 %), potom slijedi porodica Cyprinidae s dvije vrste (16,97 %) dok su porodice Cobitidae, Esocidae i Centrarchidae zastupljeno s po jednom vrstom. Dominantna riba u ulovu je obična uklija (*Alburnus alburnus*) sa 69,41 % brojske zastupljenosti, a slijedi ju babuška (*Carassius gibelio*) sa 16,85 %, bodorka (*Rutilus rutilus*) s 4,62 %, sunčanica (*Lepomis gibbosus*) s 2,50 %, bezribica (*Pseudorasbora parva*) s 2,0 % itd., (Tablica 1.). Masom dominiraju ribe iz reda Cypriniformes sa 73,38 %, u ukupnoj ihtiomasi. Među njima, masom najzastupljenije vrste su: babuška s 37,48 %, a slijede potom obična uklija s 19,61 % i bodorka sa 6,38 %. Od grabežljivih riba dominira štika (*Esox lucius*) s udjelom u masi od 24,70 %, što upućuje na činjenicu da ova grabljivica ima dobru prehrambenu bazu u Sarvaškoj bari i izvrsne uvjete za opstanak zbog sporog protoka vode i velike obraslosti vode vodenim biljem. Utvrđene su tri strane (alohtone) vrste riba: babuška, bezribica i sunčanica, od kojih invazivna vrsta, bezribica, u brojnosti i masi najmanje zastupljena od svih prisutnih stranih vrsta na lokaciji.

Grafikon krivulja abundance i biomase, prema rezultatima ulova ribe u inventarskom uzorkovanju elektroagregatom, za Sarvašku baru (Graafikon 1.) ukazuje uglavnom na značajan poremećaj i stres u ribljoj zajednici, jer je krivulja abundance značajno iznad krivulje biomase. Zatečeno stanje ihtiocenoze je posljedica konfiguracije vode koja je većom površinom izrazito plitka (< 50 cm) te značajno obrasla vodenim biljem što omogućava razvoj habitusom sitniji vrsta riba, poput obične uklije te izostanak krupnih riba kojima ovo stanište trenutno ne odgovara. Najkrupniji ulovljeni primjerak je štika od 2,4 kg, dok su ostali ulovljeni primjerci riba ispod 0,5 kg.

U ulovu elektroribolovom u Staroj Dravi Sarvaš 2. travnja 2019. godine ukupno je za 60 minuta elektroribolova ulovljeno 99 riba koje su težile 6,029 kg. Utvrđeno je ukupno 10 vrsta iz sedam porodica. Porodica Cobitidae, Cyprinidae, Leuciscidae su zastupljene s dvije vrste, dok su porodice Acheilognathidae, Gobionidae, Esocidae i Centrarchidae zastupljene s po jednom vrstom. Red Cypriniformes dominira u brojnosti s 87,87 % ulova. Najzastupljenija riba je bezribica s 24,24 %, potom obična uklija s 23,23 %, bodorka s 20,20 % te babuška s 13,13 % (Tablica 2.). U masi ulova dominiraju dvije vrste: babuška s 57,46 % te štika s 35,84 %, a potom slijedi šaran s 2,49 % i obična uklija s 1,79%. Prilikom inventarskog ulova ponovno je potvrđeno prisustvo stranih vrsta: babuške, bezribice i sunčanice.

Grafikon krivulja abundance i biomase, prema rezultatima ulova ribe u inventarskom uzorkovanju elektroagregatom u 2019., za Staru Dravu Sarvaš (Grafikon 2.) ukazuje na pozitivno stanje u ribljoj zajednici, jer je krivulja biomase značajno iznad krivulje abundance. Napravljenim izmuljivanjem Stare Drave Sarvaš izmijenjen je izgled, ali i karakteristike vode. Prve pozitivne promjene u staništu su već vidljive; ostvaren je veći diverzitet na lokaciji, a također utvrđen je prisustvo piškur (*Misgurnus fosillis*) koji je na popisu strogo zaštićenih vrsta. Produbljeno korito odgovarati će krupnijim primjercima riba, a za dvije do tri godine kada se obnovi vodena vegetacija, do punog izražaja će doći pozitivne promjene u staništu.

Tijekom istraživanja na lokaciji Sarvaška bara, 22. rujna 2020., utvrđeno je 13 vrsta riba koje pripadaju osam porodica. Najveći broj utvrđenih vrsta (6) pripada porodici Leuciscidae s 46,2 % ukupnog sastava ulovljenih vrsta., dok su ostale porodice zastupljene samo sa po jednom vrstom. Najbrojnija vrsta je obična uklija (*Alburnus alburnus*) sa 77,31 % udjela u ukupnom sastavu utvrđenih vrsta (Tablica 3.). U ukupnoj biomasi uzorkovanih riba na lokaciji Sarvaška bara dominira porodica štuke (Esocidae) s 56,45 % a slijedi je porodica klenova (Leuciscidae) s 35,86 %. Kod porodice klenova masom dominira obična uklija s 18,15 % (Tablica 3.).

Grafikon krivulja abundance i biomase za lokaciju Sarvaška bara (Grafikon 3.) ukazuje na stanje relativno visokog stupnja stresa jer se krivulja abundance u potpunosti nalazi iznad krivulje biomase. U sastavu riblje zajednice Sarvaške bare povećan je udio prilagodljivijih, manjih i kratkoživićih vrsta riba i riblja zajednica nije stabilna. Ovakav tip staništa preferiraju vrste riba sitnijeg tijela te mlađ riba većeg tijela, dok se krupni i značajniji primjerci na ovim lokacijama mogu zateći samo sporadično, jer stanišni tip ne odgovara njihovim ekološkim potrebama.

Tijekom istraživanja na lokaciji Sarvaška bara, 27. svibnja 2021., utvrđeno je devet vrsta riba koje pripadaju u šest različitih porodica. Najveći broj utvrđenih vrsta (četiri) pripada porodici klenova (Leuciscidae) dok je ostalih pet porodica zastupljena s po jednom vrstom. Najbrojnija vrsta je obična uklija (*Alburnus alburnus*) s 35,29 % udjela u ukupnom kvalitativnom sastavu utvrđenih vrsta. U biomasi dominira također obična uklija s 41,27 %, (Tablica 3.).

Grafikon krivulja brojnosti i biomase ribe za lokaciju Sarvaška bara (Grafikon 4.) ukazuje na relativno stabilno stanje riblje zajednice u uvjetima visokog vodostaja. U takvim uvjetima dominira manji broj krupnijih dugoživićih vrsta, pa kumulativna krivulja biomase u cjelini nadilazi krivulju brojnosti. Visoki vodostaji i velika plavna površina nastala izlivanjem rijeke Drave u prostor Aljmaškog rita stvorilo je pogodne ekološke uvjete za život riblje zajednice

Aljmaškog rita i riblja zajednica se tada nalazila u povoljnom stanju s minimalnim stresom. U takvim uvjetima smanjuje se udio prilagodljivih, manjih i kratkoživućih vrsta riba. Za vrijeme poplava uspjeh inventarskih uzorkovanja opada te je njihova lovnost elektroribolovom bila relativno mala. Tako je za Sarvašku baru iznosila 408 jedinki po jednom satu elektroribolova što je svega 44,42 % ulova u odnosu na rujan 2020.

Na lokaciji Bjelobrdaska bara, 22. rujna 2020., utvrđeno je 14 vrsta riba. Najveći broj utvrđenih vrsta (11) pripada redu Cypriniformes koji je zastupljen sa sedam porodica ili 84,6 % od ukupnog broja utvrđenih vrsta. Najbrojnija je porodica klenova (*Leuciscidae*) s pet vrsta ili 38,5 % ukupnog sastava ulovljenih vrsta. Najbrojnija vrsta je obična uklija (*Alburnus alburnus*) sa 66,49 % udjela u ukupnom sastavu utvrđenih vrsta (Tablica 5.).

U ukupnoj biomasi uzorkovanih riba na lokaciji Bjelobrdaska bara dominira porodica šaranki (*Cyprinidae*) sa 71,15 % i klenova (*Leuciscidae*) s 15,5 %. Babuška (*Carassius gibelio*) je u ukupnoj biomasi najzastupljenija vrsta ribe s udjelom od 66,17 %. Od grabežljivih vrsta u ukupnoj biomasi najzastupljenija je štuka (*Esox lucius*) s 5,98 % (Tablica 5). Dijagram krivulja abundance i biomase za lokaciju Bjelobrdaska bara (Grafikon 5.) ukazuje na stanje relativno visokog stupnja stresa jer se krivulja abundance u potpunosti nalazi iznad krivulje biomase. U sastavu riblje zajednice Bjelobrdske bare povećan je udio prilagodljivijih, manjih i kratkoživućih vrsta riba i riblja zajednica nije stabilna. Ovakav tip staništa preferiraju vrste riba sitnijeg tijela te mlađ riba većeg tijela, dok se krupni i značajniji primjerci na ovim lokacijama mogu zateći samo sporadično, jer stanišni tip ne odgovara njihovim ekološkim potrebama.

Na lokaciji Bjelobrdaska bara, 27. svibnja 2021., utvrđene su svega četiri vrste riba koje pripadaju u tri porodice. Najbrojnija vrsta je babuška (*Carassius gibelio*) sa 70,0 % udjela u ukupnom sastavu utvrđenih vrsta, koja ima i najveću ukupnu biomasu od svih ulovljenih vrsta tijekom uzorkovanja (Tablica 6.).

Grafikon krivulja brojnosti i biomase ribe za lokaciju Bjelobrdaska bara (Grafikon 6.) ukazuje na relativno stabilno stanje riblje zajednice u uvjetima visokog vodostaja. U takvim uvjetima dominira manji broj krupnijih dugoživućih vrsta, pa kumulativna krivulja biomase u cjelini nadilazi krivulju brojnosti. U takvim uvjetima smanjuje se udio prilagodljivih, manjih i kratkoživućih vrsta riba. Ulovljeni uzorci riba su stvarni i neselektivni odraz trenutnog stanja ihtiofaune Bjelobrdske bare u nastalim ekološkim uvjetima visokog vodostaja rijeke Drave. Veliki volumen vode i rasprostranjenost vodenog tijela uzrokovalo je horizontalnu distribuciju ribe tako da je gustoća populacije vrlo mala

na jedinicu površine vodnog tijela. Njihova lovnost elektroribolovom bila je relativno mala i za Bjelobrdsku baru utvrđen je relativno mali ulov jedinki koji je iznosio svega 120 kom/h što je 32,2 % brojnosti riba u odnosu na rujan 2020. godine kada su zabilježeni srednji do niski vodostaji Drave. Ovaj ulov izravno je ovisan od količine ribe u istraživanom akvatoriju.

5. PRISUTNOST UGROŽENIH I STROGO ZAŠTIĆENIH RIBLJIH VRSTA NA PODRUČJU ALJMAŠKOG RITA

Prema aktualnom crvenom popisu slatkovodnih riba Republike Hrvatske (HAOP, 2017), ugroženim vrstama slatkovodnih riba smatraju se one vrste koje su u kategoriji: kritično ugrožene vrste (CR), ugrožene vrste (EN) i osjetljive vrste (VU). Sukladno odredbama članka 151. Zakona o zaštiti prirode, („Narodne novine“, broj 80/2013, 15/2018 i 14/2019“, strogo zaštićenim vrstama proglašavaju se zavičajne divlje vrste koje su ugrožene ili su usko rasprostranjeni endemi ili divlje vrste za koje je takav način zaštite propisan propisima Europske unije kojima se uređuje očuvanje divljih biljnih i životinjskih vrsta ili međunarodnim ugovorima kojih je stranka Republike Hrvatska. Utvrđene strogo zaštićene vrste na lokalitetima Sarvaška bara i Bjelobrdska bara su prikazane u Tablicama 8. i 11.

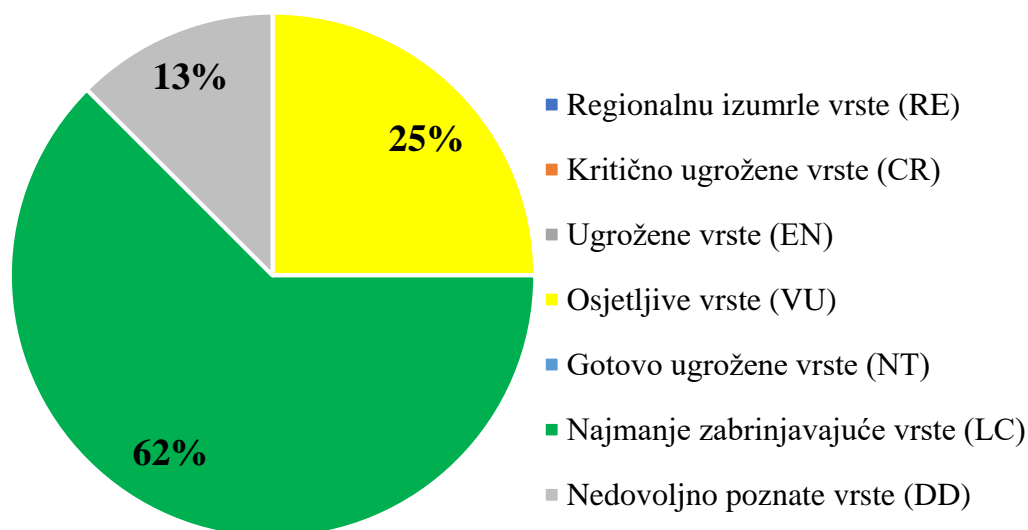
Prikazane rezultate ugroženih i strogo zaštićenih vrsta, treba uzeti s dozom suzdržanosti jer nije moguće utvrditi sve vrste koje obitavaju u pojedinom akvatoriju. Trenutno nema metode uzorkovanja ihtiofaune kojom se može sa sigurnošću utvrditi sve vrste koje obitavaju na određenom prostoru te je u praksi poznato kako se rijetke vrste često ne evidentiraju u uzorkovanju iako obitavaju na lokaciji (Paller, 1995.; Hughes i sur., 2002.; Reynolds i sur., 2003.).

5.1. Prisutnost ugroženih i strogo zaštićenih ribljih vrsta na području Sarvaške bare

Tablica 7. Prisutnost ugroženih vrsta riba na lokaciji Sarvaška bara

Hrvatski i znanstveni naziv	Kategorija ugroženosti	Sarvaška bara
jesetra, <i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	Regionalnu izumrle vrste (RE)	
sim, <i>Acipenser nudiiventris</i>	Regionalnu izumrle vrste (RE)	
pastruga, <i>Acipenser stellatus</i>	Regionalnu izumrle vrste (RE)	
atlanska jesetra, <i>Acipenser sturio</i>	Regionalnu izumrle vrste (RE)	
moruna, <i>Huso huso</i>	Regionalnu izumrle vrste (RE)	
prugasti balavac, <i>Gymnocephalus schraetser</i>	Kritično ugrožene vrste (CR)	
dunavska haringa, <i>Alosa immaculata</i>	Ugrožene vrste (EN)	
crnka, <i>Umbra krameri</i>	Ugrožene vrste (EN)	
mladica, <i>Hucho hucho</i>	Ugrožene vrste (EN)	
koljuška, <i>Gasterosteus aculeatus</i>	Ugrožene vrste (EN)	
kečiga, <i>Acipenser ruthenus</i>	Osjetljive vrste (VU)	
veliki vijun, <i>Cobitis elongata</i>	Osjetljive vrste (VU)	+
piškur, <i>Misgurnus fossilis</i>	Osjetljive vrste (VU)	+
zlatni vijun, <i>Sabanejewia balcanica</i>	Osjetljive vrste (VU)	
potočna mrena, <i>Barbus balcanicus</i>	Osjetljive vrste (VU)	
karas, <i>Carassius carassius</i>	Osjetljive vrste (VU)	
bjelica, <i>Leucaspis delineatus</i>	Osjetljive vrste (VU)	
obični klen, <i>Squalius cephalus</i>	Osjetljive vrste (VU)	
potočna pastrva, <i>Salmo trutta</i>	Osjetljive vrste (VU)	
manjić, <i>Lota lota</i>	Osjetljive vrste (VU)	
Balonov balavac, <i>Gymnocephalus baloni</i>	Osjetljive vrste (VU)	
mali vretenac, <i>Zingel streber</i>	Osjetljive vrste (VU)	
meliki vretenac, <i>Zingel zingel</i>	Osjetljive vrste (VU)	
dunavska paklara, <i>Eudontomyzon vladkovi</i>	Gotovo ugrožene vrste (NT)	
Keslerova krkuša, <i>Romanogobio kesslerii</i>	Gotovo ugrožene vrste (NT)	
tankorepa krkuša, <i>Romanogobio uranoscopus</i>	Gotovo ugrožene vrste (NT)	
crnooka deverika, <i>Ballerus sapa</i>	Gotovo ugrožene vrste (NT)	
plotica, <i>Rutilus virgo</i>	Gotovo ugrožene vrste (NT)	
mramorasti glavočić, <i>Proterorhinus marmoratus</i>	Gotovo ugrožene vrste (NT)	
dunavska krkuša, <i>Gobio obtusirostris</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
dvoprugasta uklija, <i>Alburnoides bipunctatus</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
obična uklija, <i>Alburnus alburnus</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	+
podust, <i>Chondrostoma nasus</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
bolen, <i>Leuciscus aspius</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	+

jez, <i>Leuciscus idus</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	+
klenić, <i>Leuciscus leuciscus</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
bodorka, <i>Rutilus rutilus</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	+
nosara, <i>Vimba vimba</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
grgeč, <i>Perca fluviatilis</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	+
smuđ, <i>Sander lucioperca</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
smuđ kamenjak, <i>Sander volgensis</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
jegulja, <i>Anguilla anguilla</i>	Nedovoljno poznate vrste (DD)	
šaran, <i>Cyprinus carpio</i>	Nedovoljno poznate vrste (DD)	+
bjeloperajna krkuš, <i>Romanogobio vladykovi</i>	Nedovoljno poznate vrste (DD)	
sabljarka, <i>Pelecus cultratus</i>	Nedovoljno poznate vrste (DD)	



Grafikon 6. Grafički prikaz udjela ugroženih skupina u Sarvaškoj bari

Na lokaciji Sarvaška bara utvrđene su dvije ugrožene vrste slatkovodnih riba (Tablica 7.); veliki vijun (*Cobitis elongata*) i piškur (*Misgurnus fossilis*) koje se nalaze u kategoriji osjetljive vrste (VU). Osim toga, tijekom ihtiološkog istraživanja na lokaciji utvrđeno je pet vrsta u kategoriji najmanje zabrinjavajuće vrste (LC): obična uklija (*Alburnus alburnus*), bolen (*Leuciscus aspius*), jez (*Leuciscus idus*), bodorka (*Rutilus rutilus*) i grgeč (*Perca fluviatilis*) te jedna nedovoljno poznata vrsta (DD): šaran (*Cyprinus carpio*). Na lokacijama Sarvaška bara zabilježene su samo dvije strogo zaštićene vrste riba: veliki vijun, *Cobitis elongata* i piškur, *Misgurnus fossilis* (Tablica 8.).

Tablica 8. Prisutnost strogo zaštićenih vrsta riba na lokaciji Sarvaška bara

Hrvatski naziv	Latinski naziv	Sarvaška bara
dunavska paklara	<i>Eudontomyzon vladykovi</i>	
jesetra	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	
sim	<i>Acipenser nudiiventris</i>	
pastruga	<i>Acipenser stellatus</i>	
atlanska jesetra	<i>Acipenser sturio</i>	
moruna	<i>Huso huso</i>	
jegulja	<i>Anguilla anguilla</i>	
dunavska haringa	<i>Alosa immaculata</i>	
veliki vijun	<i>Cobitis elongata</i>	+
piškur	<i>Misgurnus fosillius</i>	+
zlatni vijun	<i>Sabanejewia balcanica</i>	
karas	<i>Carassius carassius</i>	
Keslerova krkuša	<i>Romanogobio kesslerii</i>	
tankorepa krkuša	<i>Romanogobio uranoscopus</i>	
bjeloperajna krkuša	<i>Romanogobio vladykovi</i>	
bjelica	<i>Leucaspis delineatus</i>	
crnka	<i>Umbra krameri</i>	
peš	<i>Cottus gobio</i>	
Balonov balavac	<i>Gymnocephalus baloni</i>	
prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	
mali vretenac	<i>Zingel streber</i>	
veliki vretenac	<i>Zingel zingel</i>	
koljuška	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	

Tablica 9. Ekološke značajke riba i status ugroženosti u Sarvaškoj bari

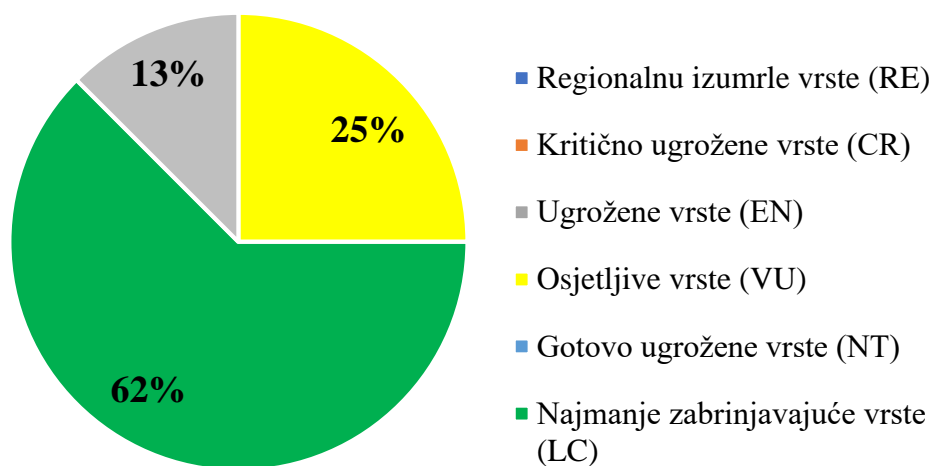
Vrsta ribe	Pripadnost		Stupac vode		Ekološki zahtjevi			Supstrat za mrijest			Prehrambena strategija				Status	
	Autohtona	Strana	Bentlčna	Pelagijalna	Reofilna	Limnofil	Euritop	Litofil	Fitofil	Fitolitofil	Insektivor/invertivor	Invertivor/Piscivor	Herbivor	Omnivor	Tolerantna	Osjetljiva
babuška, <i>Carassius gibelio</i>		X	X				X		X					X	X	
bezribica, <i>Pseudorasbora parva</i>		X		X			X			X				X	X	
bodorka, <i>Rutilus rutilus</i>	X			X			X			X				X	X	
bolen, <i>Leuciscus aspius</i>	X			X	X			X				X				
crvenperka, <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	X			X		X			X					X		
deverika, <i>Abramis brama</i>	X		X				X			X				X	X	
dunavski vijun, <i>Cobitis elongatoides</i>	X		X		X			X			X					
gavčica, <i>Rhodeus amarus</i>	X			X			X							X		
grgeč, <i>Perca fluviatilis</i>	X			X			X			X		X			X	
jez, <i>Leuciscus idus</i>	X			X	X					X				X		
sunčanica, <i>Lepomis gibbosus</i>		X		X		X					X				X	
šaran, <i>Cyprinus carpio</i>	X		X				X		X					X	X	
štuka, <i>Esox lucius</i>	X			X			X		X			X				
obična uklija, <i>Alburnus alburnus</i>	X			X			X			X				X	X	
piškur, <i>Misgurnus fosillis</i>	X		X						X							
veliki vijun, <i>Cobitis elongata</i>	X		X		X			X			X					

5.2. Prisutnost ugroženih i strogo zaštićenih ribljih vrsta na području Bjelobrdске bare

Tablica 10. Prisutnost ugroženih vrsta riba na lokaciji Bjelobrdска bara

Hrvatski i znanstveni naziv	Kategorija ugroženosti	Bjelobrdска bara
jesetra, <i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	Regionalnu izumrle vrste (RE)	
sim, <i>Acipenser nudiiventris</i>	Regionalnu izumrle vrste (RE)	
pastruga, <i>Acipenser stellatus</i>	Regionalnu izumrle vrste (RE)	
atlanska jesetra, <i>Acipenser sturio</i>	Regionalnu izumrle vrste (RE)	
moruna, <i>Huso huso</i>	Regionalnu izumrle vrste (RE)	
prugasti balavac, <i>Gymnocephalus schraetser</i>	Kritično ugrožene vrste (CR)	
dunavska haringa, <i>Alosa immaculata</i>	Ugrožene vrste (EN)	
crnka, <i>Umbra krameri</i>	Ugrožene vrste (EN)	
mladica, <i>Hucho hucho</i>	Ugrožene vrste (EN)	
koljuška, <i>Gasterosteus aculeatus</i>	Ugrožene vrste (EN)	
kečiga, <i>Acipenser ruthenus</i>	Osjetljive vrste (VU)	
veliki vijun, <i>Cobitis elongata</i>	Osjetljive vrste (VU)	+
piškur, <i>Misgurnus fossilis</i>	Osjetljive vrste (VU)	+
zlatni vijun, <i>Sabanejewia balcanica</i>	Osjetljive vrste (VU)	
potočna mrena, <i>Barbus balcanicus</i>	Osjetljive vrste (VU)	
karas, <i>Carassius carassius</i>	Osjetljive vrste (VU)	
bjelica, <i>Leucaspis delineatus</i>	Osjetljive vrste (VU)	
obični klen, <i>Squalius cephalus</i>	Osjetljive vrste (VU)	
potočna pastrva, <i>Salmo trutta</i>	Osjetljive vrste (VU)	
manjić, <i>Lota lota</i>	Osjetljive vrste (VU)	
Balonov balavac, <i>Gymnocephalus baloni</i>	Osjetljive vrste (VU)	
mali vretenac, <i>Zingel streber</i>	Osjetljive vrste (VU)	
meliki vretenac, <i>Zingel zingel</i>	Osjetljive vrste (VU)	
dunavska paklara, <i>Eudontomyzon vladykovi</i>	Gotovo ugrožene vrste (NT)	
Keslerova krkuša, <i>Romanogobio kesslerii</i>	Gotovo ugrožene vrste (NT)	
tankorepa krkuša, <i>Romanogobio uranoscopus</i>	Gotovo ugrožene vrste (NT)	
crnooka deverika, <i>Ballerus sapa</i>	Gotovo ugrožene vrste (NT)	
plotica, <i>Rutilus virgo</i>	Gotovo ugrožene vrste (NT)	
mramorasti glavočić, <i>Proterorhinus marmoratus</i>	Gotovo ugrožene vrste (NT)	

dunavska krkušica, <i>Gobio obtusirostris</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
dvoprugasta uklija, <i>Alburnoides bipunctatus</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
obična uklija, <i>Alburnus alburnus</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	+
podust, <i>Chondrostoma nasus</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
bolan, <i>Leuciscus aspius</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	+
jez, <i>Leuciscus idus</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	+
klenić, <i>Leuciscus leuciscus</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
bodorka, <i>Rutilus rutilus</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	+
nosara, <i>Vimba vimba</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
grgeč, <i>Perca fluviatilis</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	+
smuđ, <i>Sander lucioperca</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
smuđ kamenjak, <i>Sander volgensis</i>	Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC)	
jegulja, <i>Anguilla anguilla</i>	Nedovoljno poznate vrste (DD)	
šaran, <i>Cyprinus carpio</i>	Nedovoljno poznate vrste (DD)	+
bjeloperajna krkušica, <i>Romanogobio vladykovi</i>	Nedovoljno poznate vrste (DD)	
sabljarka, <i>Pelecus cultratus</i>	Nedovoljno poznate vrste (DD)	



Grafikon 7. Grafički prikaz udjela ugroženih skupina za lokaciju Bjelobrdská bara

Na lokaciji Bjelobrdská bara utvrđena je prisutnost istih ugroženih vrsta kao i na lokaciji Sarvaška bara. Tako su također utvrđene samo dvije ugrožene vrste slatkovodnih riba (Tablica 10.); veliki vijun (*Cobitis elongata*) i piškur (*Misgurnus fosillis*) koje se nalaze u kategoriji

osjetljive vrste (VU). Osim toga, tijekom ihtiološkog istraživanja na lokaciji utvrđeno je pet vrsta u kategoriji najmanje zabrinjavajuće vrste (LC): obična uklija (*Alburnus alburnus*), bolen (*Leuciscus aspius*), jez (*Leuciscus idus*), bodorka (*Rutilus rutilus*) i grgeč (*Perca fluviatilis*) te jedna nedovoljno poznata vrsta (DD): šaran (*Cyprinus carpio*). Na lokaciji Bjelobrdska bara zabilježene su samo dvije strogo ugrožene vrste riba: veliki vijun, *Cobitis elongata* i piškur, *Misgurnus fossilis* (Tablica 11.).

Tablica 11. Prisutnost strogo zaštićenih vrsta riba na lokaciji Bjelobrdska bara

Hrvatski naziv	Latinski naziv	Bjelobrdska bara
dunavska paklara	<i>Eudontomyzon vladykovi</i>	
jesetra	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	
sim	<i>Acipenser nudiiventris</i>	
pastruga	<i>Acipenser stellatus</i>	
atlanska jesetra	<i>Acipenser sturio</i>	
moruna	<i>Huso huso</i>	
jegulja	<i>Anguilla anguilla</i>	
dunavska haringa	<i>Alosa immaculata</i>	
veliki vijun	<i>Cobitis elongata</i>	+
piškur	<i>Misgurnus fossilis</i>	+
zlatni vijun	<i>Sabanejewia balcanica</i>	
karas	<i>Carassius carassius</i>	
Keslerova krkuša	<i>Romanogobio kesslerii</i>	
tankorepa krkuša	<i>Romanogobio uranoscopus</i>	
bjeloperajna krkuša	<i>Romanogobio vladykovi</i>	
bjelica	<i>Leucaspius delineatus</i>	
crnka	<i>Umbra krameri</i>	
peš	<i>Cottus gobio</i>	
Balonov balavac	<i>Gymnocephalus baloni</i>	
prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	
mali vretenac	<i>Zingel streber</i>	
veliki vretenac	<i>Zingel zingel</i>	
koljuška	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	

Tablica 12. Ekološke značajke riba i status ugroženosti u Bjelobrdskoj bari

Vrsta ribe	Pripadnost		Stupac vode		Ekološki zahtjevi			Supstrat za mrijest			Prehrambena strategija				Status	
	Autohtona	Strana vrsta	Bentička	Pelagijalna	Reofilna	Limnofil	Euritop	Litofil	Fitofil	Fitolitofil	Insektivor / invertivor	Invertivor / Piscivor	Herbivor	Omnivor	Tolerantna	Osjetljiva
babuška, <i>Carassius gibelio</i>		X	X				X		X					X	X	
bezribica, <i>Pseudorasbora parva</i>		X		X			X			X				X	X	
bodorka, <i>Rutilus rutilus</i>	X			X			X			X				X	X	
bolen, <i>Leuciscus aspius</i>	X			X	X			X				X				
crvenperka, <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	X			X		X				X				X		
grgeč, <i>Perca fluviatilis</i>	X			X			X			X		X			X	
jez, <i>Leuciscus idus</i>	X			X	X					X				X		
sunčanica <i>Lepomis gibbosus</i> ,		X		X		X					X				X	
šaran, <i>Cyprinus carpio</i>	X		X				X			X				X	X	
bijeli glavaš, <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>		X													X	
štuka, <i>Esox lucius</i>	X			X			X			X		X				
obična uklija, <i>Alburnus alburnus</i>	X			X			X			X				X	X	
veliki vijun, <i>Cobitis elongata</i>	X		X		X			X			X					
piškur, <i>Misgurnus fosillis</i>	X		X						X							

U tablici 9. i tablici 12. prikazane su značajke zabilježenih vrsta riba i status njihove tolerancije na promjene u životnoj sredini u Sarvaškoj i Bjelobrdskoj bari. Ovakav, močvarni stanišni tip najviše privlači neutrofilne (euritopne) vrste riba – one koje nemaju posebne preferencije prema tipu staništa i zauzimaju vrlo široku ekološku nišu (babuška, bodorka, štuka, obična uklija i dr.) ali i nekoliko limnofilnih vrsta (stagnofilne) – one koje preferiraju stajaće vode i spori tok, velike oscilacije u temperaturi i količini otopljenog kisika, te visoke koncentracije hranjivih tvari u vodi (crvenperka, sunčanica) te tipične reofilne vrste poput bolena i jeza, koje se ovdje nalaze najviše zbog dobre prehranbene baze sitnije obične uklije i drugih ciprinidnih vrsta manjeg habitusa.

Obraslost ovih bara vodenom i priobalnom makrovegetacijom pruža izvrstan supstrat za mriješćenje fitofilnih vrsta riba (štuka, šaran, babuška) i fitolitofilnih vrsta riba (bezribica, bodorka, deverika i dr.) koje dominiraju u ovim barama. Prisutnost mlađa pelagofilne vrste kao što je bijeli glavaš je vjerojatno posljedica plavljenja Bjelobrdske bare vodom iz rijeke Drave kojom je ova vrsta tako stigla i ostala u ovoj bari. Tek će znanstveno biti potrebno utvrditi genetski profil i status te potvrdu mogućeg prirodnog mriješta ove vrste na ovom području. Prehranbena osnova koju pružaju Sarvaška i Bjelobrdska bara najviše privlače omnivorne vrste riba (babuška, bezribica, bodorka, obična uklija, šaran i dr.). U obje bare zastupljeno je i nekoliko tipičnih piscivornih (ihtiofagnih) vrsta (štuka, bolen, grgeč) te invertivora (sunčanica i veliki vijun) zbog dobre prehranbene baze. U Bjelobrdskoj bari utvrđen je i specifičan predstavnik bentivornih vrsta, piškur, ali i planktivor jednogodišnja mlađ bijelog glavaša.

Povezanost Sarvaške i Bjelobrdske bare s rijekom Dravom i njihovo prirodno plavljenje te opstanak postojećih močvarnih (limnofilnih) staništa (prirodna sukcesija) omogućava opstanak i ugroženih vrsta riba. Očito je kako ova staništa sa stajaćom ili sporotekućom vodom, koja pripadaju donjem toku rijeke Drave (zona deverike) s karakterističnim životnim prostorom s muljevitim dnom i obraslom vodenom vegetacijom odgovaraju ovim ugroženim vrstama. Isto tako, očito je kako ove vrste dobro podnose oscilacije ekoloških čimbenika, osobito tijekom ljetnog razdoblja (temperatura i koncentracija kisika) te sušna ljetna razdoblja, kada je vodostaj u ovim barama nešto niži ili je nizak.

6. OCJENA EKOLOŠKOG STANJA (IBI_{HR}) ALJMAŠKOG RITA

Biotički integritet se temelji na premisi kako status organizma koji živi u promatranom vodenom tijelu daje izravnu vrijednost integriteta vode i može se koristiti za praćenje kakvoća vodenih staništa. Sastav ribljih zajednica u vodenom tijelu te međusobni odnosi pojedinih vrsta unutar svake riblje zajednice, vjerni su pokazatelji značajki specifičnih biotopa. Sastav ribljih zajednica u svakoj od analiziranih bara, odraz su svih ekoloških čimbenika, uključujući i djelovanje čovjeka. Rijeka Drava ima značajan utjecaj na sastav riblje zajednice u Sarvaškoj i Bjelobrdskoj bari, a najviše ovisi o vodostaju i mogućnošću plavljenja Aljmaškog rita. Sastav riblje zajednice u ovim barama izrazito se mijenja u vrijeme visokih poplava kada u poplavljeni Aljmaški rit vodom iz rijeke Drave migriraju brojne vrste riba. Nakon povlačenja vode prema koritu rijeke Drave, jedan dio ribe ostaje u Sarvaškoj i Bjelobrdskoj bari radi pogodnog staništa za život, rast i razmnožavanje. Njihov opstanak i sastav dalje ovisi o brojnim ekološkim uvjetima te o antropogenom utjecaju, osobito pritisku ribiča na ovo područje te o poribljavanju od strane ovlaštenika ribolovnog prava Zajednice športsko ribolovnih društava Osijek. Najzastupljenije vrste riba na obje lokacije su šaranske vrste kako u brojnosti tako i u masi. Općenito, šaranske vrste su ribe koje se vrlo dobro snalaze i prilagođavaju u okolišu nizinskih rijeka kao što je Drava te u ovako specifičnim biotopima kao što su istraživane bare. One za svoj način prehrane (omnivori) pronalaze izvrsnu i odgovarajuću hranu u ovim barama. Isto tako, ove vrste riba, s modificiranim sustavom kralješaka koji zajedno s mišićima, ligamentima i plivaćim mjehurom čine Weberov aparat koji povezuje plivaći mjehur i unutrašnje uho, omogućavajući na taj način prijenos zvuka, uspijevaju se vrlo dobro prilagoditi i opstati u ovim barama. Osobito su se dobro prilagodile obična uklija i babuška koje dominiraju brojnošću i biomasom.

Indeks biotičkog integriteta riba (IBI_{HR}) i omjer ekološke kakvoće (OEK IBI-_{HR}) izračunati su prema uputama u Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće, 2015. Uzorkovanjem riba tijekom istraživanog razdoblja izračunati su indeksi (Tablica 13. i 14.) za ocjenjivanje ekološkog stanja Sarvaške i Bjelobrdske bare.

Tablica 13. Indeksi za ocjenu ekološkog stanja Sarvaške bare u razdoblju 2018. - 2021. godina

Indeksi	Referentna vrijednost za HR-R_5	Sarvaška bara 2018.	Sarvaška bara 2019.	Sarvaška bara 2020.	Sarvaška bara 2021.
Relativna zastupljenost insektivornih/invertivornih vrsta	0,4118	0,1429	0,1429	0,1429	0,1429
Relativna zastupljenost fitofilnih vrsta	0,4706	1	1	1	1
Relativna zastupljenost litofilnih vrsta	0,5588	0,0833	0,000	0,1667	0,1667
Relativna zastupljenost reofilnih vrsta	0,5588	0,2000	0,0667	0,2000	0,1333
Relativna zastupljenost bentičkih vrsta	0,6176	0,2000	0,2000	0,1500	0,1000
Relativna zastupljenost invazivnih i unesenih vrsta	0	0	0	0	0
Simpsonov indeks raznolikosti	0,751	0,486	0,820	0,390	0,796
Ujednačenost za recipročni Simpsonov indeks raznolikosti	0,118	0,177	0,554	0,126	0,544
OEK_{IBI-HR}	-	0,29	0,35	0,27	0,36
Kategorija ekološkog stanja	-	vrlo loše	loše	vrlo loše	loše

Za izračun relativne zastupljenosti invazivnih i unesenih vrsta koriste se samo dvije vrijednosti – 0 (kad su prisutne u uzorku, bez obzira na broj vrsta) i 1 kada nema unesenih i invazivnih vrsta u uzorku

Tablica 14. Indeksi za ocjenu ekološkog stanja Bjelobrdске bare u 2020. i 2021. godini

Indeksi	Referentna vrijednost za HR-R_5	Bjelobrdсka bara 2020.	Bjelobrdсka bara 2021.
Relativna zastupljenost insektivornih/invertivornih vrsta	0,4118	0,1429	0,0714
Relativna zastupljenost fitofilnih vrsta	0,4706	1	1
Relativna zastupljenost litofilnih vrsta	0,5588	0,1667	0,0833
Relativna zastupljenost reofilnih vrsta	0,5588	0,2000	0,1333
Relativna zastupljenost bentičkih vrsta	0,6176	0,2000	0,1000
Relativna zastupljenost invazivnih i unesenih vrsta	0	0	0
Simpsonov indeks raznolikosti	0,751	0,529	0,478
Ujednačenost za recipročni Simpsonov indeks raznolikosti	0,118	0,152	0,479
OEK_{IBI-HR}	-	0,30	0,29
Kategorija ekološkog stanja	-	vrlo loše	vrlo loše

Za izračun relativne zastupljenosti invazivnih i unesenih vrsta koriste se samo dvije vrijednosti – 0 (kad su prisutne u uzorku, bez obzira na broj vrsta) i 1 kada nema unesenih i invazivnih vrsta u uzorku

Indeksi za ocjena ekološkog stanja Sarvaške i Bjelobrdске bare na temelju biološkog elementa ribe. Ovaj multimetrijski indeks za tipske autohtone zajednice riba (HR-R_5), ukazuje kako je većina indeksa ispod razine referentnih vrijednosti te se ukupno stanje može smatrati ekološki lošim (Sarvaška bara) te vrlo lošim (Bjelobrdсka bara). Ostvarene vrijednosti ekološkog stanja ukazuju kako provedene revitalizacije nisu ostvarile svoj biološki cilj, barem ne za sada. Istraživanja su napravljena neposredno nakon provedene revitalizacije, te se prirodna staništa još uvijek nisu stigla obnoviti i stvoriti potrebne ekološke niše za veću bioraznolikost

ihthiofaune. Ribe koje žive u Sarvaškoj i Bjelobrdskoj bari pripadaju tipskoj autohtonoj ihthiofauni velikih nizinskih rijeka Drave i Dunava. Utvrđeni sastav riblje zajednice u ove dvije bare, posljedica je prirodnih, ekoloških i antropogenih čimbenika a odražava njenu dinamiku u svakoj bari, koja se ogleda kroz brojne interakcije između populacija, ponajprije hranidbene interakcije (hranidbena mreža), trofičke kaskade, prostorna struktura, periodizam, sukcesije, ali i sve druge.

Sastav riblje zajednice Sarvaške i Bjelobrdske bare utvrđen je i u vrijeme visokih vodostaja rijeke Drave prije i u vrijeme uzorkovanja. Vodostaj rijeke Drave 27. svibnja. 2021. godine na mjernoj postaji Osijek, iznosio je +184 cm s trendom rasta + 1 cm, što se može smatrati visokim vodostajem. Na 200 cm, počinje pripremno stanje obrane od poplava. Redovne mjere od poplave provode se kod vodostaja od 350 cm vodostaja. Pri visokom vodostaju rijeke Drave određene vrste riba (babuška, obična uklija, bodorka, crvenperka, gavčica, veliki vijun, štuka, šaran i sl.) i dalje se zadržavaju u mikrolokacijama Sarvaške i Bjelobrdske bare iako su imale mogućnosti migrirati na plavno područje. Ove vrste se mogu smatrati stacionarnom autohtonom ihthiofanom Aljmaškog rita. Neke vrste koje pripadaju autohtonoj tipskoj zajednici riba HR-R-5 nizinske vrlo velike tekućice poput Drave ili Dunava, kao što su: manjić (*Lota lota*), mrena (*Barbus barbus*), potočna mrena (*Barbus balcanicus*), krkuša (*Gobio obturostris*), prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*), plotica (*Rutilus virgo*), zlatni vijun (*Sabanejewia balcanica*), mramorasti glavoč (*Proterorhinus marmoratus*) i sl., nije moguće uloviti u staništima poput Sarvaške ili Bjelobrdske bare jer to nisu njihova autohtona staništa. Zbog toga se i ukupno ekološko stanje ove dvije bare pokazuje relativno lošim bez obzira na promijenjene ekološke uvjete, tj., oscilacije vodostaja.

Visoki indeks relativne zastupljenosti fitofilnih vrsta u obje bare, koji iznosi 1 i iznad je referentne vrijednosti (0,4706), može se smatrati kao rezultat vrlo dobre ekološke prilagodljivosti ovih vrsta riba na specifične životne uvjete (oscilacije vodostaja, obraslost makrovegetacijom, raspad organske tvari sl.) i ekološki režim koji pružaju ove dvije bare. Zbog relativno plitkog staništa, osobito Bjelobrdske bare relativno su slabo zastupljene reofilne i bentične vrste riba, koje preferiraju dublje vode s jačom vodenom strujom. Visina vodostaja i dužina njegova trajanja značajan su čimbenik za reprodukciju riba. Mnoge slatkovodne ribe pokazuju sezonske migracije u vrijeme promjene ekoloških uvjeta poput vodostaja i mrijesta. Ovaj visoki vodostaj rijeke Drave podudara se s mrijestom velike većine utvrđenih vrsta riba, osobito šaranskih vrsta koje čine 76,9 % od ukupnog broja utvrđenih vrsta u Sarvaškoj bari i 84,6 % od ukupnog broja utvrđenih vrsta na Bjelobrdskoj bari, u rujnu 2020. godine. O

ovogodišnjem proljetnom razdoblju visokih vodostaja, rijeka Drava se izlijeva iz svog korita i plavi desno zaobalje Velikog bajera prema Velikoj bari (Sarvaški rit) te Općinski rit i Vrbak prema Bjelobrdskej bari i nizvodno sve do Aljmaškog rita. Ovaj prostor ispunjen je šumom, livadama, prosjekama, kanalima i depresijama u kojima se zadržava voda. Izlivanje Drave na poplavna područja omogućilo je spolno zrelim jedinkama ili odraslim ribama ribe masovnu migraciju iz riječnih korita u novonastale poplavne zone ali i iz privremenih staništa, Sarvaške i Bjelobrdske bare prema poplavnim područjima, radi mrijesta. Ribe iz gotovo svih slatkovodnih staništa i iz svih ekoloških niša migriraju u prostor u vrijeme predmrijesnog i mrijesnog razdoblja kada to dopuštaju ekološki uvjeti, a najvažniji je svakako vodostaj. Dakle, vodni režim (minimum i maksimum) značajno je utjecao i na ulove riba u Sarvaškoj i Bjelobrdskej bari, koji su u svibnju bili manji u brojnosti vrsta ali i u samoj biomasi, u odnosu na jesensko razdoblje 2020. godine u vrijeme srednjeg i nižeg vodostaja rijeke Drave. Tada se velika većina riba, koja je ranije migrirala iz rijeke Drave, zadržavala tijekom jeseni i zime u volumenu vode spomenutih bara. Ribe na ovaj način, kao glavni indikatori, potvrđuju svoju veliku biološku važnost u dinamici slatkovodnih ekosustava kao što su Sarvaška i Bjelobrdska bara u odnosu na rijeku Dravu i obrnuto.

Poznato je kako se za vrijeme migracije riba, pojedine jedinke, cijela populacija ili dijelovi populacija riba kreću između dva dobro definirana staništa na vremenski predvidljivoj osnovi. To su ustaljeni ciklusi ili instinkt migracije riba (aktivne migracije) kada ribe osjećaju tok i pravac vode, osobito u vrijeme predmrijesnog i mrijesnog razdoblja kada se iz rukavaca i bara poput Sarvaške i Bjelobrdske bare, kao stalnim mirnim vodama uz rijeku Dravu, u vrijeme visokih vodostaja, vraćaju na mrijest u plavnu zonu i kasnije u korito rijeke. Isto tako, pokazalo se kako ribe sezonski u jesen i pred zimu migriraju iz rijeke Drave u povezane potoke, kanale, rukavce i bare na zimovanje. Stoga su ove migracije donekle vremenski predvidljive i imaju redovitu periodičnost (sezonske migracije) ukoliko su povoljni ekološki uvjeti za njih. Vodostaji, uvjeti okoliša i evolucijski nagon za razmnožavanje i preživljavanje oblikuju, između ostalog, migracijsko ponašanje riba. Ribe migriraju i kako bi se sezonski sklonile od grabežljivaca ili npr., od nepovoljnih uvjeta okoliša ili migriraju radi bolje prehrambene baze i sl. Da bismo potpuno razumjeli mehanizme koji stoje iza sezonskih migracija riba iz rijeke Drave u poplavno područje i obrnuto te potvrdili njihovu stabilnost, potrebno je istražiti sve obrasce migracije i potražiti odgovore na sezonske fluktuirajuće kompromise između mrijesta, opstanka, izbjegavanja predacije ili grabežljivih učinaka te migracija u potrazi za hranom.

7. ANALIZA UTVRĐENIH LJUDSKIH PRITISAKA NA ZABILJEŽENE UGROŽENE VRSTE

Akvatični ekosustavi su izloženi riziku kroz različite ljudske aktivnosti jer se akvatični ekosustavi koriste kao izvor hrane, sirovina, transportni putovi, rekreacija i drugi (Halpern et al., 2015). Ljudske aktivnosti mogu utjecati na akvatične ekosustave kroz poremećaje prirodnih obrazaca i procesa jer životinjske i biljne vrste nemaju mogućnost prilagodbe na brze promjene u njihovom okolišu. Upravi takvi kontinuirani pritisci od ljudskih aktivnosti na akvatične ekosustave dovode do dramatičnog gubitka bioraznolikosti (Ban et al., 2010). Sarvaška i Bjelobrdska bara zbog svoje blizine, okruženja i načina korištenja imaju identične utvrđene ljudske pritiske.

A. Odljev s poljoprivrednih površina

U neposrednoj blizini promatranih vodenih tijela nalazi se poljoprivredno zemljište te postoji mogućnost procjeđivanja hranjivih soli s poljoprivrednih površina u vodene ekosustave što za posljedicu može imati razvoj algi te eutrofikaciju vodenih tijela. Također postoji mogućnost procjeđivanja pesticida s poljoprivrednih površina što za posljedicu može imati toksični utjecaj na akvatične organizme.

B. Uljev organske tvari s poljoprivrednih i šumskih površina

Osim poljoprivrednih površina u blizini promatranih vodenih tijela nalazi se i šumsko zemljište te u slučajevima nadprosječnih oborina postoji mogućnost ispiranje čestica tla i ostataka biljne tvari s poljoprivrednih i šumskih površina u vodeno tijelo što može rezultirati замуćivanjem i замуljivanjem vodenog tijela koje se oplićavanjem pretvara u močvaru. Ujedno može doći do ispiranje organske tvari iz organskog gnojiva s poljoprivrednog zemljišta što može dovesti do poremećaja u dinamici kisika zbog nove količine organske tvari u vodenom tijelu.

C. Sportski ribolov

Sarvaška i Bjelobrdska bara su ribolovne vode ovlaštenika ribolovnog prava Zajednice športsko ribolovnih društava Osijek te se na njima provodi sportski ribolov. Sportskim ribolovom se selektivno uklanjaju vrste riba određene dobne kategorije, ali u slučaju ne pridržavanja plana upravljanja može doći do narušavanja dinamike riblje populacije i hranidbenog lanca. Jedna od važnijih aktivnosti u upravljanju ribolovnim vodama je dopunsko poribljavanje odabranim ribljim vrstama kako bi se umanjio ljudski pritisak na ribolovnu vodu. Nedostatak te aktivnosti je nepostojanje odgovarajuće vrste ribe za

poribljavanje te se uglavnom koristi tovljeni (luskavi i goli) šaran uzgojen na ribnjacima što za posljedicu ima narušavanje genetskog bazena te izumiranje lokalnih genotipova u vodenim tijelima. U promatranim barama utvrđena je prisutnost stranih i invazivnih ribljih vrsta koje se nadmeću s autohtonim vrstama za hranu te prostor za mrijest. Za strane i invazivne vrste još uvijek nije potpuno utvrđen opseg i intenzitet utjecaja te u kojoj mjeri mogu utjecati na poremećaje u hranidbenom lancu.

8. ZAKLJUČAK

Na lokacijama Sarvaška bara i Bjelobrdaska bara napravljena su uzorkovanja riba s ciljem utvrđivanja njihove prisutnosti. Ihtiološka uzorkovanja ukazuju kako na lokalitetu Sarvaška bara obitava 16 vrsta riba, od čega je 13 autohtonih vrsta te tri strane vrste, dok na lokalitetu Bjelobrdaska bara obitava 14 vrsta riba, od čega 10 autohtonih vrsta te četiri strane vrste. Ulovljene vrste riba su uobičajene vrste ribe koje žive u stajaćicama koje se nalaze u zoni deverike. Na lokacijama Sarvaška i Bjelobrdaska bara utvrđene su iste vrste strogo zaštićenih vrsta slatkovodnih riba: veliki vijun (*Cobitis elongata*) i piškur (*Misgurnus fosillis*) koje se ujedno nalaze i u kategoriji osjetljive vrste (VU). Osim toga, tijekom ihtiološkog istraživanja na lokacijama utvrđeno je pet vrsta u kategoriji najmanje zabrinjavajuće vrste (LC): obična uklija (*Alburnus alburnus*), bolen (*Leuciscus aspius*), jez (*Leuciscus idus*), bodorka (*Rutilus rutilus*) i grgeč (*Perca fluviatilis*) te jedna nedovoljno poznata vrsta (DD): šaran (*Cyprinus carpio*). Nije iznenađujuće što su potvrđene iste vrste riba na ove dvije lokacije, s obzirom kako se nalaze u neposrednoj blizini te imaju iste stanišne tipove i ekološke niše. Vrijednosti ekološkog stanja za lokaciju Sarvaška bara variraju između vrlo loše i loše, ovisno o vremenu uzorkovanja, dok je vrijednost ekološkog stanja za Bjelobrdsku baru u kategoriji vrlo loše. Ovo ukazuje kako provedeni radovi (revitalizacije) još uvijek nisu uklonili nedostatke koje su nastale višegodišnjim zanemarivanjem oko održavanja. Navedeni rezultati ukazuju na stabilnu populaciju slatkovodnih riba u Aljmaškom ritu, ali istovremeno ukazuju na potrebu daljnjeg ihtiološkog monitoringa kako bi se nastavilo pratiti ekološko stanje Aljmaškog rita.

9. POPIS LITERATURE

1. Ban, N. C., Alidina, H. M., & Ardron, J. A. (2010.). Cumulative impact mapping: Advances, relevance and limitations to marine management and conservation, using Canada's Pacific waters as a case study. *Marine Policy*, 34(5), 876-886.
2. CEN 14011:2003. Sampling of fish with electricity
3. Čaleta, M., Marčić, Z., Buj, I., Zanella, D., Mustafić, P., Duplić, A., & Horvatić, S. (2019.). A Review of Extant Croatian Freshwater Fish and Lampreys: Annotated list and distribution. *Croatian Journal of Fisheries*, 77(3), 137-234.
4. Halpern, B. S., Frazier, M., Potapenko, J., Casey, K. S., Koenig, K., Longo, C., ... & Walbridge, S. (2015.). Spatial and temporal changes in cumulative human impacts on the world's ocean. *Nature communications*, 6(1), 1-7.
5. HAOP (2017.). Crveni popis slatkovodnih riba Republike Hrvatske. Dostupno na: http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/uploads/dokumenti/03_prirodne/crvene_knjige_popisi/Crveni_popis_slatkovodnih_riba-za_web2.pdf. (Pristupljeno: 24. srpnja 2022.)
6. Hughes, R. M., Kaufmann, P. R., Herlihy, A. T., Intelmann, S. S., Corbett, S. C., Arbogast, M. C., & Hjort, R. C. (2002.). Electrofishing distance needed to estimate fish species richness in raftable Oregon rivers. *North American Journal of Fisheries Management*, 22(4), 1229-1240.
7. Kottelat, M., & Freyhof, J. (2007.). Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat.
8. Maps.google.com. 2022. Google Maps. Dostupno na: <https://maps.google.com/> [Prestupljeno: 11. kolovoza 2022].
9. Metodologija uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće (2015) Hrvatske vode.
10. Murphy, B. R., & Willis, D. W. (Eds.). (1996.). *Fisheries techniques* (2nd ed., p. 732). Bethesda, Maryland: American Fisheries Society.
11. Narodne novine (2013): Zakon o zaštiti prirode (80)
12. Narodne novine (2013.): Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (144)
13. Narodne novine (2016.): Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o strogo zaštićenim vrstama (73)
14. Narodne novine (2018): Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti prirode (15)

15. Narodne novine (2018.): Zakon o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima (15)
16. Narodne novine (2019.): Zakon o izmjenama Zakona o zaštiti prirode (14)
17. Narodne novine (2019.): Zakonom o sportskom ribolovu (63)
18. Narodne novine (2019.): Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže, (80)
19. Narodne novine (2019.): Zakon o izmjenama i dopuni Zakona o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima (14)
20. Paller, M. H. (1995.). Relationships among number of fish species sampled, reach length surveyed, and sampling effort in South Carolina coastal plain streams. *North American Journal of Fisheries Management* 15:110–120.
21. Reynolds, L., Herlihy, A. T., Kaufmann, P. R., Gregory, S. V., & Hughes, R. M. (2003.). Electrofishing effort requirements for assessing species richness and biotic integrity in western Oregon streams. *North American Journal of Fisheries Management*, 23(2), 450-461.

10. SAŽETAK

Na području Aljmaškog rita napravljeno je šest uzorkovanja riba u razdoblju od 2018. do 2021. godine s ciljem utvrđivanja prisutnosti slatkovodnih vrsta. Na lokalitetu Sarvaška bara utvrđeno je 16 vrsta riba, od čega 13 autohtonih, dok je na lokalitetu Bjelobrdska bara utvrđeno 14 vrsta riba, od čega je 10 autohtonih vrsta. Tijekom istraživanja utvrđene su četiri strane vrste: babuška (*Carassius gibelio*), bezribica (*Pseudorasbora parva*), sunčanica (*Lepomis gibbosus*) i bijeli glavaš (*Hypophthalmichthys molitrix*). Prema aktualnom crvenom popisu slatkovodnih riba Republike Hrvatske, na lokaciji Aljmaški rit utvrđene su dvije ugrožene vrste slatkovodnih riba: veliki vijun (*Cobitis elongata*) i piškur (*Misgurnus fosillis*) koje se nalaze u kategoriji osjetljive vrste (VU). Osim toga, tijekom ihtiološkog istraživanja na lokaciji utvrđeno je pet vrsta u kategoriji najmanje zabrinjavajuće vrste (LC): obična uklija (*Alburnus alburnus*), bolen (*Leuciscus aspius*), jez (*Leuciscus idus*), bodorka (*Rutilus rutilus*) i grgeč (*Perca fluviatilis*) te jedna nedovoljno poznata vrsta (DD): šaran (*Cyprinus carpio*).

Ključne riječi: bioraznolikost, slatkovodne ribe, Aljmaški rit

11. SUMMARY

In the area of Aljmaš floodplain, six fish samplings were made in the period from 2018 to 2021, with the aim of determining the presence of freshwater species. Sixteen fish species have been identified at the Sarvaš bara site, including 13 native species, while on location Bjelobrdska bara 14 fish species were determined, including 10 native species. During research four alien fish species were identified: Crucian carp (*Carassius gibelio*), Topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*), Pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*) and Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*). According to the current Red list of freshwater fish of the Republic of Croatia, on the location of Aljmaš floodplain two endangered species of freshwater fish, were confirmed: Balkan spined loach (*Cobitis elongata*) and Weatherfish (*Misgurnus fosillis*) which are in vulnerable category (VU). In addition, during ichthyological research, five species were identified in the category of Least Concern species (LC): Bleak (*Alburnus alburnus*), Asp (*Leuciscus aspius*), Ide (*Leuciscus idus*), Roach (*Rutilus rutilus*) and Perch (*Perca fluviatilis*) while one species were in category Data Deficient (DD): Common carp (*Cyprinus carpio*).

Keywords: biodiversity, freshwater fish, Aljmaš floodplain

12. POPIS TABLICA

Tablica 1. Kvalitativno – kvantitativni sastav ihtiocenoze inventarskog ulova na Sarvaškoj bari, 10. svibnja 2018.....	6
Tablica 2. Kvalitativno – kvantitativni sastav ihtiocenoze inventarskog ulova na Sarvaškoj bari, 2. travnja 2019.....	7
Tablica 3. Kvalitativno – kvantitativni sastav ihtiocenoze inventarskog ulova na Sarvaškoj bari, 22. rujna 2020.....	8
Tablica 4. Kvalitativno – kvantitativni sastav ihtiocenoze inventarskog ulova na Sarvaškoj bari, 27. svibnja 2021.....	10
Tablica 5. Kvalitativno – kvantitativni sastav ihtiocenoze inventarskog ulova na Bjelobrdskoj bari, 22. rujna 2020.....	11
Tablica 6. Kvalitativno – kvantitativni sastav ihtiocenoze inventarskog ulova na Bjelobrdskoj bari, 27. svibnja 2021.....	13
Tablica 7. Prisutnost ugroženih vrsta riba na lokaciji Sarvaška bara.....	19
Tablica 8. Prisutnost strogo zaštićenih vrsta riba na lokaciji Sarvaška bara.....	21
Tablica 9. Ekološke značajke riba i status ugroženosti u Sarvaškoj bari.....	22
Tablica 10. Prisutnost ugroženih vrsta riba na lokaciji Bjelobrdska bara.....	23
Tablica 11. Prisutnost strogo zaštićenih vrsta riba na lokaciji Bjelobrdska bara.....	25
Tablica 12. Ekološke značajke riba i status ugroženosti u Bjelobrdskoj bari.....	26
Tablica 13. Indeksi za ocjenu ekološkog stanja Sarvaške bare u razdoblju 2018. - 2021. godina.....	29
Tablica 14. Indeksi za ocjenu ekološkog stanja Bjelobrdske bare u 2020. i 2021. godini.....	30

13. POPIS SLIKA

Slika 1. Kartografski prikaz Aljmaškog rita.....	2
Slika 2. Lokacija uzorkovanja ihtiofaune Sarvaška bara, 10. svibnja 2018.	3
Slika 3. Lokacija uzorkovanja ihtiofaune Bjelobrdska bara, 22. rujna 2020.	4
Slika 4. Tri najčešće mjere tijela: totalna dužina (1), standardna dužina (2) i visina tijela (3)..	4
Slika 5. Štuka ulovljena u Sarvaškoj bari.....	7
Slika 6. Ulov piškura u Sarvaškoj bari	8
Slika 7. Ulov velikog vijuna u Sarvaškoj bari.....	9
Slika 8. Ulov bodorke u Sarvaškoj bari.....	11
Slika 9. Ulov mlađa bijelog glavaša u Bjelobrdskoj bari	12

14. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Abundanca – biomasa grafikon za lokaciju Sarvaška bara u 2018.....	6
Grafikon 2. Abundanca – biomasa grafikon za lokaciju Sarvaška bara u 2019.....	Error!
Bookmark not defined.	
Grafikon 3. Abundanca – biomasa grafikon za lokaciju Sarvaška bara u 2020.....	9
Grafikon 4. Abundanca – biomasa grafikon za lokaciju Sarvaška bara u 2021.....	10
Grafikon 5. Abundanca – biomasa grafikon za lokaciju Bjelobrdaska bara u 2020.....	12
Grafikon 6. Abundanca – biomasa grafikon za lokaciju Bjelobrdaska bara u 2021.....	13
Grafikon 7. Grafički prikaz udjela ugroženih skupina u Sarvaškoj bari	20
Grafikon 8. Grafički prikaz udjela ugroženih skupina za lokaciju Bjelobrdaska bara	24

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Diplomski sveučilišni studij Zootehnika, smjer: Lovstvo i pčelarstvo

Obilježja ihtiofaune Aljmaškog rita

Hrvoje Brkić

Sažetak: Na području Aljmaškog rita napravljeno je šest uzorkovanja riba u razdoblju od 2018. do 2021. godine s ciljem utvrđivanja prisutnosti slatkovodnih vrsta. Na lokalitetu Sarvaška bara utvrđeno je 16 vrsta riba, od čega 13 autohtonih, dok je na lokalitetu Bjelobrdska bara utvrđeno 14 vrsta riba, od čega je 10 autohtonih vrsta. Tijekom istraživanja utvrđene su četiri strane vrste: babuška (*Carassius gibelio*), bezribica (*Pseudorasbora parva*), sunčanica (*Lepomis gibbosus*) i bijeli glavaš (*Hypophthalmichthys molitrix*). Prema aktualnom crvenom popisu slatkovodnih riba Republike Hrvatske, na lokaciji Aljmaški rit utvrđene su dvije ugrožene vrste slatkovodnih riba: veliki vijun (*Cobitis elongata*) i piškur (*Misgurnus fossilis*) koje se nalaze u kategoriji osjetljive vrste (VU). Osim toga, tijekom ihtiološkog istraživanja na lokaciji utvrđeno je pet vrsta u kategoriji najmanje zabrinjavajuće vrste (LC): obična uklija (*Alburnus alburnus*), bolen (*Leuciscus aspius*), jez (*Leuciscus idus*), bodorka (*Rutilus rutilus*) i grgeč (*Perca fluviatilis*) te jedna nedovoljno poznata vrsta (DD): šaran (*Cyprinus carpio*).

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: izv. prof. dr.sc. Dinko Jelkić

Broj stranica: 44

Broj grafikona i slika: 17

Broj tablica: 14

Broj literaturnih navoda: 21

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: bioraznolikost, slatkovodne ribe, Aljmaški rit

Datum obrane: 26. rujna 2024.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Dinko Jelkić, mentor
3. prof. dr. sc. Anđelko Opačak, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate Thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Graduate University Study Zootechnique, Course: Hunting and Beekeeping

Characteristics of the ichthyofauna of Aljmaš floodplain

Hrvoje Brkić

Abstract: In the area of Aljmaš floodplain, six fish samplings were made in the period from 2018 to 2021, with the aim of determining the presence of freshwater species. Sixteen fish species have been identified at the Sarvaš bara site, including 13 native species, while on location Bjelobrdska bara 14 fish species were determined, including 10 native species. During research four alien fish species were identified: Crucian carp (*Carassius gibelio*), Topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*), Pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*) and Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*). According to the current Red list of freshwater fish of the Republic of Croatia, on the location of Aljmaš floodplain two endangered species of freshwater fish, were confirmed: Balkan spined loach (*Cobitis elongata*) and Weatherfish (*Misgurnus fosillis*) which are in vulnerable category (VU). In addition, during ichthyological research, five species were identified in the category of Least Concern species (LC): Bleak (*Alburnus alburnus*), Asp (*Leuciscus aspius*), Ide (*Leuciscus idus*), Roach (*Rutilus rutilus*) and Perch (*Perca fluviatilis*) while one species were in category Data Deficient (DD): Common carp (*Cyprinus carpio*).

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: Dinko Jelkić, Ph.D., Associate Professor

Number of pages: 44

Number of charts and pictures: 17

Number of tables: 14

Number of references: 21

Number of attachments: 0

Original in: Croatian

Key words: biodiversity, freshwater fish, Aljmaš floodplain

Thesis defended on: September 26, 2024

Reviewers:

1. Siniša Ozimec, Ph.D., Full Professor, President
2. Dinko Jelkić, Ph.D., Associate Professor, Mentor
3. Anđelko Opačak, Ph.D., Full Professor, Member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek, Croatia