

**POPLAVNA PODRUČJA SAVE I DRAVE:
Ugroženi ekosustavi od međunarodnog značenja***
THE SAVA AND DRAVA FLOODPLAINS:
Threatened Ecosystems of International Importance

Martin SCHNEIDER-JACOBY¹

SAŽETAK: Oko 200.000 hektara aluvijalnih vlažnih staništa omogućuje održivu obranu od poplava i prirodno pročišćavanje vode, te nudi neprocjenjive ekološke vrijednosti rijeka Save i Drave između Hrvatske, Mađarske i Slovenije. Neprekinuti ritški sustav koji su stvorile rijeke, njihovi pritoci i Dunav, prostire se na površini od preko 2.000 km. Ovom ekosustavu od paneuropskog značenja prijete opasnost od neodrživog gospodarenja vodnim resursima, hidrocentrala i planova za olakšavanje plovidbe. Predlažu se veliki rezervati biosfere s ciljem održavanja visoke gospodarske i ekološke vrijednosti i poticanja optimalnog gospodarenja prirodnim resursima i turizmom. Istražuju se ptice kao indikatori ekološke važnosti plavljenja i geomorfologije aluvijalnih vlažnih područja.

Ključne riječi: aluvijalna vlažna staništa, očuvanje prirode, ptice kao indikator, obrana od poplave, plovidba, vodoprivreda

UVOD – Introduction

Do 1990. o poplavnim se područjima bivše Jugoslavije znalo vrlo malo. Prve međunarodne akcije, poduzete od Vijeća Europe (Yon & Tendron 1981) i Međunarodnog vijeća za zaštitu ptica (Imboden 1987) s namjerom da se istakne specifična važnost ovih ritških ekosustava ne spominju jedinstvena vlažna staništa rijeka Drave i Save. Istovremeno, međunarodno financirani program Sava 2000 označio je početak razaranja najvećeg aluvijalnog vlažnog područja ondašnje Europe (Schneider 1986). U Hrvatskoj je lanac hidrocentrala na rijeci Dravi već stigao do zadnjih dijelova zone furkacije (prirodne zone toka rijeke), a planira se izgradnja još nekoliko hidrocentrala (Schneider-Jacoby 1994, 1996a).

Za vrijeme socijalizma, znanstvenici i lokalno stanovništvo borili su se i bez međunarodne pomoći protiv izgradnje brana na Dravi i Muri. Tako je u 1980.-tim godinama Mura u Sloveniji spašena nakon što su lokal-

ni stanovnici upozorili na važnost “žive” rijeke za regionalnu kulturu (Smej i drugi 1994). Stanovnici Prekmurja (“preko Mure”) nisu pristali da budu odvojeni od ostatka zemlje akumulacijama i branama. Taj lokalni protest bio je toliko snažan da je još uvijek prirodna Mura zaštićena kao produžetak Drave. Drava je nizvodno od zadnje hidrocentrale (Dubrava, izgrađena 1989. g.) i ušća Mure spašena jednom drugom akcijom. Hrvatski i mađarski šumari, boreći se protiv nove HE Đurđevac, bili su dovoljno jaki da odgode projekt do pada Željezne zavjese. Tada su mađarske nevladine organizacije predložile uspostavu nacionalnog parka za regiju Dunav-Drava, a mađarska je vlada godine 1991. osnovala Nacionalni park Dunav-Drava (Schneider-Jacoby 1996A).

Hrvatski vodoprivredni stručnjaci lobirali su za novi pristup rješavanju problema obrane od poplava na rijeci Savi. U srednjem toku rijeke predviđene su ogromne retencije za skladištenje visokih poplava. Godine 1985. je Institut za prirodnu zaštitu predložio Park prirode Lonjsko polje kao temeljno područje ovog sustava (Brundić i drugi, 2001.; Petričević i drugi, 2004.; Schneider-Jacoby 1999a).

¹ Dr. sc. Martin Schneider-Jacoby, Euronatur, Konstanzer Str. 22, D-78315 Radolfzell, Germany;

E-mail: Martin-Schneider-Jacoby@euronatur.org

* Pretisak i prijevod s engleskog iz Large Rivers, Vol. 16, No. 1–2, Hydrobiol. Suppl. 158/1–2, rujan 2005.

DVA VAŽNA PRIMJERA VODNOG GOSPODARSTVA Two important Case Studies for River Management

Rijeka Drava – Drava

Ritska državna granica danas uglavnom prolazi sredinom rijeke. Riječna korita stabilizirana su betonskim oblogama, što je poremetilo i zaustavilo dinamiku riječne morfologije i stalan protok sedimenata. U ranije doba granica je bila riječni tok u određenom trenutku. Rijeka je u bilo koje doba mogla promijeniti svoje korito i prelaziti iz jedne zemlje u drugu. Međutim, granica se nije mijenjala i slijedila je staro korito, koje je bilo u obliku udubina ili mrtvaja (dio starog riječnog korita u kojemu se zadržava površinska voda). Dobar primjer za ovu pojavu je koridor Dunav-Drava-Mura koji povezuje Austriju, Sloveniju, Hrvatsku, Mađarsku i Srbiju i Crnu Goru.

Najzanimljiviji dio je hrvatsko-mađarska granica u dužini od oko 180 km (Schneider-Jacoby 2001a). Ova politička granica najvjerojatnije je stara tisuću godina i postojala je čak i za vrijeme Austrougarske monarhije. U doba Željezne zavjese, veći dio poplavnog područja – prirodnog koridora širokog do 5 km – bio je nepristupačan, a prirodnom dinamikom stvoreno je jedno od najraznovrsnijih riječnih područja u Europi (Schneider-Jacoby 1996a). Više od 350 km rijeke od Austrije i Slovenije (Spielfeld, Bad Radkersburg, Ra-

denci) sve do Dunava (Osijek, Apatin, Baja) ostalo je prirodno, dok je uzvodno na Dravi izgrađeno 27 vodnih stuba a na Muri 15 vodnih stuba. Rijeke Mura i Drava tvore s poplavnim područjem Dunava jedinstveni koridor koji se proteže kroz pet zemalja. On predstavlja “europsku žilu kucavicu” koju je potrebno zaštititi na međunarodnoj razini (Sl. 1; Tablica 1; Schneider-Jacoby & Reeder 1999.).

Zamisao o Rezervatu biosfere Drava-Mura nastala je na prvoj konferenciji o Dravi u Kapošvaru 1993. godine. Tri godine kasnije, nakon druge konferencije o Dravi u Radencima, UNESCO je pozvao zemlje da se prijave za nominaciju regije Drava-Mura kao Rezervata biosfere (UNESCO 1996. u Schneider-Jacoby & Reeder 1999). Uspostavljen je jasan koncept međunarodne suradnje i stvaranja transgraničnog zaštićenog područja.

1. Temeljna zona: prirodna staništa na Dravi s otocima i prašumama, rukavcima i mrtvajama.
2. Tampon zona: gospodarske šume, livade i pašnjaci duž rijeke.
3. Prijelazna zona: sela, vinogradi, poljoprivredna područja, povijesni gradovi.

EUROPSKA ŽILA KUCAVICA DRAVA – MURA PRIJEDLOG ZA PREKOGRANIČNI REZERVAT BIOSFERE



Slika 1. Karta zaštićenih područja i planiranih zaštićenih područja duž koridora Dunav-Drava-Mura (Euronatur 1999) prema istraživanju iz 1998–99. financiranom od nizozemskog programa PIN Matra. Sustav zaštićenih područja obuhvaća temeljnu i tampon zone predloženog rezervata biosfere.

Figure 1. Map of protected areas and planned protected areas along the Danube-Drava-Mura corridor (Euronatur 1999) according to the 1998–99 survey financed by the Dutch PIN Matra program. The system of protected areas comprises the core and buffer zones of the proposed biosphere reserve.

Tablica 1. Pregled zaštićenih područja i planiranih zaštićenih područja duž koridora Dunav-Drava-Mura (Euronatur 1999) kao osnovnih elemenata predloženog rezervata biosfere (usp. Sl. 1)

Table 1 Survey of protected areas and planned protected areas along the Danube-Drava-Mura corridor (Euronatur 1999) as basic elements of the proposed biosphere reserve (compare fig. 1).

Ime zaštićenog područja <i>Name of the protected area</i>	Kod <i>code</i>	Zemlja <i>country</i>	Status <i>status</i>	Kategorija <i>category</i>	Veličina <i>size ha</i>
Mura					
Landschaftsschutzgebiet Murauen	1	A	protected	Protected Landscape	11,380
Naturschutzgebiet Jahnwald-Trattenwiesen	2	A	protected	Nature Reserve	48
Regionali Park Mura	3	SI	protected	Regional Park	7,880
Regionali Park Mura (enlargement)	4	SI	planned	Regional Park	6,671
Tájvédelmi Szintér Mura-menti	5	HU	protected	Protected Landscape	1,955
Zaštićeni krajolik Mura	6	HR	protected	Protected Landscape	4,175
Ornitološki Rezervat Veliki Pažut	7	HR	protected	Ornithological Reserve	700
Drava					
Krajinski Park Drava	8	SI	protected	Protected Landscape	2,337
Krajinski Park Drava	9	SI	protected	Protected Landscape	583
Naravni spomenik Ptujsko jezero	10	SI	protected	Natural Monument	395
Krajinski Park Sturmovci	11	SI	protected	Protected Landscape	125
Krajinski Park Stara Drava	12	SI	protected	Protected Landscape	411
Naravni rezervat Ormosko jezero	13	SI	protected	Nature reserve	99
Krajinski park Središće ob Dravi	14	SI	protected	Protected Landscape	1,023
Zaštićeni krajolik Drava	15	HR	planned	Protected Landscape	6,600
Zoološki rezervat Legrad	16	HR	protected	Zoological Reserve	350
Zaštićeni krajolik Repaš	17	HR	planned	Protected Landscape	9,850
Zaštićeni krajolik Drava	18	HR	protected	Protected Landscape	25,422
Zaštićeni krajolik Drava	19	HR	planned	Protected Landscape	11,701
Rezervat Podpanj	20	HR	protected	Nature Reserve	85
Donji Miholjac Fishpond	21	HR	planned	Protected Landscape	1,827
Našička Breznica Fishpond	22	HR	planned	Protected Landscape	5,118
Grudnjak Fishpond	23	HR	planned	Protected Landscape	5,272
Poplavne šume od Posega do Koska	24	HR	planned	Protected Landscape	4,138
Dravske šume	25	HR	planned	Protected Landscape	18,767
Duna-Dráva Nemzeti Park	26	HU	protected	National Park	21,250
Danube					
Zoološki Rezervat Kopački Rit	27	HR	protected	Zoological Reserve	7,220
Park Prirode Kopački Rit	28	HR	protected	Nature Park	16,014
Nacionalni Park Kopački Rit	29	HR	planned	National Park	19,381
Special Nature Reserve Gornje Podunavlje	30	SCG	protected	Special Nature Reserve	11,506
Duna-Dráva Nemzeti Park	31	HU	protected	National Park	28,229
Total					230,512
			protected		141,187
			planned*		89,325

* Prema novom Zakonu o prirodi u Hrvatskoj, planirana područja zaštićena su dvije godine – § 169

* According the New Nature Act in Croatia, the planed areas are two years protected – § 169

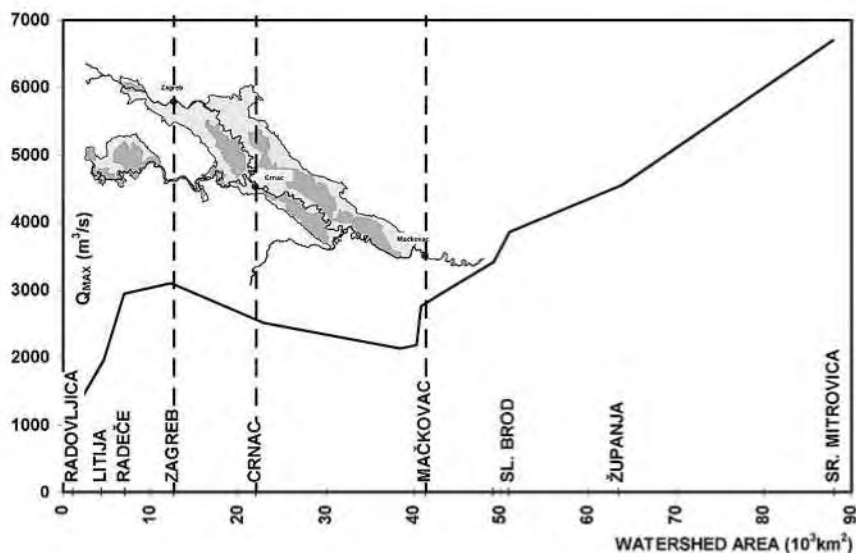
Rijeka Sava – Sava River

Izvorni plan obrane od poplava na Savi nastao je u Ujedinjenim narodima uz pomoć domaćih i stranih stručnjaka (Consortium 1972.; Direkcija 1975). Kako se od samog početka program Sava 2000 temeljio na strategiji slivnog područja, bio je to (prema saznanju autoru) prvi projekt čiji je fizički plan obuhvatio dugoročnog upravljanja poplavama. Po prvi puta je koncept

riječnog sliva obuhvatio očuvanje poplavnih područja s ciljem reduciranja poplava. Današnja rijeka Sava svoju sigurnost i visoku ekološku vrijednost zahvaljuje upravo takvom pristupu. Oko 40 % sustava obrane od poplave izgrađeno je prije početka rata godine 1990, ostavljajući velika aluvijalna vlažna područja nereguliranim (Petričević i drugi 2004.). S veličinom od

109.000 ha, to je najveći sustav poplavnih nizina u dunavskom slivu (usp. DPRP 1999) i važno izvoriste hranjiva za gornji i srednji savski bazen. Srednji savski bazen je jedinstveni primjer koji pokazuje kako poplavne nizine mogu reducirati vodne valove (Sl. 2.).

Nova procjena okoliša zamišljena je tako da preispita izvorni projekt i da uz obranu od poplave obuhvati i očuvanje prirodnog i kulturnog naslijeđa. Hrvatska je od Svjetske banke dobila sredstva za pripremu studije procjene okoliša. Svjetska je banka ponudila Hrvatskoj vodoprivredi, u suradnji s Euronaturom, Vodoprivrednim poduzećem (VPB Zagreb) i mnogim hrvatskim institucijama, jedinstvenu priliku da stvore sustav obrane od poplave i izrade model obrane od poplave i regionalnog razvoja koji će vrijediti i za druge zemlje (Brundić i drugi, 2001). Prvi korak u održivom razvoju središnjeg savskog bazena je očuvanje postojećih poplavnih područja kao retencija. Time će se očuvati tradicionalne privredne aktivnosti na ovom velikom inundacijskom području (npr. stočarstvo, šumarstvo) te prirodno i kulturno bogatstvo (Gugić & Čosić-Flajsig 2004.; Schneider-Jacoby 1999b). Na nekim je mjestima moguće obnoviti poldere isušene tijekom prve faze programa obrane od poplave



Slika 2. Utjecaj poplavne nizine u srednjem savskom bazenu na visoke poplave rijeke Save (Brundić i ostali, 2001). Nizvodno od Zagreba, količina vode opada jer se izliva u poplavno područje. Svjetlosivo područje je srednji savski bazen, tamnosivo je stvarna poplavna nizina.

Figure 2 The effect of the floodplain in the central Sava basin on peak floods in the Sava River (Brundić et al. 2001). Downstream of Zagreb, the quantity of water decreases as it drains into the floodplain.

(1972–1990). Tijekom prve faze ovog projekta, velika i važna aluvijalna močvarna područja zaštićena od poplava nisu bila meliorirana. Kako bi se očuvao aluvijalni krajolik, predlaže se “ekološko poplavljanje”. To znači da se danas ta područja ne mogu obnoviti ponovnim uključivanjem u sustav plavljenih područja, ali je zato moguće održati njihov aluvijalni karakter, a po potrebi se za vrijeme opasnih visokih poplava može upustiti voda (vidi dolje).

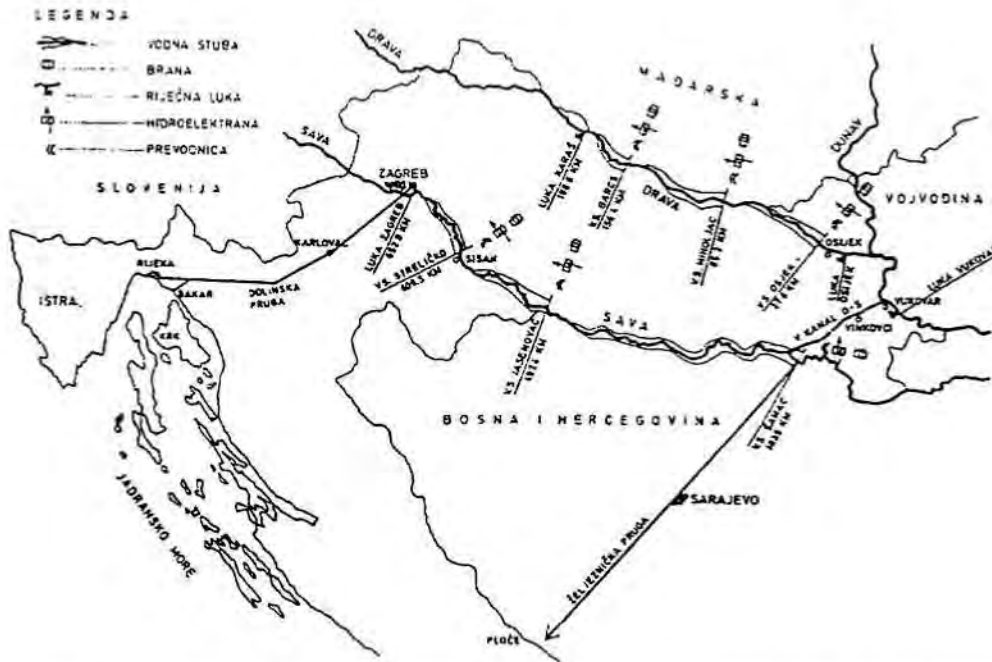
OPASNOSTI ZA RIJEKE DRAVU I SAVU Threats to the Drava and Sava Rivers

Plovidba – Navigation

Planovi za izgradnju kanala Dunav-Sava-Jadran (Sl. 3., Marušić 1993) ugrožavaju prirodna riječna korita Save i aluvijalna vlažna područja vezana uz rijeku (Schneider-Jacoby 2001b; Schneider-Jacoby i drugi, 2001, 2003; WWF 2002.). Brana blizu Šamca pretvorila bi 200 km rijeke Save u rezervoar. Sljedeća brana, čija je izgradnja planirana u unutrašnjosti Parka prirode Lonjsko polje (blizu Jasenovca i ispod ušća Une), uništila bi još uvijek dinamični vodni režim Mokrog polja i šume Zelenik (Sl. 4: usp. Petričević i drugi, 2004). Svi su ovi planovi dio Programa za prostorno planiranje u RH (Republika Hrvatska 1999) i provodilo ih je Ministarstvo prometa u 2001. g. (Bednjicki & Grubišić (2001). Nizvodno od ispusta kanala Dunav-Sava, planira se izgradnja brane unutar Ramsarskog staništa Obedska bara (Srbija/Vojvodina). Također se u

ovom programu plovidbe i proizvodnje energije planiraju i četiri brane na rijeci Dravi (Marušić 1993).

Kanal Dunav-Sava-Jadran ponajprije predstavlja skraćeni put koji Hrvatska planira od Dunava do Save. “Osnovna zamisao je da se pomoću ovoga kanala poveže srednja Europa s Jadranskim morem i da njegov kapacitet i konkurentne cijene privuku robu s ostalih prometnih pravaca i načina transporta. Potencijalni promet u kanalu procjenjuje se na 7 milijuna tona godišnje, što će se prema predviđanjima postići 30 godina nakon puštanja kanala u promet” (Republika Hrvatska 2003, str. 7). To znači da će tijekom 30 godina ovu ogromnu konstrukciju koja košta barem 200 milijuna Eura koristiti možda 11 brodova – temeljenih na lakšoj klasi Europe II, tonaže od 1850 tona (WF 2002). Kanal je dug samo 61,5 km i treba biti dovršen do 2020. godine.



Slika 3. Planirani kanal Dunav-Sava-Jadran koji uključuje vodne stube, brane, riječne luke, hidroelektrane i prevodnice na rijekama Sava i Drava (izvorni plan iz Marušić 1993). Projekt ima transgranični utjecaj na Bosnu i Hercegovinu, Mađarsku i Srbiju i Crnu Goru.

Figure 3 The planned Danube-Sava-Adria Canal including the dams (vodna stuba), sluices (brana), harbors (riječna luka), hydroelectric plants (hidroelektrana) and shiplocks (prevodnica) on the Sava and Drava rivers (Original plan from Marušić 1993). The project has transboundary impacts on Bosnia and Herzegovina, Hungary and Serbia and Montenegro.



Slika 4. Odjeli Sustava za obranu od poplava u središnjem savskom bazenu i još uvijek plavljena vlažna područja u Hrvatskoj između gradova Zagreb, Karlovač (na Kupa) i Sisak (Kupa i Odra) s predloženim mjerama za očuvanje i obnovu prema Procjeni okoliša za Svjetsku Banku izrađenom od strane Hrvatskih voda i Euronatura godine 2001. (Brundić i drugi, 2001; Petrićević i drugi, 2004).

Figure 4 The compartments of the Central Sava Basin Flood Control System and still flooded wetlands in Croatia between the towns of Zagreb, Karlovač (on the Kupa) and Sisak (Kupa and Odra) with proposed preservation and restoration measures according to the Environmental Assessment for the World Bank by Croatian Waters and Euronatur in 2001 (Brundić et al. 2001, Petrićević et al. 2004).

“Barem 50 % prometa trebao bi se odnositi na međunarodni tranzit u koridoru Dunavska regija – Jadransko more, što bi značajno povećalo promet luke Rijeka i djelomično luke Ploče (Republika Hrvatska 2003, str. 7). Roba se mora prevoziti željeznicom ili cestom do Jadrana, iako formulacija nastoji stvoriti dojam da je moguće izgraditi kanal kroz Dinarsko gorje. Ako se 50 % robe ionako mora prevesti nekim drugim transportnim sustavom, bilo od rijeke Save na kraju kanala Dunav-Sava prema luci Ploče ili blizu Zagreba (usp. sl. 3), onda nije jasno zašto je kanal uopće potreban. I bez kanala udaljenost željeznicom od Vukovara na Dunavu nije mnogo veća. Dnevni teret potencijalnog prometa dunavsko-savskim kanalom tijekom 30 godina može se prevesti željeznicom za jedan sat, a troškovi održavanja i izgradnje su niži (usp. Hiess & Korab 1992).

Budući da nema dovoljno dokaza za profitabilnost plovidbe dunavsko-savskim kanalom, navode se dodatne ekonomske koristi (Republika Hrvatska 2003):

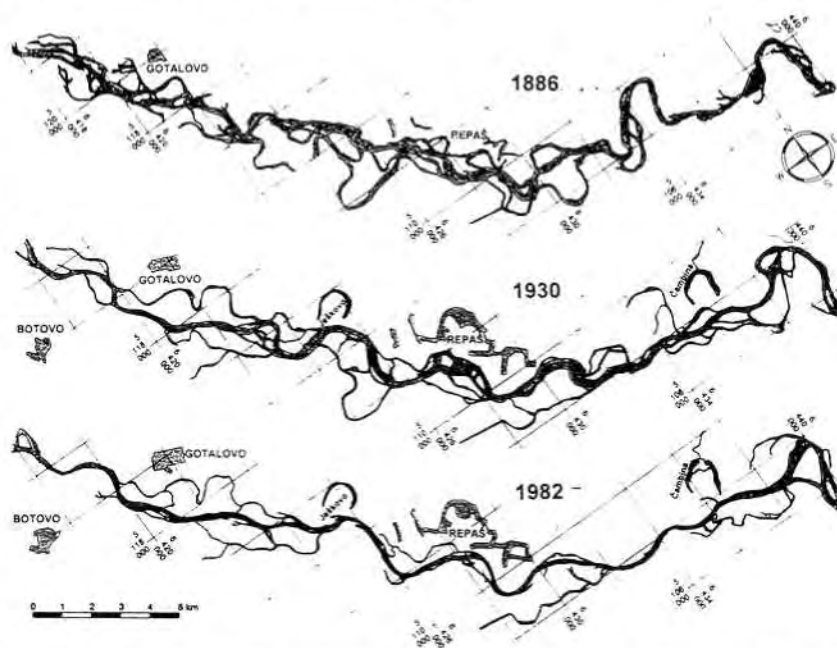
- navodnjavanje poljoprivrednih površina, intenzifikacija stočarstva i promjene u strukturi poljoprivrednih kultura kako bi se pogodovalo tržište,
- odvodnja slivnog područja kanala, daljnje poboljšanje 173.000 ha i podzemna drenaža na 62.000 ha,
- eliminacija periodičkih dugotrajnih poplava u bazenu Spačva-Studva i regulacija šumske vegetacije,
- poboljšanje niskih vodostaja i korištenje procesnih voda.

Ljeti i za vrijeme niskih vodostaja kanal Dunav-Sava trebao bi se puniti pumpama. Postoje opravdane sumnje da kvaliteta vode ne bi bila dovoljno dobra za navodnjavanje (Malus & Tusar 1998). Troškovi pumpanja također bi znatno povisili troškove plovidbe. Eliminacija dugotrajnih poplava na 100.000 ha transnacionalnog bazena Spačva-Studva, koji je stanište najvećih površina šume hrasta lužnjaka na svijetu, također će utjecati na zaštićena područja od međunarodne važnosti u Srbiji veličine 17.500 ha (Heath & Evans 2000) i povećati rizik od poplava duž cijelog donjeg toka Save. Kanal je planiran na pretpostavci da će rijeka Sava biti plovna i za velike brodove, ali do sada još nisu dostupne procjene okoliša niti ekonomske procjene projekta. Analiza odnosa troškova i koristi u kojoj se uspoređuju troškovi i utjecaji željezničkog i brodskog transporta od Dunava do Jadrana ovdje je od najveće važnosti. Ona bi trebala biti uključena u novi Ugovor o Savi s ciljem zaštite rijeke od vodnih stuba i nasipa.

Vodno gospodarstvo – *Water Management*

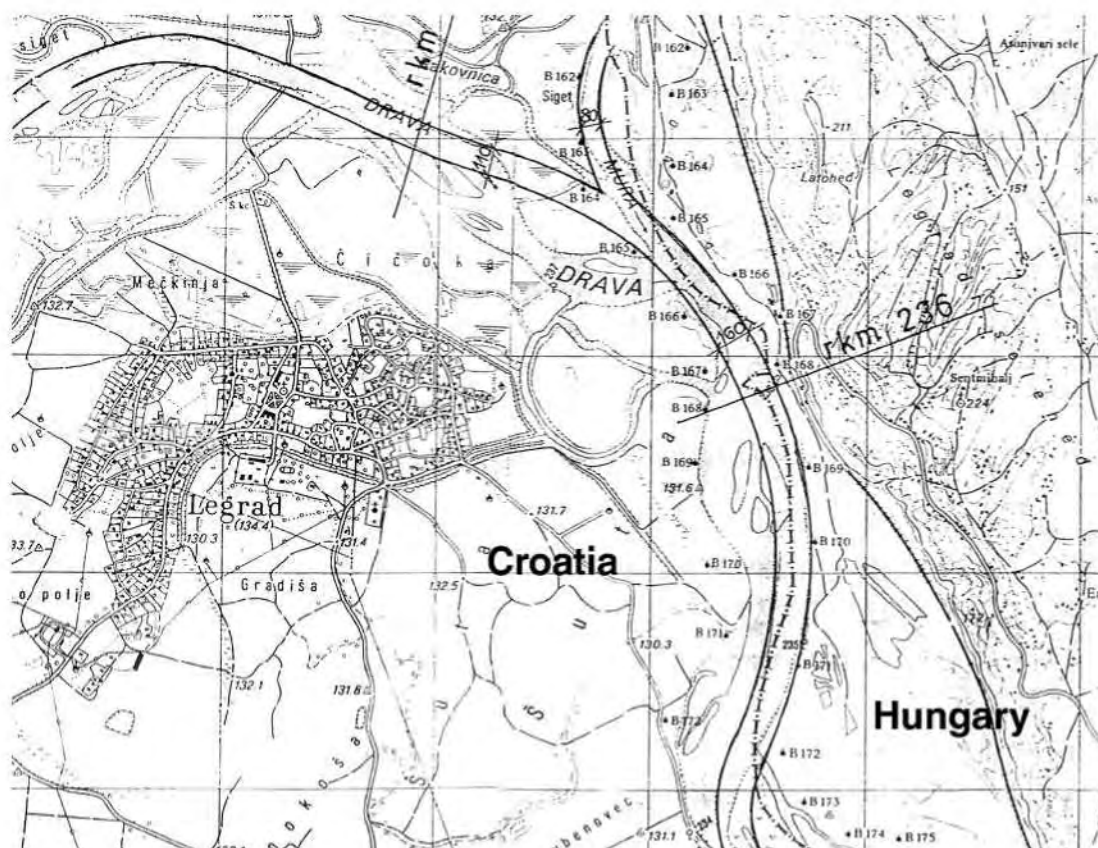
Iskopavanje sedimenata iz riječnog korita Save i Drave predstavlja gorući problem. Opskrba sedimentom iz gornjih tokova je ograničena konstrukcijom brana u gornjim dijelovima rijeka. Erozijska riječnog korita dovodi do drastičnog smanjenja razine vode za vrijeme niskih vodostaja. U sektoru između Varaždina i slovenske granice, Hrvatska je kao dio dugoročnog programa kanaliziranja rijeke počela iskopavati sedam milijuna kubnih metara iz bivšeg korita rijeke Drave (vidi dolje). Planira se da nova granica sa Slovenijom prođe sredinom novo-iskopanog riječnog koridora, što će uništiti najočuvanije aluvijalno vlažno područje u Sloveniji. Nedostatak sedimenata također dovodi do erozije u nizvodnom dijelu, na primjer kod Dubrave, zadnje brane na Dravi, a prošle je godine izgrađeno nekoliko nasipa koji još više utječu na dinamiku riječnog korita (sl. 5).

Mohl & Schwarz (1998a) opisuju učinke na Dravi nizvodno



Slika 5. Promjene u geomorfologiji dravskog korita ispod ušća s Murom tijekom zadnjih 100 godina (Elektroprojekt 1997). Potrebne je poduzeti hitne mjere za zaustavljanje ovog procesa, umjesto da tvrtka Hrvatske vode, kao što se pokazalo u zadnje vrijeme, izvodi dodatne regulacijske radove. Potrebno je zatvoriti postrane kanala i obustaviti iskopavanje šljunka (usp. sl. 6).

Figure 5 Changes in the geomorphology of the Drava riverbed below the mouth of Mura during the last 100 years (Elektroprojekt 1997). Urgent measures to reverse this process are needed, instead of more regulation works by Croatian Waters as seen recently, including the closing of side channels and gravel excavation (compare fig. 6).

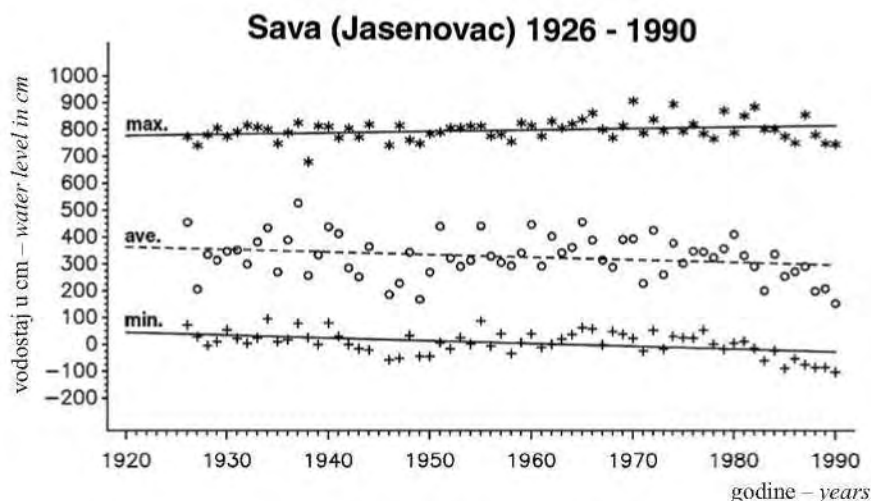


Slika 6. Dugoročni cilj gospodarenja Hrvatskih voda na rijeci Dravi je uniformirano kanalizirano riječno korito bez rukavaca i otoka. Radovi na provedbi ove vizije utječu na nekoliko dijelova rijeke, uključujući granična područja s Mađarskom i Slovenijom. Ovi se radovi proglašavaju održavanjem, budući da im je cilj održati "idealni" riječni kanal kao na karti, umjesto postojećeg prirodnog riječnog korita Drave.

Figure 6 The long-term management goal of Croatian Waters on the Drava River is a uniformly canalized river corridor, free of side arms and islands. The works to implement this vision impact several stretches of the river, including border areas with Hungary and Slovenia. These works are declared as maintenance as they aim to maintain the "ideal" river canal as in the map and not the existing natural riverbed of the Drava.

od ušća s Murom. Uslijed velikih promjena u riječnoj morfologiji svi dinamički tipovi staništa su se smanjili. U zadnjih 100 godina površina vode smanjila se za 65 %, a otvorena staništa kao što su otoci i šljunčani i pješčani sprudovi smanjili su se za 92 % (vidi sl. 5).

Morfološke promjene dio su dugoročne strategije Hrvatskih voda da od Drave naprave jedan glavni kanal (sl. 6). Bez procjene utjecaja na okoliš, dijelovi rijeke su nasipima i iskopavanjima pretvoreni u dijelove novo-predloženog stabiliziranog ritskog koridora. Takvi se radovi provode čak i unutar strogo zaštićenih područja, kao što je ušće Mure (Schneider-Jacoby 1999a). Tim vodoprivrednim mjerama povećana je erozija riječ-



Slika 7. Promjene vodostaja rijeke Save u Parku prirode Lonjsko polje između 1926. i 1990. godine kod Jasenovca (blizu ušća Une) prema podacima iz Hrvatskih voda, Zagreb, s regresijskim linijama (Schneider-Jacoby 1993).

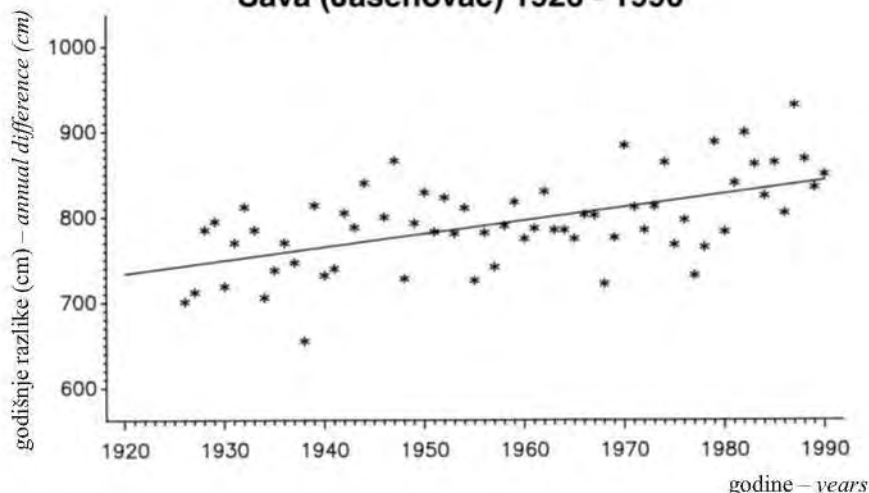
Figure 7 Changes in the water level of the Sava River in the Lonjsko Polje Nature Park between 1926 and 1990 at Jasenovac (near the mouth of the Una) according to data from Hrvatske vode, Zagreb, with regression lines (Schneider-Jacoby 1993).

nog korita. U području šume Repaš ispod utoka s Murom, minimalni godišnji vodostaj rijeke smanjio se između 1946. i 1988. za 2,68 cm godišnje (vodomjer Botovo, Biondić 1999). Utjecaj na aluvijalnu hrastovu šumu velik je, i očituje se u sve većem broju osušenih starih hrastova koje je potrebno posjeći (Hrvatske šume 2004, osobna obavijest). Dugoročni trend minimalnog vodostaja u Terezinom Polju (nasuprot Barcsa u Mađarskoj) pokazuje pad od preko 3 m u zadnjih 100 godina (Biondić 1999). Potrebne su hitne mjere obnove u vidu proširivanja kanala rijeke i odstranjivanja nasipa, kao što predlažu Mohl & Schwarz (1998a, b).

Osim planiranih hidrocentrala, glavni izvor problema u zaštićenim područjima duž Drave, posebice u dunavsko-dravskom nacionalnom parku je i permanentna zlouporaba rijeke, što će rezultirati gubljenjem raznolikosti i proizvodnosti u širokom ritskom ekosustavu, uključujući nestanak mrtvaja i nizinskih šuma (vidi dolje, Schneider-Jacoby 1998).

Razlika između visokih i niskih vodostaja povećava se na obje rijeke. Ovdje ne postoji vodno gospodarstveni koncept kojim bi se izbjegli daljnji stresovi za aluvijalni sustav (Schneider-Jacoby 1993; Sl. 7). Osim rastuće opasnosti od poplava, niski vodostaj tijekom ljeta već je postao ključni problem za vodno gos-

Sava (Jasenovac) 1926 - 1990



Slika 8. Razlika između godišnjeg maksimalnog i minimalnog vodostaja rijeke Save u Parku prirode Lonjsko polje između 1926. i 1990. kod Jasenovca (blizu ušće Une) prema podacima Hrvatskih voda, Zagreb, s regresijskim linijama (Schneider-Jacoby 1993).

Figure 8 Difference between annual maximum and minimum water level of the Sava River in the Lonjsko Polje Nature Park between 1926 and 1990 at Jasenovac (near the mouth of the Una) according to data from Hrvatske vode, Zagreb, with regression line (Schneider-Jacoby 1993).

podarstvo. Na primjer, u Parku prirode Lonjsko polje, dugoročna maksimalna razina visoke vode raste ($y = 781 + 0,54x$, $p < 0,05$) a niska voda pada još većom brzinom ($y = 39 - 1,03x$, $p < 0,001$). Razlika bi bila još i veća da visoke poplave u Savi ne snižava retencija Lonjsko polje (usp. Sl. 1). Stres za ekosustav vidi se na sl. 8, gdje je prikazana godišnja maksimalna razlika između visokog i niskog vodostaja ($y = 741 + 1,29x$, $p < 0,001$). Manjak vode u rijekama posebno zabrinjava za vrijeme niskih vodostaja (Schneider-Jacoby 1993).

Hidroelektrane – Hydroelectric Dams

Lanac hidroelektrana od Austrije preko Slovenije do Hrvatske uništile su velike površine dravskih vlažnih staništa (Schwarz & Bloesch 2004). Postojeće hidroelektrane na Dravi djeluju na staro riječno korito između brana i riječnog koridora nizvodno. Glavni problem s kojim se suočavaju preostala vlažna područja Drave u Sloveniji i Hrvatskoj je niski vodostaj od samo 2,4 % prosječnog protoka rijeke (Schneider-Jacoby 1996a). Iako se vlažno područje još uvijek redovito plavi, vegetacija se tijekom zadnjih godina značajno promijenila, a podzemna voda je opala. Ovo je problem ne samo za zaštitu prirode, već i za obranu od poplava, jer visoke poplave moraju naći put kroz mnogo uže riječno korito nego do sada. Treba provesti modernu analizu kojom bi se utvrdila potrebna količina vode za održavanje ključne funkcije rijeke (Bloesch i drugi, 2004. i ovaj separat). Potrebni su i novi planovi o tome

kako povećati ulogu pašarenja, u skladu s dogovorom s WWF i Euronatur s Hrvatskim vodama tijekom postkonferencijske ekskurzije na Konferenciji o obnovi rijeke Ecr god. 2004. Nužno je održati veliku ekološku vrijednost ovih preostalih dijelova rijeke Drave. Oni ispunjavaju međunarodne kriterije za zaštitu prirode, a u Sloveniji su već uvršteni u staništa Natura 2000.

Dnevne oscilacije Drave problem su od međunarodnog značenja (sl. 9). Hidroelektrane u Hrvatskoj imaju veliki utjecaj na Nacionalni park Dunav-Drava. Razina vode mijenja se do 1,6 m čak i u duljini od 40 km ispod brane, a valovi se mogu izmjeriti sve do D. Miholjca – ovdje još uvijek 20 cm – i Osijeka. Osim problema erozije, dnevne oscilacije također imaju nepovoljan utjecaj na ribe. Lokalni ribolovci svakodnevno javljaju o masovnom uginuću mladih riba u malim barama preostalim nakon visokih poplava. Do današnjeg dana nije pro-

vedeno istraživanje o učinku na insekte, kao što je riječno vretence (Schneider-Jacoby 1996a, b).

Daljnja izgradnja hidroelektrana na rijeci Dravi uništila bi riječni koridor od Dunava do Mure (Schneider-Jacoby 1996a) koji obuhvaća jedno od najvažnijih staništa kečige (*Acipenser ruthenus*, usp. Rei-Nartz i drugi, 2003). Mohl & Schwarz (1997) opisuju učinak planirane hidroelektrane Novo Virje, smještene na 226.–185,5. km rijeke duge 380 km. Aluvijalno vlažno područje koje se prostire na području od preko 2.700 ha bilo bi nepovratno poplavljeno, a s njime i jedinstveno ritško stanište koje se još uvijek sastoji od šuma mekih listača (1.070 ha), rijeke i njezinih rukavaca (517 ha), travnatih površina koje obiluju orhidejama (548 ha), malim poljima (242 ha) i otocima i šljunčanim obalama (78,5 ha). Za razliku od toga, procjena utjecaja na okoliš koju je izradio Elektroprojekt (1997) sugerira da niti jedna ugrožena ili zaštićena biljna ili životinjska vrsta neće biti ugrožena, a istražuje se “samo” gradilište hidrocentrale.

“Očuvanje postojećih prirodnih staništa, koja obiluju velikim prirodnim vrijednostima u okolici HE Novo Virje i njihovo praćenje i razvoj predstavlja potencijalnu korist prilikom izgradnje sustava HE Novo Virje” (Hrvatska nacionalna energija 1997. str. 38). Procjena okoliša od strane Elektroprojekta u potpunosti zanemaruje učinak brane na dinamički riječni ekosustav i sve biljne

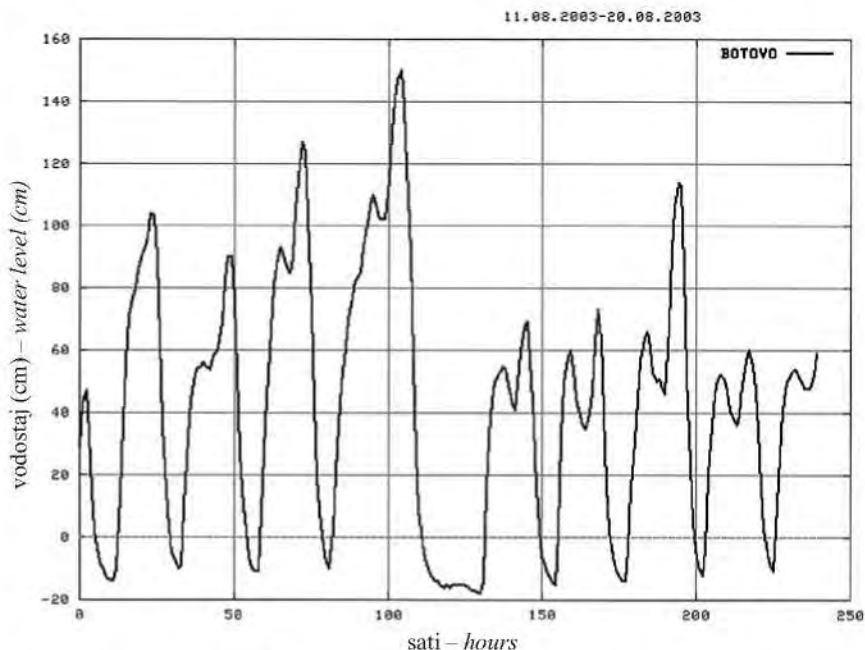
i životinjske vrste vezane za njega (usp. Mohl & Schwarz 1998a, b; Schneider-Jacoby 1996a). Schwarz & Bloesch (2004) služe se međunarodnim eko-morfološkim standardima za opis vrijednosti predloženog gradilišta i procjenjuju ga na temelju EU-WFD. Planirani odvodni kanal čak presijeca rukavac Drave unutar Nacionalnog parka Dunav-Drava u Mađarskoj, što se uopće ne spominje u službenoj procjeni učinaka na okoliš koju je prihvatilo Ministarstvo za okoliš Republike Hrvatske godine 2002.

Procjena okoliša sustava za obranu od poplava na rijeci Savi *Environmental Assessment of the Sava Flood Control System*

Iako je poplavno područje u Hrvatskoj formalno zaštićeno Zakonom o vodama kao “vodna površina”, Programom prostornog planiranja (Republika Hrvatska 1999) predviđa se, na primjer, odvodnja na oko 50 % poplavnih područja u središnjem savskom bazenu.

Procjena okoliša za Svjetsku banku (Brundić i drugi, 2001) predlaže novo rješenje (slika 4, tablica 2), koje bi čak i poboljšalo trenutno stanje aluvijalnih vlažnih staništa. Petričević i drugi (2004) razmatraju novi pristup i pokazuju da je taj pristup u Hrvatskoj naišao na dobar prijem. “Cilj predloženih modifikacija je zadržati što je više moguće preostalih nezaštićenih područja u režimu prirodnih voda, s povremenim plavljenjima. U studiji se ističe da bi predložene promjene stvorile veliki

potencijal za razvoj novih oblika turizma temeljenih na očuvanoj tradicionalnoj arhitekturi i načinu života, i prekrasnim šumskim krajolicima ispresijecanim pašnjacima i otvorenim vodenim površinama. Posebno značenje ogleđa se u velikom prirodnom potencijalu vlažnih staništa za pročišćavanje voda putem zadržavanja hranjiva, i obogaćivanje podzemnih voda putem procjeđivanje poplavnih voda iz prostranih retencijskih područja” (Petričević i drugi, 2004.; str. 286). Predložene promjene značajno snižavaju troškove izgradnje, budući da se u velikom dijelu odustaje od izgradnje nasipa, kanala i distribucijskih objekata. Razina zaštite ostaje ista, a obranjeno područje nije znatno smanjeno (sl. 4; Brundić i drugi, 2001).



Slika 9. Dnevne oscilacije Drave u Botovu u ljetu 2004. godine zbog proizvodnje električne energije u hidroelektrani Dubrava, Hrvatska (izvorni podaci iz Hrvatskih voda, objavljeni na www.voda.hr).

Figure 9 Daily oscillations of the Drava at Botovo in summer 2004 due to the production of electricity by the Dubrava hydroelectric dam, Croatia (Original data from Hrvatske Vode, published on www.voda.hr).

Tablica 2. Veličina (ha) i kapacitet (milijarde kubičnih metara) različitih pod-jedinica središnjeg savskog bazena (danas), prema planu i prijedlogu UN-a iz godine 1972. kroz procjenu okoliša za Svjetsku banku kao dijela Projekta za očuvanje i obnovu središnjeg savskog bazena (CSB PRP, Brundić i drugi, 2001).

Table 2. Size (ha) and storage capacities (billions of cubic meters) of the different sub-units of the Central Sava Basin (recent), as planned by the UN in 1972 and proposed through environmental assessment for the World Bank as the Central Sava Basin Preservation and Restoration Project (CSB PRP, Brundić et al. 2001).

Retencijsko područje <i>Retention area</i>	Danas <i>Recent</i>		Planirano <i>Planned</i>		CSB PRP <i>CSB PRP</i>	
	Veličina <i>Size</i>	Obujam <i>Volume</i>	Veličina <i>Size</i>	Obujam <i>Volume</i>	Veličina <i>Size</i>	Obujam <i>Volume</i>
Žutica + Lonjsko polje	23,706	634	25,630	915	23,706	733
Tristika + Opeka + Mokro Polje	22,294	611	20,510	581	22,294	611
Ribarsko Polje	16,956	175	7,400	132	16,956	175
Turopolje	15,630	316	0	0	15,630	316
Kupčina	22,242	203	5,050	150	13,599	150
Jantak	290	27	290	27	290	27
Kupa	5,899	50	0	0	5,000	50
Upper Sava	2,250	30	0	0	2,200	30
Projekt očuvanja i obnove SSB – <i>CSB Preservation and Restoration Project</i>						
26 poplavljenih mrtvaja – <i>26 flooded oxbows</i>					500	2
8 obnovljivih površina – <i>8 Restoration areas</i>					1,200	20
6 ekološki poplavljenih područja – <i>6 Ecologically- flooded areas</i>					15,400	10
Ukupni kapacitet <i>Total storage capacity</i>	109,267	2,046	58,880	1,805	116,775	2,124

VAŽNOST ALUVIJALNIH VLAŽNIH STANIŠTA

Importance of the alluvial wetlands

Povezanost i samopročišćavanje – *Connectivity and Self-Purification*

Postojeća zaštićena područja, kao što su parkovi prirode Lonjsko polje i Kopački rit te Nacionalni park Dunav-Drava, dio su ritskog ekosustava. Tampon zona treba obuhvatiti cijele prirodne dijelove slobodno tekućica i sva preostala aluvijalna vlažna staništa. Staništa uzvodno ovise o povezanosti, koja će nestajati ako rijeka bude ispresijecana branama. Ključ bio-raznolikosti leži u prirodnoj dinamici. Jedinostvena priroda opstati će, a prirodni procesi kao što je samopročišćavanje vode doći će optimalnu razinu samo pod uvjetom da rijeka i dalje stvara nove otoke i mrtvaje. Zeleni pojas livada, pašnjaka i nizinskih šuma koji stvaraju rijeke Sava, Drava i Mura ključni su elementi europskoga ECONET-a. Velike rijeke u Panonskoj nizini još uvijek tvore riječni kontinuum u dužini od preko 2.000 km (usp. Kartu 2 u WWF 2002) i povezuju, u slučaju rijeka Drave i Save, oko 200.000 ha aluvijalnog vlažnog područja.

Rijeka Sava svoju visoku ekološku vrijednost zahvaljuje i svojim pritocima. Najvažniji pritoci su Krka (SLO, usp. GERM i drugi, 2004), Kupa (SLO/HR) i Una (HR/BIH) i sve tri su rijeke gotovo pošteđene od hidro-tehničkih zahvata. Te rijeke i njihove pritoke, kao što su Mrežnica i Korana u srcu Nacionalnog parka Plit-

vička jezera, zanimljive su i zbog kraškog fenomena sedrenih terasa. Uz to, donja Drina, Bosna i Vrbas zadržali su svoja meandrirajuća korita i široka poplavna područja, te su važne za očuvanje prirode, npr. za ugrožene ptičje vrste koje žive u IBA Bardaca na ušću Vrbasa (Heath & Evans 2000.), kao i za obranu od poplava.

Iako u većini gradova još uvijek nije razvijeno gospodarenje otpadnim vodama, rijeke i dalje obiluju raznolikim ribljim svijetom, insektima i ostalim vrstama. Prirodno korito i aluvijalna vlažna staništa procesuiraju otpadne vode i poboljšavaju kvalitetu vode. Čak i prije rata, kad je industrija zagađivala rijeku Savu u mnogo većem opsegu nego danas, istraživanja Meštrova i drugih (1989) ukazala su na velik kapacitet rijeke Save i savskog vlažnog područja za samopročišćavanje. Kvaliteta vode prešla je iz klase III-IV ispod Krškog, Zagreba i Siska u klasu II ispod Lonjskog i Mokrog polja. Prioritet programa za smanjenje zagađenja je zaštita i poboljšanje nereguliranih dijelova rijeke i ponovno aktiviranje aluvijalnih vlažnih staništa (DPRP 1999).

VEGETACIJA ALUVIJALNOG VLAŽNOG PODRUČJA

Vegetation of the alluvial wetlands

Aluvijalne poplavne šume – *Alluvial forests*

Ciljevi prvog Programa za savski bazen nisu obuhvaćali aluvijalne i nizinske šume (Consortium 1972), ali su te šume jedna od glavnih ekoloških i gospodarskih vrijednosti ritskog ekosustava. Prema Klepcu & Fabijaniću (1996), hrast lužnjak (*Quercus robur*), vrsta koja je usko vezana za vodni režim nizinskog područja, dominantna je vrsta u 10 % površine hrvatskih šuma (Prpić 1996). Područje se proteže na 201.000 ha a drvna zaliha iznosi, prema šumskim osnovama gospodarenja, do 55,6 milijuna m³. Tečajni godišnji prirast iznosi 7,1 m³/ha. Velike hrastove šume nalaze se npr. i u donjem području Save u Vojvodini (SCG).

Prpić & Jakovac (1998) izračunali su vrijednost aluvijalnih i nizinskih šuma potencijalno ugroženih planiranom branom HE Novo Virje na rijeci Dravi. Ovdje na 12.224 ha raste uglavnom hrast lužnjak (1,7 mil. m³ ili 49,8 %), jasen (0,4 mil. m³ ili 11,6 %) i joha (0,6 mil. m³ ili 17,2 %). Vrijednost ukupne drvene mase od 3,5 milijuna m³ iznosi 127,6 milijuna Eura. Vrijednost godišnjeg prirasta je 3 milijuna Eura. Ovo je mala cifra, jer su cijene drvene mase određene u Hrvatskoj i ispod su europskog tržišta, posebice za hrast. Ako se u ovu kalkulaciju dodaju vrijednosti koje se od-

nose na socijalne i općekorisne funkcije, kao na primjer koristi za klimu, učinak nove brane u Novom Virju samo na šume Hrvatske je 900 milijuna Eura (Prpić & Jakovac 1998.). Potencijalni gubitak daleko nadmašuje tržišnu vrijednost drva.

U obzir treba uzeti sve pozitivne vrijednosti nizinskih šuma:

- Energetski sektor nije nadomjestio gubitke nastale zbog nestanka nizinskih šuma i njihovih funkcija, uključujući vezanje ugljika, premda je izgradnja brana na rijeci Dravi u Hrvatskoj i Sloveniji posredno ili neposredno uništila ogromna područja.
- Aluvijalne poplavne šume u prirodno gospodarenim retencijskim područjima u središnjem savskom bazenu (Posavina) sposobne su za proizvodnju velikih vrijednosti, gdje se svake godine može dobiti 500E/ha.
- Ekološka i gospodarska vrijednost šuma (opet) nije obuhvaćena Novim Savskim ugovorom, premda su nizinske šume jedno od najvažnijih ekonomskih dobara aluvijalne nizine i mogu se usporediti s ostalim potencijalnim vrijednostima, kao što su navigacija i poljoprivreda.

Pašnjaci – *Pastures*

Drugi najvažniji način korištenja aluvijalnog staništa je ispaša. Samo u središnjem savskom bazenu još se uvijek tradicionalno koristi 19.000 ha. Na pašnjacima postoje brojne reljefne strukture, kao što su depresije, mali poplavljeni kanali, mrtvaje, dijelovi visokih obala pa i pritoke poput Odre, Struga, Lonje i Sunje. ESER (1991) je opisala vegetaciju velikih pašnjaka u južnom dijelu Lonjskog polja (Muszilovcica). Zabilježila je 178 biljnih vrsta i deset važnih biljnih asocijacija na području istraživanja veličine od oko 400 ha. Istraživanje jasno ukazuje na široki raspon različitih mikro-staništa u ovom području i različitih zona unutar pašnjaka. Izrazito mokra staništa su vrlo vlažna muljevita područja u depresijama. Prema sredini istraživanih područja u obilju rastu žuti cvjetovi *Nymphoides peltata*, a na rubovima četverolisna raznorotka *Marsilea quadrifolia* (simbol Parka prirode Lonjsko polje). Ove tipične i ugrožene močvarne biljke ovdje pridolaze u sastojinama od preko jednog hektara. Druge važne vodene biljke su podvodnica (*Najas minor*, *N. marina*); *Wolffia arrhiza* – najmanja europska biljka; plivajuća nepačka (*Salvinia natans*); i žabogriz (*Hydrocharis morus-ranae*).

Tipična biljna asocijacija u muljevitim područjima je *Eleocharietum acicularis* s varijetetima *Ludwigia palustris* i *Cyperus fuscus*; poput četverolisne raznorotke, i

ova asocijacija duguje svoj opstanak rovanju svinja. Istraživanje Eserove (1991) također spominje najvažnije krmne biljke na pašnjacima Lonjskog polja. Najrašireniji su varijeteti djeteline: jagodasta djetelina (*Trifolium fragiferum*) – ponekad u skupinama – i bijela djetelina (*T. repens*); poneka crvena djetelina (*T. pratense*), a može se naći i švedska djetelina (*T. hybridum*). Među vrstama trava, učestalo pridolazi troskot (*Agrostis stolonifera*, *A. gigantea*) i obična vlasnjača (*Poa trivialis*). Ove trave imaju veliku hranjivu vrijednost, za razliku od mnogih vrsta koje to nemaju – npr. stolisnik (*Achillea millefolium*) i bijeli sljez (*Althea officinalis*), ili onih koje životinje odbijaju (masovno odbacuju *Stachys palustris*, *Poligonum hydropiper*, *Mentha* spp., *Rhorippa amphibia*, *Iris pseudoacoris* i *Genista elata*).

Polja prekrivena cvijećem – ponekad bijelim, ponekad žutim, ponekad ljubičastim – predstavljaju vrlo veliku estetsku vrijednost; uz to, ona sadrže medne biljke ("medvica", Schneider-Jacoby & Ern 1990, 1994). Posavski pašnjaci predstavljaju jedinstveni primjer polu-prirodnih staništa u središnjoj Europi i od iznimne su važnosti za znanost i biologiju.

Načini korištenja zemlje: uzgajanje stoke, konja, gusaka i posebno svinja, od velike su važnosti za raznolikost pašnjaka i opstanak mnogih biljaka. Svinjski

pašnjaci već su postali jedno od najrjeđih staništa u Europi, a savsko vlažno područje predstavlja jedinstveno nasljedno stanište i tipični je primjer tradicionalnog korištenja zemlje u europskom nizinskom području. Univerzitet iz Marburga vrlo je zainteresiran za projekt obnove svinjskih pašnjaka u Njemačkoj i zbog toga je započeo istraživanje u suradnji s Parkom prirode Lonjsko polje. Godine 1997. napravljena je procjena prenošenja sjemena putem svinja. Utvrđeno je da se putem njihovog izmeta prenosi dvadeset devet vrsta biljaka. Krave i konji također aktivno sudjeluju u ovoj vrsti prijenosa sjemena. U kaljuži koju svinje koriste da zaštite kožu od komaraca pronađeno je sjeme još 17 biljnih vrsta (Schönfelder 1998). Tiekkötter (1998) se bavio istraživanjem utjecaja svinja na močvarnu vegetaciju, a naročito učincima njihovog rovanja i ulogom sjemenskih banaka u re-kolonizaciji praznina u vegetaciji stvorenim uslijed poremećaja tla. Sjemenska banka u tlu aktivira se rovanjem; porastom svjetla i temperature stimulira se sjeme koje je bilo prekriveno da proklije.

Prednost se posredno daje i višegodišnjim vrstama koje vegetativnim razmnožavanjem (puzajući izbojci, korijenje ili rizomi) mogu ponovno kolonizirati pore-

mećena područja. Mikro-reljef koji nastaje kopanjem i rovanjem pogodan je za stvaranje vrlo raznolikih uvjeta staništa na iznimno malom prostoru, pa tako potiče strukturni diverzitet. Različite vrste nalaze svoje niše na različitim razinama mikro-topologije. Raznolikost se rovanjem svinja povećava na više načina. Kroz permanentno stvaranje područja otvorenog tla nastaju staništa tipična za aluvijalna vlažna područja, ili goli sedimenti pijeska i blata nakon poplava. Na taj se način zajedničkim djelovanjem poplava i svinja stvara tipično aluvijalno stanište. Ne samo da vegetacija ima velike koristi od prisutnosti svinja, već svinje predstavljaju odličnu alternativu skupim, dugotrajnim gospodarskim mjerama, kao što su one koje se koriste za očuvanje vlažnih staništa u Njemačkoj. Vrste kojima pogoduje rovanje vrlo su rijetke u ostalim područjima (npr. *Mentha pulegium*, *Pulicaria vulgaris* i *Teuricum scordium*). Prva proučavanja ekologije ugroženih biljaka u Europi započela su upravo u Posavini (*Gratiola officinalis*, Häfner 1998). Vlažno savsko područje jedno je od nekoliko područja u srednjoj Europi koje omogućuju opstanak ovih vrsta, jer kombinacijom plavljenja i ekstenzivne poljoprivrede nastaju odgovarajuća staništa.

Livade – Meadows

Livade predstavljaju kulturno nasljeđe Europe od posebnog značenja, a sastav njihove vegetacije ovisi o dva parametra: količini vlage i sustavu gospodarenja. Livadni krajolik ispresijecan živicama u srednjem savskom bazenu proteže se na 47.000 ha. Rechnagel-Zagrović (1992) opisuje 106 biljnih vrsta u livadama oko lonjskih sela. Postoji nekoliko opisa livadne vegetacije hrvatskog nizinskog područja (Horvatić 1958; Ilianić 1969), ali za sada još nisu napravljene detaljne karte i pregled važnosti ovog staništa. Iako postojeći podaci o vrijednosti ptičjeg svijeta u ovim livadskim predjelima jasno ukazuju na njihovu iznimnu

važnost, botaničari još nisu izradili pregled ugroženih vrsta, kao što su orhideje *Orchis coriophera* i *Orchis palustris*, ili *Clematis integrifolia*, biljke koja pridolaze zapadno sve do panonske livade na Savi. Melioracije, upotreba umjetnih gnojiva, ili promjene u načinima košnje ili vodnog režima ubrzano ugrožavaju ove biljke. Ipak, još ih se uvijek može naći na tradicionalnim livadama koje se kose jednom na godinu (Schneider-Jacoby 1993) Hitno je potrebno izraditi kartu preostalih aluvijalnih nizinskih livada kako bi se kvantificirali gubici nastali u nekoliko posljednjih desetljeća i pružila potpora koncentriranim mjerama zaštite.

Vodena i močvarna vegetacija – Water and swamp vegetation

Veličina savskog vlažnog područja, uključujući i depresiju Kupčine (usp. sl. 4), nudi idealne uvjete za opstanak akvatičkih biljnih vrsta koje su ugrožene u cijeloj Europi. Duž rijeka i unutar poplavnih nizina protežu se ogromne površine vodenih kompleksa s oscilirajućim razinama vode. Za disperziju vrsta najvažnija je povezanost aluvijalnog ekosustava; veliki broj biljnog sjemena prenosi se vodom (Schneider-Jacoby 1990). Ako je Sava visoka, paralelni vodotoci poput rijeka Sunje, Struga, Lonje ili Odre, moraju prihvatiti vodu iz glavne rijeke, te se njihove struje miješaju u dužini od mnogo kilometara. Na taj se način sjeme i dijelovi biljaka prenose "uzvodno" poplavama i disperziraju se unutar aluvijalne nizine. U takvom otvorenom

sustavu svaka se biljna vrsta lako prenosi na odgovarajuće stanište. Danas je taj prijenos ozbiljno ograničen činjenicom da je većina mrtvaja isključena iz ove mreže nesmetanog transporta i razmjene sjemena. Prve mjere sanacije započete su u koloniji žličarki u Krapje dolu i pokazale su se uspješnima (Dezelić & Schneider-Jacoby 1999).

Eichinger (1991) je istraživala vegetaciju triju mrtvaja blizu Puske, Kratečkog i Čigoča. Opisala je ukupno 222 biljnih vrsta. Ova tri staništa su prirodni biotopi koji predstavljaju veliki ekološki potencijal savskog vlažnog područja. Pregled biljnih vrsta sadrži mnoge primjere specijaliziranih ekotipova koji su u Europi postali vrlo rijetki: *Hottonia palustris*, *Hydro-*

charis morsus-ranae, *Marsilea quadrifolia*, *Najas marina*, *Najas minor*, *Nymphoides peltata*, *Salvinia natans*, *Stratiotes aloides*, *Trapa natans*. Prve pilot studije pokazuju da su ove tipične vrste aluvijalnog močvarnog područje prilično uobičajene i gusto prekrivaju velika područja (Schneider-Jacoby 1990).

Mrtvaje su vrlo važne za rast vodenih biljnih zajednica (a za mnoge vrste i najvažnije); pašnjaci s depresijama u kojima se voda zadržava duže vrijeme (mnoge visoko-specijalizirane vrste); novije bare nastale iskapanjem agregata unutar retencijskog bazena Lonjskog polja (vidi ispod); pritoke (naročito sa sporo-tekućom i stagnirajućom vodom); dijelovi aluvijalne poplavne šume koji su premokri za opstanak stabala; i ribnjaci (npr. *Marsilea quadrifolia* u “zimskim ribnjacima” Crne Mlake) (Schneider-Jacoby 1990).

Novonastale bare duž južne brane Lonjskog polja postale su dio aluvijalnog sustava, a sjeme vodenih biljaka dospjelo je na ova iskopana staništa tijekom poplava. Budući da su aluvijalni sustavi dinamični, oni imaju visoki potencijal za re-kolonizaciju ako stanište nije uništeno, ili čak poboljšano, prirodnim ili – kao u ovom slučaju – umjetno nastalim promjenama. Neki primjeri već uobičajenih biljaka u “iskopanim barama” Lonjskog polja su *Marsilea quadrifolia*, *Stratiotes aloides*, *Trapa natans*, *Nymphoides peltata*, *Salvinia natans* (Eichinger 1991; Schneider-Jacoby 1990). Ova nova staništa u stvari funkcioniraju kao prirodne mrtvaje, jer se nalaze unutar aluvijalne nizine i redovito su plavljena. *Marsilea quadrifolia* i *Stratiotes aloides* vrlo su ugrožene vodene biljne vrste koje su opstale u savskom vlažnom području.

PTICE KAO INDIKATORI VRIJEDNOSTI ALUVIJALNIH VLAŽNIH STANIŠTA

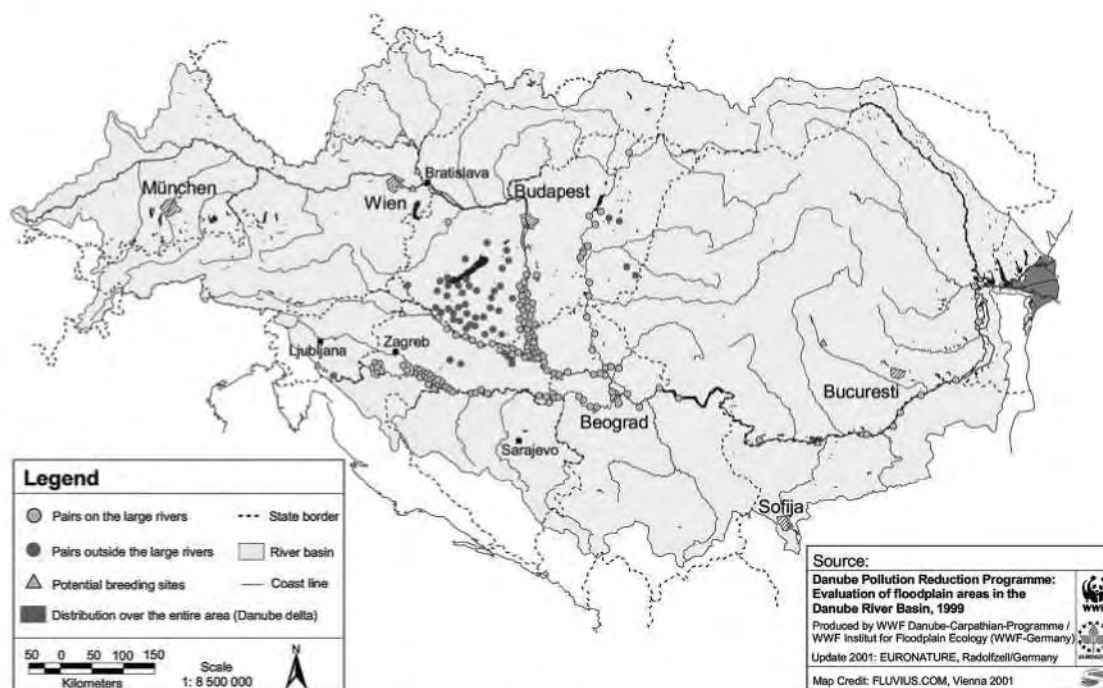
Birds as Indicators of the Value of Alluvial Wetlands

Rasprostranjenost orla štekavca u dunavskom bazenu

The distribution of the white-tailed eagle in the Danube Basin

Orao štekavac (*Haliaeetus albicilla*) je izvrstan bio-indikator za velika prostranstva aluvijalnih vlažnih staništa Save i Drave (sl. 10) i obližnjeg Dunava (Schnei-

der-Jacoby 1996b; Schneider-Jacoby i drugi, 2003).



Slika 10. Rasprostranjenost orla štekavca (*Haliaeetus albicilla*) u podunavskom bazenu (Schneider-Jacoby i drugi, 2003) pokazuje koncentracije parova u svim većim aluvijalnim vlažnim staništima i nizinskim šumskim područjima u središnjem posavskom bazenu, Spačvi-Bosutu uključujući Obedsku baru, dravskim šumama s Kopačkim ritom i u Nacionalnom parku Dunav-Drava.

Figure 10 *The distribution of the white-tailed eagle in the Danube basin (Schneider-jacoby, Mohl & Schwarz 2003) shows the concentration of breeding pairs in all larger alluvial wetlands and lowland forest areas as the central Sava basin, Spacva-Bosut including Obedska Bara, the Drava forests with Kopački Rit and the Danube-Drava National Park.*

Ova se vrsta gnijezdi u aluvijalnim poplavnim šumama, a hrani se u poplavnim nizinama, na rijekama i u ribnjacima. U studiji cjelokupnog podunavskog bazena, koju je napravio njemački WWF-Aueninstitut zajedno s WWF DCP, identificirane su bivše poplavne nizine i vlažna staništa, njihov trenutni status i potencijal za obnovu močvara duž glavnog dunavskog kanala i njegovih pet glavnih pritoka: Pruta, Tise, Save, Drave i Morave. Povijesno gledano, ukupna površina poplavnog područja duž samo ovih rijeka iznosila je 41.605 km². Prema ovom istraživanju, ustanovljeno je da ukupna površina vlažnih poplavnih područja koja su opstala u istraživanom području iznosi samo 7.845 km²; prema tome, došlo je do nevjerojatno velikog gubitka (80 % poplavnih nizina, DPRP 1999).

Orao štekavac javlja se u skupinama duž velikih rijeka panonske nizine i donjeg toka Dunava, odnosno

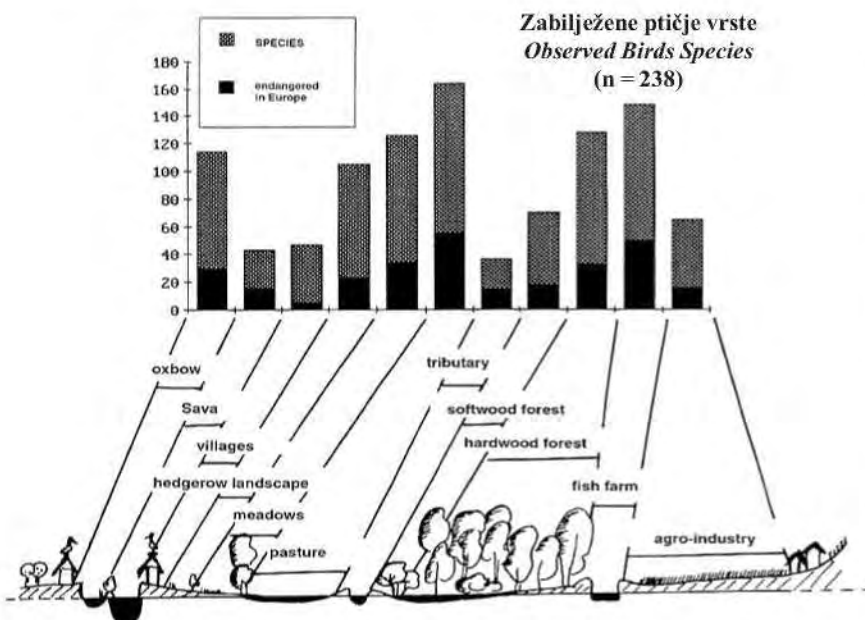
svugdje gdje još uvijek postoje aluvijalna vlažna područja (Schneider-Jacoby i ostali, 2003). Najveća gustoća gnijezdenja zabilježena je u velikim, prilično očuvanim aluvijalnim vlažnim staništima Hrvatske, kao što su savska vlažna područja i Kopački rit. Oba su ova područja djelomično zaštićena kao parkovi prirode i imaju ključnu ulogu u očuvanju panonske populacije. Duž Dunava i Save, staništa su povezana zaštićenim područjima i objektima u susjednim zemljama, kao što su Nacionalni park Dunav-Drava (Mađarska) i Regionalni park Gornje Podunavlje (Srbija i Crna Gora). Nova procjena od oko 190 do 200 parova u Panonskoj nizini, i samo 20–23 parova duž donjeg Dunava i u delti, pokazuje ne samo da je orao štekavac opstao u podunavskom bazenu, već da se u zadnjih 15 godina njegova populacija i povećala.

Savsko vlažno područje istraživanja – *The Sava Wetlands study area*

Jedino sustavno istraživanje ekološke važnosti savskog vlažnog područja i utjecaja poplava na grupe životinja (ptica) provedeno je između 1986. i 1988. godine (Schneider-Jacoby 1993). Ptice su korištene iz nekoliko razloga:

- one se relativno lako prate, a podaci o njihovoj rasprostranjenosti, gustoći, hranidbenim navikama, i staništima za parenje i gnijezđenje lako su dostupna;
- one su i rezidencijalne i migratorne vrste, pa na taj način povezuju stanište s većim područjima;

- podaci o distribuciji i veličini populacija za sve vrste dostupni su na međunarodnoj i lokalnoj razini, što omogućuje procjenu važnosti staništa i usporedbu rezultata;
- ptice se koriste kao osnova za međunarodne sporazume i konvencije (npr. EU Direktiva o pticama, Ramsarska konvencija, Afričko-euroazijski sporazum o zaštiti pticama močvaricama/Bonska konvencija, i Bernska konvencija).



Slika 11. Zabilježeni broj gnijezdećih ptica u različitim biotopima posavskog vlažnog područja (Schneider-Jacoby 1993). Ritski ekosustav obuhvaća veliko područje na obje strane Save s raznolikim staništima u širini do 10 km.

Figure 11. Observed number of breeding birds in the different biotopes of the Sava wetlands (Schneider-Jacoby 1993). The riparian ecosystem includes a large area up to 10 km wide on both sides of the Sava with a great variety of habitats.

Područje istraživanja obuhvaća 1.766 km², od čega se vrlo velik dio odnosi na važne biotope: tu se nalazi 612 km² poplavnih nizina, 522 km² autohtonih bjelogoričnih šuma (od kojih je oko 75 % plavljeno), 119 km² vlažnih pašnjaka, 121 km² sjenokoša, 16 km² ribnjaka i 42 km² rijeka. Provedena je analiza važnosti ovih biotopa i djelovanja poplava.

Korištenje zemlje u savskom močvarnom području još je uvijek pretežno prilagođeno trajanju, dužini i visini poplava (Schneider-Jacoby 1993). Tipični plavljeni biotopi su pašnjaci, močvare, livade i šume (vidi gore). Krajobrazni isprijecani živicama tvore prijelaznu zonu na rubu redovito plavljenih područja s visokom razinom podzemne vode. Ribnjaci su biotopi na kojima obitavaju ptičje zajednice, i slični su onima u dugotrajno plavljenim depresijama. Tijekom

trogodišnjeg istraživanja zabilježeno je 238 vrsta ptica. Sve su zabilješke unijete u bazu podataka pomoću Gaus-Krügerove mreže 2 x 2 km. Uz to je provedena analiza sastava krajolika pomoću 1986 Landsat snimki i topografskih karata u mjerilu 1:50.000. Tijekom 1987. i 1988. godine promatrana su 31 područja istra-

živanja (biotopi poput pašnjaka, livada, ribnjaka i melioriranog tla) u 31 navrata. Promatranjem su zabilježene sve ptice neselice (močvarice i grabežljivice), korištenje tla, i razine vode. Za dobivanje podataka o gustoći ptica u različitim biotopima istraživani su transekti od 2 km x 100 m.

Korištenje staništa u aluvijalnom području – *Habitat use in a alluvial landscape*

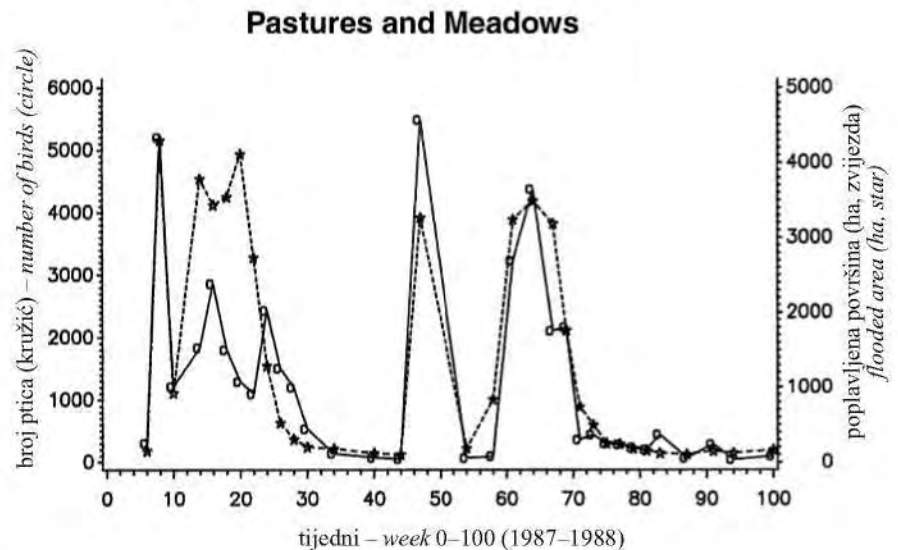
Analiza krajolika pokazala je sljedeće rezultate: najveći broj ptičjih vrsta zabilježen je na pašnjacima i oni predstavljaju najvažnije stanište za ptičju raznolikost (sl. 11). Iako ribnjaci pokrivaju samo maleni dio ukupnog područja istraživanja, tamo je zabilježen drugi najveći broj vrsta. Šume tvrdih listača, livade, mrtvaje i krajolici ispresijecani živicama također su važna ptičja staništa. Savu i njezine pritoke posjećuju samo specijalizirane vrste ptica. Bioraznolikost savskog močvarnog područja uglavnom potječe iz plavljenih biotopa duž rijeke, a to su polja (Lonjsko, Mokro, Ribarsko, Pogonovi i druga).

Rasprostranjenost gnijezdećih populacija ptica u posavskom vlažnom području pokazuje da aluvijalne poplavne šume održavaju vrlo veliku bioraznolikost; to se pokazalo i u ostalim regijama srednje Europe. Nizinske šume – iako se koriste za proizvodnju drva – predstavljaju tipičnu sastavnicu prirodnog ritskog krajolika. Krajolik ispresijecan živicama – mozaik travnjačkih

površina, malih šuma, živica i obradive zemlje – udoljuje drugu po veličini populaciju ptica. To je tipični srednjoeuropski kulturni krajolik, koji se stoljećima razvijao i zadržao mnoge prirodne elemente, kao što su male bare i različite krajobrazne strukture. Mrtvaje su tipičan element aluvijalnih reljefnih struktura, nastale u prirodnom ritskom krajoliku pomicanjem riječnog korita. Njihovi vodostaji, stabilniji od vodostaja rijeke ili poplavljenih depresija, osiguravaju bolja staništa za gniježđenje velikog broja vodenih i močvarnih vrsta ptica. Posebno važna i sigurna staništa za gniježđenje u dinamičkom aluvijalnom krajoliku su tršćaci i plutajuća vegetacija. Neke se vrste danas mogu naći i u područjima ribnjaka. Otvoreni prostori kao što su livade i pašnjaci osiguravaju staništa za gniježđenje pašnjačkim vrstama. Preduvjet za opstanak gnjezdarica su velika područja i tradicionalni načini korištenja zemlje, kao što je, npr. košnja jedanput na godinu i stoka koja slobodno pase.

Važnost plavljenja za ptičja staništa (npr. bijela roda) *The importance of flooding for bird habitats*

Neposredni učinci plavljenja na nosivi kapacitet periodičnih močvarnih područja mogu se vidjeti na primjeru redovito praćenih otvorenih biotopa u posavskom vlažnom području unutar aluvijalne nizine (sl. 12, ukupno oko 5.000 ha). Broj močvarnih ptica u značajnoj je korelaciji s veličinom plavljenog područja: broj prisutnih ptica = $111 + 0,95 * \text{plavljenog travnjačkog područja (u ha)}$. To znači da bi područja bez plavljenja ugošćivala nešto malo više od 100 močvarnih ptica, dok se stvarni broj u promatranim poljima za vrijeme poplava popeo na preko 5.000. To je prosječan broj ptica koje bi jednadžba predviđjela u istim uvjetima. U istraživanom području ima oko 20.000 ha livada i pašnjaka. Prema tome, tijekom poplava može se predviđjeti prisutnost nekih 20.000 ptica. Ovaj broj mogao bi

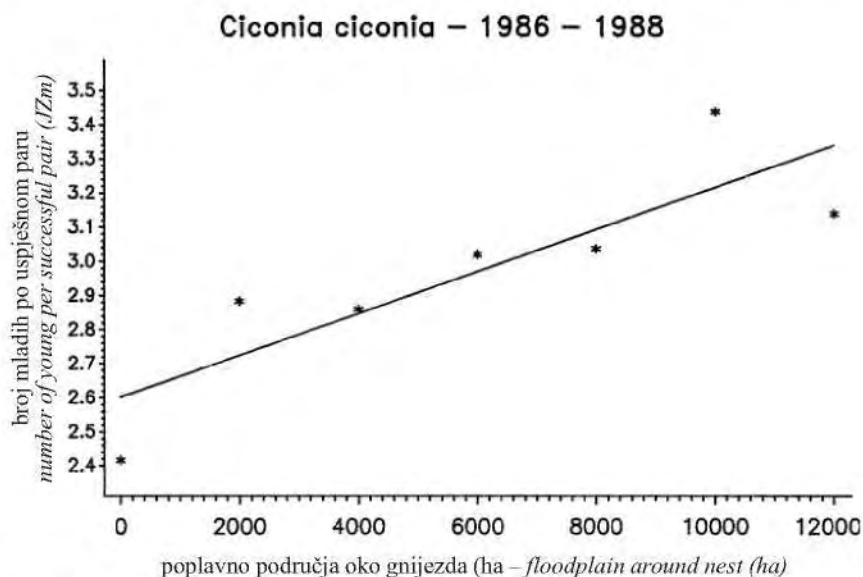


Slika 12. Zabilježeni broj ptica močvarica na istraživanim pašnjacima i livadama ovisi o veličini poplavljenog područja. Krivulja prikazuje promjene u poplavljenim područjima i broj ptica izbrojenih tijekom 1987. i 1988. godine u promatranim poljima (Schneider-Jacoby 1993).

Figure 12 The observed number of waterfowl in the pastures and meadows monitored depends on the size of the flooded area. The curve shows the changes in flooded area and the number of birds counted during 1987 and 1988 in the monitored poljes (Schneider-Jacoby 1993).

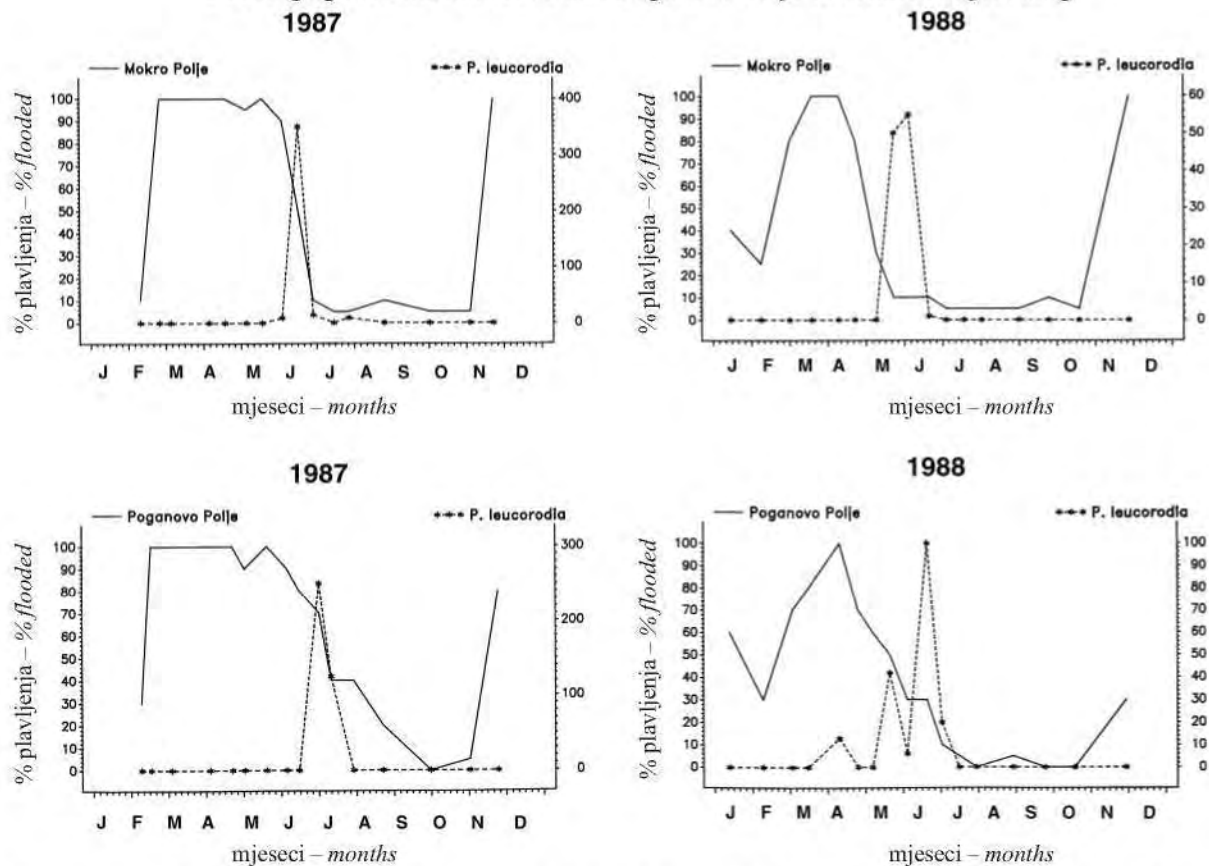
biti i veći kad bi se smanjile ljudske aktivnosti kao što je lov, npr. (Schneider-Jacoby 2000). Uz to, velik se broj ptica gnijezdi u ribnjacima i akumulacijama Pakre blizu Kutine. Ove ptice djelomično se koriste poplavnom nizinom tijekom noći. Drenirane površine koje se više ne plave ne mogu udomiti tako veliki broj vodenih ptica.

Uspjeh gniježdenja bijele rode (*Ciconia ciconia*) ovisi o količini hrane na njezinom teritoriju (Schneider 1988). Njezina ogromna zimska područja obuhvaćaju gotovo jednu trećinu afričkog kontinenta, ali tijekom sezone parenja roda hranu pronalazi unutar relativno malog područja promjera nekih 7 km. Uzevši u obzir da svaka odrasla ptica ili veliko mladunče treba oko 500 g hrane (žaba, insekta, ribe, itd.) dnevno, onda



Slika 13. Odnos između uspjeha gniježdenja bijele rode i veličine hranidbenog područja u poplavnoj nizini unutar 7 km od mjesta gniježdenja (Schneider-Jacoby 1993).
Figure 13 Correlation between the breeding success of the white stork and the size of the foraging areas in the floodplain within 7 km of the nest site (Schneider-Jacoby 1993).

Prehrana žličarki u Mokrom i Poganovom polju u odnosu na plavljenje *Feeding Spoonbills in Mokro and Poganovo Polje in relation to flooding*



Slika 14. Broj žličarki u Mokrom polju i Poganovom polju ovisi o vodnom režimu. Idealna je faza oseke, kad zaostale depreseije sadrže velike koncentracije različitih vrsta hrane (Schneider-Jacoby i ostali, 2001).

Figure 14 The observed number of spoonbills in Mokro Polje and Poganovo Polje depends on the water regime. Ideal is the ebb phase, when all kinds of food items are concentrated in the remaining depressions (Schneider-Jacoby et al. 2001).

takve velike i produktivne populacije roda mogu opstati samo u bogatim staništima s idealnim ekološkim strukturama. Tipično hranidbeno ponašanje bijele rode sastoji se od hoda kroz nisku, otvorenu vegetaciju: rasprostranjenost vrste u Posavini jasno pokazuje njezinu preferenciju prema pašnjačkim močvarnim područjima, a zatim prema livadama. Močvarni biotopi poput ribnjaka, rijeka i pritoka važni su tijekom ljeta, a isto su tako važni i za neke lokalizirane populacije. Budući da se gnijezdi u selima blizu poplavnih nizina i preferira gospodarene sustave kao što su pašnjaci i livade, bijela je roda dobar indikator netaknutog kulturnog krajobraza u Europi. Uspjeh gniježđenja u savskom močvarnom području, posebice u selima duž rijeke Save između Lonjskog polja i Ribarskog polja, najbolji je rezultat ikada zabilježen za ovu vrstu u svijetu (Schneider 1988).

Kolonije roda tipične su za posavski krajolik, koji im tijekom sezone gniježđenja pruža dovoljno hrane (Schneider 1988). Poplavna nizina sa svojim livadskim i travnjačkim biotopima ne utječe samo na raspro-

stranjenost rode. Uspjeh gniježđenje raste s veličinom poplavnog područja (sl. 13) oko mjesta gniježđenja (uspjeh gniježđenja = $2,6 + [0,06 \times \text{poplavna nizina (u ha)/1000}]$). To znači da na 1000 ha, prosječni uspjeh gniježđenja raste za 0,06 po paru. Rode koje se gnijezde u Čigoču imaju na raspolaganju preko 10.000 ha poplavnih nizina oko svojih gnijezdilišta, pa prema tome postižu i veći uspjeh gniježđenja. Najvažnija hranidbena područja u poplavnim područjima su pašnjaci; njihov pozitivni učinak na razmnožavanje je čak i veći (uspjeh gniježđenja = $2,8 + [0,11 \times \text{pašnjak/1000}]$), tako da se na svakih 1000 ha pašnjaka javlja 0,11 više mladunčadi po paru. Najpogodnija sela za boravak roda nalaze se duž Save između Lonjskog polja i Ribarskog polja, jer rode mogu tražiti hranu na 5.000 ha pašnjaka. Ova velika travnjačka površina, uključujući i livade, pruža idealno mjesto za hranjenje tijekom čitave sezone parenja, jer rode uvijek imaju na raspolaganju najbolja staništa s idealnom razinom vode i velikom gustoćom hranidbenih artikala.

Žličarke, ptice koje se gnijezde na Savi i Dravi *Spoonbills, breeding bird on the Sava and Drava*

Poput bijele rode, žličarka (*Platalea leucorodia*) je također osebujna vrsta savskog vlažnog područja i simbol napora za očuvanjem prirode. Kolonija žličarki najstariji je ornitološki rezervat u Hrvatskoj, a i ishodište Parka prirode Lonjsko polje (Deželić & Schneider-Jacoby 1999). Žličarke u savskom vlažnom području najreprezentativnija su populacija u smislu problema opstanka vrste u aluvijalnim ekosustavima. Hranidbena staništa protežu se do 30 km od kolonije u Krapje dolu, staroj mrtvaji rijeke Save. Ptice se tijekom sezone hrane po cijelom aluvijalnom sustavu i traže ona mjesta koja najbolje odgovaraju njihovim prehrambenim navikama: potrebna im je plitka voda s muljevitim dnom i s malo ili bez vegetacije. Tijekom proljeća i jeseni, isušeni ribnjaci postaju dobra mjesta za hranjenje i gniježđenje. Međutim, tijekom važnije sezone razmnožavanja, žličarke traže hranu na pašnjacima i pritokama kao što su Strug, Sunja i Lonja, koje su integrirajući element otvorenih depresija (Mokro, Lonjsko i Ribarsko polje, Schneider-Jacoby i drugi, 2001).

Načini hranjenja prilagođeni su lagano opadajućim razinama vode u depresijama, što u vrlo kratkom vremenu stvara idealne uvjete za hranjenje. Hrana – male ribe, insekti, rakovi i punoglavci – koncentrirana je u preostalim baricama, koje postaju idealno mjesto za jata iz kolonije (sl. 14). Kako bi osigurale dovoljne zalihe hrane za svoje mladunce, ptice ekstenzivno koriste takva aluvijalnih staništa. Pri tomu veliku važnost ima rovanje domaćih svinja na slobodnoj ispaši, čime se otvara pokrov vegetacije i stvara muljeviti zemljani pokrov u plitkoj zoni vode. Velike kolonije u savskom vlažnom području mogu opstati samo u prostranim područjima u kojima je dovoljan broj odvojenih staništa unutar maksimalnog promjera od oko 30 km (Schneider-Jacoby 1993, 2002). U mreži staništa žličarki, Park prirode Kopački rit predstavlja ključno post-gniježdeće okupljalište. Ovdje se istovremeno gnijezdi do 1.000 ptica iz cijele panonske nizine (Schneider-Jacoby i drugi, 2001).

Patka njorka, indikator plutajuće vegetacije *Ferruginous Duck, indicator of floating vegetation*

Jedna od najvažnijih zadaća u Hrvatskoj, zadane od strane međunarodnih institucija, je očuvanje patke njorka (*Aythya nyrocca*), vrste koja se u cijelom svijetu nalazi na granici ugroženosti (Schneider-Jacoby 2003). U Hrvatskoj je obitavalo – i još uvijek obitava – najvažnija populacija u srednjoj Europi (2.000 – 3.000 parova, dr. Radović i drugi, 1998.). Crna Mlaka u središnjem savskom bazenu (Kupčina) je najvažnije

stanište u Europi u kojem se gnijezdi 3.400 – 5.200 ptica (Heath & Evans 2000).

Ova se vrsta u prirodnim vlažnom području gnijezdi na vrlo malo mjesta, budući da oko 90 % populacije živi u sličnim ali umjetnim staništima na velikim nizin-skim uzgajalištima šarana (Schneider-Jacoby 2003). Najvažnije prirodno poplavno stanište je Park prirode Kopački rit, u čijim je poplavnim nizinama za-

bilježeno oko 15 % gnijezda (Getz 1996). Ovdje ptice žive na velikim područjima plutajuće vegetacije (npr. *Nymphoides peltata*), a kako bi izbjegle poplave, čak se razmnožavaju na izbojcima starih vrba (*Salix alba*). Ako su vodni uvjeti povoljni, neki se parovi gnijezde i u velikim depresijama savskog vlažnog područja (Schneider-Jacoby 1993) kao što su Poganovo polje i Rakita. Mrtvaje također predstavljaju prirodna staništa za razmnožavanje u Hrvatskoj. Dana 18. srpnja 1997. godine jedna je obitelj zabilježena u mrtvaji

Cambina (šuma Repaš), koja graniči s mađarskim Nacionalnim parkom Dunav-Drava. Ovi rastrkani parovi vrlo se teško pronalaze u malim močvarama duž glavnih rijeka. Jedan dobar primjer takvog mjesta gnijezdenja i problema vezanih za očuvanje je kolonija žličarki u Krapje dolu (Schneider-Jacoby i drugi, 2001). Nakon što je mrtvaja u ovom važnom staništu obnovljena, ovdje se ponovno gnijezdi oko pet parova patke nJORKE (Deželić & Schneider-Jacoby 1999).

Razlika između dravskog i savskog vlažnog područja *The difference between the Drava and Sava wetlands*

Dok su za savsko područje važne indikatorske vrste livadne ptice poput prdavca prepeličara (*Crex crex*) i orla kliktaša (*Aquila pomarina*) (Schneider-Jacoby 1993), vrlo dinamični riječni sustav Drave karakteriziraju vrste tipične za strme obale i šljunčane i pješćane sprudove.

Na primjer, godine 2000. je grupa slovenskih i hrvatskih promatrača ptica zabilježila 48 kolonija bregunica (*Riparia riparia*) s 12.166 parova (sl. 15) i 33 kolonije žute pčelarice (*Merops apiaster*) s 1.174 parova duž Drave u Hrvatskoj i Mađarskoj (Boris Kočevar, osobno priopćenje). Mnoge su vrste vezane za prirodne riječne vodene tokove, uključujući malu čigru, odličnog bio-indikatora jake ugroženosti prirodnih rijeka po cijeloj Europi (Mohl & Schwarz 1998.a,b; Schneider-Jacoby 1993, 1994, 1996.a). Mohl (2001) opisuje stanište male čigre (*Sterna albifrons*) na Dravi na planiranoj lokaciji hidroelektrane Novo Virje u šumi Repaš, koje se još uvijek temelji na raznolikoj riječnoj morfologiji sa šljunčanim i pješćanim sprudovima, dovoljno visokim da omogućuju gnijezdenje, te s različitim mjestima za hranjenje kao što



Slika 15. Kolonije bregunica (*Riparia riparia*) dobar su bioindikator za dinamično riječno korito Drave između ušća Mure i utoka u Dunav. Ovim vrstama je za osnivanje kolonija potrebna lateralna erozija rijeke (izvorni podaci B. Kočeva, dobiveni od H. Talkera).

Figure 15 Colonies of sand martins (*Riparia riparia*) are a good bio-indicator for the dynamic river bed of the Drava between the mouth of the Mura and the confluence with the Danube. They need lateral erosion of the river to establish their colonies (Original data B. Kočeva, proceeded by H. Talker).

su plitke vode i mrtvaje. Obična čigra (*Sterna hirundo*), *Caradrius dubius* i mala prutka (*Actitis hypoleucos*) također se u velikom broju gnijezde duž rijeke Drave. Na Savi su dinamička staništa u zoni furkacije gotovo nestala. Mala čigra još se uvijek gnijezdi u malim kolonijama u samo jednom staništu, ispod Zagreba (Radović i drugi, 2003).

POPLAVNA PODRUČJA, RIJEKE I TURIZAM Floodplains, Rivers and Tourism

Regionalni generalni turistički plan za Posavinu *Regional Tourism Master Plan for the Posavina*

U hrvatskom generalnom turističkom planu, pripremljenom od njemačke Agencije za razvoj i investicije (DEG 2003), savsko vlažno područje opisuje se kao najznačajnija turistička atrakcija kontinentalne Hrvatske, "jedinствена prirodna posebnost" (*unique sel-*

ling point), važan resurs za svako turističko odredište na međunarodnom tržištu. Regionalni generalni turistički plan zamišlja savsko vlažno područje kao središte za razvoj nove vrste kontinentalnog turizma u Hrvatskoj, koji se temelji na prirodnom i kulturnom nasljeđu

aluvijalnih vlažnih staništa. Prema procjeni stručnjaka DEG-a, ovime bi se ukupna privlačnost i reputacija zemlje dodatno povećala. Prema tome, shema obrane od poplava imat će za budući razvoj Hrvatske – pod uvjetom da se razvija u skladu s okolišnim procjenama pripremljenim za Svjetsku banku (Brundić i drugi, 2001) – daleko veću vrijednosti nego što ju ima prvobitni cilj ublažavanja posljedica poplava (usp. Schneider-Jacoby 1999.b).

U središtu ukupnog turističkog paketa dan je odmor u prirodi (Engel u DEG-u 2003.): *Obitelj s dvoje male djece odmara se u ugodnoj, starinskoj sobi u gostinjskom dijelu obnovljene drvene seoske kuće. Slijedi obilan doručak na terasi s pogledom na dvorište i na brojne domaće životinje. Zatim vožnja biciklom duž obale Save na piknik s kupanjem i veslanjem. Popodne – povratak kroz riječnu dolinu i hrastovu šumu, uz kratke posjete stočarima, mjestima gdje se može vidjeti orao kliktaš, turopoljskom rezervatu svinja, drvorezbarima i izrađivačima rukotvorina. Večera počinje s aperitivom od šljivovice u društvu seljana, a završava s prženim šaranom i čašom vina u idiličnoj vrtnoj restoraciji pokraj rijeke. Automobila gotovo da i nema, a svuda oko vas mir, priroda, aktivnost, obiteljski ugodaj i obilje rasonode.*

Jedinstvena prirodna posebnost područja – karakteristike koje će Posavinu približiti turistima i privući ih – i po kojima se ona razlikuje od ostalih turističkih odredišta su:

- netaknuti i prirodni riječni okoliš s aluvijalnim nizinama;
- prirodno nasljeđe s bogatom florom i faunom;
- autentična sela s hrastovim kućama;
- seoski život i tradicije i folklor tipični za aluvijalna vlažna staništa.

Potencijalni rezervat biosfere u srednjoj Posavini *Potential Biosphere Reserve in Central Posavina*

Srednja Posavina je takozvano “zeleno srce Hrvatske” (GTZ 2004) koje je smješteno između županije Zagrebačke, Sisačke, Sl. Brodske i Karlovačke (usp. sl. 4). Dugoročni regionalni program mora u sebi sadržavati sljedeće ciljeve:

- stvaranje zanimljivog turističkog paketa za Zagreb i međunarodni turizam;
- organizaciju institucije za regionalni razvoj koja je odgovorna za cijelu regiju i neovisna od administrativnih podjela;
- povezivanje planiranih i postojećih područja zaštićene prirode i okoliša;
- očuvanje i zaštitu tipičnih posavskih sela duž Save, Kupe, Sunje i Odre;
- razvoj međunarodno prihvaćenog zaštićenog po-

vrlo je važno u program uključiti lokalno stanovništvo i potaknuti ih da, kroz takmičenja, tematske dane i nagrade, čuvaju i obnavljaju tradicionalnu prirodu posavskih sela. Primjer jedne ovakve inicijative je proglašenje malog sela Čigoča prvim europskim selom roda od Euronatura 1994. godine. U nekoliko zadnjih godina ovdje se broj drvenih kuća nije smanjio niti su napravljene arhitektonske pogreške kao u nekim drugim selima. Uz to, zajedno s Parkom prirode i gradom Siskom, selo sa sve većim oduševljenjem svake godine sudjeluje u Festivalu roda.

Posavina sama mora izgraditi *image* turističkog odredišta i postati međunarodno prepoznatljivo ime. Ona mora postupno povezati svoj proizvod sa svime što se nudi u kontinentalnom dijelu zemlje, pa čak i izvan nje, a to su:

- privlačni gradovi kao što su Zagreb, Varaždin, Slavonski Brod, Vukovar, Osijek i Karlovac;
- dvorci i palače kao što je Kostajnica;
- toplice kao što su Lipik, Topusko, Daruvar i Naftalan;
- druge prirodne atrakcije poput Kopačkog Rita, rijeka Une, Drape i Crne Mlake.

Park prirode će se razvijati i njime će se gospodariti tako da on postane model za gospodarenje poplavnim savskim područjem (DEG 2003., usp. Guguć & Čosić-Flajsig 2004). Za to je potrebno sljedeće:

- privlačan središnji informacijski centar smješten među stare drvene kuće;
- prijevoz u skladu s očuvanjem okoliša;
- sustav vođenja posjetitelja;
- označene staze i mjesta za promatranje životinja;
- predstave i izložbe;
- razgledavanje s vodičem i staze u prirodi;
- zabrana lova i ubijanja ptica.

dručja koje obuhvaća sva retencijska područja u središnjem savskom bazenu.

Realizacija ovih ciljeva bitna je zbog sljedećih razloga:

- U središnjoj Hrvatskoj živi oko 1,5 milijuna ljudi. Usprkos tomu, mnoga su područja gotovo napuštena jer ljudi masovno odlaze u gradove. Ovo se posebice odnosi na sela duž Save i Kupe.
- Središnja Posavina je najveći zatvoreni sustav poplavnih nizina u području Dunava i središnje Europe, koji se širi daleko izvan granica Parka prirode Lonjsko polje.
- Park prirode Lonjsko polje je dokaz da uprava parka može na pozitivan način doprinijeti očuvanju kulturnog i prirodnog nasljeđa. U selima unutar parka sta-

novnici odlaze u gradove u mnogo manjem broju nego u selima Sisačko-moslavačke županije.

- Prostorni planovi na državnoj i regionalnoj razini obuhvaćaju različite vrste zaštićenih područja u središnjem savskom bazenu koja moraju imati zajednički razvojni cilj. U to su uključeni zaštićeni krajolici duž rijeke Kupe, predviđena zaštićena područja u Turopolju i Odranskom polju, kao i sisački dio Posavine.
- S međunarodnog gledišta, ovo područje ima vrlo visoki prioritet zaštite, budući da je registrirano u skladu s kriterijima EU kao IBA (Heath & Evans 2000.) i da će postati područje NATURA 2000 kad Hrvatska uđe u Europsku zajednicu.

Za ovakve posebne kulturne i prirodne krajolike i njihov okoliš, UNESCO predviđa model regionalnog

planiranja: rezervat biosfere. To je međunarodno priznati status. Smjernice pomažu kod prostornog planiranja i brige za ova područja i njihovu organizaciju. Rezervati biosfere nisu zaštićena područja u klasičnom smislu, već su kombinacija očuvanja, istraživanja i regionalnog razvoja. Ona zahtijevaju suradnju među administrativnim tijelima zaduženim za zaštićena područja, korisnicima i općinama u cilju postizanja optimalnog regionalnog razvoja. Za prostorno planiranje ili podjelu na zone, bitna je podjela na temeljnu, tampon i prijelaznu zonu. Sukladno zakonskim odredbama neke zemlje, samo se prve dvije zone moraju tretirati kao zaštićena područja. U te dvije zone, poplavna područja Save, Kupe, Sunje i Odre i njihova vrijedna sela (s kulturno-povijesnoga staništa) trebaju se povezati u jedan rezervat biosfere u skladu s međunarodnim kriterijima (sl. 4).

Turizam na Dravi – koncept zaštite prirodnih vrijednosti *Tourism on the Drava – a concept to preserving natural values*

Dok razvoj turizma na Savi pretpostavlja rijeku kao osovinu, u predloženom rezervatu biosfere i nacionalnom parku Drava bi trebala postati temeljna zona. Tu bi vožnja čamcima trebala biti strogo regulirana (Schneider-Jacoby 2001c). Budući da je svaki aluvijalni ekosustav osjetljiv na turistički razvoj (Schneider-Jacoby 1996b), potrebno je napraviti koncept dostupnosti resursa uz njegovo istovremeno očuvanje (Schneider-Jacoby 2000). Glavne vrijednosti koje bi trebalo očuvati uz granično područje su:

- ekološki ritski koridor kroz pet zemalja;
- staro granično područje srednje Europe sa svojim značajnim kulturnim nasljeđem (gradovi kao što su Ptuj, Varaždin, Peć i Osijek, pa možda čak i sama tisućljetna granica);
- izvori tople vode i toplice;
- bogato vinsko područje s velikim brojem turističkih ruta;
- ruralna područja u kojima su očuvani tradicionalni načini korištenja zemlje i sela duž granice;
- prirodna područja koja su dugo vrijeme bila nedostupna zbog Željezne zavjese, sa zanimljivim skupom ugroženih i rijetkih vrsta i staništa.

Korištenje koncepta biosfere za očuvanje graničnih područja (sl. 1) imala bi sljedeće prednosti: jedan rezervat biosfere Dunav-Drava-Mura koji se proteže kroz pet zemalja bio bi jedinstven u cijelom svijetu. 60 % ovog područja već je zaštićeno, a oko 40 % je predloženo za zaštitu. Područja koja još nisu zaštićena nalaze se uglavnom u Hrvatskoj, ali novim zakonom o zaštiti prirode svi planirani prirodni rezervati i parkovi bit će zaštićeni na dvije godine. Koncept rezervata biosfere poštuje nacionalne pristupe i promiče održivo korištenje. To je vrlo moderni instrument za regionalni razvoj i prekograničnu suradnju. UNESCO je izradio smjernice za preko-

granične rezervate biosfere (Izvor:

<http://www.unesco.org/mab/mabicc/2000/eng/TBREng.htm>).

Godine 1997. UNESCO je počeo poticati suradnju “kao sredstvo za postizanje mira među nacionalnim državama kroz obostrano razumijevanje i suradnju” (Euronatur 1999).

Što se tiče turističkog razvoja, potrebna je zajednička strategija s

- temeljnom zonom kao vrlo osjetljivom, strogo zaštićenom zonom: **Turizam na rijeci;**
- tampon zonom kao zaštićenim krajolikom: **Turizam uz rijeku, i**
- prijelaznom zonom otvorenom za održiv razvoj: **Turizam duž rijeke.**

Turizam na rijeci treba poštovati osjetljivost strogo regulirane zone. To znači da po Dravi i Muri može ploviti samo nekoliko javnih ili licenciranih turističkih brodova kako bi se očuvao dojam nedirnutog prirodnog krajolika kao jedinstvene posebnosti od međunarodnog značenja. Ovdje bi bilo dobro uvesti solarne brodove ili tradicionalne drvene čamce na vesla. Na Dravi – za razliku od Save – rijeka se ne može razvijati kao turistička osovina. Vodeni turizam na Dravi privukao bi posjetitelje, ali bi oni bili od male koristi za lokalno stanovništvo. Istovremeno bi ekološke i prirodne vrijednosti regije bile uništene ili ozbiljno ugrožene (usp. Schneider-Jacoby 1998).

Turizam uz rijeku znači da svako selo zadržava svoje mjesto uz rijeku i svoj identitet. Na Dunavu, u mjestima razvijenim pokraj Nacionalnog parka Dunav-Drava u Mađarskoj, već se mogu naći različiti pozitivni primjeri (Szekszárd, Lovački muzej, 70.000 posjetitelja; Pörböly, Šumska željeznica, 30.000 posjetitelja). Godine 2000. je u Hrvatskoj 20.000 tisuća turista posjetilo

selo Kopačevo u Parku prirode Kopački rit. Od kada je Euronatur proglasio selo Polana u Sloveniji “europskim selom roda” godine 2001., ono je postalo privlačna meta mnogih posjetitelja. Danas ga na dane festivala posjećuje 30.000 ljudi. “Mjesto uz rijeku” znači da svako selo i grad predstavlja ulaz u nedirnuti riječni krajolik. Potrebno je odrediti zone za pećanje, kupanje i promatranje prirode. Za svako selo moraju se pronaći posebna rješenja vezana uz specifičnu situaciju i lokalne atrakcije. Lokalno stanovništvo mora se smatrati dijelom parkovnog sustava i mora im se podariti osjećaj vrijednosti. Sela imaju ekonomsku korist jer posjetitelji ostaju preko noći i jedu u lokalnim restoranima. Ali, najvažnije od svega, takav ekološki koncept osigurao bi prostor za opstanak tajnovitog života rijeke.

Program Turizam duž rijeke zamišljen je tako da u područje dovede velik broj posjetitelja. To bi omogućilo stvaranje:

- različitih načina javnog transporta i međunarodnih pješačkih i biciklističkih staza;
- zajedničko predstavljanje jedinstvenog kulturnog i prirodnog nasljeđa regije;
- marketinšku platformu za regionalne specijalitete, npr. vino;
- integrirani koncept za sve regionalne atrakcije, npr. ribogojilišta, parkove, muzeje i festivale.

Zajednički program mogao bi imati za cilj, na primjer, izgradnju biciklističke staze od Alpa do Dunava, koja bi omogućila gostima da provedu jedan ili nekoliko tjedana u regiji. Sjeverna Hrvatska, uključujući Baranju, Podravinu i Međimurje, također bi mogla imati koristi od povećanih mogućnosti koje nude posjetitelji određena u susjednim zemljama. U Mađarskoj već 200.000 gostiju godišnje obide Nacionalni park Dunav-Drava. Dobra biciklistička staza prema Austriji duž Dunava, Drave i Mure dovela bi više gostiju u regiju.

RASPRAVA – Discussion

Određivanjem velikih retencijskih područja u savskom vlažnom području, Hrvatske vode su pripremile teren za zaštitu ovih krajolika u središnjem savskom bazenu (Brundić i drugi, 2001). Sa stajališta sigurnosti, ekologije i gospodarstva, određivanje velikih poplavnih područja za obranu od poplave jedina je prihvatljiva strategija koju valja slijediti. Ovaj odličan program zaštite i obrane od poplava trebao bi integrirati sva očuvana poplavna područja, dok bi mjere za sprječavanje poplava trebale imati najmanji mogući učinak na prirodne procese unutar aluvijalnih vlažnih staništa (Schneider-Jacoby, 1992.). Savski sporazum trebao bi postati model-projekt za implementaciju Vodne direktive u Europi. Taj projekt omogućuje procjenu svih aluvijalnih područja i njihovo uključivanje u budući sustav za obranu od poplava (usp. Petričević i drugi, 2004, za središnji savski bazen). Na primjer, Ramsarsko stanište Obedska bara u Vojvodini (SCG), vlažno stanište koje se proteže na oko 10.000 ha, smanjuje visoke poplave u donjem dijelu Save za 1 m, što je vrijednost koja se ne spominje ni u jednom dokumentu (usp. Schneider-Jacoby 1999b).

To se odnosi i na ogromnu depresiju Spačva-Bosut na granici između Hrvatske i Srbije i Crne Gore, koja zadržava desetke milijuna kubnih metara vode za vrijeme visokih poplava, kao što je bila ona u travnju 2004. (vlastita opservacija, Stancer 2004). Međutim, ovo se područje ni u jednom dokumentu u Hrvatskoj ne spominje kao retencijsko područje, a u dokumentaciji za kanal Dunav-Sava čak je predviđeno za odvodnju i regulaciju. Sredstvima Svjetske banke već je izvršena regulacija razine vode unutar ovog ogromnog poplavnog područja rijeka Bid i Bosut (IBRD projekt 4351/HR) a da prije toga nije napravljena prekogra-

nična procjena okoliša, kao što je određeno konvencijom ESPOO (usp. Stancer 2004). Kao što se pokazalo za vrijeme visokih poplava u travnju 2004. godine, donja Sava ne može prihvatiti dodatnu vodu, a smanjenje retencijskog kapaciteta spačvansko-bosutskih šuma stvorile bi dramatičnu opasnost od poplava na Savi u Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini i Srbiji. I ovdje su potrebni projekti poput onoga za središnji savski bazen, kojim bi se proširila retencijska područja i obnovila aluvijalna vlažna staništa, kao što je predloženo Programom za smanjenje zagađenja Dunava (1999) na ušću s Drinom.

Ovdje je najvažnije napraviti stratešku procjenu okoliša i analizu troškova i koristi za plovidbu, koja bi obuhvatila procjenu mogućih alternativa, kao što je željeznica (Schneider-Jacoby 2001b). Akcijski program Savskog sporazuma trebao bi obuhvatiti aluvijalne i nizinske šume. Vrijednost šume ovisi o režimu podzemnih i površinskih voda. U Hrvatskoj kategorija “park prirode” nudi izvrsne mogućnosti za zaštitu kulturnih krajolika i promicanje održivog korištenja, jer uživa isti status kao i “nacionalni park”. Parkovi prirode kao što su Lonjsko polje pokrivaju vrlo mala područja koja su strogo zaštićena duž većih područja u V. kategoriji “zaštićeni krajolik” prema IUCN, u kojoj je dozvoljena kontrolirana uporaba resursa. Na primjer, dozvoljeni su tradicionalni načini korištenja zemlje i održiva eksploatacija drva. Takva vrsta korištenja zemlje mogla bi se razviti na međunarodnim osnovama duž Dunava, Save i Drave. UNESCO-v koncept biosfere daje međunarodne smjernice za takav pristup, a izrađeni su i prijedlozi za europsku žilu kucavicu Dunav-Drava-Mura (A. HR, H, SLO, SCG), središnji savski bazen (HR), i Obedsku baru (SCG). Ako se takvi kon-

cepti prihvate i ako se rijekama Savom i Dravom bude upravljalo vodeći računa o njihovim aluvijalnim vlažnim staništima, onda integrirano riječno gospodarenje može postati stvarnost. Gugić & Ćosić-Flajsig (2004) objašnjavaju da se to može postići postupcima gospodarskog planiranja za zaštićena područja, koji su

početna točka za integrirano vodno gospodarenje na razini bazena za Savu. Ovaj isti postupak potrebno je provesti i za Dravu i donju Savu, budući da ovdje vodnogospodarstvene mjere snažno utječu na iznimno važna zaštićena područja i u sukobu su s razvojnim ciljevima zaštićenih područja i aluvijalnih i nizinskih šuma.

Zahvala – Acknowledgements

Želio bih zahvaliti Arnu Mohlu, Eriki Schneider i anonimnom recenzentu na njihovim korisnim komentarima na raniji nacrt ovog rada. Vrlo sam zahvalan

Jurgu Bloeschu na pozivu da sudjelujem u IAD Konferenciji u Novom Sadu i na njegovim vrijednim komentarima.

LITERATURA – References

- Bednjicki, A., N. Grubišić, (2001): The Waterway Danube within the Croatian Transport Policy. Ministry of Marine Affairs, Transport and Communications Republic of Croatia, Danube meets Business needs – 3rd Conference on the Danube Region Symposium “Danube - Economic Backbone of Europe” 26th – 27th April 2001, Vienna.
- Bloesch, J. M. Schneider, & Ortlepp, (2004): Ecohydraulic models as tools for quantifying an ecological residual water flow for the hydroelectric plant Rheinau, River Rhine. Internat. Assoc. Danube Res. 35: 75–83, Novi Sad.
- Brunđić, D., D. Barbalić, V. Omerbegović, M., Schneider-Jacoby, Z. Tusić, (2001): Alluvial Wetlands Preservation in Croatia – The Experience of the Central Sava Basin Flood Control System. In: H.J. Nijland & M.J.R. Cals: River Restoration in Europe, Practical Approaches, Proceedings of the Conference on River Restoration 2000 – July 17, 2000, RIZA rapport nr.: 2001.023: 109–118.
- Consortium polytechna-hydroprojekt – Carlo Lotti & C. Prag-Roma (1972) Study for Regulation and Management of the Sava River in Yugoslavia. United Nations, Prague – Rome.
- Croatian national energy (1997): Novo virje HPP. Zagreb, Croatia, 76 pages.
- DEG – Deutsche Investitions und Entwicklungsgesellschaft (2003): Regionaler Tourismus Masterplan – Räumliches Konzept für die touristische Entwicklung der Region Posavina. 77 Seiten, Köln (Deutsch und Kroatisch, for English and Croatian version see Bulletin Lonjsko Polje, Lonjsko Polje Nature Park).
- Deželić, R. & M. Schneider-Jacoby, (1999): Restoration of the Spoonbill colony Krapje Dol. Bilten parka prirode Lonjsko Polje 1: 29–31
- Direkcija za savu (1975): Analiza režima velikih voda Save uslovljena djelovanjem obrambenog sistema srednje Poslaje. Zagreb.
- DPRP – Danube Pollution Reduction Program (PCU UNDP/GEF) (1999): Evaluation of Wetlands and Floodplain Areas in the Danube River Basin, Final Report, May 1999 prepared by WWF Danube Carpathian Program and WWF-Auen-Institut.
- Eichinger, E.-M., (1991): Vegetationskundliche Untersuchungen in Altwässern der Save-Auen (Jugoslawien). Diplomarbeit Universität Tübingen.
- Elektroprojekt (1997): Višenamjenski objekti HE Novo Virje – Sažetak studije utjecaja na okoliš. Zagreb, prosinac 1997, 71 pages.
- Eser, U., (1991): Vegetationskundliche und Pflanzensoziologische Untersuchungen einer Hutweide im Naturpark Lonjsko Polje (Save-Stormaue, Jugoslawien). Diplomarbeit Universität Tübingen.
- Euronatur (1999): European Lifeline Drava-Mura. Map 1:500 000. PIN Matra Program, Radolfzell.
- Germ, M., O. Urbanc-Berčić, A. Gaberšček, G. A. Janaur, (2004): Distribution and Abundance of Macrophytes in the River Krka. Internat. Assoc. Danube Res. 35: 433–440, Novi Sad.
- Getz, D., (1996): Preliminary researching of Ferruginous Duck ecology, (*Aythya nyroca*), in the area of the Special Zoo-Reservation “Kopački Rit” and the fishponds „Podunavlje“ in Baranja. Šumarski list br. 7–8, CXX: 319–326, (Kroatisch, Englische Zusammenfassung), Zagreb.
- Grimmet, R. & T. Jones, (1989): Important Bird Areas in Europe. ICPB Technical Publications. Cambridge.
- GTZ (2004): Das Grüne Herz Kroatiens – Der Naturpark Lonjsko Polje. Informationsblatt für die Tourismusmesse “Reisepavillon 2004” in Hannover, Februar 2004, Bezug über Naturpark Lonjsko Polje oder Euronatur.
- Gugić, G. & G. Ćosić-Flajsig, (2004): A Development Plan for the Lonjsko Polje Nature Park – Ways Towards Integrated River Basin Management. River Restoration 2004, ECRR and Croatian Waters, Zagreb: 149–154.

- Häfner, K., (1998): Untersuchungen zur Autökologie des Gottesgnadenkrautes *Gratiola officinalis* L. (1753') an extensiv genutzten Grünlandstandorten in den Save-Auen (Kroatien). Diplomarbeit Universität Marburg.
- Heath, M. F. & M. I. Evans, (2000) Important Bird Areas – Priority sites for conservation. BirdLife Conservation Series. Vol 2 (8) Cambridge.
- Hrvatske šume (2004): Uprava šuma podružnica Koprivnica. Koprivnica, Odjel za uređivanje šuma USP Koprivnica.
- Hiess, H. & R. Korab, (1992): Güterverkehr auf der Donau. Eine ökologisch-verkehrswirtschaftliche Untersuchung. WWF, Wien.
- Horvatić, H., (1958): Geographisch-typologische Gliederung der Niederungs-Wiesen und Weiden Kroatiens. Angew. Pflanzensoziologie 15, Stolzenau/Weser.
- Ilijanić, Lj., (1969): Fitocenološko i fitocenografsko raščlanjenje livadne vegetacije Posavine. Savjetovanje Posavini III: 317–322.
- Imboden, E., (Editor) (1987): Riverine Forests in Europe – Status and Conservation. ICBP, 15th Conference of the European Continental Section, Rapperswil, Switzerland.
- Klepac, D., G. Fabijanić, (1996): Management of Pedunculate Oak Forests. In: Pedunculate Oak (*Quercus robur* L.) in Croatia. Hrvatske šume, HAZU – Centra za znanstveni rad, Vinkovci – Zagreb: 458.
- Malus, D. & B. Tusar, (1998): Multipurpose Danube-Sava Canal Water Quality Prediction. XIX: Conference of the Danube Countries on Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Paper 5.20: 893–903.
- Marušić, J., (1993): Aktivnosti na realizaciji projekta višenamjenskoga kanala Dunav-Sava u 1993. g. Hrvatska Vodoprivreda (12): 7–9.
- Meštrović, M., I. Habdija, B. Stilinović, Z. Maloseja, V. Tavčar, M. Kerovec, B. Prmc, & N. Futač, (1989): Biološko-ekološko Valorizacija kvalitete vode rijeke Save. In: Rijeka Sava – zaštita i korištenje voda, JAZU, Zagreb: 290–308.
- Mohl, A., (2001): The nesting of the Little Tern (*Sterna albifrons*) on the Drava River in Croatia and Hungary. *Acrocephalus* 22: 35–39.
- Mohl, A. & U. Schwarz, (1997): Ein Wildfluß vor der Zerstörung – Kraftwerkspläne gefährden Nationalpark Drau. In: Nationalpark 4/97.
- Mohl, A. & U. Schwarz, (1998a): Landschafts- und Gewässerstrukturkartierung an der kroatisch-ungarischen Drau (Flußkilometer 226–185,5), im Gebiet des geplanten kroatischen Wasserkraftwerks "Novo Virje", unter besonderer Berücksichtigung naturschutzrelevanter und gewässerökologischer Fragestellungen. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur (BOKU) / Wien und Universität Wien.
- Mohl, A. & U. Schwarz, (1998b): Einfluß der Wasserwirtschaft auf den Flußlauf der Drau zwischen Botovo und Ferdinandovac. International Conference Sustainable Economic Use of the Lowland Rivers and the Protection of Nature and Environment. Hrvatsko šumarstvo društvo, Hrvatsko energetska društvo and Euronatur, Zagreb: 118–132.
- Petričević, M., M. Filipović, L. Kratošil, S. Šturlan Popović & Ž. Tusić, (2004): Towards Integrated Water Basin Management in the Middle Sava Basin. River Restoration 2004, ECRR and Croatian Waters, Zagreb: 279–287.
- Prpić, B., (1996): Degradation of Pedunculate Oak Forests. In: Pedunculate Oak (*Quercus robur* L.) in Croatia. Hrvatske šume, HAZU – Centra za znanstveni rad, Vinkovci – Zagreb: 459–466.
- Prpić, B. & H. Jakovac, (1998): Značenje općekorisnih funkcija nizinskih šuma u usporedbi s planiranim gospodarskim koristima H.E. N. Virje. Proceedings International Conference Sustainable Use of the Lowland Rivers and the Protection of Nature and Environment, Hrvatsko šumarsko društvo, Hrvatsko energetska društvo and Euronatur, Zagreb: 53–60 (Engl. 149–151).
- Rechnagel-zagrović, A., (1992). Pflanzenökologische Untersuchung in der Kulturlandschaft des Lonjsko Polje, Kroatien. Diplomarbeit Universität Hohenheim.
- Reinartz, R. J. Bloesch, T. Ring & H. Stein, (2003): Sturgeons are more than caviar: A plea for the revival of sturgeons in the Danube River (Literature review). Large Rivers Vol. 14, No. 3–4; Arch. Hydrobiol. Suppl. 147/3–4: 387–403.
- Republika Hrvatska (1999): Program prostornog uređenja Republike Hrvatske. Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja – Zavod za prostorno planiranje, Zagreb, svibanj 1999.
- Republic of Croatia (2003): Multipurpose Canal Danube-Sava. Ministry of Maritime Affairs and Croatian Water Management, Zagreb, 19 pages.
- Schneider, M., (1986): Untersuchungen über das ökologische Potential der Save-Stromaue (Kroatien/Jugoslawien). Ber. Dtsch. Sect. Int. Rat Vogelschutz 26: 57–60.
- Schneider, M., (1988): Periodisch überschwemmtes Dauergrünland ermöglicht optimalen Bruterfolg

- des Weißstorches (*Ciconia ciconia*) in der Save-Stromaue (Kroatien/Jugoslawien). Vogelwarte 34: 164–173.
- Schneider-Jacoby, M., (1990): Verbreitung gefährdeter und typischer Wasserpflanzen-Arten in der Save-Stromaue im Bereich des geplanten Naturparks "Lonjsko Polje". Acta Bot. Croat. 49: 125–136.
- Schneider-Jacoby, M., (1992): Auswirkungen technischer Eingriffe in die Save-Auen und Möglichkeiten zur ökologischen Schadensbegrenzung. In: Auen – gefährdete Lebensadern Europas, internationaler Auenkongresses in Rastatt vom 11–13.3.1992, Beiträge der Akademie für Natur- und Umweltschutz Bad.-Württ., Stuttgart: 78–107.
- Schneider-Jacoby, M., (1993): Vögel als Indikatoren für das ökologische Potential der Saveauen und Möglichkeiten für deren Erhaltung. Dissertation an der Universität Konstanz, erschienen 1995: Naturerbe Verlag Jürgen Resch, Überlingen.
- Schneider-Jacoby, M., (1994): Sava and Drava – Ecological Value and Future of the Two Main Rivers in Croatia. Period. biol. Vol 96. No 4: 348–356.
- Schneider-Jacoby, M., (1996a): Drau und Mur – Leben durch Flußdynamik. Naturerbe Verlag Jürgen Resch, Überlingen.
- Schneider-Jacoby, M., (1996b): Brutbestand des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) und des Schreiadlers (*Aquila pomarina*) in den Save-Auen (Kroatien). Eagles Studies, World Working Group of Birds of Prey, Berlin, London & Paris: 149–163.
- Schneider-Jacoby, M., (1998): Održivi razvoj Pomurja i Podravine kao magučnost unapređenja graničnog prostora između Austrije, Slovenije, Hrvatske i Madarske (Sustained use of the Drava-Mura lowland as a bordering region of Austria, Croatia, Slovenia and Hungary). Proceedings International Conference Sustainable Use of the Lowland Rivers and the Protection of Nature and Environment, Hrvatsko šumarsko društvo, Hrvatsko energetska društvo and Euronatur, Zagreb: 70–82 (Engl. 154–155).
- Schneider-Jacoby, M., (1999a): Report on the Visit to the Ornithological Reserve Veliki Pažut, Croatia, January 20 1999, 20 pages, Radolfzell.
- Schneider-Jacoby, M., (1999b): Values of the Lonjsko Polje Nature Park and the Sava Wetlands. Bilten parka prirode Lonjsko Polje 1: 21–27.
- Schneider-Jacoby, M., (2000): Freizeit und Entenschutz am Wasser – Sicherung der Brut- und Rastplätze von Kolbenenten und Moorenten in Deutschland. Schriftenreihe Landschaftspflege Naturschutz 60: 81–93, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- Schneider-Jacoby, M., (2001a): Hungary – Croatia: The European Lifeline Danube-Drava-Mura. In: Hotham, P. R. Stein: Transfrontier Protected Areas. Europarc Expertise Exchange Working Group, Grafenau, page 79–81.
- Schneider-Jacoby, M., (2001b): European Life Line Danube-Drava-Mura – a concept for sustainable tourism development. In Abstracts: Re-inventing a Tourist Destination – An International Tourism Research Conference celebrating 50th anniversary of the academic journal Tourism in Dubrovnik, October 18 – 21 2002, Institute for Tourism, Zagreb.
- Schneider-Jacoby, M., (2001c): Der Donau-Save-Adria Kanal - Ein unrealistischer Plan verschlingt Mittel und Landschaft in Kroatien. Euronatur Info, Radolfzell. (Croatian version in: Šumarski list 2002 (1–2): 29–34).
- Schneider-Jacoby, M., T. Mikuška, K. Kovačić, J. Mikuška, M. Šetina & Z. Tadić, (2001): Dispersal by accident – the Spoonbill population, *Platalea leucorodia*, in Croatia. Acrocephalus 22: 191–204.
- Schneider-Jacoby, M., (2002): Croatia, home of the last Central European Spoonbill population in alluvial wetlands. Eurosite, Texel, 20. 4. 2002, Proceedings of the International Workshop of the Working Group.
- Schneider-Jacoby, M., (2003): Lack of Ferruginous Duck protection in Croatia - A reason for the decline in Central Europe? In: Petkov N., B. Hughes & U. Gallo-Orsi (editors). Ferruginous Duck from Research to Conservation, Conservation Series No 6 BirdLife International – BSPB – TWSG, Sofia: 44–53.
- Schneider-Jacoby, M., (2004): The Sava and Drava Floodplains: Threatened Ecosystems of International Importance. – Arch. Hydrobiol. Suppl. (Large Rivers), in preparation.
- Schneider-Jacoby, M. & H. Ern, (1990): Die Save-Auen – Vielfalt durch Überschwemmung. Jürgen Resch Verlag, Radolfzell Croatian edition: (1994): Park prirode Lonjsko polje. Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb.
- Schneider-Jacoby, M. & D. Reeder, (1999): European Lifeline Drava-Mura – Proposal for a transfrontier biosphere reserve. Text for the Euronatur

- tur Map Drava-Mura 1:500 000, PIN Matra Program, Tiskara Znanje d.d., Zagreb (1. ed. 5.000).
- Schneider-Jacoby, M., T. Mikuška, D. Kovačić, J. Mikuška, M. Šetina & Z. Tadić, (2001): Dispersal by accident – the Spoonbill population, *Platalea leucorodia*, in Croatia. *Acrocephalus* 22: 191–204.
- Schneider-Jacoby, M., A. Mohl, U. Schwarz, (2003). The White-tailed Eagle in the Danube River Basin. Helander, B., Marquiss, M. & Bowerman, W. (eds.) 2003. SEA EAGLE 2000, Swedish Society for Nature Conservation/SFF & Atta.45 Tryckeri AB, Stockholm: 133–140.
- Schönfelder, K., (1998): Ausbreitung von Pflanzen durch Schweine in den Save-Auen, Kroatien. Diplomarbeit Universität Marburg.
- Schwarz, U. & J. Bloesch, (2004): The Impact of Hydroelectric Dams on the Floodplains of the Drava-Mura Rivers in Croatia/Hungary. In: Y. Chen, Ed: GIS and RS in Hydrology, Water Resources and Environment, Internat. Assoc. Hydrol. Sci., IAHS Publ. 283, pp. xxx-yyy, in print.
- Smej, S., N. Juhnov, I. Hagymas & J. Pojbič, (1994): Mura – tu bi lahko lebdela duša – Hier kann man die Seele umherschweifen lassen. Podjetje za informiranje, Murska Sobota, 120 pages.
- Štancer, T., (2004): Proljetne velike vode. Hrvatska vodoprivreda XIII, 138: 21–33.
- Tiekötter, A., (1998): Untersuchungen zur Auswirkung der Beweidung durch Schweine auf die Vegetation von Auenüberflutungsräumen. Diplomarbeit Universität Marburg.
- WWF (2002): Waterway Transport on Europe's Lifeline, the Danube. Vienna, 134 pages.
- Yon, D. & G. Tendron, (1981): Alluvial Forests in Europe. Council of Europe, Nature and Environment Series 22, Strasbourg.

ABSTRACT: About 200,000 hectares of alluvial wetlands offer sustainable flood control, natural water purification, and incomparable ecological value on the Sava and Drava Rivers between Croatia, Hungary, and Slovenia. The continuous riparian system formed by the rivers, their tributaries, and the Danube stretches over 2,000 km. An ecosystem of pan-European importance is being endangered by unsustainable water management, hydroelectric dams, and plans to ease navigation. Large biosphere reserves are proposed to maintain the high economic and ecological value and to promote best practices in natural resources management and tourism. Birds are discussed as an indicator of the ecological importance of the flooding and geomorphology of the alluvial wetlands.

Key words: alluvial wetlands, nature preservation, birds as indicator, flood control, navigation, water management