

Istraživanje vrsta *Cobitis elongatoides* i *Rhodeus amarus* na području Parka prirode Lonjsko polje

-Završni izvještaj-

Zagreb, lipanj 2019.

Naručitelj	Javna ustanova Park prirode Lonjsko polje
Projekt	Istraživanje vrsta <i>Cobitis elongatoides</i> i <i>Rhodeus amarus</i> na području Parka prirode Lonjsko polje
Vrsta dokumenta	Završni izvještaj
Zajednica ponuditelja	BIOTA j.d.o.o., Braće Radića 128/A, 43290 Grubišno Polje
Voditelj projekta	dr. sc. Dušan Jelić 
Odgovorna osoba	dr. sc. Dušan Jelić
Autori	Matej Vucić, mag.oecol. et prot.nat. Marina Blažević, mag.exp.biol. dr. sc. Dušan Jelić
ID dokumenta	2019-3-3006-3

1. Uvod:

BIOTA j.d.o.o. je tvrtka specijalizirana za konzultacije u okviru bioloških znanosti, te za stručno znanstvena istraživanja biološke raznolikosti. Tvrtka je osnovana od strane znanstvenika angažiranih u Hrvatskom institutu za biološku raznolikost (HIB) u svrhu provođenja gospodarskih djelatnosti proizašlih iz znanstvenih istraživanja. Naša je vizija da budemo promotori i provoditelji znanstveno zasnovane zaštite prirode u Republici Hrvatskoj.



Slika 1. Poplavno područje Lonjskog polja

Lonjsko polje je prirodna retencija smještena na aluvijalnoj ravnici rijeke Save, a nalazi se otprilike 100-tinjak kilometara istočno od grada Zagreba (Slika 1.). Područje polja je iznimno veliko i prostire se na oko 150 00 hektara. Na ovom području Sava poprima značajke nizinske rijeke, čime započinje njezino meandriranje te stvaranje poplavnih područja, čime se i kontinuirano mijenja izgled same obale rijeke. Smatra se da su na području cijele Europe poplavna područja već gotovo u potpunosti nestala ili su na tom putu. Većina poplavnih rijeka je u velikoj mjeri utjecana čovjekom, koji je izmijenio njihov prirodni izgled i u većoj mjeri ih

regulirao. Primjer takvih rijeka su prije svega Dunav, Rajna, Elba, Rhona, Rhina itd. Regulacije su bitno izmjenile funkcionalnost i morfologiju rijeka i poplavnih područja, što je uvelike utjecalo na promjene i u ribljim populacijama te na njihovu brojnost u vremenu i prostoru. Samo Lonjsko polje je jedna od najvećih nereguliranih poplavnih područja u Europi. Odlukuje se kompleksom poplavnih šuma, močvara, livada, bara, rukavaca i mrtvaja. Na području poplavnog područja Lonjskog polja, najvažniji ekološki čimbenik je zasigurno poseban vodni režim koji se sastoji od periodičnosti poplavlivanja. Nadalje, velik utjecaj ima i mikoreljef, čija promjena od samo nekoliko desetaka centimetara može utjecati velike razlike u opskrbljenosti vodom, a samim time i na tip i kvalitetu staništa te izgled životnih zajednica (Mrakovčić i sur., 2002). Poplavna područja i močvare su od iznimne važnosti za riblje zajednice. Posebice se to vidi kroz raznolikost staništa koje daje osnovu za veliku raznolikost i brojnost vrsta, ne samo riba, nego i drugih organizama o kojima riblje zajednice i ovise. Nadalje, raznolikost staništa daje mogućnost rastu i razvoju riblje mlađi kroz zaštitu i osiguravanje dovoljne količine hrane. Poplavna područja i močvare osiguravaju vezu između vodotoka i drugih vodenih tijela (bilo stajaćica ili tekućica) te sadrže stalne vodene površine tijekom cijele godine (Mrakovčić i sur., 2002).

Kompletan sastav ihtiofaune rijeke Save broji od 42 vrste (Mrakovčić i sur., 2006) pa sve do 52 vrste (Sofradžija, 2008), uključujući ribe i paklare. Navedene vrste se mogu svrstati u 13 porodica, od kojih daleko najveću brojnost imaju šaranke (Cyprinidae) (Simonović i sur., 2015). Za samo područje Parka prirode Lonjsko polje, istraživanjem Mrakovčića i sur. (2002) zabilježene su 33 vrste slatkovodnih riba. Istraživanje je uključilo rijeku Savu te vodena tijela unutar samog Parka, stajaćice i tekućice. Nadalje, navedene su još i 24 vrste koje se potencijalno mogu očekivati u rijeci Savi na području PP Lonjsko polje. Mrakovčić i sur. (2002) vjeruju kako se na širem području Parka mogu očekivati 33 vrste slatkovodnih riba.

Park prirode Lonjsko polje je uključeno u europsku ekološku mrežu Natura 2000 pod nazivom „Lonjsko polje (HR2000416)“. Za ovo područje je navedeno 18 ciljnih vrsta od kojih su 4 vrste slatkovodnih riba (Tablica 1.).

Tablica 1. Popis ciljnih vrsta na POVS području Lonjsko polje (HR2000416).

Porodica	Latinski naziv	Hrvatski naziv	Strogo zaštićena?
Cobitidae	<i>Cobitis elongatoides</i>	vijun	
	<i>Misgurnus fossilis</i>	čikov	da
Cyprinidae	<i>Rhodeus amarus</i>	gavčica	
Umbridae	<i>Umbra krameri</i>	crnka	da

2. Ciljevi:

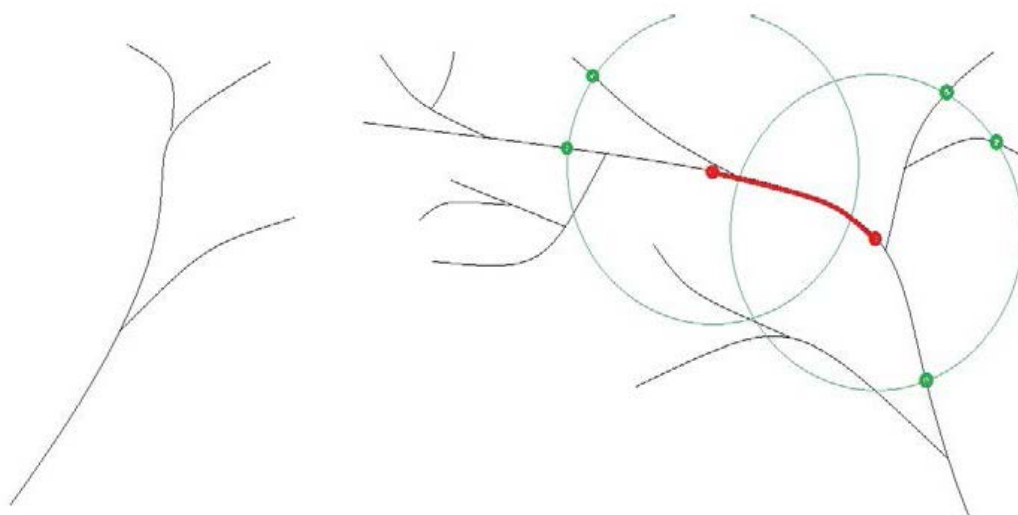
1. Terenski pregled pogodnih staništa za vrste *Cobitis elongatoides* i *Rhodeus amarus* na području JU PP Lonjsko polje sukladno nacionalnom programu za praćenje (*Cobitis* sp.; Marčić i Čaleta, 2013)
2. Izrada popisa lokaliteta na kojima je odrađeno uzorkovanje
3. Fotografiranje lokaliteta i vrsta
4. Izrada smjernica za daljnje upravljanje vrstama

3. Metodologija:

3.1. Kartiranje

Kartiranje je provedeno po prilagođenom programu monitoringa za vijune (*Cobitis* sp.) (Marčić i Čaleta 2013). Prema istom protokolu provedeno je istraživanje za gavčicu (*Rhodeus amarus*). Navedeni program je dio Nacionalnog programa monitoringa koji preporučuje MZOE. Kartiranje prema programu se provodi na način da se u prvoj godini kartiranja odrede segmenti pojavljivanja predmetnih vrsta u vodotoku (prema rezultatima dosadašnjih istraživanja, ne starijima od 12 godina) te se odrede krajnje točke tog segmenta. Lokaliteti za kartiranje odabrani su oko 10 km od krajnjih dijelova odabranog "segmenta pojavljivanja" na istim tokovima ili tokovima koji se spajaju između prelaznog dijela te uvjeta pogodnih za vrstu (koristeći Strahlerovu klasifikaciju, tokovi 2. reda i viših redova) (Slika 2.). Prema našem mišljenju, zbog površine samog Parka i veličine istraživanih vodotoka, ovaj program nije primjenjiv za kartiranje u PP Lonjsko polje jer bi većina lokaliteta za kartiranje padalo izvan granica Parka a često su i sami vodotoci kraći od 10 km. U prilagođenom

programu preporučili smo smanjivanje udaljenosti lokaliteta za kartiranje na 1 km od segmenta pojavljivanja.



Slika 2. Segment pojavljivanja vrste (crveno) i odabrane točke kartiranja na 10 km od krajnjih točaka segmenata (zeleno)

Neke lokacije bi postavili i na vodotoke koji se ne spajaju sa segmentom pojavljivanja, ali se ušće nalazi u blizini potvrđenog nalaza zato što je većina postojećih nalaza u točkastom obliku pa nema podataka o duljini segmenta pojavljivanja. Pojedini lokaliteti koji padaju malo izvan granice Parka će također biti uključeni u kartiranje kako bi dobili što više podataka za buduća istraživanja (tj. formirali segmente pojavljivanja za daljnje kartiranje). Ovakvim pristupom smo dobili preliminarnih 12 točaka (potvrđenih nalazišta). Sve lokacije će biti provjerene na terenu a uzorkovanje će biti provedeno na onima koje po morfologiji i hidrologiji izgledaju kao potencijalno stanište predmetnih vrsta.

Samo uzorkovanje će biti u skladu s programom monitoringa. Uzorkovanje se vrši 45 minuta (30 minuta ako se koriste dvije anode) na jednom segmentu (uključujući samo rad sa uređajem za elektroribolov u vodi) na mjestima gdje je elektroribolov moguć. Vrijeme je najkorisnija jedinica rada za ovu svrhu, brzina istraživanja se treba usredotočiti na ulov najvećeg mogućeg broja jedinki vrste *C. elongatoides* i *R. amarus*.

Terensko istraživanje se mora provoditi u razdoblju od 15. travnja do 15. studenoga, osim kada se maksimalne dnevne temperature penju iznad 30°C (tada je povećan rizik

smrtnosti uslijed niskog sadržaja kisika u vodi). Tok matice ne smije biti brži od prosječnog toka, a elektroribolov se ne smije obavljati dok pada kiša iz sigurnosnih razloga.

Standardna metoda elektroribolova se primjenjuje s električnim napravama podešene na parametre za lokalne vode. Elektroribolovna naprava u naprtnjači može se upotrebljavati samo u plitkim vodama (dubine ne preko 75 cm na više od 90 % površine). Terenska ekipa sastoji se od najmanje tri osobe (ako se upotrebljava naprava u naprtnjači), u idealnom slučaju pet osoba (za generatore smještene na obali ili na brodu). Minimalni je zahtjev da vođa ekipe i osoba koja radi s napravom za elektroribolov budu stručnjaci za ihtiologiju. Po vodi se treba kretati najmanji mogući broj osoba (1 do 3 osobe) kako bi se šteta za životinjski i biljni svijet svela na minimum.

Istraživanje je orijentirano na sve jedinke riba koje se mogu identificirati u tom segmentu. Promatraju se samo dijelovi prigodni za pojavu predmetnih vrsta. Taj dio rijeke ili vodenog tijela se treba ograditi mrežama ili nekim drugim privremenim preprekama protiv migriranja. Za uzorkovanje će se koristiti ledni uređaj za elektroribolov SAMUS 725.

Svaka se jedinka identificira, mjeri na točnost od 5 mm i vraća se najskorije moguće u isti segment vodenog tijela.

3.2.Elektoribolov:

Za prikupljanje podataka o rasprostranjenosti vijuna i gavčice, ali i podataka o ostaloj ihtiofauni prisutnoj u istraživanim vodotocima u PP Lonjsko polje, korištena je metoda elektroribolova lednim agregatom. Metoda elektroribolova smatra se najobuhvatnijom, najprihvaćenijom i najučinkovitijom u prikupljanju prihvatljivih kvantitativnih i kvalitativnih podataka o slatkovodnim ribama (Barbour i sur., 1999). Cilj elektroribolova je izazvati elektro-privlačnu reakciju ribe, što dovodi do njezina ulova, a da se pritom izbjegne ozljeda i minimalizira stres za ulovljene jedinke. Uređaj za elektroribolov radi na principu stvaranja istosmjernog električnog polja između dvije elektrode uronjene u vodu, što uzrokuje omamljivanje riba koje se jednostavno mogu pokupiti iz vode. Jakost električnog polja koncentrično se širi oko obruča anode te je jakost najveća neposredno uz sam obruč. Električno polje ne smije biti prejako i riba mu ne smije predugo biti izložena jer to može dovesti do teških ozljeda (trganje mišićnog i koštanog tkiva) ili uginuća. Korišten je jedan uređaj za elektroribolov (elektroagregat), Samus 725 MP, maksimalne izlazne snage do 650 W (Slika 3).



Slika 3. Metoda elektroribolova lednim agregatom

Terenska ekipa sastojala se od dvije ili tri osobe. Po vodi se kretala samo jedna osoba koja je uzorkovala kako bi se šteta za životinjski i biljni svijet svela na minimum. Istraživanje je bilo orijentirano na sve jединke riba koje se mogu identificirati po segmentu. Promatrali su se dijelovi prigodni za pojavu vrsta *C. elongatiodes* i *R. amarus*.

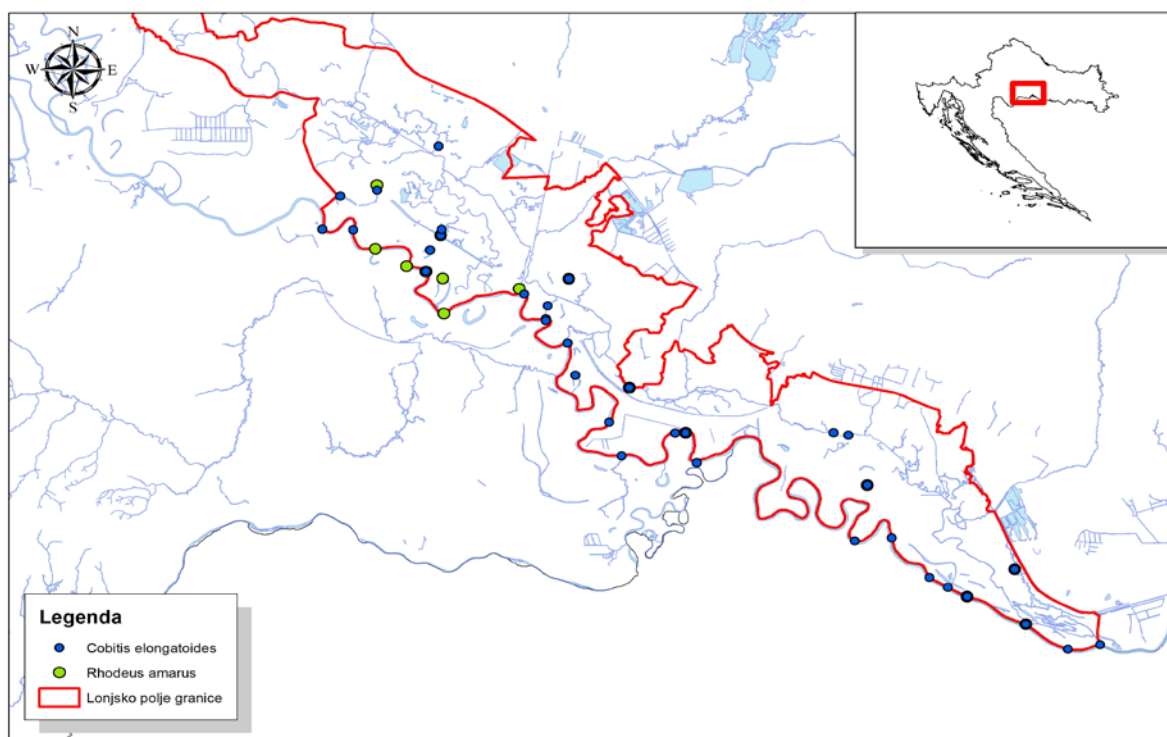
Ulovljena riba držana je u spremnicima s dovoljno vode koja je sadržavala dovoljno kisika. Prema Marčić i Čaleta (2013), maksimalne dnevene temperature nisu smjele biti iznad 30°C jer je tada povećan rizik smrtnosti uslijed niskog sadržaja kisika u vodi, tok matice nije smio biti brži od prosječnog toka, a elektroribolov se nije obavljao dok pada kiša iz sigurnosnih razloga. Svim ulovljenim jedinkama potočne mreže su izmjerene totalna i standardna duljina tijela na preciznost 1 mm i masa na preciznost 1 gram. Nakon toga su jединke vraćene neozlijeđene na lokaciju na kojoj su i ulovljene. Ulovljena ihtiofauna determinirana je i imenovana prema literaturi Kottelat i Freyhof (2007), Mrakovčić i sur. (2006) i Eschmeyer (2018). Ulovljenim jedinkama potočne mreže izmjerene su sljedeće tjelesne mjere: totalna dužina (TL – total length), mjeri se od vrha usne do zadnje točke najduže žbice na sklopljenoj repnoj peraji i standardna dužina (SL), mjeri se od vrha usne do korijena repne peraje (Opačak i sur., 2014). Utvrđivanje tjelesnih mjera ulovljenih primjeraka riba obavljeno je pomoću ihtiometa uz preciznost 1 mm. Ribe su izvagane digitalnom vagom uz preciznost 1 gram. Za analizu podataka i izradu tablica je korišten Microsoft Excel (paket

Microsoft Office 2010). Za analizu i prikaz prostornih (geografskih) podataka korišten je softver ArcGIS, verzija 10.2.2. (ESRI) na sljedećim podlogama: topograska karta Hrvatske (TK) 1:25 000 i digitalna ortofoto karta (DOF) preuzete preko WMS servera Državne geodetske uprave i Bioportala Hrvatske agencije za okoliš i prirodu. Fotodokumentacija je prikupljena fotoaparatom Olympus TG4 te Huawei P20.

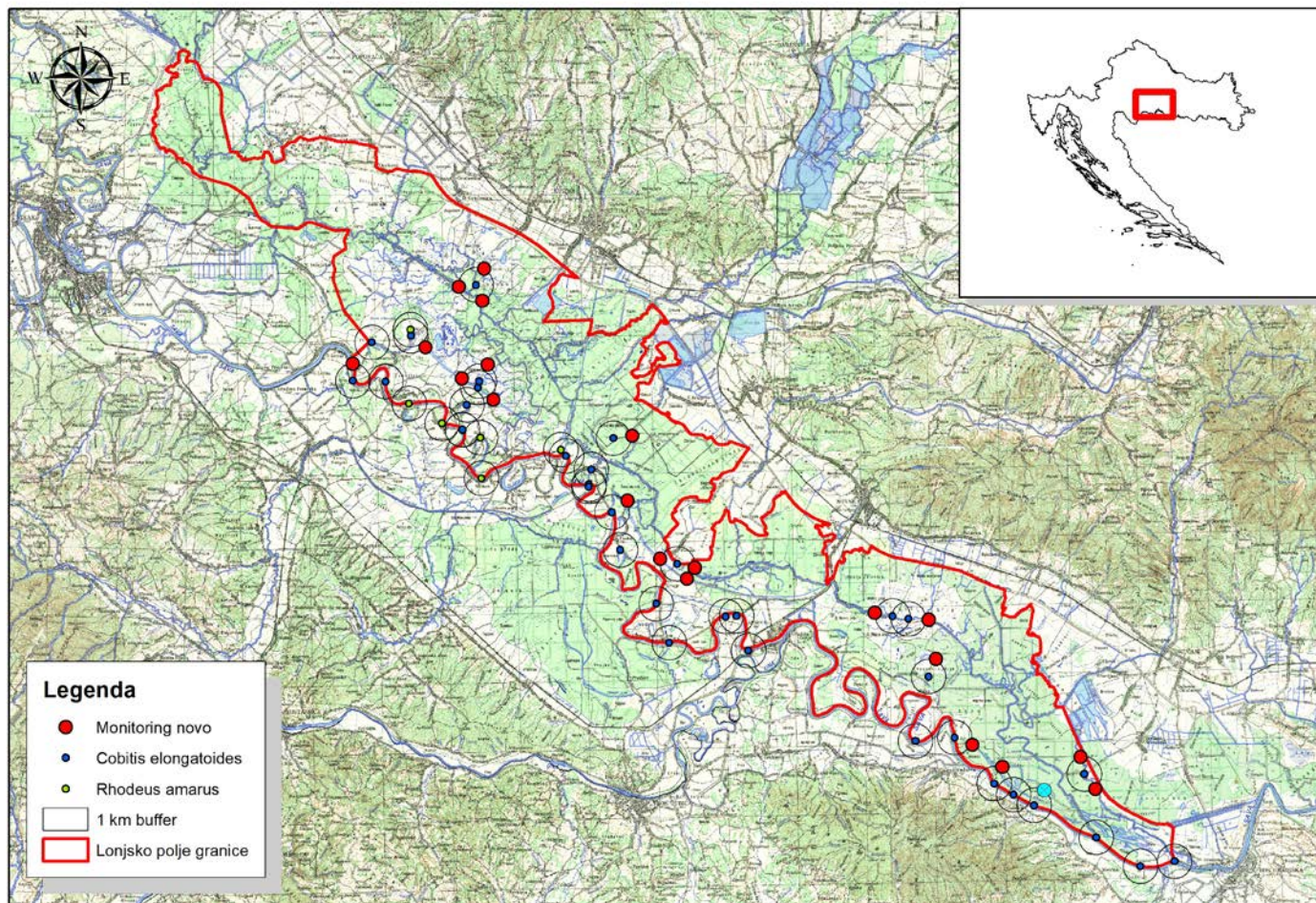
4. Rezultati

4.1. Literaturni pregled i planiranje

Pregledom literature i dostupnih baza podataka napravljen je pregled pogodnih lokaliteta za provođenje praćenja vrsta *Cobitis elongatoides* i *Rhodeus amarus* (Slika 4.). Nacionalnim programom praćenja *C. elongatoides* propisano je da se tijekom prvih 5 godina provodi samo faza kartiranja tokova, kako bi se definirala precizna rasprostranjenost. Tijekom preliminarnog terenskog istraživanja u svibnju 2018. pregledani su dostupni lokaliteti, te su odabrane najpogodnije lokacije za pristup za daljnje korake kartiranja. Također je isprobana metodologija elektroribolova na lokaciji ušća Trebeža u rijeku Savu (ispust kanala Trebež ispod ustave Trebež).



Slika 4. Pregled lokaliteta gdje su zabilježene ciljne vrste



Slika 5. Crvene točke predstavljaju nove lokacije kartiranja koje su dobivene pomoću postojećih nalazišta ciljnih vrsta.

Analizom je definiran 21 novi lokalitet za kartiranje (Slika 5.). Lokaliteti su definirano sukladno protokolu za praćenje *C. elongatoides*, a bazira se na kartiranju praćenjem koncentričnih krugova oko postojećih nalazišta. Gdje kružnice presjecaju nova vodena tijela, potrebno je zadati nove točke za kartiranje. No potrebno je paziti da se kartiranje širi prema neobrađenim područjima. Područja sa gustom mrežom postojećih podataka ne treba upotpunjavati, već prednost se daje lokacijama s potencijalom za daljnji nastavak kartiranja.

4.2. Ciljne vrste

Rhodeus amarus (gavčica) je vrsta koja naseljava područje centralne i istočne Europe te male Azije. Mala je riba koja živi u mirnoj ili sporo tekućoj vodi s gustom vegetacijom i pijeskovitim dnom. Obično se nalazi u nizinskim rijekama, aluvijalnim ravninama te posebice u ribnjacima, močvarama, kanalima, rukavcima i zaobalnim vodama, gdje se mogu naći školjke (rod *Unio*) koje igraju ključnu ulogu u njihovom životnom ciklusu. Mrijesti se u čistoj, sporotekućoj vodi ili stajaćici, često s muljevitim dnom. Na područjima na kojima je prisutna se nalazi u velikom broju, ali je lokalno ugrožena onečišćenjem voda, čišćenjem podvodne vegetacije te unosom predatornih vrsta riba (Froese i Pauly, 2019). U Hrvatskoj nastanjuje područje dunavskog slijeva. Gavčica je Natura 2000 ciljna vrsta za Park prirode Lonjsko polje.

Cobitis elongatoides (vijun) je vrsta koja nastanjuje područje dunavskog slijeva. Kao i sve vrste iz roda *Cobitis*, nastanjuje plitka područja sporotekućih voda ili stajaćica, od malih potoka pa sve to velikih rijeka, jezera i zaobalnih voda (Froese i Pauly, 2019; Marčić i Čaleta, 2013). Preferiraju dna sa sitnim sedimentom kao što je pijesak ili mulj, s mnogo organskih čestica. Mrijeste se od travnja do srpnja na područjima s gustom vegetacijom (Kottelat i Freyhof, 2007). Često se može zamijeniti sa sličnom vrstom velikim vijunom (*Cobitis elongata*) s kojim često dijeli stanište, posebice na području rijeke Save. Vijun je Natura 2000 ciljna vrsta na području Parka prirode Lonjsko polje.

4.3. Terensko istraživanje

Terensko istraživanje vijuna (*C. elongata*) i gavčice (*R. amarus*) provedeno je po planu i točkama koje su prezentirani preliminarim izvještajem i gore navedeni. Kroz 4 terenska izlaska je ukupno uzorkovano na 21 lokaciji odabranoj kroz prethodno planiranje te su odrađena uzorkovanja na 6 dodatnih lokacija (točaka) koje su odabrane direktno na terenu (Tablica 2.) (Slika 6.). Odabir se vršio prema izgledu i potencijalu lokacije kao dobrom staništu istraživanih vrsta.

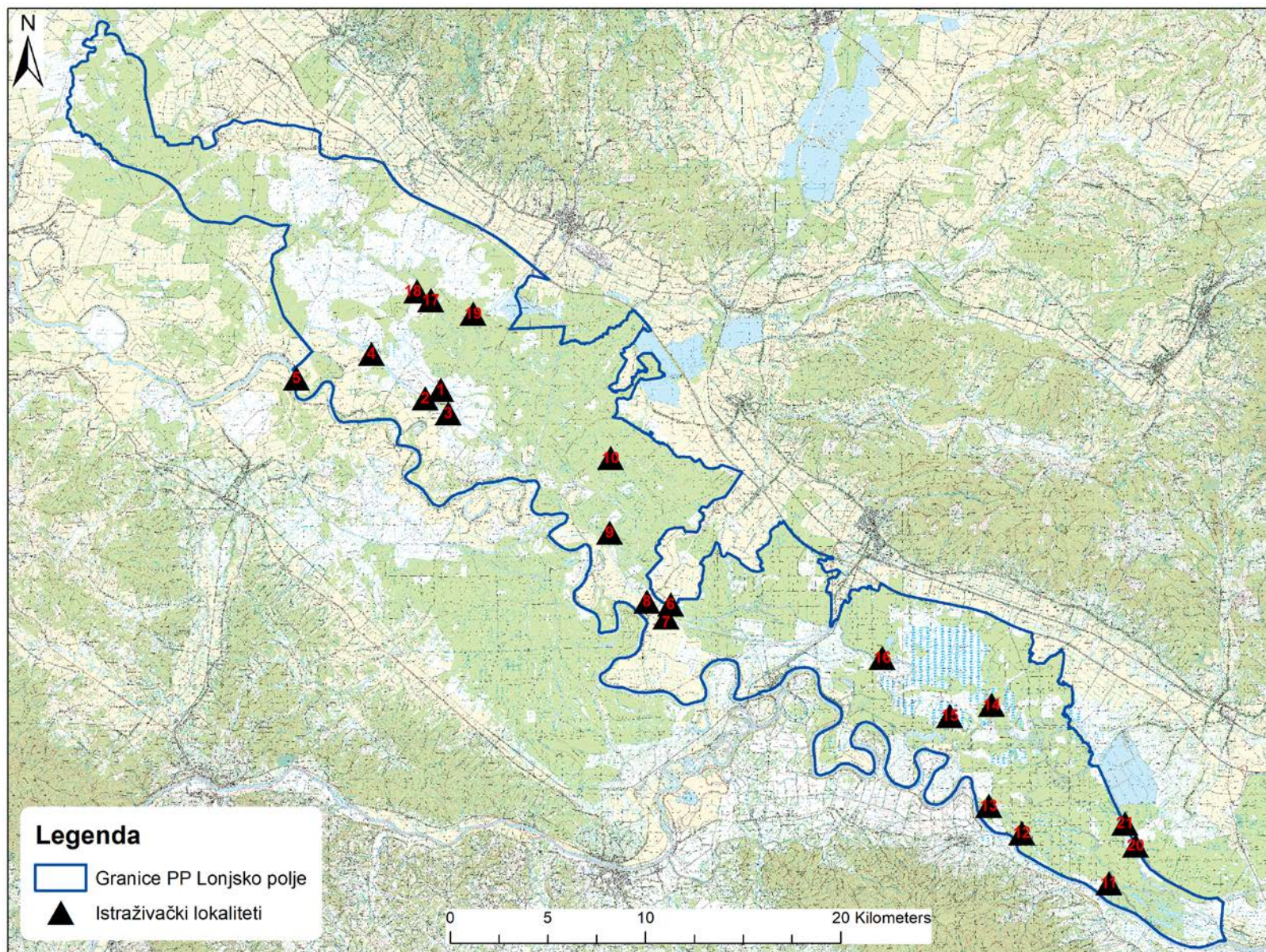
Tablica 2. Koordinate istraživačkih lokaliteta

Naziv točke	X	Y
Lokalitet 1	515,198.78	5,029,563.74
Lokalitet 2	514,391.80	5,029,127.18
Lokalitet 3	515,575.81	5,028,359.88
Lokalitet 4	511,646.74	5,031,409.21
Lokalitet 5	507,810.28	5,030,152.44
Lokalitet 6	526,968.57	5,018,582.90
Lokalitet 7	526,730.44	5,017,921.44
Lokalitet 8	525,756.77	5,018,725.78
Lokalitet 9	523,841.19	5,022,244.74
Lokalitet 10	523,899.39	5,026,065.34
Lokalitet 11	549,402.52	5,004,321.63
Lokalitet 12	544,944.86	5,006,883.62
Lokalitet 13	543,246.23	5,008,280.63
Lokalitet 14	543,400.85	5,013,442.25
Lokalitet 15	541,247.80	5,012,873.39
Lokalitet 16	537,787.88	5,015,843.00
Lokalitet 17	514,688.55	5,034,145.37
Lokalitet 18	513,976.81	5,034,603.10
Lokalitet 19	516,855.28	5,033,452.87
Lokalitet 20	550,758.89	5,006,234.34
Lokalitet 21	550,211.20	5,007,377.34
Dodatna točka 1	525,779.15	5,018,590.10
Dodatna točka 2	541,086.84	5,010,443.39
Dodatna točka 3	543,416.37	5,008,366.01
Dodatna točka 4	541,881.78	5,010,051.41
Dodatna točka 5	541,525.06	5,013,086.85
Dodatna točka 6	518,157.23	5,031,451.94

Ovim istraživanjem je zabilježeno ukupno 16 vrsta slatkovodnih riba koje se mogu svrstati u 5 porodica (Tablica 3.). Najbrojnija porodica su šaranke (Cyprinidae) s 12 vrsta. Najbrojnije vrste u ovom istraživanju bile su babuška (*Carassius gibelio*) i uklija (*Alburnus alburnus*) s preko 300 jedinki u svakoj vrsti. Slijede ih šaran (*Cyprinus carpio*) te vijun (*Cobitis elongatoides*) (262 jedinke). Vijun je zabilježen na 7 lokacija (1, 3, 5, 6, 17, 18, 20 i 21). Gavčica (*Rhodeus amarus*) je zabilježena na jednoj lokaciji (6) i bila je zastupljena s 12 jedinki.

Tablica 3. Popis vrsta zabilježenih istraživanjem.

Porodica	Latinski naziv	Hrvatski naziv	Brojnost
Centrarchidae	<i>Lepomis gibbosus</i>	sunčanica	69
Cobitidae	<i>Cobitis elongatoides</i>	vijun	262
Cyprinidae	<i>Abramis brama</i>	deverika	6
	<i>Alburnus alburnus</i>	uklija	>300
	<i>Aspius aspius</i>	bolen	158
	<i>Barbus barbus</i>	mrena	1
	<i>Carassius gibelio</i>	babuška	>300
	<i>Cyprinus carpio</i>	šaran	>200
	<i>Pseudorasbora parva</i>	bezribica	5
	<i>Rhodeus amarus</i>	gavčica	12
	<i>Rutilus sp.</i>	bodorka/plotica	20
	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	crvenperka	1
Gobiidae	<i>Squalius cephalus</i>	klen	45
	<i>Vimba vimba</i>	nosara	6
	<i>Neogobius fluviatilis</i>	glavočić okrugljak	14
Percidae	<i>Perca fluviatilis</i>	grgeč	6



Na prethodnoj stranici – Slika 6. Kartografski prikaz istraživačkih lokaliteta

4.4. Lokaliteti istraživanja

Lokalitet 1 (Sučićev jarak):

Radi se o povremenom toku, poplavnoj ravnici u kojoj je voda prisutna samo za visokih voda ili kada se vode okolnih tokova puštaju u retenciju. U prilog tomu ide i izgled samog lokaliteta, budući da je dno na većem dijelu prekriveno kopnenom vegetacijom, koja je u trenutku uzorkovanja bila potopljena. Na dijelu prijelaza makadamskog puta preko toka, dno je prekriveno pjeskovitim sedimentom (Slika 7.).



Slika 7. Uzorkovanje i izgled lokaliteta 1.

Na ovoj lokaciji su zabilježene četiri jedinke vijuna (Slika 8.). Uz to prisutne su bile i dvije jedinke deverike (*Abramis brama*), dvije jedinke uklije (*Alburnus alburnus*), te pet jedinki šarana (*Cyprinus carpio*), od kojih je najveća jedinka težila preko 1 kg (Slika 9.). Lokalitet je izgledom odlično mjesto za mrijest ribe, prije svega šarana, zbog morfologije i konfiguracije terena, protoka vode te količine vegetacije.



Slika 8. Vijun (*Cobitis elongatoides*)



Slika 9. Veći primjerak šarana (*Cyprinus carpio*)

Lokalitet 2 i Lokalitet 3:

Navedeni istraživački lokaliteti nalaze se na kanalu, sjeveroistočno od mjesta Mužilovčica, u blizini Mužilovačkih poljica. Lokalitet 2 (Slika 10.) se nalazi zapadno od mosta, dok se lokalitet 3 nalazi na istočnoj strani. Radi se o sporotekućoj, na dijelovima

stajaćoj, čistoj vodi, bez mirisa. Lokalitet 2 je povezan s lokalitetom 1 jedan u veliko jezero, dok je lokalitet 3 odvojen od prethodna (kod mosta se nalazi fizička barijera koja odvaja ove lokacije). Lokalitet 3 (Slika 11.) je rukavac sa stajaćom, dubokom vodom, na dijelovima s potopljenom vegetacijom. Radi se o čistoj vodi, bez mirisa.



Slika 10. Izgled lokacije 2 i uzorkovanje.



Slika 11. Izgled lokacije 3 te uzorkovanje na istoj.

Na lokaciji 2 nije zabilježena niti jedna vrsta ribe. Prisutne su bile jedinke zelenih žaba (*Pelophylax* sp.) u jako velikom broju, te je nađena jedna jedinka gatalinke (*Hyla arborea*).

Na lokaciji 3 je zabilježeno 7 jedinki vijuna (*C. elongatoides*). Uz vijuna su bile pristine sunčanica (*Lepomis gibosus*) (Slika 12.) (5 jedinki) te jedna jedinka uklije (*A. alburnus*) (Slika 13.).



Slika 12. Sunčanica (*Lepomis gibosus*)



Slika 13. Uklja (*A. alburnus*)

Lokacija 4:

Lokalitet 4 (Slika 14.) se nalazi na istom kanalu kao i lokaliteti 2 i 3, tri i pol kilometra sjeverozapadno od lokaliteta 3, u blizini mjesta Čigoč. Izgled je u potpunosti drugačiji nego lokaliteti 2 i 3. Radi se o plitkoj, stajaćoj vodi, s potopljenom vegetacijom te potopljenim drvećem. Dno je muljevito, crne boje s intenzivnim sumporastim mirisom što upućuje na jako organsko onečišćenje i anoksiju.



Slika 14. Izgled lokacije 4.

Na ovom području nije zabilježena ni jedna vrsta ribe. Nađena je jedna jedinka malog vodenjaka (*Lissotriton vulgaris*) (Slika 15.) te jedna jedinka crvenog mukača (*Bombina bombina*) (Slika 16.).



Slika 15. Mali vodenjak (*Lissotriton vulgaris*)



Slika 16. Crveni mukač (*Bombina bombina*).

Lokacija 5:

Istraživački lokalitet 5 (Slika 17.) se nalazi na lijevoj obali rijeke Save, nizvodno od mjesta Gušće. Radi se o tipičnom riječnom staništu s brzotekućom vodom, koja je bila zamućena zbog povišenog vodostaja u vrijeme uzorkovanja. Uz obalu su se nalazila potopljena stable, dno je bilo pjeskovito i muljevito.



Slika 17. Izgled lokacije 5.

Na navedenoj lokaciji su nađene 2 jedinke vijuna (*C. elongatoides*). Uz vijuna, prisutne su bili i klen (*Squalius cephalus*) te invazivni glavočić okrugljak (*Neogobius melanostomus*) (Slika 18.).



Slika 18. Glavočić okrugljak (*N. melanostomus*).

Lokalitet 6:

Navedeni istraživački lokalitet nalazi se na kanalu Veliki Strug, južno od mjesta Plesmo. Radi se o tekućoj vodi, širine korita oko 10 metara. Dno je muljevito, s mjestimično potopljenom vegetacijom. Voda je bila zamućena, zelenkaste boje, bez mirisa (Slika 19.).

Lokalitet je bogat ribljom zajednicom, što je primjećeno i prisutnošću ribolovaca na uzvodnom dijelu kanala, kod mosta za Plesmo.

Istraživanjem je zabilježeno 12 jedinki gavčice (*Rhodeus amarus*) (Slika 20.) te 54 jedinke sunčanice (*L. gibosus*), dvije jedinke deverike (*A. brama*) (Slika 22.), 4 jedinke grgeča (*Perca fluviatilis*) (Slika 21.) te 10 jedinki koje zbog svoje veličine nisu mogle biti definirane do razine vrste, a radi se ili o bodorki (*Rutilus rutilus*) ili o plotici (*Rutilus virgo*).



Slika 19. Istraživačka lokacija 6.



Slika 20. Gavčica (*Rhodeus amarus*)



Slika 21. Grgeč (*Perca fluviatilis*)



Slika 22. Deverika (*Abramis brama*)

Lokacija 7 i Lokacija 8:

Navedene istraživačke lokacije se nalaze na kanalu između mjesta Krapje i Plesmo (tj. između kanala Veliki Strug i mjesta Krapje). Izgled obje lokacije karakterizira stajaća voda s potopljenom vegetacijom, potopljenim drvećem te potopljenim dijelovima drveća (korjenje, grane, kora...). Na lokalitetu 7 (Slika 23.) voda je замуćena, crne boje, a dno je muljevito,

crno, s intenzivnim mirisom sumpora. Organsko opterećenje je veliko. Lokalitet 8 (Slika 24.) karakterizira čišća, stajaća voda, muljevito dno te potopljena vegetacija. Na obje lokacije nije zabilježena niti jedna vrsta riba. Prisutne su jedinke zelenih žaba u velikom broju (*Pelophylax* sp.)



Slika 23. Izgled lokacije 7.



Slika 24. Izgled lokacije 8.

Lokacija 9:

Nalazi se na vodotoku Jancev jarak, istočno od mjesta Bukovica. U vrijeme uzorkovanja lokalitet je bio degradiran te pod velikim antropogenim utjecajem. Korito je bilo zapunjeno srušenim drvećem te dijelovima drveća (Slika 25).. Voda je bila stajaća, prekrivena lećom, mutna, crne boje. Organsko onečišćenje te organski pritisak je bio iznimno velik. Nije zabilježena niti jedna riblja jedinka.



Slika 25. Izgled lokacije 9.

Lokacija 10:

Istraživački lokalitet 10 se nalazi na toku Crnava, 2 i pol kilometra sjeveroistočno od mjesta Trebež. Radi se o brzotekućoj vodi, smeđkaste boje. Dno je pjeskovito i šljunkovito, a na dijelovima se voda prelijeva preko krupnijeg kamenja (Slika 26.). Na dijelovima ima potopljene vegetacije te nanešenih stabala i drveća, najvjerojatnije donesenih visokim vodama.



Slika 26. Izgled lokacije 10.

Zbog velike raznolikosti staništa i morfologije samog toka na ovom dijelu, zabilježeno je 7 vrsta riba. Najbrojnije vrste su bile sunčanica (*L. gibosus*) i babuška (*C. gibelio*) s 10 jedinki. Osim njih zabilježene su i dvije jedinke deverike (*A. brama*), 5 jedinki klena (*S. cephalus*) (Slika 27.), 2 jedinke glavočiča okrugljaka (*N. melanostomus*), 8 jedinki uklije (*A. alburnus*) te jedna jedinka grgeča (*P. fluviatilis*).



Slika 27. Klen (*Squalius cephalus*)

Lokacija 11, 12 i 13:

Istraživačke točke 11, 12 i 13, nalaze se na istočnoj strani Parka, u blizini mjesta Mlaka. Lokacija 11 (Piškornjača) (Slika 28.) je najudaljenija, otprilike 10 kilometara od samog centra mjesta. Radi se o močvarnom staništu, sa stajaćom vodom, u potpunosti

prekrivenom submerznom vegetacijom. Uzorkovanje je bilo iznimno zahtjevno zbog teške dostupnosti vodi zbog navedenog bilja. Voda je bila sivkasto-crne boje, a dno je muljevito, crne boje, zbog anoksije na koju je upućivao i sam miris. Na ovoj lokaciji nije nađena niti jedna vrsta ribe.



Slika 28. Izgled lokacije 11.

Lokacija 12 (Slika 29.) se nalazi na kanalu Dugi đol, otprilike 5 kilometara od mjesta Mlaka. Radi se o stajaćoj vodi, potpuno zasjenjenoj gustom okolnom vegetacijom. Radi se o povremenoj tekućici, najvjerojatnije za visokog vodostaja i veće količine vode u polju, budući da se radi o ipak čišćoj vodi nego na prethodnoj lokaciji. Dno je pjeskovito, s većom količinom potopljene vegetacije i granja okolnih stabala. Na ovoj lokaciji je prisutna samo babuška (Slika 30.). Od ostale faune zabilježena je velika brojnost punoglavaca zelene žabe (*Pelophylax* sp.).



Slika 29. Izgled lokacije 12.



Slika 30. Babuška (*Carassius gibelio*)

Lokacija 13 (Slika 31.) se također nalazi na kanalu Dugi đol, otprilike 2 i pol kilometra sjeverozapadno od prethodnog lokaliteta. Radi se o povremenom toku, koji je u trenutku uzorkovanja bio suh.



Slika 31. Izgled lokaliteta 13.

Budući da se uzorkovanje nije moglo odraditi na ovom lokalitetu zbog nedostatka vode, odabrane su kompenzacijske točke (pod brojem 1, 2 i 3 u poglavlju “Dodatni lokaliteti uzorkovanja”).

Lokacija 14 i 16:

Lokaliteti uzorkovanja 14 i 16 nalaze se na kanalu Veliki Strug. Lokacija 14 (Slika 32.) se nalazi tri i pol kilometra sjeveroistočno od naselja Mlaka, dok se Lokacija 16 (Slika 34.) nalazi tri kilometra jugoistočno od mjesta Bročice (istočno od mosta preko kanala Veliki Strug). Obje lokacije karakterizira sporotekuća, na mjestima stajaća voda, mutne, smeđe boje. Dno je muljevito, ispod kojeg se nalazi crni sediment (Slika 33.). Od vrsta na ovim

lokacijama su zastupljeni u manjoj mjeri šaran (manje jedinke) te babuške i *Rutilus* sp. (plotice ili bodorke), a moguće i hibrida *Alburnus* x *Rutilus* (Slika 35.).



Slika 32. Izgled lokacije 14.



Slika 33. Anoksični sediment ispod sloja mulja.



Slika 34. Izgled lokacije 16.



Slika 35. *Rutilus* sp.

Lokacija 15:

Istraživački lokalitet 15 (Slika 36.) se nalazi na močvarnom području Poganovo polje. Radi se o stajaćoj vodi, maksimalne dubine 0,5 metara. Dno je muljevito, samo na mjestima

pjeskovito. Voda je bistra, u velikoj mjeri prekrivena submerznom vegetacijom. Od vrsta su zastupljeni šarani (u velikoj količini), koji se na ovom mjestu mrijeste, te uklije. Na lokaciji je primjećen i velik broj ptica, koje se vjerojatno hrane velikom količinom riba koja se tu nalazila zbog mrijesta. Velika je brojnost i zelenih žaba (punoglavaca i odraslih).



Slika 36. Istraživački lokalitet 15.

Lokacija 17:

Istraživački lokalitet se nalazi na kanalu Trebež, u neposrednoj blizini izlazišta Čeperlin. Radi se o tekućoj vodi, smeđe boje. Obala i dno su muljeviti, s debelim slojem mulja (Slika 37.). Na ovom lokalitetu nije zamjećena prisutnost anoksičnog sloja.



Slika 37. Izgled lokaliteta 17.

Lokalitet je iznimno bogat ciljnom vrstom ovog istraživanja, vijunom (*C. elongatoides*) (Slika 38.). Ulovljeno je ukupno 48 jedinki, svih veličinskih razreda (od juvenilnih do odraslih). Velik broj juvenilnih jedinki (manjih od 25 mm) (Slika 39.) upućuje na to da je ovaj lokalitet potencijalno područje mriješta vijuna.



Slika 38. Vijun (*Cobitis elongatoides*)



Slika 39. Mlađ vijuna.

Uz vijuna, na ovoj lokaciji su zabilježene vrste: šaran (*C. carpio*) (Slika 40.), *Rutilus* sp. te uklije (*A. alburnus*).



Slika 40. Šaran (*Cyprinus carpio*)

Lokacija 18:

Nalazi se na kanalu Nova Lonja, uzvodno od izletišta Čeperlin. Izgled lokaliteta je sličan lokalitetu 17, s tekućom vodom, smeđe boje te muljevitim dnom (Slika 41.). Obala je također muljevita te iznimno strma, a dubina vode je velika, neposredno odmah uz obalu.



Slika 41. Izgled lokacije 18.

Lokalitet je bogat ciljnom vrstom ovog istraživanja, vijunom (*C. elongatoides*) (Slika 42.). Ulovljeno je ukupno 25 jedinki, od kojih je najveći broj bio juvenilnih jedinki (21

jedinka, manjih od 25 mm). Ovaj podatak također upućuje na to da je i ovaj lokalitet potencijalno područje mriješta vijuna. Osim vijuna, zabilježene su vrste šaran (*C. carpio*), babuška (*C. gibelio*) te uklije (*Alburnus* sp.)



Slika 42. Vijun (*Cobitis elongatoides*)

Na ovom lokalitetu je zabilježena i rijetka vrsta herpetofaune, dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*). Ulovljena je jedna jedinka (Slika 43.).



Slika 43. Dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*).

Lokacija 19:

Inicijalna lokacija 19 na potoku koji je lijeva pritoka Stare Lonje, jedan i pol kilometer sjeverno od izletišta Čemperlin. Zbog nepristupačnog terena, uzorkovanje nije moglo biti odrađeno na navedenoj lokaciji te je kompenzirano istraživačkom lokacijom 19 koja se nalazi na potoku Kutini (Slika 44.), lijevoj pritoci kanala Trebež, otprilike 2 kilometra istočno od izletišta Čemperlin. Radi se o sporotekućoj vodi, sa smeđkastom, poluprozirnom vodom. Dno je muljevito, prekriveno komadićima drveća i granama, unutar kojih se skriva riba.



Slika 44. Izgled lokacije 19.

Na ovoj lokaciji su zabilježene babuške (> 20 komada) te uklije kojih je bilo također >20 komada.

Lokacija 20:

Nalazi se na kanalu Strug u blizini mjesta Gređani (kod Okučana), južno od ribnjaka Slobošćina. Radi se o sporotekućoj vodi, smeđe boje. Dno je muljevito, na mjestima zasjenjeno od okolnog drveća, te se mjestimično nalazi i potopljena vegetacija (Slika 45.).



Slika 45. Izgled lokacije 20.

Na ovoj lokaciji nađena je velika brojnost vijuna (Slika 46.) – čak 56 jedinki, zastupljenih u svim veličinskim razredima. Zabilježen je velik broj juvenilnih jedinki, što upućuje na to da se vijun ovdje mrijesti. Uz vijuna, zabilježene su i sljedeće vrste: crvenperka (*S. erythrophthalmus*) (1 jedinka, uhvaćena na štap od strane ribolovca), šaran (*C. carpio*), uklija (*A. alburnus*) te deverika (*A. brama*) (Slika 47.).



Slika 46. Vjun (*Cobitis elongatoides*)



Slika 47. Deverika (*Abramis brama*)

Lokacija 21:

Nalazi se na kanalu Strug u blizini mjesta Gređani (kod Okučana), južno od ribnjaka Slobošćina te uzvodno od lokacije 20. Kao i na prethodnom lokalitetu, radi se o sporotekućoj

vodi, smeđe boje. Dno je muljevito, na mjestima zasjenjeno od okolnog drveća, te se mjestimično nalazi i potopljena vegetacija (Slika 48.).



Slika 48. Izgled lokacije 21.

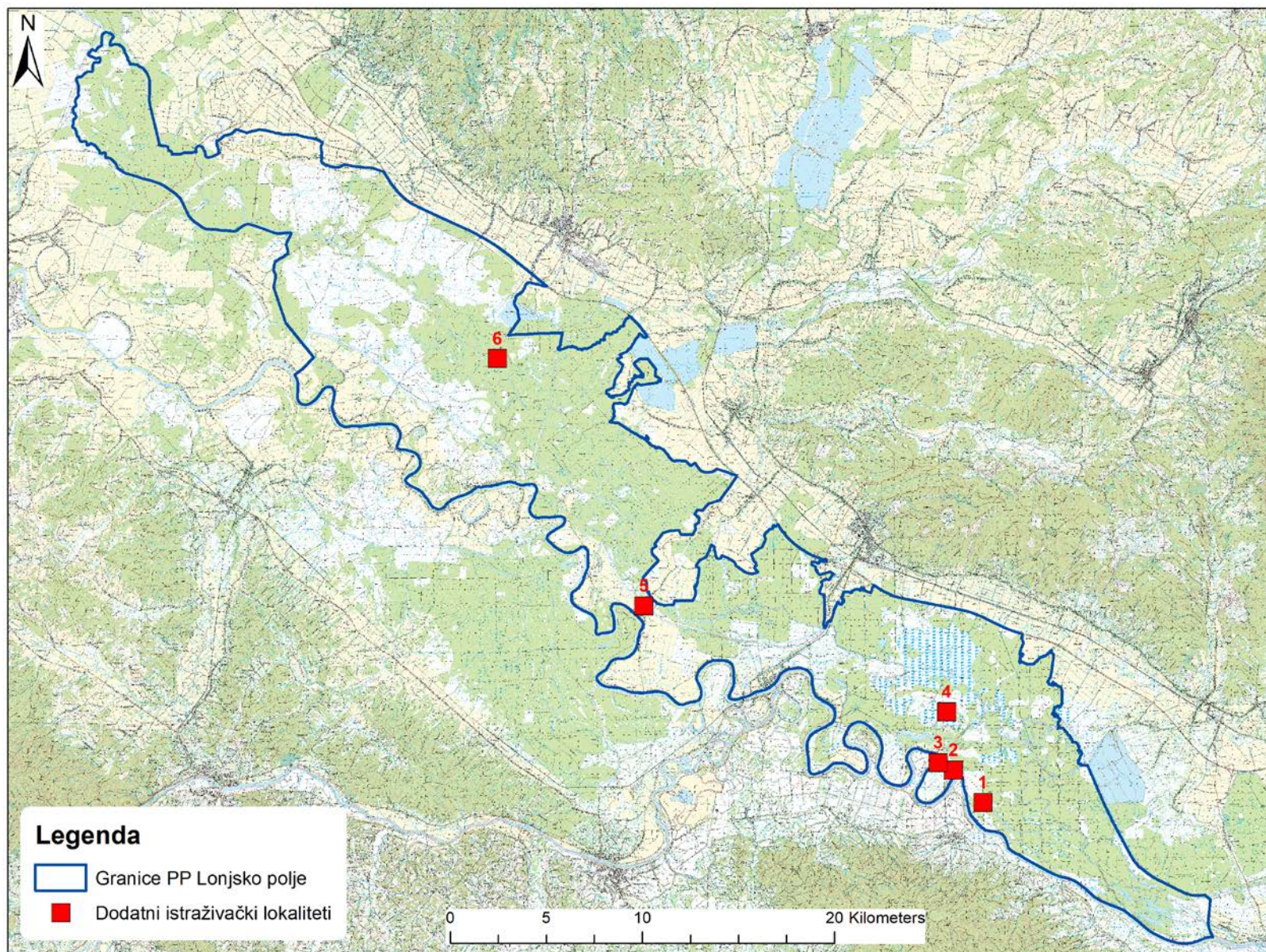
Na ovoj lokaciji nađena je iznimno velika brojnost vijuna (Slika 49.) – čak 120 jedinki, zastupljenih u svim veličinskim razredima. Zabilježen je velik broj juvenilnih jedinki, što upućuje na to da se vijun ovdje mrijesti. Ujedno je ovo i najbogatiji lokalitet po brojnosti vijuna. Od ostalih vrsta riba, zabilježen je šaran (*C. carpio*) te uklija (*A. alburnus*).



Slika 49. Velika jedinka vijuna (*Cobitis elongatoides*) s lokacije 21.

4.5.Dodatni lokaliteti istraživanja

U svrhu upotpunjavanja podataka, istraživanja potencijalno zanimljivih lokacija te nadomještanje lokacija na kojima istraživanja nisu bila moguća (npr. lokacija 13 koja je bila suha), odrađena su istraživanja na 6 dodatnih točaka širom parka (Slika 50.). Odabir lokacija je vršen na direktno terenu (prema topografskoj karti ili prema izravnom vizualnom pregledu terena).



Na prethodnoj stranici – Slika 50. Kartografski prikaz istraživačkih lokaliteta

Dodatni istraživački lokalitet 1:

Lokalitet koji je odabran kao kompenzacijska točka za lokalitet 13 koji je bio suh. Radi se o povremenom toku, koji spaja Mliječko polje s kanalom Dugi dol. Također, kao i u slučaju lokaliteta 13, u periodu uzorkovanja, ovaj tok je presušio (Slika 51.).



Slika 51. Dodatni istraživački lokalitet 1.

Dodatni istraživački lokalitet 2:

U svrhu kompenzacije za lokalitet 13 i Dodatni istraživački lokalitet 1, koji su bili suhi, uzorkovanje je odrađeno na ovoj, novoodabranoj lokaciji. Lokacija se nalazi istočno od mjesta Donjani, na kanalskoj mreži Mala ciperna. Radi se o stajaćoj vodi, maksimalne dubine 1 metar. Voda je prozirna i čista te se u njoj nalazi potopljena vegetacija. U potpunosti je zasjenjena okolnim drvećem. Dno je muljevito (Slika 52.). Na ovoj lokaciji nije zabilježena ni jedna vrsta ribe.



Slika 52. Dodatni istraživački lokalitet 2.

Dodatni istraživački lokalitet 3:

Nalazi se na rijeci Savi, između mjesta Mlaka i Donjani. Radi se o tipičnom riječnom staništu s brzotekućom vodom, koja je bila zamućena zbog povišenog vodostaja u vrijeme uzorkovanja. Uz obalu su se nalazila potopljena stabla te veći kameni obluci, a dno je bilo šljunkovito, pjeskovito i muljevito (Slika 53.). Na ovoj lokaciji su zabilježene dvije jedinke vijuna (*Cobitis elongatoides*). Uz to zabilježeni su još i babuška (*C. gibelio*), bezribica (*P. parva*), bolen (*A. aspius*), glavočić okrugljak (*N. fluviatilis*), klen (*S. cephalus*) te nosara (*V. vimba*).



Slika 53. Dodatni istraživački lokalitet 3.

Dodatni istraživački lokalitet 4:

Nalazi se na močvarnom području Poganovo polje, u blizini lokacije 15. Lokalitet je odabran jer ga karakterizira tekuća voda, pjeskovito/muljevito dno, velika količina potopljene vegetacije te iznimna količina ribe koja se mogla primjetiti samim vizualnim pregledom (Slika 54.).

Uzorkovanjem je zabilježena iznimno velika količina šarana, te šaranske mlađi, što ukazuje na to da je ovo lokacija za mrijest (Slika 56.). Uz veliku količinu šarana, nađena je i velika količina uklije (*A. alburnus*).

Nadalje, zamijećena je i velika brojnost ptica na navedenoj lokaciji, koja iskorištava veliku količinu ribe za hranu (Slika 55.).



Slika 54. Dodatni istraživački lokalitet 4.



Slika 55. Velika brojnost ptica na lokalitetu.



Slika 56. Velika količina sitne ribe na području Dodatnog istraživačkog lokaliteta 4.

Dodatni istraživački lokalitet 5:

Radi se o kanalu u neposrednoj blizini lokacije 8. Karakterizira ga sporotekuća, bistra voda, s velikom količinom vodene vegetacije te s muljevitim i pjeskovitim dnom (Slika 57.). Lokalitet je odabran za uzorkovanje kao pogodno stanište za crnku (*Umbra krameri*). Uzorkovanjem na 100 metarskom transektu nije zabilježena nijedna vrsta ribe. Zabilježena je velika brojnost zelenih žaba (*Pelophylax* sp.) te gatalinka (*Hyla arborea*) (Slika 58.).



Slika 57. Dodatni istraživački lokalitet 5



Slika 58. Gatalinka (*Hyla arborea*)

Dodatni istraživački lokalitet 6:

Istraživački lokalitet se nalazi na kanalu Trebež, na lokalitetu Pavlovića stan. Radi se o tekućoj vodi, smeđe boje. Obala je strma. Dno i obala su muljeviti, s debelim slojem mulja (Slika 59.).



Slika 59. Izgled lokacije.

Zabilježene su samo jединke šarana (*C. carpio*) te uklije (*A. alburnus*).

5. Rasprava i zaključak

Istraživanje ciljnih vrsta vijuna (*Cobitis elongatoides*) i gavčice (*Rhodeus amarus*) je provedeno na 21 + 6 lokaliteta širom Parka prirode Lonjsko polje. Gavčica je nađena na jednoj lokaciji (Lokacija 6) dok je vijun nađen na čak 8 lokacija (Lokacija 1,3,5,17,18,20,21 te Dodatnoj istraživačkoj lokaciji 3).

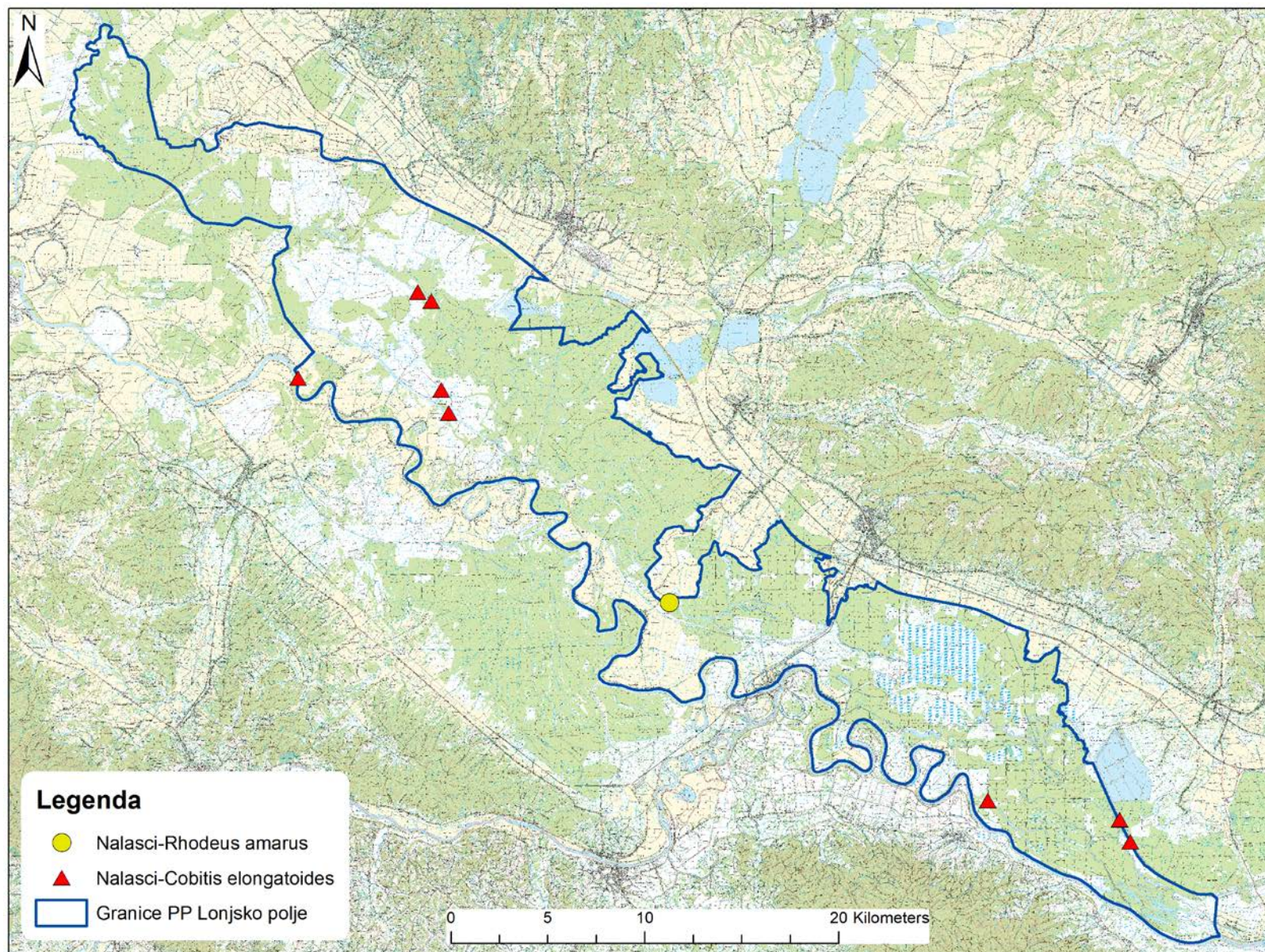
Lokacija 6 (kanal Veliki Strug kod mjesta Plesmo) je važno stanište za ciljnu vrstu *Rhodeus amarus*. Na ovom lokalitetu ona je nađena u relativno velikoj brojnosti (12 jedinki). Period uzorkovanja se preklapio s periodom mriješta gavčice (travanj), što je bilo vidljivo po njezinoj morfologiji, prije svega obojenju (intenzivno crveno/plavkasto) i prisutnošću leglice. Stoga se ovo područje može smatrati važnim lokalitetom rasprostranjenja te mriješta gavčice. Nizvodno na kanalu Veliki Strug, na lokacijama 14 i 16 nije zabilježena njezina pristunost. To se može objasniti kasnijim periodom uzorkovanja (kraj lipnja), kada je sezona mriješta već bila pri kraju, al i kad su se promjenili hidrološki uvjeti na ovom području. Povećanje temperature zraka (a samim time i temperature vode) te smanjenjem vodostaja, došlo je do smanjenja protoka vode, čime su se promjenili ekološki parametri. Ovo je najjasnije vidljivo kroz promjenu boje vode, ali posebice kroz prisutnost tamnog, anoksičnog sedimenta prilikom uzorkovanja u lipnju. Promjena okolišnih uvijeta uzrokovala je migraciju gavčice u povoljnija staništa, prije svega u rijeku Savu. Nadalje, lokaliteti 14 i 16 nisu pogodni za ovu vrstu zbog nedostatka vodene vegetacije koju gavčica preferira.

Sve lokacije na kojima je nađen vijun su lokaliteti od važnosti očuvanja za ovu vrstu. Posebice valja istaknuti lokalitete 17, 18, 20 i 21, na kojima je vijun nađen u velikom broju, ali na kojima je također nađena i velika količina mlađi. Ovaj podatak govori u prilog tomu da su ovi lokaliteti važni za mrijest, razvoj i rast jedinki vijuna. Nadalje, izgled ovih lokacija je tipični izgled staništa vijuna, radi se o tekućim vodenim tijelima, s muljevitim ili pjeskovitim dnom, u kojem su jedinke zakopane. Iako teoretski i lokalitet 14 i 16 (na kanalu Veliki Strug), izgledaju kao potencijalna staništa vijuna, on tu nije nađen. Razlog tomu su zasigurno nepovoljni ekološki uvjeti, kao što su već navedeni gore za gavčicu. Iako su lokaliteti 14 i 16 staništa s muljevitim dnom i tekućom vodom, prisutnost anoksičnog sloja (tamni sediment) je uvjetovao nedostatak vijuna na ovom području. Budući da su to vrste koje život provode zakopane u sediment dna tekućica, postojanje anoksičnog sloja sedimenta je rezultirao njihovim nedostatkom. Nadalje, i ostale lokacije na kojima je vijun nađen su tipična staništa

vijuna. Posebice Lokacije 3 i 5, budući da se radi o rijeci Savi, tj. tekućoj vodi s pjeskovitim i muljevitim dnom. Vijun je relativno česta vrsta u cijelom toku rijeke Save u Hrvatskoj. Lokacija 1 nije tipična lokacija na kojoj bi se vijun mogao očekivati, budući da se radilo (u periodu uzorkovanja) o potopljenoj livadi. No samo stanište je karakterizirala tekuća voda i pjeskovito dno na pojedinim dijelovima, što je stvorilo pogodno stanište za ovu vrstu na ovoj lokaciji. Velika je vjerojatnost da su jedinke došle na ovu lokaciju visokim vodama iz okolnih vodenih tijela na kojima su prisutni (Sava, Veliki Strug, Trebež, Lonja...), te su povlačenjem vode migrirale nazad.

Ovo istraživanje je još jednom pokazalo iznimnu važnost cijelog Lonjskog polja za riblje vrste, ne samo za ciljne vrste u ovom istraživanju, vijuna i gavčicu. Velika raznolikost vodenih tijela (od močvara, bara, jezera do manjih potoka ili većih rijeka), za posljedicu ima prisutnost velikog broja vrsta koje su zabilježene, ne samo ovim istraživanjem, nego i prethodnim istraživanjima. Velika važnost Lonjskog polja leži i u raznolikosti staništa, stanišnih uvjeta, bioloških i ekoloških parametara, koji se mijenjaju tijekom godine i koji stvaraju povoljne uvjete za mrijest, rast i razvoj velikog broja vrsta, ali i ciljnih vrsta promatranih kroz ovo istraživanje.

Svi lokaliteti, na kojima su nađene ciljne vrste kroz ovo istraživanje, su od iznimne važnosti u očuvanju. Tu se radi o većim tekućicama (Nova Lonja, Stara Lonja, Trebež, Veliki Strug i rijeka Sava) te o manjim vodotocima (kanalima na kojima se nalaze Lokacije 3, a samim time i bliska Lokacija 1, te Lokacije 20 i 21). Sve navedene vodotoke (i velike tekućice i kanale) karakterizira veza s rijekom Savom koja je omogućila uzvodnu migraciju i gavčice i vijuna na mrijest, rast i razvoj u Lonjsko polje. No, ovo nije bitno samo za navedene ciljne vrste, od velike je važnosti i za druge vrste riba, posebice šarana, za kojeg se Lonjsko polje može smatrati hot-spotom te iznimno važnom lokacijom za mrijest. Na to upućuje i velika brojnost jedinki šarana u ovom istraživanju te velika brojnost mlađi. Stoga, uz gore navedene lokalitete važne za očuvanje ciljnih vrsta, vijuna i gavčice, treba očuvati i lokalitete koji su se pokazali iznimno važnima za mrijest ribe. Prije svega to su Lokacija 15 i Dodatni istraživački lokalitet 6. Očuvanjem ovih staništa, omogućit će se i očuvanje ribljih vrsta, a popratno i ptica koje ovise o količini ribe koja im služi kao izvor hrane.



Na prethodnoj stranici – Slika 60. Prikaz lokacija nalaza ciljnih vrsta vijuna (*Cobitis elongatoides*) i gavčice (*Rhodeus amarus*) ovim istraživanjem na području Parka prirode Lonjsko polje.

6. Popis literature:

1. Arnold E. N., Ovenden D. W. (2004): A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe. Collins, London.
2. Barbour MT, Gerritsen J, Snyder BD, Stribling JB. (1999): Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.
3. Bioportal (2019): Web portal, Informacijski sustav zaštite prirode. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu. www.bioportal.hr. Pristupljeno dana: 29. travnja 2019.
4. Brousseau CM, Randall RG, Clark MG. (2005): Protocol for boat electrofishing in nearshore areas of the lower Great Lakes: transect and point survey methods for collecting fish and habitat data, 1988 to 2002. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2702: xi + 89 p.
5. Čaleta M. (2007): Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save [Ecological characteristic of the ichthyofauna of the Sava River lowlands]. Doctoral thesis, Faculty of Science, University of Zagreb, Zagreb, 232 pp (in Croatian).
6. Eschmeyer WN, Fricke R, van der Laan R (eds) (2018): Catalog of fishes: genera, species, references. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed dd mmm 2018. [This version was edited by Bill Eschmeyer.]
7. Froese R. i Pauly D. 2017: FishBase. <http://www.fishbase.org>. Pristupljeno dana: 29. travnja 2019.
8. IUCN (2018): IUCN Red List of Threatened Species. Version 2018-2. . Pristupljeno dana: 26. travnja 2019.
9. Kottelat M, Freyhof J. (2007): Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat Cornol. Switzerland. Freyhof Berlin Germany
10. Kwet A. (2009): European Reptile and Amphibian guide. New Holland Publishers, London, UK.

11. Mrakovčić M, Brigić A, Buj I, Čaleta M, Mustafić P, Zanella D. (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture, Zagreb. 253 pp.
12. Mrakovčić M, Mustafić P, Čaleta M, Zanella D, Radić I. (2002): Značajke ribljih zajednica parka prirode Lonjsko polje [Features of fish communities in the Nature Park Lonjsko polje]. Bilten parka prirode 4(1–2):1–56 (in Croatian)
13. Simonović P, Povž M, Piria M, Treer T, Adrović A, Škrijelj R, Nikolić V, Simić V. (2015): Ichthyofauna of the River Sava System. U: Milačić R et al. (eds.): The Sava River, The Handbook of Environmental Chemistry. Springer-Verlag. DOI 10.1007/978-3-662-44034-6_14
14. Sofradžija A. (2009): Slatkovodne ribe Bosne i Hercegovine. Vijeće Kongresa bošnjačkih intelektualaca, Sarajevo. 355 pp.
15. Zanella D, Schneider D, Mrakovčić M, Mustafić P, Suić J. (2000): Ichthyofauna of the wetland Lonjsko polje. Limnological reports, Proceedings. Josip Juraj Strossmayer University, Faculty of Education & Croatian Ecological Society, Osijek, pp 323–328

U Zagrebu, 30. lipnja 2019. godine.

S poštovanjem,

dr.sc. Dušan Jelić, prof. biol.

Direktor BIOTA j.d.o.o.



BIOTA
j.d.o.o., Grubišno Polje