Utjecaj regulacije riječnog toka na raznolikost vrsta i staništa

Žeželj, Barbara

Undergraduate thesis / Završni rad

2011

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:526369

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

BIOLOŠKI ODSJEK

UTJECAJ REGULACIJE RIJEČNOG TOKA NA RAZNOLIKOST VRSTA I STANIŠTA

INFLUENCE OF RIVER MANAGMENT ON THE DIVERSITY OF HABITATS AND SPECIES

SEMINARSKI RAD

Barbara Žeželj

Preddiplomski studij znanosti o okolišu

Undergraduate Study of Enviromental sciences

Mentor: Doc.dr.sc. Maria Špoljar

Zagreb, 2011.

SADRŽAJ

1. UVOD.....1
2. REGULACIJA RIJEČNOG TOKA.....2
   2.1. Utjecaj regulacije riječnog toka na ihtiofaunu.....4
   2.2. Regulacija riječnog toka u krškim terenima.....6
3. UTJECAJ REGULACIJE EUROPSKIH RIJEKA NA BIORAZNOLIKOST.....9
4. LITERATURA.....12
5. SAŽETAK.....13
6. SUMMARY.....14

1. UVOD

Rijeke su oduvijek bile žile kucavice i središta civilizacijskog razvoja. One omogućuju obilje vode za piće, razvoj poljoprivrede, stočarstva te mogućnost plovidbe. Močvarna područja uz rijeke imaju važnu ulogu u obrani od poplava i pročišćavanju vode. S tehnološkim napretkom rijeke se počinju koristiti za dobivanje električne energije te postaju recipijenti svih vrsta otpadnih voda, komunalnih i industrijskih. Potrebe stanovništva za iskorištavanje vodenih resursa s su vremenom rasle, a hidromorfologija riječnog toka se drastično mijenjala te je suživot rijeka i čovjeka imao sve ozbiljnije posljedice po riječne ekosustave. Danas se rijeke ubrajaju među ekosustave koji su najviše pomjenjeni i ugroženi ljudskom djelatnošću (Đurić i sur., 2009).

Gradnjom brana i pratećih akumulacija dolazi do razaranja ili degradacije prirodnih staništa. Iako su vrste i zajednice (biocenoze) prilagođene uvjetima okoliša te su razvile sposobnost prilagodbe tijekom evolucije, ipak na antropogene promjene vrste nemaju uvijek rješenja za preživljavanje. Na takvu brzu i veliku količinu novonastalih promjena uvjeta okoliša vrste se nisu sposobne brzo prilagoditi te osjetljivije vrste izumiru. Među posebno opasne i negativne antropogene utjecaje treba ubrojiti zagađenje vode industrijskim i drugim otpadnim vodama, među kojima najpogubniju ulogu imaju zagađenja uzrokovana primjenom pesticida i gnojiva koji su sveprisutni u agrarnim područjima. Metabolizam organizama, koji se nalaze u takvom zagađenom području, ne prepoznaje novosintetizirane tvari u pesticidima, stoga njihovo prisustvo u organizmima može izazvati niz nepovoljnih promjena koje izazivaju smrt stanica i u konačnici jedinke.

Jedan od najčešćih razloga neuspjeha brojnih poduhvata na rijekama je upravo nepoznavanje ili nepoštivanje dinamike hidrološkog ciklusa. Svojim radom čovjek je izmijenio hidrološki režim i zagadio vode. Takvim postupcima izazvane su lančane reakcije u svim ostalim povezanim i isprepletenim karikama okoliša, močvarnim staništima, cretovima, deltama, okolnoj flori i fauni (Allan, 1995).

2. REGULACIJA RIJEČNOG TOKA

Klasične regulacije kao što su kanaliziranje vodotoka uz isključivanje prirodnih plavljenih površina, bitno su mijenjale životne uvjete biocenoza. Time se smanjila biološka raznolikost, a život nekih vrsta je u potpunosti onemogućen. Izgradnja hidroelektrana ima velik utjecaj na riječne ekosustave te je njihov utjecaj na vrste i staništa većinom negativan (Bonacci, 2003). Hidroelektrane utječu na biocenoze čitavim nizom čimbenika koji su povezani, tako akumulacije tj. brane utječu na promjenu temperature vode u riječnom toku nizvodno od brane. Promijenjeni temperaturni uvjeti vrlo negativno djeluju na živi svijet koji je prilagođen sezonskoj promjeni temperature vode te zajedno s drugim promjenama utječe na značajno smanjenje bioraznolikosti nizvodno od brane (npr. reproduktivni ciklusi mnogih vrsta ovise o temperaturi vode) (http://zelena-akcija.hr). Brana mijenja režim pronosa sedimenta u rijeci tako što zaustavlja pronos sedimenta, a time i njegovu ravnotežu između erozije i sedimentacije koja postoji u prirodnim dijelovima toka. Uzvodno od brane u akumulacijama se taloži i nakuplja sediment, a to može između ostalog uzrokovati i probleme u iskorištavanju energetskog potencijala akumulacije jer voda gubi potrebnu snagu za proizvodnju električne energije. Osim toga, uzvodno od brane nakupljanjem sedimenta uništavaju se povoljna staništa za mriješćenja riba, život školjkaša i ostalih vrsta. Zadržavanjem sedimenta u akumulaciji, nizvodno plavljenje ne donosi hranjive tvari koje stvaraju plodno tlo u riječnim ravnicama i omogućuju razvoj poljoprivrede (sl. 1). Također se povećava brzina isparavanja vode iz akumulacije što s navedenim čimbenicima dovodi do promjene mikroklime. Nizvodno od brane voda bez sedimenta ima veliku erozivnu snagu i uzrokuje eroziju riječnog korita i obala (www.eko-knjiznica.com). Melioracija riječnog toka također dovodi do sličnih promjena, kao što je primjer delta Neretve. Ovo je po mnogočemu posebno i jedinstveno područje u primorskom dijelu Hrvatske. Posljednjih desetljeća delta Neretve je doživjela snažnu transformaciju u prostor intenzivne poljoprivredne proizvodnje. Do takve transformacije došlo je tehnikama prokopavanja kanala i čišćenjem nanosa iz njih kako bi se dobio materijal za nasipanje zemljišta. Inače močvarno područje delte bogato raznolikom florom i faunom pretvoreno je u poljoprivredno zemljište s nizom negativnih posljedica za okolna staništa (www.geografija.hr).

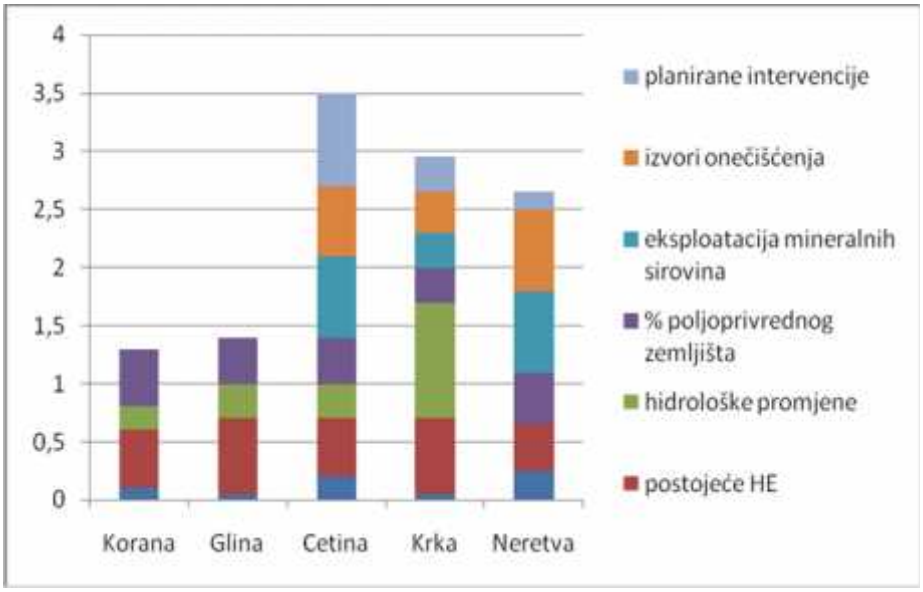


Slika 1. Taloženje mulja u akumulaciji HE Tri klanca na rijeci Jangce (NR Kina)

(www.geografija.hr)

Utjecaj akumulacijskih jezera očituje se i na poremećenim hidrološkim obilježjima rijeka. Česte promjene količine vode, odnosno promjene protoka vezane su i uz permanentne oscilacije vodostaja. Hidroelektrane utječu na promjenu kemijskih, fizičkih i bioloških obilježja rijeka. Slika 2 prikazuje da najveći postotak negativnog antropogenog učinka u Hrvatskoj otpada na hidroelektrane i hidrološke promjene.

Pregradnja rijeka u aluvijalnim i krškim terenima uvelike se razlikuje. U krškim područjima nalazi se mnogo podzemne vode, stoga branama može doći do promjene režima podzemnih voda. Zato se poduzimaju mjere kojima bi se spriječilo podizanje razine podzemnih voda kao što je cementiranje „rupa“ na krškoj podlozi na kojoj se nalazi hidroakumulacija. Zbog promjene razine podzemnih voda mijenjaju se uvjeti života, koji negativno utječu na populacije, osobito nekih endemičnih vrsta (čovječja ribica *Proteus anguinus* Laurenti, 1768). U nizinskim područjima izgradnjom brane dolazi do velikih poplava koje uzrokuju velike štete mnogim naseljima koja su koncentrirana uz tokove rijeka. U oba slučaja značajan je negativan utjecaj na populacije i vrste.



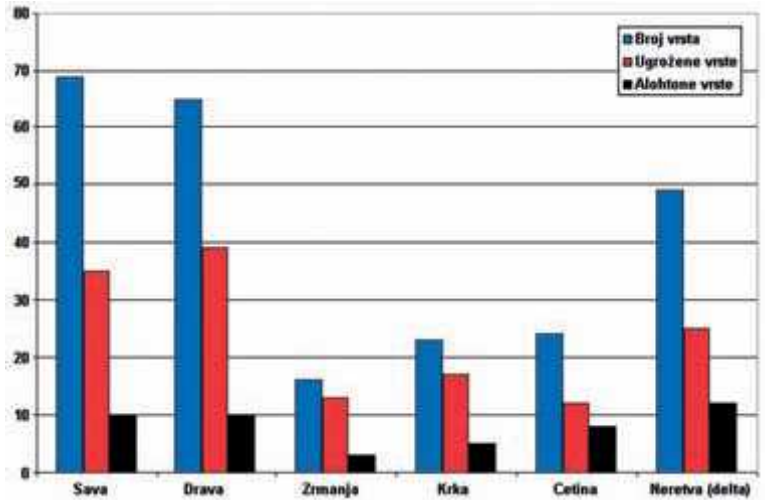
Slika 2. Zbroj vrijednosti pojedinih prijetnji prema sedam osnovnih kriterija za svaku rijeku

(preuzeto i prilagođeno prema Đurić i sur., 2009)

2.1. UTJECAJ REGULACIJE RIJEČNOG TOKA NA IHIOFAUNU

Ihtiofauna je jedan od najboljih pokazatelja hidromorfoloških promjena vodenih ekosustava. Neizostavan je dio biološke raznolikosti i nezamjenjiva karika u hranidbenim mrežama vodenog ekosustava, a ujedno poveznica s hranidbenim mrežama kopnenog ekosustava. Ribe su važan čimbenik u ekonomiji mnogih zemalja i predmet brojnih međudržavnih sporazuma, dogovora i sporova, te osnovni izvor životinjskih proteina za milijardu ljudi u svijetu (Duplić, 2008). Ribe su vrlo osjetljive na degradaciju staništa, poput promjene brzine toka, pregradnje rijeka, zagrijavanja i intenzivnog iskorištavanja vode.

Posljednjih stotinjak godina čovjek je svojim intenzivnim djelovanjem na vodena staništa uzrokovao velike promjene ihtiofaune, pa su danas slatkovodne ribe jedna od najugroženijih skupina kralježnjaka. Nekoliko vrsta već je nestalo iz hrvatskih vodotoka, kao na primjer (jesetra (*Acipenser naccarii* Bonaparte, 1836) , atlantska jesetra(*Acipenser sturio* Linnaeus, 1758), moruna (*Huso huso* Linnaeus, 1758) i gatačka gaovica(*Phoxinellus metohiensis* Steindachner, 1901), a 69 ih je, prema kriterijima IUCN-a (Svjetska udruga za zaštitu prirode), pred izumiranjem. Riblje vrste podjeljene su u tri kategorije ugroženosti: kritično ugrožene (izuzetno visok rizik od izumiranja), ugrožene (vrlo visok rizik od izumiranja) i osjetljive (visok rizik od izumiranja) (sl. 4). Čak je 91 vrsta riba uvrštena u Crvenu knjigu slatkovodnih riba Hrvatske, što čini 60 % slatkovodne ihtiofaune u Hrvatskoj (Mrakovčić i sur., 2001).



Slika 4. Broj vrsta riba u rijekama Savi, Dravi, Zrmanji, Krki, Cetini i Neretvi (ušće) ukupno, ugroženih i alohtonih

(www.dzzp.hr)

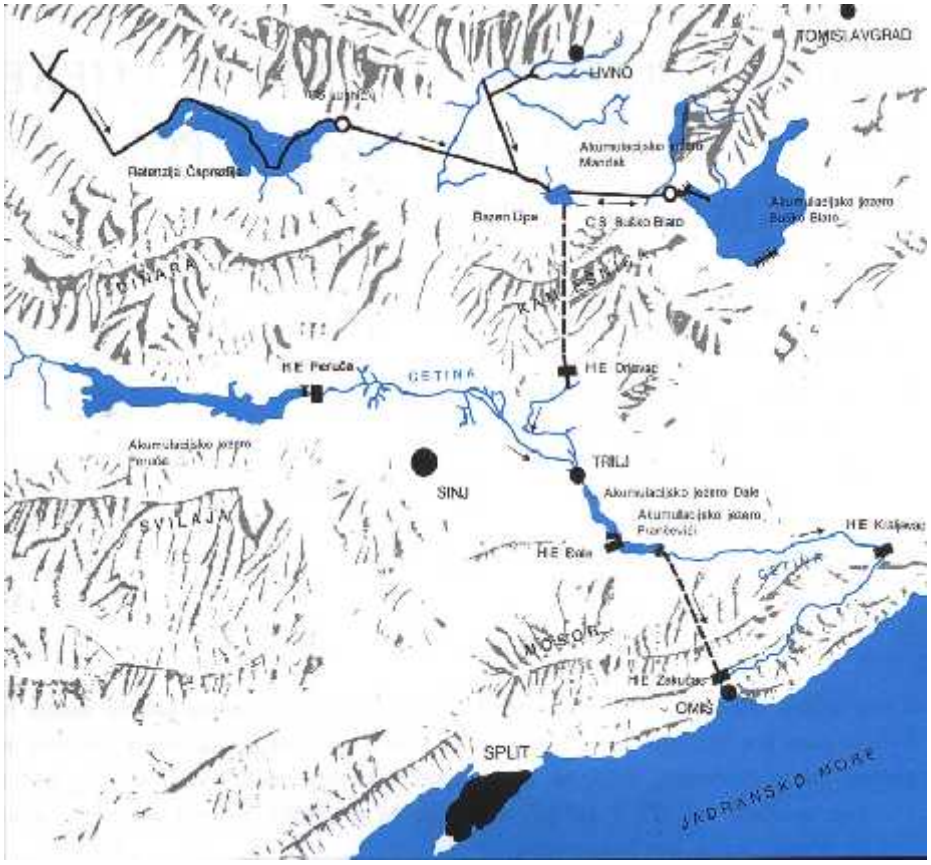
Osim ihtiofaune na promijenjene uvjete osjetljivi su beskralješnjaci, među kojima je riječni rak (*Astacus astacus* Linnaeus, 1758). Ovo je najčešća europska autohtona vrsta, obitava u rijekama Savskog i Dravskog slijeva no moguće ju je naći i u nekim rijekama Jadranskog slijeva. Riječni rak živi u čistim rijekama i jezerima te uz obalu među vodenom vegetacijom. Vrstu ugrožava prekomjerna količina otpadnih tvari u rijekama i regulacije

riječnog toka kao što su uređivanje riječnih obala i kanaliziranje kojima se uništavaju staništa ove vrste (www.dzzp.hr).

2.2. REGULACIJA RIJEČNOG TOKA U KRŠKIM TERENIMA

Krška podloga građena od kalcijevog karbonata je porozna, što znači da brzo propušta površinsku vodu u podzemlje gdje voda otapa kalcijev karbonat i izvire na drugom mjestu. Iz tog razloga svaka krška rijeka ima i svoj podzemni tok, koji često može biti veći od nadzemnog, a kojeg mi često vrlo slabo poznajemo. Voda u kršu često „otvori“ novu špilju ili jamu, što dovodi do promjene smjera toka. Jedna takva rijeka koja je tisućljećima dubila vapnenačku podlogu je Zrmanja. U prošlosti je otjecala u rijeku Krku, no danas između tih dviju rijeka postoji samo podzemna veza. U Hrvatskoj je kršem prekriveno 46% površine, te se kao neprekinuti pojas širine 50-100km proteže duž obale Jadranskog mora (Bonacci, 2003). Podzemni ekosustavi Dinarskog krša, područja su velike bioraznolikosti. Do danas je na tom području utvrđeno 299 kopnenih i 170 vodenih vrsta podzemnih životinja, od kojih je 70% endema (Bonacci, 2003).

Kao primjer krške rijeke navest ću rijeku Cetinu na kojoj je izgrađeno pet hidroelektrana: HE Kraljevac, HE Peruča, HE Zakučac, HE Orlovac i HE Đale (Sl. 5). Sam izvor Cetine nalazi se podno Dinare u obliku tamnog jezera s pet krških vrela (limnokreni izvor). Tok rijeke većinom je kanjonski, a mjestimično se širi u krška polja. Cetina je rijeka s najvećim hidropotencijalom u Hrvatskoj čija je najveća akumulacija jezero Peruča sa kapacitetom akumulacije od 570 milijuna m^3 (www.ktf-split.hr).



Slika 5. Hidroenergetski sustav rijeke Cetine

(www.ktf-split.hr)

Izgradnja akumulacija na rijeci Cetini u potpunosti je izmijenila prirodno otjecanje voda, odnosno smanjenje zimskih, a povećanje ljetnih protoka. Sadašnje hidrološko stanje rijeke daleko je od prirodnog. Zabilježene su velike promjene ekoloških uvjeta staništa i biološke raznolikosti što dovodi do promjene cijelog ekosustava. Gradnja hidroelektrana na rijeci Cetini promijenila je njen biotopski karakter, njezin tok se usporava nastajanjem akumulacijskih jezera. Voda se počinje zagrijavati i mijenja se sastav vodene flore i faune (Mrakovčić i sur., 2001).

Mijenjanjem i reguliranjem vodotoka direktno ili indirektno dolazi do promjene uzvodne i nizvodne migracije riba što utječe na ishranu životinja. Na području rijeke Cetine postoji i nekoliko vrsta životinja koje su zaštićene, a promjenom njihovog staništa može doći do njihovog nestanka, a to su: čovječja ribica (*Proteus anguinus* Laurenti, 1768), podvrsta malog vodenjaka (*Triturus vulgaris dalmaticus* Kolombatović, 1907*)* i podvrsta žutog mukača (*Bombina variegata kolombatovici* Merten i Müller, 1928*)*. Čovječju ribicu ugrožava

onečišćenje podzemnih vodotoka i izvora. Na vodenjaka i žutog mukača negativno utječe regulacija vodotoka i melioracija, tj. nestajanje prirodnih bara i lokvi. Na području Cetine obitava i globalno ugroženi kosac (*Crex crex* Linnaeus, 1758), mali vranac (*Haliaetor pygmaeus* Pallas, 1773*)* i sivi sokol (*Falco peregrinus* Tunstall, 1771*).* Također tu obitavaju crvenonoga prutika (*Tringa totanus* Linnaeus, 1758) i veliki ronac (*Mergus merganser* Linnaeus, 1758*)*. Od ukupno 60 vrsta sisavaca koje se nalaze na cetinskom području, 26 vrsta je među vrlo rijetkima ili pak osjetljivima. Promjene vodnog režima rijeke ne utječu direktno na neke vrste, već indirektno. Na šišmiše djeluju preko njihovog glavnog plijena, tj. kukaca koji su vezani uz vodu. Na promjene staništa uzrokovane antropogenim utjecajem vrlo je osjetljiva i vidra (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758).

Na cetinskom području nestala je autohtona vrsta zubatak (*Salmo dentex* Heckel, 1851) koja je prema podacima uz potočnu pastrvu (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) bila dominantna salmonidna vrsta (Mrakovčić i sur., 2001). Vrstama koje obitavaju u srednjem toku rijeke onemogućena je uzvodna migracija zbog postojeće brane HE Peruča. Gradnjom brane i akumulacije Peruča onemogućena su migratorna kretanja potočnih pastrvi u svrhu mriješćenja te povratak njihove mlađi. Stoga se pastrva adaptirala i našla nova mrijesna staništa nizvodno od brane. Na promjenu hidroloških uvjeta u vodotocima nizvodno od vodozahvata na rijeci Cetini najosjetljivija je potočna pastrva, nešto manje lipljen (*Thymallus thymallus* Linnaeus, 1758) a najmanje su osjetljive šaranske vrste (Mrakovčić i sur., 2001). Najbrže nestaju salmonidne vrste kojima pripada pastrva, a prilagođene su na brzi tok i hladnu vodu bogatu kisikom. Kao što sam spomenula gradnjom hidroelektrana temperatura raste, a smanjuje se količina otopljenog kisika što nepovoljno djeluje na salmonidne vrste. Najbolje su takvim uvjetima prilagođene ciprinidne vrste koje žive u toplijoj vodi s manje otopljenog kisika.

Za ihtiofaunu rijeke Cetine gradnja brane znači da će se smanjiti broj ličinki pastrve, jer su ličinke osjetljivije na promijenjene uvjete nego odrasle jedinke, a njihovim smanjenjem smanjit će se također i broj odraslih spolno zrelih jedinki. To bi za posljedicu moglo imati opće smanjenje broja jedinki potočne pastrve i uzrokovati izumiranje te vrste na području rijeke Cetine. Drugi primjer negativnog učinka hidroelektrana na faunu je dinarski endem čovječja ribica (*P. anguinus* Laurenti, 1768). Ova vrsta preferira vode bogate kisikom i temperature između 6-12 ^{O}C. Izgradnjom hidroelektrane smanjila se količina kisika u vodi i povećala temperatura što je direktno utjecalo na ovu vrstu. Kada se izgradi akumulacijsko

jezero na krškom terenu, to rezultira u podizanju razine vode u podzemlju. Na taj način čovječja ribica izlazi zajedno s podzemnom vodom na površinu i ugiba.

3. UTJECAJ REGULACIJE EUROPSKIH RIJEKA NA BIORAZNOLIKOST

Europa ima dugu povijest regulacije rijeka kao što su fragmentacija i kanaliziranje rijeka. Danas na europskim rijekama postoji više od 6000 velikih brana. Najveći broj brana ima Španjolska (1196), zatim Turska (625), a jedina rijeka koja slobodno teče od 20-tak velikih rijeka Europe je Dvina (Vologodska i Arhangelska pokrajina u Rusiji) (www.wikipedia.org). Područja izuzetne bioprodukcije kao što su delte rijeka pretvorena su u urbana područja, koja svojim zagađenjem i kanaliziranjem toka utječu na smanjenje bioraznolikosti. Zbog takvog antropogenog utjecaja nekoliko delta je zaštićeno Ramsarskom konvencijom čiji je postotak zaštićenosti područja vidljiv iz tablice 1. Najveći postotak odnosi se na deltu Dunava koja ima 90% zaštićenog područja od strane UNESCO-a i Ramsarske konvencije (Tockner i sur., 2009).

Tablica 1. Delte 5 velikih rijeka u Europi (preuzeto i prilagođeno prema Tockner i sur., 2009)

Europske rijeke	Površina(km^2)	Temperatura(^oC)	Populacija(ljudi/km^2)	Zaštićeno(%)
Rajna	25 347	9,2	492	0,9
Volga	11 446	10,3	53	24,7
Ural	8586	9,1	24	0,1
Dunav	4560	10,7	34	89,1
Po	2878	12,8	119	10

Prisutnost gradova u blizini rijeka očiti je znak mogućeg zagađenja. Utjecaj zagađenja na staništa i s njima povezane vrste izuzetno je složen problem. Vodeni ekosustavi, posebno jezerski susreću se s antropogenom eutrofikacijom. Pod pojmom eutrofikacije smatra se obogaćenje vode hranjivim tvarima (npr. dušik i fosfor) koje pospješuju primarnu proizvodnju. Najčešći uzrok eutrofikacije je dotok kanalizacijske vode i vode s poljoprivrednih površina koje sadrže visoke količine fosfora i dušika. Porast biomase planktonskih algi uzrokuje danju hiperkoncentraciju otopljenog kisika, a po noći deficit kisika, što za posljedicu ima pomor ihtiofaune a samim time i degradaciju postojećih biocenoza. Također, mikroorganizmi za razgradnju organske tvari koriste kisik i smanjuju njegovu koncentraciju. U fazi „cvjetanja“ brojne vrste algi luče toksine koji ne samo da uzrokuju pomor vodenih organizama već stoke, a i ljudi.

Termalno zagađenje akvatičkih sustava nastaje kada se u njega ispušta zagrijana voda korištena za hlađenje industrijskih pogona, termoelektrana i nuklearnih elektrana. Organizmima koji funkcioniraju na nižim temperaturama, ovakvo naglo povišenje temperature staništa donosi mnoge negativne posljedice. Brzo raspadanje organskih tvari u toploj vodi događa se pod prisustvom najčešće heterotrofnih bakterija i gljiva čiji izvor hrane i energije je organska tvar koju oni razlažu i mineraliziraju do anorganskih spojeva, vode i ugljikovog dioksida. Na taj način dolazi do smanjenja kisika, koji je potreban aerobnim organizmima. Međutim, vrlo je važno saznati dugotrajne i složene reakcije cijelog ekosustava na različite vrste zagađenja (Bonacci, 1994).

4. LITERATURA

Allan, JD (1995): Stream Ecology: Structure and function of running waters. Chapman and Hall, London.

Bonacci, O. (2003): Ekohidrologija vodenih resursa i otvorenih vodotoka. Građevinsko-Arhitektnski faklutet Sveučilišta u Splitu, Institut Građevinarstva Hrvatske, Zagreb, pp 103-351.

Duplić, A. (2008): Slatkovodne ribe, Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

Đurić, P., Popović, I. (2009): Život uz rijeke, Suradnjom do očuvane prirode i odgovornog upravljanja rijekama. Zelena akcija, Zagreb.

Mrakovčić, M., Kerovec, M., Plenković-Moraj, A., Mihaljević, Z., Mustafić, P., Bukvić-Ternjej, I., Razlog-Grlica, J., Radović, D., Kovačić, D., Ćaleta, M., Radić, I., Zanella, D., Schneider, D., Gottstein-Matočec, S. (2001): Vrednovanje bioloških dobara rijeke i porječja Cetine, Prirodoslovno-matematički fakultet (Biološki odsjek), Zagreb.

Tockner, K., Uehlinger, U., Tonolla, D., Siber, R., Robinson, C.T., Peter, F.D., (2009): Rivers of Europe, Chapter 1: Introduciton to European rivers. IGB, Germany, pp 5-18.

http://www.eko-knjiznica.com

http://www.dzzp.hr/dokumenti_upload/20110401/dzzp201104011325080.pdf

http://www.geografija.hr/clanci/626/delta-neretve-od-mocvare-do-intenzivne-poljoprivrede

http://www.ktf-split.hr/bib/energ_cetine.pdf

http://zelena-akcija.hr/uploads/zelena_akcija/document_translations/000/000/480/ZA_Stav_Koliko_su_hidroelektrane_zapravo_zelene_20071221.pdf?1270310266

http://hr.wikipedia.org/wiki/Sjeverna_Dvina

5. SAŽETAK

Svojom djelatnošću čovjek mijenja ekološke uvjete vodenih ekosustava. Kanaliziranje, pregradnja tokova i zagađenje najčešći su uzorci smanjene bioraznolikosti. Prilagođavanje vrsta promijenjenim uvjetima je dug i nekada neuspješan proces, pa tako mnoge osjetljive vrste izumiru.

U ovom radu iznijela sam najvažnije antropogene utjecaje uslijed regulacije toka tekućice u kršu na primjeru rijeke Cetine i posljedice ovih zahvata na floru i faunu. Ovim zahvatima mijenja se temperatura vode, koncentracija otopljenog kisika, protok vode, staništa te brojnost i raznolikost vrsta. Ihtiofauna je najbolji pokazatelj negativnog utjecaja hidromorfoloških zahvata. Pregradnjom rijeke Cetine smanjena je brojnost autohtonih vrsta te su mnoge zaštićene prema kriterijima IUCN-a.

6. SUMMARY

With its activity the man is changing the ecological conditions of aquatic ecosystems. Channeling, remodeling flows and pollution are the most common patterns of reduced biodiversity. Customization species on changed conditions is a long and sometimes unsuccessful process; so many sensitive species are dying out.

In this work I gave a review of the most important anthropogenic influences on the regulation of river flow in karst in the case of the river Cetina, and what are their consequences for the flora and fauna. This grips changes the water temperature, concentration of dissolved oxygen, water flow, habitat and the abundance and species diversity. Ichthyofauna is the best indicator of a negative impact hydromorphological grips. Remodeling of the river Cetina is reduced number of indigenous species and many species are protected under IUCN criteria.