

Rehabilitacija rijeke za ciprinidne vrste riba

Šneller, Denis

Undergraduate thesis / Završni rad

2009

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:602176>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-11**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

REHABILITACIJA RIJEKE ZA CIPRINIDNE VRSTE RIBA
REHABILITATION OF RIVERS FOR CYPRINID SPECIES OF
FISH

SEMINARSKI RAD

Zagreb, 2009.

Denis Šneller
Preddiplomski studij biologije
(Undergraduate Study of Biology)
Mentor: Prof.dr.sc. Milorad Mrakovčić

SADRŽAJ:

1	UVOD	2
2	POTREBE RIBA ZA PRIKLADNIM STANIŠTIMA.....	3
2.1	ODNOS IZMEĐU STANIŠTA I ZAJEDNICA RIBA	3
2.1.1	Uvod.....	3
2.1.2	Koncept staništa	4
3	STANIŠNE POTREBE CIPRINIDNIH VRSTA RIBA:.....	7
3.1	UVOD	7
3.2	Uvijeti za mrijest.....	7
3.3	Dostupnost i pristupačnost mrijesnih područja	8
3.4	Smrtnost jaja.....	8
3.5	Stanišne potrebe ličinki i najmlađih razvojnih stadija riba	11
3.5.1	Poželjne i kritične brzine.....	12
3.5.2	Potrebe mikrostaništa	12
3.5.3	Temperatura vode.....	12
3.6	Potrebe staništa za odrasle šaranke (> 0+životni stadiji)	13
3.7	Važnost riječne i riparijske vegetacije	14
4	METODE PROCJENE STANIŠTA	15
5	UTJECAJ LJUDSKIH AKTIVNOSTI NA AKVATIČKA STANIŠTA	16
6	ZAKLJUČAK	17
7	LITERATURA:.....	19
8	SAŽETAK:.....	20
9	Summary:	21

1 UVOD

Društva su desetljećima iskorištavala rijeke koristeći ih za odlaganje otpada, transport, proizvodnju struje, agrikulturu i za industriju. U procesu povećane upotrebe i manipulacije riječni su tokovi, izgubili svoj izvorni oblik i funkciju te postali jednostavni, bez ikakvih posebno vrijednih značajki. Promjene nisu bile ograničene samo na rijeku nego su obuhvaćale i širok spektar promjena u korištenju tla kao što je deforestacija, građenje brana te opskrba vodom urbanih i agrikulturnih posjeda. Tako su kanalizirani vodotoci u nemogućnosti da suspenziraju povećani gubitak vode, upravo zbog osiromašenja sliva povećanom odvodnjom vode i navodnjavanjem. Istovremeno se događa progresivan gubitak biološkog diverziteta vrsta i podvrsta prilagođenih na nekadašnje uvjete, koje nemogu preživjeti u novim, izmijenjenim životnim uvjetima. Međutim, uočeno je da gubitak raznolikosti vrsta, ekosistema i krajolika osiromašuje društvo i smanjuje održivi prinos vodenih sustava. Ti doprinosi su različiti, a mogu biti potpuni jedino ako je ekosistem održan u zdravom stanju. Vrste koje su lovljene i iskorištavane od strane čovjeka su bile, ili će doći u veliki rizik pred ekstinkcijom bez obzira što egzistiraju u vrlo gustim populacijama (Peter H. Raven, George B. Johnson, Jonathan B. Losos, Susan R. Singer, Seventh Edition, Biology).

Sadašnji interesi su vezani uz ribarstvo kopnenih voda, pogotovo onih u Europi, koje se najviše koriste za rekreaciju te za komercijalno ribarstvo. Dosadašnji doprinosi iz komercijalnog područja su oko 170 000 tona na godinu, te procjena onog što se zna za rekreacijsko ribarstvo pokazuju gotovo isti prinos koji se koristi u ljudskoj prehrani. Dok je komercijalni ulov od manjeg značaja s obzirom na ostale kontinente, rekreacijsko je ribarstvo nemjerljivo značajnije unutar komercijalnih okvira, i to ne samo zbog izravne vrijednosti ulova, nego i zbog ekonomskog doprinosa industrijama pojedinog područja. Tu su i druge rekreacijske vrijednosti čistoga i prirodnog krajolika, kojem ljudi pridaju najviše pozornosti.

U Europi postoji tendencija za vraćanjem prirodnih staništa gdje god je to moguće. Tako Europska unija potiče zemljoposjednike i lokalne zajednice da obnove krajolike u kojima se nalaze, te da ih koriste i za druge aktivnosti osim u agrikulturi. U sporazumu koji je sklopljen sa privatnim zemljoposjednicima, dopušteno je koristiti resurse te koristiti zemljište za gradnju sve dok druge vrste imaju koristi od toga (William P. Cunningham, Mary Ann Cunningham, Barbara Saigo, Eight Edition, **ENVIRONMENTAL SCIENCE; A GLOBAL**

CONCERN). Posljednjih godina je uočen rastući broj projekata za obnovu vodenih tokova. Mnogi takvi projekti, primarno su se vršili iz estetskih razloga, ili zbog zaštite ptica i divljine. Sa dodatnim naporom i troškovima, u takve bi se projekte mogli uklopiti elementi koji poboljšavaju vodene tokove za ribe, koji na taj način dodaju rijeci vrijednu rekreacijsku komponentu. U posljednjih nekoliko desetljeća, rastući broj znanstvenika, obrađivača zemlje, osiguravajućih društava i ljudi koji se bave razvojem, su uočili da je došlo vrijeme da se usmjerimo prema racionalnoj prezervaciji ekosustava diljem svijeta, koji nisu predstavnici staništa sa rijetkim ili pak najpopularnijim vrstama, nego su to ekosustavi koji podržavaju maksimalni biodiverzitet vrsta (William P. Cunningham, Mary Ann Cunningham, Barbara Saigo, Eight Edition, **ENVIRONMENTAL SCIENCE; A GLOBAL CONCERN**).

2 POTREBE RIBA ZA PRIKLADNIM STANIŠTIMA

2.1 ODNOS IZMEĐU STANIŠTA I ZAJEDNICA RIBA

2.1.1 Uvod

Riječne ribe osiguravaju glavni izvor hrane i rekreacije, te su također bitne za karakterizaciju stanja okoliša u potocima i rijekama. Biološka raznolikost i prirodne karakteristike ribljih zajednica su direktno povezane sa raznolikošću i opsegom prirodnih staništa unutar riječnog sliva. Stoga, riječni ekosustavi moraju biti kompleksna staništa kako bi se održala zdrava i raznolika zajednica riba.

Fizički okoliš u kojem se ribe nalaze, jako ovisi o geološkim, morfološkim i hidrološkim procesima koji utječu na obalnu vegetaciju te tvore raznolika staništa riječnih kanala i poplavnih staništa. Za razliku od mnogi drugih sustava koji imaju točno određene granice unutar kojih se zbivaju interakcije populacija-ekosustav, potoci i rijeke dio su krajolika koji ih okružuje, te su s njim usko povezane. Rijeke i riječna staništa su stoga pod utjecajem procesa u okviru riječnog koridora i riječnog korita zajedno.

Strujanje vode je glavni uzrok odgovoran za oblikovanje fizičkog okoliša koji stvara kompleksnost kroz kombinaciju depozicijskih i erozijskih procesa. Potoci nižeg stupnja gornjeg toka rijeke su često erozijski, pa se dno rijeke sastoji od šljunka, oblutaka i hrapavog

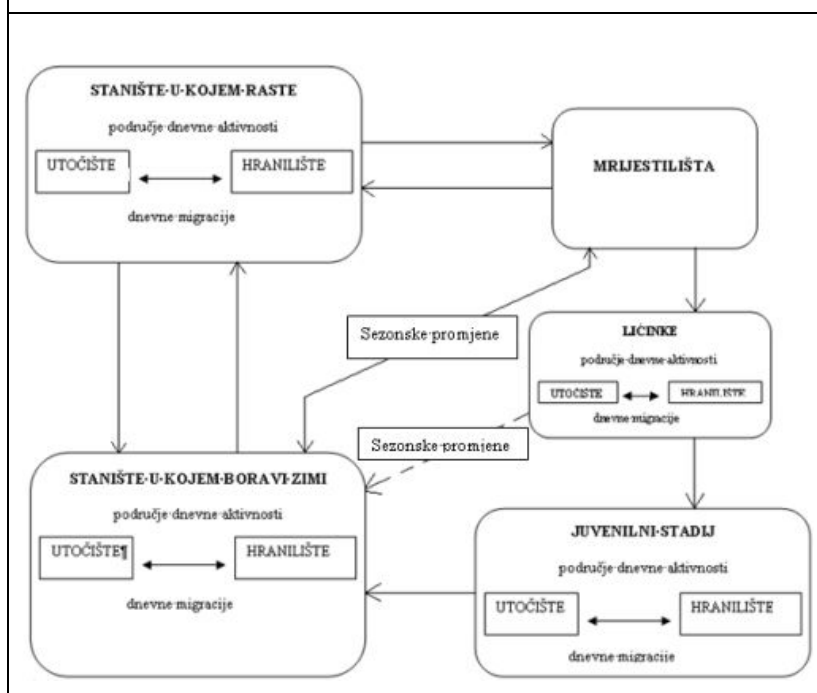
sedimenta karakterističnih za gornje riječne tokove. U srednjem se toku uglavnom nalaze ostaci otpale obalne vegetacije, i to grančice, drveće i grane, te otpalo lišće na kojem se temelje hranidbeni lanci rijeke. Rijeke visokog stupnja, u nizinskim područjima sadrže finije sedimente, i to od pijeska pa sve do finog mulja koji tvore sprudove, otoke i prirodne obalne nasipe. Istovremeno, u riječnim tokovima erozijom nastaju meandri te različita jezerska staništa na poplavnim ravninama.

U najširem smislu, pojam stanište definira mjesto gdje vrste riba žive bez naznačavanja dostupnosti i upotrebe resursa. Ribe rijetko provode cijeli svoj život na istom staništu, a čak i vrste karakteristične za pojedino područje mogu migrirati sa uzvodnih ili nizvodnih mrjestilišta. Kroz čitav život za svaki određeni period života, jedinka uobičajeno treba drugačije stanište ili drugačije funkcionalno područje sa odgovarajućim uvjetima mikrostanista. (Slika 1.).

Mikrostanista za pojedinu ribu je mjesto gdje se ona nalazi u bilo kojem trenutku. To je direktno utjecano strukturnom kompleksnošću djela rijeke u kojem se riba nalazi, intenzitetom svjetla, različitim vodnim varijablama, strukturom riječnog toka te biotičkim elementima kao što su izloženost i predacija

Slika 1.

Funkcionalne jedinice u ekologiji riba



2.1.2 Koncept staništa

Ribe u rijeci ovise o neporemećenim međuodnosima puteva kojim se kreću kroz 4 dimenzije: longitudinalni, bočni, vertikalni i površinski. Ribe imaju migratorne putove koji igraju važnu ulogu u njihovoj ekologiji. Neke vrste riba kako bi završile svoj životni ciklus, trebaju pogodna mrjestilišta koja mogu biti dosta blizu područja gdje žive kao odrasli. Međutim, kako bi poboljšali reproduktivni uspjeh, mnoge se vrste riba vraćaju u svoje prirodne tokove ili koriste uzvodna mrjestilišta i pritoke, koji mogu biti daleko od područja u

kojem obitavaju. Drugi razlozi migracije mogu biti zbog hranjenja, izbjegavanje nepovoljnih uvjeta ili pak da povećaju kolonizaciju (Slika 1.). Migracijske udaljenosti mogu biti od 10-ak metara za one ribe koje stalno borave na tom staništu npr. Smeđa pastrva ili Škrpina, pa do 10 ili 100-tine metara kod potamodromnih vrste kao što su riječne ili jezerske smeđe pastrve ili mreene, ili čak i do 1000-će kilometara za dijadromne migrante kao što su morske pastve, losos, jegulja te kečiga. Nažalost, nema prednosti u kombiniranju različitih vrsta riba u zajedničke migracijske skupine bazirano na njihovim migracijskim udaljenostima koje prijeđu. Razlog tome je taj što može doći do pojave različitih migracijskih kretanja istovremeno u istih dobnih skupina riba, i to unutar jedne vrste ili čak unutar jedne populacije. Na primjer u Alpskom slivu rijeke Rhine u Švicarskoj, kod smeđe pastrve postoje značajne razlike u migracijama unutar vrste, gdje neke jedinke mrijeste u blizini staništa u kojem žive, a druge odlaze na mrjestilišta udaljena i do 50 kilometara.

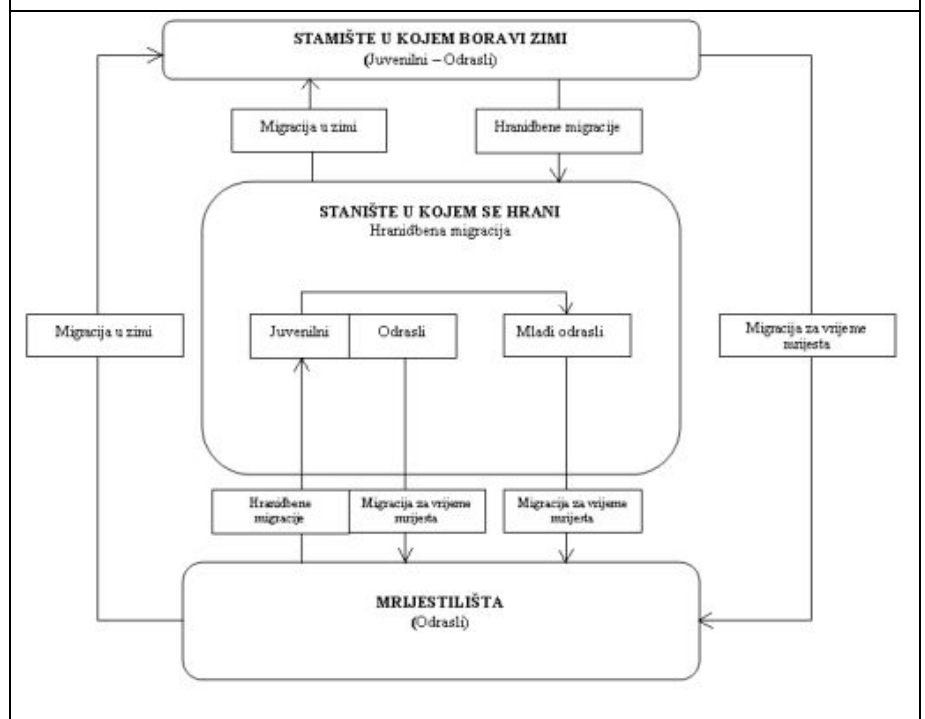
Život i preživljavanje su direktno povezani sa netaknutim longitudinalnim putovima, uključujući i mogućnost migracije u pritoke, koji su često jako važni za reprodukciju, a također služe i kao hranilišta za ličinke i mlade ribe (Slika 2.)

Svaka barijera ima utjecaja na oblik riblje zajednice uzvodno od barijere, te utjecaj na

strukturu populacije riba koje tamo stalno borave. Poseban problem za migratorne vrste riba je izgradnja brana i stvaranje hidroakumulacija. Izgradnjom brana i nastankom hidroakumulacija značajno su izmijenjeni tokovi rijeka, osobito krških. Takvi zahvati prekidaju riječnu cjelovitost, a brane onemogućuju longitudinalne migracije riba koje se odvijaju od ušća prema izvoru i obrnuto (Mrakovčić, M., Brigić, A., Čaleta, M., Buj, I., Mustafic, P., Zanella, D. (2005), Crvena knjiga slatkovodnih riba Republike Hrvatske).

Slika 2.

Uzorci migracije slatkovodnih riba



Lateralna je dimenzija jako bitna zbog interakcije obalne vegetacije sa rijekom koji osiguravaju prikladna staništa, npr. priobalna područja, žabokrečine i različiti oblici stajace vode. Rubna staništa rijeke, služe ne samo kao hranilište ili sklonište, nego i kao mrjestilišta ovisno o vrsti riba. Ličinke riba se općenito nastoje skloniti uz riječne obale. To je slučaj i za mlade ribe reofilnih vrsta koje preferiraju rubove rijeka tj. bočna staništa. Prirodni riječni kanali upravo osiguravaju takva područja sa sporijim tokom vode. Takva područja sa sporim tokom vode osigurava sama obalna vegetacija te drveni ostaci vegetacije. Diverzitet vodenih staništa u tokovima niskog reda, ponajviše ovisi o drvenim ostacima koji igraju glavnu ulogu u geomorfologiji dna i osiguravaju glavna skloništa za ribe.

Vertikalna dimenzija rijeke se odnosi na interakcije između rijeke i riječne podloge, a većinom se odnosi na vrste koje zakopavaju svoje jaja u šljunčane depresije. To su litofilne vrste kao losos, pastva, lipljen. Jaja i embriji koji se inkubiraju u intersticiju supstrata imaju drugačije uvjete razvoja od onih riba koje žive u slobodnoj vodi. Kako bi se embrio mogao razvijati, određena količina vode mora strujati na određenoj dubini kroz šljunak, opskrbljujući jaja i embrio sa kisikom, te odvođeći otpadne proizvode metabolizma. Hidrološki procesi izmjene tvari između rijeke i riječne podloge igra važnu ulogu u uspješnoj reprodukciji litofilnih vrsta riba. Naprimjer pastrva izbjegava područja sa malim pritokom vode, a zadržava se u zonama srednjeg miješanja površinske i pridnene vode. Da bi se zadržala visoka koncentracija kisika na mrjestilištima, bitna je visoka propusnost riječnog korita. Naime, koncentracija finog sedimenta veća od 15 – 30 % od ukupnog volumena supstrata će biti odlučujući za preživljavanje jaja i embrija salmonidnih vrsta. Fini sediment može uzrokovati jaku degradaciju mrjestilišnih staništa. Takav sediment u rijekama potječe najčešće od erozije. Agrikultura, kopanje šljunka, rudarenje i gradnja cesta su najvećim dijelom uzrok povećanog dotoka takvog sedimenta.

Riblje zajednice također ovise i o samom staništu u kojem se nalaze. Sastav, gustoća i dobna struktura specifičnih populacija riba mogu biti određene prema organizaciji, diverzitetu i fizičkoj strukturi staništa.

3 STANIŠNE POTREBE CIPRINIDNIH VRSTA RIBA:

3.1 UVOD

U Europskim kontinentalnim vodama postoji više od 80 vrsta šaranki, od kojih je većina bitna u komercijalnom ribarstvu i ribolovu.

Prioriteti i potrebe ciprinidnih vrsta riba su najbolje opisane prikladnim prostorom koji je potreban za uspješno zatvaranje životnog ciklusa. To obuhvaća opseg njihovog staništa, područja dnevne aktivnosti, sezonske migracije, te migracije za vrijeme mrijesta, kao i aktivnosti, te sezonske i veličinom ovisne razlike u naseljavanju i potrebi za staništem.

Općenito, postoje dokazi da je efekt uskog grla prema razvoju ciprinidnih populacija u direktnom odnosu sa prisustvom i mogućnošću pristupa prikladnim mrijestilištima, sa reproduktivnim uspjehom, te preživljavanjem i rastom novo izleglih ličinki. To je iznimno bitno jer odrasle šaranke toleriraju širi raspon uvjeta u rijekama nego njihovi juvenilni potomci. Stoga su podaci o ulovu na područjima mrijesta i njihovog prirodnog staništa izuzetno važne za gospodarenje ribama svih vrste u različitim stadijima života, a posebice juvenilnih potomaka, te im treba pružiti posebnu pažnju u svakom programu rehabilitacije rijeka.

Potrebno je istaknuti da se krupnije vrste riba najčešće nalaze u toplijim nizvodnim dijelovima rijeke i velikim rijekama koje imaju dvije važne implikacije rehabilitacije staništa. Prvo, mjere za oporavak staništa su velike zbog visoke gustoće ljudi te zbog prisutnog infrastrukturnog napretka, koji povećavaju praktične poteškoće. Drugo, staništa krupnijih riba češće su eksploatirane za razne oblike sporta na vodi, navigacije, klasične rekreacije, te korištene za ispuštanje industrijskog otpada, pa kao spremišta neograničene količine vode itd... Takvi zahtjevi kompliciraju uspjeh, i zato trebaju biti uključene u planove rehabilitacije.

3.2 Uvjeti za mrijest

Oplođnja velikog broja vrsta koštunjača je vanjska, te jaja sadrže dovoljno žumanjka za razvoj embrija u vrlo kratkom vremenu (Peter H. Raven, George B. Johnson, Jonathan B. Losos, Susan R. Singer, Seventh Edition, Biology). Europske slatkovodne ribe koriste razne podloge za potrebe mrijesta što može poslužiti za klasifikaciju riba u reproduktivne grupe.

Takve nam grupe daju osnovne informacije o specifičnim osobinama pojedinih ribljih vrsta. Šaranke u europskoj su podijeljene u pet (5) kategorija. Važno je naglasiti da ne čuvaju svoja jaja te se mrijeste na otvorenom supstratu.

Pelagofili: jaja su slobodno plutajuća, te se razvijaju nošeni tokom rijeke. Ličinke su jako fototrofne te se aktivno pokreću.

Litofili: jaja se pričvršćuju na šljunak i kamenje. Ličinke su uglavnom fotofobne. Optimalna veličina šljunka i brzina riječnog toka variraju između pojedinih litofilnih vrsta.

Fitolitofili: jaja se pričvrste za podvodno bilje, međutim koriste i druge substrate u slučaju nedostatka podvodnog bilja.. ličinke su fotofobne. Fitolitofilne vrste koriste različite supstrate sa različitim brzinama riječnoga toka.

Fitofili: jaja se pričvršćuju na podvodne makrofite, a ličinke nisu fotofobne.

Psamofili: jaja polažu na pijesak ili fino korijenje u kombinaciji sa pijeskom, koji se ispiru prilikom strujanja vode. Ličinke su bentoske i fotofobne.

Nakon što je zaliha žumanjka potrošena, mlada riba mora tražiti hranu u vodi koja je okružuje. (Peter H. Raven, George B. Johnson, Jonathan B. Losos, Susan R. Singer, Seventh Edition, Biology).

3.3 Dostupnost i pristupačnost mrijesnih područja

Obogaćivanje populacije novim jedinkama je ovisno o dostupnosti i kvaliteti prikladnih staništa za mrijest. Poznato je da šaranke tijekom sezone mrijesta migriraju na značajne udaljenosti. Postojanje bilo kakve veće prepreke na migracijskom putu bi tako mogao spriječiti ili pak produljiti vrijeme dolaska na pogodna mrijestilišta. To može doprinijeti ozbiljne probleme u reproduktivnom uspjehu vrsta te voditi prema smanjenju populacija.

3.4 Smrtnost jaja

Jedan od glavnih uzroka smrtnosti jaja je raspadanje kamenite i nastanak muljevite podloge. Predacija beskralježnjaka je također jedan od uzroka, ali nije toliko značajan. Mnogi fitofiti i fitolitofili polažu svoja jaja na supstrat odmah ispod površine vode gdje postaju ranjiva na naglo spuštanje razine vode. Odstranjivanje podvodne vegetacije tijekom

mrijesta može imati velike posljedice na reproduktivni uspjeh. Rezanje i čišćenje korova kako bi se spriječilo poplavljanje direktno utječe na smanjenje broja jaja fitofilnih vrsta riba, a također može imati i veliki utjecaj na razinu vode u rijeci. Naprimjer, uočen je pad razine vode tri dana nakon odstranjivanja podloge sa žabljacima. U tom slučaju dolazi do isušivanja značajnog udjela mase jaja što direktno utječe na njihov razvoj. Sličan utjecaj na razinu vode ima postavljanje brana i odvodnih kanala.

Smrtnost jaja varira intraspecifično ovisno o temperaturi vode kroz godinu, koja utječe direktno na vrijeme inkubacije (Tablica 1.). Za neke vrste je razvijen empirijski model: $\log D$

Tablica 1.

Aspekti reproduktivne ekologije krupnih riba riječnoga toka

Vrste	Vrijeme inkubacije	Duljina ličinke (mm)	Post – ličinačko ponašanje
<i>Rutilus rutilus</i>	30 d na 7°C 11-12 d na 12.9°C	4.6-6.5	Prvih nekoliko dana – pričvršćena na vegetaciju. Stanište : 1.5 m dubine, 0.5 – 1 cms ⁻¹ , mulj i šljunak ; vegetacija. Na 8 – 13 mm: u plovama, osjetljivost na smanjenje toka. Stanište od drvenih ostataka i vegetacije.
<i>Leciscus leciscus</i>	29 d na 12°C 14.4 d na 15°C	5-7	
<i>Leciscus cephalus</i>	75.5-107.3 sati na 18°C		
<i>Abramis brama</i>	3-12 d (prosječno) 7-8 d na 18°C	4-6	Žlijezda na glavi: pričvršćena na vegetaciju. Slobodno plivajuća nakon absorpcije žumanjčane vreće. Visoka predacija od beskralježnjaka i ostalih riba
<i>Blicca bjoerkna</i>	4 d na 20°C 5 d na 15°C	4.8-6	U početku uz dno. Nakon 2-3 d pričvršćena na akvatičku vegetaciju. Na 7-8 mm slobodno plivajuća. Odlazak u dublje slojeve vode na kraju ljeta.
<i>Barbus barbus</i>	11 d na 14°C 5-6 d na 19°C	Ovisno o veličini jaja i temperaturi inkubacije	11 – 19 d egzogeno hranjenje. Jako ranjive zbog predacije.
<i>Tinca tinca</i>	5-6 d na 18-20°C	4	Rast ovisan o temperaturi (22°C za optimalan rast) Egzogeno hranjenje započinje nakon 6-10 dana.
<i>Cyprinus carpio</i>	3-10 dana		

$= a + BT$, gdje D predstavlja vrijeme inkubacije u danima, T dnevnu temperaturu u $^{\circ}\text{C}$, te a i B kao koeficijenti specifični za pojedinu vrstu. To je koristan alat koji nam može pomoći u procjeni vremena tokom kojega jaja nesmiju biti dirana.

3.5 Stanišne potrebe ličinki i najmlađih razvojnih stadija riba

Najmlađi razvojni stadiji predstavljaju kritičan period u životnom ciklusu šaranki. Ličinke mogu biti podijeljene u četiri (4) grupe prema njihovim potrebama za brzinama toka (Tablica 2.). Njihov je razvoj jako brz, te mladi koji prežive sazrijevaju u kratkom roku.

Tablica 2. Prioriteti toka različitih grupa ličinaka riba		
Reofilne	Svi stadiji se nalaze u granicama glavnog toka rijeke	<i>Chondrostoma nasus</i> <i>Barbus barbus</i> <i>Rutilus pigus</i> <i>Rutilus frisi</i> <i>Leciscus leciscus</i> <i>Leciscus cephalus</i> <i>Vimba vimba</i> <i>Phoxinus phoxinus</i> <i>Gobio kessleri</i> <i>Gobio albiginnatus</i> <i>Gobio uranoscopus</i>
Reofilne	Neki stadiji se nalaze u granicama gornjeg toka rijeke	<i>Leciscus idus</i> <i>Abramis sapa</i> <i>Abramis ballerus</i> <i>Aspius aspius</i>
Euritopne	Neovisne o toku	<i>Rutilus rutilus</i> <i>Alburnus alburnus</i> <i>Blicca bjoerkna</i> <i>Abramis brama</i>
Limnofilne	Svi stadiji u granicama gornjeg toka rijeke	<i>Eucaspius delineatus</i> <i>Scardinius erithrophthalmus</i> <i>Rhodeus sericeus</i> <i>Carassius carassius</i> <i>Tinca tinca</i>

3.5.1 Poželjne i kritične brzine

Poželjne, prihvatljive te kritične brzine toka predstavljaju ključnu činjenicu u odabiru staništa i određivanju kapaciteta rijeka te potoka sa različitim režimom toka. To je jako važno za rast i preživljavanje juvenilnih ličinki i riba. Kritična brzina (CV_{50} [cm s^{-1}]), je brzina pri kojoj je otplavljeno 50% ličinki nakon 3 minute. Npr. tek izlegle ličinke vrsta *Rutilus rutilus* i *Leuciscus leuciscus* se nalaze u područjima sa brzinom toka manjom od 2 cm s^{-1} . Za starije juvenilne jedinke, maksimalna brzina toka koju mogu podnijeti 15 minuta je 40 cm s^{-1} . Prema tome, većina će juvenilnih riba biti otplavljena pri brzinama većim od $50\text{-}60 \text{ cm s}^{-1}$ sve do kasnog ljeta kada postignu dovoljnu veličinu za svladavanje takvih brzina.

3.5.2 Potrebe mikrostaništa

Osim gore navedenih karakteristika, postoje i druge koje utječu na razdiobu mikrostaništa te preživljavanje i razvoj ciprinidnih ličinaka. Ličinke mogu biti podijeljene prema njihovoj vezi sa različitim svojstvima staništa, kao što su dubina, oblik i širina riječnog kanala, veličinska frakcija substrata, vegetacijski pokrov, te temperatura vode.

Postoji i snažna povezanost između biodiverziteta obale i broja vrsta riba (posebice juvenilnih potomaka). Iako su nagib riječne obale i njezina raznolikost samo dva faktora, i druga ličinačka mikrostaništa su također jako bitna, kao što su: neposredna udaljenost prikladnih mrjestilišta te refugija tijekom zime i područja u kojima se hrane.

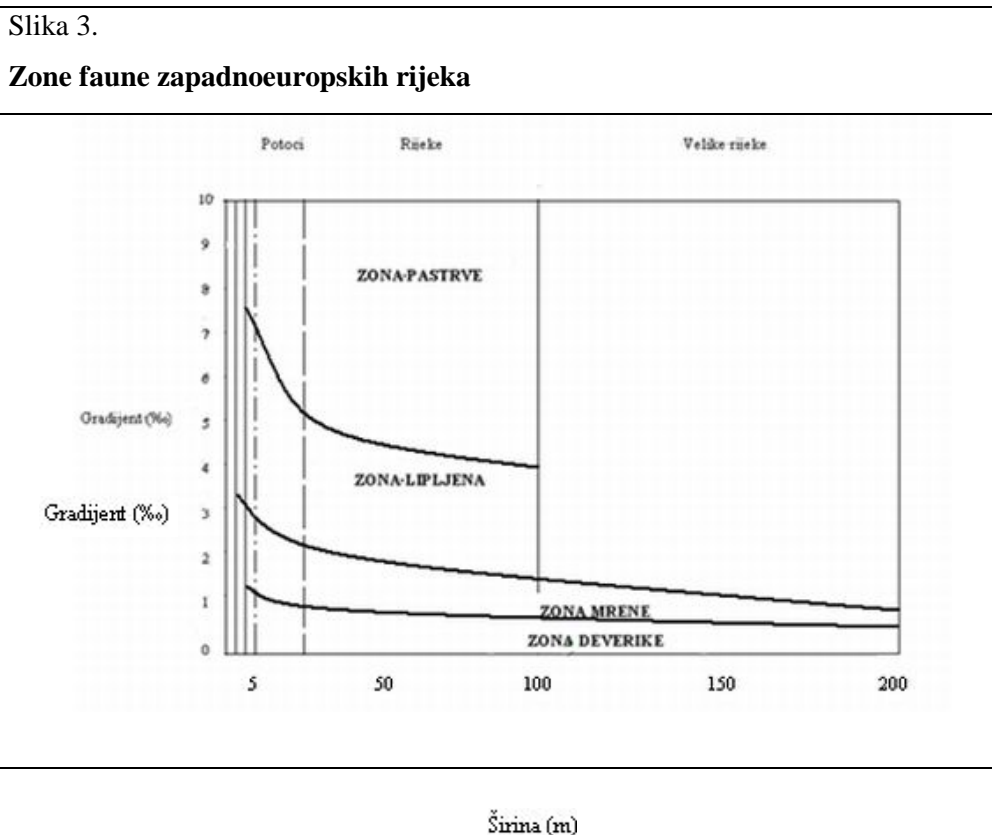
3.5.3 Temperatura vode

Temperatura vode je kao fizikalno - kemijski parametar jako važan zbog koncentracijskog udjela kisika, ali i brzine metabolizma organizama koji žive u vodi. Isto tako, u nekih vrsta riba, temperatura je važna za određivanje spola (Scott F. Glibert, Swarthmore College, Seventh Edition, Developmental Biology). Temperatura je ovisna o samoj morfologiji mikrostaništa.

Sposobnost riba da odaberu optimalnu temperaturu je jako bitna za sve njihove razvojne stadije. Međutim, to je najbitnije za preživljavanje juvenilnih riba koji imaju veliki omjer opsega i površine.

3.6 Potrebe staništa za odrasle šaranke (> 0+životni stadiji)

Odrasle šaranke također imaju fizikalno – kemijske čimbenike koji im najbolje odgovaraju. Kako je u rijekama najizraženiji longitudinalni gradijent fizikalno – kemijskih čimbenika, tako su ribe sa sličnim potrebama stavljene u istu grupu. Takav način grupiranja riba zovemo zonacijom, pa tako u rijeci okvirno postoje 4 zone (pastrva, lipljen, mrena, deverika) u kojima se mogu razaznati karakteristične vrste koje naseljavaju različite tipove riječnog prostora (Slika 3.). U ovoj je klasifikaciji gradijent primarna značajka koja karakterizira pojedine zone. Tako svaka biogeografska zona rijeke slične širine, dubine i nagiba toka, ima skoro identične biološke karakteristike te jako slične populacije riba. Širina rijeke je naročito važna, te jako utječe na faunu riba: npr *Thymallus thymallus* i *Barbus barbus* se rijetko nalaze u tokovima sa širinom manje od 5 metara, iako je gradijent izuzetno povoljan.



3.7 Važnost riječne i riparijske vegetacije

Akvatička i riparijska vegetacija su osnova za zdravlje i održivost ekosustava. To se odnosi kako na prastare i prirodne riječne tokove, tako i na drenažne kanale koje je napravio čovjek. Naime, vegetacija je od većeg značaja u tokovima koji nisu ili su vrlo malo promijenjeni; tako je vodna vegetacija kao važan dio fizičkog okruženja i staništa unutar ekosustava rijeke. Prema tome, akvatičke i marginalne biljke bi mogle biti ključan faktor u procjeni da li postoji ili ne postoji bilo kakav interes za ribarenjem u visoko modificiranim urbanim riječnim tokovima, koji su najpristupačniji velikom broju ljudi.

Akvatička vegetacija ima veoma važnu ulogu u poboljšavanju i održavanju stanja riječnog toka. Takav način postupanja je bolji jer će osigurati varijacije u temperaturi, dubini i brzini toka, te na taj način pridonijeti stvaranju različitih struktura staništa. Vegetacija može sve to čak i u tokovima koji su jako promijenjeni u prošlosti. Uz to, zajednica akvatičkih biljaka u ravnoteži, pruža atraktivnost i estetsku ljepotu te lijep ugođaj za ribiče, brodarku, šetače te sve koji koriste rijeku za rekreaciju.

Kvaliteta riječnog toka ovisi o riparijskoj vegetaciji, i o iskorištenju pripadajuće poplavne ravnice. U ovom kontekstu, riparijska zona predstavlja područje od ruba riječnog toka pa do vrha obale. Takav je prostor povoljan za kultivaciju ili za izgradnju naselja i gradova.

Žabokrečine, jarci te ostala vodna staništa uključujući i poplavne ravnice povezane s rijekama su jako važne u slučaju poribljavanja te oporavka i obnove populacija riba.

Iz ovoga vidimo su glavni faktor u određivanju vrijednosti rijeka upravo vodena i riparijska vegetacija. Međutim, potrebno je imati pravilan omjer vodene i riparijske vegetacije kako bi se postigao uspjeh.

4 METODE PROCJENE STANIŠTA

Četiri osnovne komponente koje određuju produktivnost bilo kojeg staništa riba su:

1. riječni režim;
2. kvaliteta vode;
3. fizički okoliš poplavnih ravnica;
4. količinski udio energije, npr. temperature, sedimenata, organskih materijala te nutrijenata, od ukupnog diverziteta životinja i bilja u takvom sistemu

Metode procjene staništa su raznolike i funkcionalno različite u pogledu ukupne kompleksnosti. Mogu biti podijeljene u dvije osnovne grupe: 1. brze metode procjene koje bazirane na pregledavanju fizičkih karakteristika odabranog riječnog toka; 2. tehnike biološkog odgovora koje zahtijevaju detaljniji pristup proučavanju razvoja odnosa između stanišnih varijabli i životnog prostora. Tu se koriste indikatorske vrste kao prikladan kriterij za određivanje kvalitete staništa.

5 UTJECAJ LJUDSKIH AKTIVNOSTI NA AKVATIČKA STANIŠTA

Što se tiče čovjekovih aktivnosti u okvirima rijeke, postoje mnogi utjecaji koji mogu biti kontrolirani.

Naime, te utjecaje generalno možemo podijeliti na 2 tipa:

Indirektni utjecaji su oni gdje voda nije korištena direktno, ali će imati utjecaja na objekte koje se nalaze u njoj. Neki od njih su: agrikulturne aktivnosti i aktivnosti u šumama, građevinski radovi, prerađivačke industrije i čitav niz ostalih industrija koje koriste rijeke kao jeftini kontejner otpada, te sama urbanizacija

Direktni utjecaji su oni koji su posljedica intervencije na riječnom kanalu ili na njegovoj poplavnoj ravnici. U te utjecaje spadaju: razne prepreke i brane, odvodnjavanje, zaštita od poplava, urbana i industrijska upotreba, te korištenje za rekreaciju i transport.

6 ZAKLJUČAK

Obnova riječnih staništa i dovođenje tokova u drevno stanje je utopija. U najvećem broju slučajeva su rijeke iskorištene te jako promijenjene od strane čovjekovog utjecaja. Kao najveće utjecaje možemo navesti deforestaciju, iskorištavanje zemljišta, intenziviranje agrikulturne i industrijske djelatnosti, te razne modifikacije riječnog kanala u svrhu kontrole poplava, dobivanje energije i poboljšanja navigacija. Do nedavno su zahtjevi i potreba za izvorima pitke vode te električne struje stvorili nove negativne utjecaje. I svi su ti utjecaji samo nadodane na okolišne promjene uzrokovane sadašnjim globalnim klimatskim varijacijama.

Glavni je cilj rehabilitacije ponovno stvoriti funkcionalna staništa koja će biti međusobno dobro povezana.

Kako bi se postignulo gospodarenje kopnom i vodom kao cjeline, tada je potreban multidisciplinarni pristup. Općenito, kako bi odredili prioritete u rehabilitaciji potrebno je uzeti u obzir ulov u gornjem toku rijeke uz pažnju na upotrebu zemljišta i gospodarenje vodom, te u glavnom toku rijeke u odnosu na promjene riječnog kanala i upravljanje poplavnim ravninama te kontrolu pražnjenja riječnog rukavca.

Isto tako bi trebalo uzeti u obzir i sljedeće stvari koje su ključne u rehabilitaciji:

Održavanje longitudinalne povezanosti je bitno ne samo za osiguravanje puta migratornim vrstama riba, nego je važno i za slobodno kretanje svih organizama u njihovim maksimalnim udaljenostima

Kontrola kvalitete vode u okvirima ulova u gornjim dijelovima rijeke zahtijeva brigu i o pufer zonama, bazenima vode te močvarama.

Održavanje lateralne povezanosti duž srednjeg i donjeg toka rijeke uključuje uspostavljanje veza između riječnog kanala i rubnog dijela rijeke ili između kanala i sistema poplavnih ravnica, uključujući i poplavne bare. Takve veze mogu biti ostvarene kontrolom pražnjenja vode, kontrolom razine vode ili pak intervencijom čovjeka.

Potrebno je osigurati brzi tok vode u gornjem toku zbog otplavlivanja finog sedimenta, kako bi se stanište riječnog toka obnovilo. A isto tako treba posvetiti pažnju i na osiguravanje dovoljne količine sedimenta za stvaranje novih naslaga koje su erodirane i transportirane nizvodno.

U velikim rijekama, problemi pražnjenja riječnog rukavca bi trebali biti usmjereni prema preprekama koje uzrokuju bilo kakvo smanjenje protoka.

Jednom kada je plan obnove prikladno proveden, potrebno je osigurati morfološki diverzitet riječnog kanala. To se može postići održavanjem ili poboljšavanjem povezanosti raznih staništa, bazena, plitkih zona smanjene brzine toka, te donjeg toka rijeke i marginalnih nanosa sedimenta. A sve je to moguće uz rutinske programe rukovanja rijekama.

7 LITERATURA:

Mrakovčić, M., Brigić, A., Čaleta, M., Buj, I., Mustafic, P., Zanella, D. (2005), **CRVENA KNJIGA SLATKOVODNIH RIBA REPUBLIKE HRVATSKE**

Peter H. Raven, George B. Johnson, Jonathan B. Losos, Susan R. Singer, Seventh Edition, **BIOLOGY**

REHABILITATION OF RIVERS FOR FISH; A study undertaken by the European Inland Fisheries Advisory Commission of FAO; **Edited by Ian G. Cowx and Robin L. Welcomme;** Published by arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) by **Fishing News Books.**

Scott F. Glibert, Swarthmore College, Seventh Edition, **DEVELOPMENTAL BIOLOGY**

William P. Cunningham, Mary Ann Cunningham, Barbara Saigo, Eight Edition, **ENVIRONMENTAL SCIENCE; A GLOBAL CONCERN**

8 SAŽETAK:

U svakom pokušaju održavanja ili rehabilitacije rijeke zbog biodiverziteta riba, potrebno je uzeti u obzir potrebe riba za prikladnim staništima. Kao osnovno pravilo, potrebe riba za prikladnim staništima su zadovoljene kompleksnom strukturom staništa i biološkom povezanošću. Na svakom specifičnom području, struktura zajednice riba u rijeci ovise o integritetu longitudinalne povezanosti riječnog sustava.

Potrebe različitih vrsta riba u različitim stadijima životnog ciklusa za prikladnim staništima su prilično različite. Kako bi preživjeli, potočne ribe i ribe koje borave u rijeci prolaze kroz kompleksne cikluse disperzije i migracije. One migriraju između tri glavna staništa: staništa u kojima borave zimi; staništa u kojima se hrane; i staništa u kojima se mrijeste (Slika 2.). Kako bi mogli izgraditi pogled na zajednice riba kroz samo stanište, važno je shvatiti njihove specifične potrebe ali i biološku povezanost staništa.

Funkcionalna jedinica riblje zajednice obuhvaća mrijest, hranjenje, rast i područja u kojima imaju zaštitu i sigurnost (Slika 1.), a sve to je povezano na razne načine sa raznim okolišnim čimbenicima.

Kompleksna struktura staništa je moguća uz intenzivne interakcije između riječnog kanala i pripadajućeg okoliša. Krupni ostaci drveća stvaraju i održavaju mikrostaništa te područja smanjene brzine rijeke, koja služe kao skloništa ribama tijekom zime i za vrijeme povećanog protoka rijeke. Kompleksna struktura staništa je jako bitna, te ima veliki utjecaj na šaranke te na ostale rodove krupnih vrsta riba

9 Summary:

Habitat requirements of fish have to be considered in any effort to maintain or rehabilitate rivers for fish biodiversity. As a general rule, habitat requirements are satisfied by complex habitat structure and biological connectivity. At each specific site, the fish community structure of a river depends on the integrity on the longitudinal connectivity of the system.

The habitat requirements for different fish species, but also for different stages in the life cycle of any one species, are quite divergent. To survive, stream and river dwelling species undergo complex cycles of dispersion and migration. They migrate between three major habitats: wintering habitat; feeding habitat; and spawning habitat (Slika 2.). A need for understanding the specific requirements and the biological connectivity is important for developing a habitat – centred view of fish communities.

In this context, a functional unit includes spawning, feeding, nursery (growth) and resting (self protection) areas (Slika 1.), each of which is linked in various ways with environmental features.

Complex habitat structure is provided by intensive interactions between the river channel and its adjacent environment. Coarse woody debris creates and maintains microhabitat and areas of reduced stream velocity that serve as shelter which is essential to fish during winter and high flow situations. The complex habitat structure is very important, and has broad influence on cyprinids and other genera of coarse fish.